

**Technische Beschreibung
und Betriebsvorschrift**

***AKTIVITÄTSMESSER
RAM II***

Inhaltsverzeichnis

Technische Beschreibung

1.	Einleitung	5
2.	Verwendungszweck	5
3.	Technische Daten	6
3.1.	Allgemeine technische Parameter	6
3.2.	Leistungsparameter	8
4.	Bestandteile	10
4.1.	Aktivitätsmesser RAM II	10
4.2.	Ergänzungsgeräte und -teile/Ersatzteile	14
5.	Aufbau	15
5.1.	Elektronikteil	15
5.2.	Sonde	18
5.3.	Abschirmung	20
5.4.	Batterie	20
5.5.	Netzteil, kompl.	20
5.6.	Netzadapter	21
5.7.	Zubehörsatz	21
6.	Arbeitsweise	22
6.1.	Sonde mit Elektronikteil	22
6.2.	Netzteil mit Netzadapter	23
7.	Werkzeuge und Zubehör	23
8.	Verpackung	23

Betriebsvorschrift

9.	Allgemeine Hinweise	24
10.	Sicherheitstechnische Informationen	24
11.	Aufstellungsanordnung	25
11.1.	Mobiler Einsatz	25
11.2.	Stationärer Einsatz	25
12.	Inbetriebnahme	27
12.1.	Aktivitätsmeßgerät	27
12.2.	Netzteil	27
12.3.	Ladeeinrichtung	30
12.4.	Batterie	30
13.	Bedienungsrichtlinie	30
13.1.	Meßvorgang	30
13.2.	Laden der Batterie	31
13.3.	Anzeige und Auswertung	31
13.4.	Manuelle Blendenauslösung	32
14.	Funktionskontrolle	32
14.1.	Funktionskontrolle mit Tubus	32
14.2.	Funktionskontrolle mit Abschirmung	33
15.	Störungen und Maßnahmen zu deren Beseitigung	33
16.	Wartung und Instandsetzung	35
16.1.	Wartung vor dem Einsatz	35
16.2.	Wartung nach dem Einsatz	36
16.2.1.	Äußere Durchsicht der Geräteteile	36
16.2.2.	Reinigungs- und Pflegearbeiten	37
16.2.3.	Funktionskontrolle	37
16.2.4.	Überprüfung auf Vollständigkeit	37
16.3.	Technische Wartung	38
16.4.	Instandsetzung	38
17.	Lagerungsbedingungen	38
18.	Transportbedingungen	38

19.	Abnahmeprotokoll	39
20.	Nachweisführung	40
20.1.	Nachweis der technischen Überprüfungen	40
20.1.1.	Meßmittelbegleitkarte	40
20.1.2.	Funktionsnachweis	42
20.2.	Übergabenachweis	44
20.3.	Betriebsnachweis	44
20.4.	Instandsetzungsnachweis	44
20.5.	Kontrollnachweis	45
20.6.	Absetzungsformular	45
Diagramm 1 Korrekturfaktoren bei Alpha-Messungen		51
Diagramm 2 Korrekturfaktor für Beta-Messungen		52

Technische Beschreibung

1. Einleitung

Der Aktivitätsmesser RAM II (nachfolgend "RAM II" genannt) dient zur Bestimmung

- der Art und des Grades der Aktivierung von Flächen und Proben bei erhöhtem oder normalem Gamma-Untergrund und
- des ungefähren Alters von Spaltproduktgemischen.

Die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Alpha- und Beta-Aktivitätsmessung sowie der Altersbestimmung von Spaltprodukten ist auf der Grundlage der zum RAM II gehörenden "Meßmethodik", Teil 1 und 2, vorzunehmen.

Im Teil 1 ist die Probenentnahme beschrieben und im Teil 2 die Probenaufbereitung sowie die Durchführung und Auswertung der Messung.

2. Verwendungszweck

Der RAM II wird zur Bestimmung der spezifischen Alpha- und Beta-Aktivität von Lebens- und Futtermitteln, Flüssigkeiten, Böden, lebensnotwendigen Versorgungsgütern und medizinischen Mitteln sowie zur ungefähren Bestimmung des Alters von Spaltproduktgemischen eingesetzt.

Weiterhin wird der RAM II zur direkten und indirekten Bestimmung der Alpha- und Beta-Flächenaktivität von Bewaffnung, Ausrüstung, Objekten der Truppenversorgung und medizinischen Betreuung eingesetzt.

Die indirekte Bestimmung erfolgt an entnommenen Proben (Wischtest), wenn eine direkte Messung nicht möglich ist.

Die mit dem RAM II bestimmten Aktivitäten lassen folgende Entschlüsse zu:

- Die Mittel und Gegenstände sind entsprechend ihrer Bestimmung noch zu verwenden oder nicht,

- die Angabe des Zeitraumes, nach dem das aktivierte Meßobjekt (z. B. Lebensmittel) auf Grund der Zerfallsprozesse im Spaltproduktgemisch wieder zu verwenden ist und
- Angaben zur möglichen Begrenzung aktivierter Lebens- und Futtermittel sowie Flüssigkeiten in der Tagesration.

3. Technische Daten

3.1. Allgemeine technische Parameter

Stromversorgung

- Betrieb durch externe Gleichspannungsquelle bzw. ein Kfz-Bordnetz
- - Betriebsspannung 10,8 V bis 33,6 V
- - Polarität Pluspol an Mittelkontakt des Kfz-Steckers
- - Leistungsaufnahme $\cong 25$ W
- Netzbetrieb
- - Betriebsspannung 127/220 V, 50 Hz
- - Leistungsaufnahme $\cong 55$ VA
- Autonomer Betrieb mit Batterie 524 219.8 6 NK-Zellen KR 3/E LWVZ 821 991.8 oder 6 Zellen R 20 TGL 7487-A
- - Betriebsdauer mit 1) 6 NK-Zellen
 - . bei +20 °C $\cong 20$ h
 - . im Temperaturbereich -20 °C bis +50 °C $\cong 7$ h
- Ladebetrieb
- - Ladestrom (250 \pm 50) mA
- - Erhaltungsladestrom (6 \pm 2) mA

1) Werte gelten bei 10 Meßvorgängen/h und einem Verhältnis von Bereitschaft : Messen : Anzeige pro Zyklus von 4 min : 2 min : 3 s

- - Ladetemperaturbereich +5 bis +35 °C
- - Ladezeit (17 ± 2) h
Bei nicht völlig entladener Batterie verlischt die Ladeanzeige vor Ablauf dieser Zeit.

Abmessungen und Massen	Abmessungen in mm	Masse in kg
- Sonde	160 hoch, Ø 150	3,5
- Elektronikteil	257 x 228 x 100	3,5
- Batterie	237 x 90 x 53	2,0
- Netzadapter	237 x 110 x 53	1,0
- Koffer 1/2, kompl.	528 x 400 x 265	26,0
- Koffer 2/2, kompl.	528 x 400 x 265	26,0

Arbeitstemperaturbereich -30 °C bis +50 °C

max. zulässige Umgebungstemperatur bei ausgeschaltetem Gerät +65 °C

Beständigkeit gegenüber erhöhter Luftfeuchtigkeit 98 % bei +25 °C
5 Tage

Festigkeit gegen verringerten Luftdruck bis 61,3 kPa

Lagerungsfestigkeit Lagerung in massiven, nicht heizbaren Räumen zulässig

- Lagertemperaturbereich -40 °C bis +30 °C

- relative Luftfeuchte ≤ 95 %

Lagerfähigkeit 3 Jahre

Spritzwasserfestigkeit gewährleistet

Festigkeit gegenüber dem Eindringen von Staub gewährleistet

Transportfestigkeit in Gebrauchslage 75 g, 1 bis 4 ms, 2000 Schläge
40 bis 80 Schläge/min

Schutzklasse nach TGL 21366 bei Netzbetrieb I

Schutzgrad nach TGL RGW 778 IP 54

Funkentstörgrad nach TGL 20885 F 2

Strahlenschutzbauartzulassung

- Aktivitätsmesser RAM II SBZ 1704/0183
- Kontrollpräparat 822 461.8 SBZ 100581
Typ KP - TLB 1/81
(gehört zum Kontrollpräparat,
vollst., 524 556.1,
Koffer 1/2 - lfd. Nr. 7)

3.2. Leistungsparameter

Aktivitätsmeßbereiche ¹⁾

- Alpha-Flächenaktivität $2 \cdot 10^{-5}$ bis $2 \cdot 10^{-2}$ $\mu\text{Ci}/\text{cm}^2$
 $\hat{=} 7,4 \cdot 10^{-3}$ bis $7,4$ MBq/m^2
- Beta-Flächenaktivität $3 \cdot 10^{-3}$ bis 3 $\mu\text{Ci}/\text{cm}^2$
 $\hat{=} 1,11$ bis $1,11 \cdot 10^3$ MBq/m^2
- Spezif. Alpha-Aktivität $3 \cdot 10^{-3}$ bis 3 mCi/kg
 $\hat{=} 111 \cdot 10^{-3}$ bis 111 MBq/kg
- Spezif. Beta-Aktivität $3 \cdot 10^{-3}$ bis 200 mCi/kg
 $\hat{=} 111 \cdot 10^{-3}$ bis $7,4 \cdot 10^3$ MBq/kg

Zulässiger Gamma-Untergrund bei

- Alpha-Flächenaktivitätsmessung 1 R/h $\hat{=} 10$ mGy/h
- Spezif. Alpha-Aktivitätsmessung 5 R/h $\hat{=} 50$ mGy/h
- Beta-Aktivitätsmessungen abhängig von der kleinsten zu messenden Aktivität gemäß Tabelle 1

Anzeige

Ziffernanzeige, Exponentialdarstellung

$$N = a \cdot 10^b$$

Mantisse a: 2 Ziffern

Exponent b: 1 Ziffer

Einlaufzeit

≤ 2 min

Meßzeit

0,2 oder 2 min

Meßwertspeicherung

bis Löschung durch Auslösung des nächsten Meßvorganges, Betriebsartenwechsel oder Unterbrechung der Stromversorgung

Grundfehlergrenzen

± 15 %

Datenausgang

vorhanden

¹⁾ Bezogen auf die Standardquellen gemäß "Meßmethodik, Teil 2", Abschn. 4

Tabelle 1

Zulässige Expositionsleistung P des Gamma-Untergrundes für isotrope Horizontalstrahlung von Cs-137 in Abhängigkeit von der kleinsten zu messenden Beta-Aktivität A_S bzw. A_F (Messzeit: 2 min)

		<u>Spezifische Beta-Aktivität</u>						
		$2 \cdot 10^{-2}$	$1,5 \cdot 10^{-2}$	10^{-2}	$5 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-3}$	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-4}$
A _S in µCi/kg		740	555	370	185	111	55,5	11,1
A _S in Bq/g		Lebensm., Trinkw., Erwachs.	Milch	Futterm.	Lebensm., Trinkw., Kinder	Milch	Milch	Milch
KGW 1)	für	Erwachs.	Erwachs.		Kinder	Erwachs.	Kinder	Kinder
Art der Messung		direkt	Anreicher- ung	Lochabsorber	direkt	direkt	Anreiche- rung	direkt
P in R/h		4	3	1,2	0,8	0,4	0,1	0,002
P in mGy/h		40	30	12	8	4	1	0,02

		<u>Beta-Flächenaktivität</u>		
		10^{-1}	$3 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-3}$
A _F in µCi/cm ²		37	11,1	1,11
A _F in MBq/m ²		1,5	0,5	0,04
P in R/h		15	5	0,4
P in mGy/h				

1) Konzentrationsgrenzwert

4. Bestandteile

4.1. Aktivitätsmesser RAM II 524 371.1

Der Aktivitätsmesser RAM II besteht aus:

- 1 Aktivitätsmeßgerät 025 049.1 (Koffer 1/2)
- 1 Zubehörsatz 025 052.2 (Koffer 2/2)

mit folgendem Inhalt:

Koffer 1/2 (Bild 1)

Lfd. Nr.	Stück	Bezeichnung	Sach-Nr.	Bemerkungen
1	1	Sonde	524 221.2	mit Tubus
2	1	Elektronikteil	524 220.4	
3	1	Batterie	524 219.8	
4	1	Netzteil	581 380.8	im Koffer 1/2 montiert
5	1	Netzadapter	524 351.1	
6	2	Gurt	524 286.4	
7	1	Kontrollpräparat, vollst.	524 556.1	mit Halter
8	1	Satz Störreserve	524 557.8	
		bestehend aus:		
	2	Haube	508 717.8	f. Buchse ⊖ 7,5 V
	2	Haube	524 208.5	f. Druckeran- schluß
	2	Haube	524 209.3	f. Sondenan- schluß
	2	Verschlußstopfen	524 319.0	
9	1	Satz Störreserve	524 558.6	
		bestehend aus:		
	2	Drehknopf	821 331.8	
	20	Kappe	821 933.1	f. Drehknopf
	2	G-Schmelzeinsatz	806 305.5	T 250 mA
	4	G-Schmelzeinsatz	806 307.1	T 400 mA
	2	G-Schmelzeinsatz	806 311.0	T 1 A
	2	G-Schmelzeinsatz	806 315.1	T 2,5 A
10	1	Schraubendreher	817 418.2	
11	1	Schraubendreher	808 167.6	

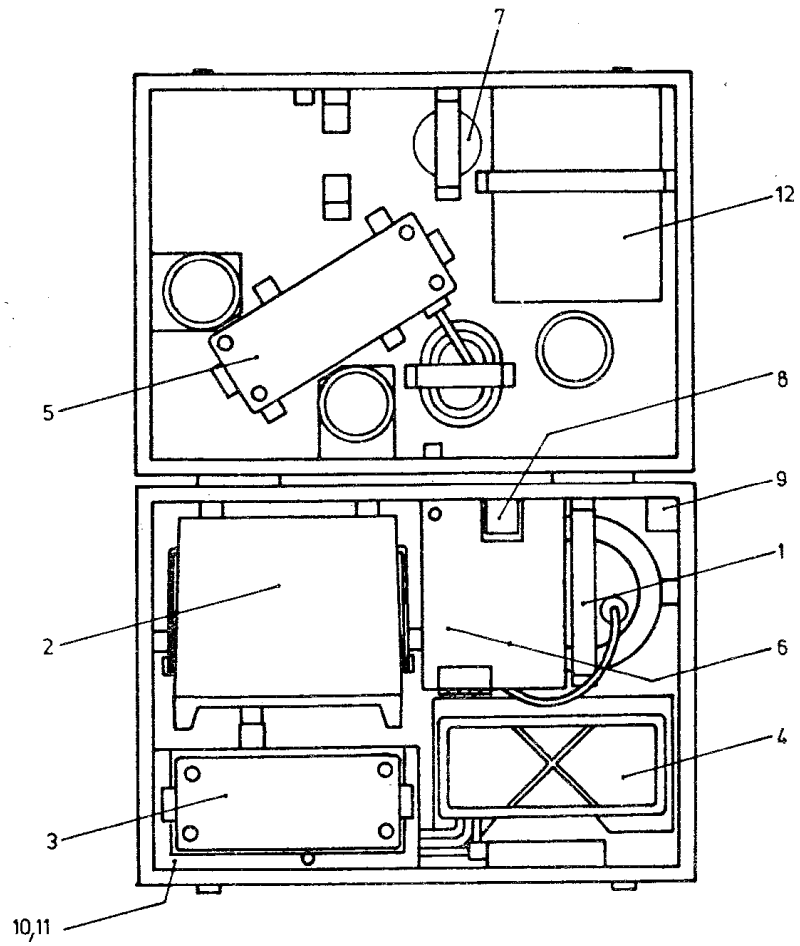


Bild 1 Aktivitätsmeßgerät 025 049.1 (Koffer 1/2)

<u>Lfd. Stück Nr.</u>	<u>Bezeichnung</u>	<u>Sach-Nr.</u>	<u>Bemerkungen</u>
12	1	Gerätepapiere	524 313.3
		bestehend aus:	
		Techn. Beschreibung und Betriebsvorschrift zum	
		Aktivitätsmesser RAM II,	
		Garantieurkunde	

Koffer 2/2 (Bild 2)

<u>Lfd. Stück Nr.</u>	<u>Bezeichnung</u>	<u>Sach-Nr.</u>	<u>Bemerkungen</u>
1	1	Absorber	524 460.8 Altersabsorber
2	1	Lochabsorber	524 461.6
3	1	Werkzeug	821 265.5 Radiergummi
4	3 m	Isolierschlauch B 3x4,2 TGL 13323 NF-H	
5	1	Locheisen	524 463.2
6	1	Reibschale	821 272.7
7	1	Stampfer	524 462.4
8	1	Rundringaufzieher	524 464.0
9	1	Werkzeug	821 276.8 Flachpinsel
10	1	Werkzeug	821 259.1 Ringpinsel
11	1	Bleistift	821 252.6 HB
12	1	Rotstift	821 254.2 COP
13	2	Fettstift	821 253.4 rot
14	1	Greifwerkzeug	524 465.7
15	100	Wischmaterial	524 467.3 Stoff \varnothing 53 mm
16	200	Schutzfolie	524 466.5 \varnothing 33 mm
17	200	Schutzfolie	524 468.1 \varnothing 58 mm
18	50	Rundring	821 262.2 32 mm x 3 mm
19	2	Mech. Bauteil	821 258.3 Beutel Gummi- ringe Gr. 1
20	4 m	PE-Normalfolie	821 279.2 Schlauchfolie 400 mm breit
21	15	Gefäß	821 257.5 Flasche 25 ml
22	100	PE-Beutel	808 382.1 80x150 mm ²
23	100	PE-Beutel	804 266.1 150x200 mm ²
24	1	Abschirmung	524 222.0
25	1	Werkzeug	821 269.6 Gemüsehobel
26	1	Mechan. Bauteil	821 277.6 Schneidebrett

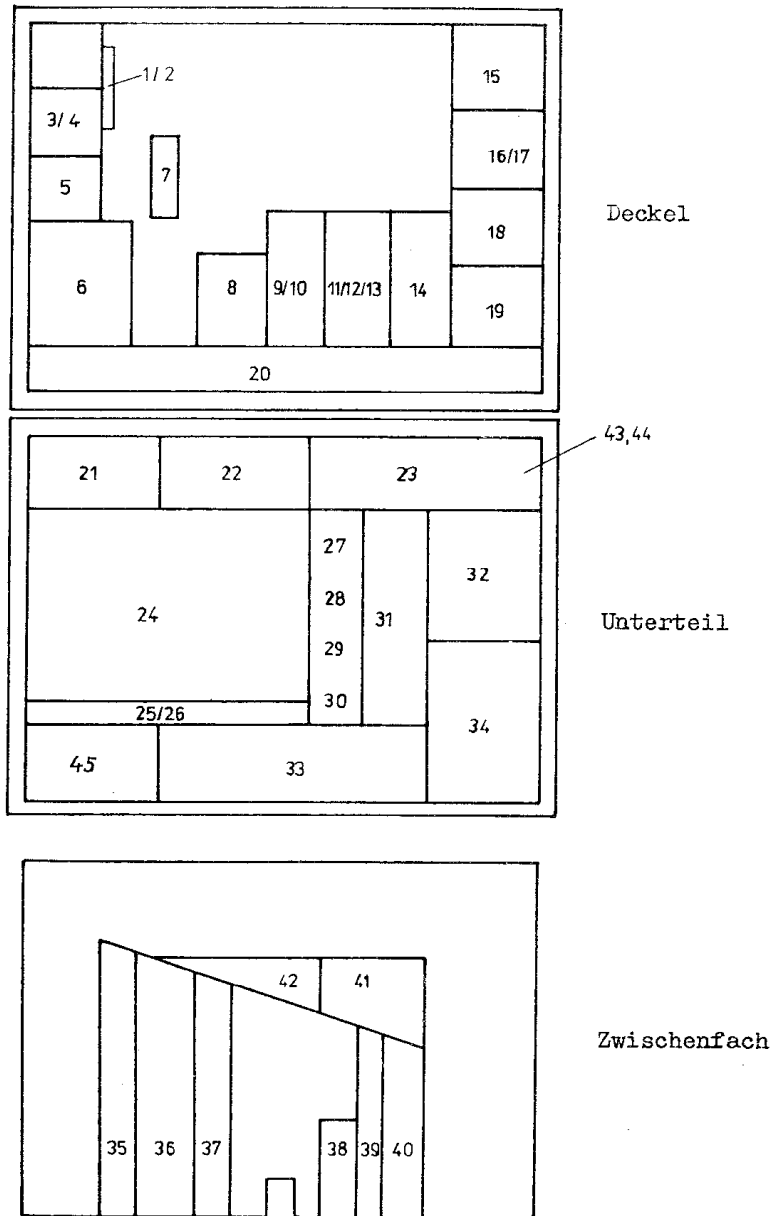


Bild 2 Zubehörsatz 025 052.2 (Koffer 2/2)

Lfd. Nr.	Stück	Bezeichnung	Sach-Nr.	Bemerkungen
27	1 Fl.	Adipinsäure	524 471.2	
28	1 Fl.	Zitronensäure	524 473.7	
29	1 Fl.	Inaktivierungsmittel	524 474.5	
30	1 Fl.	Talkum	524 472.0	
31	5 Paar	Haushalthandschuhe	821 275.1	
32	12	Werkzeug	821 270.2	Einmalspritze
33	4	Zellstoffbinde	821 251.8	
34	80	Schale	519 218.7	Probeschälchen
35	1	Werkzeug	821 261.4	Messer
36	1	Werkzeug	821 263.0	Kornzange nach Mayer
37	1	Werkzeug	821 264.7	Spatellöffel
38	1	Pistill	821 273.5	
39	1	Pinzette	821 271.0	
40	1	Werkzeug	821 260.0	Schere
41	1	Rollenpflaster	821 274.3	Beschriftungsband
42	1	Geiß	821 273.4	Anleuchtdose
43	1	Arbeitsplatte	524 469.8	
44	1	Satz Dokumentation, bestehend aus: - "Meßmethodik Teil 1 524 528.0" (Probenentnahmenvorschrift) - "Meßmethodik Teil 2 524 262.5" (Probenvorbereitung, Messung und Auswertung)		
45	1	Verbandwatte	822 945.4	50-g-Beutel

4.2. Ergänzungsgeräte und -teile / Ersatzteile

Ersatzteilsatz:	E-Satz RAM II	524 583.4
Nachschubsatz:	N-Satz RAM II	524 572.1
Ersatzteil- und Werkzeugsatz:	EWZ-Satz RAM II	524 575.4

5. Aufbau

Der Aktivitätsmesser RAM II besteht aus dem Aktivitätsmeßgerät und dem Zubehörsatz.

Das Aktivitätsmeßgerät gliedert sich in

- Elektronikteil
- Sonde
- Batterie
- Netzteil mit Battericadaptor
- Netzadapter

und ist im Koffer 1/2 untergebracht.

Der Zubehörsatz enthält alle zur Probennahme und -aufbereitung notwendigen Hilfsmittel sowie die zur Messung spezifischer Aktivitäten erforderliche Abschirmung und ist im Koffer 2/2 untergebracht.

5.1. Elektronikteil (siehe Bild 3)

Das Elektronikteil besteht aus dem Einschub und dem Druckgußgehäuse. Beide sind durch 4 Schrauben am Boden des Gehäuses miteinander verbunden. Die zur Stromversorgung vorgesehene Batterie oder der Netzadapter werden am Elektronikteil mittels der Kniehebelverschlüsse befestigt. Die Stromzuführung erfolgt über eine Steckverbindung.

Die Frontplatte enthält den Ein-/Ausschalter (1), den Start-/Anzeige-Schalter (2), den Betriebsartenschalter (3), die Betriebs- und Meßwertanzeige (4) und den Anschluß für die Sonde (5) und einen Datenausgang (6).

Der Einschub ist in Rahmenbauweise aufgebaut und umfaßt die steckbaren Baugruppen Schaltereinheit (7), Systemsteuerung (8), Zähler (9), Anzeigeeinheit (10), Hauptverstärker (11) und Stromversorgung (12).

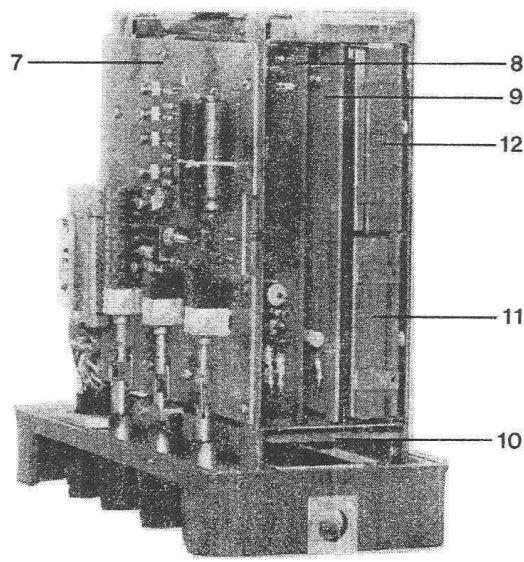
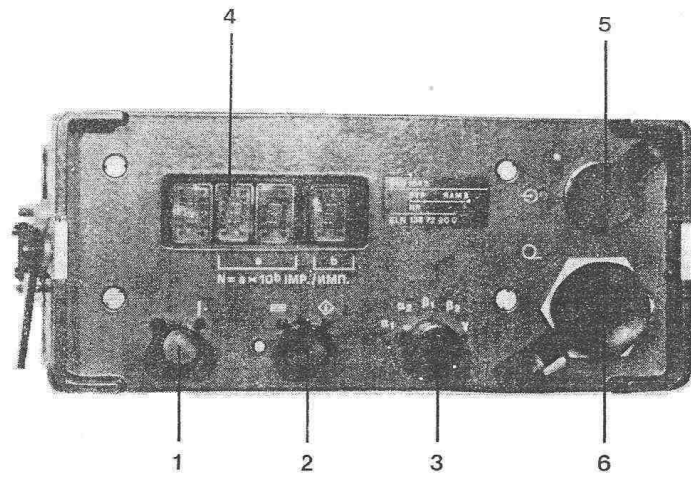
Das Gerät ist spritzwasserdicht, wenn an das Elektronikteil die Batterie oder der Netzadapter sowie die Sonde **angeschlossen** sind und der nicht benutzte Steckeranschluß für den Datenausgang durch die entsprechende Gummikappe verschlossen ist.

Bild 3: Elektronikteil

- Vorderansicht mit Betätigungs-, Anzeige- und Anschlußelementen
- Einschub mit Lage der Baugruppen

- 1 Ein-/Ausschalter
 - 2 Start-/Anzeigeschalter
 - 3 Betriebsartenschalter
 - 4 Betriebs- und Meßwertanzeige
 - 5 Anschluß für die Sonde
 - 6 Anschluß für den Datenausgang

 - 7 Baugruppe "Schaltereinheit"
 - 8 Baugruppe "Systemsteuerung"
 - 9 Baugruppe "Zähler"
 - 10 Baugruppe "Anzeigeeinheit"
 - 11 Baugruppe "Hauptverstärker"
 - 12 Baugruppe "Stromversorgung"
-



RAM II

Bild 3
 Рис.3
 Fig. 3

5.2. Sonde mit Tubus

Die Sonde ist in einem zylinderförmigen Stahlblechgehäuse mit Griff untergebracht (Bild 4).

Sie ist auf zwei runden Aluminiumplatten aufgebaut, die durch 5 Hülsen auf Abstand gehalten werden. Zwischen den Platten befinden sich der Blendenmechanismus und der Vorverstärker. Auf der oberen Platte sind die Betätigungselemente für die Blende - Hebel und Taste - sowie die Einführung für das Verbindungskabel zum Elektronikteil angeordnet. Die untere Platte enthält zentrisch montiert ein Bleiformteil (1), das den strahlungsempfindlichen Detektor (2) umschließt. Die Blende (3) ist im Bleiformteil drehbar gelagert. Sie verdeckt in Stellung BLENDE ZU das Strahleneintrittsfenster des Detektors.

Der zugehörige Tubus ist auf das Bleiformteil (1) aufsteckbar und schützt Detektor und Blende bei der Messung von Flächenaktivitäten.

Bild 4: Sonde mit Tubus

- Gesamtansicht
- Ansicht von oben

- 1 Bleiformteil
 - 2 Detektor
 - 3 Blende
 - 4 Tubus
 - 5 Blendenhebel
 - 6 Blendentaste
 - 7 Schild
-

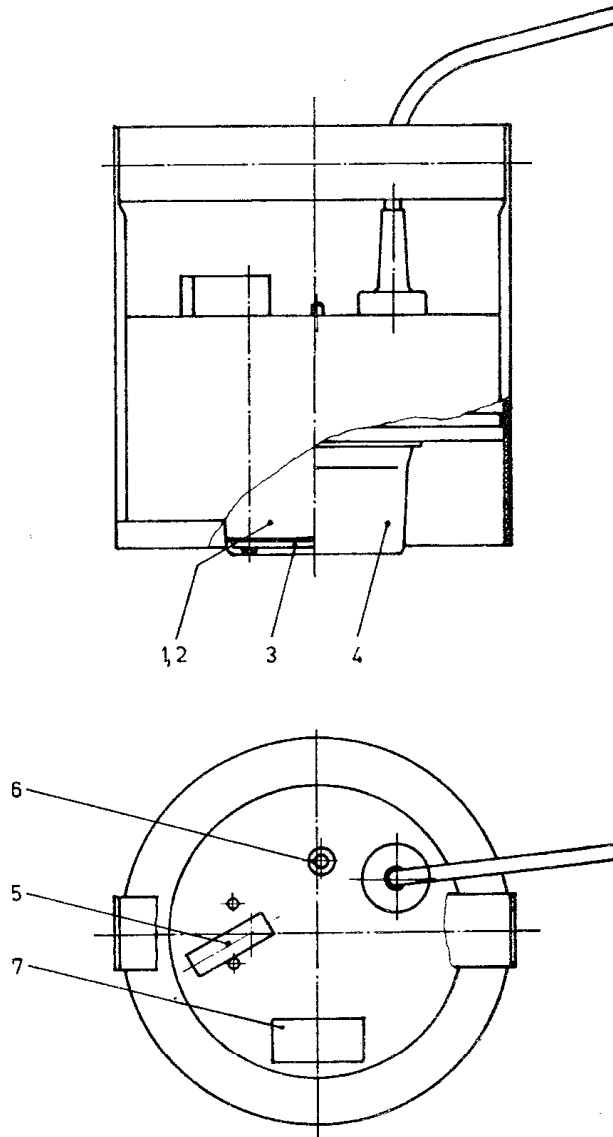
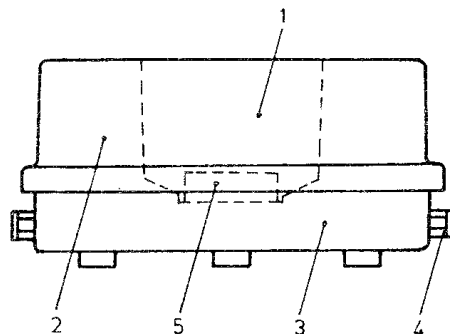


Bild 4 Sonde mit Tubus

5.3. Abschirmung

Die Abschirmung ist ein dickwandiger, topfförmiger Bleikörper mit Meßraum (1), der der Form der Sonde angepaßt ist (Bild 5). Der Bleikörper wird von einem Aluminiumgußteil (2) und einem Stahlblechteil (3) umschlossen. Der Meßraum ist mit PUR-Lack gespritzt. Der Gurt (4) dient zum Tragen. Der Gurt (4) dient zum Tragen.



- 1 Bleikörper mit Meßraum
- 2 Aluminiumgußteil
- 3 Stahlblechteil
- 4 Gurt
- 5 Probeschälchen

Bild 5 Abschirmung

5.4. Batterie

Die Batterie besteht aus einem Druckgußgehäuse, in dem 6 Stück NK-Zellen in Reihe geschaltet sind, und einer Abdeckplatte mit der Steckverbindung zum Anschluß an das Elektronikteil. Der Stromkreis ist durch einen Schmelzeinsatz abgesichert. Der Schnappverschluss auf der Abdeckplatte dient zum Öffnen der Batterie. Die Kniehebelverschlüsse sind zum Befestigen der Batterie am Elektronikteil bestimmt.

5.5. Netzteil, kompl.

Das Netzteil, kompl., umfaßt die Baugruppen Netzteil, Bedienteil und Batterieadapter, die über Steckverbindungen untereinander verbunden und im Koffer 1/2 fest eingebaut sind.

Das Netzteil besteht aus einem Druckgußgehäuse und einem Stahlblechrahmen, in dem die elektrischen Baugruppen untergebracht sind.

Der Anschluß der externen Versorgungsspannungen erfolgt über flexible Kabel mit Steckverbindungen, die dem jeweiligen Einsatzfall angepaßt und am Netzteil fest angeschlossen sind. Die Kabel sind im Transportkoffer in einem separaten Behältnis untergebracht.

Das Bedienteil ist so eingebaut, daß das Netzteil bei geschlossenem Koffer von außen bedient werden kann. Es enthält die Betriebs- und Ladeanzeige (Leuchtdioden) sowie die Taste zum Starten des Ladevorganges und die Anschlußbuchse für den Netzadapter. Der Batterieadapter ist ein Druckgußgehäuse, auf dem mittels Kniehebelverschlüssen die Batterie (beim Laden und Transport) befestigt und über eine Steckverbindung elektrisch verbunden wird.

5.6. Netzadapter

Der Netzadapter besteht im wesentlichen aus einem Druckgußgehäuse mit Steckverbindung und wird anstelle der Batterie an das Elektronikteil angeschlossen.

Der Anschluß erfolgt mit dem flexiblen Kabel des Netzadapters an die Buchse \ominus 7,5 V des Bedienteils (siehe Abschnitt 5.5).

5.7. Zubehörsatz

Der Zubehörsatz ist im Transportkoffer 2/2 untergebracht und enthält für die Probenahme und -aufbereitung die erforderlichen Entnahme-, Dosierungs- und Zerkleinerungswerkzeuge sowie Reinigungs- und Entaktivierungsmittel, einschließlich der dazugehörigen Dokumentation. ¹⁾

Außerdem enthält der Zubehörsatz entsprechende Vorräte an Verschleißteilen für den einmaligen Gebrauch, die Behältnisse für die Probenahme, eine Arbeitsplatte sowie die Abschirmung und 2 Absorber.

1) "Meßmethodik Teil 1" (Probenentnahmevorschrift) und
"Meßmethodik Teil 2" (Probenvorbereitung, Messung und Auswertung)

6. Arbeitsweise

6.1. Sonde mit Elektronikteil

Die von aktivierten Stoffen und Gegenständen ausgehende Kernstrahlung erzeugt in dem Silizium-pin-Detektor, der in der Sonde eingebaut ist, elektrische Ladungsimpulse.

Diese werden in einem ladungsempfindlichen Vorverstärker verstärkt und gelangen über das abgeschirmte Sondenkabel, das gleichzeitig die Stromzuführung zur Sonde übernimmt, zum Elektronikteil.

Hier werden die Impulse in der Baugruppe Hauptverstärker geformt, verstärkt und einem Impulshöhendiskriminator zugeführt. Die weitere Registrierung der die Diskriminatorschwelle überschreitenden Impulse wird in einem Impulszähler vorgenommen. Das Zählergebnis wird von einer Anzeigeeinheit in Exponentialdarstellung angezeigt. Auf Grund des hohen Gamma-Untergrundes erfolgt die Messung von Beta-Aktivitäten mit Hilfe des Blendenverfahrens. Bei geöffneter Blende wird eine Impulszählung der Beta-Aktivität und des Gamma-Untergrundes vorgenommen. Nachdem der Meßvorgang zur Hälfte abgelaufen ist, wird die Blende automatisch geschlossen. Damit wird die Beta-Strahlung weitgehend abgeschirmt und der verbleibende Gamma-Untergrund durch Rückwärtszählung subtrahiert. Die Alpha-Messung ist bei geöffneter Blende vorzunehmen. Der Gamma-Untergrund wird mit geschlossener Blende ermittelt.

Mit dem Betriebsartenschalter sind folgende Schalterstellungen möglich:

- α_1 : Alpha-Aktivitätsmessung, Meßzeit etwa 120 s
 - α_2 : Alpha-Aktivitätsmessung, Meßzeit etwa 12 s
 - β_1 : Beta -Aktivitätsmessung, Meßzeit etwa 120 s
 - β_2 : Beta -Aktivitätsmessung, Meßzeit etwa 12 s
 - γ : Gamma-Untergrundmessung, Meßzeit etwa 60 s
-

6.2. Netzteil mit Netzadapter

Die Versorgungsspannung des Netzteils wird bei Gleichspannungsbetrieb (Kfz) direkt und bei Wechselspannungsbetrieb nach Transformation und Gleichrichtung einem Transverter zugeführt. In diesem wird eine Spannung erzeugt, die über eine Anschlußbuchse des Bedienfeldes zum Netzadapter und von dort über eine Steckverbindung zum Elektronikteil gelangt. Gleichzeitig wird mit Hilfe einer Stromstabilisierungsschaltung der Strom für die Ladung bzw. Ladeerhaltung der Batterie erzeugt. Eine Zeitschaltung bewirkt, daß der Ladevorgang nach Ablauf eines Ladezyklus automatisch abgeschaltet und auf Ladeerhaltung umgeschaltet wird. Außerdem sorgt eine weitere Schaltung für die Begrenzung der zulässigen Ladeschlussspannung.

7. Werkzeuge und Zubehör

(s. a. Abschnitt 4.1)

Im Transportkoffer 1/2 sind u. a. folgende Werkzeuge und Zubehörtteile untergebracht:

2 Stück	Gurt	524 286.4
1 Stück	Schraubendreher	817 418.2
1 Stück	Schraubendreher	808 167.6
1 Satz	Störreserve	524 557.8
1 Satz	Störreserve	524 558.6

8. Verpackung

Alle Geräteteile sowie das Zubehör sind in den Transportkoffern 1/2 und 2/2 untergebracht. Es ist keine zusätzliche Verpackung der Koffer vorgesehen.

Betriebsvorschrift

9. Allgemeiner Hinweis

Die Nutzung des Aktivitätsmessers RAM II ist ausführlich in der mitgelieferten Dokumentation "Meßmethodik, Teil 2", beschrieben.

10. Sicherheitstechnische Informationen

Der Aktivitätsmesser RAM II enthält in Koffer 1/2 (lfd. Nr. 7) ein vom SAAS^{*)} bauartzugelassenes Kontrollpräparat, dessen fachgerechte Handhabung ungefährlich ist.

Der Betrieb des Aktivitätsmessers (SBZ^{*)} 1704/0183) ist gemäß § 7 der SSV^o genehmigungsfrei. Entsprechend § 10 5.(5) der 1. DB zur SSV^o sind jedoch zur Gewährleistung der Sicherheit bei der Nutzung des RAM II folgende Forderungen einzuhalten:

- Übernahme und Verlust bzw. die Verschrottung des RAM II sind meldepflichtig. Der Verbleib des Gerätes und des Kontrollpräparates sind regelmäßig zu kontrollieren. Während der Nutzung aufgetretene Schäden sind zu protokollieren.
- Beim Umgang mit dem RAM II bzw. mit dem Kontrollpräparat sind die staatlichen und militärischen Strahlenschutzbestimmungen einzuhalten.
- Der RAM II darf nur von Personen genutzt werden, die dazu ausgebildet sind und vor der Nutzung bezüglich des Strahlenschutzes belehrt wurden.
- Bei Aussonderung des RAM II ist das Kontrollpräparat zu entnehmen und gemäß den Festlegungen der Strahlenschutzordnung im Ganzen geordnet zu deponieren.
- Die Aufbewahrungsräume der Geräte sind mit Strahlenwarnzeichen gemäß TGL 8544 zu kennzeichnen.
- Bei einer erforderlichen Reinigung (Ausnahmefall) ist das Kontrollpräparat nicht mit spanabhebenden oder aufrauenden Werkzeugen zu behandeln, ebenso ist das Präparat vor organischen Lösungsmitteln sowie aggressiven Stoffen wie Säuren und Laugen zu schützen. Die Reinigung ist nur mit Wasser und einem weichen Pinsel durchzuführen.

+) SAAS = Staatliches Amt für Atomsicherheit und Strahlenschutz
SBZ = Strahlenschutzbauartzulassung
SSV^o = Strahlenschutzverordnung

11. Aufstellungsanordnung

11.1. Mobiler Einsatz

Aus dem Koffer 1/2 sind folgende Teile zu entnehmen:

- Elektronikteil (2)
- Batterie (3)
- Sonde mit Tubus (1)
- Gurte (6)

Der mobile Einsatz ist für Flächenaktivitätsmessungen und orientierende Messungen (Probentest) von spezifischen Aktivitäten vorgesehen. Hierbei erfolgt die Stromversorgung aus der Batterie, die durch Kniehebelverschlüsse am Elektronikteil befestigt wird. Das Elektronikteil mit angeschlossener Sonde (mit Tubus) kann am Tragbügel oder unter Verwendung der Gurte getragen werden (siehe Bild 6).

Die Sonde wird in der Hand geführt und auf die zu messende Fläche aufgesetzt.

Die Probennahme und -aufbereitung entfällt.

11.2. Stationärer Einsatz

Positionen beziehen sich auf Abschnitt 4.1.

Aus dem Koffer 1/2 sind folgende Teile zu entnehmen:

- Elektronikteil (2)
- Sonde (ohne Tubus) (1)
- Netzadapter (5)
- Kontrollpräparat (7)
- Anschlußleitung für Stromversorgung des Netzteiltes.

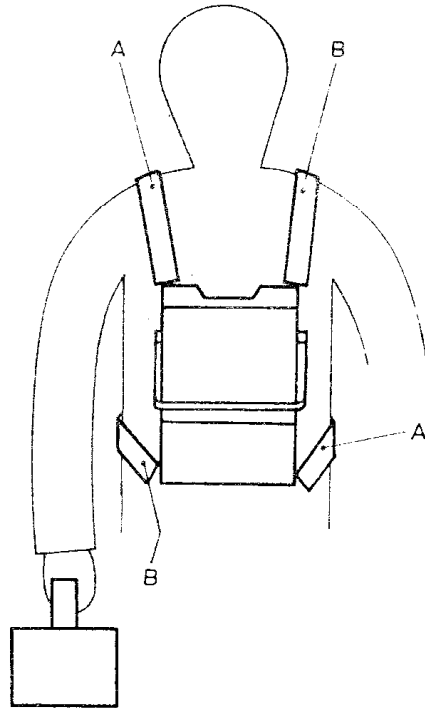
Aus dem Koffer 2/2 sind außerdem folgende Teile zu entnehmen:

- Abschirmung (24)
- Arbeitsplatte (43).

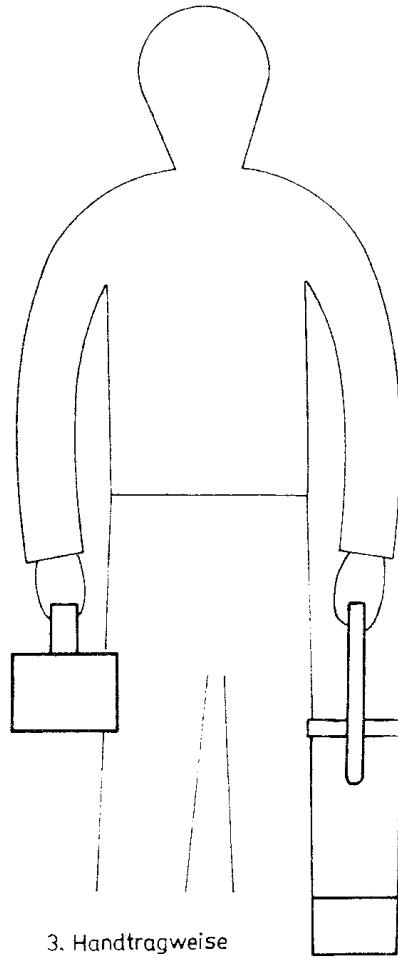
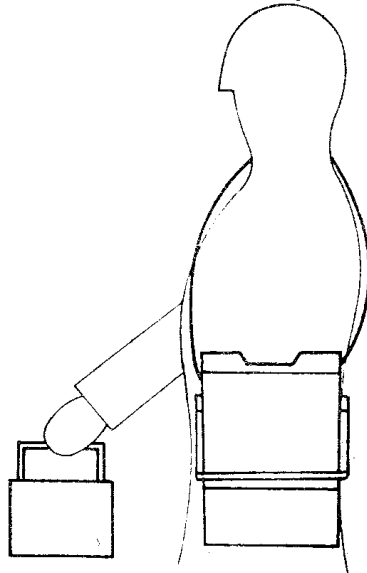
Die Aufstellung ist nach Bild 7 vorzunehmen. Dabei ist für den Koffer 1/2 ein nahezu waagerechter Standort zu wählen. Der Koffer 2/2 ist zu öffnen und in greifbarer Nähe abzustellen.

Der stationäre Einsatz ist für die Messungen von spezifischen Aktivitäten, Ausmessen von Wischtestproben und für die Altersbestimmung von Spaltproduktgemischen vorgesehen.

1. Brusttragweise



2. Seitentragweise



3. Handtragweise

Die Stromversorgung erfolgt aus dem Netzteil (eingebaut im Koffer 1/2) unter Benutzung des Netzadapters anstelle der Batterie. Das Netzteil wird aus dem Wechselspannungsnetz (220 V/127 V, 50 Hz) oder aus dem Kfz-Bordnetz (12 V/24 V) über Anschlußleitungen, die am Netzteil befestigt sind, gespeist. Das Elektronikteil ist mit der Sonde zu verbinden. Der Tubus ist von der Sonde zu entfernen, und die Sonde wird auf die Abschirmung gesetzt.

Ein Berühren der Sonde oder des Elektronikteils mit Masse führenden Metallteilen ist bei laufendem Meßvorgang zu vermeiden.

Die Probennahme und -aufbereitung ist gemäß der mitgelieferten Dokumentation "Meßmethodik Teil 1 und Teil 2" durchzuführen.

12. Inbetriebnahme

12.1. Aktivitätsmeßgerät (Bild 7)

Das Elektronikteil ist mit der Sonde durch Anschließen des Sondenkabels zu verbinden. Gemäß Einsatzvariante ist die Stromversorgung zu wählen:

- Mobiler Einsatz: Batterie mittels Spannverschlüssen an das Elektronikteil anschließen.
- Stationärer Einsatz: Netzadapter an das Elektronikteil anschließen und Netzadapterkabel mit der Ausgangsbuchse des Netzteils (Koffer 1/2) verbinden.

Das Gerät wird durch Betätigen des Ein-/Aus-Schalters am Elektronikteil in Betrieb genommen. Die Betriebsbereitschaft wird durch Aufleuchten eines Querbalkens (Ziffernanzeige) angezeigt. Bei Betrieb mit Netzteil wird die Ziffernanzeige hellgesteuert.

12.2. Netzteil

Nach Wahl der Versorgungsspannung wird die zutreffende Leitung in die Aussparung des Koffers 1/2 gelegt (Gummidichtung) und mit der externen Stromquelle verbunden. Die Leitung zur Speisung aus

dem Kfz-Bordnetz ist mit einem Kfz-Stecker, die für das Wechselspannungsnetz mit einem Schutzkontaktstecker versehen.

Nach Anschluß an die externe Stromquelle ist das Netzteil betriebsbereit. Die Leuchtdiode (s. Bild 7, Pos. 8) zeigt die Betriebsbereitschaft an.

Das Netzteil wird vom Hersteller auf eine Netzspannung von 220 V/50 Hz eingestellt.

Für eine Netzspannung von 127 V/50 Hz ist das Netzteil durch Umlöten der Netzspannungsanschlüsse am Netztransformator entsprechend Bild 8 zu ändern.

Bild 7: Aktivitätsmesser RAM II
Gesamtansicht

- 1 Blendenhebel (BLENDE AUF)
 - 2 Blendentaste (BLENDE ZU)
 - 3 Betriebsartenschalter
 - 4 Start-/Anzeige-Schalter
 - 5 Ein-/Aus-Schalter
 - 6 Meßwertanzeige
 - 7 Anschluß für Drucker
 - 8 Betriebsanzeige
 - 9 Ladeanzeige
 - 10 Ladetaste
-

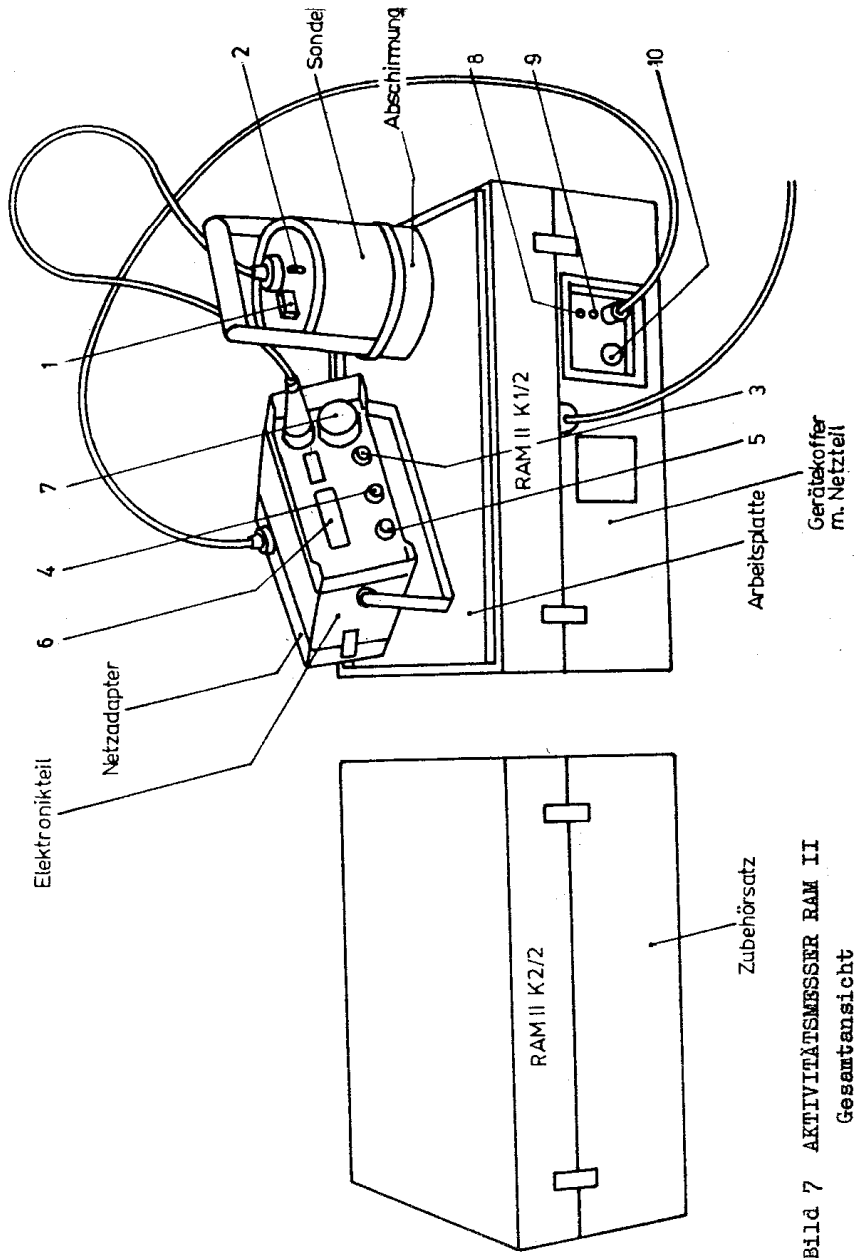


Bild 7 AKTIVITÄTSMESSER RAM II
Gesamtansicht

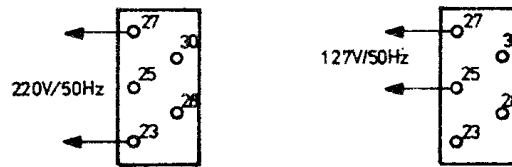


Bild 8 Netzanschlüsse für 220 V und 127 V

Die beiden Netzsicherungen sind bei 127 V von 250 mA auf 400 mA zu erhöhen. Diese sind in der Störreserve enthalten.

Eine äußere Kennzeichnung der Umschaltung erfolgt nicht.

12.3. Ladeeinrichtung

Mit Inbetriebnahme des Netzteiles ist die Ladeeinrichtung ebenfalls betriebsbereit.

12.4. Batterie

Die Batterien werden entladen geliefert und sind vor der ersten Inbetriebsetzung mit einem vollen Ladezyklus zu laden.

13. Bedienungsrichtlinie

13.1. Meßvorgang

Folgende Bedienungsfunktionen sind auszulösen:

- Der Blendenhebel (1) an der Sonde ist nach rechts bis zum Anschlag zu drehen. Dadurch wird die Blende vor dem Detektorfenster geöffnet.
- Mit Schalter (3) ist die erforderliche Betriebsart zu wählen (α_1 , α_2 , β_1 , β_2 , γ).
- In Stellung " \diamond " des Schalters (4) wird der Meßvorgang gestartet und durch periodisches Blinken des Symbols " \square " angezeigt.

- Nach Ablauf des Meßvorganges ist das Zählergebnis bei Netzteilbetrieb sofort abzulesen. Bei Batteriebetrieb ist der Schalter (4) in Stellung "000" zu bringen (Hellsteuerung der Anzeige).

13.2. Laden der Batterie

Die Batterie ist während des Transportes und bei Betrieb mit Netzteil auf der Ladeeinrichtung befestigt (siehe Bild 1).

Ist das Netzteil an eine externe Stromquelle angeschlossen, so fließt ständig ein geringer Ladestrom zur Ladeerhaltung, der jedoch nicht angezeigt wird. Der Ladevorgang wird durch kurzzeitiges Drücken des Tasters (10) ausgelöst und durch die Ladeanzeige (9) signalisiert.

Bei Wiedereinschaltung nach Unterbrechung der externen Versorgungsspannung wird der Ladevorgang automatisch fortgesetzt, wobei die Gesamtladezeit nicht überschritten wird.

Bei Unterbrechen des Ladevorganges durch Trennen der Batterie vom Batterieadapter geht die Ladezeitinformation verloren.

Bei erneutem Ladestart beginnt der Ladezyklus von vorn.

13.3. Anzeige und Auswertung

Das Zählergebnis $N = a \cdot 10^b$ wird durch 3 Ziffern angezeigt, wobei die ersten beiden Ziffern zweistellig den Faktor a darstellen, während die 3. Ziffer den Exponenten b ausdrückt.

Beispiel:

$$\begin{array}{l} \text{Anzeige} \quad 1 \quad 2 \quad 3 \\ N = a \cdot 10^b = 12 \cdot 10^3 \text{ Impulse.} \end{array}$$

Erscheint während oder nach Beendigung einer Messung die Anzeige 888, so wurde die Zählkapazität des Gerätes überschritten. Die Messung ist mit kurzer Meßzeit (α_2 bzw. β_2) zu wiederholen. Erscheint wiederum die gleiche Anzeige, so ist die Messung nicht auswertbar, da Aktivität und/oder Gammauntergrund den Meßbereich überschreiten.

Die angezeigten Zählergebnisse können an Hand der Dokumentation "Meßmethodik Teil 2" ausgewertet werden.

13.4. Manuelle Blendenauslösung

Durch Drücken der Taste (2) auf der Sonde wird die Blende entspannt und in die Ruhelage zurückgeführt. d. h., die Blende wird vor das Detektorfenster geschwenkt.

14. Funktionskontrolle

Die Funktionskontrolle des Gerätes kann auf 2 verschiedene Arten erfolgen:

- Funktionskontrolle mit Tubus
- Funktionskontrolle mit Abschirmung.

Die Funktionskontrolle mit Tubus wird im allgemeinen im mobilen Einsatz durchgeführt. Übersteigt dabei der Gamma-Untergrund U_{γ} in der Betriebsart β_1 den Wert 10^3 Imp, so ist mit Abschirmung zu messen. Hierbei darf dieser Wert ebenfalls nicht überschritten werden, falls erforderlich ist der Standort zu wechseln.

Die Funktionskontrolle in der Betriebsart α_1 ist bei einem Luftdruck von (100 ± 4) kPa bzw. einer Temperatur von (25 ± 10) °C durchzuführen. Ist dies nicht möglich, so sind die Kontrollzählraten gemäß Abschnitt 19.2.2 zu korrigieren.

Wenn erforderlich, ist auch in der Betriebsart β_1 das Zählergebnis gemäß Abschnitt 19.2.2 zu korrigieren.

Die in Abschn. 14.1 und 14.2 angegebenen Toleranzen müssen eingehalten werden. Werden diese Toleranzgrenzen überschritten, ist eine Aktivierungskontrolle gemäß "Meßmethodik Teil 2", Abschn. 3.1.2 bzw. 3.3.2, vorzunehmen.

Liegt eine Aktivierung vor, so ist das Gerät nach "Meßmethodik Teil 2", Abschn. 2, zu entaktivieren.

Führen diese Maßnahmen nicht zum Erfolg, ist das Gerät der Instandsetzung zuzuführen.

14.1. Funktionskontrolle mit Tubus

Das Kontrollpräparat mit Halter (Bild 1, Pos. 7) ist dem Koffer 1/2 zu entnehmen. Der Tubus ist bis zum Anschlag auf das Bleiformteil der Sonde aufzustecken und in den Halter mit Kontrollpräparat (Kontrollpräparat, vollst., 524 556.1) einzusetzen.

In den Betriebsarten α_1 und β_1 ist je ein Meßvorgang nach Abschnitt 13.1 durchzuführen. Die Abweichung des Zählergebnisses von den im Kontrollnachweis (Abschn. 19.2.2) unter lfd. Nr. 0 eingetragenen Kontrollzählraten kann $\pm 30\%$ betragen.

14.2. Funktionskontrolle mit Abschirmung

Das Kontrollpräparat ohne Halter ist dem Koffer 1/2 und die Abschirmung dem Koffer 2/2 zu entnehmen. Das Kontrollpräparat ist in die Abschirmung einzulegen, und die Sonde ist (ohne Tubus) aufzusetzen. In den Betriebsarten α_1 und β_1 ist je ein Meßvorgang nach Abschn. 13.1 durchzuführen.

Die Abweichung des Zählergebnisses von den im Kontrollnachweis (Abschn. 19.2.2) unter lfd. Nr. 0 eingetragenen Kontrollzählraten kann $\pm 30\%$ betragen.

15. Störungen und Maßnahmen zu deren Beseitigung

Störung	Fehlerort, Ursache	Maßnahmen zur Beseitigung der Störung
(1) Gerät eingeschaltet, Betriebsanzeige des Elektronikteils leuchtet nicht	Steckverbindungen der Stromzuführung	Steckverbindung - zwischen Batterie bzw. Netzadapter und Elektronikteil - zwischen Netzadapter und Koffer 1/2 überprüfen. Bajonettverschlüsse schließen, Stecker am Geräte-Koffer festziehen, Kontakte der Steckverbindungen reinigen.
	Netzteil (Betriebsanzeige des Netzteiltes leuchtet nicht)	siehe unter (7)
	Batterie	Sicherung wechseln, Kontaktflächen reinigen, Zellen überprüfen (Funktion, Polung, Kontaktgabe), Wechsel defekter Zellen.

Störung	Fehlerort, Ursache	Maßnahmen zur Beseitigung der Störung
(2) Anzeige blinkt	Batterie	Polung der Zellen kontrollieren, Batterie laden
	Netzteil	Netzteil im Koffer 1/2 defekt
(3) Kein Start ([blinkt nicht)	Sonde	Sondenstecker anschließen, Sondenstecker festziehen. Blende öffnen.
(4) Keine Nullsetzung bei Aufzug der Blende	Sonde	Kontaktgabe des Sondensteckers prüfen
(5) Nulleffekt zu hoch	Aktivierung	Sonde bzw. Tubus oder Abschirmung entaktivieren
	γ -Umfeld zu hoch elektromagn. Störungen	Abschirmung einsetzen, Meßort wechseln Kontaktgabe des Sondensteckers prüfen, Störquellen ausschalten, Abstand zu Störquellen vergrößern.
	Rauschen	Gerät defekt
(6) Kontrollzählrate nicht im vorgeschriebenen Bereich	Sonde	Kontaktgabe des Sondensteckers prüfen
	Tubus, Präparatehalter	Tubus und Halter des Kontrollpräparates bis zum Anschlag aufstecken
	Sonde, Abschirmung	Sonde sicher auf die Abschirmung aufsetzen, Präparat zentrisch einlegen, Abschirmung säubern
	Blende	Funktion überprüfen (Blende AUF und ZU)
	Nulleffekt zu hoch	siehe unter (5)
(7) Betriebsanzeige des Netzteiltes leuchtet nicht	Kontrollpräparat	mit Wasser und weichem Pinsel reinigen
	Stromzuführung	Steckverbindung der Netzzuführung bzw. des Anschlusses der externen Batterie überprüfen
	Sicherungen	Sicherungen im Netzteil kontrollieren

Störung	Fehlerort, Ursache	Maßnahmen zur Beseitigung der Störung
(8) Ladeanzeige leuchtet nicht (Batterie auf dem Batterieadapter)	Netzteil	Übereinstimmung zwischen eingestellter und tatsächlich vorhandener Netzspannung kontrollieren
	Kurzschluß im Elektronikteil bzw. Netzadapter	Kontrolle: Elektronikteil bzw. Netzadapter vom Netzteil trennen
	Kurzschluß im Ladekreis	defekte Batterie tauschen
	Bedienungsfehler	Ladetaste drücken
	Ladeschlussspannung der Batterie erreicht	
	Kurzschluß im Ladekreis	defekte Batterie tauschen
	Unterbrechung im Ladekreis	siehe unter (1) - Ursache: Batterie

16. Wartung und Instandsetzung

Die Wartungsarbeiten umfassen Reinigungs- und Kontrollaufgaben, die notwendig sind, um die Einsatzbereitschaft des Aktivitätsmessers RAM II zu gewährleisten. Alle darüber hinausgehenden Arbeiten sind in einer radiologischen Werkstatt auszuführen. Mit Ausnahme des Netzteiles zum Zwecke des Sicherungswechsels und der Netzspannungsumstellung (Abschn. 12.2) sowie der Batterie dürfen die Geräteteile des Aktivitätsmessers nicht außerhalb radiologischer Werkstätten geöffnet werden. Die Angabe "Dauer" umfaßt nicht evtl. notwendige Batterieladezeiten, Ausbesserung des Farb-anstriches oder Maßnahmen zur Störungsbeseitigung (Abschnitt 15).

16.1. Wartung vor dem Einsatz

Durchführender: Verantwortlicher für den RAM II
 Dauer: 45 min
 Zeitpunkt: vor jedem Einsatz

Maßnahmen:

- Vollständigkeit des Inhaltes der Koffer 1/2 und 2/2 nach Abschnitt 4.1 überprüfen.
- Betriebsbereitschaft bei Betrieb mit Batterie überprüfen:
Batterie an Elektronikteil anschließen, Gerät und Anzeige einschalten. Die Anzeige darf nicht blinken.
- Betriebsbereitschaft bei Betrieb mit Netzteil überprüfen:
Elektronikteil über Netzadapter an Koffer 1/2 anschließen.
Netzteil mit Wechselspannungsnetz bzw. externer Batterie verbinden.
Die Betriebsanzeige des Netzteiltes und die Anzeige des Elektronikteils bei eingeschaltetem Gerät müssen leuchten. Wird die Batterie an den Batterieadapter im Koffer 1/2 angeschlossen und die Ladetaste gedrückt, muß die Ladeanzeige leuchten. Anschließend Ladevorgang wieder unterbrechen.
- Funktionskontrolle entsprechend Abschnitt 14 durchführen.
- Überprüfung des Nulleffektes vornehmen.
Dazu ist in der Betriebsart γ eine Messung (ohne Kontrollpräparat) nach Abschn. 13.1 durchzuführen. Übersteigt das Zählergebnis den Wert von 20 Impulsen, sind die Ursachen entsprechend Abschn. 15 (5) zu ermitteln und die entsprechenden Maßnahmen durchzuführen.

16.2. Wartung nach dem Einsatz

Durchführender: Verantwortlicher für den RAM II

Dauer: 75 min

Zeitpunkt: nach jedem Einsatz, bzw. bei längerem Einsatz
wöchentlich

16.2.1. Äußere Durchsicht der Geräteteile

- Mechanische Schäden, Deformierungen und Scheuerstellen feststellen.
 - Zustand und Befestigung aller Kabel überprüfen.
 - Festen Sitz aller Bedienungselemente kontrollieren.
-

- Befestigung der Geräteteile im Gerätekofter 1/2 überprüfen.
- Dichtungen, Kabeldurchführungen und Verschlüsselemente kontrollieren.
- Zustand der Traggurte überprüfen.

16.2.2. Reinigungs- und Pflegearbeiten

- Sonde mit Tubus und der Abschirmung reinigen und entaktivieren, falls erforderlich, sind alle Geräteteile zu entaktivieren.
Achtung! Die Entaktivierung im Bereich des Detektors ist mit äußerster Sorgfalt durchzuführen (siehe "Meßmethodik Teil 2", Abschn. 2).
- Alle Geräteteile mittels Lappen reinigen, evtl. unter Verwendung nichtaggressiver Waschmittel. Insbesondere sind auch die Leuchtdioden und das Abdeckfenster der Lichtemitteranzeige zu reinigen.
- Transportkoffer K1/2 und K2/2 außen reinigen.
- Traggurte reinigen.
- Alle Kontaktflächen innerhalb der Batterie prüfen und reinigen, stark korrodierte Zellen auswechseln.

16.2.3. Funktionskontrolle

- Funktionskontrolle entsprechend Abschn. 14 durchführen.
- Betriebsbereitschaft der Batterie überprüfen, falls notwendig, NK-Batterie aufladen.
- Elektronikteil ausschalten, evtl. in der Batterie eingesetzte Monozellen (R 20) entfernen und Geräteteile in den Koffer 1/2 bzw. 2/2 einsetzen.

16.2.4. Überprüfung auf Vollständigkeit

- Vollständigkeit des Inhaltes der Koffer 1/2 und 2/2 einschließlich der "Störreserve" überprüfen (insbesondere Kontrollpräparat).
 - Fehlende Teile des Zubehörsatzes aus dem Nachschubsatz ergänzen.
-

16.3. Technische Wartung

Durchführender: Verantwortlicher für den RAM II

Dauer: 90 min

Zeitpunkt: Vorbereitung auf die bevorstehende Nutzungsperiode

- Wartung nach Abschn. 16.2 in vollem Umfang durchführen.
- Farbanstrich aller Teile überprüfen und ausbessern.
- Gummiteile mit Talkum behandeln.

16.4. Instandsetzung

Die Geräte sind planmäßig der industriellen Instandsetzung zuzuführen. Instandsetzungen, die ein Öffnen der Geräte erfordern, dürfen nur in radiologischen Werkstätten von den dafür ausgebildeten Mechanikern vorgenommen werden.

17. Lagerungsbedingungen

Die Lagerung kann in massiven nichtheizbaren Lagerräumen erfolgen (Lagertemperaturbereich: -40°C bis $+30^{\circ}\text{C}$, relative Luftfeuchte $\leq 95\%$).

Die Geräte sind vor Nässe sowie chemischen und mechanischen Einflüssen zu schützen. Die Stapelhöhe darf $3\frac{1}{2}\text{m}$ nicht überschreiten.

Lagerfähigkeit: Gerät ohne Batterie - 3 Jahre,
NK-Batterie, entladen - 2 Jahre.

Eine geladene Batterie muß jeweils nach einer halbjährigen Lagerzeit nachgeladen werden (1 Ladezyklus).

Für dauernde Einsatzbereitschaft der Batterie ist im Temperaturbereich -30°C bis $+50^{\circ}\text{C}$ ununterbrochene Erhaltungsladung zulässig.

18. Transportbedingungen

Der Transport hat nässegeschützt und gegen Stoß gesichert in Gebrauchslage zu erfolgen.

Zulässiger Transporttemperaturbereich: -50°C bis $+65^{\circ}\text{C}$,
minimaler Luftdruck: 60 kPa

19. Abnahmeprotokoll

Zum Aktivitätsmesser RAM II, 524 371.1, gehören:

Aktivitätsmeßgerät (Koffer 1/2)	025 049.1
mit	
1 Netzteil	581 380.8
1 Elektronikteil	524 220.4
1 Sonde	524 221.2 (mit Tubus)
1 Batterie	524 219.8
1 Netzadapter	524 351.1
1 Kontrollpräparat, vollst.	524 556.1
1 Satz Störreserve	524 557.8
1 Satz Störreserve	524 558.6
2 Gurte	524 286.4
2 Schraubendreher	
1 Satz Dokumentation (Technische Beschreibung und Betriebs- vorschrift, Garantieurkunde)	
Zubehörsatz	025 052.2
(Koffer 2/2)	
mit	
1 Abschirmung	524 222.0
1 Absorber	524 460.8
1 Lochabsorber	524 461.6
Zubehör entsprechend Abschn. 4.1 (Koffer 2/2)	
1 Satz Dokumentation ("Meßmethodik Teil 1 und 2")	

Der Aktivitätsmesser RAM II wurde von der Gütekontrolle (TKO) des Herstellers geprüft.

Die Abnahmeprüfung durch den Vertreter des Auftraggebers erfolgte entsprechend TLB Nr. 524 371.1/TLB.

Die Abnahmeprüfung wurde am ordnungsgemäß abgeschlossen. Der Koffer 1/2 und der Koffer 2/2 wurden versiegelt.

Abnahmebeauftragter des
Auftraggebers:

Leiter der TKO
des Herstellerwerkes:

.....

.....


20. Nachweisführung

20.1. Nachweis der technischen Überprüfungen

Dieser Nachweis ist nur durch entsprechend zugelassene meßtechnische Prüfstellen zu führen und durch den Leiter der Prüfstelle bzw. seinen Stellvertreter in der Meßmittelbegleitkarte (Abschnitt 20.1.1) zu bestätigen. Die während der technischen Überprüfung festgestellten Kontrollzählraten sind in der Tabelle im Funktionsnachweis (Abschnitt 20.1.2) einzutragen.

20.1.1. Meßmittelbegleitkarte

Bezeichnung:	Netzteil	Geräte-Nr.:	41637
Aktivitätsmesser RAM II	Elektronikteil	" "	: 41571
	Sonde	" "	: 41286
Baujahr:	1984	Überprüfungsfrist:	5 Jahre
		Kategorie	II VS

Nutzungsbeginn: TT/Einheit:

Anzeigebereich:	Empfindlichkeit
Betriebsart	bezogen auf Standardquellen gemäß "Meßmethodik Teil 2", Abschn. 4:
$\alpha_1, \beta_1, \gamma$ $0 \dots 9,9 \cdot 10^5$	$\epsilon_{\alpha S} = 2,3 \cdot 10^3 \text{ g}/\mu\text{Ci} \hat{=} 6,2 \cdot 10^{-2} \text{ g}/\text{Bq}$
α_2, β_2 $0 \dots 99 \cdot 10^5$	$\epsilon_{\alpha F} = 1,81 \cdot 10^6 \text{ cm}^2/\mu\text{Ci} \hat{=} 4,9 \text{ m}^2/\text{kBq}$
	$\epsilon_{\beta S} = 1,33 \cdot 10^5 \text{ g}/\mu\text{Ci} \hat{=} 3,6 \text{ g}/\text{Bq}$
	$\epsilon_{\beta F} = 1,0 \cdot 10^6 \text{ cm}^2/\mu\text{Ci} \hat{=} 2,7 \text{ m}^2/\text{kBq}$

Die Nennwerte sind mit einer Genauigkeit von $\pm 25 \%$ (Alpha-Werte) bzw. $\pm 20 \%$ (Beta-Werte) einzuhalten.

Lfd. Nr.	Überprüfungs-/ Instandsetzungsart	Datum	Meßtechn. Prüfstelle/Instands-einrichtung	Unterschr.	Bemerkungen
1		7/84			
2					
3					

+) erste technische Überprüfung

Lfd. Nr.	Überprüfungs-/ Instandsetzungsart	Datum	Meßtechn. Prüf- stelle/Instands- einrichtung	Unterschr.	Bemer- kungen
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

20.2. Übergabenachweis (siehe Seite 46)

Bei der Übergabe des RAM II ist der Übergabenachweis auszufüllen.
Der Übergabenachweis muß enthalten:

- Datum der Übergabe
- Zustand des Gerätes und Vollzähligkeit des Zubehörs
- Name, Dienstgrad und Einheit des Übergebenden
- Name, Dienstgrad und Einheit des Übernehmenden
- Name und Dienstgrad des unmittelbaren Vorgesetzten des Übernehmenden und Übergebenden

20.3. Betriebsnachweis (siehe Seite 47)

Der Betriebsnachweis für den RAM II ist ständig von den für das Gerät Verantwortlichen zu führen.

In den Betriebsnachweis sind einzutragen:

- Datum und Art des Einsatzes (Unterricht, Einsatz bei Übungen usw.)
- Dauer des Einsatzes
- Störungen und Beschädigungen
- Verlust von Zubehör

20.4. Instandsetzungsnachweis (siehe Seite 48)

Für die Eintragungen in den Instandsetzungsnachweis ist der Leiter der radiometrischen Werkstatt, in der das Gerät instandgesetzt wurde, verantwortlich. Alle instandgesetzten Geräte sind vor dem Ausgeben einer Funktionsprüfung zu unterziehen. Der Einbau verlorengegangener Teile ist als Instandsetzung zu werten.

In den Instandsetzungsnachweis ist folgendes einzutragen:

- Zeitpunkt des Auftretens der Störung und die wahrscheinliche Ursache (diese letzte Angabe ist von dem für das Gerät Verantwortlichen in den Instandsetzungsnachweis nur dann einzutragen, wenn er die Art des Schadens beurteilen kann, sonst muß diese Angabe in der radiometrischen Werkstatt eingetragen werden).
 - Datum der Übergabe des Gerätes an die radiometrische Werkstatt, Art und kurze Charakteristik der Instandsetzung
 - Anzahl, Typ, Wert und Bezeichnung der instandgesetzten bzw. ausgewechselten Bauelemente
 - Datum der Vorführung und Rückgabe
 - Unterschrift des Mechanikers
 - Unterschrift des Werkstattleiters
-

20.5. Kontrollnachweis (siehe Seite 49)

Die Einheitsführer sind verpflichtet, einmal im Monat den Zustand des RAM II zu kontrollieren.

Nach der Kontrolle sind in den Kontrollnachweis einzutragen:

- Zeitpunkt der Kontrolle
- Ergebnis der Kontrolle (Zustand des Gerätes)
- getroffene Maßnahmen bei Mängeln
- Name, Dienstgrad und Dienststellung des Kontrollierenden.

20.6. Absetzungsformular (siehe Seite 50)

Wird der RAM II zur Absetzung (Aussonderung) vorgeschlagen, ist das Absetzungsformular durch das Instandsetzungsorgan bzw. die zugelassene meßtechnische Prüfstelle auszufüllen und durch den Leiter zu bestätigen. Das ausgefüllte Formular ist dem zuständigen Fachdienst auf dem Dienstweg zuzustellen.

Für Eintragungen zu den Abschnitten 20.2 bis 20.6 sind entsprechende Tabellen auf den folgenden Seiten vorgesehen.

Übergabenachweis

Datum d. Übergabe (Übernahme)	Zustand des Gerätes und Vollständigkeit des Zubehörs	Name, Dienstgrad und Einheit des Übergebenden	Übernehmenden	Unterschr. beider Vorgesetzten

Betriebsnachweis

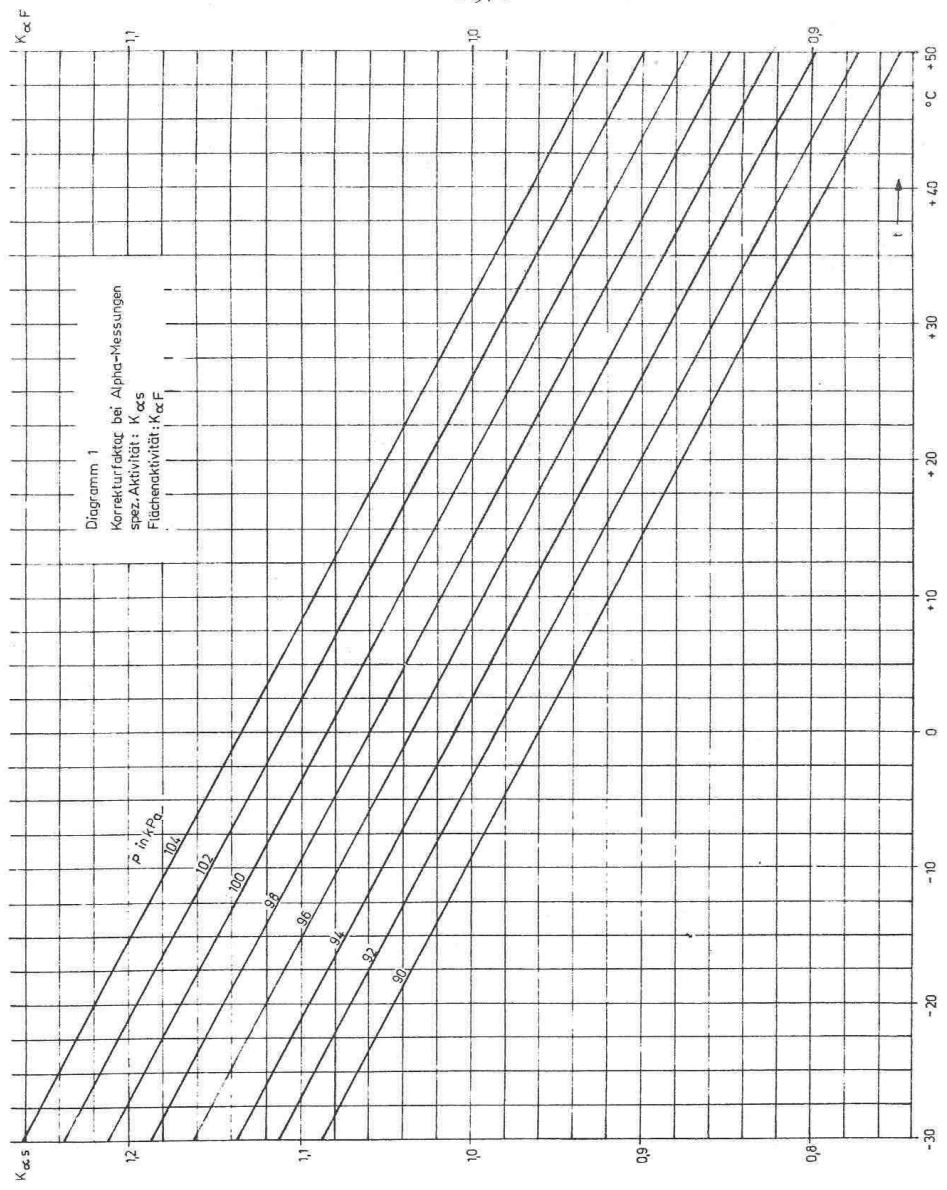
Datum	Einsatzart und -zeit	Bemerk. (auftretende Störungen, Beschädigungen, Verluste usw.)	Unterschr.

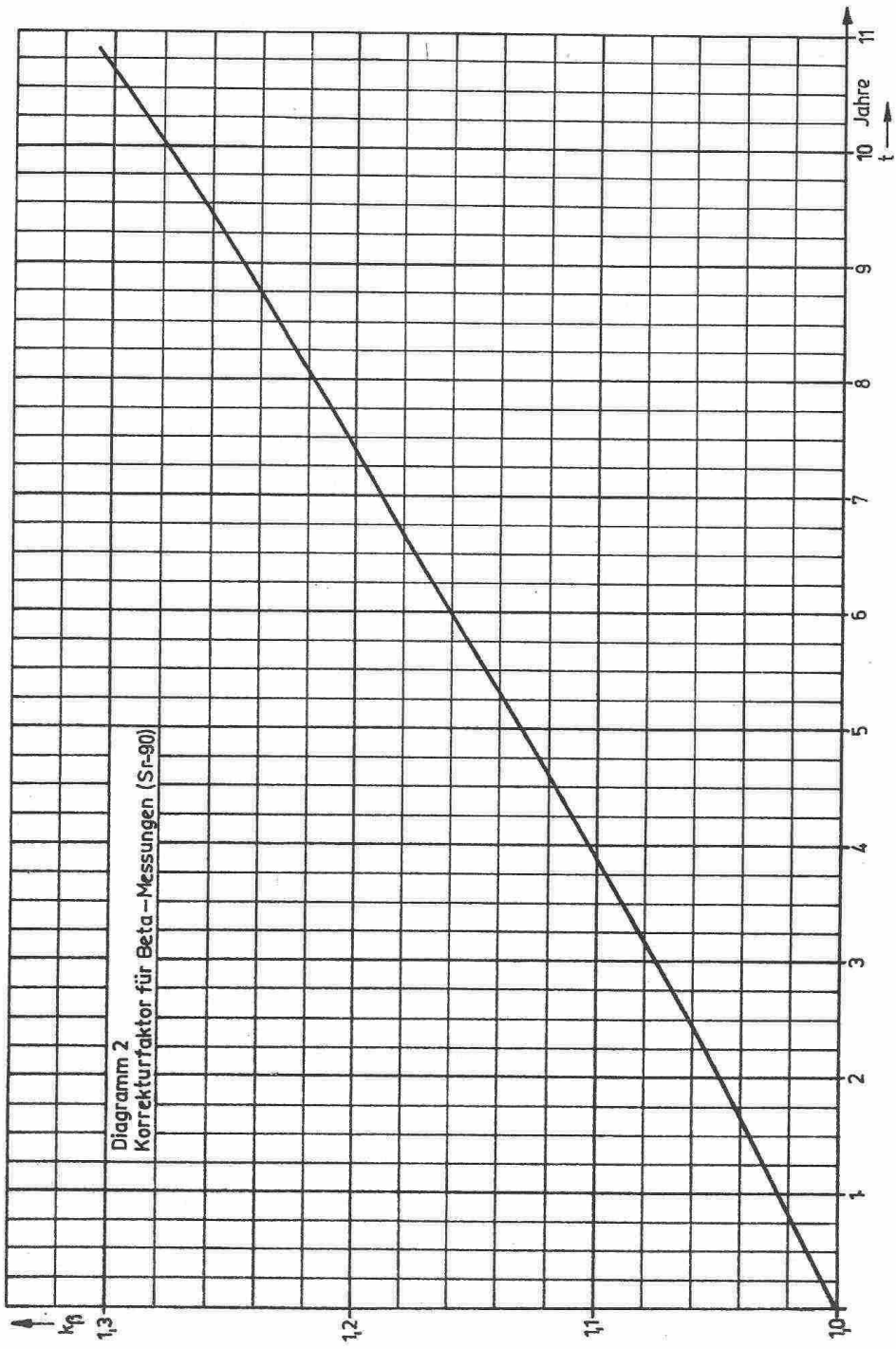
Instandsetzungsnachweis

Wann und wo trat die Störung auf und wahrscheinliche Ursache	Eing.-Datum	Art und Ursache der Störung, ausgeführte Arbeit.	Bemerk. (z.B. worauf ist zu achten)	Unterschr. d. Mechan. u. d. Werkst.-Leit.	Ausgabedatum

Kontrollnachweis

Zeit der Kontrolle	Zustand des Gerätes	Getroffene Maßnahmen	Name, Dienstgrad u. -stellung des Kontrollierenden
10.07.87	LFA	Vorbereitung zur Inbetriebnahme entsp. 190531 / durchgeführt.	Ole, oja
10.07.87	TJU	Für 190531/4 technisch überprüft und zugelassen. Kat.: I Note: 1	Ole, oja





AKTIVITÄTSMESSEER RAM II

Meßmethodik Teil 2

Verzeichnis der Anlagen

- Anlage 1 Bezeichnungen und Formelzeichen
- Anlage 2 Zulässiger Gamma-Untergrund U_{γ} für die Grenzwerte G_{α} und die Aktivierungskontrollwerte O_{α} bei Alpha-Aktivitätsmessungen
- Anlage 3 Zulässiger Gamma-Untergrund U_{γ} für die Grenzwerte G_{β} und die Aktivierungskontrollwerte O_{β} bei Beta-Flächenaktivitätsmessungen und beim Wischtest
- Anlage 4 Zulässiger Gamma-Untergrund U_{γ} für die Grenzwerte G_{β} und die Aktivierungskontrollwerte O_{β} bei Messungen von Lebensmitteln
- Anlage 5 Zulässiger Gamma-Untergrund U_{γ} für die Grenzwerte G_{β} und die Aktivierungskontrollwerte O_{β} bei Messungen von Futtermitteln
- Anlage 6 Abhängigkeit des Korrekturfaktors K_{PT} beim Probentest von Volumen V und Dichte ρ
- Anlage 7 Abhängigkeit des Korrekturfaktors K_{PT} beim Probentest von der Masse m und der Dichte ρ
- Anlage 8 Abhängigkeit der Lagerzeit Δt 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"

Anlage 1 (Blatt 1)

Bezeichnungen und Formelzeichen

Zeichen	Bedeutung	Bemerkungen
$F_{\alpha S}, F_{\beta S}$	Sollwert bei der Funktionskontrolle in der Betriebsart Alpha bzw. Beta - mit Abschirmung	siehe "Techn. Beschreibung und Betriebsvorschrift", Abschn. 2.6
$F_{\alpha F}, F_{\beta F}$	- mit Tubus	
G_{α}, G_{β}	Zulässiger Grenzwert bei: 1. Messung der Alpha/Beta-Flächenaktivität 2. Beurteilung der Verwendbarkeit betaaktivierter Lebens- und Futtermittel durch Messung mit der Sonde (Probentest) 3. Messung von Beta-Flächenaktivitäten durch Messung von Wischtestproben (Wischtest) 4. Messung der spezifischen Alpha/Beta-Aktivität	s. Anlage 2 bzw. 3 s. Anlage 4 bzw. 5 s. Anlage 3 s. Anlage 2 bzw. 4 und 5
H_{β}	Oberer Grenzwert beim Probentest	$H_{\beta} = K_{PT} G_{\beta}$
K_{PT}	Korrekturfaktor beim Probentest	s. Anlage 6 bzw. 7
L	Überschreitungs faktor (gibt die Überschreitung des Meßwertes N gegenüber dem zulässigen Grenzwert G an)	$L = N/G$
N_{α}, N_{β}	Allgemeine Bezeichnung eines Meßwertes bei Alpha- und Beta-Messungen	
N_{γ}	Meßwert bei Gamma-Messungen	
$N_{F\alpha}, N_{F\beta}$	Meßwert bei der Funktionskontrolle in der Betriebsart Alpha bzw. Beta	
$N_{O\alpha}, N_{O\beta}$	Meßwert bei der Aktivierungskontrolle in der Betriebsart Alpha bzw. Beta	
\bar{N}	Gemittelter Meßwert	$\bar{N} = \frac{N_1 + N_2 + \dots + N_n}{n}$
N_{mit}	Meßwert für Beta-Messung mit Absorber bei der Altersbestimmung	
N_{ohne1}	Meßwert für Beta-Messung ohne Absorber bei der Altersbestimmung	
N_{ohne2}	1 = erste Messung 2 = Wiederholungsmessung (nach 12 Stunden)	

Anlage 1 (Blatt 2)

Bezeichnungen und Formelzeichen

Zeichen	Bedeutung	Bemerkungen
m	Masse des Meßgutes	siehe Anlage 7 in Gramm (g)
m_{red}	reduzierte Tagesration (möglich bei Nahrungsmitteln, bei denen der zulässige Grenzwert überschritten wird)	Hauptnahrungsmittel: $m_{red} = \frac{2,5 \text{ kg}}{L}$ Milch: $m_{red} = \frac{0,5 \text{ l}}{L}$
Q_{α}, Q_{β}	Sollwert bei Aktivierungskontrolle in der Betriebsart Alpha bzw. Beta	s. Anlagen 2 bis 5
q	Quotient bei der Altersbestimmung	$q = \frac{N_{mit}}{N_{ohne1}}$
Q	Quotient bei der Altersbestimmung	$Q = N_{ohne1} / N_{ohne2}$
t	Alter des Spaltproduktgemisches	s. Anlagen 8 und 9 in Tagen
Δt	Lagerzeit, bis die Aktivität auf den zulässigen Grenzwert G abgeklun- gen ist	s. Anlage 8 in Tagen
U_{γ}	Sollwert für den Gamma-Untergrund	s. Anlagen 2 bis 5
V	Volumen des Meßgutes	s. Anlage 6 in cm^3
α	Alpha = Bezeichnung für Alpha- Strahlung	
β	Beta = Bezeichnung für Beta- Strahlung	
γ	Gamma = Bezeichnung für Gamma- Strahlung	
ρ	Rho = Symbol für die Dichte eines Stoffes	s. Anlagen 6 und 7 in g cm^{-3}

Anlage 2	Zulässiger Gamma-Untergrund U_γ für den Grenzwert G_α und den Aktivierungskontrollwert O_α			
	<u>Alpha-Flächenaktivität</u>			
Meßobjekt		G_α (Imp) α_2	U_γ (Imp) γ	O_α (Imp) α_1
Lebensmittelpackungen, Kücheneinrichtungen, Ausrüstungen von Speisesälen, Bäckereien und Lebensmittellager Medizinische Ausrüstungen, Unterwäsche, Gesichtsteil der Schutzmaske, Bekleidung, Ausrüstungen, Schuhe, persönliche Schutzausrüstung, Handfeuerwaffen		10 3	9,9 5	1,0 3
	Zulässiger Gamma-Untergrund U_γ für Grenzwerte G_α und Aktivierungskontrollwerte O_α			
	<u>Spezifische Alpha-Aktivität</u>			
Meßobjekt	Aufnahmedauer (Tage)	G_α (Imp) α_1	U_γ (Imp) γ	O_α (Imp) α_1
beliebige Proben	10	1,6 2	1,1 5	1,6 1
	90	3,4 1	6,0 4	0,4 1 1)
	360	1,1 1	5,0 4	0,2 1 1)

1) Aus 3 Messungen den Mittelwert bilden

Anlage 3	Zulässiger Gamma-Untergrund U_{γ} für die Grenzwerte G_{β} und die Aktivierungskontrollwerte O_{β}					
	Beta-Flächenaktivitätsmessung			Wischtest		
	G_{β} (Imp.) β_2	U_{γ} (Imp.) γ	O_{β} (Imp.) β_1	G_{β} (Imp.) β_2	U_{γ} (Imp.) γ	O_{β} (Imp.) β_1
Haut des Menschen 1)	42 2	1,4 4	4,2 2	17 3	1,4 5	1,7 3
Unterwäsche, Gesichtsteil 2) der Schutzmaske, Bekleidung, Ausrüstung, Schuhe, persönl. Schutzausrüstung, Handfeuer- waffen, medizin. Ausrüstung, Lebensmittelpackung, Küchen- einrichtungen, Ausrüstung von Speisesälen, Bäckereien und Lebensmittellagern	42 2	1,4 4	4,2 2	17 3	1,4 5	1,7 3
Oberfläche von Tieren 2)	85 2	3,1 4	8,5 2	35 3	3,1 5	3,5 3
Kraftfahrzeuge, Flugzeuge 2) Spezialfahrzeuge, Geschütze, Granatwerfer, Raketenraupen, techn. Ausrüstungen, Innen- fläche von Schiffen	22 3	8,4 4	2,2 3	90 3	8,3 5	9,0 3
gepanzerte Objekte (SPW, PMP, Panzer, Start- rampen)	44 3	1,7 5	4,4 3	18 4	9,8 5	1,8 4

1) Werte gelten bei einem zeitweiligen Kontakt < 24 h.
Bei einem zeitweiligen Kontakt von 2, 4, 8 oder 12 h sind die angegebenen Werte G_{β} , U_{γ} und O_{β} mit dem Faktor 6, 4, 2 bzw. 1,5 zu multiplizieren.

2) Werte gelten für Spaltprodukte mit unbekanntem Alter. Erfolgt der Befall mit Spaltprodukten < 24 h, so sind die angegebenen Werte G_{β} , U_{γ} bzw. O_{β} mit 3 zu multiplizieren.

Anlage 4		Zulässiger Gamma-Untergrund U_{γ} für die Grenzwerte G_{β} und die Aktivierungskontrollwerte O_{β}									
Meßobjekt	Auf- 3) nehmendauer (Tage)	Probenrest von Lebensmitteln					Spezifische Beta-Aktivität von Lebensmitteln				
		G_{β} (Imp.) β_1	U_{γ} (Imp.) γ	G_{β} (Imp.) β_2	U_{γ} (Imp.) γ	O_{β} (Imp.) β_1	G_{β} (Imp.) β_1	U_{γ} (Imp.) γ	G_{β} (Imp.) β_2	U_{γ} (Imp.) γ	O_{β} (Imp.) β_1
Erwachsene	Lebensmittel und 1) Trinkwasser	1 10 30 360	2,4 4 7,2 3 3,0 3 2,2 3	9,4 4 2,8 4 1,2 4 8,4 3	24 3 72 2 30 2 22 2	9,1 4 2,5 4 9,3 3 6,3 3	2,4 3 7,2 2 3,0 2 2,2 2	2,8 4 7,1 4 2,8 3 2,1 4	28 3 78 2 32 2 24 2	2,5 5 6,0 4 2,0 4 1,3 4	2,8 3 7,8 2 3,2 2 2,4 2
	Milch 1)	1 10 30	6,0 3 7,2 2 2,3 2	2,3 4 2,5 3 6,7 2	60 2 72 1 23 1	2,1 4 1,3 3 1,7 2	6,0 2 7,2 1 2,3 1	6,4 4 6,0 3 1,3 3	70 2 78 1 24 1	5,2 4 2,3 3 2,3 2	7,0 2 7,8 1 2,4 1
	Milch (angereichert)	1 10 30	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	3,5 4 3,9 3 1,2 3	35 3 39 2 12 2	3,1 5 2,5 4 4,7 3	3,5 3 3,9 2 1,2 2
Kinder	Lebensmittel und 1) Trinkwasser	1 10 30 360	6,0 3 1,4 3 7,5 2 5,5 2	2,3 4 5,2 3 2,7 3 1,9 3	60 2 14 2 75 1 55 1	2,1 4 3,5 3 1,4 3 8,7 2	6,0 2 1,4 2 7,5 1 5,5 1	6,4 4 1,3 4 6,1 3 4,3 3	70 2 16 2 80 1 60 1	5,2 4 7,3 3 2,4 3 1,5 3	7,0 2 1,6 2 8,0 1 6,0 1
	Milch 1) (direkt)	1 10 30	6,0 2 7,2 1 2,3 1	2,1 3 1,3 2 2,0 1	60 1 10 1 2 -	1,0 3 2,0 1 -	6,0 1 0,7 1 2 0,2 1 2	5,2 3 2,3 2 2,3 1	70 1 10 1 2 -	1,9 3 2,0 1 -	7,0 1 0,8 1 2 0,2 1 2
	Milch (angereichert)	1 10 30	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	3,5 3 3,9 2 1,2 2	35 2 39 1 12 1 2	3,1 4 2,5 3 4,7 2	3,5 2 3,9 1 1,2 1

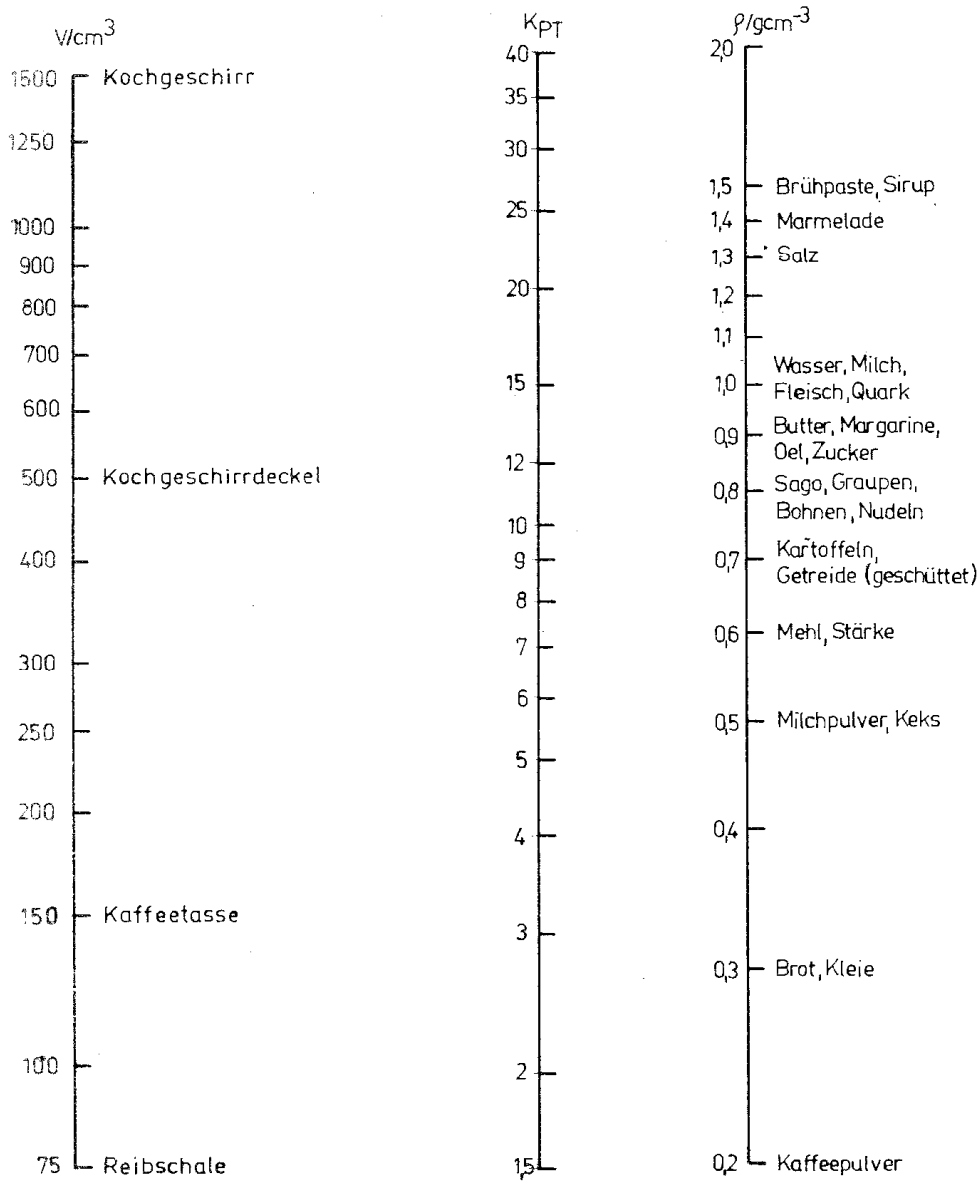
1) Ist die Betriebsart β_1 erforderlich, dann 10 Messungen mit β_2 vornehmen und die Summe bilden.
2) Aus 3 Messungen den Mittelwert bilden.
3) Erfolgt die Aktivierung mit Spaltprodukten eines Alters bis 24 h oder über 200 Tage, so sind alle Werte G_{β} , O_{β} und U_{γ} mit 2 zu multiplizieren.

Anlage 5	Zulässiger Gamma-Untergrund U_{γ} für die Grenzwerte G_{β} und die Aktivierungskontrollwerte O_{β}				Spezifische Beta-Aktivität von Futtermitteln			
	Messobjekt	Aufnahme- dauer (Tage)	G_{β} (Imp.) β_2	U_{γ} (Imp.) γ	O_{β} (Imp.) β_1	G_{β} (Imp.) β_2	U_{γ} (Imp.) γ	O_{β} (Imp.) β_1
Milchkühe	Futter (konz.)	1	12 5	9,0 5	1,0 5	18 4	9,8 5	1,8 4
	Körner	10	14 4	5,5 5	1,4 4	20 3	1,4 5	2,0 3
		30	75 3	2,9 5	7,5 3	10 3	6,4 4	1,0 3
		360	55 3	2,1 5	5,5 3	75 2	4,6 4	7,5 2
	Futter (grob)	1	60 4	9,4 5	6,0 4	88 3	6,5 5	8,8 3
	Heu	10	72 3	2,8 5	7,2 3	98 2	6,2 4	9,8 2
		30	23 3	8,8 4	2,3 3	30 2	1,5 4	3,0 2
		360	17 3	6,4 5	1,7 3	23 2	1,0 4	2,3 2
	Gras, Silage, Wasser, ¹⁾ Kartoffeln	1	12 4	4,7 5	1,2 4	18 3	1,2 5	1,8 3
		10	14 3	5,2 4	1,4 3	20 2	8,5 3	2,0 2
	30	53 2	1,8 4	5,3 2	70 1	1,7 3	7,0 1	
	360	39 2	1,3 4	3,9 2	53 1	1,0 3	5,3 1	
Fleisch und Arbeitsvieh	Futter (konz.)	1	-	-	-	18 5	9,0 5	1,0 5
	Körner	10	29 5	9,0 5	1,0 5	39 4	9,6 5	3,9 4
		30	15 5	9,0 5	1,0 5	20 4	9,8 5	2,0 4
		360	11 5	9,0 5	1,0 5	15 4	9,8 5	1,5 4
	Futter (grob)	1	60 5	9,0 5	1,0 5	88 4	9,1 5	8,8 4
	Heu	10	14 5	9,0 5	1,0 5	20 4	9,8 5	2,0 4
		30	75 4	9,2 5	7,5 4	10 4	7,4 5	1,0 4
		360	55 4	9,4 5	5,5 4	75 3	5,5 5	7,5 3
	Gras, Silage, ¹⁾ Wasser, Kartoffeln	1	12 5	9,0 5	1,0 5	18 4	9,8 5	1,8 4
		10	29 4	9,7 5	2,9 4	39 3	2,8 5	3,9 3
	30	15 4	5,9 5	1,5 4	20 3	1,4 5	2,0 3	
	360	11 4	4,3 5	1,1 4	15 3	1,0 5	1,5 3	

1), 3) siehe Anlage 4

Anlage 6

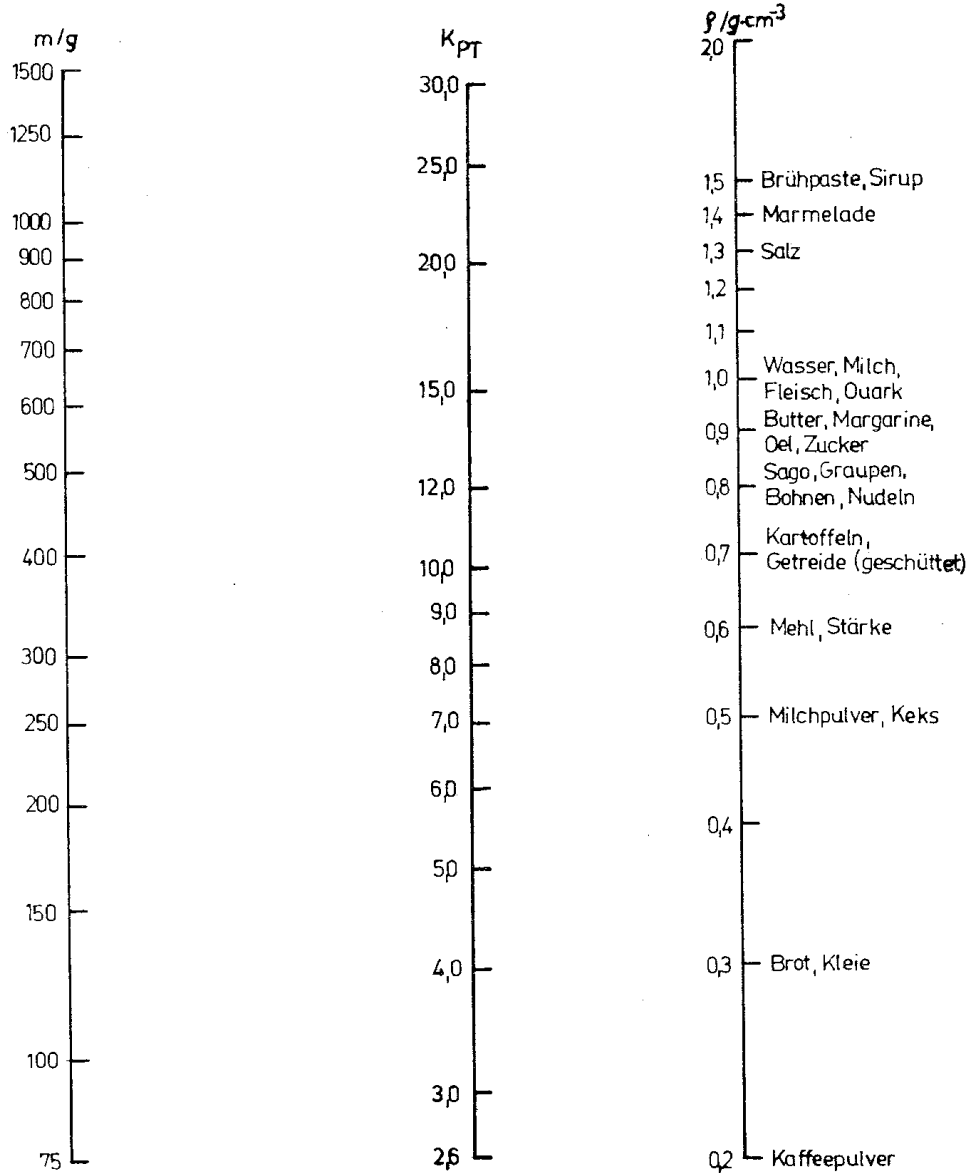
Abhängigkeit des Korrekturfaktors K_{PT} beim Probentest vom Volumen V und der Dichte ρ



Die jeweiligen V - und ρ -Werte auf der linken bzw. rechten Skale aufsuchen und durch eine Gerade verbinden. Der Schnittpunkt mit der mittleren Skale ist der gesuchte K_{PT} -Wert. Der Wert bezieht sich auf Spaltprodukte mit einem Alter $< 30d$ bzw. unbekanntem Alters. Für Spaltprodukte mit einem Alter $> 30d$ ist der ermittelte Wert mit 0,66 zu multiplizieren.

Anlage 7

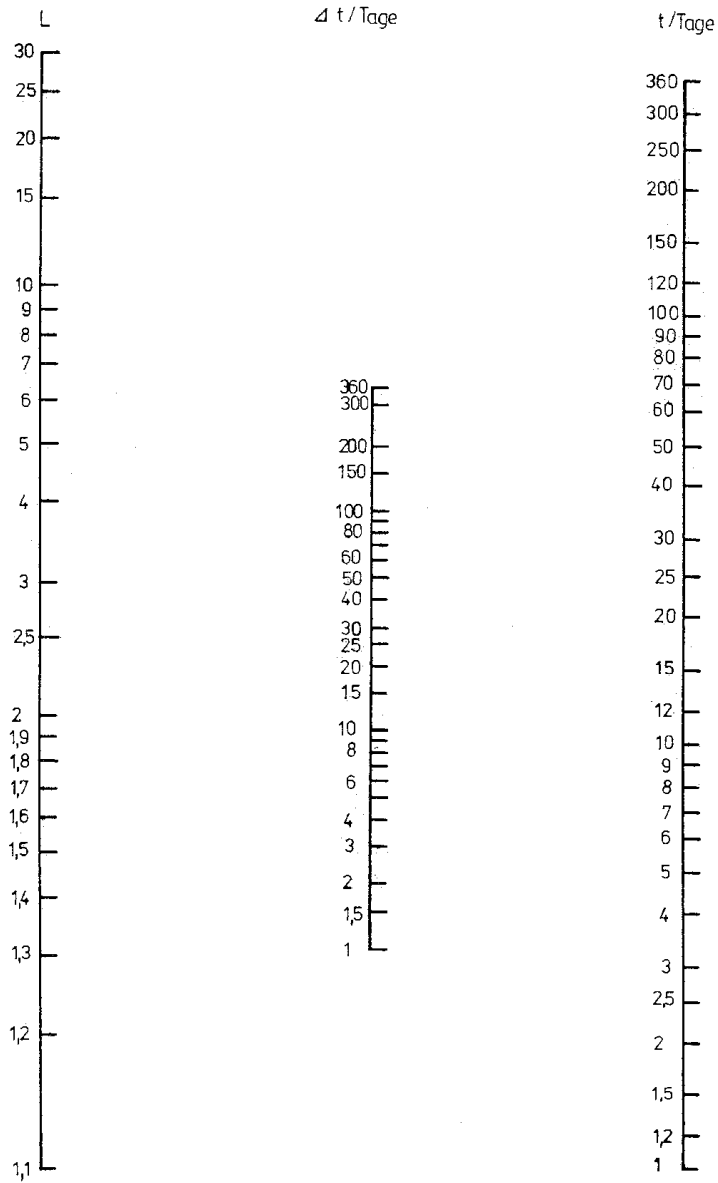
Abhängigkeit des Korrekturfaktors K_{PT} beim Probestest von der Masse m und der Dichte ρ



Die jeweiligen m - und ρ -Werte auf der linken bzw. rechten Skala aufsuchen und durch eine Gerade verbinden. Der Schnittpunkt mit der mittleren Skala ist der gesuchte K_{PT} -Wert. Der Wert bezieht sich auf Spaltprodukte mit einem Alter $< 30d$ bzw. unbekanntem Alters. Für Spaltprodukte mit einem Alter $> 30d$ ist der ermittelte Wert mit 0,66 zu multiplizieren.

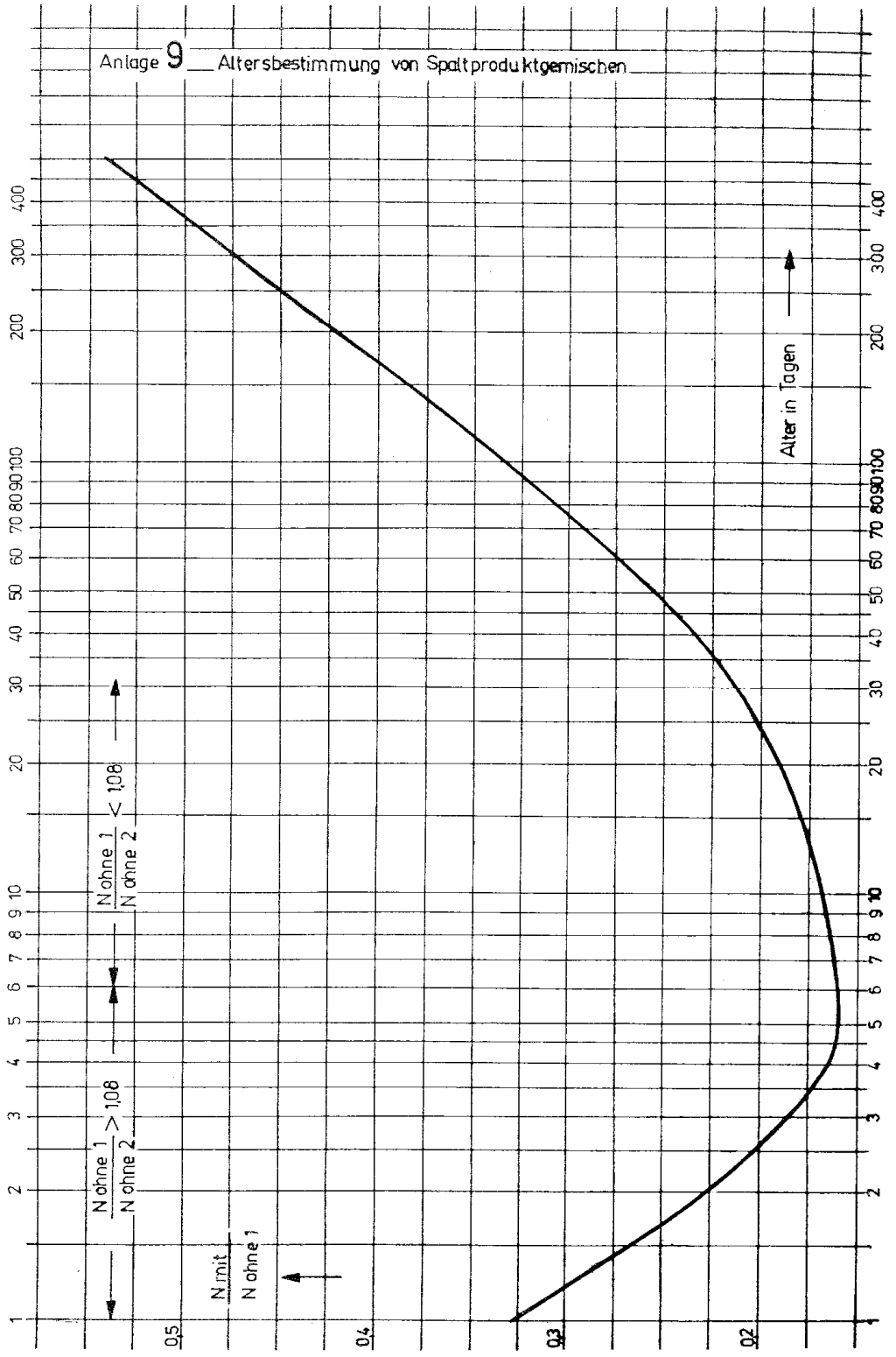
Anlage 8

Abhängigkeit der Lagerzeit Δt vom Alter t des Spaltproduktgemisches und dem Überschreitungsfaktor L



Die jeweiligen L-Werte bzw. t-Werte auf der linken bzw. rechten Skale aufsuchen und durch eine Gerade verbinden. Der Schnittpunkt mit der mittleren Skale ist die gesuchte Lagerzeit Δt .

Anlage 9 Altersbestimmung von Spaltproduktgemischen



Arbeitsablauf "Flächenaktivitätsmessung"				
Arbeitsetappe	Arbeitsschritt	Ergebnis	Methodik	Entscheidungskriterien
1. Vorbereitung der Messung	1.1. Aufbau und Inbetriebnahme des RAM II	Zusammenbau mit Tubus		
	1.2. Kontrollmessungen Funktionskontrolle Aktivierungskontrolle Gammamessung	$N_{F\alpha/\beta}$ } → 1.3. $N_{O\alpha/\beta}$ N_{γ}	Messung	erforderlich bei: Beginn, längerer Pause, Ortswechsel bzw. möglicher Aktivierung von Sonde und Tubus
	1.3. Festlegung der Grenzwerte und Entscheidung	$G_{\alpha/\beta}$ → 3. $O_{\alpha/\beta}$ U_{γ} $F_{\alpha/T/\beta F}$	Vergleich der Meßwerte nach 1.2. mit Werten der Anlagen 2 und 3	$N_{T\alpha/\beta} \hat{=} F_{\alpha/T/\beta F}$) Gerät funktions-tüchtig $N_{O\alpha/\beta} \leq O_{\alpha/\beta}$ $N_{O\alpha/\beta} > O_{\alpha/\beta}$ Gerät entaktivieren. $N_{\gamma} > U_{\gamma}$ Standort wechseln oder Wischtestprobe entnehmen
2. Messung	2.1. Sonde auf Meßfläche setzen 2.2. Betriebsart α_2/β_2 wählen 2.3. Messen	N_{α} bzw. N_{β} → 3.	Messung	
3. Entschlußfassung	Vergleich der Meßwerte $N_{\alpha/\beta}$ mit den Grenzwerten $G_{\alpha/\beta}$ und Entschlußfassung		Lagerzeit Δt aus Anlage 8 entnehmen	$N_{\alpha/\beta} \leq G_{\alpha/\beta}$ Meßobjekt i.O. $N_{\alpha/\beta} > G_{\alpha/\beta}$ Meßobjekte entaktivieren oder lagern (nur für Spaltprodukte)

A r b e i t s a b l a u f " P r o b e n t e s t "					
Anlage 11	Arbeitsetappe	Arbeitsschritt	Ergebnis	Methodik	Entscheidungskriterien
1. Vorbereitung der Messung	1.1. Aufbau und Inbetriebnahme des RAM II		Zusammenbau mit Tubus		
	1.2. Kontrollmessungen Funktionskontrolle Aktivierungskontrolle Gammamessung		$\left. \begin{matrix} N_{F\beta} \\ N_{O\beta} \\ N_{\gamma} \end{matrix} \right\} \rightarrow 1.3.$	Messung	erforderlich bei: Beginn, längerer Pause, Ortswechsel bzw. möglicher Aktivierung von Sonde und Tubus
	1.3. Festlegung der Grenzwerte und Entscheidung		$\left. \begin{matrix} G\beta \\ O\beta \\ U\gamma \\ F\beta_F \\ \text{Meßzeit} \end{matrix} \right\} \rightarrow 3.1.$	Vergleich d. Meßwerte nach 1.2 mit Werten der Anlagen 4 bzw. 5	$\left. \begin{matrix} N_{F\beta} \hat{=} F\beta_F \\ N_{O\beta} \hat{=} O \\ N_{O\beta} > O\beta \\ N_{O\beta} > O\beta \\ \text{Meßzeit: } N_{\gamma} < U_{\gamma} (\beta_2) \rightarrow \beta_2 \\ U_{\gamma} (\beta_2) \hat{=} N_{\gamma} \hat{=} U_{\gamma} (\beta_1) \rightarrow \beta_1 \\ N_{\gamma} > U_{\gamma} (\beta_1) \end{matrix} \right\} \begin{matrix} \text{Gerät funktions-} \\ \text{tüchtig} \\ \text{Gerät entaktivieren} \\ \text{Lebensmittel:} \\ \text{Lebensmittel: } \beta_2 \text{ wählen} \\ \text{Standort wechseln} \\ \text{Probe entnehmen} \\ \text{Lebensmittel: } \beta_2 \text{ wählen} \end{matrix}$
	1.4. Probenvorbereitung, Volumen, Masse, Dichte angeben		$\left. \begin{matrix} \text{Probe} \\ V, m, \rho \end{matrix} \right\} \rightarrow 2.1. \\ \rightarrow 3.1.$		
2. Messung	2.1. Sonde auf Probe setzen 2.2. Betriebsart gem. 1.3 wählen 2.3. Messen an 3 verschiedenen Stellen 2.4. Meßergebnis mitteln		$\left. \begin{matrix} N_{\beta_1}, N_{\beta_2}, N_{\beta_3} \\ \bar{N}_{\beta} \end{matrix} \right\} \rightarrow 3.2.$	Messung	Flüssigkeiten: nur in Betriebsart β_2 messen
	3.1. Grenzwert $H\beta$ festlegen 3.2. Vergleich des Mittelwertes mit den Grenzwerten $G\beta$ bzw. $H\beta$ und Entschlußfassung		$\left. \begin{matrix} H\beta = K_{PT} \cdot G\beta \\ H\beta \end{matrix} \right\}$	KpT aus Anlagen 6 bzw. 7 entnehmen Lagerzeit Δt aus Anlage 8 entnehmen	$\left. \begin{matrix} N_{\beta} \hat{=} G\beta \\ \bar{N}_{\beta} > H\beta \\ G\beta < \bar{N}_{\beta} < H\beta \end{matrix} \right\} \begin{matrix} \text{Lebensmittel/Futtermittel} \\ \text{verwendbar, Personenkreis} \\ \text{und Aufnahmedauer angeben} \\ \text{Lebensmittel/Futtermittel} \\ \text{nicht verwendbar} \\ \text{Einschränkung notwendig} \end{matrix}$ $G\beta < \bar{N}_{\beta} < H\beta \text{ Probe gemäß "Messmethode Teil I" entnehmen}$
3. Entschlußfassung					

Anlage 12				
Arbeitsablauf "Wischtest"				
Arbeitsetappe	Arbeitsschritt	Ergebnis	Methodik	Entscheidungskriterien
1. Vorbereitung der Messung	1.1. Aufbau und Inbetriebnahme des RAM II	Zusammenbau mit Abschirmung		
	1.2. Kontrollmessungen Funktionskontrolle Aktivierungskontrolle Gammamessung	$\left. \begin{matrix} N_{F\beta} \\ N_{O\beta} \\ N_{\gamma} \end{matrix} \right\} \rightarrow 1.3.$	Messung	erforderlich bei: Beginn, längerer Pause, Ortswechsel bzw. mögliche Aktivierung von Sonde und Abschirmung
	1.3. Festlegung der Grenzwerte und Entscheidung	$\left. \begin{matrix} G\beta \\ O\beta \\ U\gamma \\ F\beta S \end{matrix} \right\} \rightarrow 3.$	Vergleich der Messwerte nach 1.2. mit Werten der Anlage 3	$\left. \begin{matrix} N_{F\beta} \leq F\beta S \\ N_{O\beta} \leq O\beta \\ N_{O\beta} > O\beta \\ N_{\gamma} > U\gamma \end{matrix} \right\} \begin{matrix} \text{Gerät funktions-} \\ \text{tüchtig} \\ \text{Gerät entaktivieren} \\ \text{Standort wechseln} \end{matrix}$
2. Messung	2.1. Wischtestprobe in Abschirmung setzen			
	2.2. Betriebsart $\beta 2$ wählen			
	2.3. Messen	$N_{\beta} \rightarrow 3.$	Messung	
3. Entschlußfassung	Vergleich der Meßwerte N_{β} mit den Grenzwerten $G\beta$ und Entschlußfassung		Lagerzeit Δt aus Anlage 8 entnehmen	$\left. \begin{matrix} N_{\beta} \leq G \\ N_{\beta} > G \end{matrix} \right\} \begin{matrix} \text{Meßobjekt in Ordnung} \\ \text{Meßobjekt entakti-} \\ \text{vieren oder lagern} \\ \text{(nur für Spaltpro-} \\ \text{dukte)} \end{matrix}$

Anlage 13		Arbeitsablauf "Messung spezif. Aktivitäten"			Entscheidungskriterien	
Arbeitsetappe	Arbeitsschritt	Ergebnis	Methodik			
1. Vorbereitung der Messung	1.1. Aufbau und Inbetriebnahme des RAM II	Zusammenbau mit Abschirmung	Messung	erforderlich bei: Beginn, längerer Pause, Ortswechsel bzw. möglicher Aktivierung von Sonde und Abschirmung $N_{\alpha/\beta} \hat{=} T_{\alpha S/\beta S}$ } Gerät funktionsfähig $N_{O\alpha/\beta} > O_{\alpha/\beta}$ } tüchtig $N_{O\alpha/\beta} > O_{\alpha/\beta}$ } Gerät entaktivieren Beta: Meßzeit: $N_{\beta} < U_{\beta}$ (β_2) → β_2 wählen $N_{\beta} \leq U_{\beta}$ (β_1) → β_1 wählen $N_{\beta} > U_{\beta}$ (β_1) → Standort wechseln Alpha: → α_1 wählen		
	1.2. Kontrollmessungen Funktionskontrolle Aktivierungskontrolle Gamma-Messung	$N_{\alpha/\beta}$ } → 1.3. $N_{O\alpha/\beta}$ } U_{β} $T_{\alpha S/\beta S}$ Meßzeit → 2.2.				
	1.3. Festlegung der Grenzwerte und Entscheidung	$G_{\alpha/\beta}$ $O_{\alpha/\beta}$ U_{β} $T_{\alpha S/\beta S}$ Meßzeit → 2.2.				
	1.4. Probenvorbereitung					
2. Messung	2.1. Probeschälchen in Abschirmung setzen		Messung	Flüssigkeiten: nur in Betriebsart β_2 messen und bei Beta-Messungen β_2 verschließen. Futtermittel: mit Lochabsorber messen		
	2.2. Betriebsart gem. 1.3 wählen	N_{α} bzw. N_{β} → 3.		$N_{\alpha/\beta} \hat{=} G_{\alpha/\beta}$ Nahrungs-/Futtermittel verwendbar Personenkreis (Tierart) und Aufnahmedauer angeben $N_{\alpha/\beta} > G_{\alpha/\beta}$ Nahrungs-/Futtermittel nicht verwendbar Maßnahmen: - Probegut kennzeichnen - Oberfläche des Probegutes abtragen, erneute Probe entnehmen - Mengenbeschränkung $m_{red} = 2,5 \text{ kg/L}$ für $L \leq 3$		
	2.3. Messen					
3. Entschlußfassung	Vergleich der Meßwerte $N_{\alpha/\beta}$ mit den Grenzwerten $G_{\alpha/\beta}$ und Entschlußfassung Ertrinde: Vergleich der Meßwerte $N_{\alpha/\beta}$ mit Aktivierungskontrollwerten $N_{O\alpha/\beta}$	Überschreitungs-faktor $L = \frac{N}{G}$	Lagerzeit Δt aus Anlage 8 entnehmen	- Lagerung des Probegutes (nur für Spaltprodukte)		

Anlage 14 Arbeitssablauf "Altersbestimmung"			
Arbeitsetappe	Arbeitsschritt	Ergebnis	Methodik
1. Vorbereitung der Messung	1.1. Aufbau und Inbetriebnahme des RAM II	Zusammenbau mit Abschirmung	Messung
	1.2. Kontrollmessungen Funktionskontrolle Aktivierungskontrolle Gammamessung	$\left. \begin{array}{l} N_{F\beta} \\ N_{O\beta} \\ N_{\gamma} \end{array} \right\} \rightarrow 1.3.$	
	1.3. Entscheidung	$\left. \begin{array}{l} N_{F\beta} \leq N_{\beta S} \\ N_{O\beta} \leq 1,0 \cdot 2 \text{ Imp.} \\ N_{O\beta} > 1,0 \cdot 2 \text{ Imp.} \\ N_{\gamma} > 2,0 \cdot 2 \text{ Imp.} \end{array} \right\} \text{Gerät funktions-tüchtig} \\ \text{Gerät entaktiv. Standort wechseln.}$	
2. Messung	1.4. Probenvorbereitung		
	2.1. Probeschälchen in Abschirmung stellen		
	2.2. Betriebsart β_1 wählen	N_{ohne1} bzw. N_{ohne2} (4.2.)	Messung
	2.3. Messen	N_{mit} bzw. N_{mit} (3.1.)	
	2.4. Altersabsorber auflegen 2.5. Messen	N_{mit} bzw. N_{mit} (3.1.)	
3. Entschlußfassung	3.1. Meßwerte dividieren	$q = \frac{N_{\text{mit}}}{N_{\text{ohne1}}}$	Alter t aus An-lage 9 entnehmen
	3.2. Altersbestimmung	t	
Falls nicht bekannt ob $t >$ oder $<$ 6 Tage:			
4. Wiederholungsmessung (nach 12 h)	4.1. Messen (ohne Absorber)	N_{ohne2} bzw. N_{ohne2} (4.2.)	
	4.2. Meßwerte dividieren	$Q = \frac{N_{\text{ohne1}}}{N_{\text{ohne2}}}$	
	4.3. Altersbestimmung	t	$Q > 1,08$ t zw. 1-6 Tagen $Q < 1,08$ t über 6 Tage