

Meßmethodik
Teil 1

**AKTIVITÄTSMESSEN
*R&M II***
PROBENENTNAHME-
VORSCHRIFT

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Grundsätze der Probenentnahme
2. Geltungsbereich der Probennahmeverordnung
3. Geräte der Probennahme und Verpackungsmaterialien
 - 3.1. Probennahmegeräte und Hilfsmittel
 - 3.2. Verpackungsmaterialien
4. Probenarten
5. Probenentnahme
 - 5.1. Vorbemerkungen
 - 5.2. Menge an Probengut
 - 5.3. Flüssigkeiten
 - 5.3.1. Wasserproben
 - 5.3.2. Wässrige Flüssigkeiten, Milch, Öle
 - 5.4. Festes Lebens- und Genussmittel
 - 5.4.1. Vorbemerkungen
 - 5.4.2. Schüttgitter
 - 5.4.3. Brot und andere Backwaren
 - 5.4.4. Fleisch und Fleischwaren
 - 5.4.5. Fleische
 - 5.4.6. Fasen und teigige Substanzen
 - 5.4.7. Obst, Gemüse, Kartoffeln
 - 5.5. Futtermittel
 - 5.6. Versorgungsgüter
 - 5.7. Bodenproben
 - 5.8. Proben von Bewaffnung, Ausrüstung und anderen Objekten
 - 5.9. Proben zur Bestimmung des Alters von Spaltproduktgemischen
 6. Probenkennzeichnung, -registrierung und -Übergabe
 - 6.1. Probenkennzeichnung
 - 6.2. Probenregistrierung
 - 6.3. Übergabe der Proben zur Messung

Anlagen:

- 1 Einteilung und Kennzeichnung der Dringlichkeit
- 2 Mindestanzahl für die Entnahme von Proben aus Versorgungslagern und anderen Einrichtungen
- 3 Hinweise für die Probennahme bei indirekter Aktivierung
- 4 Hinweise zur neutroneninduzierten Aktivierung von Lebensmitteln

1. Allgemeine Grundsätze

Die Probenentnahme von Materialien und Ausrüstungsgegenständen wird in der Regel für radiologische Untersuchungen dann notwendig, wenn

- in stark aktivierten Geländeabschnitten auf Grund der hohen Umgebungsexposition die Kernstrahlungskontrolle an der Bewaffnung und Ausrüstung nicht möglich ist,
- eine Aktivierung an den Materialien und Ausrüstungsgegenständen nachgewiesen wird, aber keine Aussage über den Grad und die Art der Aktivierung getroffen werden kann,
- Lebensmittel, Futtermittel und Trinkwasser aktiviert werden,
- der Erfolg von Entaktivierungsmaßnahmen kontrolliert werden muß,
- das ungefährte Alter von Spaltproduktgemischen bestimmt werden soll.

Eine Probenentnahme für radiologische Untersuchungen entfällt in der Regel bei

- Konserven und allen staubdicht verpackten Lebens- und Genussmittelteilen,
- Trinkwasser, das von Wasserwerken oder aus hygienisch einwandfrei abgedeckten Brunnen dem Grundwasser entnommen wird.

Die Probenentnahme hat mit großer Sorgfalt zu erfolgen, damit die Aussagekraft der in den nachfolgenden Untersuchungen erhaltenen Messwerte nicht gemindert und eine Entscheidung über die weitere Verwendung der Materialien und Ausrüstungsgegenstände möglich wird.

Deshalb ist folgendes zu beachten:

- Vollständige persönliche Schutzausrüstung tragen,
- PROBENENTNAHMEVORSCHRIFT genau einhalten,
- saubere (nichtaktiviert) Probenentnahmegeräte und Verpackungsmaterialien verwenden,
- zusätzliche Verunreinigungen (Aufnahme von Aktivitäten aus der Umgebung in die Probe) verhindern,

- Probe sicher und eindeutig verpacken und kennzeichnen, damit Verwechslungen ausgeschlossen werden,
- nach jeder Probenentnahme und Bearbeitung der Probe die benutzten Werkzeuge und Mittel gründlich reinigen!

2. Geltungsbereich der Probenentnahmeverordnung

Die nach dieser Vorschrift entnommenen Proben sind bestimmt für die Messung von spezifischen Alpha- und Beta-Aktivitäten mit dem Aktivitätsmeßgerät RAM II (nachfolgend RAM II genannt). Sie sind weiter geeignet für alle radiologischen Meßeinrichtungen, die nach der Beta-Messmethode arbeiten (z. B. Kernstrahlungsmesseinrichtungen des Radiologisch-Chemischen Feldlagers). Für radiologische Meßeinrichtungen mit Gamma-Messprogrammen sind die Proben nicht geeignet.

Eine Kampfstoffanalyse ist mit dem RAM II nicht möglich. Wahrscheinliche Vergiftungen der Proben sind mit Kampfstoffanzeiger festzustellen. Die geringe Probenmenge gestattet in der Regel auch nicht, nach den Aktivitätsmessungen Kampfstoffanalysen durchzuführen.

3. Geräte der Probenentnahme und Verpackungsmaterialien

2.1. Probenentnahmegeräte und Hilfsmittel

Für die Probenentnahme stehen aus dem Zubehörsetz (Koffer 2/2) des RAM II folgende Gerätschaften und Hilfsmittel zur Verfügung (siehe "Technische Beschreibung und Betriebsvorschrift", Abschn. 4, Bild 2):

- Messer (35)
- Lochisen (5)
- Spatellöffel (37)
- Schere (40)
- Pinzette (39)
- Kornzange (36)
- Spritze (32)
- Isoliertaschlauch (4)
- Wischmaterial für Wischtestproben (15)

Aufnahme des Wischmaterials (34)

- Probeschälchen für Aufnahme des Wischmaterials (8)
 - Rundringzurzieher (8)
 - Rundring für Befestigung des Wischmaterials auf dem Probeschälchen (18)
 - Anfauchdose (42).
- Für die Probenentnahme können bei gegebenen Möglichkeiten weiterhin genutzt werden:
- analoge Gerätschaften des Radiologisch-chemischen Feldlabors,
 - der Probenentnahmesatz der KC-Aufklärungsfahrzeuge und
 - analoge Gerätschaften, die am Probenentnahmestandort vorhanden sind.
- Zur Säuberung der benutzten Probenentnahmegeräte ist ein geeignetes größeres Gefäß (Kanister, Eimer, Schüssel u. a.) mit Entaktivierungsfähigkeit oder anderen Reinigungsmitteln bereitzustellen.

3.2. Verpackungsmaterialien

Zur Verpackung der Proben stehen aus dem Zubehörsetz (Koffer 2/2) des RAM II folgende Materialien zur Verfügung:

- PE-Beutel, etwa 80 mm x 150 mm (22)
- PE-Beutel, etwa 80 mm x 200 mm (23)
- Flaschen 25 ml (21).

Für die Verpackung der Proben können weiterhin entsprechende saubere, dichtschließende Glas-, Plaste- oder Metallgeräße, Papier- oder Plastertiegel, die am Ort der Probenentnahme zur Verfügung stehen, verwendet werden.

4. Probenarten

- Zur Bestimmung des Aktivierungsgrades können folgende Probenarten für die Aktivitätsmessungen mit dem RAM II anfallen:
- Bodenproben,
 - Pflanzenproben,
 - Paviken von Bewaffnung, Ausrüstung und anderen Objekten, als Wischentnahmen von Oberflächen, benötigt bei technischen

- Proben von Lebens- und Futtermitteln, wie feste Lebensmittel (Fleisch, Wurst, Backwaren, Obst, Gemüse), wie Schüttgitter (körnige Lebensmittel, Mehl, Salz, Zucker u.a.), wie flüssige Lebensmittel (Öle, Fette, Milch) und wie Futtermittel (Körnerfutter, Trockenfutter, Grünfutter, Silages),
- Wasserproben und
- Proben von Versorgungsgütern, wie Waschmittel, Treidstoffe, technische Öle und Fette u. a.

5. Probenentnahme

5.1. Vorbemerkungen

- Vor Beginn der Probenentnahme sind folgende Tätigkeiten auszuführen:
- Vollständige persönliche Schutzausrüstung anlegen,
 - Kernstrahlungskontrolle (wenn nicht bereits Ergebnisse vorliegen) mit dem RAM II oder einem anderen geeigneten Kernstrahlungsmesser zur genauen Lokalisierung der Aktivierung am Probenentnahmestandort durchführen,
 - Materialien und Ausrüstungsgegenstände auf ihre Verwendungsfähigkeit prüfen,
 - Verpackungsmaterialien auf ihre Unversehrtheit prüfen,
 - Materialien und Ausrüstungsgegenstände festlegen, von denen Proben zu entnehmen sind,
 - Notwendige Gerätschaften für die Probenentnahme und Materialien für die Verpackung aus dem Zubehörkoffer des RAM II entnehmen bzw. Probentenahmesatz bereistellen und
 - Mittel und Geräte zur Reinigung bzw. Spezialbehandlung der benutzten Teile des RAM II bzw. des Probentenahmesatzes vorbereiten.

Nach jeder Probenentnahme sind die Gerätschaften gründlich zu säubern.
Die in den nachfolgenden Abschnitten beschriebenen Probenentnahmehöden sind abgestimmt auf eine direkte Aktivierung durch radioaktiven Staub und Regen (ungleichmäßig und vorwiegend im Oberflächenbereich).

Hinweise für die Probenentnahme bei indirekter Aktivierung sowie der neutroneninduzierten Aktivierung werden in den Anlagen 3 und 4 gegeben.

Die Mindestanzahl der zu entnehmenden Proben richtet sich nach dem Entnahmestandort und ist aus Anlage 2 zu entnehmen.

5.2. Menge an Probenzug

Folgende Mengen sind zu entnehmen:

- Wasser und wässrige Flüssigkeiten, Milch für Erwachsene, Ue, Suppen u. ä.: 25 ml,
- Milch für Kinder: 100 ml,
- von allen Proben, die aus der Oberflächenschicht der Produkte gewonnen werden, wie Brot, Fleisch, Frisch, u. ä.: 30 bis 50 cm²,
- Proben von allen übrigen festen, körnigen, pulverförmigen, pastös und teigigen Produkten: 30 bis 50 g bzw. 30 bis 50 cm³.

5.2. Flüssigkeiten

5.2.1. Wasserproben

Wasser, das von Wasserwerken oder hygienisch einwandfrei abgedeckten Brunnen dem Grundwasser entnommen wird, sowie dem Grundwasser entstammende Quellwasser unterliegen nicht der Aktivierung durch den radioaktiven Staub oder Regen nach einer Kernwaffendetonation. Eine Probenentnahme ist hierbei nur auf besondere Anweisung erforderlich.

Wasserproben werden entnommen aus:

- natürlichlichen Wasserstellen (stehenden und fließenden Gewässern),
- Wasserversorgungsanlagen und den Trinkwassernetz in Ortschaften,

wenn diese ganz oder teilweise durch Oberflächen- oder Regenwasser gespeist werden,

- Trinkwasseranlaufbereitungsanlagen nach der Aufbereitung aktivierter Wassere.

5.3.1.1. Quellen
Probeflasche mit dem zu untersuchenden Wasser gründlich ausspielen, danach randvoll füllen und fest verschließen. Probenflasche kennzeichnen. Während des Spillens und Füllens jede Verunreinigung der Probenflasche und des aufliegenden Wassers vermeiden (Platzierung und Innenseite des Verschlusses nicht mit den Händen berühren)!

5.3.1.2. Stehende Gewässer (Wasseransammlungen mit freiem Sprung, Kesselbrunnen ohne Pumpvorrichtung)

Eine Probe kann mit den Probenentnahmeeinrichtungen des Zubehörsetzes zum RAM II nur von der Wasseroberfläche entnommen werden. Probenflaschen, Spritze und Isolierschlauch bereitstellen. Auf Spritze etwa 10 cm Schlauch aufrichten (verlängerte Ansaugvorrichtung) und mit dieser das zu untersuchende Wasser dicht unter dem Wasserspiegel ansaugen.

Die Probenflasche damit randvoll füllen, fest verschließen und kennzeichnen.

Vorher Spritze und Probenflasche mit dem zu untersuchenden Wasser gründlich spülen!

Bei stehenden Gewässern mit größerer Ausdehnung (See, Teich) sind wenigstens 2 Proben zu entnehmen (Entnahme in mindestens 5 m Entfernung voneinander)!

Die Entnahme einer Tiefenprobe ist nur mit dem Wasserprobenteilnehmergerät des Probenentnahmesatzes möglich.

5.3.1.3. Wasserleitungen, Pumpen

Vor der Entnahme von Wasser aus der Auslauföffnung der Wasserentnahmestelle ist diese innen und außen sorgfältig zu reinigen (mit Zellsstoff o. ä.). Vor der Probenentnahme ist das Wasser min-

destens 10 Minuten ablaufen zu lassen (bzw. abzupumpen).
Die Proben sind wie im Abschnitt 5.3.1.1 beschrieben zu entnehmen.

5.3.1.4. Trinkwasseraufbereitungsanlagen

Die Proben aus Trinkwasseraufbereitungsanlagen sind von der Entnahmestelle des aufbereiteten Wassers und dem Sammelbehälter für aufbereitetes Wasser zu nehmen. Das soll jedoch erst unmittelbar vor der Entscheidung über die Verwendung dieses Wassers erfolgen und muß wie im Abschn. 5.3.1.1 und 5.3.1.2 beschrieben durchgeführt werden.

5.3.2. Wässrige Flüssigkeiten, Milch, Öle

Vor der Probenentnahme sind die Flüssigkeiten durch Schütteln oder Rühren gut durchzumischen, eventuelle Bodensätze sind gleichmäßig in der Flüssigkeit zu verteilen.

Die Entnahme der Proben ist mit einer nach Abschnitt 5.3.1.2 vorbereiteten Spritze oder durch direktes Einfüllen der Flüssigkeit in die bereitgestellte Probenflasche vorzunehmen und muß umharterbar nach dem Schütteln oder Rühren erfolgen.
Probenflasche randvoll füllen, fest verschließen und kennzeichnen.

Zuvor ist mit dem Probengut zu spülen!

Bei Trinkmilch für Kinder sind 100 ml Probengut zu entnehmen, die auf 4 Probenfläschchen zu verteilen und entsprechend als eine Probe zu kennzeichnen sind.

5.4. Feste Lebens- und Genußmittel

5.4.1. Vorbemerkungen

Bei folgenden Produkten bzw. Verpackungen ist eine Probenahme nicht erforderlich bzw. nur auf besondere Anweisung durchzuführen:

- * Konserven,
- * alle Lebensmittel in vor Staub schützender Groß- und Kleinverpackung,

* alle Lebensmittel, die in nahezu staubdichten Räumen liegen (z. B. Kühlräume, Kühltruhen u. ä.),

* Lebensmittel, Obst und Gemüse, die von einer dichten, den eigenen Anteil umschließenden oder künstlichen Hülle (z. B. Wurst, Bier, Käse mit fester Kindermilche, Apfelpföhnen, Zwiebeln, Kopfkohl, Karbis u. s.) umgeben sind,

* im Boden oder Miesen befindliche Kartoffeln, Mohrrüben, Kernobst usw.,

* Erzeugnisse aus geschlossenen Silos.

Sind solche Produkte aktiviert, so können sie nach gründlicher Entfernung der Verpackung bzw. Hüllen und Schalen, die möglicherweise vorher entaktiviert wurden, dem Verbrauch zugeführt werden.

5.4.2. Schüttgüter (Getreide und Getreideprodukte, Hülsenfrüchte, Zucker u. s.)

5.4.2.1. Lagerung in loser Schüttung

Die Proben sind aus der Oberflächenschicht des Schüttungsgeschüttguts bei grobkörnigem Material etwa 20 cm, bei feinkörnigem Material etwa 10 cm und weniger zu entnehmen.

Von dieser Oberflächenschicht wird mit dem Löffelspatel an mehreren Stellen der Schüttung eine Mischprobe von etwa 50 g entnommen, in einen Plastikbeutel gefüllt, mit Gußring verschlossen und gekennzeichnet.

Günstiger für die spätere Entnahmefindung ist es, wenn am Ort der Probenentnahme ein größeres Gefäß zur Verfügung steht, damit eine Mischprobe von etwa 1 kg zusammengetragen werden kann. Von dieser wird dann nach jüngster Durchmischung die o.g. Probenmenge abgenommen.

5.4.2.2. Lagerung in gewebtem Verpackungsmaterial (Sacke)

Die Probe ist aus einer mehrere Zentimeter dicken Schütt zu entnehmen, die der Seite der Verpackung (Sack) anliegt, welche der Aktivierung ausgesetzt war.

Dazu wird die Verpackung an der betreffenden Stelle seitlich (aufgeschnitten), mit ihm Spatelöffnai werden etwa 50 g Proben-

gut entnommen, in einen Plastbeutel gefüllt, mit Gummiring verschlossen und gekennzeichnet. Sind z. B. Stücke in mehreren Lagen übereinander gestapelt, so sind Proben nur aus der obersten Lage zu entnehmen. Die Entnahme der Probe kann auch mit dem Säcketeher des Probenentnahmegerätes (siehe Anleitung 053/1/121) vorgenommen werden.

5.4.3. Brot und andere Backwaren

Von Brot sind jeweils 2 Proben zu entnehmen, die sich durch die Art der Entnahme unterscheiden.
Die erste Probe wird aus der Rinde, von der man etwa 30 bis 50 cm² in einer Dicke von einigen Millimetern herauschneidet, genommen.
Die zweite Probe besteht aus einem gleichgroßen Stück aus dem Brotkörper (Messer vor der Entnahme der zweiten Probe reinigen!).
Die Proben in getrennte Plastbeutel füllen, mit Gummiring verschließen und als Probenpaar kennzeichnen.
Proben von anderen Backwaren werden in der Regel aus der oberen Schicht entnommen (30 bis 50 cm² bzw. 30 bis 50 g).
Für die Probenentnahme kann auch das Lochreisen (zur Probenaufbereitung) verwendet werden.

5.4.4. Fleisch und Fleischwaren

Die Proben sind aus den Oberflächenschichten dieser Produkte zu entnehmen.
Mit dem Messer wird eine Probe von etwa 30 bis 50 cm² in einer Dicke von einigen Millimetern herausgeschnitten, in einen Plastbeutel gefüllt, mit Gummiring verschlossen und gekennzeichnet.

5.4.5. Fische

Mit dem Messer wird eine Probe von 30 bis 50 cm² in einer Dicke von einigen Millimetern herausgeschnitten, in einen Plastbeutel gefüllt, mit Gummiring verschlossen und gekennzeichnet. Die Fischhaut soll vor der Probenentnahme nur dann entfernt werden, wenn sie nicht zu Speisezwecken verwendet wird.

5.4.6. Pasten und teigige Substanzen

Von diesen Substanzen (Brüh-Suppenpasten, Butter und anderes Milchprodukte, Fette, Marmelade, Honig u. ä.) werden von mehreren Stellen (beliebige Schichten) mit dem Spatellofciel Probenmengen von 30 bis 50 g entnommen, in einen Plastbeutel gefüllt, mit Gummiring verschlossen und gekennzeichnet.

5.4.7. Obst, Gemüse und Kartoffeln

Die vorliegenden Produkte werden vor der Probenentnahme, sofern das auch beim Verbrauch üblich ist, gründlich gewaschen. Bei Kohl und grünem Salat sind die Hülblitter zu entfernen. Von den jeweiligen Produkten (z. B. mehrere Äpfel) werden kleine Stücke herausgeschnitten und zu einer Mischprobe von 30 bis 50 g zusammengefaßt, in einen Plastbeutel gefüllt, mit Gummiring verschlossen und gekennzeichnet.

5.5. Futtermittel

5.5.1. Getreide, Schrot, Kleie, Strohstücke, Futterpellets u. a.

Die Proben sind je nach Art der Verpackung, Lagerung (gewebe Säcke, lose Schüttung) wie in Abschnitt 5.4.2 beschrieben zu entnehmen.

5.5.2. Heu, Stroh u. a.

Proben davon werden aus den oberen Schichten der gepreßten Ballen bzw. der losen Schlüttung herausgelöst. Das vorliegende Material wird mit der Schere zerkleinert, und etwa 30 bis 50 cm³ der Probe werden mit der Pinze in einen Plastbeutel gefüllt, mit Gummiring verschlossen und gekennzeichnet.

5.5.3. Grünfutter, Silage, Rüben u. a.

Vom bereitgestellten Grünfutter (Gras, Klee u. a.) wird aus den oberen Schichten eine Probe entnommen und wie unter Abschnitt 5.5.2 beschrieben weiter bearbeitet.

Eine Probe von Silage aus gefüllten Silos gewinnt man, nachdem zuvor die obere Schicht in einer Dicke von etwa 20 cm abgetragen wird. Aus der nun freiliegenden Schicht wird mit der Pinzette eine Probe von etwa 30 bis 50 cm³ entnommen. Proben aus Rüben und anderen Putternecksäften werden gewonnen, wie in Abschnitt 5.4.7 beschrieben, jedoch ohne vorherige Shäuerung der Produkte.

5.6. Versorgungsgerüster

Die Proben sind je nach vorliegender Form (körnig, pastös, flüssig u. ä. m.) entsprechend den Methoden, die in den Abschnitten 5.3.2 bis 5.4.6 beschrieben werden, zu entnehmen.

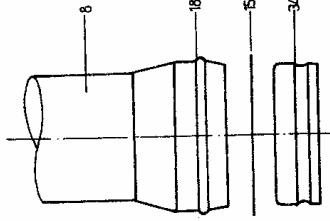
5.7. Bodenproben

Bodenproben werden nur auf besondere Anweisung untersucht. Man entnimmt die Probe mit dem Spatelloffel der obersten Bodenschicht von einer etwa 100 cm² großen Fläche (etwa 30 bis 50 cm³). Die Probennahme kann auch mit dem Bodenprobennahmegerät des Probennahmegerätes (siehe Anleitung 052/1/12*) durchgeführt werden.

5.8. Proben von Bewaffnung, Ausrüstung und anderen Objekten

Wischtestproben werden von Oberflächen, besonders bei technischen Mitteln, medizinischen Ausrüstungen, Feldbäckerei- und Kücheneinrichtungen u. ä., gewonnen.

5.8.1. Vorbereitung des Wischtestes (siehe Bild „Positionen gleicher Wischmaterialien“ (34), Probeschälchen (34), Rundring (18), Rundringaufzieher (15), Pinzette (39) und Anfauchdose (42) dem Zubehörsetz (Koffer 2/2) entnehmen. Die Anfauchdose mit Wasser anfeuchten. Das Wischmaterial mit der Pinzette zentrisch auf den Boden des umgedrehten Probeschälchens aufbringen. Die Befestigung des Wischmaterials erfolgt mit einem Rundring, der mit dem Rundringaufzieher aufgezogen wird. Danach wird das Wischfilter mittels Anfauchdose angefeuert. Bei Frostwetter Gefrierschutzmittel (Kfz) verwenden.



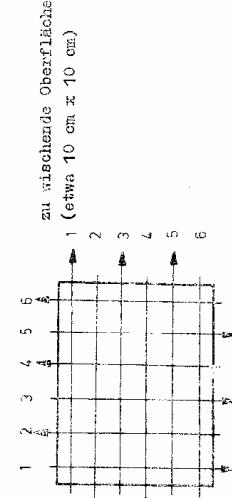
5.8.2. Durchführung des Wischtestes

Das Probeschälchen mit dem aufgezogenen Wischmaterial wird zwischen Daumen und Zeigefinger aufgenommen. Man überstreicht damit

unter leichtem Druck etwa 160 cm² (Handteiler) der für den Wischtest aufgewählten Oberfläche 3 x hintereinander zeilenweise und spaltenweise (siehe Bild).

Nach der Abnahme des Wischtestes wird das Probeschälchen mit Wischschräber in einen Plastebettel gegeben, verschlossen und kennzeichnet.

Zur Wisscheraufnahme von Objekten werden besonders diejenigen Oberflächen ausgewählt, die sehr häufig mit anderen Arbeitsinstrumenten und Produkten (z. B. Arbeitstisch) in Berührung kommen.



6. Probenkennzeichnung, -registrierung und -übergabe

6.1. Probenkennzeichnung

Die entnommenen Proben sind deutlich und dauerhaft zu beschriften mit:

- Nummer der Probe,
- Datum und Uhrzeit der Probenentnahme,
- Ort der Probenentnahme.

6.2. Probenregistrierung

Zu jeder Probe wird eine Probenentnahmemeldung (KGB-Meldeblock MVA 53 603) ausgefüllt, die folgende Angaben enthalten muß:

- Probennummer des jeweiligen Tages,
- Dringlichkeit (siehe Anlage 1),
- Datum und Uhrzeit der Entnahme,
- Entnahmestadt (genaue Ortsbestimmung, Koordinaten, evtl. Einheit)
- Objekt der Probenentnahme (z. B. Technik, Ausrüstung, Versorgungsgüter),
- Probenart (z. B. Wasser, Lebensmittelprobe mit genauer Angabe des Materials),
- Ergebnisse der KG-Aufklärung (Art des Befalls, festgestellt mit KG-Aufklärungsgerät, Nachweisatz),
- meteorologische Bedingungen (in der Zeit der vermuteten Anwendung und der Probenentnahme, Temperatur, Wind, Niederschläge),
- weitere Mitteilungen (ausätzliche Beobachtungen, Hinweise zur Untersuchung, Einschränkungen, Bedingungen der Probenentnahme bzw. genaue Angabe der Entnahmetechnik).
- Unterschrift und Absender.

6.3. Übergabe der Proben zur Messung

Nach der Kennzeichnung und Registrierung der Proben werden diese zusammengefaßt und mit den zugehörigen Probenentnahmeverlösungen dem verantwortlichen Leiter/Mitarbeiter übergeben bzw. an die zuständige Mef- und Auswertestelle versendet.

Anlage 1

Einteilung und Kennzeichnung der Dringlichkeit

Dringlichkeit	Art der Probe
A	Proben von Bekleidung, Ausrüstung, Proben von unbekannten Kampfstoffen, Toxinen und biologischen Kampfmitteln
B	Proben von Trinkwasser und dringend benötigten Lebensmitteln
C	Proben von leicht verderblichen Lebensmitteln, Brauchwasser, persönlicher Schutzausrüstung und Verzorgungsgütern
D	Proben zur Kontrolle der Vollständigkeit der Entgiftung
E	alle übrigen Proben

Anlage 2

Mindestanzahl von Proben für die Entnahme aus Versorgungslagern und anderen Einrichtungen

Einrichtung/Proben-entnahmestandort	Mindestanzahl von Proben	Mindestanzahl von Proben	Bemerkungen
- Wasserquellen	1		
- stehende Gewässer	2		
- Wasserleitungen, Pumpen	1		
- Trinkwasseraufbereitungsanlagen pro Durchsatz	2		Entnahmestelle und Sammelbehälter
- Versorgungslager, Lebensmitteldepots			
- Schlittgärtner	2		je Schüttung
in Geweben Stückchen gelagerte Sachgüter pro 100 Sack der gleichen Art	3		nur oberste Sacklage
wäßrige Flüssigkeiten, Öle, Milch pro Charge	2		
alle übrigen frischen Lebens- und Genussmittel	3		
- in Verarbeitung befindliche Produkte in Feldhackerien	3		nur bei Feststellung einer Aktivierung in der Einrichtung
- Feldküchen			
an Ort und Stelle			Festlegungen an Ort und Stelle
- auf dem Transport befindliche Produkte			
- Futterlager			Festlegungen an Ort und Stelle
pro Charge	1		
- Futtersilos	1		

Die angegebenen Zahlen sind Richtwerte, damit unter feldmaßigen Bedingungen bei minimalen Zeitaufwand vertretbare Entscheidungen über die Verwendung der Materialien getroffen werden können.
Bei Prüfung der Sachlage an Ort und Stelle können andere Werte für die Mindestprobenzahl festgelegt werden.

Anlage 3

Hinweise für die Probenentnahme bei indirekter Aktivierung

Unter indirekter Aktivierung ist hier zu verstehen:

- Eine Aktivierung erzeugter Lebens- und Futtermittel im Verlauf des Verarbeitungsprozesses und als Folge des möglichen Einsatzes von aktivierten Ausgangsstoffen,
- Aktivierung von landwirtschaftlichen Nutz- und Schlachttieren als Folge der Aufnahme aktivierter Futters,
- Aktivierung landwirtschaftlicher Nutztielarten als Folge der Aktivitätsaufnahme über den biologischen Kreislauf.

Als Probenutzen eintreffen:

- Verarbeitete Gefreideprodukte zu Brot und anderen Backwaren, Teigwaren u. a.,
- Schlachtiers,
- Milch und Eier von Tieren, die aktiviertes Futter aufgenommen haben,
- verarbeitete Schlachtprodukte zu Fleisch- und Wurstwaren sowie dessen Konserven,
- Fischwaren und -konserven,
- verarbeitetes Obst und Gemüse, besonders zu Konserven.

Probenentnahme:

- Von Brot, Backwaren, Teigwaren, Fleisch- und Wurstwaren, "Pfeisch", Wurst-, Fisch-, Obst- und Gemüsekonserven ist von beliebigen Stellen eine Durchschnittsprobe von 30 bis 50 g zu entnehmen.
- Bei Verdacht auf neutroneninduzierte Aktivierung ist durch die "Kernstrahlungskontrolle" eine Wissichtestprobe zu entnehmen.
- Die Entnahme einer Milchprobe erfolgt so, wie in Abschnitt 5.3.2 beschrieben. Ein Schutteln bzw. Rühren ist jedoch nicht notwendig.
- Pro Charge genügen 2 Proben.
- Bei Eiern sind von 1000 Stück etwa 5 bis 10 Stück zu entnehmen, auszuschlagen, gut zu vermischen und davon eine Probe von 30 bis 50 g zu verwenden.
- Von Schlachttieren ist vom Fleisch und von den Innereien (Lunge, Leber, Milz, Magen, Herz) je eine Probe von 30 bis 50 g zu gewinnen.

Eine Probenentnahme unter vorgenannten Bedingungen ist in der Regel nur auf besondere Anweisung erforderlich. Auf der Probenentnahmeemeldung ist der Vermerk "Indirekte Aktivierung" einzutragen.

Anlage 4

Hinweise zur neutroneninduzierten Aktivierung von Lebensmittel nach dem Einsatz von Neutronenwaffen und kleinkalibrigen Kernwaffen

- Lebensmittel, die in genügender Menge solche chemischen Elemente wie Natrium, Chlor, Kalium, Magnesium, Phosphor enthalten, können durch die Neutronenstrahlung aktiviert werden, z. B.:
- Kochsalz,
 - alle Konserven mit hohem Kochsalzanteil,
 - geruchbarkei und gepökelte Fleischwaren,
 - eingesalzene Fische und andere mit Kochsalz konservierte Produkte,
 - Fleischkonserven, Wurst,
 - Fett, Butter u. a.

Merkmale einer vorliegenden neutroneninduzierten Aktivierung sind:

- Die Kernstrahlungskontrolle stellt eine Aktivierung fest, radioaktiver Staub ist nicht erkennbar,
- eine durchgeführte Wissichtestkontrolle fällt negativ aus.

Einzelne Maßnahmen:

- Bei Verdacht auf neutroneninduzierte Aktivierung ist durch die "Kernstrahlungskontrolle" eine Wissichtestprobe zu entnehmen.
- Nach Bestätigung des Vorliegens einer indirekten Aktivierung ist eine Freizabesparre von 3 Tagen zu verlassen.
- Nach Ablauf dieser Frist können die betroffenen Produkte der weiteren Verwendung zuggeführt werden.

Eine Probenentnahme entfällt in der Regel.

Ergänzungen und Berichtigungen zur Meßmethodik Teil 2 für den "Aktivitätsmesser RAM II". Ausgabe 9/83c

Seite 5: 5. Zeile von unten, nach "... aufgesetzt" folgenden Satz einfügen:

"Zur Vermeidung von Aktivierung ist bei Beta-Messungen eine Folie aufzulegen".

Seite 6: Die letzten beiden Anstriche mit Fußnote 1) versehen. Dazu unten folgenden Text neu hinzufügen:

"1) Gilt nur für den Verteidigungsfall".

Seite 17: Nach 3. Absatz muß die Spalte dreimal $N_{\beta 1}$... lauten:

$$N_{\beta 1} = 65 \quad 3 \text{ Imp.}$$

$$N_{\beta 2} = 67 \quad 3 \text{ Imp.}$$

$$N_{\beta 3} = 63 \quad 3 \text{ Imp.}$$

Seite 22: 2. Zeile " $N_Y < q_{\beta}$ " ändern in " $N_{\beta} < q_{\beta}$ ".

Seite 30: Unter Abschn. "- Mengenbeschränkung", 2. Abschnitt Text "... nicht wesentlich..." ändern in "... nicht mehr als den Faktor 3, ...".

Seite 31: Mitte der Seite nach "... Aufnahmedauer von 10 Tagen verwendbar" Text fortsetzen: "falls der Gemeinsame Gamma-Untergrund N_Y kleiner als der zulässige Grenzwert $U_Y = 7,1 \quad 4$ Imp. ist".

Seite 32: Unter (3) "... entnehmen" Text fortsetzen "... und gemäß Abschn. 3.4.5 bzw. 3.4.6 messen und auswerten". Bei der Probenart "Fleisch und Fleischwaren" sind die freien Spalten der Tabelle wie bei "Fischer" bzw. wie bei "Obst, Gemüse" nachzutragen.

Seite 33: 6. und 7. Zeile von unten "30 Tage" ändern in "10 Tage".

Seite 34: 2. Absatz, letzter Satz "... Aufnahmedauer < 30 Tage ..." ändern in "... Aufnahmedauer bis 10 Tage ...".

Anlagen

Anlage 4: 2. Zeile der Tabellenwerte (10 Tage) 3. Spalte Wert "72 3" ändern in "72 2".

13. Zeile der Tabellenwerte (30 Tage) 10. Spalte Wert "80 2" ändern in "80 1".

Inhaltsverzeichnis

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	Seite
1. Prinzipieller Ablauf der Messung und Auswertung	5
1.1. Einsatz und Verwendungszweck des RAM II	5
1.2. Anstellung des RAM II für den stationären Einsatz	6
1.2.1. Standardwahl	6
1.2.2. Aufbau der Messanordnung	7
2. Entaktivierungsverfahren und -mittel	8
2.1. Allgemeines	8
2.2. Entaktivierung des RAM II	9
3. Spezielle Arbeitsevorschrift zu den Messmethoden, zur Vorbereitung, Messung und Auswertung der Proben sowie zur Entschlussfassung	10
3.1. Messung von Flächenaktivitäten	10
3.1.1. Aufbau und Inbetriebnahme des RAM II	10
3.1.2. Kontrollmessungen	10
3.1.3. Festlegung der Grenzwerte und Entscheidung	11
3.1.4. Durchführung der Messung	11
3.1.5. Entschlussfassung	12
3.1.6. Beispiel	12
3.2. Übersichtsmessung spezifischer Aktivitäten mit Sonde und Zubus (Probenetest)	13
3.2.1. Aufbau und Inbetriebnahme des RAM II	13
3.2.2. Kontrollmessungen	13
3.2.3. Festlegung der Grenzwerte und Entscheidung	13
3.2.4. Probenvorbereitung	14
3.2.5. Durchführung der Messung	15
3.2.6. Entschlussfassung	15
3.2.7. Beispiel	16
3.3. Messung von Wischtestproben zur Bestimmung von Beta-Flächenaktivitäten (Wischtest)	18
3.3.1. Aufbau und Inbetriebnahme des RAM II	18
3.3.2. Kontrollmessungen	18
3.3.3. Festlegung der Grenzwerte und Entscheidung	19
3.3.4. Durchführung der Messung	20
3.3.5. Entschlussfassung	20
3.3.6. Beispiel	21

Seite	
3.4. Messung spezifischer Alpha- und Beta-Aktivitätenten	22
3.4.1. Aufbau und Inbetriebnahme des RAM II	22
3.4.2. Kontrollmessungen	22
3.4.3. Festlegung der Grenzwerte und Entscheidung	23
3.4.4. Probenvorbereitung	24
3.4.5. Durchführung der Messung	29
3.4.6. Auswertung und Entschlussfassung	29
3.4.7. Beispiel	33
3.5. Altersbestimmung von Spaltproduktgenetischen	34
3.5.1. Aufbau und Inbetriebnahme des RAM II	34
3.5.2. Kontrollmessungen	34
3.5.3. Entscheidung	34
3.5.4. Probenvorbereitung	34
3.5.5. Durchführung der Messung	34
3.5.6. Auswertung und Entschlussfassung	35
3.5.7. Beispiel	35
4. Rechenregeln für die Benutzung der Messmethodik und Berechnung der Aktivität	37
Diagramm 1: Maximal zulässiger Gewinn-Untergrund in Abhängigkeit von der Beta-Zählrate	37
Diagramm 2: Anhang	

Anlagen 1)

- Anlage 1 Bezeichnung und Formelzeichen
Anlage 2 Zulässiger Gamma-Untergrund U_Y für die Grenzwerte G_α und die Aktivierungskontrollwerte O_β bei Alpha-Aktivitätsmessungen
Anlage 3 Zulässiger Gamma-Untergrund U_Y für die Grenzwerte G_β und die Aktivierungskontrollwerte O_β bei Beta-flichtenaktivitätsmessungen und beim Wisschtest
Anlage 4 Zulässiger Gamma-Untergrund U_Y für die Grenzwerte G_β und die Aktivierungskontrollwerte O_β bei Messungen von Lebensmitteln
Anlage 5 Zulässiger Gamma-Untergrund U_Y für die Grenzwerte G_β und die Aktivierungskontrollwerte O_β bei Messungen von Futtermitteln
Anlage 6 Abhängigkeit des Korrekturfaktors K_{TP} beim Probenabstand vom Volumen V und der Dichte ρ
Anlage 7 Abhängigkeit des Korrekturfaktors K_{TP} beim Probentest von der Masse m und der Dichte ρ
Anlage 8 Abhängigkeit der Lagerzeit t vom Alter t des Spaltproduktgemisches und dem Überschreitungsfaktor L
Anlage 9 Altersbestimmung von Spaltproduktgemischen
Anlage 10 Arbeitsablauf "Flächenaktivitätsmessung"
Anlage 11 Arbeitsablauf "Probentest"
Anlage 12 Arbeitsablauf "Wischtest"
Anlage 13 Arbeitsablauf "Messung spezifischer Aktivitäten"
Anlage 14 Arbeitsablauf "Altersbestimmung"

1) Die Anlagen sind im Koffer 2/2 befelekt

1. Prinzipieller Ablauf der Messung und Auswertung

1.1. Einsatz und Verwendungszweck des RAM II

Der Aktivitätsmesser RAM II (nachfolgend RAM II genannt) dient zur Bestimmung von Alpha- bzw. Beta-flichtenaktivitäten von Objekten und Gegenständen der Truppenversorgung sowie zur Bestimmung der spezifischer Alpha- bzw. Beta-Aktivität von Lebens- und Futtermitteln, Flüssigkeiten und lebensnotwendigen Versorgungsgütern, die durch Kernwaffendetonationsprodukte aktiviert wurden.

Mit dem RAM II ist es möglich, derartige Aktivitätsmessungen auch bei erhebtem Gamma-Untergrund durchzuführen. Die vorliegende Methodik ermöglicht eine schnelle Entscheidung, ob, in welchen begrenzen Mengen und, falls erforderlich, wann die aktivierten Lebens- und Futtermittel bzw. lebensnotwendigen Versorgungsgüter entsprechend ihrer Bestimmung wieder zu verwenden sind.

Außerdem ist mit dem RAM II eine näherungsweise Bestimmung des Alters von Spaltproduktgemischen und des vorhandenen Gamma-Untergrundes möglich.

Für die Auswertung und Entschlussfassung sind die im Koffer 2/2 befindlichen Anlagen 1 bis 9 erforderlich. Die Anlagen 10 bis 14 sind Kurzdarstellungen für die einzelnen Maßabläufe.

Je nach Einsatzcharakteristik wird der RAM II mobil oder stationär betrieben. Beim mobilen Einsatz (Flächenaktivitätsmessungen und orientierende Messungen von spezifischen Aktivitäten) wird die Sonde mit dem Tubus umstielbar auf die zu messende Probe aufgesetzt. Probenentnahme und -aufbereitung entfallen.

Beim stationären Einsatz (Messung spezifischer Aktivitäten, Wichtest und Alterbestimmung von Spaltproduktgemischen) ist eine Probenentnahme und -vorbereitung erforderlich,

In allgemeinen wird die Probenentnahme vor der Probenvorberichtung und -messung vorgenommen getrennt durchgeführt. Während des mobilen Einsatzes und bei der Probenvorberichtung ist vom Personal die vollständige Schutzausrüstung zu tragen.

Da die Bestimmung von Alpha-Aktivitäten nur als Orientierungsmessung gedacht ist, wird auf Korrekturfaktoren für Oberflächenbeschaffenheit bzw. auf probenspezifische Korrekturfaktoren verzichtet. Die angegebenen Grenzwerte sind auf Aktivitäten bezogen, die in unlöslicher Form vorliegen. Falls Alpha- und Beta-Aktivitäten bei der Beta-Messung als Gewebsvorliegen, ist eine zweite Messung an der gleichen Probe vorzunehmen. Die zu messende Probe ist zur Absorption der Alpha-Strahlen mit den im Zählerhügel befindlichen Folien abzudecken (Folien in den Tübus bzw. in das Probeschälchen legen).

1.2. Aufstellung des RAM II für den stationären Einsatz

1.2.1. Standortwahl

Für den stationären Einsatz des RAM II werden nach Möglichkeit strahlengeschützte Räume ausgewählt. Besonders geeignet sind Keller und zentral gelöste Innenräume. Andernfalls kann der RAM II auch in einem Zeit oder in einem Fahrzeug betrieben werden. Der Standort soll

- verkehrs- und nachrichtenmäßig gut zu erreichen sein,
- die Energieversorgung aus Wechsel- oder Gleichspannungsnetzen gewährleisten,
- sich in unmittelbarer Nähe eines Wasserschlusses, einen künstlichen oder natürlichen Wasserreservoir befinden (notfalls müssen 2 bis 3 Liter Wasser bereitgestellt werden)
- die Ableitung des verbrauchten Wassers in die Kanalisation (notfalls für Sichergruben) gewährleisten,
- dies Vorgehen von Auffällen und Probetesten im Gelände ermöglichen.

Am Standort müssen die Voraussetzungen für die Durchführung folgender Arbeiten geschaffen werden:

- Entgegennahme, Registrierung und Vorsortierung der Proben
- Lagerung der Proben
- Probenvorbereitung
- Messung der Proben
- Auswertung der Meßergebnisse

Folgende Arbeitsplatzaufteilung ist zweckmäßig:
Arbeitsplatz 1: Annahme und Vorbereitung der Proben
Arbeitsplatz 2: Probemessung und gegebenenfalls Auswertung der Meßergebnisse

Die Meßapparatur ist so weit wie möglich von der Probenvorbereitung und -lagerung sowie der Abwasserbeseitigung entfernt aufzubauen (grundsätzlich sind 3 bis 5 m Entfernung).

1.2.2. Aufbau der Maßvorrichtung

Der RAM II ist ständischer auf Tischen, Platten, Stühlen, Kisten oder auf ebener Erde aufzuhauen. Für die Abschirmung und für den Arbeitsplatz zur Probenvorbereitung werden unbedingt ebene, wasgerechte Unterlagen benötigt. Als Unterlage kann z.B. der Gerätetrolley verwendet werden. Zum Schutz vor Verschmutzung und Aktivierung ist der Arbeitsplatz mit Plastikfolie, Zellstoff oder mit weichem, saugfähigem Papier abzudecken. Als unmittelbare Arbeitstaupläte dienen die im Zbehöratz (Trolley 2/2) befindliche Arbeitsplatte. Aus dem Koffer 2/2 sind nur die jeweils notwendigen Gerätschaften zu entnehmen und bereitzulegen. Reinigungsmittel (Zellstoff, Watte, EIM 2, Seife usw.) sind in jedem Fall griffbereit zu halten. Der Aufbau des RAM II ist gemäß "Technische Beschreibung und Betriebsvorschrift", Abschnitt 11.2, vorzunehmen.

2. Entaktivierungsverfahren und -mittel.

2.1. Allgemeines

Bei der Vorbereitung und Messung der Proben kann es zur Aktivierung auf Arbeitsplätzen, Schutzbekleidung, Händen, Irsträumen, Geräten und Messapparaturen kommen. Durch sauberes, gewissenhaftes Arbeiten ist eine Aktivierung weitestgehend zu vermeiden, weil sie zur unzulässigen Belastung des Arbeitpersonals und zur Verfälschung der Meßergebnisse führt.

Vorteilhaft ist das Abdecken der Arbeitsplätze mit Folie, Zellstoff oder Papier, die bei Verschmutzung entfernt, gereinigt oder erneuert werden müssen. Arbeitsplätze, Schutzbekleidung, Handschuhe, Hände, Geräte und Instrumente sind vor und nach jeder Arbeit mit radikantivem Material auf Aktivierung zu prüfen. In gewissen Zeitabständen, z.B. während und nach größeren Maßreihen, sind Kontrollmessungen durchzuführen. Aufgeführte Aktivierungen sind so bald als möglich zu beseitigen. Bei der Entaktivierung ist dafür Sorge zu tragen, daß saubere Oberflächen und Materialien nicht aktiviert werden. Deshalb ist die Entaktivierung stets von gering zu höher aktivierte Flächen durchzuführen. Alle Arbeitserste sind nach jeder Benutzung zu reinigen; insbesondere sind Stampfer, Spatellbürfel, Spritzen, Gentseehobel, Reibschale, Schneidbrett nach jeder Benutzung mit dem Probenmaterial abzuwaschen bzw. auszuspülen. Probeschälchen und Rundringe können nach gründlicher Reinigung wieder verwendet werden. Die Hilfsmittel und Geräte zur Probenvorbereitung sind nach der Benutzung zu säubern, ggf. ebenfalls zu entaktivieren und in den Zubehörkoffer zurückzulegen. In der Nähe des Arbeitsplatzes ist ein Behälter, z.B. Eimer mit Deckel, zur Aufnahme der Auffüllung aufzustellen. Der gesammelte Inhalt wird im Einsatzfall im Gelände vergraben. Abwässer können in die Kanalisation geleitet werden.

2.2. Entaktivierung der EM II

Beim Entaktivieren ist wie folgt zu verfahren:

- radioaktive Pulver oder Stäube mit eingefeuchtetem Lappen, Schwamm, Zellstoff bzw. mit Pinsel entfernen.
- Radioaktive Lösungen mit Zellstoff, Stigespänen, Lappen, Schwamm oder anderen saugfähigen Materialien aufnehmen.
Sollte das nicht ausreichen, so ist die aktivierte Fläche durch gleichzeitiges Aufbringen von EM 2 oder herkömmlichen Wasch-, Netz- und Spülmittein in möglichst heißer wäßriger Lösung (2- bis 3%ig, max. +70 °C) oder von organischen Säuren (Adipinsäure, Zitronensäure, Essig) mit einer Verdünnung von 10 bis 20 % auf 1 l Wasser und Abfiltraten erneut zu reinigen.
- Die Entaktivierung der Blende muß vorsichtig mit Pinsel, weichem Lappen, Watte oder Zeitsloff durchgeführt werden.
- Sichtbare Aktivierungen auf, die nicht entfernt werden können und zu einer unvertretbaren Beeinträchtigung der Messung führen, so müssen die verunreinigten Teile durch neue ersetzt werden.
- Bei der Entaktivierung des Detektorfensters sind spezielle Vorsichtsmaßnahmen erforderlich:
 - Sichtbares Staub mit trockener Verbandswatte abwischen.
 - Falls erforderlich, ist dieser Vorgang unter Anwendung von Wasser zu wiederholen.
 - Führt dies nicht zum Erfolg, ist der Wattebausch mit einer wäßrigen Lösung von EM 2 oder anderen Wasch-, Netz- oder Spülmittein in Konzentrationen unter 1% zu tränken und das Detektorfenster vorsichtig abzuwaschen. Die Lösung soll dabei kalt oder handwarm (+40 °C) sein. Die Anwendung von Säuren ist unzulässig. Nach dem Abwischen ist mit Wasser nachzuspülen und während mit einem Wattebausch trocken zu wischen. Die Berührung des Detektorfensters mit spitzen, harten oder rauen Gegenständen ist zu vermeiden.

2. Spezielle Arbeitsevorschrift zu den Methoden zur Vorbereitung, Messung und Auswertung der Proben sowie zur Entschlufsauslösung

3.1.1. Aufbau und Inbetriebnahme des RAE II

Siehe "technische Beschreibung und Betriebsvorschrift", Abschnitt 11.1 und 12.

Achtung! Zum Schutz von Detektorfenster und Blende Sonde nur mit Tubus verwenden.

3.1.2. Kontrollmessungen

Zu Beginn und nach Beendigung des Einsatzes ist eine Funktionskontrolle vorzunehmen.
Zu Beginn einer Meßreihe, nach einer längeren Pause oder nach Ortwechsel sind Aktivierungskontrolle und Gamma-Messung durchzuführen. Diese Werte sind auch zur Beurteilung der nachfolgenden Messungen heranzuziehen. Die Aktivierungskontrolle ist außerdem bei Verdacht auf Aktivierung einzelner Teile der Sonde bzw. des Tubus erforderlich.

3.1.2.1. Funktionskontrolle

Siehe "technische Beschreibung und Betriebsvorschrift", Abschnitt 14.

3.1.2.2. Aktivierungskontrolle

(1) Sonde mit Tubus auf Kofferdeckel oder andere nicht aktivierte Unterlage stellen.

(2) Betriebsart α_1 bzw. β_1 einstellen.

(3) Messen.

(4) N_{α} bzw. N_{β} protokollieren.

3.1.3. Festlegung der Grenzwerte und Entscheidung

- (1) Aus Anlage 2 bzw. 3 sind folgende Werte zu entnehmen:
- Grenzwert G_α bzw. G_β
- Aktivierungskontrollwert O_α bzw. O_β
- Zulässiger Gamma-Untergrund U_Y .

- (2) Diese Werte sind mit den Werten der Kontrollmessungen im Abschnitt 3.1.2 zu vergleichen.
(3) Entscheidung über die Funktionstüchtigkeit des Gerätes
- Falls N_{α} bzw. N_{β} im Bereich O_α bzw. O_β gemäß "Technische Beschreibung und Betriebsvorschrift", Abschnitt 14.1, liegt, ist das Gerät funktionsfähig.
- Falls N_{α} bzw. N_{β} größer als der für den Grenzwert G_α/β zulässige Wert $O_{\alpha/\beta}$ ist, sind Sonde und Tubus zu entaktivieren.
Das Gerät ist auszusondern, wenn die Entaktivierungsmaßnahmen erfolglos sind.
- Falls N_Y größer als U_Y ist, muß der Standort gewechselt bzw. eine Wischartestprobe gemäß "Referenzmethodik Teil 1", Abschnitt 5.8, vorbereitet werden.

3.1.4. Durchführung der Messung

- (1) Sonde mit Tubus verschließen auf das Meßobjekt aufsetzen. Dabei sind hervorzuhebende Unregelmäßigkeiten, wie Spitzen und Kantens, die in den Fülltrichter hineinragen, unbedingt zu markieren. Das Prüfobjekt darf den zu messenden Flächen nicht berühren. Es darf nicht an die Messzange von beiden Aktivitäten getragen. Eine dünne PVC-folie auf die zu messende Fläche zu legen.

(2) Betriebsart α_2 bzw. β_2 einstellen.

(3) Messen

(4) N_α bzw. N_β protokollieren.

3.1.5. Einschlußfassung

(1) Gemessene Werte $N_{\alpha/\beta}$ mit den aus Anlage 2 bzw. 3 entnommenen Grenzwerten $G_{\alpha/\beta}$ vergleichen.

(2) $N_{\alpha/\beta} \leq G_{\alpha/\beta}$: Meßobjekte sind in Ordnung.

$N_{\alpha/\beta} > G_{\alpha/\beta}$: Meßobjekte entaktivieren; bei Aktivierung mit Spaltprodukten evtl. Lagerung der Objekte vorschreiben (siehe Abschnitt 3.4.6).

Die Lieferzeit At ist aus Anlage 8 zu entnehmen.

(3) Ergebnis protokollieren.

3.1.6. Beispiele

Es ist zu prüfen, ob die Tische eines Speisesaales eine unzulässige Alpha-Aktivierung aufweisen.

Die Kontrollmessungen ergeben:

$$\begin{aligned} N_{\alpha\text{c}} &= 0,5 \cdot 1 \text{ Imp. } (\hat{=} 0,5 \cdot 10^1 \text{ Imp. } = 5 \text{ Imp.})^1) \\ N_Y &= 7,0 \cdot 3 \text{ Imp. } (\hat{=} 7,0 \cdot 10^3 \text{ Imp. } = 7000 \text{ Imp.}) \end{aligned}$$

Aus Anlage 2 werden folgende Werte entnommen:

$$\begin{aligned} G_\alpha &= 10 \cdot 3 \text{ Imp.} \\ G_\alpha &= 1,0 \cdot 3 \text{ Imp.} \\ U_Y &= 2,9 \cdot 5 \text{ Imp.} \end{aligned}$$

Entscheidung: $N_Y < U_Y$ Maßaufgabe ist durchführbar.
 $N_\alpha < G_\alpha$ Gegeg ist nicht unzulässig aktiviert.
Messung kann durchgeführt werden.

1) Diese Schreibweise der Anzeige- und Grenzwerte ist im Abschnitt 13.3 der "technischen Beschreibung und Betriebsvorschrift" erläutert.

Bei der Messung wurde protokolliert:

$$N_\alpha = 2,5 \cdot 1 \text{ Imp.}$$

Entschlußfassung: $N_\alpha < G_\alpha$, protokollieren: Meßobjekt in Ordnung.

3.2. Übersichtsmessung spezieller Aktivitäten mit Sonde und Tubus (Proberest)

Bei diesem Verfahren erfolgt mit Hilfe von Oberflächennmessungen eine schnelle und übersichtsmäßige Beurteilung der Proben. Die erforderliche Probenvorbereitung ist unkompliziert.

2.2.1. Aufbau und Inbetriebnahme des PAM II

Siehe "Technische Beschreibung und Betriebsvorschrift", Abschnitte 11.1 und 12.

Achtung! Zum Schutz von Detektorfeuerstiel und Blende Sonde nur mit Tubus verwenden!

3.2.2. Kontrollmessungen

Siehe Abschnitt 3.1.2.

3.2.3. Festlegung der Grenzwerte und Ratschreibung

(1) Aus Anlage 4 bzw. 5 sind zu entnehmen:

- Grenzwert G_F
- Aktivierungskontrollwert O_F
- Zulässiger Gamma-Hintergrund U_Y unter Berücksichtigung der Meßzeit.

- (2) Diese Werte sind mit den Kontrollmessungen im Abschnitt 3.2.2 zu vergleichen.

(3) Entscheidung über Funktionsrichtigkeit des gesuchtes siehe Abschnitt 3.3.3.

(4) Meßzeit festlegen.

Lebensmittel:

- Falls N_Y kleiner als U_Y für β_2 : Betriebsart β_2 wählen.
- Falls N_Y größer als U_Y für β_2 , jedoch kleiner als U_Y für β_1 : Betriebsart β_1 wählen.
- Falls N_Y größer als U_Y für β_1 : Standort wechseln oder Probe gemäß "Meßmethodik Teil 1" entnehmen.

Futtermittel:

- Betriebsart β_2 einstellen.

- Falls N_Y größer als U_Y : Standort wechseln oder Probe gemäß "Meßmethodik Teil 1" entnehmen.

3.2.4. Probenvorbereitung

lose Schüttungen, breiige Substanzen sowie flüssiges Probengut sind im Kochgeschirrdeckel zu füllen (500 cm³, Füllhöhe 3 bis 5 mm oberem Rand). Die Proben sind mit sauberem Wasser, Öl o. ä. anzufeuern (erdfeucht). Es ist zulässig, eine dünne PVC-Folie über den Kochgeschirrdeckel zu legen.

Bei verpackten Lebensmitteln ist die Verpackung auf einer Fläche von 10 cm x 10 cm zu entfernen. Eine dünne PVC-Folie kann auf der zu messenden Fläche belassen bzw. auf diese aufgelegt werden.

An die Proben sind folgende Anforderungen zu stellen:

- Die größte Abmessung der Probe darf nicht größer als das Umfang der kleinsten Abmessung sein.
- Die bei der Messung an verschiedenen Stellen der Probe ermittelten Einzelneßwerte dürfen sich maximal um den Faktor 3 unterscheiden.
- Die Schichtdicke der Probe muß mindestens 10 mm betragen.
- Die Masse der Probe darf 1,5 kg nicht überschreiten. Andernfalls sind Teilstücke heranzustellen.

Wird eine dieser Bedingungen nicht eingehalten, so ist der Probentest nicht anwendbar, und es ist eine Probe gemäß Abschn. 3.4 zu entnehmen.

Protokollieren: Volumen des Meßgutes V in cm³ bzw. Masse m in g und Dichte ρ in g·cm⁻³ (siehe Anlage 6 bzw. 7).

3.2.5. Durchführung der Messung

- (1) Sonde mit Tubus vorsichtig auf das Meßobjekt aufsetzen. Dabei sind hervorstehende Unebenheiten, wie Spitzen und Kanten, die in den Tubus hineinragen, unbedingt zu meiden.
- (2) Betriebsart β_1 oder β_2 gemäß Abschnitt 3.2.2 einstellen.
- (3) Messung an 3 verschiedenen Stellen der Probe durchführen.
- (4) Meßergebnisse mitteln:

$$\bar{N}_\beta = \frac{N_{\beta_1} + N_{\beta_2} + N_{\beta_3}}{3}$$

(5) \bar{N}_β protokollieren.

Bei Messungen von Flüssigkeiten ist zusätzlich zu beachten:

- Probe unmittelbar vor jeder Messung rühren bzw. schütteln.
- Messungen prinzipiell in Betriebsart β_2 vornehmen.
- Ist nach Anlage 4 bzw. 5 die Betriebsart β_1 erforderlich, dann 10 Messungen in der Betriebsart β_2 vornehmen und die Summe \bar{N}_β bilden.

3.2.6. Entschlupffassung

- (1) Oberen Grenzwert H_β^U festlegen.
 H_β wird mit dem unteren Grenzwert G_β berechnet:
$$H_\beta = G_\beta * C_\beta$$

Der faktor C_β ist aus Anlage 6 bzw. 7 zu entnehmen.

- (2) Mittelwert \bar{N}_β mit den Grenzwerten q_β bzw. H_β vergleichen.
 $N_\beta \leq q_\beta$ Lebensmittel- bzw. Futtermittel dürfen verwendet werden. Personenkreis (Tierart) und Aufnahmedauer sind gemäß Anlage 4 bzw. 5 anzugeben.

$N > H$ Lebens- bzw. Futtermittel nicht verwendbar.

Mögliche Maßnahmen – Meßobjekt kennzeichnen und über weitere Verfahrensweise mit diesem Objekt gesonderte Festlegungen treffen.

- Oberfläche abtragen und erneut messen.
- Meßobjekt lagern (siehe Abschnitt 3.4.6).

$q_\beta < \bar{N}_\beta < H_\beta$ Keine Entscheidung möglich.

Probe gemäß „Meßmethodik Teil 1“ entnehmen.

- (3) Ergebnis protokollieren.

2.2.7. Beispiel

In einem Lebennmittellager sind Vorräte (in Stücken verpackt) bezüglich ihrer Verwendungsfähigkeit zu überprüfen.

Bei den Kontrollmessungen wurden folgende Werte protokolliert:

$$\begin{aligned} N_\beta &= 5,0 & 1 \text{ Imp.} \\ N_Y &= 6,6 & 3 \text{ Imp.} \end{aligned}$$

Diese Werte sind mit den Sollwerten aus Anlage 4 zu vergleichen.

- Entscheidung:
 $N_\beta < \text{alle angegebenen } q_\beta$. Entaktivierung nicht erforderlich.
 N_Y : Die Messungen der Vorräte bezüglich der Verwendung für Kinder (angennomene Tagesration: 2,5 kg) über 1 Tag ist nicht möglich. Um die Vorräte für Kinder einschätzen zu können, ist der Standort zu wechseln oder eine Probe gemäß Abschnitt 3.4 auszumessen.

Maßzeit:

Soll die Beurteilung für Nahrungsmittelerlaufnahmen über einen Zeitraum von 360 Tagen erfolgen, so ist der Grenzwert U_Y bei β_2 kleiner als der Maßwert $N_Y = 6,8$ 3 Imp., d.h., in β_2 ist die Messung nicht durchführbar. Es ist die Betriebsart β_1 zu wählen, da dieser Grenzwert größer als der Maßwert ist. Beschränkt man sich bei der Beurteilung auf Aufnahmedauer bis 30 Tage, so sind die zulässigen Grenzwerte für den Untergrund U_Y auch für die kurze Maßzeit β_2 größer als der Maßwert. Es wird die Betriebsart β_2 gewählt.

Bei der Messung von Bohnen (500 cm³ in Kochgeschirrdeckel abgefüllt) wurde protokolliert:

$$N_{\beta 1} = 65 \quad 3 \text{ Imp.} \quad \frac{N_{\beta 1} + N_{\beta 2} + N_{\beta 3}}{N_{\beta}} = \frac{(65+67+63)}{3} = 65 \text{ 3 Imp.}$$

$$N_{\beta 1} = 67 \quad 3 \text{ Imp.}$$

$$N_{\beta 1} = 63 \quad 3 \text{ Imp.}$$

Aus Anlage 6 wird der Faktor K_{PP} ermittelt:

Auf der linken Skala Wert 500 aufsuchen, auf der rechten Skala "Bohnen" aufsuchen. Beide Werte mit dem Lineal verbinden. Der Schnittpunkt auf der mittleren Skala ist der K_{PP} -Faktor:
 $K_{PP} = 11,5$.

Oberen Grenzwert H_β festlegen: $H_\beta = K_{PP} \cdot q_\beta$

H_β für	1 Tag	26	4 Imp.
	10 Tage	63	3 Imp.
	30 Tage	35	3 Imp.
	360 Tage	25	3 Imp.

Maßwert $N_\beta = 65$ 3 Imp. mit den Grenzwerten q_β bzw. H_β vergleichen.

Entscheidung: M_8 ist für eine Aufnahmedauer von mehr als 10 Tagen größer als H_3 . Für eine Aufnahmedauer über 10 Tage sind die Bohnen nicht zu verwenden.

Entschlussfassung: Bohnen lagern. Um die Lagerzeit abschätzen zu können, ist eine Probe gemäß "Meßmethode Teil 1" vorzusehen.

Die Verwendung der Bohnen bei einer Aufnahmedauer kleiner als 10 Tage lässt sich durch einen Probenstich nicht beurteilen. Es ist eine Probenentnahme gemäß "Meßmethode Teil 1" vorzusehen. Diese Proben sind nach Abschnitt 3.4 auszuwählen.

3.3. Messung von Wichtestproben zur Bestimmung von Betä-Flächenaktivitäten (Wichtest)

Die Wichtestproben sind gemäß "Meßmethode Teil 1", Abschnitt 5.8, vorzubereiten.

3.3.1. Aufbau und Inbetriebnahme des BAM II

Siehe "Technische Beschreibung und Betriebsvorschrift", Abschnitt 11.2 und 12.

3.3.2. Kontrollmessungen

Zu Beginn und nach Beendigung des Einsatzes ist eine Funktionskontrolle vorzunehmen.

Zu Beginn einer Meßreihe, nach einer längeren Pause oder Ortswechsel sind Aktivierungskontrolle und Gamma-Messung durchzuführen. Diese Werte sind auch zur Beurteilung der nachfolgenden Messungen heranzuziehen. Die Aktivierungskontrolle ist außerdem bei Verdacht auf Aktivierung einzelner Teile der Sonde bzw. der Abschirmung erforderlich.

3.3.2.1. Funktionskontrolle
Siehe "Technische Beschreibung und Betriebsvorschrift", Abschnitt 14.

3.3.2.2. Aktivierungskontrolle

- (1) Probeschälchen (inaktiv) mit dem Boden nach oben in Abschirmung legen.
- (2) Sonde ohne Tubus auf die Abschirmung setzen.
- (3) Betriebsart β_1 einstellen.
- (4) Messen.
- (5) $N_{\text{O}\beta}$ protokollieren.

3.3.2.3. Gamma-Messung

- (1) Probeschälchen (inaktiv) mit dem Boden nach oben in die Abschirmung legen.
- (2) Sonde ohne Tubus auf die Abschirmung setzen.
- (3) Betriebsart γ einstellen.
- (4) Messen.
- (5) N_{γ} protokollieren.

3.3.3. Festlegung der Grenzwerte und Entscheidung

- (1) Aus Anlage 3 ist zu entnehmen:
 - Grenzwert G_F
 - Aktivierungskontrollwert O_F^*
 - Zulässiger Gamma-Hintergrund V_Y
- (2) Diese Werte sind mit den Werten der Kontrollmessungen im Abschnitt 3.3.2 zu vergleichen.
- (3) Entscheidung über die Funktionsfähigkeit des Gerätes:
 - Falls K_{FB} im Bereich V_{FB} gemäß "Technische Beschreibung und Betriebsvorschrift", Abschnitt 14.2, liegt, ist das Gerät funktionsfähig.

" 20 "

- Falls N_{β} größer als der für den Grenzwert G_{β} zu-lässige Wert O_{β} ist, sind Gerät und Abschirmung zu entaktivieren. Das Gerät bzw. die Abschirmung ist aus-zusondern, wenn die Entaktivierungsmaßnahmen erfollos sind.
- Falls N_Y größer als U_Y ist, muß der Standort ge-wechselt werden.

3.3.4. Durchführung der Messung

- (1) Wischtestprobe mittels Greifwerkzeug in die Abschirmung einsetzen (Wischmaterial oben).
- (2) Sonde eines Testbus auf die Abschirmung setzen.
- (3) Betriebsart β_2 einstellen.
- (4) Messen.
- (5) N_{β} protokollieren.

3.3.5. Entschlußfassung

- (1) Gemessene Werte N_{β} mit dem Grenzwert G_{β} aus Anlage 3 vergleichen.
- (2) $N_{\beta} \leq G_{\beta}$: Meßobjekt in Ordnung.
 $N_{\beta} > G_{\beta}$: Meßobjekt entaktivieren bzw. lagern (siehe Abschnitt 3.4.6.).
- (3) Ergebnis protokollieren.

" 21 "

3.3.6. Beispiel

Die Oberflächenaktivierung eines SPW soll beurteilt werden. Die Kontrollmessungen mit dem RAL II entsprechen Abschnitt 3.3.2 ergaben folgende Werte:

$$N_{\beta} = 2,5 \quad 3 \text{ Imp.}$$

$$N_Y = 3,8 \quad 5 \text{ Imp.}$$

Aus Anlage 3 wird entnommen:

$$O_{\beta} = 4,4 \quad 3 \text{ Imp.}$$

$$U_Y = 1,7 \quad 5 \text{ Imp.}$$

Entscheidung:

Da $N_Y > U_Y$ ist, kann eine Entscheidung durch direkte Messung des SPW nicht erfolgen. Es wurde entschieden, einen Wischtest vorzunehmen. Das Alter des Spaltproduktes ist nicht zu bestimmen.

Die Kontrollmessungen zum Wischtest zeigten:

$$N_{\beta} = 1,8 \quad 2 \text{ Imp.}$$

$$N_Y = 8,2 \quad 3 \text{ Imp.}$$

Aus Anlage 3 wird entnommen:

$$G_{\beta} = 16 \quad 4 \text{ Imp.}$$

$$O_{\beta} = 1,8 \quad 4 \text{ Imp.}$$

$$U_Y = 9,8 \quad 5 \text{ Imp.}$$

Entscheidung:

$N_{\beta} < O_{\beta}$ } Messungen der Wischtestproben sind möglich.
 $N_Y < U_Y$ }

Bei der Messung der Wischtestproben wurde protokolliert:

$$N_{\beta} = 95 \quad 3 \text{ Imp.}$$

Entschlußfassung:

Da $N_y < G_\beta$ ist, sind Einschränkungen für den SPW nicht erforderlich.

3.4. Messung spezifischer Alpha- bzw. Beta-Aktivitäten

3.4.1. Aufbau und Inbetriebnahme des RAM II

Siehe "Technische Beschreibung und Betriebsvorschrift", Abschnitt 11.2 und 12.

3.4.2. Kontrollmessungen

Die Funktionskontrolle ist vor und nach jedem Einsatz vorzunehmen. Die Aktivierungskontrolle und Gamma-Messung sind zu Beginn einer Metreihe, nach einer längeren Pause oder nach Ortswechsel durchzuführen. Diese Werte sind auch zur Beurteilung der nachfolgenden Messungen heranzuziehen. Die Aktivierungskontrolle ist außerdem bei Verdacht auf Aktivierung einzelner Teile der Sonde bzw. der Abschirmung erforderlich.

3.4.2.1. Funktionskontrolle

Siehe "Technische Beschreibung und Betriebsvorschrift", Abschnitt 14.2.

3.4.2.2. Aktivierungskontrolle

(1) Präparateschälchen (inaktiv) mit Boden nach oben in die Abschirmung legen. Bei Puttermittelmessungen ist das leere Präparateschälchen mit dem aufgelegten Lochabsorber (Absorber nach oben) in die Abschirmung einzulegen.

(2) Sonde ohne Tubus auf die Abschirmung setzen.

(3) Betriebsart α_1 bzw. β_1 einstellen.

(4) Messen.

(5) N_{α} bzw. N_{β} protokollieren.

3.4.2.3. Gamma-Messung

- (1) Präparateschälchen (inaktiv) mit dem Boden nach oben in die Abschirmung legen. Bei Puttermittelmessungen ist das leere Präparateschälchen mit dem aufgelegten Lochabsorber (Absorber nach oben) in die Abschirmung einzulegen.
- (2) Sonde ohne Tubus auf die Abschirmung setzen.
- (3) Betriebsart einstellen.
- (4) Messen.
- (5) N_y protokollieren.

3.4.3. Testierung der Grenzwerte und Entscheidung

- (1) Aus Anlagen 2, 4 bzw. 5 sind zu entnehmen:
 - Grenzwert G_α bzw. G_β
 - Aktivierungskontrollwert O_α bzw. O_β
 - zulässiger Gamma-Untergrund U_Y unter Berücksichtigung der Messzeit
- (2) Diese Werte sind mit den Werten der Kontrollmessungen im Abschnitt 3.4.2 zu vergleichen.
- (3) Entscheidung über die Funktionsfähigkeit des Gerätes
 - Falls $N_{\alpha/\beta}$ bzw. N_{β} in den Bereichen F_α bzw. F_β gemäß "technische Beschreibung und Betriebsvorschrift" liegen, ist das Gerät funktionsstüchtig.
 - Falls $N_{\alpha/\beta}$ größer als der für den Grenzwert G_α/β zulässige Wert O_α/β ist, muß das Gerät bzw. die Abschirmung entaktiviert werden. Das Gerät bzw. die Abschirmung ist auszusondern, wenn die Entaktivierungsmaßnahmen erfolglos sind.
- (4) Festlegung der Meßzeit bei Beta-Aktivitätsmessungen:
 - Falls N_y kleiner als U_Y für β_2 ; Betriebsart β_2 einstellen.
 - Falls N_y größer als U_Y für β_1 , jedoch kleiner als U_Y für β_1 ; Betriebsart β_1 einstellen.
 - Falls N_y größer als U_Y für β_1 ; Standort wechseln.

- 24 -
- Bei Futtermitteln: Betriebsart β_2 einstellen.
- bei Alpha-Aktivitätsmessungen:
- Betriebsart α_1 einstellen.
- Falls N_y größer als U_y : Standort wechseln.

3.4.4. Probenvorbereitung

- Die angelieferten Proben sind gemäß der auf der Probenentnahmemaßgabe angegebenen Dringlichkeit zu bearbeiten. Bei der Probenvorbereitung ist darauf zu achten, daß stabiformige Reste im Probenbeutel mit verarbeitet werden. Die angegebenen Geräteteile und Hilfsmittel sind im Zubehörsatz (Koffer 2/2) enthalten. Bezeichnungen und Positionszahlen siehe "Technische Beschreibung und Betriebsvorschrift", Abschnitt 4 (Bild 2).

3.4.4.1. Flüssigkeiten

- Wasser, Tee, Milch, Essig, Suppe, Öl, Fett usw.
- (1) Probenlache (21) schütteln. Sind mehrere Flaschen als eine Probe gekennzeichnet, so sind alle in ein Gefäß zu schütten und gut umzurühren.

(2) Etwa 6 cm Isoliertschlauch (4) abschneiden und auf Einspritzpistole (32) aufziehen.

(3) Mit Spritze (32) etwa 7,0 ml Flüssigkeit entnehmen. Die Flüssigkeit muß unmittelbar nach dem Schütteln oder Rütteln entnommen werden.

- (4) Das Präparateschälchen ist wie folgt zu füllen:
bei Alpha-Messung:
Leeres Präparateschälchen (34) in die Abschirmung (24)

einsetzen und Inhalt der Spritze in das Schälchen füllen.
bei Beta-Messung:
Leeres Präparateschälchen (34) außerhalb der Abschirmung füllen, mit Schutzfolie (17) nach Abschnitt 3.4.4.9 verschließen und dann in die Abschirmung (24) einsetzen.

(1) Gesamtes Probenmaterial in Reiheschale (6) mit Stampfer

- 25 -

- Milch bei zu hohem Gamma-Untergrund
- Bei Messungen der spezifischen Aktivität von Milch kann vorhandener Gamma-Untergrund die Messung unzulässig beeinflussen. Eine direkte Messung ist nicht möglich. Die Milchproben sind daher einzudampfen. Zum Eindampfen (anreichern) von Milch werden zusätzlich folgende Geräte benötigt, die nicht im Zubehörsatz enthalten sind:

- Kocher

- Tiegel oder Topf aus Aluminium (Fassungsvermögen etwa 200 ml)

Anreicherung:

- (1) 100 ml Milch [z.B. 4 Flaschen (21)] in den Aluminiumtopf füllen.
- (2) 1 Spatellöffel (37) Adipinsäure (27) hinzusetzen.
- (3) Milch auf dem Kocher eindampfen, bis ein dicker Milchbrei entsteht (etwa 10 bis 15 min).
- (4) Mit Spatellöffel (37) Milchbrei in das Präparateschälchen (34) randvoll einfüllen und glattstreichen.
- (5) Brei abkühlen lassen.

3.4.4.2. Pulvormiere und feinkörnige Substanzen
(Kefl, Stärke, Milchpulver, Gruppen, Sago, Reis, Zucker, Salz, Tee, Kaffee-Ersatz, Bodenproben usw.)

- (1) Probenmaterial mit Spatellöffel (37) im Plastibeutel bzw. Reiheschale (6) gründlich durchmischen. Dabei mit sauberem Wasser, Öl o. Ä. etwas anfeuchten (erdfeucht.).
- (2) Probe in Probeschälchen (31) einfüllen.
- (3) Probe mit Stampfer (7) festdrücken, bis Außenkante des Stampfers und Probeschälchen bündig abschließen.

3.4.4.3. Grobkörnige und bröcklige Substanzen
(Bohnen, Erbsen, Makaroni, Nudeln, Hörnchen, Keks, trockene Brötchen usw.)

- (1) Gesamtes Probenmaterial in Reiheschale (6) mit Stampfer

- (7) bzw. Pistill (38) frisch zerquetschen, evtl. mit Messer (35) zerkleinern (Durchmesser der Stücke ≤ 3 mm).
(2) Probe in der Reibschale (6) mischen. Dabei mit sauberem Wasser, Öl o.ä. anfeuchten (erfeuchtet).
- Um übrigens ist wie im Abschnitt 3.4.4.2 dargestellt zu verfahren.

3.4.4.4. Brot und andere Backwaren

Hinweis: Proben von der Oberfläche des Brotes und aus dem Brotrinnen sind getrennt aufzubereiten und zu messen.

- Brotrinde

- (1) Mit dem Lochisen (5) Meßprobe ausstanzen.
(2) Probe mit der Rinde nach oben in Probenschälchen (34) einführen, staubförmige Reste aus dem Probenbentel auf die Meßprobe geben (Füllhöhe etwa 7 mm).

- Brotrinner

- (1) Mit dem Lochisen (5) Meßprobe ausstanzen.
(2) Probe in Probenschälchen (34) einführen (Füllhöhe etwa 7 mm).

Bröcklige Proben sind gemäß Abschnitt 3.4.4.3 vorzubereiten.

- 3.4.4.5. Fleisch und Wurstwaren, Fische und Fischprodukte**
Streichwurst und andere zerkleinerte Fleisch- und Fischprodukte sind gemäß Abschnitt 3.4.4.6 vorzubereiten.

- (1) Probe mit dem Messer (35) zerkleinern (Durchmesser der Stücke ≤ 3 mm)
(2) Probe in der Reibschale (6) gut durchmischen.
(3) Probe in Probenschälchen (34) einführen und mit Stampfer (7) festdrücken, bis Außenkante des Stampfers und Probenschälchen bündig abschließen.

- 3.4.4.6. Fasern und teigige Substanzen
(Früh- und Suppenpasten, Karmelade, Honig, Sirup, Quark, Streichkunst, Butter, Margarine, Talg, Fett, Wasch- und Zahnpasten usw.)

- (1) Probe mit Spatellöffel (37) im Plastebentel durchmischen.
(2) Präparateschälchen (34) randvoll füllen und glattstreichen.

3.4.4.7. Obst, Gemüse und Kartoffeln

- (1) Probe mit Messer (35), Gemischohobel (25) bzw. in der Reibschale (6) mit Pistill (38) bzw. Stampfer (7) zerkleinern (Stückgröße ≤ 3 mm) und gut durchmischen.
(2) Probe in Probenschälchen (34) einfüllen und mit Stampfer (7) festdrücken, bis Außenkante des Stampfers und Probenschälchen bündig abschließen. Überflüssiger Saft ist mit der Spritze abzusaugen.

3.4.4.8. Futtermittel

- Konzentriertes Futter
(Getreide, Schrot, Kleie, Rüttelpellets)
- (1) Probe in der Reibschale (6) anfeuchten und gut durchmischen.
(2) Probe in Probenschälchen (34) einfüllen und mit dem Stampfer (7) festdrücken.
- Grobes Futter
(Heu, Stroh, Hacksel)
- (1) Probe mit der Schere (40) zerkleinern.
(2) Probe in der Reibschale (6) anfeuchten und durchmischen.
(2) Probe in das Probenschälchen (34) füllen und mit dem Stampfer (7) festdrücken.
- Wasserhaltiges Futter
(Grünfutter, Silage, Rüben)
- (1) Probe mit Messer (35), Gemischohobel (35) oder in der Reibschale (6) mit Pistill (38) bzw. Stampfer (7) zerkleinern (Stückgröße ≤ 3 mm).

- (2) Mit Spatellöffel (37) gut durchmischen.
- (3) Probe in Probeschälchen (34) einfüllen und mit Stampfer (7) festdrücken.

Überflüssiger Saft ist mit der Spritze abzusaugen.

Bei Beta-Messungen von Puttermitteln ist der Lochabsorber einzusetzen:

- Probe in Probeschälchen festdrücken, bis sich die Außenkante des Stampfers (7) etwa 1 mm unter Oberkante des Probeschälchens befindet.
- Folie (16) auf das Messgefäß legen.
- Lochabsorber (2) aufsetzen und festdrücken.

Achtung! Es darf kein Proberat herausquellen (Aktivierungsfahrt). Insbesondere ist überflüssige Flüssigkeit abzusaugen.

3.4.4.9. Verschließen des Probeschälchens

Mit Flüssigkeit gefüllte Probeschälchen sind, um eine Aktivierung des Rieggergutes zu vermeiden, bei Beta-Messungen mit einer Folie zu verschließen. Diese Maßnahme ist bei Alpha-Messung nicht möglich.

Achtung! Erhöhte Aktivierungsfahrt bei Alpha-Messung von Flüssigkeiten. Bei Verdacht einer Aktivierung ist ungehend eine Aktivierungskontrolle gemäß 3.4.2. vorzunehmen.

Herdhabung:

- (1) Folie (17) mit Pinzette (39) zentrisch auf gefülltes Probeschälchen (34) legen.
- (2) Rundringaufzieher (8) mit aufgesetztem Rundring (18) zentrisch und senkrecht auf die Präparatschale aufsetzen.
- (3) Kuraring (19) vorsichtig in Richtung Probeschälchen (34) rollen.
- (4) Rundringaufzieher (8) abnehmen.

Der Vorrat an Rundringen (18) auf dem Griffstück des Rundringaufziehers (8) beträgt max. 10 Stück und ist nach Bedarf zu

ergänzen. Die Vorrichtung ist vor Aktivierung zu schützen. Die Aufsetzkante des Rundringaufziehers darf nicht beschädigt werden.

3.4.5. Durchführung der Messung

- (1) Probeschälchen mit dem Greifwerkzeug sorgfältig in die Abschirmung einsetzen.
- (2) Sonde ohne Tabus auf die Abschirrmung setzen.
- (3) Betriebsart α_1 bzw. β_1 oder β_2 (Meßzeit gemäß 3.4.3 einstellen).
- (4) Messen.
- (5) N_α bzw. N_β protokollieren.

Bei Messungen von Flüssigkeiten ist folgendes zu beachten:

- Proben unmittelbar vor jeder Messung röhren bzw. schütteln.
- Messungen prinzipiell in Betriebsart β_2 vornehmen.
- Ist nach Anlage 3 und 4 die Betriebsart β_1 erforderlich, dann 10 Messungen in der Betriebsart β_2 vornehmen und die Summe N_β bilden.

3.4.6. Auswertung und Entschlußfassung 1)

- (1) Neuwerte N_α/β mit den aus Anlagen 2 bzw. 3 und 4 entnommenen Grenzwerten G_{α}/β vergleichen.
- (2) $N_\alpha \leq G_\alpha$ bzw. $N_\beta \leq G_\beta$
Lebens- und Puttermittel dürfen verwendet werden.

Personenkreis (Fierart) und Aufnahmedauer sind anzugeben.

- (3) $N_\alpha > G_\alpha$ bzw. $N_\beta > G_\beta$
Lebens- und Puttermittel dürfen nicht verwendet werden.

Mögliche Maßnahmen:

- Probengut kennzeichnen und über weitere Verfahrensweise mit diesem Maßstab gesonderte Festlegungen treffen
(für alle Proben zutreffend).

□ Auswertung von Messungen an Brotrinde siehe Seite 32

- 30 -

- Oberfläche des Probengutes entfernen und erneut Probe entnehmen.

Dieses Verfahren ist besonders bei Proben mit fixierten Oberflächen einzusetzen (kritisch bei Schüttgütern, Stroh, Heu u.ä.). Bei Proben, die den Vermerk "Indirekte Aktivierung" tragen, kommt dieses Verfahren nicht in Betracht.

- Mengenbeschränkung:

Die in der Anlage 4 angegebenen Grenzwerte beziehen sich auf eine Gesamtmasse für eine Tagesration, die einschließlich Flüssigkeit 2,5 kg beträgt. Viele Lebensmittel werden jedoch nicht in dieser Menge verwendet (Salz, Zucker, Öl u.a.).

Überschreitet der Meßwert N den Grenzwert G nicht wesentlich, so kann die Tagesration für diese Lebensmittel gekürzt werden.

Für eine Tagesration gilt: $m_{red} = \frac{2,5}{L} \text{ kg}$

bzw. für Milch: $m_{red} = \frac{0,5}{L} \text{ l}$

Der Überschreitungsfaktor $L = \frac{N}{G}$ ist für den Fall einer Reduzierung der Tagesration auf Werte kleiner als 3 beschränkt.

Es ist auch zulässig, mehrere aktivierte Lebensmittel einzusetzen. Dabei darf jedoch der Grenzwert G nicht überschritten werden. Deshalb ist eine Tagesration zusammenzustellen, bei der die Einzelgrenzwerte G_{einzel} , die durch die einzelnen Produkte zum Gesamtgrenzwert beitragen, zu berechnen sind:

eingesetzte Menge in kg \times Meßwerte d. Lebensmittel
 $G_{einzel} = \frac{2,5}{L}$

Beispiel für die Zusammenstellung einer Tagesration für Erwachsene:

Lebensmittel	Tagesration in kg	Meßwert in Imp.	Einzelgrenzwert in Imp.
Brot	0,5	1,0	2,0
Fett	0,25	0,75	3
Fleisch u. Wurst	0,5	1,2	2,4
Kartoffeln	beliebig	8,7	1
Tee	beliebig	2,1	2
Gemüse	0,125	8,0	4,0
Salz	0,025	1,8	2
Zucker	0,025	1,8	2

Damit ergibt sich ein Gesamtgrenzwert $\sum G_{einzel} = 3,7$ 3 Imp. Für die Auswertung gilt:

- $\sum G_{einzel} < G_p$ für 10 Tage
- Für die Einzelprodukte wird $L < 3$ eingehalten.

Die Tagesration ist für Erwachsene bis zu einer Aufnahmedauer von 10 Tagen verwendbar.

~ Lagerung (nur für Spaltprodukte)
Infolge des Zerfalls nimmt die Radioaktivität im Laufe der Zeit ab. Die Lagerzeit dient der Abschätzung des Zeitpunktes, bei dem die Aktivierung unter den zulässigen Grenzwert abgesunken ist.
Zu ist die Kenntnis des Alters t des Spaltproduktes erforderlich. Gegenbeispiel: Gegebenenfalls ist eine Alterstestimmung nach Punkt 3,5 durchzuführen.

Die erforderliche Lagerzeit t für einen getrockneten Überwachungsfaktor L wird aus Anlage 6 ermittelt.
Nach Ablauf dieser Zeit ist in eig. Fall eine erneute Überwachung vorzunehmen

Auswertung und Entschlußfassung für Messungen an Brotrinde

- (1) Meßwert N_α/β mit den Meßwerten für die Aktivierungskontrolle N_α bzw. N_β vergleichen.
- (2) $N_\alpha \leq N_{\alpha\alpha}$ bzw. $N_\beta \leq N_{\beta\beta}$ Brot verwenden.
- (3) $N_\alpha > N_\alpha$ bzw. $N_\beta > N_\beta$ Probe aus dem Brotinneren entnehmen.

Die folgende Tabelle zeigt Entscheidungen, die je nach Probe und Aktivierungsgrad möglich sind.

	$N_\alpha/\beta \leq G_\alpha/\beta$	$N_\alpha/\beta > G_\alpha/\beta$	N_β/β	$N_\beta/\beta > G_\beta/\beta$
Probenart	verwendungs-fähig	kein-zeichen-geon-de-Resile- lung)	längern (geon-de- Resile- lung)	für Obere- fläche abtrag. reduzi-
Milch	x	x	-	x
Wasser	x	x	-	x
Pasten und tei- lige Substanzen	x	x	x	x
lose Schüttgäte in Säcken	x	x	x	x
Brotbrinde	x	-	bedingt	-
Brotinneres und Backwaren	x	x	bedingt	x
Fleisch und Fleischwaren	x	x	bedingt	x
Fische	-	-	-	-
Ost, Gemüse	x	x	bedingt	bedingt
Getreide, Schrot, Kleie	x	x	-	bedingt
Heu, Stroh u. a.	x	x	-	-
Grünfutter, Silage u. a.	x	x	-	bedingt
Versorgungssitter	x	x	-	-

2.4.7. Beispiel

Eine Probe Reis (lose Schüttung) ist auf Verwendungsfähigkeit für die Gruppenversorgung zu überprüfen (Verdacht der Aktivierung durch radioaktiven Niederschlag).

Die Kontrollmessungen entsprechend Abschnitt 2.4.2 ergaben:

$$N_\beta = 2,7$$

$$N_Y = 1,0$$

$$N_\alpha = 4$$

Diese Werte sind mit Anlage 4 zu vergleichen.

Entscheidung:

$N_\beta < G_\beta$ (für alle Werte zutreffend) Entaktivierung nicht erfor-
derlich.

$N_Y > U_Y$ für Kinder bei einer Aufnahmedauer von mehr als einem Tag.

Die Messungen der Reisproben bezüglich einer Verwendung für Kinder (bei einer angenommenen Lagerzeit von 2,5 kg) über einen Tag hinaus ergeben keine Aussage.

Um eine Einschätzung vornehmen zu können, ist an einem anderen Standort zu messen.

$N_\beta < U_Y$ für Erwachsene bei beliebiger Aufnahmedauer.

Betriebsart: β_2

Bei der Messung der Reisproben wurde protokolliert:

$$N_\beta = 25$$

$$2 \text{ Imp.}$$

Entschlußfassung:

$N_\beta < G_\beta$ für eine Aufnahmedauer bis 30 Tage.
Für einen täglichen Verzehr auch über 30 Tage hinaus wird die erforderliche Lagerzeit Δt berechnet:

$$\Delta t = \frac{35}{24} - 2 = 1,46$$

Es ist bekannt, z. B. aus einer Altersbestimmung nach Abschnitt 3.5, daß die Aktivierung des Probagutes durch ein 50 Tage altes Spaltproduktgemisch hervorgerufen wurde.

Aus Anlage 8 ergibt sich mit diesen Angaben für die Lagerzeit
 $\Delta t = 23$ Tage.

Protokollieren: Reis kann für Erwachsene ohne Knirschärkung verwendet werden, falls der Reis mindestens 23 Tage gelagert wird.

Ohne Lagerung ist eine Aufnahmedauer < 30 Tage zulässig.

3.5.2. Altersbestimmung von Spaltproduktgemischen

3.5.1. Aufbau und Inbetriebnahme des M& II

Siehe "Technische Beschreibung und Betriebsvorschrift", Abschn. 11.2 und 12.

3.5.2. Kontrollmessungen

Siehe Abschnitt 3.4.2.

3.5.3. Entscheidung über die Funktionsstüchtigkeit des Gerätes

- Falls N_{P} im Bereich F₃ gesäß "Technische Beschreibung und Betriebsvorschrift", Abschnitt 14.2, liegt, ist das Gerät funktionsstüchtig.

- Falls N_{P} größer als 1,0 2 Imp. ist, müssen das Gerät und die Abschirmung entaktiviert werden.

- Falls N_{Y} größer als 2,0 2 Imp. ist, muß der Standort gewechselt werden.

3.5.4. Probenvorbereitung

Siehe Punkt 3.4.4.

3.5.5. Durchführung der Messungen

(1) Probeschälchen mit Greifwerkzeug sorgfältig in die Abschirmung einbringen.

(2) Sonde ohne Tabus auf die Abschirmung setzen.

(3) Betriebsart β_1 einstellen.

(4) N_{ohne1} messen. Falls erforderlich, ist die Messung so lange zu wiederholen, bis $\sum N_{\text{ohne1}}$ etwa 1,0 4 Imp. beträgt.

(5) Altersabsorber auf Probechälchen legen.

(6) Wiedermessen, es ist die gleiche Anzahl von Messungen erforderlich wie bei N_{ohne1} .

(7) N_{ohne1} bzw. $\sum N_{\text{ohne1}}$ und N_{mit} bzw. $\sum N_{\text{mit}}$ protokollieren.

3.5.6. Auswertung und Entscheidung

(1) Wertewerte dividieren:

$$q = \frac{\sum N_{\text{mit}}}{\sum N_{\text{ohne1}}} \quad \text{bzw.}$$

(2) Aus Anlage 9 ist das Alter t des Spaltproduktgemisches abzulesen. Infolge der Doppeldeutigkeit der Abbildung ist jedoch eine Zusatzinformation erforderlich (Alter unter oder über 6 Tage). Liegt diese Information nicht vor, ist wie folgt zu verfahren:

(3) Probeschälchen gemäß 3.4.4.9 verschließen und kennzeichnen.

(4) Nach $(12 \pm 0,5)$ Stunden Messung der Probe ohne Absorber wiederholen.

(5) N_{ohne2} bzw. $\sum N_{\text{ohne2}}$ protokollieren.

(6) Wertewerte dividieren:

$$q = \frac{\sum N_{\text{ohne1}}}{\sum N_{\text{ohne2}}} \quad \text{bzw.} \quad \frac{\sum N_{\text{ohne1}}}{\sum N_{\text{ohne2}}}$$

Kriterium:

Ist $q > 1,08$, liegt das Alter zwischen 1 und 6 Jahren.

Ist $q < 1,08$, liegt das Alter über 6 Jahre.

Aus Sicherheitsgründen ist die Altersbestimmung an mindestens 3 Proben durchzuführen.

Achtung! Eine Altersbestimmung ist nicht möglich, wenn mehrere Spuren unterschiedlichen Alters vorhanden sind.

3.5.7. Beispiel

Für die Beurteilung der Messungen in einem Lebensmittelager ist das Alter des Spaltproduktgemisches einer Raisspröche (siehe Abschnitt 3.4.7) zu bestimmen. Voraussetzung ist, daß die Aktivierung nicht in den letzten 10 Tagen erfolgte.

Die Kontrollmessungen entsprechend Abschn. 3.4.2 ergaben:

$$\begin{aligned} N_{\beta} &= 2,7 \quad 1 \text{ Imp.} \\ N_Y &= 1,0 \quad 4 \text{ Imp.} \end{aligned}$$

Entscheidung:

$$\begin{aligned} N_{\beta} &< 1,0 \quad 2 \text{ Imp.} \\ N_Y &> 2,0 \quad 2 \text{ Imp.} \end{aligned}$$

Gerät in Ordnung, Entaktivierung nicht erforderlich, Standort wechselt.

Nach dem Standortwechsel wurde N_Y erneut gemessen:

$$N_Y = 1,5 \quad 2 \text{ Imp.}$$

Die Altersbestimmung kann durchgeführt werden.

Bei der Messung der Reisproben wurde notiert:

$$N_{\beta 1} = \text{Wohne}_1 = 3,4 \quad 3 \text{ Imp.}$$

Da $\text{Wohne}_1 < 1,0 \quad 4 \text{ Imp.}$ ist, wurden 2 zusätzliche Messungen

$$\begin{aligned} N_{\beta 2} &= \text{Wohne}_1 = 3,5 \quad 3 \text{ Imp. (2. Messung)} \\ N_{\beta 3} &= \text{Wohne}_1 = 3,4 \quad 3 \text{ Imp. (3. Messung)} \\ \sum N_{\beta} &= 10,3 \quad 3 \text{ Imp.} = 1,0 \quad 4 \text{ Imp.} \end{aligned}$$

Bei den 3 Messungen mit Alterseabsorber wurde protokolliert:

$$\sum N_{\text{mit}} = 2,4 \quad 3 \text{ Imp.}$$

Entschlußfassung:

Aus den Messungen erhält man:

$$q = \frac{\sum N_{\text{mit}}}{\sum N_{\text{ohne}}} = \frac{2,4}{1,0} \frac{3}{4} = 0,24$$

Aus der Anlage 9 liest man das Alter des Spaltproduktgemisches ab: $t = 45$ Tage. Fehlen zusätzliche Informationen über den ungefähren Zeitpunkt der Aktivierung, ist nach 12 h erneut eine Messung mit der gleichen Probe vorzunehmen und der Quotient zu ermitteln.

$$Q = \frac{\text{Wohne}_1}{\text{Wohne}_2}$$

$$A = \frac{N}{\epsilon}$$

4. Rechenregeln für die Berechnung der Tiefmethodik und Berechnung der Aktivität

In der vorliegenden Methode werden die Anzeigewerte durch Vergleich mit vorgegebenen Grenzwerten G ausgewertet.
In einigen Fällen ist der Anzeigewert $N = a \cdot 10^b$ zusätzlich mathematisch zu verarbeiten. Dabei sind die spezielle Darstellung des Anzeigewertes bzw. der Grenzwerte zu beachten und die Regeln der Potenzrechnung anzuwenden.

- Addition von Anzeigewerten:

(1) Der Exponent b der Summanden muß gleich sein. Unterschiedliche Exponenten sind gleich zu machen.

(2) Die Mantissen a sind zu addieren.

Beispiel:

Es ist die Summe aus 3 Messungen zu bilden.
Anzeigewerte: $N_1 = 9,8 \quad 2 \text{ Imp.}$

$$\begin{aligned} N_2 &= 1,1 \quad 3 \text{ Imp.} \\ N_3 &= 9,5 \quad 2 \text{ Imp.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N &= N_1 + N_2 + N_3 = (9,8 \cdot 10^2 + 11 \cdot 10^2 + 9,5 \cdot 10^2) \text{ Imp.} \\ &= 30,3 \cdot 10^3 \text{ Imp.} = 3,0 \cdot 10^3 \text{ Imp.} = 3,0 \quad 3 \text{ Imp.} \end{aligned}$$

- Multiplikation (Division) von Anzeigewerten:

(1) Die Exponenten b sind zu addieren (subtrahieren).
(2) Die Mantissen a sind zu multiplizieren (dividieren).

Beispiel:

Der Überkreuztuntensfaktor L ist für den Melwert $N = 2,4 \quad 3 \text{ Imp.}$ bei einem Grenzwert $G = 1,8 \quad 2 \text{ Imp.}$ zu berechnen.

$$L = \frac{N}{G} = \frac{2,4 \cdot 10^3}{1,8 \cdot 10^2} = 1,3 \cdot 10 = 1,3 \quad 1 = 13$$

Um aus dem Anzeigewert eine Aussage über die reale Aktivität zu erhalten, ist die Kenntnis der Empfindlichkeit ϵ des Gerätes erforderlich. Mit dieser geräteinternen Größe berechnet sich die Aktivität nach der Formel

Die Leistungsparameter gemäß "Technischer Beschreibung und Betriebsvorschrift", Abschn. 3.2, bzw. die Kalibrierung des Gerätes beziehen sich auf folgende Standardquellen:

spezifische Alpha-Aktivität: "SQdS" Epoxidharzpräparat mit einem Energiespektrum einer alphasatteten Schicht Pu-239-Lösung

spezifische Beta-Aktivität: "SQBp" Epoxidharzpräparat mit einem Energiespektrum einer betasatteten Schicht (Sr-90-Y-Lösung)

Alpha-Flächenaktivität: "SQAP" Pu-239-Präparat in dünner Schicht auf Aluminium-Unterlage (Typ EZ 2)

Beta-Flächenaktivität: "SQBP" Sr-90-Y-90-Präparat in dünner Schicht auf Aluminium-Unterlage (Typ EZ 1)

Die Empfindlichkeit beträgt für diese Standardquellen:

spezifische Alpha-Aktivität:

$$\epsilon_{\alpha S} = 2,3 \cdot 10^3 \text{ g}/\mu\text{Ci} \approx 6,2 \cdot 10^{-2} \text{ g/Bq}$$

Alpha-Flächenaktivität:

$$\epsilon_{\alpha F} = 1,81 \cdot 10^6 \text{ cm}^2/\mu\text{Ci} \approx 4,9 \text{ m}^2/\text{kBq}$$

spezifische Beta-Aktivität:

$$\epsilon_{\beta S} = 1,33 \cdot 10^5 \text{ g}/\mu\text{Ci} \approx 3,6 \text{ g/Bq}$$

Beta-Flächenaktivität:

$$\epsilon_{\beta F} = 1,0 \cdot 10^6 \text{ cm}^2/\mu\text{Ci} \approx 2,7 \text{ m}^2/\text{kBq}$$

Die den Anlagen 3 bis 9 zugrunde liegenden Empfindlichkeiten beziehen sich auf Spaltproduktgemische (SP).

Das Spaltprodukt wurde unter folgenden Bedingungen realisiert:
Ausgangsmaterial: U-235/U-238 mit 99,9;10,1 GW•%
Neutronenfluß: $3 \cdot 10^{13} \text{ cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (Gaktorspektrum)
Bestrahlungsdauer: 12 h

Folgende Werte wurden verwendet:
Beta-Flächenaktivität (SP):

$$1,1 \cdot 10^6 \text{ cm}^2/\mu\text{Ci} = 3,0 \text{ m}^2/\text{kBq}$$

für Panzer und Kfz

$8,5 \cdot 10^5 \text{ cm}^2/\mu\text{Ci} = 2,3 \text{ m}^2/\text{kBq}$

für alle anderen Flächen

Diese Werte gelten für selbstabsorptionsfreie Schichten.

Spezifische Beta-Aktivität (SP):

Die Empfindlichkeit hängt von Alter des Spaltproduktgemisches ab.
Die Normwerte hängen außerdem von der Aufnahmedauer ab.

Alter des Spaltproduktgemisches 30 Tage:

$$7,0 \cdot 10^4 \text{ g}/\mu\text{Ci} \approx 1,39 \text{ g/Bq}$$

Aufnahmedauer 1 Tag

$$7,8 \cdot 10^4 \text{ g}/\mu\text{Ci} \approx 2,1 \text{ g/Bq}$$

Aufnahmedauer 10 Tage

$$8,0 \cdot 10^4 \text{ g}/\mu\text{Ci} \approx 1,81 \text{ g/Bq}$$

Aufnahmedauer 30 Tage

$$1,2 \cdot 10^5 \text{ g}/\mu\text{Ci} \approx 3,24 \text{ g/Bq}$$

Aufnahmedauer 360 Tage

Der Anreicherungsfaktor für Milch beträgt $\bar{\gamma}$.

Der bei Futtermitteln eingesetzte Lochabsorber besitzt einen Reduktionsfaktor von 8.

Probentest:

$$6,0 \cdot 10^4 \text{ g}/\mu\text{Ci} \approx 1,63 \text{ g/Bq}$$

Aufnahmedauer 1 Tag

$$7,2 \cdot 10^4 \text{ g}/\mu\text{Ci} \approx 1,94 \text{ g/Bq}$$

Aufnahmedauer 10 Tage

$$7,5 \cdot 10^4 \text{ g}/\mu\text{Ci} \approx 2,03 \text{ g/Bq}$$

Aufnahmedauer 30 Tage

Alter des Spaltproduktgemisches > 30 Tage:

$$1,1 \cdot 10^5 \text{ g}/\mu\text{Ci} \approx 2,97 \text{ g/Bq}$$

Aufnahmedauer 360 Tage

- 40 -

Wischtest:

$$4,5 \cdot 10^6 \text{ cm}^2/\mu\text{Ci} \approx 16,65 \text{ m}^2/\text{kBq}$$

für Panzer und Kfz

$$3,5 \cdot 10^6 \text{ cm}^2/\mu\text{Ci} \approx 9,45 \text{ m}^2/\text{kBq}$$

für alle anderen Flächen

Der für eine gemessene Aktivität maximal zulässige Gamma-Untergrund ist aus Diagramm 1 für Messungen mit Tubus bzw. mit Abschirmung für die Betriebsarten β_1 und β_2 ersichtlich.