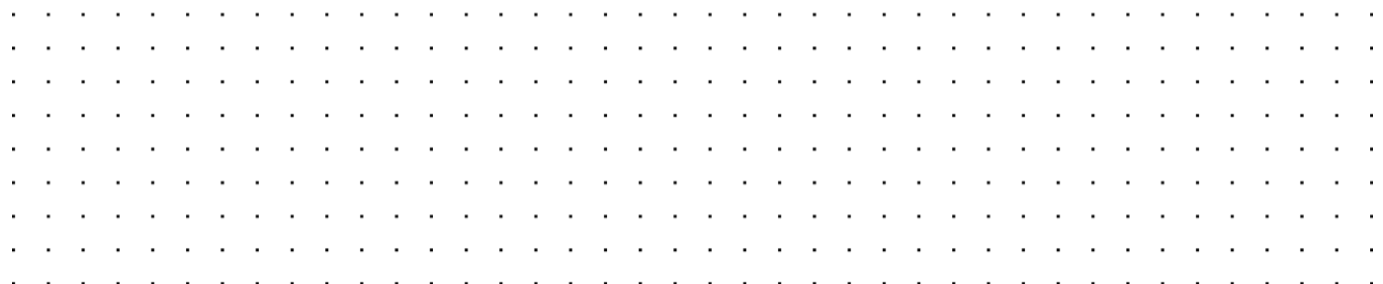




Anleitung der Probenahme- und Messorganisation des Bundes für die Umweltproben

Anleitung der Arbeitsgruppe Messorganisation
Stand: 24. August 2015



Projektleitung

Cristina Danzi (BABS/NAZ)

Kernteam

Beat Amrein (PSI)

Béatrice Balsiger (BABS/LS)

Matthias Brennwald (EAWAG)

Benno Bucher (ENSI)

Thierry Buchillier (IRA)

Thomas Marti (BAG)

Datum	Revisionen
24.08.2015	Genehmigung durch der Arbeitsgruppe Messorganisation

Inhaltsverzeichnis

1	Anleitung für die Probenerhebung und Messungen im Feld	2
1.1	Zielsetzung	2
1.2	Grundsätze	3
1.3	MO-Formulare.....	4
1.4	Probenerhebung von Umweltproben	5
1.4.1	Gras.....	5
1.4.2	Boden.....	5
1.4.3	Luft (Aerosole + gasförmiges Jod)	5
1.4.4	Ablagerungen auf Oberflächen (Wischprobe)	6
1.4.5	Spezial-Probenahme-Aufträge.....	7
1.5	Messungen im Feld	8
1.5.1	Ortsdosisleistung (ODL) / Dosisleistung (DL)	8
1.5.2	Kontaminationsmessungen	8
1.5.3	In-Situ Gamma-Spektrometrie	9
2	Anleitung für die Probenaufbereitung und Hinweise zur Messung .	11
2.1	Grundsätze	11
2.2	Aufbereitung der Proben	12
2.3	Hinweise zur Messung	13
2.4	Übermittlung der Resultate.....	13
A1	MO-Formulare.....	16
A2	MO-Merkblätter	17
A3	Referenzen.....	18

1 Anleitung für die Probenerhebung und Messungen im Feld

Die vorliegende Anleitung gilt für die Erhebung von Messproben bei möglichen Geländekontaminationen, in denen die Probenahme- und Messorganisation des Bundes eingesetzt wird.

Sie richtet sich an alle Probenerhebungsorgane, die im Falle erhöhter Radioaktivität Proben zur Bestimmung der Radioaktivität in Umweltproben erheben müssen.

Die praktischen Erfahrungen zeigen, dass die Definition einer einheitlichen Probenerhebung, sowie klare und umfassende Probenkennzeichnung für die Beurteilung der einzelnen Messresultate wichtig und notwendig sind, damit u.a. deren Vergleichbarkeit untereinander garantiert werden kann.

Das Probenbegleitformular ist das zentrale Dokument in der Probenerhebung und in der Rückverfolgbarkeit der analytischen Daten. Es stellt den Erhebungsrapport dar, dient dem Messlabor als Erfassungs- und Ergebnisprotokoll - kurz, dieses Formular begleitet die erhobene Probe von der Erhebung bis zur Datenübermittlung und Archivierung. Dieses Formular muss im Feld bei jeder Probenahme ausgefüllt werden.

Für die Probenahme von Umweltproben stehen der NAZ verschiedene Messwagen (Mess- und Probenahme-Equipen) zur Verfügung. Diese Messmittel gehören zur Probenahme- und Messorganisation des Bundes und haben ein separates Einsatzkonzept [6], in dem das Einsatz- und Aufgabenspektrum im Detail definiert sind. Mit den Organisationen, die einen Messwagen betreiben und keine Bundesstelle sind, existieren entsprechende Verträge bzw. Leistungsvereinbarungen. Es ist zusätzlich vorgesehen, dass die Armee-Equipen (ABC Abwehr Truppen) die Messwagen bei den Umweltprobenahmen subsidiär unterstützen.

Was hingegen die Lebens- und Futtermittelprobenahme betrifft, ist vorgesehen, dass diese Probenahme durch die Kantone sichergestellt wird. Für die Lebens- und Futtermittel wurde eine separate mit dieser Anleitung kompatiblen Anleitung erstellt.

1.1 Zielsetzung

Die Probenerhebung mit nachfolgender Messung der erhobenen Proben im Labor soll einen möglichst umfassenden und genauen Überblick über die radiologische Lage geben.

Damit die Vergleichbarkeit von Proben verschiedenster Art aus verschiedenen Landesgegenden sichergestellt ist, müssen sich alle Organisationen der Probenerhebung an die vorliegende Anleitung halten.

1.2 Grundsätze

- Die Probenerhebung kann grundsätzlich in jeder Phase eines Ereignisses erfolgen. Falls noch keine Freisetzung stattgefunden hat dienen die Messresultate einerseits als Beweissicherung, dass keine relevante Immission stattgefunden hat, andererseits als Erhebung von Referenzwerten. Während einer Freisetzung werden Probenahme- und Messequipen nur in Gebieten eingesetzt, wo kein Wolkendurchzug erwartet wird.
- Das Ziel in der Bodenphase ist die Bestimmung der radiologisch-betroffenen Gebiete. Der Einsatz der Mess- und Probenahme-Equipen beschränkt sich in der Regel auf Einsatzgebiete, in welchen die Dosisleistung kleiner als 100 mikroSv/h ist. In gegenseitigem Einverständnis zwischen der Messequipe und der NAZ kann der Einsatz ausnahmsweise auch in Einsatzgebieten stattfinden, in denen die Dosisleistung gleich oder höher als 100 mikroSv/h ist.
- Die Dosimetrierung mit elektronischen Dosimetern ist notwendig. Jede Organisation, die Personal zur Probenerhebung und Messung im Feld einsetzt, ist für deren Dosimetrierung und die Einhaltung der Dosis-Referenzwerte in Notfall-Expositionssituationen verantwortlich.
- Die Mess- und Probenahme-Equipen müssen in der Lage sein die Werte selber zu interpretieren und sie müssen die Strahlenschutzgrundlagen kennen und entsprechend in den Tätigkeiten ausgebildet sein.
- Die erhobenen Proben sollen für den Standort repräsentativ sein.
- Die Erhebung der Umweltproben erfolgt dort, wo der radioaktive Ablagerungsprozess möglichst wenig von nahe stehenden Erhöhungen (Gebäude, Wald, etc.) beeinflusst wurde.
- Um einen Zusammenhang zwischen den ermittelten Kontaminationen und der Ortsdosisleistung zu erhalten, soll für die Umweltproben am Probenerhebungsstandort zugleich die Ortsdosisleistung gemessen werden.
- Die Probenmenge soll - wenn immer möglich - so bemessen sein, dass sie zur vollständigen Abfüllung der im Labor verwendeten Messgefäße (auch nach einer eventuellen Probenaufbereitung) ausreicht. Die Verwendung von 1.0 und 0.5 Liter Gefäßen ist in allen Labors für gamma-spektrometrische Untersuchungen üblich.
- Für die Verpackung der Proben sind dichte, saubere und neue, d.h. nicht kontaminierte Behältnisse (Säcke, Flaschen, ...) zu verwenden.
- Es ist darauf zu achten, dass bei der Probenerhebung keine Querkontamination (Übertragung der Kontamination von einer Probe auf die andere) und keine äussere Kontamination des Probenbehältnisses

erfolgt. Es sind im Übrigen die gleichen Vorsichtsmassnahmen wie bei der routinemässigen Erhebung von Proben zu treffen.

- Zu jeder Probe gehört ein Probenbegleitformular, das im Feld ausgefüllt wird. Die Proben sollen so schnell wie möglich dem Messlabor zugestellt werden.
- Die Proben sind eindeutig mit Etiketten zu kennzeichnen.

1.3 MO-Formulare

Bei jeder Probenerhebung ist für jede Probe ein Probenbegleitformular auszufüllen. Die fett gedruckten Angaben sind zwingend, d.h. obligatorisch und müssen vom Probenehmer ausgefüllt (bzw. im Labor ergänzt) werden.

In den verschiedenen Merkblättern (siehe Anhang 2) gibt es wichtige Hinweise, wie die Formulare auszufüllen ist.

Die MO-Formulare sind im Anhang 1 zu finden.

Nota Bene: Falls Proben erhoben werden, müssen die Resultate der Ortsdosisleistungsmessungen immer im Probenbegleitformular erfasst werden. Wenn kein Route Monitoring eingesetzt wird bzw. nicht funktioniert muss die Ortsdosisleistung im Formular „MO-Formular ODL / DL“ erfasst werden.

Bemerkung zu den Probentypen:

Es existieren drei verschiedene Probentypen:

Einzelprobe: Die Probenerhebung erfolgt an einem bestimmten Standort zu einem bestimmten Zeitpunkt.

Zum Beispiel: Bodenprobe, Grasprobe, ...

Sammelprobe: Die Probenerhebung erfolgt kontinuierlich während eines Zeitraumes an einem bestimmten Standort.

Zum Beispiel: Luftprobe, Niederschlagsprobe, ...

Mischprobe: Die Probenerhebung erfolgt in einem bestimmten Gebiet während eines längeren Zeitraums. Die Proben können von verschiedenen Orten aus diesem Gebiet herkommen und zu verschiedenen Zeiten genommen wurden.

Für Umweltproben existieren standmässig keine Mischproben.

Zum Beispiel: Milch aus Sammelstellen, wie z.B. einer Molkerei, ...

Bemerkung zum Warencode und Probenbeschreibung:

Für Umweltproben müssen mindestens 3 Ziffern des Warencodes angegeben werden.

Falls der BAG-Warencode 2003 der Probenahme-Equipe nicht bekannt ist, muss die Probe hinreichend im entsprechenden Feld beschrieben werden, so dass das Labor den Code bestimmen und ergänzen kann.

1.4 Probenerhebung von Umweltproben

Umweltproben werden in der Regel durch die Speziallaboratorien des Bundes erhoben.

Detaillierte und ausführliche Merkblätter um Gras-, Boden- und Wischproben zu erheben, sind im Anhang 2 zu finden. Diesen Anleitungen sind Folge zu leisten.

1.4.1 Gras

Gras kann sowohl als Umweltprobe als auch als Futtermittel erhoben werden.

1.4.2 Boden

Keine spezielle Hinweise.

1.4.3 Luft (Aerosole + gasförmiges Jod)

Luftproben werden mit geeigneten Luftsammlern erhoben (der Luftsammler Staplex wird nicht mehr unterstützt). Da in der Probenahme- und Messorganisation verschiedene Modelle von Luftsammlern verwendet werden, wird hier auf eine detaillierte Beschreibung des Probenahme-Vorgehens verzichtet, da dieses stark gerätspezifisch ist. Die korrekte Probenahme von Luftproben ist in separaten, geräte- und organisations-spezifischen Anleitungen geregelt.

Bemerkung: die Organisation, die den Luftsammler zur Verfügung stellt, muss dafür sorgen, dass folgende Angaben bekannt sind:

- Luftfiltertypen: für Aerosol (Glasfaserfilter, Zellulose, ...), für gasförmiges Jod (Aktivkohlekartusche) etc.¹
Es sollte auch bekannt sein, ab welchem Partikeldurchmesser die Partikel im Filter akkumuliert werden.
- Sammelzeit: es muss immer angegeben werden von wann bis wann die Luftprobe erhoben wurde.
- erhobenes Volumen (entweder gemessen oder berechnet)
- Maximale kontinuierliche Betriebsdauer aufgrund der Datenspeicherkapazität muss bekannt sein und berücksichtigt werden.
- Ort der Probenahme: der Luftsammler ist im Freien, idealerweise 20m entfernt von grossen Gebäuden und Gegenständen aufzustellen. Bei Niederschlägen dürfen die Filter nicht nass werden.
- Die Messlabors müssen in der Lage sein, die Proben zu messen (z.B. für Gammaskopimetrie müssen geeignete Messgeometrien kalibriert sein)

Bei der Meldung der Messresultate muss der Filtertyp (Aerosol, Kohlekapsel, ...) angegeben werden.

1.4.4 Ablagerungen auf Oberflächen (Wischprobe)

Wischproben werden erhoben um indirekte Messungen der abwischbaren (nicht festhaftenden) Kontamination durchzuführen und sind in folgenden Fällen sinnvoll:

- um den Nuklidvektor zu bestimmen (primär in Gebieten, in welchen aufgrund der Kontamination, keine In-Situ Messungen möglich sind).
- Wenn starke Strahlungsquellen in der Umgebung sind, die die direkten Messungen beeinflussen können
- bei Freigabe-Prozeduren.

Das Ziel der Probenahme sowie die Auswertungsmethode (Messung im Labor oder Messung mit einem Handmessgerät) müssen im Auftrag spe-

¹ Elementares Jod (gasförmig) -> bleibt im Aktivkohlekartusche
Organisches Jod -> bleibt im Aerosolfilter und Aktivkohlekartusche
Partikel-gebundenes Jod (Aerosol) -> bleibt im Aerosolfilter

zifiziert werden.

Hinweis: Direkte Kontaminationsmessungen sind für Selbstkontrolle und Freigaben zu bevorzugen.

1.4.5 Spezial-Probenahme-Aufträge

Für gewisse Probenarten ist es nicht möglich im Voraus das genaue Probenahme-Vorgehen zu definieren, da es ggf. stark situations- und ortspezifisch ist. Es wird vorausgesetzt, dass die Speziallabors des Bundes über das nötige Fachwissen verfügen, um festzulegen, wie spezielle Umweltprobenahmen (Wasser nicht als Trinkwasser, Sand, Kies, Schnee, Niederschlag, ...) durchzuführen sind. Diese Probenahme-Aufträge werden in der Regel in einer späteren Phase des Ereignisses durch das BAG erteilt, z.B. um Gebiete freizugeben oder Standorte zu bestimmen wo eine Akkumulation stattfindet. Damit alle Messequipen das gleiche Probenahme-Vorgehen benützen, wird dieses vorgängig abgemacht.

Bemerkung zum „Wasser nicht als Trinkwasser“:

Die Probenerhebungsorte sind Oberflächengewässer oder Grundwasser. Die Probenahme soll so erfolgen, dass das entnommene Wasser repräsentativ ist. Eine Aufwirbelung von Sedimenten ist zu verhindern. Diese Probenerhebung kann nur von einem Speziallabor des Bundes übernommen werden, die EAWAG kann durch Beratung unterstützen.

Bemerkung zu Niederschlägen:

Das BAG besitzt ein Probenahme-Netz (siehe Probenahmeplan) für Niederschläge in der Schweiz. Im Normalfall werden sie monatlich beprobt (Sammelprobe) und im Labor analysiert, bei Bedarf kann die Beprobung auch häufiger stattfinden.

Nach Bedarf und in Absprache mit MeteoSchweiz können auch Wasserproben von MCH-Regensammlernetzen erhoben werden.

1.5 Messungen im Feld

1.5.1 Ortsdosisleistung (ODL) / Dosisleistung (DL)

Ortsdosisleistung:

entspricht einer Dosisleistungsmessung in 1m über einer grossflächigen homogenen Verteilung von Radioaktivität (Umgebungsäquivalentdosisleistung $H^*(10)$).

Die Messung der ODL bei der Probenerhebung erfolgt durch ausgebildetes Personal am Probenahmeort im Abstand von 1 Meter über dem Boden.

Die Ortsdosisleistung wird im Probenbegleitformular in Mikrosievert pro Stunde ($\mu\text{Sv/h}$) notiert. Allgemein müssen die DL und Dosis-Messresultate in SI-Einheiten angegeben werden.

Es ist empfohlen das Dosisleistungsmessgerät während Verschiebungen eingeschaltet zu lassen, damit eventuelle Erhöhungen rechtzeitig detektiert werden können.

Eine detaillierte und ausführliche Anleitung ist im Anhang 2 zu finden.

Bemerkungen:

- die Messgeräte müssen regelmässig geeicht und jährlich einer Konstanzprüfung unterzogen werden.
- Falls das Ziel der Messung die Lokalisierung einer oder mehrerer Quellen (oder kontaminierter Trümmer) ist, ist ein angepasstes Messvorgehen zu verwenden. Dieses wird ad-hoc bestimmt, da es stark von der Situation und vom Unfallort abhängig ist.
- Bei Quellensuche, Transportunfällen, wo eine DL-Messung in einem bestimmten Abstand zu einer Punktquelle durchgeführt wird, ist darauf zu achten, dass diese Messung nicht als ODL sondern als DL angegeben wird. Der Abstand zur Quelle muss ebenfalls angegeben werden.

1.5.2 Kontaminationsmessungen

Kontaminationsmessungen sind insbesondere für Freigaben von Gegenständen, Infrastrukturen und Messungen von Personen (v.a. Selbstschutz) oder für die direkte Feststellung des Ausmasses der Umweltkontaminationen u. a. im Fall von alpha- und beta-Kontaminationen, die sonst nicht messbar sind (z.B. Dirty Bomb im städtischen Gebiet), geeignet.

Bemerkungen:

Anleitung für Umweltproben der Probenahme- und Messorganisation des Bundes

- die Messgeräte müssen regelmässig geeicht und mindestens für eines der folgenden Nuklide kalibriert werden: Cs-137, I-131, Pu-239 oder Am-241. Zusätzlich wird eine jährliche Funktionsprüfung empfohlen.
- bei Messungen mit Handmessgeräten kann bei einem Nuklidgemisch die Umrechnung in Bq/m^2 erst erfolgen, wenn der Nuklidvektor und die Umrechnungsfaktoren bekannt sind. Die Umrechnungsfaktoren sind messgerätspezifisch und zeitlich beschränkt gültig, sie werden durch eine zertifizierte Eichstelle bestimmt. Es ist wichtig, dass jeweils angegeben wird, mit welchem Messgerät die Messung durchgeführt wurde.

Direkte Kontaminationsmessungen mit Handmessgeräten

Eine detaillierte und ausführliche Anleitung für die Festlegung der Umweltkontamination ist in Anhang 2 zu finden. Hingegen für die Freigabe von Gegenstände und Messung von Personen (v.a. Selbstschutz) gelten anderen Messvorgehen, da nicht mit Stichproben gearbeitet werden kann.

Indirekte Kontaminationsmessungen:

Eine detaillierte und ausführliche Anleitung für die indirekte Kontaminationsmessung (Messung einer Wischprobe) ist in Anhang 2 zu finden. Es ist zu berücksichtigen, dass mit solchen Messungen nur qualitative Aussagen (ja/nein) gemacht werden können (quantitativer Fehler 50-80%, infolge abwischbarer Kontamination, Probenahme, ...).

1.5.3 In-Situ Gamma-Spektrometrie

Es gelten die Messanleitungen der Betreiber dieser Ausrüstungen (in der Regel Spezial-Laboratorien des Bundes).

Bei jeder In-situ-Messung ist das Formular In-situ-Gammaspektrometrie auszufüllen. Alle fett gedruckten Angaben sind zwingend auszufüllen.

Eine detaillierte und ausführliche Anleitung ist in Anhang 2 zu finden.

Bemerkungen:

- Die Resultate für alle Radionuklide, auch K-40 (auch wenn dies wissenschaftlich falsch ist), werden in Bq/m^2 angegeben. Für die Plausibilisierung der Messwerte kann die K-40-Aktivität in Bq/kg umgerechnet werden. Eine Plausibilisierung ist auch mit den übermittelten Messwerten in Bq/m^2 möglich.

- Obligatorische Radionuklide: K-40, I-131, Cs-134, Cs-137. Es sind zudem alle Nuklide anzugeben, bei welchen eine Aktivität über der Nachweisgrenze bestimmt wurde.
- Zu jeder In-Situ Messung gehört eine ODL-Messung, welche aber nur auf dem In-Situ Formular aufzuführen ist.
- Einschränkungen beim Einsatz: gerätspezifisch ist der Einsatz über einer ODL zwischen 10 und 50 mikroSv/h nicht mehr möglich.

2 Anleitung für die Probenaufbereitung und Hinweise zur Messung

Bei einer Kontamination der Umwelt in der Schweiz oder Teilen davon, kommt die Probenahme- und Messorganisation des Bundes zum Einsatz. Voraussetzung für die Vergleichbarkeit der Resultate der verschiedenen beteiligten Laboratorien - und somit für eine umfassende Lagebeurteilung - ist neben dem einheitlichen Vorgehen bei der Probenerhebung, ein ebenso einheitliches Vorgehen bei der Probenaufbereitung und bei der Messung.

Unter Einhaltung gewisser Grundsätze ist für die meisten Probenarten die Probenaufbereitung unproblematisch. Für einzelne Probenarten gibt es jedoch verschiedene Möglichkeiten einer Aufbereitung. In der vorliegenden Anleitung werden die durchzuführenden Schritte der Probenaufbereitung festgelegt.

Messungen von Umweltproben werden in der Regel durch Speziallaboratorien durchgeführt und validiert, diejenigen von Lebens- und Futtermittel hingegen durch kantonale Laboratorien.

Die vorliegende Anleitung ist im Ereignisfall durch alle im Rahmen der Probenahme- und Messorganisation des Bundes aufgegebenen Laboratorien gemäss [2] anzuwenden.

In den Messlaboratorien gelten zudem - unter Anwendung der vorliegenden Anleitung - die laborspezifischen Arbeitsanleitungen/Prüfvorschriften.

2.1 Grundsätze

Gültigkeit der Anleitung

- Produkte, die in dieser Anleitung nicht aufgeführt sind, müssen bei der Aufbereitung wie verwandte Produkte behandelt werden.
- Muss bei einer Aufbereitung aus irgendwelchen Gründen von den vorliegenden Vorschriften abgewichen werden, ist dies auf dem Messformular bzw. im entsprechenden Feld in der Datenbank zu vermerken.

Aufbewahrung von Proben

- Proben sollen, wenn nicht anders verlangt, nach der Messung noch mindestens 1 Woche aufbewahrt werden, damit Zusatzmessungen möglich wären.
- Verderbliche Proben sind haltbar zu machen (z.B. durch Tiefkühlen oder durch Verwendung von Formaldehyd).

2.2 **Aufbereitung der Proben**

Das Probenmaterial muss so zerkleinert werden, dass die Geometrie des Probengefäss möglichst dicht und homogen gefüllt werden kann.

Für α und β -Messungen gelten zusätzlich die laborspezifischen Anleitungen für die Probenaufbereitung.

Gras

- In der ersten Phase (mindestens ein Monat) eines Ereignisses ist für Grasproben keine Aufbereitung (trocknen etc.) notwendig.²
Nota Bene: Bei nassen Grasproben sind Unsicherheiten auf den erhaltenen Messwerten bis zu 50% möglich.

- In späteren Phasen sollten die Grasproben getrocknet, zerschnitten und homogenisiert werden. Es ist das Frisch- und Trockengewicht zu bestimmen.

- Das für die γ -Spektrometrie benötigte Volumen in das Messgefäss abfüllen.

Boden

- In der ersten Phase (mindestens ein Monat) eines Ereignisses ist für die Bodenprobe keine zusätzliche Aufbereitung notwendig, ausser die Entfernung von grossen Steinen und Wurzeln.³

- In späteren Phasen: Bodenproben im Trockenschrank bei 60-80°C trocknen (Zeitbedarf ca. ½ Tag). Trockene Erdklumpen zerstoßen und Erde durch Sieb mit Maschengrösse 2 mm absieben. Es ist das Frisch- und Trockengewicht zu bestimmen.

- Das für die γ -Spektrometrie benötigte Volumen in das Messgefäss abfüllen.

Luftfilter, abwischbare Kontamination (Wischtest), Niederschläge/Wasser

Hier ist keine Probenaufbereitung notwendig.

² Nota Bene: in der Normalüberwachung werden die Gras- und Bodenproben getrocknet. Im Ereignisfall ist dies aufgrund des Zeitdruckes nicht möglich.

³ Siehe oben.

2.3 Hinweise zur Messung

- Die entsprechende Geometrie (Filter, Messgefäß für flüssige Proben) muss für die γ -Spektrometrie kalibriert sein.

- Die Messzeit richtet sich nach den zu erreichenden Nachweisgrenzen des entsprechenden Radionuklids nach den Vorgaben der NAZ.

Die Standard-Vorgaben sind:

γ : Cs-134, Cs-137 und I-131:
NWG kleiner 10 Bq/kg und/oder maximal 1 h messen

Als Veranschaulichung entspricht dies:

- für eine Grasprobe ($\sim 1 \text{ m}^2$): 60 Bq/m²

- für eine Bodenprobe ($\ll 1 \text{ m}^2$): 400 Bq/m²

Luft: NWG kleiner als 0.3 Bq/m³ und/oder maximal 1h messen⁴

β : Sr-90:
NWG kleiner 0.1 Bq/kg

α : Am-241, Pu-239:
NWG kleiner 0.01 Bq/kg

- Alle Proben, die nicht explizit getrocknet wurden, beziehen sich auf das Frischgewicht.

- Das gemeinsame Messen mehrerer Proben (Summenmessungen/Triagemessung) ist bei γ -Messungen möglich, sofern die oben geforderten NWG eingehalten werden. Diese Methode ist zu bevorzugen, wenn keine Kontaminationen erwartet werden.

- Wenn bei einem Mutter/Tochter System nur eines der beiden Nuklide gemessen wurde, ist anzugeben, auf welches Nuklid sich der Messwert bezieht.

- Um den Auftrag zu erledigen oder für Spezialaufträge wie α und β -Messungen, werden die laborspezifischen Messanleitungen/Prüfvorschriften angewendet.

2.4 Übermittlung der Resultate

- Die Übermittlung der Resultate erfolgt bei den Spezial- und kantonalen Laboratorien in der Regel elektronisch (via Datenbanken, XML-Files oder XLS-Files). Als Redundanz stehen die MO-Formulare zur Verfügung.

- Für Luftfilter muss der Filtertyp (Aerosol, Kohlekapsel, ...) angegeben werden.

⁴ Berechnet für MobLuSa für 30 Minuten Sammelzeit ($\sim 1.2 \text{ m}^3$) und 30 Minuten Messzeit.

- alle gemessenen Aktivitäten müssen auf das Datum / Zeit der Proben-
erhebung zurückgerechnet werden, bei Sammelproben auf das Ende der
Probenahme.

- Folgende Einheiten müssen verwendet werden:

i) In der ersten Phase müssen die Resultate von Boden- und Gras-
proben in Bq/m^2 angegeben werden um die Gesamtd deposition zu
bestimmen.

In einer späteren Phase werden die Proben getrocknet, dann sind
die Resultate in Bq/kg anzugeben. Zusätzlich soll das Verhältnis
frisch/trocken angegeben werden.

ii) Resultate von Luftfiltern sind in Bq/m^3 Luft anzugeben.

iii) Resultate von Niederschlägen sind in Bq/kg anzugeben.

iv) Resultate von abwischbarer Kontamination sind in Bq/m^2 anzu-
geben. Bei Wischproben sollen keine Korrekturfaktoren benützt
werden.

- Folgende Radionuklide (Messwerte bzw. Nachweisgrenze) müssen im
Ereignisfall angegeben werden:

Alle Proben (ausser Luft):

K-40, I-131, Cs-134, Cs-137 und alle Radionuklide, deren
Aktivität über der Nachweisgrenze liegt

Für Luftproben:

Be-7, I-131, Cs-134, Cs-137 und alle Radionuklide, deren
Aktivität über der Nachweisgrenze liegt

Aktivkohlekartusche: I-131

- Die Plausibilitätsprüfung wird mit K-40 bzw. bei Luftproben mit Be-7
gemacht.

- Die NAZ bzw. das BAG kann nach Bedarf die Liste der Radionuklide
anpassen

- Folgende zählstatistische Messunsicherheiten sind auszuweisen:

i) γ -Messungen: 2-Sigma

ii) α - und β -Messungen: in der Regel 2-Sigma

Vom Ausweisen der lediglich zählstatistischen Messunsicherheit, kann
in Absprache mit der NAZ abgewichen werden, falls komplexe radio-
chemische Verfahren angewendet wurden, die eine erweiterte Beurtei-
lung der Messunsicherheit begründen.

Die ausgewiesene Messunsicherheit wird in diesem Fall auf dem
Messformular beschrieben respektive im Feld „Zusatzbemerkungen
zur Messung“ (comment) in die Datenbank übermittelt.

- Die Laboratorien (kantonale und Spezial) sind für die Validierung der Messwerte zuständig. Die NAZ bzw. das BAG überprüfen die Plausibilität der Messwerte.

A1 MO-Formulare

Folgende Formulare stehen die Probenahme- und Messorganisation des Bundes zur Verfügung:

i) Probenbegleitformulare (eine pro Probe):

- Gras
- Boden
- MobLuSa (mobile Luftsammler)
- Wischtest
- Andere Proben

ii) Messformulare, um Messresultate zu melden:

- Messformular Proben
- Messformular MobLuSa
- In-Situ Gamma-Spektrometrie
- ODL
- Kontamination
- (DL: → lieber mit Skizze / Karte)

Diese Formulare gehören zu diesem Dokument, werden jedoch separat aufgeführt.

Sie stehen auf Deutsch und Französisch zur Verfügung.

A2 MO-Merkblätter

Als Hilfsmittel stehen folgende MO-Merkblätter für die Probenahme- und Messorganisation des Bundes zur Verfügung:

- Grasproben
- Bodenproben
- Wischproben
- In-Situ γ -Spektrometrie
- Messung der ODL, Hinweise für die Messung der DL
- Direkte und indirekte Kontaminationsmessungen

Diese Merkblätter gehören zu diesem Dokument, werden jedoch separat aufgeführt.

Sie stehen auf Deutsch und Französisch zur Verfügung.

A3 Referenzen

- [1] Strahlenschutzgesetz (StSG, SR 814.50)
- [2] Strahlenschutzverordnung (StSV, SR 814.501)
- [3] Verordnung über die Organisation von Einsätzen bei ABC- und Naturereignissen (ABCN-Einsatzverordnung, SR 520.17)
- [4] Verordnung über die Nationale Alarmzentrale (VNAZ, SR 520.18)
- [5] Grundsätze der Zusammenarbeit zwischen der Einsatzorganisation des Bundes und den kantonalen Laboratorien bei erhöhter Radioaktivität im Ereignisfall, 27. Oktober 1988
- [6] Konzept für den Einsatz der Messwagen im Rahmen der Probenahme- und Messorganisation für Ereignisse mit erhöhter Radioaktivität, 24. August 2015
- [7] Messorganisation Bereich A, Ermittlung des Messbedarfs, 01.05.2013