

Maßnahmenkatalog für radiologische Notfälle

Gesamtstaatlicher Notfallplan

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und
Technologie, Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Autorinnen und Autoren: Abt. V/8 - Strahlenschutz

Gesamtumsetzung: Abt. V/8 - Strahlenschutz

Wien, 2022

Copyright und Haftung:

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind
ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.

Der vorliegende Teil des gesamtstaatlichen Notfallplans: Maßnahmenkatalog für
radiologische Notfälle wurde gemäß § 118 des Strahlenschutzgesetzes 2020
(BGBl. I Nr. 50/2020) vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie genehmigt.

Besonderer Dank gilt allen, die bei der Erstellung und Aktualisierung des
Maßnahmenkatalogs mitgewirkt haben!

Inhalt

Einleitung	7
Zweck.....	7
Anwendungsbereich.....	8
Rechtliche Grundlagen	8
Optimierte Schutzstrategien, Methodik.....	9
Optimierte Schutzstrategien	9
Methodik Maßnahmenblätter	10
Bezeichnung der Maßnahme	11
Interventionsmaßnahmen bei großräumiger Kontamination in der Vorwarnphase	18
Aktivierung des Notfallmanagements (V01)	18
Regelmäßige Information der Öffentlichkeit (V02).....	20
Warnung der betroffenen Bevölkerung (V03)	24
Ankündigung des Aufenthalts in Gebäuden (V04).....	27
Vorbereitung der Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten (V05)	32
Unverzögliche Ernte von vermarktungsfähigen Produkten, insbesondere von lagerfähigen Produkten (V06)	37
Schließen von Gewächshäusern (V07)	41
Verbringen von Nutztieren in Stallungen (V08)	44
Schließen von Stallungen, Vorplatzausläufen und Abdecken von Offenfronten (V09).....	49
Unterbinden des Zulaufs von Zisternen und Wasserspeichergefäßen (V10)	53
Interventionsmaßnahmen bei großräumiger Kontamination in der Kontaminierungsphase	56
Regelmäßige Information der Öffentlichkeit (K01).....	56
Alarmierung der betroffenen Bevölkerung (K02)	60
Verstärktes Mess- und Probenahmeprogramm (K03)	63
Aufenthalt in Gebäuden (K04).....	65
Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten (K05)	71
Schließen von Fenstern und Türen, Abschalten von Lüftungs- und Klimaanlage (K06)	77
Empfehlung zum Konsumverzicht kontaminierter Lebensmittel aus der Selbstversorgung, insbesondere von Freilandgemüse (K07).....	80
Empfehlung zum Nichtbetreten von gefährdeten Gebieten – Zugangsbeschränkungen (K08)	82
Aufenthaltsbeschränkung im Freien z. B. Absage von Veranstaltungen im Freien (K09)....	86
Beschränkung von Arbeiten im Freien (K10).....	89

Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) bei Interventionen und dringend notwendigen Arbeiten (K11)	91
Empfehlung besonderer Hygienemaßnahmen (K12).....	96
Schutz vor Kontaminationen der Haut im Freien (K13)	98
Dekontaminierung von Personen und Haustieren vor Betreten der Wohnung (K14)	101
Medizinische Beratung und psychosoziale Betreuung (K15).....	103
Reiseempfehlungen und -einschränkungen (K16)	106
Weideverbot für Nutztiere (K17)	110
Einschränkungen der Nutzung von Futtermitteln (K18)	115
Einschränkungen des Inverkehrbringens von Futtermitteln (K19).....	119
Verzicht auf Speicherung und Nutzung kontaminierten Wassers (K20).....	123
Einschränkungen des Inverkehrbringens von Lebensmitteln (K21).....	125
Interventionsmaßnahmen bei großräumiger Kontamination in der Zwischen- und Spätphase	130
Überprüfen der Interventionsmaßnahmen aus der Vorwarn- und Kontaminierungsphase (ZS01).....	130
Regelmäßige Information der Öffentlichkeit und Information der betroffenen Bevölkerung über mögliche Gesundheitsrisiken und über die verfügbaren Mittel zur Verringerung der Exposition (ZS02)	132
Verstärktes Probenahmeprogramm, Überwachung von Lebens- und Futtermitteln, Umweltüberwachung (System zur Überwachung der Strahlenexposition, Langzeitmonitoring) (ZS03)	137
Reiseempfehlungen und -einschränkungen (ZS04)	140
Vermeidung bzw. Einschränkung von Sport im Freien in höher kontaminierten Gebieten (ZS05).....	143
Wechsel von Luftfiltern in Anlagen und Fahrzeugen (ZS06)	146
Schutzmaßnahmen bei Interventionen und dringend notwendigen Arbeiten (ZS07)	150
Einschränkungen der Nutzung von Futtermitteln (ZS08).....	155
Einschränkungen des Inverkehrbringens von Futtermitteln (ZS09)	159
Vorrangige Verwendung von unkontaminiertem Futter während der letzten Wochen vor der Schlachtung (ZS10).....	163
Beschränkungen für das Aufbringen von Klärschlamm (ZS11)	167
Entsorgungsmaßnahmen von kontaminierten pflanzlichen Lebens- und Futtermitteln - In-situ-Entsorgung (ZS12)	172
Maßnahmen zur Vermeidung zusätzlicher Kontamination durch kontaminiertes Wasser (ZS13).....	179
Vorverlegung des Zeitpunkts der Schlachtung von Nutztieren (ZS14)	182

Verschieben der Ernte zwecks Abklingen kurzlebiger Radionuklide (ZS15)	184
Lagerung von Futtermitteln zwecks Abklingen kurzlebiger Radionuklide (ZS16).....	188
Entsorgung von kontaminierten tierischen Lebensmitteln: Milch (ZS17)	190
Entsorgung von kontaminierten tierischen Lebensmitteln, insbesondere Fleisch (ZS18).	195
Geeignete industrielle Verarbeitung von Lebensmitteln zur Verringerung der Kontamination (ZS19).....	199
Lagerung und Konservierung von Lebensmitteln zwecks Abklingen kurzlebiger Radionuklide (ZS20).....	203
Behandlung von Lebensmitteln im Haushalt (ZS21)	207
Dekontaminierungsmaßnahmen an Erdreich, Grasflächen und Pflanzen (ZS22).....	209
Dekontaminierungsmaßnahmen an Gebäuden (ZS23).....	215
Dekontaminierungsmaßnahmen an Innenraumflächen und Gegenständen in Gebäuden (ZS24).....	221
Dekontaminierungsmaßnahmen an Straßen und Plätzen (ZS25).....	226
Dekontaminierungsmaßnahmen an Kinderspielflächen (ZS26).....	230
Schutzmaßnahmen bei Entsorgung kontaminierter Abfälle und Klärschlämme (ZS27)....	233
Transport und Verbrennung von Klärschlamm in Verbrennungsanlagen (ZS28)	237
Behandlung von kontaminierten Luftfiltern (ZS29)	243
Registrierung, Gesundheitsscreening und medizinische Langzeitüberwachung (ZS30)....	247
Interventionsmaßnahmen bei großräumiger Kontamination, die in Österreich sehr unwahrscheinlich sind.....	251
Reinigen von kontaminierten Fahrzeugen (ZS31).....	253
Zugangsbeschränkungen zu bzw. Sperren von hoch kontaminierten Gebieten	256
Temporäre Umsiedlung (ZS33).....	260
Langfristige Umsiedlung (ZS34).....	264
Einrichtung einer Infrastruktur zur Unterstützung von Selbsthilfe-Schutzmaßnahmen in betroffenen Gebieten (ZS36)	272
Interventionsmaßnahmen bei radiologischem Terror	276
Interventionsmaßnahmen bei radiologischem Terror bei Vorhandensein einer Vorwarnphase	276
Interventionsmaßnahmen bei radiologischem Terror bei Fehlen einer Vorwarnphase: Erstmaßnahmen vor Ort entsprechend der „GAMS-Regel“ der Einsatzkräfte	277
Interventionsmaßnahmen bei radiologischem Terror bei Fehlen einer Vorwarnphase: Zusätzliche Interventionsmaßnahmen nach Freisetzung durch Radiological Dispersion Device (RDD).....	278
Interventionsmaßnahmen bei radiologischem Terror bei Fehlen einer Vorwarnphase: Zusätzliche Maßnahmen bei Radiological Exposure Device (RED)	283

Interventionsmaßnahmen bei Absturz von Satelliten mit radioaktivem Inventar	284
Spezielle Maßnahmen für den Fall eines Satellitenabsturzes mit radioaktivem Inventar	284
Interventionsmaßnahmen bei Ereignissen in Anlagen in Österreich	286
Maßnahmen zur Verringerung der Folgen durch die BewilligungsinhaberIn / den Bewilligungsinhaber	286
Interventionsmaßnahmen außerhalb der Anlage.....	286
Interventionsmaßnahmen bei Ereignissen mit gefährlichen radioaktiven Quellen.....	289
Erstmaßnahmen vor Ort entsprechend der „GAMS-Regel“ der Einsatzkräfte	289
Weitere Interventionsmaßnahmen bei Verlust / Diebstahl / Auffinden von radioaktiven Quellen	290
Weitere Interventionsmaßnahmen bei Ereignissen mit gefährlichen radioaktiven Quellen mit Freisetzung von radioaktiven Stoffen (lokal und kleinräumig).....	291
Begriffserläuterungen	296
Begriffserläuterungen des Maßnahmenkataloges für radiologische Notfälle.....	296
Anhänge	305
Anhang 1: Rechtliche Grundlagen.....	305
Anhang 2: Referenzwerte, allgemeine und operationelle Kriterien für Interventionsmaßnahmen.....	308
Anhang 3: Vorgesehene EU-Höchstwerte für Lebens- und Futtermittel.....	312
Anhang 4: Maßnahmen, die in Österreich bei großräumigen Kontaminationen nicht zur Anwendung kommen	316
Anhang 5: Vorbereitende Maßnahmen für Botschaften und Konsulate	326
Anhang 6: Maßnahmenstrategien im Bereich radioaktiv kontaminierte Abfälle bei einer großräumigen Kontamination	327
Anhang 7: Maßnahmenstrategien für Fleisch, Milch und Gemüse	334
Tabellenverzeichnis.....	337
Abbildungsverzeichnis.....	339
Literaturverzeichnis	340
Abkürzungen.....	342

Einleitung

Zweck

Gemäß Strahlenschutzgesetz 2020 (StrSchG 2020) [StrSchG, 2020] hat die Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie unter Einbeziehung aller betroffenen Bundesministerien einen Maßnahmenkatalog für verschiedene Arten von radiologischen Notfällen als Teil des gesamtstaatlichen Notfallplans zu erstellen.

Der Maßnahmenkatalog beinhaltet eine Zusammenstellung von optimierten Schutzstrategien für verschiedene Arten von radiologischen Notfällen. Diese optimierten Schutzstrategien umfassen verschiedene aufeinander abgestimmte Interventionsmaßnahmen zum bestmöglichen Schutz der Bevölkerung und der Umwelt bei Eintritt eines radiologischen Notfalls.

Die Ausarbeitung der Schutzstrategien erfolgte unter Einbeziehung von verschiedenen Interessenträger:innen wie beispielsweise:

- Vertreter:innen des Bundesministeriums für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz und des Bundesministeriums für Inneres, der Bundesländer sowie anderer Organisationen im Rahmen verschiedener Arbeitsgruppen des Staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzmanagements (SKKM) und
- Interessenträger:innen und Fachexpert:innen aus den Bereichen Landwirtschaft, Abfall- und Wasserwirtschaft.

Der Maßnahmenkatalog ist kein abgeschlossenes, sondern ein lebendes Dokument, in welches neue Erkenntnisse einfließen werden. Insbesondere sind dies Erfahrungen aus nationalen und internationalen Übungen bzw. aus radiologischen Notfällen, wie dem KKW-Unfall in Fukushima, die eine Aktualisierung des Kataloges erfordern.

Anwendungsbereich

Gemäß den Vorgaben des StrSchG 2020 ist ein Maßnahmenkatalog für Interventionsmaßnahmen für Notfallexpositionssituationen und für die Spätphase als bestehende Expositionssituation nach einem radiologischen Notfall auszuarbeiten. Der vorliegende Maßnahmenkatalog berücksichtigt daher alle Phasen einer Notfallexpositionssituation (Vorwarn-, Kontaminierungs- und Zwischenphase) und einer bestehenden Expositionssituation nach einem radiologischen Notfall (Spätphase).

Der Maßnahmenkatalog dient als Grundlage für die Festlegung von Interventionsmaßnahmen für verschiedene Arten von radiologischen Notfällen durch die zuständige Behörde.

In den Teilen des gesamtstaatlichen Notfallplans, die verschiedene Arten von radiologischen Notfällen behandeln, wird auf die ausführlichen Informationen zu Interventionsmaßnahmen im Maßnahmenkatalog verwiesen.

Der vorliegende Maßnahmenkatalog ist eine Aktualisierung und Erweiterung des Maßnahmenkataloges aus dem Jahr 2014.

Rechtliche Grundlagen

Die rechtlichen Grundlagen auf nationaler und internationaler Ebene sind in Anhang 1 zusammengefasst.

Optimierte Schutzstrategien, Methodik

Optimierte Schutzstrategien

Eine optimierte Schutzstrategie besteht gemäß StrSchG 2020 aus aufeinander abgestimmten Interventionsmaßnahmen. Die optimierte Schutzstrategie soll die Einhaltung des festgelegten Referenzwertes ermöglichen und eine Optimierung des Schutzes unterhalb des Referenzwertes als Ziel verfolgen.

StrSchG 2020 und Interventionsverordnung 2020 (IntV 2020) [IntV, 2020] legen folgende Referenzwerte fest:

- Referenzwert für die Bevölkerung für Notfallexpositionssituationen
- Referenzwerte für Notfalleinsatzkräfte für Notfallexpositionssituationen
- Referenzwert für Helferinnen und Helfer für Notfallexpositionssituationen
- Referenzwert für dringend notwendige Arbeiten für Notfallexpositionssituationen
- Referenzwert für alle Personen für eine bestehende Expositionssituation nach einem radiologischen Notfall (Spätphase)

Die allgemeinen und operationellen Kriterien für Interventionsmaßnahmen im Anhang 2 werden gemäß StrSchG 2020 im gesamtstaatlichen Notfallplan [Gesamtstaatlicher Notfallplan: KKW, 2020] mit dem Ziel einer möglichen Optimierung des Schutzes unterhalb der Referenzwerte festgelegt.

Während die Referenzwerte für alle Arten von radiologischen Notfällen gelten, gelten die allgemeinen und operationellen Kriterien primär für mögliche großräumige Kontaminationen. Bei anderen Arten von radiologischen Notfällen, wie z. B. radiologischer Terror oder Ereignisse mit radioaktiven Quellen, ist je nach Expositionssituation zu prüfen, ob diese Kriterien herangezogen werden können.

Bei der Festlegung optimierter Schutzstrategien im Maßnahmenkatalog wurden entsprechend den internationalen Standards der IAEA [EPR-Protection Strategy, 2020] folgende Aspekte berücksichtigt:

- Abstimmung von Maßnahmen aufeinander (z. B. Aufenthalt in Gebäuden und Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten bei schweren KKW-Unfällen).
- Berücksichtigung der Auswirkungen von frühzeitig getroffenen Maßnahmen auf die Maßnahmenstrategie in späteren Phasen.
- Berücksichtigung kritischer Gruppen bei der Festlegung von Kriterien für Interventionsmaßnahmen.
- Entwicklung von Maßnahmenstrategien unter Einbeziehung von Fachexpert:innen und anderen Interessenträger:innen in den Bereichen Landwirtschaft und Abfallmanagement.
- Bewertung der Umsetzbarkeit von Interventionsmaßnahmen durch Einbeziehung von verschiedenen Interessenträger:innen. In Anhang 4 werden Interventionsmaßnahmen, die in Österreich bei großräumigen Kontaminationen aus radiologischer Sicht nicht notwendig oder in der Praxis nicht sinnvoll durchführbar bzw. aufgrund der Gegebenheiten in Österreich nicht anwendbar sind, aufgelistet.
- Berücksichtigung der im gesamtstaatlichen Notfallplan in einer Gefährdungsanalyse identifizierten in Österreich möglichen Arten von radiologischen Notfällen.

Methodik Maßnahmenblätter

Bei einem radiologischen Notfall aufgrund einer großräumigen radioaktiven Kontamination in Österreich, wie dies durch einen Unfall in einem Kernkraftwerk oder einer anderen kerntechnischen Anlage in Europa verursacht werden kann, sind eine Vielzahl von Interventionsmaßnahmen in Betracht zu ziehen.

Aus diesem Grund werden Maßnahmenblattvorlagen zur ausführlichen Beschreibung von Interventionsmaßnahmen bei großräumiger Kontamination verwendet. Berücksichtigt wurden dabei auch Inhalte anderer Maßnahmenkataloge, wie beispielsweise der deutsche Maßnahmenkatalog 2008 [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008].

In Anlehnung an die IAEO [EPR-Protection Strategy, 2020] sowie die Vorgehensweise bei der Erstellung der Maßnahmenhandbücher im Rahmen des Europäischen Forschungsprojektes EURANOS [EURANOS], wurde auch hier eine einheitliche Vorlage ausgearbeitet.

Die Interventionsmaßnahmen und die Schutzstrategien für andere Arten von radiologischen Notfällen, wie beispielsweise im Falle radiologischen Terrors oder bei

Ereignissen mit radioaktiven Quellen, wurden im vorliegenden Maßnahmenkatalog weniger detailliert behandelt. Grund dafür ist die weitaus geringere Anzahl und Komplexität dieser Maßnahmen. Die Mehrzahl dieser Maßnahmen beschränkt sich auf die Kontaminierungsphase und die Maßnahmen sind nur lokal beschränkt bzw. in einem kleinräumigen Gebiet erforderlich.

Um die Vorgehensweise bei der Erstellung des Maßnahmenkataloges zu erläutern und nachvollziehbar zu machen, wird diese Vorlage für ein Maßnahmenblatt im Folgenden dargestellt.

Bezeichnung der Maßnahme

Ziel der Maßnahme

Primäres Ziel der Maßnahme (z. B. Reduzieren der externen oder internen Dosis, Vermeiden bzw. Reduzieren von Kontaminationen)

Kriterien für Maßnahmen

Angabe von allgemeinen und operationellen Kriterien für Interventionsmaßnahmen gemäß IntV 2020 und gesamtstaatlicher Notfallplan.

- Diese sind für einige Maßnahmen in den gesamtstaatlichen Notfallplänen festgelegt (z. B. Aufenthalt in Gebäuden, Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten)
- Für Lebens- und Futtermittel ist die Festlegung von Höchstwerten in der entsprechenden EURATOM-Verordnung geregelt (siehe Anhang 3) [EURATOM 52/216].
- Wenn möglich und sinnvoll, können solche Grenzwerte / Referenzwerte / Kriterien auch für andere Maßnahmen im Voraus festgelegt werden (siehe Anhang 2).

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

Kurze Beschreibung der Festlegung und Umsetzung von Maßnahmen auf Bundes- und Landesebene. Neben den Zuständigkeiten für das Festlegen und Umsetzen der Maßnahme auf Bundes- und Landesebene wird auch der Charakter der Maßnahme (Empfehlung / Weisung / Verordnung / Bescheid / Anordnung) beschrieben.

Weitere Vorteile

Eventuell entstehende zusätzliche Vorteile der Maßnahme. So kann etwa das primäre Ziel einer Maßnahme die Reduzierung der externen Dosis sein, die Maßnahme gleichzeitig aber auch eine gewisse Reduzierung der Inhalationsdosis bewirken.

Beschreibung der Maßnahme

Kurze Beschreibung der Maßnahme (Durchführung, Wirkungsweise etc.)

Maßnahme zielt ab auf

Angabe der Objekte bzw. Medien, auf die die Maßnahme abzielt bzw. angewendet werden kann (z. B. Tiere, Pflanzen, Boden)

- Einige Maßnahmen betreffen auch direkt die Bevölkerung bzw. bestimmte Gruppen davon (z. B. Aufenthalt in Gebäuden, Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten, Evakuierung).
- Im landwirtschaftlichen Bereich zielen viele Maßnahmen auf spezielle Tiere oder Pflanzen (z. B. Milchkühe, Schlachttiere, Freilandgemüse) ab.

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Angabe der Radionuklide oder Kategorie von Radionukliden (z. B. kurzlebige Radionuklide, Iod Isotope, Alphastrahler), auf die die Maßnahme abzielt

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Angabe der Größenordnung, auf die die Maßnahme realistischer Weise anwendbar ist (dies kann sich auf die Anzahl der Menschen, die Größe der Fläche, die Anzahl der Tiere, die Menge der Pflanzen etc. beziehen)

Kontaminationspfad, auf den die Maßnahme wirkt

Teil des Kontaminationspfades, auf den die Maßnahme wirkt (insbesondere Maßnahmen im Bereich der Landwirtschaft wirken meist auf einen bestimmten Kontaminationspfad).

Beispiele für Kontaminationspfade:

- Direkte Kontamination, insbesondere Deposition und Luftkontamination
- Indirekte Kontamination, insbesondere Transfer Boden-Pflanze und Transfer Pflanze-Tier

Expositionsprofil für den Menschen

Expositionsprofile für den Menschen, die ohne Durchführung der Maßnahme relevant sein können (z. B. Inhalation, Ingestion, externe Exposition).

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Angabe des Zeitpunktes (relativ zum Ereignis), an dem die Maßnahme durchgeführt werden soll bzw. besonders wirksam ist.

Angaben zur (voraussichtlichen) Dauer der Maßnahme

sofern dies möglich ist. Ansonsten Angabe von Faktoren, die die Dauer maßgeblich bestimmen.

Zeitpunkt der Aufhebung der Maßnahme

Angabe des Zeitpunktes (relativ zum Ereignis), an dem die Maßnahme aufgehoben werden soll. Dieser Zeitpunkt wird von den zuständigen Behörden bekannt gegeben.

Einschränkungen

Gründe gegen das Setzen von Maßnahmen: Informationen und Angaben über verschiedene Einschränkungen, die vor Festlegung bzw. vor Durchführung einer Maßnahme zu berücksichtigen sind.

- Rechtliche: Angabe von Rechtsvorschriften, die gegen die Durchführung der Maßnahme stehen. Dies können insbesondere sein:
 - Strahlenschutzbestimmungen für die Durchführenden (StrSchG 2020, IntV 2020),
 - Höchstwerte und sonstige Bestimmungen für Lebens- bzw. Futtermittel,
 - Bestimmungen betreffend Tierschutz, Umwelt- und Naturschutz sowie
 - Schutz von Kulturerbe,
 - Haftpflichten bei möglichen Schadensfällen

- Dosis für die Durchführenden: Angaben über die Dosis, die die durchführenden Personen im Zusammenhang mit der Durchführung der Maßnahme erhalten können
- Umweltbedingte / technische: Angabe von technischen Faktoren und Umweltbedingungen, die die Wirksamkeit einer Maßnahme beschränken bzw. die Maßnahme undurchführbar machen können (z. B. Schnee, Frost, besondere Wetterbedingungen, Fehlen geeigneter Infrastruktur)
- Soziale: Angabe von sozialbedingten Einschränkungen. Dies beinhaltet auch die Akzeptanz bzw. Nichtakzeptanz der Maßnahme durch die betroffene Bevölkerung bzw. die Personen, die die Maßnahme durchführen sollen.

Effektivität

Informationen und Angaben zur Effektivität der Maßnahme und zu Faktoren, die die Effektivität beeinflussen. Eine Abschätzung der Effektivität hat vor Festlegung bzw. vor Durchführen einer Maßnahme zu erfolgen.

- Reduktion der Aktivitätskonzentration (bei Maßnahmen im landwirtschaftlichen Bereich):
 - Angaben zur Reduktion der Aktivitätskonzentration im Medium, auf das die Maßnahme abzielt (z. B. Milch, Getreide, Fleisch, Boden)
 - Eine eventuelle Abhängigkeit der Effektivität vom Zeitpunkt der Durchführung wird auch angegeben.
- Reduktion der Oberflächenkontamination:
 - Angaben zur Reduktion der Oberflächenkontamination (z. B. als Dekontaminierungsfaktor)
 - Eine eventuelle Abhängigkeit der Effektivität vom Zeitpunkt der Durchführung sowie eine allfällige Effektivitätssteigerung durch mehrmaliges Durchführen der Maßnahme werden auch angegeben.
- Reduktion der Dosisleistung (aus Oberflächenkontaminationen):
 - Angaben zur Reduktion der Dosisleistung, die aufgrund einer Oberflächenkontamination entsteht
 - Eine eventuelle Abhängigkeit der Effektivität vom Zeitpunkt der Durchführung sowie eine allfällige Effektivitätssteigerung durch mehrmaliges Durchführen der Maßnahme werden auch angegeben.
- Reduktion der Resuspension:
 - Angaben zur Reduktion der Aktivitätskonzentration in der bodennahen Luft aufgrund von Maßnahmen zur Verminderung der Resuspension

- Vermeidbare Dosis:
 - Angaben zur möglichen effektiven Dosiseinsparung, die durch die Maßnahme erzielt werden kann
 - Die effektive Dosiseinsparung ergibt sich aus der durch die Maßnahme vermiedenen Dosis abzüglich der möglicherweise durch die Maßnahme bewirkten Dosis.
 - Wenn überhaupt, wird dies in den meisten Fällen nur qualitativ möglich sein.
- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen:
 - Angabe von technischen Faktoren, die unter bestimmten Umständen die Effektivität der Maßnahme beeinflussen können (z. B. Oberflächenmaterial, Bodenart, Wetterbedingungen, Klima)
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen:
 - Angabe von sozialen Faktoren, die unter bestimmten Umständen die Effektivität der Maßnahme beeinflussen können (z. B. Vertrauen auf freiwilliges Mitwirken, Verhalten der Bevölkerung, Bestehen eines Marktes für alternative Produkte)

Voraussetzungen für die Durchführung

Informationen und Angaben über Erfordernisse zur Durchführung der Maßnahme (Ausrüstung, Einrichtungen, Fertigkeiten bzw. Ausbildungen der Durchführenden etc.)

- Erforderliche Spezialausrüstung: Zur Durchführung unbedingt erforderliche spezielle Ausrüstung
- Erforderliche Hilfsmittel: Hilfsmittel, die zur Durchführung der Maßnahme benötigt werden (z. B. Strahlenmessgeräte, Tankwagen)
- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur: Betriebsmittel (z. B. Wasser- und Stromversorgung) und Infrastruktur (z. B. Transportmittel, Straßen, Lagerkapazitäten), die zur Durchführung der Maßnahme benötigt werden
- Erforderliche Verbrauchsmittel: Verbrauchsmittel, die zur Durchführung der Maßnahme benötigt werden (z. B. Wasser, Abdeckmaterial)
- Erforderliche Fähigkeiten bzw. Ausbildung der Durchführenden: Fähigkeiten bzw. Ausbildung des Personals, die zur Durchführung der Maßnahme benötigt werden
- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen: Sicherheitsvorkehrungen, die bei der Durchführung der Maßnahme zu treffen sind (meist dienen diese dem Schutz der Durchführenden)
- Kommunikationserfordernis: Angabe von möglichen Kommunikationserfordernissen samt Verbreitungsarten

- Sonstige Einschränkungen: Allfällige Einschränkungen, die nicht schon durch die genannten Bereiche abgedeckt sind

Abfall

Da bei einigen Maßnahmen (teilweise radioaktiver) Abfall anfällt, sind vor Festlegung bzw. Durchführung der Maßnahme die Möglichkeiten der Abfallbehandlung zu überlegen.

- Art bzw. Menge des Abfalls sowie Angabe, ob dieser radioaktiv ist oder nicht
- Transport, Behandlung und Lagerung: Allfällige Sicherheitsmaßnahmen beim Transport; Angabe, ob eine Abfallbehandlung vor Ort möglich ist oder eine spezielle Anlage erforderlich ist; Angabe über allfällige spezielle Lagerbedingungen
- Faktoren, die das Abfallproblem beeinflussen: Angabe der Faktoren, die die Art der Abfallbehandlung beeinflussen können (z. B. Art und Menge, Akzeptanz der Bevölkerung)

Kosten

Informationen über Kosten, die bei der Umsetzung der Maßnahme anfallen können. Die durch das Setzen der Maßnahmen entstehenden Kosten sind in den meisten Fällen nur schwer abschätzbar. Daher erfolgte lediglich eine grobe Einteilung der Kosten in die Kategorien „keine“, „gering“, „mittel“, „hoch“ und „sehr hoch“.

- Angabe der Kosten (auch allfällige Folgekosten) der Maßnahme, wobei in den meisten Fällen nur eine grobe Abschätzung möglich sein wird (z. B. keine, gering, hoch, sehr hoch)
- Kostenbestimmende Faktoren: Insbesondere sind die folgenden Kosten und Faktoren bei der Kostenabschätzung zu berücksichtigen:
 - Kosten für erforderliche Ausrüstung
 - Kosten für Verbrauchsmittel
 - Zeit- und Personalaufwand für die Durchführung
 - Kosten für Abfallbehandlung
 - Sonstige Faktoren wie etwa:
 - Größe und Zugänglichkeit des betroffenen Gebietes
 - Jahreszeit
 - Verfügbarkeit von Ausrüstung und Verbrauchsmittel im betroffenen Gebiet
 - Erfordernis für zusätzliches Personal bzw. Gehaltszulagen

Auswirkungen

(Bewertende) Informationen und Angaben zu Auswirkungen, die durch die Durchführung der Maßnahme entstehen, jedoch nicht primäres Ziel der Maßnahme sind (Nebeneffekte)

- Ethische Aspekte: Angaben über ethische Aspekte
- Umweltauswirkungen: Angaben über mögliche Umweltauswirkungen (z. B. hinsichtlich Landnutzung, Artenvielfalt und Umweltverschmutzung)
- Landwirtschaftliche Auswirkungen: Angaben über mögliche Auswirkungen auf die Landwirtschaft (z. B. künftige Nutzung eines Gebietes)
- Soziale Auswirkungen: Angaben über mögliche soziale Auswirkungen (z. B. Vertrauen in die öffentlichen Institutionen, Verhalten der Bevölkerung, finanzielle Einbußen)

Praktische Erfahrung

Aktueller Erfahrungsstand hinsichtlich Durchführbarkeit der Maßnahme

Literatur

Angabe von relevanten Veröffentlichungen zur Maßnahme

Kommentare

Alle sonstigen Kommentare, die nicht schon durch die behandelten Themen abgedeckt sind

Interventionsmaßnahmen bei großräumiger Kontamination in der Vorwarnphase

Aktivierung des Notfallmanagements (V01)

Ziel der Maßnahme

Alarmierung der zuständigen Behörden und Einleiten des Notfallmanagements auf Bundes- und Landesebene mit dem Ziel, Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung zu setzen

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

Erfolgt auf Bundesebene durch das BMK

Beschreibung der Maßnahme

Nach Alarmierung des Bereitschaftsdienstes des BMK werden auf Basis der vom BMK durchgeführten Bewertung des Ereignisses und der möglichen Auswirkung auf Österreich die zuständigen Behörden auf Bundes- und auf Landesebene alarmiert.

- Dies erfolgt entsprechend den in den Notfallplänen auf Bundes- und Landesebene festgelegten Meldewegen und Abläufen
- Für die Erstbewertung und für nachfolgende Bewertungen durch das BMK werden alle verfügbaren Daten herangezogen (übermittelte Informationen, Ergebnisse der Entscheidungshilfesysteme, Messwerte des Strahlenfrühwarnsystems und der gekoppelten Messnetze etc.)
- Nach einer Erstbewertung wird die Situation vom BMK laufend verfolgt und Neubewertet
- Falls erforderlich wird ein Krisenstab im BMK unter Einbeziehung des BMSGPK gebildet

- Darüber hinaus kann der Koordinationsausschuss des Staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzmanagements (SKKM) durch das BMI einberufen werden

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Die Aktivierung des Notfallmanagements erfolgt nach Alarmierung des Bereitschaftsdienstes und der Erstbewertung des Ereignisses. Der Bereitschaftsdienst des BMK wird:

- unmittelbar nach Medienberichten (ORF, APA), einer offiziellen Notifikation eines Ereignisses über die festgelegten Meldewege (Bundeswarnzentrale im Einsatz- und Koordinationscenter (EKC) des BMI als National Warning Point) und / oder
- automatisch nach Überschreiten vordefinierter Warnpegel im Strahlenfrühwarnsystem bzw. in den gekoppelten Messnetzen der Nachbarstaaten alarmiert

Effektivität

Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen:

- Reaktionszeit der involvierten Organisationen
- Technische Probleme bei den Notfallsystemen

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Spezialausrüstung:
 - Notfallsysteme (Zugang zu Alarmierungssystemen der IAEO und der EU, Entscheidungshilfesysteme, Österreichisches Strahlenfrühwarnsystem, Datenkopplung mit den Nachbarstaaten)
- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur:
 - Bereitschaftsdienst BMK
 - Festgelegte Meldewege und Abläufe
- Erforderliche Fähigkeiten bzw. Ausbildung der Durchführenden:
 - Geschultes Personal

Kosten

Hohe Kosten für Anschaffung / Betrieb der Notfallsysteme, insbesondere für das Österreichische Strahlenfrühwarnsystem und die Notfallvorsorge auf Bundes- und Landesebene in der Vorbereitungsphase.

Praktische Erfahrung

- Alarmierung des Bereitschaftsdienstes durch diverse Ereignisse (technische Störungen, starke Regenfälle, unangekündigte Schweißnahtprüfungen in der Nähe einer Messstelle etc.)
- Alarmierung des Bereitschaftsdienstes durch Medienberichte zu Ereignissen in kerntechnischen Anlagen und offizielle Notifikationen (IAEO, EU) zu kleineren Ereignissen
- Teilweises Aktivieren des Notfallmanagements auf Bundes- bzw. Landesebene im Rahmen von Notfallübungen, bei radiologischen Ereignissen und Notfällen (z. B. Fukushima)

Literatur

- Das österreichische Strahlenfrühwarnsystem, Jahresberichte, BMK, Abt. Strahlenschutz, www.strahlenschutz.gv.at
- Informationen zum radiologischen Notfallmanagement in Österreich, BMK, Abt. Strahlenschutz, www.strahlenschutz.gv.at

Regelmäßige Information der Öffentlichkeit (V02)

Ziel der Maßnahme

Information der Bevölkerung über das radiologische Ereignis, die aktuelle Lage, ihre wahrscheinliche zeitliche Entwicklung sowie notwendige Interventionsmaßnahmen.

Die gegebene Information soll ermöglichen, dass die Menschen erkennen, ob sie von den Auswirkungen des Ereignisses betroffen sein könnten, die Betroffenen verstehen, was sie tun müssen, um mögliche Auswirkungen so gering wie möglich zu halten und das allgemeine Informationsbedürfnis der Bevölkerung befriedigt wird.

Die Information enthält folgende Inhalte:

- Beschreibung des Ereignisses
- Mögliche Auswirkungen auf Österreich
- Aktuelle Prognosen sowie (in- und ausländische) Messwerte
- Interventionsmaßnahmen, insbesondere Anweisungen für die Durchführung
- persönliche Verhaltensempfehlungen
- Dosis- und Risikoabschätzungen
- Risikokommunikation und Hintergrundinformationen

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

Erfolgt auf Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK.

Weitere Vorteile

Kann Vertrauen in die Behörden stärken und Ängste nehmen und psychosoziale Folgeschäden mindern

Beschreibung der Maßnahme

- Information der Bevölkerung über verschiedene Informationskanäle wie TV und Radio (ORF), Presseaussendungen (APA), Webseiten des BMK und anderer Behörden, soziale Medien, Call Center. Die Information muss rasch und in weiterer Folge regelmäßig erfolgen. Dabei ist die aktuelle Entwicklung zu berücksichtigen. Inhaltlich muss sie klar, eindeutig und verständlich sein. Textvorlagen für Medientexte wurden dafür erstellt.
- Die Informationen dürfen keinesfalls widersprüchlich sein, da dies die Bevölkerung stark verunsichern und das Vertrauen in die Behörden schmälern würde.

Abstimmungsmechanismen auf Bundesebene

- Frühzeitige Einbeziehung des BMSGPK in den Krisenstab des BMK;
- Rasche Informationsweitergabe im „Radiologischen Lagedarstellungssystem“ an andere Ministerien, Bundesländer und Notfallorganisationen. Dies ermöglicht, dass involvierte Behörden und Organisationen Zugang zu allen wichtigen Informationen

und den gleichen Wissensstand haben; dies umfasst auch Informationen an Medien wie Presseausendungen, ORF-Verlautbarungen.

- Abstimmung im Koordinationsausschuss des Staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzmanagements (SKKM), in dem anlassbezogen auch Vertreter:innen des ORF und der APA beigezogen werden.

Als Informationkanäle stehen derzeit zur Verfügung

- ORF mit TV, Radio
- Presseausendung (APA)
- Soziale Medien
- Call Center des BMI
- Webseite insbesondere des BMK (strahlenschutz.gv.at) und des BMSGPK (sozialministerium.gv.at)
- Notfallwebseite des BMK
- Interessenvertretungen (z. B. für landwirtschaftliche Maßnahmen)

Maßnahme zielt ab auf

Gesamtbevölkerung bzw. betroffene Bevölkerung

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

So bald wie möglich und dann regelmäßig

Effektivität

- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen:
 - Überlastung von Telefon- bzw. Internetverbindungen
 - Eingeschränkter Zugang bestimmter Bevölkerungsgruppen, beispielsweise zum Internet bzw. zu neuen Medien
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen:
 - Eingeschränkter Zugang zu den österreichischen Medien
 - Sprachbarriere

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Hilfsmittel:
 - Vorgefertigte Textvorlagen für Melde- und Medientexte
 - Belastbare Notfallwebseite des BMK
- Erforderliche Fähigkeiten bzw. Ausbildung der Durchführenden:
 - Fähigkeiten im Umgang mit Medien und in der Kommunikation mit der Öffentlichkeit (insb. Risiko- und Krisenkommunikation)
 - Fachwissen
- Kommunikationserfordernis:
 - TV, Radio, Internet, Presse, etc.
 - Aufforderung zum Ergreifen von Maßnahmen sind primär über den ORF (TV und Radio) zu verbreiten

Kosten

Gering

Auswirkungen

Soziale Auswirkungen:

- Vertrauensgewinn in der Bevölkerung durch
 - Proaktive Informationspolitik
 - Erkennbare Bereitschaft der Behörde zur Kommunikation
- Vertrauensverlust in der Bevölkerung durch:
 - Reaktive Informationspolitik
 - Beschwichtigungen
 - Widersprüchliche Informationen
 - Zu späte bzw. unzureichende Information im Vergleich zum tatsächlichen Informationsbedürfnis

Praktische Erfahrung

Die Information der Bevölkerung über Gefahren und mögliche Interventionsmaßnahmen erfolgt kleinräumig z. B. bei Hochwasserereignissen relativ häufig und funktioniert auf dieser Ebene erfahrungsgemäß gut.

Literatur

- Leitfaden zur Information der Öffentlichkeit in kerntechnischen Notfällen, Empfehlungen der deutschen Strahlenschutzkommission, SSK, Heft 61 (2009).
- Communicating Radiation Risks, Crisis Communications for Emergency Responders, US Environmental Protection Agency (EPA) (2007).
- Effective Media Communication during Public Health Emergencies, WHO Handbook, WHO (2005).
- Method for Developing a Communication Strategy and Plan for a Nuclear or Radiological Emergency EPR-Public Communication Plan 2015.
- Manual for Official Communication in Incidents and Emergencies, EPR-IEComm-2019, IAEA, 2019.
- Arrangements for Public Communication in Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency, General Safety Guide, GSG-14, 2020.

Warnung der betroffenen Bevölkerung (V03)

Ziel der Maßnahme

Warnung der betroffenen Bevölkerung bei nahender Gefahr aufgrund radioaktiv kontaminierter Luftmassen durch das flächendeckende akustische Warn- und Alarmsystem (Sirenen) als Voraussetzung für eine rechtzeitige Information über notwendige Interventionsmaßnahmen und Verhaltensempfehlungen.

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Weisung an die Landeshauptleute im Rahmen der mittelbaren Bundesverwaltung (in Form eines Meldetextes).
- Landesebene: Umsetzung durch die Landeswarnzentralen

Beschreibung der Maßnahme

Die Warnung über das Warn- und Alarmsystem erfolgt nur, wenn zu erwarten ist, dass die (allgemeinen bzw. operationellen) Kriterien für die Maßnahmen Aufenthalt in Gebäuden (K04) sowie Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten (K05) überschritten werden und die

Maßnahmen Ankündigung des Aufenthalts in Gebäuden (V04) und Vorbereitung der Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten (V05) notwendig sind.

Sirenenwarnung:

Österreich verfügt über ein Warn- und Alarmsystem (Sirenen), das vom BMI gemeinsam mit den Ämtern der Landesregierungen betrieben wird. Die Signale können derzeit über rund 8000 Feuerwehrsirenen gegeben werden. Die Auslösung der Signale kann zentral vom Einsatz- und Koordinationscenter (EKC) im BMI, von den Landeswarnzentralen (LWZ) der Bundesländer oder den Bezirkswarnzentralen erfolgen. Das akustische Warn- und Alarmsystem unterscheidet drei verschiedene Signale:

- **Warnung:** Ein gleich bleibender Dauerton von 3 Minuten bedeutet „Warnung“. „Es besteht zurzeit noch keine akute Gefährdung. Sie müssen sich aber auf eine herannahende Gefahr einstellen. Informieren Sie sich über TV und Radio (ORF) bzw. Internet (www.orf.at) über Interventionsmaßnahmen (Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung) und Verhaltensempfehlungen.“ Die Warnung wird rechtzeitig in der Vorwarnphase durchgeführt. „Informieren Sie bitte auch Ihre Nachbarn (insbesondere hilfsbedürftige, kranke und nicht deutschsprachige Mitbürger:innen)!“
- **Alarm:** Ein auf- und abschwelliger Heulton von 1 Minute bedeutet „Alarm“. „Verlassen Sie die Straße und suchen Sie schützende Räumlichkeiten auf. Informieren Sie sich unbedingt über TV und Radio (ORF), welche Interventionsmaßnahmen Sie ergreifen sollen. Die weiteren Interventionsmaßnahmen (Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung) und Verhaltensempfehlungen werden Ihnen bekannt gegeben werden.“ Der Alarm wird rechtzeitig vor Beginn der Kontaminierungsphase ausgelöst.
- **Entwarnung:** Ein gleich bleibender Dauerton von 1 Minute bedeutet „Entwarnung“. „Die Gefahr ist vorbei. Beachten Sie weiterhin die Durchsagen im TV und Radio (ORF), da es vorübergehend bestimmte Einschränkungen im täglichen Lebensablauf geben kann.“

Das Auslösen des Sirenenwarnsystems, die Bezirke in denen ausgelöst werden soll und der Zeitpunkt der Auslösung werden vom BMK festgelegt.

Das Feuerwehrsirenen-Signal mit seiner kurzen Tonfolge (dreimaliger Dauerton von 15 Sekunden) ist von den Zivilschutzsignalen leicht zu unterscheiden.

Nähere Information über TV und Radio: Das Sirenenwarnsystem gibt keine Auskunft über die Art der Gefahr und die gefahrenspezifischen Interventionsmaßnahmen (Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung) und Verhaltensempfehlungen. Nähere Informationen werden daher insbesondere über ORF (TV und Radio) gegeben (siehe Maßnahme: Regelmäßige Information der Öffentlichkeit (V02)).

KATWARN Österreich / Austria:

KATWARN Österreich / Austria ist ein System, das Informationen und Warnungen verschiedener Behörden ortsbezogen oder anlassbezogen auf mobile individuelle Endgeräte (beispielsweise Smartphones) überträgt. Damit ergänzt KATWARN Österreich / Austria die vorhandenen Warnmöglichkeiten wie Sirenen, Lautsprecher und Medien und kann bei radiologischen Notfällen auch verwendet werden.

Maßnahme zielt ab auf

Betroffene Bevölkerung

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Eine Warnung und Alarmierung ist auf Bezirksebene, auf Bundesländerebene oder österreichweit möglich.

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Warnung rechtzeitig vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen

Effektivität

- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen:
 - Funktionstüchtigkeit des Sirenenwarnsystems (Sirenen vor Ort, Zentralen)
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen:
 - Unkenntnis der Bevölkerung betreffend Warnsignale und damit zusammenhängenden Verhaltensempfehlungen

Kosten

Folgekosten können hoch sein (z. B. durch verspäteten Arbeitsbeginn bzw. Arbeitsausfall)

Auswirkungen

Soziale Auswirkungen:

- Mögliche positive Auswirkungen: Rechtzeitige Warnung und Information kann Vertrauen in die Arbeit der Behörden herstellen
- Mögliche negative Auswirkungen: Verunsicherung der Bevölkerung

Praktische Erfahrung

- An jedem ersten Samstag im Oktober wird zwischen 12.00 und 13.00 Uhr ein österreichweiter Zivilschutz-Probealarm durchgeführt.
- Die Sirenenwarnung wird bei diversen Katastrophen (z. B. Chemieunfälle und Naturkatastrophen) regelmäßig eingesetzt.

Literatur

- Leitfaden zur Information der Öffentlichkeit in kerntechnischen Notfällen; Empfehlungen der deutschen Strahlenschutzkommission, SSK (2007).
- Informationen zum akustische Warn- und Alarmsystem (Sirenen), BMI, bmi.gv.at

Ankündigung des Aufenthalts in Gebäuden (V04)

Ziel der Maßnahme

Vorbereitung der Maßnahme Aufenthalt in Gebäuden (K04)

Kriterien für Maßnahmen

- Personen unter 18 Jahren und Schwangere: 1 mSv effektive Erwartungsdosis in 2 Tagen
- Erwachsene: 10 mSv effektive Erwartungsdosis in 2 Tagen (siehe Anhang 2)

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung
- Landesebene: Weiterverteilung der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung

Beschreibung der Maßnahme

- Die Maßnahme Aufenthalt in Gebäuden (K04) ist eine Empfehlung an die betroffene Bevölkerung Gebäude aufzusuchen, TV und Radio einzuschalten und bis zur Aufhebung der Maßnahme durch die Behörden im Gebäude zu verbleiben. Die Maßnahme richtet sich an bestimmte Bevölkerungsgruppen (Personen unter 18 Jahren und Schwangere) bzw. an die gesamte Bevölkerung
- Um sich auf die Maßnahme noch vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen vorbereiten zu können, wird die Bevölkerung in den betroffenen Regionen rechtzeitig durch einen gleichbleibenden Dauerton von 3 Minuten gewarnt (siehe Maßnahme: Warnung der betroffenen Bevölkerung (V03)).
- Rechtzeitig vor dem tatsächlichen Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen wird die Bevölkerung durch einen auf- und abschwellenden Sirenenton von 1 Minute Dauer alarmiert werden und damit aufgefordert, die angekündigten Interventionsmaßnahmen durchzuführen (siehe Maßnahme: Alarmierung der betroffenen Bevölkerung (K02)).
- Bis zur Alarmierung ist der Aufenthalt in Gebäuden nicht notwendig und die Zeit sollte für die Vorbereitung anderer Interventionsmaßnahmen, insbesondere für das Besorgen der Kaliumiodid-Tabletten, genutzt werden.

Anmerkungen:

Bei kurzer Vorwarnzeit soll die Ankündigung des Aufenthalts in Gebäuden (V04) und die Vorbereitung der Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten (V05) prioritär gegenüber anderen Maßnahmen wie z. B. landwirtschaftliche Maßnahmen in der Vorwarnphase bzw. Kontaminierungsphase sein.

Die Vorbereitung und Umsetzung der Maßnahme in Kindergärten, Schulen sowie Betreuungseinrichtungen erfolgt:

- Bei längerer Vorwarnzeit (wahrscheinlicher Fall): Die Kinder und Jugendlichen werden regulär aus Kindergärten, Schulen und Betreuungseinrichtungen entlassen. Sie können aber von Eltern oder anderen Vertrauenspersonen vorzeitig abgeholt werden. Für Kinder und Jugendliche, die nicht abgeholt werden bzw. nicht rechtzeitig nach Hause kommen, wird in diesen Einrichtungen ein Notbetrieb für die Betreuung stattfinden. Bis auf weiteres ist unterrichtsfrei.
- Bei sehr kurzer Vorwarnzeit (unwahrscheinlicher Fall): Kinder und Jugendliche, die sich in Kindergärten, Schulen und Betreuungseinrichtungen befinden, sollen dort verbleiben und erhalten eine Tagesration Kaliumiodid-Tabletten. Für die Betreuung der Kinder ist gesorgt.

Nicht bzw. ungenügend geschützte Personen sind bei dieser Maßnahme entsprechend zu berücksichtigen und sollten angehalten werden, rechtzeitig geeignete Gebäude aufzusuchen. Dies gilt für Personen in Unterkünften wie Campingwägen, Zelten, Holzhäuser, Baucontainer, die nur ungenügenden Schutz bieten, aber auch für Personen wie z. B. Obdachlose, die sich ständig im Freien aufhalten.

Maßnahme zielt ab auf

Bevölkerungsgruppen (Personen unter 18 Jahren und Schwangere) oder die gesamte Bevölkerung in Gebieten, wo die jeweiligen Kriterien für Interventionsmaßnahmen voraussichtlich erreicht werden

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Grundsätzlich auf alle Radionuklide, wobei die Wirkung bei kurzlebigen Radionukliden am größten ist

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Keine Einschränkungen hinsichtlich der Anzahl der betroffenen Personen und der Größe des betroffenen Gebietes

Kontaminationspfad, auf den die Maßnahme wirkt

Deposition und Luftkontamination in Gebäuden

Expositionspfad für den Menschen

- Externe Wolkenstrahlung und Inhalation
- Zusätzlich externe Exposition durch deponierte Beta- und Gammastrahler

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Wenn aufgrund der vorliegenden Informationen, insbesondere aus dem Unfallland, mit einer großen Freisetzung radioaktiver Stoffe aus dem KKW zu rechnen ist, sollte die Maßnahme Ankündigung des Aufenthalts in Gebäuden (V04) in den laut Prognosen betroffenen Bezirken möglichst rasch durchgeführt werden.

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Rechtliche: Unter Umständen arbeitsrechtliche Konsequenzen (Rechtzeitige Meldung beim Dienstgeber!)
- Soziale: Mangelnde Akzeptanz bei der betroffenen Bevölkerung

Effektivität

- Vermeidbare Dosis
 - Maximale Wirkung, wenn die Maßnahme vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen durchgeführt wird
- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen
 - Dauer der Vorwarnphase
 - Effektivität der Kommunikation der Maßnahme
 - Bauart des Gebäudes

Voraussetzungen für die Durchführung

- Kommunikationserfordernis
 - Rechtzeitige Ankündigung des Aufenthalts in Gebäuden über TV und Radio (ORF)
- Sonstige Einschränkungen

- Auf die Aufrechterhaltung der kritischen Infrastruktur, insbesondere der medizinischen Versorgung, sowie von anderen Hilfsdiensten (z. B. Essen auf Rädern, Heimhilfe) ist zu achten.

Kosten

- Die Kosten für die Ankündigung des Aufenthalts in Gebäuden sind gering.
- Folgekosten bei der Durchführung der Maßnahme Aufenthalt in Gebäuden (K04) sind abhängig von der Anzahl der Betroffenen (Produktionsausfälle, Verdienstentgang etc.).

Auswirkungen

- Landwirtschaftliche Auswirkungen
 - Probleme bei der Durchführung von landwirtschaftlichen Maßnahmen in der Vorwarnphase, falls die Maßnahme Ankündigung des Aufenthalts in Gebäuden (V04) die Landwirt:innen verunsichert
- Soziale Auswirkungen
 - Mögliche negative Auswirkungen: Verunsicherung der Bevölkerung, Einschränkungen im Alltagsleben
 - Mögliche positive Auswirkungen: Vorsorgliches Setzen der Maßnahme kann Vertrauen herstellen

Praktische Erfahrung

- Erfahrungen bei nicht-radiologischen Ereignissen auf lokaler Ebene, z. B. bei Chemieunfällen
- Beim Kernkraftwerksunfall in Fukushima wurde vorübergehend bis zur Umsiedlung der Aufenthalt in Gebäuden für die Bevölkerung im Umkreis von 20 bis 30 km (für etwa 62.400 Personen) angeordnet.

Vorbereitung der Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten (V05)

Ziel der Maßnahme

Durch Bevorratung und Vorverteilung von Kaliumiodid-Tabletten und entsprechende Informationen soll im Anlassfall die richtige und rechtzeitige Einnahme dieser Tabletten ermöglicht werden.

Kriterien für Maßnahmen

Erwartete Schilddrüsendosis (siehe Anhang 2):

- Personen unter 18 Jahren und Schwangere: 10 mSv
- Erwachsene unter 40 Jahren: 100 mSv

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung zur Bereithaltung bzw. Beschaffung der Kaliumiodid-Tabletten.
- Landesebene: Weiterverteilung der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung; Abgabe der Tabletten aus der Notfallvorsorge an die Bevölkerung

Weitere Vorteile

Beruhigung der Bevölkerung durch das Wissen um Schutzmöglichkeiten im Fall eines radiologischen Notfalls mit Freisetzung von radioaktivem Iod.

Beschreibung der Maßnahme

In Österreich besteht ein auf WHO-Empfehlungen basierendes Bevorratungskonzept für Kaliumiodid-Tabletten

- Möglichkeit für die Bevölkerung, Kaliumiodid-Tabletten in Apotheken zur Haushaltsbevorratung zu beziehen

- Lagerung von Kaliumiodid-Tabletten in Apotheken zur Versorgung von Personen ohne Haushaltsbevorratung
- Lagerung einer Tagesdosis für jedes Kind und jede/n Schüler:in in Kindergärten, Horten und Schulen
- Lagerung einer vollen Packung (10 Tabletten) für jedes Kind und jede/n Schüler:in in Kinderheimen und Internaten
- Bereithaltung eines Kontingentes für die Deckung des Bedarfs beim Bundesheer, bei Einsatzkräften, bei ausländischen Vertretungen und für Personen bei internationalen Assistenzeinsätzen
- Bundesreserve zur Nachlieferung an Apotheken, insbesondere für den Fall eines regionalen Mehrbedarfs
- Dezentrale Notfallversorgung in den Bundesländern: Kaliumiodid-Tabletten sind in den Bundesländern so gelagert, dass im Anlassfall eine Abholung durch die Bevölkerung innerhalb weniger Stunden möglich ist. Die dezentrale Lagerung findet in jedem Bundesland unterschiedlich statt. Unter anderem wurden die Lager bei der Feuerwehr, in Gemeinden, in Bezirkshauptmannschaften, in Apotheken und beim Roten Kreuz eingerichtet. Gelagert werden die alten, qualitätsgeprüften Kontingente, die ausgetauscht wurden. Regelmäßige Qualitätsprüfungen durch das Bundesamt für Sicherheit im Gesundheitswesen (BASG) werden durchgeführt.
- Insbesondere wird bereits im Vorfeld die Einverständniserklärung der Erziehungsberechtigten zur Verabreichung der Tabletten an ihre Kinder eingeholt.
- Näheres zu Kaliumiodid-Tabletten findet sich auf der Webseite des BMSGPK (sozialministerium.gv.at).

In der Vorwarnphase eines Ereignisses mit möglicher Freisetzung von radioaktivem Iod:

- Bei Eintritt eines Ereignisses mit potenzieller Freisetzung von radioaktivem Iod und der Möglichkeit, dass in Österreich eine Iodblockade erforderlich sein könnte, werden sofort entsprechende Informationen und Empfehlungen der Bundesbehörden verbreitet.
- Basis für diese Empfehlungen sind die Ergebnisse der vom BMK betriebenen Entscheidungshilfesysteme. Diese Systeme ermöglichen anhand von Prognose- und / oder aktuellen Messdaten eine Eingrenzung der betroffenen Gebiete und der dort zu erwartenden Schilddrüsendosen.
- Durch diese Maßnahmen wird für die eventuell betroffene Bevölkerung die Möglichkeit geschaffen, die Einnahme der Kaliumiodid-Tabletten vorzubereiten.

Weiters können Personen, die keine Haushaltsbevorratung durchgeführt haben bzw. sich nicht an ihrem Wohnort aufhalten, noch rechtzeitig Tabletten besorgen.

Anmerkung: Eine allfällige Empfehlung zur tatsächlichen Einnahme der Tabletten erfolgt getrennt von der Aufforderung zur Vorbereitung.

Maßnahme zielt ab auf

Bevölkerungsgruppen (Personen unter 18 Jahren und Schwangere) oder die gesamte Bevölkerung unter 40 Jahren

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Radioaktive Iodisotope.

Anmerkung: Die Einnahme von stabilem Iod liefert keinen Schutz gegen externe Strahlung und interne Strahlenexposition aufgrund anderer inkorporierter Radionuklide.

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Keine Einschränkung hinsichtlich Anzahl der betroffenen Personen und Größe des betroffenen Gebietes

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

- Die Bevorratung und Vorverteilung der Tabletten ist bereits erfolgt.
- Im Anlassfall wird die betroffene Bevölkerung unverzüglich über eine möglicherweise erforderliche Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten informiert.

Effektivität

- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen
 - Effektivität der Verbreitung der Information im Anlassfall, dass eine Einnahme erforderlich sein könnte (Anteil der erreichten Personen, Zeitspanne bis zum Erreichen)
 - Verfügbarkeit von Tabletten für Personen ohne Haushaltsbevorratung

- Die Kaliumiodid-Tabletten müssen rechtzeitig besorgt werden bevor die Maßnahme Aufenthalt in Gebäuden (K04) festgelegt und an die betroffene Bevölkerung empfohlen wird. Die Maßnahme Aufenthalt in Gebäuden (K04) behindert die Abholung der Kaliumiodid-Tabletten
- Zuverlässigkeit der Prognose- und Entscheidungshilfesysteme und der vorliegenden numerischen Wetterprognosen zur Identifizierung von wahrscheinlich betroffenen Gebieten. Bewertung der Zuverlässigkeit der Wetterprognosen durch die ZAMG in Form eines Wetterbulletins
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen
 - Mangelnde Akzeptanz der Betroffenen, insbesondere geringe Bereitschaft zur Haushaltsbevorratung

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Verbrauchsmittel: Kaliumiodid-Tabletten für die betroffene Bevölkerung
- Erforderliche Fähigkeiten bzw. Ausbildung der Durchführenden
 - Für Betreuungspersonen von Kindern und alle betroffenen Berufsgruppen werden im Rahmen des Bevorratungskonzeptes entsprechende Informationsblätter (insbesondere mit Angaben zur richtigen Dosierung) zur Verfügung gestellt.
- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen
 - Für Personen ohne Haushaltsbevorratung, die beim Besorgen der Tabletten radioaktiv kontaminierten Luftmassen ausgesetzt sein könnten, könnten Interventionsmaßnahmen bzw. Hygienemaßnahmen nach der Rückkehr erforderlich sein (siehe Maßnahmen Schutz vor Kontaminationen der Haut im Freien (K13) und Empfehlung besonderer Hygienemaßnahmen (K12)).
- Kommunikationserfordernis
 - Informationsblätter für die korrekte Einnahme (richtige Dosierung) sowie über mögliche Nebenwirkungen und das Verhalten bei Eintreten von Nebenwirkungen stehen den Ausgabestellen zur Verfügung.
 - Die Empfehlung zur Vorbereitung bzw. Besorgung von Kaliumiodid-Tabletten für eine eventuell erforderliche Einnahme erfolgt durch die Bundesbehörden über TV und Radio.
 - Die Information muss rasch erfolgen, um erforderlichenfalls eine rechtzeitige Einnahme der Tabletten zu ermöglichen (vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen).

Kosten

- Der regelmäßig fällige Austausch der Kaliumiodid-Tabletten in der Vorbereitungsphase verursacht hohe Kosten für die öffentliche Hand.
- Kostenbestimmende Faktoren: Anzahl und Preis der erforderlichen Tabletten

Auswirkungen

Soziale Auswirkungen: Die Information über eine eventuell notwendige Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten könnte weitere Beunruhigung (auch in voraussichtlich nicht betroffenen Gebieten) hervorrufen.

Praktische Erfahrung

Eine Bevorratung wird in Österreich seit Anfang der 1990er Jahre praktiziert.

Literatur

- Guidelines for Iodine Prophylaxis following Nuclear Accidents, Update 1999, WHO, 1999.
- Iodine thyroid blocking, Guidelines for use in planning for and responding to radiological and nuclear emergencies, WHO, 2017.
- Informationen zu Kaliumiodid-Tabletten, BMSGPK, [sozialministerium.at](https://www.sozialministerium.at)

Unverzögliche Ernte von vermarktungsfähigen Produkten, insbesondere von lagerfähigen Produkten (V06)

Ziel der Maßnahme

Vermeiden einer Kontamination von Lebens- und Futtermitteln, durch rasches Ernten von bereits vermarktungsfähigen oder lagerfähigen landwirtschaftlichen Produkten vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen.

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die Zielgruppe.
- Landesebene: Weiterverteilung der Empfehlung an die Zielgruppe

Weitere Vorteile

- Steigert das Vertrauen der Bevölkerung in die Sicherheit von Lebensmitteln
- Reduktion von möglicherweise anfallenden unzulässig kontaminierten Lebens- und Futtermitteln

Beschreibung der Maßnahme

- Unverzögliche Ernte von vermarktungsfähigen landwirtschaftlichen Produkten vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen
- Bei einer kurzen Vorwarnzeit ist die Maßnahme in der Landwirtschaft nicht sinnvoll!

Die Maßnahme hängt bei vielen Produkten stark von der Jahreszeit ab. Information zur Erntereife verschiedener Produkte ist auf nachfolgender Webseite bio-austria.at zu finden.

Bei Überschreiten der nachfolgenden (Prognose-) Werte können gemäß deutschem Maßnahmenkatalog 2008, Seite 5-13, im ungünstigsten Fall die EU-Höchstwerte für Lebensmittel (Blattgemüse) überschritten werden:

- Luftkonzentration bei nasser Deposition:

- Iod: 1,2E+01 Bq/m³
- Cs: 7,0E+00 Bq/m³
- Zeitintegrierte Luftkonzentration bei trockener Deposition:
 - Iod: 1,7E+02 Bqh/m³
 - Cs: 3,6E+02 Bqh/m³
- Bodenkontamination:
 - Iod: 7,0E+02 Bq/m²
 - Cs: 6,5E+02 Bq/m²

Anmerkung

Bei Futtermitteln richtet sich die Maßnahme vor allem auf das Einbringen von erntefähigem Heu und silierfähigem Futter.

Maßnahme zielt ab auf

Bereits vermarktungsfähige bzw. lagerfähige landwirtschaftliche Produkte

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Einschränkungen aus Zeit- und Kapazitätsgründen

Expositionspfad für den Menschen

Ingestion

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

- Vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen
- Anmerkung: Nach Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen nur noch eingeschränkte Wirksamkeit (abhängig von der Dauer der Ernte)

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Dosis für die Durchführenden: Keine zusätzliche Dosis, falls die Maßnahme vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen abgeschlossen werden kann. u. U. problematisch bei kurzer Vorwarnzeit.
- Umweltbedingte / technische
 - Lagerkapazitäten
 - Personal- und Gerätekapazitäten

Effektivität

- Reduktion der Aktivitätskonzentration: 100 % für die vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen geernteten Produkte
- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen
 - Verfügbarkeit von Erntemaschinen und Arbeitskräften
 - Zeitbedarf für die Ernte
 - Zu spätes Empfehlen der Maßnahme
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen
 - Mangelnde Akzeptanz der Betroffenen

Abfall

Aufgrund der Stigmatisierung der betroffenen Gegend können die aus der Region stammenden Produkte aus Akzeptanzgründen nicht vermarktungsfähig sein und müssen entsorgt werden

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur
 - Erntemaschinen und Lagerkapazitäten
- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen
 - Die Maßnahme sollte vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen abgeschlossen werden; ist dies nicht möglich, könnten entsprechende Interventionsmaßnahmen sinnvoll sein (siehe Maßnahmen: Empfehlung besonderer Hygienemaßnahmen (K12) und Schutz vor Kontaminationen der Haut im Freien (K13)).
- Kommunikationserfordernis

- Ankündigung der Maßnahmen: TV (Landesstudios / regionale Sender des ORF) und Radio
- Detailinformationen zu den Maßnahmen: Webseiten von Landwirtschaftskammer Österreich (LKÖ), Agrarmarkt Austria (AMA), Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES), BMK, Bundesländer etc.

Sonstige Einschränkungen

Arbeitskräfte müssen zur Verfügung stehen

Kosten

Keine bis gering für die Durchführung. Die Maßnahme führt in der Regel zu einer Schadensverringerung (Vermarktungsfähigkeit bleibt erhalten).

Auswirkungen

Soziale Auswirkungen:

- Mögliche positive Auswirkung: Vorsorgemaßnahmen steigern das Vertrauen in die Behörden (selbst wenn sich später herausstellt, dass die Maßnahme nicht notwendig gewesen wäre)
- Mögliche negative Auswirkung: Könnte zur Stigmatisierung des betroffenen Gebietes führen

Schließen von Gewächshäusern (V07)

Ziel der Maßnahme

Das Schließen der Gewächshäuser soll das Eindringen von kontaminiertem Niederschlag verhindern und somit die Kontamination der dort wachsenden Pflanzen verhindern bzw. reduzieren.

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die Zielgruppe.
- Landesebene: Weiterverteilung der Empfehlung an die Zielgruppe

Weitere Vorteile

- Vermindert auch in geringerem Ausmaß das Eindringen von kontaminierter Luft in Gewächshäuser bei Abschalten bzw. Reduzieren der Belüftungssysteme während des Durchzugs der radioaktiv kontaminierten Luftmassen
- Verhindert die Kontamination der Erde bzw. des Nährmediums

Beschreibung der Maßnahme

Schließen aller Öffnungen wie Türen sowie Abschalten bzw. Reduzieren der Belüftungssysteme während des Durchzugs der radioaktiv kontaminierten Luftmassen

- In der Regel kann gleich nach dem Durchzug der Normalbetrieb wiederaufgenommen werden.
- Luftdichtes Schließen der Gewächshäuser kann bei hoher Sonneneinstrahlung zu einer Überhitzung führen und ist in der Regel nur stundenweise von Oktober bis März möglich, ohne die darin wachsenden Pflanzen zu schädigen (verstärkt durch das Unterbinden der Bewässerung). In der restlichen Zeit sollten die Glashäuser nur soweit geschlossen werden, dass das Eindringen von kontaminiertem Regenwasser verhindert wird.
- Bei vielen Gewächshäusern wird das am Dach aufgefangene und in Wasserspeichern gesammelte Regenwasser für die Bewässerung verwendet. Daher sollte mit dem

Schließen der Gewächshäuser auch das Bewässern mit und das Speichern von Regenwasser unterbunden werden. (siehe Maßnahme Unterbinden des Zulaufs von Zisternen und Wasserspeichergefäßen (V10)).

Maßnahme zielt ab auf

Gewächshäuser aus Glas und Kunststoff (weniger auf Folientunnel)

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Großräumig anwendbar

Kontaminationspfad, auf den die Maßnahme wirkt

Direkte Deposition

Expositionspfad für den Menschen

Ingestion

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

- Vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen bis zum Ende der Kontaminierungsphase
- Anmerkungen: Das Schließen der Gewächshäuser ist teilweise automatisiert bzw. zentralisiert
- Nach Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen nur noch eingeschränkte Wirksamkeit (im Wesentlichen abhängig vom Zeitpunkt des Schließens)

Zeitpunkt der Aufhebung der Maßnahme

Nach Ende der Kontaminierungsphase. Siehe zusätzlich Maßnahme Unterbinden des Zulaufs von Zisternen und Wasserspeichergefäßen (V10)

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

Dosis für die Durchführenden: Keine zusätzliche Dosis, falls die Maßnahme vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen abgeschlossen werden kann

Effektivität

- Reduktion der Aktivitätskonzentration
 - Die Kontamination der Luft in Gewächshäusern ist ca. um einen Faktor 2 - 5 geringer als im Freien (abhängig von der Art der Radionuklide und der Dichtheit des Gewächshauses).
 - Bei nasser Deposition: Abhängig davon, wie viel Regenwasser eindringt (siehe auch Maßnahmen Unterbinden des Zulaufs von Zisternen und Wasserspeichergefäßen (V10))
- Reduktion der Oberflächenkontamination
 - Entsprechend der Reduktion der Aktivitätskonzentration
- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen
 - Unvollständiges Schließen und falscher Zeitpunkt können die Effektivität beträchtlich herabsetzen
 - Art und Zustand des Gewächshauses (Gewächshäuser aus Kunststoff weisen oft Undichtheiten auf)
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen
 - Mangelnde Akzeptanz bei den Betroffenen

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen
 - Die Maßnahme sollte vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen abgeschlossen werden; ist dies nicht möglich, könnten entsprechende Interventionsmaßnahmen sinnvoll sein (siehe Maßnahmen Empfehlung besonderer Hygienemaßnahmen (K12) und Schutz vor Kontaminationen der Haut im Freien (K13)).
- Kommunikationserfordernis: Ankündigung der Maßnahmen über TV und Radio (Landesstudios / regionale Sender des ORF)
- Detailinformationen zu den Maßnahmen: Webseiten von LKÖ, AMA, AGES, BMK, Bundesländer etc.

Kosten

Keine für die Durchführung. Die Maßnahme führt in der Regel zu einer Schadensverringern (Vermarktungsfähigkeit bleibt erhalten)

Auswirkungen

- Umweltauswirkungen: Keine
- Landwirtschaftliche Auswirkungen
 - Eventuell Verlust der Ernte wegen Überhitzung
- Soziale Auswirkungen
 - Mögliche positive Auswirkung: Vorsorgemaßnahmen steigern das Vertrauen in die Behörden (selbst wenn sich später herausstellt, dass die Maßnahme nicht notwendig gewesen wäre)
 - Mögliche negative Auswirkung: könnte zur Stigmatisierung des betroffenen Gebietes führen

Verbringen von Nutztieren in Stallungen (V08)

Ziel der Maßnahme

Unterbinden der Aufnahme kontaminierter Futtermittel durch Nutztiere, Vermeiden bzw. Reduzieren der Kontaminierung von Lebensmitteln

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die Zielgruppe.
- Landesebene: Weiterverteilung der Empfehlung an die Zielgruppe

Weitere Vorteile

Reduktion von möglicherweise anfallenden unzulässig kontaminierten Lebensmitteln (Milch, Fleisch).

Beschreibung der Maßnahme

Das Verbringen der Nutztiere in Stallungen bzw. Ersatzgebäude (z. B. Lager- und Maschinenhallen) vor dem Eintreffen radioaktiv kontaminierter Luftmassen ist eine Voraussetzung für die kontrollierte Fütterung mit nicht kontaminierten Futtermitteln.

- Die Effektivität der Maßnahme wird durch die Maßnahme Schließen von Stallungen, Vorplatzausläufen und Abdecken der Offenfronten (V09) erhöht.
- Ist ein sofortiger Aufenthalt in Gebäuden (siehe Maßnahme Aufenthalt in Gebäuden (K04)) notwendig, ist diese Maßnahme nicht sinnvoll!
- Falls die Ressourcen bzw. die zur Verfügung stehende Zeit begrenzt sind, sollte prioritär das Milchvieh in die Stallungen gebracht werden. Grund dafür ist der rasche Transfer von Radionukliden wie radioaktives Iod aus dem Futter in die Milch. Bereits am zweiten Tag nach Kontaminationsbeginn ist damit zu rechnen, dass große Mengen kontaminierter Milch anfallen.
- Diese Maßnahme zielt insbesondere auf weidendes Milchvieh (Kühe, Schafe, Ziegen) und damit auf die Reduktion der Milchkontamination ab. Die Maßnahme ist auch für Masttiere zur Reduktion der Fleischkontamination zu empfehlen. Falls ein Verbringen von Nutztieren in Stallungen nicht möglich ist, können Maßnahmen in der Zwischen- und Spätphase getroffen werden (siehe Maßnahmen Vorrangige Verwendung von unkontaminiertem Futter während der letzten Wochen vor der Schlachtung (ZS10) und Vorverlegung des Zeitpunkts der Schlachtung von Nutztieren (ZS14)).

Anmerkungen

- Viehhaltung gänzlich ohne Stallungen bzw. nur mit Unterständen ist in Österreich insbesondere beim Milchvieh die Ausnahme.
- Beim Milchvieh werden jedoch etwa 10 % der Tiere in der Almsaison auf Almen gehalten. Etwa ein Viertel der Almen sind Hochalmen.
- Im Jahr 2020 wurden in Österreich durchschnittlich 524.000 Milchkühe gehalten (Anzahl der Milchkühe 2020 laut Statistik Austria: Burgenland: 3.505, Kärnten: 33.914, Niederösterreich / Wien: 99.579, Oberösterreich: 160.523, Salzburg: 58.252, Steiermark: 79.907, Tirol: 62.502, Vorarlberg: 25.508).
- Gemäß Zahlen & Daten zur Almwirtschaft auf der BMLRT-Webseite wurden 2020 etwa 54.000 Milchkühe in der Almsaison auf Almen gehalten (2012 war die regionale Verteilung: 60 % in Tirol, 17 % in Vorarlberg, 17 % in Salzburg, 2,9 % in Kärnten, 2,2 % in der Steiermark, restliche Bundesländer unter 1 %).

Bei welchen (prognostizierten) Bodenkontaminationen mit Cäsium-137 bzw. Iod-131 die vorgesehenen EU-Höchstwerte für Milch erreicht werden können, hängt stark von der Jahreszeit ab (siehe Tabellen).

Tabelle 1: Bodenkontamination mit Cäsium-137 bei denen die EU-Höchstwerte erreicht werden können

Zeitpunkt der Kontaminierung	Bodenkontamination (Cs-137)
März bis Mai	2,0E+03 - 2,0E+01 kBq/m ²
Mai bis November	2,0E+01 kBq/m ²

Quelle: Deutscher Maßnahmenkatalog 2008, Seite 8-40 und 8-41 [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008]

Tabelle 2: Bodenkontamination mit Iod-131 bei denen die EU-Höchstwerte erreicht werden können

Zeitpunkt der Kontaminierung	Bodenkontamination (I-131)
März bis Mai	8,0E+04 – 6,0E+00 kBq/m ²
Mai bis Oktober	6,0E+00 kBq/m ²

Quelle: Deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008], Seite 8-40 und 8-41

Maßnahme zielt ab auf

Nutztiere (insbesondere Milchvieh) im Freien

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Prinzipiell keine Einschränkungen hinsichtlich der Größe des betroffenen Gebietes, aber abhängig von der Art der Nutztierhaltung (Freilandhaltung und Almwirtschaft)

Kontaminationspfad, auf den die Maßnahme wirkt

Ingestion (bei Fütterung mit nicht kontaminiertem Futter) und in geringem Ausmaß Inhalation radioaktiv kontaminierter Luft bei Nutztieren

Expositionspfad für den Menschen

Ingestion

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Dosis für die Durchführenden
 - Keine zusätzliche Dosis, falls die Maßnahme vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen abgeschlossen werden kann
 - Eventuell zusätzliche Dosis für jene, die die Tiere nach Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen versorgen
- Soziale
 - Mangelnde Akzeptanz bei den Betroffenen
 - Mangelnde Bereitschaft der Lebensmittelindustrie, Produkte, insbesondere Milch, aus den betroffenen Gebieten zu verarbeiten, obwohl diese aufgrund der Maßnahme vermarktungsfähig wären

Effektivität

- Reduktion der Aktivitätskonzentration
 - Abhängig von der Nuklidzusammensetzung, der Art der Stallungen und der Versorgung mit nicht kontaminierten Futtermitteln
 - Die Kontaminierung von Milch und Fleisch von Nutztieren (durch Cäsium und Iod) wird vor allem durch kontaminiertes Futter verursacht. Das Einatmen kontaminierter Luft durch die Tiere spielt hier nur eine untergeordnete Rolle.
- Vermeidbare Dosis: Entsprechend der Reduktion der Aktivitätskonzentration
- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen
 - Zu späte Durchführung der Maßnahme kann die Effektivität stark herabsetzen
 - Verfügbarkeit von Stallungen bzw. Ersatzgebäuden

- Verfügbarkeit von Futter (jahreszeitabhängig) und Wasser (insb. bei privater Wasserversorgung)
- Große Entfernungen zwischen Weiden und Stallungen können ein zeitgerechtes Verbringen der Tiere in Stallungen erschweren
- Art und Zustand der Stallungen beeinflusst die Luftkontamination in den Stallungen
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen
 - Mangelnde Akzeptanz bei den Betroffenen

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur
 - Verfügbarkeit von Stallungen bzw. Ersatzgebäuden (bei Almwirtschaft und Freilandhaltung oft nur eingeschränkt vorhanden)
- Erforderliche Verbrauchsmittel
 - Nicht kontaminierte Futtermittel
- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen
 - Die Maßnahme sollte vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen abgeschlossen werden; ist dies nicht möglich, könnten entsprechende Interventionsmaßnahmen sinnvoll sein (siehe Maßnahmen Empfehlung besonderer Hygienemaßnahmen (K12) und Schutz vor Kontaminationen der Haut im Freien (K13)).
- Kommunikationserfordernis
 - Ankündigung der Maßnahmen: TV und Radio (Landesstudios / regionale Sender des ORF)
 - Detailinformationen zu den Maßnahmen: Webseiten von LKÖ, AMA, AGES, BMK, Bundesländer etc., Broschüren

Kosten

- Gering für die Durchführung
- Die Maßnahme führt in der Regel zu einer Schadensverringerng (Vermarktungsfähigkeit bleibt erhalten)
- Kostenbestimmende Faktoren
 - Zeitdauer der Maßnahme
 - Vorhandensein von nicht kontaminierten Futtermitteln

Auswirkungen

- Umweltauswirkungen
 - Mögliche Probleme durch Lagerung und Entsorgung von Fest- und Flüssigmist
- Landwirtschaftliche Auswirkungen
 - Probleme für Tiere bei hohen Temperaturen in den Stallungen
- Soziale Auswirkungen
 - Mögliche positive Auswirkung: Steigendes Vertrauen in das Notfallmanagement der Behörde
 - Mögliche negative Auswirkung: Könnte zur Stigmatisierung des betroffenen Gebietes führen

Praktische Erfahrung

Maßnahme wurde in einigen Ländern (z. B. Finnland, Norwegen) während des Reaktorunfalls von Tschernobyl durchgeführt.

Literatur

Guidelines for Agricultural Countermeasures following an Accidental Release of Radionuclides, Technical Report Series No. 363, IAEA (1994).

Schließen von Stallungen, Vorplatzausläufen und Abdecken von Offenfronten (V09)

Ziel der Maßnahme

Das Vermindern der direkten Kontamination von Stallungen. Beim Schließen des Vorplatzauslaufes wird die Aufnahme von Radionukliden durch die Tiere reduziert. Vermeiden bzw. Reduzieren der Kontaminierung von Lebensmitteln

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die Zielgruppe.
- Landesebene: Weiterverteilung der Empfehlung an die Zielgruppe

Weitere Vorteile

- Geringere Kontamination der in den Stallungen gelagerten Futtermittel
- Reduktion der Inhalation von Radionukliden insbesondere von radioaktivem Iod bei dicht geschlossenen Stallungen

Beschreibung der Maßnahme

- Generell sollten nach Möglichkeit Fenster, Türen und sonstige Öffnungen von Stallungen geschlossen werden. Belüftungssysteme sollten, wenn möglich, abgeschaltet oder zumindest die Leistung reduziert werden.
- Da es insbesondere in Biobetrieben vermehrt Offenfront-Stallungen und bei Schweinen einen Vorplatz für den Auslauf gibt, sollten die offenen Fronten mit Folien abgedeckt bzw. die Auslaufplätze versperrt werden.

Anmerkungen:

- Das Abdichten von Stallungen / Abschalten von Belüftungssystemen kann je nach Belegdichte und Temperatur zu Problemen führen. Dies gilt insbesondere bei Intensivtierhaltung.
- Mit dem Schließen von Stallungen sollten auch Gebäude mit gelagerten Futtermitteln, wenn möglich, geschlossen werden.

Maßnahme zielt ab auf

Stallungen

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Großräumig anwendbar

Kontaminationspfad, auf den die Maßnahme wirkt

Ingestion von Radionukliden durch die Tiere

Expositionspfad auf den Menschen

Ingestion

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

- Vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen bis zum Ende der Kontaminierungsphase
- Anmerkung: Nach Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen nur noch eingeschränkte Wirksamkeit (im Wesentlichen abhängig vom Zeitpunkt der Maßnahme)

Zeitpunkt der Aufhebung der Maßnahme

Schließen von Fenstern, Türen und sonstigen Öffnungen von Stallungen und Abschalten der Belüftungssysteme sollten rasch nach Ende der Kontaminierungsphase wieder aufgehoben werden

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Dosis für die Durchführenden: Keine zusätzliche Dosis, falls die Maßnahme vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen abgeschlossen werden kann
- Umweltbedingte / technische: Abschalten der Belüftungssysteme kann zu massiven Problemen führen (insbesondere bei Intensivtierhaltung)

Effektivität

- Reduktion der Aktivitätskonzentration:
 - Die nasse Deposition kann durch das Schließen bzw. Abdecken von offenen Stallungen um bis zu 100 % verringert werden.
 - Die Luftkontamination in dichten geschlossenen Stallungen ist etwa um einen Faktor 2 bis 5 geringer als im Freien (abhängig von der Art der Radionuklide und der Dichtheit des Gebäudes).
 - Die Kontamination von Milch und Fleisch von Nutztieren (durch Cäsium und Iod) wird vor allem durch kontaminiertes Futter verursacht. Das Einatmen kontaminierter Luft durch die Tiere spielt hier nur eine untergeordnete Rolle.
- Vermeidbare Dosis:
 - Entsprechend der Reduktion der Kontamination

- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen:
 - Bauart und Zustand der Stallungen
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen:
 - Mangelnde Akzeptanz der Betroffenen

Voraussetzungen für die Durchführung

Kommunikationserfordernis:

- Ankündigung der Maßnahmen: TV und Radio (Landesstudios / regionale Sender des ORF)
- Detailinformationen zu den Maßnahmen: Webseiten von: LKÖ, AMA, AGES, BMK, Bundesländer etc., Broschüren (Bewusstseinsbildung)

Kosten

Keine Kosten. Die Maßnahme führt in der Regel zu einer Schadensverringerung (Vermarktungsfähigkeit bleibt erhalten).

Auswirkungen

Landwirtschaftliche Auswirkungen: Probleme für die Tiere, insbesondere bei abgeschaltetem Belüftungssystem (z. B. durch hohe Temperaturen oder geringen Sauerstoffgehalt)

Unterbinden des Zulaufs von Zisternen und Wasserspeichergefäßen (V10)

Ziel der Maßnahme

Unterbinden des Zulaufs von Zisternen und Wasserspeichergefäßen (Trinkwasser bzw. Nutzwasser)

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung und die Zielgruppe (insbesondere Betreiber von Gewächshäusern).
- Landesebene: Weiterverteilung der Empfehlung an die Zielgruppe

Weitere Vorteile

Vermeidung von Abfall insbesondere kontaminiertes Wasser

Beschreibung der Maßnahme

- Gewächshäuser: Bei Gewächshäusern soll die Einspeisung von Regenwasser in Zisternen bzw. andere Wasserspeicher, wenn möglich, unterbunden werden. In den meisten Fällen reicht der Wasservorrat für mindestens 2 bis 3 Tage. In der Regel sind auch Brunnen vorhanden. Falls es eine direkte Bewässerung mit Regenwasser gibt, soll auch diese verhindert werden.
- Private Wasserversorgungen: Verhindern des Zulaufs von kontaminiertem Wasser, insbesondere von Regenwasser in Regentonnen oder Zisternen, durch:
 - Abdecken von Zisternen bzw. Unterbinden des Zulaufs in die Zisterne
 - Abdecken von Regenwassertonnen bzw. Unterbinden des Zulaufs in die Tonne
 - Abdecken von Brunnen

Maßnahme zielt ab auf

Landwirtschaftliche Betriebe und private Wasserversorgung

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide, insbesondere langlebige

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Großräumig anwendbar

Kontaminationspfad, auf den die Maßnahme wirkt

Direkte Deposition

Expositionsbedarf für den Menschen

Ingestion

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Abdecken und Unterbinden des Zulaufs sollten vor Beginn der Deposition erfolgen. Diese Maßnahmen haben aber auch später eine hohe Wirksamkeit, sofern sie vor Einsetzen von Niederschlägen (nasse Deposition) durchgeführt werden.

- Abdecken: Bis zum Ende der Kontaminierungsphase
- Unterbinden des Zulaufs: In der Regel über die Kontaminierungsphase hinaus, abhängig von der Kontamination des zulaufenden Wassers (Abwascheffekte durch Niederschläge)

Zeitpunkt der Aufhebung der Maßnahme

- Bei nasser Deposition: Nach der Kontaminierungsphase
- Bei trockener Deposition: Nach den ersten stärkeren Niederschlägen, die die Deposition abgewaschen haben (u. U. alternative Wasserversorgung notwendig)

Effektivität

- Reduktion der Aktivitätskonzentration
 - Bis zu 100 % bei rechtzeitigem Abdecken bzw. Unterbinden des Zulaufs
- Vermeidbare Dosis

- Bis zu 100 % für diesen Pfad
- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen
 - Wirksamkeit der Abdeckung bzw. der Zulaufunterbindung
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen
 - Akzeptanz durch die Betroffenen

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Hilfsmittel
 - Abdeckmaterial, Absperrvorrichtungen
- Kommunikationserfordernis
 - Ankündigung der Maßnahmen: TV und Radio (Landesstudios / regionale Sender des ORF)
 - Detailinformationen zu den Maßnahmen: Webseiten von: LKÖ, AMA, AGES, BMK, Bundesländer etc.

Kosten

Keine bis gering

Auswirkungen

Landwirtschaftliche Auswirkungen: u. U. Wasserknappheit

Interventionsmaßnahmen bei großräumiger Kontamination in der Kontaminierungsphase

Regelmäßige Information der Öffentlichkeit (K01)

Ziel der Maßnahme

Information der Bevölkerung über das radiologische Ereignis, die aktuelle Lage, ihre wahrscheinliche zeitliche Entwicklung sowie notwendige bzw. bereits durchgeführte Interventionsmaßnahmen.

Die gegebene Information soll ermöglichen, dass die Menschen erkennen, ob sie von den Auswirkungen des Ereignisses betroffen sind, die Betroffenen verstehen, was sie tun müssen, um mögliche Auswirkungen so gering wie möglich zu halten und das allgemeine Informationsbedürfnis der Bevölkerung befriedigt wird.

Insbesondere zählen dazu:

- Beschreibung des Ereignisses
- Bereits festgestellte und mögliche weitere Auswirkungen auf Österreich
- Aktuelle (inländische und ausländische) Mess- und Prognosewerte
- Dosis- und Risikoabschätzungen
- Risikokommunikation
- Interventionsmaßnahmen insbesondere Anweisungen für die Durchführung
- Weitere persönliche Verhaltensempfehlungen

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

Erfolgt auf Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK.

Weitere Vorteile

Kann Vertrauen in die Behörden stärken und Ängste nehmen

Beschreibung der Maßnahme

- Information der Bevölkerung über verschiedene Informationskanäle wie TV und Radio (ORF), Presseausendungen (APA), Webseiten des BMK und anderer Behörden, soziale Medien, Call Center.
- Die Information muss rasch und in weiterer Folge regelmäßig erfolgen. Dabei ist die aktuelle Entwicklung zu berücksichtigen. Inhaltlich muss sie klar, eindeutig und verständlich sein. Textvorlagen für Medientexte wurden dafür erstellt.
- Die Informationen dürfen keinesfalls widersprüchlich sein, da dies die Bevölkerung stark verunsichern und das Vertrauen in die Behörden schmälern würde.

Abstimmungsmechanismen auf Bundesebene

- Frühzeitige Einbeziehung des BMSGPK in den Krisenstab des BMK;
- Rasche Informationsweitergabe im „Radiologischen Lagedarstellungssystem“ an andere Ministerien, Bundesländer und Notfallorganisationen. Dies ermöglicht, dass involvierte Behörden und Organisationen Zugang zu allen wichtigen Informationen und den gleichen Wissensstand haben; dies umfasst auch Informationen an Medien wie Presseausendungen, ORF-Verlautbarungen.
- Abstimmung im Koordinationsausschuss des Staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzmanagements (SKKM), in dem anlassbezogen auch Vertreter:innen des ORF und der APA beigezogen werden.

Als Informationkanäle stehen derzeit zur Verfügung

- ORF mit TV, Radio
- Presseausendung (APA)
- Soziale Medien
- Call Center des BMI
- Webseite insbesondere des BMK (strahlenschutz.gv.at) und des BMSGPK (sozialministerium.gv.at)
- Notfallwebseite des BMK
- Interessenvertretungen (z. B. für landwirtschaftliche Maßnahmen)

Maßnahme zielt ab auf

Gesamtbevölkerung bzw. betroffene Bevölkerung

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Regelmäßig

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

Dosis für die Durchführenden: Eventuell für Personen, die in kontaminierten Gebieten

Informationen vor Ort verbreiten (z. B. Lautsprecher, Flugblätter)

Effektivität

- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen:
 - Überlastung von Telefon- bzw. Internetverbindungen
 - Eingeschränkter Zugang bestimmter Bevölkerungsgruppen z. B. zum Internet bzw. zu neuen Medien
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen:
 - Eingeschränkter Zugang zu den österreichischen Medien
 - Sprachbarriere

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Hilfsmittel
 - Vorgefertigte Textvorlagen für Melde- und Medientexte
 - Belastbare Notfallwebseite des BMK
- Erforderliche Fähigkeiten bzw. Ausbildung der Durchführenden:
 - Fähigkeiten im Umgang mit Medien und Kommunikation mit der Öffentlichkeit (insbesondere Risiko- und Krisenkommunikation) und
 - Fachwissen
- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen: Erforderlichenfalls PSA für Personen, die in kontaminierten Gebieten Informationen vor Ort verbreiten (siehe Maßnahme Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) bei Interventionen und dringend notwendigen Arbeiten (K11))
- Kommunikationserfordernis:
 - TV, Radio, Internet, Presse, Lautsprecher, Flugblätter etc.

- Insbesondere Informationen über Maßnahmen sind wegen der leichten Zugänglichkeit primär über TV und Radio zu verbreiten.
- Sonstige Einschränkungen: Erreichbarkeit von Ansprechpersonen

Kosten

Gering

Auswirkungen

Soziale Auswirkungen:

- Vertrauensgewinn in der Öffentlichkeit durch:
 - Erkennbare Bereitschaft der Behörde zur Kommunikation
 - Proaktive Informationspolitik
 - Richtigen Umfang und Inhalt der Kommunikation
- Vertrauensverlust in der Öffentlichkeit durch:
 - Reaktive Informationspolitik
 - Beschwichtigungen, widersprüchliche Informationen
 - Zu späte bzw. unzureichende Information im Vergleich zum vorhandenen Informationsbedürfnis

Praktische Erfahrung

Die Information der Bevölkerung über Gefahren und mögliche Interventionsmaßnahmen erfolgt kleinräumig relativ häufig und funktioniert auf dieser Ebene erfahrungsgemäß gut.

Literatur

- Leitfaden zur Information der Öffentlichkeit in kerntechnischen Notfällen, Empfehlungen der deutschen Strahlenschutzkommission, SSK, Heft 61 (2009).
- Communicating Radiation Risks, Crisis Communications for Emergency Responders, US Environmental Protection Agency (EPA) (2007).
- Effective Media Communication during Public Health Emergencies, WHO Handbook, WHO (2005).
- Method for Developing a Communication Strategy and Plan for a Nuclear or Radiological Emergency EPR-Public Communication Plan 2015.

- Manual for Official Communication in Incidents and Emergencies, EPR-IEComm-2019, IAEA, 2019.
- Arrangements for Public Communication in Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency, General Safety Guide, GSG-14, 2020.

Alarmierung der betroffenen Bevölkerung (K02)

Ziel der Maßnahme

Alarmierung der betroffenen Bevölkerung bei Gefahr durch Eintreffen radioaktiv kontaminierter Luftmassen als Voraussetzung für eine rechtzeitige Information über empfohlene Interventionsmaßnahmen (Schutzmaßnahmen) und Verhaltensempfehlungen

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Weisung an die Landeshauptleute im Rahmen der mittelbaren Bundesverwaltung (in Form eines Meldetextes).
- Landesebene: Umsetzung durch die Landeswarnzentralen

Weitere Vorteile

Kann Vertrauen in die Behörden stärken und Ängste nehmen

Beschreibung der Maßnahme

Die Alarmierung erfolgt in der Regel nur, wenn zu erwarten ist, dass die Kriterien für die Maßnahmen Aufenthalt in Gebäuden (K04) bzw. Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten (K05) überschritten werden.

Sirenenwarnung

Österreich verfügt über ein Warn- und Alarmsystem (Sirenenwarnsystem), das vom BMI gemeinsam mit den Ämtern der Landesregierungen betrieben wird. Die Signale können derzeit über rund 8.200 Sirenen gegeben werden. Die Auslösung der Signale kann zentral

vom Einsatz- und Koordinationscenter (EKC) im BMI, von den Landeswarnzentralen (LWZ) der Bundesländer oder den Bezirkswarnzentralen erfolgen. Das akustische Warn- und Alarmsystem unterscheidet drei verschiedene Signale:

- **Warnung:** Ein gleich bleibender Dauerton von 3 Minuten bedeutet „Warnung“. „Es besteht zurzeit noch keine akute Gefährdung. Sie müssen sich aber auf eine herannahende Gefahr einstellen. Schalten Sie Ihr Radio- oder Fernsehgerät (ORF) ein, und informieren Sie sich über die weiteren Verhaltensempfehlungen.“ Die Warnung wird bereits in der Vorwarnphase durchgeführt.
- **Alarm:** Ein auf- und abschwelliger Heulton von 1 Minute bedeutet „Alarm“. „Verlassen Sie die Straße und suchen Sie schützende Räumlichkeiten auf. Informieren Sie sich unbedingt über TV und Radio (ORF), welche Schutzmaßnahmen Sie ergreifen sollen. Die weiteren Verhaltensempfehlungen werden Ihnen bekannt gegeben werden.“ Der Alarm wird rechtzeitig vor Beginn der Kontaminierungsphase ausgelöst.
- **Entwarnung:** Ein gleich bleibender Dauerton von 1 Minute bedeutet „Entwarnung“. „Die Gefahr ist vorbei. Beachten Sie weiterhin die Durchsagen im TV und Radio (ORF), da es vorübergehend bestimmte Einschränkungen im täglichen Lebensablauf geben kann.“

Das Auslösen des Sirenenwarnsystems, die Bezirke in den ausgelöst werden soll und der Zeitpunkt der Auslösung werden vom BMK festgelegt.

Das Feuerwehrsirenen mit seiner kurzen Tonfolge (dreimaliger Dauerton von 15 Sekunden) ist von den Zivilschutzsignalen leicht zu unterscheiden.

Nähere Information über TV und Radio (ORF): Das Sirenenwarnsystem gibt keine Auskunft über die Art der Gefahr und die gefahrenspezifischen Verhaltensempfehlungen. Daher werden nähere Informationen insbesondere über TV und Radio (ORF) gegeben (siehe Maßnahme Regelmäßige Information der Öffentlichkeit (K01)).

KATWARN Österreich / Austria:

KATWARN Österreich / Austria ist ein System, das Informationen und Warnungen verschiedener Behörden ortsbezogen oder anlassbezogen auf mobile individuelle Endgeräte (beispielsweise Smartphones) überträgt. Damit ergänzt KATWARN Österreich / Austria die vorhandenen Warnmöglichkeiten wie Sirenen, Lautsprecher und Medien und kann bei radiologischen Notfällen auch verwendet werden.

Maßnahme zielt ab auf

Betroffene Bevölkerung

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Warnung und Alarmierung durch das Sirenenwarnsystem ist auf Bezirksebene, auf Bundesländerebene oder österreichweit möglich

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

- Alarmierung rechtzeitig vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen
- Wenn radioaktiv kontaminierte Luftmassen gerade eintreffen: Unverzüglich nach Erkennen, dass die Maßnahme erforderlich ist

Zeitpunkt der Aufhebung der Maßnahme

Entwarnung sobald die radiologische Situation dies erlaubt

Effektivität

- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen:
Funktionstüchtigkeit des Sirenenwarnsystems (Sirenen vor Ort, Zentralen)
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Unkenntnis der Bevölkerung betreffend Warnsignale und damit zusammenhängenden
Verhaltensempfehlungen

Kosten

Folgekosten können mittel bis hoch sein (z. B. durch verspäteten Arbeitsbeginn bzw. Arbeitsausfall).

Auswirkungen

Soziale Auswirkungen:

- Mögliche positive Auswirkung: Rechtzeitige Warnung und Information kann Vertrauen in die Behörden herstellen
- Mögliche negative Auswirkung: Verunsicherung der Bevölkerung

Praktische Erfahrung

- An jedem ersten Samstag im Oktober wird zwischen 12.00 und 13.00 Uhr ein Österreich weiter Zivilschutz-Probealarm durchgeführt.
- Sirenenwarnung wird bei diversen Katastrophen (z. B. Chemieunfälle und Naturkatastrophen) regelmäßig eingesetzt

Literatur

- Leitfaden zur Information der Öffentlichkeit in kerntechnischen Notfällen, Empfehlungen der deutschen Strahlenschutzkommission, SSK, 2007.
- Informationen zum akustische Warn- und Alarmsystem (Sirenen), BMI, bmi.gv.at

Verstärktes Mess- und Probenahmeprogramm (K03)

Ziel der Maßnahme

Erhebung von Messwerten (Ortsdosisleistung, nuklidspezifische Luftkonzentration, Umwelt- und Lebensmittelkontamination) zur:

- Erhebung der radiologischen aktuellen Lage
- Besseren Abschätzung der Auswirkungen
- Überprüfung der Ergebnisse der Entscheidungshilfesysteme

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Weisung an die Landeshauptleute im Rahmen der mittelbaren Bundesverwaltung (in Form eines Meldetextes).
- Landesebene: Anordnung zur Umsetzung des Probenahmeplans

Beschreibung der Maßnahme

- Ständiges Beobachten der (automatisch übermittelten) Messergebnisse des österreichischen Strahlenfrühwarnsystems (Ortsdosisleistung und nuklidspezifische Luftkonzentration)

- Aktivierung des Probenahmeplans (Anzahl und Art der Umwelt- und Lebensmittelproben sind abhängig von der durch das BMK festgelegten Gefährdungslage; siehe nachfolgende Definition der Gefährdungslagen)

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Keine Einschränkungen. Die im Probenahmeplan festgelegten Probenzahlen können mit den vorhandenen Messkapazitäten bewältigt werden.

Voraussetzungen für die Durchführung

- Kommunikationserfordernis
- Information an die Länder über die Aktivierung des Probenahmeplans durch den Bund
- Festlegung der Gefährdungslage laut Probenahmeplan

Literatur

Probenahmeplan: Organisation und Durchführung von Probenahmen, Probentransport, Messungen und Messdatenübermittlung bei groß- und kleinräumiger radioaktiver Kontamination, AG Proben des Staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzmanagements (SKKM) [AG Proben, 2021].

Definition der Gefährdungslagen gemäß Probenahmeplan

- In einem Gebiet der Gefährdungslage 0 werden (voraussichtlich) die vorgesehenen EU-Höchstwerte für Lebens- und Futtermittel bei weitem unterschritten. Sofortmaßnahmen, wie der Aufenthalt in Gebäuden (K04) oder Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten (K05) sind nicht notwendig, da die entsprechenden Kriterien für Interventionsmaßnahmen (der Interventionsverordnung und des gesamtstaatlichen Notfallplans) weit unterschritten werden.
- In einem Gebiet der Gefährdungslage 1 werden (voraussichtlich) 10 % der vorgesehenen EU-Höchstwerte für manche Lebens- und Futtermittel und / oder (voraussichtlich) 10 % der Kriterien für Interventionsmaßnahmen gemäß gesamtstaatlicher Notfallplan für Personen unter 18 Jahre für den Aufenthalt in Gebäuden (K04) oder die Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten (K05) überschritten.
- In einem Gebiet der Gefährdungslage 2 werden (voraussichtlich) die EU-Höchstwerte für die meisten Lebens- und Futtermittel mit großer Wahrscheinlichkeit überschritten

und / oder es werden (voraussichtlich) die Kriterien für Interventionsmaßnahmen gemäß gesamtstaatlicher Notfallplan für die Sofortmaßnahmen Aufenthalt in Gebäuden (K04) oder die Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten (K05) überschritten.

Aufenthalt in Gebäuden (K04)

Ziel der Maßnahme

Reduzieren der Exposition durch externe Wolkenstrahlung und Inhalation während des Durchzugs radioaktiv kontaminierter Luftmassen.

Zusätzlich Reduzieren der externen Dosis durch im Freien deponierte Radionuklide während der Dauer der Maßnahme.

Kriterien für Maßnahmen

- Personen unter 18 Jahren, Schwangere: 1 mSv effektive Erwartungsdosis in 2 Tagen
- Erwachsene: 10 mSv effektive Erwartungsdosis in 2 Tagen (siehe Anhang 2)
- Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden
- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK.
 - Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung
 - Ausgenommen sind Personen unter 18 Jahren und Schwangere: Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Verordnung gemäß § 123 StrSchG 2020 („Schubladen-VO“ Ausgangsbeschränkung).
- Landesebene: Weiterverteilung der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung, Vollzug der Verordnung des BMK

Weitere Vorteile

Leichtere Durchführbarkeit anderer Maßnahmen wie z. B. Dekontaminierungsmaßnahmen an Straßen und Plätzen (ZS25)

Beschreibung der Maßnahme

Die Maßnahme Aufenthalt in Gebäuden ist eine Empfehlung / Verordnung an bestimmte Bevölkerungsgruppen (Personen unter 18 Jahren und Schwangere) bzw. an die gesamte Bevölkerung in betroffenen Verwaltungsbezirken Gebäude aufzusuchen, TV und Radio einzuschalten und bis zur Aufhebung der Maßnahme durch die Behörden im Gebäude zu verbleiben. Nach Ankündigung in der Vorwarnphase (siehe Maßnahme Ankündigung des Aufenthalts in Gebäuden (V04)) wird rechtzeitig vor dem tatsächlichen Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen die Bevölkerung durch einen auf- und abschwellenden Sirenenton von 1 Minute Dauer alarmiert und damit aufgefordert, die angekündigten Interventionsmaßnahmen durchzuführen (siehe Maßnahme Alarmierung der betroffenen Bevölkerung (K02)).

Um die Effektivität der Maßnahme zu erhöhen, wird empfohlen:

- Schließen von Fenstern und Türen
- Abschalten von Lüftungs- und Klimaanlage
- Lüften der Gebäude nach Ende der Kontaminierungsphase

Bei der Entscheidung zur Aufhebung dieser Maßnahme ist insbesondere zu beachten

- Die Maßnahme kann kaum länger als 2 Tage aufrechterhalten werden
- Die tatsächlichen sowie prognostizierten weiteren Freisetzungen
- Die tatsächliche Kontamination

Temporäre Aufhebung

Insbesondere zur Familienzusammenführung kann eine temporäre Aufhebung der Maßnahme erforderlich sein. Der Zeitpunkt und die Dauer der temporären Aufhebung sowie erforderliche persönliche Schutz- und Hygienemaßnahmen werden bekanntgegeben.

Anmerkungen

- Nicht bzw. ungenügend geschützte Personen sind bei dieser Maßnahme entsprechend zu berücksichtigen und sollten angehalten werden, rechtzeitig geeignete Gebäude aufzusuchen. Dies gilt für Personen in Unterkünften wie Campingwägen, Zelte,

Holzhäuser, Baucontainer, die nur ungenügenden Schutz bieten, aber auch für Personen wie z. B. Obdachlose, die sich ständig im Freien aufhalten.

- Die Maßnahme Aufenthaltsbeschränkung im Freien z. B. Absage von Veranstaltungen im Freien (K09) beinhaltet auch eine Empfehlung an bestimmte Personengruppen oder an die allgemeine Bevölkerung, den Aufenthalt im Freien auf das unbedingt notwendige Ausmaß zu beschränken. In manchen Ländern wird diese Maßnahme auch als „Partielles Sheltering“ bezeichnet.

Maßnahme zielt ab auf

Bevölkerung in Gebieten, in denen die Kriterien für Interventionsmaßnahmen erreicht sind bzw. erwartet werden

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide, wobei die Wirkung der Maßnahme bei kurzlebigen Radionukliden am größten ist

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Keine Einschränkungen hinsichtlich der Anzahl der betroffenen Personen und der Größe des betroffenen Gebietes

Kontaminationspfad, auf den die Maßnahme wirkt

Deposition und Luftkontamination in Gebäuden durch Schließen der Türen und Fenstern etc.

Expositionspfad für den Menschen

Externe Wolkenstrahlung und Inhalation; externe Exposition durch deponierte Beta- und Gammastrahler

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

- Vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen, u. U. aber auch später noch sinnvoll; Maßnahme kann bis in die Zwischenphase erforderlich sein

- Gemäß internationalen Empfehlungen sollte diese Maßnahme nicht länger als 2 Tage andauern.

Zeitpunkt der Aufhebung der Maßnahme

- In der Regel nach Ende der Kontaminierungsphase, jedoch spätestens nach 2 Tagen
- Bei großer Deposition kurzlebiger Radionuklide und kurzer Kontaminierungsphase ist die Maßnahme auch noch am Beginn der Zwischenphase sinnvoll.

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Rechtliche: Unter Umständen arbeitsrechtliche Konsequenzen
- Soziale: Mangelnde Akzeptanz bei den Betroffenen

Effektivität

Vermeidbare Dosis

- Maximale Wirkung falls die Maßnahme vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen erfolgt
- Die vermeidbare Dosis hängt stark von den Abschirmfaktoren und der Dichtheit der Gebäude ab.
- Die vermeidbare Dosis wird erhöht durch
 - Schließen von Fenstern und Türen
 - Abschalten von Lüftungs- und Klimaanlage
 - Lüften der Gebäude nach Aufhebung der Maßnahme
- Die Luftaktivität in Gebäuden ist typischerweise für Aerosole mit 1 µm Teilchengröße und für Iod um einen Faktor 2 geringer als im Freien, für Aerosole mit 4 µm Teilchengröße um einen Faktor 5.
- Die externe Dosisleistung wird typischerweise für Einfamilienhäuser bis zu einem Faktor 10, für Wohnblöcke bis zu einem Faktor 100 reduziert. Keller bieten einen noch höheren Schutz.
- Die wichtigsten Faktoren, die die Effektivität betreffen
 - Konstruktion der Gebäude, insbesondere die Dicke der Wände und Dächer bzw. das verwendete Baumaterial
 - Aufenthaltsort im Gebäude (besserer Schutz im Keller und fern von Fenstern)

- Zeitpunkt der Maßnahme
- Richtige Gebäudelüftung

Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen

- Effektivität der Kommunikation der Maßnahme
- Temporäre Aufhebung der Maßnahme (z. B. Familienzusammenführung, Arztbesuch)
- Verzögerung bei der Durchführung der Maßnahme (z. B. Verkehrsstau)

Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen

Sinkende Akzeptanz bei der betroffenen Bevölkerung mit der Dauer der Maßnahme

Voraussetzungen für die Durchführung

- Kommunikationserfordernis: Bei längerer Dauer der Maßnahme ist eine regelmäßige Information der Betroffenen erforderlich
- Sonstige Einschränkungen: Auf die Aufrechterhaltung der medizinischen Versorgung, sowie von anderen Hilfsdiensten (z. B. Essen auf Rädern, Heimhilfe) ist zu achten.

Kosten

- Die Folgekosten können, im Wesentlichen abhängig von der Anzahl der Betroffenen, mittel bis hoch sein (Produktionsausfälle, Verdienstentgang etc.).
- Kostenbestimmende Faktoren:
 - Dauer der Maßnahme
 - Anzahl der betroffenen Personen

Auswirkungen

Landwirtschaftliche Auswirkungen

Probleme bei der Versorgung von Tieren

Soziale Auswirkungen

- Mögliche negative Auswirkungen:
 - Unmittelbarer wirtschaftlicher Schaden und indirekte wirtschaftliche Auswirkungen (z. B. Tourismus) auf Regionen, für die die Maßnahme empfohlen wurde (selbst dann, wenn das Gebiet letztlich nicht bzw. kaum kontaminiert wurde)
 - Verunsicherung der Bevölkerung
 - Einschränkungen im Alltagsleben
 - Betroffene Bevölkerung fühlt sich als „Unfallopfer“
 - Trennung von Familien (z. B. Verbleiben der Kinder in der Schule bis zur temporären Aufhebung der Maßnahme)
 - Selbstevakuierungen, die unter Umständen zu höheren Dosen führen
- Mögliche positive Auswirkungen:
 - Vorsorgliches Setzen der Maßnahme kann Vertrauen herstellen
 - Aufhebung der Maßnahme wird positiv wahrgenommen z. B. als erster Schritt zur Wiederherstellung normaler Lebensbedingungen

Praktische Erfahrung

- Erfahrungen bei nicht-radiologischen Ereignissen auf lokaler Ebene
- Beim Kernkraftwerksunfall in Fukushima wurde der Aufenthalt in Gebäuden für die Bevölkerung im Umkreis 20 bis 30 km (für etwa 62.400 Personen) angeordnet.

Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten (K05)

Ziel der Maßnahme

Reduktion der durch Inhalation von radioaktivem Iod während des Durchzugs der radioaktiv kontaminierten Luftmassen bedingten Schilddrüsensdosis (durch Blockade der Aufnahme von radioaktivem Iod in die Schilddrüse)

Kriterien für Maßnahmen

Erwartete Schilddrüsensdosis (siehe Anhang 2):

- Personen unter 18 Jahren und Schwangere: 10 mGy
- Erwachsene unter 40 Jahren: 100 mGy

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK mit der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung zur Einnahme der Kaliumiodid-Tabletten.
- Landesebene: Weiterverteilung der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung

Weitere Vorteile

Trägt zu Beginn auch zur Reduktion der durch Ingestion von radioaktivem Iod bedingten Schilddrüsensdosis bei (mittel- und langfristig wird dieser Pfad jedoch durch entsprechende Lebensmittelhöchstwerte für radioaktives Iod berücksichtigt).

Beschreibung der Maßnahme

Einnahme von stabilem Iod in Form von Kaliumiodid-Tabletten

- Aufgrund der dadurch entstehenden Sättigung wird die Aufnahme von radioaktivem Iod in die Schilddrüse verringert.

- Die Empfehlung zur Einnahme erfolgt durch die zuständigen Behörden über TV und Radio. Ohne eine solche Empfehlung dürfen die Tabletten keinesfalls eingenommen werden.
- In Österreich besteht ein auf WHO-Empfehlungen basierendes Bevorratungskonzept für Kaliumiodid-Tabletten. Die wesentlichsten Elemente davon sind:
 - Möglichkeit für die Bevölkerung, Tabletten in Apotheken zur Haushaltsbevorratung zu beziehen
 - Lagerung von Tabletten in Apotheken zur Versorgung von Personen ohne Haushaltsbevorratung
 - Lagerung einer Tagesdosis für jedes Kind und jede/r Schüler:in in Kindergärten, Horten und Schulen
 - Lagerung einer vollen Packung (10 Tabletten) für jedes Kind und jede/r Schüler:in in Kinderheimen und Internaten
 - Bereithaltung eines Kontingentes für die Deckung des Bedarfs beim Bundesheer, bei Einsatzkräften, bei ausländischen Vertretungen und für internationale Assistenzeinsätze
 - Bundesreserve zur Nachlieferung an Apotheken, insbesondere für den Fall eines regionalen Mehrbedarfes
 - Dezentrale Notfallversorgung in den Bundesländern: Kaliumiodid-Tabletten sind in den Bundesländern so gelagert, dass im Anlassfall eine Abholung durch die Bevölkerung innerhalb weniger Stunden möglich ist. Die dezentrale Lagerung findet in jedem Bundesland unterschiedlich statt. Unter anderem wurden die Lager bei der Feuerwehr, in Gemeinden, in Bezirkshauptmannschaften, in Apotheken und beim Roten Kreuz eingerichtet. Gelagert werden die alten, qualitätsgeprüften Kontingente, die ausgetauscht wurden. Regelmäßige Qualitätsprüfungen durch das Bundesamt für Sicherheit im Gesundheitswesen (BASG) werden durchgeführt.

Tabelle 3: Dosierung der Kaliumiodid-Tabletten bei der Einnahme

Alters- bzw. Personengruppe	Dosierung
unter 1 Monat	¼ Tablette einmalig
1 Monat bis 3 Jahre	½ Tablette täglich*)
3 Jahre bis 12 Jahre	1 Tablette täglich*)
über 12 Jahre und Erwachsene	2 Tabletten täglich*)
Schwangere und Stillende	2 Tabletten einmalig

*) die Behörden geben bekannt, wie oft die Tabletten einzunehmen sind; wahrscheinlich ist eine einmalige Einnahme ausreichend.

Näheres zur Iodblockade findet sich auf den Webseiten des BMSGPK (sozialministerium.at).

Maßnahme zielt ab auf

Personen in Gebieten, für die in der Vorwarnphase der Durchzug von mit radioaktivem Iod kontaminierten Luftmassen prognostiziert wird bzw. in denen sich solche bereits befinden.

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Radioaktive Iod Isotope.

Anmerkung: Die Einnahme von stabilem Iod liefert keinen Schutz gegen externe Strahlung und interne Strahlenexposition aufgrund anderer inkorporierter Radionuklide.

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Keine Einschränkung hinsichtlich Anzahl der betroffenen Personen und Größe des betroffenen Gebietes

Kontaminationspfad, auf den die Maßnahme wirkt

Verringert die Aufnahme von inkorporiertem radioaktiven Iod durch Sättigung der Schilddrüse mit stabilem Iod

Expositionspfad auf den Menschen

Aufnahme von inkorporiertem radioaktiven Iod in die Schilddrüse

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

- Optimaler Zeitpunkt für die Einnahme der Kaliumiodid-Tabletten ist einige Stunden bis eine Stunde vor Eintreffen der mit radioaktivem Iod kontaminierten Luftmassen.
- Jedoch kann auch die Einnahme der Tabletten bis zu einigen Stunden nach einer Inhalation von radioaktivem Iod eine beträchtliche Dosisreduktion bewirken.

Zeitpunkt der Aufhebung der Maßnahme

Nach Ende der Kontaminierungsphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Rechtliche: Für Minderjährige ist eine Einverständniserklärung der Erziehungsberechtigten erforderlich. Die Einholung dieser Erklärung ist Teil des Bevorratungskonzeptes und sollte daher im Anlassfall bereits vorliegen.
- Dosis für die Durchführenden: Durch die Bevorratung der Tabletten ist im Anlassfall für die Verteilung kein durchführendes Personal erforderlich (Verteilung an Kindergärten, Schulen, Apotheken etc. erfolgt bereits im Vorfeld). Personen, die erst nach Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen die Tabletten in einer Apotheke besorgen, erhalten eine zusätzliche Dosis.
- Soziale: Mangelnde Akzeptanz der Betroffenen

Effektivität

Vermeidbare Dosis

- Bei rechtzeitiger Einnahme der Kaliumiodid-Tabletten (vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen) erfolgt praktisch keine Belastung der Schilddrüse durch radioaktives Iod (das Bevorratungskonzept soll die rechtzeitige Einnahme ermöglichen). Somit kann die erwartete Schilddrüsendosis weitestgehend vermieden werden.

- Wurde vor Einnahme der Tabletten bereits radioaktives Iod inkorporiert, fällt die vermeidbare Dosis entsprechend geringer aus. Wie viel Dosis noch vermieden werden kann, hängt im Wesentlichen vom Ausmaß der bereits erfolgten bzw. noch zu erwartenden Inkorporation sowie vom Zeitpunkt der Einnahme ab.
- Die Dosis durch andere in den Körper aufgenommene Radionuklide sowie die Dosis durch externe Strahlung wird durch die Einnahme der Tabletten nicht reduziert.

Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen

- Einnahme der richtigen Menge an Kaliumiodid (richtige Dosierung)
- Zeitpunkt der Einnahme
- Effektivität der Kommunikation der Empfehlung zur Einnahme (Anteil der erreichten Personen, Zeitspanne bis zum Erreichen)
- Verfügbarkeit der Tabletten (Haushaltsbevorratung ist optimal)
- Zuverlässigkeit der Prognose- und Entscheidungshilfesysteme zur Identifizierung von wahrscheinlich betroffenen Gebieten

Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen

Mangelnde Akzeptanz der Betroffenen

Voraussetzungen für die Durchführung

Erforderliche Verbrauchsmittel

Kaliumiodid-Tabletten für die betroffene Bevölkerung

Erforderliche Fähigkeiten bzw. Ausbildung der Durchführenden

Für Betreuungspersonen von Kindern und alle betroffenen Berufsgruppen sieht das Bevorratungskonzept entsprechende Informationsblätter (insbesondere mit Angaben zur richtigen Dosierung) vor.

Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen

Für Personen ohne Haushaltsbevorratung, die beim Besorgen der Tabletten eventuell radioaktiv kontaminierten Luftmassen ausgesetzt sein könnten, könnten Schutzmaßnahmen bzw. Hygienemaßnahmen nach der Rückkehr erforderlich sein (siehe Maßnahmen Empfehlung besonderer Hygienemaßnahmen (K12) und Schutz vor Kontaminationen der Haut im Freien (K13)).

Kommunikationserfordernis

- Die Empfehlung zur Einnahme der Kaliumiodid-Tabletten erfolgt durch die zuständigen Bundesbehörden über TV und Radio
- Die Information muss rasch erfolgen, um erforderlichenfalls eine rechtzeitige Einnahme der Tabletten zu ermöglichen (ideal noch vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen)
- Informationsblätter für die korrekte Einnahme (richtige Dosierung) sowie über mögliche Nebenwirkungen und das Verhalten bei Eintreten von Nebenwirkungen stehen den Ausgabestellen zur Verfügung
- Auskunftsstellen bezüglich der Einnahme (z. B. Ärzte, Apotheker, Servicetelefon)

Kosten

- Der regelmäßig fällige Austausch der Kaliumiodid-Tabletten verursacht hohe Kosten für die öffentliche Hand.
- Kostenbestimmende Faktoren: Anzahl und Preis der erforderlichen Tabletten

Auswirkungen

Soziale Auswirkungen:

- Kann Verunsicherung bei der betroffenen Bevölkerung auslösen (insbesondere bei Eltern mit jungen Kindern, Schwangeren sowie alten und kranken Menschen)
- Kann Ängste bei Personen auslösen, die keine Tabletten eingenommen haben (z. B. wegen Nichtverfügbarkeit oder Nichterhalt der Einnahmeempfehlung)
- Die Einnahme der Tabletten kann fälschlicherweise als Schutz gegen externe Strahlung und interne Strahlenexposition von anderen inkorporierten Radionukliden aufgefasst werden

Praktische Erfahrung

Verteilung und Einnahme von stabilem Iod in Polen nach dem Tschernobyl-Unfall

Schließen von Fenstern und Türen, Abschalten von Lüftungs- und Klimaanlage (K06)

Ziel der Maßnahme

Reduzieren der Kontamination in Gebäuden und der Kontamination von Klima- und Lüftungsanlagen, insbesondere der Luftfilter

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung und an Zielgruppen
- Landesebene: Weiterverteilung der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung und an Zielgruppen

Weitere Vorteile

- Vermeiden von Abfall (Luftfilter)
- Reduzieren der Dosis von Personen, aufgrund einer geringeren Kontamination in den Gebäuden

Beschreibung der Maßnahme

- In Gebäuden sollten vor dem Eintreffen radioaktiv kontaminierter Luftmassen Türen und Fenster geschlossen und wo dies möglich ist Lüftungs- bzw. Klimaanlage abgeschaltet bzw. ihre Leistung reduziert werden.
- Dies betrifft sowohl öffentliche Gebäude wie z. B. Schulen oder Amtsgebäude als auch private Gebäude (Firmen, Wohnungen, Privathäuser etc.).
- Nach dem Abzug der radioaktiv kontaminierten Luftmassen wird von den Behörden ein Lüften der Gebäude empfohlen.

Anmerkung

Siehe auch Maßnahme Aufenthalt in Gebäuden (K04)

Maßnahme zielt ab auf

Öffentliche und private Gebäude in Gebieten, die voraussichtlich oder bereits kontaminiert werden

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Großräumig anwendbar

Kontaminationspfad, auf den die Maßnahme wirkt

Kontamination in Gebäuden durch Eindringen kontaminierter Luft

Expositionspfad für den Menschen

Inhalation, externe Exposition

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Rechtzeitig vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen

Zeitpunkt der Aufhebung der Maßnahme

Nach Ende der Kontaminierungsphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

Umweltbedingt / technische: Nicht in allen Gebäuden können Lüftungs- bzw. Klimaanlage ohne größere negative Auswirkungen abgeschaltet werden (z. B. Kühlhäuser).

Effektivität

- Reduktion der Aktivitätskonzentration: Die Luftaktivität in Gebäuden ist typischerweise für Aerosole mit 1 µm Teilchengröße und für Iod um einen Faktor 2 geringer als im Freien, für Aerosole mit 4 µm Teilchengröße um einen Faktor 5.
- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen
 - Zeitpunkt der Maßnahme
 - Richtige Gebäudelüftung
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Akzeptanz durch die Betroffenen

Voraussetzungen für die Durchführung

Kommunikationserfordernis: Ankündigung der Maßnahme über TV und Radio

Kosten

Keine bis gering

Auswirkungen

- Nicht in allen Gebäuden können Lüftungs- bzw. Klimaanlage ohne größere negative Auswirkungen abgeschaltet werden (z. B. Kühlhäuser).
- Siehe dazu auch die Maßnahme Schließen von Stallungen, Vorplatzausläufen und Abdecken von Offenfronten (V09)

Empfehlung zum Konsumverzicht kontaminierter Lebensmittel aus der Selbstversorgung, insbesondere von Freilandgemüse (K07)

Ziel der Maßnahme

Die Ingestionsdosis durch den Konsum von kontaminierten Lebensmitteln primär aus der Selbstversorgung, insbesondere von Freilandgemüse, soll reduziert werden.

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung
- Landesebene: Weiterverteilung der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung

Beschreibung der Maßnahme

Diese Maßnahme ist eine Empfehlung für die betroffene Bevölkerung insbesondere von Selbstversorgern zum generellen Konsumverzicht auf kontaminierte Lebensmittel. Dies betrifft insbesondere:

- Für den eigenen Konsum erzeugte Lebensmittel, wie Freilandgemüse und Obst
- Wildwachsende, selbst gesammelte Lebensmittel, wie Wildpilze und Wildbeeren

Anmerkung

Das Inverkehrbringen von Lebensmitteln wird durch eine entsprechende EU-Verordnung geregelt (siehe Maßnahme Einschränkungen des Inverkehrbringens von Lebensmitteln (K21)).

Maßnahme zielt ab auf

Kontaminierte Lebensmittel aus der Selbstversorgung bzw. Wildpilze und -beeren

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide, insbesondere kurzlebige

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Uneingeschränkt anwendbar

Expositionspfad für den Menschen

Ingestion

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Spätestens mit Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen

Zeitpunkt der Aufhebung der Maßnahme

Eine Aufhebung der Maßnahme setzt voraus, dass durch messtechnische Kontrollen oder zuverlässige Abschätzungen die Unbedenklichkeit der Lebensmittel belegt ist.

Effektivität

Vermeidbare Dosis: Bis zu 100 %

- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Empfehlung erreicht nicht alle Betroffene
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Mangelnde Akzeptanz durch die Betroffenen

Voraussetzungen für die Durchführung

Kommunikationserfordernis: TV, Radio, Presse, Internet, Flugblätter etc.

Abfall

- Art: Geringe Mengen an kontaminierten Lebensmitteln
- Transport, Behandlung und Lagerung: Siehe Maßnahme Entsorgungsmaßnahmen von kontaminierten pflanzlichen Lebens- und Futtermitteln - In-situ-Entsorgung (ZS12)
- Faktoren, die das Abfallproblem beeinflussen:
 - Ausmaß der Kontamination
 - Art der betroffenen Lebensmittel

Kosten

Keine bis gering

Empfehlung zum Nichtbetreten von gefährdeten Gebieten – Zugangsbeschränkungen (K08)

Ziel der Maßnahme

Reduzieren der Exposition durch externe Wolkenstrahlung und Inhalation während des Durchzugs radioaktiv kontaminierter Luftmassen.

Zusätzlich: Reduzieren der externen Exposition durch deponierte Radionuklide

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung
- Landesebene: Weiterverteilung der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung

Weitere Vorteile

Erleichtert die Durchführung von weiteren Maßnahmen

Beschreibung der Maßnahme

- Empfehlung, gefährdete Gebiete nicht zu betreten; dazu zählen auch Verkehrsbeschränkungen und Verkehrsumleitungen.
- Die Maßnahme soll ein unnötiges Betreten von gefährdeten Gebieten verhindern.
- In der Kontaminierungsphase wird es kaum möglich sein, die Einhaltung ausgesprochener Zugangsbeschränkungen bzw. Sperren zu überwachen (im Wesentlichen aus organisatorischen Gründen und wegen potenziell hoher Dosen für das Überwachungspersonal). Dies gilt insbesondere für Ballungszentren. Daher wird die Maßnahme in der Kontaminierungsphase nur empfohlen werden können.

Anmerkung

Zu bedenken ist, dass sich in der Regel in den gefährdeten Gebieten noch Personen befinden, also keine Evakuierung stattgefunden hat, sondern allenfalls der Aufenthalt in Gebäuden empfohlen wurde.

Maßnahme zielt ab auf

Personen, die betroffene Gebiete betreten wollen

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide, insbesondere kurzlebige

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

- Als Empfehlung grundsätzlich keine Einschränkungen hinsichtlich der Anzahl der betroffenen Personen und der Größe des betroffenen Gebietes
- Die Maßnahme ist jedoch bei kleinerem Ausmaß leichter durchzuführen.
- Das generelle Sperren von Ballungszentren ist kaum durchführbar.

Expositionspfad für den Menschen

- Externe Wolkenstrahlung und Inhalation
- Zusätzlich externe Exposition durch deponierte Beta- und Gammastrahler

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Vor bzw. möglichst bald nach Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Rechtliche: Einschränkung der persönlichen Freiheit
- Dosis für die Durchführenden: Tritt nur dann auf, falls Durchführende im betroffenen Gebiet erforderlich sind. Dosisbestimmend sind dann insbesondere folgende Faktoren:
 - Art und Ausmaß der Kontamination
 - Einsatzdauer

- Wirksamkeit von Selbstschutzmaßnahmen (siehe Maßnahme Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) bei Interventionen und dringend notwendigen Arbeiten (K11))
- Soziale: Mangelnde Akzeptanz der Betroffenen

Effektivität

- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Effektivität der Kommunikation der Maßnahme
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen:
 - Absolute Zutrittsbeschränkungen bzw. Sperren sind nicht leicht aufrechtzuerhalten (insb. wegen mangelnder Akzeptanz der Betroffenen)
 - Für dringend notwendige Arbeiten (medizinische Versorgung, Aufrechterhaltung der Infrastruktur und Sicherheit etc.) sind zeitlich beschränkte Zugänge erforderlich

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Hilfsmittel: Verkehrs- und Hinweisschilder
- Erforderliche Verbrauchsmittel: Absperrmittel
- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen: Erforderlichenfalls PSA für die Durchführenden
- Kommunikationserfordernis: TV, Radio und Internet

Kosten

- Indirekte Kosten können hoch sein
- Kostenbestimmende Faktoren
 - Art des betroffenen Gebietes
 - Anzahl der Betroffenen
 - Dauer der Maßnahme
 - Indirekte ökonomische Folgekosten (kein Zugang zum Arbeitsplatz, Einbußen im Tourismus etc.)

Auswirkungen

- Ethische Aspekte: Zugangsbeschränkungen zu und (vorübergehendes) Sperren von bewohnten Gebieten kann zu Familientrennungen führen.
- Landwirtschaftliche Auswirkungen: Probleme bei der Versorgung von Nutztieren
- Soziale Auswirkungen: Mögliche negative Auswirkungen sind beispielsweise:
 - Große Verunsicherung der Betroffenen
 - Festlegung von Gebieten als „Sperrgebiete“ kann Auswirkungen auf die Wirtschaft (insb. Tourismus und Landwirtschaft) des Gebietes haben, selbst wenn das Gebiet letztlich wenig betroffen ist
 - Zugangsbeschränkungen können in den betroffenen und in angrenzenden Gebieten zu Verunsicherung und Selbstevakuierung führen
 - Gesundheitliche Auswirkungen aufgrund mangelnder Notfallversorgung

Praktische Erfahrung

- Zugangsbeschränkungen und Sperrgebiete in der früheren Sowjetunion nach dem Tschernobyl-Unfall
- Zugangsbeschränkungen in bestimmte Gebiete in UK nach Ausbruch der Maul- und Klauenseuche
- Zugangsbeschränkungen und Sperrgebiete in Japan nach dem KKW-Unfall in Fukushima

Literatur

The Fukushima Daiichi Accident, Technical Volumes 1 to 5, IAEA 2015.

Aufenthaltsbeschränkung im Freien z. B. Absage von Veranstaltungen im Freien (K09)

Ziel der Maßnahme

Reduzieren der Exposition durch externe Wolkenstrahlung und Inhalation während des Durchzugs der radioaktiv kontaminierten Luftmassen. Zusätzlich: Reduzieren der externen Dosis durch im Freien deponierte Radionuklide und der Exposition durch Inhalation aufgrund von Resuspension

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene:
 - Allgemein: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung
 - Bei Veranstaltungen: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK; Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Verordnung gemäß § 123 StrSchG 2020 („Schubladen-VO“).
- Landesebene:
 - Weiterverteilung der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung
 - Bei Veranstaltungen: Vollzug der Verordnung des BMK

Weitere Vorteile

Leichtere Durchführbarkeit anderer Maßnahmen

Beschreibung der Maßnahme

- Meist eine Empfehlung, den Aufenthalt im Freien auf das unbedingt notwendige Ausmaß zu beschränken. Dies gilt insbesondere für Kinder und Jugendliche unter 18 Jahren und Schwangere.
- Eine Absage bzw. ein Untersagen von Veranstaltungen im Freien (z. B. Sport- und Kulturveranstaltungen) könnten ebenfalls in Frage kommen.

Anmerkung

Um eine Kontaminationsverschleppung ins Haus zu vermeiden, sollte auch bei Haustieren der Aufenthalt im Freien beschränkt / vermieden werden (siehe Maßnahme Dekontaminierung von Personen und Haustieren vor Betreten der Wohnung (K14))

Maßnahme zielt ab auf (Bevölkerungsgruppe)

Betroffene Bevölkerung

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Grundsätzlich auf alle Radionuklide, insbesondere auf kurzlebige Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Keine Einschränkung hinsichtlich der Anzahl der betroffenen Personen und der Größe des betroffenen Gebietes

Expositionspfad für den Menschen

Externe Exposition (Wolkenstrahlung und Deposition) und Inhalation

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Vor Beginn der Kontaminierungsphase; Dauer u. U. bis in die Zwischenphase

Zeitpunkt der Aufhebung der Maßnahme

- Nach Ende der Kontaminierungsphase.
- Bei großer Deposition kurzlebiger Radionuklide und kurzer Kontaminierungsphase ist die Maßnahme auch noch am Beginn der Zwischenphase sinnvoll.

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Rechtliche: Untersagen von Veranstaltungen braucht eine rechtliche Basis
- Soziale: Mangelnde Akzeptanz bei den Betroffenen

Effektivität

- Vermeidbare Dosis: Vergleichsweise hoch bei Niederschlag (nasser Deposition)
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Mangelnde Akzeptanz bei den Betroffenen

Voraussetzungen für die Durchführung

Kommunikationserfordernis: TV, Radio und Internet

Kosten

Folgekosten können für Einzelpersonen (z. B. Veranstalter) hoch sein

Auswirkungen

Soziale Auswirkungen:

- Mögliche negative Auswirkungen:
 - Indirekte wirtschaftliche Auswirkungen (z. B. Tourismus) auf Regionen für die die Maßnahme empfohlen wurde (selbst dann, wenn das Gebiet letztlich nicht bzw. kaum kontaminiert wurde)
 - Verunsicherung der Bevölkerung
 - Einschränkungen im Alltagsleben
- Mögliche positive Auswirkungen:
 - Vorsorgliches Setzen der Maßnahme kann Vertrauen herstellen
 - Aufhebung der Maßnahme wird positiv wahrgenommen (z. B. als erster Schritt zur Wiederherstellung normaler Lebensbedingungen)

Praktische Erfahrung

Erfahrungen bei nicht-radiologischen Ereignissen mit wenigen Betroffenen, jedoch kaum Erfahrung bei Ereignissen mit einer großen Anzahl an Betroffenen

Beschränkung von Arbeiten im Freien (K10)

Ziel der Maßnahme

Reduzieren der Exposition durch externe Wolkenstrahlung und Inhalation während des Durchzugs radioaktiv kontaminierter Luftmassen.

Zusätzlich: Reduzieren der externen Dosis durch im Freien deponierte Radionuklide und der Exposition durch Inhalation aufgrund von Resuspension

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung und an die Zielgruppe im Hinblick auf die Beschränkung von Arbeiten im Freien auf das unbedingt notwendige Ausmaß.
- Landesebene: Weiterverteilung der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung und an die Zielgruppe. Dringend notwendige Arbeiten im Sinne von § 114 StrSchG 2020 sind separat zu regeln (Notfallpläne der Bundesländer).

Beschreibung der Maßnahme

- Empfehlung, die Arbeiten im Freien auf das unbedingt notwendige Ausmaß zu beschränken
- Dringend notwendige Arbeiten in einer Notfallexpositionssituation im Sinne von § 114 StrSchG 2020 von Personen, die keine Notfalleinsatzkräfte sind, werden in den Notfallplänen der Bundesländer geregelt.

Anmerkung

Landwirt:innen in Gebieten, in denen die pflanzlichen Produkte absehbar die Kontaminationshöchstwerte für Lebens- und Futtermittel überschreiten werden, sind darauf hinzuweisen, dass sie die Arbeiten auf den Feldern einstellen sollen (siehe Maßnahme Entsorgungsmaßnahmen von kontaminierten pflanzlichen Lebens- und Futtermitteln - In-situ-Entsorgung (ZS12).

Maßnahme zielt ab auf

Personen, die Arbeiten im Freien durchführen

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Grundsätzlich auf alle Radionuklide, insbesondere auf kurzlebige Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Einschränkungen bestehen hinsichtlich der Aufrechterhaltung der medizinischen Versorgung, der Infrastruktur etc.

Expositions_pfad für den Menschen

Externe Exposition (Wolkenstrahlung und Deposition) und Inhalation

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Vor Beginn der Kontaminierungsphase; Dauer u. U. bis in die Zwischenphase

Zeitpunkt der Aufhebung der Maßnahme

- Nach Ende der Kontaminierungsphase.
- Bei großer Deposition kurzlebiger Radionuklide und kurzer Kontaminierungsphase ist die Maßnahme auch noch am Beginn der Zwischenphase sinnvoll.

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

Soziale: Mangelnde Akzeptanz bei den Betroffenen

Effektivität

- Vermeidbare Dosis: Vergleichsweise hoch bei
 - Niederschlag (erhöhte externe Exposition)
 - Schwerer körperlicher Arbeit (erhöhte Inhalationsdosis)
 - Arbeiten mit starker Staubbildung (erhöhte Inhalationsdosis)

- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Mangelnde Akzeptanz bei den Betroffenen

Voraussetzungen für die Durchführung

Kommunikationserfordernis: TV, Radio und Internet

Kosten

Folgekosten können hoch sein

Auswirkungen

Soziale Auswirkungen:

- Mögliche negative Auswirkungen
 - Indirekte wirtschaftliche Auswirkungen (z. B. Tourismus) auf Regionen für die die Maßnahme empfohlen wurde (selbst dann, wenn das Gebiet letztlich nicht bzw. kaum kontaminiert wurde)
 - Verunsicherung der Bevölkerung
- Mögliche positive Auswirkungen
 - Vorsorgliches Setzen der Maßnahme kann Vertrauen herstellen
 - Aufhebung der Maßnahme wird positiv wahrgenommen (z. B. als erster Schritt zur Wiederherstellung normaler Lebensbedingungen)

Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) bei Interventionen und dringend notwendigen Arbeiten (K11)

Ziel der Maßnahme

Reduzieren der Inhalationsdosis und der externen Dosis durch Kontamination der Haut während des Durchzugs radioaktiv kontaminierter Luftmassen

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Dosisabschätzungen durch das BMK (als Teil der Lagebewertung)

- Landesebene: Empfehlung der Verwendung erforderlicher Schutzausrüstung bei Interventionen (für Notfalleinsatzkräfte gelten die Anforderungen gemäß § 113 StrSchG 2020)

Weitere Vorteile

Das Verwenden von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) kann auf die Verwender der PSA beruhigend wirken.

Beschreibung der Maßnahme

Verwenden von PSA (PSA der Kategorie III gemäß PSA-Sicherheitsverordnung und gemäß EN 465) bei der Durchführung von Interventionsmaßnahmen oder dringend notwendigen Arbeiten im Freien

Dringend notwendige Arbeiten sind zum Beispiel

- Schadensbekämpfung (Feuerlöscheinsätze)
- Aufrechterhaltung der Infrastruktur
- Versorgung der Bevölkerung mit lebenswichtigen Produkten und Dienstleistungen
- Medizinische Versorgung
- Sicherung von Objekten
- Aufrechterhaltung der Sicherheit von Anlagen mit Gefährdungspotenzial

Folgende Ausrüstungen kommen in Betracht und sind je nach Situation zu verwenden

- „Leichter“ (umluftabhängiger) Atemschutz: Filtrierende Halbmasken oder Schutzmasken mit geeignetem Filter (Partikelfilter, Gasfilter, Kombinationsfilter)
- „Schwerer“ (umluftunabhängiger) Atemschutz (Pressluftatmer und Kreislaufgeräte) ist bei großräumiger Kontamination in Österreich nicht erforderlich (allenfalls in Notfallplanungszonen um Kernkraftwerke)
- Kontaminationsschutzkleidung zur Verminderung der Kontamination der Haut. Als Schutzkleidung bei einer großräumigen Kontamination auf jeden Fall ausreichend sind ein unbelüfteter Einwegschutzanzug mit Kapuze gegen radioaktive Kontamination durch feste Partikel, Gummistiefel und Schutzhandschuhe

Anmerkungen

- Grobstaubmasken (Einwegpapiermasken) bieten kaum Schutz
- Schutz durch „leichten“ Atemschutz ist abhängig von den Filtertypen (A, B, P) und Filterklassen (1, 2, 3)
- Schutzausrüstung für das Probenahmepersonal
 - Die Verwendung einer höherwertigen Schutzausrüstung als für die vorliegende Gefährdungslage erforderlich ist, ist wegen der höheren körperlichen Belastung und aus psychologischen Gründen nicht sinnvoll!
 - Bei Gefährdungslage 0 und 1 werden für die Probenehmer:innen Gummistiefel und Schutzhandschuhe empfohlen. Probenehmer:innen im Feld tragen zusätzlich eine FFP3 Maske. Die Gefährdungslagen werden in der Maßnahme Verstärktes Mess- und Probenahmeprogramm (K03) definiert.

Maßnahme zielt ab auf

Personen, die Interventionsmaßnahmen oder dringend notwendige Arbeiten im Freien durchführen.

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Grundsätzlich alle Radionuklide, jedoch gewisse Einschränkungen beim Atemschutz:

- Filtrierende Halbmasken (FFP1-3) schützen je nach Filtertyp bei Aerosolen unterschiedlicher Teilchengröße; jedoch nicht bei Edelgasen, elementarem und organischem Iod
- Schutzmasken mit Filter schützen je nach Filtertyp vor Aerosolen sowie auch vor elementarem und organischem Iod
- „Schwerer“ Atemschutz schützt zusätzlich auch vor (Edel-) Gasen

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Eventuell Einschränkungen wegen mangelnder Verfügbarkeit entsprechender PSA

Kontaminationspfad

Kontaminationsschutzkleidung: verhindert Ablagerung auf der Haut

Expositionspfad für den Menschen

- Atemschutz: Inhalation radioaktiver Stoffe
- Kontaminationsschutzkleidung: externe Exposition durch Ablagerung von radioaktiven Stoffen auf der Haut

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Mindestens während der gesamten Kontaminierungsphase u. U. aber auch in der Zwischenphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

Umweltbedingte / technische:

- Bei höheren Temperaturen ist das Tragen von PSA, insbesondere von Kontaminationsschutzkleidung, zeitlich nur begrenzt zumutbar
- Tragezeitbegrenzungen beim Atemschutz je nach Masken- und Filtertyp
- Das Tragen von Atemschutz kann die Kommunikation erschweren
- In Situationen mit möglicherweise verringertem Sauerstoffgehalt (z. B. Brände in geschlossenen Räumen) darf „leichter“ Atemschutz nicht verwendet werden

Effektivität

- Reduktion der Oberflächenkontamination
 - Bei richtigem Einsatz der Schutzkleidung wird eine Kontamination der Haut verhindert.
 - Atemschutz: keine
- Vermeidbare Dosis
 - „Leichter“ umluftabhängiger Atemschutz: Partikelfilter entsprechend der Klassifikation des Filtertyps
 - P1: Kleines Rückhaltevermögen (Reduktion der Inhalationsdosis um einen Faktor 4)
 - P2: Mittleres Rückhaltevermögen (Reduktion der Inhalationsdosis um einen Faktor 10)
 - P3: Großes Rückhaltevermögen bei Halbmasken (Reduktion der Inhalationsdosis um einen Faktor 30) und bei Vollmasken (Reduktion der Inhalationsdosis um einen Faktor 400)

- Gasfilter: Bei der Abschätzung der vermeidbaren Dosis ist der Sättigungsgrad des Filters in Abhängigkeit von der Dauer der Verwendung zu beachten.
- „Schwerer“ umluftunabhängiger Atemschutz: Verhindert die Inhalation von radioaktiven Stoffen und reduziert damit die Inhalationsdosis praktisch auf null.
 - Einwegschutzkleidung: schützt vor direkter Kontamination der Haut
 - Gasschutzanzug: Schützt zusätzlich auch vor Kontamination mit Gasen, wird zusammen mit „schwerem“ Atemschutz eingesetzt
- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen
 - Art der Schutzausrüstung („leichter“ / „schwerer“ Atemschutz, Art der Schutzkleidung)
 - Richtiger Zeitpunkt und Dauer der PSA-Verwendung (z. B. Sättigung von Gasfiltern)
 - Richtige Passform der Masken: Gesichtsform und -größe, Bärte, Stirnhaare, Brillen etc. können die Dichtheit der Maske und damit die Effektivität beeinflussen
 - Richtige Verwendung der PSA (betrifft auch das sachgemäße Ablegen von kontaminierter Schutzkleidung)
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Bereitschaft, PSA zu verwenden

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Spezialausrüstung: PSA
- Erforderliche Fähigkeiten bzw. Ausbildung der Durchführenden: Richtige Auswahl und Verwendung der PSA
- Kommunikationserfordernis: Information an betroffene Einsatzorganisationen / Notfalleinsatzkräfte

Abfall

- Art: PSA (Einwegschutzanzüge, Einwegmasken, Filter etc.)
- Transport, Behandlung und Lagerung unter Umständen notwendig: Können in der Regel als gewöhnlicher Abfall entsorgt werden

Auswirkungen

Soziale Auswirkungen: Möglicherweise Verunsicherung der Bevölkerung

Praktische Erfahrung

Praktische Erfahrungen aus Gefahrguteinsätzen von Einsatzkräften im ABC-Bereich

Literatur

- PSA-Sicherheitsverordnung BGBl. Nr. 596/1994 mit Anlage 5 aus BGBl. II Nr. 269/2008 (Verzeichnis der harmonisierten Europäischen Normen für die Sicherheit von Persönlichen Schutzausrüstungen)
 - EN 340 Schutzkleidung allgemeine Anforderungen
 - EN 1073 Schutzkleidung gegen radioaktive Kontamination
 - EN 136 Atemschutzgeräte – Vollmasken
 - EN 140 Atemschutzgeräte – Halbmasken
 - EN 141 Atemschutzgeräte – Gasfilter und Kombinationsfilter
 - EN 143 Atemschutzgeräte – Partikelfilter
- Maßnahmen nach Kontamination der Haut, deutsche Strahlenschutzkommission, SSK, Band 18 (1992).

Empfehlung besonderer Hygienemaßnahmen (K12)

Ziel der Maßnahme

Reduzieren der Kontamination der Haut bzw. der Haare und damit vor allem der Hautdosis nach einem Aufenthalt im Freien

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung
- Landesebene: Weiterverteilung der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung

Weitere Vorteile

Mögliche Inkorporation von auf der Haut bzw. den Haaren befindlichen Radionukliden werden durch die Hygienemaßnahmen unterbunden

Beschreibung der Maßnahme

Bei den in Österreich zu erwartenden Kontaminationen ist in der Regel Duschen ausreichend. Bei höheren Kontaminationen und nach Arbeiten im Freien sollte wie folgt vorgegangen werden:

- Waschen der direkt den radioaktiv kontaminierten Luftmassen ausgesetzten Körperteile (z. B. Hände und Gesicht)
- Waschen der mit kontaminierten Oberflächen in Berührung gekommenen Körperteile (z. B. Hände)
- Waschen der Haare; eine Kontamination des Körpers durch Waschwasser sollte dabei möglichst vermieden werden (z. B. durch Waschen der Haare am Waschbecken)
- Duschen bei einer Kontamination großer Teile des Körpers bzw. des ganzen Körpers (eventuell zuvor Waschen der Haare am Waschbecken, da diese in der Regel am stärksten kontaminiert sind)

Maßnahme zielt ab auf

Betroffene Bevölkerung

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Keine Einschränkungen hinsichtlich der Anzahl der betroffenen Personen

Expositionspfad für den Menschen

- Primär externe Exposition durch auf der Haut und den Haaren abgelagerte Radionuklide
- Anmerkung: Abgelagerte Beta-Strahler können zu einer hohen Hautdosis führen

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Möglichst sofort nach einem Aufenthalt im Freien (in der Regel wird dies zu Hause sein; kann aber auch am Arbeitsplatz, in der Schule etc. erfolgen)

Zeitpunkt der Aufhebung der Maßnahme

- Nach Ende der Kontaminierungsphase.
- Am Beginn der Zwischenphase ist das Waschen der mit kontaminierten Oberflächen in Berührung gekommenen Körperteile (z. B. Hände) weiterhin sinnvoll.

Effektivität

- Reduktion der Oberflächenkontamination: In der Regel sehr effektiv
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Mangelnde Akzeptanz der Betroffenen

Voraussetzungen für die Durchführung

Kommunikationserfordernis: TV, Radio und Internet

Schutz vor Kontaminationen der Haut im Freien (K13)

Ziel der Maßnahme

Vermeiden der Kontamination der Haut und damit Reduzieren der Hautdosis

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung
- Landesebene: Weiterverteilung der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung

Weitere Vorteile

Gewisser Schutz vor Betastrahlung aus der Umgebung

Beschreibung der Maßnahme

Die Kontamination der Haut bei einem Aufenthalt im Freien soll vermieden oder verringert werden. Insbesondere durch folgende Maßnahmen:

- Tragen von Überkleidern, die einen möglichst großen Teil des Körpers bedecken: Generell sollte die Kleidung eine glatte, leicht zu reinigende Oberfläche besitzen. Besonders geeignet ist dafür Regenschutz (Regenmantel, Regenhut etc.).
- Bei Niederschlag sollten jedenfalls ein Regenschutz und Gummistiefel getragen sowie ein Regenschirm verwendet werden.
- Tragen einer Kopfbedeckung zum Schutz der Haare (Kappe, Haube, Kopftuch, Kapuze etc.)
- Um das Verschleppen von Kontaminationen in den Wohnbereich zu verhindern, sind vor Betreten des Wohnbereichs die Überkleider und die Schuhe vor der Eingangstür abzulegen und zu reinigen (siehe Maßnahme Dekontaminierung von Personen und Haustieren vor Betreten der Wohnung (K14)).
- Nach jedem Aufenthalt im Freien sollten Hygienemaßnahmen, wie z. B. Duschen, durchgeführt werden (siehe Maßnahme Empfehlung besonderer Hygienemaßnahmen (K12)).

Anmerkung

Die Kleidung bietet keinen Schutz gegen Gammastrahlung aus der Umgebung

Maßnahme zielt ab auf

Bevölkerung in kontaminierten Gebieten

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide, insbesondere Betastrahler

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Keine Einschränkung hinsichtlich der Anzahl der betroffenen Personen

Kontaminationspfad

Kontamination der Haut

Expositionspfad für den Menschen

Externe Exposition der Haut durch Kontamination mit radioaktiven Stoffen

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Während der gesamten Kontaminierungsphase

Zeitpunkt der Aufhebung der Maßnahme

Nach Ende der Kontaminierungsphase

Effektivität

- Vermeidbare Dosis
 - Die durch Kontamination der Haut verursachte Dosis bis zu 100 %
 - Gewisse Reduktion der Dosis durch Betastrahlung aus der Umgebung
 - Bei Niederschlag ist die Maßnahme besonders effektiv, da die nasse Deposition bis zu einem Faktor 100 höher als die trockene Deposition sein kann.
- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Art der Überkleidung (z. B. Material)
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Mangelnde Akzeptanz der Betroffenen

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Hilfsmittel: Überkleidung wie Regenmantel, Regenhut, Kopfbedeckung, Schirm, Gummistiefel
- Kommunikationserfordernis: TV, Radio und Internet

Abfall

Art: eventuell kontaminierte Kleidung bzw. Kontaminationsschutz

Dekontaminierung von Personen und Haustieren vor Betreten der Wohnung (K14)

Ziel der Maßnahme

Das Verschleppen von Kontaminationen in die Wohnung wird verhindert bzw. verringert.

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung
- Landesebene: Weiterverteilung der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung

Beschreibung der Maßnahme

Durch Dekontaminierung von Personen und Haustieren soll das Verschleppen von Kontaminationen in die Wohnung verhindert bzw. verringert werden.

Dekontaminierung von Personen

- Vorsichtiges Ablegen von kontaminierter Kleidung (inklusive Schuhe) vor Betreten der Wohnung
- Kontaminierte Kleidung in Plastiksäcke oder in Wäschekörbe bzw. sonstige Behälter geben; dabei sollte die Kontamination der Unterkleider bzw. der Haut vermieden werden
- Waschen bzw. Entsorgen der kontaminierten Kleidung entsprechend den Empfehlungen der Behörde
- Ergänzend sollten besondere Hygienemaßnahmen durchgeführt werden (siehe Maßnahme Empfehlung besonderer Hygienemaßnahmen (K12))

Dekontaminierung von Haustieren

Waschen des Haustieres nach Möglichkeit vor der Wohnung (ansonsten in der Badewanne oder unter der Dusche).

- Im Freien befindliche Haustiere sollten bereits vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen ins Haus gebracht werden.
- Müssen Personen die Wohnung während der Kontaminierungsphase verlassen, sollten sie entsprechenden Kontaminationsschutz verwenden (siehe Maßnahme Schutz vor Kontamination der Haut im Freien (K13)).
- Mitgeführte Haustiere sollten dabei an die Leine genommen werden und einen Kontaminationsschutz tragen (Plastikfolien, Tierkleidung).
- Der Aufenthalt im Freien sollte so kurz wie möglich sein und sich auf befestigte Flächen beschränken (kein Betreten von Wiesen, Wäldern und Parks).
- Tierkleidung ist wie die Kleidung von Personen zu behandeln, Plastikfolien sind mit dem Hausmüll zu entsorgen (siehe Maßnahme Aufenthaltsbeschränkung im Freien z. B. Absage von Veranstaltungen im Freien (K09)).

Maßnahme zielt ab auf

Betroffene Bevölkerung und Haustiere

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Keine Einschränkungen hinsichtlich der Anzahl der betroffenen Personen

Expositionspfad für den Menschen

Externe Exposition und Inkorporation durch in die Wohnung verschleppte Radionuklide

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Möglichst sofort nach einem Aufenthalt im Freien (in der Regel wird dies zu Hause sein; aber auch Arbeitsplatz, Schule etc. könnten infrage kommen)

Zeitpunkt der Aufhebung der Maßnahme

- Nach Ende der Kontaminierungsphase

- Unter Umständen ist eine einfache Dekontaminierung von Personen und Haustieren vor Betreten der Wohnung auch am Beginn der Zwischenphase noch sinnvoll.

Effektivität

- Reduktion der Oberflächenkontamination: Bis zu 100 %
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Mangelnde Akzeptanz der Betroffenen

Voraussetzungen für die Durchführung

Kommunikationserfordernis: TV, Radio und Internet

Abfall

Art: Eventuell kontaminierte Kleidung bzw. Kontaminationsschutz

Medizinische Beratung und psychosoziale Betreuung (K15)

Ziel der Maßnahme:

Erhalt der psychischen Gesundheit und Einschränkung psychosozialer Auswirkungen sowie medizinische Beratung

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK.
- Landesebene: Umsetzung der Maßnahme entsprechend den Festlegungen im gesamtstaatlichen Notfallplan und in den Notfallplänen der Bundesländer

Weitere Vorteile

Der Ansturm auf Arztpraxen und Krankenanstalten wird vermieden.

Beschreibung der Maßnahme

Psychosoziale Betreuung

KKW-Unfälle und damit verbundene Interventionsmaßnahmen wie Aufenthalt in Gebäuden (V04), Dekontaminationsmaßnahmen (ZS22 bis ZS26) und Umsiedlungen (ZS33 und ZS34) sind gravierende Eingriffe in das Leben von Betroffenen. Unabhängig von der tatsächlichen Exposition kann dies zu psychischen und psychosozialen Problemen führen. Durch psychosoziale Betreuung insbesondere von betroffenen und vulnerablen Personen sollen, entsprechend den Festlegungen im gesamtstaatlichen Notfallplan, psychische und psychosoziale Folgen vermindert werden. Dazu stehen zur Verfügung:

- Organisationen im Bereich psychosoziale Akutbetreuung und Krisenintervention zur psychosozialen Betreuung (Plattform „Krisenintervention – Akutbetreuung“)
- Bundesweite Beratungshotline in Zusammenarbeit mit dem ORF

Medizinische Beratung:

Ziel ist durch klare, regelmäßige und widerspruchsfreie Information die Bevölkerung glaubwürdig aufzuklären, dass in Österreich keine akuten Strahlenschäden auftreten können und daher auch keine medizinischen Maßnahmen erforderlich sind.

Deterministische Schäden sind bei einer großräumigen Kontamination infolge eines KKW-Unfalls in Österreich nicht zu erwarten. Eine strahlenmedizinische Versorgung der Bevölkerung ist daher nicht erforderlich. Eine medizinische Beratung kann jedoch Ängste und Sorgen der Bevölkerung und dadurch die psychosozialen Auswirkungen verringern.

Die umfassende, regelmäßige und widerspruchsfreie Information der Bevölkerung ist zur Eindämmung möglicher psychischer und sozialer Auswirkungen sehr wichtig (siehe Maßnahmen Regelmäßige Information der Öffentlichkeit (V02) und (K01) sowie Regelmäßige Information der Öffentlichkeit und Information der betroffenen Bevölkerung über mögliche Gesundheitsrisiken und über die verfügbaren Mittel zur Verringerung ihrer Exposition (ZS02)).

Maßnahme zielt ab auf

Die gesamte Bevölkerung insbesondere:

- Personen in den von Maßnahmen betroffenen Regionen
- Personen, die aus der Unfallregion bzw. dem Unfallland kommen
- Eltern und Schwangere, die sich über Langzeitfolgen Sorgen machen
- Notfalleinsatzkräfte und andere Personen die Interventionen und dringend notwendige Arbeiten durchführen
- Menschen mit Sprachbarrieren
- Personen mit gesundheitlichen oder psychischen Problemen

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Es können Engpässe bei Einrichtungen zur psychosozialen Betreuung und im Gesundheitssystem auftreten.

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Die Maßnahme ist spätestens ab dem Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen notwendig, insbesondere, wenn andere Interventionsmaßnahmen gesetzt werden. Die Maßnahme ist aber vor allem auch in späteren Phasen (Zwischen- und Spätphase) wichtig.

Voraussetzungen für die Durchführung

- Psychische und soziale Folgen von KKW-Unfällen müssen im radiologischen Notfallmanagement verstärkt berücksichtigt werden (z. B. in den behördlichen Notfallplänen und in Notfallübungen)
- Organisationen zur psychologischen und psychosozialen Betreuung mit speziell geschulten Personen
- Geschulte bzw. informierte (praktische) Ärzte
- Kooperation zwischen Organisationen zur psychologischen und psychosozialen Betreuung mit Strahlenschutzexpert:innen bzw. Risikokommunikationsexpert:innen
- Umfassende Informationen für die Bevölkerung über verschiedene Kommunikationskanäle: TV, Radio, Internet, Presse, Informationsblätter, soziale Medien etc. (siehe Maßnahmen Regelmäßige Information der Öffentlichkeit (V02) und (K01) sowie Regelmäßige Information der Öffentlichkeit und Information der betroffenen Bevölkerung über mögliche Gesundheitsrisiken und über die verfügbaren Mittel zur Verringerung ihrer Exposition (ZS02))

Kosten

Gering bis mittel

Praktische Erfahrung

- Erfahrungen aus Tschernobyl und Fukushima zeigen, dass die Auswirkungen auf die psychische Gesundheit und die psychosozialen Folgen gravierend sein können. Aufgrund von einschneidenden Interventionsmaßnahmen, wie Evakuierungen oder Umsiedlungen, traten vermehrt psychosoziale Probleme bei den Betroffenen auf. Dies hatte auch gesundheitliche Folgen. Internationale Guidelines zur Vorbereitung auf radiologische Notfälle und die Notfallreaktion enthalten Bestimmungen zur Verringerung dieser Auswirkungen.
- Vergleichbare Erkenntnisse kommen aus nichtradiologischen Krisen und Katastrophen (z. B. COVID-19-Pandemie).

Literatur

- A Framework for Mental Health and Psychosocial Support in Radiological and Nuclear Emergencies, WHO 2018.
- Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency, General Safety Requirements GSR Part 7, IAEA, 2015.
- The Fukushima Daiichi Accident, Technical Volumes 1 to 5, IAEA 2015.

Reiseempfehlungen und -einschränkungen (K16)

Ziel der Maßnahme

Reduzieren der Dosis (externe sowie interne durch Inhalation und Ingestion) von Reisenden, die sich in kontaminierten Gebieten aufhalten oder beabsichtigen, diese zu bereisen.

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

Bundesebene:

- Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Eine Abstimmung mit anderen EU-Ländern sollte dabei angestrebt werden.
- Umsetzung der Maßnahme durch das Außenministerium mit der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung

Beschreibung der Maßnahme

Die Maßnahme umfasst insbesondere Folgendes:

- Empfehlung an österreichische Staatsangehörige in den betroffenen Staaten die Anordnungen / Empfehlungen der dort zuständigen Behörden zu befolgen
- Reiseempfehlungen / -einschränkungen für Personen, die beabsichtigen, in die betroffenen Staaten bzw. Regionen zu reisen: Das Außenministerium stuft die Sicherheitssituation für Reisende in anderen Staaten ein (bmeia.gv.at) Diese Einstufung umfasst 6 Sicherheitsstufen:
 - **Sicherheitsstufe 1:** Guter Sicherheitsstandard
 - **Sicherheitsstufe 2:** Sicherheitsrisiko
 - **Sicherheitsstufe 3:** Hohes Sicherheitsrisiko in einem bestimmten Gebiet: Reiseempfehlung: „Von nicht unbedingt notwendigen Reisen in das Gebiet wird abgeraten“
 - **Sicherheitsstufe 4:** Hohes Sicherheitsrisiko in einem Land: Reiseempfehlung: „Von nicht unbedingt notwendigen Reisen in das Land wird abgeraten“
 - **Sicherheitsstufe 5:** Partielle Reisewarnung für ein bestimmtes Gebiet:
 - „vor Reisen in dieses Gebiet wird gewarnt“,
 - „Österreicherinnen und Österreicher, die sich derzeit in diesem Gebiet aufhalten, werden dringend ersucht, sich unverzüglich mit der zuständigen österreichischen Vertretungsbehörde bzw. der nächstgelegenen Vertretung eines EU-Mitgliedstaates in Verbindung zu setzen“ und
 - „Den in diesem Gebiet lebenden Österreicherinnen und Österreicher wird dringend empfohlen, das Land zu verlassen“
 - **Sicherheitsstufe 6:** Reisewarnung:
 - „vor Reisen in dieses Land wird gewarnt“
 - „Österreicherinnen und Österreicher, die sich derzeit in diesem Land aufhalten, werden dringend ersucht, sich unverzüglich mit der zuständigen österreichischen Vertretungsbehörde bzw. der nächstgelegenen Vertretung eines EU-Mitgliedstaates in Verbindung zu setzen“
 - „Den in diesem Land lebenden Österreicherinnen und Österreicher wird dringend empfohlen, das Land zu verlassen“

- Information und erforderlichenfalls Empfehlung von Maßnahmen für österreichische Staatsangehörige in den betroffenen Staaten (einschließlich des Personals der österreichischen Botschaften und deren Angehörige)
- Information der Angehörigen von österreichischen Staatsangehörigen in betroffenen Ländern über die aktuelle Lage vor Ort: Im Anlassfall ist mit einem großen Informationsbedürfnis von Angehörigen zu rechnen.
- u. U. Angebot an nach Österreich Einreisende, falls gewünscht, eine Kontaminations- / Inkorporationsmessung durchführen zu lassen
- Empfehlungen für Botschaften / Konsulate für die Vorbereitung auf und die Vorgehensweise in radiologischen und nuklearen Anlassfällen sind im Anhang 5 des Maßnahmenkatalogs zu finden.

Maßnahme zielt ab auf

Reisende, die sich bereits im Unfallland oder einem stark betroffenen Nachbarland befinden oder die beabsichtigen, in diese Länder zu reisen

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Keine Einschränkungen

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Reiseempfehlungen / -einschränkungen sollten möglichst frühzeitig gegeben werden

Effektivität

- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Empfehlungen erreichen nicht alle Betroffenen (dies kann insbesondere bei Personen, die sich bereits im Unfallland aufhalten, der Fall sein)
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Mangelnde Akzeptanz bei den Betroffenen; insbesondere kann mangelndes Vertrauen in das Notfallmanagement der Behörden des Unfalllandes bestehen

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Fähigkeiten bzw. Ausbildung der Durchführenden: Richtige Einschätzung der Lage im Unfallland
- Kommunikationserfordernis:
 - Für im Unfallland befindliche Personen
 - Botschaften und Webseite Außenministerium (www.bmeia.gv.at),
 - Call Center
 - Reisebüros
 - Zusätzlich stehen die normalen Informationskanäle wie TV und Radio zur Verfügung (siehe Maßnahme: Regelmäßige Information der Öffentlichkeit (K01))

Kosten

Folgekosten wie Stornierungen, Umbuchungen, insb. bei Reisewarnungen

Auswirkungen

Soziale Auswirkungen: Durch Reiseempfehlungen / -einschränkungen kann der Tourismus einer Region oder eines Landes nachhaltig geschädigt werden (Stigmatisierung als kontaminiertes Land).

Praktische Erfahrung

- Reiseempfehlungen / -warnungen des Außenministeriums für Krisengebiete
- Reiseempfehlungen / -warnungen des Außenministeriums während des Kernkraftwerksunfalls in Fukushima

Weideverbot für Nutztiere (K17)

Ziel der Maßnahme

- Vermeiden der Kontamination von Lebensmitteln, die aus Produkten weidender Nutztiere erzeugt werden
- Erhaltung der Marktfähigkeit von tierischen Lebensmitteln (Milch und Fleisch)

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Verordnung gemäß § 123 StrSchG 2020 („Schubladen-VO“).
- Landesebene: Vollzug der Verordnung des BMK

Weitere Vorteile

- Reduzieren der Menge an radioaktiv kontaminierter Milch und Fleisch (Abfallproblem)
- Steigerung des Vertrauens der Bevölkerung in die Sicherheit und Qualität von Lebensmitteln (Milch und Fleisch)

Beschreibung der Maßnahme

- Die Maßnahme ermöglicht die kontrollierte Fütterung und verhindert bzw. vermindert die Ingestion von Radionukliden durch die Nutztiere.
- Während der Kontaminierungsphase gilt ein Weideverbot für landwirtschaftliche Nutztiere. Nach Möglichkeit sollen diese mit unkontaminiertem, vorrätigem Futter (z. B. Silage, Heu) versorgt werden.
- Bei welchen (prognostizierten) Bodenkontaminationen mit Cäsium-137 bzw. Iod-131 die vorgesehenen EU-Höchstwerte für Milch durch Weiden der Nutztiere erreicht werden können, hängt stark von der Jahreszeit ab (siehe Tabelle).

Tabelle 4: Bodenkontamination mit Cäsium-137, bei der die vorgesehenen EU-Höchstwerte für Milch durch Weiden der Nutztiere erreicht werden können

Zeitpunkt der Kontaminierung	Bodenkontamination (Cs-137)
März bis Mai	2,0E+03 - 2,0E+01 kBq/m ²
Mai bis Oktober	2,0E+01 kBq/m ²

Quelle: nach dem deutschen Maßnahmenkatalog 2008, Seite 8-40 und 8-41

Tabelle 5: Bodenkontamination mit Iod-131, bei der die vorgesehenen EU-Höchstwerte für Milch durch Weiden der Nutztiere erreicht werden können

Zeitpunkt der Kontaminierung	Bodenkontamination (I-131)
März bis Mai	8,0E+04 – 6,0E+00 kBq/m ²
Mai bis Oktober	6,0E+00 kBq/m ²

Quelle: nach dem deutschen Maßnahmenkatalog 2008, Seite 8-40 und 8-41

- Bei welchen Bodenkontaminationen mit Cäsium-137 die vorgesehenen EU-Höchstwerte für Fleisch durch Weiden der Nutztiere erreicht werden können, hängt ebenfalls stark von der Jahreszeit ab. In der nachfolgenden Tabelle sind die ungünstigsten Fälle angegeben.

Tabelle 6: Bodenkontaminationen mit Cäsium-137, bei der die vorgesehenen EU-Höchstwerte für Fleisch durch Weiden der Nutztiere erreicht werden können

Nutztier	Bodenkontamination (Cs-137)
Kuh bzw. Rind	1,5E+03 kBq/m ²
Schaf bzw. Ziege	2,2E+03 kBq/m ²

Quelle: nach dem deutschen Maßnahmenkatalog 2008, Seite 8-68

Anmerkungen

- Falls die Ressourcen bzw. die zur Verfügung stehende Zeit begrenzt sind, sollte prioritär das Milchvieh kontrolliert gefüttert werden. Grund dafür ist der rasche Transfer von Radionukliden (wie z. B. radioaktives Iod) aus dem Futter in die Milch. Es könnten bereits am zweiten Tag nach Kontaminationsbeginn große Mengen kontaminierter Milch anfallen.
- Bei nicht ausreichender Verfügbarkeit von unkontaminierten Futtermitteln kann eine Vorverlegung der Schlachtung sinnvoll sein (siehe Maßnahme: Vorverlegung des Zeitpunkts der Schlachtung von Nutztieren (ZS14)).
- Ein Großteil der Rinder haltenden Betriebe versorgt ihr Vieh vorwiegend mit betriebseigenen Futtermitteln (Grundfutter und teilweise Kraftfutter). Bei einem Unfall im Frühling bzw. Frühsommer könnte es bei der Rinderhaltung daher zu Futterengpässen kommen. Ein Zukauf von Futtermittel (z. B. Pellets bei Verfügbarkeit) aus anderen Regionen bzw. Nachbarländern (z. B. Bayern) wäre dann notwendig.
- Nach Abschluss der Kontaminierungsphase ist eine Verbringung von Rindern aus betroffenen Regionen in weniger kontaminierte Gebiete in Betracht zu ziehen.

Maßnahme zielt ab auf

Weidende Nutztiere, aus deren Produkten Lebensmittel erzeugt werden, prioritär Milchvieh (Kühe, Schafe, Ziegen etc.)

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide, insbesondere auf radioaktives Iod und radioaktives Cäsium

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Einschränkung durch:

- Verfügbarkeit unkontaminierter Futtermittel (abhängig von Jahreszeit)
- Art der Nutztierhaltung (Almwirtschaft, Freilandhaltung etc.)

Kontaminationspfad, auf den die Maßnahme wirkt

Ingestion

Expositionspfad für den Menschen

Ingestion

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

- Vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen
- Unter Umständen Aufrechterhaltung bis in die Zwischen- und Spätphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Rechtliche: Verbot bedarf einer entsprechenden Rechtsbasis (Verordnung)
- Dosis für die Durchführenden: Eventuell zusätzliche Dosis für jene, die die Tiere nach Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen versorgen (in der Regel sehr gering)
- Soziale
 - Mangelnde Akzeptanz bei den Landwirt:innen
 - Weigerung der Lebensmittelindustrie, Milch und sonstige tierische Produkte aus kontaminierten Gebieten zu verarbeiten

Effektivität

- Reduktion der Aktivitätskonzentration
 - Im Wesentlichen abhängig von der Verfügbarkeit von unkontaminiertem Futter
 - Die Kontaminierung von Milch und Fleisch von Nutztieren (durch Cäsium und Iod) wird vor allem durch kontaminiertes Futter verursacht. Das Einatmen kontaminierter Luft durch die Tiere spielt hier nur eine untergeordnete Rolle.
- Vermeidbare Dosis: 100 %, solange ausschließlich unkontaminiertes Futter verwendet wird und die Maßnahme rechtzeitig gesetzt wurde
- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen
 - Zu späte Durchführung der Maßnahme kann die Effektivität stark herabsetzen
 - Verfügbarkeit von nicht kontaminierten Futtermitteln
 - Verfügbarkeit von Stallungen bzw. umzäunten Bereichen ohne Weidemöglichkeit
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Mangelnde Akzeptanz der Landwirt:innen

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur
 - Stallungen bzw. geeignete umzäunte Bereiche
 - Lagerkapazität für zusätzlichen Fest- und Flüssigmist
- Erforderliche Verbrauchsmittel
 - Unkontaminierte Futtermittel
 - Streu, falls erforderlich
- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen
 - Maßnahmen zum Vermeiden von Kontaminationen der Haut im Freien (siehe Maßnahme Schutz vor Kontamination der Haut im Freien (K13))
 - Hygienemaßnahmen (siehe Maßnahme Empfehlung besonderer Hygienemaßnahmen (K12))
- Kommunikationserfordernis: Ankündigung der Maßnahmen: TV und Radio (Landesstudios / regionale Sender des ORF)
- Detailinformationen zu den Maßnahmen
 - Webseiten von: LKÖ, AMA, AGES, BMK, Bundesländer etc.
 - Broschüren

Kosten

- Gering bis hoch für die Durchführung (falls Maßnahme bis in die Zwischen- bzw. Spätphase aufrechterhalten bleiben muss)
- Die Maßnahme führt in der Regel zu einer Schadensverringerung (Vermarktungsfähigkeit bleibt erhalten)
- Kostenbestimmende Faktoren: Im Wesentlichen Kosten für den Zukauf von unkontaminierten Futtermitteln

Auswirkungen

- Umweltauswirkungen: Eventuell durch große Mengen an Flüssig- und Festmist
- Landwirtschaftliche
 - Möglicherweise Probleme bei der Vermarktung als biologische oder Freilandhaltungs-Produkte
 - Ein schneller Futterwechsel kann sich auf Produktivität und Gesundheit der Tiere negativ auswirken
- Sozial
 - Mögliche positive Auswirkung

- Steigendes Vertrauen in das Notfallmanagement der Behörde
- Mögliche negative Auswirkungen
 - Könnte zur Stigmatisierung des betroffenen Gebietes führen
 - Lebensmittel aus den „betroffenen“ Gebieten könnten von den Konsument:innen generell abgelehnt werden
 - Finanzielle Einbußen für Landwirt:innen und Lebensmittelindustrie

Praktische Erfahrung

- Maßnahme wurde in einigen Ländern (z. B. Finnland, Norwegen) während des Reaktorunfalls von Tschernobyl durchgeführt.
- Die Maßnahme wurde auch in vom KKW-Unfall in Fukushima betroffenen Regionen in Japan gesetzt.

Literatur

- Guidelines for Agricultural Countermeasures following an Accidental Release of Radionuclides, Technical Report Series No. 363, IAEA (1994).
- The Fukushima Daiichi Accident, Technical Volumes 1 to 5, IAEA 2015.

Einschränkungen der Nutzung von Futtermitteln (K18)

Ziel der Maßnahme

Verhindern bzw. Reduzieren erhöhter Aktivitätskonzentrationen von Radionukliden in tierischen Produkten (insb. Milch und Fleisch)

Kriterien für Maßnahmen

Die in der entsprechenden EURATOM-Verordnung im Anlassfall von der Europäischen Kommission festgelegten Höchstwerte für Futtermittel (Verordnung des Rates 2016/52/Euratom zur Festlegung von Höchstwerten an Radioaktivität in Lebens- und Futtermitteln im Falle eines nuklearen Unfalls oder eines anderen radiologischen Notfalls, siehe Anhang 3) werden herangezogen.

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Verordnung gemäß § 123 StrSchG 2020 („Schubladen-VO“).
- Landesebene: Vollzug der Verordnung des BMK

Weitere Vorteile

- Reduzieren der Menge an radioaktiv kontaminierten tierischen Lebensmitteln (insb. Milch und Fleisch)
- Vertrauen in die Lebensmittelsicherheit bleibt aufrecht

Beschreibung der Maßnahme

- Verbot der Nutzung von Futtermitteln, deren Kontamination über den EU-Höchstwerten liegt. Die Maßnahme soll verhindern, dass Landwirt:innen in den betroffenen Regionen kontaminiertes bzw. potenziell kontaminiertes Futter verwenden.
- Diese Maßnahme soll insbesondere die Verwendung von selbst erzeugtem, kontaminiertem Frischfutter oder von nicht abgedeckten, offen gelagerten Futtermitteln (z. B. offener Siloanschnitt) einschränken.
- Bei offenem Siloanschnitt sollten einige Zentimeter des Anschnitts entfernt und nicht verfüttert werden.

Anmerkungen

- Bei Engpässen mit unkontaminierten Futtermitteln sollten Milchkühe bevorzugt damit versorgt werden.
- Die Kontaminierung von Milch und Fleisch von Nutztieren (durch Cäsium und Iod) wird vor allem durch kontaminiertes Futter verursacht. Das Einatmen kontaminierter Luft durch die Tiere spielt hier nur eine untergeordnete Rolle.

Maßnahme zielt ab auf

Alle Futtermittel (insb. Frischfutter und offen gelagerte Futtermittel)

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Einschränkung durch die Verfügbarkeit unkontaminierter Futtermittel (abhängig von der Jahreszeit)

Kontaminationspfad, auf den die Maßnahme wirkt

Ingestion

Expositions_pfad für den Menschen

Ingestion

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

- Beginnend mit der Kontaminierungsphase;
- erforderlichenfalls Aufrechterhaltung bis zur Zwischen- bzw. Spätphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

Umweltbedingte / technische: Art der Tierhaltung (z. B. Almwirtschaft und Freilandhaltung ohne vorrätigem Futter)

Effektivität

- Vermeidbare Dosis: Bis zu 100 %, solange ausschließlich unkontaminiertes Futter verwendet wird
- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen
 - Zu späte Durchführung der Maßnahme kann die Effektivität stark herabsetzen
 - Verfügbarkeit von nicht oder wenig kontaminierten Futtermitteln
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Mangelnde Akzeptanz der Landwirt:innen

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Verbrauchsmittel: Unkontaminiertes Futter
- Kommunikationserfordernis: Ankündigung der Maßnahmen: TV und Radio (Landesstudios / regionale Sender des ORF)
- Detailinformationen zu den Maßnahmen
 - Webseiten von: LKÖ, AMA, AGES, BMK, Bundesländer etc.
 - Broschüren

Abfall

- Art: Eventuell übriggebliebene kontaminierte Futtermittel
- Transport, Behandlung und Lagerung: In der Maßnahme Entsorgungsmaßnahmen von kontaminierten pflanzlichen Lebens- und Futtermitteln - In-situ-Entsorgung (ZS12) werden verschiedene Entsorgungsmaßnahmen aufgelistet.
- Faktoren, die das Abfallproblem beeinflussen:
 - Größe des betroffenen Gebietes und Ausmaß der Kontamination
 - Art und Menge der betroffenen Futtermittel
 - Örtliche Verfügbarkeit entsprechender Entsorgungsmöglichkeiten

Kosten

- Für die Durchführung gering bis hoch (falls Maßnahme bis in die Zwischen- bzw. Spätphase aufrechterhalten bleiben muss)
- Die Maßnahme führt in der Regel zu einer Schadensverringering (Vermarktungsfähigkeit bleibt erhalten)
- Kostenbestimmende Faktoren: Im Wesentlichen Kosten für unkontaminierte Futtermittel

Auswirkungen

- Landwirtschaftliche Auswirkungen: Ein schneller Futterwechsel kann sich auf Produktivität und Gesundheit der Tiere negativ auswirken
- Soziale Auswirkungen
 - Mögliche positive Auswirkung:
 - Steigendes Vertrauen in das Notfallmanagement der Behörde
 - Mögliche negative Auswirkungen
 - Könnte zur Stigmatisierung des betroffenen Gebietes führen

- Lebensmittel aus den „betroffenen“ Gebieten könnten von den Konsument:innen generell abgelehnt werden
- Finanzielle Einbußen für Landwirt:innen

Einschränkungen des Inverkehrbringens von Futtermitteln (K19)

Ziel der Maßnahme

Das Inverkehrbringen von Futtermitteln, deren radioaktive Kontamination über den EU-Höchstwerten liegt, soll verhindert werden.

Kriterien für Maßnahmen

Die gemäß der entsprechenden EURATOM-Verordnung (Verordnung des Rates 2016/52/Euratom zur Festlegung von Höchstwerten an Radioaktivität in Lebens- und Futtermitteln im Falle eines nuklearen Unfalls oder eines anderen radiologischen Notfalls) im Anlassfall von der Europäischen Kommission festgelegten Höchstwerte für Futtermittel (siehe Anhang 3).

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Festlegung der EU-Höchstwerte durch die Verordnung des Rates 2016/52/Euratom (siehe Anhang 3)
- Bundesebene: Festlegung der betroffenen Regionen und betroffenen Futtermittel durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Verordnung gemäß § 123 StrSchG 2020 („Schubladen-VO“).
- Landesebene: Vollzug der Verordnung des BMK

Weitere Vorteile

- Vertrauen in die Lebensmittelsicherheit bleibt aufrecht
- Reduzierung der Kontamination von tierischen Lebensmitteln (insb. Milch und Fleisch)

Beschreibung der Maßnahme

- Verbot des Inverkehrbringens von Futtermitteln, deren Kontamination über den EU-Höchstwerten liegt
- Eine lückenlose messtechnische Kontrolle wird in der Regel nicht möglich sein. Das Verbot des Inverkehrbringens kann auch auf Basis von Prognosen hinsichtlich der Kontamination und stichprobenartiger Kontrolle für bestimmte Produkte aus bestimmten Regionen erfolgen.
- Die messtechnische Kontrolle der Futtermittel wird im Anlassfall nach dem Probenahmeplan (siehe Literatur) durchgeführt (siehe auch Maßnahme Verstärktes Mess- und Probenahmeprogramm (K03)).

Maßnahme zielt ab auf

Alle Futtermittel

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Großräumige Anwendbarkeit, solange keine Versorgungsengpässe auftreten

Expositions_pfad für den Menschen

Ingestion

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

- Beginnend mit der Kontaminierungsphase
- erforderlichenfalls Aufrechterhaltung bis zur Zwischen- und Spätphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

Rechtliche: Die Maßnahme kann erst ab Erreichen der EU-Höchstwerte gesetzt werden, bzw. wenn ein solches Erreichen aufgrund von Prognosen sehr wahrscheinlich ist.

Effektivität

- Vermeidbare Dosis
 - Bis zu 100 % für Futtermittel, deren Kontamination über den EU-Höchstwerten liegt
 - Unter den EU-Höchstwerten kontaminierte Futtermittel können weiterhin auf den Markt gelangen und führen zu einer entsprechenden Kontamination der Lebensmittel.
- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen
 - Messtechnische Kontrollkapazitäten
 - Genauigkeit der Prognosemodelle (Entscheidungshilfesysteme)

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Spezialausrüstung: Geeignete Messgeräte und / oder Prognosemodelle sind erforderlich, da ein Verbot des Inverkehrbringens sich auf entsprechende Messungen bzw. abgesicherte Vorhersagen stützen muss.
- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur: Transportmittel für den Probentransport (ausgedehntes Überwachungsprogramm ist erforderlich)
- Erforderliche Fähigkeiten bzw. Ausbildung der Durchführenden: Fähigkeit zur Durchführung eines ausgedehnten Überwachungsprogramms (Probenahme, Messungen, Datentransfer, Logistik etc.)
- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen: erforderlichenfalls Verwendung von PSA

Abfall

- Art: Nicht verarbeitete kontaminierte Rohprodukte (bereits vor der Kontaminierungsphase eingelagerte Futtermittel sind nicht kontaminiert)
- Transport, Behandlung und Lagerung: in der Maßnahme Entsorgungsmaßnahmen von kontaminierten pflanzlichen Lebens- und Futtermitteln - In-situ-Entsorgung (ZS12) werden verschiedene Entsorgungsmaßnahmen aufgelistet.
- Faktoren, die das Abfallproblem beeinflussen
 - Größe des betroffenen Gebietes und Ausmaß der Kontamination
 - Art und Menge der betroffenen Rohprodukte bzw. Futtermittel
 - Örtliche Verfügbarkeit entsprechender Entsorgungsmöglichkeiten

Kosten

- Gering bis hoch
- Kostenbestimmende Faktoren
 - Art und Menge der betroffenen Rohprodukte bzw. Futtermittel
 - Beschaffung von nicht kontaminierten Futtermitteln
 - Abfallbehandlung

Auswirkungen

- Umweltauswirkungen: Die Entsorgung der betroffenen Rohprodukte kann ein Problem darstellen (nur bei sehr hohen Kontaminationen).
- Landwirtschaftliche Auswirkungen: Ein schneller Futterwechsel kann sich auf Produktivität und Gesundheit der Tiere negativ auswirken.
- Soziale Auswirkungen: Negative Auswirkungen auf Landwirt:innen, Futtermittelindustrie und Konsument:innen (z. B. steigende Lebensmittelpreise)

Literatur

Probenahmeplan: Organisation und Durchführung von Probenahmen, Probentransport, Messungen und Messdatenübermittlung bei groß- und kleinräumiger radioaktiver Kontamination, AG Proben des Staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzmanagements (SKKM) [AG Proben, 2021].

Kommentare

- Da die EU-Höchstwerte nur für das Inverkehrbringen gelten, erreicht man damit nicht die gesamten Futtermittel (z. B. selbst erzeugte und im eigenen Betrieb verwendete Futtermittel). Deshalb sind auch für diesen Bereich entsprechende Maßnahmen zu setzen (siehe Maßnahme Einschränkungen der Nutzung von Futtermitteln (K18)).
- Für Rinder wird ein Großteil des Futters durch die Landwirt:innen selbst produziert.

Verzicht auf Speicherung und Nutzung kontaminierten Wassers (K20)

Ziel der Maßnahme

Verzicht auf Speicherung und Nutzung von kontaminiertem Wasser (Trinkwasser und Nutzwasser)

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung und an die Zielgruppe
- Landesebene: Weiterverteilung der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung und an die Zielgruppe

Weitere Vorteile

- Keine zusätzliche Kontamination von Lebensmitteln durch den Verzicht auf kontaminiertes Wasser zur Bewässerung oder Tiertränke
- Erhalt der Vermarktungsfähigkeit von Lebensmitteln

Beschreibung der Maßnahme

Gewächshäuser

- Bei vielen Gewächshäusern kann die Einspeisung von Regenwasser in Zisternen oder in andere Wasserspeicher einfach unterbunden werden. In den meisten Fällen reicht der Wasservorrat für mindestens zwei bis drei Tage. Oft sind Brunnen vorhanden.
- Siehe Maßnahme Maßnahmen zur Vermeidung zusätzlicher Kontamination durch kontaminiertes Wasser (ZS13)

Private Wasserversorgungen

- Verzicht auf die Speicherung von kontaminiertem Regenwasser (z. B. in Regentonnen oder Zisternen)

- Schutz von gespeichertem, unkontaminiertem Wasser vor einer Kontaminierung durch
 - Abdecken von Zisternen und Regentonnen bzw. Unterbinden des Zulaufs
 - Abdecken von Brunnen
- Verzicht auf die Nutzung von kontaminiertem Wasser als Trinkwasser, im Haushalt (mit Ausnahme für die Toilettenspülung), zur Bewässerung und als Viehtränke
- Entsorgen von kontaminiertem Wasser in die Kanalisation oder in Fließgewässer

Maßnahme zielt ab auf

Regenwasser

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide, insbesondere auf langlebige

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Großräumig anwendbar

Kontaminationspfad, auf den die Maßnahme wirkt

Direkte Deposition (Abdecken und Unterbinden des Zulaufs)

Expositions_pfad für den Menschen

Ingestion

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

- Abdecken und Unterbinden des Zulaufs vor Beginn der Deposition; hohe Wirksamkeit aber auch noch in der Kontaminierungsphase, sofern sie vor Einsetzen von Niederschlägen (nasse Deposition) durchgeführt werden.
- Dauer
 - Abdecken: Bis nach Ende der Kontaminierungsphase

- Unterbinden des Zulaufs: In der Regel über die Kontaminierungsphase hinaus, abhängig von der Kontamination des zulaufenden Wassers (Abwascheffekte durch Niederschläge)
- Entsorgung von kontaminiertem Wasser sofort nach Ende der Kontaminierungsphase

Zeitpunkt der Aufhebung der Maßnahme

- Abdecken: Nach Ende der Kontaminierungsphase
- Unterbinden des Zulaufs
 - Bei nasser Deposition: Nach Ende der Kontaminierungsphase
 - Bei trockener Deposition: Nach den ersten stärkeren Niederschlägen, die die Deposition abgewaschen haben

Effektivität

- Reduktion der Aktivitätskonzentration: Bis zu 100 % bei rechtzeitigem Abdecken bzw. Unterbinden des Zulaufs sowie bei Verzicht auf Nutzung
- Vermeidbare Dosis: Bis zu 100 %
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Mangelnde Akzeptanz bei den Betroffenen

Voraussetzungen für die Durchführung

Kommunikationserfordernis: TV, Radio und Internet

Einschränkungen des Inverkehrbringens von Lebensmitteln (K21)

Ziel der Maßnahme

Das Inverkehrbringen von Lebensmitteln, deren radioaktive Kontamination über den EU-Höchstwerten liegt, wird verhindert

Kriterien für Maßnahmen

Die gemäß der entsprechenden EURATOM-Verordnung (Verordnung des Rates 2016/52/Euratom zur Festlegung von Höchstwerten an Radioaktivität in Lebens- und

Futtermitteln im Falle eines nuklearen Unfalls oder eines anderen radiologischen Notfalls) im Anlassfall von der Europäischen Kommission festgelegten Höchstwerte für Lebensmittel (siehe Anhang 3).

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der EU-Höchstwerte durch die Verordnung des Rates 2016/52/Euratom (siehe Anhang 3); Festlegung der betroffenen Regionen und betroffenen Futtermittel durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Verbot der Inverkehrbringung durch Verordnung nach LMSVG [LMSVG, 2006] seitens des BMSGPK
- Landesebene: Vollzug der Verordnung des BMSGPK nach LMSVG [LMSVG, 2006] auf Basis der Verordnung des Rates 2016/52/Euratom zur Festlegung der EU-Höchstwerte

Weitere Vorteile

Vertrauen in die Lebensmittelsicherheit bleibt aufrecht

Beschreibung der Maßnahme

- Verbot des Inverkehrbringens von Lebensmitteln, deren Kontamination über den EU-Höchstwerten liegen
- Eine lückenlose messtechnische Kontrolle wird nicht in allen Fällen möglich sein. Das Verbot des Inverkehrbringens kann auch auf Basis von Prognosen hinsichtlich der Kontamination und stichprobenartiger Kontrolle für bestimmte Produkte aus bestimmten Regionen erfolgen.
- Die messtechnische Kontrolle der Lebensmittel wird im Anlassfall nach dem Probenahmeplan (siehe Literatur) durchgeführt (siehe auch Maßnahme Verstärktes Mess- und Probenahmeprogramm (K03)).

Maßnahme zielt ab auf

Alle Lebensmittel

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Großräumige Anwendbarkeit; solange keine Versorgungsengpässe auftreten, ist eine Anwendung auf alle Lebensmittel möglich

Expositionspfad für den Menschen

Ingestion

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

- Beginnend mit der Kontaminierungsphase;
- erforderlichenfalls Aufrechterhaltung bis zur Zwischen- bzw. Spätphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

Rechtliche: Die Maßnahme kann erst ab Erreichen der EU-Höchstwerte gesetzt werden, bzw. wenn ein solches Erreichen aufgrund von Prognosen sehr wahrscheinlich ist.

Effektivität

- Vermeidbare Dosis
 - Bis zu 100 % für Lebensmittel, deren Kontamination über den EU-Höchstwerten liegt
 - Unter den EU-Höchstwerten kontaminierte Lebensmittel können weiterhin auf den Markt gelangen, und führen zu einer entsprechenden Dosis.
 - Anmerkung: Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Konsument:innen auch keine unter den EU-Höchstwerten kontaminierte Lebensmittel kaufen werden, solange unkontaminierte zur Verfügung stehen. Daher wird der Handel solche auch nicht anbieten und die Lebensmittelindustrie auch keine kontaminierten Rohstoffe verarbeiten.
- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen
 - Messtechnische Kontrollkapazitäten
 - Genauigkeit der Prognosemodelle (Entscheidungshilfesysteme)
 - Verfügbarkeit nicht kontaminierter bzw. nur gering kontaminierter Lebensmittel

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Spezialausrüstung: Geeignete Messgeräte und / oder Prognosemodelle sind erforderlich, da ein Verbot des Inverkehrbringens sich auf entsprechende Messungen bzw. abgesicherte Vorhersagen stützen muss.
- Erforderliche Hilfsmittel: Zusätzliche Behälter und Lagerkapazitäten können erforderlich sein, um sicherzustellen, dass geeignete und ungeeignete Lebensmittel nicht vermischt werden (z. B. Tanks für Milch aus verschiedenen Milchtouren).
- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur: Transportmittel für den Probentransport (ausgedehntes Überwachungsprogramm ist erforderlich)
- Erforderliche Fähigkeiten bzw. Ausbildung der Durchführenden: Fähigkeit zur Durchführung eines ausgedehnten Überwachungsprogramms (Probenahme, Messungen, Datentransfer, Logistik etc.)
- Kommunikationserfordernis: Information der Inverkehrbringer:innen und Produzent:innen

Abfall

- Art: Kontaminierte Lebensmittel und Rohprodukte
- Transport, Behandlung und Lagerung
 - Die Lagerung und Entsorgung der betroffenen Lebensmittel bzw. Rohprodukte können ein beträchtliches Problem darstellen.
 - Entsorgung von tierischen Lebensmitteln bzw. Rohprodukten siehe Maßnahmen Entsorgung von kontaminierten tierischen Lebensmitteln: Milch (ZS17) und Entsorgung von kontaminierten tierischen Lebensmitteln, insbesondere Fleisch (ZS18)
 - Entsorgung von pflanzlichen Lebensmitteln bzw. Rohprodukten siehe Maßnahme Entsorgungsmaßnahmen von kontaminierten pflanzlichen Lebens- und Futtermitteln - In-situ-Entsorgung (ZS12)
- Faktoren, die das Abfallproblem beeinflussen
 - Größe des betroffenen Gebietes und Ausmaß der Kontamination
 - Art und Menge der betroffenen Lebensmittel bzw. Rohprodukte
 - Örtliche Verfügbarkeit entsprechender Entsorgungsmöglichkeiten

Kosten

- Gering bis sehr hoch
- Kostenbestimmende Faktoren

- Art und Menge der betroffenen Rohprodukte bzw. Lebensmittel
- Abfallbehandlung

Auswirkungen

- **Umweltauswirkungen:** Die Entsorgung der betroffenen Rohprodukte bzw. Futtermittel kann ein Problem darstellen (nur bei sehr hohen Kontaminationen).
- **Soziale Auswirkungen:** Negative Auswirkungen auf Landwirt:innen, Futtermittelindustrie und Konsument:innen (z. B. steigende Lebensmittelpreise, Knappheit bei einzelnen Lebensmitteln)

Literatur

- Probenahmeplan: Organisation und Durchführung von Probenahmen, Probentransport, Messungen und Messdatenübermittlung bei groß- und kleinräumiger radioaktiver Kontamination, AG Proben des Staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzmanagements (SKKM) [AG Proben, 2021].
- The Fukushima Daiichi Accident, Technical Volume 4, IAEA 2015.

Kommentare

- Das Verbot des Inverkehrbringens von Fleisch war die teuerste Maßnahme in Norwegen nach dem Tschernobyl Unfall.
- Beim Kernkraftwerksunfall in Fukushima wurden Verbote für das Inverkehrbringen von Lebensmitteln erlassen. Dies betraf insbesondere frisches Blattgemüse, Trinkwasser, Fisch und Meeresfrüchte aus bestimmten Regionen und Gewässern.
- Da die EU-Höchstwerte nur für das Inverkehrbringen gelten, erreicht man damit nicht die gesamte Lebenskette (z. B. privat erzeugte und selbst konsumierte Lebensmittel, im Wald gesammelte und selbst konsumierte Pilze und Beeren). Deshalb sind der Bevölkerung für diesen Bereich entsprechende Empfehlungen zu geben (siehe Maßnahme Empfehlung zum Konsumverzicht kontaminierter Lebensmittel (aus der Selbstversorgung), insbesondere von Freilandgemüse (K07)).

Interventionsmaßnahmen bei großräumiger Kontamination in der Zwischen- und Spätphase

Überprüfen der Interventionsmaßnahmen aus der Vorwarn- und Kontaminierungsphase (ZS01)

Ziel der Maßnahme

Optimieren der gesetzten Interventionsmaßnahmen durch Anpassung an die Situation bzw. Aufheben von nicht mehr erforderlichen Maßnahmen

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Änderung bzw. Aufhebung von Maßnahmen durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK.
 - Empfehlung des BMK an die Bevölkerung bzw. an die Zielgruppe
 - Bei der Maßnahme Aufenthalt in Gebäuden (K04) für Personen unter 18 Jahren und Schwangere: Änderung bzw. Aufhebung der Verordnung gemäß § 123 StrSchG 2020 („Schubladen-VO“) durch das BMK durch eine neue Verordnung (Außer Kraft Setzen von bestimmten Teilen bzw. der ganzen bestehenden Verordnung).
- Landesebene
 - Weiterleitung der Empfehlung an die Bevölkerung bzw. Zielgruppe
 - Vollzug der neuen Verordnung des BMK

Beschreibung der Maßnahme

Überprüfung der gesetzten Interventionsmaßnahmen. Dabei sind insbesondere folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Information der Landeshauptleute an das BMK über Status und Wirksamkeit der gesetzten Maßnahmen gemäß § 123 StrSchG 2020

- Allfällige Änderungen der radiologischen Situation nach Ende der Kontaminierungsphase
- Bestimmte Interventionsmaßnahmen, insbesondere Aufenthalt in Gebäuden (K04), können nur für eine begrenzte Dauer aufrechterhalten werden

Anmerkung

Am Ende der Zwischenphase ist die radiologische Situation im Wesentlichen erfasst. Für eine Optimierung der Maßnahmen für die Spätphase ist genügend Information und Zeit vorhanden (im Gegensatz zu den Sofortmaßnahmen der Vorwarn- und Kontaminierungsphase).

Entwarnung

- Die Aufhebung der Maßnahmen Aufenthalt in Gebäuden (K04) und Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten (K05) wird durch eine Entwarnung im Sirenenwarnsystem in den betroffenen Gebieten angekündigt.
- Die Entwarnung erfolgt durch einen gleich bleibenden Dauerton von 1 Minute: „Die Gefahr ist vorbei. Beachten Sie weiterhin die Durchsagen im TV und Radio (ORF), da es vorübergehend bestimmte Einschränkungen im täglichen Lebensablauf geben kann.“
- Die Auslösung der Signale kann zentral vom Einsatz- und Koordinationscenter (EKC) im BMI, von den Landeswarnzentralen (LWZ) der Bundesländer oder den Bezirkswarnzentralen erfolgen.
- Das Auslösen und der Zeitpunkt der Sirenenwarnungen werden vom BMK festgelegt.

Maßnahme zielt ab auf

Gesetzte Interventionsmaßnahmen.

Bei nachfolgenden Maßnahmen ist der Zeitpunkt der Aufhebung der Maßnahme bzw. von Teilen der Maßnahme im Maßnahmenblatt enthalten

- Schließen von Gewächshäusern (V07)
- Schließen von Stallungen, Vorplatzausläufen und Abdecken von Offenfronten (V09)
- Unterbinden des Zulaufs von Zisternen und Wasserspeichergefäßen (V10)
- Schließen von Fenstern und Türen, Abschalten von Lüftungs- und Klimaanlage (K06)
- Alarmierung der betroffenen Bevölkerung (K02)

- Aufenthalt in Gebäuden (K04)
- Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten (K05)
- Empfehlung zum Konsumverzicht kontaminierter Lebensmittel (aus der Selbstversorgung), insbesondere von Freilandgemüse (K07)
- Aufenthaltsbeschränkung im Freien z. B. Absage von Veranstaltungen im Freien (K09)
- Beschränkung von Arbeiten im Freien (K10)
- Empfehlung besonderer Hygienemaßnahmen (K12)
- Schutz vor Kontaminationen der Haut im Freien (K13)
- Dekontaminierung von Personen und Haustieren vor Betreten der Wohnung (K14)
- Verzicht auf Speicherung und Nutzung kontaminierten Wassers (K20)

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Das Überprüfen der Maßnahmen sollte insbesondere dann erfolgen, wenn sich die radiologische Situation bzw. der Wissensstand darüber ändert, jedenfalls aber:

- Nach Ende der Kontaminierungsphase
- Nach Ende der Zwischenphase, wenn die radiologische Situation im Wesentlichen erfasst ist

Voraussetzungen für die Durchführung

Kommunikationserfordernis: TV, Radio und Internet

Regelmäßige Information der Öffentlichkeit und Information der betroffenen Bevölkerung über mögliche Gesundheitsrisiken und über die verfügbaren Mittel zur Verringerung der Exposition (ZS02)

Ziel der Maßnahme

Information der Bevölkerung über die aktuelle Lage, ihre wahrscheinliche zeitliche Entwicklung, über Änderungen bzw. die Aufhebung von Maßnahmen aus früheren Phasen sowie über erforderliche Maßnahmen der Zwischen- und Spätphase.

Die gegebene Information soll ermöglichen, dass die Menschen erkennen, ob sie von den Auswirkungen des Ereignisses betroffen sind, die Betroffenen verstehen, was sie tun

müssen, um mögliche Auswirkungen so gering wie möglich zu halten, die Betroffenen erkennen, wann eine Rückkehr zu normalen Lebensbedingungen zu erwarten ist und das allgemeine Informationsbedürfnis der Bevölkerung befriedigt wird.

Insbesondere zählen dazu:

- Beschreibung des Ereignisses und seiner Ursachen
- Bereits festgestellte und mögliche weitere Auswirkungen auf Österreich
- Entwarnung für nicht betroffene Gebiete
- Aktuelle Messwerte und Trends
- Dosis- und Risikoabschätzungen
- Risikokommunikation
- Information über mögliche gesundheitliche Auswirkungen und Information über erforderliche gesundheitliche Langzeitüberwachungsprogramme
- Interventionsmaßnahmen bzw. deren Anpassung oder Aufhebung
- Weitere persönliche Verhaltensempfehlungen (insbesondere Selbsthilfe-Schutzmaßnahmen)

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

Erfolgt auf Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK.

Weitere Vorteile

Kann das Vertrauen in die Behörden stärken und Ängste nehmen

Beschreibung der Maßnahme

- Information der Bevölkerung über verschiedene Informationskanäle wie TV und Radio (ORF), Presseausendungen (APA), Webseiten des BMK und anderer Behörden, soziale Medien, Call Center.
- Die Information muss regelmäßig erfolgen. Dabei ist die aktuelle Entwicklung zu berücksichtigen. Inhaltlich muss sie klar, eindeutig und verständlich sein. Die Informationen dürfen keinesfalls widersprüchlich sein, da dies die Bevölkerung verunsichern und das Vertrauen in die Behörden schmälern würde.

Abstimmungsmechanismen auf Bundesebene

- Frühzeitige Einbeziehung des BMSGPK in den Krisenstab des BMK.
- Rasche Informationsweitergabe im „Radiologischen Lagedarstellungssystem“ an andere Ministerien, Bundesländer und Notfallorganisationen. Dies ermöglicht, dass involvierte Behörden und Organisationen Zugang zu allen wichtigen Informationen und den gleichen Wissensstand haben; dies umfasst auch Informationen an Medien wie Presseaussendungen, ORF-Verlautbarungen.
- Abstimmung im Koordinationsausschuss des Staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzmanagements (SKKM), in dem anlassbezogen auch Vertreter:innen des ORF und der APA beigezogen werden.

Als Informationskanäle stehen zur Verfügung

- ORF mit TV, Radio
- Presseausendung (APA)
- Soziale Medien
- Call Center des BMI
- Webseite insbesondere des BMK (strahlenschutz.gv.at) und des BMSGPK (sozialministerium.gv.at)
- Notfallwebseite des BMK
- Interessenvertretungen (z. B. für landwirtschaftliche Maßnahmen)

Weitere Informationsmöglichkeiten in der Spätphase:

Bürgerversammlungen, Hintergrundgespräche mit Journalisten, Teilnahme an Radio- und Fernsehdiskussionen, Gespräche mit verschiedenen Interessenvertretungen („Stakeholder Involvement“) etc.

Maßnahme zielt ab auf

Gesamtbevölkerung bzw. betroffene Bevölkerung

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Keine Einschränkungen

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Information hat regelmäßig zu erfolgen

Effektivität

Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Eingeschränkter Zugang bestimmter Bevölkerungsgruppen zu Medien, insbesondere Internet und neue Medien. Möglicherweise bestehen sprachliche Barrieren.

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Hilfsmittel:
 - Vorgefertigte Textvorlagen für Melde- und Medientexte
 - Belastbare Notfallwebseite des BMK
- Erforderliche Fähigkeiten bzw. Ausbildung der Durchführenden: Fähigkeiten betreffend Kommunikation mit der Öffentlichkeit und Umgang mit Medien (insbesondere Krisen- und Risikokommunikation)
- Kommunikationserfordernis
 - TV, Radio, Internet, Presse, Lautsprecher, Flugblätter, Anschlagtafeln etc.
 - Insbesondere sind Informationen über Maßnahmen wegen der leichten Zugänglichkeit primär über TV und Radio zu verbreiten.

Kosten

Gering

Auswirkungen

- Soziale Auswirkungen
 - Vertrauensgewinn in der Öffentlichkeit durch:
 - Erkennbare Bereitschaft der Behörde zur Kommunikation
 - Proaktive Informationspolitik
 - Transparenz
 - Richtigen Umfang und Inhalt der Kommunikation
 - Vertrauensverlust in der Öffentlichkeit durch:
 - Reaktive Informationspolitik
 - Beschwichtigungen, widersprüchliche Informationen

- Zu späte bzw. unzureichende Information im Vergleich zum vorhandenen Informationsbedürfnis

Praktische Erfahrung

- Die Information der Bevölkerung über Gefahren und mögliche Schutzmaßnahmen erfolgt kleinräumig relativ häufig und funktioniert auf dieser Ebene erfahrungsgemäß gut.
- EU-Forschungsprojekt ETHOS in Weißrussland: Information und Einbeziehung der betroffenen Bevölkerung in höher kontaminierten Gebieten in Weißrussland bei der Durchführung von Maßnahmen in der Spätphase.

Literatur

- Leitfaden zur Information der Öffentlichkeit in kerntechnischen Notfällen, Empfehlungen der deutschen Strahlenschutzkommission, SSK, Heft 61 (2009).
- Communication with the Public in a Nuclear or Radiological Emergency, EPR-Public Communications, IAEA (2012).
- Method for Developing a Communication Strategy and Plan for a Nuclear or Radiological Emergency EPR Public Communication Plan, IAEA 2015
- Communicating Radiation Risks, Crisis Communications for Emergency Responders, US Environmental Protection Agency (EPA) (2007).
- Effective Media Communication during Public Health Emergencies,
- A WHO Handbook, WHO (2005).
- Crisis Communication of Nuclear Regulatory Organisations: Towards Global Thinking, NEA, 2013

Verstärktes Probenahmeprogramm, Überwachung von Lebens- und Futtermitteln, Umweltüberwachung (System zur Überwachung der Strahlenexposition, Langzeitmonitoring) (ZS03)

Ziel der Maßnahme

Erhebung der Kontamination der Umwelt sowie von Lebens- und Futtermitteln, insbesondere im Hinblick auf die regionale Verteilung und die zeitliche Entwicklung der Kontamination sowie auf die Grenzwertkontrolle

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Weisung an die Landeshauptleute im Rahmen der mittelbaren Bundesverwaltung (in Form eines Meldetextes).
- Landesebene: Anordnung zur Umsetzung des Probenahmeplans und allenfalls eines erweiterten Überwachungsprogrammes durch die Landeshauptleute

Weitere Vorteile

- Ergebnisse von Prognose- und Entscheidungshilfesystemen können mit den Messwerten überprüft und erforderlichenfalls korrigiert werden
- Entsprechende Maßnahmen und Verbote können auf Basis der Messwerte festgelegt und umgesetzt werden

Beschreibung der Maßnahme

Der Probenahmeplan wird in Kraft gesetzt.

- Dieser Plan regelt im Detail, welche und wie viele Proben, abhängig von der Kontaminationshöhe (Gefährdungslagen 0, I oder II) und der Phase des radiologischen Notfalls, zu entnehmen und zu untersuchen sind. Im Probenahmeplan ist auch die Beprobung von Umweltmedien geregelt.
- Eine Festlegung der Gefährdungslage erfolgt durch das BMK

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Der Probenahmeplan wird in der Regel bereits in der Kontaminierungsphase aktiviert.

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Dosis für die Durchführenden: Bei der Probenahme auftretende Dosen sind in der Regel sehr gering.
- Umweltbedingte / technische: Jahreszeitlich- und witterungsbedingt können bestimmte Proben eventuell nicht entnommen werden.

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Spezialausrüstung: geeignete Probenahme und Messgeräte (sind vorhanden)
- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur: Transportmittel für den Probentransport (Regelung durch die Länder)
- Erforderliche Fähigkeiten bzw. Ausbildung der Durchführenden: Ausbildung bzw. Anleitung für Probenahme, Probentransport, Messung, Datentransfer etc.
- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen: Erforderlichenfalls Verwendung von PSA, insbesondere Kontaminationsschutz (siehe Maßnahme: Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung bei Interventionen und dringend notwendigen Arbeiten (K11))
- Kommunikationserfordernis: Kommunikation ist in den Notfallplänen des Bundes und der Länder geregelt

Kosten

- Gering
- Kostenbestimmende Faktoren: Im Wesentlichen die Anzahl der Proben

Praktische Erfahrung

- Diverse Umwelt- und Lebensmittelproben werden routinemäßig entnommen und untersucht.
- Der Probenahmeplan bzw. Teile davon sind immer wieder Bestandteil von Notfallübungen.

Literatur

Probenahmeplan: Organisation und Durchführung von Probenahmen, Probentransport, Messungen und Messdatenübermittlung bei groß- und kleinräumiger radioaktiver Kontamination, AG Proben des Staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzmanagements (SKKM) [AG Proben, 2021].

Definition der Gefährdungslagen gemäß Probenahmeplan

- In einem Gebiet der Gefährdungslage 0 werden (voraussichtlich) die vorgesehenen EU-Höchstwerte für Lebens- und Futtermittel bei weitem unterschritten. Sofortmaßnahmen, wie der Aufenthalt in Gebäuden (K04) oder Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten (K05), sind nicht notwendig, da die entsprechenden Kriterien für Interventionsmaßnahmen (der Interventionsverordnung und des gesamtstaatlichen Notfallplans) weit unterschritten werden.
- In einem Gebiet der Gefährdungslage 1 werden (voraussichtlich) 10 % der vorgesehenen EU-Höchstwerte für manche Lebens- und Futtermittel und / oder (voraussichtlich) 10 % der Kriterien für Interventionsmaßnahmen gemäß gesamtstaatlicher Notfallplan für Personen unter 18 Jahre für den Aufenthalt in Gebäuden (K04) oder die Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten (K05) überschritten.
- In einem Gebiet der Gefährdungslage 2 werden (voraussichtlich) die EU-Höchstwerte für die meisten Lebens- und Futtermittel mit großer Wahrscheinlichkeit überschritten und / oder es werden (voraussichtlich) die Kriterien für Interventionsmaßnahmen gemäß gesamtstaatlicher Notfallplan für die Sofortmaßnahmen Aufenthalt in Gebäuden (K04) oder die Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten (K05) überschritten.

Reiseempfehlungen und -einschränkungen (ZS04)

Ziel der Maßnahme

Primäres Ziel der Maßnahme ist das Reduzieren der Dosis (interne durch Ingestion und externe) von Reisenden, die sich in kontaminierten Gebieten aufhalten oder beabsichtigen, diese zu bereisen.

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

Bundesebene:

- Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Eine Abstimmung mit anderen EU-Ländern sollte dabei angestrebt werden.
- Umsetzung der Maßnahme durch das Außenministerium mit der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung

Beschreibung der Maßnahme

Die Maßnahme umfasst insbesondere Folgendes:

- Empfehlung an österreichische Staatsangehörige in den betroffenen Staaten die Anordnungen / Empfehlungen der dort zuständigen Behörden zu befolgen
- Reiseempfehlungen / -einschränkungen für Personen, die beabsichtigen, in die betroffenen Staaten bzw. Regionen zu reisen: Das Außenministerium stuft die Sicherheitssituation für Reisende in anderen Staaten ein (bmeia.gv.at). Diese Einstufung umfasst 6 Sicherheitsstufen:
 - **Sicherheitsstufe 1:** Guter Sicherheitsstandard
 - **Sicherheitsstufe 2:** Sicherheitsrisiko
 - **Sicherheitsstufe 3:** Hohes Sicherheitsrisiko in einem bestimmten Gebiet: Reiseempfehlung: „Von nicht unbedingt notwendigen Reisen in das Gebiet wird abgeraten“
 - **Sicherheitsstufe 4:** Hohes Sicherheitsrisiko in einem Land: Reiseempfehlung: „Von nicht unbedingt notwendigen Reisen in das Land wird abgeraten“
 - **Sicherheitsstufe 5:** Partielle Reisewarnung für ein bestimmtes Gebiet:
 - „vor Reisen in dieses Gebiet wird gewarnt“,

- „Österreicherinnen und Österreicher, die sich derzeit in diesem Gebiet aufhalten, werden dringend ersucht, sich unverzüglich mit der zuständigen österreichischen Vertretungsbehörde bzw. der nächstgelegenen Vertretung eines EU-Mitgliedstaates in Verbindung zu setzen“ und
 - „Den in diesem Gebiet lebenden Österreicherinnen und Österreicher wird dringend empfohlen, das Land zu verlassen“
- **Sicherheitsstufe 6:** Reisewarnung:
- „vor Reisen in dieses Land wird gewarnt“
 - „Österreicherinnen und Österreicher, die sich derzeit in diesem Land aufhalten, werden dringend ersucht, sich unverzüglich mit der zuständigen österreichischen Vertretungsbehörde bzw. der nächstgelegenen Vertretung eines EU-Mitgliedstaates in Verbindung zu setzen“
 - „Den in diesem Land lebenden Österreicherinnen und Österreicher wird dringend empfohlen, das Land zu verlassen“
- Information und erforderlichenfalls Empfehlung von Maßnahmen für österreichische Staatsangehörige in den betroffenen Staaten (einschließlich des Personals der österreichischen Botschaften und deren Angehörige)
 - Information der Angehörigen von österreichischen Staatsangehörigen in betroffenen Ländern über die aktuelle Lage vor Ort: Im Anlassfall ist mit einem großen Informationsbedürfnis von Angehörigen zu rechnen.
 - u. U. Angebot an nach Österreich Einreisende, falls gewünscht, eine Kontaminations- / Inkorporationsmessung durchführen zu lassen
 - Empfehlungen für Botschaften / Konsulate für die Vorbereitung auf und die Vorgehensweise in radiologischen und nuklearen Anlassfällen sind im Anhang 5 des Maßnahmenkatalogs zu finden.

Maßnahme zielt ab auf

Reisende, die sich bereits im Unfallland oder einem stark betroffenen Nachbarland befinden oder beabsichtigen, in nächster Zeit in diese Länder zu reisen

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Keine Einschränkungen

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Reiseempfehlungen / -einschränkungen sollten möglichst frühzeitig gegeben werden

Effektivität

- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Die Empfehlungen erreichen nicht alle Betroffenen (kann insbesondere bei Personen, die sich bereits im Unfallland aufhalten, der Fall sein).
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Mangelnde Akzeptanz bei den Betroffenen; insbesondere kann mangelndes Vertrauen in das Notfallmanagement der Behörden des Unfalllandes bestehen

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Fähigkeiten bzw. Ausbildung der Durchführenden: Richtige Einschätzung der Lage im Unfallland
- Kommunikationserfordernis
 - Für im Unfallland befindliche Personen
 - Botschaften und Webseite des Außenministeriums (www.bmeia.gv.at),
 - Call Center
 - Reisebüros
 - Für alle Übrigen gelten zusätzlich die normalen Informationskanäle wie TV und Radio (siehe Maßnahme: Regelmäßige Information der Öffentlichkeit und Information der betroffenen Bevölkerung über mögliche Gesundheitsrisiken und über die verfügbaren Mittel zur Verringerung ihrer Exposition (ZS02)).

Kosten

- Es können Folgekosten entstehen (Stornierungen, Umbuchungen, insb. bei Reisewarnungen).
- Kostenbestimmende Faktoren
 - Art der erforderlichen Maßnahmen
 - Anzahl der betroffenen Personen

Auswirkungen

Soziale Auswirkungen: Durch Reisewarnungen kann der Tourismus einer Region oder eines Landes nachhaltig geschädigt werden (Stigmatisierung als kontaminiertes Land).

Praktische Erfahrung

- Reiseempfehlungen / -warnungen des Außenministeriums für Krisengebiete
- Reiseempfehlungen / -warnungen des Außenministeriums während des Kernkraftwerksunfalls in Fukushima

Vermeidung bzw. Einschränkung von Sport im Freien in höher kontaminierten Gebieten (ZS05)

Ziel der Maßnahme

Verringerung der Inhalation von resuspendierten Radionukliden

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK.
 - Allgemein: Umsetzung der Maßnahme durch Empfehlung des BMK an die Bevölkerung
 - Bei höher kontaminierten Gebieten: Umsetzung der Maßnahme durch Verordnung gemäß § 123 StrSchG 2020 durch das BMK („Schubladen-VO“): Betretungsverbot für bestimmte Gebiete (siehe auch die Maßnahme Zugangsbeschränkungen zu bzw. Sperren von hoch kontaminierten Gebieten: Beschränkungen für die Lebensbedingungen in diesen Gebieten (ZS32))
- Landesebene:
 - Weiterleitung der Empfehlung an die Bevölkerung
 - Vollzug der Verordnung des BMK

Beschreibung der Maßnahme

Empfehlung, Sport im Freien in höher kontaminierten Gebieten zu vermeiden bzw. einzuschränken, da diese sportlichen Betätigungen zu erhöhten Atemraten und damit zu erhöhter Inhalation von resuspendierten Radionukliden führen

- Die Maßnahme sollte insbesondere im Fall von Sportarten, die eine Aufwirbelung von Bodenmaterial bewirken, in Betracht gezogen werden.
- Diese Maßnahme ist generell in Österreich aus radiologischen Gründen nicht notwendig, da Kontaminationen, die diese Maßnahmen erforderlich machen, nur im Nahbereich eines KKW zu erwarten sind. Trotzdem kann ein Empfehlen dieser Maßnahme, insbesondere für Kinder und Jugendliche unter 18 Jahren im Sinne der Dosisminimierung aufgrund der geringen finanziellen und sozialen Auswirkungen sinnvoll sein.

Eine Einschränkung schwerer körperlicher Arbeiten in der Zwischen- und Spätphase ist in Österreich aus radiologischen Gründen nicht notwendig.

Maßnahme zielt ab auf

Bevölkerung in betroffenen Gebieten, insbesondere Kinder und Jugendliche unter 18 Jahren

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Grundsätzlich auf alle Radionuklide, insbesondere auf langlebige Alpha- und Betastrahler (z. B. Pu-239, Sr-90)

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Keine Einschränkungen

Expositionspfad für den Menschen

Inhalation von resuspendierten Radionukliden

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

- Sofort nach Bekanntwerden entsprechender Kontaminationen (am Beginn der Zwischenphase ist die höchste Resuspension zu erwarten);
- Erforderlichenfalls Aufrechterhaltung bis zur Spätphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Rechtliche: Das Untersagen von Sportveranstaltungen muss eine rechtliche Basis haben.
- Soziale: Mangelnde Akzeptanz bei den Betroffenen

Effektivität

- Reduktion der Resuspension: Abhängig von der Sportart
- Vermeidbare Dosis: Bei den meisten sportlichen Betätigungen im Freien (geringere Resuspension und niedrigere Atemrate) ist in der Regel für Gammastrahler die Gamma-Bodendosis um einen Faktor 10.000 größer als die Inhalationsdosis durch Resuspension. Der Beitrag der Resuspension zur Gesamtdosis ist in diesen Fällen vernachlässigbar.
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Mangelnde Akzeptanz bei den Betroffenen

Voraussetzungen für die Durchführung

Kommunikationserfordernis: TV, Radio und Internet

Kosten

Folgekosten können hoch sein

Auswirkungen

Soziale Auswirkungen

- Mögliche negative Auswirkungen
 - Verunsicherung der Bevölkerung
 - Einschränkungen im Alltagsleben

- Betroffene Bevölkerung fühlt sich als „Unfallopfer“
- Mögliche positive Auswirkungen
 - Setzen der Maßnahme kann Vertrauen herstellen
 - Aufhebung der Maßnahme wird positiv wahrgenommen (z. B. als erster Schritt zur Wiederherstellung normaler Lebensbedingungen)

Wechsel von Luftfiltern in Anlagen und Fahrzeugen (ZS06)

Ziel der Maßnahme

Reduzieren der externen Exposition durch Gammastrahlung für Personen, die sich in der Nähe der Filter von Lüftungsanlagen oder von Fahrzeugen aufhalten

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK
 - Allgemein: Umsetzung der Maßnahmen durch Empfehlung des BMK an die Bevölkerung
 - Bei Anlagen: Umsetzung der Maßnahmen durch Verordnung gemäß § 123 StrSchG 2020 („Schubladen-VO“) durch das BMK
- Landesebene
 - Allgemein: Weiterleitung der Empfehlung an die Bevölkerung
 - Bei Anlagen: Vollzug der Verordnung des BMK

Beschreibung der Maßnahme

- Filterwechsel bei Lüftungsanlagen und bei Fahrzeugen im Hinblick auf den Schutz der Personen, die sich in der Nähe von Luftfiltern aufhalten
- Insbesondere Filter von Lüftungsanlagen mit hohem Luftdurchsatz und Filterwirkungsgrad, die während der Kontaminierungsphase im Betrieb waren, können hoch kontaminiert sein. Beim Filterwechsel kann es daher zu nicht vernachlässigbaren Dosen kommen. Bei der Wahl des Zeitpunktes des Filterwechsels sind daher diese Dosen gegenüber der Dosisersparung der Gebäudeinsassen abzuwägen.

Anmerkungen:

- Bei bestimmten Lüftungssystemen in Gebäuden kann zusätzlich eine Dekontaminierung anderer Bereiche des Lüftungssystems notwendig sein.
- Diese Maßnahme kann teilweise durch die Maßnahme Schließen von Fenstern und Türen, Abschalten von Lüftungs- bzw. Klimaanlage (K06) in der Kontaminierungsphase vermieden werden.
- Höher kontaminierte Fahrzeugfilter (primär von LKW), wie sie bei einem schweren Unfall in einem grenznahen KKW in grenznahen Bezirken auftreten können, sollten gewechselt werden, da die Strahlung kaum abgeschirmt ist und die Aufenthaltszeiten in Fahrzeugen lang sein können.

Maßnahme zielt ab auf

Luftfilter in Lüftungsanlagen und Fahrzeugen

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide, insbesondere langlebige

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

- Grundsätzlich keine Einschränkungen
- Lieferengpässe für Ersatzfilter sowie mangelnde Verfügbarkeit von durchführendem Fachpersonal könnten jedoch eine rasche Durchführung verhindern.

Expositionspfad für den Menschen

Externe Exposition durch Gammastrahlung

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Möglichst bald nach Ende der Kontaminierungsphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

Dosis für die Durchführenden:

- Die externe Dosis und Inhalationsdosis kann insbesondere bei nicht fachgerechtem Filterwechsel bei großen Anlagen erheblich sein.
- Die Dosis ist abhängig vom Zeitpunkt des Wechsels und dem Anteil an kurzlebigen Radionukliden.

Effektivität

- Vermeidbare Dosis
 - Umso größer, je früher der Filterwechsel erfolgt; dies hat jedoch eine höhere Dosis für die Durchführenden zur Folge.
 - Gemäß deutschem Maßnahmenkatalog 2008, Seite 4-23 wird bei folgenden zeitintegrierten Luftkonzentrationen eine Effektivdosis von 1 mSv in 180 Tagen für einen Fahrzeuglenker erreicht, der 80 Stunden pro Woche im Fahrzeug verbringt:
 - I-131: $3,6E+08$ Bqs/m³, Cs-137: $1,6E+07$ Bqs/m³ für einen LKW Motorfilter (PKW Luftfilter hat 1/3 Luftdurchsatz: 430 m³/h)
- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen
 - Verfügbarkeit von Fachpersonal (Wartungspersonal) und Ersatzfiltern
 - Fachgerechter Filterwechsel (Vermeidung einer Kontamination der Umgebung)

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Verbrauchsmittel: neue Luftfilter
- Erforderliche Fähigkeiten bzw. Ausbildung der Durchführenden
 - Fachgerechter Filterwechsel durch geschultes Personal
 - Bei höher kontaminierten Gebäudefiltern: Im Rahmen der Maßnahmenempfehlung sind den Durchführenden Anleitungen hinsichtlich des Umganges mit radioaktiv kontaminierten Materialien zu geben.
- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen
 - Erforderlichenfalls PSA für die Durchführenden (siehe Maßnahme Schutzmaßnahmen bei Interventionen und dringend notwendigen Arbeiten (ZS07))
 - Filterwechsel möglichst zügig durchführen (geringere Expositionszeit)
 - Staubbildung möglichst vermeiden (Inhalationsdosis)
 - Für Filter staubdichte Verpackungen verwenden
- Kommunikationserfordernis: Medien, Interessenvertretungen

Abfall

- Art: Kontaminierte Luftfilter, die zu entsorgen sind
- Transport, Behandlung und Lagerung
 - Transport in staubdichten Verpackungen
 - Abschirmung beim Transport kann erforderlich sein
 - Behandlung und Lagerung als radioaktiver Abfall kann erforderlich sein
 - Nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl sind 35.000 Stück kontaminierte Luftfilter zur Entsorgung in der NES angefallen. Diese Mengen entsprechen etwa 250 Fässern konditionierten Abfalls und wären in der NES handhabbar (das Zwischenlager ist gemäß NEP – Nationales Entsorgungsprogramm für eine Gesamtmenge an konditioniertem radioaktivem Abfall bis 2045 von 18.100 Fässer auszulegen – bis voraussichtlich 2025 wird ein Teil des im Zwischenlager bereits lagernden Abfalls neu konditioniert sein. Mittels moderner Verfahren wird dabei eine deutliche Volumenreduktion erreicht werden können. Siehe Abfallmanagementkonzept in Anhang 6).
- Faktoren, die das Abfallproblem beeinflussen
 - Anzahl, Aktivität und Größe der Luftfilter
 - Filtermaterial und die entsprechenden Abfallbehandlungsmöglichkeiten

Kosten

- Gering bis hoch
- Kostenbestimmende Faktoren sind insbesondere
 - Anzahl der betroffenen Filteranlagen bzw. Fahrzeuge
 - Personal- und Materialkosten
 - Allfällige Entsorgungskosten

Auswirkungen

Ethische Aspekte: Eine Abwägung der Dosisersparung der Gebäudeinsassen durch Filterwechsel und der Exposition der Durchführenden ist durchzuführen.

Praktische Erfahrung

Der Tschernobyl Unfall hat gezeigt, dass Luftfilter, insbesondere bei Lüftungssystemen von großen Industrieanlagen mit hohem Luftdurchsatz, hoch kontaminiert sein können.

Filterwechsel wurden in zahlreichen Industrieanlagen in Europa und der ehemaligen Sowjetunion nach dem Tschernobyl Unfall durchgeführt.

Schutzmaßnahmen bei Interventionen und dringend notwendigen Arbeiten (ZS07)

Ziel der Maßnahme

Reduzieren der Inhalationsdosis und der externen Dosis durch Kontamination der Haut in der Zwischen- und Spätphase

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Dosisabschätzungen durch das BMK (als Teil der Lagebewertung)
- Landesebene: Empfehlung der Verwendung erforderlicher Schutzausrüstung bei Interventionen (für Notfalleinsatzkräfte gelten die Anforderungen gemäß § 113 StrSchG 2020)

Weitere Vorteile

Das Verwenden von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) kann auf die Verwender der PSA beruhigend wirken.

Beschreibung der Maßnahme

Verwenden von PSA (PSA der Kategorie III gemäß PSA-Sicherheitsverordnung und gemäß EN 465) bei der Durchführung von Interventionsmaßnahmen oder dringend notwendigen Arbeiten im Freien

Dringend notwendige Arbeiten sind zum Beispiel

- Schadensbekämpfung (Feuerlöscheinsätze)
- Aufrechterhaltung der Infrastruktur
- Versorgung der Bevölkerung mit lebenswichtigen Produkten und Dienstleistungen
- Medizinische Versorgung
- Sicherung von Objekten

- Aufrechterhaltung der Sicherheit von Anlagen mit Gefährdungspotenzial

Folgende Ausrüstungen kommen in Betracht und sind je nach Situation zu verwenden

- „Leichter“ (umluftabhängiger) Atemschutz: Filtrierende Halbmasken oder Schutzmasken mit geeignetem Filter (Partikelfilter, Gasfilter, Kombinationsfilter)
- „Schwerer“ (umluftunabhängiger) Atemschutz (Pressluftatmer und Kreislaufgeräte) ist bei großräumiger Kontamination in Österreich nicht erforderlich (allenfalls in Notfallplanungszonen um Kernkraftwerke)
- Kontaminationsschutzkleidung zur Verminderung der Kontamination der Haut. Als Schutzkleidung bei einer großräumigen Kontamination auf jeden Fall ausreichend sind ein unbelüfteter Einwegschutzanzug mit Kapuze gegen radioaktive Kontamination durch feste Partikel, Gummistiefel und Schutzhandschuhe

Anmerkungen

- Grobstaubmasken (Einwegpapiermasken) bieten kaum Schutz
- Schutz durch „leichten“ Atemschutz ist abhängig von den Filtertypen (A, B, P) und Filterklassen (1, 2, 3)
- Schutzausrüstung für das Probenahmepersonal
 - Die Verwendung einer höherwertigen Schutzausrüstung als für die vorliegende Gefährdungslage erforderlich ist, ist wegen der höheren körperlichen Belastung und aus psychologischen Gründen nicht sinnvoll!
 - Bei Gefährdungslage 0 und 1 werden für die Probenehmer:innen Gummistiefel und Schutzhandschuhe empfohlen. Probenehmer:innen im Feld tragen zusätzlich eine FFP3 Maske. Die Gefährdungslagen werden in der Maßnahme Verstärktes Mess- und Probenahmeprogramm (K03) definiert.

Maßnahme zielt ab auf

Personen, die Interventionsmaßnahmen oder dringend notwendige Arbeiten im Freien durchführen.

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Grundsätzlich alle Radionuklide, jedoch gewisse Einschränkungen beim Atemschutz:

- Der Schutz vor Edelgasen, elementarem und organischem Iod ist in der Zwischen- und Spätphase nicht mehr notwendig!
- Filtrierende Halbmasken (FFP1-3) schützen je nach Filtertyp bei Aerosolen unterschiedlicher Teilchengröße; jedoch nicht bei Edelgasen, elementarem und organischem Iod.
- Schutzmasken mit Filter schützen je nach Filtertyp vor Aerosolen sowie auch vor elementarem und organischem Iod.
- „Schwerer“ Atemschutz schützt zusätzlich auch vor (Edel-) Gasen.

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Eventuell Einschränkungen wegen mangelnder Verfügbarkeit entsprechender PSA

Kontaminationspfad

Kontaminationsschutzkleidung: Verhindert Kontamination der Haut mit radioaktiven Stoffen

Expositionsbedarf für den Menschen

- Atemschutz: Inhalation radioaktiver Stoffe aus der Resuspension
- Kontaminationsschutzkleidung: Externe Exposition durch Kontamination der Haut mit radioaktiven Stoffen

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Mindestens während der gesamten Kontaminierungsphase u. U. aber auch in der Zwischen- und Spätphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

Umweltbedingte / technische:

- Bei höheren Temperaturen ist das Tragen von PSA, insbesondere von Kontaminationsschutzkleidung, zeitlich nur begrenzt zumutbar.
- Tragezeitbegrenzungen beim Atemschutz je nach Masken- und Filtertyp
- Das Tragen von Atemschutz kann die Kommunikation erschweren

- In Situationen mit möglicherweise verringertem Sauerstoffgehalt (z. B. Brände in geschlossenen Räumen) darf „leichter“ Atemschutz nicht verwendet werden.

Effektivität

- Reduktion der Oberflächenkontamination
 - Bei richtigem Einsatz der Schutzkleidung wird eine Kontamination der Haut verhindert.
 - Atemschutz: keine
- Vermeidbare Dosis
 - „Leichter“ umluftabhängiger Atemschutz: Partikelfilter entsprechend der Klassifikation des Filtertyps
 - P1: Kleines Rückhaltevermögen (Reduktion der Inhalationsdosis um einen Faktor 4)
 - P2: Mittleres Rückhaltevermögen (Reduktion der Inhalationsdosis um einen Faktor 10)
 - P3: Großes Rückhaltevermögen bei Halbmasken (Reduktion der Inhalationsdosis um einen Faktor 30) und bei Vollmasken (Reduktion der Inhalationsdosis um einen Faktor 400)
 - Gasfilter: Bei der Abschätzung der vermeidbaren Dosis ist der Sättigungsgrad des Filters in Abhängigkeit von der Dauer der Verwendung zu beachten.
 - „Schwerer“ umluftunabhängiger Atemschutz: Verhindert die Inhalation von radioaktiven Stoffen und reduziert damit die Inhalationsdosis praktisch auf null.
 - Einwegschutzkleidung: Schützt vor direkter Kontamination der Haut
 - Gasschutzanzug: Schützt zusätzlich auch vor Kontamination mit Gasen, wird zusammen mit „schwerem“ Atemschutz eingesetzt
- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen
 - Art der Schutzausrüstung („leichter“ / „schwerer“ Atemschutz, Art der Schutzkleidung)
 - Richtiger Zeitpunkt und Dauer der PSA-Verwendung (z. B. Sättigung von Gasfiltern)
 - Richtige Passform der Masken: Gesichtsform und -größe, Bärte, Stirnhaare, Brillen etc. können die Dichtheit der Maske und damit die Effektivität beeinflussen
 - Richtige Verwendung der PSA (betrifft auch das sachgemäße Ablegen von kontaminierter Schutzkleidung)
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Bereitschaft, PSA zu verwenden

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Spezialausrüstung: PSA
- Erforderliche Fähigkeiten bzw. Ausbildung der Durchführenden: Richtige Auswahl und Verwendung der PSA
- Kommunikationserfordernis: Information an betroffene Einsatzorganisationen / Notfalleinsatzkräfte

Abfall

- Art: PSA (Einwegschutzanzüge, Einwegmasken, Filter etc.)
- Transport, Behandlung und Lagerung unter Umständen notwendig: Können in der Regel als gewöhnlicher Abfall entsorgt werden

Auswirkungen

Soziale Auswirkungen: Möglicherweise Verunsicherung der Bevölkerung

Praktische Erfahrung

Praktische Erfahrungen aus Gefahrguteinsätzen von Einsatzkräften im ABC-Bereich

Literatur

- PSA-Sicherheitsverordnung BGBl. Nr. 596/1994 mit Anlage 5 aus BGBl. II Nr. 269/2008 (Verzeichnis der harmonisierten Europäischen Normen für die Sicherheit von Persönlichen Schutzausrüstungen)
 - EN 340 Schutzkleidung allgemeine Anforderungen
 - EN 1073 Schutzkleidung gegen radioaktive Kontamination
 - EN 136 Atemschutzgeräte – Vollmasken
 - EN 140 Atemschutzgeräte – Halbmasken
 - EN 141 Atemschutzgeräte – Gasfilter und Kombinationsfilter
 - EN 143 Atemschutzgeräte – Partikelfilter
- Maßnahmen nach Kontamination der Haut, deutsche Strahlenschutzkommission, SSK, Band 18 (1992).

Einschränkungen der Nutzung von Futtermitteln (ZS08)

Ziel der Maßnahme

Verhindern bzw. Reduzieren erhöhter Aktivitätskonzentrationen von Radionukliden in tierischen Produkten (insb. Milch und Fleisch)

Kriterien für Maßnahmen

Die in der entsprechenden EURATOM-Verordnung im Anlassfall von der Europäischen Kommission festgelegten Höchstwerte für Futtermittel (Verordnung des Rates 2016/52/Euratom zur Festlegung von Höchstwerten an Radioaktivität in Lebens- und Futtermitteln im Falle eines nuklearen Unfalls oder eines anderen radiologischen Notfalls, siehe Anhang 3) werden herangezogen.

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Verordnung gemäß § 123 StrSchG 2020 („Schubladen-VO“).
- Landesebene: Vollzug der Verordnung des BMK

Weitere Vorteile

- Reduzieren der Menge an radioaktiv kontaminierten tierischen Lebensmitteln (insb. Milch und Fleisch)
- Vertrauen in die Lebensmittelsicherheit bleibt aufrecht

Beschreibung der Maßnahme

- Ein Verbot der Nutzung von Futtermitteln, deren Kontamination über den EU-Höchstwerten liegt.
- Diese Maßnahme soll insbesondere die Verwendung von selbst erzeugtem, kontaminiertem Frischfutter einschränken.
- Die EU-Höchstwerte können in Milch bzw. Fleisch bei folgenden spezifischen Aktivitäten (Bq/kg Frischsubstanz) im Weidegras erreicht werden (siehe Tabelle).

Tabelle 7: Spezifischen Aktivitäten (Bq/kg Frischsubstanz) im Weidegras, bei denen die EU-Höchstwerte in Milch bzw. Fleisch erreicht werden können

Radionuklid	Milchvieh (Milch)	Rindermast (Fleisch)
I-131	2,6E+03 Bq/kg	1,7E+04 Bq/kg
Cs-137	3,1E+03 Bq/kg	6,4E+02 Bq/kg
Sr-90	9,6E+02 Bq/kg	1,9E+04 Bq/kg

Quelle: Deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008], Seite 8-67

Anmerkungen:

- Bei Engpässen mit unkontaminierten Futtermitteln sollten vor allem Milchkühe bevorzugt damit versorgt werden.
- Unter Umständen kann nach Abklingen der kurzlebigen Radionuklide das Futter verwendet werden.

Maßnahme zielt ab auf

Alle Futtermittel (insb. Frischfutter)

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Zu Beginn auf alle Radionuklide, später vor allem auf langlebige

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Einschränkung durch die Verfügbarkeit unkontaminierter Futtermittel (abhängig von der Jahreszeit)

Kontaminationspfad, auf den die Maßnahme wirkt

Pflanze – Tier

Expositions_pfad für den Menschen

Ingestion

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

- Beginnend mit der Kontaminierungsphase
- erforderlichenfalls Aufrechterhaltung bis zur Spätphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

Umweltbedingte / technische:

- Art der Tierhaltung (z. B. Almwirtschaft und Freilandhaltung ohne vorrätigem Futter)
- Vorhandensein von genügend unkontaminierten Futtermitteln

Effektivität

- Vermeidbare Dosis: Bis zu 100 %, solange ausschließlich unkontaminiertes Futter verwendet wird
- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen
 - Zu späte Durchführung der Maßnahme kann die Effektivität stark herabsetzen
 - Verfügbarkeit von nicht oder wenig kontaminierten Futtermitteln
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Mangelnde Akzeptanz der Landwirt:innen

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Verbrauchsmittel: Unkontaminiertes Futter
- Kommunikationserfordernis: Ankündigung der Maßnahmen: TV und Radio (Landesstudios / regionale Sender des ORF)
- Detailinformationen zu den Maßnahmen
 - Webseiten von LKÖ, AMA, AGES, BMK, Bundesländer etc.

Abfall

- Art: Eventuell kontaminierte Futtermittel
- Transport, Behandlung und Lagerung: In der Maßnahme Entsorgungsmaßnahmen von kontaminierten pflanzlichen Lebens- und Futtermitteln - In-situ-Entsorgung (ZS12) werden verschiedene Entsorgungsmaßnahmen aufgelistet.
- Faktoren, die das Abfallproblem beeinflussen
 - Größe des betroffenen Gebietes und Ausmaß der Kontamination

- Art und Menge der betroffenen Rohprodukte bzw. Futtermittel
- Örtliche Verfügbarkeit entsprechender Entsorgungsmöglichkeiten

Kosten

- Keine bis hoch für die Durchführung
- Die Maßnahme führt in der Regel zu einer Schadensverringerung (Vermarktungsfähigkeit bleibt erhalten).
- Kostenbestimmende Faktoren
 - Art und Menge der betroffenen Futtermittel
 - Beschaffung von nicht kontaminierten Futtermitteln
 - Abfallbehandlung

Auswirkungen

- Landwirtschaftliche Auswirkungen: Ein schneller Futterwechsel kann sich auf Produktivität und Gesundheit der Tiere negativ auswirken.
- Soziale Auswirkungen
 - Mögliche positive Auswirkung:
 - Steigendes Vertrauen in das Notfallmanagement der Behörde
 - Mögliche negative Auswirkungen
 - Könnte zur Stigmatisierung des betroffenen Gebietes führen
 - Lebensmittel aus den „betroffenen“ Gebieten könnten von den Konsument:innen generell abgelehnt werden
 - Finanzielle Einbußen für Landwirt:innen

Praktische Erfahrung

Verbot der Verwendung von Frischfutter nach dem Tschernobyl Unfall in Österreich

Einschränkungen des Inverkehrbringens von Futtermitteln (ZS09)

Ziel der Maßnahme

Das Inverkehrbringen von Futtermitteln, deren radioaktive Kontamination über den EU-Höchstwerten liegt, soll verhindert werden.

Kriterien für Maßnahmen

Die gemäß der entsprechenden EURATOM-Verordnung (Verordnung des Rates 2016/52/Euratom zur Festlegung von Höchstwerten an Radioaktivität in Lebens- und Futtermitteln im Falle eines nuklearen Unfalls oder eines anderen radiologischen Notfalls) im Anlassfall von der Europäischen Kommission festgelegten Höchstwerte für Futtermittel (siehe Anhang 3).

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Festlegung der EU-Höchstwerte durch die Verordnung des Rates 2016/52/Euratom (siehe Anhang 3)
- Bundesebene: Festlegung der betroffenen Regionen und der betroffenen Futtermittel durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Verordnung gemäß § 123 StrSchG 2020 („Schubladen-VO“).
- Landesebene: Vollzug der Verordnung des BMK

Weitere Vorteile

- Vertrauen in die Lebensmittelsicherheit bleibt aufrecht
- Reduzieren der Kontamination von tierischen Lebensmitteln (insb. Milch und Fleisch)

Beschreibung der Maßnahme

Verbot des Inverkehrbringens von Futtermitteln, deren Kontamination über den EU-Höchstwerten liegt.

- Eine lückenlose messtechnische Kontrolle wird in der Regel nicht möglich sein. Das Verbot des Inverkehrbringens kann auch auf Basis von Prognosen hinsichtlich der

Kontamination und stichprobenartiger Kontrolle für bestimmte Produkte aus betroffenen Regionen erfolgen.

- Die messtechnische Kontrolle der Futtermittel wird im Anlassfall nach dem Probenahmeplan (siehe Literatur) durchgeführt (siehe Maßnahme Verstärktes Probenahmeprogramm, Überwachung von Lebens- und Futtermitteln, Umweltüberwachung (System zur Überwachung der Strahlenexposition, Langzeitmonitoring) (ZS03)).

Maßnahme zielt ab auf

Futtermittel

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Insbesondere langlebige Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Großräumige Anwendbarkeit, solange keine Versorgungsengpässe auftreten

Expositionspfad für den Menschen

Ingestion

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

- Beginnend mit der Kontaminierungsphase
- erforderlichenfalls Aufrechterhaltung bis zur Spätphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

Rechtliche: Die Maßnahme kann erst ab Erreichen der EU-Höchstwerte gesetzt werden bzw. wenn ein solches Erreichen aufgrund von Prognosen sehr wahrscheinlich ist.

Effektivität

- Vermeidbare Dosis

- Bis zu 100 % bei Verwendung von Futtermitteln, deren Kontamination über den EU-Höchstwerten liegt
- Unter den EU-Höchstwerten kontaminierte Futtermittel können weiterhin auf den Markt gelangen, und führen zu einer entsprechenden Kontamination der Lebensmittel.
- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen
 - Messtechnische Kontrollkapazitäten
 - Genauigkeit der Prognosemodelle (Entscheidungshilfesysteme)

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Spezialausrüstung: Geeignete Messgeräte und / oder Prognosemodelle, da ein Verbot des Inverkehrbringens sich auf entsprechende Messungen bzw. abgesicherte Vorhersagen stützen muss.
- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur: Transportmittel für den Probentransport (ausgedehntes Überwachungsprogramm ist erforderlich)
- Erforderliche Fähigkeiten bzw. Ausbildung der Durchführenden: Fähigkeit zur Durchführung eines ausgedehnten Überwachungsprogramms (Probenahme, Messungen, Datentransfer, Logistik etc.)
- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen: Erforderlichenfalls Verwendung von PSA (siehe Maßnahme Schutzmaßnahmen bei Interventionen und dringend notwendigen Arbeiten (ZS07))

Abfall

- Art: Kontaminierte Futtermittel und nicht verarbeitete kontaminierte Rohprodukte
- Transport, Behandlung und Lagerung: In der Maßnahme Entsorgungsmaßnahmen von kontaminierten pflanzlichen Lebens- und Futtermitteln – In-situ-Entsorgung (ZS12) werden verschiedene Entsorgungsmaßnahmen aufgelistet.
- Faktoren, die das Abfallproblem beeinflussen
 - Größe des betroffenen Gebietes und Ausmaß der Kontamination
 - Art und Menge der betroffenen Rohprodukte bzw. Futtermittel
 - Örtliche Verfügbarkeit entsprechender Entsorgungsmöglichkeiten

Kosten

- Gering bis hoch

- Kostenbestimmende Faktoren
 - Art und Menge der betroffenen Rohprodukte bzw. Futtermittel
 - Beschaffung von nicht kontaminierten Futtermitteln
 - Abfallbehandlung

Auswirkungen

- Landwirtschaftliche Auswirkungen: Ein schneller Futterwechsel kann sich auf Produktivität und Gesundheit der Tiere negativ auswirken.
- Soziale Auswirkungen: Negative Auswirkungen auf Landwirt:innen, Futtermittelindustrie und Konsument:innen (z. B. steigende Lebensmittelpreise).

Literatur

Probenahmeplan 2020: Organisation und Durchführung von Probenahmen, Proben transport, Messungen und Messdatenübermittlung bei groß- und kleinräumiger radioaktiver Kontamination, AG Proben des Staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzmanagements (SKKM) [AG Proben, 2021].

Kommentare

Da die EU-Höchstwerte nur für das Inverkehrbringen gelten, erreicht man damit nicht die gesamten Futtermittel (z. B. selbst erzeugte und im eigenen Betrieb verwendete Futtermittel). Deshalb sind den Betroffenen für diesen Bereich entsprechende Empfehlungen zu geben (siehe Maßnahme Einschränkungen der Nutzung von Futtermitteln (ZS08)).

Anmerkungen

- Ein Großteil der Rinder haltenden Betriebe versorgt ihr Vieh vorwiegend mit betriebseigenen Futtermitteln (Grundfutter und teilweise Kraftfutter). Bei einem Unfall im Frühling bzw. Frühsommer könnte es bei der Rinderhaltung daher zu Futterengpässen kommen. Ein Zukauf von Futtermittel (Pellets bei Verfügbarkeit) aus anderen Regionen bzw. Nachbarländern (z. B. Bayern) wäre dann notwendig.
- Nach Abschluss der Kontaminierungsphase ist eine Verbringung von Rindern aus betroffenen Regionen in weniger kontaminierte Gebiete in Betracht zu ziehen.

Vorrangige Verwendung von unkontaminiertem Futter während der letzten Wochen vor der Schlachtung (ZS10)

Ziel der Maßnahme

Die Aktivitätskonzentration im Fleisch soll durch Fütterung mit unkontaminiertem Futter während der letzten Wochen vor der Schlachtung reduziert bzw. unter die EU-Höchstwerte für Lebensmittel gebracht werden.

Erhaltung der Marktfähigkeit des Fleisches

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die Zielgruppe
- Landesebene: Weiterleitung der Empfehlung an die Zielgruppe

Weitere Vorteile

Reduzierung der Menge von zu entsorgendem Fleisch

Beschreibung der Maßnahme

Bei Radionukliden mit relativ kurzen effektiven Halbwertszeiten (z. B. Cäsium) kann durch diese Maßnahme die Marktfähigkeit des Fleisches erreicht werden.

- Mastvieh wird während der letzten Wochen vor der Schlachtung mit weniger- oder unkontaminierten Futtermitteln gefüttert.
- Die notwendige Zeitspanne ist abhängig von der ursprünglichen Aktivitätskonzentration und der effektiven Halbwertszeit.
- Bei folgenden Ausgangsaktivitätskonzentrationen für radioaktives Cäsium Bq/kg) und Fütterungszeiträumen mit unkontaminiertem Futter werden die EU-Höchstwerte für Lebensmittel unterschritten (siehe Tabelle):

Tabelle 8: Ausgangsaktivitätskonzentrationen für radioaktives Cäsium (Bq/kg) und Fütterungszeiträume mit unkontaminiertem Futter, bei denen die EU-Höchstwerte für Lebensmittel unterschritten werden

Dauer	Rind	Schaf	Schwein	Huhn
7 Tage	1,5E+03 Bq/kg	1,5E+03 Bq/kg	1,5E+03 Bq/kg	1,5E+03 Bq/kg
28 Tage	2,0E+03 Bq/kg	2,5E+03 Bq/kg	2,5E+03 Bq/kg	3,5E+03 Bq/kg
70 Tage	4,5E+03 Bq/kg	6,5E+03 Bq/kg	6,5E+03 Bq/kg	1,5E+04 Bq/kg

Quelle: Deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008], Seite 5-26

Anmerkungen:

- Die benötigte Zeitspanne kann auch ein Aufschieben des ursprünglich vorgesehenen Schlachtermins erforderlich machen.
- Gemäß deutschem Maßnahmenkatalog 2008 gehen in Deutschland sowohl Betriebe, die Lebensmittel verarbeiten, als auch der Handel davon aus, dass die Verbraucher:innen aufgrund einer Furcht vor Radioaktivität kontaminierte Produkte meiden werden, insbesondere, wenn nicht kontaminierte Produkte auf dem Markt verfügbar sind.
- Die üblicherweise von Behörden als Kriterium für die Vermarktung und die Nutzung landwirtschaftlicher Erzeugnisse zugrunde gelegten EU-Höchstwerte für die Aktivitätskonzentration in Lebensmitteln werden von Verbraucher:innen nicht als Kriterium für die Verwendbarkeit, d. h. den Kauf kontaminierter Produkte, akzeptiert.

Maßnahme zielt ab auf

Mastvieh

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide, insbesondere auf solche mit relativ kurzer effektiver Halbwertszeit (insb. radioaktives Cäsium)

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Einschränkung durch die Verfügbarkeit unkontaminierter Futtermittel (abhängig von Jahreszeit)

Expositionsprofil für den Menschen

Ingestion

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Abhängig von der Kontamination und dem vorgesehenen Schlachtttermin

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Umweltbedingte / technische: Verfügbarkeit ausreichender Mengen an un- bzw. weniger kontaminiertem Futter
- Soziale
 - Mangelnde Akzeptanz bei den Betroffenen
 - Mangelnde Akzeptanz bei den Konsument:innen bzw. der Lebensmittelindustrie „ehemals kontaminiertes Fleisch“ zu konsumieren bzw. zu verarbeiten

Effektivität

Reduktion der Aktivitätskonzentration

- Dekontaminierungsgrad ist abhängig von der effektiven Halbwertszeit, der Maßnahmendauer und dem Grad der Kontamination des Futters.
- Mittlere Dekontaminierungsgrade für radioaktives Cäsium bei ausschließlicher Verwendung von unkontaminiertem Futter (siehe Tabelle)

Tabelle 9: Mittlere Dekontaminierungsgrade für radioaktives Cäsium bei ausschließlicher Verwendung von unkontaminiertem Futter

Dauer	Rind	Schaf	Schwein	Huhn
7 Tage	0,1	0,15	0,15	0,2
28 Tage	0,4	0,5	0,5	0,65
70 Tage	0,7	0,8	0,8	0,92

Quelle: Deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008], Seite 5-26

- Vermeidbare Dosis: Abhängig vom Dekontaminierungsgrad
- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Kontamination des verwendeten Futters
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Mangelnde Akzeptanz bei den Landwirt:innen

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Verbrauchsmittel: Unkontaminiertes bzw. weniger kontaminiertes Futter
- Kommunikationserfordernis: Medien und Interessenvertretungen

Kosten

- Gering für die Durchführung
- Die Maßnahme führt in der Regel zu einer Schadensverringerung (Vermarktungsfähigkeit wird erzielt).

Auswirkungen

Soziale Auswirkungen: Engpässe bei unkontaminiertem Futter können zu steigenden Preisen führen.

Praktische Erfahrung

- Nach Tschernobyl gab es Engpässe bei unkontaminiertem Futter (aufgrund des Unfallzeitpunktes in der frühen Wachstumsphase).

- Nach Tschernobyl wurde die Maßnahme in der UdSSR und in Westeuropa (z. B. England und Norwegen) durchgeführt.

Kommentare

- Der Dekontaminierungsfaktor (DF) ist das Verhältnis der ursprünglichen Kontamination zur Kontamination nach durchgeführter Maßnahme.
- Der Dekontaminierungsgrad (DG) gibt an, welcher Anteil der ursprünglichen Kontamination nach durchgeführter Maßnahme beseitigt wurde (100 prozentige Dekontaminierung entspricht einem Dekontaminierungsgrad von 1).
- $DG = 1 - 1/DF$

Beschränkungen für das Aufbringen von Klärschlamm (ZS11)

Ziel der Maßnahme

Eine zusätzliche Kontamination landwirtschaftlicher Flächen durch Klärschlämme soll verhindert werden

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Verordnung gemäß § 123 StrSchG 2020 („Schubladen-VO“).
- Landesebene: Vollzug der Verordnung des BMK

Weitere Vorteile

Keine zusätzliche externe Strahlenexposition durch aufgebrauchten Klärschlamm

Beschreibung der Maßnahme

Beschränkung für das Aufbringen von Klärschlamm auf landwirtschaftliche Flächen. Dies beinhaltet auch eine Beschränkung für die Herstellung von Klärschlammkompost.

- Die Maßnahme betrifft Klärschlamm mit höherer Kontamination. Die nicht bzw. gering kontaminierten Klärschlämme werden standardmäßig entsorgt.
- Aufgrund der Beschränkungen für das Aufbringen von Klärschlamm müssen alternative Entsorgungsmöglichkeiten verfolgt werden. In Frage kommen:
 - Temporäre Lagerung von kontaminiertem Klärschlamm auf Abfalldeponien (siehe Maßnahme Transport und Verbrennung von Klärschlamm in Verbrennungsanlagen (ZS28))
 - Verbrennung von kontaminiertem Klärschlamm in vorhandenen Verbrennungsanlagen für Klärschlamm (siehe Maßnahme Transport und Verbrennung von Klärschlamm in Verbrennungsanlagen (ZS28)).
 - Je nach Kontamination der Verbrennungsrückstände Deponierung auf Abfalldeponien oder Entsorgung als radioaktiver Abfall durch Nuclear Engineering Seibersdorf (Siehe Abfallmanagementkonzept in Anhang 6 des Maßnahmenkataloges).

Anmerkungen

- Die landwirtschaftliche Verwertung von kommunalen Klärschlämmen ist Ländersache (länderspezifische Regelungen).
- Eine Neufassung der Abfallverbrennungsverordnung ist laut BMK Abt. V/3 - Abfallwirtschaftsplanung, Abfallbehandlung und Altlastensanierung für 2022 mit Übergangsfristen bis 2030 geplant: Ein Ziel der Neufassung ist, dass ein Großteil (etwa 90 %) der österreichischen Klärschlämme verbrannt werden soll; zurzeit werden etwa 50 % verbrannt. Dazu wird es ausreichende Kapazitäten an Klärschlamm-Verbrennungsanlagen (teilweise Monoverbrennungsanlagen) geben.
- Gemäß der Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich [Statusbericht, 2021] wurden 2019 in den Bundesländern Burgenland (6.000 t Trockensubstanz (TS)), Kärnten (500 t TS), Oberösterreich (20.900 t TS), Niederösterreich (18.500 t TS) und Steiermark (3.800 t TS) Klärschlamm in der Landwirtschaft aufgebracht. Zusätzlich wurden insgesamt 78.200 t TS einer sonstigen Behandlung zugeführt, die in den meisten Fällen schlussendlich zu einer Aufbringung von Klärschlamm auf den Boden führt.

Maßnahme zielt ab auf Klärschlamm

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Langlebige Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Keine Einschränkungen

Kontaminationspfad, auf den die Maßnahme wirkt

- Direkte Kontamination der Böden
- Indirekte Kontamination, insbesondere Transfer Boden-Pflanze

Expositionsprofil für den Menschen

Ingestion und externe Exposition

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Ab Zwischenphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

Rechtliche: Ausbringverbote brauchen eine rechtliche Basis

Effektivität

Vermeidbare Dosis: Bis zu 100 %

Voraussetzungen für die Durchführung

Kommunikationserfordernis: Information der Kläranlagenbetreiber:innen und Landwirt:innen

Abfall

- Art: Kontaminierter Klärschlamm

- Transport, Behandlung und Lagerung: Kontaminierter Klärschlamm muss alternativ entsorgt werden (z. B. deponieren, verbrennen)
- Faktoren, die das Abfallproblem beeinflussen: Anteil am Klärschlamm, der bislang ausgebracht wurde

Kosten

Gering

Auswirkungen

Soziale Auswirkungen: Eventuell finanzielle Einbußen für Landwirt:innen (z. B. Kosten für alternativen Dünger)

Kommentare

- Gemäß der Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich [Statusbericht, 2021] wurden von den kommunalen Abwasserreinigungsanlagen ab einer gewissen Kapazität (ab 2.000 EW60: Kenngröße für Einwohnerwert organisch) 2019 in Österreich insgesamt rund 233.600 t (gerechnet als Trockensubstanz, TS) Klärschlämme erzeugt. Rund 4 % der österreichischen Haushalte sind nicht an das öffentliche Kanalnetz angeschlossen. 2019 wurde die Behandlung von rund 235.000 t TS kommunalem Klärschlamm statistisch erfasst. Davon wurden:
 - rund 21 % auf landwirtschaftlichen Flächen ausgebracht;
 - rund 46 % unter Nutzung der Abwärme thermisch behandelt (auch dezentral);
 - rund 33 % sonstig behandelt (z. B. Kompostierung, mechanisch-biologische Behandlung, Vererdung).
- Erfahrungen aus Tschernobyl (Die Auswirkungen des Reaktorunfalls von Tschernobyl auf Österreich, Forschungsbericht BKA, 2/88):
 - Hohe Klärschlammbelastungen entstanden nur aus den Abwässern der ersten Wochen (Spitzenbelastungen bis zu 63 kBq/kg Cs-137, die meisten Proben lagen zwischen 370-1100 Bq/kg)
 - Aus betrieblichen Gründen werden die Kläranlagen zum Teil in großen Zeitabständen geräumt, sodass in manchen Fällen auch nach mehreren Monaten stärker belastete Klärschlämme vorlagen

Abbildung 1: Aufkommen und Behandlung der kommunalen Klärschlämme 2019.

Bundesländer	Aufkommen [t TS, gerundet] ¹	Statistisch erfasste Behandlung [t TS, gerundet]			
		Landwirtschaft	Thermische Behandlung	Sonstige Behandlung ⁴	Behandlung gesamt
Burgenland	8.700	6.000	0	2.700	8.700
Kärnten	12.800	500	6.100	6.300	12.900
NÖ ²	44.500	18.500	8.500	17.500	44.500
OÖ	35.800	20.900	11.900	3.000	35.800
Salzburg	13.400	0	0	13.400	13.400
Steiermark	22.300	3.800	5.800	12.700	22.300
Tirol	18.400	0	2.900	15.400	18.300
Vorarlberg ³	9.600	0	3.800	7.200	11.000
Wien	68.100	0	68.100	0	68.100
Gesamt [t]	233.600	49.700	107.100	78.200	235.000
Verwertung/Be- seitigung [%]		21,1	45,6	33,3	100

¹ Aufkommen in den kommunalen Kläranlagen Österreichs mit einer Kapazität ab 2.000 EW60;

² Daten aus 2013 übernommen;

³ Die gegenüber dem Anfall um rund 1.500 t höhere behandelte Menge resultiert aus dem Abbau von Klärschlammgranulat aus den Lagerbeständen (Depot) der ARA Dornbirn;

⁴ Beispiele für „Sonstige Behandlung“ sind mechanisch-biologische Behandlung, Kompostierung, Vererdung oder Weitergabe an Entsorger ohne Kenntnis der weiteren Behandlung.

Quelle: Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich [Statusbericht, 2021], Kap. 2.2 (Datenstand: 2019)

Entsorgungsmaßnahmen von kontaminierten pflanzlichen Lebens- und Futtermitteln - In-situ-Entsorgung (ZS12)

Ziel der Maßnahme

Entsorgung von kontaminierten pflanzlichen Lebens- und Futtermitteln

Kriterien für Maßnahmen

Die gemäß der entsprechenden EURATOM-Verordnung (Verordnung des Rates 2016/52/Euratom zur Festlegung von Höchstwerten an Radioaktivität in Lebens- und Futtermitteln im Falle eines nuklearen Unfalls oder eines anderen radiologischen Notfalls) im Anlassfall von der Europäischen Kommission festgelegten Höchstwerte für Lebens- und Futtermittel (siehe Anhang 3).

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK.
 - Allgemein: Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die Zielgruppe
 - Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Verordnung gemäß § 123 StrSchG 2020 („Schubladen-VO“).
- Landesebene
 - Allgemein: Weiterleitung der Empfehlung an die Zielgruppe
 - Vollzug der Verordnung des BMK

Weitere Vorteile

Bei den einzelnen Maßnahmen ergeben sich folgende weitere Vorteile:

- Auf dem Feld / der Wiese belassen, Früchte am Baum / Strauch / Weinstock belassen
 - Abfallvermeidung
 - Keine zusätzliche Exposition der Landwirt:innen durch die Maßnahme selbst
 - Keine unnötige Exposition der Landwirt:innen durch Unterlassen der üblichen landwirtschaftlichen Tätigkeiten (Düngen, Ernten etc.) am Feld
- Unterpflügen

- Abfallvermeidung durch Rückführung der Vegetation in den Boden
- Reduktion der externen Exposition in den betroffenen Gebieten (Felder)
- Die auf dem Boden lagernde Aktivität wird in eine tiefere Schicht verlagert bzw. verdünnt

Beschreibung der Maßnahme

Entsorgung von pflanzlichen Lebens- und Futtermitteln, deren Aktivitätskonzentration oberhalb der von der EU festgelegten Höchstwerte liegt oder deren Vermarktung aus Akzeptanzgründen nicht möglich ist. Folgende Maßnahmen kommen in erster Linie in Frage:

Pflanzen auf dem Feld belassen und verrotten lassen (sinnvoll für die meisten Gemüsesorten)

- Kein Arbeitsaufwand
- keine Exposition
- Erhöht geringfügig die Oberflächenkontamination des Bodens
- Auswachsen der Pflanzen führt zu erhöhten Biomassen und kann den Verrottungsprozess behindern
- Nachwachsen im Folgejahr ist möglich (insbesondere bei Wurzel- und Fruchtgemüse)

Pflanzen auf Feld belassen und einarbeiten / unterpflügen (sinnvoll für die meisten Gemüsesorten und Getreide in frühen Wachstumsphasen)

- Geringer Arbeitsaufwand
- Führt aber zur einer Exposition der Durchführenden
- Einarbeiten / Unterpflügen kann in allen Vegetationsstadien erfolgen; um die Zunahme der Biomasse möglichst gering zu halten, sollte allerdings sobald wie möglich untergepflügt werden
- Vorheriges Häckseln kann in einem späten Vegetationsstadium notwendig sein

Zusätzlich zu diesen beiden Maßnahmen kann der Einsatz von Totalherbiziden sinnvoll sein

- Reduktion der Biomasse durch Unterbinden des Wachstums und des Nachwachsens (z. B. bei Knollengemüse) bzw. durch Austrocknen

- Nicht anwendbar auf biologisch bewirtschafteten Flächen
- Führt aber zu einer Exposition der Durchführenden

Früchte am Baum / Strauch / Weinstock belassen (sinnvoll für Obst und Wein)

- Kein Arbeitsaufwand, keine Exposition
- Abgefallene Früchte können am Boden bleiben und als Kompost dienen
- Unter Umständen kann es zu Schädlings- / Pilzbefall kommen und phytosanitäre Maßnahmen notwendig werden
- Unter Umständen können zu einem späteren Zeitpunkt Arbeiten wie Rückschnitt, Düngen, Bewässern notwendig sein

Unterpflügen der Vegetation bei Wiesen und Weiden

- Die Vegetation wird in den Boden zurückgeführt. Gleichzeitig wird die auf dem Boden lagernde Aktivität in eine tiefere Schicht gewendet bzw. verteilt. Die Verfügbarkeit der Radionuklide für das Pflanzenwachstum ist damit reduziert.
- Siehe auch Maßnahme Dekontaminierungsmaßnahmen an Erdreich, Grasflächen und Pflanzen (ZS22)
- Anmerkungen
 - Eine landwirtschaftliche Nutzung der Böden ist aufgrund des geringen Radionuklidtransfers vom Boden in die Pflanze in der Regel weiterhin möglich. 2 bis 3 Größenordnungen Unterschied zwischen direkter Blatt- bzw. Fruchtkontamination und der Kontamination durch Bodenaufnahme.
 - Im Erwerbsanbau kann es bei diesen Maßnahmen aufgrund der großen anfallenden Biomasse zu Problemen in der Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen / der Dauerkulturen in den Folgejahren kommen. Bei Dauerkulturen sind gewisse Pflegemaßnahmen (Abernten / Baumschnitt / Rückschneiden etc.) für eine weitere Nutzung notwendig.
 - Vliesabdeckungen sollten nach einer Kontamination ausgewechselt und ebenfalls entsorgt werden.

Weitere Optionen (Ausnahmefälle)

Wenn die oben angeführten Maßnahmen nicht anwendbar sind (z. B. wegen zu viel Biomasse), ist das Entfernen der Pflanzen eine Alternative. Die kontaminierten Pflanzen sind in geeigneter Weise zu entsorgen (insb. durch Kompostieren, Verbrennen).

- Entfernen kontaminierter Vegetation
 - Zusätzliche Kontamination des Bodens wird vermieden; besonders sinnvoll nach trockener Deposition, da dann die Pflanzen im Verhältnis zum Boden meist höher kontaminiert sind (abhängig von der Wuchsform der Pflanzen)
 - Reduziert die externe Exposition
 - Auch aus landwirtschaftlichen Gründen ist das Entfernen der Vegetation sinnvoll (Fäulnis, Überangebot an Nährstoffen, weitere Bearbeitbarkeit des Bodens etc.)
 - Arbeitsaufwändig, Exposition der Durchführenden
- Kompostieren
 - Kompostieren zur Reduktion der Biomasse (etwa 50 %) und zur biologischen Stabilisierung (in kommerziellen Anlagen oder vor Ort). Der Humus / Kompost ist in der Regel zu entsorgen (verbrennen, deponieren etc.). Nur bei entsprechend geringer Kontamination kommt eventuell eine Verwendung als Dünger in Frage.
- Verbrennen in Verbrennungsanlagen
 - Die Asche ist in geeigneter Weise zu entsorgen (z. B. deponieren)
- Anmerkung: Bei manchen Kulturen werden Flachfolien und Vliesabdeckungen zur Ernteverfrühung genutzt. Diese sollten nach einer Kontamination ausgewechselt und ebenfalls entsorgt werden.

Maßnahme zielt ab auf

Entsprechend kontaminierte Lebens- und Futtermittel (inkl. Rohprodukte)

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide, insbesondere langlebige

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

- Belassen auf dem Feld bzw. am Baum / Strauch / Weinstock: Kann großräumig angewendet werden; Beschränkungen jedoch hinsichtlich der anfallenden Biomasse (wegen Fäulnis, Bearbeitbarkeit des Bodens etc.).
- Unterpflügen: Kann großräumig angewendet werden. Beschränkungen jedoch hinsichtlich der unterpflügbaren Biomasse (wegen Fäulnis, Überangebot an Nährstoffen, Bearbeitbarkeit des Bodens etc.)

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Zwischen- und Spätphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

Dosis für die Durchführenden

In der Regel sind die Dosen in allen Fällen gering, insbesondere nach Abklingen der kurzlebigen Radionuklide.

- Auf dem Feld belassen: Externe Exposition und Inhalation (Resuspension) bei einem allfälligen Zerkleinern der Pflanzen
- Früchte am Baum / Strauch / Weinstock belassen: keine
- Unterpflügen von Pflanzen: Externe Exposition und Inhalation (Resuspension)

Umweltbedingte / technische

Unterpflügen von Pflanzen: Schädigung der Bodenstruktur bei sehr nassen oder sehr trockenen Böden

Soziale

Mangelnde Akzeptanz bei den Betroffenen: Es beruhigt Konsument:innen, dass Lebensmittel geerntet, aber nicht in Verkehr gebracht werden.

Effektivität

- Reduktion der Oberflächenkontamination: Beim Unterpflügen kommt es zu einer Reduktion der Oberflächenkontamination durch Verteilung der Radionuklide im Boden.
- Reduktion der Dosisleistung (aus Oberflächenkontaminationen): Beim Unterpflügen bis zu 95 % (größtenteils durch das Tieferlagern der obersten kontaminierten Bodenschicht)
- Reduktion der Resuspension: Im Wesentlichen entsprechend der Reduktion der Oberflächenkontamination

- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Mangelnde Akzeptanz bei den Betroffenen

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur: Geeignete landwirtschaftliche Maschinen
- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen
 - Erforderlichenfalls Schutzausrüstung (insb. Staubmaske bei Staubbildung) und Hygienemaßnahmen (siehe Maßnahme Empfehlung besonderer Hygienemaßnahmen (K12))
 - Dies gilt insbesondere für Arbeiten, die eine Aufwirbelung von Bodenmaterial bewirken.
- Kommunikationserfordernis: Medien und Interessenvertretung

Abfall

- Art
 - Pflanzen
 - Kompost / Humus und Sickerwasser
 - Asche und kontaminierte Filter
 - Die Aktivitätskonzentration ist in Kompost / Humus und Asche höher als im Ausgangsmaterial. Filter von Verbrennungsanlagen sind bei entsprechend hoher Kontamination als radioaktiver Abfall zu entsorgen
- Transport, Behandlung und Lagerung
 - Kompost / Humus: verbrennen oder deponieren
 - Asche: deponieren
 - Filter und Sickerwasser sind bei entsprechend hoher Kontamination als radioaktiver Abfall zu entsorgen
- Faktoren, die das Abfallproblem beeinflussen: Menge an kontaminierten Pflanzen

Kosten

- Gering bis hoch
- Kostenbestimmende Faktoren: Kosten für die einzelnen Entsorgungsmaßnahmen

Auswirkungen

- Umweltauswirkungen: Verbrennen: Emissionen aus Verbrennungsanlagen sind aufgrund entsprechender Filter in der Regel vernachlässigbar.
- Landwirtschaftliche Auswirkungen: Belassen der Pflanzen und Früchte sowie Unterpflügen können sowohl
 - Positive (z. B. Düngung, Bodenverbesserung) als auch
 - Negative (z. B. Kontamination bleibt vorhanden, Nutzungsprobleme durch unvollständigen Abbau) Auswirkungen auf die betroffenen landwirtschaftlichen Flächen haben.

Kommentare

Es entsteht kein radioaktiver Abfall aus Produkten, die unter den EU-Höchstwerten für Lebensmittel liegen, aber aus Akzeptanzgründen nicht verkauft werden können:

- EU-Höchstwerten für Lebensmittel für Cs-137 und Cs-134 sind max. 1000 bzw. 1250 Bq/kg
- Freigrenzen für die Aktivitätskonzentration für Materialmengen über 1000 Kilogramm pro Jahr und Freigabewerte für die uneingeschränkte Freigabe fester Stoffe (AllgStrSchV 2020, Anlage 1): Cs-137: 100 Bq/kg; Cs-134: 100 Bq/kg
- Freigabewerte für die eingeschränkte Freigabe fester Stoffe zur Beseitigung auf Deponien oder Verbrennung (AllgStrSchV 2020, Anlage 1): Cs-137: 10.000 Bq/kg; Cs-134: 6.000 Bq/kg
- Die Richtwerte für die eingeschränkte Freigabe fester Stoffe zur Beseitigung auf Deponien oder Verbrennung in einer bestehenden Expositionssituation nach einem radiologischen Notfall (siehe Anhang 6): Cs-137: 1.000.000 bis 20.000.000 Bq/kg; Cs-134: 600.000 bis 12.000.000 Bq/kg.
- Aufkonzentration (gemäß deutschem Maßnahmenkatalog 2008, Seite 5-48 (Kompostieren) und 5-54 (Verbrennen))
 - Verbrennen von pflanzlichen Produkten: Asche hat ca. 10 % des Volumens des Ausgangsmaterials und 25-30 % der Ausgangsmasse (Faktor 3-4 höhere Konzentration); jedoch höher kontaminierte Abluftfilter, Filterschlämme
 - Kompostieren von pflanzlichen Produkten: 10-50 % des Volumens des Ausgangsmaterials und ca. 50 % der Ausgangsmasse (Faktor 2 höhere Konzentration)
- Schlussfolgerung: **D. h. alle pflanzlichen Lebensmittel, deren Kontamination unter den EU-Höchstwerten liegt, erfüllen selbst nach Verbrennen oder Kompostieren**

sogar das Kriterium für eine eingeschränkte Freigabe (gemäß AllgStrSchV 2020 basierend auf dem 10 µSv Konzept) und liegen weit unter den Richtwerten für die eingeschränkte Freigabe fester Stoffe zur Beseitigung auf Deponien oder Verbrennung in einer bestehenden Expositionssituation nach einem radiologischen Notfall.

- Für weitere Informationen und Anmerkungen zu den Freigabewerten siehe Anhang 6 des Maßnahmenkataloges.

Maßnahmen zur Vermeidung zusätzlicher Kontamination durch kontaminiertes Wasser (ZS13)

Ziel der Maßnahme

Vermeiden einer zusätzlichen Kontamination tierischer und pflanzlicher Produkte durch Verzicht auf die Nutzung von kontaminiertem Wasser zur Bewässerung und als Viehtränke

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die Zielgruppe (Erhalt Marktfähigkeit)
- Landesebene: Weiterleitung der Empfehlung an die Zielgruppe

Weitere Vorteile

- Erhalten der Vermarktungsfähigkeit von Produkten (reduziert auch die Menge an zu entsorgenden Lebens- und Futtermitteln)
- Verhindert eine zusätzliche Kontamination der Böden

Beschreibung der Maßnahme

Vermeiden einer zusätzlichen Kontamination von Nutzpflanzen (Lebens- und Futtermittel) sowie von Milch und Fleisch durch Verzicht auf die Nutzung von kontaminiertem Wasser (siehe auch Maßnahme Verzicht auf Speicherung und Nutzung kontaminiertem Wassers (K20)). Insbesondere kommen folgende Maßnahmen in Betracht:

- Keine Verwendung von gesammeltem entsprechend höher kontaminiertem Regenwasser (in Zisternen, Regentonnen etc.) zur Bewässerung (z. B. bei Gewächshäusern) bzw. als Viehtränke
- Keine Verwendung von hoch kontaminiertem Oberflächenwasser zur Bewässerung bzw. als Viehtränke

Anmerkung

- Entsprechend hoch kontaminierte Oberflächengewässer in Folge eines KKW-Unfalls sind wegen der starken Verdünnung in Österreich sehr unwahrscheinlich. In der Regel ist daher die durch Nutzung von Oberflächenwässern verursachte Kontamination vernachlässigbar.
- Entsorgen von kontaminiertem Wasser in die Kanalisation oder ein Fließgewässer
- Entscheidungsgrundlagen: EU-Höchstwerte für Lebensmittel können bei Bewässerung bzw. Viehtränke mit Wasser folgender Aktivitätskonzentration (Bq/l) erreicht werden (siehe Tabelle)

Tabelle 10: Aktivitätskonzentration im Wasser (Bq/l), bei denen bei Bewässerung bzw. Viehtränke die EU-Höchstwerte für Lebensmittel erreicht werden

Radionuklid	Blattgemüse	sonstige pflanzliche Lebensmittel (oberirdisch)	Milch	Rindfleisch
I	1,5E+03 Bq/l	2,0E+03 Bq/l	2,0E+03 Bq/l	1,5E+04 Bq/l
Cs	3,0E+02 Bq/l	5,0E+02 Bq/l	3,0E+03 Bq/l	5,5E+02 Bq/l
Sr	2,0E+02 Bq/l	3,0E+02 Bq/l	8,0E+02 Bq/l	1,7E+04 Bq/l

Quelle: Deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008], Seite 5-15

Maßnahme zielt ab auf
Kontaminiertes Wasser

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt
Alle Radionuklide, insbesondere langlebige

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Großräumig anwendbar, sofern alternative Wasserversorgungen verfügbar sind

Kontaminationspfad, auf den die Maßnahme wirkt

- Primär direkte Kontamination: Oberflächenkontamination der Pflanzen, Wasser-Tier (bei Viehtränken)
- Indirekte Kontaminationen: Wasser-Boden-Pflanze, Wasser-Pflanze-Tier

Expositionsprofil für den Menschen

Ingestion

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Erforderlichenfalls bis in die Spätphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Umweltbedingte / technische: Nichtverfügbarkeit von unkontaminiertem Wasser
- Soziale: Mangelnde Akzeptanz bei den Landwirt:innen

Effektivität

- Reduktion der Aktivitätskonzentration: Keine (verhindert jedoch eine zusätzliche Kontamination)
- Reduktion der Oberflächenkontamination: Keine (verhindert jedoch eine zusätzliche Oberflächenkontamination)
- Reduktion der Dosisleistung (aus Oberflächenkontamination): Keine (verhindert jedoch eine Erhöhung der Dosisleistung)
- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Zugang von Tieren zu kontaminiertem Wasser kann nicht verhindert werden
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Mangelnde Akzeptanz bei den Landwirt:innen

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur: Alternative Wasserversorgung
- Kommunikationserfordernis: Medien und Interessenvertretungen

Kosten

- Keine bis gering
- Kostenbestimmende Faktoren: Kosten für die alternative Wasserversorgung

Vorverlegung des Zeitpunkts der Schlachtung von Nutztieren (ZS14)

Ziel der Maßnahme

Erhaltung der Marktfähigkeit des Fleisches

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die Zielgruppe
- Landesebene: Weiterleitung der Empfehlung an die Zielgruppe

Weitere Vorteile

Reduziert den Bedarf an unkontaminierten Futtermitteln

Beschreibung der Maßnahme

Die frühzeitige Schlachtung von Tieren, deren Fleisch noch vermarktungsfähig ist. Damit soll bei Fehlen von unkontaminiertem Futter verhindert werden, dass die Fleischkontamination ansteigt bzw. die EU-Höchstwerte überschritten werden.

Anmerkung

- Gemäß deutschem Maßnahmenkatalog 2008 gehen in Deutschland sowohl Betriebe, die Lebensmittel verarbeiten, als auch der Handel davon aus, dass die

Verbraucher:innen aufgrund einer Furcht vor Radioaktivität kontaminierte Produkte meiden werden, insbesondere, wenn nicht kontaminierte Produkte auf dem Markt verfügbar sind.

- Die üblicherweise von Behörden als Kriterium für die Vermarktung und die Nutzung landwirtschaftlicher Erzeugnisse zugrunde gelegten EU-Höchstwerte für die Aktivitätskonzentration in Lebensmitteln werden von Verbraucher:innen u. U. nicht als Kriterium für die Verwendbarkeit, d. h. den Kauf kontaminierter Produkte, akzeptiert.

Maßnahme zielt ab auf

Nutztiere zur Fleischerzeugung

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide, insbesondere radioaktives Cäsium

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Einschränkungen durch Schlachtungs-, Verarbeitungs-, Lagerungs- und Vermarktungskapazitäten

Expositionspfad für den Menschen

Ingestion

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Rechtliche: Eventuell Einschränkungen durch Arzneimittelgesetz, Tierarzneimittelkontrollgesetz und Rückstandskontrollverordnung (insbesondere Fristen nach Verabreichung von Arzneimitteln)
- Umweltbedingte / technische: Nicht ausreichende Schlachtungs-, Verarbeitungs-, Lagerungs- und Vermarktungskapazitäten
- Soziale: Mangelnde Akzeptanz bei den Landwirt:innen

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur
 - Transportmittel
 - Schlacht-, Verarbeitungs- und Lagerkapazitäten
- Kommunikationserfordernis: Medien und Interessenvertretungen

Kosten

Die Maßnahme führt in der Regel zu einer Schadensverringering (Erhaltung der Marktfähigkeit).

Auswirkungen

- Soziale Auswirkungen: Eventuell wirtschaftliche Einbußen in der Landwirtschaft aufgrund eines Überangebotes an Fleisch
- Landwirtschaftliche Auswirkungen: Das Schlachten von großen Mengen von Tieren kann aufgrund von fehlenden Kapazitäten in den Schlachthöfen (Platz für die Reifung des Fleisches bzw. für das Tiefkühlen des Fleisches) problematisch sein. Aufgrund des erhöhten Angebots wird das Fleisch wahrscheinlich nicht als Frischfleisch, sondern nur gefroren in Verkehr gebracht werden können. Dadurch kommt es zu einer Beeinflussung der Qualität und somit einem wirtschaftlichen Schaden.

Verschieben der Ernte zwecks Abklingen kurzlebiger Radionuklide (ZS15)

Ziel der Maßnahme

Gewinnung von weniger kontaminierten pflanzlichen Futter- und Lebensmitteln durch Aufschieben der Ernte.

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die Zielgruppe.
- Landesebene: Weiterleitung der Empfehlung an die Zielgruppe

Weitere Vorteile

Reduzierung der Menge an zu entsorgenden kontaminierten Pflanzen

Beschreibung der Maßnahme

Aufschieben der Ernte von Nutzpflanzen zwecks Abklingenlassen kurzlebiger Radionuklide

- Die Maßnahme ist nur dann sinnvoll, wenn die Produkte dadurch vermarktungsfähig werden bzw. von Selbstversorgern problemlos verwendet werden können. Dies ist nur bei einer Kontamination mit kurzlebigen Nukliden (insbesondere radioaktives Iod) und gleichzeitig geringen Aktivitäten langlebiger Nuklide möglich. Bei langlebigen Nukliden kommt es zwar zu einer Verringerung der spezifischen Aktivität durch Zunahme der Biomasse, die jedoch bei bereits erntefähigen Produkten nur gering ist.
- Meist sind wegen drohender Qualitäts- und Ernteverluste nur geringe Verschiebungen möglich (bei Blattgemüse max. 7 Tage, bei Grünfutter etwa 1 bis 3 Wochen).

Tabelle 11: Bei folgender spezifischen Ausgangsaktivität (Bq/kg) im Blattgemüse und der Verschiebung der Ernte werden die EU-Höchstwerte für radioaktives Iod im Blattgemüse unterschritten

Verschieben der Ernte	radioaktives Iod im Blattgemüse
ohne Verschiebung	2,0E+03 Bq/kg
7 Tage	5,0E+03 Bq/kg
14 Tage	1,3E+04 Bq/kg

Quelle: Deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008], Seite 5-16

Tabelle 12: Bei folgender spezifischen Ausgangsaktivität (Bq/kg) im Grünfutter und der Verschiebung der Ernte werden die EU-Höchstwerte für radioaktives Iod im Grünfutter unterschritten

Verschieben der Ernte von Grünfutter um	Milch	Fleisch
ohne Verschiebung	2,5E+03 Bq/kg	2,5E+04 Bq/kg

7 Tage	6,3E+03 Bq/kg	5,0E+04 Bq/kg
14 Tage	1,7E+04 Bq/kg	1,3E+05 Bq/kg
21 Tage	4,2E+04 Bq/kg	3,3E+05 Bq/kg

Quelle: Deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008], Seite 5-16

Anmerkungen

- Gemäß deutschem Maßnahmenkatalog 2008 gehen in Deutschland sowohl Betriebe, die Lebensmittel verarbeiten, als auch der Handel davon aus, dass die Verbraucher:innen aufgrund einer Furcht vor Radioaktivität kontaminierte Produkte meiden werden, insbesondere, wenn nicht kontaminierte Produkte auf dem Markt verfügbar sind.
- Die üblicherweise von Behörden als Kriterium für die Vermarktung und die Nutzung landwirtschaftlicher Erzeugnisse zugrunde gelegten EU-Höchstwerte für die Aktivitätskonzentration in Lebensmitteln werden von Verbraucher:innen u. U. nicht als Kriterium für die Verwendbarkeit, d. h. den Kauf kontaminierter Produkte, akzeptiert.

Maßnahme zielt ab auf

Lebens- und Futtermittel, insbesondere:

- Blattgemüse wie Kohl, Spinat, Porree und Karfiol (bei Kopfsalat ist die Maßnahme nicht anwendbar!)
- Grünfütter wie Gras, Mais, Getreide und Leguminosen

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Kurzlebige Nuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Eventuell Einschränkungen hinsichtlich Ernte- und Lagerungskapazitäten

Expositionspfad für den Menschen

Ingestion

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

keine

Effektivität

- Reduktion der Aktivitätskonzentration: Dekontaminierungsgrad bei Verschieben der Ernte von Blattgemüse und Grünfutter (siehe nachfolgende Tabellen)

Tabelle 13: Dekontaminierungsgrad bei Verschieben der Ernte von Blattgemüse

Dauer	radioaktives Iod
7 Tage	0,6
14 Tage	0,85

Quelle: Deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008], Seite 5-16

Tabelle 14: Dekontaminierungsgrad bei Verschieben der Ernte von Grünfutter

Dauer	radioaktives Iod
7 Tage	0,6
14 Tage	0,85
21 Tage	0,94

Quelle: Deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008], Seite 5-16

- Vermeidbare Dosis: Abhängig vom erzielten Dekontaminierungsgrad

Voraussetzungen für die Durchführung

Kommunikationserfordernis: Medien und Interessenvertretungen

Kosten

- Keine bis gering für die Durchführung
- Die Maßnahme führt in der Regel zu einer Schadensverringerung (Vermarktungsfähigkeit wird erzielt).

Kommentare

- Der Dekontaminierungsfaktor (DF) ist das Verhältnis der ursprünglichen Kontamination zur Kontamination nach durchgeführter Maßnahme.
- Der Dekontaminierungsgrad (DG) gibt an, welcher Anteil der ursprünglichen Kontamination nach durchgeführter Maßnahme beseitigt wurde (100 prozentige Dekontaminierung entspricht einem Dekontaminierungsgrad von 1).
- $DG = 1 - 1/DF$

Lagerung von Futtermitteln zwecks Abklingen kurzlebiger Radionuklide (ZS16)

Ziel der Maßnahme

Reduzieren der Kontamination von Futtermitteln durch Lagerung

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die Zielgruppe.
- Landesebene: Weiterleitung der Empfehlung an die Zielgruppe

Weitere Vorteile

Reduzieren der Menge an zu entsorgenden Futtermitteln

Beschreibung der Maßnahme

Lagerung von lagerfähigen Futtermitteln zwecks Abklingen kurzlebiger Radionuklide

- Frische, nicht ausreichend lagerfähige Produkte können zuvor getrocknet bzw. konserviert (Silage) werden.
- Die Maßnahme ist nur dann sinnvoll, wenn die Produkte dadurch vermarktungsfähig werden bzw. von Selbsterzeugern problemlos verwendet werden können. Dies ist nur bei einer Kontamination mit kurzlebigen Nukliden (insbesondere radioaktives Iod) und gleichzeitig geringen Aktivitäten langlebiger Nuklide möglich.

Maßnahme zielt ab auf

Futtermittel

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Kurzlebige Radionuklide, insbesondere radioaktives Iod

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Einschränkungen hinsichtlich Lager- und Verarbeitungskapazitäten

Expositionspfad für den Menschen

Ingestion

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

Dosis für die Durchführenden: Außer bei sehr hohen Kontaminationen vernachlässigbar

Effektivität

- Reduktion der Aktivitätskonzentration: Entsprechend der physikalischen Halbwertszeit
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Mangelnde Akzeptanz bei den Landwirt:innen

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur: Ausreichende Lager- und Verarbeitungskapazitäten

- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen: Eventuell Atemschutz bei Verarbeitung und Lagerung
- Kommunikationserfordernis: Medien und Interessenvertretungen

Kosten

- Gering für die Durchführung.
- Die Maßnahme führt in der Regel zu einer Schadensverringerung (Vermarktungsfähigkeit wird erzielt).

Entsorgung von kontaminierten tierischen Lebensmitteln: Milch (ZS17)

Ziel der Maßnahme

Entsorgung von kontaminierter Milch

Kriterien für Maßnahmen

Die gemäß der entsprechenden EURATOM-Verordnung (Verordnung des Rates 2016/52/Euratom zur Festlegung von Höchstwerten an Radioaktivität in Lebens- und Futtermitteln im Falle eines nuklearen Unfalls oder eines anderen radiologischen Notfalls) im Anlassfall von der Europäischen Kommission festgelegten Höchstwerte für Lebensmittel (siehe Anhang 3).

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK.
 - Allgemein: Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die Zielgruppe.
 - Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Verordnung gemäß § 123 StrSchG 2020 („Schubladen-VO“).
- Landesebene
 - Allgemein: Weiterleitung der Empfehlung an die Zielgruppe
 - Vollzug der Verordnung des BMK

Beschreibung der Maßnahme

Entsorgen von über den EU-Höchstwerten kontaminierter oder gering kontaminierter, jedoch aus Akzeptanzgründen nicht vermarktungsfähiger Milch

Empfohlene Maßnahmen

Ausbringen von Milch auf die Landflächen (Äcker, Brachland, ungenützte Weideflächen) des Erzeugerhofes durch den Erzeuger selbst. Eine Verdünnung mit Gülle bzw. Wasser (im Verhältnis 1:1) wird aufgrund des hohen Fettanteils empfohlen.

- Zur Zwischenlagerung vor dem Ausbringen: Einleiten der Milch in Jauchegruben / Gülletanks falls möglich (u. U. begrenzte Kapazitäten)
- Begleitende Maßnahme: Reduktion der Milchproduktion durch Futtermittelverdünnung bei Milchtieren: Nährstoffarmes Futter kann nach 2 bis 4 Tagen die Milchproduktion auf 25 % der ursprünglichen Leistung reduzieren.

Alternativen (bedingt bzw. nicht empfehlbar)

- Einleiten von Milch in geeignete Abwasserbehandlungsanlagen (teilweise empfehlbar: sehr begrenzte Kapazitäten, erhöhte Klärschlammproduktion, siehe Maßnahme Transport und Verbrennung von Klärschlamm in Verbrennungsanlagen (ZS28))
- Herstellen von Milchpulver, anschließende Lagerung und Verbrennen (nicht empfehlbar; da die Verarbeitung von Milch zur Nutzung, Dekontamination oder zur Entsorgung nach heutigem Stand durch die Milch verarbeitende Industrie abgelehnt wird)
- Einleiten von Milch in Gewässer (nicht empfehlbar)

Weitere Alternativen, sofern die EU-Höchstwerte für Futtermittel nicht überschritten sind (bedingt empfehlbar)

- Verfüttern von Milch
- Verwenden von Milch zur Futtermittelherstellung
- Verwenden von Milch zur Futtermittelherstellung für Tiere außerhalb des Ernährungspfades (ev. auch über den Futtermittelhöchstwerten möglich)

Maßnahme zielt ab auf

Milch

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

- Einleiten von Milch in Abwasserbehandlungseinrichtungen aus Kapazitätsgründen nur bei kleineren Mengen möglich
- Ausbringen von Milch auf Böden ist großräumig durchführbar (die Erhöhung der Bodenkontamination durch das Ausbringen von Milch ist in der Regel vernachlässigbar)

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Sofort nach Anfall der kontaminierten Milch

Anmerkungen

- Eine Iod- und Cäsiumkontamination ist bereits nach Stunden in der Milch nachweisbar und erreicht ohne Maßnahmen (bei Verbleiben auf der Weide) nach 3 Tagen bei Iod bzw. nach 1 Woche bei Cäsium die maximale Aktivität.
- In der Regel reichen die Lagerkapazitäten für Milch bei den Erzeugern für die Milchproduktion von 2 Tagen aus (30 bis 40 Liter Milch werden pro Tag im Durchschnitt pro Milchkuh produziert).

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

Dosis für die Durchführenden

- Externe Exposition beim Ausbringen der Milch
- Die Kontamination der Lebensmittel ist in der Regel so gering, dass keine nennenswerte Dosis für die Durchführenden entsteht.

Soziale

Mangelnde Akzeptanz der Entsorgungsart; insbesondere könnte dies auf die Verfütterung zutreffen (Tierschutz)

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur: Jauchegruben / Gülletanks, Düngestreuer, geeignete Abwasserbehandlungsanlagen, Verbrennungsanlagen
- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen: Erforderlichenfalls Schutzausrüstung und Hygienemaßnahmen (siehe Maßnahme Empfehlung besonderer Hygienemaßnahmen (K12))
- Kommunikationserfordernis: Medien und Interessenvertretungen

Abfall

- Art
 - Bei der Entsorgung vor Ort entsteht kein Abfall
 - Klärschlamm bei der Einleitung in Abwasserbehandlungsanlagen
 - Bei Verbrennung: Kontaminierte Asche und Filter
- Menge abhängig von der Menge der kontaminierten Lebensmittel
- Transport, Behandlung und Lagerung: Behandlung hängt von der Aktivität ab; möglicherweise ist eine Entsorgung als radioaktiver Abfall erforderlich

Kosten

- Gering bis hoch
- Kostenbestimmende Faktoren: Kosten für die einzelnen Entsorgungsmaßnahmen

Auswirkungen

Umweltauswirkungen:

- Radiologische Auswirkungen sind in der Regel vernachlässigbar
- Einige Maßnahmen können jedoch nichtradiologische Umweltauswirkungen bewirken.

Praktische Erfahrung

Ausbringen von Milch in kleinem Ausmaß, wenn Landwirt:innen ihre Quoten überschreiten bzw. bei Nachweis mikrobiologischer Belastung der Milch [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008].

Kommentare

Es entsteht kein radioaktiver Abfall aus Produkten, die unter den EU-Höchstwerten für Lebensmittel liegen, aber aus Akzeptanzgründen nicht verkauft werden können:

- EU-Höchstwerten für Lebensmittel für Cs-137 und Cs-134 sind max. 1000 bzw. 1250 Bq/kg
- Freigrenzen für die Aktivitätskonzentration für Materialmengen über 1000 Kilogramm pro Jahr und Freigabewerte für die uneingeschränkte Freigabe fester Stoffe (AllgStrSchV 2020, Anlage 1): Cs-137: 100 Bq/kg; Cs-134: 100 Bq/kg
- Freigabewerte für die eingeschränkte Freigabe fester Stoffe zur Beseitigung auf Deponien oder Verbrennung (AllgStrSchV 2020, Anlage 1): Cs 137: 10.000 Bq/kg; Cs-134: 6.000 Bq/kg
- Die Richtwerte für die eingeschränkte Freigabe fester Stoffe zur Beseitigung auf Deponien oder Verbrennung in einer bestehenden Expositionssituation nach einem radiologischen Notfall (siehe Anhang 6):
- Cs-137: 1.000.000 bis 20.000.000 Bq/kg; Cs-134: 600.000 bis 12.000.000 Bq/kg.
- Aufkonzentration (gemäß deutschem Maßnahmenkatalog 2008, Seite 5-48 (Kompostieren) und 5-54 (Verbrennen))
 - Verbrennen von pflanzlichen Produkten: Asche hat ca. 10 % des Volumens des Ausgangsmaterials und 25-30 % der Ausgangsmasse (Faktor 3-4 höhere Konzentration); jedoch höher kontaminierte Abluftfilter, Filterschlämme
 - Kompostieren von pflanzlichen Produkten: 10-50 % des Volumens des Ausgangsmaterials und ca. 50 % der Ausgangsmasse (Faktor 2 höhere Konzentration)
- Schlussfolgerung: **D. h. alle pflanzlichen Lebensmittel, deren Kontamination unter den EU-Höchstwerten liegt, erfüllen selbst nach Verbrennen oder Kompostieren sogar das Kriterium für eine eingeschränkte Freigabe (gemäß AllgStrSchV 2020 basierend auf dem 10 µSv Konzept) und liegen weit unter den Richtwerten für die eingeschränkte Freigabe fester Stoffe zur Beseitigung auf Deponien oder Verbrennung in einer bestehenden Expositionssituation nach einem radiologischen Notfall.**

- Für weitere Informationen und Anmerkungen zu den Freigabewerten siehe Anhang 6 des Maßnahmenkataloges.

Entsorgung von kontaminierten tierischen Lebensmitteln, insbesondere Fleisch (ZS18)

Ziel der Maßnahme

Entsorgen von kontaminierten tierischen Lebensmitteln, wie Fleisch

Kriterien für Maßnahmen

Die gemäß der entsprechenden EURATOM-Verordnung (Verordnung des Rates 2016/52/Euratom zur Festlegung von Höchstwerten an Radioaktivität in Lebens- und Futtermitteln im Falle eines nuklearen Unfalls oder eines anderen radiologischen Notfalls) im Anlassfall von der Europäischen Kommission festgelegten Höchstwerte für Lebensmittel (siehe Anhang 3).

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK.
 - Allgemein: Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die Zielgruppe.
 - Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Verordnung gemäß § 123 StrSchG 2020 („Schubladen-VO“).
- Landesebene
 - Allgemein: Weiterleitung der Empfehlung an die Zielgruppe
 - Vollzug der Verordnung des BMK

Beschreibung der Maßnahme

Unzulässig kontaminierte oder geringer kontaminierte, jedoch aus Akzeptanzgründen nicht vermarktungsfähige tierische Lebensmittel wie Fleisch werden entsorgt (zur Milch siehe Maßnahme Entsorgung von kontaminierten tierischen Lebensmitteln: Milch (ZS17)).

Empfohlen wird

- Nutztiere weiden lassen bis ihre interne Kontamination (Aktivitätskonzentration im Fleisch) abgeklungen ist (entsprechend der biologischen Halbwertszeit)
- Nutztiere weiden lassen bis zur Möglichkeit einer Entsorgung

Für die Entsorgung kommt insbesondere in Frage

- Verarbeitung in Tierkörperentsorgungsanlagen mit anschließender Verbrennung der entstehenden Abfälle und Deponierung
- Vergraben von Fleisch (nur für kleine Mengen, rechtliche Einschränkungen)
- Verbrennen von Fleisch (nur für kleine Mengen)

Alternativen, sofern die EU-Höchstwerte für Futtermittel nicht überschritten sind

- Verwenden von Fleisch zur Futtermittelherstellung
- Verwenden von Fleisch zur Futtermittelherstellung für Tiere außerhalb des Ernährungspfadens (ev. auch über den Futtermittelhöchstwerten möglich)

Maßnahme zielt ab auf

Tierische Lebensmittel (Fleisch, Tierkörper etc.)

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide insb. langlebige

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

- Verarbeitung in Tierkörperentsorgungsanlagen bei Anfallen großer Mengen
- Verbrennen von Fleisch ist abhängig von der Kapazität der vorhandenen Verbrennungsanlagen
- Vergraben von Fleisch ist nur bei kleinen Mengen möglich

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

- Bereits nach einigen Tagen des Weidens und Aufnahme kontaminierter Futtermittel erreicht das Cäsium im Fleisch höhere Werte (max. Werte nach 2 bis 4 Wochen).

- Bei der Entsorgung der Tiere besteht kein großer Zeitdruck, wenn die Tiere bis zur Möglichkeit einer Entsorgung auf der Weide belassen werden.

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

Dosis für die Durchführenden

- Die Kontamination der Lebensmittel ist in der Regel so gering, dass keine nennenswerte Dosis für die Durchführenden entsteht.
- Bei Verbrennung: Inhalation von Asche und Abgasen bzw. externe Exposition der Arbeiter:innen

Soziale

Mangelnde Akzeptanz der Entsorgungsart; insbesondere könnte dies auf die Verfütterung zutreffen (Tierschutz)

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur: Verbrennungsanlagen
- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen: Erforderlichenfalls Schutzausrüstung und Hygienemaßnahmen (siehe Maßnahme Empfehlung besonderer Hygienemaßnahmen (K12))
- Kommunikationserfordernis: Medien und Interessenvertretungen

Abfall

- Art: Bei Verbrennung: kontaminierte Asche und Filter
- Menge abhängig von der Menge der kontaminierten Lebensmittel
- Transport, Behandlung und Lagerung: Behandlung hängt von der Aktivität ab; möglicherweise ist eine Entsorgung als radioaktiver Abfall erforderlich

Kosten

- Gering bis hoch
- Kostenbestimmende Faktoren: Kosten für die einzelnen Entsorgungsmaßnahmen

Auswirkungen

Umweltauswirkungen:

- Radiologische Auswirkungen sind in der Regel vernachlässigbar
- Einige Maßnahmen können jedoch nichtradiologische Umweltauswirkungen bewirken
 - Verbrennen: Emissionen, Geruchsbelästigung
 - Vergraben: Grundwasserverunreinigung

Praktische Erfahrung

Großbritannien: Verbrennen und Vergraben von BSE-Rindern; es wurden Massengräber mit 10.000 bis 60.000 Tierkörpern angelegt.

Kommentare

Es entsteht kein radioaktiver Abfall aus Produkten, die unter den EU-Höchstwerten für Lebensmittel liegen, aber aus Akzeptanzgründen nicht verkauft werden können:

- EU-Höchstwerten für Lebensmittel für Cs-137 und Cs-134 sind max. 1000 bzw. 1250 Bq/kg
- Freigrenzen für die Aktivitätskonzentration für Materialmengen über 1000 Kilogramm pro Jahr und Freigabewerte für die uneingeschränkte Freigabe fester Stoffe (AllgStrSchV 2020, Anlage 1): Cs-137: 100 Bq/kg; Cs-134: 100 Bq/kg
- Freigabewerte für die eingeschränkte Freigabe fester Stoffe zur Beseitigung auf Deponien oder Verbrennung (AllgStrSchV 2020, Anlage 1): Cs 137: 10.000 Bq/kg; Cs- 134: 6.000 Bq/kg
- Die Richtwerte für die eingeschränkte Freigabe fester Stoffe zur Beseitigung auf Deponien oder Verbrennung in einer bestehenden Expositionssituation nach einem radiologischen Notfall (siehe Anhang 6): Cs-137: 1.000.000 bis 20.000.000 Bq/kg; Cs-134: 600.000 bis 12.000.000 Bq/kg.
- Aufkonzentration (gemäß deutschem Maßnahmenkatalog 2008, Seite 5-48 (Kompostieren) und 5-54 (Verbrennen))
 - Verbrennen von pflanzlichen Produkten: Asche hat ca. 10 % des Volumens des Ausgangsmaterials und 25-30 % der Ausgangsmasse (Faktor 3-4 höhere Konzentration); jedoch höher kontaminierte Abluftfilter, Filterschlämme

- Kompostieren von pflanzlichen Produkten: 10-50 % des Volumens des Ausgangsmaterials und ca. 50 % der Ausgangsmasse (Faktor 2 höhere Konzentration)
- Schlussfolgerung: **D. h. alle pflanzlichen Lebensmittel, deren Kontamination unter den EU-Höchstwerten liegt, erfüllen selbst nach Verbrennen oder Kompostieren sogar das Kriterium für eine eingeschränkte Freigabe (gemäß AllgStrSchV 2020 basierend auf dem 10 µSv Konzept) und liegen weit unter den Richtwerten für die eingeschränkte Freigabe fester Stoffe zur Beseitigung auf Deponien oder Verbrennung in einer bestehenden Expositionssituation nach einem radiologischen Notfall.**
- Für weitere Informationen und Anmerkungen zu den Freigabewerten siehe Anhang 6 des Maßnahmenkataloges.

Geeignete industrielle Verarbeitung von Lebensmitteln zur Verringerung der Kontamination (ZS19)

Ziel der Maßnahme

Verringern der Kontamination von Lebensmitteln durch geeignete Verarbeitung der kontaminierten Ausgangsprodukte

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die Zielgruppe.
- Landesebene: Weiterleitung der Empfehlung an die Zielgruppe

Weitere Vorteile

Reduzieren der Menge an zu entsorgenden Lebensmitteln

Beschreibung der Maßnahme

Verarbeitung (inkl. Lagerung) von kontaminierten Lebensmitteln mit dem Ziel, die Kontamination zu verringern

Für pflanzliche Lebensmittel kommen insbesondere folgende Verarbeitungen in Frage

- Lagerung zwecks Abklingen kurzlebiger Radionuklide
- Trocknen und anschließendes Lagern
- Herstellung von Säften (für Cäsium liegen die Dekontaminierungsgrade zwischen 0,2 und 0,35)
- Konservenherstellung oder Tiefkühlen und anschließende Lagerung
- Stärkegewinnung aus Getreide, Mais, Kartoffeln

Für tierische Lebensmittel kommen insbesondere folgende Verarbeitungen in Frage

- Herstellung von haltbaren Milchprodukten (H-Milch, Käse, Butter, Milchpulver etc.) und anschließende Lagerung
- Herstellung von Rahm, Frischkäse, Butter, Hart- und Schnittkäse (für Cäsium liegen die Dekontaminierungsgrade zwischen 0,35 und 0,78)
- Trocknen von Fleisch und anschließendes Lagern
- Konservenherstellung oder Tiefkühlen und anschließendes Lagern

Anmerkungen

- Gemäß deutschem Maßnahmenkatalog 2008 gehen in Deutschland sowohl Betriebe, die Lebensmittel verarbeiten, als auch der Handel davon aus, dass die Verbraucher:innen aufgrund einer Furcht vor Radioaktivität kontaminierte Produkte meiden werden, insbesondere wenn nicht kontaminierte Produkte auf dem Markt verfügbar sind.
- Die üblicherweise von Behörden als Kriterium für die Vermarktung und die Nutzung landwirtschaftlicher Erzeugnisse zugrunde gelegten EU-Höchstwerte für die Aktivitätskonzentration in Lebensmitteln werden von Verbraucher:innen u. U. nicht als Kriterium für die Verwendbarkeit, d. h. den Kauf kontaminierter Produkte, akzeptiert.

Maßnahme zielt ab auf

Herstellung von Lebensmitteln

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide; Lagerung insbesondere auf kurzlebige Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Einschränkungen durch Produktions- und Lagerkapazitäten

Expositionspfad für den Menschen

Ingestion

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Umweltbedingte / technische: Anfall von höher kontaminierten Nebenprodukten (z. B. Molke) könnte zu Entsorgungsproblemen führen
- Soziale: Mangelnde Akzeptanz der zwar geringer, aber immer noch kontaminierten Lebensmittel

Effektivität

- Reduktion der Aktivitätskonzentration: Bei der Lagerung erfolgt die Reduktion entsprechend der physikalischen Halbwertszeit
- Mittlere Dekontaminierungsgrade für Cäsium für verschiedene Verarbeitungsverfahren (aus dem deutschen Maßnahmenkatalog 2008, Seite: 5-20, 5-23, 5-24, 5-29, 5-31):
 - Konservenherstellung (Kochwasser verwerfen)
 - Blattgemüse: 0,7
 - Wurzelgemüse: 0,5
 - sonstiges Gemüse: 0,6
 - Pilze: 0,65
 - Obst (vorher geschält): 0,5 (Äpfel, Birnen), 0,97 (Pflirsiche)
 - Fleisch: 0,6
 - Fisch: 0,45
 - Herstellung von Milchprodukten
 - Rahm: 0,35
 - Frischkäse: 0,63
 - Butter: 0,78

- Hart- und Schnittkäse: 0,36
- Konservieren von Fleisch
 - Pökeln, Spritzpökeln: 0,45
 - Beizen mit Essig: 0,8
- Ausmahlen von Getreide
 - Weizengries: 0,5
 - Weizenmehl: 0,5 (hell), 0,3 (dunkel)
 - Roggenmehl: 0,4
- Stärkegewinnung aus Getreide, Mais, Kartoffeln
 - hohe Effektivität wahrscheinlich, jedoch keine Daten verfügbar
 - Vermeidbare Dosis: Abhängig vom Dekontaminierungsgrad des Verfahrens und der Lagerzeit

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur: Verarbeitungs- und Lagerkapazitäten
- Kommunikationserfordernis: Interessenvertretungen

Abfall

- Art: Anfall von höher kontaminierten Nebenprodukten (z. B. Molke); Menge ist abhängig von der Menge der verarbeiteten Produkte
- Transport, Behandlung und Lagerung: Entsorgung (siehe Maßnahmen Entsorgungsmaßnahmen von kontaminierten pflanzlichen Lebens- und Futtermitteln - In-situ-Entsorgung (ZS12) und Entsorgung von kontaminierten tierischen Lebensmitteln: Milch (ZS17) und Entsorgung von kontaminierten tierischen Lebensmitteln, insbesondere Fleisch (ZS18))

Kosten

- Gering für die Durchführung
- Die Maßnahme führt in der Regel zu einer Schadensverringerung (Vermarktungsfähigkeit wird erzielt).
- Hohe Folgekosten möglich (Imageschaden)

Auswirkungen

Soziale Auswirkungen: Eventuell Imageschaden für die Hersteller:innen

Kommentare

- Der Dekontaminierungsfaktor (DF) ist das Verhältnis der ursprünglichen Kontamination zur Kontamination nach durchgeführter Maßnahme
- Der Dekontaminierungsgrad (DG) gibt an, welcher Anteil der ursprünglichen Kontamination nach durchgeführter Maßnahme beseitigt wurde (100 prozentige Dekontaminierung entspricht einem Dekontaminierungsgrad von 1)
- $DG = 1 - 1/DF$

Lagerung und Konservierung von Lebensmitteln zwecks Abklingen kurzlebiger Radionuklide (ZS20)

Ziel der Maßnahme

Verringern der Kontamination von Lebensmitteln durch Lagerung (eventuell nach Konservierung bzw. Verarbeitung)

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die Zielgruppe.
- Landesebene: Weiterleitung der Empfehlung an die Zielgruppe

Weitere Vorteile

- Einige Verarbeitungsverfahren führen zu einer Dekontaminierung der Lebensmittel
- Verringerung der Menge an zu entsorgenden Lebensmitteln

Beschreibung der Maßnahme

Lagerung, eventuell nach vorheriger Konservierung bzw. Verarbeitung, von kontaminierten Lebensmitteln zwecks Abklingen kurzlebiger Radionuklide.

Diese Maßnahme macht nur Sinn, wenn die Kontamination mit langlebigen Radionukliden entsprechend gering ist bzw., wenn das Verarbeitungsverfahren entsprechende Dekontaminierungsgrade für langlebige Nuklide aufweist (siehe Maßnahme Geeignete industrielle Verarbeitung von Lebensmitteln zur Verringerung der Kontamination (ZS19)).

Für pflanzliche Lebensmittel kommen insbesondere folgende Konservierungs- bzw. Verarbeitungsverfahren in Frage

Trocknung

- Herstellung von Säften
- Konservenherstellung oder Tiefkühlen
- Stärkegewinnung aus Getreide, Mais, Kartoffeln

Für tierische Lebensmittel kommen insbesondere folgende Konservierungs- bzw. Verarbeitungsverfahren in Frage

- Herstellung von haltbaren Milchprodukten (z. B. Haltbar-Milch, Käse, Butter, Milchpulver etc.)
- Trocknen von Fleisch
- Konservenherstellung oder Tiefkühlen

Anmerkungen

- Gemäß deutschem Maßnahmenkatalog 2008 gehen in Deutschland sowohl Betriebe, die Lebensmittel verarbeiten, als auch der Handel davon aus, dass die Verbraucher:innen aufgrund einer Furcht vor Radioaktivität kontaminierte Produkte meiden werden, insbesondere wenn nicht kontaminierte Produkte auf dem Markt verfügbar sind.
- Die üblicherweise von Behörden als Kriterium für die Vermarktung und die Nutzung landwirtschaftlicher Erzeugnisse zugrunde gelegten EU-Höchstwerte für die Aktivitätskonzentration in Lebensmitteln werden von Verbraucher:innen u. U. nicht als Kriterium für die Verwendbarkeit, d. h. den Kauf kontaminierter Produkte, akzeptiert.

Maßnahme zielt ab auf

Kontaminierte Lebensmittel

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Kurzlebige Radionuklide, insbesondere radioaktives Iod

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Einschränkungen durch Verarbeitungs- und Lagerkapazitäten

Expositionsprofil für den Menschen

Ingestion

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Umweltbedingte / technische: Anfall von höher kontaminierten Nebenprodukten (z. B. Molke) könnte zu Entsorgungsproblemen führen
- Soziale: Mangelnde Akzeptanz bei den Konsument:innen

Effektivität

- Reduktion der Aktivitätskonzentration: Bei der Lagerung erfolgt eine Reduktion entsprechend der physikalischen Halbwertszeit (für radioaktives Iod nach 60 Tagen praktisch um 100 %).
- Einige Verarbeitungsverfahren führen zusätzlich zu einer Dekontaminierung, was insbesondere bei langlebigen Radionukliden von Bedeutung ist (siehe Maßnahme: Geeignete industrielle Verarbeitung von Lebensmitteln zur Verringerung der Kontamination (ZS19)).
- Vermeidbare Dosis: Abhängig von der Lagerzeit und vom Dekontaminierungsgrad des Verfahrens

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur: Verarbeitungs- und Lagerkapazitäten
- Kommunikationserfordernis: Interessenvertretungen und Medien

Abfall

- Art: Anfall von höher kontaminierten Nebenprodukten (z. B. Molke); Menge ist abhängig von der Menge der verarbeiteten Produkte
- Transport, Behandlung und Lagerung: Entsorgung (siehe Maßnahmen: Entsorgungsmaßnahmen von kontaminierten pflanzlichen Lebens- und Futtermitteln - In-situ-Entsorgung (ZS12) und Entsorgung von kontaminierten tierischen Lebensmittel: Milch (ZS17) und Entsorgung von kontaminierten tierischen Lebensmitteln, insbesondere Fleisch (ZS18))

Kosten

- Gering für die Durchführung
- Die Maßnahme führt in der Regel zu einer Schadensverringern (Vermarktungsfähigkeit wird erzielt)
- Hohe Folgekosten möglich (Imageschaden)

Auswirkungen

Soziale Auswirkungen: Eventuell Imageschaden für die Hersteller

Kommentare

- Der Dekontaminierungsfaktor (DF) ist das Verhältnis der ursprünglichen Kontamination zur Kontamination nach durchgeführter Maßnahme.
- Der Dekontaminierungsgrad (DG) gibt an, welcher Anteil der ursprünglichen Kontamination nach durchgeführter Maßnahme beseitigt wurde (100 prozentige Dekontaminierung entspricht einem Dekontaminierungsgrad von 1).
- $DG = 1 - 1/DF$

Behandlung von Lebensmitteln im Haushalt (ZS21)

Ziel der Maßnahme

Reduzieren der Aktivitätskonzentration in Lebensmitteln im Haushalt

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung.
- Landesebene: Weiterleitung der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung

Beschreibung der Maßnahme

Insbesondere folgende Zubereitungs- und Verarbeitungsarten kommen in Frage:

- Sorgfältiges Waschen von Obst und Gemüse
- Entfernen der äußeren Teile (Schalen, Hülsen, äußere Blätter) von Obst und Gemüse; bei Selbsterzeugern sollte dies, wenn möglich, sofort nach der Ernte erfolgen.
- Blanchieren und Kochen von Gemüse, Obst und Pilzen in Salzwasser
- Kochen von Fleisch
- Pökeln bzw. Einlegen von Fleisch oder Fisch (mehr Beize als Fleisch / Fisch verwenden)
- Beizen mit Essig (am effektivsten), anderen Fruchtsäuren oder Wein; radioaktives Cäsium und radioaktives Strontium gelangen dadurch in die Flüssigkeit; diese darf nicht verwendet werden.

Maßnahme zielt ab auf

Kontaminierte Lebensmittel

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Uneingeschränkt anwendbar, da einfach durchzuführende Maßnahmen

Expositionspfad für den Menschen

Ingestion

Effektivität

Reduktion der Aktivitätskonzentration

Abhängig vom Lebensmittel, der Verarbeitungsmethode und dem Zeitpunkt der Durchführung (deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008], Seite 8-94):

- Waschen von Obst und Gemüse: Reduktion von 10 bis über 90 %, stark abhängig von der Oberflächenbeschaffenheit; mit zunehmender Resorption durch die Pflanze wird der abwaschbare Anteil geringer.
- Schälen: Effektiv bei unlöslichen Radionukliden wie Plutonium und Americium (10 bis 100 %), bei radioaktivem Cäsium (bis 80 %) und Strontium (50 bis 90 %)
- Durch Blanchieren und Kochen (nach Schälen) von Gemüse, Früchten und Pilzen in gesalzenem Wasser kann mehr als die Hälfte der Radionuklide in das Kochwasser gelangen.
- Kochen von Fleisch in Salzwasser: 40 bis 90 % des radioaktiven Cäsiums gelangen in das Kochwasser
- Pökeln bzw. Einlegen in Salzwasser ist bei radioaktivem Cäsium sehr effektiv; wiederholtes Einlegen erhöht die Effektivität.
- Beizen von Fleisch: Abhängig von der Beizflüssigkeit (Essig am effektivsten), der Beizdauer (sollte mindestens zwei Tage betragen), der Größe der Fleischstücke und dem Verhältnis Fleisch zu Beize (sollte mindestens 1 zu 3 sein)

Vermeidbare Dosis

Abhängig von der Reduktion der Aktivitätsreduktion

Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen

Bereitschaft der Bevölkerung, die Maßnahmen durchzuführen

Voraussetzungen für die Durchführung

Kommunikationserfordernis: Medien, Internet

Abfall

- Art: Beiz- und Kochflüssigkeit, Schalen etc.
- Transport, Behandlung und Lagerung: In der Regel können alle Abfälle wie gewohnt entsorgt werden

Kosten

Keine

Praktische Erfahrung

Diese Maßnahme wurde in Westeuropa (speziell Skandinavien) und in der ehemaligen Sowjetunion nach dem Unfall in Tschernobyl empfohlen.

Dekontaminierungsmaßnahmen an Erdreich, Grasflächen und Pflanzen (ZS22)

Ziel der Maßnahme

Reduktion der externen Exposition durch Gamma- und Betastrahlung durch Dekontaminierung von Gärten, Parks und landwirtschaftlich genutzter Flächen

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK.
 - Allgemein: Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung und an die Zielgruppe
 - Bei öffentlichen Grünflächen: Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Weisung an die Landeshauptleute im Rahmen der mittelbaren Bundesverwaltung (in Form eines Meldetextes).
- Landesebene

- Allgemein: Weiterleitung der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung und an die Zielgruppe
- Bei öffentlichen Grünflächen: Anordnung durch die Landeshauptleute

Weitere Vorteile

- Zusätzliches Reduzieren der Exposition durch Resuspension
- Bei Maßnahme a) geringerer Transfer Boden-Pflanze in der Folgezeit aufgrund der Verdünnung der Aktivität

Beschreibung der Maßnahme

Diese Maßnahme bezieht sich auf Grünflächen sowohl im privaten als auch im öffentlichen Bereich

Folgende Maßnahmen sind möglich

- a) Gärten und Parks umgraben bzw. umpflügen (manuell oder maschinell)
- b) Pflügen landwirtschaftlich genutzter Flächen, die zu einer Exposition der Bevölkerung beitragen (z. B. in unmittelbarer Nähe von Siedlungsgebieten): Vorverlegen des routinemäßigen Pflügens (siehe auch Maßnahme Entsorgungsmaßnahmen von kontaminierten pflanzlichen Lebens- und Futtermitteln - In-situ-Entsorgung (ZS12))
- c) Mähen und Entfernen von Gras in Gärten und Parks (nicht effektiv bei nasser Deposition oder wenn es vor Durchführung der Maßnahme regnet, was sehr wahrscheinlich ist, daher nicht empfehlbar)

Nachfolgende Maßnahmen d) bis g) sind in Österreich nicht notwendig, da Kontaminationen, die diese Maßnahmen erforderlich machen, nur im Nahbereich eines KKW zu erwarten sind:

- d) Entfernen von Grasböden in Gärten und Parks
- e) Abtragen der obersten Erdschicht (maschinell oder manuell)
- f) Entfernen von Schnee
- g) Entfernen von Bewuchs (z. B. Sträucher)

Maßnahme zielt ab auf

Erdreich, Grasflächen und Pflanzen in privaten und öffentlichen Gärten, Parks und landwirtschaftlich genutzte Flächen

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Grundsätzlich keine Einschränkungen, eventuell Einschränkungen hinsichtlich der Durchführung (Personal und Gerätschaft) und der Entsorgung

Expositionsprofil für den Menschen

Externe Exposition durch Gamma- und Betastrahlung

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Nach Ende der Kontaminierungsphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Dosis für die Durchführenden
 - Externe Exposition
 - Resuspension (in der Regel gering)
- Umweltbedingte / technische
 - Witterungsverhältnisse (z. B. gefrorene Böden)
 - Entsorgungskapazitäten

Effektivität

Reduktion der Oberflächenkontamination

Dekontaminierungsfaktoren (DF), unter der Annahme, dass die Maßnahmen kurz nach Ende der Kontaminierung durchgeführt werden (deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008], Seite 7-41)

- a) Gärten und Parks unterpflügen bzw. umgraben: Verdünnung der Aktivitätskonzentration durch Vermischen
- b) Pflügen landwirtschaftlich genutzter Flächen: Verdünnung der Aktivitätskonzentration durch Vermischen
- c) Mähen und Entfernen von Gras in Gärten und Parks: DF = 2 bis 10 bei trockener Deposition bzw. sofern vor Einsetzen von Niederschlag durchgeführt (sonst sehr gering)
- d) Entfernen von Grasböden in Gärten und Parks: DF= 3 bis 10
- e) Abtragen der obersten Erdschicht: DF = 10 bis 30
- f) Entfernen von Schnee: DF = 10 bis 30
- g) Entfernen von Bewuchs: DF bis 50 bei trockener Deposition bzw. sofern vor Einsetzen von Niederschlag durchgeführt (sonst sehr gering)

Reduktion der Dosisleistung (aus Oberflächen-Kontamination):

Entsprechend den Dekontaminierungsfaktoren bzw. der Verdünnung der Aktivitätskonzentrationen

Reduktion der Resuspension:

Entsprechend den Dekontaminierungsfaktoren bzw. der Verdünnung der Aktivitätskonzentrationen

Vermeidbare Dosis:

Bei der Abschätzung der vermeidbaren Dosis wurden verschiedene Einflussgrößen insbesondere Aufenthaltszeiten (jedoch nicht die Wirkung anderer Maßnahmen) mit einbezogen; dies erklärt die Abweichungen zwischen DF und vermeidbarer Dosis (deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008], Seite 7-41):

- a) Gärten und Parks unterpflügen bzw. umgraben: bis zu 90 % Abschirmung der externen Dosis (Cs): bei trockener und bei nasser Deposition
- b) Pflügen landwirtschaftlich genutzter Flächen: bis zu 90 % Abschirmung der externen Dosis (Cs): bei trockener und bei nasser Deposition
- c) Mähen und Entfernen von Gras in Gärten und Parks: 25 % vermeidbare Dosis bei trockener Deposition vernachlässigbar bei nasser Deposition
- d) Entfernen von Grasböden in Gärten und Parks: ca. 28 % vermeidbare Dosis bei trockener Deposition, ca. 65 % bei nasser Deposition
- e) Abtragen der obersten Erdschicht: ca. 30 % vermeidbare Dosis bei trockener Deposition, ca. 65 % bei nasser Deposition
- f) Entfernen von Schnee: ca. 36 % vermeidbare Dosis bei trockener Deposition, ca. 80 % bei nasser Deposition
- g) Entfernen von Bewuchs: ca. 20 % vermeidbare Dosis bei trockener Deposition, vernachlässigbar bei nasser Deposition

Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen

Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme:

- Niederschlag: Maßnahmen c) und g) sind nach Niederschlägen nicht mehr effektiv
- Bei f) mögliche Kontaminierung anderer Flächen durch das Abfließen des Schmelzwassers

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur: Rasenmäher, Schaufeln, Pflüge, Maschinen zum Abtragen der obersten Erdschicht
- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen: Erforderlichenfalls Schutzausrüstung und Hygienemaßnahmen (siehe Maßnahme Empfehlung besonderer Hygienemaßnahmen (K12))
- Kommunikationserfordernis: Information der Öffentlichkeit (Medien), zuständige Behörden

Abfall

- Art
 - a), b) keiner

- c) - g) Gras, Erde und Bewuchs, unter Umständen fallen größere Mengen von Abfall an
- Transport, Behandlung und Lagerung: mögliche Abfallbehandlung
 - Gras und Bewuchs: Wie pflanzliche Lebens- und Futtermittel (siehe Maßnahme Entsorgungsmaßnahmen von kontaminierten pflanzlichen Lebens- und Futtermitteln - In-situ-Entsorgung (ZS12))
 - Erde: deponieren oder vergraben
 - Schnee: Zwischenlagerung bis Schneeschmelze
- Faktoren, die das Abfallproblem beeinflussen
 - Größe des betroffenen Gebietes
 - Art und Höhe der Kontamination
 - Bewuchsdichte
 - Möglichkeiten der Abfallbehandlung

Kosten

- Gering bis mittel
- Kostenbestimmende Faktoren
 - Größe des betroffenen Gebietes und Menge des anfallenden Abfalls
 - Art und Höhe der Kontamination
 - Kosten für Transport, Behandlung und Lagerung des anfallenden Abfalls

Auswirkungen

Umweltauswirkungen: Bei f) mögliche Kontaminierung anderer Flächen durch das Abfließen des Schmelzwassers

Praktische Erfahrung

- c), g) Kleinräumig in Europa nach Tschernobyl durchgeführt
- d), e) Großflächig nach Tschernobyl in der früheren Sowjetunion durchgeführt
- Erfahrungen aus den Dekontaminationsarbeiten nach dem Kernkraftwerksunfall in Fukushima sind auf der Webseite der Japanischen Atomenergieagentur zu finden: jaea.go.jp

Kommentare

- Der Dekontaminierungsfaktor (DF) ist das Verhältnis der ursprünglichen Oberflächenkontamination zur Oberflächenkontamination nach durchgeführter Maßnahme.
- Der Dekontaminierungsgrad (DG) gibt an, welcher Anteil der ursprünglichen Oberflächenkontamination nach durchgeführter Maßnahme beseitigt wurde (100 prozentige Dekontaminierung entspricht einem Dekontaminierungsgrad von 1).
- $DG = 1 - 1/DF$

Dekontaminierungsmaßnahmen an Gebäuden (ZS23)

Ziel der Maßnahme

Reduktion der externen Exposition durch Gamma- und Betastrahlung durch die Dekontaminierung von äußeren Gebäudeflächen

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK.
 - Allgemein: Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung und an die Zielgruppe
 - Bei öffentlichen Gebäuden: Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Weisung an die Landeshauptleute im Rahmen der mittelbaren Bundesverwaltung (in Form eines Meldetextes).
- Landesebene
 - Allgemein: Weiterleitung der Empfehlung an die Bevölkerung und an Zielgruppen
 - Bei öffentlichen Gebäuden: Anordnung durch die Landeshauptleute

Beschreibung der Maßnahme

Diese Maßnahmen beziehen sich auf Gebäude sowohl im privaten als auch im öffentlichen Bereich.

Bei der Dekontaminierung von Gebäudeflächen (Wände, Dächer, Fenster) sind folgende Maßnahmen möglich.

Primär sind die Maßnahmen a) bis c) in Betracht zu ziehen.

- a) Abspritzen von Gebäuden mit Feuerwehrspritzen
- b) Abbürsten von Gebäudedächern (durch Einsatz von im Handel erhältlichen Geräten)
- c) Hochdruckreinigen von Gebäuden
- d) Sandstrahlen von Gebäuden (nasses Sandstrahlen zum Entfernen dünner Schichten von Kontamination)
- e) Wandbehandlung mit Ammoniaklösung (0,1 molare Lösung)
- f) Abschleifen von Holzwänden

Die folgenden Maßnahmen g) und h) sind in Österreich nicht notwendig, da Kontaminationen, die diese Maßnahmen erforderlich machen, nur im Nahbereich eines KKW zu erwarten sind:

- g) Neueindecken von Dächern
- h) Abreißen von hoch kontaminierten Gebäuden

Maßnahme zielt ab auf

Äußere Gebäudewände und Gebäudedächer

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Grundsätzlich keine Einschränkungen, eventuell Einschränkungen hinsichtlich der Durchführung (Personal und Gerätschaft) und Arbeitnehmerschutz (Ammoniak)

Expositionspfad für den Menschen

Externe Exposition durch Gamma- und Betastrahlung

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Möglichst bald nach Ende der Kontaminierungsphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Dosis für die Durchführenden: Dosis durch externe Exposition und Inhalation bei Staubbildung
- Umweltbedingte / technische: Gebäudeflächen müssen wasserfest sein (bei Maßnahmen a) bis e))
- Soziale: Mangelnde Akzeptanz bei den Betroffenen

Effektivität

Reduktion der Oberflächenkontamination

Dekontaminierungsfaktoren (DF), unter der Annahme, dass die Maßnahmen kurz nach Ende der Kontaminierung durchgeführt werden (deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008], Seite 7-41):

- a) Abspritzen von Gebäuden: DF = 1,3
- b) Abbürsten von Gebäudedächern: DF = 2 bis 7
- c) Hochdruckreinigen von Gebäuden: DF = 1,5 bis 5
- d) Sandstrahlen von Gebäuden: DF = 4 bis 10
- e) Wandbehandlung mit Amoniaklösung: DF = 1,5 bis 2
- f) Abschleifen von Holzwänden: DF = 1,5 bis 2,5

Die wiederholte Anwendung derselben Maßnahmen verbessert kaum die Effektivität.

Reduktion der jeweiligen Oberflächenkontamination bis zu 100 % bei den folgenden Maßnahmen:

- g) Neueindecken von Dächern
- h) Abreißen von hoch kontaminierten Gebäuden

Reduktion der Dosisleistung (aus Oberflächen-kontamination)

Entsprechend Dekontaminierungsfaktoren

Vermeidbare Dosis

Bei der Abschätzung der vermeidbaren Dosis wurden verschiedene Einflussgrößen insbesondere Aufenthaltszeiten (jedoch nicht die Wirkung anderer Maßnahmen) mit einbezogen; dies erklärt die Abweichungen zwischen DF und vermeidbarer Dosis (deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008], Seite 7-41):

- a) Abspritzen von Gebäuden
 - Nasse Deposition: vermeidbare Dosis vernachlässigbar
 - Trockene Deposition: 2 %
- b) Abbürsten von Gebäudedächern
 - Nasse Deposition: 7 % vermeidbare Dosis
 - Trockene Deposition: 8 %
- c) Hochdruckreinigen von Gebäuden
 - Nasse Deposition: ca. 1 % vermeidbare Dosis
 - Trockene Deposition: 6 %
- d) Sandstrahlen von Gebäuden
 - Nasse Deposition: ca. 1 % vermeidbare Dosis
 - Trockene Deposition: 6 bis 8 %
- e) Wandbehandlung mit Amoniaklösung
 - Nasse Deposition: vermeidbare Dosis vernachlässigbar
 - Trockene Deposition: 4 %
- f) Abschleifen von Holzwänden
 - Nasse Deposition: vermeidbare Dosis vernachlässigbar
 - Trockene Deposition: 5 %
- g) Neueindecken von Dächern
 - Nasse Deposition: 9 % vermeidbare Dosis
 - Trockene Deposition: 11 %

Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen

- a) Abspritzen von Gebäuden: Oberflächentyp (raue Flächen sind schlechter zu dekontaminieren), Zeitpunkt der Durchführung (je später, desto stärker ist die Kontamination gebunden)

- b) Abbürsten von Gebäudedächern: Dachmaterial, Temperatur des verwendeten Wassers, Zeitpunkt der Durchführung (je später, desto stärker ist die Kontamination gebunden)
- c) Hochdruckreinigen von Gebäuden: Wasserdruck, Oberflächentyp (Rauigkeit), Zeitpunkt der Durchführung (je später, desto stärker ist die Kontamination gebunden)
- d) Sandstrahlen von Gebäuden: Wasserdruck, Schleifsand, Oberflächentyp (Rauigkeit)
- e) Wandbehandlung mit Ammoniaklösung: Dauer der Wandbehandlung, chemische Form der Kontamination
- f) Abschleifen von Holzwänden: Teilchengröße der Kontamination (große Teilchen sind in der Regel leichter entfernbar), Durchlässigkeit des Wandmaterials (Kontamination kann tiefer in die Wände eindringen)

Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen

g) und h): Mangelnde Akzeptanz bei den Betroffenen

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Spezialausrüstung:
 - a) Feuerwehrspritzen
 - b) Bürstenreinigungsgeräte
 - c) Hochdruckreiniger
 - d) Sandstrahler
 - g) und h): Baumaschinen und Werkzeug, Transportmittel
- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur
 - a) Abspritzen von Gebäuden: Wasserversorgung (Hydranten, Tankwagen)
 - b) Abbürsten von Gebäudedächern: Wasserversorgung
 - c) Hochdruckreinigen von Gebäuden: Wasserversorgung
 - d) Sandstrahlen von Gebäuden: Wasserversorgung
 - f) Abschleifen von Holzwänden: Schleifgeräte
 - g) Neueindecken von Dächern: Dachmaterial
- Erforderliche Verbrauchsmittel
 - a), b), c): Wasser
 - d) Wasser und Schleifsand
 - e) Ammoniaklösung
 - f) Schleifmittel (z. B. Stahlwolle, Schleifpapier)

- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen: Erforderlichenfalls Schutzausrüstung (PSA) (siehe Maßnahme Schutzmaßnahmen bei Interventionen und dringend notwendigen Arbeiten (ZS07) und Hygienemaßnahmen (siehe Maßnahme Empfehlung besonderer Hygienemaßnahmen (K12))
- Kommunikationserfordernis: Medien, Internet

Abfall

- Art
 - a), b), c), d), e) Kontaminiertes Wasser (wird in der Regel nicht gesammelt)
 - f) Kontaminierter Schleifstaub
 - g), h): Kontaminierter Schutt bzw. Dachziegel
- Transport, Behandlung und Lagerung: f), g), h): Deponieren
- Faktoren, die das Abfallproblem beeinflussen
 - Anzahl der betroffenen Gebäude,
 - Art und Höhe der Kontamination

Kosten

- a) bis f): Gering,
- g) und h): Mittel bis hoch
- Kostenbestimmende Faktoren
 - Zeit- und Personalaufwand für die Durchführung
 - Größe des betroffenen Gebietes
- g) und h) zusätzlich:
 - Kosten für Neueindecken und für Gebäudeneubau
 - Kosten für die Abfallbehandlung

Auswirkungen

- Umweltauswirkungen: Mögliche Kontaminierung anderer Flächen und von Kläranlagen durch kontaminiertes Wasser
- Soziale Auswirkungen: Psychosoziale und finanzielle Auswirkungen insbesondere bei Gebäudeabriss

Praktische Erfahrung

- a) bis g) In größerem Ausmaß nach dem Tschernobyl Unfall in der früheren Sowjetunion
- h) In Weißrussland (Gomelregion) nach dem Tschernobyl Unfall
- Erfahrungen aus den Dekontaminationsarbeiten nach dem Kernkraftwerksunfall in Fukushima sind auf der Webseite der Japanischen Atomenergieagentur zu finden: jaea.go.jp

Kommentare

- Der Dekontaminierungsfaktor (DF) ist das Verhältnis der ursprünglichen Oberflächenkontamination zur Oberflächenkontamination nach durchgeführter Maßnahme.
- Der Dekontaminierungsgrad (DG) gibt an, welcher Anteil der ursprünglichen Oberflächenkontamination nach durchgeführter Maßnahme beseitigt wurde (100 prozentige Dekontaminierung entspricht einem Dekontaminierungsgrad von 1).
- $DG = 1 - 1/DF$

Dekontaminierungsmaßnahmen an Innenraumflächen und Gegenständen in Gebäuden (ZS24)

Ziel der Maßnahme

Reduktion der externen Exposition durch Gamma- und Betastrahlung durch Dekontaminierung von Gebäudeinnenflächen und Gegenständen

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK.
 - Allgemein: Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung und an die Zielgruppe
 - Bei öffentlichen Gebäuden: Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Weisung an die Landeshauptleute im Rahmen der mittelbaren Bundesverwaltung (in Form eines Meldetextes).
- Landesebene.

- Allgemein: Weiterleitung der Empfehlung an die Bevölkerung und an Zielgruppen
- Bei öffentlichen Gebäuden: Anordnung durch die Landeshauptleute

Beschreibung der Maßnahme

Diese Maßnahme bezieht sich auf Innenraumflächen von Gebäuden sowohl im privaten als auch im öffentlichen Bereich.

Zur Dekontaminierung von Innenraumflächen von Gebäuden sind folgende Maßnahmen möglich:

- a) Staubsaugen
- b) Abwaschen
- c) Sonstige Reinigungsmethoden (Schrubben, Shampooieren, Dampfreinigen)

Die folgenden Maßnahmen d) und e) sind in Österreich nicht notwendig, da Kontaminationen, die diese Maßnahmen erforderlich machen, nur im Nahbereich eines KKW zu erwarten sind:

- d) Entfernen von Wand- und Bodenbelägen
- e) Entfernen von kontaminiertem Inventar

Anmerkung

Bei nasser Deposition werden die Innenräume in der Regel aufgrund der Auswaschung der radioaktiven Verunreinigungen aus der Atmosphäre weniger kontaminiert als bei trockener.

Maßnahme zielt ab auf

Innenraumflächen und Gegenstände in Gebäuden

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Keine Einschränkungen

Expositionspfad für den Menschen

Externe Exposition durch Gamma- und Betastrahlung

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Möglichst bald nach Ende der Kontaminierungsphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Umweltbedingte / technische: Spezielle Reinigungsmethoden (z. B. Dampfreinigen) sind nicht für alle Oberflächen bzw. Gegenstände anwendbar.
- Soziale: Mangelnde Akzeptanz bei den Betroffenen, insbesondere bei Maßnahmen wie Entfernen von Wand- und Bodenbelägen sowie kontaminiertem Inventar

Effektivität

Reduktion der Oberflächenkontamination

- Dekontaminierungsfaktoren (DF) (deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008], Seite 7-41):
 - a) Staubsaugen: DF = 5 bis 10
 - b) Abwaschen: DF = 1,5 bis 3
 - c) Sonstige Reinigungsmethoden: DF variiert je nach Methode
- Eine Wiederholung dieser Maßnahmen verbessert kaum die Effektivität.
- Durch die Maßnahmen d) und e) wird die Kontamination nahezu vollständig entfernt.

Anmerkung

Eine frühzeitige Durchführung dieser Maßnahmen reduziert auch die Exposition durch kurzlebige Radionuklide.

Reduktion der Dosisleistung (aus Oberflächenkontamination)

Entsprechend Dekontaminierungsfaktor

Vermeidbare Dosis

- Bei Abschätzungen der vermeidbaren Dosis wurden verschiedene Einflussgrößen insbesondere Aufenthaltszeiten (jedoch nicht die Wirkung anderer Maßnahmen) mit einbezogen; dies erklärt die Abweichungen zwischen DF und vermeidbarer Dosis (deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008], Seite 7-41):
 - a) Staubsaugen: 14 % vermeidbare Dosis
 - b) Abwaschen: 5 bis 10 % vermeidbare Dosis
 - c) Sonstige Reinigungsmethoden: vermeidbare Dosis variiert je nach Methode
- Die vermeidbare Dosis ist insbesondere auch vom Zeitpunkt der Durchführung abhängig (je früher desto effektiver).

Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen

- Oberflächentyp (raue Flächen sind in der Regel schlechter zu dekontaminieren)
- Zeitpunkt der Durchführung (geringere DF)
- Chemische und physikalische Eigenschaften (z. B. Teilchengröße) der Kontamination

Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen

Mangelnde Akzeptanz bei den Betroffenen, insbesondere bei Maßnahmen wie Entfernen von Wand- und Bodenbelägen sowie kontaminiertem Inventar

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur: Für spezielle Reinigungsmethoden (z. B. Dampfreiniger)
- Erforderliche Verbrauchsmittel: Wasser, Reinigungsmittel, Staubsaugerbeutel und -filter etc.
- Kommunikationserfordernis: Medien, Internet

Abfall

- Art

- a) Eventuell höher kontaminierte Staubsaugerbeutel und -filter
- d), e) Kontaminierte Wand-, Bodenbeläge und Inventar
- Transport, Behandlung und Lagerung: Staubsaugerbeutel und -filter unmittelbar nach dem Saugen möglichst ohne Staubentwicklung wechseln und in die Mülltonne entsorgen

Kosten

- Kosten: a) bis c): Keine
- d) und e): Hoch

Praktische Erfahrung

- Die Maßnahmen a) und b) wurden nach dem Tschernobyl Unfall teilweise durchgeführt.
- Erfahrungen aus den Dekontaminationsarbeiten nach dem Kernkraftwerksunfall in Fukushima sind auf der Webseite der Japanischen Atomenergieagentur zu finden: jaea.go.jp

Kommentare

- Der Dekontaminierungsfaktor (DF) ist das Verhältnis der ursprünglichen Oberflächenkontamination zur Oberflächenkontamination nach durchgeführter Maßnahme.
- Der Dekontaminierungsgrad (DG) gibt an, welcher Anteil der ursprünglichen Oberflächenkontamination nach durchgeführter Maßnahme beseitigt wurde (100 prozentige Dekontaminierung entspricht einem Dekontaminierungsgrad von 1).
- $DG = 1 - 1/DF$

Dekontaminierungsmaßnahmen an Straßen und Plätzen (ZS25)

Ziel der Maßnahme

Reduktion der externen Exposition durch Gamma- und Betastrahlung durch die Dekontaminierung von Straßen und Plätzen im öffentlichen Bereich

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Weisung an die Landeshauptleute im Rahmen der mittelbaren Bundesverwaltung (in Form eines Meldetextes).
- Landesebene: Anordnung durch die Landeshauptleute

Beschreibung der Maßnahme

Diese Maßnahme bezieht sich auf Straßen und Plätze im öffentlichen Bereich.

Folgende Maßnahmen sind möglich

- a) Abspritzen mit Feuerwehrspritzen bzw. durch Einsatz anderer geeigneter Spritzfahrzeuge
- b) Nassreinigen mit Kehrsaugerfahrzeugen
- c) Hochdruckreinigen (150 bis 200 bar)

Die Maßnahme d) ist in Österreich nicht notwendig, da Kontaminationen, die diese Maßnahme erforderlich machen, nur im Nahbereich eines KKW zu erwarten sind:

- d) Entfernen / Erneuern von Belägen

Maßnahme zielt ab auf

Straßen und Plätze im öffentlichen Bereich mit gepflasterten, asphaltierten und anderen Hartbelägen

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Grundsätzlich keine Einschränkungen, eventuell Einschränkungen hinsichtlich der Durchführung (Personal und Gerätschaft)

Expositionsprofil für den Menschen

Externe Exposition durch Gamma- und Betastrahlung

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Möglichst bald nach Ende der Kontaminierungsphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

Dosis für die Durchführenden: Dosis durch externe Exposition und Resuspension

Effektivität

Reduktion der Oberflächenkontamination

- Dekontaminierungsfaktoren (DF) (deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008], Seite 7-41):
 - a) Abspritzen mit Feuerwehrspritzen: DF = 2 bis 4
 - b) Nassreinigen mit Kehrsaugerfahrzeugen: DF = 2 bis 3
 - c) Hochdruckreinigen: DF = 3 bis 7
 - d) Entfernen von Belägen: DF = 5 bis 10
- Eine Wiederholung dieser Maßnahmen verbessert kaum die Effektivität.
- Anmerkung: Eine rasche Durchführung dieser Maßnahmen reduziert auch die Exposition durch kurzlebige Radionuklide.

Reduktion der Dosisleistung (aus Oberflächenkontamination)

Entsprechend Dekontaminierungsfaktor

Vermeidbare Dosis

- Bei Abschätzungen der vermeidbaren Dosis wurden verschiedene Einflussgrößen insbesondere Aufenthaltszeiten (jedoch nicht die Wirkung anderer Maßnahmen) mit einbezogen; dies erklärt die Abweichungen zwischen DF und vermeidbarer Dosis (deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008], Seite 7-41):
 - a) Abspritzen mit Feuerwehrspritzen: 5 bis 10 % vermeidbare Dosis
 - b) Nassreinigen mit Kehrsaugerfahrzeugen: 5 bis 10 % vermeidbare Dosis
 - c) Hochdruckreinigen: 6 bis 11 % vermeidbare Dosis
 - d) Entfernen von Belägen: 7 bis 13 % vermeidbare Dosis
- Die vermeidbare Dosis ist insbesondere vom Zeitpunkt der Durchführung abhängig (je früher, desto effektiver).

Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen

- Oberflächenbeschaffenheit (raue Flächen sind in der Regel schlechter zu dekontaminieren)
- Zeitpunkt der Durchführung (geringerer DF bei späterer Durchführung)
- a) bis c): Mögliche Kontaminierung anderer Flächen durch das Abfließen des Reinigungswassers

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur:
 - a) Feuerwehrspritzen und Wasserversorgung
 - b) Kehrsaugerfahrzeuge und Wasserversorgung
 - c) Hochdruckreinigungsgeräte und Wasserversorgung
 - d) Baumaschinen zum Entfernen und Erneuern des Asphalts / Betons
- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen: Erforderlichenfalls Schutzausrüstung und Hygienemaßnahmen (siehe Maßnahme Empfehlung besonderer Hygienemaßnahmen (K12))
- Kommunikationserfordernis: zuständige Behörden

Abfall

- Art
 - a) bis c) Kontaminiertes Wasser (wird in der Regel nicht gesammelt)
 - d) Kontaminierte Materialien (Asphalt, Beton etc.)
- Transport, Behandlung und Lagerung: d) Deponieren

Kosten

- a) bis c): Gering
- d): Mittel bis hoch

Auswirkungen

Umweltauswirkungen: a) bis c): Mögliche Kontaminierung anderer Flächen und von Kläranlagen durch kontaminiertes Wasser

Praktische Erfahrung

- a) und b): Kleinräumige Tests in Dänemark und den USA
- b) In der früheren Sowjetunion nach dem Tschernobyl Unfall
- c) Kleinräumige Tests Dänemark
- d) In der früheren Sowjetunion nach dem Tschernobyl Unfall, kleinräumige Tests in den USA
- Erfahrungen aus den Dekontaminationsarbeiten nach dem Kernkraftwerksunfall in Fukushima sind auf der Webseite der Japanischen Atomenergieagentur zu finden: jaea.go.jp

Kommentare

- Der Dekontaminierungsfaktor (DF) ist das Verhältnis der ursprünglichen Oberflächenkontamination zur Oberflächenkontamination nach durchgeführter Maßnahme.
- Der Dekontaminierungsgrad (DG) gibt an, welcher Anteil der ursprünglichen Oberflächenkontamination nach durchgeführter Maßnahme beseitigt wurde (100 prozentige Dekontaminierung entspricht einem Dekontaminierungsgrad von 1).
- $DG = 1 - 1/DF$

Dekontaminierungsmaßnahmen an Kinderspielplätzen (ZS26)

Ziel der Maßnahme

Reduktion der Dosis durch externe Exposition durch Gamma- und Betastrahlung durch die Dekontaminierung von Kinderspielplätzen

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK.
 - Bei öffentlichen Spielplätzen: Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Weisung an die Landeshauptleute im Rahmen der mittelbaren Bundesverwaltung (in Form eines Meldetextes).
 - Bei privaten Spielplätzen: Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung und an die Zielgruppe
- Landesebene
 - Bei öffentlichen Spielplätzen: Anordnung durch die Landeshauptleute
 - Bei privaten Spielplätzen: Weiterleitung der Empfehlung an die betroffene Bevölkerung und an die Zielgruppe

Weitere Vorteile

- Reduzieren der Exposition durch Resuspension
- Vermeiden einer allfälligen Ingestionsdosis durch orale Aufnahme von kontaminiertem Sand bei Kleinkindern

Beschreibung der Maßnahme

- Diese Maßnahme bezieht sich auf Kinderspielplätze sowohl im privaten als auch im öffentlichen Bereich.
- Es ist zu überlegen, ob Kinderspielplätze bis zur Durchführung der Dekontaminierungsmaßnahmen benützt werden sollen.
- Als Maßnahmen kommen insbesondere in Frage
 - a) (Hochdruck-) Abspritzen von Spielgeräten (Rutschen, Klettergerüsten etc.)
 - b) Austausch des Sandes in Sandkästen
 - c) Austausch von Kies bzw. Rindenmulch

Anmerkungen

- Maßnahme a) sollte vor den Maßnahmen b) und c) durchgeführt werden
- In der Regel bewirken diese Maßnahmen nur in Kombination mit anderen Dekontaminierungsmaßnahmen in Siedlungsgebieten auf und in der näheren Umgebung von Kinderspielplätzen eine nennenswerte Reduktion der externen Dosis (siehe Maßnahmen Dekontaminierungsmaßnahmen an Erdreich, Grasflächen und Pflanzen (ZS22), Dekontaminierungsmaßnahmen an Straßen und Plätzen (ZS25))
- Die Ingestionsdosis durch orale Aufnahme von kontaminiertem Sand ist in der Regel klein gegenüber der externen Dosis

Maßnahme zielt ab auf

Kontaminierte Kinderspielplätze

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Keine Einschränkungen

Expositionspfad für den Menschen

- Externe Exposition durch Gamma- und Betastrahlen
- In geringerem Ausmaß Exposition durch Inhalation aus der Resuspension und Ingestion durch orale Aufnahme von kontaminiertem Sand bei Kleinkindern.

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Möglichst bald nach Ende der Kontaminierungsphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

Dosis für die Durchführenden: Dosis durch externe Exposition und Inhalation aus der Resuspension (in der Regel vernachlässigbar)

Effektivität

- Reduktion der Oberflächenkontamination
 - a) Abspritzen: DF = 1.3, Hochdruckabspritzen: DF = 1.5 bis 5
 - b) und c): Bis zu 100 % (deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008], Seite 7-41)
- Reduktion der Dosisleistung (aus Oberflächenkontamination): Entsprechend Dekontaminierungs- / Reduktionsfaktoren

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Verbrauchsmittel: Sand, Kies, Rindenmulch, Wasser
- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen: Erforderlichenfalls Schutzausrüstung und Hygienemaßnahmen (siehe Maßnahme Empfehlung besonderer Hygienemaßnahmen (K12))
- Kommunikationserfordernis: Zuständige Behörden, Medien, Internet etc.

Abfall

- Art
 - Kontaminiertes Wasser (wird in der Regel nicht gesammelt)
 - Kontaminierter Sand, Kies, Rindenmulch
- Transport, Behandlung und Lagerung: b) und c): Deponieren

Kosten

Gering

Auswirkungen

Soziale Auswirkungen

- Mögliche negative Auswirkung: Verunsicherung der Bevölkerung insbesondere, wenn Maßnahme spät gesetzt wird
- Mögliche positive Auswirkung: Setzen der Maßnahme kann Vertrauen herstellen

Praktische Erfahrung

- Teilweise in Österreich und anderen Ländern Europas nach dem Unfall in Tschernobyl durchgeführt
- Erfahrungen aus den Dekontaminationsarbeiten nach dem Kernkraftwerksunfall in Fukushima sind auf der Webseite der Japanischen Atomenergieagentur zu finden: jaea.go.jp.

Kommentare

- Der Dekontaminierungsfaktor (DF) ist das Verhältnis der ursprünglichen Kontamination zur Kontamination nach durchgeführter Maßnahme.
- Der Dekontaminierungsgrad (DG) gibt an, welcher Anteil der ursprünglichen Kontamination nach durchgeführter Maßnahme beseitigt wurde (100 prozentige Dekontaminierung entspricht einem Dekontaminierungsgrad von 1).
- $DG = 1 - 1/DF$

Schutzmaßnahmen bei Entsorgung kontaminierter Abfälle und Klärschlämme (ZS27)

Ziel der Maßnahme

Reduzieren der Dosis, die bei der Entsorgung von Abfällen und Klärschlämmen entsteht

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die Zielgruppe (insbesondere Betreiber:innen von Kläranlagen)
- Landesebene: Weiterleitung der Empfehlung an die Zielgruppe

Beschreibung der Maßnahme

Kontaminierte Abfälle

Neben Klärschlamm können insbesondere folgende Abfälle in größeren Mengen bzw. stärker kontaminiert anfallen:

- Rückstände und Luftfilter aus Verbrennungsanlagen
- Luftfilter aus Lüftungsanlagen und Fahrzeugen
- Tierische und pflanzliche Produkte aus der Landwirtschaft (sollten aufgrund der Abfallvermeidungsstrategie nur in geringen Mengen anfallen)

Insbesondere folgende Schutzmaßnahmen kommen in Frage

- Zeitbeschränkung (insbesondere Reduktion der externen Dosis)
- Verwenden von Schutzbekleidung (Schutz vor Kontamination)
- Verwenden von Atemschutz (Schutz vor Inhalation bei Staubbildung)
- Bedecken von Abfällen (z. B. mit Sand, Anmerkung: Bedecken mit Müll ist in Österreich unzulässig)

In den meisten Fällen bieten Zeitbeschränkungen ausreichenden Schutz.

Die unten angeführten Arbeiten bewirken bei den angegebenen spezifischen Aktivitäten eine effektive Jahresdosis von 1 mSv (deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008], Seite 4-31, 4-32 und 4-33) (siehe nachfolgende Tabellen)

Tabelle 15: Abfallsammlung (Expositionszeit 1800 Stunden pro Jahr)

Nuklid	Aktivität im Abfall
I-131 (Referenznuclid, gesamter Nuklidvektor)	2,6E+07 Bq/kg
I-131	4,4E+08 Bq/kg
Cs-137	9,7E+06 Bq/kg

Quelle: Deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008], Seite 4-31

Tabelle 16: Aufenthalt in Kläranlagen (Expositionszeit 250 Stunden pro Jahr)

Nuklid	Aktivität im Klärschlamm
I-131 (Referenznuclid, gesamter Nuklidvektor)	3,7E+05 Bq/kg
I-131	6,3E+06 Bq/kg
Cs-137	1,4E+05 Bq/kg

Quelle: Deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008], Seite 4-32

Tabelle 17: Aufenthalt auf Deponien (Expositionszeit 1800 Stunden pro Jahr.)

Nuklid	Aktivität im Abfall
I-131 (Referenznuclid, gesamter Nuklidvektor)	8,4E+06 Bq/kg
I-131	1,4E+08 Bq/kg
Cs-137	3,2E+06 Bq/kg

Quelle: Deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008], Seite 4-33

Maßnahme zielt ab auf

Personen, die mit entsprechend kontaminierten Abfällen und Klärschlämmen umgehen (Deponiearbeiter:innen, Arbeiter:innen in Kläranlagen etc.)

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide, insbesondere Gammastrahler

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Keine Einschränkungen

Expositionspfad für den Menschen

- Externe Exposition
- In speziellen Fällen Inhalation und Kontamination

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

keine

Effektivität

- Reduktion der Dosisleistung: Abhängig von Art und Dicke der Abdeckung:
 - 50 cm dicke Sandschicht: um fast 100 %
- Vermeidbare Dosis: Im Wesentlichen entsprechend der Reduktion der Aufenthaltszeiten bzw. der Dosisleistung

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Verbrauchsmittel: Abdeckmaterial
- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen: Erforderlichenfalls Schutzausrüstung und Hygienemaßnahmen (siehe Maßnahmen Schutzmaßnahmen bei Interventionen und dringend notwendigen Arbeiten (ZS07) und Empfehlung besonderer Hygienemaßnahmen (K12))
- Kommunikationserfordernis: Information an die betroffenen Berufsgruppen (über Interessenvertretungen, Kommunen, Verbände etc.)

Abfall

Keiner

Kosten

gering

Transport und Verbrennung von Klärschlamm in Verbrennungsanlagen (ZS28)

Ziel der Maßnahme

Die Entsorgung von kontaminierten Klärschlämmen

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK.
 - Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die Zielgruppe (insbesondere Betreiber:innen von Kläranlagen)
 - OPTIONAL: Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Verordnung gemäß § 123 StrSchG 2020 („Schubladen-VO“).
- Landesebene:
 - Weiterverteilung der Empfehlung an die Zielgruppen
 - OPTIONAL: Vollzug der Verordnung des BMK

Beschreibung der Maßnahme

- Mit dem Transport in geeignete Verbrennungsanlagen und anschließender Verbrennung sollen kontaminierte Klärschlämme entsorgt werden.
- Durch eine temporäre Lagerung kontaminierter Klärschlämme in Abfalldeponien kann Zeit für spätere Entsorgungsmaßnahmen, wie die Verbrennung, gewonnen werden.

Anmerkungen

- Für eine temporäre Lagerung von Klärschlamm auf Deponien ist eine Novellierung der Deponie-VO 2008 (BGBl. II Nr. 39/2008 idgF) mit einer Erweiterung des Notfallparagrafen (§ 34a) auf „radiologische Notfälle“ geplant. Ausnahmen vom bestehenden generellen Deponierungsverbot für gemischte Siedlungsabfälle gibt es bereits für andere Notfälle / Katastrophen.
- Durch den Zeitgewinn aufgrund einer temporären Lagerung von Klärschlamm auf Deponien, kann durch Probenahme und Messung das Ausmaß der radioaktiven Kontamination des Klärschlammes und damit die Frage, ob es sich um radioaktiven Abfall handelt, abgeklärt werden.

Maßnahme zielt ab auf

Kontaminierte Klärschlämme

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Langlebige Radionuklide, insbesondere radioaktives Cäsium (Cs-137 und Cs-134)

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Generell keine Einschränkungen. Bei großen Mengen und hoher Kontamination der Klärschlämme kann es zu Problemen bei den Lagerkapazitäten kommen.

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Zwischen- bis Spätphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Rechtliche Einschränkungen:
 - Deponie-VO 2008 (BGBl. II Nr. 39/2008 idgF)
 - ADR-Bestimmungen beim Transport von radioaktiven Materialien sind bei etwaigen hoch kontaminierten Klärschlämmen zu beachten
- Technische Einschränkungen:
 - Geeignete Ausstattung der Deponien
 - Lagerfähigkeit von Klärschlamm
 - Geeignete Ausstattung der Verbrennungsanlagen: Gemäß Abt. Abfallwirtschaftsplanung, Abfallbehandlung und Altlastensanierung im BMK sind alle Abfallverbrennungsanlagen in Österreich prinzipiell zur Klärschlammverbrennung geeignet (Rauchgasreinigung)

Effektivität

- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen:
 - Fehlende Kapazitäten in vorhandenen Deponien
 - Kapazitäten geeigneter Verbrennungsanlagen sind vorhanden: Zurzeit werden bereits etwa 50 % der österreichischen Klärschlämme verbrannt. Bis 2030 soll der Anteil auf ca. 90 % ausgeweitet werden).

- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen:
 - Mangelnde Akzeptanz der Betreiber:innen von Verbrennungsanlagen kontaminierte Klärschlämme zu Verbrennen aus Angst die eigene Anlage dadurch zu kontaminieren. Die Betreiber:innen von Verbrennungsanlagen können nach derzeitigem Abfallrecht nicht verpflichtet werden. Erfahrungen aus der Verbrennungsanlage von Nuclear Engineering Seibersdorf) haben Folgendes ergeben: Der Hauptteil der Cs-137-Aktivität in der Verbrennungsanlage befindet sich in der Asche und im Washwasser des Rauchgaswäschers. Was die interne Kontamination der Anlage anbelangt, haben Nachmessungen ergeben, dass der Cs-137-Anteil in der Ausmauerung (Schamott) und in den Rohrleitungen weit geringer ist. Die Ausmauerung ist dabei jedoch weit schwieriger zu säubern als die Rohrleitungen.

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Transportmittel
- Geeignete Deponien
- Geeignete Verbrennungsanlagen (Aufgabemöglichkeit, Rauchgasreinigung)

Abfall

- Art: Kontaminierte Verbrennungsrückstände (Asche, Filterrückstände, etc.), die je nach Ausmaß der Klärschlamm-Kontamination als radioaktiver Abfall in der Entsorgungsanlage von Nuclear Engineering Seibersdorf oder auf konventionellen Abfalldeponien entsorgt werden.
- Die Richtwerte für die eingeschränkte Freigabe fester Stoffe zur Beseitigung auf Deponien oder Verbrennung in einer bestehenden Expositionssituation nach einem radiologischen Notfall (Anhang 6) sind **für Cs-137: 1.000 bis 20.000 kBq/kg und für Cs-134: 600 bis 12.000 kBq/kg!**

Kosten

- Mittel
- Kostenbestimmende Faktoren: Menge von kontaminiertem Klärschlamm und das Ausmaß der radioaktiven Kontamination

Auswirkungen

- Auswirkungen auf die Umwelt bei der Deponierung und Verbrennung
- Dosis für die Durchführenden: Externe Exposition beim Transport, der Deponierung und in der Verbrennungsanlage (siehe Maßnahme Schutzmaßnahmen bei Entsorgung kontaminierter Abfälle und Klärschlämme (ZS27))

Praktische Erfahrung

Erfahrungen aus dem Reaktorunfall in Tschernobyl (Die Auswirkungen des Reaktorunfalls von Tschernobyl auf Österreich, Forschungsbericht BKA, 2/88):

- Hohe Klärschlammbelastungen entstanden nur aus den Abwässern der ersten Wochen (Spitzenbelastungen bis zu 63 kBq/kg Cs-137, die meisten Proben hatten Aktivitäten zwischen 370 und 1100 Bq/kg).
- Diese Werte liegen unter den Richtwerten für die eingeschränkte Freigabe fester Stoffe zur Beseitigung auf Deponien oder Verbrennung in einer bestehenden Expositionssituation nach einem radiologischen Notfall: **Cs-137: 1.000 bis 20.000 kBq/kg; Cs-134 600 bis 12.000 kBq/kg** (Anhang 6).
- Aus betrieblichen Gründen wurden die Kläranlagen zum Teil in großen Zeitabständen geräumt, sodass in manchen Fällen auch nach mehreren Monaten stärker belastete Klärschlämme vorlagen.

Nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl 1986 wurde kein Klärschlamm nach Seibersdorf zur Entsorgung geliefert.

Literatur

- Nordic Flagbook: Protective Measures in Early and Intermediate Phases of a Nuclear or Radiological Emergency, Nordic Guidelines and Recommendations, Competent Authorities of Norway, Sweden, Denmark, Finland and Iceland, 2014.
- Die Auswirkungen des Reaktorunfalls von Tschernobyl auf Österreich, Forschungsbericht BKA, 2/88, 1988.

Kommentare

Gemäß der Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in [Statusbericht, 2021] wurden von den kommunalen Abwasserreinigungsanlagen ab einer gewissen Kapazität (ab

2.000 EW60: Kenngröße für Einwohnerwert organisch) 2019 in Österreich insgesamt rund 233.600 t (gerechnet als Trockensubstanz, TS) Klärschlämme erzeugt. Rund 4 % der österreichischen Haushalte sind nicht an das öffentliche Kanalnetz angeschlossen. 2019 wurde die Behandlung von rund 235.000 t TS kommunalem Klärschlamm statistisch erfasst. Davon wurden

- rund 21 % auf landwirtschaftlichen Flächen aufgebracht;
- rund 46 % unter Nutzung der Abwärme thermisch behandelt (auch dezentral);
- rund 33 % sonstig behandelt (z. B. Kompostierung, mechanisch-biologische Behandlung, Vererdung).

Abbildung 2: Aufkommen und Behandlung der kommunalen Klärschlämme 2019.

Bundesländer	Aufkommen [t TS, gerundet] ¹	Statistisch erfasste Behandlung [t TS, gerundet]			
		Landwirtschaft	Thermische Behandlung	Sonstige Behandlung ⁴	Behandlung gesamt
Burgenland	8.700	6.000	0	2.700	8.700
Kärnten	12.800	500	6.100	6.300	12.900
NÖ ²	44.500	18.500	8.500	17.500	44.500
OÖ	35.800	20.900	11.900	3.000	35.800
Salzburg	13.400	0	0	13.400	13.400
Steiermark	22.300	3.800	5.800	12.700	22.300
Tirol	18.400	0	2.900	15.400	18.300
Vorarlberg ³	9.600	0	3.800	7.200	11.000
Wien	68.100	0	68.100	0	68.100
Gesamt [t]	233.600	49.700	107.100	78.200	235.000
Verwertung/Be- seitigung [%]		21,1	45,6	33,3	100

¹ Aufkommen in den kommunalen Kläranlagen Österreichs mit einer Kapazität ab 2.000 EW60;

² Daten aus 2013 übernommen;

³ Die gegenüber dem Anfall um rund 1.500 t höhere behandelte Menge resultiert aus dem Abbau von Klärschlammgranulat aus den Lagerbeständen (Depot) der ARA Dornbirn;

⁴ Beispiele für „Sonstige Behandlung“ sind mechanisch-biologische Behandlung, Kompostierung, Vererdung oder Weitergabe an Entsorger ohne Kenntnis der weiteren Behandlung.

Quelle: Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich [Statusbericht, 2021], Kap. 2.2
(Datenstand: 2019)

Eine Abschätzung der Kapazitäten zur Behandlung und Lagerung von hoch kontaminierten Klärschlämmen bei Nuclear Engineering Seibersdorf (NEA) ergibt Folgendes:

- Klärschlamm würde heute in der NES mit typischerweise 30 % Vorentwässerung angeliefert werden. Der Schlamm würde im Konustrockner getrocknet (auf 70 % Trockensubstanz) und dann verbrannt werden.
- Kapazität des Konustrockners bei der NES: 1 m³ vorentwässerter Rohschlamm pro Tag. Dies entspricht 430 kg getrockneter Rohschlamm (mit 30 % Restfeuchte) pro Tag.
- Kapazität der Verbrennungsanlage bei der NES: 40-50 kg/Std ergibt 320 kg bei einem 8 Std-Tag (max. 2 x 8 Std-Schichten pro Tag)
- Hoch kontaminierter Klärschlamm müsste daher außerhalb der NES getrocknet und verbrannt werden. Die Asche würde als radioaktiver Abfall zur NES geliefert werden.

Abschätzungen zu anfallenden hoch kontaminierten Verbrennungsrückständen und deren Entsorgung bei Nuclear Engineering Seibersdorf (NES):

- In ganz Österreich fallen gemäß Bundes-Abfallwirtschaftsplan etwa 233.600 t (Trockensubstanz) Klärschlamm pro Jahr an.
- Annahme: 10 % des Klärschlammes werden kontaminiert, allerdings ist die Kontamination primär auf den ersten Monat beschränkt, daher insgesamt 1 % des Jahresaufkommens). Dies entspricht etwa 2.400 t Klärschlamm (Trockensubstanz).
- Verbrennen in Klärschlammverbrennungsanlagen (Reduktion um Faktor 2) ergibt ca. 1.200 t Asche
- Transport der Asche zur NES, Verpressen der Asche
- Typischerweise wird ein 200-Liter-Fass mit einigen 100 kg gefüllt.
- Das ergibt etwa 4.000 200-Liter-Fässer
- Das Zwischenlager der NES ist insgesamt für etwa 18.000 Fässer ausgelegt. Die Zwischenlagerung von 4.000 zusätzlichen Fässern wäre durch eine zeitlich begrenzte dichtere Packung bei der Lagerung bis zur Fertigstellung einer zusätzlichen neuen Lagerhalle möglich. Am NES-Gelände ist genug Platz für zusätzliche Lagerhallen zur Zwischenlagerung vorhanden.

Behandlung von kontaminierten Luftfiltern (ZS29)

Ziel der Maßnahme

Entsorgung von hoch kontaminierten Luftfiltern

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK.
 - Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die Zielgruppen (z. B. Firmen, die Luftfilter wechseln)
 - OPTIONAL: Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Verordnung gemäß §°123 StrSchG 2020 („Schubladen-VO“).
- Landesebene:
 - Weiterverteilung der Empfehlung an die Zielgruppen
 - OPTIONAL: Vollzug der Verordnung des BMK

Beschreibung der Maßnahme

- Hoch kontaminierte Luftfilter, die aufgrund der Maßnahme Wechsel von Luftfiltern in Anlagen und Fahrzeugen (ZS06) anfallen, sollen in der Entsorgungsanlage von Nuclear Engineering Seibersdorf entsorgt werden.
- Unter Umständen sind vor dem Wechsel Messungen zur Abklärung der Kontamination der Filter durchzuführen (siehe Maßnahme Wechsel von Luftfiltern in Anlagen und Fahrzeugen (ZS06))
- Um die Anzahl hoch kontaminierter Luftfilter zu vermindern, wird vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen das Abschalten von Lüftungs- und Klimaanlage, soweit dies möglich ist, empfohlen (siehe Maßnahme Schließen von Fenstern und Türen, Abschalten von Lüftungs- und Klimaanlage (K06)).

Anmerkungen

- Nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl wurden etwa 35.000 Luftfilter mit meist kleineren Aktivitäten aus ganz Österreich zur Entsorgungsanlage der Nuclear Engineering Seibersdorf (NES) geliefert. Im Gegensatz zu 1986 gibt es heutzutage zwar einerseits wesentlich mehr Klimageräte, andererseits sind Maßnahmen vorgesehen,

die Anzahl hoch kontaminierter Luftfilter vermindern sollen (siehe Maßnahme Schließen von Fenstern und Türen, Abschalten von Lüftungs- und Klimaanlage (K06)).

Mögliche Behandlungsschritte der Luftfilter bei Nuclear Engineering Seibersdorf (NES) sind die Folgenden:

- Abluftfilter, die nach einem grenznahen KKW-Unfall als radioaktiver Abfall angeliefert werden, würden – dem aktuellen Materialflusskonzept der NES entsprechend – primär in der Pufferlagerhallen LH 3 bis LH 6 zwischengepuffert werden.
- Erforderlichenfalls könnten aber auch weitere Pufferlagerhallen zur befristeten Zwischenpufferung der Abluftfilter in der NES verwendet werden. Unter Umständen müssten die Lagerhallen LH 13 und LH 14 zur Pufferung der anfallenden Filter einer geänderten Zweckwidmung zugeführt werden.
- Die vorgesehene Behandlungsart für Filterkassetten, die in der Regel nicht brennbar sind, ist die Volumenverkleinerung durch Hochdruckverpressen. Damit die Filter in die gängigen Presskartuschen (170 Liter) passen, müssen sie gegebenenfalls zerkleinert werden. Dabei können brennbare Teile (z. B. Holzrahmen) abgetrennt und der Verbrennungsanlage zugeführt werden.
- Die neue Hochdruckpresse im neuen Handhabungszentrum der NES hat eine Presskraft von 1500 t und einen Durchsatz von 8 Pellets pro Stunde.
- Die verfügbare Lagerkapazität hängt dabei von der gerade aktuellen Auslastung aufgrund anderer Abfallverursacher ab. Die fertig gepressten Pellets werden dann in 200-Liter-Fässer eingebracht, getrocknet, auf der Fassmessaanlage gemessen und in den Lagerhallen LH 13, LH 14 bzw. LH 15 zwischengelagert.
- Maximalkapazität der Verarbeitung zurzeit: 32 Fässer pro Woche; beschränkend ist dabei die Kapazität der Fasstrocknungsanlage.

Grobe Abschätzung der Abfallmenge nach Behandlung durch Nuclear Engineering Seibersdorf:

- Abfragen im Datenbankprogramm DOKURAD zeigen, dass die Anzahl der Filter pro Fass nach Betriebsaufnahme der FAKIR-Hochdruckpresse tendenziell gesunken ist. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass nach dem Unfall in Tschernobyl vergleichsweise wenig Filter angefallen sind und diese immer gemeinsam mit anderen, nicht brennbaren Abfällen (SN-Abfällen) verpresst wurden.
- Mit der 1500-Tonnen-Hochdruckpresse könnten grob geschätzt ca. 120 bis 150 Filter pro Endlagerfass konditioniert werden. Dies würde bei 35.000 Stück Abluftfiltern

ähnlicher Ausführung wie beim Tschernobyl-Unfall eine Anzahl von ca. 230 bis 290 Fässer ergeben. Diese Abschätzung gilt unter folgenden Annahmen:

- Aufgrund der großen als Abfall anfallenden Filtermenge nach einem KKW-Unfall werden „reine Filter-Fässer“ konditioniert. D. h. ohne Zumischung anderer SN-Abfälle),
- Die Filter sind ähnlich ausgeführt, was Größe / Abmessungen, Material und Art des Filters, etc. anbelangt,
- Wenn die fertigen Pellets in ein 200-Liter-Fass eingebracht werden, so wäre aufgrund des Entfalls der Zementierung theoretisch eine Verdoppelung der Filterzahl pro Fass möglich. Da jedoch hochdruckverpresste Pellets das Fassvolumen des 200-Liter-Fasses niemals vollständig ausfüllen (weder im Durchmesser, noch in der Höhe) und Filter nicht proportional zur Erhöhung der Presskraft komprimiert werden können, ist im Sinne einer groben Abschätzung davon auszugehen, dass mit der 1500-Tonnen-Hochdruckpresse grob geschätzt ca. 120 bis 150 Filter pro Endlagerfass konditioniert werden könnten.

Maßnahme zielt ab auf

Hoch kontaminierte Luftfilter

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Langlebige Radionuklide, insbesondere radioaktives Cäsium (Cs-137 und Cs-134)

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Generell keine Einschränkungen. Bei großen Mengen von hoch kontaminierten Luftfiltern kann es jedoch zu Problemen bei den Lagerkapazitäten kommen.

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Zwischen- bis Spätphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

Rechtliche Einschränkungen:

- ADR-Bestimmungen beim Transport von radioaktiven Materialien sind bei hoch kontaminierten Luftfiltern zu beachten
- Die Richtwerte für die eingeschränkte Freigabe fester Stoffe zur Beseitigung auf Deponien oder Verbrennung in einer bestehenden Expositionssituation nach einem radiologischen Notfall sind für Cs-137: 1.000 bis 20.000 kBq/kg und für Cs-134: 600 bis 12.000 kBq/kg (siehe Anhang 6).

Effektivität

Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Fehlende Kapazitäten bei der Behandlung und Lagerung von hoch kontaminierten Luftfiltern

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Transportmittel
- Genügend vorhandene Kapazitäten von Nuclear Engineering Seibersdorf bezüglich Behandlung und Lagerung der hoch kontaminierten Luftfilter

Kosten

- Mittel
- Kostenbestimmende Faktoren: Anzahl der hoch kontaminierten Luftfilter und deren Bauart (Materialien, etc.)

Auswirkungen

- Dosis für die Durchführenden: Exposition beim Transport und der Entsorgung der hoch kontaminierten Luftfilter. Zur Exposition beim Wechsel der Filter siehe Maßnahme Wechsel von Luftfiltern in Anlagen und Fahrzeugen (ZS06).

Praktische Erfahrungen:

Der einzige radioaktive Abfall der nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl 1986 in größeren Mengen in Seibersdorf behandelt wurde und zwischengelagert wird, sind 35.000 Luftfilter mit meist kleineren Aktivitäten aus ganz Österreich.

- Da damals noch keine Hochdruckpresse zur Verfügung stand, wurden die Filter mit der 100 t–Presse der Sortierbox direkt in ein 100-Liter-Fass verpresst und das 100-Liter-Fass dann in ein 200-Liter-Fass einbetoniert („inhomogene Zementierung“).
- Recherchen im Datenbankprogramm DOKURAD haben ergeben, dass bei fertig konditionierten Fässern, die Filter enthalten, im Durchschnitt von ca. 100 Filtern pro 200-Liter-Fass (inhomogen zementiert) auszugehen ist (Informationen über die Ausführung dieser Filter sind nicht mehr vorhanden).
- Demnach resultieren aus den 35.000 Stück Luftfilter, die nach dem KKW-Unfall von Tschernobyl als radioaktiver Abfall übernommen wurden, ca. 350 inhomogen zementierte Fässer.

Literatur

- Nordic Flagbook: Protective Measures in Early and Intermediate Phases of a Nuclear or Radiological Emergency, Nordic Guideleines and Recommendations, Competent Authorities of Norway, Sweden, Danmark, Finland and Iceland, 2014.
- Die Auswirkungen des Reaktorunfalls von Tschernobyl auf Österreich, Forschungsbericht BKA, 2/88, 1988.

Registrierung, Gesundheitsscreening und medizinische Langzeitüberwachung (ZS30)

Ziel der Maßnahme

Durch die Registrierung betroffener Personen, systematische Gesundheitsscreenings und erforderlichenfalls die medizinische Langzeitüberwachung sollen gesundheitliche Folgen minimiert werden.

Kriterien für Maßnahmen

Auf die detaillierten Ausführungen der IAEO-Veröffentlichung GSR Part 7 (insbesondere Tabelle II.1 und Tabelle II.2) wird hingewiesen.

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK und das BMSGPK.
- Landesebene: Gesundheitsbehörden

Weitere Vorteile

- Vorbereitung für die Durchführung allfälliger epidemiologischer Studien
- Beruhigung der Bevölkerung durch das Wissen um mögliche Gesundheitsscreenings

Beschreibung der Maßnahme

- Registrierung betroffener Personengruppen
- Prüfung der Rechtfertigung und gegebenenfalls Planung von Gesundheitsscreenings
- Durchführung von Gesundheitsscreenings (Schilddrüsen Screenings) durch medizinisches Fachpersonal
- Sofern notwendig, Durchführung von medizinischen Langzeitüberwachungen durch medizinisches Fachpersonal

Anmerkungen

Es ist nicht zu erwarten, dass diese Maßnahme in Österreich gesetzt werden muss.

Maßnahme zielt ab auf

stark exponierte Bevölkerungsgruppen (u. a. Notfalleinsatzkräfte)

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Radioaktive Iodisotope

Expositionspfad auf den Menschen

Aufnahme von radioaktivem Iod in die Schilddrüse

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Keine Einschränkung hinsichtlich Anzahl der betroffenen Personen und Größe des betroffenen Gebietes

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

- Vorbereitung der Maßnahme entsprechend den Kriterien unter Heranziehung der abgeschätzten Dosen im Rahmen der Vorwarnphase
- Durchführung der Registrierung betroffener Personengruppen ab der Kontaminierungsphase
- Prüfung der Rechtfertigung, Planung und Design eines Gesundheitsscreenings sowie Durchführung in der Zwischenphase oder Spätphase
- Sofern notwendig, Durchführung einer medizinischen Langzeitüberwachung in der Spätphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

Soziale: Die Information über die Maßnahme könnte weitere Beunruhigung hervorrufen.

Effektivität

- Vermeidbare Dosis: keine
- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen:
 - Technische Umsetzung der Registrierung
 - Verknüpfung der Registrierungs-Datenbank mit medizinischen Daten
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen:
 - Die Möglichkeit einer Gesundheitsuntersuchung und medizinischer Überwachung könnte auch von nicht betroffenen Personen eingefordert werden.

Voraussetzungen für die Durchführung

- Kommunikationserfordernis: TV, Radio und Internet
- Erforderliche Fähigkeiten bzw. Ausbildung der Durchführenden: Medizinisches Fachpersonal

Kosten

- Kostenbestimmende Faktoren: Anzahl der betroffenen Personen und Kosten für geschultes Personal

Auswirkungen

- Ethische Aspekte/Soziale Auswirkungen:
- Die Möglichkeit einer Gesundheitsuntersuchung und medizinischer Überwachung könnte auch von nicht betroffenen Personen eingefordert werden.

Praktische Erfahrung

Kernkraftwerksunfälle in Tschernobyl und Fukushima

Literatur

- Recommendations and procedures for preparedness and health surveillance of populations affected by a radiation accident, IS Global // SHAMISEN project under EC by license, Januar 2018.
- Preparedness and response for a nuclear or radiological emergency: General Safety Requirements – GSR Part 7, International Atomic Energy Agency, Vienna, 2015.
- The Fukushima Daiichi Accident, Technical Volume 4 Radiological Consequences, International Atomic Energy Agency, 2015
- Health Risk Assessment from the Nuclear Accident after the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami, based on a preliminary dose estimation, World Health Organization, 2013.

Interventionsmaßnahmen bei großräumiger Kontamination, die in Österreich sehr unwahrscheinlich sind

In diesem Kapitel sind Interventionsmaßnahmen, die nach einem schweren KKW-Unfall, wie z. B. Fukushima, im Nahbereich der Anlage gesetzt werden, aufgelistet. Es ist sehr unwahrscheinlich, dass diese Maßnahmen bei großräumigen Kontaminationen nach einem KKW-Unfall in Österreich zu setzen sind. Nur im ungünstigsten Fall (Worst Case Unfall in einer grenznahen Anlage und ungünstiger Wetterlage) werden diese Maßnahmen in grenznahen Bezirken räumlich sehr begrenzt in Betracht gezogen. Acht grenznahe Kernkraftwerke mit einer maximalen Distanz von etwa 100 km sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

Tabelle 18: Grenznahe Kernkraftwerke (kürzeste Distanz zur österreichischen Grenze ≤ 100 km)

Name des KKW	Typ	Nominelle elektrische Leistung (MW)	Distanz zur österreichischen Grenze (ca. km)
Isar	Druckwasserreaktor (Siemens)	1485	60
Temelin	2 Druckwasserreaktoren (WWER-1000e)	1013	50
Dukovany	4 Druckwasserreaktoren (WWER-440/213)	456/498	30
Bohunice	2 Druckwasserreaktoren (WWER-440/213)	505	50
Mochovce	2 Druckwasserreaktoren (WWER-440/213)	470	100
Krsko	Druckwasserreaktor (Westinghouse)	727	80
Beznav	2 Druckwasserreaktoren (Westinghouse)	380	100

Quelle: BMK, Power Reactor Information System der IAEA (Stand 2021)

Die Interventionsmaßnahmen, die im ungünstigsten Fall in Betracht zu ziehen sind, sind das Einrichten von Sperrgebieten mit entsprechenden Zugangsbeschränkungen und Kontrollen, eine (temporäre oder langfristige) Umsiedlung der Bevölkerung, die Dekontamination von landwirtschaftlichen Böden sowie die langfristige Einrichtung einer Infrastruktur zur Unterstützung von Selbsthilfe-Schutzmaßnahmen. Diese Maßnahmen werden erst in der Zwischen- und Spätphase durchgeführt und haben das Ziel, die Langzeitexposition der betroffenen Bevölkerung zu reduzieren.

Im Gegensatz zu Maßnahmen in der Vorwarn- und Kontaminierungsphase (wie z. B. die Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten), die vor der Kurzzeitexposition während des Durchzugs der radioaktiv kontaminierten Luftmassen schützen, sind Maßnahmen in der Zwischen- und Spätphase weniger zeitkritisch. Dadurch können diese Maßnahmen, sollten sie im sehr unwahrscheinlichen Fall notwendig sein, auch ohne detaillierte Vorausplanung durchgeführt werden.

Bei kleinräumigen Ereignissen sind einzelne dieser Maßnahmen, wie etwa das Reinigen von kontaminierten Fahrzeugen, allerdings in Betracht zu ziehen und entsprechend vorzubereiten.

Reinigen von kontaminierten Fahrzeugen (ZS31)

Ziel der Maßnahme

Reduzieren der Kontamination von Fahrzeugen und damit der Exposition von Fahrzeuginsassen

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Verordnung gemäß § 123 StrSchG 2020 („Schubladen-VO“).
- Landesebene: Vollzug der Verordnung des BMK

Weitere Vorteile

Reduzieren der Verschleppung von Kontaminationen

Beschreibung der Maßnahme

Das Reinigen von Fahrzeugen, die aus hoch kontaminierten Gebieten kommen, soll die Exposition der Fahrzeuginsassen reduzieren und darüber hinaus das Verschleppen von Kontaminationen verhindern.

- Die Maßnahme umfasst folgende Schritte
 - Umfassende Kontaminationskontrollen an Fahrzeugen
 - Falls notwendig, Dekontaminierung der Fahrzeuge
- Zu beachten ist auch eine eventuell entstehende zusätzliche Dosis für die Fahrzeuginsassen aufgrund einer Exposition während des Durchzugs der radioaktiv kontaminierten Luftmassen (insbesondere bei langen Wartezeiten vor Dekontaminierungsplätzen).

- Ein Wechsel der Fahrzeugfilter (Luftfilter) nach der Kontaminierungsphase ist bei hoher Kontamination sinnvoll (siehe Maßnahme Wechsel von Luftfiltern in Anlagen und Fahrzeugen (ZS06)).

Eine Dekontaminierung von Fahrzeugen ist in Österreich in der Regel nicht notwendig. Lediglich bei Fahrzeugen, die aus hoch kontaminierten Gebieten im Nahbereich des betroffenen KKW kommen und nicht schon im Unfallland dekontaminiert wurden, kommt die Maßnahme in Frage.

Maßnahme zielt ab auf

Fahrzeuge aus hoch kontaminierten Gebieten

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Kapazitäten zur Fahrzeugdekontaminierung sind beschränkt

Expositionspfad für den Menschen

Externe Gammastrahlung durch Kontamination der Fahrzeuge

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Zusätzliche Dosis für durchführendes Personal: Dosis durch externe Gammastrahlung und Inhalation
- Umweltbedingte / technische
 - Zu geringe Dekontaminierungskapazitäten
 - Eventuell hohe lokale Kontaminationen durch Waschwasser
- Soziale: Kann zur Beunruhigung der Autoinsassen und der ansässigen Bevölkerung führen

Effektivität

- Reduktion der Oberflächenkontamination: 50 bis 90 %
- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Effektivität der verschiedenen Dekontaminierungsverfahren (Dekontaminierungsmittel)

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Spezialausrüstung: Dekontaminierungseinrichtungen, Messgeräte
- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur: Wasserversorgung
- Erforderliche Verbrauchsmittel: Dekontaminierungsmittel
- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen: PSA für die Durchführenden (siehe Maßnahme Schutzmaßnahmen bei Interventionen und dringend notwendigen Arbeiten (ZS07))

Abfall

Art: In der Regel keiner, da ein Auffangen und Sammeln des kontaminierten Waschwassers, insbesondere bei einer größeren Anzahl von Fahrzeugen praktisch nicht möglich ist.

Kosten

- Gering
- Kostenbestimmende Faktoren: Personalaufwand, Dekontaminierungsverfahren, Anzahl der kontaminierten Fahrzeuge

Auswirkungen

Umweltauswirkungen: Kontaminiertes Waschwasser kann zu einer zusätzlichen Kontamination der Umgebung führen (meistens jedoch gering).

Praktische Erfahrung

- Angewandt in kontaminierten Sperrgebieten nach dem Tschernobyl-Unfall (Weißrussland, Ukraine, Russland)
- Regelmäßige Übungen in den Notfallplanungszonen um Kernkraftwerke

Literatur

- Empfehlung der deutschen Strahlenschutzkommission: Richtlinie für die Festlegung von Kontaminationswerten zur Kontrolle von Fahrzeugoberflächen im grenzüberschreitenden Verkehr nach dem Strahlenschutzvorsorgegesetz, Veröffentlichungen der SSK, Band 40 (1996).

Zugangsbeschränkungen zu bzw. Sperren von hoch kontaminierten Gebieten

Abgrenzung der betroffenen Gebiete, Bestimmung der betroffenen Einzelpersonen der Bevölkerung, kontrollierter Zugang zu bzw. Sperren von betroffenen Gebieten und Beschränkungen für die Lebensbedingungen in diesen Gebieten (ZS32)

Ziel der Maßnahme

Reduzieren der externen Exposition durch deponierte Beta- und Gammastrahler

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Verordnung gemäß § 123 StrSchG 2020 („Schubladen-VO“) oder durch Weisung an die Landeshauptleute im Rahmen der mittelbaren Bundesverwaltung (in Form eines Meldetextes).
- Landesebene: Vollzug der Verordnung des BMK oder Bescheid durch die Landeshauptleute

Weitere Vorteile

- Erleichtert die Durchführung von weiteren Maßnahmen
- Reduziert die Inhalationsdosis durch resuspendierte Radionuklide

Beschreibung der Maßnahme

- Zugangsbeschränkung zu bzw. Sperren von hoch kontaminierten Gebieten (dazu zählen auch Verkehrsbeschränkungen und -umleitungen) wird in der Regel durch die

Abgrenzung der betroffenen Gebiete und einen kontrollierten Zugang zu betroffenen Gebieten durchgeführt.

- Die Maßnahme soll ein unnötiges Betreten von hoch kontaminierten Gebieten verhindern.
- Darüber hinaus sollen die betroffenen Einzelpersonen der Bevölkerung erfasst werden und, falls notwendig, Beschränkungen für die Lebensbedingungen in diesen Gebieten durchgeführt werden.

Anmerkungen

- Am Beginn der Zwischenphase wird es kaum möglich sein, die Einhaltung ausgesprochener Zugangsbeschränkungen bzw. Sperren zu überwachen. Dies ist im Wesentlichen aus organisatorischen Gründen und wegen potenziell hoher Dosen für das Überwachungspersonal der Fall. Insbesondere für Ballungszentren ist die Überwachung von Zugangsbeschränkungen bzw. Sperren kaum möglich.
- Daher wird die Maßnahme am Beginn der Zwischenphase eher nur eine Empfehlung sein.
 - In der Spätphase ist davon auszugehen, dass entsprechende Überwachungs- und Absperrungsmaßnahmen durchgeführt werden können
 - In Gebieten, wo Zugangsbeschränkungen notwendig sind, sind in der Regel zusätzliche Maßnahmen wie Evakuierungen bzw. Umsiedlungen oder Beschränkungen für die Lebensbedingungen in diesen Gebieten erforderlich

Zugangsbeschränkungen sind in Österreich sehr unwahrscheinlich, da Kontaminationen, die Zugangsbeschränkungen erforderlich machen, vor allem im Nahbereich des betroffenen KKW zu erwarten sind.

Maßnahme zielt ab auf

Personen, die hoch kontaminierte Gebiete betreten wollen

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

- Als Empfehlung grundsätzlich keine Einschränkungen hinsichtlich der Anzahl der betroffenen Personen und der Größe des betroffenen Gebietes
- Maßnahme ist jedoch im kleineren Ausmaß leichter durchführbar
- Das generelle Sperren von Ballungszentren ist kaum durchführbar.

Expositionsprofil für den Menschen

Externe Exposition durch deponierte Beta- und Gammastrahler

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Zeitpunkt kann abhängig sein von der Durchführung anderer Maßnahmen (Aufenthalt in Gebäuden, Umsiedlung etc.)

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Rechtliche: Rechtliche Regelungen bezüglich Zugangsbeschränkungen und Beschränkung der Bewegungsfreiheit sind zu beachten
- Dosis für die Durchführenden: Tritt nur dann auf, falls Durchführende im betroffenen Gebiet erforderlich sind; dosisbestimmend sind dann insbesondere folgende Faktoren:
 - Art und Ausmaß der Kontamination im betroffenen Gebiet
 - Einsatzdauer
 - Wirksamkeit der Selbstschutzmaßnahmen (siehe Maßnahme Schutzmaßnahmen bei Interventionen und dringend notwendigen Arbeiten (ZS07))
- Soziale: Mangelnde Akzeptanz der Betroffenen

Effektivität

- Vermeidbare Dosis: Bis zu 100 %
- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen
 - Effektivität der Verlautbarung der Maßnahme
 - Überwachung der Maßnahme
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen
 - Absolute Zutrittsbeschränkungen bzw. Sperren sind schwer aufrechtzuerhalten (insb. wegen mangelnder Akzeptanz der Betroffenen)

- Für dringend notwendige Arbeiten (medizinische Versorgung, Aufrechterhaltung der Infrastruktur und Sicherheit etc.) können zeitlich beschränkte Zugänge erforderlich sein

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Hilfsmittel: Verkehrs- und Hinweisschilder
- Erforderliche Verbrauchsmittel: Absperrmittel
- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen: Erforderlichenfalls PSA für die Durchführenden (siehe Maßnahme Schutzmaßnahmen bei Interventionen und dringend notwendigen Arbeiten (ZS07))
- Kommunikationserfordernis: TV, Radio und Internet

Abfall

Keiner

Kosten

- Folgekosten können hoch bis sehr hoch sein
- Kostenbestimmende Faktoren
 - Art des betroffenen Gebietes
 - Anzahl der Betroffenen
 - Dauer der Maßnahme
 - Indirekte ökonomische Folgekosten (kein Zugang zum Arbeitsplatz, Einbußen im Tourismus etc.)

Auswirkungen

- Ethische Aspekte: Zugangsbeschränkungen zu und (vorübergehendes) Sperren von bewohnten Gebieten kann zu Familientrennungen führen.
- Landwirtschaftliche Auswirkungen: Probleme bei der Bewirtschaftung (insb. Tierversorgung)
- Mögliche negative soziale Auswirkungen
 - Große Verunsicherung der Betroffenen und psychosoziale Auswirkungen
 - Ökonomische Auswirkungen (kein Zugang zum Arbeitsplatz, Einbußen im Tourismus etc.)

- Festlegung von Gebieten als „Sperrgebiete“ kann Auswirkungen auf die Wirtschaft (insb. Tourismus und Landwirtschaft) des Gebietes haben, selbst wenn das Gebiet letztlich wenig betroffen ist
- Zugangsbeschränkungen können in den betroffenen und in angrenzenden Gebieten zu Verunsicherung und Selbstevakuierung führen
- Gesundheitliche Auswirkungen aufgrund mangelnder Notfallversorgung
- Probleme bei der Versorgung von Haustieren

Praktische Erfahrung

- Zugangsbeschränkungen und Sperrgebiete in der ehemaligen Sowjetunion nach dem Tschernobyl-Unfall und in Japan nach dem Kernkraftwerksunfall in Fukushima
- Zugangsbeschränkungen in bestimmten Gebieten in Großbritannien nach Ausbruch der Maul- und Klauenseuche

Temporäre Umsiedlung (ZS33)

Ziel der Maßnahme

Reduzieren der Dosis durch Bodenstrahlung (externe Gamma- und Betastrahlung).

Kriterien für Maßnahmen

Für alle Bevölkerungsgruppen: 30 mSv effektive Erwartungsdosis aus der Bodenstrahlung in 30 Tagen

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Verordnung gemäß § 123 StrSchG 2020 („Schubladen-VO“).
- Landesebene: Vollzug der Verordnung des BMK

Weitere Vorteile

- Reduktion der Inhalationsdosis durch resuspendierte Radionuklide

- leichtere Durchführbarkeit anderer Maßnahmen

Beschreibung der Maßnahme

Temporäre Umsiedlung von Einwohnern in weniger oder gar nicht kontaminierte Gebiete

- Bei einer temporären Umsiedlung geht man davon aus, dass nach einem Zeitraum von einigen Wochen bis mehrere Monate eine Rückkehr möglich ist.
- Im Unterschied zur Evakuierung ist eine Umsiedlung keine Sofortmaßnahme, die auf die Verringerung bzw. Vermeidung einer Kurzzeitdosis während der Kontaminierungsphase und am Beginn der Zwischenphase abzielt. Durch eine Umsiedlung soll eine Exposition über längere Zeiträume (Monate bis Jahre) verringert bzw. vermieden werden.
- Eine Umsiedlung kann im Anschluss an die Maßnahme Aufenthalt in Gebäuden (K04) notwendig werden.

Temporäre Umsiedlungen sind in Österreich sehr unwahrscheinlich, da Kontaminationen, die temporäre Umsiedlungen erforderlich machen, vor allem im Nahbereich des betroffenen KKW zu erwarten sind.

Anmerkungen

- Die Tschernobyl-Sperrzone, aus der die Menschen teilweise evakuiert und teilweise umgesiedelt wurden, umfasst ein Gebiet mit einem Radius von ca. 30 km.
- Die Sperrzone von Fukushima, aus der Menschen evakuiert wurden, umfasste ein Gebiet mit einem Radius von 20 km. Zusätzlich zu den Evakuierungen wurden Umsiedlungen in den höher kontaminierten Gebieten in NW-Richtung bis zu einer Entfernung von etwa 40 km durchgeführt und innerhalb von 4 Monaten abgeschlossen.

Maßnahme zielt ab auf

Bevölkerung in Gebieten, in denen der Kriterien für Interventionsmaßnahmen für eine Temporäre Umsiedlung erreicht wird

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Die Umsiedlung einer großen Anzahl von Personen ist sehr aufwändig.

Expositionspfad auf den Menschen

Externe Bodenstrahlung (externe Gamma- und Betastrahlung)

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Möglichst bald nach Ende der Kontaminierungsphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Dosis für die Durchführenden: Die Durchführenden erhalten (z. B. beim Transport) eine zusätzliche Dosis. Personen, die die geräumten Gebiete überwachen, erhalten ebenfalls eine zusätzliche Dosis.
- Umweltbedingte / technische: Mangelnde Verfügbarkeit geeigneter Unterkünfte
- Soziale
 - Mangelnde Akzeptanz bei den Betroffenen
 - Sehr große Verunsicherung der Betroffenen

Effektivität

- Vermeidbare Dosis: Hängt im Wesentlichen vom Unterschied der Kontamination des verlassenen Wohngebietes und des vorübergehend bewohnten Gebietes sowie von Zeitpunkt und Dauer der temporären Umsiedlung ab
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme reduzieren: Mangelnde Akzeptanz bei den Betroffenen

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur
 - Privat-PKW und sonstige Transportmittel (z. B. Busse)

- Ersatzunterkünfte
- Infrastruktur für die umgesiedelte Bevölkerung: Schulen, medizinische Versorgung, Sozialeinrichtungen, Arbeitsplätze etc.
- Psychologische Versorgung der Betroffenen
- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen: PSA für die Durchführenden (insbesondere für Überwachungs- und Sicherungspersonal) (siehe Maßnahme Schutzmaßnahmen bei Interventionen und dringend notwendigen Arbeiten (ZS07))
- Kommunikationserfordernis: Information und Beratung der Betroffenen, insbesondere hinsichtlich der Rückkehr

Kosten

- Können bei einer großen Anzahl von Umgesiedelten sehr hoch sein
- Kostenbestimmende Faktoren sind insbesondere:
 - Anzahl der Betroffenen
 - Ersatzunterkünfte und Infrastruktur
 - Dauer der temporären Umsiedlung
 - Transport
 - Kosten für Überwachung und Sicherung des abgesiedelten Gebietes

Auswirkungen

Soziale Auswirkungen:

- Mögliche negative Auswirkungen
 - Große Verunsicherung der Betroffenen
 - Negative soziale und psychosoziale Auswirkungen (sowohl bei den umgesiedelten Personen als auch bei der Bevölkerung in den vorübergehend bewohnten Gebieten)
 - Trennung von Gemeinschaften
 - Umgesiedelte könnten als „Unfallopfer“ stigmatisiert werden
 - Festlegung von Gebieten als „abgesiedelte Gebiete“ kann negative Auswirkungen auf die Wirtschaft (insb. Tourismus und Landwirtschaft) des Gebietes haben
 - Eine Umsiedlung kann in nicht von der Maßnahme betroffenen angrenzenden Gebieten zu Verunsicherung führen
 - Zusätzliche Belastung für Schulen und Gesundheitswesen sowie anderer Dienstleistungen in den vorübergehend bewohnten Gebieten

- Mögliche positive Auswirkungen
 - Stärkung des Vertrauens in die Behörden
 - Zusammenhalt der Betroffenen könnte aufgrund der geteilten Erfahrungen gestärkt werden

Praktische Erfahrung

Temporäre Umsiedlungen nach dem Tschernobyl-Unfall und in Japan nach dem Kernkraftwerksunfall in Fukushima

Literatur

- Exposures from the Chernobyl Accident, UNSCEAR 1988 Report, Annex D, WHO (1988).
- Report of Japanese Government to the IAEA Ministerial Conference on Nuclear Safety: The Accident at TEPCO's Fukushima Nuclear Power Stations, Nuclear Emergency Response Headquarters, Government of Japan (2011).
- The Fukushima Daiichi Accident, Technical Volumes 1 to 5, IAEA 2015.

Langfristige Umsiedlung (ZS34)

Ziel der Maßnahme

Reduzieren der Dosis durch Bodenstrahlung (externe Gamma- und Betastrahlung)

Kriterien für Maßnahmen

- Für alle Bevölkerungsgruppen: 100 mSv effektive Erwartungsdosis aus der Bodenstrahlung in 1 Jahr
- Dies entspricht dem in der IntV 2020 festgelegten Referenzwert für die Exposition der Bevölkerung in Notfallexpositionssituationen

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK durch Verordnung gemäß § 123 StrSchG 2020 („Schubladen-VO“).
- Landesebene: Vollzug der Verordnung des BMK

Weitere Vorteile

- Reduktion der Inhalationsdosis durch resuspendierte Radionuklide
- Leichtere Durchführbarkeit anderer Maßnahmen

Beschreibung der Maßnahme

Langfristige Umsiedlung von Einwohner:innen in weniger oder nicht kontaminierte Gebiete

- Die langfristige Umsiedlung erstreckt sich über einen unbestimmten Zeitraum.
- Eine langfristige Umsiedlung kann im Anschluss an die Maßnahme Temporäre Umsiedlung (ZS33) oder die Maßnahme Aufenthalt in Gebäuden (K04) notwendig werden.
- Im Unterschied zur Evakuierung ist eine Umsiedlung keine Sofortmaßnahme, die auf die Verringerung bzw. Vermeidung der Kurzzeitdosis während der Kontaminierungsphase und am Beginn der Zwischenphase abzielt. Durch eine Umsiedlung soll eine Exposition über längere Zeiträume (Monate bis Jahre) verringert bzw. vermieden werden.

Langfristige Umsiedlungen sind in Österreich sehr unwahrscheinlich, da Kontaminationen, die diese Maßnahme erforderlich machen, vor allem im Nahbereich des betroffenen KKW zu erwarten sind.

Anmerkungen

- Die Tschernobyl-Sperrzone, aus der die Menschen teilweise evakuiert und teilweise umgesiedelt wurden, umfasst ein Gebiet mit einem Radius von ca. 30 km.
- Die Sperrzone von Fukushima, aus der Menschen evakuiert wurden, umfasste ein Gebiet mit einem Radius von 20 km. Zusätzlich zu den Evakuierungen wurden Umsiedlungen in den höher kontaminierten Gebieten in Nordwest-Richtung bis zu

einer Entfernung von etwa 40 km durchgeführt und innerhalb von 4 Monaten abgeschlossen.

Maßnahme zielt ab auf

Bevölkerung in Gebieten, in denen die Kriterien für Interventionsmaßnahmen für eine langfristige Umsiedlung erreicht werden

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide, insbesondere auf langlebige

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

Die Umsiedlung einer großen Anzahl von Personen ist sehr aufwändig.

Expositionsprofil für den Menschen

Externe Bodenstrahlung (externe Gamma- und Betastrahlung)

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Möglichst bald nach Ende der Kontaminierungsphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Dosis für die Durchführenden: Durchführende erhalten (z. B. beim Transport) eine zusätzliche Dosis. Personen, die die geräumten Gebiete überwachen, erhalten ebenfalls eine zusätzliche Dosis.
- Umweltbedingte / technische: Mangelnde Verfügbarkeit geeigneter dauerhafter Unterkünfte
- Soziale
 - Mangelnde Akzeptanz bei den Betroffenen
 - Sehr große Verunsicherung der Betroffenen

Effektivität

- Vermeidbare Dosis: Hängt im Wesentlichen vom Unterschied der Kontamination des verlassenen Wohngebietes und des neuen Siedlungsgebietes sowie vom Zeitpunkt und der Dauer der Umsiedlung ab
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme reduzieren: Mangelnde Akzeptanz bei den Betroffenen

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur
 - Transportmittel (z. B. Busse) und Privat-PKW
 - Neue Unterkünfte
 - Medizinische und psychologische Versorgung der Betroffenen
 - Infrastruktur für die umgesiedelte Bevölkerung: Schulen, medizinische Versorgung, Sozialeinrichtungen, Arbeitsplätze etc.
- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen: PSA für die Durchführenden insb. Überwachungs- und Sicherungspersonal (siehe Maßnahme Schutzmaßnahmen bei Interventionen und dringend notwendigen Arbeiten (ZS07))
- Kommunikationserfordernis: Information und Beratung der Betroffenen

Kosten

- Können bei einer großen Anzahl von Umgesiedelten sehr hoch sein
- Kostenbestimmende Faktoren sind insbesondere:
 - Anzahl der Betroffenen
 - Errichtung von Unterkünften und Infrastruktur
 - Kosten für Überwachung und Sicherung des abgesiedelten Gebietes

Auswirkungen

- Umweltauswirkungen: Umweltauswirkungen auf die neu besiedelten Gebiete
- Soziale Auswirkungen
 - Mögliche negative Auswirkungen
 - Große Verunsicherung der Betroffenen
 - Negative soziale und psychosoziale Auswirkungen
 - Trennung von Gemeinschaften
 - Umgesiedelte könnten als „Unfallopfer“ stigmatisiert werden

- Eine Umsiedlung kann in nicht von der Maßnahme betroffenen angrenzenden Gebieten zu Verunsicherung führen
- Zusätzliche Belastung für Schulen und Gesundheitswesen sowie anderer örtlicher Dienstleistungen in den Wohngebieten
- Mögliche positive Auswirkungen
 - Stärkung des Vertrauens in die Behörden
 - Zusammenhalt der Betroffenen könnte aufgrund der geteilten Erfahrungen gestärkt werden

Praktische Erfahrung

Umsiedlungen nach dem Tschernobyl-Unfall und in Japan nach dem Kernkraftwerksunfall in Fukushima.

Literatur

- Exposures from the Chernobyl Accident, UNSCEAR 1988 Report, Annex D, WHO (1988).
- Report of Japanese Government to the IAEA Ministerial Conference on Nuclear Safety: The Accident at TEPCO's Fukushima Nuclear Power Stations, Nuclear Emergency Response Headquarters, Government of Japan (2011).
- The Fukushima Daiichi Accident, Technical Volumes 1 to 5, IAEA 2015.

Dekontaminierungsmaßnahmen landwirtschaftlich genutzter Böden (ZS35)

Ziel der Maßnahme

Erhalten der landwirtschaftlichen Nutzbarkeit von Böden durch Reduzieren der Kontamination in den obersten Bodenschichten

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die Zielgruppe

- Landesebene: Weiterleitung der Empfehlung an die Zielgruppe

Weitere Vorteile

Reduktion der externen Dosis

Beschreibung der Maßnahme

Abhängig von der Bodenbeschaffenheit kommen folgende Maßnahmen in Frage:

- Abtragen des Oberbodens: Mit Straßenbaumaschinen werden bis 10 cm des kontaminierten Bodens abgetragen
- Tiefpflügen des Oberbodens: Durch Tiefpflügen (50 bis 100 cm) wird gegenüber dem konventionellen Pflügen (20 bis 30 cm) eine größere Verdünnung der oberflächlich abgelagerten Radionuklide erzielt
- Tiefenlagerung des Oberbodens: Mit Hilfe eines speziellen Pfluges (zwei Pflugscharen) wird die obere kontaminierte Schicht des Bodens (ca. 5 cm) abgetragen und in eine Tiefe von ca. 45 cm verfrachtet. Tiefer liegendes Bodenmaterial (5 – 50 cm) wird, ohne das Profil zu verändern an die Oberfläche gebracht.

Diese Maßnahmen sind in Österreich sehr unwahrscheinlich, da Kontaminationen, die diese Maßnahmen erforderlich machen, nur im Nahbereich des betroffenen KKW zu erwarten sind. Der deutsche Maßnahmenkatalog 2008, Seite 5-38, sieht diese Maßnahmen erst ab einer Cäsium-137-Kontamination von ca. $1,0E+07$ kBq/m² vor.

Anmerkung

Das Entfernen vorhandener Vegetation kann vorher erforderlich sein (siehe Maßnahme: Entsorgungsmaßnahmen von kontaminierten pflanzlichen Lebens- und Futtermitteln - In-situ-Entsorgung (ZS12)).

Maßnahme zielt ab auf

Sehr hoch kontaminierte landwirtschaftlich genutzte Böden

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Langlebige Radionuklide

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

- Abtragen des Oberbodens: Beschränkungen hinsichtlich des Arbeitsaufwandes und des anfallenden Abfalls
- Tiefpflügen: Großräumig
- Tiefenlagerung des Oberbodens: Beschränkungen hinsichtlich Geräteverfügbarkeit

Kontaminationspfad auf den die Maßnahme wirkt

Transfer Boden-Pflanze

Expositions_pfad für den Menschen

- Ingestion
- In geringerem Ausmaß auch externe Exposition

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Zwischen- und Spätphase

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Dosis für die Durchführenden
 - Externe Exposition und Inhalation (Resuspension)
 - Externe Exposition beim Transport des abgetragenen Bodens
- Umweltbedingte / technische
 - Abtragen des Oberbodens: Verfügbarkeit von geeigneten Maschinen
 - Tiefpflügen bzw. Tiefenlagerung des Oberbodens
 - Wenn Tiefpflügen bzw. Tiefenlagern tiefer als etwa 50 cm nicht möglich ist (z. B. flachgründiger Boden)
 - Witterungsverhältnisse (z. B. gefrorener Boden)
- Soziale: Mangelnde Akzeptanz bei den Landwirt:innen

Effektivität

- Reduktion der Oberflächenkontamination
 - Abtragen des Oberbodens: > 90 % (bei sandigen Böden auch geringer)
 - Tiefpflügen des Oberbodens: bis zu 90 %, im Mittel etwa 50 %
 - Tiefenlagerung des Oberbodens: etwa 90 %
- Vermeidbare Dosis: Entsprechend den jeweiligen Reduktionsfaktoren
- Technische Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen
- Abtragen des Oberbodens
 - Bodenbeschaffenheit (z. B. sandige Böden)
 - Vertikale Risse im Boden (Aktivität ist bereits in tiefere Bodenschichten eingedrungen)
- Tiefenlagerung des Oberbodens
 - Bodenbeschaffenheit (insb. bei sandigen Böden erfolgt keine vollständige Inversion)
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Mangelnde Akzeptanz der Betroffenen

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur
 - Abtragen des Oberbodens: Straßenbaumaschinen wie Bulldozer und Transporter
 - Tiefpflügen des Oberbodens: Traktor mit einfachem Scharpflug
 - Tiefenlagerung des Oberbodens: Traktor mit speziellem Pflug (zwei Pflugscharen); nur eingeschränkt verfügbar
- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen: Erforderlichenfalls Schutzausrüstung (insb. Staubmaske bei Staubbildung) und Hygienemaßnahmen (siehe Maßnahme: Empfehlung besonderer Hygienemaßnahmen (K12)). Dies gilt insbesondere für Arbeiten, die eine Aufwirbelung von Bodenmaterial bewirken.
- Kommunikationserfordernis: Medien und Interessenvertretungen

Abfall

- Abgetragener Oberboden
- Anmerkung: Bei 5 cm abgetragenen Oberbodens entstehen 70 kg/m² Abfall. Unter diesen Bedingungen ergibt eine Oberflächenkontamination von 1 kBq/m² eine Aktivitätskonzentration von 20 kBq/m³ bzw. 14 Bq/kg
- Transport, Behandlung und Lagerung: Entsorgung: Vergraben, Deponieren

Kosten

Gering bis hoch

Auswirkungen

Landwirtschaftliche Auswirkungen

- Abtragen des Oberbodens
 - Reduktion der Bodenfruchtbarkeit
 - Notwendigkeit von Dünger
 - Verdichtung des Bodens
 - Beeinflussung der Bodenorganismen
- Tiefpflügen
 - Zerstörung des Bodengefüges (Veränderung der Durchwurzelbarkeit und des Nährstoffhaushaltes)

Praktische Erfahrung

- Vergraben der oberen Bodenschichten nach Tschernobyl
- Abtragen des Oberbodens, (Tief-)Pflügen in Japan nach dem Kernkraftwerksunfall in Fukushima

Einrichtung einer Infrastruktur zur Unterstützung von Selbsthilfe-Schutzmaßnahmen in betroffenen Gebieten (ZS36)

Ziel der Maßnahme

Unterstützung der Bevölkerung längerfristig Selbsthilfe-Schutzmaßnahmen in höher betroffenen Gebieten durchzuführen

Festlegung und Umsetzung der Maßnahme durch Behörden

- Bundesebene: Festlegung der Maßnahme durch das BMK unter Einbeziehung des BMSGPK. Umsetzung der Maßnahme durch das BMK mit der Empfehlung an die Zielgruppe
- Landesebene: Weiterleitung der Empfehlung an die Zielgruppe

Beschreibung der Maßnahme

Falls in hoch kontaminierten Gebieten keine langfristige Umsiedlung erfolgt oder nach Ende einer temporären Umsiedlung Personen wieder zurückkehren, sind verschiedene Beschränkungen für die Lebensbedingungen in diesen Gebieten durchzuführen (siehe insbesondere die Maßnahmen ZS05, ZS08, ZS09, ZS10, ZS14, ZS30, ZS32 und ZS35). Durch Errichtung einer entsprechenden Infrastruktur durch die zuständigen Behörden soll die verbliebene Bevölkerung durch folgende Maßnahmen unterstützt werden:

- Regelmäßige Information der betroffenen Bevölkerung über den aktuellen Status der radioaktiven Kontamination in den betroffenen Gebieten
- Entwicklung und Förderung einer praktischen Strahlenschutzkultur in der betroffenen Bevölkerung durch das Gesundheits- und Bildungssystem: Dies beinhaltet beispielsweise alltägliche Verhaltensmaßnahmen zum Schutz der Bevölkerung
- Einrichtung von Messeinrichtungen, die der betroffenen Bevölkerung Messdaten über die Kontamination ihres unmittelbaren Lebensbereiches zur Verfügung stellt und entsprechend aufbereitet (Kontaminationskarten, Informationsworkshops, etc.)
- Entwicklung und Zurverfügungstellung von einfachen Messmethoden, mit denen die betroffene Bevölkerung selbst die Kontamination von selbst erzeugten Lebensmitteln überprüfen kann
- Einrichtung von Messeinrichtungen, die die interne Kontamination der betroffenen Bevölkerung regelmäßig monitoren
- Erstellung eines medizinischen und epidemiologischen Follow-Up-Programms der betroffenen Bevölkerung
- Verbesserung der radiologischen Qualität von Erzeugnissen, insbesondere im landwirtschaftlichen Bereich und Lebensmittelbereich durch:
 - Austausch von Erfahrungen (wie dies z. B. nach Tschernobyl in Belarus und Norwegen passierte)
 - Radioaktivitätsmonitoring von Erzeugnissen
 - Unterstützung von Produzenten, die die radiologische Qualität ihrer Erzeugnisse verbessert
 - Einbeziehung der Konsument:innen
- Unterstützung der Wirtschaft in den kontaminierten Gebieten
 - Unterstützung der Betriebe
 - Evaluierung und Verbesserung der Arbeitsbedingungen
 - Einführung und Verbesserung der Strahlenschutzkultur in Betrieben

Diese Maßnahmen sind in Österreich sehr unwahrscheinlich, da Kontaminationen, die diese Maßnahmen erforderlich machen, nur im Nahbereich des betroffenen KKW zu erwarten sind.

Maßnahme zielt ab auf

Die verbliebene Bevölkerung in hoch kontaminierte Gebieten, die nicht langfristig umgesiedelt wurde (siehe Maßnahme Langfristige Umsiedlung (ZS34)).

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Langlebige Radionuklide, insbesondere Cäsium 137

Größenordnung, auf die die Maßnahme anwendbar ist

- Großräumig
- In der Regel handelt es sich um die nähere Umgebung des Kernkraftwerkes

Expositionsprofil für den Menschen

- Ingestion
- In geringerem Ausmaß auch externe Exposition

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Spätphase, bis zur Wiederaufnahme von normalen Lebensbedingungen

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

- Dosis für die Durchführenden
 - Externe Exposition und Inhalation (Resuspension)
- Umweltbedingte / technische
- Soziale: Mangelnde Akzeptanz bei der Bevölkerung in hochkontaminierten Gebieten

Effektivität

- Vermeidbare Dosis: Entsprechend den jeweiligen Selbsthilfe-Schutzmaßnahmen
- Soziale Faktoren, die die Effektivität der Maßnahme beeinflussen: Mangelnde Akzeptanz der Betroffenen

Voraussetzungen für die Durchführung

- Erforderliche Betriebsmittel und Infrastruktur
 - Ausgebildetes Personal, Infrastruktur
 - Finanzielle Unterstützung der Einwohner
- Erforderliche Sicherheitsvorkehrungen
- Kommunikationserfordernis: Medien und Interessenvertretungen

Abfall

Entsprechend den jeweiligen Selbsthilfe-Schutzmaßnahmen

Kosten

Mittel bis hoch

Auswirkungen

Soziale Auswirkungen: Psychosoziale Folgeschäden

Praktische Erfahrung

- Projekte in Belarus und Norwegen nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl
- Projekte in Japan nach dem Kernkraftwerksunfall in Fukushima

Literatur

- Rehabilitation of Living Conditions in Territories Contaminated by the Chernobyl Accident: the ETHOS project, Lochard J. Health Phys. 2007 Nov; 93(5): 522-6.
- Policy Elements for Post Accident Management in the Event of a Nuclear Accident (CODIRPA), Autorité de Sécurité Nucléaire (ASN, Final Version, 2012.
- The Fukushima Daiichi Accident, Technical Volumes 1 to 5, IAEA 2015.

Interventionsmaßnahmen bei radiologischem Terror

Im Falle radiologischen Terrors werden neben Strahlenschutzmaßnahmen auch polizeiliche Maßnahmen (beispielsweise forensische Ermittlungen) durchgeführt. Eine Abstimmung zwischen den jeweils zuständigen Behörden (insbesondere mit den Sicherheitskräften) ist daher notwendig.

Interventionsmaßnahmen bei radiologischem Terror bei Vorhandensein einer Vorwarnphase

Bei glaubwürdigen bzw. bestätigten Drohungen eines radiologischen Terroranschlages kann die Vorwarnphase, je nach Lage, genutzt werden, um erste vorbeugende Maßnahmen zu setzen. Diese Maßnahmen fallen primär in den Entscheidungsbereich der Sicherheitskräfte und sollen vor allem vor der direkten Wirkung des Sprengsatzes schützen. Folgende Maßnahmen können für das betroffene Gebiet in Betracht gezogen werden:

- Ortung und Identifikation des radioaktiven Stoffes durch Messungen
- Ortung und Identifikation des Sprengsatzes durch Sachkundige Organe, Entschärfungsdienst oder Polizeidiensthunde
- Absperrungen und Verkehrsbeschränkungen
- Aufenthalt der Bevölkerung in Gebäuden
- Evakuierungen (vollständig oder teilweise)
- Physikalische Kontrolle und persönliche Schutzausrüstung der Einsatzkräfte

Interventionsmaßnahmen bei radiologischem Terror bei Fehlen einer Vorwarnphase: Erstmaßnahmen vor Ort entsprechend der „GAMS-Regel“ der Einsatzkräfte

Gefahr erkennen / Erkunden

Gefahr durch radioaktive Stoffe für Einsatzkräfte ohne Spezialausbildung ist insbesondere durch folgende Hinweise erkennbar:

- Signifikant erhöhte Ortsdosisleistungs- oder Kontaminationsmesswerte, falls Einsatzkräfte vor Ort Messungen durchführen können
- Radioaktive Quelle oder Transportbehälter mit Strahlenwarnzeichen wird erkannt

Absperrung durchführen / Absichern

Erstabsperrung des unmittelbaren Gefahrenbereichs (siehe Tabelle 18)

Tabelle 19: Festlegung des Absperrbereichs

Szenario (Situation vor Ort)	Abstand (m)
Erstabsperrung	
Unabgeschirmte oder beschädigte gefährliche radioaktive Quelle	30 m Radius
Kontamination durch eine gefährliche radioaktive Quelle (major spill)	100 m Radius
Feuer, Explosion oder Raumentwicklung im Beisein von gefährlichen radioaktiven Quelle	300 m Radius
RDD (gezündet oder noch nicht gezündet)	> 400 m Radius; Schutz vor Explosionswirkung
Ausdehnung der Absperrung basierend auf ODL-Messwerten:	
ODL $\geq 100 \mu\text{Sv/h}$	Distanz der gemessenen ODL $\geq 100 \mu\text{Sv/h}$

Quelle: BMK, Abt. V/8, IAEA [EPR-First Responders, 2006]

Menschenrettung unter angemessenem Selbstschutz durchführen

Spezialkräfte anfordern

Lagemeldung an die Leitstelle der Einsatzorganisation, Spezialkräfte (Notfalleinsatzkräfte) anfordern und Verständigung der zuständigen Landesbehörde

Unaufschiebbare Maßnahmen zur Gefahrenabwehr

(beispielsweise Brandbekämpfung) mit entsprechender Persönlicher Schutzausrüstung (PSA)

Interventionsmaßnahmen bei radiologischem Terror bei Fehlen einer Vorwarnphase: Zusätzliche Interventionsmaßnahmen nach Freisetzung durch Radiological Dispersion Device (RDD)

Folgende zusätzliche Schutzmaßnahmen sind nach Freisetzung radioaktiver Stoffe für das betroffene Gebiet in Betracht zu ziehen:

Absperrmaßnahmen

Nach der Feststellung von Radioaktivität werden ein innerer und ein äußerer Absperrbereich errichtet. Die Absperrbereiche werden primär auf Basis der gemessenen Dosisleistung festgelegt.

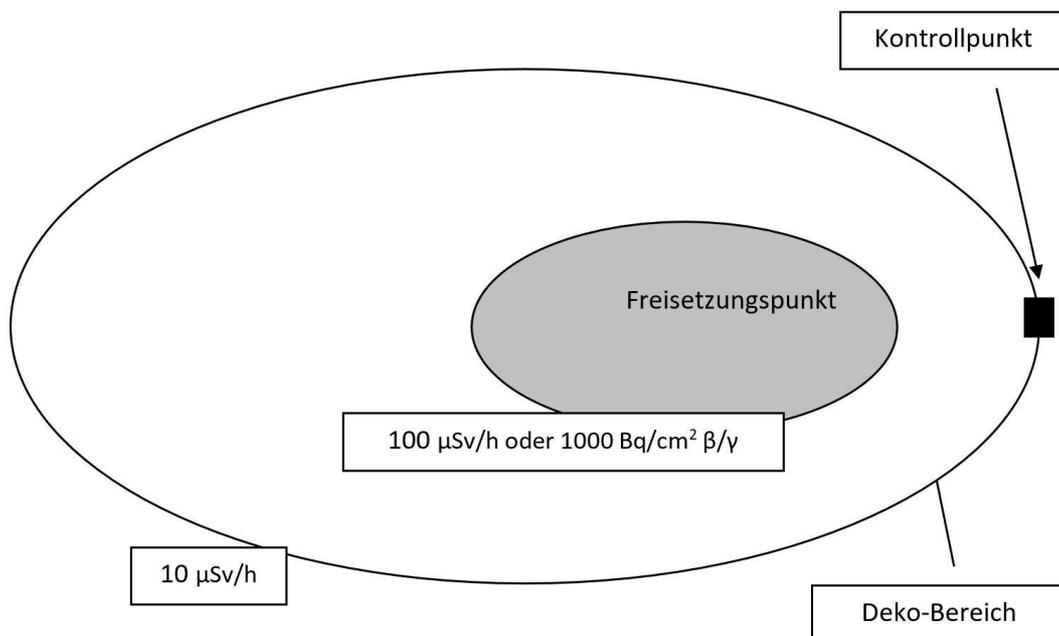
- Der Richtwert für die Ortsdosisleistung (ODL) für den inneren Absperrbereich beträgt 100 $\mu\text{Sv/h}$ beziehungsweise für die Oberflächenkontamination¹ mit β/γ -Strahlern 1000 Bq/cm^2 . Diese Richtwerte definieren die Grenze für den Arbeits- und Aufstellungsbereich der Notfalleinsatzkräfte bzw. Einsatzkräfte. Der Dosisleistungsrichtwert für den äußeren Absperrbereich ist mit 10 $\mu\text{Sv/h}$ festgesetzt.
- Der äußere Absperrbereich ist nur über einen kontrollierten Ein- und Austrittspunkt, den Kontrollpunkt, betretbar. Der innere Absperrbereich kann nur über einen

¹ wenn der Richtwert für die Oberflächenkontamination mit β/γ -Strahlern von 1000 Bq/cm^2 messbar ist (nuklidspezifisch mit Kontaminationsmessgeräten).

Deko-Bereich, bei dem eine Grob-Dekontamination und Zugangskontrolle vorgesehen ist, verlassen werden.

- Zusätzlich wird ein Kontaminationsnachweisplatz in ausreichender Entfernung (ODL-Richtwert unter $0,3 \mu\text{Sv/h}$) eingerichtet.
- Vorhandene Grenzen, wie etwa Straßenzüge, sollten bei der Festlegung der Absperrbereiche berücksichtigt werden.

Abbildung 3: Absperrbereiche um einen Freisetzungspunkt einer Schmutzigen Bombe (RDD)



Quelle: BMK, Abt. V/8

Verkehrsbeschränkungen

Der Verkehr wird großräumig um das gesamte Absperrgebiet herum umgeleitet.

Dekontamination

Eine Grobdekontaminationsstelle wird unmittelbar außerhalb des inneren Absperrbereichs eingerichtet. Sie dient der Grobdekontamination von Verletzten, unverletzten Passanten, Notfalleinsatzkräften / Einsatzkräften und deren Einsatzmittel.

Umgang mit Verletzten

Verletzte werden rasch aus dem inneren Absperrbereich gebracht. Allfällige lebensrettende Sofortmaßnahmen haben Vorrang. Eine Sofort-Dekontamination der Verletzten (gemäß ÖNORM D 2305 [ÖNORM D 2305, 2013]) wird durchgeführt, sofern es der medizinische Zustand erlaubt. Im Anschluss erfolgt der Transport in ein geeignetes Spital. Die betroffenen Spitäler sind vorher zu verständigen, um entsprechende Vorkehrungen zu treffen (siehe gesamtstaatlicher Notfallplan „Medizinische Hilfeleistung bei erheblicher Exposition oder Kontamination von Personen“ [Gesamtstaatlicher Notfallplan: Medizin, 2022] und die ÖNORM D 2307 [ÖNORM D 2307, 2013]).

Umgang mit unverletzten Personen im inneren Absperrbereich

Diese werden angewiesen, den inneren Absperrbereich zu verlassen. Beim Ausgang aus dem inneren Absperrbereich werden sie, falls notwendig, betreut und grob dekontaminiert, registriert und nach Hause entlassen. Zuhause sollen sie zusätzlich zu einer allfälligen ersten Dekontamination die Kleider wechseln und diese in Plastiksäcken luftdicht zu verpacken sowie anschließend duschen. Die Plastiksäcke mit der Kleidung sollten außerhalb des Wohnungsbereichs für spätere Messungen² aufbewahrt werden.

Maßnahmen für im Absperrbereich lebende Personen

Den im gesamten Absperrbereich lebenden Personen wird vorsorglich der Aufenthalt in Gebäuden (Schließen von Fenstern und Türen und Abschalten von Lüftungs- und Klimaanlage, weitere Behördeninformationen abwarten) empfohlen. Unter Umständen ist ein Lüften der Gebäude nach Ende der Kontaminierungsphase auf Empfehlung der Behörden sinnvoll.

² Die späteren Messungen sollen unter anderem abklären, wie stark die Kleidung kontaminiert ist und was mit der Kleidung weiter passieren soll. Bei geringer Kontamination genügt die Wäsche mit der Waschmaschine.

Evakuieren von im Absperrbereich lebenden Personen

Die Maßnahme kann u. U. auch unterhalb des allgemeinen Kriteriums von 50 mSv aus nichtradiologischen (psychologischen) Gründen empfohlen werden. Aufgrund der Explosionswirkung können im näheren Umkreis Fenster zerstört und dadurch Wohnungen kontaminiert werden. Für die betroffenen im Absperrbereich lebenden Personen ist daher eine Evakuierung in Betracht zu ziehen.

Maßnahmen zum Schutz von Notfalleinsatzkräften

Notfalleinsatzkräfte im Absperrbereich sind entsprechend den Regelungen des StrSchG 2020 und der IntV 2020 physikalisch zu kontrollieren und mit der notwendigen persönlichen Schutzausrüstung auszustatten.

Regelmäßige Information der zuständigen Behörden

Information der Bevölkerung

Insbesondere sollten jene Personen, die sich vor Eintreffen der Einsatzkräfte aus dem Gefahrenbereich entfernt haben und unter Umständen kontaminiert wurden, informiert werden, die Kleider zu wechseln und diese in Plastiksäcken luftdicht zu verpacken sowie anschließend zu duschen. Die Plastiksäcke mit der Kleidung sollten außerhalb des Wohnungsbereichs für spätere Messungen aufbewahrt werden. Danach sollten sie mit den Einsatzorganisationen oder zuständigen Behörden Kontakt aufnehmen.

Weitere Maßnahmen

Verschiedene vorsorgliche Maßnahmen in der Zwischen- und Spätphase sind je nach Lage und Art des betroffenen Gebiets in Betracht zu ziehen:

- Dekontaminationsmaßnahmen im urbanen Bereich (siehe Tabelle 20)
- Maßnahmen im Bereich Erzeugung, Inverkehrbringung und Konsum von Lebensmitteln
- Maßnahmen im Bereich Landwirtschaft und Nutztierhaltung

Tabelle 20: Dekontaminationsmaßnahmen im urbanen Bereich und entsprechende Dekontaminationsfaktoren

Bereich	Maßnahme	Deko-Faktor
Straßen, Plätze	Abspritzen (Feuerwehr)	2 bis 4
	Nassreinigen mit Kehrfahrzeugen	2 bis 3
	Hochdruckreinigen	3 bis 7
Gebäude	Abspritzen (Feuerwehr) Wände und Dächer	1.3
	Abbürsten Gebäudedächer	2 bis 7
	Hochdruckreinigen	1.5 bis 5
Gärten, Parks	Mähen und Entfernen von Gras (trockene Deposition)	2 bis 10
	Entfernen Grasböden	3 bis 10
	Abtragen oberste Erdschicht	10 bis 30
	Entfernen Bewuchs (trockene Deposition)	bis 50
Innenräume	Staubsaugen	5 bis 10
	Abwaschen	1.5 bis 3
Spielplätze	Abspritzen Spielgeräte	1.3
	Hochdruckreinigen	1.5 bis 5
	Austausch Sand, Kies, Rindenmulch	sehr hoch

Quelle: BMK, Abt. V/8: Maßnahmenkatalog, Interventionsmaßnahmen bei großräumiger Kontamination (ZS22, ZS 23, ZS24, ZS25 und ZS26)

Interventionsmaßnahmen bei radiologischem Terror bei Fehlen einer Vorwarnphase: Zusätzliche Maßnahmen bei Radiological Exposure Device (RED)

Folgende Maßnahmen sind für das betroffene Gebiet in Betracht zu ziehen:

- Bei Verdacht: Suche nach radioaktiven Quellen (Spüren zu Fuß / mit dem KFZ / mit dem Luftfahrzeug)
- Bei Verdacht: Warnung und Information an praktische Ärzt:innen (auf Patient:innen / Personen mit entsprechenden Symptomen zu achten)
- Nach Auffinden: zusätzliche ODL-Messungen und Kontaminationskontrolle
- Nach Auffinden: u. U. Ausdehnung des Absperrbereichs basierend auf ODL-Messwerten (siehe Tabelle 19)
- Regelmäßige Information an die zuständigen Behörden und an die Bevölkerung
- Nach Auffinden: Identifikation aller Personen, die exponiert bzw. kontaminiert worden sein könnten und erste Dosisabschätzungen für diese
- Nach Auffinden: Bei Verdacht auf Überexposition bzw. Kontamination von Betroffenen ist entsprechend dem Notfallplan „Medizinische Hilfeleistung bei erheblicher Exposition oder Kontamination von Personen“ vorzugehen
- Nach Auffinden: Warnung und Information der möglicherweise betroffenen Bevölkerung
- Nach Auffinden: Bergen von radioaktiven Quellen; insbesondere bei gefährlichen radioaktiven Quellen durch Notfalleinsatzkräfte (Mobile Einsatzgruppe (MoEG) der Nuclear Engineering Seibersdorf).

Interventionsmaßnahmen bei Absturz von Satelliten mit radioaktivem Inventar

Spezielle Maßnahmen für den Fall eines Satellitenabsturzes mit radioaktivem Inventar

Aufenthalt in Gebäuden

im Absturzgebiet (entlang der „Spur“) während des Absturzes

Verhaltensempfehlungen an die Bevölkerung

Eine Gefährdung kann bei längerem Aufenthalt in der Nähe herab gefallener, radioaktiver Teile auftreten. Deshalb soll(en)

- die Bruchstücke nicht berührt werden,
- ein Abstand zu den Bruchstücken gehalten werden und
- der Fundort von Bruchstücken gemäß StrSchG 2020 einem Organ des öffentlichen Sicherheitsdienstes (der nächsten Polizeidienststelle oder Notruf 133) gemeldet werden.

Lokalisierung von größeren radioaktiven Bruchstücken

durch die Strahlenspüreinheiten der Polizei.

Sichern, Bergen und Abtransport von größeren radioaktiven Bruchstücken

- Radioaktive Bruchstücke des Satelliten können nach den Erfahrungen vergangener Abstürze (z. B. KOSMOS 954) in unterschiedlichen Größen (im Mikro- bis Millimeterbereich) und unterschiedlichen Gesamtaktivitäten auftreten.
- Nach Lokalisierung eines größeren Bruchstückes ist dieses unverzüglich zu sichern (Absperrungen durch Strahlenspüreinheiten der Polizei). Danach kann die Bergung

und der Abtransport von der Mobilien Einsatzgruppe (MoEG) Nuclear Engineering Seibersdorf vorgenommen werden.

- Bei höheren Aktivitäten sind unter Umständen verschiedene Hilfsmittel für die Bergung und den Transport erforderlich.

Interventionsmaßnahmen bei Ereignissen in Anlagen in Österreich

Maßnahmen zur Verringerung der Folgen durch die Bewilligungsinhaberin / den Bewilligungsinhaber

Gemäß StrSchG 2020 hat die Bewilligungsinhaberin / der Bewilligungsinhaber bei einem radiologischen Notfall im Zusammenhang mit der ausgeübten Tätigkeit unverzüglich

- der zuständigen Behörde Meldung zu erstatten,
- alle angemessenen Maßnahmen zur Verringerung der Folgen zu treffen,
- eine vorläufige erste Bewertung der Umstände und Abschätzung der Folgen des radiologischen Notfalls vorzunehmen sowie
- bei der Durchführung von Interventionsmaßnahmen Hilfe zu leisten.

Interventionsmaßnahmen außerhalb der Anlage

Im Folgenden werden anlagenexterne Maßnahmen bei Ereignissen in Anlagen in Österreich mit signifikanten Freisetzungen von radioaktiven Stoffen behandelt. Die Maßnahmen außerhalb der Anlage sind mit den anlageninternen Maßnahmen abzustimmen. Folgende Maßnahmen außerhalb der Anlage sind in Betracht zu ziehen:

Absperrmaßnahmen außerhalb der Anlage

Erste Absperrmaßnahmen außerhalb der Anlage sollten entsprechend den von der IAEO festgelegten Sicherheitsabständen [EPR-First Responders, 2006] durchgeführt werden (siehe Tabelle 21). Wenn die Ortsdosisleistung gemessen wird, sind die Absperrbereiche entsprechend anzupassen (Grenze äußerer Absperrbereich bei 10 $\mu\text{Sv/h}$).

Tabelle 21: Festlegung des Absperrbereichs

Szenario (Situation vor Ort)	Abstand (m)
Erstabspernung:	
Unabgeschirmte oder beschädigte gefährliche radioaktive Quelle	30 m Radius
Kontamination durch eine gefährliche radioaktive Quelle (major spill)	100 m Radius
Feuer, Explosion oder Rauchentwicklung im Beisein von gefährlichen radioaktiven Quelle	300 m Radius
RDD (gezündet oder noch nicht gezündet)	> 400 m Radius; Schutz vor Explosionswirkung
Ausdehnung der Absperrung basierend auf ODL-Messwerten:	
ODL $\geq 100 \mu\text{Sv/h}$	Distanz der gemessenen ODL $\geq 100 \mu\text{Sv/h}$

Quelle: BMK, Abt. V/8, IAEA [EPR-First Responders, 2006]

Verkehrsbeschränkungen

Der Verkehr wird großflächig um das gesamte Absperrgebiet herum umgeleitet.

Dekontamination von kontaminierten Personen

Falls notwendig

Erste Dosisabschätzungen

für alle Personen, die exponiert bzw. kontaminiert worden sein könnten. Bei Verdacht auf Überexposition bzw. Kontamination von Betroffenen ist entsprechend dem Teil des gesamtstaatlichen Notfallplanes „Medizinische Hilfeleistung bei erheblicher Exposition oder Kontamination von Personen“ [Gesamtstaatlicher Notfallplan: Medizin, 2022] vorzugehen.

Maßnahmen zum Schutz von Notfalleinsatzkräften

Notfalleinsatzkräfte im Absperrgebiet sind entsprechend den Regelungen des StrSchG 2020 und der IntV 2020 physikalisch zu kontrollieren und mit der notwendigen persönlichen Schutzausrüstung auszustatten.

Regelmäßige Information

der zuständigen Behörden und der Bevölkerung.

Weitere Maßnahmen

Verschiedene vorsorgliche Maßnahmen in der Zwischen- und Spätphase sind je nach Lage und Art des betroffenen Gebiets in Betracht zu ziehen:

- Maßnahmen im Bereich Landwirtschaft und Nutztierhaltung
- Maßnahmen im Bereich Erzeugung, Inverkehrbringung und Konsum von Lebensmitteln.

Interventionsmaßnahmen bei Ereignissen mit gefährlichen radioaktiven Quellen

Erstmaßnahmen vor Ort entsprechend der „GAMS-Regel“ der Einsatzkräfte

Gefahr erkennen / Erkunden

Gefahr durch radioaktive Stoffe für Einsatzkräfte ohne Spezialausbildung ist insbesondere durch folgende Hinweise erkennbar:

- Signifikant erhöhte Ortsdosisleistungs- oder Kontaminationsmesswerte, falls Einsatzkräfte vor Ort Messungen durchführen können
- Radioaktive Quelle oder Transportbehälter mit Strahlenwarzeichen wird erkannt

Absperrung durchführen / Absichern

Erstabspernung des unmittelbaren Gefahrenbereichs (siehe Tabelle 22)

Tabelle 22: Festlegung des Absperrbereichs

Szenario (Situation vor Ort)	Abstand (m)
Erstabspernung:	
Unabgeschirmte oder beschädigte gefährliche radioaktive Quelle	30 m Radius
Kontamination durch eine gefährliche radioaktive Quelle (major spill)	100 m Radius
Feuer, Explosion oder Rauchentwicklung im Beisein von gefährlichen radioaktiven Quelle	300 m Radius
RDD (gezündet oder noch nicht gezündet)	> 400 m Radius; Schutz vor Explosionswirkung
Ausdehnung der Absperrung basierend auf ODL-Messwerten:	
ODL $\geq 100 \mu\text{Sv/h}$	Distanz der gemessenen ODL $\geq 100 \mu\text{Sv/h}$

Quelle: BMK, Abt. V/8, IAEA [EPR-First Responders, 2006]

Menschenrettung

unter angemessenem Selbstschutz durchführen

Spezialkräfte anfordern

Lagemeldung an die Leitstelle der Einsatzorganisation, Spezialkräfte (Notfalleinsatzkräfte) anfordern und Verständigung der zuständigen Landesbehörde

Unaufschiebbare Maßnahmen zur Gefahrenabwehr

(beispielsweise Brandbekämpfung) mit entsprechender Persönlicher Schutzausrüstung (PSA)

Weitere Interventionsmaßnahmen bei Verlust / Diebstahl / Auffinden von radioaktiven Quellen

Folgende Maßnahmen sind in Betracht zu ziehen:

- Regelmäßige Information der zuständigen Behörden
- Warnung von Altmetallhändlern über Informationen an die Interessenvertretung (bei Verlust und Diebstahl)
- Warnung und Information an praktische Ärzt:innen auf Personen mit entsprechenden Symptomen zu achten) (bei Verlust und Diebstahl)
- Suche nach radioaktiven Quellen bei Verdacht (Strahlenspuren zu Fuß / mit dem KFZ / mit dem Luftfahrzeug)
- Nach Auffinden: zusätzliche ODL-Messungen und Kontaminationskontrolle
- Nach Auffinden: u. U. Ausdehnung des Absperrbereichs basierend auf ODL-Messwerten (siehe Tabelle 22)
- Nach Auffinden: Warnung und Information der möglicherweise betroffenen Bevölkerung
- Nach Auffinden: Identifikation aller Personen, die exponiert bzw. kontaminiert worden sein könnten und erste Dosisabschätzungen für diese
- Nach Auffinden: Bei Verdacht auf Überexposition bzw. Kontamination von Betroffenen ist entsprechend dem Notfallplan „Medizinische Hilfeleistung bei erheblicher Exposition oder Kontamination von Personen“ vorzugehen
- Nach Auffinden: Bergen von radioaktiven Quellen; insbesondere bei gefährlichen radioaktiven Quellen durch Notfalleinsatzkräfte (Mobile Einsatzgruppe der NES).

Weitere Interventionsmaßnahmen bei Ereignissen mit gefährlichen radioaktiven Quellen mit Freisetzung von radioaktiven Stoffen (lokal und kleinräumig)

Absperrmaßnahmen

Nach der Feststellung von Radioaktivität werden ein innerer und ein äußerer Absperrbereich errichtet. Die Absperrbereiche werden primär auf Basis der gemessenen Dosisleistung festgelegt.

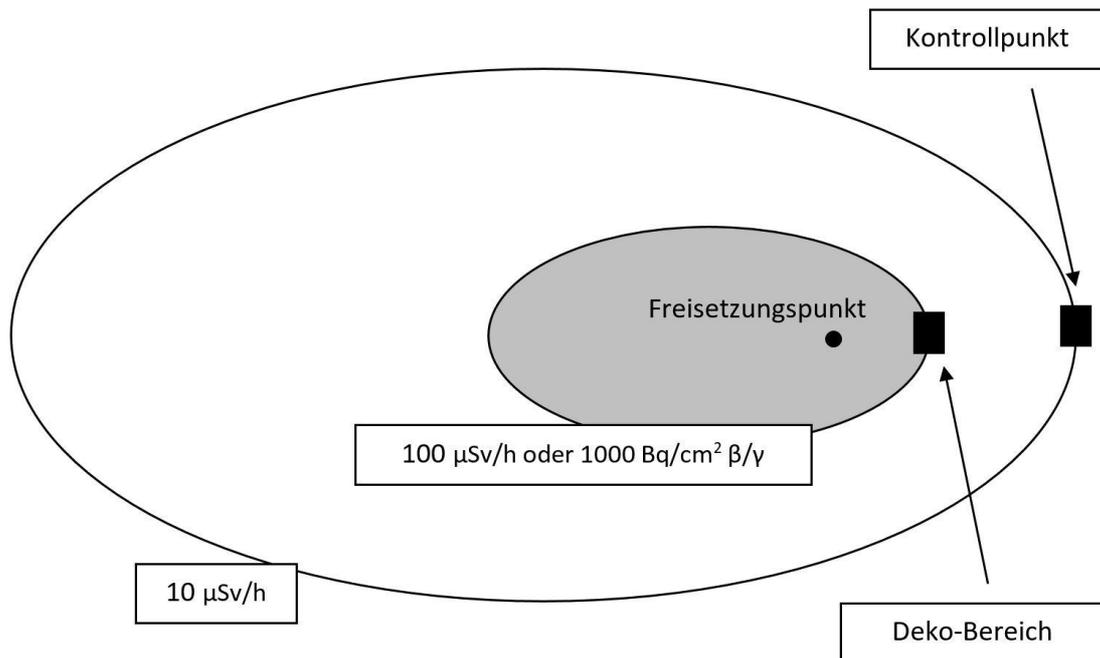
- Der Richtwert für die Dosisleistung für den inneren Absperrbereich beträgt 100 $\mu\text{Sv/h}$ beziehungsweise für die Oberflächenkontamination mit β/γ -Strahlern³ 1000 Bq/cm^2 .

³wenn der Richtwert für die Oberflächenkontamination mit β/γ -Strahlern von 1000 Bq/cm^2 messbar ist (nuklidspezifisch mit Kontaminationsmessgeräten).

Diese Richtwerte definieren die Grenze für den Arbeits- und Aufstellungsbereich der Notfalleinsatzkräfte bzw. Einsatzkräfte. Der Dosisleistungsrichtwert für den äußeren Absperrbereich ist mit $10 \mu\text{Sv/h}$ (in nationalen Regelungen) festgesetzt.

- Der äußere Absperrbereich ist nur über einen kontrollierten Ein- und Austrittspunkt, den Kontrollpunkt, betretbar. Der innere Absperrbereich kann nur über einen Deko-Bereich, bei dem eine Grob-Dekontamination und Zugangskontrolle vorgesehen ist, verlassen werden.
- Zusätzlich wird ein Kontaminationsnachweisplatz in ausreichender Entfernung (ODL-Richtwert unter $0,3 \mu\text{Sv/h}$) eingerichtet.
- Vorhandene Grenzen, wie etwa Straßenzüge, sollten bei der Festlegung der Absperrbereiche berücksichtigt werden.

Abbildung 4: Absperrbereiche bei Freisetzung radioaktiver Stoffe aus einer gefährlichen radioaktiven Quelle



Quelle: BMK, Abt. V/8

Verkehrsbeschränkungen

Der Verkehr wird großräumig um das gesamte Absperrgebiet herum umgeleitet.

Dekontamination

Eine Grobdekontaminationsstelle wird unmittelbar außerhalb des inneren Absperrbereichs eingerichtet. Sie dient der Grobdekontamination von Verletzten, unverletzten Passanten, Notfalleinsatzkräften bzw. Einsatzkräften und deren Einsatzmittel.

Umgang mit Verletzten

Verletzte werden rasch aus dem inneren Absperrbereich gebracht. Allfällige lebensrettende Sofortmaßnahmen haben Vorrang. Eine Sofort-Dekontamination der Verletzten (gemäß ÖNORM D 2305, [ÖNORM D 2305, 2013]) wird durchgeführt, sofern es der medizinische Zustand erlaubt. Im Anschluss erfolgt der Transport in ein geeignetes Spital. Die betroffenen Spitäler sind vorher zu verständigen, um entsprechende Vorkehrungen zu treffen (siehe gesamtstaatlicher Notfallplan „Medizinische Hilfeleistung bei erheblicher Exposition oder Kontamination von Personen“ [Gesamtstaatlicher Notfallplan: Medizin, 2022] und die ÖNORM D 2307 [ÖNORM D 2307, 2013]).

Umgang mit unverletzten Personen im inneren Absperrbereich

Diese werden angewiesen, den inneren Absperrbereich zu verlassen. Beim Ausgang aus dem inneren Absperrbereich werden sie, falls notwendig, betreut und grob dekontaminiert, registriert und nach Hause entlassen. Zuhause sollen sie zusätzlich zu einer allfälligen ersten Dekontamination die Kleider wechseln und diese in Plastiksäcken luftdicht zu verpacken sowie anschließend duschen. Die Plastiksäcke mit der Kleidung sollten außerhalb des Wohnbereichs für spätere Messungen⁴ aufbewahrt werden.

Maßnahmen für im Absperrbereich lebende Personen

Den im gesamten Absperrbereich lebenden Personen wird vorsorglich der Aufenthalt in Gebäuden (Schließen von Fenstern und Türen und Abschalten von Lüftungs- und Klimaanlage, weitere Behördeninformationen abwarten) empfohlen. Unter Umständen

⁴ Die späteren Messungen sollen unter anderem abklären, wie stark die Kleidung kontaminiert ist und was mit der Kleidung weiter passieren soll. Bei geringer Kontamination genügt die Wäsche mit der Waschmaschine.

ist ein Lüften der Gebäude nach Ende der Kontaminierungsphase auf Empfehlung der Behörden sinnvoll.

Evakuieren von im Absperrbereich lebenden Personen

Die Maßnahme kann u. U. auch unterhalb des allgemeinen Kriteriums von 50 mSv aus nichtradiologischen (psychologischen) Gründen empfohlen werden. Aufgrund der Explosionswirkung können im näheren Umkreis Fenster zerstört und dadurch Wohnungen kontaminiert werden. Für die betroffenen im Absperrbereich lebenden Personen ist daher eine Evakuierung in Betracht zu ziehen.

Maßnahmen zum Schutz von Notfalleinsatzkräften

Notfalleinsatzkräfte im Absperrbereich sind entsprechend den Regelungen des StrSchG 2020 und der IntV 2020 physikalisch zu kontrollieren und mit der notwendigen persönlichen Schutzausrüstung auszustatten.

Regelmäßige Information der zuständigen Behörden

Information der Bevölkerung

Insbesondere sollten jene Personen, die sich vor Eintreffen der Einsatzkräfte aus dem Gefahrenbereich entfernt haben und unter Umständen kontaminiert wurden, informiert werden, die Kleider zu wechseln und diese in Plastiksäcken luftdicht zu verpacken sowie anschließend zu duschen. Die Plastiksäcke mit der Kleidung sollten außerhalb des Wohnungsbereichs für spätere Messungen aufbewahrt werden. Danach sollten sie mit den Einsatzorganisationen oder zuständigen Behörden Kontakt aufnehmen.

Weitere Maßnahmen

Verschiedene vorsorgliche Maßnahmen in der Zwischen- und Spätphase sind je nach Lage und Art des betroffenen Gebiets in Betracht zu ziehen:

- Dekontaminationsmaßnahmen im urbanen Bereich (siehe Tabelle 23)
- Maßnahmen im Bereich Erzeugung, Inverkehrbringung und Konsum von Lebensmitteln

- Maßnahmen im Bereich Landwirtschaft und Nutztierhaltung

Tabelle 23: Dekontaminationsmaßnahmen im urbanen Bereich und entsprechende Dekontaminationsfaktoren

Bereich	Maßnahme	Deko-Faktor
Straßen, Plätze	Abspritzen (Feuerwehr)	2 bis 4
	Nassreinigen mit Kehrfahrzeugen	2 bis 3
	Hochdruckreinigen	3 bis 7
Gebäude	Abspritzen (Feuerwehr) Wände und Dächer	1.3
	Abbürsten Gebäudedächer	2 bis 7
	Hochdruckreinigen	1.5 bis 5
Gärten, Parks	Mähen und Entfernen von Gras (trockene Deposition)	2 bis 10
	Entfernen Grasböden	3 bis 10
	Abtragen oberste Erdschicht	10 bis 30
	Entfernen Bewuchs (trockene Deposition)	bis 50
Innenräume	Staubsaugen	5 bis 10
	Abwaschen	1.5 bis 3
Spielplätze	Abspritzen Spielgeräte	1.3
	Hochdruckreinigen	1.5 bis 5
	Austausch Sand, Kies, Rindenmulch	sehr hoch

Quelle: BMK, Abt. V/8: Maßnahmenkatalog

Begriffserläuterungen

Begriffserläuterungen des Maßnahmenkataloges für radiologische Notfälle

Allgemeine Kriterien

Im gesamtstaatlichen Notfallplan festgelegte Dosiswerte, bei denen Schutzmaßnahmen in Betracht zu ziehen sind. Im Fall eines radiologischen Notfalls bilden die allgemeinen Kriterien eine Grundlage für die Festlegung von Schutzmaßnahmen.

Berufsbedingte Notfallexposition

Exposition von Notfalleinsatzkräften in einer Notfallexpositionssituation (siehe StrSchG 2020).

Bestehende Expositionssituation

Expositionssituation, die bereits besteht, wenn eine Entscheidung über ihre Kontrolle getroffen werden muss, und die Sofortmaßnahmen nicht oder nicht mehr erfordert (siehe StrSchG 2020).

Effektive Dosis

die Summe der gewichteten Organ-Äquivalentdosen in allen Geweben und Organen des Körpers aus interner und externer Exposition (siehe Anlage 21 AllgStrSchV 2020).

Erwartungsdosis

Dosis, die im Fall einer Notfallexpositionssituation oder einer bestehenden Expositionssituation aus einzelnen oder mehreren Expositionspfaden zu erwarten ist.

Exposition

Jede Einwirkung ionisierender Strahlung auf den menschlichen Körper (siehe StrSchG 2020).

Gefährliche radioaktive Quellen

Eine radioaktive Quelle, die ein Radionuklid enthält, dessen aktuelle Aktivität gleich dem gemäß § 43 Z 5 (StrSchG 2020) im Verordnungsweg festgelegten Wert oder höher ist (siehe StrSchG 2020).

Um die Gefährlichkeit von radioaktiven Quellen charakterisieren zu können, hat die IAEO zwei Schwellenwerte („D-values“) definiert und nuklidspezifische Aktivitätswerte dafür festgelegt [EPR-D-Values, 2006]:

- D1 für das Hantieren mit umschlossenen radioaktiven Quellen (ohne Verbreitung der radioaktiven Stoffe)
- D2 für den Fall einer Freisetzung des radioaktiven Inventars einer radioaktiven Quelle aufgrund verschiedener Ursachen (beispielsweise Brand)

Der D-Wert ist durch den niedrigeren der beiden Werte D1 und D2 bestimmt

Gemäß IAEO [EPR-METHOD, 2003] werden radioaktive Quellen hinsichtlich ihrer Gefährlichkeit entsprechend dem Verhältnis ihrer Aktivität (A) zu den oben genannten D-Werten eingeteilt:

- $A/D < 0,01$: Hantieren mit umschlossener radioaktiver Quelle (D1) und Freisetzung des Inventars der radioaktiven Quelle (D2) nicht gefährlich (keine deterministischen gesundheitlichen Auswirkungen)
- $0,01 \leq A/D < 1$: Hantieren mit umschlossener radioaktiver Quelle (D1) und Freisetzung des Inventars der Quelle (D2) wahrscheinlich ungefährlich
- $1 \leq A/D < 10$: Hantieren mit umschlossener radioaktiver Quelle (D1) gefährlich für Einzelpersonen und Freisetzung des Inventars der radioaktiven Quelle (D2) gefährlich in der näheren Umgebung
- $10 \leq A/D < 1.000$: Hantieren mit umschlossener radioaktiver Quelle (D1) sehr gefährlich für Einzelpersonen und Freisetzung des Inventars der radioaktiven Quelle sehr gefährlich in der näheren Umgebung

- $1.000 \leq A/D$: Hantieren mit umschlossener radioaktiver Quelle (D1) extrem gefährlich für Einzelpersonen und Freisetzung des Inventars der radioaktiven Quelle (D2) extrem gefährlich in der näheren Umgebung

Entsprechend dieser Einteilung werden radioaktive Quellen, mit $A/D \geq 1$, als gefährlich bezeichnet.

Großräumige radioaktive Kontamination

Verunreinigung eines großen Gebietes durch radioaktive Stoffe. In der Regel sind davon mehrere Regionen eines Staates (in Österreich einige politische Bezirke) oder mehrere Staaten betroffen. Die Übergänge von kleinräumigen zu großräumigen Kontaminationen sind fließend und werden im Einzelfall festgelegt.

Helfer:innen im radiologischen Notfall

Personen, die keine Notfalleinsatzkräfte sind und Interventionen durchführen. Die zuständige Behörde kann Personen als Helfer:innen heranziehen, sofern dadurch eine wesentliche Optimierung bei der Durchführung von Schutzmaßnahmen erreicht wird. Die Voraussetzungen dafür sind im StrSchG 2020 und in der IntV 2020 festgelegt.

Hoch radioaktive umschlossene Quelle

Eine gefährliche radioaktive Quelle, die umschlossen ist (siehe StrSchG 2020).

Intervention

Die Durchführung von Interventionsmaßnahmen (siehe StrSchG 2020).

Interventionsmaßnahmen

Die Schutzmaßnahmen in einer Notfallexpositionssituation oder die Schutz- und Sanierungsmaßnahmen in einer bestehenden Expositionssituation (siehe StrSchG 2020).

Anmerkung: Im vorliegenden Maßnahmenkatalog wird häufig statt Interventionsmaßnahme der Begriff Maßnahme verwendet.

Kerntechnische Anlage

Ein Kernkraftwerk, eine Anreicherungsanlage, eine Anlage zur Kernbrennstoffherstellung, eine Wiederaufarbeitungsanlage, ein Forschungsreaktor, ein Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente sowie ein Zwischenlager für radioaktive Abfälle, das direkt mit den angeführten kerntechnischen Anlagen in Zusammenhang steht und sich auf dem Gelände dieser Anlagen befindet (siehe StrSchG 2020).

Kleinräumige radioaktive Kontamination

Verunreinigung eines kleineren Gebietes durch radioaktive Stoffe. In der Praxis gelten als kleinräumige Kontaminationen solche, von denen nur ein oder einige wenige politische Bezirke betroffen sind. Die Übergänge von kleinräumigen zu großräumigen Kontaminationen sind fließend und werden im Einzelfall festgelegt.

Laborgestütztes Überwachungssystem

Das laborgestützte Überwachungssystem dient der Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt (beispielsweise Luft, Niederschlag, Gewässer, Boden), in Lebensmitteln, Trinkwasser, Futtermitteln sowie land- und forstwirtschaftlichen Produkten. Es besteht aus vier Messlabors der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit – AGES (Standorte: Wien, Linz, Graz und Innsbruck). Es gibt Probenahmepläne für den Routinefall, die regelmäßig aktualisiert werden, und für radiologische Notfälle, insbesondere für großräumige radioaktive Kontaminationen.

Maßnahmenkatalog

Die Zusammenstellung von Interventionsmaßnahmen einschließlich optimierter Schutzstrategien (siehe StrSchG 2020).

Notfalleinsatzkraft

Eine speziell ausgebildete Person mit einer festgelegten Rolle in einem radiologischen Notfall, die bei ihrem Einsatz in dem Notfall einer Strahlung ausgesetzt sein könnte (siehe StrSchG 2020).

Notfallexpositionssituation

Eine Expositionssituation infolge eines radiologischen Notfalls (siehe StrSchG 2020).

Notfallmanagementsystem

Der rechtliche oder administrative Rahmen, mit dem die Verantwortlichkeiten für die Notfallvorsorge und -reaktion sowie Vorkehrungen für die Entscheidungsfindung in einer Notfallexpositionssituation festgelegt werden (siehe StrSchG 2020).

Notfallplan

Ein Plan, der angemessene Reaktionen auf eine Notfallexpositionssituation für bestimmte Ereignisse und entsprechender Szenarien enthält (siehe StrSchG 2020).

Operationelle Kriterien

Kriterien, wie Messgrößen und Indikatoren der Bedingungen vor Ort, die bei der Entscheidung über Interventionsmaßnahmen heranzuziehen sind, falls die allgemeinen Kriterien für Schutzmaßnahmen nicht anwendbar sind.

Optimierte Schutzstrategie

Aufeinander abgestimmte Interventionsmaßnahmen, die die Einhaltung des festgelegten Referenzwerts ermöglichen und eine Optimierung des Schutzes unterhalb des Referenzwerts als Ziel verfolgen (siehe StrSchG 2020).

Phasen einer radiologischen Notfallexpositionssituation

- Vorwarnphase: Phase, die mit dem Eintreten eines radiologischen Notfalls beginnt und sobald die Kontaminierung des betrachteten Gebietes beginnt endet (siehe IntV 2020).
- Kontaminierungsphase: Phase, in der Ausbreitungs- und Ablagerungsvorgänge radioaktiver Stoffe im betrachteten Gebiet stattfinden (siehe IntV 2020).
- Zwischenphase: Phase, die mit dem Ende der Kontaminierungsphase beginnt und mit Beginn der Spätphase endet (siehe IntV 2020).

Radioaktiver Abfall

Radioaktive Materialien, für die eine Weiterverwendung nicht vorgesehen ist und die als radioaktiver Abfall der behördlichen Kontrolle unterliegen (siehe StrSchG 2020).

Radioaktive Kontamination

Die unbeabsichtigte oder ungewollte Verunreinigung von Materialien, Oberflächen, der Umwelt oder einer Person durch radioaktive Stoffe (siehe StrSchG 2020).

Radiologischer Notfall

Eine nicht routinemäßige Situation oder ein nicht routinemäßiges Ereignis, bei der bzw. dem eine Strahlenquelle vorhanden ist und die bzw. das Sofortmaßnahmen erfordert, um schwerwiegende nachteilige Folgen für Gesundheit, Sicherheit, Lebensqualität und Eigentum von Menschen sowie für die Umwelt zu mindern, oder eine Gefahr, die solche schwerwiegenden nachteiligen Folgen nach sich ziehen könnte (siehe StrSchG 2020).

Radiological Dispersion Device (RDD)

Vorrichtungen zur Verbreitung radioaktiver Stoffe in der Umwelt, wobei neben der Zündung eines konventionellen Sprengstoffes auch andere Ausbringungsmechanismen, wie beispielsweise Versprühen von radioaktiven Flüssigkeiten, eingesetzt werden können. Es handelt sich dabei immer um Ereignisse mit vorsätzlicher Freisetzung von radioaktiven Stoffen mit terroristischem bzw. kriminellen Hintergrund. Andere Begriffe, die in der Fachliteratur oder in den Medien häufig verwendet werden, sind „Schmutzige Bombe“ (Sprengstoffzündung als Ausbringungsmechanismus) und „Unkonventionelle Spreng- und Brandvorrichtung zur Verbreitung radioaktiver Stoffe“ – USBV-A (Sprengstoffzündung oder Brand als Ausbringungsmechanismus).

Radiological Exposure Device (RED)

Vorrichtungen zur beabsichtigten externen Bestrahlung von Personen durch versteckte, un abgeschirmte radioaktive Quellen.

Referenzwert

In einer Notfallexpositionssituation oder bestehenden Expositionssituation der Wert der effektiven Dosis oder Organ-Äquivalentdosis oder der Aktivitätskonzentration, oberhalb dessen Expositionen als unangemessen betrachtet werden, auch wenn es sich nicht um einen Grenzwert handelt, der nicht überschritten werden darf (siehe StrSchG 2020).

Resuspension

Vorgang des Aufwirbelns und abermaligen Verteilens von bereits deponierten radioaktiven Stoffen in die Atmosphäre.

Sanierungsmaßnahmen

Die Beseitigung einer Strahlenquelle oder Verringerung ihrer Stärke (Aktivität oder Menge) oder Unterbrechung von Expositionspfaden oder Verringerung ihrer Auswirkungen zum Zweck der Vermeidung oder Verringerung der Dosen, die ansonsten in einer bestehenden Expositionssituation erhalten werden könnten (siehe StrSchG 2020).

Schutzmaßnahmen

Die Maßnahmen, die keine Sanierungsmaßnahmen sind, zum Zweck der Vermeidung oder Verringerung der Dosen, die ansonsten in einer Notfallexpositionssituation oder bestehenden Expositionssituation erhalten werden könnten (siehe StrSchG 2020).

Sofortmaßnahmen

Jene Schutzmaßnahmen, die aus Gründen der Effektivität sofort nach Eintritt einer Notfallexpositionssituation durchgeführt werden müssen (siehe StrSchG 2020).

Spätphase

Eine bestehende Expositionssituation nach einem radiologischen Notfall (siehe StrSchG 2020).

Strahlenfrühwarnsystem

Flächendeckendes automatisches Messsystem für die Radioaktivität in der Umwelt in Österreich. Es besteht derzeit aus mehr als 300 Ortsdosisleistungsmessstellen und 10 Luftmonitoren zur Erfassung der Aktivitätskonzentration in der bodennahen Luft. Die Messwerte des Strahlenfrühwarnsystems sind online in den Alarmzentralen des BMK, des BMI und der Länder verfügbar.

Staatenübergreifender Notfall (transnational emergency)

Radiologischer Notfall von tatsächlicher oder potenzieller radiologischer Bedeutung für mehr als einen Staat [IAEO GSR Part 7, 2015]. Davon umfasst sind

- eine signifikante grenzüberschreitende Freisetzung radioaktiver Stoffe (wobei ein staatenübergreifender Notfall nicht notwendigerweise eine signifikante grenzüberschreitende Freisetzung radioaktiver Stoffe voraussetzt),
- ein allgemeiner Notfall in einer Anlage oder ein anderes Ereignis, das zu einer signifikanten grenzüberschreitenden (atmosphärischen oder aquatischen) Freisetzung radioaktiver Stoffe führen kann,
- die Feststellung des Abhandenkommens oder der rechtswidrigen Entfernung einer gefährlichen Quelle, die über eine Landesgrenze hinweg transportiert wurde bzw. deren Transport über eine Landesgrenze hinweg nicht ausgeschlossen werden kann,
- ein radiologischer Notfall, der zu einer erheblichen Störung des internationalen Handels oder Reiseverkehrs führt,
- ein radiologischer Notfall, der die Durchführung von Schutzmaßnahmen für ausländische Staatsbürger:innen oder Botschaften im Staat des Auftretens des radiologischen Notfalls sowie weiteren betroffenen Staaten notwendig macht,
- ein radiologischer Notfall, der tatsächlich oder potenziell zu schweren deterministischen Folgen führt, oder als Ergebnis einer Fehlfunktion und / oder eines Problems (beispielsweise von Geräten oder Software) mit potenziell schwerwiegenden internationalen Auswirkungen auf die Sicherheit eintritt,
- ein radiologischer Notfall, der aufgrund einer tatsächlichen oder vermuteten radiologischen Gefahr zu großer Besorgnis in der Bevölkerung von mehr als einem Staat führt.

Umweltüberwachung

Die Messung der externen Dosisleistung aufgrund radioaktiver Stoffe in der Umwelt oder von radioaktiven Stoffen in der Umwelt (siehe IntV 2020).

Vermeidbare Dosis

Dosis, die durch eine Interventionsmaßnahme vermieden werden kann.

Anhänge

Anhang 1: Rechtliche Grundlagen

Österreich

- Bundesgesetz über Maßnahmen zum Schutz vor Gefahren durch ionisierende Strahlung (Strahlenschutzgesetz 2020 – StrSchG 2020), BGBl. I Nr. 50/2020.
- Bundesgesetz über Sicherheitsanforderungen und weitere Anforderungen an Lebensmittel, Gebrauchsgegenstände und kosmetische Mittel zum Schutz der Verbraucherinnen und Verbraucher (Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz – LMSVG), BGBl. I Nr. 13/2006, idgF.
- Verordnung der Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, des Bundesministers für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz und der Bundesministerin für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort über allgemeine Maßnahmen zum Schutz vor Gefahren durch ionisierende Strahlung (Allgemeine Strahlenschutzverordnung 2020 – AllgStrSchV 2020), BGBl. II Nr. 339/2020.
- Verordnung der Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie über Interventionen in Notfallexpositionssituationen und in bestehenden Expositionssituationen nach einem radiologischen Notfall oder aufgrund von kontaminierten Waren oder aufgrund von radioaktiven Altlasten (Interventionsverordnung 2020 – IntV 2020), BGBl. II Nr. 343/2020.
- Verordnung der Bundesministerin für Umwelt, Jugend und Familie betreffend die Information über die Gefahr von Störfällen (Störfallinformationsverordnung – StIV, BGBl. Nr. 391/1994 (idgF.).

EU-Recht

- Entscheidung des Rates über Gemeinschaftsvereinbarungen für den beschleunigten Informationsaustausch im Fall einer radiologischen Notstandssituation, 87/600/EURATOM.
- Verordnung des Rates zur Festlegung von Höchstwerten an Radioaktivität in Lebens- und Futtermitteln im Falle eines nuklearen Unfalls oder eines anderen radiologischen Notfalls und zur Aufhebung der Verordnung 87/3954/EURATOM des Rates und der

Verordnungen 89/944/EURATOM und 90/770/EURATOM der Kommission, 2016/52/EURATOM.

- Richtlinie des Rates zur Festlegung grundlegender Sicherheitsnormen für den Schutz vor den Gefahren einer Exposition gegenüber ionisierender Strahlung und zur Aufhebung der Richtlinien 89/618/EURATOM, 90/641/EURATOM, 96/29/EURATOM, 97/43/EURATOM und 2003/122/EURATOM, 2013/59/EURATOM.

Internationale Abkommen (IAEO)

- Übereinkommen über die frühzeitige Benachrichtigung bei nuklearen Unfällen, BGBl. Nr. 186/1988.
- Übereinkommen über Hilfeleistung bei nuklearen Unfällen oder strahlungsbedingten Notfällen, BGBl. Nr. 87/1990.

Bilaterale Abkommen

- Abkommen zwischen der Regierung der Republik Österreich und der Regierung der Republik Belarus über Informationsaustausch auf dem Gebiet der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes, BGBl III Nr. 175/2005 vom 19. September 2005. Das Abkommen wurde am 9. Juni 2000 unterzeichnet und ist mit 13. September 2005 in Kraft getreten.
- Abkommen zwischen der Regierung der Republik Österreich und der Regierung der Bundesrepublik Deutschland über Informations- und Erfahrungsaustausch auf dem Gebiet des Strahlenschutzes, BGBl Nr. 892/1994 vom 17. November 1994. Der Notenwechsel über die Weiteranwendung des seinerzeitigen DDR-Abkommens (BGBl Nr. 128/1989) ist mit 1. Dezember 1994 in Kraft getreten.
- Abkommen zwischen der Regierung der Republik Österreich und der Regierung der Republik Polen über Informationsaustausch und Zusammenarbeit auf dem Gebiet der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes, BGBl Nr. 643/1990 vom 12. Oktober 1990. Das Abkommen wurde am 15. Dezember 1989 unterzeichnet und ist mit 1. Dezember 1990 in Kraft getreten.
- Abkommen zwischen der Regierung der Republik Österreich und der Regierung der Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken über die frühzeitige Benachrichtigung bei einem nuklearen Unfall und den Informationsaustausch über Kernanlagen, BGBl Nr. 130/1990 vom 8. März 1990. Das Abkommen wurde am 12. September 1988 unterzeichnet und ist mit 26. März 1990 in Kraft getreten. Erläuterungen BGBl Nr. 257/1994 vom 31. März 1994. Der Notenwechsel betreffend die

Weiteranwendung des o.a. UdSSR-Abkommens mit der Russischen Föderation ist mit 9. März 1994 in Kraft getreten.

- Abkommen zwischen der Regierung der Republik Österreich und dem Schweizerischen Bundesrat über den frühzeitigen Austausch von Informationen aus dem Bereich der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes („Nuklearinformationsabkommen“ Österreich-Schweiz) samt Anhang und Gemeinsamer Erklärung, BGBl III Nr. 201/2000 vom 23. November 2000. Das Abkommen wurde am 19. März 1999 unterzeichnet und ist mit 1. Jänner 2001 in Kraft getreten.
- Abkommen zwischen der Regierung der Republik Österreich und der Regierung der Slowakischen Republik zur Regelung von Fragen gemeinsamen Interesses im Zusammenhang mit der nuklearen Sicherheit und dem Strahlenschutz, BGBl Nr. 1046/1994 vom 28. Dezember 1994. Der Notenwechsel betreffend die Weiteranwendung des o.a. CSSR-Abkommens ist mit 1. Jänner 1995 in Kraft getreten.
- Abkommen zwischen der Republik Österreich und der Republik Slowenien über den frühzeitigen Austausch von Informationen bei radiologischen Gefahren und über Fragen gemeinsamen Interesses aus dem Bereich der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes, BGBl III Nr. 176/1998 vom 11. November 1998. Das Abkommen wurde am 19. April 1996 unterzeichnet und ist mit 1. Dezember 1998 in Kraft getreten.
- Abkommen zwischen der Regierung der Republik Österreich und der Regierung der Republik Tadschikistan über die frühzeitige Benachrichtigung bei einem nuklearen Unfall und den Informationsaustausch über Kernanlagen, BGBl III Nr. 4/1998 vom 12. Jänner 1998. Gemäß dieser Kundmachung ist das o.a. UdSSR-Abkommen seit 9. September 1991 weiterhin in Kraft.
- Abkommen zwischen der Regierung der Republik Österreich und der Regierung der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik zur Regelung von Fragen gemeinsamen Interesses im Zusammenhang mit der nuklearen Sicherheit und dem Strahlenschutz, BGBl Nr. 565/1990 vom 5. September 1990. Das Abkommen wurde am 25. Oktober 1989 unterzeichnet und ist mit 23. Juli 1990 in Kraft getreten. (BGBl Nr. 123/1997 vom 31. Juli 1997, Kundmachung betreffend geltende bilaterale Verträge mit der Tschechischen Republik).
- Abkommen zwischen Österreich und der Tschechischen Republik betreffend Schlussfolgerungen des Melker Prozesses und Follow up, BGBl Nr. 266/2001 vom 28. Dezember 2001. Das Abkommen wurde am 29. November 2001 unterzeichnet und ist in Kraft getreten.
- Abkommen zwischen der Regierung der Republik Österreich und der Regierung der Ukraine über Informationsaustausch und Zusammenarbeit auf dem Gebiet der

nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes, BGBl III Nr. 152/1998 vom 30. September 1998. Das Abkommen wurde am 8. November 1996 unterzeichnet und ist mit 18. August 1998 in Kraft getreten.

- Abkommen zwischen der Regierung der Republik Österreich und der Regierung der Ungarischen Volksrepublik zur Regelung von Fragen gemeinsamen Interesses im Zusammenhang mit kerntechnischen Anlagen, BGBl Nr. 454/1987 vom 22. September 1987. Das Abkommen wurde am 29. April 1987 unterzeichnet und ist mit 1. November 1987 in Kraft getreten.

Anhang 2: Referenzwerte, allgemeine und operationelle Kriterien für Interventionsmaßnahmen

Das StrSchG 2020 und die IntV 2020 legen nachfolgende Referenzwerte fest:

Referenzwert für die Bevölkerung in einer Notfallexpositionssituation:

Der Referenzwert für die Exposition der Bevölkerung in Notfallexpositionssituationen beträgt: 100 mSv effektive Dosis pro Jahr. Bei der Optimierung des Schutzes ist Expositionen oberhalb des Referenzwerts Vorrang einzuräumen und die Optimierung ist auch unterhalb des Referenzwerts fortzusetzen.

Referenzwerte für Notfalleinsatzkräfte bei berufsbedingter Notfallexposition:

Der Referenzwert für die berufsbedingte Notfallexposition von Notfalleinsatzkräften beträgt für

- die Rettung von Menschenleben 250 Millisievert effektive Dosis;
- die Abwehr einer akuten Gefahr für Personen oder zur Verhinderung einer wesentlichen Schadensausweitung 100 Millisievert effektive Dosis;
- den Schutz von Sachwerten 20 Millisievert effektive Dosis;
- die Gesamtdosis während der Lebenszeit 250 Millisievert effektive Dosis.

Referenzwert für Helfer:innen in einer Notfallexpositionssituation:

Der Referenzwert für die Exposition von Personen, die Interventionsmaßnahmen in Notfallexpositionssituationen durchführen, jedoch keine Notfalleinsatzkräfte sind, beträgt 20 Millisievert effektive Dosis.

Referenzwert für dringend notwendige Arbeiten in einer Notfallexpositionssituation:

Der Referenzwert für die Exposition von Personen, die dringend notwendige Arbeiten in einer Notfallexpositionssituation durchführen, beträgt für:

- die Rettung von Menschenleben 250 Millisievert effektive Dosis;
- den akuten Schutz der Bevölkerung 20 Millisievert effektive Dosis;
- andere dringend notwendige Arbeiten 10 Millisievert effektive Dosis.

Referenzwert für Personen in einer bestehenden Expositionssituation nach einem radiologischen Notfall (Spätphase):

Referenzwert für die Exposition von Personen in einer bestehenden Expositionssituation nach einem radiologischen Notfall beträgt 20 Millisievert effektive Dosis pro Jahr.

Gemäß StrSchG 2020 und IntV 2020 sind allgemeine und operationelle Kriterien für Interventionsmaßnahmen im gesamtstaatlichen Notfallplan festzulegen:**Allgemeine Kriterien für Interventionsmaßnahmen:**

Die nachstehende Tabelle enthält Dosiswerte für verschiedene Interventionsmaßnahmen und deren Berechnungsgrundlagen. Im Fall einer Notfallexpositionssituation bilden diese allgemeinen Kriterien die Grundlage für die Festlegung von Interventionsmaßnahmen.

Tabelle 24: Allgemeine Kriterien für Interventionsmaßnahmen

Schutzmaßnahme	Bevölkerungsgruppe	Allgem. Kriterium	Art der Dosis	Expositionspfade	Integrationszeit jeweiliger Expositionspfad	Integrationszeit Folgedosis
Aufenthalt in Gebäuden	Personen unter 18 Jahren und Schwangere	1 mSv	Effektive Erwartungsdosis	Wolkenstrahlung	max. 2 Tage	70 Jahre
				Bodenstrahlung	2 Tage	70 Jahre
				Inhalation	max. 2 Tage	70 Jahre
Aufenthalt in Gebäuden	Erwachsene	10 mSv	Effektive Erwartungsdosis	Wolkenstrahlung	max. 2 Tage	50 Jahre
				Bodenstrahlung	2 Tage	50 Jahre
				Inhalation	max. 2 Tage	50 Jahre
Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten	Personen unter 18 Jahren und Schwangere	10 mSv	Erwartete Schilddrüsendosis	Inhalation	max. 2 Tage	70 Jahre
Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten	Erwachsene unter 40 Jahren und Stillende	100 mSv	Erwartete Schilddrüsendosis	Inhalation	max. 2 Tage	50 Jahre
Evakuierung	Alle Bevölkerungsgruppen	50 mSv	Vermeidbare Dosis	Wolkenstrahlung	max. 2 Tage	50 Jahre
				Bodenstrahlung	2 Tage	50 Jahre
				Inhalation	max. 2 Tage	50 Jahre
Temporäre Umsiedlung	Alle Bevölkerungsgruppen	30 mSv	Effektive Erwartungsdosis	Bodenstrahlung	1 Monat (30 Tage)	
Permanente Umsiedlung	Alle Bevölkerungsgruppen	100 mSv	Effektive Erwartungsdosis	Bodenstrahlung	1 Jahr	

Quelle: BMK, Abt. V/8

Bei der Maßnahme „Evakuierung“ ist bei der Abschätzung der vermeidbaren Dosis die Wirkung von anderen Schutzmaßnahmen mit zu berücksichtigen.

Bei den Maßnahmen „temporäre Umsiedlung“ und „langfristige Umsiedlung“ sind bei der Abschätzung der Erwartungsdosis realistische Aufenthaltszeiten im Freien und die Wirkung von Schutz- und Sanierungsmaßnahmen mit zu berücksichtigen.

Operationelle Kriterien für Interventionsmaßnahmen

Zusätzlich zu den allgemeinen Kriterien sind vom BMK operationelle Kriterien wie Messgrößen und Indikatoren der Bedingungen vor Ort festzulegen. Diese sind bei der Entscheidung über Interventionsmaßnahmen heranzuziehen, falls die allgemeinen Kriterien für Interventionsmaßnahmen nicht anwendbar sind⁵.

Tabelle 25: Operationelle Kriterien für Interventionsmaßnahmen

Interventionsmaßnahme	Bevölkerungsgruppe	Ortsdosisleistung
Aufenthalt in Gebäuden	Personen unter 18 Jahren, Schwangere	10 µSv/h
Aufenthalt in Gebäuden	Erwachsene	100 µSv/h
Einnahme von Kaliumiodid Tabletten	Personen unter 18 Jahren, Schwangere	10 µSv/h
Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten	Erwachsene < 40 und Stillende	100 µSv/h
Evakuierung	Alle Bevölkerungsgruppen	1 000 µSv/h

Quelle: BMK, Abt. V/8

⁵ Beim Kernkraftwerksunfall in Fukushima konnte das Ausmaß der Freisetzung radioaktiver Stoffe (Quellterm) erst nach Wochen abgeschätzt werden.

Anhang 3: Vorgesehene EU-Höchstwerte für Lebens- und Futtermittel

Gemäß der Verordnung des Rates 2016/52/Euratom zur Festlegung von Höchstwerten an Radioaktivität in Lebens- und Futtermitteln im Falle eines nuklearen Unfalls oder eines anderen radiologischen Notfalls [EURATOM 52/216] sind folgende Höchstwerte für Lebens- und Futtermittel (Bq/kg bzw. Bq/l) vorgesehen:

Tabelle 26: Vorgesehene Höchstwerte an Radioaktivität in Lebens- und Futtermitteln

Isotopengruppe	Lebensmittel (Bq/kg) ⁶ Lebensmittel für Säuglinge ⁷	Lebensmittel (Bq/kg) ⁶ Milcherzeugnisse ⁸	Lebensmittel (Bq/kg) ⁶ Sonstige Lebensmittel (sofern nicht von geringerer Bedeutung) ⁹	Lebensmittel (Bq/kg) ⁶ Flüssige Lebensmittel ¹⁰	Futtermittel (Bq/kg) ^{11,12}
Summe der Strontiumisotope,	75	125	750	125	

⁶ Der Wert für konzentrierte Erzeugnisse und Trockenerzeugnisse wird auf der Grundlage des für den unmittelbaren Verbrauch rekonstituierten Erzeugnisses berechnet. Die Mitgliedstaaten können Empfehlungen hinsichtlich der Verdünnungsbedingungen abgeben, um die Einhaltung der in dieser Verordnung festgelegten Höchstwerte zu gewährleisten.

⁷ Lebensmittel für Säuglinge sind Lebensmittel für die Ernährung von Säuglingen während der ersten zwölf Lebensmonate, die für sich genommen deren Nahrungsbedarf decken und in Packungen für den Einzelhandel dargeboten werden, die eindeutig als ein derartiges Lebensmittel gekennzeichnet und etikettiert sind.

⁸ Milcherzeugnisse sind die Erzeugnisse folgender KN-Codes einschließlich späterer Anpassungen: 0401 und 0402 (außer 0402 29 11).

⁹ Lebensmittel von geringerer Bedeutung und die für diese Lebensmittel jeweils geltenden Höchstwerte sind in Anhang II aufgeführt.

¹⁰ Flüssige Lebensmittel sind Erzeugnisse gemäß Code 2009 und Kapitel 22 der Kombinierten Nomenklatur. Die Werte werden unter Berücksichtigung des Verbrauchs von Leitungswasser berechnet; für die Trinkwasserversorgungssysteme könnten nach dem Ermessen der zuständigen Behörden der Mitgliedstaaten identische Werte gelten.

¹¹ Mit diesen Werten soll zur Einhaltung der zulässigen Höchstwerte für Lebensmittel beigetragen werden; sie allein gewährleisten jedoch nicht unter allen Umständen eine Einhaltung der Höchstwerte und schmälern auch nicht die Verpflichtung, die Radioaktivitätswerte in Erzeugnissen tierischen Ursprungs, die für den menschlichen Verzehr bestimmt sind, zu kontrollieren.

¹² Diese Werte gelten für zum unmittelbaren Verbrauch bestimmte Futtermittel.

**insbesondere
Sr- 90**

Summe der Iod Isotope, insbesondere I- 131	150	500	2000	500
Summe der Alphateilchen emittierenden Plutoniumisotope und Transplutonium-elemente, insbesondere Pu-239, Am-241	1	20	80	20
Summe aller übrigen Nuklide mit einer Halbwertszeit von mehr als 10 Tagen, insbesondere Cs- 134 und Cs- 137	400	1000	1250	1000
Cs-134 und Cs-137 für: Schwein, Geflügel, Lamm, Kalb, Sonstige				1250 (Schwein) 2500 (Geflügel, Lamm, Kalb) 5000 (Sonstige)

Quelle: BMK, Abt. V/8/; 2016/52/Euratom

Tabelle 27: Vorgesehene EU-Höchstwerte für Lebensmittel mit geringerer Bedeutung

Isotopengruppe	Lebensmittel von geringerer Bedeutung Lebensmittel für Säuglinge (Bq/kg)
Summe der Strontiumisotope, insbesondere Sr- 90	75
Summe der Iod Isotope, insbesondere I-131	150
Summe der Alphateilchen emittierenden Plutoniumisotope und Transplutoniumelemente, insbesondere Pu-239, Am-241	1
Summe aller übrigen Nuklide mit einer Halbwertszeit von mehr als 10 Tagen, insbesondere Cs-134, Cs-137 ¹³	400

Quelle: BMK, Abt. V/8; 2016/52/Euratom

Inkrafttreten der Höchstwerte gemäß 2016/52/Euratom

1. Erhält die Kommission – insbesondere gemäß dem Gemeinschaftssystem für den beschleunigten Informationsaustausch im Falle einer radiologischen Notstandssituation oder gemäß dem IAEO-Übereinkommen über die schnelle Unterrichtung bei nuklearen Unfällen vom 26. September 1986 – eine offizielle Mitteilung über einen nuklearen Unfall oder einen anderen radiologischen Notfall, der zu einer erheblichen radioaktiven Kontamination von Lebens- und Futtermitteln geführt hat oder wahrscheinlich führen wird, so erlässt sie eine Durchführungsverordnung, mit der Höchstwerte für die potenziell kontaminierten Lebens- oder Futtermittel, die in Verkehr gebracht werden könnten, Gültigkeit erlangen. Unbeschadet des Artikels 3 Absatz 4 dürfen die in einer solchen Durchführungsverordnung festgelegten geltenden Höchstwerte die in den Anhängen I, II und III festgelegten Höchstwerte nicht übersteigen. Diese Durchführungsverordnung wird nach dem in Artikel 5 Absatz 2 genannten Prüfverfahren erlassen. Die Kommission erlässt nach dem Verfahren des Artikels 5 Absatz 3 eine sofort geltende Durchführungsverordnung, wenn dies in angemessen begründeten Fällen äußerster Dringlichkeit im Zusammenhang mit den Umständen des nuklearen Unfalls oder sonstigen radiologischen Notfalls zwingend erforderlich ist.

¹³Diese Gruppe umfasst nicht Kohlenstoff-14, Tritium und Kalium-40.

2. Die Gültigkeitsdauer der gemäß Absatz 1 erlassenen Durchführungsverordnungen ist so kurz wie möglich. Die Dauer der ersten Durchführungsverordnung im Falle eines nuklearen Unfalls oder eines anderen radiologischen Notfalls darf drei Monate nicht überschreiten. Die Durchführungsverordnungen werden von der Kommission regelmäßig überprüft und auf Grundlage von Art und Ort des Unfalls sowie der Entwicklung der tatsächlich gemessenen Werte der radioaktiven Kontamination gegebenenfalls geändert.
3. Beim Erstellen oder Überprüfen der Durchführungsverordnungen trägt die Kommission den gemäß den Artikeln 30 und 31 des Vertrags festgelegten grundlegenden Normen Rechnung, einschließlich des Grundsatzes der Rechtfertigung und des Grundsatzes der Optimierung, um die Höhe der Individualdosen, die Wahrscheinlichkeit einer Exposition sowie die Anzahl der exponierten Personen unter Berücksichtigung des jeweils gegenwärtigen technischen Erkenntnisstandes sowie wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Faktoren so niedrig wie vernünftigerweise erreichbar zu halten. Beim Überprüfen der Durchführungsverordnungen konsultiert die Kommission die in Artikel 31 des Vertrags genannte Sachverständigengruppe, im Falle eines nuklearen Unfalls oder eines anderen radiologischen Notfalls, der eine so umfassende Kontamination von in der Gemeinschaft konsumierten Lebens- oder Futtermitteln verursacht, dass die Überlegungen und Annahmen, die hinter den Höchstwerten gemäß den Anhängen I, II und III der vorliegenden Verordnung stehen, nicht mehr gültig sind. Die Kommission kann in jedem anderen Fall einer Kontamination von in der Gemeinschaft konsumierten Lebens- oder Futtermitteln eine Stellungnahme dieser Sachverständigengruppe einholen.
4. Unbeschadet des mit dieser Verordnung verfolgten Ziels des Gesundheitsschutzes kann die Kommission einem Mitgliedstaat auf dessen Antrag hin und angesichts der in diesem Mitgliedstaat herrschenden außergewöhnlichen Umstände mittels Durchführungsverordnungen erlauben, von den Höchstwerten für bestimmte Lebens- und Futtermittel, die in seinem Hoheitsgebiet konsumiert werden, vorübergehend abzuweichen. Diese Ausnahmen müssen auf wissenschaftlichen Nachweisen beruhen und durch die in dem betreffenden Mitgliedstaat herrschenden Umstände, insbesondere gesellschaftliche Faktoren, hinreichend begründet sein.

Anhang 4: Maßnahmen, die in Österreich bei großräumigen Kontaminationen nicht zur Anwendung kommen

Die nachfolgenden Maßnahmen kommen in Österreich bei großräumigen Kontaminationen nach einem KKW-Unfall nicht zur Anwendung und werden daher in der österreichischen Notfallplanung für großräumige Kontaminationen nicht berücksichtigt.

Diese Maßnahmen sind entweder aus radiologischen Gründen nicht notwendig, da die entsprechenden Kriterien für Interventionsmaßnahmen in Österreich selbst bei Worst-Case-Szenarien nicht erreicht werden oder die Maßnahmen sind in der Praxis nicht sinnvoll durchführbar bzw. aufgrund der Gegebenheiten in Österreich nicht anwendbar.

Bei kleinräumigen Ereignissen sind einzelne dieser Maßnahmen, wie etwa Evakuierungen, allerdings in Betracht zu ziehen.

Folgende Maßnahmen sind aus radiologischer Sicht nicht notwendig:

- Evakuierungen in der Vorwarnphase
- Evakuierungen in der Kontaminierungsphase
- Evakuierungen in der Zwischenphase
- Einschränkung des Aufenthalts in bzw. bei kontaminierten Gewässern
- Änderung der Fruchtfolge

Folgende Maßnahmen sind nicht praktikabel:

- Abdecken der Anbauflächen mit Folien
- Schutz offen lagernder Futtermittel
- Schutz offen lagernder Lebensmittel

Evakuierung in der Vorwarnphase

Ziel der Maßnahme

Reduzieren der Exposition durch externe Wolkenstrahlung und Inhalation während des Durchzugs radioaktiv kontaminierter Luftmassen

Zusätzlich: Reduzieren der externen Dosis durch deponierte Radionuklide

Kriterien für Maßnahmen

Für alle Bevölkerungsgruppen: 50 mSv vermeidbare effektive Dosis in 7 Tagen

Beschreibung der Maßnahme

Evakuierung ist eine rasche und organisierte temporäre Räumung eines potentiell oder tatsächlich hoch kontaminierten Gebietes. Die Bevölkerung wird dabei in ein voraussichtlich nicht oder weniger kontaminiertes Gebiet gebracht.

- Mit dieser Maßnahme soll vor allem eine hohe Kurzzeitdosis (während und unmittelbar nach der Kontaminierungsphase) vermieden werden. Dementsprechend beschränkt sich die Dauer der Maßnahme in der Regel auf einige Tage bis zu einer Woche.
- Die Maßnahme ist unter folgenden Umständen in Betracht zu ziehen:
 - Evakuierung als Vorsichtsmaßnahme vor Freisetzung von radioaktiven Stoffen aus dem betroffenen KKW bzw. vor Beginn der Kontaminierungsphase
 - Eine entsprechende Vorwarnung und genügend Zeit zur Durchführung vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen sind Voraussetzung
 - Bei Szenarien, bei denen sehr hohe Kurzzeitdosen zu erwarten sind (im Bereich von einigen 10 mSv)

Evakuierungen sind in Österreich nach einem KKW-Unfall nicht notwendig, da Expositionen, die Evakuierungen erforderlich machen, nur im Nahbereich des betroffenen KKW zu erwarten sind. Szenarien-Berechnungen für grenznahe KKW-Unfälle haben ergeben, dass selbst unter sehr konservativen Annahmen Evakuierungen in Österreich nicht erforderlich sind, da die anderen in der Notfallplanung vorgesehenen Interventionsmaßnahmen (Aufenthalt in Gebäuden (K04), Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten (K05) etc.) zum Schutz der Bevölkerung ausreichend sind.

Evakuierungen einer größeren Anzahl von Personen sind außerdem nur mit entsprechender Vorplanung und regelmäßigen Übungen sinnvoll durchführbar, wie dies in den Notfallplanungszonen von KKW üblich ist. Diese Zonen beschränken sich auf maximal 30 km und reichen nicht in österreichisches Staatsgebiet.

Abdecken von Anbauflächen mit Folien

Ziel der Maßnahme

Verhindern der Kontamination von oberirdischen Pflanzenteilen

Beschreibung der Maßnahme

Die Pflanzen werden für eine begrenzte Zeit mit Plastikfolien oder wasserdichten Planen abgedeckt.

Die Maßnahme zielt primär auf kleinere Anbauflächen ab, ist aber bei Verfügbarkeit von genügend Zeit, Abdeckmaterial und Personal auch auf größere Flächen anwendbar.

Die Maßnahme ist in der Praxis untauglich, da das Abdecken von Pflanzen ohne größere Schäden aufgrund des Luftaustausches, den die Pflanzen benötigen, auf wenige Stunden beschränkt ist.

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide

Kontaminationspfad, auf den die Maßnahme wirkt

Direkte Deposition (später Transfer Boden-Pflanze)

Expositions_pfad für den Menschen

Ingestion

Praktische Erfahrung

Folientunnel werden bei der Produktion von (vorwiegend) Beerenobst und Salat häufig verwendet. Ihre Wirksamkeit ist jedoch fraglich.

Schutz offen lagernder Futtermittel

Ziel der Maßnahme

Schutz von offen lagernden Futtermitteln vor direkter Kontaminierung

Beschreibung der Maßnahme

Abdecken von offen gelagerten Futtermitteln mit wasserfestem Abdeckmaterial

Diese Maßnahme ist nur sinnvoll, wenn sie vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen durchgeführt werden kann. Nach dem Durchzug der radioaktiv kontaminierten Luftmassen können die Abdeckungen wieder entfernt werden.

In Österreich gibt es weder bei den Erzeugern noch im Handel relevante Mengen von freigelagerten ungeschützten Futtermitteln. Es werden überwiegend Silagen, die vor direkter Kontaminierung geschützt sind, eingesetzt.

Anmerkungen

- Maßnahmen betreffend kontaminierte Anschnittflächen von Silagen im Freien werden in der Maßnahme Einschränkungen der Nutzung von Futtermitteln (K18) berücksichtigt
- Der Schutz von offen gelagerten Futtermitteln in Gebäuden ist in der Maßnahme Schließen von Stallungen, Vorplatzausläufen und Abdecken von Offenfronten (V09) berücksichtigt

Maßnahme zielt ab auf

Futtermittel, die bei Futtermittelproduzent:innen, Händler:innen oder Landwirt:innen offen gelagert werden

Kontaminationspfad, auf den die Maßnahme wirkt

Deposition

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen (Vorwarnphase); kann aber auch noch zu Beginn der Kontaminierungsphase sehr effektiv sein, insbesondere vor Einsetzen von Niederschlägen (nasse Deposition)

Schutz offen lagernder Lebensmittel

Ziel der Maßnahme

Schutz von offen gelagerten Lebensmitteln, vor direkter Kontaminierung durch Deposition radioaktiver Stoffe

Beschreibung der Maßnahme

Abdecken von offen gelagerten Lebensmitteln mit wasserfestem Abdeckmaterial

Diese Maßnahme ist nur sinnvoll, wenn sie vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen durchgeführt werden kann. Nach dem Durchzug der radioaktiv kontaminierten Luftmassen können die Abdeckungen wieder entfernt werden.

In Österreich gibt es keine relevanten Mengen von offen gelagerten, ungeschützten Lebensmitteln, die vor direkter Kontaminierung geschützt werden müssen. Bei freigelagerten Feldfrüchten (z. B. Zuckerrüben) spielt die direkte oberflächliche Kontamination aufgrund der weiteren Verarbeitung eine untergeordnete Rolle.

Maßnahme zielt ab auf

Vor allem auf Feldfrüchte (z. B. Zuckerrüben), die vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen geerntet wurden und vor Weiterverarbeitung offen gelagert werden. Sie ist aber auch auf andere Lebensmittel, die offen gelagert werden, anwendbar.

Radionuklide, auf die die Maßnahme abzielt

Alle Radionuklide, insbesondere langlebige

Kontaminationspfad auf den die Maßnahme wirkt

Deposition

Zeitpunkt der Durchführung und Dauer der Maßnahme

Vor Eintreffen der radioaktiv kontaminierten Luftmassen (Vorwarnphase); kann aber auch noch zu Beginn der Kontaminierungsphase sehr effektiv sein, insbesondere vor Einsetzen von Niederschlägen (nasse Deposition)

Evakuierung in der Kontaminierungsphase

Ziel der Maßnahme

Reduzieren der Exposition durch externe Wolkenstrahlung und Inhalation während des Durchzugs radioaktiv kontaminierter Luftmassen

Zusätzlich: Reduzieren der externen Dosis durch im Freien deponierte Radionuklide

Kriterien für Maßnahmen

Für alle Bevölkerungsgruppen: 50 mSv vermeidbare effektive Dosis in 7 Tagen

Beschreibung der Maßnahme

Evakuierung ist eine rasche und organisierte temporäre Räumung eines potentiell oder tatsächlich hoch kontaminierten Gebietes. Die Bevölkerung wird dabei in ein voraussichtlich nicht oder wenig kontaminiertes Gebiet gebracht.

- Mit dieser Maßnahme soll vor allem eine hohe Kurzzeitdosis vermieden werden. Dementsprechend beschränkt sich die Dauer der Maßnahme in der Regel auf einige Tage bis zu einer Woche.
- Eine Evakuierung während des Durchzugs radioaktiv kontaminierter Luftmassen (Kontaminierungsphase) ist wegen der dabei entstehenden Dosis (Inhalation und externe Exposition) prinzipiell nur in extremen Ausnahmefällen sinnvoll.
- Ein solcher liegt insbesondere dann vor, wenn die Kontaminierungsphase bereits begonnen hat und eine viel größere Kontaminierung noch zu erwarten ist und noch

genügend Zeit zur Verfügung steht, den Evakuierungsvorgang vor Eintreffen der höher radioaktiv kontaminierten Luftmassen abzuschließen.

- In der Regel ist daher die Maßnahme Aufenthalt in Gebäuden (K04) einer Evakuierung vorzuziehen, da dabei in den meisten Fällen eine geringere effektive Dosis entsteht.

Evakuierungen sind in Österreich nach einem KKW-Unfall nicht notwendig, da Expositionen, die Evakuierungen erforderlich machen, nur im Nahbereich des betroffenen KKW zu erwarten sind. Szenarien-Berechnungen für grenznahe KKW-Unfälle haben ergeben, dass selbst unter sehr konservativen Annahmen Evakuierungen in Österreich nicht erforderlich sind, da die anderen in der Notfallplanung vorgesehenen Interventionsmaßnahmen (Aufenthalt in Gebäuden (K04), Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten (K05) etc.) zum Schutz der Bevölkerung ausreichend sind.

Evakuierungen einer größeren Anzahl von Personen sind außerdem nur mit entsprechender Vorplanung und regelmäßigen Übungen sinnvoll durchführbar, wie dies in den Notfallplanungszonen von KKW üblich ist. Diese Zonen beschränken sich auf maximal 30 km und reichen nicht in österreichisches Staatsgebiet.

Evakuierung in der Zwischenphase

Ziel der Maßnahme

Reduzieren der externen Dosis durch im Freien deponierte Radionuklide

Kriterien für Maßnahmen

Für alle Bevölkerungsgruppen: 50 mSv vermeidbare effektive Dosis in 7 Tagen

Beschreibung der Maßnahme

Evakuierung ist eine rasche und organisierte temporäre Räumung eines potentiell oder tatsächlich hoch kontaminierten Gebietes. Die Bevölkerung wird dabei in ein nicht oder wenig kontaminiertes Gebiet gebracht.

Im Unterschied zu Umsiedlungen (siehe Maßnahmen: Temporäre Umsiedlung (ZS33) und Langfristige Umsiedlung (ZS34)) soll mit dieser Maßnahme vor allem eine hohe Kurzzeitdosis kurz nach Ende der Kontaminierungsphase vermieden werden. Dementsprechend beschränkt sich die Dauer der Maßnahme auf einige Tage.

Evakuierungen sind in Österreich nach einem KKW-Unfall nicht notwendig, da Expositionen, die Evakuierungen erforderlich machen, nur im Nahbereich des betroffenen KKW zu erwarten sind. Szenarien-Berechnungen für grenznahe KKW-Unfälle haben ergeben, dass selbst unter sehr konservativen Annahmen Evakuierungen in Österreich nicht erforderlich sind, da die anderen in der Notfallplanung vorgesehenen Interventionsmaßnahmen (Aufenthalt in Gebäuden (K04), Einnahme von Kaliumiodid-Tabletten (K05) etc.) zum Schutz der Bevölkerung ausreichend sind.

Evakuierungen einer größeren Anzahl von Personen sind außerdem nur mit entsprechender Vorplanung und regelmäßigen Übungen sinnvoll durchführbar, wie dies in den Notfallplanungszonen von KKW üblich ist. Diese Zonen beschränken sich auf maximal 30 km und reichen nicht in österreichisches Staatsgebiet.

Einschränkung des Aufenthalts in bzw. bei kontaminierten Gewässern

Ziel der Maßnahme

Reduktion der externen Exposition durch Gamma- und Betastrahlung

Beschreibung der Maßnahme

Einschränkung des Aufenthalts bei kontaminierten Gewässern, insbesondere auf Ufersedimenten, Überschwemmungsgebieten und Spülfeldern sowie Verzicht auf Baden in diesen Gewässern

Anmerkung

Eine Kontamination von Oberflächengewässern (Seen und Fließgewässern) kann verursacht werden durch:

- Direkte Einleitung von flüssigen radioaktiven Stoffen aus einer kerntechnischen Anlage (in Österreich kommen Donau, March, Thaya und Rhein in Frage)
- Einbringen von radioaktiven Stoffen nach einer Freisetzung in die Atmosphäre durch direkte Deposition und durch Eintrag aus kontaminierten Flächen

Eine erhebliche Kontaminierung von Oberflächengewässern aufgrund von KKW-Unfällen ist nur im Nahbereich des betroffenen KKW zu erwarten und für Österreich daher auszuschließen.

Maßnahme zielt ab auf

Personen, die sich längere Zeit in oder bei kontaminierten Gewässern aufhalten (Badende, Wasserbauarbeiter, Schiffspersonal, Taucher, Fischer etc.)

Expositionspfad für den Menschen

Externe Exposition durch Gamma- und Betastrahlung

Praktische Erfahrung

- Allgemeine Zugangsbeschränkungen und Sperrgebiete in der früheren Sowjetunion nach dem Tschernobyl-Unfall
- Zugangsbeschränkungen zu Oberflächengewässern nahe der Wiederaufbereitungsanlage Mayak (Russland)

Änderung der Fruchtfolge

Ziel der Maßnahme

Produzieren von verwertbaren pflanzlichen Produkten

Weitere Vorteile

- Verringerung an zu entsorgenden Futter- und Lebensmitteln
- Landwirtschaftliche Flächen können trotz hoher Kontamination genutzt werden

Beschreibung der Maßnahme

Insbesondere der Anbau von folgenden Pflanzen kommt in Betracht:

- Pflanzen mit geringer Radionuklidaufnahme aus dem Boden (Getreide nimmt weniger als Blattgemüse auf)
- Pflanzen, die technologisch so weiterverarbeitet werden können, dass die Endprodukte weitgehend oder vollständig radionuklidfrei sind (z. B. Zuckerrüben, Raps für die Ölgewinnung)
- Nicht-Nahrungspflanzen, die insbesondere zur Energieerzeugung genutzt werden; auf die Freisetzung von Radionukliden beim Verbrennen ist jedoch Bedacht zu nehmen
- Entscheidungsgrundlage (abgeleitete Richtwerte): EU-Höchstwerte für Lebensmittel können durch den Transfer Boden / Pflanze (Nachnutzung der Böden) bei folgenden Bodenkontaminationen erreicht werden (aus dem deutschen Maßnahmenkatalog 2008, Seite 5-37):
 - $7,0E+03$ kBq/m² bei radioaktivem Cäsium
 - $5,0E+02$ kBq/m² für alle Strontiumisotope

Diese Maßnahme ist in Österreich aus radiologischen Gründen nicht notwendig, da Kontaminationen, die diese Maßnahmen erforderlich machen, nur im Nahbereich des betroffenen KKW zu erwarten sind.

Maßnahme ist nur bedingt durchführbar, da u. U. die Spezialausrüstung fehlt (Getreideanbau benötigt andere maschinelle Ausstattung als Gemüseanbau). Die Umstellung von Gemüse- auf Getreideanbau würde auch große finanzielle Verluste für die Landwirt:innen bewirken (Entschädigungszahlungen).

Einschränkungen (Gründe gegen das Setzen der Maßnahme)

Soziale:

- Mangelnde Akzeptanz der Produkte bei Konsument:innen und Betrieben, die Lebensmittel verarbeiten
- Mangelnde Akzeptanz bei den Landwirt:innen

Anhang 5: Vorbereitende Maßnahmen für Botschaften und Konsulate

Nachfolgende Empfehlungen für Botschaften / Konsulate zur Vorbereitung auf und die Vorgehensweise in radiologischen und nuklearen Anlassfällen wurden von einer Arbeitsgruppe der HERCA ausgearbeitet [HERCA, 2013]:

Abbildung 5: Preparedness Guide for Embassies

Preparedness Guide for Embassies

Nuclear or Radiological Emergencies

This guide contains recommendations to assist the preparedness of Embassies potentially affected by a nuclear or radiological emergency, provided there is prior acceptance by foreign affair authorities of the HERCA countries in question. It distinguishes between minimum requirements that embassies should have in place and additional measures (measures that would be of benefit in a crisis, but which may not be realistic in each case, in particular for small embassies).

Criteria for determining the embassies to which the present guide applies depend on national circumstances and risk assessment. It is left to each country to decide on the relevance and implementation of the different recommendations.

Minimum preparedness requirements for Embassies

- Basic information on radiation and protective actions
- How to rapidly activate an emergency response
- Emergency plans and procedures (a step-by-step approach), emergency contact list
- Independent communication equipment (satellite telephones, Smartphones, etc)
- KI-tablets for the staff

Additional preparedness and equipment

- Regular training on nuclear emergency activities (e.g. testing of communication channels)
- KI-tablets for nationals
- Contamination detector and arrangements for staff decontamination
- A hand held radiation detector, instructions for use and maintenance (on-site or fly-in)
- Protective clothes, masks
- Vinyl plastic and adhesive tape to seal the Embassy
- Arrangements for automatic monitoring

First responses in case of a nuclear or radiological emergency

- Collect information on the situation
- Contact with own country authorities, own nuclear and/or radiation safety authority(-ies) and/or expert organisations, as identified in national emergency plans
- Contact other, in particular other European, Embassies in the country to exchange information and advice
- Check if the Embassy/Consulate(s) staff and their families are safe (eventually give shelter to their families if appropriate)
- Preparation of stockpiles of water, food, drugs, electric generators, etc
- Establish radiological protection of the Embassy (access control, control of contamination, etc)
- Inform nationals and organize a hotline

Anhang 6: Maßnahmenstrategien im Bereich radioaktiv kontaminierte Abfälle bei einer großräumigen Kontamination

Einleitung

Bei vielen Maßnahmen im Maßnahmenkatalog spielt die Abfallproblematik eine zentrale Rolle. Dies zeigen auch die Erfahrungen bei den Sanierungsmaßnahmen nach dem Kernkraftwerksunfall von Fukushima.

Rechtliche Grundlagen

Der vorliegende Maßnahmenkatalog als Teil des gesamtstaatlichen Notfallplans dient als Grundlage

- für die Festlegung von Schutzmaßnahmen in einer Notfallexpositionssituation (gemäß § 6 IntV 2020) und
- für die Festlegung von Schutz und Sanierungsmaßnahmen in der Spätphase / einer bestehenden Expositionssituation nach einem radiologischen Notfall (gemäß § 102 StrSchG 2020).

Entsprechend dem StrSchG 2020 gibt es folgende Expositionssituationen:

- Geplante Expositionssituation ist eine Expositionssituation, die durch den geplanten Betrieb einer Strahlenquelle oder durch menschliche Betätigungen, die Expositionspfade verändern, entsteht, so dass eine Exposition oder potenzielle Exposition von Mensch oder Umwelt verursacht wird.
- Notfallexpositionssituation ist eine Expositionssituation, die Sofortmaßnahmen erfordert, um schwerwiegende nachteilige Folgen für Gesundheit, Sicherheit, Lebensqualität und Eigentum von Menschen sowie für die Umwelt zu mindern. Wobei Sofortmaßnahmen jene Schutzmaßnahmen sind, die aus Gründen der Effektivität sofort nach Eintritt einer Notfallexpositionssituation durchgeführt werden müssen.
- Bestehende Expositionssituation nach einem radiologischen Notfall (Spätphase) ist eine Expositionssituation, die bereits besteht, wenn eine Entscheidung über ihre

Kontrolle getroffen werden muss, und die Sofortmaßnahmen nicht oder nicht mehr erfordert.

Für die verschiedenen Expositionssituationen gelten entsprechende Dosisgrenzwerte bzw. Referenzwerte für die Exposition der Bevölkerung:

- Entsprechend § 9 StrSchG 2020 wurden in der AllgStrSchV 2020 Dosisgrenzwerte für die Exposition von Einzelpersonen der Bevölkerung in einer geplanten Expositionssituation von 1 mSv effektive Dosis pro Kalenderjahr festgelegt.
- Entsprechend § 8 StrSchG 2020 wurden in der IntV 2020 folgende Referenzwerte für die Exposition der Bevölkerung festgelegt:
 - in Notfallexpositionssituationen von 100 mSv effektive Dosis pro Jahr und
 - in einer bestehenden Expositionssituation nach einem radiologischen Notfall (Spätphase) von 20 mSv effektive Dosis pro Jahr
 - Wobei bei der Optimierung des Schutzes Expositionen oberhalb des Referenzwertes Vorrang einzuräumen ist, die Optimierung aber auch unterhalb des Referenzwertes fortzusetzen ist.

Freigrenzen und Freigabewerte für radioaktive Materialien / Abfälle:

Die im StrSchG 2020 und der AllgStrSchV 2020 festgelegten Freigrenzen bzw. Freigabewerte für radioaktive Stoffe gelten nur in geplanten Expositionssituationen. Die Werte basieren darauf, dass die jährliche Exposition von Einzelpersonen der Bevölkerung durch eingeschränkte und uneingeschränkte Freigabe **10 µSv** effektive Dosis nicht überschreitet.

- Freigrenzen für die Aktivitätskonzentration für Materialmengen > 1000 Kilogramm pro Jahr und Freigabewerte für die uneingeschränkte Freigabe fester Stoffe (AllgStrSchV 2020, Anlage 1, Spalte 4): Cs-137: 100 Bq/kg; Cs-134: 100 Bq/kg
- Freigabewerte für die eingeschränkte Freigabe fester Stoffe zur Beseitigung auf Deponien oder Verbrennung (AllgStrSchV 2020, Anlage 1, Spalte 6): **Cs-137: 10.000 Bq/kg; Cs-134: 6.000 Bq/kg**

Die im Maßnahmenkatalog behandelten Maßnahmen in der Spätphase (wie jene zur Beseitigung von radioaktiv kontaminierten Abfällen) gelten als Sanierungsmaßnahmen in einer bestehenden Expositionssituation nach einem

radiologischen Notfall und unterliegen nicht den Freigrenzen bzw. Freigabewerten für radioaktive Stoffe.

- Vergleichbare Richtwerte (in Analogie zu den Freigrenzen und Freigabewerten bei geplanten Expositionssituationen) müssen sich daher auf einen Referenzwert von 20 mSv effektive Dosis pro Jahr beziehen; statt auf 10 μ Sv effektive Dosis pro Jahr. Diese wären daher **bis zu 2000-fach höher**. Falls ein Referenzwert von 1 mSv (Ende der Spätphase) herangezogen würde, wären die Richtwerte **100-fach höher**.
- Die daraus abgeleiteten Richtwerte für die eingeschränkte Freigabe fester Stoffe zur Beseitigung auf Deponien oder Verbrennung in einer bestehenden Expositionssituation nach einem radiologischen Notfall: **Cs-137: 1.000 bis 20.000 kBq/kg; Cs-134: 600 bis 12.000 kBq/kg**

Szenarien großräumiger Kontaminationen in Österreich

In der Gefährdungsanalyse im gesamtstaatlichen Notfallplan: „Ereignisse in Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen“ [Gesamtstaatlicher Notfallplan: Kernkraftwerke, 2020] wurden systematisch die möglichen radiologischen Auswirkungen von Unfällen in Kernkraftwerken mit einer Entfernung bis zu 400 km zu Österreichs Grenze auf Österreich analysiert. Bei den Berechnungen wurden verschiedene Unfallszenarien (mit unterschiedlichen Freisetzungen radioaktiver Stoffe) und verschiedene Wetterszenarien herangezogen.

Basierend auf den Ergebnissen dieser Szenarien Berechnungen und den Erfahrungen aus Reaktorunfällen in Tschernobyl und Fukushima kann nachfolgende grobe Kategorisierung der Szenarien in Hinblick auf die Abfallproblematik vorgenommen werden.

Tabelle 28: Kategorisierung der Szenarien hinsichtlich Abfallproblematik: Cs-137
Bodenkontamination (Bq/m²)

Szenario (direkter atmosphärischer Transport Richtung Österreich)	Cs-137-Bodenkontamination (Bq/m ²) in 50-100 km Entfernung vom Kernkraftwerk bzw. in den stärker betroffenen Gebieten in Österreich
Schwerer Unfall (INES-7) grenznah (Distanz 100 km), mit Niederschlag: 5mm/h, beim Eintreffen radioaktiv kontaminierter Luftmassen in Österreich	1,0E+06 bis 1,0E+07
Schwerer Unfall (INES-7) grenznah (Distanz 100 km), ohne Niederschlag	1,0E+05 bis 1,0E+06
Unfall grenznah (Sicherheitsbehälter intakt INES-6) grenznah oder schwerer Unfall (INES-7) weiter entfernt in Europa (Tschernobyl), mit Niederschlag: 5mm/h, beim Eintreffen radioaktiv kontaminierter Luftmassen in Österreich	1,0E+04 bis 1,0E+05
Unfall (Sicherheitsbehälter intakt INES-6) grenznah oder schwerer Unfall (INES-7) weiter entfernt in Europa (Tschernobyl), ohne Niederschlag	1,0E+03 bis 1,0E+04
Unfall (Sicherheitsbehälter intakt und gefilterte Freisetzung INES-5) grenznah, mit Niederschlag: 5mm/h, beim Eintreffen radioaktiv kontaminierter Luftmassen in Österreich	1,0E+01 bis 1,0E+02
Unfall (Sicherheitsbehälter intakt und gefilterte Freisetzung INES-5) grenznah, ohne Niederschlag	1,0 bis 1,0E+01

Quelle: BMK, Abt. V/8.

Abbildung 6: Cäsium-Kontamination in der Umgebung des KKW Fukushima

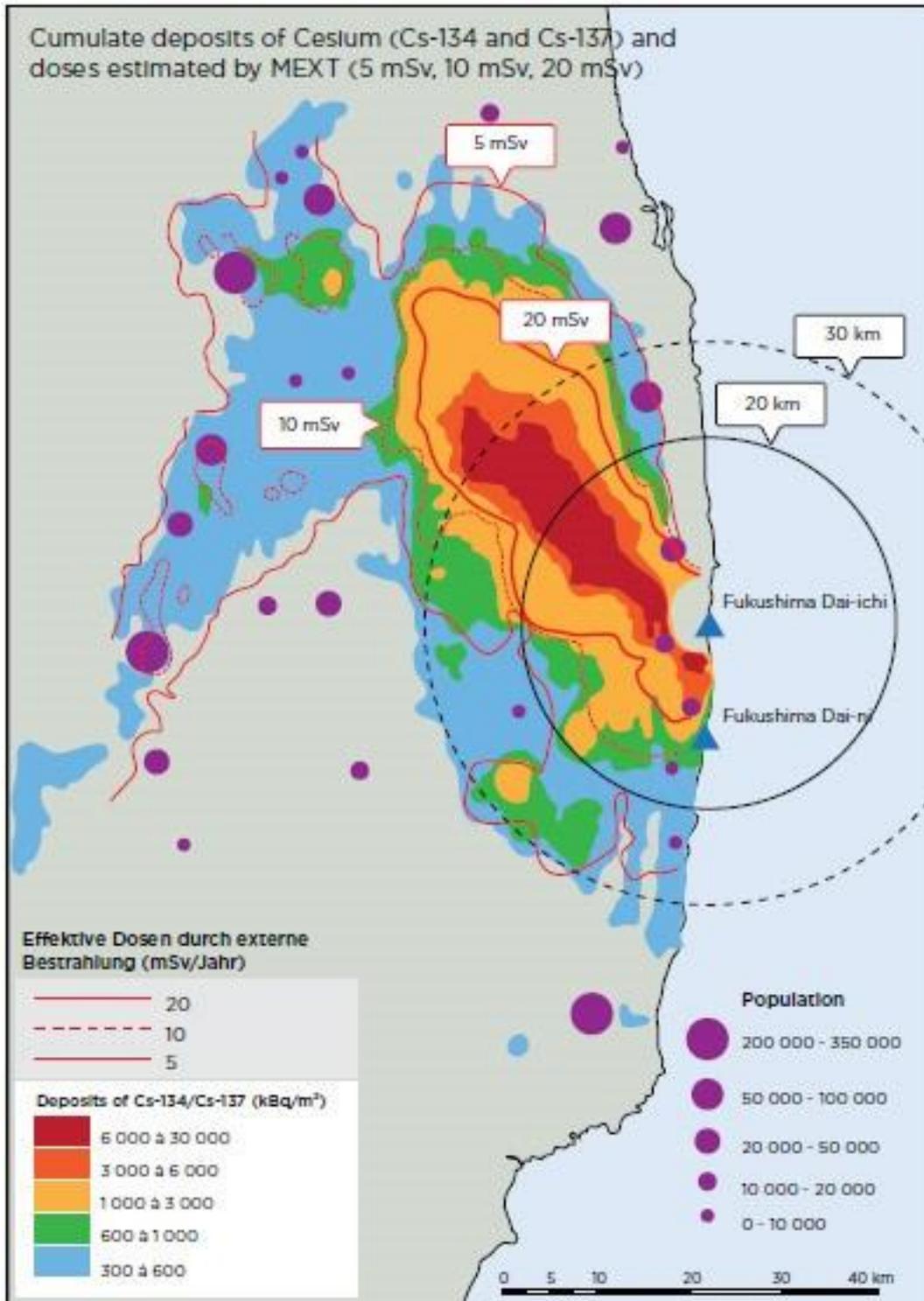
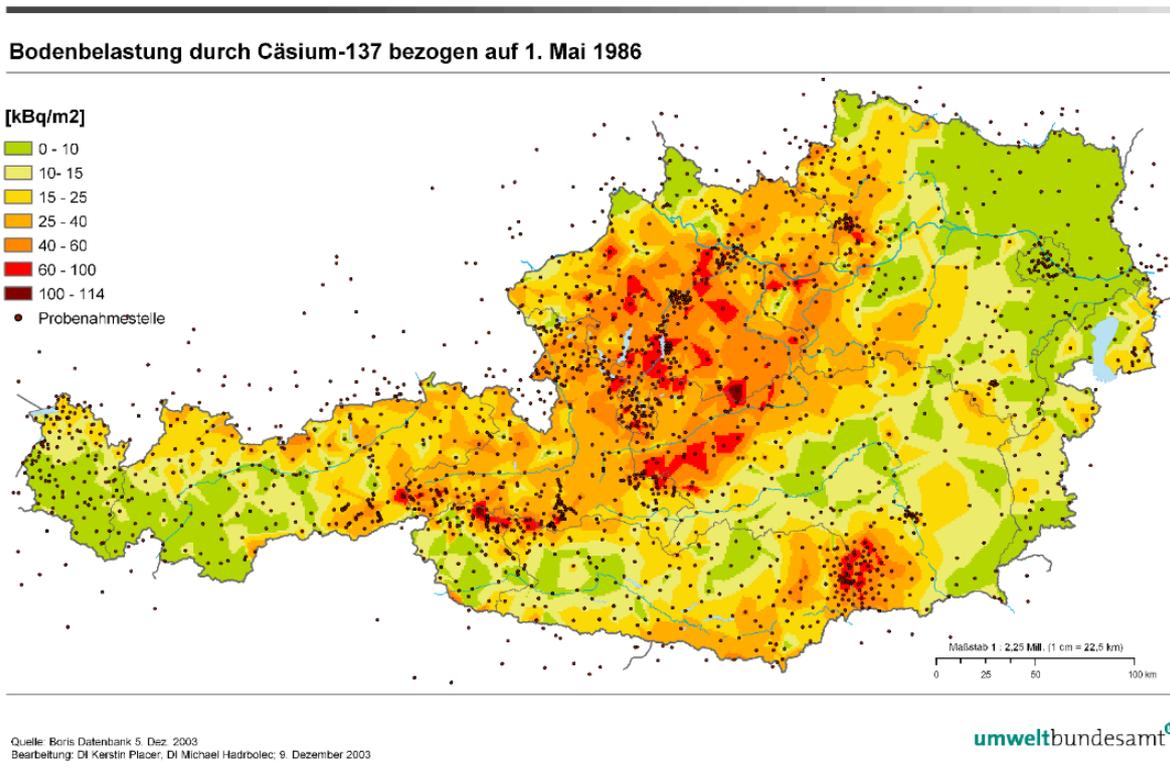


Abb. 7-7 Bodenkontamination (Cs-137 + 134) und zu erwartende effektive Dosen durch externe Bestrahlung im ersten Jahr verursacht durch den Fukushima-Unfall ⁶⁴

Quelle: Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI

Abbildung 7: Cs-137-Kontamination in Österreich nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl 1986



Quelle: Umweltbundesamt, BMK

Strategien zur Abfallvermeidung

Maßnahmen mit Abfallproblematik im Falle einer großräumigen Kontamination

- Wechsel von Luftfiltern in Anlagen und Fahrzeugen (ZS6)
- Beschränkungen für das Aufbringen von Klärschlamm (ZS11)
- Entsorgungsmaßnahmen von kontaminierten pflanzlichen Lebens- und Futtermitteln - In-situ-Entsorgung (ZS12)
- Entsorgung von kontaminierten Lebensmitteln: Milch (ZS17)
- Entsorgung von kontaminierten tierischen Lebensmitteln, insbesondere Fleisch (ZS18)

Um die Menge an anfallendem radioaktiv kontaminierten Abfall möglichst gering zu halten, wurde bei allen Maßnahmen eine **Strategie der Abfallvermeidung bzw. der In-situ-Entsorgung** verfolgt.

Maßnahmen zur Abfallvermeidung im Bereich Landwirtschaft und Nutztierhaltung

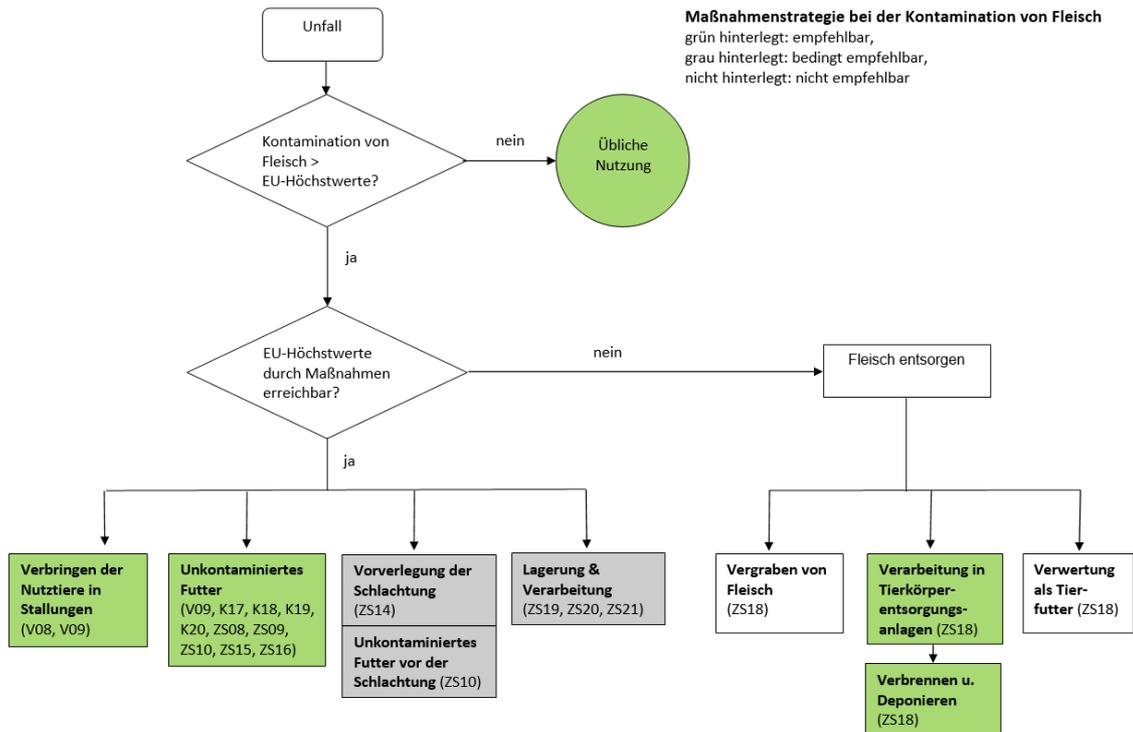
- Verbringen von Nutztieren in Stallungen (V08)
- Schließen von Stallungen, Vorplatzausläufen und Abdecken von Offenfronten (V09)
- Weideverbot für Nutztiere (K17)
- Einschränkungen der Nutzung von Futtermitteln (in der Kontaminierungsphase) (K18)
- Einschränkungen des Inverkehrbringens von Futtermitteln (in der Kontaminierungsphase) (K19)
- Einschränkung der Nutzung von Futtermitteln (in der Zwischen- und Spätphase) (ZS08)
- Einschränkung des Inverkehrbringens von Futtermitteln (in der Zwischen- und Spätphase) (ZS09)
- Vorrangige Verwendung von unkontaminiertem Futter während der letzten Wochen vor der Schlachtung (ZS10)
- Vorverlegung des Zeitpunkts der Schlachtung von Nutztieren (Z14)
- Lagerung von Futtermitteln zwecks Abklingen kurzlebiger Radionuklide (ZS16)
- Bei der Maßnahme Entsorgungsmaßnahmen von kontaminierten pflanzlichen Lebens- und Futtermitteln - In-situ-Entsorgung (ZS12) werden im Sinne der Abfallvermeidung primär die Optionen mit In-situ-Entsorgung von pflanzlichen Lebens- und Futtermitteln ausgewählt. Auch bei den Maßnahmen Entsorgung von kontaminierten Lebensmitteln: Milch (ZS17) und Entsorgung von kontaminierten tierischen Lebensmitteln, insbesondere Fleisch (ZS18) wurde auf die Abfallvermeidung der Schwerpunkt gelegt.

Maßnahmen zur Abfallvermeidung im Bereich Luftfilter und Klärschlämme

Schließen von Fenstern und Türen, Abschalten von Lüftungs- und Klimaanlage (K06)

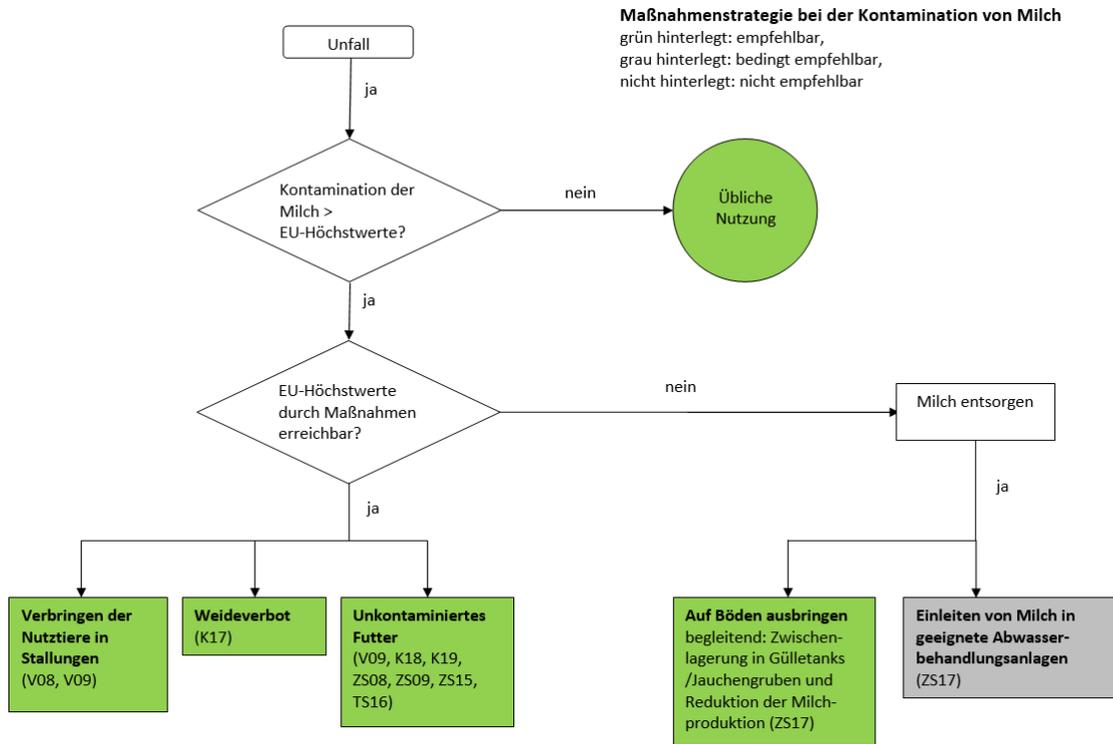
Anhang 7: Maßnahmenstrategien für Fleisch, Milch und Gemüse

Abbildung 8: Maßnahmenstrategie bei Kontamination von Fleisch



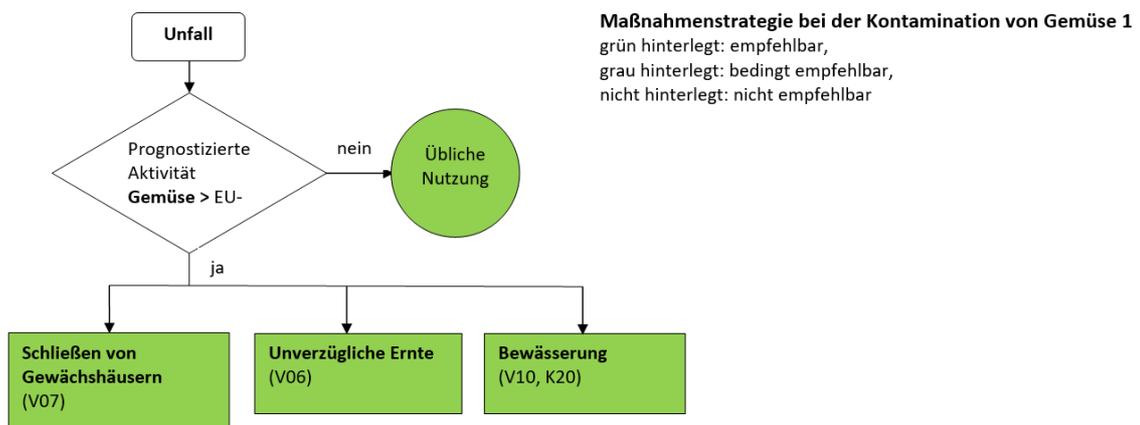
Quelle: BMK, deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008]

Abbildung 9: Maßnahmenstrategie bei Kontamination von Milch



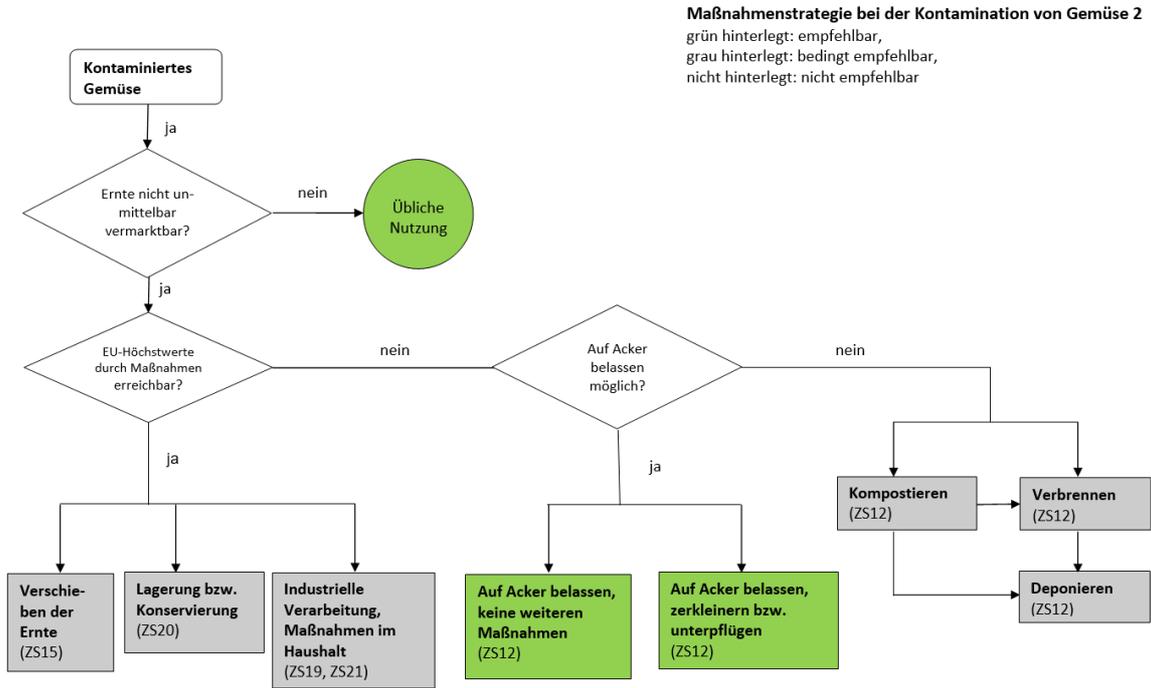
Quelle: BMK, deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008]

Abbildung 10: Maßnahmenstrategie 1 bei Kontamination von Gemüse



Quelle: BMK, deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008]

Abbildung 11: Maßnahmenstrategie 2 bei Kontamination von Gemüse



Quelle: BMK, deutscher Maßnahmenkatalog [Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008]

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bodenkontamination mit Cäsium-137 bei denen die EU-Höchstwerte erreicht werden können	46
Tabelle 2: Bodenkontamination mit Iod-131 bei denen die EU-Höchstwerte erreicht werden können	46
Tabelle 3: Dosierung der Kaliumiodid-Tabletten bei der Einnahme.....	73
Tabelle 4: Bodenkontamination mit Cäsium-137, bei der die vorgesehenen EU-Höchstwerte für Milch durch Weiden der Nutztiere erreicht werden können.....	111
Tabelle 5: Bodenkontamination mit Iod-131, bei der die vorgesehenen EU-Höchstwerte für Milch durch Weiden der Nutztiere erreicht werden können	111
Tabelle 6: Bodenkontaminationen mit Cäsium-137, bei der die vorgesehenen EU-Höchstwerte für Fleisch durch Weiden der Nutztiere erreicht werden können.....	111
Tabelle 7: Spezifischen Aktivitäten (Bq/kg Frischsubstanz) im Weidegras, bei denen die EU-Höchstwerte in Milch bzw. Fleisch erreicht werden können.....	156
Tabelle 8: Ausgangsaktivitätskonzentrationen für radioaktives Cäsium (Bq/kg) und Fütterungszeiträume mit unkontaminiertem Futter, bei denen die EU-Höchstwerte für Lebensmittel unterschritten werden	164
Tabelle 9: Mittlere Dekontaminierungsgrade für radioaktives Cäsium bei ausschließlicher Verwendung von unkontaminiertem Futter	166
Tabelle 10: Aktivitätskonzentration im Wasser (Bq/l), bei denen bei Bewässerung bzw. Viehtränke die EU-Höchstwerte für Lebensmittel erreicht werden	180
Tabelle 11: Bei folgender spezifischen Ausgangsaktivität (Bq/kg) im Blattgemüse und der Verschiebung der Ernte werden die EU-Höchstwerte für radioaktives Iod im Blattgemüse unterschritten.....	185
Tabelle 12: Bei folgender spezifischen Ausgangsaktivität (Bq/kg) im Grünfutter und der Verschiebung der Ernte werden die EU-Höchstwerte für radioaktives Iod im Grünfutter unterschritten.....	185
Tabelle 13: Dekontaminierungsgrad bei Verschieben der Ernte von Blattgemüse.....	187
Tabelle 14: Dekontaminierungsgrad bei Verschieben der Ernte von Grünfutter.....	187
Tabelle 15: Abfallsammlung (Expositionszeit 1800 Stunden pro Jahr).....	234
Tabelle 16: Aufenthalt in Kläranlagen (Expositionszeit 250 Stunden pro Jahr).....	235
Tabelle 17: Aufenthalt auf Deponien (Expositionszeit 1800 Stunden pro Jahr.).....	235
Tabelle 18: Grenznahe Kernkraftwerke (kürzeste Distanz zur österreichischen Grenze ≤ 100 km).....	252
Tabelle 19: Festlegung des Absperrbereichs.....	277

Tabelle 20: Dekontaminationsmaßnahmen im urbanen Bereich und entsprechende Dekontaminationsfaktoren	282
Tabelle 21: Festlegung des Absperrbereichs.....	287
Tabelle 22: Festlegung des Absperrbereichs.....	290
Tabelle 23: Dekontaminationsmaßnahmen im urbanen Bereich und entsprechende Dekontaminationsfaktoren	295
Tabelle 24: Allgemeine Kriterien für Interventionsmaßnahmen	310
Tabelle 25: Operationelle Kriterien für Interventionsmaßnahmen	311
Tabelle 26: Vorgesehene Höchstwerte an Radioaktivität in Lebens- und Futtermitteln ..	312
Tabelle 27: Vorgesehene EU-Höchstwerte für Lebensmittel mit geringerer Bedeutung..	314
Tabelle 28: Kategorisierung der Szenarien hinsichtlich Abfallproblematik: Cs-137 Bodenkontamination (Bq/m ²)	330

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufkommen und Behandlung der kommunalen Klärschlämme 2019.	171
Abbildung 2: Aufkommen und Behandlung der kommunalen Klärschlämme 2019.	241
Abbildung 3: Absperrbereiche um einen Freisetzungspunkt einer Schmutzigen Bombe (RDD)	279
Abbildung 4: Absperrbereiche bei Freisetzung radioaktiver Stoffe aus einer gefährlichen radioaktiven Quelle	292
Abbildung 5: Preparedness Guide for Embassies.....	326
Abbildung 6: Cäsium-Kontamination in der Umgebung des KKW Fukushima.....	331
Abbildung 7: Cs-137-Kontamination in Österreich nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl 1986	332
Abbildung 8: Maßnahmenstrategie bei Kontamination von Fleisch.....	334
Abbildung 9: Maßnahmenstrategie bei Kontamination von Milch.....	335
Abbildung 10: Maßnahmenstrategie 1 bei Kontamination von Gemüse	335
Abbildung 11: Maßnahmenstrategie 2 bei Kontamination von Gemüse	336

Literaturverzeichnis

[AG Proben, 2021]: Probenahmeplan: Organisation und Durchführung von Probenahmen, Probentransport, Messungen und Messdatenübermittlung bei groß- und kleinräumiger radioaktiver Kontamination, Fachgruppe Strahlenschutz des Staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzmanagements, AG Proben, 2021.

[Deutscher Maßnahmenkatalog, 2008]: Übersicht über Maßnahmen zur Verringerung der Strahlenexposition nach Ereignissen mit nicht unerheblichen radiologischen Auswirkungen, Überarbeitung des Maßnahmenkatalogs Band 1 und 2, deutsche Strahlenschutzkommission, SSK, 2007. ssk.de.

[EPR-D-Values, 2006]: Dangerous quantities of radioactive material, IAEA 2006.

[EPR-First Responders, 2006]: Manual for First Responders to a Radiological Emergency, IAEA, 2006.

[EPR-Protection Strategy, 2020]: EPR-Protection Strategy - Considerations in the Development of a Protection Strategy for a Nuclear or Radiological Emergency, IAEA 2020.

[EURANOS]: Generic Handbook for Assisting in the Management of Contaminated Inhabited Areas in Europe Following a Radiological Emergency, Version 1, European Approach to Nuclear and Radiological Emergency Management and Rehabilitation Strategies (EURANOS), EURANOS(CAT1)-TN(07)-02, eu-neris.net.

[EURATOM 52/216]: Verordnung des Rates zur Festlegung von Höchstwerten an Radioaktivität in Lebens- und Futtermitteln im Falle eines nuklearen Unfalls oder eines anderen radiologischen Notfalls und zur Aufhebung der Verordnung 87/3954/EURATOM des Rates und der Verordnungen 89/944/EURATOM und 90/770/EURATOM der Kommission, 2016/52/EURATOM.

[Gesamtstaatlicher Notfallplan: Kernkraftwerke, 2020]: Gesamtstaatlicher Notfallplan: Ereignisse in KKW und anderen kerntechnischen Anlagen, BMK, 2020.

[Gesamtstaatlicher Notfallplan: Medizin, 2022]: Gesamtstaatlicher Notfallplan: Rahmenplan: Medizinische Hilfeleistung bei erheblicher Exposition oder Kontamination von Personen, BMK, 2022.

[HERCA, 2013]: Preparedness Guide for Embassies - Nuclear or Radiological Emergencies, Heads of European Radiological Protection Competent Authorities (HERCA), 2013.

[IAEO GSR Part 7, 2015]: Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency, General Safety Requirements GSR Part 7, IAEA, 2015.

[IntV, 2020]: Verordnung über Interventionen in Notfallexpositionssituationen und in bestehenden Expositionssituationen nach einem radiologischen Notfall oder aufgrund von kontaminierten Waren oder aufgrund von radioaktiven Altlasten (Interventionsverordnung 2020 – IntV 2020), BGBl. II Nr. 343/2020.

[IRSN, 2013]: Guide d'aide à la décision pour la gestion du milieu agricole en cas d'accident nucléaire, IRSN, 2013.

[LMSVG, 2006]: Bundesgesetz über Sicherheitsanforderungen und weitere Anforderungen an Lebensmittel, Gebrauchsgegenstände und kosmetische Mittel zum Schutz der Verbraucherinnen und Verbraucher (Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz – LMSVG), BGBl. I Nr. 13/2006, idgF.

[ÖNORM D 2305, 2013]: Dekontamination von Personen nach CBRN-Ereignissen - Anforderungen an die Sofort-Dekontamination, Austrian Standards, 2013.

[ÖNORM D 2307, 2013]: Dekontamination von Personen nach CBRN-Ereignissen – Anforderung in die Sofort-Dekontamination, Austrian Standards, 2013.

[Statusbericht, 2021]: Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich – Statusbericht 2021 (Referenzjahr 2019), BMK 2021.

[StrSchG, 2020]: Bundesgesetz über Maßnahmen zum Schutz vor Gefahren durch ionisierende Strahlung (Strahlenschutzgesetz 2020 – StrSchG 2020), BGBl. I Nr. 50/2020.

Abkürzungen

AGES	Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH
AllgStrSchV 2020	Verordnung über allgemeine Maßnahmen zum Schutz vor Gefahren durch ionisierende Strahlung (Allgemeine Strahlenschutzverordnung 2020 - AllgStrSchV 2020)
AMA	Agrarmarkt Austria
APA	Austria Presse Agentur
BASG	Bundesamt für Sicherheit im Gesundheitswesen
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BMEIA	Bundesministerium für europäische und internationale Angelegenheiten
BMI	Bundesministerium für Inneres
BMK	Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
BMSGPK	Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz
Bq	Becquerel
bzw.	beziehungsweise
Cs	Cäsium
DF	Dekontaminierungsfaktor
Deko-Faktor	Dekontaminierungsfaktor
DG	Dekontaminierungsgrad
EKC	Einsatz- und Koordinationscenter im BMI
EU	Europäische Union
EURANOS	European approach to nuclear and radiological emergency management and rehabilitation strategies
EURATOM	Europäischen Atomgemeinschaft
HERCA	Heads of the European Radiological Protection Competent Authorities
I	Iod
IAEO / IAEA	Internationale Atomenergie-Organisation / International Atomic Energy Agency
IntV 2020	Verordnung über Interventionen in Notfallexpositionssituationen und in bestehenden Expositionssituationen nach einem radiologischen Notfall oder aufgrund von kontaminierten Waren oder aufgrund von radioaktiven Altlasten (Interventionsverordnung 2020 – IntV 2020)

KFZ	Kraftfahrzeug
KKW	Kernkraftwerk
LH	Landeshauptleute
LKÖ	Landwirtschaftskammer Österreich
LWZ	Landeswarnzentrale
mGy	Milligray
µm	Mikrometer
MoEG	Mobile Einsatzgruppe der Nuclear Engineering Seibersdorf GmbH
mSv	Millisievert
MW	Megawatt
NES	Nuclear Engineering Seibersdorf GmbH
ODL	Ortsdosisleistung
ÖNORM	Österreichische Normen
ORF	Österreichischer Rundfunk
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
RDD	Radiological Dispersion Device
RED	Radiological Exposure Device
SKKM	Staatliche Krisen- und Katastrophenschutzmanagements
SSK	Deutsche Strahlenschutzkommission
StrSchG 2020	Bundesgesetz über Maßnahmen zum Schutz vor Gefahren durch ionisierende Strahlung (Strahlenschutzgesetz 2020 – StrSchG 2020)
TS	Trockensubstanz
TV	Fernsehen (Television)
usw.	und so weiter
u. U.	Unter Umständen
WHO	World Health Organisation (Weltgesundheitsorganisation)
ZAMG	Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik
z. B.	zum Beispiel

**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und
Technologie**

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

+43 1 711 62 65-0

email@bmk.gv.at

bmk.gv.at