

Bedienungsanleitung

C o M o 170 ZS Kontaminationsmonitor ATF



S|E|A

Strahlenschutz- | Entwicklungs- | und Ausrüstungs-
Gesellschaft mbH

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	7
2	Messprinzip	8
2.1	Einfluss von Alpha Impulsen in den Betakanal	9
3	Vorteile	11
4	Inbetriebnahme	12
4.1	Batteriekontrolle	12
4.1.1	Batteriespannung niedrig	13
5	Bedienung des CoMo ZS ATF	14
5.1	Bedien-Funktionen	15
5.1.1	Messablauf	15
5.1.2	Menü-Übersicht	16
5.1.3	Gerät ein-/ausschalten	18
5.1.4	Tastenfunktionen	18
5.2	Startbild	20
5.3	Messanzeige	21
5.3.1	Messanzeige Ips-Modus	21
5.3.2	Messanzeige für Nuklid	22
5.4	Nuklidauswahl	23
5.5	Akustikmenü	24
5.5.1	weitere Einstellungen Akustikmenü	25
6	Kurzmenü	26
6.1	Nulleffektmessung	27
7	Hauptmenü	29
	Codeeingabe	29
	Einstellung der Systemparameter	30
7.1	Nuklideinstellungen	31
7.1.1	Nuklidkonfiguration	32
7.1.1.1	Warnschwellen	33
7.1.1.2	Autokalibrierung - Voreinstellungen	34
7.1.1.2.1	Autokalibrierung – Messung	35

7.1.1.3	Nuklideinstellungen – Ips Modus -	36
7.1.1.3.1	Warnschwellen – Ips Modus –	37
7.1.2	Nuklidauswahl	38
7.1.3	Einheit	39
7.2	Messeinstellungen	40
7.2.1	Balkenanzeige	41
7.2.2	Nulleffektmessung	42
7.2.2.1	Nulleffekteingabe	43
7.2.2.2	weitere Einstellung Nulleffektmessung	44
7.2.3	Mittelwertbildung	45
7.2.3.1	Statistischer Fehler	45
7.2.3.2	Ringspeicher	47
7.2.4	Ermittlungsfläche	48
7.2.5	Messmodus - feste Messzeit	49
7.2.5.1	Messmodus – automatische Messung	50
7.2.6	Detektorfehler	51
7.3	Messwertspeicherung	52
7.3.1	Parameter Messwertspeicherung	53
7.3.1.1	Messwertspeicherung im Kurzmenü	54
7.3.1.2	Parameter Messwertspeicherung im Messmodus	55
7.3.2	gespeicherte Werte	56
7.3.2.1	Messwerte ansehen	57
7.3.2.1.1	Detaillierte Anzeige der Messwerte	58
7.3.2.1.1.1	zusätzliche Daten zur Messung	59
7.3.2.2	Bemerkung einfügen	60
7.3.2.3	Datensatz löschen	61
7.4	Sonstige Parameter	62
7.4.1	Code ändern - Zugangsschutz	63
7.4.2	Datum / Uhrzeit einstellen	64
7.4.3	Display	65
7.4.3.1	Beleuchtung	66
7.4.4	Menüausschaltzeiten	67
7.4.5	Werkseinstellungen	68
7.4.6	ATF→DekonP	69
7.5	Akustik	70
7.5.1	Einzelimpulse	71
7.5.2	Alarm	72

7.5.3	Toneinstellung	73
7.5.4	Vibrationsmotor	74
7.5.5	Tastenfunktion	75
7.6	Info	76
7.6.1	Software-/ Hardwareversionen	77
7.6.2	Informationen zum Abgleich	78
8	Messbetrieb	79
8.1	Suchmodus	79
8.2	Messwertspeicherung im Suchmodus	80
8.3	Messung mit fester Messzeit - Messmodus	81
8.4	Messung mit berechneter Messzeit nach Fehlergrenze	82
8.5	Speicherung nach der Messung	83
8.6	Warnschwellenüberschreitung	84
8.7	Anzeige „OfI“ (Overflow)	85
8.8	Anzeige Nulleffekt ungültig	86
9	Programmupdate	87
10	Funktionsprüfung	88
11	Folienwechsel und Folienreparatur	89
11.1	Ausbau der Folie	90
11.2	Reparatur der Folie	93
11.3	Zusammenbau des Detektors	95
12	Konformitätsbescheinigung	97
13	Lieferumfang	98
14	Ersatzteilliste	99
15	Technische Daten	100
15.1	Gerät	100
15.2	Detektor Kontaminationsmessung	102
15.2.1	Photomultiplier	103
15.2.1.1	Datenblatt	103
15.2.2	Messtechnische Daten	104

15.2.2.1	Radionuklid-Empfindlichkeit:	104
15.2.2.2	Nachweisgrenzen	105
16	Stichwortverzeichnis	106
17	Schlussbemerkung	109

1 Aufgabenstellung

Überall dort, wo mit radioaktiven Stoffen gearbeitet wird, kann es zu Kontaminationen kommen. Der Kontaminationsmonitor dient zum Auffinden von Oberflächenverunreinigungen durch radioaktive Stoffe. Als Detektor wird ein Großflächendetektor eingesetzt. Die vom Detektor und der Elektronik gemessenen Impulse können als Messwert abgelesen und hörbar gemacht werden. Der Kontaminationsmonitor **CoMo 170 ZS** ist eine Entwicklung, die den aktuellen Entwicklungsstand der modernen Mikrokontrollerelektronik und Detektortechnik berücksichtigt. Alle Messwerte und Informationen für die Bedienung werden auf einem großflächigen LC-Display dargestellt. Klartext-Darstellungen unterstützen den Anwender bei der Bedienung des Kontaminationsmonitors.

Wichtige Funktionen, die während der Messung schnell geändert werden müssen, sind in einem Kurzmenü zusammengefasst. In einer zweiten, geschützten Menüebene, die für das Service- und Strahlenschutz-Personal bestimmt ist, sind wesentliche Systemparameter und Grenzwerte einstellbar.

Bei der Neuentwicklung wird ein verbessertes Detektorsystem auf Szintillatorbasis eingesetzt.

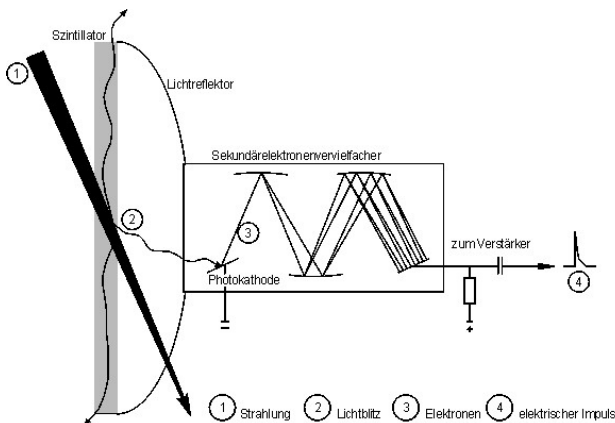
Mit dem Szintillationsdetektor kann α -, β - und γ -Strahlung gemessen werden.

Achtung !

Wird bei einer Beta-/Gammamessung auch Alpha detektiert, kann der Beta- /Gammawert vom tatsächlichen Wert abweichen und muss separat, ohne Alphaeinstreuung, nachgemessen werden. Siehe auch 2.1.

2 Messprinzip

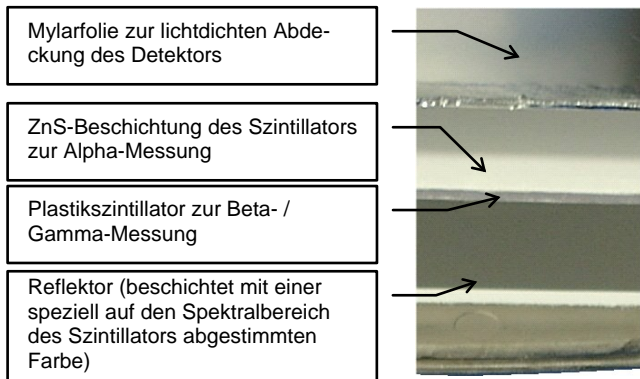
Der Zerfall von Radionukliden geht einher mit der Emission von Strahlung, z.B. Gammastrahlen (Photonen). Diese Photonen werden von einem Detektor gemessen, der jedes Photon in ein elektrisches Signal umwandelt.



Diese Signale werden von einem Vorverstärker verstärkt, der sich in der Sonde befindet. Die Signale werden dann an die Anzeigeeinheit übertragen; dort werden sie gezählt, verarbeitet und angezeigt.

2.1 Einfluss von Alpha Impulsen in den Betakanal

Durch den speziellen Aufbau des Detektors ist es möglich Alpha und Beta/Gamma Strahlung gleichzeitig zu detektieren.



Die Mylar-Folie ist so dünn bemessen, dass Alpha Teilchen durch sie hindurch dringen können. Treffen diese auf die ZnS-Beschichtung des Szintillators, werden in der ZnS-Schicht Lichtblitze ausgelöst. Diese erreichen durch den Szintillator hindurch den Photomultiplier und werden dort in messbare elektrische Signale umgewandelt. Die Beta- und Gammastrahlung erzeugt im Plastikszintillator einen Lichtblitz, der dann ebenfalls vom Photomultiplier registriert und umgewandelt wird. Die auf die ZnS-Beschichtung auftreffenden Alpha Teilchen lösen dort einen wesentlich stärkeren Lichtblitz aus. Bei einer größeren Anzahl von Alpha-Teilchen (ab ca. 50 lps) entsteht durch Sekundäreffekte zusätzlich eine Vielzahl von Lichtblitze niedriger Intensität. Diese sind nicht von denen durch Beta / Gammastrahlung erzeugte Lichtblitze zu unterscheiden und erhöhen die Beta Gammaanzeige um ein Vielfaches.

Daher wird bei Vorhandensein von Alpha-Strahlung bei Beta / Gamma-Messung auf die Alpha-Strahlung hingewiesen.

- Alpha-Meldung bei Beta/Gamma-Strahlungs-Messung

Wenn der Messkanal auf $\beta\gamma$ -Messung eingestellt ist, aber α -Strahlung erfasst wird, blinkt ab einer Alpha-Impulsrate von 1 Ips eine Alpha-Meldung auf.



Alpha-Meldung

- Überschreitung der Alpha-Grenze bei Beta/Gamma-Strahlungs-Messung

Bei hoher Alpha-Strahlung können die Messwerte für Beta /Gamma-Strahlung nicht mehr als reguläre Messwerte akzeptiert werden. Ab einer Alpha-Impulsrate von 50 Ips wird eine Meldung eingeblendet, dass keine $\beta\gamma$ -Messung möglich ist. Gleichzeitig blinkt die Alpha-Meldung auf.

Alpha-Meldung



Ansicht bei
Messkanal $\alpha / \beta\gamma$:



Hinweis, dass
keine Messung
möglich ist.

Soll bei vorhandener Alphastrahlung eine Aussage zum Beta-/Gammamesswert gemacht werden, so muss die Alphastrahlung durch ein geeignetes Medium (z.B. ein Blatt Papier) abgedeckt werden.

3 Vorteile

- innovative Detektortechnologie mit Plastiksintillations-detektor
 - ❖ keine gasgefüllten oder gasgespülten Detektoren notwendig; Damit ist keine Vorhaltung von Zählgas notwendig. Hohe Reparaturkosten von gasgefüllten Detektoren (Xenondetektoren) werden vermieden.
 - ❖ α , β - und γ -Kontaminationsmessung mit nur einem Detektor; Es ist kein Detektorwechsel notwendig.
 - ❖ simultane, selektive α - und $\beta\gamma$ -Kontaminations-Anzeige
 - ❖ Das Messsystem erkennt und signalisiert automatisch, ob α -Strahlung vorhanden ist.
- einsetzbar von 40° C bis - 20° C ohne Einschränkungen
- geringes Gewicht, nur ca. 800 g
- ergonomisches Gehäusedesign mit großem, beleuchtbarem Grafik-LC-Display
- nuklidbezogene Aktivitätsmessung (Leitnuklide)
- Messwertanzeige in Impulse pro Sekunde (Ips), Aktivität oder flächenbezogener Aktivität
- Einstellungen und Messwertparameter durch Codewort geschützt
- einstellbare Messzeit
- automatische Nulleffektsubtraktion möglich
- 26 frei programmierbare Nuklide
- integriertes Kalibrieremenü
- Datenspeicherung von 750 Datensätzen
- akustische Alarmierung (ca. 80 dB in 30 cm Abstand), zusätzlich optische Alarmeinblendung im Display und rote LED in Folientastatur
- Vibrationsalarm (im Handgriff) zuschaltbar
- externer Ohrhörer für den akustischen Alarm und die akustische Abbildung der Einzelimpulse anschließbar
- USB-Schnittstelle zur Verbindung des Messsystems mit einem PC-System

4 Inbetriebnahme

Der CoMo ZS wird über 2 handelsübliche Mignonbatterien TYP AA oder Akkumulatoren betrieben. Die Einsatzzeit des CoMo ZS mit neuen Batterien (ca. 2500 mAh) beträgt ca. 25-30 Stunden, wenn die Displaybeleuchtung, die Akustik und der Vibrationsmotor ausgeschaltet sind.

Die einfache Funktionskontrolle (siehe Kapitel 10) sollte mindestens alle 3 Monate und vor dem Gebrauch vorgenommen werden.

4.1 Batteriekontrolle

Zur Kontrolle des Ladezustandes wird nach dem Einschalten des Gerätes die Batteriespannung eingeblendet.

Zum Beispiel: 3,0 Volt bei neuen Batterien oder 2,5 Volt bei geladenen Akkumulatoren.



Die Batterien/Akkus sind bei Lagerung zu entnehmen, um eine Tiefentladung der Akkus bzw. ein Auslaufen der Batterien zu verhindern!

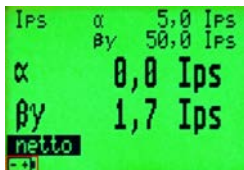
Nach zwei Jahren sind die Akkus durch neue zu ersetzen.

4.1.1 Batteriespannung niedrig

Wird eine Batteriespannung von 2,1 Volt unterschritten, sollten die Batterien ausgetauscht werden.

Bei einer Batteriespannung von unter 2,1 Volt wird während der Messung das Batteriesymbol eingeblendet. Je nach Messmodus wird die Anzeige des Batteriesymbols an die Platzverhältnisse angepasst.

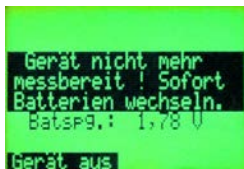
Beispiel für Anzeige von Batteriesymbol:



Bei einem Betrieb mit Akkumulatoren ist die Einsatzdauer bei Unterschreiten der 2,1 Voltschwelle ca. 4 Stunden, beim Einsatz von Batterien ca. 2 Stunden.

Bei einer Spannung unter 1,8 Volt wird das Gerät automatisch ausgeschaltet.

Vor dem Ausschalten wird folgende Anzeige eingeblendet:



Es kann mit dem Gerät nicht mehr gemessen werden. Das Datum und die Uhrzeit bleibt erhalten, sowie alle Speicherungen und eingestellten Parameter.

5 Bedienung des CoMo ZS ATF

LC-Display

Schallaustritt für
internen Laut-
sprecher

Buchse für
Ohrhörer

Einschalter /
Kurzmanü

Menü: Taste 'Ab'

Suchmodus:
Nuklidauswahl,
wenn aktiviert

Menü: Taste 'Enter'

Suchmodus:

Messwertspeicherung*

(kurzes Drücken)

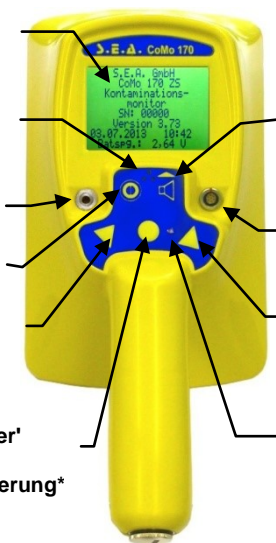
Messmodus*

(langes Drücken)

*falls aktiviert

Verschlussschraube
Batterieraum

Lage der Batterien
im Batterieraum



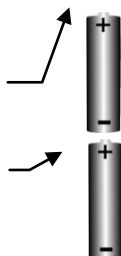
Taste **Akustik +
Sonderfunktionen**
(werden im Display
eingelblendet)

Buchse für USB
Schnittstelle

Menü: Taste 'Auf'

Suchmodus:
Nuklidauswahl,
falls aktiviert

leuchtet bei Alarm-
überschreitungen

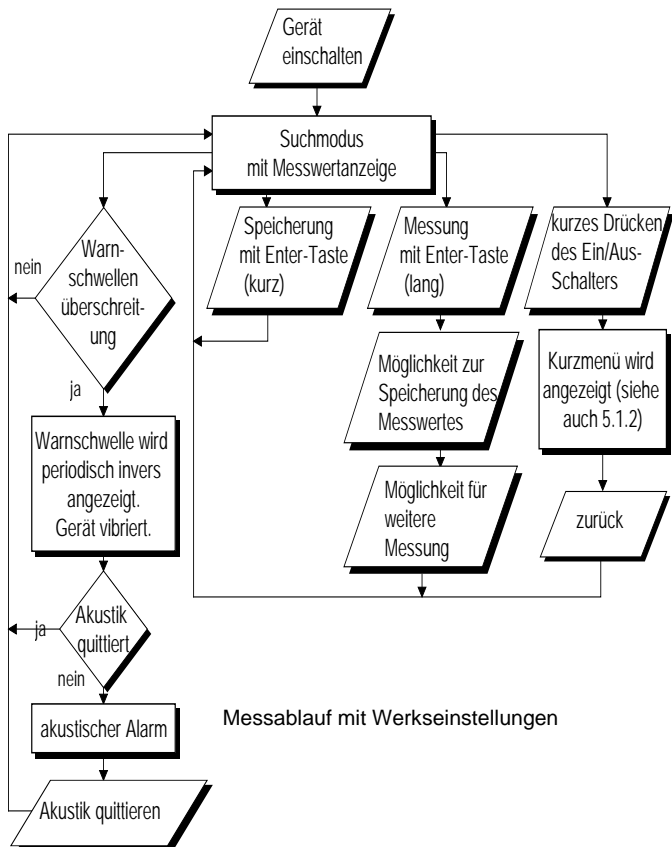


Der CoMo verfügt über
einen mechanischen
Verpolungsschutz.
Falls die Batterien falsch
eingelegt werden, lässt
sich der CoMo nicht ein-
schalten.

**Die Batterien/Akkus sind
bei Lagerung zu entneh-
men, um ein Auslaufen/
Tiefentladung zu verhin-
dern!**

5.1 Bedien-Funktionen

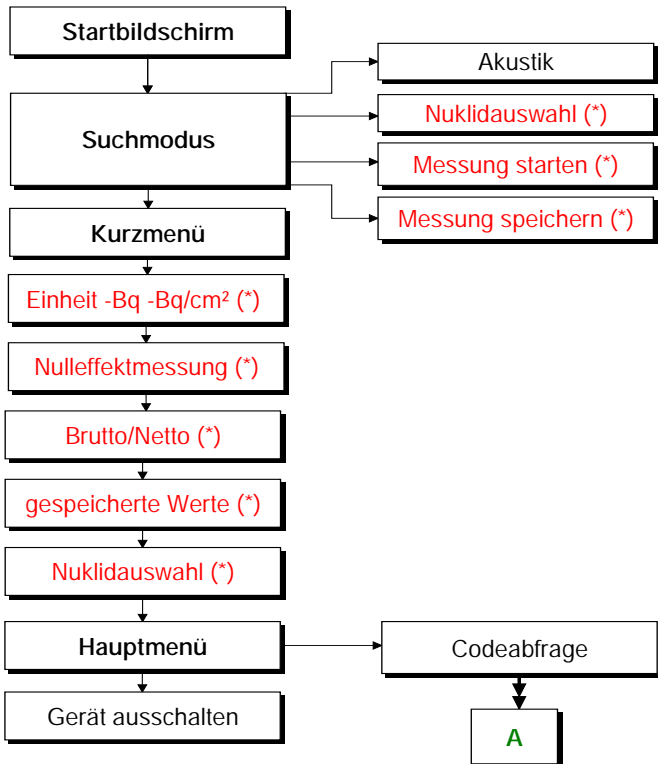
5.1.1 Messablauf



Messablauf mit Werkseinstellungen

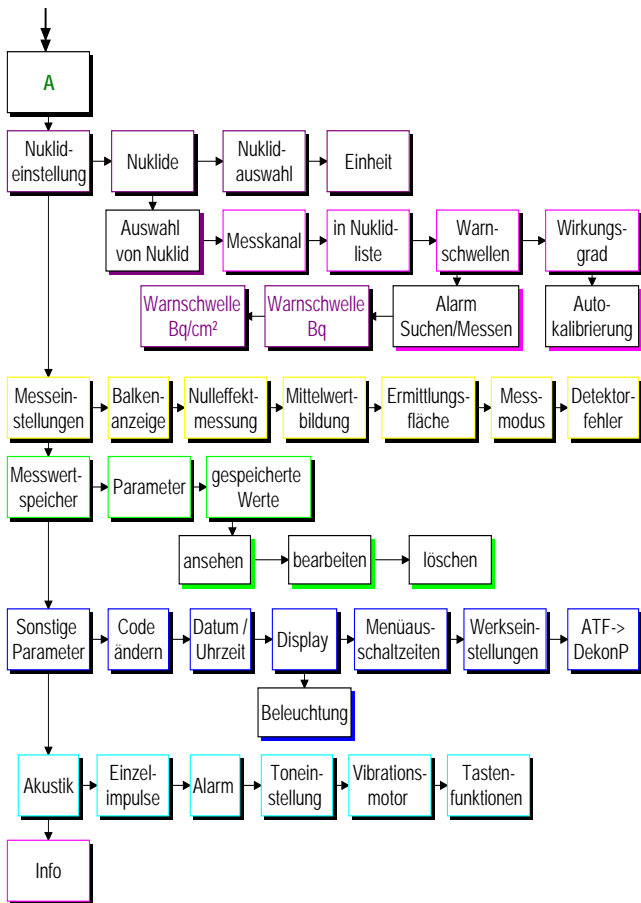
5.1.2 Menü-Übersicht

Die Programmstruktur des CoMo ZS als Diagramm:



(*) wenn im Hauptmenü ausgewählt

Eine komplette Menü-Übersicht (mit Kapitelhinweisen) zum selbst ausdrucken ist als PDF auf der mitgelieferten Datenträger CD unter dem Ordner 'Bedienungsanleitungen' gespeichert.



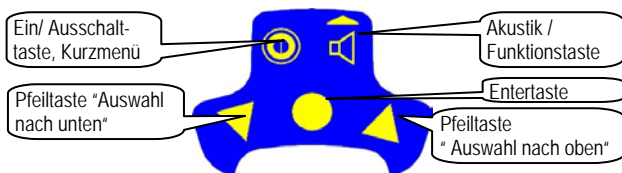
5.1.3 Gerät ein-/ausschalten

Die Bedienung des CoMo ZS erfolgt über eine Folientastatur.

Zum Einschalten des Gerätes muss die Ein/Ausschalttaste bis zum Erscheinen des Startbildes gedrückt werden (ca. 2 Sekunden).

Das Ausschalten des CoMo ZS kann auf zwei Arten erfolgen:

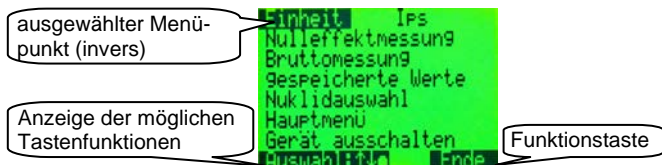
1. Den Menüpunkt **“Gerät ausschalten“** im Kurzmenü anwählen und mit der Entertaste bestätigen. Zum Aufrufen des Kurzmenüs muss die Ein/Ausschalttaste kurz betätigt werden.
2. Die Ein/Ausschalttaste im Suchmodus lange (>2s) drücken.



5.1.4 Tastenfunktionen

Über die **Ein/Ausschalttaste** wird bei eingeschaltetem Gerät das Kurzmenü aufgerufen. Dieses ist für jeden zugänglich. Der Funktionsumfang des Kurzmenüs kann im Hauptmenü, welches durch einen Zugangscode geschützt ist, definiert werden.

Die einzelnen Unterpunkte eines Menüs werden mit den **Pfeiltasten** angewählt. Der angewählte Menüeintrag wird invers dargestellt (helle Schrift auf dunklem Hintergrund). Wird der ausgewählte Menüpunkt mit der **Entertaste** bestätigt, erscheint das gewünschte Untermenü. Die zur Bedienung freigegebenen Tasten werden unten links im LC-Display angezeigt. Die Funktion der **Funktionstaste** wird unten rechts dargestellt.



Die Einstellung der Parameter erfolgt nach folgendem Schema:

1. Parameter, die wahlweise durch die Entertaste ein- oder ausgeschaltet werden können, (Einschaltfelder) werden in einer eckigen Klammer dargestellt. Ist das Einschaltfeld deaktiviert, so wird der Inhalt der Klammer leer [] dargestellt, ist das Feld aktiviert worden, so wird in der Klammer ein Kreuz angezeigt [X]. Einschaltfelder lassen sich unabhängig von anderen Feldern ein- und ausschalten.
2. Im Gegensatz zu Einschaltfeldern gibt es Wechselfelder. Diese werden zum Umschalten von Funktionen eingesetzt. Das heißt, es ist immer nur ein Feld einer zusammengehörigen Liste aktiv. Die Felder werden in runden Klammern () dargestellt. Wird ein Feld durch die Betätigung der Entertaste aktiviert (*), werden alle anderen Wechselfelder deaktiviert.
3. Bei der Änderung von Zahlen oder Bezeichnungen wird nach Aktivierung der angewählten Zahl die erste Ziffer blinkend dargestellt. Diese kann nun mit den **Pfeiltasten** nach oben oder unten geändert werden. Soll die nächste Stelle geändert werden, muss sie über die **Funktionstaste** (Pfeil nach rechts) angewählt werden. Ist die Einstellung komplett, so kann sie über die **Entertaste** bestätigt und gespeichert werden.

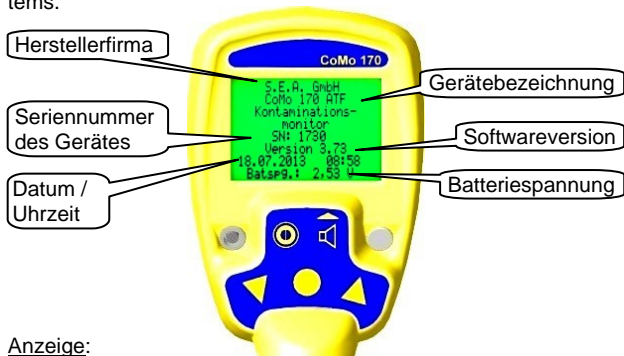


Funktionstaste

Je nach Menü können die Funktionstasten mit einer anderen Funktion belegt sein. Die jeweiligen Tastenfunktionen sind in jedem Menüpunkt beschrieben.

5.2 Startbild

Das Startbild gibt Ihnen eine Übersicht über den Softwarestand, die Batteriespannung und über eventuelle Störungen des Systems.



Anzeige:

Herstellerfirma
Gerätebezeichnung
Seriennummer des CoMo ZS
Softwarestand
aktuelles Datum
gemessene Batteriespannung

Hinweis: Bei Unterschreiten einer Batteriespannung von 2,1 Volt erscheint während der Messung ein Batteriesymbol (siehe 4.1.1).

Tastenfunktionen:



langes Drücken: Ein/Ausschalten



kurzes Drücken: akustische Einzelimpulse Ein / Aus
langes Drücken: Akustikmenü



keine Funktion

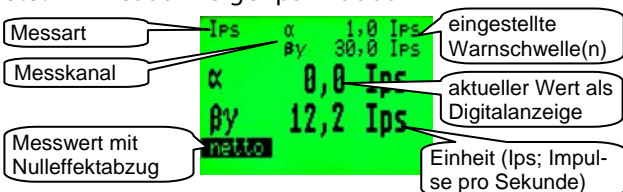


keine Funktion

5.3 Messanzeige

Nach dem Einschalten und der Anzeige des Startbildes geht das Gerät automatisch in den Suchmodus über. Für den Fall, dass Nettomessung eingestellt ist und im Menü 'Messeinstellungen | Nulleffektmessung | weitere Einstellungen' die 'NE-Anforderung' (siehe 7.2.2.2) aktiviert ist, kann direkt eine Nulleffektmessung (siehe 6.1) gestartet werden. Der CoMo ZS beginnt seinen Messvorgang mit den zuletzt eingestellten Parametern. Weitere Erklärung zur Messung siehe Kapitel 8.

5.3.1 Messanzeige Ips-Modus



Anzeige:

ausgewählte **Messart** oder ausgewähltes Nuklid

Messkanal: α , $\beta\gamma$, $\alpha\beta\gamma$ oder $\alpha / \beta\gamma$

eingestellte **Warnschwelle(n)**

aktueller **Messwert + Maßeinheit**

Einheit: Ips, Bq oder Bq/cm²

Brutto / Netto: Messwert ohne oder mit Nulleffektabzug

je nach ausgewählten Mess-Modus: analoge Anzeige in der aktuellen Einheit oder in % der Warnschwelle (siehe 7.2.1)

Tastenfunktionen:



kurzes Drücken: Kurzmenü (Kapitel 6)

langes Drücken: Ein/Ausschalten



kurzes Drücken: akustische Einzelimpulse ein/aus

langes Drücken: öffnet das Akustikmenü (Kapitel 5.5)



Nuklidauswahl aufrufen, fall aktiv (siehe 5.4).

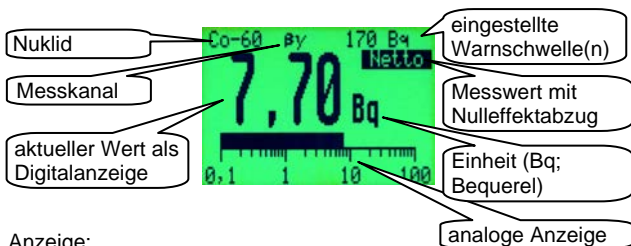


kurzes Drücken: Messwert speichern, falls aktiv (siehe 7.3.1 und 8.2)

langes Drücken: Messmodus starten, falls aktiv (siehe 7.2.5 u.8.3)

5.3.2 Messanzeige für Nuklid

Wenn ein Nuklid zur Anzeige ausgewählt ist, verändert sich der Aufbau der Anzeige.



Anzeige:

ausgewählte Messart oder ausgewähltes **Nuklid**

Messkanal: α , $\beta\gamma$, $\alpha\beta\gamma$ oder $\alpha / \beta\gamma$

eingestellte **Warnschwelle(n)**

aktueller **Messwert + Maßeinheit**

Einheit: lps, Bq oder Bq/cm²

Brutto / Netto: Messwert ohne oder mit Nulleffektabzug

analoge Anzeige in der aktuellen Einheit oder in % der Warnschwelle (siehe 7.2.1)

Tastenfunktionen:



kurzes Drücken: Kurzm Menü (Kapitel 6)

langes Drücken: Ein/Ausschalten



kurzes Drücken: akustische Einzelimpulse ein/aus

langes Drücken: öffnet das Akustikmenü (Kapitel 5.5)




Nuklidauswahl aufrufen, fall aktiv (siehe 5.4).



kurzes Drücken: Messwert speichern, falls aktiv (siehe 7.3.1 und 8.2)

langes Drücken: Messmodus starten, falls aktiv (siehe 7.2.5 u.8.3)

5.4 Nuklidauswahl



Der CoMo ist mit einer Nukliddatei mit 4 Ips-Modis und 26 Nukliden ausgestattet. Im Hauptmenü kann definiert werden, welches der Nuklide bei der Messung zur Verfügung stehen soll (siehe 7.1.1). Dies verkürzt die Nuklidliste bei der Nuklidauswahl für die Messung auf die von Ihnen genutzten Nuklide. Die Nuklidauswahl wird, wenn eingestellt (siehe 7.1.2), über eine der beiden Pfeiltasten  über das Kurzmenü vorgenommen.

Im Auslieferungszustand sind nur 3 Ips-Modis in der Nuklidliste: α , $\beta\gamma$ und $\alpha / \beta\gamma$

erste Spalte:
Nuklidbezeichnung


zweite Spalte:
Messkanal

Anzeige der mögl.
Tastenfunktionen

Nuklid	Warnung
Ips α	1,0 Ips
Ips $\beta\gamma$	30,0 Ips
Ips $\alpha/\beta\gamma$	
Co-60 $\beta\gamma$	170 Bq
Sr/Y-90 $\beta\gamma$	170 Bq
I-131 $\beta\gamma$	1700 Bq
Auswahl: 	Ende 

dritte und vierte
Spalte: eingestellte
Warnschwelle mit
der Maßeinheit

Beendet die
Nuklidauswahl

Wird das ausgewählte Nuklid nicht mit **Enter**  gespeichert, so gilt die Auswahl nur bis zum Ausschalten des Gerätes. Nach einem Neustart des Gerätes erscheint dann wieder das zuvor eingestellte Nuklid.

Anzeige:

Messkanal: α , $\beta\gamma$, $\alpha\beta\gamma$ oder $\alpha / \beta\gamma$

eingestellte Warnschwelle: Ips, Bq oder Bq/cm²

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Ende der Nuklidauswahl
->Suchmodus



Auswahl des Nuklides



Das ausgewählte Nuklid wird als Standard gespeichert. Es wird nach einem Neueinschalten des Gerätes automatisch wieder eingeblendet.

Wird in der Nuklidauswahl ca. 2 Sekunden lang keine Taste mehr betätigt, geht das Gerät automatisch wieder in den Suchmodus zurück; bei Einstellung: automatisches Menüende: **kurz** (siehe 7.4.4).

5.5 Akustikmenü

Im Suchmodus ist die Lautsprechartaste aktiv. Durch kurzes Drücken der Taste werden die akustischen Einzelimpulse des jeweils aktiven Kanals ein- oder ausgeschaltet. Durch längeres Drücken (> 2 s) wird ein Akustikmenü aufgerufen. Die Funktion des Akustikmenüs kann bis auf die akustischen Einzelimpulse reduziert werden. Die Akustik bei Warnschwellenüberschreitung wird dadurch aber nicht abgeschaltet. Der akustische Alarm bei einer Warnschwellenüberschreitung kann mit der Lautsprechartaste quittiert werden oder endet sobald die Werte die Schwelle wieder unterschreiten.



Anzeige:

akustische **Einzelimpulse** α , βy ein/aus

(auch durch kurzes Drücken der Lautsprechartaste im Suchmodus)

Teilfaktor: Die akustischen Einzelimpulse für Akustik und Ohrhörer können um den Teilfaktor (Teilfaktor = Divisor; Erklärung siehe Kapitel 16) reduziert werden. Wird nur angezeigt, wenn im Hauptmenü (siehe 7.5.5) aktiviert.

Unter Menü mit weiteren Akustikeinstellungen: Die Anzeige ist abhängig davon, welche Funktionen über die Tastenfunktion (siehe 7.5.5) aktiviert sind.

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Ende des Akustikmenüs->Suchmodus



Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Ändern des angewählten Menüpunktes

5.5.1 weitere Einstellungen Akustikmenü

Akustischer Alarm bei Warnschwellenüberschreitung bei Messung

Lautstärke des Alarms für Ohrhörer

mögliche Tastenfunktionen

```

Akustik
Alarm suchen[X]
Alarm messen[X]
Lautst.:
Ohrhörer:
Vibrationsmotor [X]
Auswahl:↑↓ Ende
  
```

Akustischer Alarm bei Warnschwellenüberschreit. im Suchmodus

Lautstärke des akustischen Alarms

Vibrationsmotor für Alarm bei Warnschwellenüberschreitung

Beendet das Akustikmenü

Anzeige:

Die folgenden Optionen werden nur angezeigt, wenn diese im Hauptmenü (siehe 7.5.5) aktiviert sind.

Alarm suchen: akustischer Alarm bei Warnschwellenüberschreitung im Suchmodus (de)aktiv

Alarm messen: akustischer Alarm bei Warnschwellenüberschreitung bei einer Messung (de)aktiv

Lautstärke: Die Lautstärke (interner Lautsprecher) des CoMo kann von Stufe 1 (leise) bis Stufe 7 (laut) auf die gewünschte Aufgabenstellung angepasst werden.

Ohrhörer: Die Lautstärke des Ohrhörers kann in 7 Schritten auf angepasst werden. Über den Ohrhörer werden die gleichen akustischen Signale ausgegeben wie über die Akustik.

Vibrationsmotor: Wenn der Vibrationsmotor aktiviert ist, wird der Kontaminationsmonitor bei Überschreitung der Warnschwelle in Schwingung versetzt.

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Ende des Akustikmenüs->Suchmodus



Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Ändern des angewählten Menüpunktes


Akustikmenü minimiert:

```

Akustik
Einzelpulse a [ ]
Einzelpulse by [ ]

Auswahl:↑↓ Ende
  
```

6 Kurzmenü

Wichtige Funktionen, die während der Messung schnell mal geändert werden müssen, sind in einem Kurzmenü zusammengefasst (z.B. Einheit Bq oder Bq/cm²). Das Kurzmenü wird durch Betätigen der Einschalt- Taste  erreicht. Die Funktionen Nulleffektmessung, Brutto- / Nettomessung, gespeicherte Werte und Nuklidauswahl erscheinen nur, wenn sie im Hauptmenü aktiviert wurden.

Messung mit Nulleffektabzug Ja/Nein

gespeicherte Werte ansehen oder löschen

```
Einheit      Ips
Nulleffektmessung
Bruttomessung
gespeicherte Werte
Nuklidauswahl
Hauptmenü
Gerät ausschalten
Auswahl: No Ende
```

Anzeigeeinheit: Ips; bei Nuklid: Bq oder Bq/cm²

Nulleffektwerte einsehen oder neu messen

Aufrufen der Nuklidauswahl

Aufrufen des Hauptmenüs

Beendet das Kurzmenü

Anzeige:

Eingestellte **Einheit**: bei den vier Impuls-Modis nur Ips, bei allen anderen Nukliden wahlweise Bq oder Bq/cm²; aktivierbar im Hauptmenü (siehe 7.1.3)

Nulleffektmessung: Anzeige der Werte der letzten Nulleffektmessung und Start einer neuen Messung (siehe 6.1 und 7.2.2)

Brutto-/Nettomessung: Messwerte mit oder ohne Nulleffektabzug

gespeicherte Werte: Untermenü zum Ansehen und Löschen der Werte (siehe 7.3.2)

Die **Nuklidauswahl** kann über die Pfeiltasten im Suchmodus und über das Kurzmenü erfolgen (siehe 5.4 und 7.1.2).

Hauptmenü: Der Zugang ist über eine Codenummer gesichert.

Gerät ausschalten: Der Ausschaltvorgang kann über das Kurzmenü durchgeführt werden.

Tastenfunktionen:



keine Funktion



Ende des Kurzmenüs->Suchmodus



Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Ändern einer Auswahl oder Weiterführung in einen Untermenüpunkt

Das Ausschalten des CoMo ist auch im Suchmodus durch langes Drücken der Ausschalttaste möglich.

Kurzmenü minimiert:

```
Hauptmenü
Gerät ausschalten
Auswahl: No Ende
```

6.1 Nulleffektmessung



Erklärung:

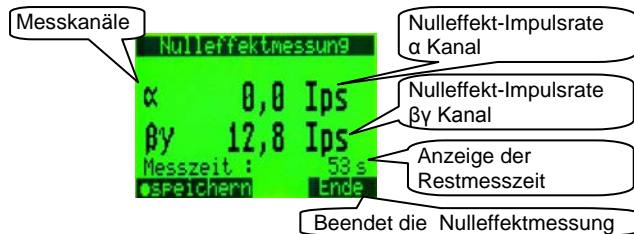
Bei der Ermittlung der Oberflächenkontamination, z. B. bei einer Arbeitsfläche im Labor, muss unterschieden werden zwischen dem von der Kontamination ausgehenden Messsignal und dem vom Strahlungsfeld der Umgebung resultierenden Messsignal, dem so genannten Nulleffekt.

Der aus der überall vorhandenen natürlichen Radioaktivität hervorgerufene Nulleffekt beträgt beim CoMo ca. 20 lps bezogen auf eine natürliche Umgebungsstrahlung von ca. 100 nSv/h. Schon durch die Lage des Messortes (Gebirge, felsiger Untergrund, o.Ä) kann sich der o. g. Nulleffekt verdoppeln.

Um den Netto-Messwert bei einer Kontaminationsmessung zu erhalten, muss vor der Kontaminationsmessung der am Messort vorherrschende Nulleffekt gemessen, gespeichert und von der nachfolgenden Kontaminationsmessung subtrahiert werden. Beim CoMo wird (je nach Einstellung) der gespeicherte Nulleffekt automatisch abgezogen.

Ein falsch eingegebener oder nicht aktueller Nulleffekt führt zu falschen Messergebnissen.

Die Parameter zur Durchführung der Nulleffektmessung werden im Hauptmenü eingestellt (siehe 7.2.2). Nach dem Aufruf der Nulleffektmessung aus dem Kurzmenü oder nach dem Einschalten wird der zuletzt gemessene Nulleffekt angezeigt und Sie können entscheiden, ob eine neue Messung durchgeführt werden soll. Der Messvorgang wird mit der im Hauptmenü eingetragenen Messzeit durchgeführt. Die gemessenen Werte werden getrennt für beide Messkanäle (α und $\beta\gamma$) dargestellt. Sollten Sie keine Änderung der Werte mehr feststellen, kann die Nulleffektmessung vorzeitig durch Betätigen der Enter  Taste beendet werden. Die bis dahin ermittelten Werte werden als neuer Nulleffekt gespeichert. Ein Betätigen der Ende  Taste bricht den Messvorgang ab und die alten Werte bleiben bestehen.



Anzeige:

- α : Anzeige des α - Nulleffekts
- $\beta\gamma$: Anzeige des $\beta\gamma$ - Nulleffekts
- Messzeit:** Restmesszeit für Nulleffekt

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Abbruch der Nulleffektmessung



hier keine Funktion



vorzeitige Beendigung der Nulleffektmessung
Die neu ermittelten Werte werden gespeichert.

Anzeige, wenn
Nulleffekt fest
eingegeben (siehe
7.2.2):

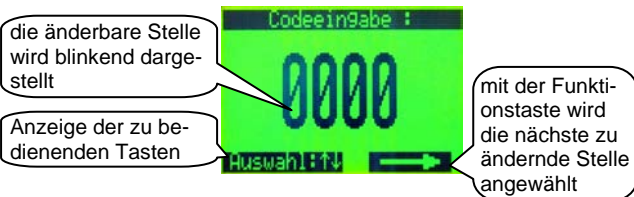


7 Hauptmenü

Codeeingabe

Um unbeabsichtigtes Ändern von Systemparametern zu vermeiden, ist der Zugang zum Hauptmenü mit einer 4-stelligen Codezahl gesichert. Der Zugangscode kann im Menü 'Sonstige Parameter | Code ändern' (siehe 7.4.1) geändert werden.

Der Zugangscode bei Auslieferung lautet: **0000**



Anzeige:

Zugangscode

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



nächste Stelle auswählen

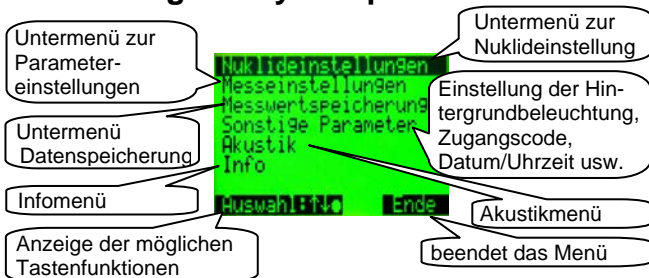


Ändern des Wertes der ausgewählten Stelle



Bestätigung des Codes

Einstellung der Systemparameter



Anzeige:

Nuklideinstellungen: Einstellung der nuklidbezogenen Daten (siehe 7.1)

Messeinstellungen: Einstellung von Geräteoptionen (siehe 7.2)

Messwertspeicherung: Ansicht der gespeicherten Messungen und Einstellung der Speicherfunktion (siehe 7.3)

Sonstige Parameter: Zugangscode zum Hauptmenü, Einstellen von Datum / Uhrzeit, der Displaybeleuchtungsfunktion und der Menüauschaltzeiten (siehe 7.4)

Akustik: Einstellung der Akustik und des Vibrationsmotors; Möglichkeit der Funktionskonfiguration der Lautsprecher-taste (siehe 7.5)

Info: Anzeige der Seriennummer, Softwareversion, Batteriespannung und Abgleicheinstellungen (siehe 7.6)

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Ende des Hauptmenüs – Rückkehr in den Suchmodus



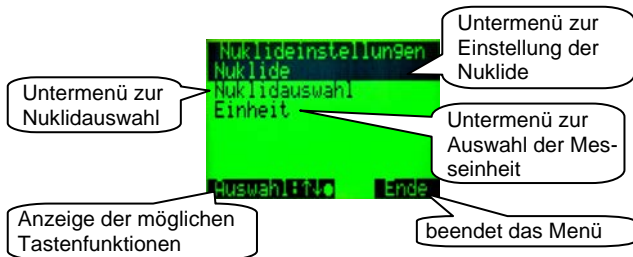
Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Weiterführung in einen Unterменюpunkt

7.1 Nuklideinstellungen

Einstellungen der radiologischen Parameter



Anzeige:

Nuklide: Einstellung der nuklidbezogene Daten (siehe 7.1.1)

Nuklidauswahl: Untermenü zur Nuklidauswahl (siehe 7.1.2)

Einheit: Untermenü zur Auswahl der Messeinheit (siehe 7.1.3)

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zum Hauptmenü (siehe Kapitel 7)



Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Weiterführung in einen Untermenüpunkt

7.1.1 Nuklidkonfiguration

Nach der Nuklidauswahl (siehe 5.4) gelangt man in die Einstellungen des gewählten Nuklids. Der CoMo ZS ist mit einer Nukliddatei mit 30 Nukliden ausgestattet. Einige der Nuklidspeicherplätze sind mit Standardwerten vorprogrammiert. Bis auf die ersten vier Speicherplätze (Impulse pro Sekunde) sind alle Einträge frei einstellbar.

Achtung !

Falsche Einstellungen führen zu falschen Messergebnissen.

- Eine falsche Kanalwahl kann dazu führen, dass z.B. bei eingestelltem α -Kanal eine hohe $\beta\gamma$ - Kontamination nicht erkannt wird.
- Falsche Warnschwellen ergeben Fehlalarme oder keine Alarmauslösung.
- Ein falsch eingestellter Wirkungsgrad führt zu falschen Messwerten.

The screenshot shows the following menu items: Nuklid: F-18, $\alpha()$ $\beta\gamma(*)$ $\alpha+\beta\gamma()$, in Nuklidliste [], Warnschwellen, Wirkungsgrad: 18,00%, Autokalibrierung -, Auswahl: 110, Ende. Callouts point to: Messkanal (points to $\alpha()$), Warnschwelle(n) (points to Warnschwellen), Zum Untermenü Autokalibrierung (points to Autokalibrierung -), Nuklid-bezeichnung (points to F-18), Nuklid in Liste (points to in Nuklidliste []), and der aktuelle Wirkungsgrad (points to Wirkungsgrad: 18,00%).

Anzeige:

Nuklid: Bezeichnung des Nuklides (max. 7 Zeichen)

Messkanal: Kanal, in dem die Impulse gemessen werden sollen (α , $\beta\gamma$, $\alpha + \beta\gamma$)

in Nuklidliste: Eintrag des Nuklids in die Auswahlliste für die Messung

Warnschwellen: Untermenü zur Warnschwelleneinstellung

Wirkungsgrad: eingetragener oder automatisch ermittelter Wirkungsgrad

Autokalibrierung: Untermenü zur automatischen Kalibrierung des Nuklids

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zu 'Nuklideinstellungen' (siehe 7.1)
– im Eingabemodus: nächste Stelle



Auswahl des gewünschten Menüpunktes -
im Eingabemodus: Änderung des angewählten Eintrages



Bestätigung der Eingabe oder weiter in ein Untermenü

7.1.1.1 Warnschwellen

Im Suchmodus kann, je nach eingestellter Mittelwertbildung (siehe 7.2.3), die Anzeigeschwankung größer als im Messmodus sein. Aus diesem Grund ist es möglich, zwei verschiedene, für die Aufgabenstellung angepasste Warnschwellen zu definieren:

1. Für den Suchmodus (kontinuierliche Anzeige)
2. Für den Messmodus (Messung mit Messzeit oder nach Fehlergrenze)

Für beide Modi sind die Warnschwellen in Bq und in Bq/cm² einstellbar.



Anzeige:

Warnschwelle für den Suchmodus: Einstellung der Warnschwelle in Bq und Bq/cm²

Warnschwelle für den Messmodus: Einstellung der Warnschwelle in Bq und Bq/cm²

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zu 'Nuklidkonfiguration' (siehe 7.1.1)
– im Eingabemodus: nächste Stelle



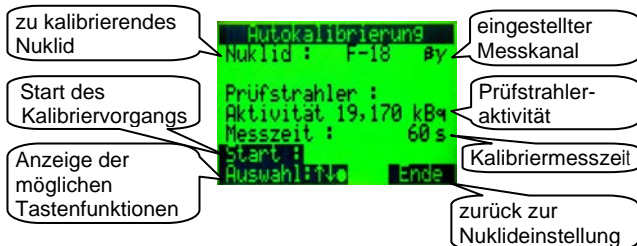
Auswahl des gewünschten Menüpunktes -
im Eingabemodus: Änderung des angewählten Eintrages



Bestätigung der Eingabe

7.1.1.2 Autokalibrierung - Voreinstellungen

Das Gerät ist mit einer Autokalibrierfunktion ausgestattet. Dies erlaubt eigene Nuklide mit vorhandenen Prüfstrahlern zu kalibrieren.



Anzeige:

Nuklid: Anzeige des zu kalibrierenden Nuklids

Messkanal: Kanal mit dem das Nuklid kalibriert werden soll.

(α , $\beta\gamma$, $\alpha + \beta\gamma$)

Prüfstrahleraktivität: Für die Autokalibrierung ist ein Prüfpräparat mit folgenden Eigenschaften erforderlich:

- Flächenstrahler mit ca. 100 cm² aktiver Fläche
- Aktivität von 0,5 - 20 kBq

Messzeit: Die Messzeit richtet sich nach der Höhe der Prüfstrahleraktivität.

Richtwerte: ca. 0,5 kBq: 500 Sekunden

ab 10 kBq: 60 Sekunden (Mindestmesszeit)

Start: Start der Kalibriermessung

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zu 'Nuklidkonfiguration' (siehe 7.1.1)
im Eingabemodus: nächste Stelle



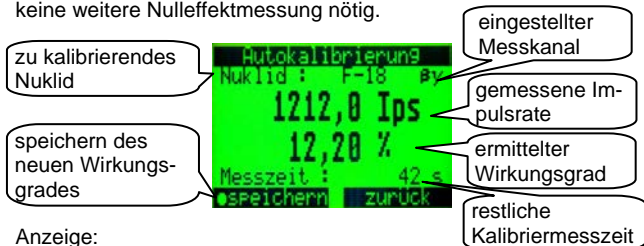
Auswahl des gewünschten Menüpunktes oder
im Eingabemodus: Änderung des angewählten Eintrages



Bestätigung der Eingabe oder weiter in ein Untermenü.

7.1.1.2.1 Autokalibrierung – Messung

Bei der ersten Autokalibrierung (seit Auswahl des Hauptmenüs) wird zuerst eine Nulleffektmessung durchgeführt. Wird das Hauptmenü für die nächste Autokalibrierung nicht verlassen, ist keine weitere Nulleffektmessung nötig.



Anzeige:

Nuklid: Anzeige des zu kalibrierenden Nuklids

Messkanal: Kanal mit dem das Nuklid kalibriert werden soll.

(α , $\beta\gamma$, $\alpha + \beta\gamma$)

Gemessene Impulsrate: im eingestellten Messkanal aufgelaufene Impulse

Ermittelter Wirkungsgrad: Ergibt sich aus der Prüfstrahleraktivität und der gemessenen Impulsrate minus der Nulleffektimpulsrate.

Restliche Kalibriermesszeit: Restmesszeit (die Messung kann jederzeit beendet werden)

speichern: Ändert sich die Anzeige des Wirkungsgrades nicht mehr, kann die Messung vor Ablauf der eingestellten Messzeit beendet und abgespeichert werden.

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Ende oder Abbruch der Autokalibrierung
-> 'Autokalibrierung - Voreinstellungen' (siehe 7.1.1.2)



hier keine Funktion



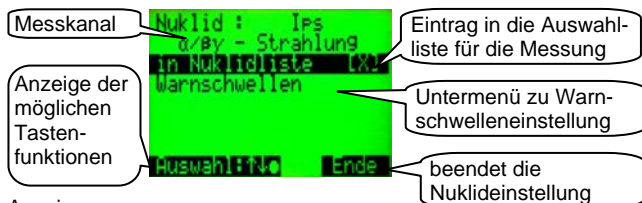
Bestätigung des neu ermittelten Wirkungsgrades

7.1.1.3 Nuklideinstellungen – Ips Modus -

Wird bei der Nuklidauswahl (siehe 5.4) einer der vier Ips Einträge ausgewählt, gelangt man in die Einstellungen für Impulse pro Sekunde - Speicherplätze. Im Ips Einstellmenü kann nur die Warnschwelle und die Auswahl, ob der Eintrag in der Nuklidauswahl bei der Messung zur Verfügung stehen soll, geändert werden.

Die vier Ips - Modi unterscheiden sich nur in der Verwendung der Messkanäle (siehe auch Kapitel 16).

- α – Strahlung: Messung nur im α - Kanal
- $\beta\gamma$ – Strahlung: Messung nur im $\beta\gamma$ - Kanal
- $\alpha+\beta\gamma$ -Strahlung: Messung in beiden Kanälen (Werte addiert)
- $\alpha / \beta\gamma$ – Strahlung: Messung im α - und im $\beta\gamma$ - Kanal (simultane Anzeige beider Kanäle)



Anzeige:

Messkanal: Kanal, in dem die Impulse gemessen werden (α , $\beta\gamma$, $\alpha + \beta\gamma$, $\alpha / \beta\gamma$)

in Nuklidliste: Eintrag des Ips-Modus in die Auswahlliste für die Messung

Warnschwellen: Untermenü zur Einstellung der Warnschwelle in Ips (Impulse pro Sekunde)

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Ende des Menüpunktes -> 'Nuklidauswahl'



Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Bestätigung der Eingabe oder weiter in ein Untermenü

7.1.1.3.1 Warnschwellen – Ips Modus –

Im 'Impulse pro Sekunde'-Modus werden zwei Warnschwellen eingegeben. Beide Warnschwellen sind aktiv. Wenn die erste Warnschwelle überschritten ist (und quittiert ist), wird die zweite Warnschwelle angezeigt.



Anzeige:

Messkanal: Kanal in dem die Impulse gemessen werden.

(α , $\beta\gamma$, $\alpha + \beta\gamma$, $\alpha/\beta\gamma$)

Warnschwellen 1: Einstellung der Warnschwellen 1 in Ips (Impulse pro Sekunde)

Warnschwellen 2: Einstellung der Warnschwellen 2 in Ips (Impulse pro Sekunde)

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zu 'Nuklideinstellungen-Ips Modus' (siehe 7.1.1.3) im Eingabemodus: nächste Stelle



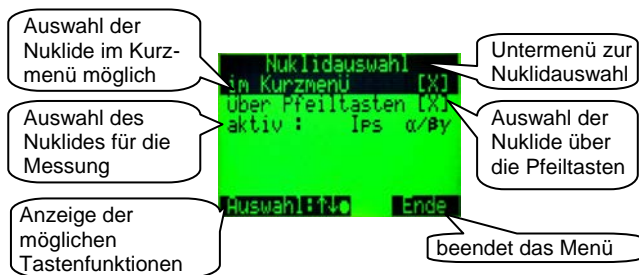
Auswahl des gewünschten Menüpunktes oder im Eingabemodus: Änderung des angewählten Eintrages



Bestätigung der Eingabe

7.1.2 Nuklidauswahl

Hier wird die Einstellung für die Nuklidauswahl vorgenommen.



Anzeige:

Nuklidauswahl

im Kurzmenü: Die Nuklidauswahl kann über das Kurzmenü erfolgen.

über die Pfeiltasten: Die Nuklidauswahl kann über die Pfeiltasten im Suchmodus erfolgen.

aktives Nuklid: Hier kann das zu messende Nuklid aktiviert werden. Nach dem Betätigen der Enter-Taste wird die Nuklidliste angezeigt, in der das erforderliche Nuklid ausgewählt werden kann.

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zu 'Nuklideinstellungen' (siehe 7.1)



Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Ändern der Auswahl oder
Weiterführung zur Nuklidauswahl

7.1.3 Einheit

Hier wird die Einstellung für die Einheit der Nuklidmessung vorgenommen.



Anzeige:

Einheit: Hier kann die Einheit für die Nuklidanzeige ausgewählt werden. Wird bei der Nuklidwahl (siehe 5.4) einer der vier Ips Einträge ausgewählt, ist die Einheit auf Ips festgelegt.

Im Kurzmenü: Die Auswahl der Nuklideinheit kann über das Kurzmenü erfolgen, wenn dieser Menüpunkt aktiviert ist.

Wenn als Nuklid einer der Ips-Modi ausgewählt wird, ist die Einheit auf Ips festgelegt.

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zu 'Nuklideinstellungen' (siehe 7.1)



Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Ändern der Auswahl

7.2 Messeinstellungen

Einstellung der wichtigsten Geräteparameter

Anzeigeart des Analogbalkens

Einstellung der Messwertglättung

Einstellungen zum Messmodus

Anzeige der möglichen Tastenfunktionen



Einstellung der Parameter für die Nulleffektmessung

Mittelungsfläche für die Bestimmung des Messwertes in Bq/cm²

Einstellung Detektorfehler

beendet die Messeinstellungen

Anzeige:

Balkenanzeige: Einstellungen der Anzeige für den Suchmodus (siehe 7.2.1)

Nulleffektmessung: Einstellung der Parameter für die Nulleffektmessung (siehe 7.2.2)

Mittelwertbildung: Einstellung der Anzeigedämpfung (siehe 7.2.3)

Ermittlungsfläche: Fläche über die der Messwert gemittelt werden soll (siehe 7.2.4). (Nach deutscher Strahlenschutzverordnung: 100cm² / 300cm²)

Messmodus: Einstellungen für den Messmodus z.B. der Messzeit (siehe 7.2.5)

Detektorfehler: Einstellungen für den Fall eines Detektorfehlers (siehe 7.2.6)

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Ende der Messeinstellungen -> Hauptmenü (siehe 7)



Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Weiterführung in einen Untermenüpunkt

7.2.1 Balkenanzeige

Beim CoMo haben Sie die Möglichkeit die Anzeige des Analogbalkens zu definieren.



Anzeige:

Balkenanzeige in Prozent: analoge Anzeige in % zur Warnschwelle alternativ in der aktuellen Einheit

X-Achse: Es kann eingestellt werden:

- linear bei der prozentualen Anzeige zur Warnschwelle
- logarithmisch (3 Dekaden) bei der Anzeige der aktuellen Einheit

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Ende der Balkenanzeige
-> 'Messeinstellungen' (siehe 7.2)



Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Änderung eines Feldes

numerische Anzeige
x Achse 3-fach
logarithmisch



7.2.2 Nulleffektmessung

Der Nulleffektabzug kann auf zwei Arten durchgeführt werden.

1. Messung des Nulleffektes nach dem Einschalten oder im Kurzmenü (genaue Messwerte aber lange Messzeiten)
2. Abzug eines fest eingestellten Wertes (ungenauere Messung aber schneller einsetzbar)

The screenshot shows the 'Nulleffektmessung' menu with the following text: 'Aktiviert [X]', 'Nulleffekt:', 'auf Anforderung (*)', 'Eingabe ()', 'Messzeit : 60 s', 'weitere Einstellung.', and 'Auswahl: f10 Ende'. Callouts point to various parts of the screen:

- 'Aktivierung des Nulleffektabzuges' points to 'Aktiviert [X]'.
- 'Abzug eines fest eingetragenen Wertes' points to 'Eingabe ()'.
- 'weitere Einstellungen' points to 'weitere Einstellung.'.
- 'Anzeige der möglichen Tastenfunktionen' points to 'Auswahl: f10'.
- 'Abzug von gemessenen Nulleffekt' points to 'auf Anforderung (*)'.
- 'Vorgabe der Messzeit für die Nulleffektmessung' points to 'Messzeit : 60 s'.
- 'Ende des Nulleffektmenüs' points to 'Ende'.

Anzeige:

Nulleffektmessung Aktiviert: Der Menüpunkt Nulleffektmessung und die Umschaltmöglichkeit Brutto/Nettomessung wird dem Kurzmenü hinzugefügt. Ist der Menüpunkt nicht aktiviert, wird immer eine Bruttomessung durchgeführt.

Nulleffekt:

- **auf Anforderung:** Abzug des gemessenen Nulleffekts
- **Eingabe:** Abzug eines fest eingetragenen Nulleffektes; Für die Eingabe des Wertes Entertaste drücken (wenn aktiviert).

Messzeit: Vorgabe der Messzeit für die Nulleffektmessung; der Bereich von 2-999 Sekunden ist einstellbar

Untermenü mit weiteren Einstellungen zur Nulleffektmessung

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Ende des Menüpunktes -> 'Messeinstellungen' (siehe 7.2) im Eingabemodus: nächste Stelle



Auswahl des gewünschten Menüpunktes -



im Eingabemodus: Änderung des angewählten Eintrages
Bestätigung der Eingabe; Weiterführung Untermenüpunkt

7.2.2.1 Nulleffekteingabe

Der Abzug eines fest eingestellten Wertes erspart die Nulleffektmessung. Der CoMo ist schneller einsetzbar. Aber die Messwerte bei einer Nettomessung sind ungenau. Hier werden die bei einer Nettomessung abgezogenen Nulleffektwerte von Hand in Ips eingegeben.



Anzeige:

- α : der bei einer Nettomessung abgezogene α -Nulleffektwert in Ips
- β : der bei einer Nettomessung abgezogene β -Nulleffektwert in Ips

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Ende des Menüpunktes -> 'Nulleffektmessung' (siehe 7.2.2) im Eingabemodus: nächste Stelle



Auswahl des gewünschten Menüpunktes oder Im Eingabemodus: Änderung des angewählten Eintrages



Bestätigung der Eingabe

7.2.2.2 weitere Einstellung Nulleffektmessung

Nach Einschalten NE-Messung möglich

Toleranzschwelle für NE-Kontrolle

Die Abweichung des NE wird kontrolliert

Ende des Nulleffektmenüs

Anzeige der möglichen Tastenfunktionen

Anzeige:



NE-Anforderung: Nach dem Einschalten ist es möglich, eine Nulleffektmessung zu starten, falls der Nettomodus aktiviert ist (NE = Nulleffekt).

Schwelle aktiv: Der aktuelle Brutto-Messwert wird im Nettomodus ständig mit dem gültigen Nulleffekt verglichen. Ist der Messwert um den Wert der 'Schwelle' kleiner als der gültige Nulleffekt, wird ein akustischer Alarm ausgelöst und eine Meldung angezeigt mit der Aufforderung zur Nulleffektneumessung. Der akustische Alarm wird erst beendet, wenn die NE-Messung gestartet wird.

Schwelle: Hier wird der Grenzwert eingetragen, um den der aktuelle Brutto-Messwert kleiner sein darf als der gültige Nulleffekt.

Meldung für Nulleffektänderung:

Nulleffekt ungültig!

gesp. : 49,8 Ips

aktuell : 11,9 Ips

Bitte neu messen.

Ok

siehe 8.8

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Ende des Menüpunktes
-> 'Nulleffektmessung' (siehe 7.2.2)



Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Änderung des angewählten Feldes

7.2.3 Mittelwertbildung

7.2.3.1 Statistischer Fehler

Erklärung

Kernzerfälle, d.h. Umwandlungen von Kernen, sind natürliche, zufallsverteilte Ereignisse. Untersucht man z.B. eine Strahlungsquelle mit einem Detektor und ermittelt periodisch über eine feste Messzeit die Zahl der registrierten Ereignisse, so stellt man fest, dass offenbar in einem gewissen Bereich eine Häufung auftritt. Aus der Größe dieses Mittelwertbereiches ließe sich so die Stärke der Quelle ableiten. Dabei bleibt ihre wahre Größe, weil man die Beobachtungszeit nicht unendlich lang wählen kann, jedoch unbekannt. Nur bei einer unendlichen Beobachtungszeit wird aus einem Mittelwert der exakte Wert. Man kann daher bei der Interpretation der Messwerte lediglich angeben, in welchem Bereich die exakte Größe vermutet wird!

Den mathematischen Zusammenhang von Zufallsereignissen beschreibt die Wahrscheinlichkeitsrechnung, wobei die natürlichen (naturgegebene) Verteilung, z.B. bei Kernzerfällen, in der sog. 'Gauß'- Verteilung formuliert ist.

Diese lässt sich vereinfacht so darstellen:

Es ist wahrscheinlicher, Messwerte zu erhalten, die dicht an der exakten Größe liegen, als Messwerte, welche mit einer großen Abweichung hiervon behaftet sind.

Es ist gleich wahrscheinlich, dass Messwerte kleiner oder größer als der exakte Wert erhalten werden. (Die Verteilung ist symmetrisch.)

Beispiel :

Eine radioaktive Quelle bekannter Größe emittiere pro Sekunde im Mittel 100 von einem Detektor in 1-Sekunden-Zyklen registrierte Teilchen.

Die statistische Schwankungsbreite ist für $\pm 1 \sigma$ (Sigma) beträgt also:

$$\sqrt{100} = \pm 10 \text{ Impulse.}$$

Werden nun eine große Anzahl von Messzyklen ausgewertet, so zeigt sich dieser Zusammenhang:

Anzahl der Zyklen in %	Messwerte von	bis	Standardabweichung ($\pm 1 \sigma$) %
68,27	90	110	1
95,45	80	120	2
99,73	70	130	3
99,997	60	140	4
99,999943	50	150	5

Tabelle 1

Hieraus wird ersichtlich, dass es zwar unwahrscheinlich, jedoch keinesfalls unmöglich ist, z. B. einen Messwert kleiner 50 bzw. größer 150 zu finden, diese Wahrscheinlichkeit beträgt allerdings nur noch ca. 1 zu 1 700 000.

Diese kurze mathematische Exkursion dient zum weiteren Verständnis der Funktionsbeschreibung des Ringspeichers.

7.2.3.2 Ringspeicher

Für die Messwertanzeige im Suchmodus wird ein Mittelwert aus einer Anzahl von Werten gebildet. Die Anzahl der Speicherplätze wird in diesem Menüpunkt eingestellt. Ein geringer Wert z.B. < 10 verursacht eine größere Schwankungsbreite der Anzeige, aber kleine Änderungen werden schneller erkennbar. Ein großer Wert bewirkt eine sehr stabile Anzeige, aber kleine Änderungen benötigen eine sehr lange Zeit und werden eventuell nicht erkannt.

Da die Einstellung stark von der Aufgabenstellung abhängt, kann eine Empfehlung für die Einstellung nicht pauschal gegeben werden.



Anzeige:

Ringspeicher: Die Impulse werden in einem Ringspeicher gesammelt. Die Werte werden addiert und durch die Anzahl geteilt. Ist der Ringzähler voll, so werden die ältesten Werte überschrieben (First in First out). Die Anzahl der Speicherstellen ist von 2 - 99 Speicherstellen einstellbar. Bei Impulsraten > 400 Ips arbeitet das System mit einem fest eingestellten Ringspeicher von 2.

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Ende des Menüpunktes -> 'Messeinstellungen' (siehe 7.2) im Eingabemodus: nächste Stelle



Änderung der angewählten Ziffer



Bestätigung der Eingabe oder Änderung eines Feldes

7.2.4 Ermittlungsfläche

Zur Umrechnung von Aktivitäten [Bq] in flächenbezogene Aktivitäten [Bq/cm²] benötigt das System die Angabe der Ermittlungsfläche.



Anzeige:

Erklärung zur Funktion

Mittelungsfläche: Fläche über die der Messwert gemittelt werden soll (Modus **Bq/cm²**)

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Ende des Menüpunktes -> 'Messeinstellungen' (siehe 7.2) im Eingabemodus: nächste Stelle



Änderung der angewählten Ziffer

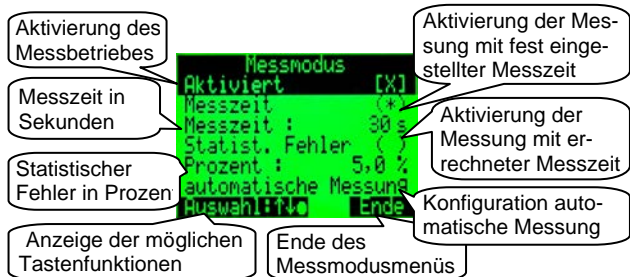


Änderung des Feldes oder Bestätigung der Eingabe


7.2.5 Messmodus - feste Messzeit

Der CoMo kann eine Kontaminationsmessung mit einer definierten Messzeit durchführen. Dazu muss die Funktion aktiviert werden.

Alternativ zu einer festen Messzeit kann die Messzeit automatisch, nach der Vorgabe des maximal gewünschten statistischen Fehlers, errechnet werden.



Anzeige:

Messmodus Aktiviert: Freischalten des Messmodus - Im Messbetrieb wird nach Betätigen der Enter-Taste  (langes Drücken) eine Messung mit fester Messzeit gestartet.

Messzeit: Messung mit fest eingestellter **Messzeit**

Statistischer Fehler: Messung mit berechneter Messzeit nach maximalem statistischem Fehler (in **Prozent**)

Einstellung zur **automatischen Messung** (siehe 7.2.5.1)

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Ende des Menüpunktes -> 'Messeinstellungen' (siehe 7.2) im Eingabemodus: nächste Stelle



Auswahl des gewünschten Menüpunktes - im Eingabemodus: Änderung des angewählten Eintrages



Bestätigung der Eingabe oder Änderung eines Feldes

7.2.5.1 Messmodus – automatische Messung

Der CoMo kann eine Kontaminationsmessung mit fest eingestellter Messzeit durchführen. Zusätzlich kann eine feste Pausenzeit zwischen den Messungen definiert werden. Damit kann, ohne eine Taste betätigen zu müssen, eine Messreihe durchgeführt werden.



Anzeige:

Automatische Messung aktiviert: Freischalten der automatischen Messung im Messmodus; Nach Beendigung eines Messvorganges wird automatisch nach der eingestellten **Intervall-Zeit** ein neuer Messvorgang gestartet. Die Zeit bis zum Neustart der Messung wird im Display eingeblendet. Der Messvorgang wird mit einem kurzen akustischen Signal angekündigt. Bei eingeschalteter automatischen Speicherung (siehe 7.3.1.2) wird jeder Messvorgang automatisch gespeichert. Das Ende eines Messvorganges wird, wenn eingestellt (siehe 7.5.2), mit einem akustischen fünffach - Signal mitgeteilt.



Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zu 'Messmodus - feste Messzeit' (siehe 7.2.5)
im Eingabemodus: nächste Stelle



Auswahl des gewünschten Menüpunktes -
im Eingabemodus: Änderung des angewählten Eintrages



Ändern des Feldes oder Bestätigung der Eingabe

7.2.6 Detektorfehler

Tritt ein Detektorfehler beim CoMo auf, d.h. es werden keine Impulse gemessen, wird nach der unten eingestellten Zeit eine Fehlermeldung gebracht. Der Fehler wird sowohl optisch (das Display zeigt 'Detektorfehler' an) als auch akustisch (rhythmisches Piepsen) gemeldet.



Anzeige:

Anzeige nach: Die Fehlermeldung erscheint, wenn in einem hier einstellbaren Zeitraum (1-20 Sekunden) keine Impulse im $\beta\gamma$ -Kanal registriert werden.

Quittieren: Einschalten des Quittiermodus - Ist die Quittierung aktiviert, wird der Detektorfehler so lange angezeigt, bis er mit der Akustiktaste quittiert wird. Andernfalls wird die Messanzeige, sobald Impulse gemessen werden, wieder aufgenommen.



Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Ende des Menüpunktes -> 'Messeinstellungen' (siehe 7.2) im Eingabemodus: nächste Stelle



Auswahl des gewünschten Menüpunktes - im Eingabemodus: Änderung des angewählten Eintrages



Bestätigung der Eingabe oder Änderung eines Feldes

7.3 Messwertspeicherung

Im CoMo kann eine Messwertspeicherung von 750 Datensätzen genutzt werden. Diese Funktion kann im Untermenü **Parameter** ein- oder ausgeschaltet werden.

Wenn der Speicher voll ist, wird dies im Display angezeigt. Je nach Messmodus wird die Textanzeige 'Speicher voll' an die Platzverhältnisse angepasst.



Einstellung der Messwertspeicherung



gespeicherte Werte anzeigen oder löschen

Anzeige der möglichen Tastenfunktionen

Ende des Menüpunktes Messwertspeicherung

Anzeige:

Parameter: Einstellung der Funktionen zur Messwertspeicherung (siehe 7.3.1)

gespeicherte Werte: gespeicherte Werte in Tabellenform detailliert anzeigen; den letzten Wert oder alle Werte löschen (siehe 7.3.2)

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zum Hauptmenü (siehe Kapitel 7)



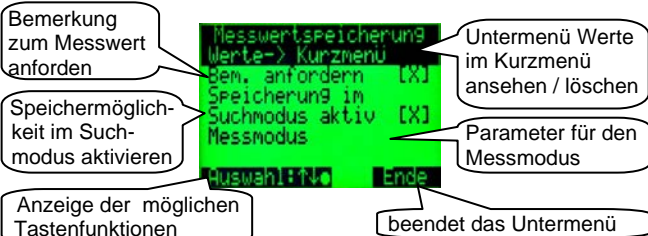
Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Bestätigung der Auswahl

7.3.1 Parameter Messwertspeicherung

Die Auswertung und Löschung der gespeicherten Daten im Kurzmenü kann gesperrt werden, so dass diese Daten nur noch im Hauptmenü zur Verfügung stehen. Eventuell vorhandene Datensätze gehen nach einer Deaktivierung nicht verloren.



Anzeige:

Messwerte im Kurzmenü: Einstellung, ob Messwerte auch im Kurzmenü angesehen und gelöscht werden können.

Bemerkung anfordern: Ist dieser Punkt aktiviert, gibt es die Möglichkeit nach jeder Messung eine maximal 12-stellige Bemerkung einzugeben.

Speicherung im Suchmodus: Nach Betätigen der Entertaste wird im Suchmodus der aktuell angezeigte Messwert abgespeichert.

Messmodus: Untermenü zur Einstellung der Speicherung im Messmodus; Ist der Messmodus (siehe 7.2.5) deaktiviert, erscheint dieser Menüpunkt nicht.

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zu 'Messwertspeicherung' (siehe 7.3)



Auswahl des gewünschten Menüpunktes -
im Eingabemodus: Änderung des angewählten Eintrages



Bestätigung der Eingabe oder Änderung eines Feldes



7.3.1.1 Messwertspeicherung im Kurzmenü

Die Auswertung und Löschung der gespeicherten Daten im Kurzmenü kann freigegeben werden, so dass diese Daten allen zugänglich sind.



Anzeige:

Messwerte im Kurzmenü ansehen: Messwerte können auch im Kurzmenü angesehen werden. Zusätzlich kann eine Bemerkung zu jeder Messung eingetragen werden.

Messwerte im Kurzmenü löschen: Ist diese Funktion aktiviert, können alle Messungen von jedem gelöscht werden. Dies ist nur möglich, wenn 'Werte ansehen' aktiviert ist. Ist die Funktion 'Werte löschen' deaktiviert, kann eine Messung nur im Hauptmenü, welches nicht für jeden zugänglich ist, gelöscht werden.

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zu 'Parameter Messwertspeicherung' (siehe 7.3.1)



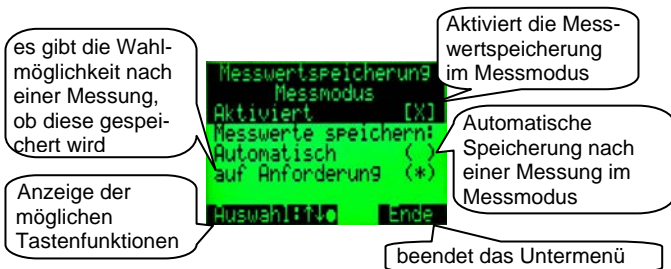
Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Änderung eines Feldes

7.3.1.2 Parameter Messwertspeicherung im Messmodus

Dieses Menü ist nur bei aktiviertem Messmodus (siehe 7.2.5) vorhanden.



Anzeige:

Aktiviert: Aktivierung der Speicherfunktion im Messmodus

Messwerte speichern:

- **automatisch:** Nach jedem Messvorgang wird der Messwert automatisch gespeichert.
- **auf Anforderung:** Nach jedem Messvorgang gibt es die Möglichkeit der Speicherung.

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zu 'Parameter Messwertspeicherung' (siehe 7.3.1)



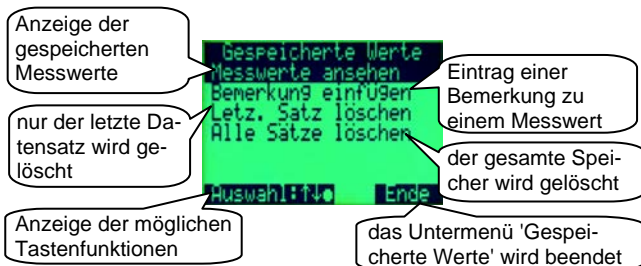
Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Änderung eines Feldes

7.3.2 gespeicherte Werte

Im System können bis zu 750 Datensätze gespeichert werden. Dazu muss die Funktion aktiviert werden (siehe 7.3.1). Um die Werte auch im Kurzmenü angezeigt zu bekommen, muss die Funktion **'Werte ansehen'** (siehe 7.3.1.1) aktiviert werden.



Anzeige:

Messwerte ansehen: Anzeige der gespeicherten Daten (siehe 7.3.2.1)

Bemerkung einfügen: Zu jedem Messwert kann eine Bemerkung mit 12 Zeichen Länge eingetragen werden (siehe 7.3.2.2). Anzeige der gespeicherten Daten

letz. Satz löschen: Löschen des letzten Datensatzes, z.B. nach einer Fehlmessung (siehe 7.3.2.3)

alle Sätze löschen: Löschen aller Datensätze (siehe 7.3.2.3)

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zu 'Messwertspeicherung' (siehe 7.3)



Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Weiterführung in einen Untermenüpunkt

7.3.2.1 Messwerte ansehen

Die gespeicherten Messwerte werden in einer Liste von max. 6 Messwerten angezeigt.

Nach Betätigen der Enter  Taste erscheint eine detaillierte Anzeige des ausgewählten Messwertes.



The screenshot shows a green monochrome display with the following content:

Datum	Zeit	Wert	Einheit
16.07	12:24	0,0	IPs
16.07	12:22	0,0	IPs
16.07	12:21	0,1	IPs
16.07	12:21	12,0	NE

Below the table, it says "Auswahl: 1" and "Ende".

Callouts from the image:

- Tabellenüberschrift:** Points to the header row of the table.
- Datum und Messwert der Messung:** Points to the first data row.
- Anzeige der möglichen Tastenfunktionen:** Points to the bottom status bar.
- Anzeige des angewählten Speicherplatzes:** Points to the number '4' in the top right corner.
- beendet die Messwerttabelle:** Points to the "Ende" text.

Anzeige:

Überschrift der Tabelle

Ausgewählter Datensatz

Datum, Uhrzeit, Wert und Einheit der ausgewählten Messung
 Erscheint bei der Einheit **NE**, dann ist dies der Nulleffektwert. Dieser gilt für alle Messwerte bis zur nächsten Nulleffektmessung. Beispiel: Speicherplatz 1 ist (immer) der erste Nulleffektwert. Wird nach der Belegung von Speicherplatz 21 eine Nulleffektmessung durchgeführt, wird dieser Messung der Speicherplatz 22 zugewiesen. Die Messwerte 2 – 21 beziehen sich auf den Nulleffekt auf Speicherplatz 1. Die Messwerte ab Speicherplatz 23 beziehen sich auf den Nulleffekt auf Speicherplatz 22. Der zum Messwert gehörige Nulleffekt wird in der detaillierten Anzeige auch dargestellt (siehe 7.3.2.1.1.1).

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zu 'gespeicherte Messwerte' (siehe 7.3.2)




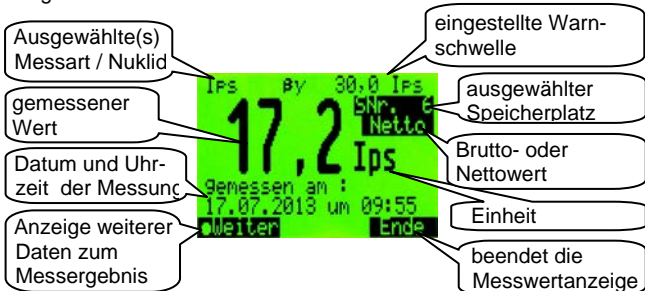
Auswahl der Messung



Detaillierte Anzeige der ausgewählten Messung

7.3.2.1.1 Detaillierte Anzeige der Messwerte

Nach Auswahl aus der Liste und Drücken der Enter  Taste werden die gespeicherten Messwerte mit folgenden Details angezeigt.



Anzeige:

Ausgewählte(s) **Messart** oder **Nuklid**

Messkanal: α , $\beta\gamma$, $\alpha\beta\gamma$ oder $\alpha / \beta\gamma$ simultan

eingestellte **Warnschwelle**

angewählter **Speicherplatz** (max. 750 Speicherplätze)

Nettowert oder Bruttowert

aktueller **Messwert** als Digitalanzeige

Maßeinheit: Ips (Bq; Bq/cm²)

Datum und Uhrzeit der gespeicherten Messung

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zu 'Messwerte ansehen' (siehe 7.3.2.1)



Auswahl des nächsten oder vorherigen Speicherplatzes



Anzeige weiterer Daten

7.3.2.1.1.1 zusätzliche Daten zur Messung

Nach Betätigung der **Weiter** -Taste werden noch weitere Details zum angewählten Messwert angezeigt.



Anzeige:

angewählter **Speicherplatz** (maximal 750 Speicherplätze)

Messzeit (0s im Suchmodus)

Bemerkung: eingegebene Bemerkung zur Messung

Messzeit der Nulleffektmessung

Nulleffektwert in Ips

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zu 'detaillierte Anzeige der Messwerte'
(siehe 7.3.2.1.1)




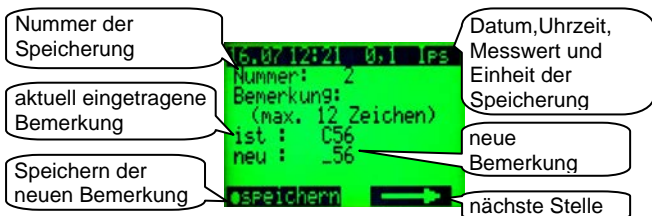
hier keine Funktion



hier keine Funktion

7.3.2.2 Bemerkung einfügen

Um Messwerte auch nach einiger Zeit noch zuordnen zu können, besteht die Möglichkeit, zu jedem Messwert eine Bemerkung einzutragen. Zunächst wird der Messwert, bei dem die Bemerkung eingefügt/geändert werden soll, ausgesucht und mit der Enter  Taste bestätigt.



Anzeige:

Datum, Uhrzeit und Messwert der gespeicherten Messung

Nummer der Messung

Bemerkung:

ist: (Blank, wenn noch nichts eingetragen wurde.)

neu: Durch Drücken der Enter-Taste wird die Eingabe für 'neu' freigegeben. Die zu ändernde Stelle blinkt. Mit den Pfeiltasten wird das gewünschte Zeichen ausgewählt. (Reihenfolge: Buchstaben, Zahlen dann Sonderzeichen). Mit der oberen rechten Funktionstaste (Akustik) wird die nächste zu ändernde Stelle angewählt. Mit Enter wird der neue Eintrag übernommen.

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zu 'gespeicherte Messwerte' (siehe 7.3.2)
im Eingabemodus: nächste Stelle



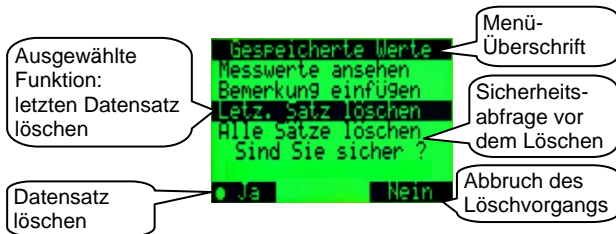
Änderung des aktuellen Zeichens der Bemerkung



Bemerkung einfügen/ändern
Speichern der neuen Bemerkung

7.3.2.3 Datensatz löschen

Um einen unerwünschten Datenverlust vorzubeugen, wird sowohl vor der Löschung des letzten Datensatzes als auch vor dem Löschen aller Datensätze eine Sicherheitsabfrage eingeblendet.



Anzeige:

Menü-Überschrift

Die ausgewählte Aktion wird invers dargestellt.

Sicherheitsabfrage vor der Löschung

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Abbruch des Löschvorgangs
zurück zu 'gespeicherte Messwerte' (siehe 7.3.2)



hier keine Funktion



Bestätigung der Löschung

7.4 Sonstige Parameter

Hier werden die Einstellungen der Systemparameter vorgenommen.



Anzeige:

Code ändern: Der Zugang zum Hauptmenü ist durch ein 4-stelligen Code gesichert. Weiterführung zum Untermenü 'Code ändern' (siehe 7.4.1)

Datum / Uhr: Einstellen von Datum und Uhrzeit (siehe 7.4.2)

Display: Einstellen der Displaybeleuchtung und des Kontrastes (siehe 7.4.3)

Menüausschaltzeiten: Einstellung für ein automatisches Beenden der Menüs (siehe 7.4.4)

Die Geräteparameter oder Nuklide werden auf die **Werkseinstellungen** zurück gesetzt (siehe 7.4.5).

Das Gerät wird von der Version **ATF** auf die Version **DekonP** umgestellt (siehe 7.4.6).

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zum Hauptmenü (siehe Kapitel 7)



Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Weiterführung in einen Untermenüpunkt

7.4.1 Code ändern - Zugangsschutz

Um nur berechtigten Personen (z.B. Strahlenschutz-Fachkraft) ein Ändern von Systemparametern zu ermöglichen, ist der Zugang zum Hauptmenü mit einer 4-stelligen Codezahl gesichert.

Der Zugangscode bei Auslieferung ist: **0000**



Anzeige:

Codenummer: Anzeige des aktuellen Zugangscode zum Hauptmenü

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zu 'Sonstige Parameter' (siehe 7.4)
im Eingabemodus: nächste Stelle



Ändern des Wertes der ausgewählten Stelle



Änderung des Feldes oder Änderung bzw. Bestätigung
des neuen Codes

7.4.2 Datum / Uhrzeit einstellen

Um die Messergebnisse der Messwertspeicherung einem korrekten Zeitpunkt zuordnen zu können, ist eine batteriegepufferte Uhr integriert.

Eine automatische Umschaltung Sommer-/Winterzeit erfolgt nicht und muss manuell durchgeführt werden.



Anzeige:

aktuell:	Anzeige des aktuellen Datums und der Uhrzeit
stellen:	Anzeige der zu ändernden Systemzeit

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zu 'Sonstige Parameter' (siehe 7.4)
im Eingabemodus: nächste Stelle



Änderung der angewählten (blinkenden) Stelle



Änderung bzw. Speicherung der neuen Systemzeit

7.4.3 Display

Hier werden Einstellungen für den Displaykontrast vorgenommen und eine Weiterführung in ein Untermenü zur Einstellung der Hintergrundbeleuchtung ist möglich.



Anzeige:

Beleuchtung: Untermenüpunkt für die Einstellen der Displaybeleuchtungsfunktion (siehe 7.4.3.1)

Kontrast: Der Displaykontrast kann auf einen Wert im Bereich 1 (kaum Kontrast) und 99 (sehr hoher Kontrast) eingestellt werden.

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zu 'Sonstige Parameter' (siehe 7.4)



Auswahl des gewünschten Menüpunktes
im Eingabemodus: Einstellen des Kontrastes



Änderung des Feldes bzw. Bestätigung des Kontrastes

7.4.3.1 Beleuchtung

Da die Hintergrundbeleuchtung der LC Anzeige relativ viel Energie verbraucht, kann die Beleuchtung an die individuellen Bedürfnisse angepasst werden.

Hintergrund-
beleuchtung ist aus-
geschaltet

Leuchtdauer nach
Tastendruck

Helligkeitsschwelle

```

Beleuchtung
Beleuchtung aus ( )
Beleuchtung ein (*)
nach Taste [ 3 ]
Leuchtdauer 15 s
Automatisch [ 3 ]
Schwelle:
Auswahl: ↑↓ Ende
  
```

Hintergrund-
beleuchtung ist ein-
geschaltet

Beleuchtung an
nach Tastendruck

Beleuchtung
automatisch

zurück zum vorheri-
gen Menüpunkt

Anzeige:

Beleuchtung aus: Die Hintergrundbeleuchtung ist immer ausgeschaltet.

Beleuchtung ein: Die Hintergrundbeleuchtung ist immer eingeschaltet.

nach Taste: Wird eine Taste betätigt, wird die Beleuchtung für eine einstellbare Dauer eingeschaltet.

Leuchtdauer: Leuchtdauer nach Betätigen einer Taste

Automatisch: Bei Unterschreiten einer (unten) einstellbaren Lichtstärke schaltet sich die LCD-Hintergrundbeleuchtung automatisch ein.

Schwelle: Für die Helligkeitsschwelle sind 8 Stufen wählbar. Bei einer niedrigen Schwelle wird die Hintergrundbeleuchtung schon bei relativ hellen Lichtverhältnissen zugeschaltet. Bei einer hohen Schwelle wird die Hintergrundbeleuchtung erst bei einer niedrigen Lichtstärke zugeschaltet.

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zu 'Display' (siehe 7.4.3)



Auswahl des gewünschten Menüpunktes



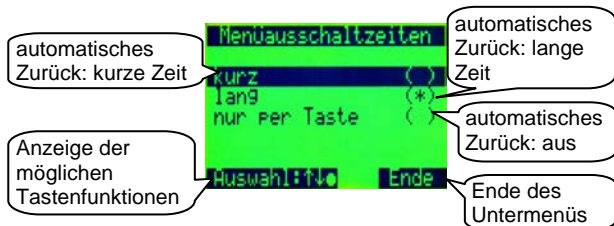
Wahl der Helligkeitsschwelle



Änderung des Feldes bzw. Bestätigung des Helligkeitswertes

7.4.4 Menüausschaltzeiten

Um eine schnellere Bedienung zu ermöglichen, wurde die Funktion **Menüausschaltzeiten** eingefügt. Diese Funktion ist im Speziellen für das Kurzmenü und die Messartauswahl sinnvoll. Die "Zurückschaltzeit" ist dort aus diesem Grund sehr kurz gewählt. Die wesentlich längeren "Zurückschaltzeiten" im Hauptmenü dienen dazu, ein versehentlich im Hauptmenü belassenes Gerät wieder in den Suchmodus zurückzuschalten.



Anzeige:

Automatisches Menüende:

kurz: Hauptmenü: ca. 4 Minuten;

Kurzmenü: ohne Änderung ca. 8s; nach Änderung ca. 3s

lang: Hauptmenü: ca. 8 Minuten;

Kurzmenü: ohne Änderung ca. 16s; nach Änderung ca. 6s

nur per Taste: automatisches Menüende ausgeschaltet

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zu 'Sonstige Parameter' (siehe 7.4)



Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Änderung des Feldes

7.4.5 Werkseinstellungen

Der CoMo kann auf seinen Auslieferungszustand zurückgesetzt werden. Die Daten werden an zwei unterschiedlichen Orten gespeichert (im Gerät->Geräteparameter und im Detektor->Nuklide) und können daher getrennt zurückgesetzt werden.

1. Es werden nur die gerätespezifischen Einstellungen (z.B. Messmodus, Speicherung und Anzeigeart) auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt.
2. Die detektorspezifischen Daten wie die Nuklideinstellungen mit den Wirkungsgraden werden zurückgesetzt.

Bevor die Einstellungen/Daten zurückgesetzt werden, wird eine Sicherheitsabfrage geschaltet.



Anzeige:

Zurücksetzen aller **Geräteparameter** auf den Auslieferungszustand

Zurücksetzen aller **Nuklide**-(Daten) auf den Auslieferungszustand

Nach dem Zurücksetzen der Nuklide ist eine Neukalibrierung der Nuklide zu empfehlen!

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Abbruch des Resetvorgangs zurück zu 'Sonstige Parameter' (siehe 7.4)



Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Wiederherstellen der Werkseinstellung

7.4.6 ATF DekonP

Der CoMo kann von der Version ATF auf die Version DekonP umgestellt werden. Bei der Version DekonP sind die Bedienfunktionen auf das Wesentliche reduziert und das Gerät ist einfacher zu bedienen.

Ein Umschalten der Version DekonP auf Version ATF ist für den Kunden nur mit der CoMoP-Software möglich. Mit der CoMoP-Software können Einstellungen für das CoMo-Gerät schnell und einfach geändert werden.



Anzeige:

Gerät auf DekonP-Version umschalten?

Beschreibung siehe oben

Während des Umschaltvorgangs wird der Fortschritt angezeigt. Ist der Vorgang abgeschlossen, wird das Gerät als DekonP-Version gestartet.



Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Abbruch des Umstellvorgangs
zurück zu 'Sonstige Parameter' (siehe 7.4)



Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Umschalten der Version ATF auf Version DekonP

7.5 Akustik

Hier werden die Einstellungen für die Akustik und die Vibration vorgenommen.



Anzeige:

Einzelimpulse: Die akustischen Einzelimpulse α und $\beta\gamma$ können ein-/aus geschaltet werden (siehe 7.5.1).

Alarm: Der akustische Alarm kann ein-/aus geschaltet werden (siehe 7.5.2).

Toneinstellung: Einstellungen des Tastentons, der Lautstärke für die Akustik und die Konfiguration des Ohrhörers (siehe 7.5.3)

Vibrationsmotor: Einstellung des Vibrationsmotors (siehe 7.5.4)

Tastenfunktion: Es können die Funktionen der Akustiktaste (obere rechte Funktionstaste) festgelegt werden (siehe 7.5.5).

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zum Hauptmenü (siehe Kapitel 7)



Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Weiterführung in einen Untermenüpunkt

7.5.1 Einzelimpulse

Hier können die akustischen Einzelimpulse des jeweils aktiven Kanals ein- oder ausgeschaltet werden. Die Einstellung der Einzelimpulse ist auch im Suchmodus über die Akustiktaste (siehe 5.5) möglich.



Anzeige:

Die akustischen **Einzelimpulse** α und/oder $\beta\gamma$ werden ein-/ausgeschaltet.

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zum Menü 'Akustik' (siehe 7.5)



Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Änderung des Feldes

7.5.2 Alarm

Der akustische Alarm für den Such- und Mess-Modus kann (de)aktiviert werden.

Der Vibrationsalarm ist von der hier vorgenommenen Einstellung nicht betroffen. Der akustische Alarm kann auch über die Akustik-taste (siehe 5.5) ein-/ausgeschaltet werden, falls dies im Menü 'Akustik | Tastenfunktion' (siehe 7.5.5) eingestellt ist.



Anzeige:

Alarm suchen: akustischer Alarm bei Warnschwellenüberschreitung im Suchmodus aktiv

Alarm messen: akustischer Alarm bei Warnschwellenüberschreitung bei einem Messvorgang aktiv

Ton bei Messung: Das akustischen fünffach - Signal, das das Messende im Messmodus anzeigt, wird ein-/aus-geschaltet.

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zum Menü 'Akustik' (siehe 7.5)



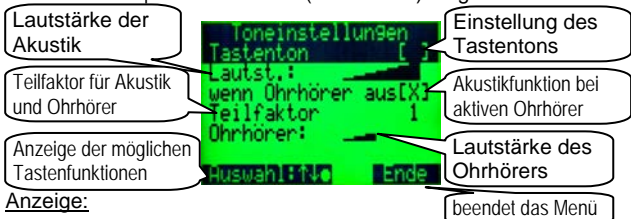
Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Änderung des Feldes

7.5.3 Toneinstellung

Hier werden die Einstellungen des Tastentons, der Lautstärke für die Akustik und den Ohrhörer vorgenommen. Die Lautstärke kann auch im Akustikmenü (siehe 5.5) eingestellt werden, falls dies im Menü 'Akustik | Tastenfunktion' (siehe 7.5.5) eingestellt ist.



Anzeige:

Tastenton: leise (Low), laut (High) oder aus [].

Um die Bedienung des Kontaminationsmonitors an verschiedene Einsatzorte anzupassen, wurde die Funktion Tastenton eingefügt. In einem lauten Umfeld und eventuell bei der Bedienung mit Handschuhen ist die Einstellung 'Tastenton laut' sinnvoll. In anderen Bereichen kann diese Einstellung auch störend wirken und kann daher auf leise oder auch ganz ausgeschaltet werden.

Lautstärke: Die Grundlautstärke des CoMo kann in 7 Schritten auf die Aufgabenstellung angepasst werden.

wenn Ohrhörer aus: Falls aktiviert, wird der Lautsprecher ausgeschaltet, wenn der Ohrhörer in Gebrauch ist.

Teilfaktor: Die akustischen Einzelimpulse für Akustik und Ohrhörer können um den Teilfaktor (Teilfaktor = Divisor; weitere Erklärung siehe Kapitel 16) reduziert werden.

Ohrhörer: Die Lautstärke des Ohrhörers kann eingestellt werden.

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion

zurück zum Menü 'Akustik' (siehe 7.5)
im Eingabemodus: nächste Stelle

Auswahl des gewünschten Menüpunktes; Erhöhen oder Verringern der Lautstärke oder des Teilfaktors

Änderung des Feldes oder Bestätigung der Auswahl

7.5.4 Vibrationsmotor

Hier werden die Einstellungen für den Vibrationsmotor vorgenommen. Der Vibrationsmotor wird nur bei Überschreitung einer Warnschwelle aktiviert.



Anzeige:

Vibrationsmotor:

- **aus**: Der Vibrationsmotor ist ausgeschaltet.
- **immer**: Der Vibrationsmotor erzeugt immer bei Warnschwellenüberschreitung Vibrationsalarm (Ausnahme: siehe 'bei Ohrhörer').
- **wenn Ton aus**: Wenn der akustische Alarm aktiviert ist, wird kein Vibrationsalarm bei Warnschwellenüberschreitung geschaltet.

bei Ohrhörer: Wenn nicht aktiviert, vibriert das Gerät bei Warnschwellenüberschreitung nicht, wenn der Ohrhörer angeschlossen ist.

pulsierend: Die Vibration des Gerätes wird periodisch unterbrochen.

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zum Menü 'Akustik' (siehe 7.5)



Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Änderung des Feldes

7.5.5 Tastenfunktion

Hier wird eingestellt, welche Funktionen die Akustiktaste (obere rechte Funktionstaste) übernimmt und welche Einstellungen über die Akustiktaste (siehe 5.5) vorgenommen werden können.



Anzeige:

Quittieren: Bei einer Warnschwellenüberschreitung kann die Akustik (Ohrhörer und Lautsprecher) über die Akustik-Taste (nicht) ausgeschaltet werden. Ist die Quittierung nicht aktiviert, endet der akustische Alarm erst mit Unterschreitung der Warnschwelle.

Alarm: Das (De-) Aktivieren des akustischen Alarms ist über die Akustik-Taste (nicht) möglich.

Lautstärke: Das Einstellen der Lautstärke für internen Lautsprecher und Ohrhörer ist über die Akustik-Taste (nicht) möglich.

Vibrationsmotor: Das (De-) Aktivieren des Vibrationsmotors ist über die Akustik-Taste (nicht) möglich.

Teilfaktor: Der Teilfaktor kann über die Akustik-Taste (nicht) eingestellt werden (Erklärung Teilfaktor siehe Kapitel 16).

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zum Menü 'Akustik' (siehe 7.5)



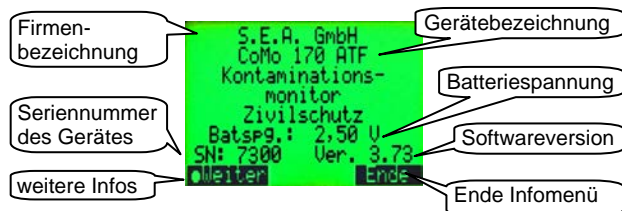
Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Änderung des Feldes

7.6 Info

Das erste Infobild ist weitgehend identisch mit dem Startbild und gibt eine Übersicht über die Seriennummer, den Softwarestand, die Batteriespannung und über eventuelle Störungen des Systems.



Anzeige:

Firmenbezeichnung
Gerätebezeichnung
gemessene Batteriespannung
Seriennummer des CoMo
Softwarestand

Tastenfunktionen:



keine Funktion



zurück zum Hauptmenü (siehe Kapitel 7)



keine Funktion

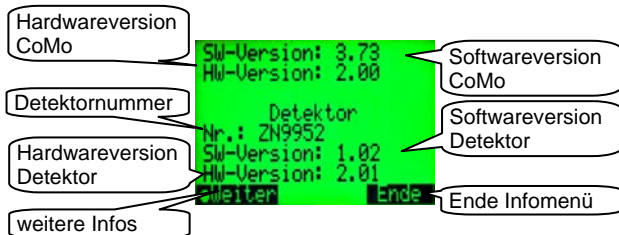


weitere Infos (siehe 7.6.1)

7.6.1 Software-/ Hardwareversionen

Für eine eventuell notwendige Diagnose können in den weiteren Informationsanzeigen die Versionsnummern des Gerätes und des Detektors angezeigt werden.

Beispielansicht:



Anzeige:

SW: Softwareversion des CoMo

HW: Hardwareversion des CoMo

Detektornummer

SW: Softwareversion des Detektors

HW: Hardwareversion des Detektors

Tastenfunktionen:



keine Funktion



Zurück zum vorherigen Menü (siehe 7.6)



keine Funktion



weitere Infos (siehe 7.6.2)

7.6.2 Informationen zum Abgleich

Für eine eventuell notwendige Diagnose wird in den weiteren Informationsanzeigen der Abgleichzustand des Gerätes angezeigt.

Beispielansicht:

The screenshot shows a green display with the following text:

```

HV : 1112 V
Alpha : 2,123 V
Diskr. α : 2,255 V
Alpha : 0,0 Ips
Beta/Gamma: 2,116 V
Diskr. β/γ: 2,014 V
Beta/Gamma: 10,5 Ips
Ende
  
```

Callouts point to the following elements:

- Alphaschwelle (points to Alpha : 2,123 V)
- Diskriminator Alpha (points to Diskr. α : 2,255 V)
- Beta-/ Gamma-schwelle (points to Beta/Gamma: 2,116 V)
- Diskriminator Beta / Gamma (points to Diskr. β/γ: 2,014 V)
- Eingestellte Hochspannung (points to HV : 1112 V)
- Aktuelle Alphaimpulsrate (points to Alpha : 0,0 Ips)
- Aktuelle Beta-/ Gammaimpulsrate (points to Beta/Gamma: 10,5 Ips)
- Ende weitere Informationen (points to Ende)

Anzeige:

HV: eingestellte Hochspannung

Alpha: Alphaschwelle

Diskriminator α: eingestellte Alphaschwelle

aktuelle **Alpha**impulsrate

Beta: Beta- Gammaschwelle

Diskriminator β: eingestellte Beta-/Gammaschwelle

aktuelle **Beta**-/Gammaimpulsrate

Tastenfunktionen:



keine Funktion



zurück zum vorherigen Menü (siehe 7.6.1)



keine Funktion

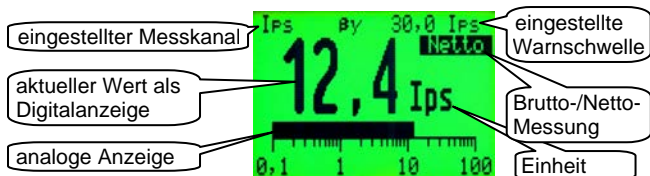


keine Funktion

8 Messbetrieb

8.1 Suchmodus

Nach dem Einschalten und der Anzeige des Startbildes geht das Gerät automatisch in den Suchmodus über. Für den Fall, dass Nettomessung eingestellt ist und im Menü 'Messeinstellungen | Nulleffektmessung | weitere Einstellungen' (siehe 7.2.2.2) die 'NE-Anforderung' (Nulleffekt-Anforderung) aktiviert ist, kann direkt eine Nulleffektmessung (siehe 6.1) gestartet werden. Die zuletzt eingestellten Parameter werden geladen.



Anzeige:

ausgewählte **Messart** oder ausgewähltes **Nuklid**

Messkanal: α , $\beta\gamma$, $\alpha\beta\gamma$ oder $\alpha / \beta\gamma$ simultan

eingestellte **Warnschwelle** (in der Einheit: Ips, Bq oder Bq/cm²)

Brutto / Netto: Messwert ohne oder mit Nulleffektabszug

aktueller **Messwert + Maßeinheit**

analoge Anzeige: wahlweise in der aktuellen Einheit oder in % zur eingestellten Warnschwelle

Tastenfunktionen:



kurzes Drücken: Kurzmeneü (Kapitel 6)
langes Drücken: (Ein/) Ausschalten



kurzes Drücken: akustische Einzelimpulse ein/aus
langes Drücken: öffnet das Akustikmenü (Kapitel 5.5)




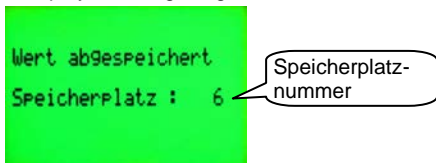
Nuklidauswahl aufrufen, fall aktiv (siehe 5.4).



kurzes Drücken: Messwert speichern, falls aktiv (siehe 7.3.1 und 8.2)
langes Drücken: Messmodus starten, falls aktiv (siehe 7.2.5 u.8.3)

8.2 Messwertspeicherung im Suchmodus

Wurde im Hauptmenü die Messwertspeicherung aktiviert (siehe 7.3.1), wird nach jeder **kurzen** Betätigung der Enter-Taste  der aktuell angezeigte Messwert gespeichert. Dazu wird der nächste freie Speicherplatz genutzt. Dieser wird nach der Speicherung auf dem LC-Display kurz angezeigt.



Ist die Funktion 'Bemerkung anfordern' aktiviert (siehe 7.3.1), wird dem Nutzer die Möglichkeit gegeben, eine Bemerkung einzufügen. (Dies kann auch nachträglich im Messwertemenü unter 7.3.2.2 erfolgen.)



Anzeige:

Speicherplatz der zuletzt gespeicherten Messung bzw. Messergebnis mit Möglichkeit eine Bemerkung einzugeben.

Tastenfunktionen:



während der Anzeige keine Funktion



Speicherung des Messwertes




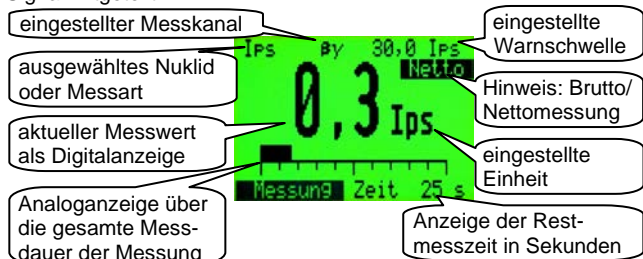
während der Anzeige keine Funktion



Untermenü zur Eingabe einer Bemerkung

8.3 Messung mit fester Messzeit - Messmodus

Wurde im Hauptmenü die Funktion Messung mit fester Messzeit aktiviert (siehe 7.2.5), wird nach jeder Betätigung > 2s der Enter-Taste  ein Messvorgang mit vorgegebener Messzeit gestartet. Dies kann automatisch mit einer einstellbaren Pausenzeit wiederholt werden (siehe 7.2.5.1). Das Ende eines Messvorganges wird, wenn eingestellt (siehe 7.5.2), mit einem akustischen fünffach - Signal mitgeteilt.



Anzeige:

ausgewähltes **Nuklid** oder **Messart**

Messkanal: α , $\beta\gamma$, $\alpha\beta\gamma$, oder $\alpha / \beta\gamma$ simultan

eingestellte **Warnschwelle** + Maßeinheit

aktueller **Messwert** (gemittelt über die bisherige Messzeit)

Einheit des Messwertes

analoge Anzeige über Messzeit (in % zur Gesamtmesszeit)

Restmesszeit in Sekunden

Tastenfunktionen:



keine Funktion



keine Funktion



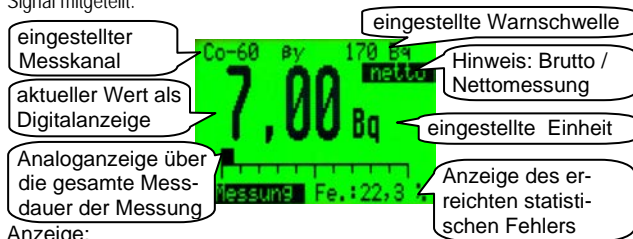
keine Funktion



Abbruch des Messvorgangs

8.4 Messung mit berechneter Messzeit nach Fehlergrenze

Wurde im Hauptmenü die Funktion **Messung mit Messzeit berechnet nach Fehlergrenze** aktiviert (siehe 7.2.5), wird nach jeder Betätigung (>2s) der Enter-Taste (oder automatisch siehe 7.2.5.1) ein Messvorgang gestartet. Die Messzeit wird anhand der Impulsrate und des gewünschten maximalen statistischen Fehlers laufend neu berechnet. Die daraus errechnete Gesamtmesszeit wird als Skalierung des Analogbalkens angezeigt. Die abgelaufene Messzeit wird als analoger Balken in % zur errechneten Gesamtmesszeit dargestellt. Das Ende eines Messvorgangs wird, wenn eingestellt (siehe 7.5.2), mit einem akustischen fünffach - Signal mitgeteilt.



Anzeige:

Messkanal: α , $\beta\gamma$, $\alpha\beta\gamma$ oder $\alpha / \beta\gamma$ simultan

eingestellte **Warnschwelle + Maßeinheit**

aktueller **Messwert + Maßeinheit**

analoge Anzeige über die gesamte Messzeit; Anzeige in Prozent zur wahrscheinlichen Gesamtmesszeit (abhängig von der Impulsrate)

erreichter **statistischer Fehler** in Prozent

Tastenfunktionen:



keine Funktion



keine Funktion



keine Funktion

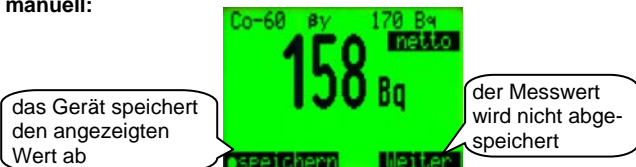


Abbruch des Messvorgangs

8.5 Speicherung nach der Messung

Je nach Einstellung im Untermenü 'Parameter Messwertspeicherung im Messmodus' (siehe 7.3.1.2) gibt es zwei Möglichkeiten der Speicherung. Je nach Einstellung kann auch eine Bemerkung (siehe 7.3.1) eingegeben werden.

manuell:



automatisch:



Anzeige:

Messkanal: α , $\beta\gamma$, $\alpha\beta\gamma$, oder $\alpha / \beta\gamma$ simultan

eingestellte **Warnschwelle+ Maßeinheit**

Messwert als **Brutto- oder Nettowert** gespeichert

gespeicherter **Messwert + Maßeinheit**

Speicherplatz des automatisch (bzw. manuell) gespeicherten Datensatzes

Abfrage der gewünschten Aktion

Tastenfunktionen:



keine Funktion



ohne Speicherung weiter/
zurück zum Suchmodus



keine Funktion

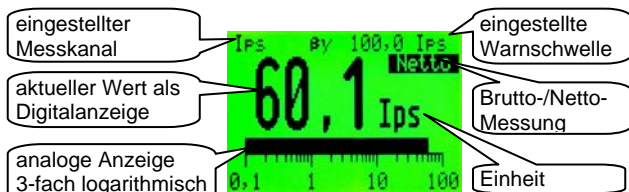


Speichern des angezeigten Messwertes/
Starten einer neuen Messung

8.6 Warnschwellenüberschreitung

Der akustische Alarm bei einer Warnschwellenüberschreitung kann mit der Lautsprechtaste quittiert werden, wenn dies im Hauptmenü (siehe 7.5.5) aktiviert wurde, oder endet sobald die Werte die Schwelle wieder unterschreiten. Wenn in einem der IPS-Modi die erste Warnschwelle (siehe 7.1.1.3.1) überschritten ist und der akustische Alarm quittiert wurde, wird die zweite Warnschwelle aktiv geschaltet.

Die rote LED in der Folientastatur leuchtet. Die eingestellte (aktive) Warnschwelle wird periodisch invers angezeigt, wenn diese überschritten ist. Je nach Einstellungen wird bei Warnschwellenüberschreitung auch der Vibrationsmotor aktiviert (siehe 7.5.4).



Anzeige:

Messkanal: α , $\beta\gamma$, $\alpha\beta\gamma$ oder $\alpha / \beta\gamma$ simultan
eingestellte **Warnschwelle** periodisch invers

aktueller Messwert + Maßeinheit

analoge Anzeige: wahlweise in der aktuellen Einheit oder
in % zur eingestellten Warnschwelle

Tastenfunktionen:



kurzes Drücken: Kurzmenü (Kapitel 6)
langes Drücken: (Ein/) Ausschalten



kurzes Drücken: akustische Einzelimpulse ein/aus
langes Drücken: öffnet das Akustikmenü (Kapitel 5.5)



Nuklidenauswahl aufrufen, falls aktiv (siehe 5.4).



kurzes Drücken: Messwert speichern, falls aktiv (siehe 7.3.1 und 8.2)
langes Drücken: Messmodus starten, falls aktiv (siehe 7.2.5 u.8.3)

8.7 Anzeige „OfI“ (Overflow)

Wenn der Anzeigebereich (siehe 15.1) überschritten ist, wird auf dem Display „OfI“ für Overflow eingeblendet.



Anzeige:

ausgewählte **Messart** oder ausgewähltes **Nuklid**

Messkanal: α , $\beta\gamma$, $\alpha\beta\gamma$ oder $\alpha / \beta\gamma$

eingestellte **Warnschwelle**

Brutto / Netto: Messwert mit oder ohne Nulleffektabzug

„OfI“ (Overflow) für die Überschreitung des Anzeigebereich

analoge Anzeige in der aktuellen Einheit oder in % der Warnschwelle

Tastenfunktionen:



kurzes Drücken: Kurzmenü (Kapitel 6)

langes Drücken: (Ein/) Ausschalten



kurzes Drücken: akustische Einzelimpulse ein/aus

langes Drücken: öffnet das Akustikmenü (Kapitel 5.5)



Nuklidauswahl aufrufen, falls aktiv (siehe 5.4).



kurzes Drücken: Messwert speichern, falls aktiv (siehe 7.3.1 und 8.2)

langes Drücken: Messmodus starten, falls aktiv (siehe 7.2.5 u.8.3)

8.8 Anzeige Nulleffekt ungültig

Der aktuelle Brutto-Messwert wird im Nettomodus ständig mit dem gespeicherten gültigen Nulleffekt verglichen, wenn dies aktiviert ist (siehe 7.2.2.2). Ist der Messwert um den im Menü eingestellten Wert kleiner als der gültige Nulleffekt, wird ein akustischer Alarm ausgelöst und eine Meldung angezeigt mit der Aufforderung zur Nulleffektneumessung.



Anzeige:

gesp.: der gespeicherte gültige Nulleffekt

aktuell: der aktuell gemessene Brutto-Messwert

Der akustische Alarm wird erst beendet, wenn die Nulleffekt-Messung (siehe 6.1) gestartet wird.

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Nulleffekt wird neu gemessen



hier keine Funktion



hier keine Funktion

9 Programmupdate

Updates für den CoMo ZS werden auf der Internetseite der Firma SEA GmbH veröffentlicht unter:

www.sea-duelmen.de/bbk/index.html

Die Anleitung zum Softwareupdate ist nicht Bestandteil der Bedienungsanleitung. Sie kann von o.a. Webseite heruntergeladen werden.

Wird der CoMo ZS eingeschaltet, ist kurz die Meldung **BT - Loader active** zu sehen. Während dieser Zeit überprüft der CoMo ZS, ob an der Schnittstelle ein PC angeschlossen ist und dort ein Updateprogramm gestartet wurde. Ist dies nicht der Fall, wird das CoMo ZS Programm normal ausgeführt. Um ein Update durchführen zu können, ist die Verbindung mit dem PC über das mitgelieferte USB-Kabel herzustellen.



Anzeige:

BT - Loader active: boots trap loader aktiv
(Update Suchprogramm ist aktiv)

Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



hier keine Funktion



hier keine Funktion



hier keine Funktion

10 Funktionsprüfung

Die einfache Funktionskontrolle sollte mindestens alle 3 Monate und vor dem Gebrauch durchgeführt werden.

Da der CoMo ZS auch die immer vorhandene natürliche Strahlung misst, ist eine einfache Funktionskontrolle ohne zusätzliche Hilfsmittel möglich.

Nulleffekt kontrollieren: Zur Kontrolle das Nuklid 4: α / $\beta\gamma$ simultan (siehe 5.4) auswählen. Die Prüfung kann aber auch in zwei Schritten durchgeführt werden, einmal für den α -Kanal und einmal für den $\beta\gamma$ -Kanal.

Die Impulsrate im Alphakanal sollte kleiner sein als 0,5 Ips (maximal 1,0 Ips). Die Impulsrate im Beta/Gamma-Kanal hängt von der am Standort herrschenden Umgebungsstrahlung ab und sollte sich im Bereich von ca. 10 Ips – 30 Ips bewegen.

Sichtprüfung: Es wird der äußere Allgemeinzustand beurteilt und die Unversehrtheit des Detektors insbesondere die Lichtdichtigkeit der Detektorfolie überprüft.

Lichtdichtigkeit des Detektors: Es sollte die Messung des Nulleffekts zweimal durchgeführt werden, einmal mit der aufgesetzten Schutzhaube aus Kunststoff und einmal ohne Haube in Richtung einer möglichst intensiven Lichtquelle gehalten (z.B. starke Taschenlampe). Die Impulsrate beider Messungen sollte sich nicht gravierend unterscheiden. Ist eine deutliche Erhöhung der Impulsrate bei Lichteinfall zu bemerken, sollte eine Folienreparatur oder ein Folienwechsel (siehe 11) durchgeführt werden oder das Gerät zum Folienwechsel eingesandt werden.

Batteriespannung: Die Batteriespannung wird nach dem Einschalten (siehe 4.1 und 5.2) oder im Menüpunkt 'Info' (siehe 7.6) angezeigt. Wenn die Batteriespannung kleiner als 2,1 V ist sollten die Batterien gewechselt (bzw. Akkus aufgeladen) werden.

Batterien/Akkus nach dem Gebrauch des Gerätes aus dem CoMo ZS entnehmen!

Alle 5 Jahre müssen Geräte, die bei der Feuerwehr / Zivilschutz im Einsatz sind, im Herstellerwerk der S.E.A. GmbH kalibriert werden (siehe Feuerwehr-Dienstvorschrift FwDV 500, Abschnitt 1.3.3).

11 Folienwechsel und Folienreparatur

Der Folienrahmen ist von beiden Seiten mit einer doppelseitig beschichteten Mylarfolie beklebt. Bei kleinen Beschädigungen genügt es, die lichtundichte Stelle zu überkleben. Bei größeren Beschädigungen ist es sinnvoll, den Rahmen (Detektorfolie Mylar auf Rahmen; Bestellnummer: 1100 4342; Ersatzteile siehe Kapitel 14) komplett auszutauschen.

Im Detektor des CoMo ZS arbeitet ein Photomultiplier. Dieser wandelt Licht in elektrische Signale um. Der Austausch sollte an einen trockenen und staubfreien Ort erfolgen. Es darf keine Feuchtigkeit oder Schmutz in den Zwischenraum eingebracht werden. Grundsätzlich sollte eine defekte Folie nur in einem abgedunkelten Raum repariert oder getauscht werden. Je dunkler



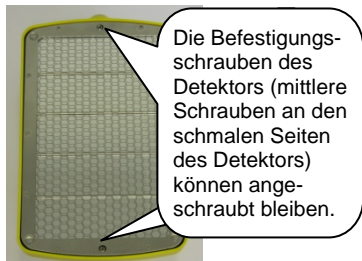
der Raum ist, umso kürzer ist die Erholzeit des Photomultipliers. Nach der Reparatur einer Folie bei "Tageslicht" kann die Erholzeit des Photomultipliers mehrere Stunden betragen.

Besonders zu beachten ist:

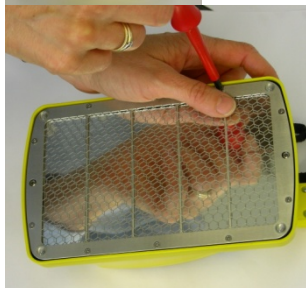
- Den Photomultiplier nicht berühren.
- Der Detektor ist mit einem Pulver beschichtet. Dieses ist nicht abriebfest und darf nicht abgewischt oder entfernt werden.
- Beim Zusammenbau ist auf die richtige Reihenfolge und Positionierung der Teile zu achten.
- Es darf keine Feuchtigkeit in das Gerät gelangen.

11.1 Ausbau der Folie

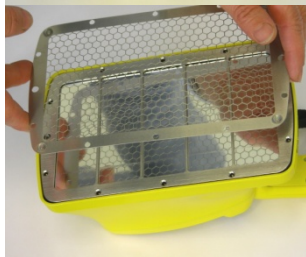
Die 10 Senkkopfschrauben des Detektors lösen.



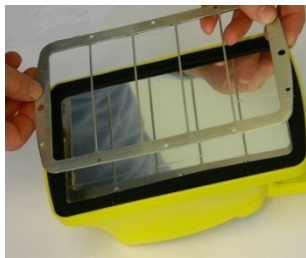
Den Schraubendreher so halten, dass keine weitere Beschädigung der Folie durch versehentliches Abrutschen verursacht werden kann.



Nach dem Lösen der Schrauben kann das Wabengitter entfernt werden.



Danach kann der Steg-
rahmen entnommen wer-
den.



Bei einer Beschädigung im
Randbereich des Detek-
tors sollte die Moosgum-
midichtung ebenfalls ent-
fernt werden.



Bei größeren Beschädi-
gungen sollte der ganze
Rahmen getauscht wer-
den.

Achtung !
Der Detektor unter der
Folie ist mit einem Pul-
ver beschichtet. Dieses
ist nicht abriebfest und
darf nicht abgewischt
oder entfernt werden.



Der eigentliche Detektor sollte im Gehäuse belassen werden. Ist er dennoch entfernt worden, muss unbedingt darauf geachtet werden, dass sich die mit Pulver beschichtete Seite außen, zur Folie hin, befindet.



11.2 Reparatur der Folie

Die folgenden 4 Punkte beziehen sich auf die Reparatur der Folie und können beim Tausch des kompletten Rahmens übersprungen werden.

Das Loch auf der Folie suchen.



Ein Stück Folie mit einem scharfen Messer oder einer Schere ausschneiden (ca. 1cm umlaufend größer als die Beschädigung).



Das ausgeschnittene Stück Folie mit einem Klebestift (Pritt, Uhu o. ä) einseitig einstreichen.



Das mit Klebstoff bestrichene Folienstück mittig über die Beschädigung aufbringen und leicht andrücken.



11.3 Zusammenbau des Detektors

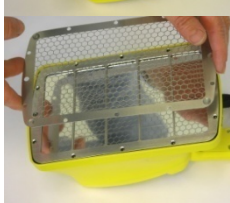
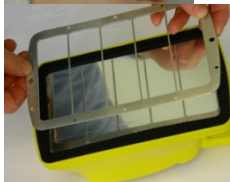
Der Zusammenbau geschieht in der umgekehrten Reihenfolge und beginnt mit dem Einlegen einer nicht komprimierten Dichtung. (Die komprimierte Dichtung entspannt sich innerhalb ca. 2 Stunden.)

Darauf achten, dass sich die Löcher in der Dichtung genau über den Gewindeeinsätzen für die Schrauben befinden.

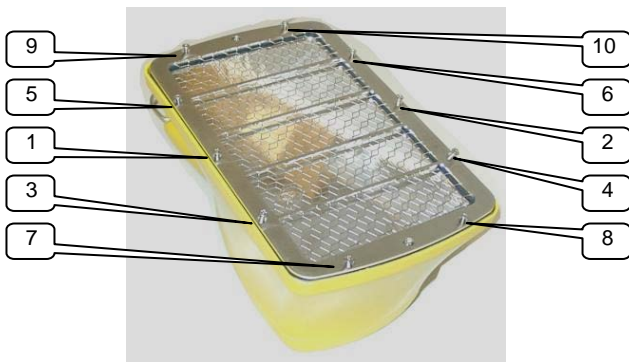
Im nächsten Schritt wird der Stegrahmen darauf gelegt.

Zuletzt wird das Wabengitter wieder aufgelegt.

Alle Schrauben durch die Dichtung in den Rahmen einführen. Erst wenn alle Schrauben durch die Dichtung hindurch reichen, kann mit dem Anziehen der Schrauben begonnen werden.



Die Schrauben in der untenstehend angezeigten Reihenfolge anziehen.



Achtung !

Damit die Moosgummidichtung nicht zerquetscht wird, dürfen die Schrauben nur handfest angezogen werden.

Durch den bei der Reparatur direkten Lichteinfall auf den Photomultiplier zeigt das Gerät zuerst weit überhöhte Werte an. Die Werte gehen nach einiger Zeit (abhängig von der Helligkeit des Raums bei der Reparatur) wieder auf den normalen Wert zurück. Dazu muss das Gerät im eingeschalteten Zustand betrieben werden. Der Einsatz eines Prüfstrahlers verringert die Erholzeit.

Mit dem Gerät erst nach 12 Stunden arbeiten, damit die Phosphoreszenz-Strahlung abklingen kann.

12 Konformitätsbescheinigung

Für das folgend bezeichnete Erzeugnis:

CoMo ZS 170

Kontaminationsmonitor Zivilschutz Version ATF

wird hiermit bestätigt, dass es den wesentlichen Schutzanforderungen entspricht, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG) festgelegt sind.

Zur Beurteilung des Erzeugnisses wurden folgende Normen herangezogen:

- **Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladung, (ESD)**

Basisnorm: DIN EN 61000-4-2 (12.2001)

DIN EN 61326-1; Tabelle A.1 (10.2006)

- **Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder**

Basisnorm: DIN EN 61000-4-3 (12.2006)

DIN EN 61326-1; Tabelle A.1 (10.2006)

- **Störspannung auf Netzleitung**

Basisnorm: DIN EN 55016-2-1, 7.4.1 (08.2007)

DIN EN 55016-1-2, 4.3 (08.2007)

DIN EN 55011 Klasse B Gruppe 1 (11.2007)

- **Störstrahlung**

Basisnorm: DIN EN 55016-2-3 (08.2007)

DIN EN 55011 Klasse B Gruppe 1 (11.2007)

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller

S E A GmbH

Strahlenschutz- Entwicklungs- und Ausrüstungs-
Gesellschaft

Ostdamm 139

D 48 249 Dülmen

abgegeben.

Dülmen, den 04.Juli 2013

13 Lieferumfang



- 1 x CoMo ZS mit Schutzkappe Detektor (blau) und Tragegurt mit Karabinerhaken
- 1 x Schraubendreher PH0 x 60
- 1 x Bedienungsanleitung PC-Software im DIN-A-6 Ringbuch
- 1 x Bedienungsanleitung CoMo ZS ATF im DIN-A-6 Ringbuch
- 1 x Datenträger (CD) mit Software Parameter / Data / Messdaten-Registrierung
- 1 x Ohrhörer
- 1 x USB-Kabel (-> PC) mit Fischer-Stecker
- 1 x Detektorfolie Mylar auf Rahmen, doppelt bespannt
- 2 x Batterien Typ: AA Mignon (LR6)
- 1 x Transport- und Aufbewahrungskoffer

optionales Zubehör:

z.B. Zusatzanzeige, Bodenmesseinrichtung, Wandhalter

14 Ersatzteilliste

Ersatzteile	Bestell-Nr.
Detektorfolie Mylar auf Rahmen, doppelt bespannt	1100 4342-1
Detektorfolie zur Reparatur von punktuellen Lö- chern, ohne Rahmen, DIN A4-Größe	3102 5132
Moosgummidichtung	3104 8605
Wabengitter (Detektor), engmaschig	3103 7198
Schutzkappe Detektor (blau) mit Kurzanleitung	1100 4225
Batteriefachdeckel (Verschlusschraube) mit Feder und Dichtung	1200 7505
Gummidichtung Batterieraum; Satz = 5 Stk.	1100 4226
Verschlusskappe PC-Buchse; Satz = 4 Stk.	1100 4227-1
Verschlusskappe Ohrhörer; Satz = 4 Stk.	1100 4228-1
Ohrhörer	2104 8190
Bedienungsanleitung CoMo-170 ZS ATF im DIN-A-6 Ringbuch	3102 6055
Bedienungsanleitung CoMo-170 ZS DekonP im DIN-A-6 Ringbuch	3102 6057
Bedienungsanleitung PC-Software im DIN-A-6 Ringbuch	3102 6054
USB-Kabel (-> PC) mit Fischer-Stecker	1200 3394
Gumminoppen (unter Detektorfläche)	1100 4229
Gehäusefüße 7 mm selbstklebend; Satz = 10Stk.	
Ersatzschraubensatz für Detektor-/ Wabengit- ter; Satz = 12 Stk. für Gitter	1100 4233
Ersatzschraubensatz zur Detektorbefestigung; Satz = 2 Stk.	1100 4234
Tragegurt mit Karabinerhaken	3104 6010
Schraubendreher	1100 7050
Datenträger (CD) mit Software (Systemparametrierung, Auslesen und Verarbei- tung Messdaten, Messdaten-Registrierung)	2106 4700

15 Technische Daten

15.1 Gerät

Detektortyp: großflächiger, dünnschichtiger Plastiksintillations-Detektor mit ZnS-Beschichtung für α - β - γ -Messungen mit integriertem Photomultiplier, Hochspannungserzeugung und Impulsaufbereitung

Messkanäle:

ein α -Kanal und ein β - γ -Kanal.

Messung:

- kontinuierliche Messung = Suchmodus
- Messung mit fester Messzeit (über Enter >1s)
- Messung mit berechneter Messzeit (statischer Fehler)

Messwertspeicherung:

- 750 Speicherplätze

Nulleffektsubtraktion: mit einstellbarer Nulleffekt-Messzeit

Messelektronik: integrierter Mikrokontroller

Tastatur: Folientastatur:

- Ein-Aus
- Akustik - Funktionstaste
- 2 Pfeiltasten
- Enter

Alarm: separat für jedes Nuklid einstellbar

Messwertanzeige: wahlweise in lps oder nuklidbezogen in Bq oder Bq/cm²

Messbereich: Cs-137

- β - γ -Kanal: bis 20.000 lps (Cs-137)
- α -Kanal: bis 2.500 lps (Am-241)

Anzeigebereich:

- β - γ -Kanal: bis 50.000 lps (Cs-137)
- α -Kanal: bis 5.000 lps (Am-241)

bei anderen Nukliden kann der Bereich (in Abhängigkeit von der Energie) schwanken.

Wird der Anzeigebereich in einem der beiden Messkanäle überschritten, wird „OfI“ (für Overflow) angezeigt.

Messzeit: kontinuierlich (mit einstellbarem Ringspeicher)

Anzeige: großflächiges, graphisches LC-Display 128 x 64 Pixel

Spannung: 3 Volt; 2 x Batterien Typ: AA Mignon (LR6)

Stromverbrauch: ca. 60 mA (bei 3 V Batteriespannung, ohne Beleuchtung / Akustik und bei Umgebungsstrahlung)

Betriebsdauer: Mit den mitgelieferten Batterien (siehe Kapitel 13), die ca. 2600mAh haben, beträgt die Betriebsdauer ca. 25-30 Stunden, wenn die Displaybeleuchtung, die Akustik und der Vibrationsmotor ausgeschaltet sind.

Abmessungen: ca. 280 x 125 x 135 mm
(L (mit Griff) x B x H)

Gewicht: ca. 800 g

Gehäuse: ergonomisch geformtes Kunststoffgehäuse

Schutzart: IP 54

Schnittstellen:

- USB 2.0 Schnittstelle für Verbindung zum PC
- serielle Schnittstelle RS 232

15.2 Detektor Kontaminationsmessung

Detektortyp: Zinksulfid beschichteter Plastiksintillator mit magnetisch abgeschirmtem Photomultiplier

Detektorgröße: ca. 170 x 100 x 1 mm³

Empfindliche Fläche: ca. 170 cm²

Schutzgitter: Wabengitter 0,5 mm stark maximale Öffnung von 7 mm und einer Transparenz von 78 %

Mylar-Folie:

- Stärke: 2µm
- beidseitig mit Aluminium beschichtet
- 2 lagig auf Rahmen gespannt

Nenngebrauchsbereich

für den Druck der Außenluft: 500-1300 hPa
(max. Änderung 100 hPa/h); Einfluss vernachlässigbar

Nenngebrauchsbereich der Temperatur:

- Betrieb: zwischen -20° C und 40° C, nicht betauend
- Lager: zwischen -30° C und 50° C

Detektorspannung: ca. 1200 Volt

Achtung !

Eine längere Lagerzeit kann zu einer erhöhten Nulleffektrate führen.

Der Nulleffekt pegelt sich im Betrieb nach einiger Zeit wieder auf den normalen Wert ein.

Der CoMo ZS kann über die Funktion 'Schwelle aktiv' (siehe 7.2.2.2) ein Absinken der Nulleffektimpulsrate registrieren.

Ist Nulleffektimpulsrate ungewöhnlich hoch (> 100 lps) sollte eine Messung erst nach Beruhigung der Impulsrate auf den normalen Wert (ca. 15 lps – 30 lps) durchgeführt werden. Der Betrieb des CoMo ZS mit einem Prüfstrahler verringert die Beruhigungszeit des Photomultipliers deutlich.

15.2.1 Photomultiplier

15.2.1.1 Datenblatt

**For Photon Counting, Low Light Level Detection
25mm (1 Inch) Diameter, Low Noise Bialkali Photocathode
Borosilicate Glass Window, 10-Stage, Head-On Type**

GENERAL

Parameter		Description/Value	Unit
Spectral Response		300 to 650	nm
Wavelength of Maximum Response		375	nm
Photocathode	Material	Low noise bialkali	—
	Minimum Effective Area	21	mm
Window Material		Borosilicate glass	—
Dynode	Structure	Circular-cage	—
	Number of Stages	10	—
Direct Interelectrode Capacitances	Anode to Last Dynode	1.0	pF
	Anode to All Other Electrodes	1.5	pF
Base		14-pin glass base	—
Suitable Socket		E678-14C (supplied)	—

MAXIMUM RATINGS (Absolute Maximum Values)

Parameter		Value	Unit
Supply Voltage	Between Anode and Cathode	1250	Vdc
	Between Anode and Last Dynode	250	Vdc
Average Anode Current		0.1	mA
Ambient Temperature		-80 to +50	°C

CHARACTERISTICS (at 25°C)

Parameter		Min.	Typ.	Max.	Unit
Cathode Sensitivity	Luminous (2856K)	30	50	—	μA/lm
	Radiant at 375nm	—	50	—	mA/W
	Blue (CS 5-58 filter)	—	6.5	—	μA/lm-b
Anode Sensitivity	Luminous (2856K)	20	100	—	A/lm
	Radiant at 375nm	—	1.2×10^5	—	A/W
Gain		—	2.0×10^6	—	—
Anode Dark Current (after 30min. storage in darkness)		—	0.5	4.0	nA
Anode Dark Counts		—	20	60	cps
Time Response	Anode Pulse Rise Time	—	2.0	—	ns
	Electron Transit Time	—	19	—	ns

VOLTAGE DISTRIBUTION RATIO AND SUPPLY VOLTAGE

Electrodes	K	Dy1	Dy2	Dy3	Dy4	Dy5	Dy6	Dy7	Dy8	Dy9	Dy10	P
Ratio	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Supply Voltage: 1000Vdc; K: Cathode, Dy: Dynode, P: Anode

15.2.2 Messtechnische Daten

Nulleffektzählrate bei 50 nSv/h:

α : ca. 0,1 Impuls pro Sekunde

$\beta\gamma$: ca. 15 - 25 Impuls pro Sekunde

15.2.2.1 Radionuklid-Empfindlichkeit

Mittelwerte aus Messungen mit 100 cm² Präparaten.

Angenommener Nulleffekt: α : 0,2 Ips, $\beta\gamma$: 15,0 Ips

Wirkungsgrade:

C-14	ca.	14 %	Tc-99m	ca.	3 %
F-18	ca.	18 %	In-111	ca.	10 %
P-32	ca.	25 %	Sn-113	ca.	8,5 %
P-33	ca.	12 %	I-123	ca.	7 %
S-35	ca.	12 %	I-125	ca.	12 %
Cl-36	ca.	42 %	I-129	ca.	3 %
K-40	ca.	30 %	I-131	ca.	21 %
Cr-51	ca.	0,9 %	Cs-137	ca.	35 %
Fe-55	ca.	0,8 %	Re-188	ca.	13 %
Co-57	ca.	7,5 %	Au-198	ca.	23 %
Co-58	ca.	8 %	Tl-201	ca.	7 %
Fe-59	ca.	14 %	Tl-204	ca.	43 %
Co-60	ca.	23 %	Am-241 α	ca.	20 %
Ni-63	ca.	0,5 %	Pu-238 α	ca.	18 %
Se-75	ca.	7,5 %	U-238 α	ca.	22 %
Sr-89	ca.	27 %			
Sr-90 / Y-90	ca.	41 %			
(auf Sr-90 bezogen)					

Ist das Radionuklid eindeutig erkannt, kann über die spezifische Empfindlichkeit aus der Impulsrate die Aktivität (Bq) oder die flächenbezogene Aktivität in Bq/cm² berechnet werden.

15.2.2.2 Nachweisgrenzen

Berechnung nach: DIN 25482, DIN ISO 7503, DIN IEC 60325

$$P_{n^*} = (k_{1-\alpha} + k_{1-\beta}) \sqrt{P_0 \left(\frac{1}{t_0} + \frac{1}{t_b} \right) + \frac{1}{4} (k_{1-\alpha} + k_{1-\beta})^2 \left(\frac{1}{t_0} + \frac{1}{t_b} \right)}$$

$k_{1-\alpha}$, $k_{1-\beta}$: statistische Faktoren, abhängig von der Fehlerwahrscheinlichkeit

P_0 : Nulleffekt in s^{-1}

t_0 : Nulleffektmesszeit in s

t_b : Probenmesszeit in s

Werte für kontinuierliche Messung (Suchmodus) basierend auf die in Kapitel 15.2.2.1 angegebenen Wirkungsgrade.

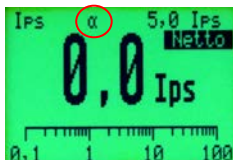
Messzeit in s = Ringspeicherzahl (siehe 7.2.3.2)

Nachweisgrenzen [Bq] für $k = 1$:							
Nuklid	Messzeit			Nuklid	Messzeit		
	5 s	10 s	30 s		5 s	10 s	30 s
C-14	37,8	27,4	14,8	Tc-99m	177	128	69
F-18	29,8	21,3	11,5	In-111	52,9	38,4	20,7
P-32	21,2	15,4	8,3	Sn-113	62,4	45,2	24,4
P-33	44,3	32,1	17,3	I-123	75,7	54,9	29,6
S-35	44,3	32,1	17,3	I-125	44,3	32,1	17,3
Cl-36	12,6	9,1	4,9	I-129	177	128	69
K-40	17,7	12,8	6,9	I-131	25,2	18,3	9,9
Cr-51	589	427	230	Cs-137	15,0	10,9	5,9
Fe-55	662	480	259	Re-188	40,7	29,5	15,9
Co-57	70,6	51,2	27,6	Au-198	23,0	16,7	9,0
Co-58	66,2	48,0	25,9	Tl-201	75,7	54,9	29,6
Fe-59	37,8	27,4	14,8	Tl-204	12,3	8,9	4,8
Co-60	23,0	16,7	9,0	Am-241 α	5,4	3,3	1,65
Ni-63	1059	768	414	Pu-238 α	5,4	3,3	1,65
Se-75	70,6	51,2	27,6	U-238 α	4,4	2,7	1,35
Sr-89	19,6	14,2	7,7				
Sr-90 / Y-90 (auf Sr-90 bezogen)	12,6	9,1	4,9				

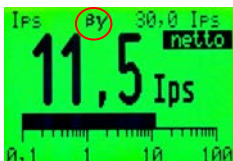
16 Stichwortverzeichnis

Ips Impulse pro Sekunde

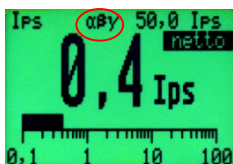
Ips-Modus Messart mit Darstellung der Messgröße in der Einheit Ips



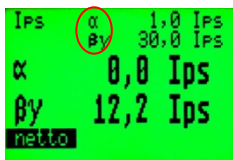
α : Messung nur im α – Kanal



β : Messung nur im β – Kanal




$\alpha\beta$ auch $\alpha+\beta$: Messung in beiden Kanälen (die beiden Werte werden addiert)



α / β : Messung im α - und im β - Kanal (simultane Anzeige beider Kanäle)

Messmodus

Es wird eine Messung über einen bestimmten Zeitraum ausgelöst. Die Messzeit kann fest eingegeben oder aus dem statischen Fehler berechnet sein (siehe 7.2.5f). Der im Messmodus angezeigte Messwert wird gemittelt aus den Messwerten über die bis dahin abgelaufene

Messzeit. Der Messmodus muss aktiviert sein, damit im Suchmodus durch langes Drücken der Enter-Taste  eine Messung ausgelöst werden kann (siehe 8.3ff).

Nachweisgrenze Die Nachweisgrenze bezeichnet den extremen Wert (unterste Grenze) eines Messverfahrens, bis zu dem die Messgröße gerade noch zuverlässig nachgewiesen werden kann. Zur Berechnung der Nachweisgrenze und Angaben zu verschiedenen Nachweisgrenzen siehe 15.2.2.2.

Nulleffekt (NE) Als Nulleffekt wird die Anzeige eines Strahlungsdetektors bezeichnet, die bei Abwesenheit einer externen Strahlungsquelle auftritt. Der Nulleffekt wird durch die ständig vorhandenen natürlichen oder künstlichen Strahlenquellen in der Umgebung verursacht.

Parameter Einstellgröße, Steuergröße, Einflussfaktor
Mit den verschiedenen einstellbaren Parametern des CoMo-Gerätes kann das Gerät an die Messsituation und Anwenderbedürfnisse angepasst werden.

Suchmodus Das CoMo-Gerät schaltet sich nach dem Anschalten in den Suchmodus (siehe 5.3 und 8.1f). Je nach Einstellung wird davor einer Aufforderung zur Nulleffekt-Messung geschaltet. Der im Suchmodus angezeigte Messwert wird über einen Ringspeicher (siehe 7.2.3.2) ermittelt. Der Begriff Suchmodus soll widerspiegeln, dass in diesem Modus eine Kontamination gesucht werden kann.

Teilfaktor Die akustischen Einzelimpulse ($\beta\gamma$) für den internen Lautsprecher und den Ohrhörer können um den Teilfaktor (Teilfaktor = Divisor) reduziert werden.

Beispiel:

Bei einer bestimmten Strahlung würden bei einem 'Teilfaktor 1' z.B. 50mal pro Sekunde Akustik-Signale ausgegeben werden. Wird der Teilfaktor auf 10 erhöht, reduzieren sich die Akustik-Signale auf 5mal pro Sekunde.

Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad ist ein Maß für die Effizienz. Hier ist der Wirkungsgrad das Maß für die Effizienz des Messsystems bezogen auf die Messung eines Nuklides.

Beispiel: Ein Präparat z.B. Co-60 hat die Aktivität von **100 Bq**. (1 Bq entspricht einem Kernzerfall pro Sekunde.) Das CoMo-170 Gerät registriert bei der Messung des Präparates **23 lps** (Impulse pro Sekunde). Dann hat das CoMo-170 Gerät einen **Wirkungsgrad von 23 %** bezogen auf das Nuklid Co-60.

Für jedes Nuklid hat das CoMo-170 Gerät einen eigenen Wirkungsgrad (siehe 15.2.2.1).

17 Schlussbemerkung

Der CoMo ZS wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Trotzdem lassen sich Fehler nie ganz vermeiden. Wir sind daher für Fehlerhinweise, Anmerkungen und Verbesserungsvorschläge jederzeit dankbar. Auch wenn Sie Probleme bei der Nutzung des Gerätes haben, helfen wir Ihnen gerne weiter. Rufen Sie uns an, schreiben, faxen oder mailen Sie an:

S.E.A. GmbH

Ostdamm 139

48249 D Ü L M E N

Telefon-Nr.: 02594 - 9424 -35

Fax-Nr.: 02594 - 9424 -14

E-Mail: service@sea-duelmen.de

Homepage: <http://www.sea-duelmen.de>