

# Bedienungsanleitung

## C o M o 170 ZS Kontaminationsmonitor DekonP





# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Messprinzip</b>	<b>7</b>
2.1	Einfluss von Alpha Impulsen in den Betakanal	8
<b>3</b>	<b>Vorteile</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>11</b>
4.1	Batteriekontrolle	11
4.1.1	Batteriespannung niedrig	12
<b>5</b>	<b>Bedienung des CoMo ZS DekonP</b>	<b>13</b>
5.1	Bedien-Funktionen	14
5.1.1	Messablauf	14
5.1.2	Menü-Übersicht	15
5.1.3	Gerät ein-/ausschalten	17
5.1.4	Tastenfunktionen	17
5.2	Startbild	19
5.3	Messanzeige	20
5.4	Messartauswahl	21
5.5	Akustikmenü	22
5.5.1	weitere Einstellungen Akustikmenü	23
<b>6</b>	<b>Kurzmenü</b>	<b>24</b>
6.1	Nulleffektmessung	25
6.2	Werkseinstellungen	27
<b>7</b>	<b>Das Hauptmenü</b>	<b>28</b>
	<b>Codeeingabe</b>	<b>28</b>
	<b>Einstellung der Systemparameter</b>	<b>29</b>
7.1	Messarteinstellungen	30
7.1.1	Messart Konfiguration	31
7.1.1.1	Warnschwellen	32
7.1.2	Messartauswahl	33
7.2	Messeinstellungen	34

---

7.2.1	Balkenanzeige	35
7.2.2	Nulleffektmessung	36
7.2.2.1	Nulleffekteingabe	37
7.2.2.2	weitere Einstellung Nulleffektmessung	38
7.2.3	Mittelwertbildung	39
7.2.3.1	Statistischer Fehler	39
7.2.3.2	Ringspeicher	41
7.2.4	Messmodus - feste Messzeit	42
7.2.4.1	Messmodus – automatische Messung	43
7.3	Messwertspeicherung	44
7.3.1	Parameter Messwertspeicherung	45
7.3.1.1	Parameter Messwertspeicherung im Messmodus	46
7.3.2	gespeicherte Werte	47
7.3.2.1	Messwerte ansehen	48
7.3.2.1.1	Detaillierte Anzeige der Messwerte	49
7.3.2.1.1.1	zusätzliche Daten zur Messung	50
7.3.2.2	Bemerkung einfügen	51
7.3.2.3	Datensatz löschen	52
7.4	Sonstige Parameter	53
7.4.1	Code ändern - Zugangsschutz	54
7.4.2	Datum / Uhrzeit einstellen	55
7.4.3	Display	56
7.4.3.1	Beleuchtung	57
7.4.4	Menüausschaltzeiten	58
7.5	Akustik	59
7.5.1	Einzelimpulse	60
7.5.2	Alarm	61
7.5.3	Toneinstellung	62
7.5.4	Vibrationsmotor	63
7.5.5	Tastenfunktion	64
7.6	Info	65
7.6.1	Software-/ Hardwareversionen	66
7.6.2	Informationen zum Abgleich	67
<b>8</b>	<b>Messbetrieb</b>	<b>68</b>
8.1	Suchmodus	68
8.2	Messwertspeicherung im Suchmodus	69

---

---

8.3	Messung mit fester Messzeit - Messmodus	70
8.4	Messung mit berechneter Messzeit nach Fehlergrenze	71
8.5	Speicherung nach der Messung	72
8.6	Warnschwellenüberschreitung	73
8.7	Anzeige „OfI“ (Overflow)	74
8.8	Anzeige Nulleffekt ungültig	75
<b>9</b>	<b>Programmupdate</b>	<b>76</b>
<b>10</b>	<b>Funktionsprüfung</b>	<b>77</b>
<b>11</b>	<b>Folienwechsel</b>	<b>78</b>
11.1	Ausbau der Folie	79
11.2	Zusammenbau des Detektors	82
<b>12</b>	<b>Konformitätsbescheinigung</b>	<b>84</b>
<b>13</b>	<b>Lieferumfang</b>	<b>85</b>
<b>14</b>	<b>Ersatzteilliste</b>	<b>86</b>
<b>15</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>87</b>
15.1	Gerät	87
15.2	Detektor Kontaminationsmessung	89
15.2.1	Photomultiplier	90
15.2.1.1	Datenblatt	90
15.2.2	Messtechnische Daten	90
<b>16</b>	<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>91</b>
<b>17</b>	<b>Schlussbemerkung</b>	<b>93</b>

# 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.

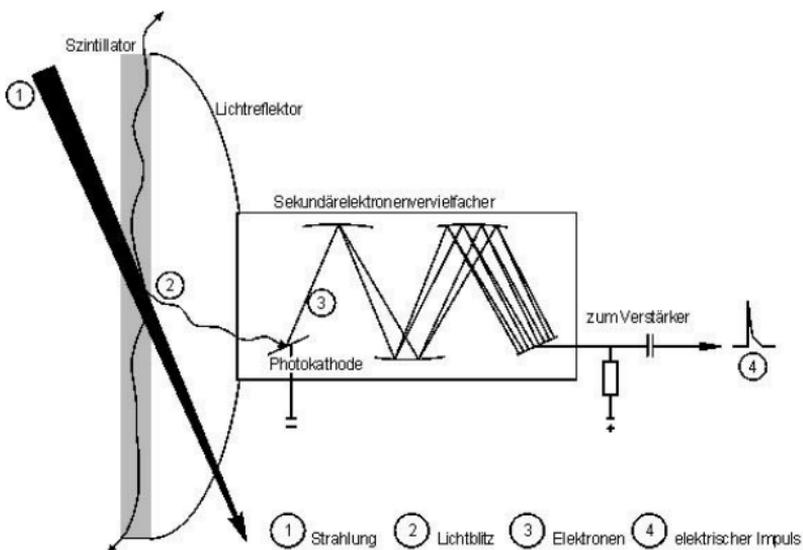
Mit dem Szintillationsdetektor kann  $\alpha$ -,  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlung gemessen werden.

## 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

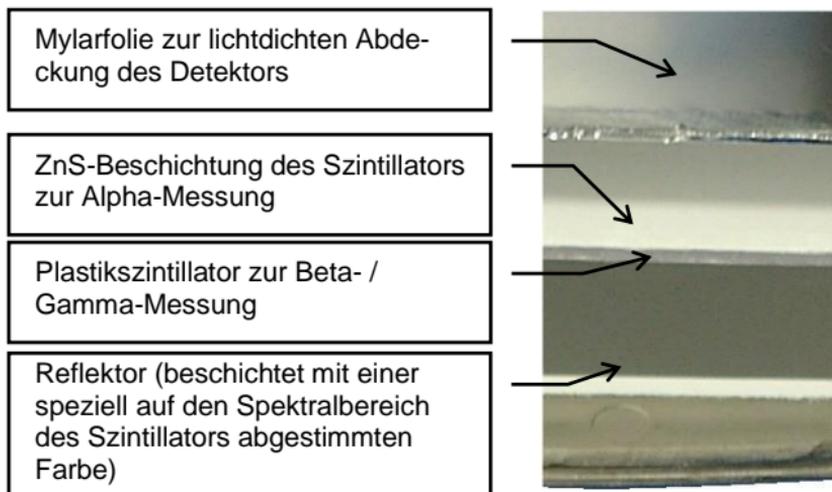
Der Zerfall von Radionukliden geht einher mit der Emission von Strahlung, z.B. Gammastrahlen (Photonen). Diese Photonen werden von einem Detektor gemessen, der jedes Photon in ein elektrisches Signal umwandelt.



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.

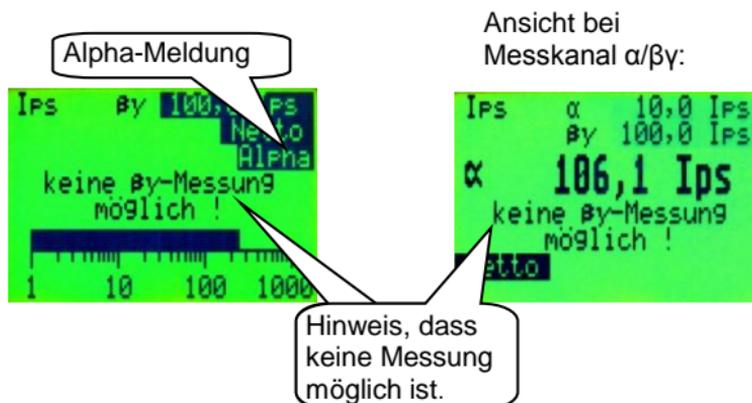
- Alpha-Meldung bei Beta/Gamma-Strahlungs-Messung

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



- 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.



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 Plastikszintillationsdetektor
  - ❖ keine gasgefüllten oder gasgespülten Detektoren notwendig; Damit ist keine Vorhaltung von Zählgas notwendig. Hohe Reparaturkosten von gasgefüllten Detektoren (Xenondetektoren) werden vermieden.
  - ❖  $\alpha$ ,  $\beta$ - und  $\gamma$ -Kontaminationsmessung mit nur einem Detektor; Es ist kein Detektorwechsel notwendig.
  - ❖ simultane, selektive  $\alpha$  - und  $\beta\gamma$ -Kontaminations-Anzeige
  - ❖ Das Messsystem erkennt und signalisiert automatisch, ob  $\alpha$  -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 (128 x 64 Pixel)
- Messwertanzeige in Impulse pro Sekunde (Ips)
- Einstellungen und Messwertparameter durch Codewort geschützt
- einstellbare Messzeit
- automatische Nulleffektsubtraktion
- 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

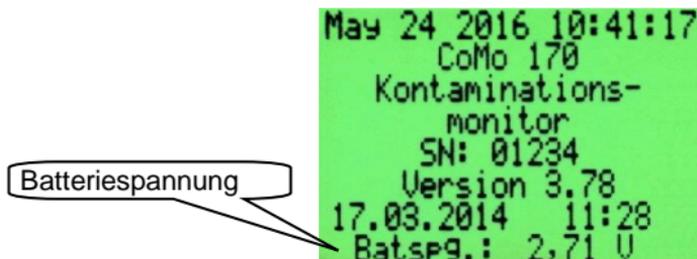
Der CoMo ZS wird über 2 handelsübliche Mignonbatterien TYP AA oder Akkumulatoren betrieben. Die Einsatzzeit des CoMo ZS mit neuen Batterien (ca. 2500 mAh) beträgt ca. 25-30 Stunden, wenn die Displaybeleuchtung, die Akustik und der Vibrationsmotor ausgeschaltet sind.

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!

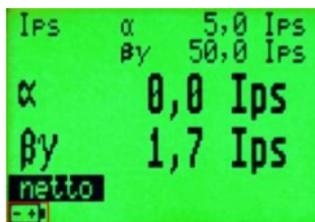
Nach zwei Jahren sind die Akkus durch neue zu ersetzen.

### 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 DekonP

LC-Display

Schallaustritt für  
internen Laut-  
sprecher

Buchse für  
Ohrhörer

Einschalter /  
Kurzmenü

Menü: Taste '**Ab**'

Suchmodus:  
**Messartauswahl**,  
wenn aktiviert

Menü: Taste '**Enter**'

Suchmodus:  
**Messwertspeicherung\***  
(kurzes Drücken)  
**Messmodus\***  
(langes Drücken)  
\*falls aktiviert

Verschlusschraube  
Batterieraum

Lage der Batterien  
im Batterieraum

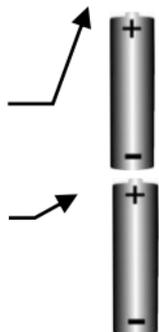


Taste **Akustik +  
Sonderfunktionen**  
(werden im Display  
eingblendet)

Buchse für USB  
Schnittstelle

Menü: Taste '**Auf**'  
Suchmodus:  
**Messartauswahl**,  
falls aktiviert

leuchtet bei Alarm-  
überschreitungen

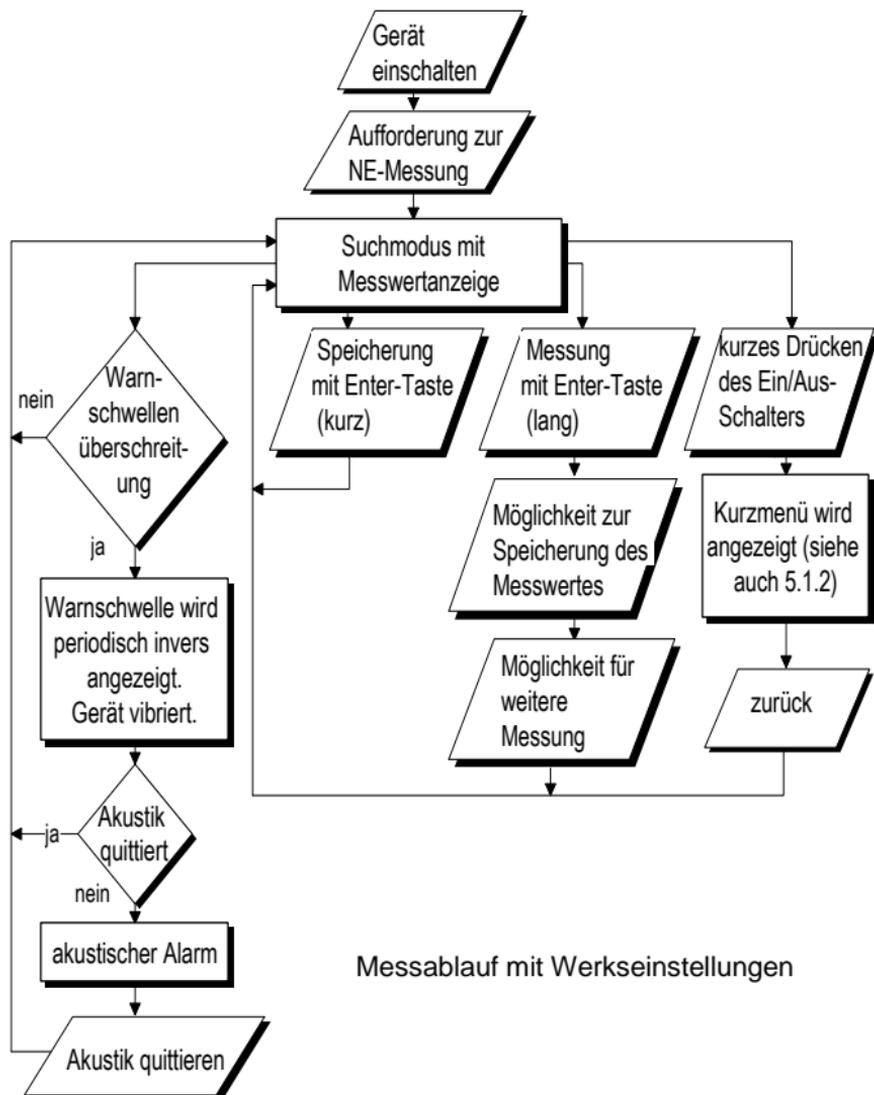


Der CoMo verfügt über  
einen mechanischen  
Verpolungsschutz.  
Falls die Batterien falsch  
eingelegt werden, lässt  
sich der CoMo nicht ein-  
schalten.

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

## 5.1 Bedien-Funktionen

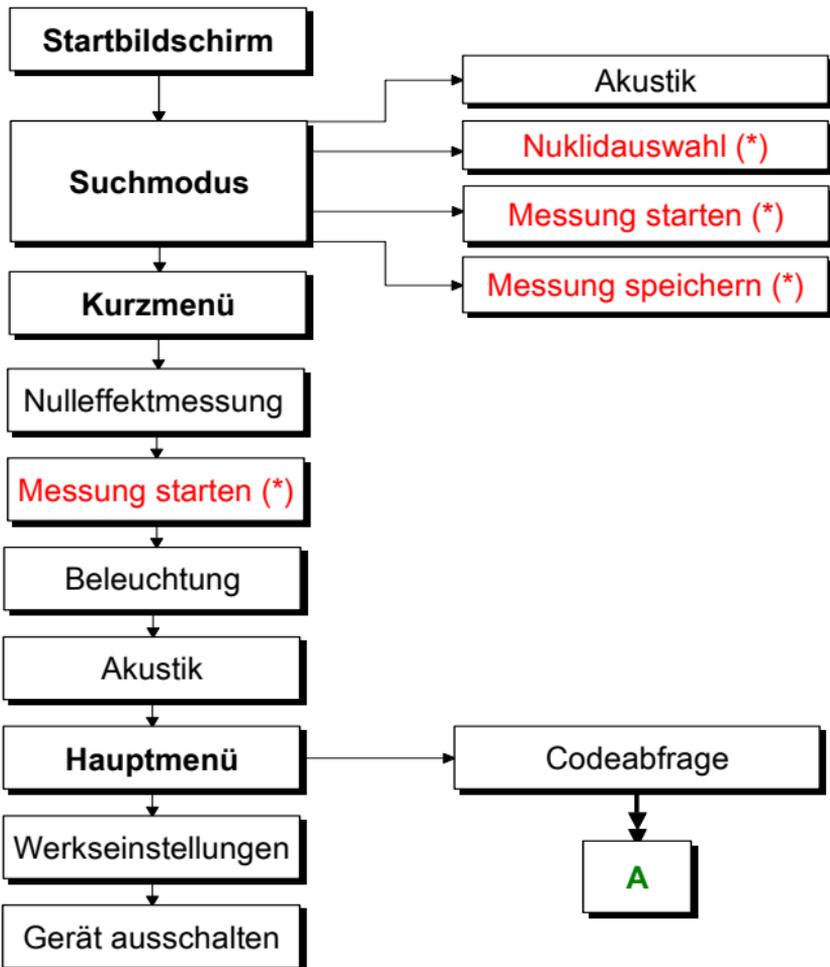
### 5.1.1 Messablauf



Messablauf mit Werkseinstellungen

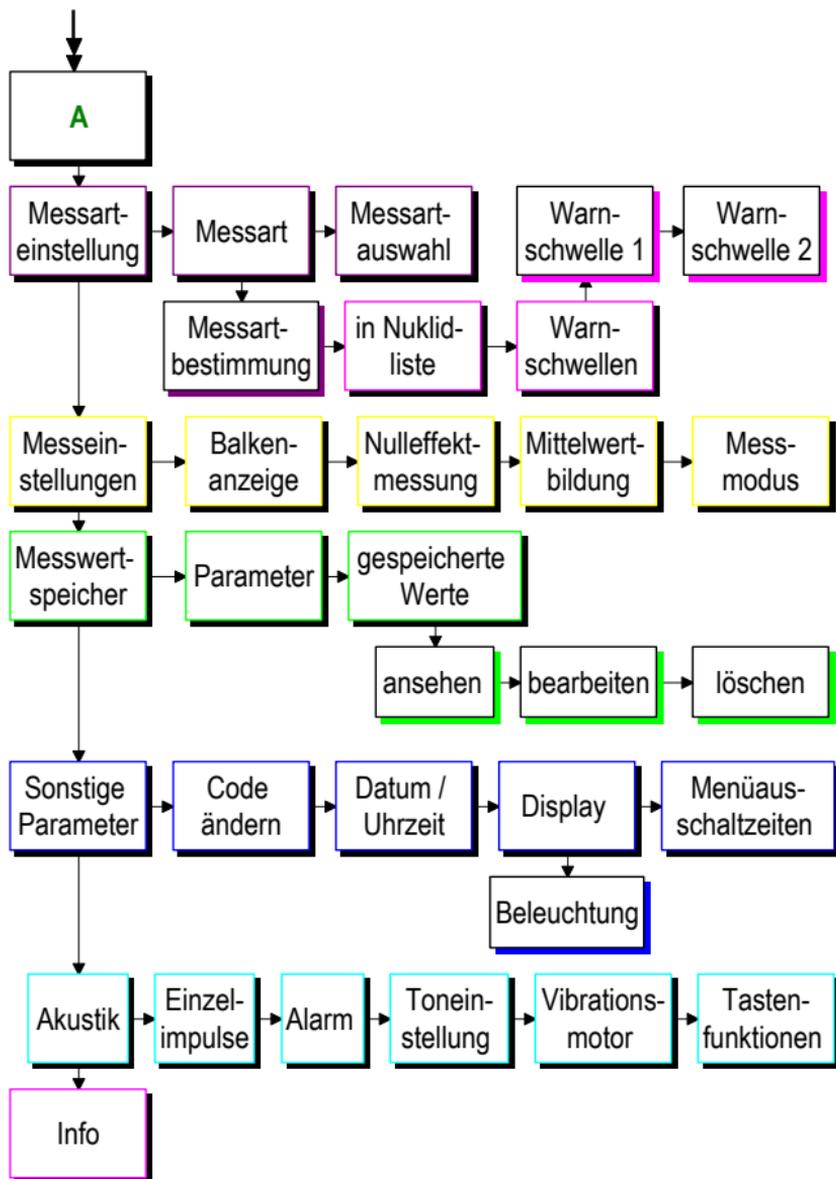
## 5.1.2 Menü-Übersicht

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.

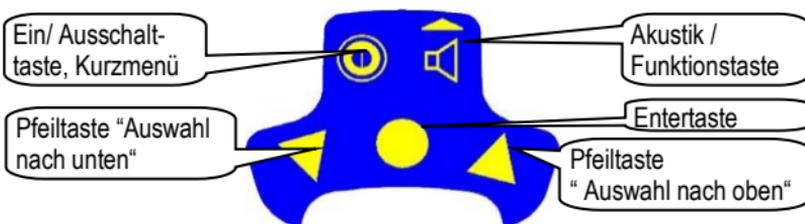


### 5.1.3 Gerät ein-/ausschalten

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 **Funktions-taste** (Pfeil nach rechts) angewählt werden. Ist die Einstellung komplett, so kann sie über die **Entertaste** bestätigt und gespeichert werden.



**Funktions-**

**taste** (Pfeil nach rechts) angewählt werden.

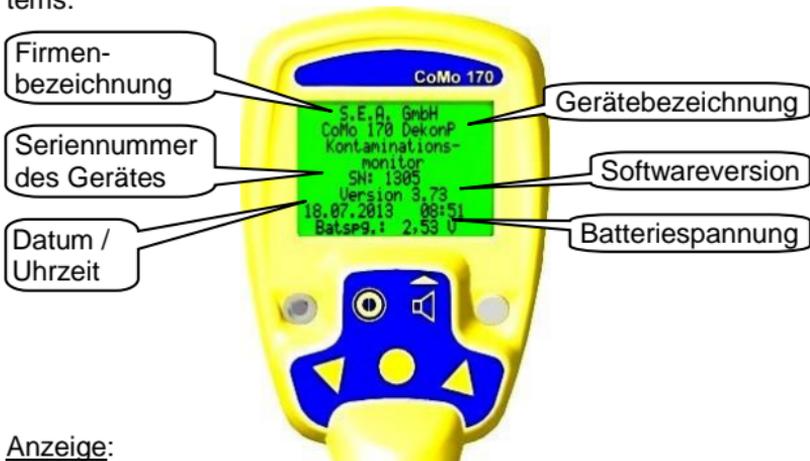
Ist die Einstellung komplett, so kann sie über die **Entertaste** bestä-

tigt und gespeichert werden.

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:

Firmenbezeichnung  
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



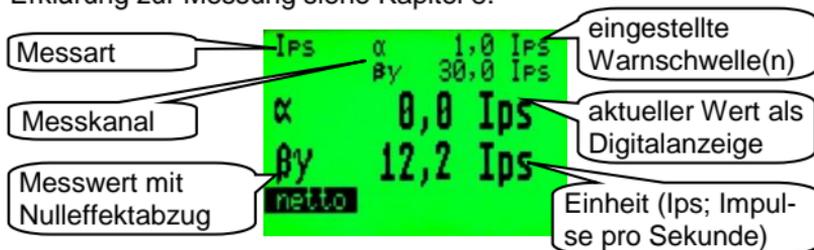
keine Funktion



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 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. Der CoMo ZS beginnt seinen Messvorgang mit den zuletzt eingestellten Parametern (Ausnahme: nach Einschalten immer  $\beta\gamma$  /  $\alpha$  Messart aktiv). Weitere Erklärung zur Messung siehe Kapitel 8.



### Anzeige:

ausgewählte Messart

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

eingestellte Warnschwelle(n)

Netto: Messwert mit Nulleffektabzug

aktueller Messwert + Maßeinheit

Einheit: Ips

je nach Messart: analoge Anzeige in der aktuellen

Einheit oder in % der Warnschwelle (siehe 7.2.1)



### Tastenfunktionen:



kurzes Drücken: Kurzmeneü (Kapitel 6)

langes Drücken: Ein/Ausschalten



kurzes Drücken: akustische Einzelimpulse ein/aus

langes Drücken: öffnet das Akustikmenü (Kapitel 5.5)



Messartauswahl 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 7.2.4 u. 8.3)

## 5.4 Messartauswahl

Der CoMo ist in der Version DekonP mit einer Datei mit 4 Ips-Modis ausgestattet. Im Hauptmenü kann definiert werden, welches der Messarten bei der Messung zur Verfügung stehen soll (siehe 7.1.1). Dies verkürzt die Messartliste bei der Messartauswahl für die Messung auf die von Ihnen genutzten Messarten. Die Messartauswahl 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 Messartliste:  $\alpha$ ,  $\beta\gamma$  und  $\alpha / \beta\gamma$

erste Spalte:  
Messkanal;  
Messart

Messart	Warnung
$\alpha$	1,0 Ips
$\beta\gamma$	30,0 Ips
$\alpha\beta\gamma$	30,0 Ips
$\alpha / \beta\gamma$	1,0 Ips
$\beta\gamma$	30,0 Ips

zweite und dritte  
Spalte: eingestellte  
1. Warnschwelle  
mit der Maßeinheit

Anzeige der  
möglichen  
Tastenfunktionen

Auswahl:   Ende

beendet die  
Messartauswahl

Nach einem Neustart des Gerätes wird immer in die Messart  $\beta\gamma / \alpha$  geschaltet.

### Anzeige:

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

eingestellte erste Warnschwelle in Ips (Impulse pro Sekunde)

### Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Ende der Messart-  
auswahl->Suchmodus



Auswahl der gewünschten Messart



Die ausgewählte Messart wird bestätigt.

Wird in der Messartauswahl 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 Lautsprechertaste 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 Lautsprechertaste quitiert werden oder endet sobald die Werte die Schwelle wieder unterschreiten. Das Aufrufen des Akustikmenüs ist auch über das Kurzmenü möglich (siehe Kapitel 6).



### Anzeige:

akustische **Einzelimpulse**  $\alpha$ ,  $\beta\gamma$  ein/aus

**(auch durch kurzes Drücken der Lautsprechertaste im Suchmodus)**

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

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

### Tastenfunktionen:



## 5.5.1 weitere Einstellungen Akustikmenü

The screenshot shows the 'Akustik' menu with the following options: 'Alarm suchen[X]', 'Alarm messen[X]', 'Lautst.:', 'Ohrhörer:', 'Vibrationsmotor [X]', and 'Auswahl: No Ende'. Callouts provide the following explanations:

- Akustischer Alarm bei Warnschwellenüberschreitung bei Messung:** Points to 'Alarm messen[X]'. Description: Akustischer Alarm bei Warnschwellenüberschreitung im Suchmodus.
- Lautstärke des Alarms für Ohrhörer:** Points to 'Ohrhörer:'. Description: Lautstärke des akustischen Alarms.
- mögliche Tastenfunktionen:** Points to the bottom of the menu. Description: Vibrationsmotor für Alarm bei Warnschwellenüberschreitung.
- Ende des Akustikmenüs:** Points to 'Auswahl: No Ende'. Description: Ende des Akustikmenüs.

### 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
Einzelimpulse a [ ]
Einzelimpulse By [ ]

Auswahl: No Ende
          
```

## 6 Kurzmenü

Wichtige Funktionen, die während der Messung schnell mal geändert werden müssen, sind in einem Kurzmenü zusammengefasst. Das Kurzmenü wird durch kurzes Betätigen der Einschalt-Taste  erreicht. Die Funktion 'Messung starten' erscheint nur, wenn sie im Hauptmenü aktiviert wurde.



Messung starten

Akustik einstellen

auf Werkseinstellungen zurücksetzen

mögliche Tastenfunktionen

Nulleffektmessung

Messung starten

Beleuchtung

Akustik

Hauptmenü

Werkseinstellungen

Gerät ausschalten

Huswah: No Ende

Nulleffektwerte einsehen oder neu messen

Beleuchtung konfigurieren

Aufrufen des Hauptmenüs

beendet das Kurzmenü

### Anzeige:

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

**Messung starten:** Eine Messung (Messmodus) wird gestartet (siehe 8.3 und 7.2.4).

**Beleuchtung:** Einstellung von Displaybeleuchtung (siehe 7.4.3.1)

**Akustik:** Aufrufen des Akustikmenüs (siehe 5.5).

**Hauptmenü:** Der Zugang ist über eine Codennummer gesichert. Geräteparameter werden auf **Werkseinstellungen** zurück gesetzt (siehe 6.2).

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

### Tastenfunktionen:



keine Funktion



Ende des Kurzmenüs



Auswahl des gewünschten Menüpunktes.



Weiterführung in den ausgewählten Menüpunkt oder Ausschalten

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

## 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 Ips 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 ZS DekonP wird 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 ( $\alpha$  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.



Messkanäle

Nulleffekt-Impulsrate  $\alpha$  Kanal

Nulleffekt-Impulsrate  $\beta\gamma$  Kanal

Anzeige der Restmesszeit

beendet die Nulleffektmessung

#### Anzeige:

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

#### Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Abbruch der Nulleffektmessung

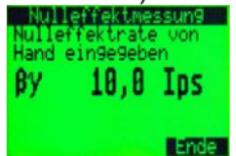


hier keine Funktion



vorzeitige Beendigung der Nulleffektmessung  
 Die neu ermittelten Werte werden gespeichert.

Anzeige, wenn Nulleffekt fest eingegeben (siehe 7.2.2):



## 6.2 Werkseinstellungen

Die Geräteparameter können auf die Werkseinstellungen bzw. den Auslieferungszustand zurück gesetzt werden. Es werden die gerätespezifischen Einstellungen (z.B. Einstellungen für Messmodus, Speicherung und Anzeigeart) auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt.



Ende Untermenü  
Werkseinstellung

### Anzeige:

Zurücksetzen aller Geräteparameter auf den Auslieferungszustand;

Bevor die Einstellungen/Daten zurückgesetzt werden, wird eine Sicherheitsabfrage geschaltet. Nach dem Zurücksetzen wird eine Meldung angezeigt. Die gespeicherten Messwerte bleiben erhalten.



### Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Abbruch des Resetvorgangs  
Ende des Menüpunktes -> Suchmodus



hier keine Funktion



Wiederherstellen der Werkseinstellung

## 7 Das Hauptmenü

### Codeeingabe

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

Der Zugangscod bei Auslieferung lautet: **0000**



#### Anzeige:

Zugangscod

#### Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



nächste Stelle auswählen



Ändern des Wertes der ausgewählten Stelle



Bestätigung des Codes

## Einstellung der Systemparameter



### Anzeige:

**Messarteinstellungen:** Einstellung der messartbezogenen 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



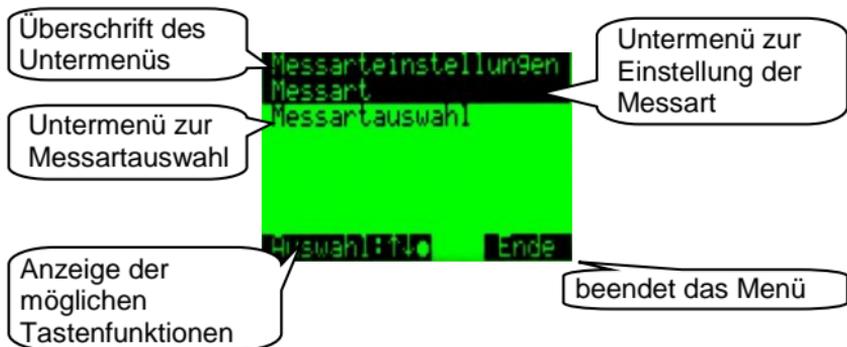
Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Weiterführung in einen Untermenüpunkt

## 7.1 Messarteinstellungen

Einstellungen der Parameter für die Messart.



### Anzeige:

**Messart:** Einstellung der messartbezogene Daten (siehe 7.1.1)

**Messartauswahl:** Untermenü zur Messartauswahl (siehe 7.1.2)

### Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zum Hauptmenü (siehe Kapitel 7)



Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Weiterführung in einen Untermenüpunkt

## 7.1.1 Messart Konfiguration

Der CoMo ist in der Version DekonP mit einer Datei mit vier Ips-Modis ausgestattet. Nach der Messartauswahl (siehe 5.4) gelangt man in die Einstellungen der gewählten Messart.

Im Einstellmenü können die Warnschwelle und die Auswahl, ob der Eintrag in der Messartauswahl bei der Messung zur Verfügung stehen soll, geändert werden.

Die vier Ips - Modi unterscheiden sich nur in der Verwendung der Messkanäle.

- $\alpha$  – Strahlung: Messung nur im  $\alpha$  - 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  $\alpha$  - und im  $\beta\gamma$  - Kanal (simultane Anzeige beider Kanäle)



### Anzeige:

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

**in Liste:** 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



zurück zu 'Messarteinstellungen' (siehe 7.1)



Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Bestätigung der Eingabe oder weiter in ein Untermenü

### 7.1.1.1 Warnschwellen

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.

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

**Warnschwelle 1:** Einstellung der Warnschwelle 1 in Ips (Impulse pro Sekunde)

**Warnschwelle 2:** Einstellung der Warnschwelle 2 in Ips (Impulse pro Sekunde)

#### Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



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



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



Bestätigung der Eingabe

## 7.1.2 Messartauswahl

Hier wird die Einstellung für die Messartauswahl vorgenommen.



### Anzeige:

#### **Messartauswahl**

**über die Pfeiltasten:** Die Messartauswahl kann über die Pfeiltasten im Suchmodus erfolgen.

**aktiv:** Hier kann die Messart aktiviert werden. Nach dem Betätigen der Enter-Taste wird die Messartliste angezeigt, in der die erforderliche Messart ausgewählt werden kann.

### Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zu 'Messarteinstellungen' (siehe 7.1)



Auswahl des gewünschten Menüpunktes



Ändern der Auswahl oder Weiterführung zur Messartauswahl

## 7.2 Messeinstellungen

Einstellung der wichtigsten Geräteparameter



### 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)

**Messmodus:** Einstellungen für den Messmodus z.B. der Messzeit (siehe 7.2.4)

### Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Ende der Messeinstellungen -> Hauptmenü (Kapitel 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



## 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 options: 'Nulleffekt: auf Anforderung (\*)', 'Eingabe', 'Messzeit: 60 s', 'weitere Einstellung.', and 'Auswahl: No Ende'. Callouts explain: 'Abzug eines fest eingetragenen Wertes' points to 'auf Anforderung (\*)'; 'weitere Einstellungen' points to 'weitere Einstellung.'; 'Anzeige der möglichen Tastenfunktionen' points to the 'Auswahl: No Ende' line; 'Abzug von gemessenen Nulleffekt' points to 'auf Anforderung (\*)'; 'Vorgabe der Messzeit für die Nulleffektmessung' points to 'Messzeit: 60 s'; and 'Ende des Nulleffektmenüs' points to 'Ende'.

Anzeige:

### Nulleffekt:

- **auf Anforderung:** Abzug des Nulleffektes nach einer Nulleffektmessung
- **Eingabe:** Abzug eines fest eingetragenen Nulleffektes; Für die Eingabe des Wertes (siehe 7.2.2.1) 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 in einen 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 lps eingegeben.



#### Anzeige:

- $\alpha$ : der bei einer Nettomessung abgezogene  $\alpha$ -Nulleffektwert in lps
- $\beta$ : der bei einer Nettomessung abgezogene  $\beta$ -Nulleffektwert in lps

#### 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

Nulleffektmessung  
NE-Anforderung [ ]  
Schwelle aktiv [ ]  
Schwelle - 4,0 Ips  
Auswahl: ↑↓

Die Abweichung des NE wird kontrolliert

Anzeige der möglichen Tastenfunktionen

Ende des Null-effektmenüs

Anzeige:

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

**Schwelle aktiv:** Der aktuelle Brutto-Messwert wird 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 Nulleffekt-änderung:

```
Nulleffekt ungültig
Gesf. : 49.8 Ips
aktuell : 11.9 Ips

Bitte neu messen.
OK
```

siehe 8.8

### Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Ende des Menüpunktes



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 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 einen 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 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.

The screenshot shows a green menu with the following text:
   
Messmodus [X]
   
Aktiviert (+)
   
Messzeit : 30 s
   
Statist. Fehler (
   
Prozent : 5,0 %
   
automatische Messung
   
Auswahl: 1-10 Ende

Callouts point to the following elements:

- Aktivierung des Messbetriebes**: Points to the 'Aktiviert' status.
- Messzeit in Sekunden**: Points to the '30 s' value.
- Statistischer Fehler in Prozent**: Points to the '5,0 %' value.
- Anzeige der möglichen Tastenfunktionen**: Points to the 'Auswahl: 1-10' line.
- Ende des Messmodusmenüs**: Points to the 'Ende' line.
- Aktivierung der Messung mit fest eingestellter Messzeit**: Points to the 'Aktiviert' status.
- Aktivierung der Messung mit errechneter Messzeit**: Points to the 'Statist. Fehler' line.
- Konfiguration automatische Messung**: Points to the 'automatische Messung' line.

### Anzeige:

**Messmodus Aktiviert:** Freischalten des Messmodus - Im Suchmodus wird nach Betätigen der Enter-Taste  (langes Drücken) eine Messung mit definierter 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 7.2.4.1)

### Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



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



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



Bestätigung der Eingabe oder Änderung eines Feldes

### 7.2.4.1 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 automatischer Speicherung (siehe 7.3.1.1) 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 7.2.4) im Eingabemodus: nächste Stelle



Auswahl des gewünschten Menüpunktes oder 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

Um Messwerte zu speichern, muss die Messwertspeicherung aktiviert werden. Die Aktivierung ist für beide Messmodi 'Suchmodus' („normaler“ Messbetrieb) und 'Messmodus' separat vorzunehmen. Es kann eingestellt werden, dass eine Bemerkung zur Messung angefügt werden kann. Die Bemerkung kann auch nachträglich hinzugefügt werden (siehe 7.3.2.2).

The screenshot shows the 'Messwertspeicherung' menu with the following options: 'Bem. anfordern [X]', 'Speicherung im Suchmodus aktiv [X]', and 'Auswahl: 1/0'. The 'Ende' option is also visible at the bottom right. Callouts explain: 'Bemerkung zum Messwert anfordern' points to the first option; 'Speichermöglichkeit im Suchmodus aktivieren' points to the second option; 'Anzeige der möglichen Tastenfunktionen' points to the 'Auswahl: 1/0' field; 'Parameter für den Messmodus' points to the 'Speicherung im Suchmodus aktiv [X]' option; and 'beendet das Untermenü' points to the 'Ende' option.

#### Anzeige:

**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 7.2.4) deaktiviert, erscheint dieser Menüpunkt nicht.

#### Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



Ende des Menüpunktes



Auswahl des gewünschten Menüpunktes oder Änderung des angewählten Eintrages



Bestätigung der Eingabe oder Änderung eines Feldes

Messmodus deaktiviert:



### 7.3.1.1 Parameter Messwertspeicherung im Messmodus

Dieses Menü ist nur bei aktiviertem Messmodus (siehe 7.2.4) vorhanden.

es gibt die Wahlmöglichkeit nach einer Messung, ob diese gespeichert wird

Anzeige der möglichen Tastenfunktionen

Aktiviert die Messwertspeicherung im Messmodus

Automatische Speicherung nach einer Messung im Messmodus

beendet das Untermenü

```

Messwertspeicherung
  Messmodus
Aktiviert [X]
Messwerte speichern:
Automatisch ( )
auf Anforderung (*)
Auswahl: ↑↓ Ende
  
```

#### 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



Ende des Menüpunktes



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 sein (siehe 7.3.1).

The screenshot shows a green menu with the following text: "Gespeicherte Werte", "Messwerte ansehen", "Bemerkung einfügen", "Letz. Satz löschen", "Alle Sätze löschen", "Auswahl: ↑↓", and "Ende".

Callouts explain the functions:

- "Anzeige der gespeicherten Messwerte" points to the menu title.
- "nur der letzte Datensatz wird gelöscht" points to "Letz. Satz löschen".
- "Anzeige der möglichen Tastenfunktionen" points to the bottom of the menu.
- "Eintrag einer Bemerkung zu einem Messwert" points to "Bemerkung einfügen".
- "der gesamte Speicher wird gelöscht" points to "Alle Sätze löschen".
- "das Untermenü 'Gespeicherte Werte' wird beendet" points to "Ende".

### 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.

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

Tabellenüberschrift

Datum und Messwert der Messung

Anzeige der möglichen Tastenfunktionen

Anzeige des angewählten Speicherplatzes

beendet die Messwerttabelle

Muswahl: No Ende

#### 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 z.B. 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 **Messart**

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

eingestellte **Warnschwelle**

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

**Nettwert**

aktueller **Messwert** als Digitalanzeige

**Maßeinheit:** Ips

**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 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 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)

### 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 Zugangscodes 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.



<u>Anzeige:</u>	<b>aktuell:</b>	Anzeige des aktuellen Datums und der Uhrzeit
	<b>stellen:</b>	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)  
im Eingabemodus: nächste Stelle



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.

The screenshot shows the following menu items:

- Hintergrundbeleuchtung ist eingeschaltet
- Leuchtdauer nach Tastendruck
- Helligkeitsschwelle
- Beleuchtung aus ( )
- Beleuchtung ein (\*)
- nach Taste [ ]
- Leuchtdauer 15 s
- Automatisch [ ]
- Schwelle:
- Auswahl: 1/10 Ende

Callouts explain the options:

- Hintergrundbeleuchtung ist eingeschaltet
- Beleuchtung an nach Tastendruck
- Beleuchtung automatisch
- zurück zum vorherigen Menüpunkt

#### Anzeige:

**Beleuchtung aus:** Die Hintergrundbeleuchtung ist ausgeschaltet.

**Beleuchtung ein:** Die Hintergrundbeleuchtung ist 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 Helligkeitwertes

## 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

## 7.5 Akustik

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



### Anzeige:

**Einzelimpulse:** Die akustischen Einzelimpulse  $\alpha$  und  $\beta$  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 Akustikmenü (siehe 5.5) möglich.



### Anzeige:

Die akustischen **Einzelimpulse**  $\alpha$  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 im Akustikmenü (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 fünfmal - Signal, das das Messende im Messmodus anzeigt, wird ein-/aus-geschaltet.

### Tastenfunktionen:



hier keine Funktion



zurück zum Menü 'Akustik' (siehe 7.5)



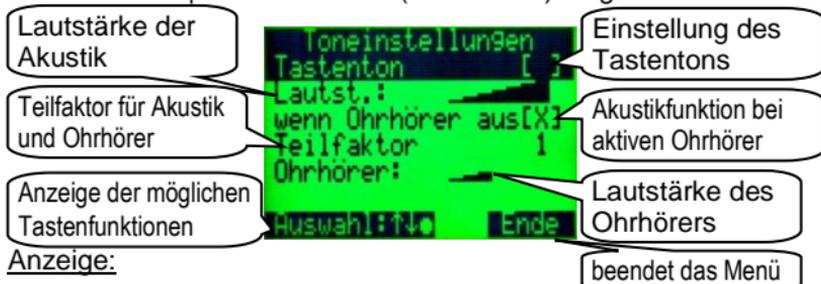
Auswahl des gewünschten Menüpunktes



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 übernimmt und welche Einstellungen im Akustikmenü (siehe 5.5) vorgenommen werden können.



### Anzeige:

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

**Alarm:** Das (De-) Aktivieren des akustischen Alarms ist im Akustikmenü möglich.

**Lautstärke:** Das Einstellen der Lautstärke für internen Lautsprecher und Ohrhörer ist im Akustikmenü möglich.

**Vibrationsmotor:** Das (De-) Aktivieren des Vibrationsmotors ist im Akustikmenü möglich.

**Teilfaktor:** Der Teilfaktor kann im Akustikmenü 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:

Herstellerfirma  
 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 background with white text. The text is as follows:

```

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-/Gamma**impulsrate

### Tastenfunktionen:



keine Funktion



zurück zum vorherigen Menü (siehe 7.6.1)



keine Funktion

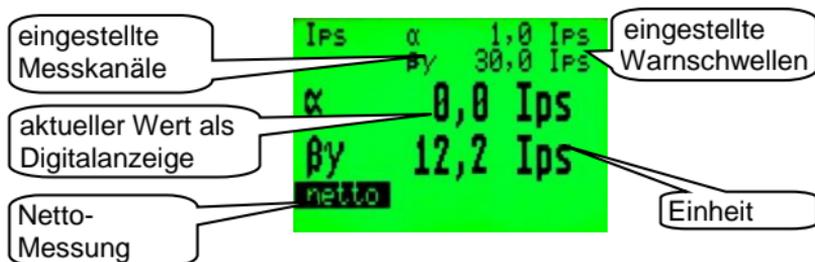


keine Funktion

## 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 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. Nach dem Einschalten ist immer die  $\beta/\alpha$  Messart aktiv.



#### Anzeige:

**Messart:**  $\alpha$ ,  $\beta/\gamma$ ,  $\alpha\beta/\gamma$  oder  $\alpha / \beta/\gamma$  simultan

eingestellte erste **Warnschwelle** in  $Ips$

aktueller **Messwert + Maßeinheit**

**Netto:** Messwert mit Nulleffektabzug

#### Tastenfunktionen:



kurzes Drücken: Kurzmeneü (Kapitel 6)

langes Drücken: Ein/Ausschalten



kurzes Drücken: akustische Einzelimpulse ein/aus

langes Drücken: öffnet das Akustikmenü (Kapitel 5.5)



Messartauswahl 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 7.2.4 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:

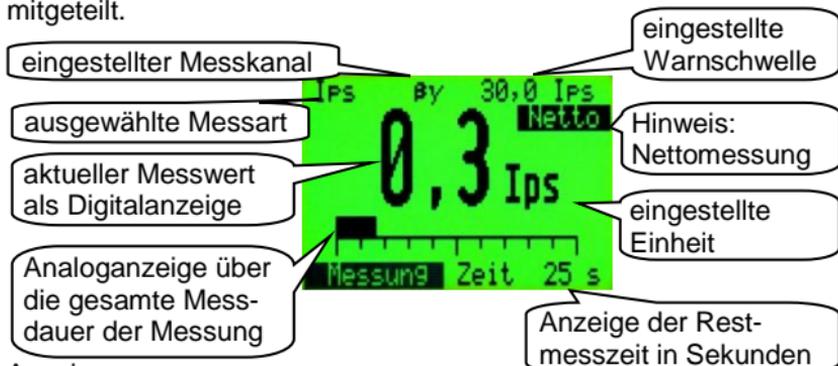
Speicherplatz der zuletzt gespeicherten Messung bzw. Messergebnis mit Möglichkeit eine Bemerkung einzugeben.

### 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 7.2.4), wird nach jeder Betätigung > 2s der Enter-Taste  ein Messvorgang mit vorgegebener Messzeit gestartet. Dies kann automatisch mit einer einstellbaren Pausenzeit wiederholt werden (siehe 7.2.4.1). Das Ende eines Messvorganges wird, wenn eingestellt (siehe 7.5.2), mit einem akustischen fünffach - Signal mitgeteilt.



### Anzeige:

ausgewählte **Messart**

**Messkanal:**  $\alpha$ ,  $\beta\gamma$ ,  $\alpha\beta\gamma$ , 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



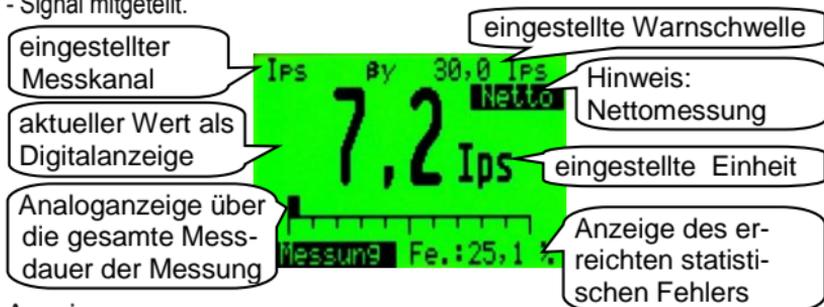
keine Funktion



Abbruch des Messvorgangs

## 8.4 Messung mit berechneter Messzeit nach Fehlergrenze

Wurde im Hauptmenü die Funktion **Messung mit Messzeit berechnet nach Fehlergrenze** aktiviert (siehe 7.2.4), wird nach jeder Betätigung (>2s) der Enter-Taste  Taste (oder automatisch siehe 7.2.4.1) 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:

**Messart:**  $\alpha$ ,  $\beta\gamma$ ,  $\alpha\beta\gamma$  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 7.3.1.1) gibt es zwei Möglichkeiten der Speicherung. Je nach Einstellung kann auch eine Bemerkung (siehe 7.3.1) eingegeben werden.

**manuell:**



**automatisch:**



Anzeige:

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

eingestellte **Warnschwelle+ Maßeinheit**

Messwert als **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

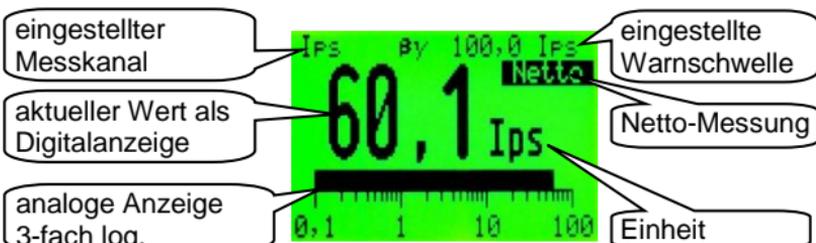


Speichern des angezeigten Messwertes/  
Starten einer neuen Messung

## 8.6 Warschwellenüberschreitung

Der akustische Alarm (auch Ohrhörer) bei einer Warschwellenüberschreitung kann mit der Lautsprechertaste quittiert werden, wenn dies im Hauptmenü (siehe 7.5.5) aktiviert wurde, oder endet sobald die Werte die Schwelle wieder unterschreiten. Wenn die erste Warschwelle (siehe 7.1.1.1) überschritten ist und der akustische Alarm quittiert wurde, wird die zweite Warschwelle aktiv geschaltet.

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



### Anzeige:

**Messkanal:**  $\alpha$ ,  $\beta\gamma$ ,  $\alpha\beta\gamma$  oder  $\alpha / \beta\gamma$  simultan  
eingestellte **Warschwelle** periodisch invers  
aktueller **Messwert + Maßeinheit**

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

### Tastenfunktionen:



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



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



Messartauswahl 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 7.2.4 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**

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

eingestellte **Warnschwelle**

**Netto:** Messwert mit Nulleffektabzug

„OfI“ (Overflow) für die Überschreitung des Anzeigebereichs

**analoge Anzeige** in der aktuellen Einheit oder in % der 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)



Messartauswahl 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 7.2.4 u. 8.3)

## 8.8 Anzeige Nulleffekt ungültig

Der aktuelle Brutto-Messwert wird 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](http://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 / Service

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 die Messart 4:  $\alpha / \beta$  simultan (siehe 5.4) auswählen. (Diese Messart wird immer nach dem Einschalten angezeigt.)

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 Folienwechsel (siehe 11) durchgeführt werden oder das Gerät zum Folienwechsel eingeschickt 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

Der Folienrahmen ist von beiden Seiten mit einer doppelseitig beschichteten Mylarfolie beklebt. Bei Beschädigungen ist der Folienrahmen (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:

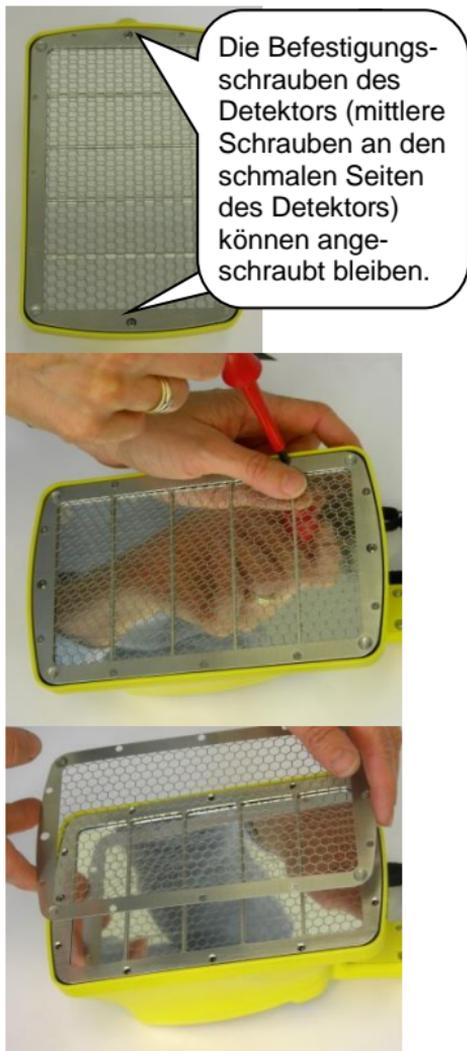
- Den Photomultiplier nicht berühren.
- Der Detektor ist mit einem Pulver beschichtet. Dieses ist nicht abriebfest und darf nicht abgewischt oder entfernt werden.
- Beim Zusammenbau ist auf die richtige Reihenfolge und Positionierung der Teile zu achten.
- Es darf keine Feuchtigkeit in das Gerät gelangen.

## 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 Wa-  
bengitter 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 Zusammenbau des Detektors

Der Zusammenbau geschieht in der umgekehrten Reihenfolge und beginnt mit dem Einlegen des neuen Rahmens. Danach folgt eine nicht komprimierte 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.

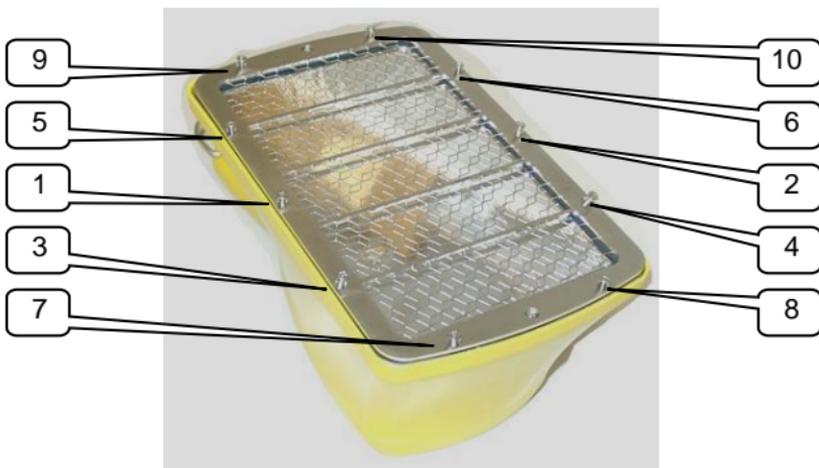
Im nächsten Schritt wird das Stegrahmen darauf gelegt.

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 DekonP

wird hiermit bestätigt, dass es den wesentlichen Schutzanforderungen entspricht, die in der Richtlinie des Rates zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (2014/30/EU) festgelegt sind.

Zur Beurteilung des Erzeugnisses wurden folgende Normen herangezogen:

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

Basisnorm: DIN EN 61000-4-2 (12.2009)

DIN EN 61326-1 (07.2013)

- **Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder**

Basisnorm: DIN EN 61000-4-3 (04.2011)

DIN EN 61326-1 (07.2013)

- **Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energetischen Frequenzen**

Basisnorm: DIN EN 61000-4-8 (11.2010)

DIN EN 61326-1 (07.2013)

- **Störstrahlung**

Basisnorm: DIN EN 55016-2-3 (03.2011)

DIN EN 55011 Klasse A Gruppe 1 (11.2014)

Folgende zusätzliche Empfehlungen, nationale Standards und Spezifikationen wurden herangezogen:

- **Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten [RoHS II]**

Richtlinie: 2011/65/EU (06.2011)

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 14. Oktober 2017



## 14 Ersatzteilliste

<b>Ersatzteile</b>	<b>Bestell-Nr.</b>
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  $\alpha$  - $\beta$ - $\gamma$ -Messungen mit integriertem Photomultiplier, Hochspannungserzeugung und Impulsaufbereitung

**Messkanäle:**

ein  $\alpha$  -Kanal und ein  $\beta$ - $\gamma$ -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 jede Messart einstellbar

**Messwertanzeige:** lps

**Messbereich:** Cs-137

- $\beta$ - $\gamma$ -Kanal: bis 20.000 lps (Cs-137)
- $\alpha$  -Kanal: bis 2.500 lps (Am-241)

**Anzeigebereich:**

- $\beta$ - $\gamma$ -Kanal: bis 50.000 lps (Cs-137)
- $\alpha$  -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 Plastikszintillator mit magnetisch abgeschirmtem Photomultiplier

**Detektorgröße:** ca. 170 x 100 x 1 mm<sup>3</sup>

**Empfindliche Fläche:** ca. 170 cm<sup>2</sup>

**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 <sup>5</sup>	—	A/W
Gain		—	2.0 × 10 <sup>6</sup>	—	—
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:

$\alpha$ : ca. 0,1 Impuls pro Sekunde

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

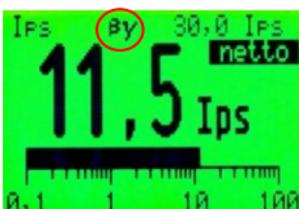
## 16 Stichwortverzeichnis

**Ips** Impulse pro Sekunde

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



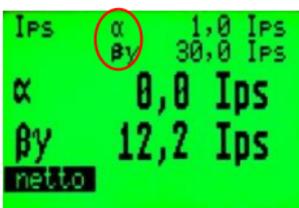
$\alpha$ : Messung nur im  $\alpha$  – Kanal



$\beta\gamma$ : Messung nur im  $\beta\gamma$  – Kanal



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



$\alpha / \beta\gamma$ : Messung im  $\alpha$  - und im  $\beta\gamma$  - 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 7.2.4f). 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).

- 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 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.

---

## 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:

GRAETZ Strahlungsmeßtechnik GmbH  
Westiger Straße 172  
58762 Altena  
GERMANY

Telefon: +49 2352 7007-0  
Telefax: +49 2352 7007-10  
E-Mail: [info@graetz.com](mailto:info@graetz.com)  
Homepage: [www.graetz.com](http://www.graetz.com)