

THI 111M



B e t r i e b s a n l e i t u n g

Eberline Instruments

KB-007-880303

T R A G B A R E R K O N T A M I N A T I O N S - M O N I T O R

"C O N T A M A T" F H T 1 1 1 M

Z.-Nr. 42 496/01

R e v i s i o n s b l a t t

Rev.	Rev.-Stand	verantw. Abtlg.	Name	Rev.-Seite	Kat. *)	Erläuterung
A	06.05.88	SM-EK-1	Frow.	2-4	S	Ergänzung Null-effektsubtr.
B	20.05.88	SM-VE-P	Sc.	0-3, 1-2, 1-3, Hinweis	S	Aktualisierung (Gasversorgung)
	20.05.88	SM-EK-2	St.	4-6, 4-9, 4-14, 4-17, 4-20	S	Zählrohr-Efficiency
C	27.06.88	SM-VE-P	Lo.	1-1	S	Hinweis auf Batteriekontrolle
D	26.07.88	SM-VE-P	Sc.	Titelbl.	K	
E	01.08.88	SM-EK-1	Frow.	0,2, 2-11 3-2 1-2, 2-6 4-1	S S K	Fehleranzeigen Programmvers.
F	19.08.88	SM-VE-P	Lo.	2-3	K	
G	03.10.88	SM-EK-1	Frow.	Titelbl. 2-4, 3-4	S	autom. Alarm- umschaltung entfällt, lfd. Meßwertnummer rücksetzen
H	21.11.88	SM-VE-P	Lo.		S	generelle Über- arbeitung
I	18.04.89	SM-EK-2	St.	8-4, 8-12, 8-13	S	Daten Tritium-ZR
		SM-VE-P	Lo.	1-2	S	Zubehör ergänzt

*) Kategorie K : redaktionelle Korrektur
 V : verdeutlichende Verbesserung
 S : substantielle Änderung
 Mindestens bei Kategorie S müssen Erläuterungen gegeben werden.

R e v i s i o n s b l a t t

Rev.	Rev.-Stand	verantw.	Name Abtlg.	Rev.-Seite	Kat. *)	Erläuterung		
K	22.05.89	SM-VE-P	Lo.	0-6	S	Sicherheitshinw. Lith.-Batterien		
				2-7, 3-2, 3-3, 3-4, 5-1	V V V			
				SM-EK-2	Dr.St.		6-5 8-6, 8-7, 8-8	S V V
L	14.06.89	SM-VE-P	Lo.	SM-VE-M3	Atbr.	Anh. 1, 2	V	Steckerbelegung
				SM-VE-P	Lo.	Anh. 1 7-9	S V	
M	09.10.89	SM-VE-P	Lo.	Anhang	S	Betr.-Hinweise für V 2.1		
N	24.11.89	SM-VE-P	Lo.	2-6	V			
O	24.01.90	SM-EK-2	Dr.St.	8-4, 8-12, 8-13	S	Blende/Effic. ³ H-ZR Ersatzfolien, Prüfstr.-Nr. Versandhinweise Blendeneinbau		
				1-2	S			
				0-7	S			
				6-5	S			
				Ergänz. 1-1	K			
				Ergänz. 1-2	V			
				6-1, 6-2	S			
7-13	S	Prüfstr.-Nr. Tankvolumen ³ H-ZR						
8-5	S	Betriebsdauer ³ H-ZR						

*) Kategorie K : redaktionelle Korrektur
 V : verdeutlichende Verbesserung
 S : substantielle Änderung
 Mindestens bei Kategorie S müssen Erläuterungen gegeben werden.

R e v i s i o n s b l a t t

Rev.	Rev.-Stand	verantw. Abtlg.	Name	Rev.-Seite	Kat. *)	Erläuterung
P	06.04.90	SM-VE-P	Lo.	1-2	S	Zubehör korrig. und ergänzt
				7-9	S	Datenkabel korrig.
Q	19.03.91	SM-EK-1	Frow.	7-8, 7-9	S	Erweiterung d. Fernsteuerbefehle
R	20.02.92	I-SM-E1	Frow.		S	Software-Vers.V 3.0; allg.Überarbeitung
S	15.06.92	I-SM-E4	Lo.	7-10 ... 7-12	V	
T	17.03.93	I-SM-E2	Sp.	0-5,4-1,	S	Zählrohrtank
				6-6,6-7, 8-12,8-13 8-14,8-15 8-16,8-17 9-1	S	Efficiency,Oberflächenansprechvermögen
U	30.4.93	I-SM-E4	Lz.	4-1	S	Spülen der Butan-ZR
V	16.7.93	I-SM-E4	Lz.	0-6,	S	Sicherh.-Hinweise
				4-1,4-2 0-7...0-9, 4-3,4-4		
W	1.10.93	I-SM-E4	Lz.	0-5,4-1	S	Spülen älterer Butanzählrohre
				9-2,A-5 A-6; 2-5,7-3	S	Alarmgabe i.Basisgerät entfallen

*) Kategorie K : redaktionelle Korrektur
 V : verdeutlichende Verbesserung
 S : substantielle Änderung
 Mindestens bei Kategorie S müssen Erläuterungen gegeben werden.

R e v i s i o n s b l a t t

Rev.	Rev.- Stand	verantw. Abtlg.	Name	Rev.- Seite	Kat. *)	Erläuterung
X	25.07.94	SM-E1	Schl.	7-2, 8-2 8-3	S S S	Software V 4.4 Einführung des ADF-Algorithmus Meßbereich 1 ... 19999 Imp/s mit $\sigma_r \leq 20 \%$ Abb. 5 neu Abb. 6 entfällt

*) Kategorie K : redaktionelle Korrektur
 V : verdeutlichende Verbesserung
 S : substantielle Änderung
 Mindestens bei Kategorie S müssen Erläuterungen gegeben werden.

Inhaltsübersicht

	Seite
Revisionsblatt	0-1
Sicherheitshinweise	0-6
1. System CONTAMAT FHT 111 M (Version 4.4)	1-1
2. Funktion des Gerätes	2-1
2.1 Bedienungs- und Anzeigeelemente	2-1
2.2 Tastenfunktionen in der Spezialversion (Feuerwehr)	2-4
2.3 Tastenfunktionen im Benutzermodus	2-6
2.4 Tastenfunktionen im Expertenmodus	2-8
2.5 Wechsel des Betriebsmodus	2-9
3. Vorbereitung zum Betrieb	3-1
3.1 Einsetzen der Batterien	3-1
3.2 Anbringen des Zählrohrs	3-2
3.2.1 Zählrohre/166 cm ² und Tritiumzählrohr	3-2
3.2.2 Durchflußzählrohr/100 cm ²	3-2
3.2.3 Xenonzählrohr/100 cm ²	3-3
3.3 Abnehmen des Zählrohrs	3-4
3.4 Betrieb mit Basisgerät	3-4
4. Erste Inbetriebnahme	4-1
4.1 Spülen der Durchflußzählrohre	4-1
4.1.1 Durchflußzählrohr/Butan	4-1
4.1.2 Durchflußzählrohr/Methan	4-3
4.2 Füllen des Gastanks im Tritium-Zählrohr	4-3
4.3 Einschalten	4-4
4.4 Ausschalten	4-4
5. Durchführung von Messungen	5-1
5.1 Messung des Nulleffektes	5-1
5.2 Messung mit Nulleffektsubtraktion	5-2
5.3 Durchfluß- bzw. Xenon-Zählrohr	5-2
5.4 Tritium-Zählrohr	5-3

	Seite
6. Wartung	6-1
6.1 Batteriewechsel	6-1
6.2 Kontrollmessungen mit Prüfstrahler	6-1
6.3 Hinweise zur Dekontamination des Tritium-Zählrohrs	6-5
6.4 Aufbewahrung und Transport	6-6
7. Technische Beschreibung	7-1
7.1 Grundgerät	7-1
7.1.1 Detektoranschluß	7-2
7.1.2 Messung und Anzeige	7-2
7.1.3 Alarmschwellen	7-3
7.1.4 Zählerbetrieb	7-3
7.1.5 Meßwertspeicher	7-4
7.1.6 Spannungsversorgung	7-4
7.1.7 Drucker- bzw. Computeranschluß	7-5
7.1.8 Fernsteuerbefehle	7-10
7.1.9 Zusatzfunktionen	7-14
7.2 Detektoren	7-15
7.2.1 Durchflußzählrohre	7-15
7.2.2 Xenonzählrohr	7-15
7.2.3 Tritiumzählrohr	7-16
8. Technische Daten	8-1
8.1 Mechanische Daten	8-1
8.2 Meßelektronik	8-2
8.3 Detektoren	8-4
8.4 Meßtechnische Daten	8-11
9. Sachregister	9-1
Anhang	
1. Spezielle Service-Hinweise	A-1
2. Betrieb älterer Butanzählrohre 166 cm ²	A-5



S i c h e r h e i t s h i n w e i s e

Betrieb mit Zählgas Butan

- 1) Der CONTAMAT darf nicht in Räumen verwendet werden, in denen Explosionsschutz vorgeschrieben ist.
- 2) Die Durchflußzählrohre Z.-Nr. 42 496/25, /30, /50 sowie das Tritiumzählrohr Z.-Nr. 42 495/80 werden mit Butan betrieben, einem hochentzündlichen, brennbaren Gas.

Die auf den Flüssiggasbehältern aufgedruckten Sicherheitshinweise sind **unbedingt zu beachten !**

- 3) Während des Füllvorgangs (Durchflußzählrohr, Tritiumzählrohr) muß das Gerät ausgeschaltet werden.

Nicht rauchen, keine offene Flamme verwenden, Funkenbildung vermeiden !

- 4) Das Durchflußzählrohr 100 cm², Z.-Nr. 42 496/50 ist stets über den zugehörigen Tank Z.-Nr. 42 496/45 mit Butan zu versorgen. Vgl. dazu die Füll- und Spülvorschrift für dieses Zählrohr in Abschn. 4.1.1.
Auf keinen Fall darf das Durchflußzählrohr Z.-Nr. 42 496/50 direkt aus der Gaspatrone mit Flüssiggas gefüllt werden ! Unfallgefahr !

- 5) Während der gesamten Messung mit der Tritiumsonde nicht rauchen, keine offene Flamme verwenden, Funkenbildung vermeiden ! Sicherheitszone von 2 m Radius einhalten !

- 6) Beim Betrieb des CONTAMAT mit Durchfluß- oder Tritiumzählrohr in geschlossenen Räumen muß auf gute Belüftung geachtet werden. Die aus gesundheitlichen Gründen zulässige Arbeitsplatzkonzentration für Butangas beträgt 1 Liter pro m³ Raumluft (MAK = 1000 ppm). Bei der Tritiumsonde enthält der vollständig gefüllte Vorratstank eine Flüssiggasmenge, die ca. 40 l Butangas entspricht. Diese Gasmenge darf nur in einen Raum von mindestens 40 m³ entleert werden. Wird in kleineren Räumen gearbeitet, so ist die Betriebszeit entsprechend einzuschränken.

- 7) Die untere Konzentrationsgrenze für ein explosives Butan-Luft-Gemisch liegt bei 1,5 Vol. % Butan, d.h. bei 15 l pro m³. Es ist zu beachten, daß auch in Räumen von ausreichender Größe ein explosives Gemisch entstehen kann. Da Butan schwerer ist als Luft, wird die kritische Konzentration vor allem über großen Flächen (z.B. Arbeitstisch) leicht erreicht.
Sicherheitsabstand einhalten !
- 8) Flüssigkeitsbehälter und Zählrohre nicht über + 50 °C erwärmen !
Andernfalls besteht Explosionsgefahr !

Betrieb mit Zählgas Methan

Bei Anschluß von Strahlungsmeßgeräten mit Proportional-Durchflußzählrohren an das öffentliche Gasnetz (Erdgas, Stadtgas) sind die einschlägigen Vorschriften nach DVGW *) einzuhalten.

Bei Versorgung aus Methan-Druckgasflaschen ist in Anlehnung an die DVGW-Vorschriften zu verfahren und die Druckgasflaschen-Verordnung anzuwenden.

Elektronik

Auf der Leiterplatte CONTAMAT FHT 111 M, Z.-Nr. 42 496/0110 befindet sich eine Lithium-Batterie TADIRAN TL 2151, die erstmalig nach 3 Jahren und im weiteren Verlauf jährlich überprüft werden muß.

Der Erschöpfungszustand der Lithium-Batterie ist daran erkennbar, daß in allen Programmversionen des FHT 111 M außer der Anzeigeeinheit s⁻¹ keine andere Einheit mehr einstellbar ist.

Der Austausch der Lithium-Batterie darf nur durch fachlich geschultes Personal mit geeignetem Werkzeug erfolgen. Vgl. auch den Anhang "Spezielle Service-Hinweise".

*) Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.
Frankfurter Allee 27
65760 Eschborn

**Wichtige Hinweise
zur Behandlung der Lithiumbatterien**

- 1) Batterie nicht gewaltsam öffnen !
Der Elektrolyt ist stark korrosiv.
- 2) Batterie nicht ins Feuer werfen !
- 3) Beim Ein- und Auslöten der Batterie diese nicht erwärmen !
LötKolben von max. 30 W Leistung verwenden !
- 4) Verbrauchte Batterien als Sonderabfall entsorgen.



Wichtige Hinweise zum Versand von Geräten

- 1) Der Kundendienst des Herstellers kann nur nicht kontaminierte Geräte instandsetzen. Kontaminierte Geräte können daher von uns auch **nicht zurückgenommen** werden.

Vor dem Versand sind die Geräte unbedingt auf Kontaminationsfreiheit zu prüfen.

- 2) Als kontaminiert im Sinne der gesetzlichen Vorschriften gelten Geräte, deren Oberflächenkontamination die Grenzwerte lt. StrlSchV, Anlage IX, Spalte 4 überschreitet.

Der Absender haftet für alle Schäden, die durch Nichtbeachtung der gesetzlichen Vorschriften entstehen.

Im Falle einer Gerätekontamination gelten besondere Vorschriften:

- 3) Kontaminierte Geräte dürfen nur an Personen abgegeben bzw. von diesen gehandhabt werden, die im Besitz einer entsprechenden Umgangsgenehmigung gemäß § 3 StrlSchV für **offene radioaktive Stoffe** sind (§ 77 Abs. 1 StrlSchV).
- 4) Die Beförderungsvorschriften für kontaminierte Geräte, die den Gefahrgutverordnungen zu entnehmen sind, müssen eingehalten werden.
- 5) Kontaminierte Geräte sind nach den Vorschriften der Gefahrgutverordnungen zu kennzeichnen.

1. System CONTAMAT FHT 111 M (Version 4.4)

CONTAMAT FHT 111 M ist ein universell einsetzbares, tragbares Meßsystem für radioaktive Oberflächenkontaminationen. Das System gestattet die Messung von α -, β - und Gamma-Strahlung. Insbesondere ist auch der Nachweis von Tritium möglich.

Das Meßsystem umfaßt ein batteriebetriebenes Meßgerät (Grundgerät), eine Reihe von Detektoren für verschiedene Meßaufgaben sowie weiteres Zubehör.

Vgl. dazu die nachstehende Übersicht.

	Z.-Nr.
Grundgerät	42 496/01
<hr/>	
Detektoren 166 cm ² :	
Durchflußzählrohr/Methan für α -, β -, Gamma-Messungen	42 496/20
Durchflußzählrohr/Butan für α -, β -, Gamma-Messungen	42 496/25
Durchflußzählrohr/Butan mit Schutzgitter für α -, β -, Gamma-Messungen	42 496/30
Xenonzählrohr für β -, Gamma-Messungen	42 496/35
Xenonzählrohr mit Schutzgitter für β -, Gamma-Messungen	42 496/40
<hr/>	
Detektoren 100 cm ² :	
Durchflußzählrohr/Methan/Butan für α -, β -, Gamma-Messungen	42 496/50
Xenonzählrohr für β -, Gamma-Messungen	42 496/60
<hr/>	
Tritiumzählrohr für Tritium-Messungen	42 496/80

Zubehör

Z.-Nr.

Basisgerät für stationären Betrieb (bei stationärer Gasversorgung)	42 481/50
Steckernetzgerät für akkubetriebene CONTAMATEN	42 510/4210-10
Transportkoffer zur Unterbringung von CONTAMAT und Zubehör	KT 1491 42240
Tank für 100 cm ² -Zählrohre	42 496/45
Halterung für 100 cm ² -Zählrohre zur Befestigung der 100 cm ² -Zählrohre an der Grundsonde	42 496/67
Prüfstrahler 1850 Bq ²⁴¹ Am/ ⁹⁰ Sr zur Durchführung von Kontrollmessungen	KT 1494 70511
Schutzkappe mit Prüfquelle zur Funktionsprüfung	42 496/2005
Butangaspatrone	42 496/9000-10
Wandhalterung (ohne Gasversorgung)	42 496/0100-20
5 Stck. Ersatz-Folienrahmen für Durchflußzählrohre Die Folien können im Transportkasten hinter dem Deckeleinsatz untergebracht werden	42 496/9013
Halterung für Wandmontage oder als Tischstation verwendbar	42 496/68
Tragebox mit Einsatz zur Aufnahme von CONTAMAT, 1 Butangaspatrone und 1 Satz Batterien	KT 1491 42230 42 496/0100-25
Demo-Disketten lauffähig auf IBM-kompatiblen PC	42 496/9001

1-2
KB-007-880303
FHT 111 M

Der Kontaminationsmonitor CONTAMAT FHT 111 M zeichnet sich durch robuste Ausführung, Handlichkeit und einfache Bedienung aus.

Der CONTAMAT besteht aus Meßgerät und Detektor. Für die verschiedenen Einsatzzwecke stehen mehrere Detektoren zur Verfügung, die durch einen Schnappverschluss auf einfache Weise gegeneinander austauschbar sind.

Die Großflächen-Durchfluß-Zählrohre Z.-Nr. 42 496/25, /30 und /50 für α - und β -Messungen werden mit Butan als Zählgas gespült. Zur Gasversorgung dienen spezielle Butangas-Patronen KT 1724 19021, die gereinigtes Butan enthalten und wie folgt gekennzeichnet sind:



Abb. 1

Die Gasqualität wird speziell für die Verwendung als Zählgas laufend in unserem Kontroll-Labor überprüft.

In Notfällen sind auch handelsübliche Butangaspatronen verwendbar. Diese können jedoch unkontrollierte Beimengen enthalten, welche die Zähleigenschaften der Zählrohre ungünstig beeinflussen. Es wird daher **dringend empfohlen**, grundsätzlich die Gaspatronen nach KT 1724 19021 zu verwenden.

Die Durchflußzählrohre Z.-Nr. 42 496/20 und /50 verwenden als Zählgas wahlweise Methan, Argon-Methan (90/10 %) oder Argon-CO₂ (82/18 %). In Verbindung mit diesen Zählrohren wird der CONTAMAT an einem fest installierten Basisgerät Z.-Nr. 42 481/50 betrieben, das als Bindeglied zur stationären Gasversorgung sowie zum Aufladen der Akkus dient.

Als weitere Detektoren sind großflächige, mit Xenon gefüllte Zählrohre (Z.-Nr. 42 496/35, /40, /60) vorgesehen, die als abgeschlossene Systeme keine äußere Zählgasversorgung benötigen.

Das Xenon-Zählrohr eignet sich vor allem zum Nachweis niederenergetischer Gamma-Strahler. Daneben kann mit dem Zählrohr auch β -Strahlung gemessen werden. Das Xenon-Zählrohr kann noch bei niedrigen Temperaturen bis $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ eingesetzt werden. Butan-Durchflußzählrohre sind demgegenüber unterhalb $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ nicht mehr verwendbar.

Das Tritium (H-3)-Zählrohr (Z.-Nr. 42 496/80) ist speziell für den Nachweis von Tritium bestimmt. Als Zählgas dient Butan. Der Vorratstank befindet sich im Detektor.

2. Funktionen des Gerätes

2.1 Bedienungs- und Anzeigeelemente

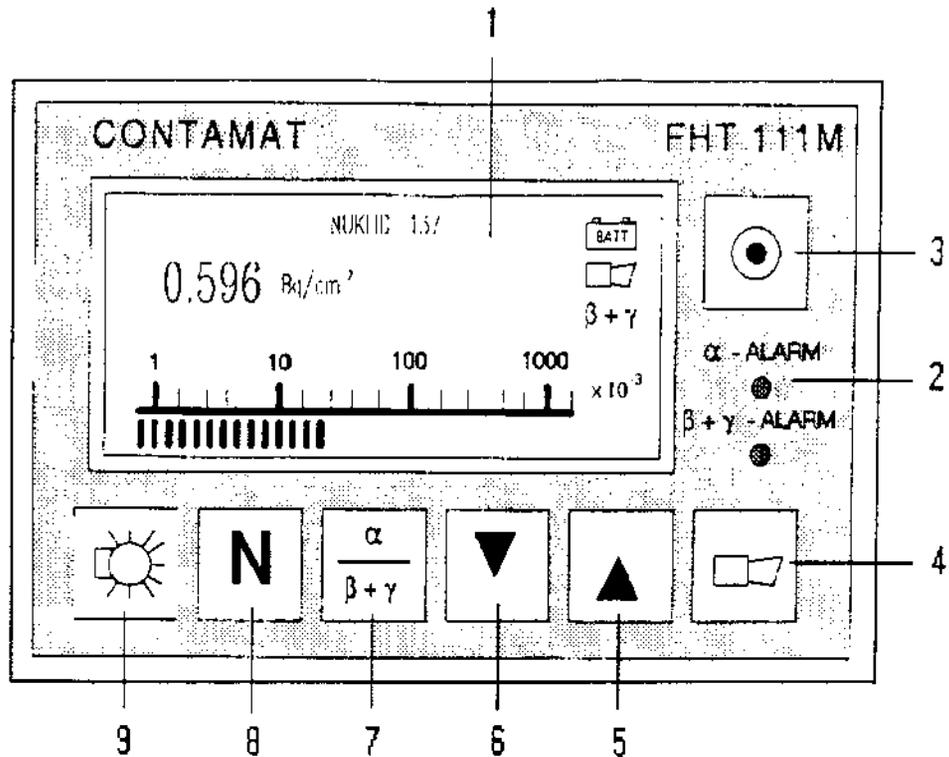


Abb. 2

- 1 Display für:
Meßwert analog und digital
 α/β +Gamma-Messung
Bezugsnuklid
Signale "Batterie erschöpft"
"Schallgeber ein"
- 2 α -Alarm
 β +Gamma-Alarm
Leuchtdioden zur optischen Alarmgabe

3



Gerät ein/ausschalten

Nach dem Einschalten werden kurzzeitig alle Segmente der LC-Anzeige eingeschaltet. Auf diese Weise kann ihre Funktion kontrolliert werden. Danach wird die Programmversionsbezeichnung angezeigt, solange wie die Ein/Aus-Taste gehalten wird. Gleichzeitig erscheint rechts oben in der Anzeige die Nummer des angeschlossenen Detektors. Wenn kein Detektor erkannt wird (Nr. = 15), schaltet sich das Gerät wieder aus.

Erscheint nach dem Einschalten in der Anzeige rechts oben "- - H", bedeutet dies, daß zunächst die Uhrzeit gesetzt werden muß: Mit den Tasten "Pfeil auf" bzw. "Pfeil ab" die Stunden einstellen, mit "N" abschließen und dann die Minuten in gleicher Weise eingeben (Anzeige "H - -").

4



Mit dieser Taste kann der Schallgeber ein- und ausgeschaltet werden, um Zählrohrimpulse hörbar zu machen. Außerdem kann ein Alarmton ausgeschaltet werden.

5



Der Zählerbetrieb wird gestartet. Während der Meßzeit werden alle empfangenen Impulse gezählt, durch die abgelaufene Meßzeit dividiert und die so erhaltene Impulsrate angezeigt. Die Meßzeit in Sekunden kann rechts oben in der Anzeige abgelesen werden.

Bei nochmaligem Drücken dieser Taste wird der Zähler gestoppt und der normale Meßbetrieb wieder aufgenommen (Ratemeter-Betriebsart). Die größte Meßzeit beträgt 999 s.

6



Der in der Anzeige dargestellte Meßwert wird in den Meßwertspeicher geschrieben. Dabei wird dem abzuspeichernden Wert automatisch eine fortlaufende Nummer zugeordnet, die kurzzeitig angezeigt wird. Diese Nummer erleichtert bei der späteren Ausgabe die Identifizierung der Meßwerte.

In der Zählerbetriebsart bewirkt diese Taste darüberhinaus die Umschaltung in den Normalbetrieb.

7

$$\frac{\alpha}{\beta+\gamma}$$

Es kann ausgewählt werden, ob die α -Meßwerte angezeigt werden sollen oder die (β +Gamma)-Werte bzw. (α + β +Gamma)-Werte (Programmversion X.X0). Die Meßwertermittlung erfolgt für beide Strahlungsarten gleichzeitig, so daß die Taste lediglich ein Umschalten der Anzeige bewirkt.

8

N

In der Zählerbetriebsart wird die Standardabweichung des Meßergebnisses angezeigt, solange die Taste gedrückt ist. Sie ist ein Maß für die Genauigkeit der Messung und wird mit fortlaufender Meßzeit immer kleiner.

9



Anzeigebeleuchtung ein-/ausschalten
Die Beleuchtung schaltet sich selbst nach ca. 30 s wieder aus.

Im folgenden werden die Tastenkombinationen für die drei verschiedenen Programmversionen bzw. Betriebsarten *Spezialversion* (Feuerwehrversion), *Benutzermodus* sowie *Expertenmodus* beschrieben.

2.2 Tastenfunktionen in der Spezialversion (Feuerwehr)

Diese Version zeigt beim Einschalten X.X0 und ist für den Betrieb bei Feuerwehren geeignet. Unter Benutzung der Ein-/Aus-Taste als Shift-Taste können zusätzlich die folgenden Funktionen angewählt werden:



Wenn zuerst die Ein/Aus-Taste und dazu die Schallgebortaste betätigt wird, erscheint auf der Anzeige der Wert der eingestellten Alarmschwelle. Er kann durch die Tasten "Pfeil auf" bzw. "Pfeil ab" auf beliebige Werte gefahren werden. Mit N gelangt man wieder zum Normalbetrieb. Eingestellte Werte bleiben auch nach dem Ausschalten des Geräts gespeichert.
Vgl. auch den Hinweis unter 7.1.3.



Die fortlaufende Nummer, die mit den Meßwerten in den Meßwertspeicher geschrieben wird, kann durch diese Tastenkombination auf Null gestellt werden, um z.B. den Beginn einer neuen Meßreihe zu markieren.

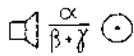


blinkend

Zuerst Ein/Aus-Taste drücken und dazu die Taste "Pfeil ab" betätigen:
Daraufhin wird der zuletzt eingespeicherte Wert des Meßwertspeichers blinkend angezeigt. Wenn ein Drucker angeschlossen ist, beginnt die Ausgabe der Meßwerte.

Mit den Tasten "Pfeil auf" und "Pfeil ab" kann man sich durch den gesamten Speicher tasten. Dabei wird immer zuerst die fortlaufende Meßwertnummer und dann nach Loslassen der Taste der Meßwert selbst angezeigt. Ein längeres Drücken der Tasten bewirkt schnelles Durchlaufen der Meßwertnummern.
Mit N gelangt man wieder zum Normalbetrieb.

Bei einer Ausgabe auf einen Drucker kann durch Betätigen einer beliebigen Taste ein Abbruch erzwungen werden.



Die beiden ersten Tasten gleichzeitig drücken und halten, dann mit der Ein-/Aus-Taste einschalten.

Neben der Alarmschwelle des CONTAMAT ist für den Betrieb mit dem Basisgerät Z.-Nr. 42 481/50 eine weitere Warnschwelle für (B+Gamma)-Messung vorgesehen. Wenn die Impulsrate größer wird als diese Schwelle, leuchtet am Basisgerät eine gelbe Lampe.

Mit der vorstehenden Tastenkombination wird die Schwelle zur Anzeige gebracht; mit den Tasten "Pfeil auf" bzw. "Pfeil ab" kann der Schwellwert eingestellt werden. Durch Betätigung von N gelangt man wieder zum Normalbetrieb.

Bei der Anzeige und Einstellung der Schwelle "gelb" für das Basisgerät erscheinen im Display des FHT 111 M die Kennzeichnungen "B+Gamma" und "A0".

H i n w e i s

Die vorstehend beschriebene Tastenfunktion ist nur in Verbindung mit Basisgeräten Z.-Nr. 42 481/50, F.-Nr. kleiner als 825 verwendbar.

2.3 Tastenfunktionen im Benutzermodus

Im Benutzermodus können die Werte je nach Voreinstellung entweder in Imp/s, Bq oder Bq/cm² angezeigt werden. Ein Umschalten ist nicht möglich.

Folgende Tastenkombinationen sind wirksam:

▲ lang (ca. 2 s)

Start der Nulleffektmessung im Zählerbetrieb



lang

Anzeige der eingestellten Alarmschwelle (solange Taste gedrückt bleibt)



lang

Anzeige des zur Subtraktion eingestellten Nulleffekts (solange Taste gedrückt bleibt).



lang

Anzeige der Standardabweichung (1σ) in Zählerbetriebsart (solange Taste gedrückt bleibt).



Die fortlaufende Nummer, die mit den Meßwerten in den Meßwertspeicher geschrieben wird, kann durch diese Tastenkombination auf Null gestellt werden, um z.B. den Beginn einer neuen Meßreihe zu markieren.

⊙ ▼ blinkend Zuerst Ein/Aus-Taste drücken und dazu die Taste "Pfeil ab" betätigen:
Daraufhin wird der zuletzt eingespeicherte Wert des Meßwertspeichers blinkend angezeigt. Wenn ein Drucker angeschlossen ist, beginnt die Ausgabe der Meßwerte.

Mit den Tasten "Pfeil auf" und "Pfeil ab" kann man sich durch den gesamten Speicher tasten. Dabei wird immer zuerst die fortlaufende Meßwertnummer und dann nach Loslassen der Taste der Meßwert selbst angezeigt. Ein längeres Drücken der Tasten bewirkt schnelles Durchlaufen der Meßwertnummern.
Mit N gelangt man wieder zum Normalbetrieb.

Bei einer Ausgabe auf einen Drucker kann durch Betätigen einer beliebigen Taste ein Abbruch erzwungen werden.

2.4 Tastenfunktionen im Expertenmodus

Im Expertenmodus sind alle bisher beschriebenen Tastenfunktionen (siehe Spezialversion und Benutzermodus) wirksam.
Zusätzlich stehen im Expertenmodus noch die folgenden Tastenfunktionen zur Verfügung :

N Die Anzeigeeinheit kann wie folgt gewählt werden: s^{-1} , Bq oder Bq/cm^2 .
Bei der Anzeige in Bq wird rechts oben im Display zusätzlich das vorher eingestellte Leitnuklid (Atomgewicht) angezeigt.

Wenn die Strahlungsart des gewählten Nuklids nicht mit der Art der Anzeige übereinstimmt, erfolgt die Anzeige in s^{-1} . Ist das Leitnuklid z.B. ein β -Strahler, so kann der α -Kanal nur in Imp/s angezeigt werden.

⊙ N Zuerst die Ein/Aus-Taste niederdrücken und dazu die N-Taste betätigen. Mit jedem Drücken wird ein neues Leitnuklid angezeigt. Die rechts neben dem Wort "NUKLID" erscheinende Zahl zeigt das Atomgewicht des Nuklids an. Für bis zu zehn Nuklide existiert unter Berücksichtigung des jeweils angeschlossenen Detektors ein Kalibrierfaktor.

Die voreingestellten Faktoren sowie die Nuklidkennungen können über einen angeschlossenen PC beliebig verändert werden.

⊙ $\frac{\alpha}{\beta+\gamma}$ Zuerst die Ein/Aus-Taste und dazu die $\alpha/\beta+\gamma$ -Taste drücken. Auf dem Display erscheint dann der Wert, der als Nulleffekt von der Zählrate subtrahiert wird. Dieser Wert ist durch ein kleines **b** rechts oben in der Anzeige gekennzeichnet. Durch die Tasten "Pfeil auf" und "Pfeil ab" kann er verändert werden.

Wenn vorher in der Zählerbetriebsart gemessen wurde, wird als Vorschlagswert der ermittelte Nulleffekt übernommen (Lernen des Nulleffekts).

▲ ⊙ Taste "Pfeil auf" drücken und halten, dann mit Ein-/Aus-Taste einschalten.

Anzeige der Meßzeit für Zählerbetrieb (auch Nulleffektmessung);
Einstellung mit Taste "Pfeil auf" bzw. "Pfeil ab".
Nur **eine** Meßzeit bei α/β -Simultanbetrieb; sonst getrennte α - und β -Meßzeiten.

2.5 Wechsel des Betriebsmodus-

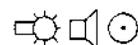
Beim Einschalten wird die Programmversion bzw. der Betriebsmodus (siehe Kap. 7.1) angezeigt.

 N $\frac{\alpha}{\beta+\gamma}$ In den Betriebsmodus "Spezialversion" gelangt man durch Initialisieren des Speichers, in dem man während des Einschaltens mit der Ein-/Aus-Taste die drei linken Tasten gedrückt hält. Danach wird als Programmversion X.X0 angezeigt.

Wichtig:

Beim Umschalten werden sämtliche gespeicherten Daten und Parameter gelöscht !

Zur Einstellung weiterer Betriebsarten ist ein Spezialstecker in die Anschlußbuchse des CONTAMAT zu stecken (vgl. dazu die Service-Hinweise im Anhang) oder der CONTAMAT ist an das Basisgerät anzuschließen. Der Stecker ist nicht im Lieferumfang des Contamaten enthalten.

 Umschalten zwischen "Benutzermodus" (Anzeige XX.X0) und "Expertenmodus" (Anzeige XX.X1).
Vor dem Einschalten sind die beiden Tasten "Lampe" und "Lautsprecher" gleichzeitig zu drücken und zu halten, dann wird mit der Ein-/Aus-Taste eingeschaltet.

N   Art des Meßverfahrens umschalten.
Die Tasten "N" und "Pfeil auf" gleichzeitig drücken und halten, dann mit Ein-/Aus-Taste einschalten.
Die gültige Betriebsart wird in der Anzeige der Programmversion deutlich:

Anzeige AX.XX : Alpha-Beta-Simultanmessung;
Anzeige entweder α -Strahlung oder
(β +Gamma)-Strahlung;
Bq-Anzeige möglich.

Anzeige bX.XX : getrennte Alpha- und Beta-Messung;
Anzeige entweder α -Strahlung oder
(α + β +Gamma)-Strahlung.
Bei Anzeigeumschaltung erfolgt auch
eine Umschaltung der Hochspannung
(α -Plateau, β -Plateau);
Bq-Anzeige möglich.

3. Vorbereitung zum Betrieb

3.1 Einsetzen der Batterien

Zur Spannungsversorgung dienen wahlweise:

fünf Mignonzellen 1,5 V der Baugröße Mignon = LR 6 = AA = AM 3

oder

fünf Ni Cd-Akkuzellen derselben Baugröße

- 1) Deckel der Batteriekammer im Gerätegriff abnehmen (am hinteren Teil ausrasten durch Verwendung einer Münze o. ä.).
- 2) Fünf Mignonzellen in die Batteriekammer einlegen.
Markierung +/- beachten !
- 3) Das in der Batteriekammer befestigte Band unter die eingesetzten Zellen legen.

Beim Batteriewechsel wird damit das Herausnehmen der verbrauchten Batterien erleichtert.
- 4) Deckel wieder einrasten.

3.2 Anbringen des Zählrohrs

Achtung !

Vor jedem Zählrohrwechsel Gerät ausschalten !

Zählrohr erst ca. 10 s nach dem Ausschalten abnehmen !

3.2.1 Zählrohre mit 166 cm² Fläche (Z.-Nr. 42 496/20, /25, /30, /35, /40) sowie Tritiumzählrohr (Z.-Nr. 42 496/80)

Gewünschtes Zählrohr so auf die Unterseite des Gerätes aufsetzen, daß zuerst der kurze Führungsstift auf der hinteren Stirnseite des Zählrohrs in das Loch des Befestigungswinkels zeigt. Danach durch Drücken auf die Gummimembran vorn am Gerät den Schnappmechanismus spannen und Zählrohr einrasten.

Um das Tritium-Zählrohr im Bedarfsfalle leichter dekontaminieren zu können, klebt man vor der Inbetriebnahme eine selbstklebende Schutzfolie so auf die Zählrohrunterseite auf, daß das Drahtgitter freibleibt.

3.2.2 Durchflußzählrohr mit 100 cm² Fläche (Z.-Nr. 42 496/50)

Betrieb mit Zählgas Butan

- 1) Tank Z.-Nr. 42 496/45 mit zwei Schrauben an der Unterseite der Grundsonde (Handgriffende) befestigen.
- 2) Zählrohr so auf die Geräteunterseite (vor dem Tank) aufsetzen, daß der Gaseinlaß zum Tank weist.
- 3) Zählrohr in die Halterung einrasten, wie unter 3.2.1 beschrieben.

Betrieb mit Zählgas Methan, Argon-Methan oder Argon-Kohlendioxid

- 1) Halterung Z.-Nr. 42 496/67 mit zwei Schrauben an der Unterseite der Grundsonde (Handgriffende) befestigen.

Die Halterung kann wahlweise auch durch den Tank Z.-Nr. 42 496/45 ersetzt werden.

- 2) Zählrohr so auf die Geräteunterseite (vor der Halterung) aufsetzen, daß die Gasanschlüsse nach außen weisen.
- 3) Zählrohr in die Haltevorrichtung einrasten, wie unter 3.2.1 beschrieben.

3.2.3 Xenonzählrohr mit 100 cm² Fläche (Z.-Nr. 42 496/60)

- 1) Halterung Z.-Nr. 42 496/67 mit zwei Schrauben an der Unterseite der Grundsonde (Handgriffende) befestigen.

Die Halterung kann wahlweise durch den Tank Z.-Nr. 42 496/45 ersetzt werden.

- 2) Zählrohr so auf die Geräteunterseite (vor der Halterung) aufsetzen, daß das Scheinventil zur Halterung weist.
- 3) Zählrohr in die Haltevorrichtung einrasten, wie unter 3.2.1 beschrieben.

3.3 Abnehmen des Zählrohrs

Bei eingeschaltetem Gerät dieses ausschalten und ca. 10 s warten; dann Zählrohr abnehmen.

Zum Lösen des Zählrohrs wird einfach durch Drücken auf die Gummimembran der Schnappmechanismus ausgelöst.

Wichtig:

Nach Wechsel des Zählrohrtyps müssen die Alarmschwellen sowie Korrekturfaktoren überprüft und eventuell geändert werden, da diese nur für das jeweilige Zählrohr abgespeichert sind.

3.4 Betrieb mit Basisgerät

Wenn der CONTAMAT an einer stationären Zählgasversorgung (Methan, Argon-Methan 90/10 % oder Argon-CO₂ 82/18 %) betrieben und seine Akkus auf bequeme Weise wiederaufgeladen werden sollen, kann das Basisgerät (Wandhalterung) Z.-Nr. 42 481/50 eingesetzt werden.

Vor Inbetriebnahme des CONTAMAT muß das Basisgerät am gewünschten Ort fest installiert werden. Näheres hierzu ist der Betriebsanleitung "Basisgerät Z.-Nr. 42 481/50" zu entnehmen.

Vor dem Einsetzen des CONTAMAT in das Basisgerät muß die Metallschutzkappe von der Unterseite des Zählrohrs abgenommen werden !

4. Erste Inbetriebnahme

4.1 Spülen der Durchflußzählrohre

Beim Betrieb mit einem Durchflußzählrohr muß dieses vor dem Einschalten des Gerätes ausreichend mit Zählgas gespült werden.

4.1.1 Durchflußzählrohr/Butan

Zum Spülen der Butan-Zählrohre bzw. zum Füllen der Gastanks werden spezielle Butangas-Patronen (KT 1724 19021) verwendet; vgl. Abschn. 1. Tankfüllung, Spülung wie auch Lagerung der Zählrohre sollten nach Möglichkeit bei Raumtemperatur erfolgen.

Achtung !

Beim Umgang mit der Butangas-Patrone sind die aufgedruckten Sicherheitshinweise zu beachten !

Durchflußzählrohre/Butan 166 cm²
(Z.-Nr. 42 496/25, /30)



W i c h t i g e r H i n w e i s !

Die nachfolgend beschriebene Füllprozedur gilt n u r für die Durchflußzählrohre 166 cm², Z.-Nr. 42 496/25 ab F.-Nr. 356 und Z.-Nr. 42 496/30 ab F.-Nr. 701 !

Zum Spülen älterer Butanzählrohre der Z.-Nr. 42 496/25 und /30 siehe den Anhang, "2. Betrieb älterer Butanzählrohre".

Für das Spülen des Durchflußzählrohrs 100 cm² bzw. Füllen des Tanks siehe die Vorschriften ab Seite 4-2.

1) Füllen des Zählrohr tanks

CONTAMAT bzw. Zählrohr senkrecht stellen (Gaseingangsventil nach oben gerichtet). Das Einlaßventil (Messing) befindet sich auf der Stirnseite ganz außen. Die Butangaspatrone ca. 10 ... 15 s lang kräftig gegen das Einlaßventil drücken. Diesen Vorgang ein- bis zweimal wiederholen.

Am Sichtfenster kann kontrolliert werden, ob der Tank ausreichend gefüllt wurde. Dazu das Zählrohr in horizontaler Lage leicht schwenken und den Füllstand beobachten. Es darf nur eine kleine Luftblase über dem Flüssiggas sichtbar sein.

2) Spülen des Zählrohrs

Nach Meßpausen von höchstens 48 Stunden ist vor Beginn einer Messung die Spültaste am Zählrohr 3 mal für ca. 1 s mit Pausen von ca. 20 s zu betätigen.

Nach Meßpausen, die länger als 48 Stunden dauern sowie nach einem Folienwechsel oder nach Reparaturen ist das Zählrohr vor Beginn einer Messung zunächst 5 s lang dauerzuspülen.

Nach einer Wartezeit von 1 min muß dann 3 mal ca. 1 s mit Pausen von ca. 20 s gespült werden.

Nach dem Einschalten mit der EIN-/AUS-Taste ist der CONTAMAT betriebsbereit.

3) Nachspülen während des Betriebs

Nach ca. 4 h Betriebsdauer ist das Zählrohr nachzuspülen. Dazu betätigt man die Spültaste erneut ein- bis zweimal etwa 1 s lang. Die im Zählrohrtank enthaltene Gasmenge reicht für etwa 25 Spülvorgänge von 1 s Dauer. Das bedeutet, daß das Butan-Zählrohr mit einer Tankfüllung ca. 5 Tage lang betrieben werden kann.

Falls die erforderlichen Spülintervalle sich verkürzen sollten, besteht der Verdacht auf Undichtigkeit des Zählrohrs, z.B. Leck der Folie. Dies kann zu einer Plateauverschiebung und infolgedessen zur Verminderung der Efficiency führen. In diesem Falle wird empfohlen, die Efficiency mit einem Prüfpräparat zu überprüfen.

Durchflußzählrohr/Butan 100 cm²
(Z.-Nr. 42 496/50)



A C H T U N G !

Das Durchflußzählrohr 100 cm², Z.-Nr. 42 496/50 darf auf keinen Fall direkt aus der Gaspatrone mit Flüssiggas gefüllt werden !

Füllen des am Zählrohr Z.-Nr. 42 496/50 befestigten Tanks Z.-Nr. 42 496/45 mit Flüssiggas

- 1) CONTAMAT hochkant stellen, so daß das Einfüllventil am Tank nach oben zeigt.
- 2) Schutzkappe von der Gaspatrone anziehen und Patrone in senkrechter Stellung kräftig gegen das Zählrohreinlaßventil drücken. Während des Füllvorganges muß der Tank gegen die Feder in Spülstellung gedrückt werden, damit Luft entweichen kann.
- 3) Füllvorgang fortsetzen, bis an beiden Schaugläsern eine vollständige Füllung sichtbar ist.

Spülen des Zählrohrs

- 1) Für ca. 1 min den Tank gegen das Zählrohr drücken, wodurch das Zählrohr gespült wird.
- 2) Nach einer Pause von 5 min den Spülvorgang gemäß Abs. 1) wiederholen.
- 3) Zum Aufrechterhalten der Betriebsbereitschaft ist eine stündliche Nachspülung erforderlich. Hierzu drückt man den Tank für etwa 10 s gegen das Zählrohr.

4.1.2 Durchflußzählrohr/Methan (Z.-Nr. 42 496/20, /50)

Zum Spülen des Zählrohrs mit dem vorgesehenen Zählgas (Methan, Argon-Methan, Argon-Kohlendioxid) wird der CONTAMAT in das Basisgerät Z.-Nr. 42 481/50 eingesteckt.

Der gesamte Spülvorgang läuft automatisch ab. Nach einer Schnellspülung von ca. 2 min wird selbsttätig auf Dauerspülung mit reduziertem Gasdurchfluß umgeschaltet.

Nimmt man den CONTAMAT vom Basisgerät ab, wird der Gasfluß automatisch unterbrochen.

4.2 Füllen des Gastanks im Tritium-Zählrohr (Z.-Nr. 42 496/80)

Achtung !

**Der im Tritium-Zählrohr eingebaute Gastank steht unter Druck. Tritium-Zählrohr nicht über 50 °C erwärmen !
Zählrohr nicht in der Nähe von offenem Feuer betreiben !**

Als Zählgas dient Butan (spezielle Patronen KT 1724 19021).

Zum Füllen des Gastanks die Tritium-Sonde auf die Seite legen, so daß das Füllventil nach oben zeigt. Gaspatrone senkrecht nach unten auf das Füllventil drücken.

Achtung !

Nach längerer Lagerzeit ohne Tankinhalt wird empfohlen, den Tank vor dem endgültigen Füllen mit einer geringen Menge Flüssiggas vorzuspülen (Schalter "Zählgas" in Stellung "auf"), damit die Luft aus dem Tank entweichen kann. Nur ohne Lufteinschluß im Tank ist eine vollständige Füllung gewährleistet.

4.3 Einschalten**Durchflußzählrohr:**

Nach ausreichender Spülung des Zählrohrs (siehe Abschn. 4.1) CONTAMAT mit Ein-/Aus-Taste einschalten.

Tritium-Zählrohr:

Nach Füllen des Tanks im Zählrohr (vgl. Abschn. 4.1) Schalter "Zählgas" am Tritium-Zählrohr in die Stellung "auf" bringen. CONTAMAT mit Ein-/Aus-Taste einschalten.

Xenon-Zählrohr:

Das Xenon-Zählrohr benötigt keine externe Zählgasversorgung. Der CONTAMAT kann sofort mit der Ein-/Aus-Taste eingeschaltet werden.

Mit der Betätigung der Ein-/Aus-Taste wird der CONTAMAT automatisch auf Anzeige von (β +Gamma)-Meßwerten eingestellt. Zur Kontrolle des Zählrohr-Spülzustandes (bei Durchflußzählrohren) kann die Anzeige des (β +Gamma)-Nulleffekts dienen. Bei ausreichender Spülung muß ein (β +Gamma)-Nulleffekt von ca. 7 s^{-1} (Zählrohr mit 166 cm^2 Fläche) bzw. ca. 4 s^{-1} (Zählrohr mit 100 cm^2 Fläche) gemessen werden. Wird dieser Wert nicht erreicht, wiederholt man die Spülung.

4.4 Ausschalten

Um den CONTAMAT auszuschalten, drückt man die Ein-/Aus-Taste.

5. Durchführung von Messungen

5.1 Messung des Nulleffekts

Im Benutzer- oder Expertenmodus kann der Nulleffekt folgendermaßen gemessen werden:

- 1) Gewünschte Meßzeit einstellen (siehe Abschn. 2.4)
- 2) Mit Taste "N" in Normalbetrieb schalten.
- 3) Taste "Pfeil auf" so lange drücken, bis zwei Signaltöne abgegeben werden und das Display "-b" zeigt.
Damit startet die Nulleffektmessung im Zählerbetrieb.
- 4) Bei Erreichen der vorgewählten Meßzeit stoppt die Nulleffektmessung und es ertönen 3 akustische Signale.
Die gemessene Nulleffektrate erscheint im Display. Gleichzeitig wird dieser Meßwert für eine automatische Nulleffektsubtraktion bei zukünftigen Messungen gespeichert.
- 5) Unterbricht man die Nulleffektmessung vor Ablauf der Meßzeit durch Drücken der Taste "Pfeil auf", so kehrt das Gerät in den Ratemeterbetrieb zurück.
Ein vorher gespeicherter Nulleffektwert wird dabei gelöscht, d.h. die Nulleffektkompensation abgeschaltet.

5.2 Messung mit Nulleffektsubtraktion

- 1) Wurde ein Nulleffektwert manuell eingestellt oder mit einer Messung ermittelt und gespeichert (vgl. Abschn. 5.1), so wird bei allen folgenden Messungen eine automatische Nulleffektsubtraktion vorgenommen. Zur Kennzeichnung erscheint dabei ein blinkendes "-b" im Display.
- 2) Betätigt man unmittelbar im Anschluß an eine Nulleffektmessung (s.o.) die Taste "Pfeil auf" kurz, so wird eine Messung im Zählerbetrieb mit Nulleffektsubtraktion gestartet. Ein nochmaliger Druck auf Taste "Pfeil auf" schaltet in den normalen Ratemeterbetrieb zurück.
- 3) Ist die gemessene Impulsrate signifikant kleiner als die gespeicherte Nulleffektrate (Überkompensation), so wird der blinkende Wert "0" angezeigt.

Als Schwelle dient dabei der Wert des Nulleffekts vermindert um die dreifache Standardabweichung des Meßwertes.

5.3 Durchfluß- bzw. Xenon-Zählrohr

Vor der Messung muß die Metallschutzkappe von der Unterseite des CONTAMAT-Zählrohrs abgenommen werden !

- 1) CONTAMAT gleitend über die zu untersuchende Oberfläche führen, ohne diese zu berühren (Kontaminationsgefahr !).
- 2) Mit Hilfe der Taste " $\alpha/\beta+\text{Gamma}$ " kann die Meßwertanzeige zwischen α - und ($\beta+\text{Gamma}$)-Strahlung umgeschaltet werden. Beim Betrieb mit Xenon-Zählrohren ist wegen der geringen α -Empfindlichkeit ein Umschalten auf α -Anzeige nicht sinnvoll.
- 3) Zur Anwahl weiterer Gerätefunktionen, z.B. für eine Meßwertanzeige in Aktivitätseinheiten (Bq, Bq/cm²), siehe Abschn. 2 "Funktionen des Gerätes" sowie Abschn. 7 "Technische Beschreibung".

5.4 Tritium-Zählrohr

- 1) Zur Messung von Tritium wird die Meßwertanzeige am CONTAMAT auf "β+Gamma" geschaltet.
- 2) Bei Messungen mit dem Tritium-Zählrohr ist die Gebrauchslage der Sonde waagrecht (Zählfläche horizontal und nach unten gerichtet).
- 3) Sonde nicht zu schnell auf und ab bewegen, um Gasverlust und damit Lufteintritt zu vermeiden !
Andernfalls tritt eine Plateauverschiebung auf, und der Nulleffekt steigt an.
- 4) **Hinweis**
Bei Kontaminationsmessungen mit dem Tritium-(³H)-Zählrohr muß grundsätzlich beachtet werden, daß das Zählrohr nicht nur Tritium nachweist, sondern allgemein eine hohe Empfindlichkeit für α-, β- und Gamma-Strahlung besitzt.
Um zu einer groben Beurteilung zu kommen, wird empfohlen, zwischen Strahlungsquelle und Zählrohr ein Blatt Papier zu legen. Die niederenergetische β-Strahlung des Tritiums sowie α-Strahlung werden danach nicht mehr nachgewiesen.
- 5) Zur Anwahl weiterer Gerätefunktionen siehe den Abschn. 2. "Funktionen des Gerätes".
- 6) Nach Beendigung der Messung Gasdurchfluß abschalten.

6. Wartung

6.1 Batteriewechsel

Sobald im Display das Symbol



erscheint, ist die Versorgungsspannung unter den Mindestwert abgesunken, und die Batterien müssen so bald wie möglich gewechselt werden.

Vgl. dazu den Abschn. 3.1 "Einsetzen der Batterien".

Im Gerät eingebaute NiCd-Akkus können durch Einführen des CONTAMAT in das Basisgerät Z.-Nr. 42 481/50 oder durch Anschluß des externen Netzgerätes Z.-Nr. 42 510/4210-10 wiederaufgeladen werden.

6.2 Kontrollmessungen mit Prüfstrahler

Als Zubehör zu dem CONTAMATEN FHT 111 M steht ein Prüfstrahler KT 1494 70511 von

je ca. 925 Bq $^{241}\text{Am}/^{90}\text{Sr}$

zur Verfügung, der zur Durchführung von Kontrollmessungen bestimmt ist. Vgl. StrlSchV, §72.

Der Prüfstrahler ist **nicht für Kalibrierzwecke** vorgesehen.

Bei Verwendung eines Transportkastens Z.-Nr. 42 496/90 zur Unterbringung von CONTAMAT und Zubehör kann der Prüfstrahler im Kastenboden fest eingebaut werden.

Zur Durchführung einer Kontrollmessung geht man wie folgt vor:

- 1) Prüfstrahler unter das Zählrohrfenster des CONTAMAT legen.

Ist ein Transportkasten mit eingebautem Prüfstrahler vorhanden, legt man den CONTAMAT auf seinen Platz im Kasten.

Damit liegt das Zählrohrfenster über dem im Kastenboden eingelassenen Prüfstrahler.

Wichtiger Hinweis

Um die Handsonde bequem in den Transportkasten einlegen zu können, sind die Abmessungen des Aufbewahrungsfachs großzügig toleriert.

Die Kontrollmessungen mit Prüfstrahler erfordern jedoch reproduzierbare geometrische Verhältnisse. Für eine Kontrollmessung ist die Handsonde daher stets in gleicher Weise, und zwar so einzulegen, daß sie an der linken und der oberen Fachbegrenzung im Kasten anliegt.

- 2) Gerät in Betrieb nehmen.

Je nach verwendetem Zählrohr und nach gewählter Betriebsart erhält man unterschiedliche Anzeigewerte, die mit den Angaben im Prüfprotokoll bzw. auf dem Klebeschild im Transportkasten zu vergleichen sind (erste Kontrollmessung im Werk).

- 3) Infolge der Aktivitätsabnahme des Prüfstrahlers durch radioaktiven Zerfall ergeben alle späteren Kontrollmessungen stets niedrigere Meßwerte als die erste Messung. Daher ist vor einem Vergleich zunächst prinzipiell eine rechnerische Korrektur des abgelesenen Impulsratenwertes erforderlich.

Die Höhe der Abweichung hängt von der Halbwertszeit der im Prüfstrahler enthaltenen Radionuklide ab. Der Prüfstrahler KT 1494 70511 ist ein Mischpräparat aus den Nukliden ^{241}Am und ^{90}Sr . Das für die α -Messung vorgesehene ^{241}Am hat eine hohe Halbwertszeit von 433 Jahren, die in der Praxis eine Korrektur bei den α -Kontrollmessungen überflüssig macht. Die Halbwertszeit des β -Strahlers ^{90}Sr (28 Jahre) erfordert jedoch eine Korrektur auf Grund des merklichen Aktivitätsabfalls. Die nachstehend beschriebene Berechnung ist daher nur bei der β -Kontrollmessung anzuwenden.

Zur rechnerischen Kompensation der Aktivitätsabnahme wird ein Korrekturfaktor k_z eingeführt, mit dem die zum Zeitpunkt t gemessene Kontrollanzeige α_k in den Wert α'_k umgerechnet wird, der sich zum Bezugszeitpunkt $t = 0$ ergeben hätte.
D.h., es gilt die Beziehung

$$\alpha'_k = k_z \cdot \alpha_k$$

Als Zeitpunkt $t = 0$ gilt das Datum der ersten Kontrollmessung im Werk (siehe Prüfprotokoll bzw. Klebeschild im Transportkasten). Der Wert k_z für die Zeit t nach dem Bezugszeitpunkt ist der Tabelle "Korrekturfaktor k_z " zu entnehmen.

Den mit dem Faktor k_z korrigierten Prüfstrahler-Meßwert vergleicht man nun mit dem Ergebnis der ersten Kontrollmessung im Werk (siehe Prüfprotokoll bzw. Klebeschild im Transportkasten). Bei Abweichungen des Meßwertes um mehr als $\pm 20\%$ muß der CONTAMAT durch den Kundendienst überprüft werden.

Korrekturfaktor k_z für den radioaktiven Zerfall

Radionuklid: ^{90}Sr

Halbwertszeit: 28 Jahre

Zeit nach Bezugszeitpunkt			Zeit nach Bezugszeitpunkt		
Jahre	Monate	k_z	Jahre	Monate	k_z
0	0	1,000	15	0	1,450
0	6	1,012	15	6	1,468
1	0	1,025	16	0	1,486
1	6	1,038	16	6	1,505
2	0	1,051	17	0	1,523
2	6	1,064	17	6	1,542
3	0	1,077	18	0	1,561
3	6	1,091	18	6	1,581
4	0	1,104	19	0	1,601
4	6	1,118	19	6	1,620
5	0	1,132	20	0	1,641
5	6	1,146	20	6	1,661
6	0	1,160	21	0	1,682
6	6	1,175	21	6	1,703
7	0	1,189	22	0	1,724
7	6	1,204	22	6	1,745
8	0	1,219	23	0	1,767
8	6	1,234	23	6	1,789
9	0	1,250	24	0	1,811
9	6	1,265	24	6	1,834
10	0	1,281	25	0	1,857
10	6	1,297	25	6	1,880
11	0	1,313	26	0	1,903
11	6	1,329	26	6	1,927
12	0	1,346	27	0	1,951
12	6	1,363	27	6	1,975
13	0	1,380	28	0	2,000
13	6	1,397	28	6	2,025
14	0	1,414	29	0	2,050
14	6	1,432	29	6	2,076
15	0	1,450	30	0	2,102

6.3 Hinweise zur Dekontamination des Tritium-Zählrohrs

Ein Dekontaminationssatz Z.-Nr. 42 496/8010 wird als Zubehör zum Tritium-Zählrohr mitgeliefert.

Falls es erforderlich sein sollte, das Tritium-Zählrohr zu dekontaminieren, geht man zweckmäßigerweise wie folgt vor:

- 1) Die gem. Abschn. 3.2.1 aufgeklebte Schutzfolie von der Unterseite des Zählrohrs abziehen.
Damit wird automatisch auch die Gitterplatte (Blende) des Zählrohrs mit abgenommen.
- 2) Infolge der Verwendung einer Schutzfolie braucht nur die glatte Fläche der Zählrohrunterseite, die nicht von der Folie bedeckt war, dekontaminiert zu werden.
- 3) Für alle Dekontaminierungsarbeiten wird ein geeignetes Lösungsmittel (z.B. Methanol) verwendet.
- 4) Zählendraht mit den Anodenhaltern entfernen.
- 5) Zählraum reinigen, vgl. Absatz 3).
- 6) Nach der Dekontamination den Zählraum und die Hochspannungsisolatoren leicht mit Silikonöl einreiben.
- 7) Einen vormontierten Ersatzzählendraht Z.-Nr. 42 464/6006 einbauen, indem man die Anodenhalter mit einer Pinzette faßt, in die entsprechenden Bohrungen an der Unterseite des Zählraumes einführt und herunterdrückt. Der Zählendraht spannt sich dabei selbsttätig.

Achtung !

Zählendraht nicht mit den Händen berühren !

- 8) Zählrohrblende so wieder aufsetzen, daß die glatte Fläche sich außen befindet.
- 9) Neue Schutzfolie (Z.-Nr. 42 496/8000-04) aufkleben.
Vgl. Abschn. 3.2.1.

6.4 Aufbewahrung und Transport

Zu Aufbewahrung und Transport des CONTAMAT FHT 111 M mit Zubehör dient der Transportkasten Z.-Nr. 42 496/90.

Beim Einordnen der Einzelgeräte in den Transportkasten ist zu beachten, daß die Handsonde nur mit aufgesetztem Durchfluß- oder Xenon-Zählrohr, nicht jedoch mit angebautem Tritium (^3H)-Zählrohr in den Kasten eingelegt werden darf. Das Tritium-Zählrohr ist in jedem Falle getrennt in dem hierfür vorgesehenen Kastenfach aufzubewahren.

7. Technische Beschreibung

7.1 Grundgerät

Das Grundgerät FHT 111 M enthält eine durch einen Mikroprozessor gesteuerte Auswerteelektronik mit LC-Anzeige. Die mechanische Ausführung ist kompatibel zum Vorgängermodell FHT 111 E/G, so daß das gleiche Basisgerät (Wandhalterung) Z.-Nr. 42 481/50 für die stationäre Versorgung des CONTAMAT verwendet werden kann.

Damit verschiedene Meßaufgaben durchgeführt werden können, gibt es folgende Programmversionen:

- X.X0 *Spezial-Version;*
erlaubt eine Meßwertanzeige nur in Imp/s.
Bestimmte Funktionen sind unterdrückt.

- A X.X0 *Benutzermodus;*
Standard-Version des CONTAMAT,
wobei Einstellfunktionen gesperrt sind.

- A X.X1 *Expertenmodus;*
Standard-Version des CONTAMAT,
alle Funktionen sind freigegeben.

- b X.X0 *Benutzermodus;*
Version mit getrennter Alpha- und Beta-Messung.
Bei Umschalten der Anzeige wird ebenfalls die
Zählrohrhochspannung umgeschaltet. Die Anzeige blinkt
solange, bis die Hochspannung den richtigen Wert
erreicht hat.
Einstellfunktionen sind gesperrt.

- b X.X1 *Expertenmodus;*
wie Version b X.X0, Einstellfunktionen sind jedoch
freigegeben

Die Versionsbezeichnung wird bei Einschalten des Geräts auf der Anzeige ausgegeben. Dabei steht anstelle von X.X die gültige Programmversionsnummer.

7.1.1 Detektoranschluß

Durch einen einfachen Schnappmechanismus wird das Zählrohr mit dem Grundgerät verbunden. Dabei liest der Mikroprozessor über Federkontakte einen zum Zählrohr gehörenden Code und stellt automatisch die für den Meßbetrieb notwendige Hochspannung ein. Beim Einschaltvorgang wird dieser Code rechts oben in der Anzeige als kleine Zahl dargestellt und kann so kontrolliert werden.

Wenn kein Detektor angeschlossen ist, schaltet sich das Gerät wieder aus.

Die für den Betrieb erforderliche Hochspannung wird über einen Federkontakt dem Detektor zugeführt. Ein Schalter sorgt beim Lösen des Zählrohrs dafür, daß dieser Kontakt spannungsfrei wird.

7.1.2 Messung und Anzeige

Die Auswertelektronik des FHT 111 M gestattet es, α - und β -Strahlung gleichzeitig festzustellen. Durch Umschalten der Anzeige kann der jeweilige Wert abgelesen werden. Die Trennung der Strahlungsarten erfolgt durch Impulshöhendiskriminierung.

Kontaminationen können entweder in Imp/s angezeigt oder je nach Programmversion auch in Bq und Bq/cm² ausgegeben werden. Die Anzeige kann sowohl digital als auch analog als Länge eines Balkens abgelesen werden. Sie umfaßt einen Bereich zwischen 0 und 19999 Imp/s (s⁻¹).

Da die Impulsrate statistischen Schwankungen unterliegt, muß die Anzeige mit einer Dämpfung versehen werden, um die Schwankungsbreite zu verkleinern. Mit Hilfe des speziell für die Anwendung bei tragbaren Kontaminations- und Dosisleistungsmeßgeräten entwickelten Advanced Digital Filter-Verfahrens erfolgt die Meßwertberechnung so, daß für konstante Zählraten oberhalb von 1 s⁻¹ eine extrem ruhige Meßwertanzeige erreicht wird. Dabei wird eine statistische Standardabweichung von 20 % nicht überschritten (DIN 44 801). Gleichzeitig sorgt das ADF-Verfahren dafür, daß sich statistisch signifikante Änderungen der Zählraten so schnell wie möglich auf den Anzeigewert auswirken.

Über den eingebauten Schallgeber können die vom Zählrohr empfangenen Impulse hörbar gemacht werden.

7.1.3 Alarmschwellen

Sowohl für den α - als auch für den β -Kanal existiert je eine einstellbare Alarmschwelle. Überschreitet der Meßwert diese Schwelle, beginnt eine Leuchtdiode zu blinken.

Gleichzeitig wird vom Schallgeber ein Dauerton erzeugt, der über eine Taste abschaltbar ist.

Bei der Anzeige in Bq oder Bq/cm² gibt es für jedes Nuklid (max. 10) zwei zusätzliche Alarmschwellen, die getrennt einstellbar sind.

Verändert man die Bq-Alarmschwelle, so ändert sich die Bq/cm²-Schwelle automatisch mit. Ebenso ändert sich die Bq-Schwelle bei Neueinstellung der Bq/cm²-Schwelle. In beiden Fällen bleibt jedoch der ursprüngliche Einstellwert der s⁻¹-Schwelle erhalten. In Analogie dazu hat eine Änderung der s⁻¹-Alarmschwelle keinen Einfluß auf die Bq- und Bq/cm²-Schwellen.

Analog hierzu existiert für den Betrieb am Basisgerät eine Warnschwelle in Bq bzw. Bq/cm² für jedes Nuklid. Dies gilt jedoch nur für Basisgeräte Z.-Nr. 42 481/50 bis F.-Nr. 824.

Wichtig :

Diese Alarm- und Warnschwellen werden **nicht** für jeden Zählrohrtyp gespeichert (wie die Kalibrierfaktoren). Daher müssen die Schwellen bei Wechsel des Zählrohrtyps überprüft bzw. neu eingestellt werden.

7.1.4 Zählerbetrieb

Wenn Impulsraten genauer gemessen werden sollen, kann man den Zählerbetrieb einschalten.

Nach Start der Messung werden alle Impulse gezählt. Rechts oben auf der Anzeige erscheint die abgelaufene Meßzeit in Sekunden.

Als Ergebnis werden Impulse/Meßzeit in Imp/s (bzw. Bq oder Bq/cm²) ausgegeben.

Mit zunehmender Meßzeit wird dann das Ergebnis immer genauer. Als Maß für die Genauigkeit kann die Standardabweichung auf Knopfdruck angezeigt werden.

7.1.5 Meßwertspeicher

Eine Besonderheit des FHT 111 M ist sein Meßwertspeicher. Er kann 128 Meßwerte (64 Wertepaare für α - und β -Strahlung) aufnehmen. Die Ausgabe des Speichers kann auf der Anzeige oder auf einem direkt angeschlossenen Drucker oder Computer erfolgen. Durch eine eingebaute Lithium-Batterie behält der Meßwertspeicher seine Information auch nach Ausschalten des Gerätes. Daher befinden sich immer die zuletzt gemessenen 128 Meßwerte im Speicher.

7.1.6 Spannungsversorgung

Die für die Spannungsversorgung nötigen Batterien oder NiCd-Akkus befinden sich im Tragegriff des Geräts:

5 x 1,5 V, Baugröße Mignon = LR 6 = AA = AM 3

Alternativ kann der CONTAMAT durch eine 12 V Gleichspannung extern versorgt werden (Wandhalterung).

NiCd-Akkus werden dann durch das eingebaute Ladegerät wieder aufgeladen.

Während des Betriebs wird die Batteriespannung ständig überwacht. Bei niedriger Spannung wird auf der Anzeige eine Warnung ausgegeben. Reicht die Spannung für einen korrekten Betrieb nicht mehr aus, schaltet sich das Gerät selbständig ab.

7.1.7 Drucker- bzw. Computeranschluß

Der CONTAMAT FHT 111 M kann über ein Kabel direkt mit einem Drucker oder einem Computer mit V 24 (RS 232)-Schnittstelle verbunden werden. Damit können gespeicherte Meßwerte ausgegeben und dokumentiert werden.

Darüberhinaus ist es möglich, bestimmte Funktionen durch einen Computer fernzusteuern.

Dies eröffnet z.B. die Möglichkeit einer automatischen Plateaumessung des angeschlossenen Zählrohrs, so daß eine Prüfung des CONTAMAT FHT 111 M sehr einfach durchgeführt und dokumentiert werden kann.

Bei Anschluß eines Druckers ist die Übertragungsgeschwindigkeit 300 Bd. Gesendet werden 1 Startbit, 7 Datenbits, 1 Paritätsbit (even) und 2 Stoppbits.

Steckerbelegung *)	Contamat	
1	LED/Basisgerät vorh.	Eingang
2	GND	
3	+ 12 V ext. Spannung	Eingang
4	Analog/Alarm	Ausgang
5	REAN / V 24 Ein	Eingang
6	RXD / V 24	Eingang
7	TXD / V 24	Ausgang
8	DISKR 1	Eingang/ Ausgang (Open Collector)

*) Stiftnummerung siehe Anhang, Bl. 1

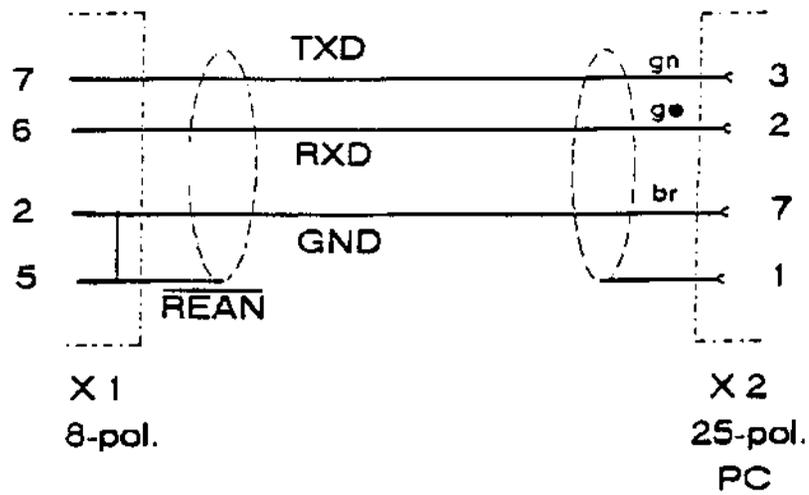


Abb. 3 Datenkabel CONTAMAT - PC
(Z.-Nr. 42 496/0130)

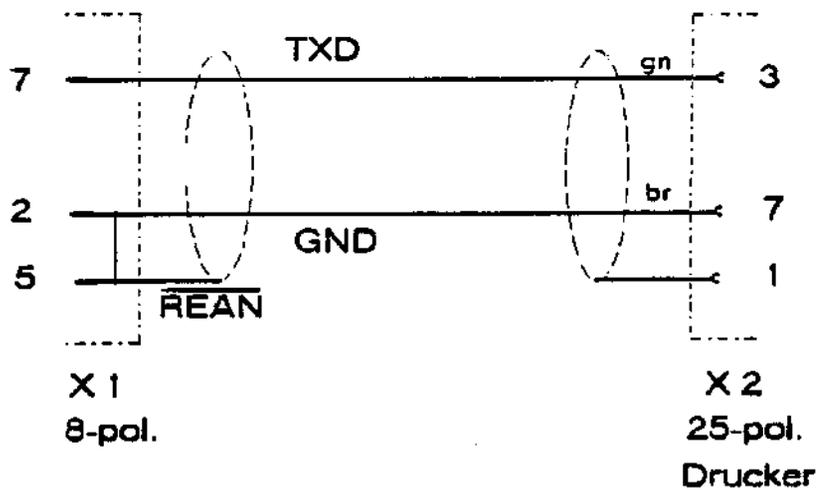


Abb. 4 Datenkabel CONTAMAT - Drucker
(Z.-Nr. 42 496/0131)

Beispiel einer Meßwertausgabe:

0:	(17)	0.000	/S	10 S	ALPHA	(8)	.	.	00:05:03
1:	(17)	218	BQ	10 S	14	BETA+GAMMA	(8)	.	00:05:03
2:	(16)	0.000	/S	11 S		ALPHA	(8)	.	00:04:50
3:	(16)	184	BQ	11 S	14	BETA+GAMMA	(8)	.	00:04:50
4:	(15)	0.000	/S	10 S		ALPHA	(8)	.	00:04:34
5:	(15)	152	BQ	10 S	14	BETA+GAMMA	(8)	.	00:04:34
6:	(14)	0.000	/S			ALPHA	(8)	.	00:04:12
7:	(14)	166	BQ		14	BETA+GAMMA	(8)	.	00:04:12
8:	(13)	0.000	/S			ALPHA	(8)	.	00:04:09
9:	(13)	232	BQ		14	BETA+GAMMA	(9)	.	00:04:09
10:	(12)	0.000	/S			ALPHA	(8)	.	00:04:07
11:	(12)	201	BQ		14	BETA+GAMMA	(8)	.	00:04:07
12:	(11)	0.000	/S			ALPHA	(8)	.	00:03:41
13:	(11)	7.84	/S			BETA+GAMMA	(8)	.	00:03:41
14:	(10)	0.001	/S			ALPHA	(8)	.	00:03:39
15:	(10)	7.27	/S			BETA+GAMMA	(8)	.	00:03:39
16:	(9)	0.001	/S			ALPHA	(8)	.	00:03:37
17:	(9)	7.47	/S			BETA+GAMMA	(8)	.	00:03:37
18:	(8)	0.003	/S			ALPHA	(8)	.	00:03:34
19:	(8)	7.69	/S			BETA+GAMMA	(8)	.	00:03:34
20:	(7)	0.004	/S			ALPHA	(8)	.	00:03:32
21:	(7)	9.21	/S			BETA+GAMMA	(8)	.	00:03:32
22:	(6)	0.009	/S			ALPHA	(8)	.	00:03:29
23:	(6)	8.24	/S			BETA+GAMMA	(8)	.	00:03:29
24:	(5)	0.013	/S			ALPHA	(8)	.	00:03:27
25:	(5)	7.30	/S			BETA+GAMMA	(8)	.	00:03:27
26:	(4)	0.047	/S	21 S		ALPHA	(8)	.	00:03:20
27:	(4)	8.27	/S	21 S		BETA+GAMMA	(8)	.	00:03:20
28:	(3)	0.000	/S	18 S		ALPHA	(8)	.	00:01:00
29:	(3)	8.64	/S	18 S		BETA+GAMMA	(8)	.	00:01:00
30:	(2)	0.000	/S	14 S		ALPHA	(8)	.	00:00:39
31:	(2)	7.87	/S	14 S		BETA+GAMMA	(8)	.	00:00:39
32:	(1)	0.000	/S	8 S		ALPHA	(8)	.	00:00:20
33:	(1)	9.80	/S	8 S		BETA+GAMMA	(8)	.	00:00:20

Erläuterungen siehe nächste Seite

Die Zeile einer Meßwertausgabe enthält:

1. laufende Nummer im Bereich 1 ... 128
2. Identifizierungsnummer des Meßwerts im Bereich 1 ... 128
Beispiel Zeile 0: 17
3. Betrag des Meßwertes
Beispiel Zeile 0: 0,697
4. Maßeinheit des Meßwertes (s^{-1} , Bq, Bq/cm²)
Beispiel Zeile 0: /s (s^{-1})
5. Meßzeit, wenn Meßwerte aus Zählerbetrieb stammen
Beispiel Zeile 0: 9
6. Maßeinheit der Meßzeit nach Nr. 5
Beispiel Zeile 0: s
7. Nuklid-Nummer
Beispiel Zeile 1: 14 (= ¹⁴C)
8. Bezeichnung der gemessenen Strahlungsart
Beispiel Zeile 0: Alpha
9. Zählrohr-Nummer
Beispiel Zeile 0: 9 (= Xenon-Zählrohr Z.-Nr. 42 496/40)
10. Uhrzeit

Bei Anschluß eines Computers stellt sich der CONTAMAT FHT 111 M nach Empfang des ersten Zeichens auf eine Übertragungsgeschwindigkeit von 2400 Bd ein.

Gesendet werden 1 Startbit, 7 Datenbits, 1 Paritätsbit (even) und 2 Stoppbits.

Beim Empfang wird das Paritätsbit nicht überprüft.

Damit der Computer den CONTAMAT fernsteuern kann, muß bei der Datenübertragung folgende Prozedur eingehalten werden:

1. Computer sendet irgendein Zeichen an den CONTAMAT (Transferaufruf).
2. CONTAMAT antwortet mit dem Zeichen ">".
3. Computer sendet Fernsteuerbefehl (letztes Zeichen muß das Zeilenvorschubzeichen <LF> sein (OA). Davor darf ein Wagenrücklaufzeichen <CR> stehen.
4. CONTAMAT antwortet mit dem Zeichen "#" (Befehl verstanden).
5. Wenn eine Ausgabe angefordert wurde, folgen nun die Ausgabedaten.

7.1.8 Fernsteuerbefehle

An_Zahl	Alarmeinstellung in s^{-1} n: 1 - Beta-Alarm 3 - Alpha-Alarm Zahl: Wert der Alarmschwelle
an_Zahl1_Zahl2	Alarmeinstellung in Bq/cm^2 n: Nummer des Nuklids (0...9) Zahl1: Alarmschwelle für Beta-Werte Zahl2: Alarmschwelle für Alpha-Werte Zahl: 10 Stellen, auch E-Format
o	Alarm quittieren
wn_Zahl	Warnschwelle des Basisgerätes einstellen in s^{-1} n: Nummer des Nuklids (0...9)
mn	Beta und Alpha-Alarmschwelle in Bq/cm^2 lesen n: Nummer des Nuklids (0...9)
nn	Warnschwelle für Basisgerät in Bq/cm^2 lesen n: Nummer des Nuklids (0...9)
en_nnn_Zahl1_Zahl2	Kalibrierungsfaktoren für Nuklid mit Nummer n (Zahl von 0...9) setzen nnn: Atomgewicht Zahl1: Kalibriefaktor für Beta-Wert Zahl2: Kalibrierfaktor für Alpha- Wert. Für einen Beta-Strahler ist als Alpha-Wert 1 einzugeben und umgekehrt. Zahl: 6 Stellen einschließlich Punkt Beispiel für korrekte Eingabe: e0_14_4.3478_1

_ = Leerzeichen

rn	Ordnungszahl und Kalibrierfaktoren für Nuklid n (0...9) lesen. Ausgabe: Zahl1: Ordnungszahl des Nuklids Zahl2: Faktor für Beta-Strahlung Zahl3: Faktor für Alpha-Strahlung
ln	Nuklid n (Nummer 0...9) eliminieren (Ordnungszahl mit 0 überschreiben)
En	Nuklid n (0...9) als aktuelles Nuklid einstellen.
fn_Zahl1_Zahl2	Korrekturfaktor setzen n: Nummer des Nuklids (0...9) Zahl1: Korrekturfaktor für Beta-Werte Zahl2: Korrekturfaktor für Alpha-Werte Anmerkung: Die eingegebenen Korrektur-Faktoren werden erst mit der Einstellung der Nuklidnummer gültig.
u1	Setzen der Softwareuhr beim Einschalten
u0	Softwareuhr wird beim Einschalten auf 0 gesetzt
d_nn_nn_nn	Uhrzeit setzen (Stunden, Minuten, Sekunden)
t	Uhrzeit lesen
B	Schallgeber ein-/ausschalten
b	Beleuchtung ein-/ausschalten
C	Gerät rücksetzen (Reset)
G	Zähler starten
H	Meßwertspeicher lesen
H n	Meßwert aus Speicherplatz n lesen (0...127)

_ = Leerzeichen

I	Information aus Info-Register lesen
I_Zeichenfolge	Maximal 20 Zeichen können in ein sogenanntes Info-Register geschrieben werden. Dies kann z.B. dazu dienen, einem speziellen Gerät eine Kennzeichnung zu geben.
J_Zahl	Hochspannung für das Zählrohr auf einen bestimmten Wert (in Volt) setzen. Der größte Wert ist 3500.
L	Abgelaufene Meßzeit während des Zählerbetriebs lesen.
M	Betriebsart lesen. Antwort = 0, wenn getrennte Alpha- und Beta-messung; Antwort = 1, wenn Alpha-Beta-Simultan-Messung.
Mn	Betriebsart einstellen. n: 0 getrennte Alpha- und Beta-Messung 1 Alpha-Beta-Simultan-Messung
P	Zählrate von Beta- und Alpha-Kanal ohne Totzeitkorrektur lesen
P1	Zählrate des Betakanals lesen
P2	Zählrate des Alphakanals lesen
S	Zählerbetrieb stoppen; gleichzeitig werden beide Zählergebnisse ausgegeben (Format wie Ausgabe des Meßwertspeichers).
T0_Zahl	Meßzeit für Zähler im Simultanbetrieb setzen (für Betakanal, wenn getrennte Alpha-Beta-Messung).
T1_Zahl	Meßzeit Alpha-Kanal setzen (getrennte Alpha-Beta-Messung).
Un	Einheit der Anzeige setzen N: 0 Bq 1 Bq/cm ² 2 s ⁻¹

_ = Leerzeichen

v Handhabungsmodus des Geräts lesen

Anwort:

0 Benutzermodus

1 Expertenmodus

2 Spezialversion

Vn Handhabungsmodus des Geräts setzen
n: Bedeutung wie unter "v"

v Versionsnummer lesen

7.1.9 Zusatzfunktionen

Die im folgenden beschriebenen Funktionen sind in der Spezialversion (Programmversion mit der Bezeichnung X.X0) unterdrückt. Für sie besitzt der gesamte Abschnitt 7.1.9 keine Gültigkeit.

1) Umrechnung in Bq

Das Meßergebnis kann nicht nur in Imp/s, sondern auch in Bq oder Bq/cm² angezeigt werden.

Da die Detektoren des CONTAMAT für unterschiedliche Nuklide auch unterschiedliche Empfindlichkeiten besitzen, muß im Gerät das zu messende Nuklid eingestellt werden. Anhand von gespeicherten Kalibrierfaktoren wird dann eine Umrechnung vorgenommen.

Bei der Anzeige in Bq/cm² wird die jeweils aktive Zählrohrfläche berücksichtigt.

Achtung:

Die Anzeige in Bq liefert nur dann richtige Ergebnisse, wenn bekannt ist, welches Nuklid vorhanden ist. Nuklidgemische können daher fehlerhafte Anzeigen bewirken. Auch bei nicht flächenhaften Strahlern wird wegen Absorption im Meßgut nur ein Bruchteil der vorhandenen Aktivität festgestellt.

2) Kalibrierfaktoren

Für bis zu 10 Nuklide können die Kalibrierfaktoren mit Hilfe eines PC-Programms beliebig gesetzt bzw. angewählt werden.

3) Nulleffektabzug

Um eine exakte Anzeige mit der Einheit Bq oder Bq/cm² zu erhalten, ist es notwendig, daß der Nulleffekt des Zählrohrs von der gemessenen Impulsrate abgezogen wird. Der Nulleffekt kann entweder vom Benutzer eingegeben oder vom Gerät bei einer Messung in der Zählerbetriebsart gelernt werden.

7.2 Detektoren

7.2.1 Durchflußzählrohre (Z.-Nr. 42 496/20, /25, /30, /50)

Die großflächigen Durchflußzählrohre sind mit einem dünnen Endfenster (ca. $0,9 \text{ mg/cm}^2$; auf Wunsch ca. $0,3 \text{ mg/cm}^2$) ausgestattet, so daß auch α -Strahlung gemessen werden kann. Sie arbeiten im Proportionalbereich.

Das Fenster wird durch ein Wabengitter gestützt und ist bei der Type Z.-Nr. 42 496/30 zusätzlich mit einem Schutzgitter ausgestattet.

Das Durchflußzählrohr/Methan ist zum Spülen mit den Zählgasen Methan, Erdgas, Argon-Methan (90/10 %) oder Argon CO_2 (82/18 %) vorgesehen. Der Zählraum ist durch zwei Ventile abgeschlossen, die beim Spülen automatisch geöffnet werden.

Zum Anschluß des mit einem Durchflußzählrohr/Methan ausgestatteten CONTAMAT an eine stationäre Gasversorgung dient das Basisgerät Z.-Nr. 42 481/50; vgl. die gesonderte Beschreibung zu diesem Gerät.

Das Durchflußzählrohr/Butan verwendet Butan als Zählgas. Die Zählrohrtypen Z.-Nr. 42 496/25 und /30 besitzen einen eingebauten, auswechselbaren Gastank, während die Type Z.-Nr. 42 496/50 mit einem externen, in den CONTAMAT einsetzbaren Tank (Z.-Nr. 42 496/45) betrieben wird.

Der Tank wird beim Spülen mit Flüssiggas gefüllt und ist mit dem Zählraum verbunden.

7.2.2 Xenon-Zählrohr (Z.-Nr. 42 496/35, /40)

Das großflächige, mit Xenon gefüllte Zählrohr ist abgeschlossen und damit nicht von einer äußeren Zählgasversorgung abhängig.

Der im Proportionalbereich arbeitende Detektor besitzt eine besonders hohe Nachweisempfindlichkeit für niederenergetische Gamma-Strahlung. Das verwendete Endfenster (Dicke $< 5 \text{ mg/cm}^2$) gestattet außerdem β -Messungen. Der Aufbau mit Wabengitter und Schutzgitter entspricht dem beim Durchfluß-Zählrohr.

7.2.3 Tritium-Zählrohr
(Z.-Nr. 42 496/80)

Als Tritium-Detektor dient ein fensterloses Durchflußzählrohr, das im Proportionalbereich arbeitet. Die extrem niederenergetische β -Strahlung des Tritium gelangt durch ein engmaschiges Drahtgitter an der Zählrohrunterseite in den Zählraum. Damit werden Absorptionsverluste so weit wie möglich vermieden.

Als Zählgas wird Butan verwendet. Ein Vorratstank (Volumen 160 cm^3) befindet sich im Detektor.

8. Technische Daten

8.1 Mechanische Daten

Abmessungen : ca. 216 mm lang
ca. 138 mm breit
ca. 115 mm hoch
(mit Durchfluß- oder Xenon-Zählrohr)
ca. 135 mm hoch
(mit Tritium-Zählrohr)

Gewicht : ca. 1,5 kg
(mit Durchfluß- oder Xenon-Zählrohr)
ca. 2,6 kg (mit Tritium-Zählrohr)

8.2 MeBelektronik

Spannungsquelle	:	5 Stck. Mignonzellen 1,5 V Baugröße = LR 6 = AA = AM 3 (KT 1646 00024)
		oder
		5 Stck. NiCd-Akkuzellen 501 RS 1,24 V IEC KR 15/51 (R 6) (KT 1646 00080)
Betriebsdauer mit einem Batteriesatz (Alkali- Mangan-Zellen) bei Raum- temperatur von 20 °C, Nulleffektmessung, ohne akustische Anzeige und ohne Anzeigebeleuchtung	:	ca. 150 Stunden
Hochspannung	:	max. 3500 V
Eingangsempfindlichkeit	:	0,5 V / pCb
Anzeigebereich	:	0 ... 19999 Imp/s (s^{-1})
Meßbereich	:	1 ... 19999 Imp/s mit $\sigma_r \leq 20 \%$
Höranzeige	:	akustische Wiedergabe von Einzelimpulsen
Alarmgabe	:	optisches und akustisches Signal bei Überschreiten eines von außen einstellbaren Grenzwertes

Relative Standardabweichung

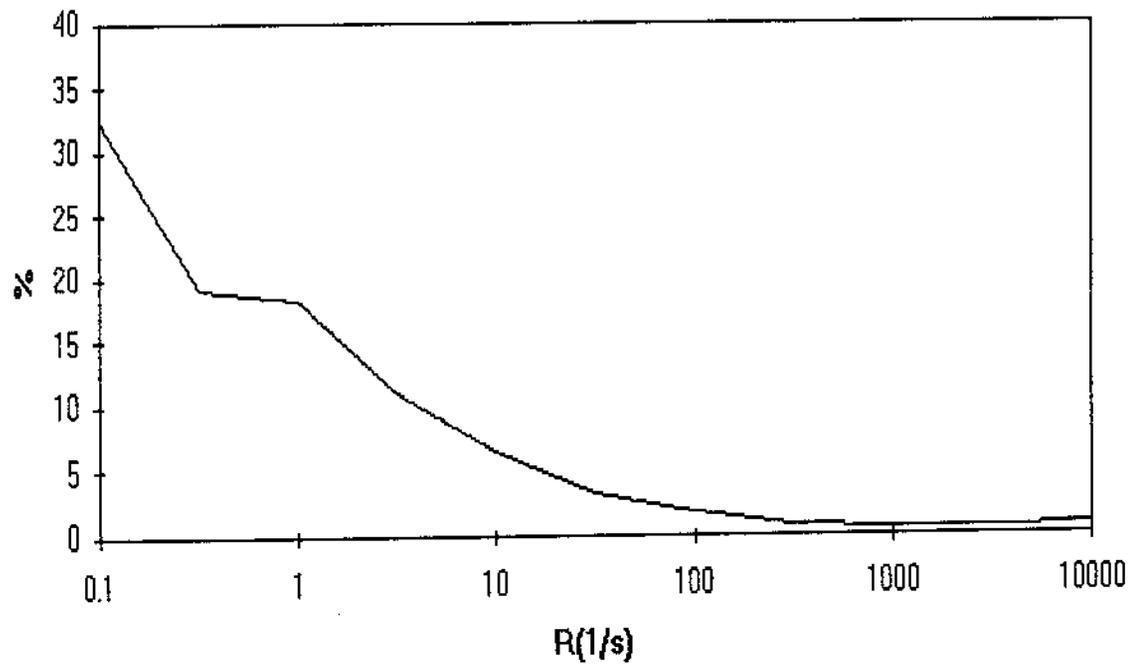


Abb. 5 Relative Standardabweichung im Ratemeterbetrieb

8.3 Detektoren

Zählrohrdaten

Zählrohr		Fenster		
Art	Z.-Nr. 42 496/	Ges.- Fläche [cm ²]	Folien- dicke [mg/cm ²]	Durch- lässigk. Gitter
DFZ/Methan, gr.	/20	166	0,9 ¹⁾	93 %
DFZ/Butan, gr.	/25	166	0,9 ¹⁾	93 %
DFZ/Butan, gr./Gitter	/30	166	0,9 ¹⁾	64 %
Xenon-ZR, gr.	/35	166	4,5	93 %
Xenon-ZR, gr./Gitter	/40	166	4,5	64 %
DFZ/Butan/Methan, kl.	/50	100	0,9	93 %
Xenon-ZR. kl.	/60	100	4,5	93 %
Tritium-ZR	/80	6,66	-	ca.36 %

1) Option: 0,3 mg/cm²

Zählrohr		Null effekt ²⁾ [s ⁻¹]	
Art	Z.-Nr. 42 496/	α	β+Gamma
DFZ/Methan, gr.	/20	0,013	7,2
DFZ/Butan, gr.	/25	0,014	7,0
DFZ/Butan, gr./Gitter	/30	0,014	6,8
Xenon-ZR, gr.	/35		13,5
Xenon-ZR, gr./Gitter	/40		12,5
DFZ/Butan/Methan, kl.	/50	0,01	4,0
Xenon-ZR. kl.	/60		7,5
Tritium-ZR	/80		0,55

2) bei Umgebungsdosisleistung 0,1 μSv/h, ohne Abschirmung,
Ort: Erlangen (286 m ü. N.N.)

DFZ = Durchflußzählrohr
ZR = Zählrohr

Betriebsdauer mit einer Gasfüllung

Durchfluß-Zählrohr/Methan

Z.-Nr. 42 496/20 :

s. Abb. 6

Z.-Nr. 42 496/50 :

s. Abb. 7

Durchfluß-Zählrohr/Butan

Z.-Nr. 42 496/25, /30 :

s. Abb. 8

Z.-Nr. 42 496/50 :

s. Abb. 7

Tritium-Zählrohr

42 496/80

:

> 1 h im Dauerbetrieb
bei Raumtemperatur + 20 °C

Lebensdauer

Durchflußzählrohre

:

Xenon-Zählrohre

:

praktisch unbegrenzt
garantiert $\frac{1}{2}$ Jahr;
typischer Wert: > 2 Jahre

Betriebsdauer
42496/20

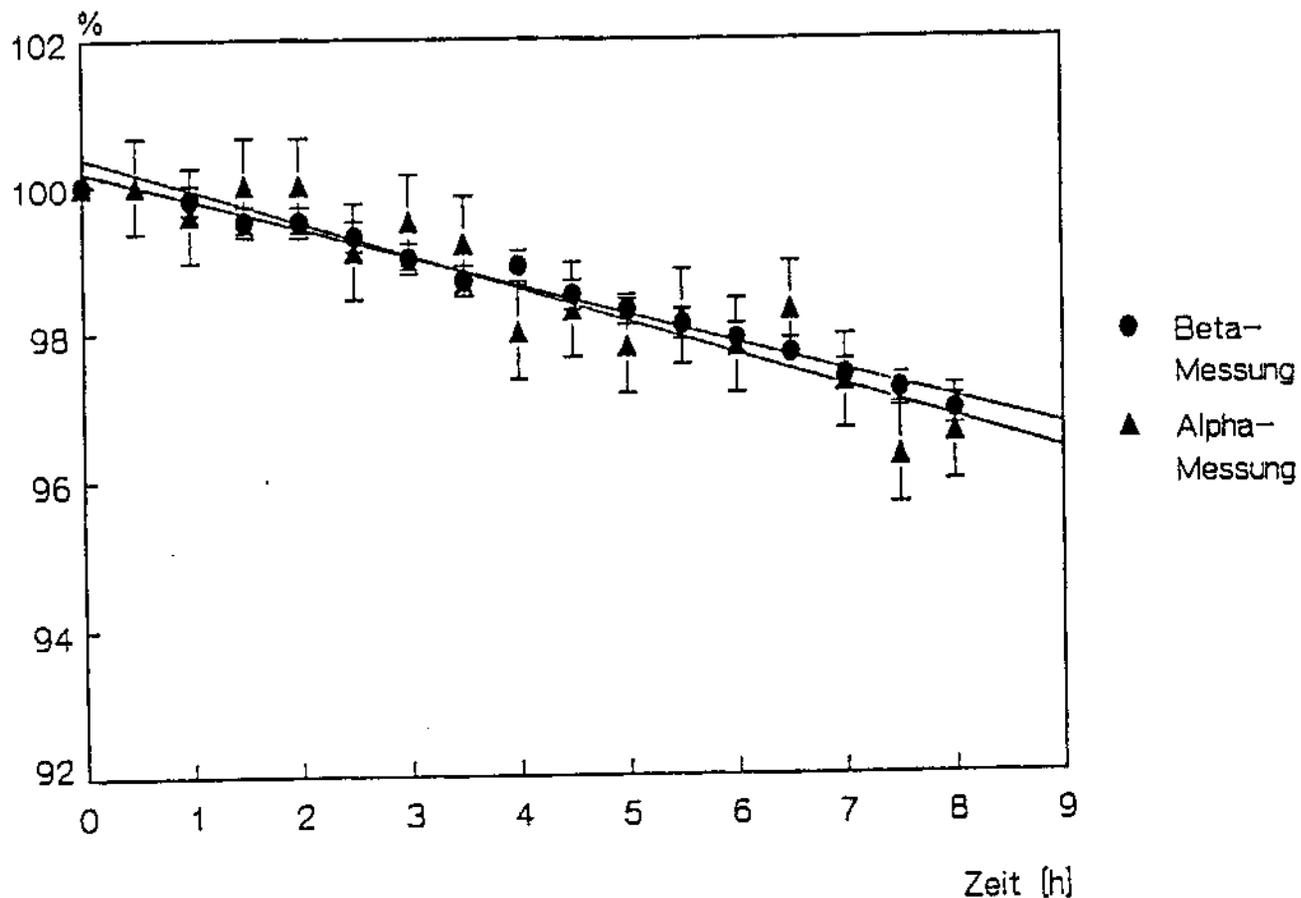


Abb. 6 Relative Nachweisempfindlichkeit für Durchflußzählrohr/Methan, Z.-Nr. 42 496/20 in Abhängigkeit von der Betriebsdauer nach Entnahme aus dem Basisgerät

Betriebsdauer
42496/50

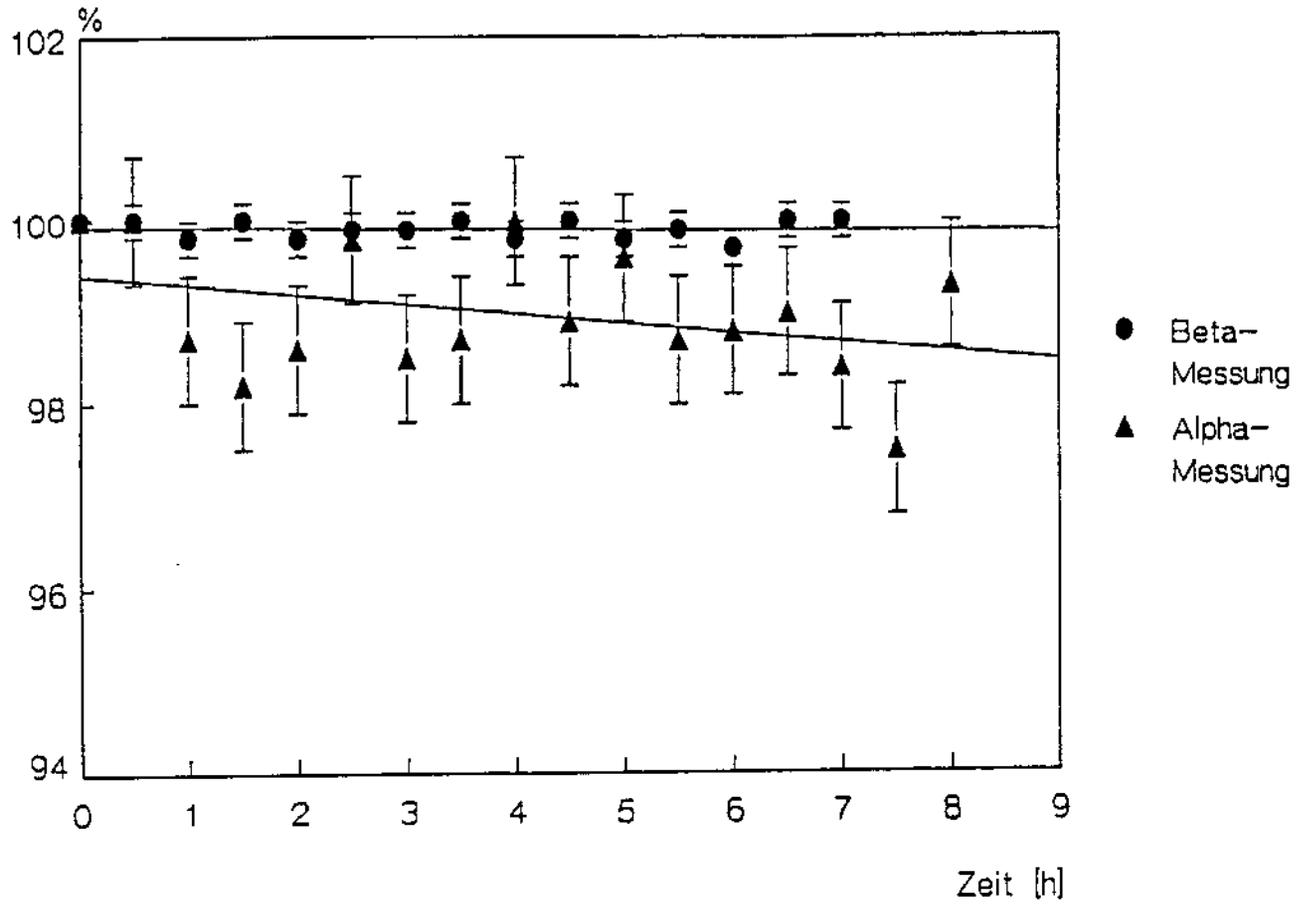


Abb. 7 Relative Nachweisempfindlichkeit für Durchflußzählrohr/Methan, Z.-Nr. 42 496/50 in Abhängigkeit von der Betriebsdauer mit einer Gasfüllung

Betriebsdauer
42496/30

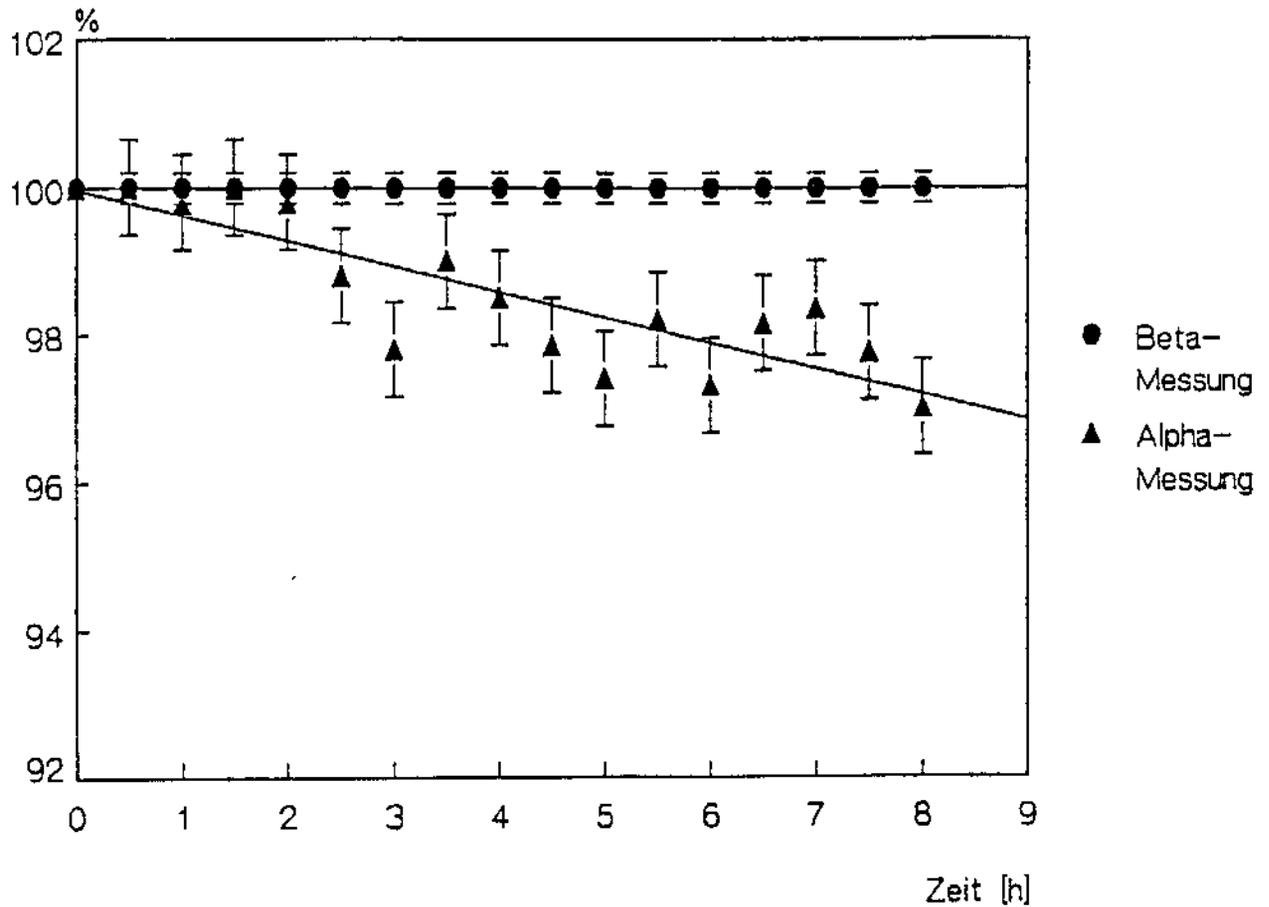


Abb. 8 Relative Nachweisempfindlichkeit für Durchflußzählrohr/Butan, Z.-Nr. 42 496/25 und /30 in Abhängigkeit von der Betriebsdauer mit einer Gasfüllung

Detektorarbeitsspannungen

Zählrohr		Zähl- gas	Arbeitsspannung ²⁾ [V]			Code- Nr.
Art	Z.-Nr. 42 496/		α/β simult.	α	β	
DFZ/Butan, gr.	/25	Butan	3400	2500	3400	1
DFZ/Butan, gr. /Gitter	/30	Butan	3400	2500	3400	2
DFZ, kl.	/50	Butan	3400	2500	3400	3
DFZ/Methan, gr.	/20	Ar/CO ₂	1925	1250	2100	4
Tritium-ZR	/80	Butan	3400	2500	3400	5
DFZ/Methan, gr.	/20	Methan	2900	2000	3100	6
DFZ, kl.	/50	Methan	2900	2000	3100	7
Xenon-ZR, gr.	/35	Xenon ¹⁾	2100	1550	2150	8
Xenon-ZR, gr. /Gitter	/40	Xenon ¹⁾	2100	1550	2150	9
Xenon-ZR, kl.	/60	Xenon ¹⁾	2100	1550	2150	10
DFZ, kl.	/50	Ar/CO ₂	1925	1250	2100	11
DFZ/Methan, gr.	/20	Ar/CH ₄	1800	1200	1950	12
DFZ, kl.	/50	Ar/CH ₄	1800	1200	1950	14

1) keine externe Gasversorgung

2) im Arbeitspunkt

DFZ = Durchflußzählrohr
ZR = Zählrohr

Zulässige Umgebungstemperatur bei Verwendung des CONTAMAT mit

Durchflußzählrohr/Methan	:	-10 ... +45 °C
Durchflußzählrohr/Butan	:	+10 ... +45 °C
Xenon-Zählrohr	:	-10 ... +45 °C
Tritium-Zählrohr	:	+10 ... +45 °C

8.4 Meßtechnische Daten

Siehe die nachfolgenden Tabellen "Nuklid-Efficiency" und "Oberflächenansprechvermögen".

Nuklid-Efficiency ϵ [s^{-1}/Bq] $\cdot 10^{-2}$

Nuklid	Zählrohr Z.-Nr. 42496/									
	/20 M ¹⁾	/20 A ²⁾	/25	/30	/35	/40	/50 B ³⁾	/50 A ²⁾	/60	/80
¹⁴ C	13±1*	13±1*	13±1*	9,0±1*	3,0±0,3*	2,0±0,2*	13±1*	13±1*	3,2±0,3*	
³² P	47±5*	47±5	47±5*	36±4*	41±4*	31±3*	47±5*	47±5	41±4*	
³⁵ S	19±2*	19±2	20±2*	13±0,1*	6,0±0,6*	3,1±0,3*	20±2*	19±2	6±0,6*	
³⁶ Cl	41±4	41±4*	37±4	30±3	28±3	20±2	37±4	37±4*	28±3	
⁵¹ Cr	0,23±0,02	4,8±0,5	0,73±0,07	0,37±0,04	3,4±0,3	1,8±0,2	0,33±0,03	4,4±0,4	2,5±0,3	
⁵⁴ Mn	0,55±0,06	5,4±0,5	1,0±0,1	0,74±0,08	1,1±0,1	0,74±0,08	0,6±0,06	4,6±0,5	0,79±0,08	
⁵⁷ Co	2±0,2	10±1	2,6±0,3*	1,6±0,2	5,6±0,6	3,4±0,3	2,0±0,2	8,6±0,9	4,1±0,4	
⁶⁰ Co	29±3*	29±3*	29±3*	21±2*	15±2*	10±1*	27±3*	27±3*	14±2*	
⁶³ Ni	3,0±0,3*	3,0±0,3*	3,3±0,3*	2,4±0,2*	n.n.	n.n.	3,3±0,3*	3,3±0,3	n.n.	

- 1) Zählgas Methan
 2) Zählgas Ar-CH₄, Ar-CO₂
 3) Zählgas Butan, Methan

- 4) auf ⁹⁰Sr allein bezogen
 5) Scheinjod
 6) (α+β)-Arbeitspunkt

- 7) α-Arbeitspunkt
 nicht nachweisbar
 Nuklid bei Geräteauslieferung
 in Nukliddatei gespeichert

Nuklid-Efficiency ϵ [s^{-1}/Bq] $\cdot 10^{-2}$

Nuklid	Zählrohr Z.-Nr. 42496/										
	/20 M ¹⁾	/20 A ²⁾	/25	/30	/35	/40	/50 B ³⁾	/50 A ²⁾	/60	/80	
⁷⁵ Se	3,1±0,3	6,2±0,6	3,3±0,3	2,3±0,2	8,4±0,8	5,3±0,5	2,7±0,3	5,2±0,5	6,6±0,7		
⁹⁰ Sr/ ⁹⁰ Y ⁴⁾	45±5*	45±5*	46±5*	33±4*	34±4*	26±3*	42±4*	42±4*	33±3*		
⁹⁹ Mo/ ⁹⁹ Tc ^m	46±5	46±5	48±5	30±3	35±4	26±3	39±4	39±4	33±3		
⁹⁹ Tc ^m	5,7±0,6	5,1±0,5	3,4±0,3	3,4±0,3	4,5±0,5*	2,9±0,3*	5,3±0,5	5,3±0,5	3,3±0,3*		
¹¹¹ In	7,3±0,7	8,7±0,9	7,7±0,8	4,1±0,4	10±1	6,5±0,7	6,4±0,6	7,7±0,8	7,7±0,8		
¹²³ J	5,0±0,5	5,9±0,6*	5,1±0,5	3,5±0,4	5,9±0,6*	3,9±0,4*	4,6±0,5	5,3±0,5*	4,9±0,5*		
¹²⁵ J ⁵⁾	0,34±0,03	2,6±0,3*	0,57±0,06	0,4±0,1	7,2±0,7*	4,1±0,4*	0,38±0,04	2,2±0,2*	5,2±0,5*		
¹³¹ J	23±2*	23±2*	24±3*	16±2*	18±2*	17±2*	21±2*	21±2*	15±2*		
¹³³ Ba	0,32±0,03	0,88±0,09	0,40±0,04	0,37±0,04	5,1±0,5	3,8±0,4	0,29±0,03	0,74±0,08	4,5±0,5		

- 1) Zählgas Methan
- 2) Zählgas Ar-CH₄, Ar-CO₂
- 3) Zählgas Butan, Methan

- 4) auf ⁹⁰Sr allein bezogen
- 5) Scheinjod
- 6) (α+β)-Arbeitspunkt

- 7) α-Arbeitspunkt
n.n. nicht nachweisbar
* Nuklid bei Geräteauslieferung
in Nukliddatei gespeichert

Nuklid-Efficiency ϵ [s^{-1}/Bq] $\cdot 10^{-2}$

Nuklid	Zählrohr Z.-Nr. 42496/									
	/20 M 1)	/20 A 2)	/25	30	/35	/40	/50 B 3)	/50 A 2)	/60	/80
^{137}Cs	44±4*	44±4*	44±4*	28±3*	29±3*	20±3*	40±4*	40±4*	28±3*	
^{147}Pm	31±3	31±3	32±3	23±3	11±1	8,0±0,9	29±3	29±3	13±1	
^{204}Tl	39±4*	39±4*	40±4*	27±3*	27±3	18±2	36±4*	36±4*	26±3	
^{210}Po 7)	26±3	26±3					25±3	25±3		
^{241}Am $\alpha+\beta$ 6)	31±3	31±3	31±3	21±2	15±2	9,6±1	30±3	30±3	16±2	
α 7)	24±3*	24±3*	24±3*	16±2*	-	-	23±2*	23±2*	-	
3H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6±0,2

- 1) Zählgas Methan
 2) Zählgas Ar-CH₄, Ar-CO₂
 3) Zählgas Butan, Methan
 4) auf ^{90}Sr allein bezogen
 5) Scheiniod
 6) ($\alpha+\beta$)-Arbeitspunkt
 7) α -Arbeitspunkt
 nicht nachweisbar
 Nuklid bei Geräteauslieferung
 in Nukliddatei gespeichert

Oberflächenansprechvermögen σ [$s^{-1}/Bq \cdot cm^{-2}$]

Nuklid	Zählrohr Z.-Nr. 42496/									
	/20 M ¹⁾	/20 A ²⁾	/25	/30	/35	/40	/50 B ³⁾	/50 A ²⁾	/60	/80
¹⁴ C	22	22	22	15	5	3,3	13	13	3,2	
³² P	78	78	78	60	68	52	47	47	41	
³⁵ S	32	32	33	22	10	5,1	20	19	6	
³⁶ Cl	68	68	61	50	46	33	37	37	28	
⁵¹ Cr	0,4	8,0	1,2	0,6	5,6	3,0	0,33	4,4	2,5	
⁵⁴ Mn	0,9	9,0	1,7	1,2	1,8	1,2	0,6	4,6	0,79	
⁵⁷ Co	3,3	17	4,3	2,7	9,3	5,6	2,0	8,6	4,1	
⁶⁰ Co	48	48	48	35	25	17	27	27	14	
⁶³ Ni	5,0	5,0	5,5	4,0	n.n.	n.n.	3,3	3,3	n.n.	
⁷⁵ Se	5,1	10	5,5	3,8	14	8,8	2,7	5,2	6,6	

- 1) Zählgas Methan
 2) Zählgas Ar-CH₄, Ar-CO₂
 3) Zählgas Butan, Methan

- 4) auf ⁹⁰Sr allein bezogen
 5) Scheiniod
 6) ($\alpha+\beta$)-Arbeitspunkt

- 7) α -Arbeitspunkt
 n.n. nicht nachweisbar

Oberflächenansprechvermögen σ [$s^{-1}/Bq \cdot cm^{-2}$]

Nuklid	Zählrohr Z.-Nr. 42496/									
	/20 M ¹⁾	/20 A ²⁾	/25	/30	/35	/40	/50 B ³⁾	/50 A ²⁾	/60	/80
⁹⁰ Sr/ ⁴	75	75	76	55	56	43	42	42	33	33
⁹⁹ Mo/ ⁹⁹ Tc ^m	76	76	80	50	58	43	39	39	33	33
⁹⁹ Tc ^m	12	9,5	8,5	5,6	7,5	4,8	5,3	5,3	3,3	3,3
¹¹¹ In	8,3	14	13	6,8	17	11	6,4	7,7	7,7	7,7
¹²³ J	0,56	4,3	8,5	5,8	9,8	6,5	4,6	5,3	4,9	4,9
¹²⁵ J ⁵⁾	38	0,95	40	0,66	12	6,8	0,38	2,2	5,2	5,2
¹³¹ J	0,53	1,5	0,66	0,61	8,5	6,3	0,29	0,74	15	4,5

- 1) Zählgas Methan
 2) Zählgas Ar-CH₄, Ar-CO₂
 3) Zählgas Butan, Methan
 4) auf ⁹⁰Sr allein bezogen
 5) Scheinjod
 6) (α + β)-Arbeitspunkt
 7) α -Arbeitspunkt
 n.n. nicht nachweisbar

Oberflächenansprechvermögen σ [$s^{-1}/Bq \cdot cm^{-2}$]

Nuklid	Zählrohr Z.-Nr. 42496/									
	/20 M ¹⁾	/20 A ²⁾	/25	/30	/35	/40	/50 B ³⁾	/50 A ²⁾	/60	/80
¹³⁷ Cs	73	73	73	46	48	33	40	40	28	
¹⁴⁷ Pm	51	51	53	38	18	13	29	29	13	
²⁰⁴ Tl	65	65	66	45	45	30	36	36	26	
²¹⁰ Po ⁷⁾	43	43					25	25		
²⁴¹ Am ⁶⁾ $\alpha+B^6)$	51	51	51	35	25	16	30	30	16	
$\alpha^7)$	40	40	40	27	-	-	23	23	-	
³ H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,11

- 1) Zählgas Methan
- 2) Zählgas Ar-CH₄, Ar-CO₂
- 3) Zählgas Butan, Methan

- 4) auf ⁹⁰Sr allein bezogen
- 5) Scheinjod
- 6) ($\alpha+\beta$)-Arbeitspunkt

- 7) α -Arbeitspunkt
n.n. nicht nachweisbar

9. Sachregister

Stichwort	Seite
Akkus	8-2
Akustische Impulswiedergabe	2-2; 7-2
Alarmgabe	2-1; 7-3
Alarmschwellen	7-3
Alpha-Strahlung	2-3; 2-9
Anbringen des Detektors	3-2
Anzeige	2-1
Aufbewahrung	6-6
Ausschalten	4-4
Basisgerät	3-4
Batterien	8-2
Batteriewechsel	3-1
Becquerel (Bq)	2-8; 7-2
Bedienungselemente	2-2
Beleuchtung der Anzeige	2-3
Betriebsmodus	2-9; A-1
Beta-Strahlung	2-3; 2-9
Butangaspatrone	1-3
Butanzählrohr	7-15
Computeranschluß	7-5
Daten, technische	8-1
Dekontamination (Tritium-Zählrohr)	6-5
Detektoranschluß	3-2; 7-2
Detektoren	7-15
Druckeranschluß	7-5
Durchflußzählrohr	7-15
Einschalten	4-4
Einsetzen der Batterien	3-1
Elektronik	7-1 ...
Fernsteuerbefehle	7-10 ...
Fernsteuerung	7-9
Flüssiggas	1-3
Füllen des Gastanks	4-1 ... 4-3
Gamma-Strahlung	2-3; 2-9
Gastank	4-1 ... 4-3
Gasversorgung	7-15
Grundgerät	7-1 ...
Halterung f. Zählrohr/100 cm ²	3-3

9-1
 KB-007-880303
 FHT 111 M

Stichwort	Seite
Kalibrierung	7-14
Kontrollmessungen	6-1
Lithiumbatterie	A-1
Mechanische Daten	8-1
Meßelektronik	7-1 ...
Messung	5-1 ...; 7-2
Meßtechnische Daten	8-11
Meßwertausgabe	7-7
Meßwertspeicher	2-2; 7-4
Nuklid	7-14
Nuklid-Efficiency	8-12
Nulleffekt	5-1; 8-4
Nulleffektsubtraktion	7-14
Oberflächenansprechvermögen	8-13
Programm-Versionen	7-1
Prüfstrahler	6-1
Schallgeber	2-2
Sicherheitshinweise	0-6 ...
Software-Versionen	7-1
Spannungsversorgung	7-4
Spülung der Zählrohre	4-1 ...; A-5
Standardabweichung	8-3
Steckerbelegung	7-5
Systemübersicht	1-1
Tank der Zählrohre	4-2 ...; A-5
Tastenfunktionen	2-4 ...
Technische Daten	8-1
Transport	6-6
Tritium-Zählrohr	7-16
Umgebungstemperatur	8-10
Warnschwelle	7-3
Wirkungsgrad	8-12
Xenon-Zählrohr	7-15

Stichwort	Seite
Zählerbetrieb	7-3
Zählgas	7-15
Zählrohr, Abnehmen	3-4
Zählrohr, Anbringen	3-2
Zählrohrarbeitsspannungen	8-9
Zählrohr-Code-Nr.	8-9
Zählrohrtypen	8-4
Zubehör	1-2
Zusatzfunktionen	7-14

Anhang

1. Spezielle Service-Hinweise

A Einstellen des Betriebsmodus

- 1) Um den Betriebsmodus des CONTAMAT zu wechseln, ist es erforderlich, entweder einen Spezialstecker in die 8-polige Anschlußbuchse des Gerätes einzustecken oder den CONTAMAT in das Basisgerät Z.-Nr. 42 481/50 einzuführen.
- 2) Der benötigte Spezialstecker ist ein 8-poliger Zwergstecker mit folgender Stiftanordnung, bei dem die Pins 1 und 2 überbrückt sind:

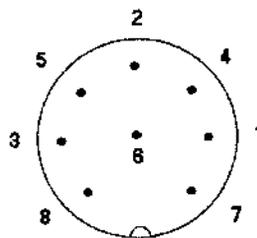


Abb. 9 8-polige Anschlußbuchse
auf die Steckseite gesehen

- 3) Das Umschalten des Betriebsmodus ist in Abschn. 2.5 beschrieben.

B Auswechseln der Lithium-Batterie

Beim Umgang mit der Lithium-Batterie Sicherheitshinweise beachten !

- 1) Es wird folgende Batterietype verwendet:
TL 2151 1/AA/T Tadiran,
Eberline Instruments Bestell-Nr. KT 1646 00031
- 2) CONTAMAT ausschalten
- 3) 5 Batterien aus dem Gerätegriff entnehmen.
Vgl. Abschn. 3.1.
- 4) Zählrohr vom CONTAMAT abnehmen.
Vgl. Abschn. 3.3.
- 5) Zählrohrträgerplatte Z.-Nr. 42 496/0120 an der Unterseite des CONTAMAT entfernen.
Dazu müssen 5 Schrauben und der Zentrierstift gelöst werden; vgl. Abb. 10. Zum Herausschrauben des Zentrierstiftes kann ein Stahlstift oder dgl. benutzt werden.

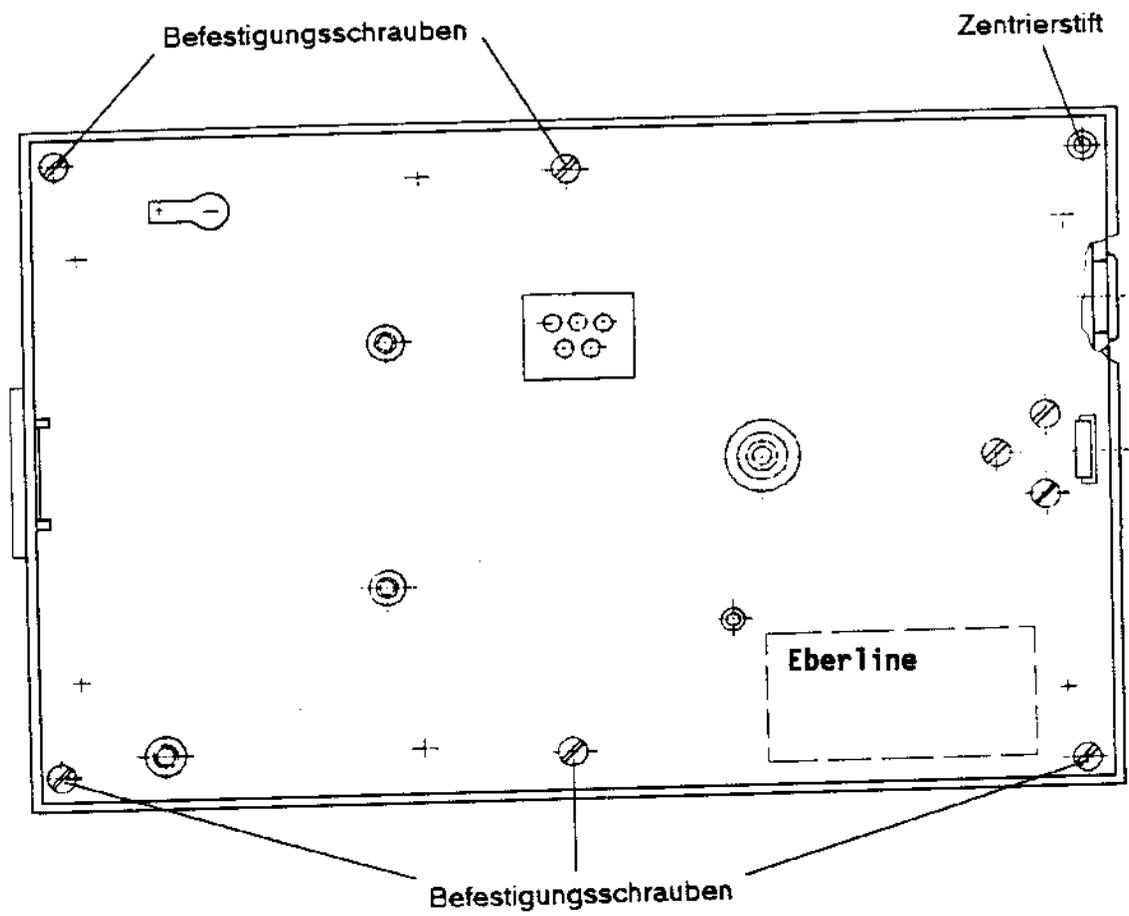


Abb. 10 Zählrohrträgerplatte Z.-Nr. 42 496/0120

- 6) Nach Abnehmen der Zählrohrträgerplatte ist die Leiterplatte Z.-Nr. 42 495/0110 mit der Lithium-Batterie zugänglich; vgl. Abb. 11.

Warnung !

Die Platine darf im Hochspannungsbereich, also in der Umgebung des Zählrohrkontaktes, nicht berührt werden, um Verunreinigungen zu vermeiden !

Andernfalls ist die ordnungsgemäße Funktion nicht mehr gewährleistet.

- 7) Anschlußfahnen der Lithium-Batterie auslöten und neue Batterie unter Beachtung der Polarität (s. Abb. 11) einlöten. (Vorher Anschlußfahnen abwinkeln).

Achtung !

LötKolben von max. 30 W Leistung verwenden !
Batterie nicht erwärmen !

- 8) Zählrohrträgerplatte wieder aufsetzen, wobei auf ordnungsgemäßen Sitz der Gummidichtung zu achten ist. Platte mit 5 Schrauben und Zentrierstift befestigen.
- 9) 5 Batterien in den Griff einsetzen.
- 10) Nach dem Batteriewechsel muß der RAM-Speicher des CONTAMAT initialisiert werden.
Dazu wird ein Spezialstecker gemäß Anhang A, Abs. 2) in die Anschlußbuchse des CONTAMAT eingeführt.
- 11) Die Tasten "Lampe", "N" und " α/β +Gamma" gleichzeitig gedrückt halten, dann das Gerät mit Taste der Ein-/Aus-Taste einschalten. Darauf führt der CONTAMAT einen Speichertest durch und stellt sich dann ein auf die Spezialversion

X.X0

- 12) Jetzt kann die gewünschte Betriebsart eingestellt werden, wie in Abschn. 2.5 erläutert.
- 13) Spezialstecker vom CONTAMAT abziehen.

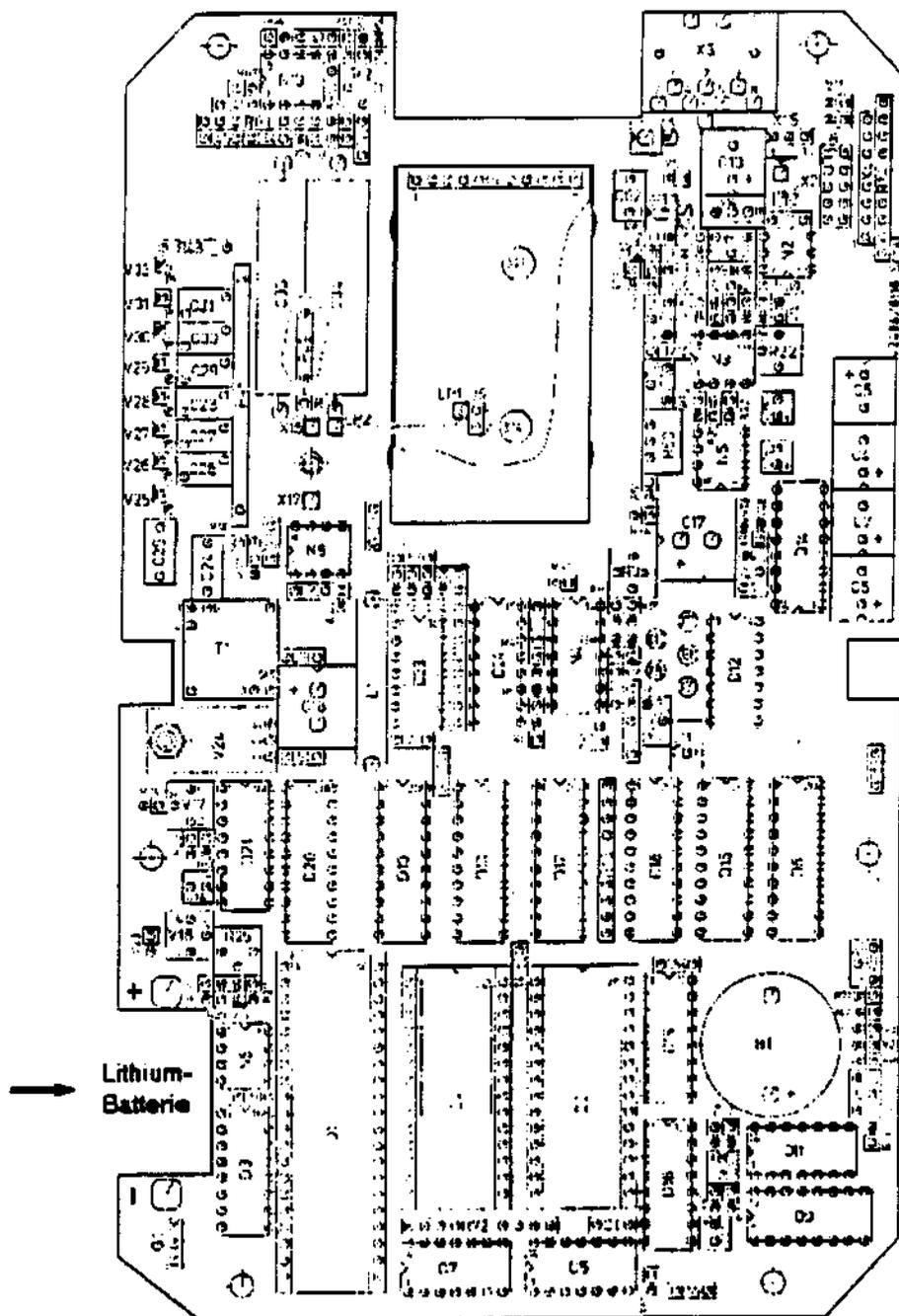


Abb. 11 Leiterplatte CONTAMAT, Z.-Nr. 42 496/0110

Frow./Mü 20.02.1992

A-4
 KB-007-880303
 FHT 111 M

2. Betrieb älterer Butanzählrohre 166 cm²

- Z.-Nr. 42 496/25 bis F.-Nr. 355 und
Z.-Nr. 42 496/30 bis F.-Nr. 700

A Spülen des Zählrohrs

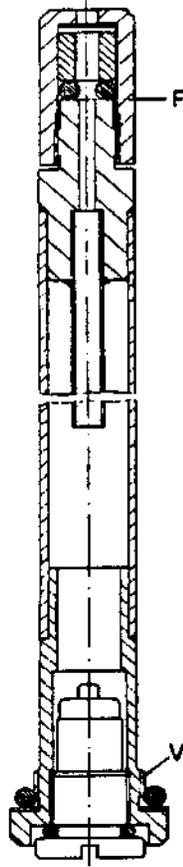
- 1) Schutzkappe von der Gaspatrone abziehen.
- 2) Sonde senkrecht stellen (Gaseingang nach oben gerichtet) und Gaspatrone kräftig gegen das Einlaßventil des Zählrohrs drücken.
- 3) Bei der ersten Inbetriebnahme sowie vor einer Messung, die nach mehreren Tagen Spülpause vorgenommen werden soll, dreimal je 5 s lang spülen; dabei Pausen von jeweils 5 min einlegen. Während der 5-minütigen Pausen soll das Zählrohr hingelegt werden (Fenster nach unten).

Um die Funktionsbereitschaft weiter zu erhalten, genügt eine erneute einmalige Spülung von etwa 5 s Dauer.

B Wartungshinweise zum Gastank im Zählrohr

Bei Verstopfung des Tanks kann die Filterpatrone am Ende des Tanks auf einfache Weise ausgewechselt werden.
Dazu geht man wie folgt vor (vgl. Abb. 12):

- 1) Einlaßventil mit Gastank unter Verwendung eines Schraubenziehers aus dem Zählrohr herausschrauben.
- 2) Filterpatrone am Ende des Tanks abschrauben.
- 3) Schutzkappe der neuen Filterpatrone abnehmen. Patrone auf den Tank aufschrauben und handfest anziehen.
- 4) Kombination Ventil/Tank in das Zählrohr einschrauben.
- 5) Durch Spülen des Zählrohrs (siehe Abschn. A) prüfen, ob der Tank Durchgang hat.



F Filterpatrone

V Einfüllventil

Abb. 12 Zählrohrtank



Eberline Instruments GmbH

Strahlen- und Umweltmesstechnik

Fraunauracher Straße 96 · D-91056 Erlangen · Telefon (0 91 31) 9 09 - 0 · Telefax (0 91 31) 90 92 05
Briefanschrift/postal address: Postfach 16 60 · D-91051 Erlangen

Ein Unternehmen der Thermo Instrument Systems Inc.