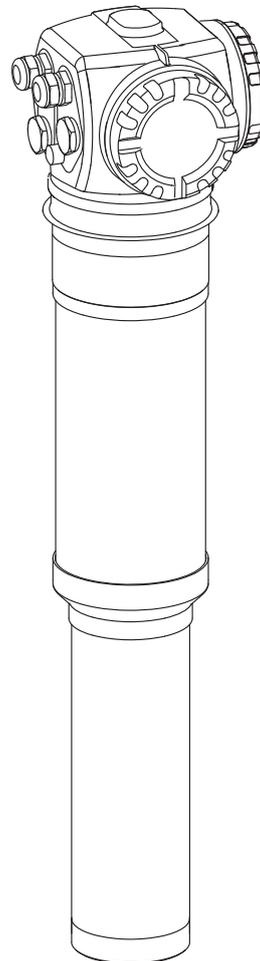


# Betriebsanleitung Gammapilot M FMG60 HART

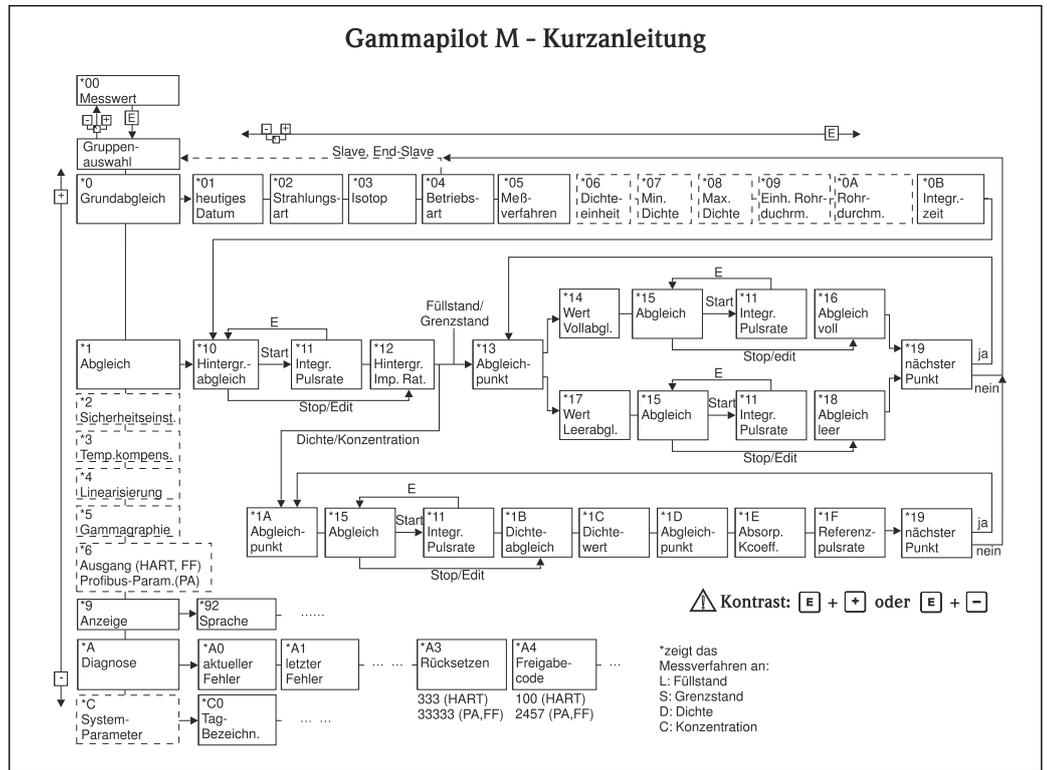
Radiometrische Messtechnik





A0023555

# Gammapiilot M - Kurzanleitung



A0036354-DE

## Umfang dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung beschreibt Installation und Inbetriebnahme des radiometrischen Kompakttransmitters Gammapilot M. Es sind dabei alle Funktionen berücksichtigt, die für Standard-Messaufgaben benötigt werden. Darüber hinaus stellt der Gammapilot M viele weitere Funktionen zur Optimierung der Messstelle und zur Umrechnung des Messwertes zur Verfügung, die nicht Bestandteil dieser Betriebsanleitung sind.

Im Anhang befindet sich ein Überblick über das Bedienmenü →  90

Eine ausführliche Beschreibung aller Gerätefunktionen gibt die Betriebsanleitung "Gammapilot M - Beschreibung der Gerätefunktionen", die sich auf der mitgelieferten CD-ROM befindet.



BA00287F/00/DE

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Hinweise zum Dokument</b> .....	<b>8</b>		
1.1	Dokumentfunktion .....	8		
1.2	Verwendete Symbole .....	8		
1.2.1	Warnhinweissymbole .....	8		
1.2.2	Elektrische Symbole .....	8		
1.2.3	Werkzeugsymbole .....	8		
1.2.4	Symbole für Informationstypen .....	9		
1.2.5	Symbole in Grafiken .....	9		
<b>2</b>	<b>Grundlegende Sicherheitshinweise</b> .....	<b>10</b>		
2.1	Anforderungen an das Personal .....	10		
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	10		
2.3	Montage, Inbetriebnahme, Bedienung .....	10		
2.4	Explosionsgefährdeter Bereich .....	10		
2.5	Hinweise zum Strahlenschutz .....	11		
2.5.1	Allgemeine Strahlenschutzhinweise ..	11		
2.6	Arbeitssicherheit .....	12		
2.7	Betriebsicherheit .....	12		
2.8	Produktsicherheit .....	12		
<b>3</b>	<b>Produktbeschreibung</b> .....	<b>14</b>		
3.1	Produktaufbau .....	14		
3.1.1	Komponenten des FMG60 .....	14		
3.2	Typenschilder .....	15		
3.2.1	Gerätetypenschild .....	15		
3.2.2	Zusatztypenschild (Beispiele) .....	15		
3.3	Lieferumfang .....	15		
3.4	Mitgelieferte Dokumentation .....	16		
3.4.1	Betriebsanleitung (BA00236F/00/DE) .....	16		
3.4.2	Beschreibung der Gerätefunktionen (BA00287F/00/DE) .....	16		
3.4.3	Sicherheitshinweise .....	16		
3.5	Zertifikate und Zulassungen .....	16		
3.6	Registrierte Warenzeichen .....	16		
<b>4</b>	<b>Montage</b> .....	<b>17</b>		
4.1	Warenannahme, Produktidentifizierung, Transport, Lagerung .....	17		
4.1.1	Warenannahme .....	17		
4.1.2	Produktidentifizierung .....	17		
4.1.3	Transport zur Messstelle .....	17		
4.1.4	Lagerung .....	17		
4.2	Einbaubedingungen .....	17		
4.2.1	Maße, Gewicht .....	17		
4.2.2	Einbaubedingungen für Füllstandsmessungen .....	18		
4.2.3	Einbaubedingungen für Grenzstand- erfassung .....	19		
4.2.4	Einbaubedingungen für Dichte- und Konzentrationsmessungen .....	20		
4.2.5	Leerrohrerkennung .....	22		
4.2.6	Einbaubedingungen für Durchfluss- messungen .....	22		
4.3	Wasserkühlung .....	23		
4.3.1	Montagelage und Lage der Kühlwas- serstutzen .....	25		
4.3.2	Benötigter Durchfluss .....	25		
4.4	Einbaukontrolle .....	26		
<b>5</b>	<b>Verdrahtung</b> .....	<b>27</b>		
5.1	Anschlussräume .....	27		
5.2	Kabeleinführungen .....	27		
5.3	Klemmenbelegung .....	28		
5.4	Feldbusstecker .....	30		
5.4.1	Pinbelegung beim Stecker M12 .....	30		
5.4.2	Pinbelegung beim Stecker 7/8" .....	30		
5.5	Potentialausgleich .....	30		
5.6	Verdrahtung im Anschlussraum 1 .....	31		
5.7	Verdrahtung im Anschlussraum 2 .....	32		
5.8	Anschluss der abgesetzten Anzeige und Bedienung FHX40 .....	33		
5.9	Verdrahtung bei Kaskadierungsbetrieb .....	35		
5.10	Verdrahtungsbeispiele Grenzstand- erfassung .....	35		
5.10.1	Ex-Anwendungen in Verbindung mit RMA42 .....	36		
5.10.2	SIL-Anwendungen für Gammapilot M FMG60 in Verbindung mit RMA42 (für Grenzstanddetektion 200/400 mm PVT-Szintillator) .....	37		
5.11	Anschlusskontrolle .....	37		
<b>6</b>	<b>Bedienung</b> .....	<b>38</b>		
6.1	Übersicht der Bedienmöglichkeiten .....	38		
6.1.1	4...20 mA mit HART-Protokoll .....	38		
6.2	Display-Bedienung .....	38		
6.2.1	Anzeige- und Bedienelemente .....	38		
6.2.2	Das Bedienmenü .....	40		
6.3	Andere Bedienmöglichkeiten .....	42		
6.3.1	Bedienung über Field Xpert SFX100 ..	42		
6.3.2	Bedienung mit FieldCare .....	42		
6.4	Parametrierung sperren/freigeben .....	43		
6.4.1	Software-Verriegelung .....	43		
6.4.2	Hardware-Verriegelung .....	43		
6.5	Rücksetzen auf die Werkseinstellung (Reset) .....	43		
<b>7</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>44</b>		
7.1	Abgleich: Übersicht .....	44		
7.2	Gerät einschalten .....	45		
7.3	Grundabgleich .....	46		
7.3.1	"Aktuelles Datum" (*01) .....	46		
7.3.2	"Strahlungsart" (*02) .....	46		
7.3.3	"Isotop" (*03) .....	46		
7.3.4	"Betriebsart" (*04) .....	46		

7.3.5	"Messverfahren" (*05) .....	47	8.2	Reparatur .....	73
7.3.6	"Dichteeinheit" (*06) .....	48	8.3	Reparatur von Geräten mit Ex- oder SIL-Zertifikat .....	73
7.3.7	"Min. Dichte" (*07) .....	49	8.4	Austausch .....	73
7.3.8	"Max. Dichte" (*08) .....	49	8.5	Rücksendung .....	73
7.3.9	"Einheit Rohrdurchmesser" (*09) .....	49	8.5.1	Rücksendung .....	73
7.3.10	"Rohrdurchmesser" (*0A) .....	49	8.6	Entsorgung .....	74
7.3.11	"Integrationszeit" (*0B) .....	50	8.7	Kontaktadressen von Endress+Hauser .....	74
7.4	Abgleich für Füllstandsmessungen und Grenzstanddetektion .....	51	<b>9</b>	<b>Zubehör .....</b>	<b>75</b>
7.4.1	Grundlagen .....	51	9.1	Commubox FXA195 HART .....	75
7.4.2	Hintergrund-Abgleich .....	53	9.2	Commubox FXA291 .....	75
7.4.3	Voll- und Leer-Abgleich bzw. Bedeckt- und Frei-Abgleich .....	55	9.3	ToF Adapter FXA291 .....	75
7.4.4	Weitere Einstellungen .....	58	9.4	Field Xpert SFX100 .....	75
7.4.5	Parametrierung des angeschlossenen Grenzwertschalters (für Grenzstand-erfassung) .....	59	9.5	Abgesetzte Anzeige und Bedienung FHX40 ..	76
7.5	Funktionsgruppe "Sicherheitseinstellungen" (*2) .....	59	9.5.1	Abmessungen .....	76
7.5.1	"Ausgang bei Alarm" (*20) .....	59	9.5.2	Bestellinformation .....	76
7.5.2	"Ausgang bei Alarm" (*21) .....	59	9.5.3	Technische Daten (Kabel und Gehäuse) .....	77
7.6	SIL-Verriegelung (für Grenzstand-erfassung 200/400 mm PVT-Szintillator) (nur HART) ..	60	9.5.4	Werkstoffe .....	77
7.6.1	Liste der zu bestätigenden Parameter .....	60	9.6	Montagevorrichtung FHG60 (für Füllstands- und Grenzstandmessung) .....	78
7.6.2	Funktion "Sicherheitsverr." (*22) (SIL Entriegelung) .....	61	9.6.1	Abmessungen .....	78
7.6.3	Passwort vergessen? .....	61	9.6.2	Verwendung .....	79
7.6.4	Funktion "Passwort" (*23) (Sicherheitspasswort) .....	61	9.6.3	Bestellinformation .....	79
7.6.5	Funktion "Iout bestätigen" (*24) (Ausgangsstrom während der Verriegelung) .....	61	9.7	Klemmvorrichtung für Dichtemessung FHG61 .....	80
7.6.6	Funktion "Sequenz bestät." (*25) (Displaykontrolle) .....	62	9.8	Messstrecke für Dichtemessung FHG62 .....	80
7.6.7	Funktion "Hintergr bestät." (*26) .....	62	9.9	Memograph M, RSG45 .....	80
7.6.8	Funktion "Abgleich bestät." (*27) .....	62	9.9.1	Messprinzip .....	80
7.6.9	Funktion "Quelle best." (*28) .....	63	9.9.2	Messeinrichtung .....	80
7.6.10	Funktion "Zeit best." (*29) (Integrationszeit) .....	63	9.10	RMA42, Prozesstransmitter mit Steuereinheit .....	81
7.6.11	Funktion "Datum bestät." (*2A) .....	63	9.10.1	Messprinzip .....	81
7.6.12	Funktion "Länge bestät." (*2B) .....	63	9.10.2	Messeinrichtung .....	81
7.6.13	Funktion "Passwort bestät." (*2C) .....	64	<b>10</b>	<b>Störungsbehebung .....</b>	<b>82</b>
7.6.14	Funktion "Passwort" (*2D) (Passwort entriegeln) .....	64	10.1	Systemfehlermeldungen .....	82
7.7	Abgleich für Dichte- und Konzentrationsmessungen .....	64	10.1.1	Fehlersignal .....	82
7.7.1	Grundlagen .....	64	10.1.2	Letzter Fehler .....	82
7.7.2	Hintergrund-Abgleich .....	66	10.1.3	Fehlerarten .....	82
7.7.3	Abgleichpunkte .....	67	10.1.4	Fehlercodes .....	82
7.7.4	Linearisierung (für Konzentrationsmessungen) .....	72	10.2	Mögliche Kalibrationsfehler .....	84
7.7.5	Weitere Einstellungen .....	72	10.3	Softwarehistorie .....	85
7.8	Dichtemessung/temperaturkompensiert .....	72	<b>11</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>86</b>
7.9	Gammagraphie-Erkennung .....	72	11.1	Weitere technische Daten .....	86
<b>8</b>	<b>Wartung und Reparatur .....</b>	<b>73</b>	11.2	Ergänzende Dokumentation .....	86
8.1	Reinigung .....	73	11.2.1	Klemmvorrichtung für Füllstands- und Grenzstanddetektion FHG60 .....	86
			11.2.2	Klemmvorrichtung für Dichtemessung FHG61 .....	86
			11.2.3	Messstrecke für Dichtemessung FHG62 .....	86
			11.2.4	Zertifikate und Zulassungen .....	86

<b>12</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>90</b>
12.1	Bedienmenü für Füllstandsmessungen .....	90
12.2	Bedienmenü für Grenzstanderfassung .....	92
12.3	Bedienmenü für Dichte- und Konzentrations- messungen .....	94

# 1 Hinweise zum Dokument

## 1.1 Dokumentfunktion

Diese Anleitung liefert alle Informationen, die in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus des Geräts benötigt werden: Von der Produktidentifizierung, Warenannahme und Lagerung über Montage, Anschluss, Bedienungsgrundlagen und Inbetriebnahme bis hin zur Störungsbeseitigung, Wartung und Entsorgung.

## 1.2 Verwendete Symbole

### 1.2.1 Warnhinweissymbole

Symbol	Bedeutung
	<b>GEFAHR!</b> Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen wird.
	<b>WARNUNG!</b> Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.
	<b>VORSICHT!</b> Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichter oder mittelschwerer Körperverletzung führen kann.
	<b>HINWEIS!</b> Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.

### 1.2.2 Elektrische Symbole

Symbol	Bedeutung
	<b>Gleichstrom</b> Eine Klemme, an der Gleichspannung anliegt oder durch die Gleichstrom fließt.
	<b>Wechselstrom</b> Eine Klemme, an der (sinusförmige) Wechselspannung anliegt oder durch die Wechselstrom fließt.
	<b>Erdanschluss</b> Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.
	<b>Schutzleiteranschluss</b> Eine Klemme, die geerdet werden muss, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.

### 1.2.3 Werkzeugsymbole

Symbol	Bedeutung
	Schlitzschraubendreher
	Innensechskantschlüssel

### 1.2.4 Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
	<b>Erlaubt</b> Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.
	<b>Zu bevorzugen</b> Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind.
	<b>Verboten</b> Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.
	<b>Tipp</b> Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
	Verweis auf Dokumentation
	Verweis auf Seite
	Verweis auf Abbildung
	Zu beachtender Hinweis oder einzelner Handlungsschritt
<b>1, 2, 3...</b>	Handlungsschritte
	Ergebnis eines Handlungsschritts
	Hilfe im Problemfall
	Sichtkontrolle
	Bedienung via Vor-Ort-Anzeige
	Bedienung via Bedientool
	Schreibgeschützter Parameter

### 1.2.5 Symbole in Grafiken

Symbol	Bedeutung
<b>1, 2, 3 ...</b>	Positionsnummern
<b>1, 2, 3...</b>	Handlungsschritte
<b>A, B, C, ...</b>	Ansichten
<b>A-A, B-B, C-C, ...</b>	Schnitte
	<b>Explosionsgefährdeter Bereich</b> Kennzeichnet den explosionsgefährdeten Bereich.
	<b>Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich)</b> Kennzeichnet den nicht explosionsgefährdeten Bereich.

## 2 Grundlegende Sicherheitshinweise

### 2.1 Anforderungen an das Personal

Das Personal für Installation, Inbetriebnahme, Diagnose und Wartung muss folgende Bedingungen erfüllen:

- ▶ Ausgebildetes Fachpersonal: Verfügt über Qualifikation, die dieser Funktion und Tätigkeit entspricht.
- ▶ Vom Anlagenbetreiber autorisiert.
- ▶ Mit den nationalen Vorschriften vertraut.
- ▶ Vor Arbeitsbeginn: Anweisungen in Anleitung und Zusatzdokumentation sowie Zertifikate (je nach Anwendung) lesen und verstehen.
- ▶ Anweisungen und Rahmenbedingungen befolgen.

Das Bedienpersonal muss folgende Bedingungen erfüllen:

- ▶ Entsprechend den Aufgabenanforderungen vom Anlagenbetreiber eingewiesen und autorisiert.
- ▶ Anweisungen in dieser Anleitung befolgen.

### 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Gammapilot M ist ein Kompakttransmitter für die berührungslose Füllstands-, Grenzstand-, Dichte- und Konzentrationsmessung. Der Messbereich eines einzelnen Gammapilot M beträgt bis zu 2 m (6.6 ft). Durch Kaskadierung mehrerer Gammapilot M können aber beliebig große Messbereiche realisiert werden. Beim Einsatz zur Grenzstand erfassung ist der Gammapilot zertifiziert nach IEC 61508 für sicherheitsbezogenen Einsatz bis SIL 2/3.

### 2.3 Montage, Inbetriebnahme, Bedienung

Der Gammapilot M ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und berücksichtigt die einschlägigen Vorschriften und EG-Richtlinien. Wenn er jedoch unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird, können von ihm applikationsbedingte Gefahren ausgehen, z.B. Produktüberlauf durch falsche Montage bzw. Einstellung. Deshalb darf Montage, elektrischer Anschluss, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung der Messeinrichtung nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen befolgen. Veränderungen und Reparaturen am Gerät dürfen nur vorgenommen werden, wenn dies die Betriebsanleitung ausdrücklich zulässt.

### 2.4 Explosionsgefährdeter Bereich

Bei Einsatz des Messsystems in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden nationalen Normen und Vorschriften einzuhalten. Dem Gerät liegt eine separate Ex-Dokumentation bei, die ein fester Bestandteil dieser Dokumentation ist. Die darin aufgeführten Installationsvorschriften, Anschlusswerte und Sicherheitshinweise sind zu beachten.

- Stellen Sie sicher, dass das Fachpersonal ausreichend ausgebildet ist.
- Die messtechnischen und sicherheitstechnischen Auflagen an die Messstellen sind einzuhalten.

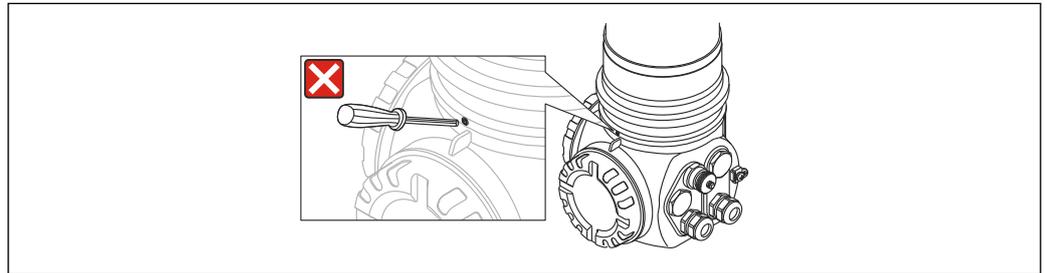
#### **VORSICHT**

**Detektor oder Kühlmantel kann bei Einfrieren des Kühlwassers beschädigt werden.**

- ▶ Sensor mit Kühlmantel entleeren oder vor Einfrieren schützen.

**⚠️ WARNUNG**

- ▶ Die drei Schrauben, die das Detektorrohr mit dem Anschlusskopf verbinden, dürfen nicht gelöst werden.



A0018068

**⚠️ WARNUNG**

- ▶ Beachten Sie abhängig vom bestellten Zertifikat die zugehörigen Sicherheitshinweise → 86

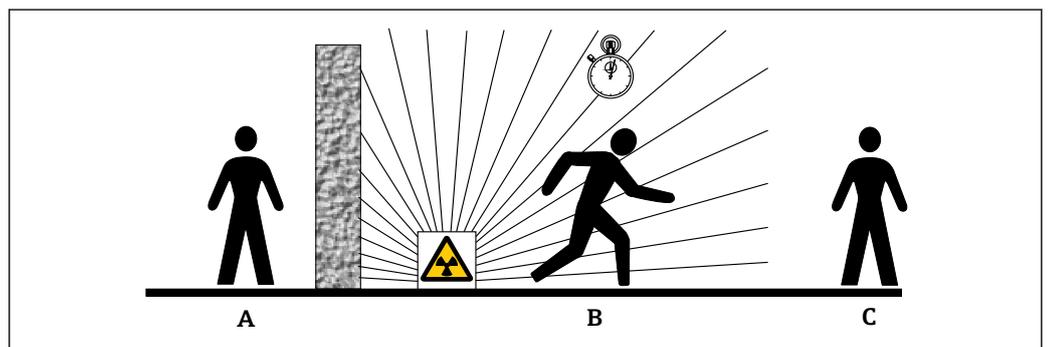
## 2.5 Hinweise zum Strahlenschutz

Der Gammapilot M wird zusammen mit einem radioaktiven Präparat - eingebaut in einen Strahlenschutzbehälter - verwendet. Im Umgang mit radioaktiven Präparaten sind folgende Hinweise zu beachten:

### 2.5.1 Allgemeine Strahlenschutzhinweise

**⚠️ WARNUNG**

- ▶ Beim Umgang mit radioaktiven Präparaten ist jede unnötige Strahlenbelastung zu vermeiden. Unvermeidbare Strahlenbelastung ist so gering wie möglich zu halten. Dazu dienen drei wichtige Maßnahmen:



A0016373

- A Abschirmung  
B Aufenthaltszeit  
C Abstand

#### Abschirmung

Sorgen Sie für möglichst gute Abschirmung zwischen dem Strahler und sich selbst sowie allen anderen Personen. Zur effektiven Abschirmung dienen Strahlenschutzbehälter (FQG60, FQG61/ FQG62, FQG63, QG2000) sowie alle Materialien mit hoher Dichte (Blei, Eisen, Beton).

**⚠️ VORSICHT**

- ▶ Beim Umgang mit Strahlenschutzbehältern sind alle Hinweise zur Montage und Handhabung aus den folgenden Dokumenten zu beachten:

Strahlenschutzbehälter	Dokument
FQG60	TI00445F/00/DE
FQG61, FQG62	TI00435F/00/DE
FQG63	TI00446F/00/DE
QG2000	TI00346F/00/DE BA00223F/00/DE

### Aufenthaltszeit

Halten Sie sich so kurz wie möglich im strahlenexponierten Bereich auf.

### Abstand

Halten Sie möglichst großen Abstand von der Strahlenquelle. Die Intensität der Strahlung nimmt quadratisch mit dem Abstand zur Strahlenquelle ab.

## 2.6 Arbeitssicherheit

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät:

- ▶ Erforderliche persönliche Schutzausrüstung gemäß nationaler Vorschriften tragen.

## 2.7 Betriebssicherheit

Verletzungsgefahr!

- ▶ Das Gerät nur in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand betreiben.
- ▶ Der Betreiber ist für den störungsfreien Betrieb des Geräts verantwortlich.

### Umbauten am Gerät

Eigenmächtige Umbauten am Gerät sind nicht zulässig und können zu unvorhersehbaren Gefahren führen:

- ▶ Wenn Umbauten trotzdem erforderlich sind: Rücksprache mit Hersteller halten.

### Reparatur

Um die Betriebssicherheit weiterhin zu gewährleisten:

- ▶ Nur wenn die Reparatur ausdrücklich erlaubt ist, diese am Gerät durchführen.
- ▶ Die nationalen Vorschriften bezüglich Reparatur eines elektrischen Geräts beachten.
- ▶ Nur Original-Ersatzteile und Zubehör vom Hersteller verwenden.

### Zulassungsrelevanter Bereich

Um eine Gefährdung für Personen oder für die Anlage beim Geräteeinsatz im zulassungsrelevanten Bereich auszuschließen (z.B. Explosionsschutz, Druckgerätesicherheit):

- ▶ Anhand des Typenschildes überprüfen, ob das bestellte Gerät für den vorgesehenen Gebrauch im zulassungsrelevanten Bereich eingesetzt werden kann.
- ▶ Die Vorgaben in der separaten Zusatzdokumentation beachten, die ein fester Bestandteil dieser Anleitung ist.

## 2.8 Produktsicherheit

Dieses Messgerät ist nach dem Stand der Technik und guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

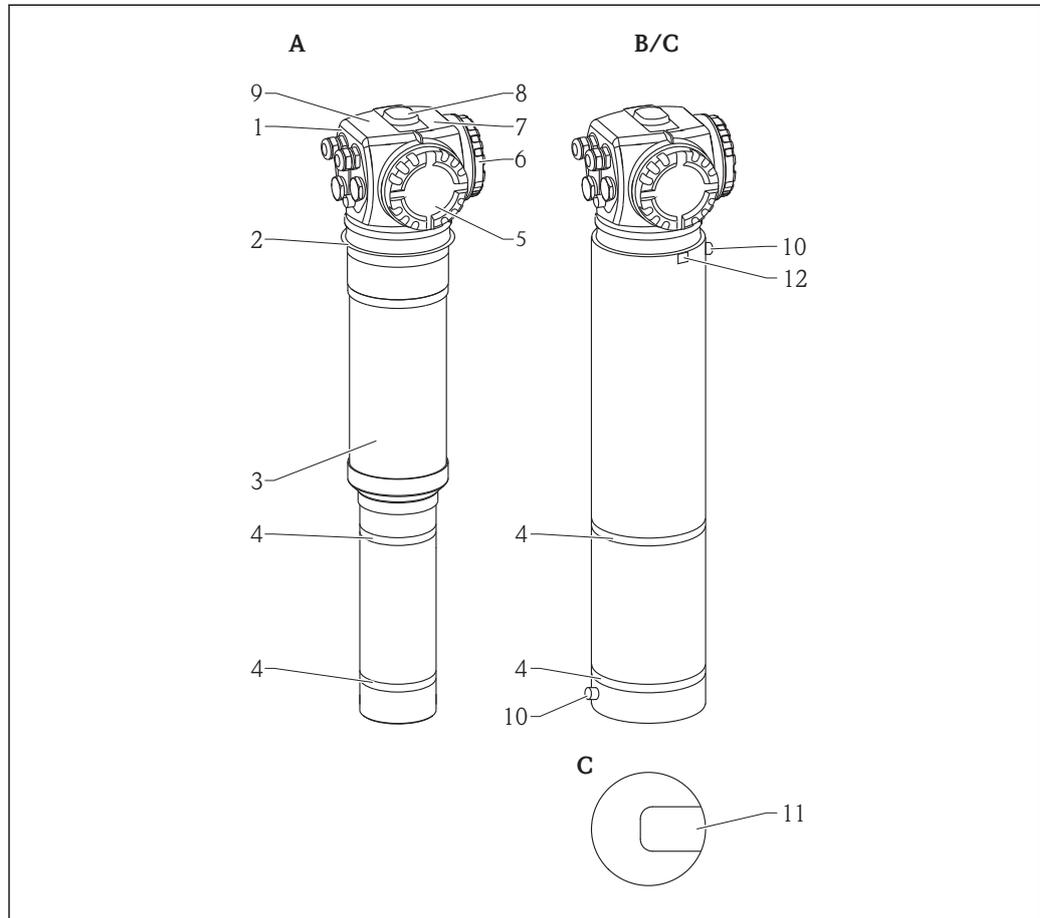
Es erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen und gesetzlichen Anforderungen. Zudem ist es konform zu den EG-Richtlinien, die in der gerätespezifischen EG-Konformi-

tätserklärung aufgelistet sind. Mit der Anbringung des CE-Zeichens bestätigt Endress+Hauser diesen Sachverhalt.

## 3 Produktbeschreibung

### 3.1 Produktaufbau

#### 3.1.1 Komponenten des FMG60



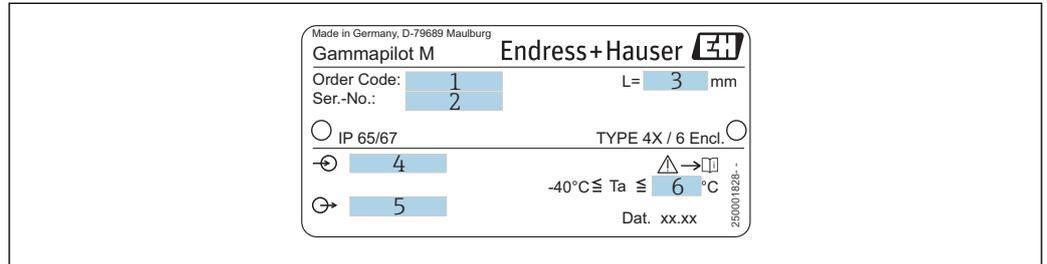
A0018069

1 A: GammapiLOT M ohne Wasserkühlmantel; B: GammapiLOT M mit Wasserkühlmantel; C: GammapiLOT M mit Kollimator

- 1 Anschlusskopf
- 2 Befestigungskragen
- 3 Detektorrohr
- 4 Messbereichsmarken
- 5 Anschlussraum 2
- 6 Anschlussraum 1
- 7 Zusatztypenschild
- 8 Zentrierknopf
- 9 Gerätetypenschild
- 10 Kühlwasseranschlüsse
- 11 Markierung des Strahleneintrittsfensters (bei Ausführung mit Kollimator)
- 12 Potentialausgleichsklemme des Kühlmantels

### 3.2 Typenschilder

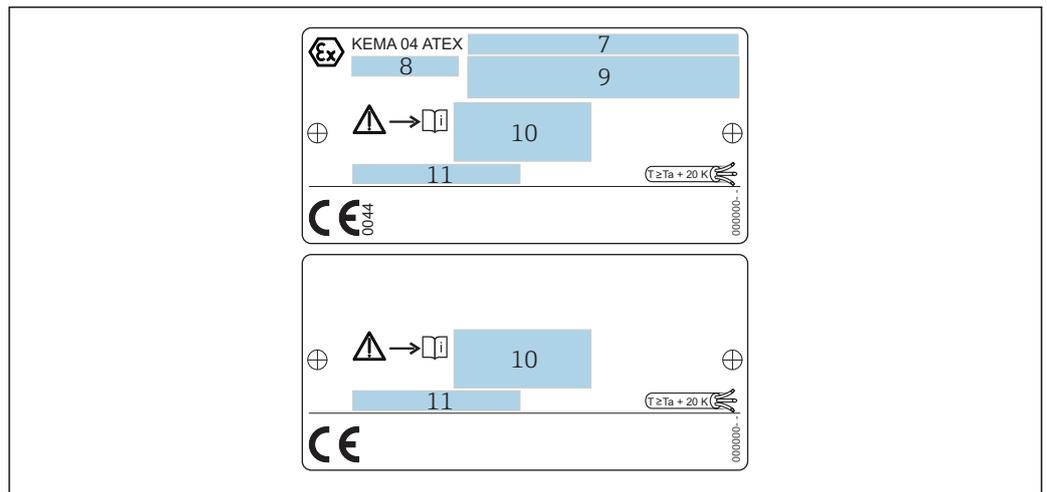
#### 3.2.1 Gerätetypenschild



A0018070

- 1 Bestellcode (zur Bedeutung siehe Produktübersicht)
- 2 Seriennummer
- 3 Messbereich
- 4 Hilfsenergie
- 5 Ausgangssignal
- 6 max. Umgebungstemperatur

#### 3.2.2 Zusatztypenschild (Beispiele)



A0018071

- 7 Zertifikats-Nummer
- 8 Gerätegruppe und -kategorie
- 9 Zündschutzart
- 10 Verweis auf zusätzliche sicherheitsrelevante Dokumentation
- 11 Hinweis auf zusätzliche Zertifikate (z.B. WHG, SIL)
- 12 Hinweis auf erforderliche Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel (nur bei Geräteausführungen mit Wasserkühlmantel)

### 3.3 Lieferumfang

- Gerät in der bestellten Ausführung (inklusive Betriebsanleitung)
- Endress+Hauser-Bedienprogramm (auf der mitgelieferten CD-ROM)
- Zubehör nach Bestellung

## 3.4 Mitgelieferte Dokumentation

### 3.4.1 Betriebsanleitung (BA00236F/00/DE)

Die Betriebsanleitung beschreibt Installation und Inbetriebnahme des Gammapilot M (Kommunikationsversion 4-20 mA HART). In dem Bedienmenü sind alle Funktionen berücksichtigt, die man für eine gewöhnliche Messaufgabe benötigt.

Darüber hinaus gehende Funktionen sind in der "Beschreibung der Gerätefunktionen" enthalten



BA00287F/00/DE

### 3.4.2 Beschreibung der Gerätefunktionen (BA00287F/00/DE)

Die Beschreibung der Gerätefunktionen enthält eine detaillierte Beschreibung aller Funktionen des Gammapilot M und gilt für alle Kommunikationsvarianten. Dieses Dokument ist als PDF-Datei auf der mitgelieferten CD-ROM sowie im Internet unter "www.de.endress.com" (Download) verfügbar.

### 3.4.3 Sicherheitshinweise

Bei zertifizierten Geräteausführungen werden zusätzliche Sicherheitshinweise (XA, ZE, ZD) mitgeliefert. Dem Typenschild kann man die Sicherheitshinweise entnehmen, welche für die entsprechende Gerätevariante relevant sind.

Eine Übersicht über Zertifikate und Zulassungen ist im Kapitel "Zertifikate und Zulassungen" verfügbar



TI00363F/00/DE

## 3.5 Zertifikate und Zulassungen

### CE-Kennzeichen, Konformitätserklärung

Das Gerät ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Das Gerät berücksichtigt die einschlägigen Normen und Vorschriften, die in der EG-Konformitätserklärung gelistet sind und erfüllt somit die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Kennzeichens.

## 3.6 Registrierte Warenzeichen

HART®

Registriertes Warenzeichen der HART Communication Foundation, Austin, USA

ToF®

Registriertes Warenzeichen der Firma Endress+Hauser SE+Co. KG, Maulburg, Deutschland

## 4 Montage

### 4.1 Warenannahme, Produktidentifizierung, Transport, Lagerung

#### 4.1.1 Warenannahme

Überprüfen Sie, ob Verpackung oder Inhalt beschädigt sind. Überprüfen Sie die gelieferte Ware auf Vollständigkeit und vergleichen Sie den Lieferumfang mit Ihren Bestellangaben.

#### 4.1.2 Produktidentifizierung

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Messgerätes zur Verfügung:

- Typenschildangabe.
- Bestellcode (Order code) mit Aufschlüsselung der Gerätemerkmale auf dem Lieferschein.
- Seriennummer von Typenschildern in *W@M Device Viewer* eingeben.  
([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): Alle Angaben zum Messgerät werden angezeigt.

Eine Übersicht zum Umfang der mitgelieferten Technischen Dokumentation:  
Seriennummer von Typenschildern in *W@M Device Viewer* eingeben. ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))

#### 4.1.3 Transport zur Messstelle

##### **▲ VORSICHT**

##### Verletzungsgefahr

- ▶ Sicherheitshinweise, Transportbedingungen für Geräte über 18 kg (39,69 lb) beachten.

#### 4.1.4 Lagerung

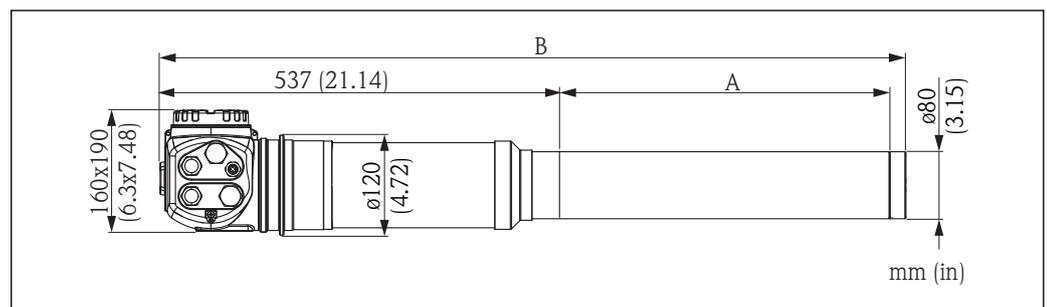
Für Lagerung und Transport ist das Messgerät stoßsicher zu verpacken. Dafür bietet die Originalverpackung optimalen Schutz. Die zulässige Lagerungstemperatur beträgt:

- -40 ... +50 °C (-40 ... +122 °F) bei Geräten mit PVT-Szintillator
- -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F) bei Geräten mit NaJ-Kristall

## 4.2 Einbaubedingungen

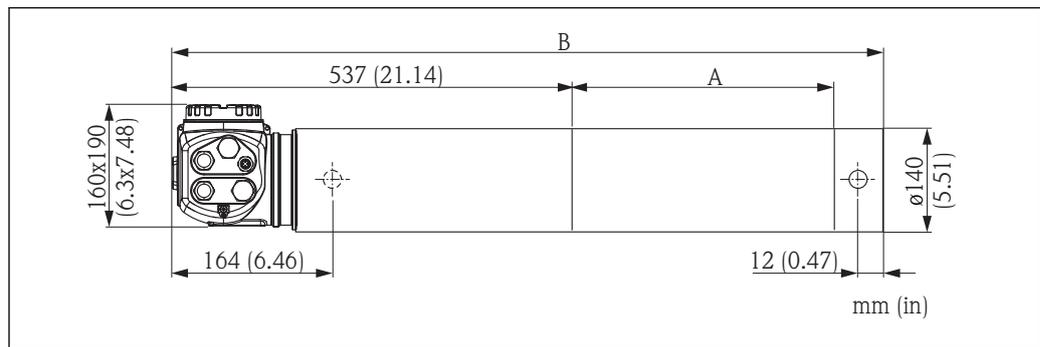
### 4.2.1 Maße, Gewicht

#### Gammapilot M (ohne Wasserkühlmantel)



A0018072

### Gammapilot M mit Wasserkühlmantel oder Kollimator



Typ	Messlänge A [mm (in)]	Ohne Wasserkühlmantel		Mit Wasserkühlmantel		
		Gesamtlänge B [mm (in)]	Gewicht [kg (lbs)] <sup>1)</sup>	Gesamtlänge B [mm (in)]	Gewicht ohne Wasser [kg (lbs)] <sup>1)</sup>	Gewicht mit Wasser [kg (lbs)] <sup>1)</sup>
NaJ	50 (1.97)	621 (24.4)	14 (30.87)	631 (24.8)	18 (39.69)	20 (44.10)
NaJ mit Kollima- tor	50 (1.97)	663 (26.1)	35 (77.18)	-	-	-
PVT	200 (7.87)	780 (30.7)	15 (33.08)	790 (31.1)	20 (44.10)	24 (52.92)
PVT	400 (15.7)	980 (38.6)	16 (35.28)	990 (39)	23 (50.72)	29 (63.95)
PVT	800 (31.5)	1380 (54.3)	20 (44.10)	1390 (54.7)	31 (68.36)	40 (88.20)
PVT	1200 (47.5)	1780 (70.1)	24 (52.92)	1790 (70.5)	37 (81.59)	50 (110.25)
PVT	1600 (63)	2180 (85.8)	28 (61.74)	2190 (86.2)	45 (99.23)	61 (134.51)
PVT	2000 (7.87)	2580 (102)	31 (68.36)	2590 (102)	51 (112.46)	72 (158.76)

1) Die angegebenen Gewichtsangaben gelten für die 316L Ausführung. Die Gewichtsangaben für die Aluminium-Ausführung verringern sich um 5,3 kg (11,69 lb)

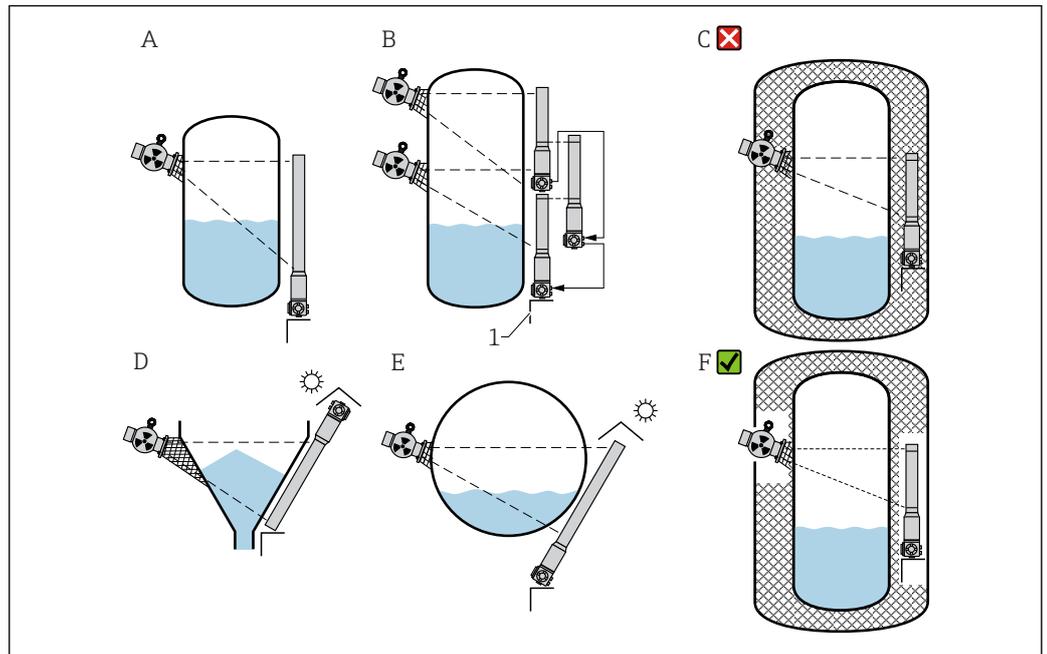
#### 4.2.2 Einbaubedingungen für Füllstandsmessungen

##### Bedingungen

- Für Füllstandsmessungen wird der Gammapilot M vertikal montiert, falls möglich mit dem Detektorkopf nach unten
- Der Austrittswinkel des Strahlenschutzbehälters muss genau auf den Messbereich des Gammapilot M ausgerichtet sein. Messbereichsmarken des Gammapilot M beachten.
- Bei Kaskadierung mehrerer Gammapilot M sollten die einzelnen Messbereiche direkt aneinander anschließen.
- Der Strahlenschutzbehälter und der Gammapilot M sollten so nah wie möglich am Behälter montiert werden. Jeglicher Zugang zum Nutzstrahl muss abgeschrankt werden, um ein Hineingreifen zu verhindern.
- Um die Lebensdauer zu verlängern, sollte der Gammapilot M vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt werden. Gegebenenfalls eine Sonnenschutzhaube verwenden.
- Zur Befestigung des Gammapilot M ist die Montagevorrichtung FHG60 oder eine gleichwertige Vorrichtung zu verwenden → 78  
Die Montagevorrichtung selbst muss so angebracht werden, dass sie das Gewicht des Gammapilot M unter allen zu erwartenden Bedingungen (z.B. Vibrationen) tragen kann.  
→ 18

Der Gammapilot M ist mit einer zusätzlichen Abstützung zu versehen, um eine Beschädigung durch Herunterfallen oder der Anschlussleitung zu vermeiden.

Beispiele



A0018074

- A Senkrecht stehender Zylinder; der Gammapilot M ist senkrecht montiert, mit dem Detektorkopf nach unten; der Gammastrahl ist auf den Messbereich ausgerichtet.
- B Kaskadierung mehrerer Gammapilot M; die Messbereiche schließen direkt aneinander an
- C Falsch: Gammapilot M innerhalb der Tankisolation montiert
- D Konischer Behälterauslauf (hier mit Sonnenschutzhaube)
- E Liegender Zylinder (hier mit Sonnenschutzhaube)
- F Richtig: Tankisolation für Gammapilot M entfernt
- 1 Abstützung

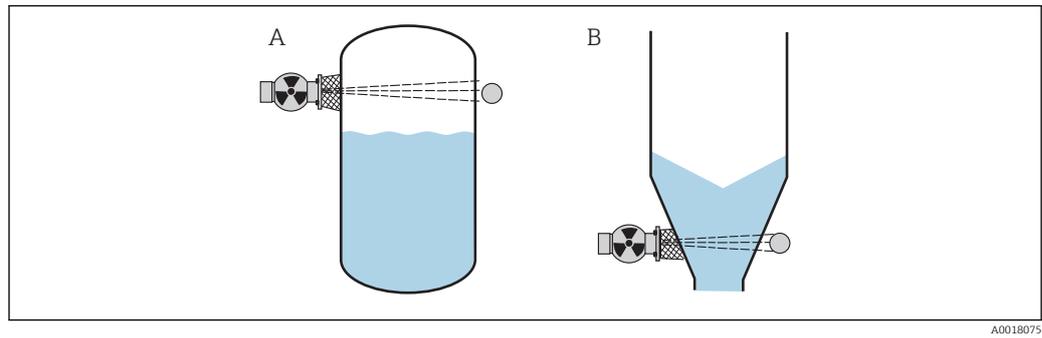
### 4.2.3 Einbaubedingungen für Grenzstanderfassung

#### Bedingungen

- Für Grenzstanderfassung wird der Gammapilot M in der Regel horizontal auf der Höhe der gewünschten Füllstandsgrenze montiert.
- Der Austrittswinkel des Strahlenschutzbehälters muss genau auf den Messbereich des Gammapilot M ausgerichtet sein. Messbereichsmarken des Gammapilot M beachten.
- Der Strahlenschutzbehälter und der Gammapilot M sollten so nah wie möglich am Behälter montiert werden. Der Zugang zum Nutzstrahl muss abgeschränkt werden, um Hineingreifen zu verhindern.
- Um die Lebensdauer zu erhöhen, sollte der Gammapilot M vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt werden. Gegebenenfalls eine Sonnenschutzhaube verwenden.
- Zur Befestigung des Gammapilot M ist die Montagevorrichtung FHG60 oder eine gleichwertige Vorrichtung zu verwenden → 78  
Die Montagevorrichtung selbst muss so angebracht werden, dass sie das Gewicht des Gammapilot M unter allen zu erwartenden Bedingungen (z.B. Vibrationen) tragen kann. → 18

**i** Weitere Informationen im Bezug auf den sicherheitsbezogenen Einsatz des Gammapilot M befinden sich im Handbuch zur Funktionalen Sicherheit SD00230F/00/DE und SD00324F/00/DE.

## Beispiele



A Maximum-Sicherheitsschaltung

B Minimum-Grenzstanddetektion

A0018075

### 4.2.4 Einbaubedingungen für Dichte- und Konzentrationsmessungen

#### Dichte und Konzentrationsmessung

##### Bedingungen

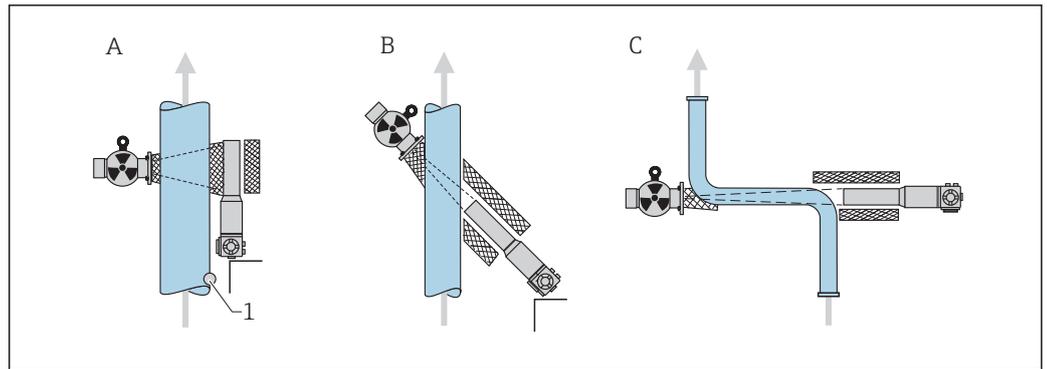
- Dichte- und Konzentrationsmessungen sollten möglichst an vertikalen Rohrleitungen mit einer Förderrichtung von unten nach oben erfolgen
- Wenn nur horizontale Rohrleitungen zugänglich sind, sollte auch der Strahlengang horizontal angeordnet werden, um den Einfluss von Luftblasen und Ablagerungen zu minimieren.
- Zur Befestigung des Strahlenschutzbehälters und des Gammapilot M am Messrohr ist die Klemmvorrichtung FHG61 von Endress+Hauser oder eine gleichwertige Klemmvorrichtung zu verwenden. → 80  
Die Klemmvorrichtung selbst muss so angebracht werden, dass sie das Gewicht des Strahlenschutzbehälters und des Gammapilot M unter allen zu erwartenden Bedingungen tragen kann. → 18
- Der Probeentnahmepunkt (Sample Point) darf nicht weiter als 20 m (66 ft) vom Messpunkt entfernt sein.
- Der Abstand der Dichtemessung zu Rohrbögen beträgt  $\geq 3 \times$  Rohrdurchmesser, zu Pumpen  $\geq 10 \times$  Rohrdurchmesser.

##### Anordnung der Messeinrichtung

Die Anordnung des Strahlenschutzbehälters und des Gammapilot M ist abhängig vom Rohrdurchmesser (bzw. vom durchstrahlten Messweg) und vom Dichtemessbereich. Diese beiden Werte bestimmen den Messeffekt (relative Änderung der Impulsrate). Der Messeffekt ist um so größer, je länger der durchstrahlte Weg ist. Bei kleinen Rohrdurchmessern empfiehlt sich deswegen eine schräge Durchstrahlung oder die Verwendung einer Messstrecke.

Für die Auslegung der Anordnung wenden Sie sich bitte an Ihre Endress+Hauser Vertriebsorganisation oder verwenden das Konfigurationsprogramm Applicator™<sup>1)</sup>

1) Der Applicator™ ist über Ihre Endress+Hauser-Vertriebsorganisation erhältlich.



A Senkrechte Durchstrahlung (90°)  
 B Schräge Durchstrahlung (30°)  
 C Messstrecke  
 1 Probenentnahme (Sample Point)

A0018076

- i
 ■ Zur Erhöhung der Messgenauigkeit bei Dichtemessungen empfiehlt es sich einen Kollimator zu verwenden. Dieser schirmt den Detektor gegen die Umgebungsstrahlung ab.
- Bei der Projektierung ist das Gesamtgewicht der Messeinrichtung zu berücksichtigen.
- Der Gammapilot M ist mit einer zusätzlichen Abstützung zu versehen um herunterfallen oder Beschädigung der Anschlussleitung zu vermeiden.
- Eine Klemmvorrichtung (FHG61) und eine Messstrecke (FHG62) sind als Zubehör erhältlich → 80

### Trennschichtmessung

Das Messprinzip beruht darauf, dass das radioaktive Isotop (Strahler) eine Strahlung aussendet, die beim Durchdringen von Material und des zu messenden Mediums eine Dämpfung erfährt. Bei der radiometrischen Trennschichtmessung wird der Strahler über eine Seilverlängerung in ein geschlossenes Tauchrohr eingeführt, dadurch wird ein Kontakt des Strahlers mit dem Medium ausgeschlossen.

Je nach Messbereich und Anwendung werden ein oder mehrere Detektoren, außerhalb des Behälters montiert. Aus der empfangenen Strahlung wird die durchschnittliche Dichte des Mediums zwischen Strahler und Detektor berechnet. Über diesen Dichtewert lässt sich wiederum eine direkte Beziehung zur Trennschicht herleiten.

#### weitere Informationen:

CP01205F/00/DE

### Dichteprofilmessung (DPS)

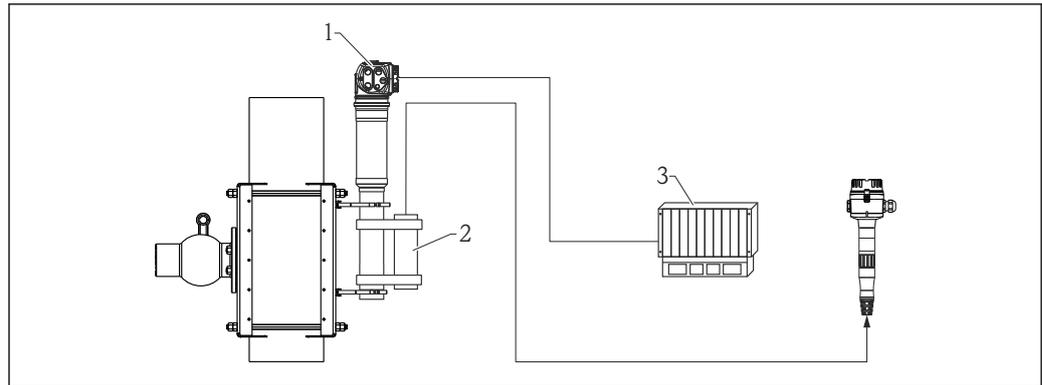
Um detaillierte Informationen über die Verteilung von Schichten unterschiedlicher Dichte in einem Behälter zu erhalten, wird mit einer Mehrdetektorlösung ein Dichteprofil gemessen. Hierzu werden mehrere Kompakttransmitter nebeneinander außen an der Behälterwand installiert. Der Messbereich wird in Zonen aufgeteilt und jeder Kompakttransmitter misst in der jeweiligen Zone den Dichtewert, woraus sich ein Dichteprofil ableitet.

Dadurch erhält man eine hochauflösende Verteilung von Mediumsschichten (z.B. in Separatoren)

#### weitere Informationen:

CP01205F/00/DE

### 4.2.5 Leerrohrerkennung



A0018077

- 1 Gammapilot M  
 2 Überwachungsdetektor FTG20 oder FMG60  
 3 SPS

#### Montage des FTG20 oder FMG60 an dem FMG60 für Leerrohrdetektion

Wenn die Rohrleitung, durch Betriebsabläufe bedingt, leer wird, kann die Strahlung an der Detektorseite auf gefährliche Werte ansteigen.

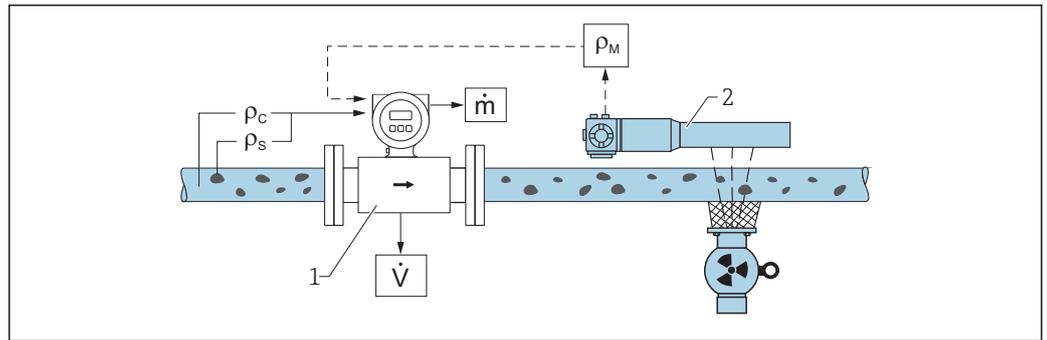
- In diesem Fall muss der Strahlenkanal aus Strahlenschutzgründen unverzüglich geschlossen werden
- Eine hohe Ortsdosisleistung bewirkt auch eine schnelle Alterung der Detektoreinheit (Szintillator und Photoelektronenvervielfacher)

Die sicherste Methode um eine solche Situation zu vermeiden, ist die Montage eines zweiten radiometrischen Messsystemes, das die Strahlungsintensität überwacht. Beim Auftreten hoher Strahlung erfolgt ein Alarm und/oder der Strahlenschutzbehälter wird automatisch, z.B. über eine pneumatische Betätigung, abgeschaltet.

### 4.2.6 Einbaubedingungen für Durchflussmessungen

#### Messung von Feststoff-Durchfluss

In Kombination mit einem Dichte-Messgerät, z.B. mit "Gammapilot M" von Endress+Hauser, ermittelt Promag 55S auch den Durchsatz von Feststoffen in Masse-, Volumen- oder Prozentanteilen. Folgende Bestellangaben sind dazu für den Promag 55S erforderlich: Bestelloption für Software-Funktion "Feststofffluss" (F-CHIP) sowie Bestelloption für einen Stromeingang.



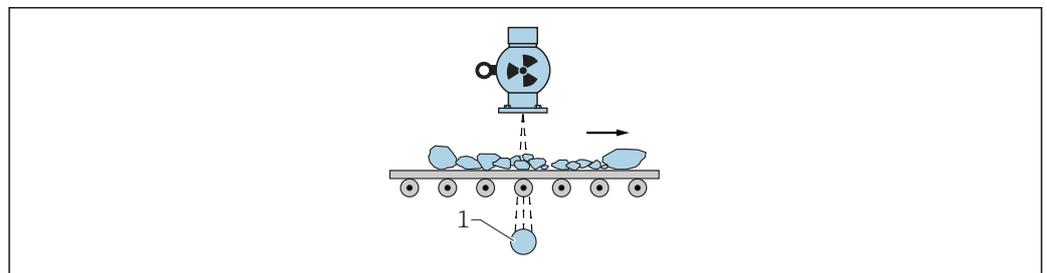
A0018093

- 2 Feststoff-Durchfluss-Messung ( $m$ ) mit Hilfe eines Dichte- und eines Durchfluss-Messgerätes. Sind zusätzlich auch die Feststoffdichte ( $\rho_s$ ) und die Dichte der Transportflüssigkeit ( $\rho_c$ ) bekannt, so kann damit der Feststoff-Durchfluss berechnet werden.
- 1 Durchfluss-Messgerät (Promag 55S) -> Volumendurchfluss ( $V$ ). Die Feststoffdichte ( $\rho_s$ ) und die Dichte der Transportflüssigkeit ( $\rho_c$ ) sind zusätzlich in den Messumformer einzugeben
- 2 Dichte-Messgerät (z.B. "Gammapilot M") -> Gesamt-Messstoffdichte ( $\rho_m$ ) bestehend aus Transportflüssigkeit und Feststoffe

### Messung von Massendurchfluss

Schüttgutwendungen an Förderbändern und Förderschnecken.

Der Strahlenschutzbehälter ist über dem Förderband, und der Gammapilot M FMG60 unter dem Förderband positioniert. Durch das Medium auf dem Förderband wird die Strahlung gedämpft. Die Intensität der empfangenen Strahlung ist proportional zur Dichte des Mediums. Aus der Bandgeschwindigkeit und der Strahlungsintensität resultiert der Massendurchfluss.



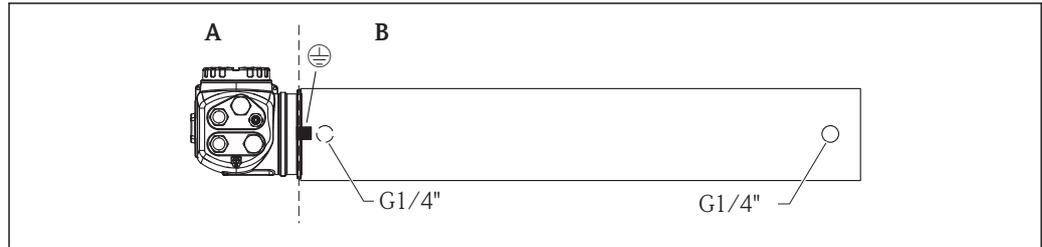
A0036637

1 Gammapilot M

## 4.3 Wasserkühlung

Für die Ausführungen des Gammapilot M mit Wasserkühlmantel gilt:

- Material: 316L
- Wasseranschluss: 2 x G 1/4", DIN ISO 228
- Vorlauftemperatur: max. 40 °C (104 °F)
- Rücklauftemperatur: max. 50 °C (122 °F) (Temperaturüberwachung empfohlen)
- Wasserdruck: 4 ... 6 bar (60 ... 90 psi)



A0018078

- A  $T < 75\text{ °C}$  (167 °F)  
 B  $T < 120\text{ °C}$  (248 °F)

### ⚠ VORSICHT

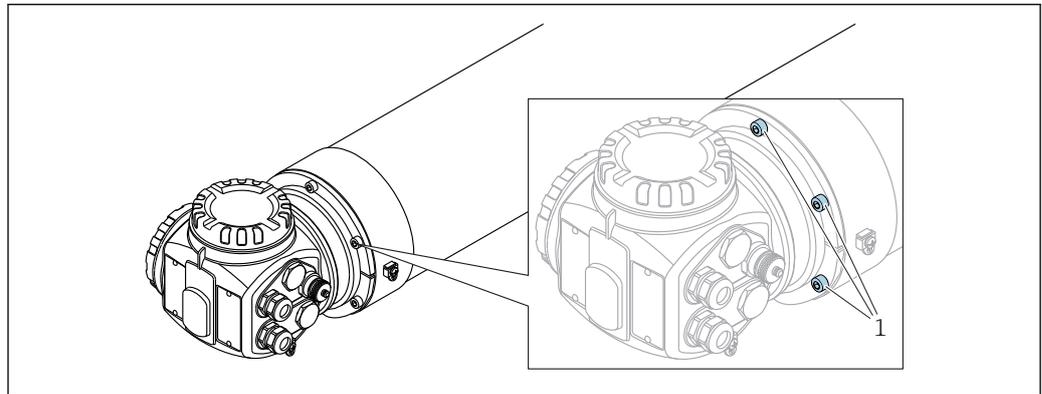
**Detektor oder Kühlmantel kann bei Einfrieren des Kühlwassers beschädigt werden.**

- ▶ Kühlmantel entleeren oder vor Einfrieren schützen.

### ⚠ WARNUNG

**Wasserkühlung steht unter Druck!**

- ▶ Zylinderschrauben (siehe Abbildung unten) nicht unter Druck öffnen.



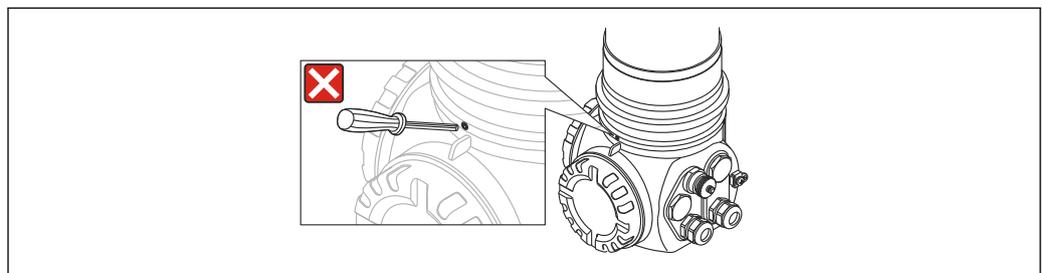
A0023205

- 1 Zylinderschrauben

### ⚠ VORSICHT

**Beachten bei Verwendung des Wasserkühlmantels**

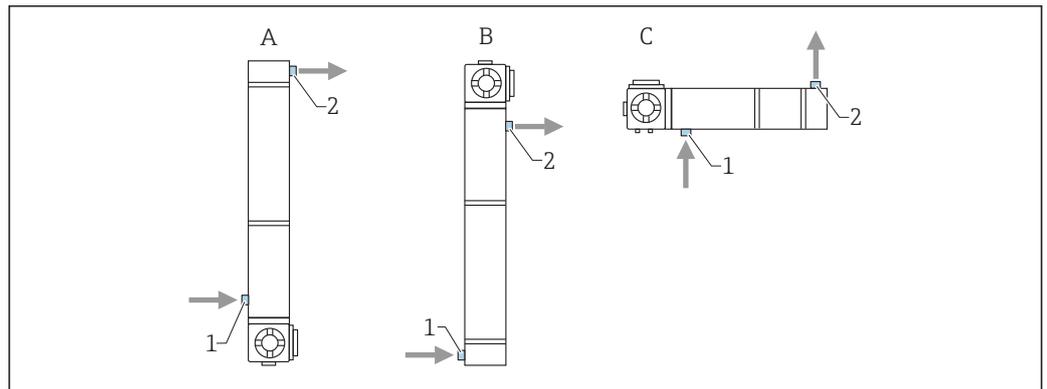
- ▶ Es wird empfohlen, den Wasserkühlmantel separat an dem dafür vorgesehenen Schutzleiteranschluss zu erden.
- ▶ Die Umgebungstemperatur des Anschlusskopfes darf 75 °C (167 °F) nicht übersteigen. Das gilt auch bei Einsatz der Wasserkühlung.
- ▶ Die drei Schrauben (siehe Abbildung unten), die das Detektorrohr mit dem Anschlusskopf verbinden, dürfen **nicht** gelöst werden.



A0018068

- 3 Die drei Schrauben, die das Detektorrohr mit dem Anschlusskopf verbinden, dürfen nicht gelöst werden

### 4.3.1 Montagelage und Lage der Kühlwasserstutzen



- A Bevorzugte Montagelage bei Füllstandsmessung: der Anschlusskopf befindet sich unten
- B In Ausnahmefällen (z.B. Platzmangel) darf der Anschlusskopf sich oben befinden
- C Montagelage für Grenzstanddetektion und Dichtemessung
- 1 Kühlwasser- Einlauf (immer unten)
- 2 Kühlwasser- Auslauf (immer oben)

**⚠ VORSICHT**

- ▶ Der Einlauf muss stets von unten erfolgen, damit der Wasserkühlmantel vollständig gefüllt ist.

### 4.3.2 Benötigter Durchfluss

Der benötigte Durchfluss hängt ab von:

- der Umgebungstemperatur am Kühlmantel
- der Vorlauftemperatur
- der Messlänge des Gammapilot M

Werte zur Orientierung geben die folgenden Tabellen:

#### Umgebungstemperatur $T_U = 75\text{ °C}$ (167 °F)

Vorlauftemperatur °C (°F)	Messlänge in mm (in)						
	50 (1.97)	200 (7.87)	400 (15.7)	800 (31.5)	1200 (47.2)	1600 (63)	2000 (78.7)
20 (68)	30 l/h	30 l/h	30 l/h	41 l/h	55 l/h	70 l/h	84 l/h
25 (77)	30 l/h	30 l/h	30 l/h	45 l/h	61 l/h	77 l/h	93 l/h
30 (86)	30 l/h	30 l/h	33 l/h	50 l/h	68 l/h	86 l/h	104 l/h
35 (95)	30 l/h	30 l/h	38 l/h	59 l/h	80 l/h	101 l/h	122 l/h
40 (104)	30 l/h	30 l/h	47 l/h	72 l/h	98 l/h	124 l/h	149 l/h

#### Umgebungstemperatur $T_U = 100\text{ °C}$ (212 °F)

Vorlauftemperatur °C (°F)	Messlänge in mm (in)						
	50 (1.97)	200 (7.87)	400 (15.7)	800 (31.5)	1200 (47.2)	1600 (63)	2000 (78.7)
20 (68)	30 l/h	30 l/h	38 l/h	59 l/h	80 l/h	101 l/h	122 l/h
25 (77)	30 l/h	30 l/h	42 l/h	64 l/h	87 l/h	110 l/h	133 l/h
30 (86)	30 l/h	30 l/h	47 l/h	73 l/h	98 l/h	124 l/h	150 l/h
35 (95)	30 l/h	30 l/h	54 l/h	84 l/h	113 l/h	143 l/h	173 l/h
40 (104)	33 l/h	33 l/h	66 l/h	101 l/h	137 l/h	173 l/h	210 l/h

Umgebungstemperatur  $T_U = 120\text{ °C}$  (248 °F)

Vorlauftemperatur °C (°F)	Messlänge in mm (in)						
	50 (1.97)	200 (7.87)	400 (15.7)	800 (31.5)	1200 (47.2)	1600 (63)	2000 (78.7)
20 (68)	30 l/h	30 l/h	45 l/h	70 l/h	94 l/h	119 l/h	144 l/h
25 (77)	30 l/h	30 l/h	50 l/h	77 l/h	104 l/h	131 l/h	158 l/h
30 (86)	30 l/h	30 l/h	55 l/h	85 l/h	115 l/h	146 l/h	176 l/h
35 (95)	32 l/h	32 l/h	64 l/h	98 l/h	133 l/h	168 l/h	203 l/h
40 (104)	38 l/h	38 l/h	75 l/h	116 l/h	157 l/h	199 l/h	240 l/h

#### 4.4 Einbaukontrolle

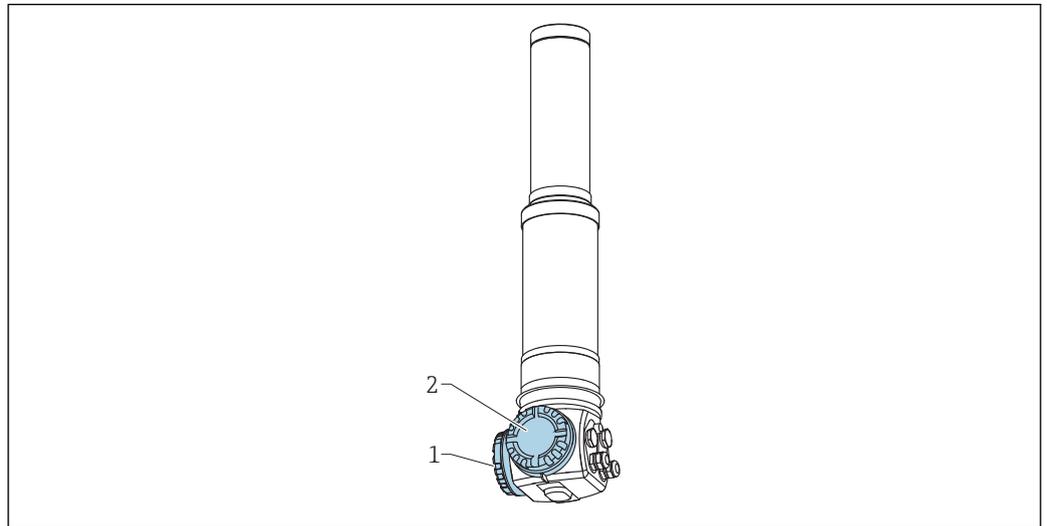
Führen Sie nach dem Einbau des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

- Ist das Gerät beschädigt (Sichtkontrolle)?
- Entspricht das Gerät den Messstellenspezifikationen (Umgebungstemperatur, Messbereich usw.)?
- Falls vorhanden: Sind Messstellenummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
- Ist das Messgerät gegen direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt?
- Sind die Kabelverschraubungen korrekt angezogen?

## 5 Verdrahtung

### 5.1 Anschlussräume

Der Gammapilot M hat zwei Anschlussräume



- 1 Anschlussraum 1  
2 Anschlussraum 2

A0018082

#### Anschlussraum 1

Anschlussraum für:

- Hilfsenergie
- Signalausgang (je nach Geräteausführung)

#### Anschlussraum 2

Anschlussraum für:

- Signalausgang (je nach Geräteausführung)
- Pt-100-Eingang (4-Draht)
- Impuls-Eingang für Kaskadierung
- Impuls-Ausgang für Kaskadierung
- Anzeige- und Bedienmodul FHX40 (bzw. VU331)

 Je nach Geräteausführung befindet sich der Signalausgang entweder im Anschlussraum 1 oder 2.

Maximale Kabellänge:

- bei Kaskade je 20 m (66 ft)
- bei Pt-100 2 m (6,6 ft). Die Temperaturmessung sollte so nah wie möglich an der Dichtmessung erfolgen

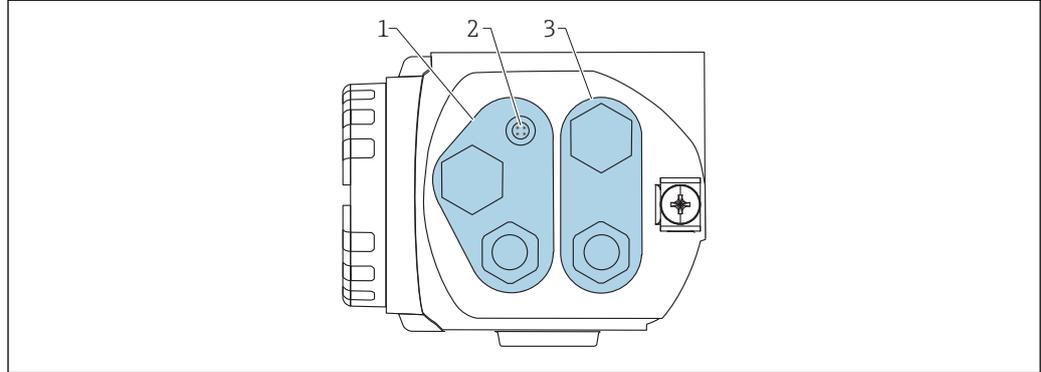
### 5.2 Kabeleinführungen

Anzahl und Art der Kabeleinführungen hängen von der bestellten Gerätevariante ab. Möglich sind:

- Verschraubung M20x1,5. Dichtbereich 7 ... 10,5 mm (0,28 ... 0,41 in)
- Kabeleinführung M20x1,5
- Kabeleinführung G1/2

- Kabeleinführung NPT1/2
- Stecker M12 (siehe "Feldbusstecker")
- Stecker 7/8" (siehe "Feldbusstecker")

Außerdem hat der Gammapilot M eine Buchse zum Anschluss der separaten Anzeige- und Bedieneinheit FHX40. Das Gehäuse des Gammapilot M braucht zum Anschluss des FHX40 nicht geöffnet werden.



A0018083

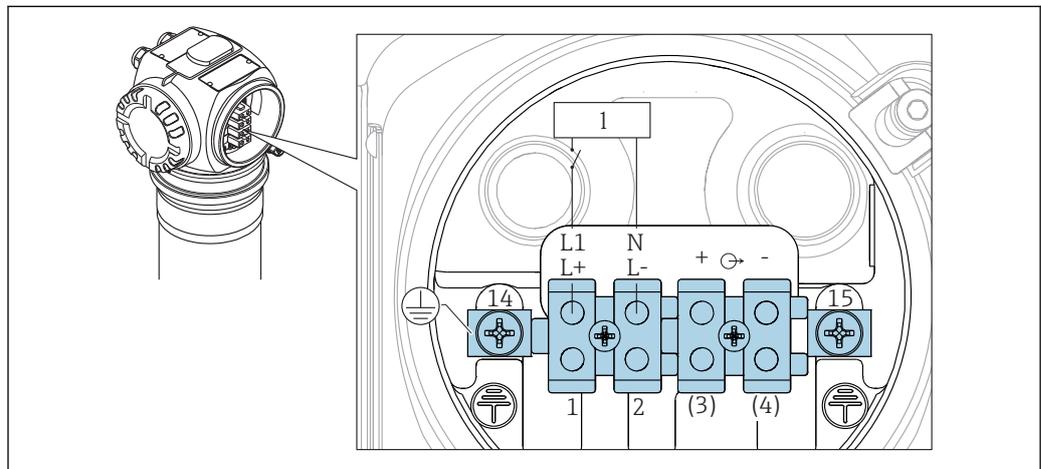
- 1 Kabeleinführung für Anschlussraum 2
- 2 Buchse für FHX40
- 3 Kabeleinführung für Anschlussraum 1

### Kabeleinführungen

- Für jeden der beiden Anschlussräume ist bei Auslieferung höchstens eine Kabelverschraubung vorhanden. Weitere Kabelverschraubungen (z.B. für Kaskadierungsbetrieb) müssen vom Anwender bereitgestellt werden.
- Anschlusskabel sollten prinzipiell nach unten vom Gehäuse weggeführt werden, um ein Eindringen von Feuchtigkeit in den Anschlussraum zu verhindern. Andernfalls ist eine Abtropfschleufe vorzusehen oder der Gammapilot M mit einem Wetterschutz zu versehen.

## 5.3 Klemmenbelegung

### Anschlussraum 1

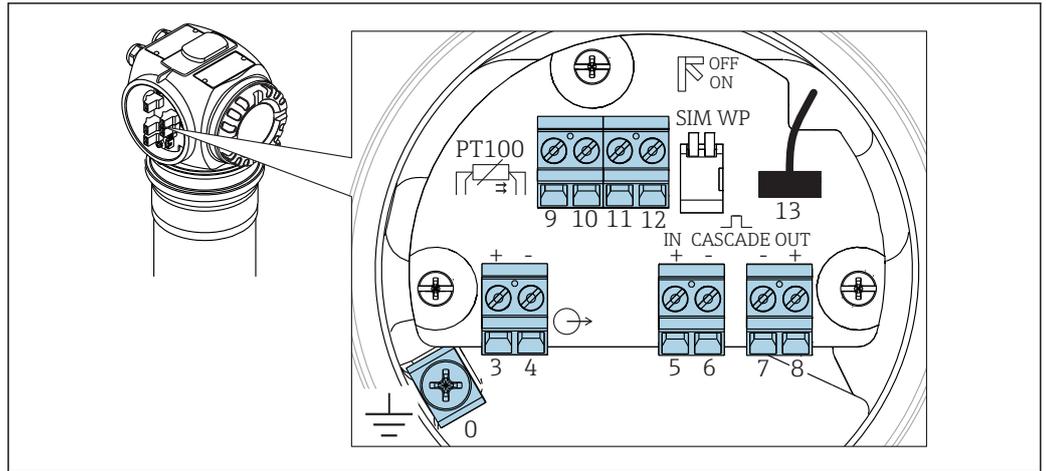


A0018084

-  4 Klemmenbelegung siehe Tabelle (unten)

- 1 Hilfsenergie: 90...253VAC, 18...35 VDC

### Anschlussraum 2



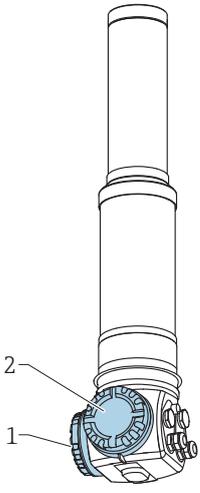
5 Klemmenbelegung siehe Tabelle (unten)

Klemme	Bedeutung
0	Erdung des Kabelschirms <sup>1)</sup>
1, 2	Hilfsenergie <sup>2)</sup>
<b>Anschlussraum 2:</b> 3, 4 <b>Anschlussraum 1:</b> 3 <sup>1)</sup> , 4 <sup>1)</sup>	<p>Signalausgang, je nach Kommunikations-Variante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4-20mA mit HART</li> <li>■ PROFIBUS PA</li> <li>■ FOUNDATION Fieldbus</li> </ul> <p>Der Signalausgang befindet sich je nach bestellter Geräteausführung im Anschlussraum 1 oder 2 (siehe unten)</p> <p><b>i</b> Bei den Ausführungen des Gammapilot M mit Feldbusstecker (M12 oder 7/8") ist der Signalausgang bei Auslieferung im Anschlussraum 2 verdrahtet und auf den Feldbusstecker geführt (siehe Abschnitt "Feldbusstecker"). In diesem Fall muss das Gehäuse zum Anschluss der Signalleitung nicht geöffnet werden.</p>
5, 6	Impuls-Eingang (für Kaskadierungsbetrieb; wird verwendet für Master und Slave)
7, 8	Impuls-Ausgang (für Kaskadierungsbetrieb; wird verwendet für Slave und End-Slave)
9, 10, 11, 12	Pt-100-Eingang (4-Draht)
13	Anschluss für Anzeige- und Bedienmodul VU331 (aus FHX40); ist bei Auslieferung verdrahtet und auf den Stecker zum Anschluss des FHX40 geführt.
14	Schutzleiter <sup>1)</sup>
15	Schutzleiter oder Erdung des Kabelschirms <sup>1)</sup>

1) Bemessungsquerschnitt > 1 mm<sup>2</sup> (17 AWG)

2) Bemessungsquerschnitt max. 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG)

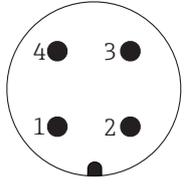
**i** Die verwendeten Kabel an Klemme 14 bzw. 15 müssen mindestens den gleichen Querschnitt wie die Kabel an Klemme 1 und 2 haben

Merkmal 30 der Produktübersicht: Verdrahtung Versorgung / Verdrahtung Ausgang		Anschlussraum mit Klemmen für		
		Versorgungsspannung	Signalausgang	
A	Nicht-Ex; Nicht-Ex	1	2	 A0018082
B	Ex e; Ex ia	1	2	
C	Ex e; Ex e	1	1	
D	Ex d (XP); Ex d (XP)	1	1	
E	Ex d (XP); Ex ia (IS)	1	2	
F	Staub-Ex; Staub-Ex	1	1	
G	Ex e, Staub-Ex; Ex e, Staub-Ex	1	1	
H	Ex d, Staub-Ex; Ex d, Staub-Ex	1	1	
J	Ex e, Staub-Ex; Ex ia, Staub-Ex	1	2	
K	Ex d, Staub-Ex; Ex ia, Staub-Ex	1	2	
L	Staub-Ex; Ex ia	1	2	

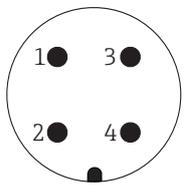
## 5.4 Felddbusstecker

Bei den Ausführungen mit Felddbusstecker M12 oder 7/8", muss das Gehäuse zum Anschluss der Signalleitung nicht geöffnet werden.

### 5.4.1 Pinbelegung beim Stecker M12

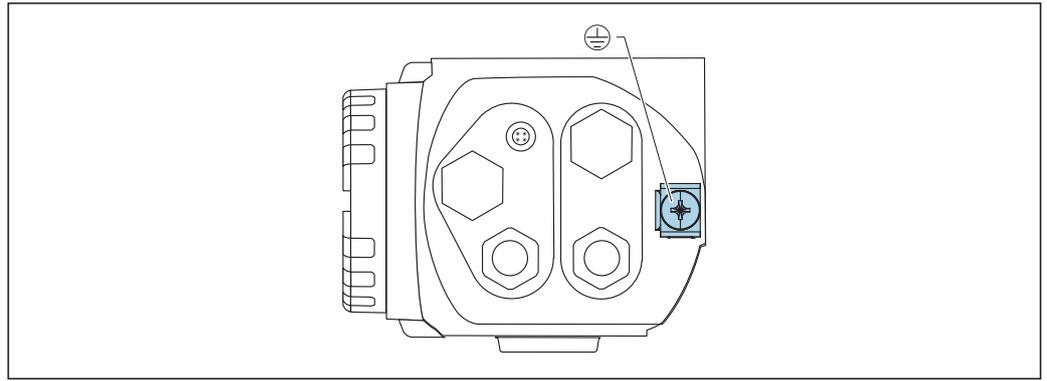
 A0011175	PIN	Bedeutung
	1	Signal +
	2	nicht belegt
	3	Signal -
	4	Erde

### 5.4.2 Pinbelegung beim Stecker 7/8"

 A0011176	PIN	Bedeutung
	1	Signal -
	2	Signal +
	3	Schirm
	4	nicht belegt

## 5.5 Potentialausgleich

Schließen Sie **vor der Verdrahtung** die Potentialausgleichsleitung an der äußeren Erdungsklemme des Transmitters an. Falls ein Wasserkühlmantel vorhanden ist, muss dieser separat an die Potentialausgleichsleitung angeschlossen werden.



A0018086

6 Erdungsklemme für den Anschluss der Potentialausgleichsleitung

### **⚠ VORSICHT**

#### **Bei Ex- Anwendungen darf nur sensorseitig geerdet werden**

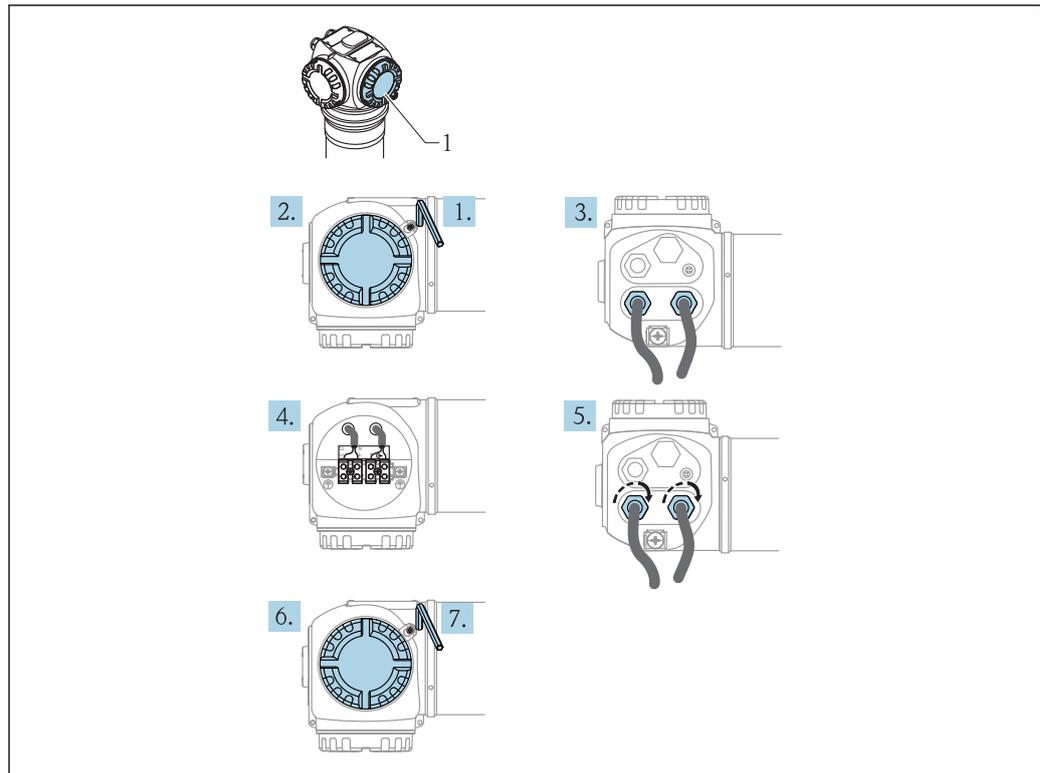
- ▶ Weitere Sicherheitshinweise sind der separaten Dokumentation für Anwendungen im explosionsgefährdeten Bereich zu entnehmen
- i** Für optimale elektromagnetische Verträglichkeit sollte die Potentialausgleichsleitung so kurz wie möglich sein und einen Querschnitt von mindestens  $2,5 \text{ mm}^2$  (14 AWG) haben.

## 5.6 Verdrahtung im Anschlussraum 1

### **⚠ VORSICHT**

#### **Vor dem Anschluss Folgendes beachten:**

- ▶ Beim Einsatz des Gerätes in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden nationalen Normen und die Angaben in den Sicherheitshinweisen (XAs) einzuhalten. Die spezifizierte Kabelverschraubung muss benutzt werden.
- ▶ Die Versorgungsspannung muss mit den Angaben auf dem Typenschild übereinstimmen
- ▶ Versorgungsspannung ausschalten, bevor das Gerät angeschlossen wird.
- ▶ Potentialausgleichsleitung an der äußeren Erdungsklemme des Transmitters und gegebenenfalls an die Erdungsklemme des Wasserkühlmantels anschließen, bevor das Gerät angeschlossen wird. → 30
- ▶ Schutzleiter an die Schutzleiterklemme anschließen → 28
- ▶ Gemäß IEC/EN 61010 ist für das Gerät ein geeigneter Trennschalter vorzusehen
- ▶ Die Kabelisolationen müssen unter Berücksichtigung von Versorgungsspannung und Überspannungskategorie ausreichend bemessen sein
- ▶ Die Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel muss unter Berücksichtigung der Einsatztemperatur ausreichend bemessen sein



A0019826

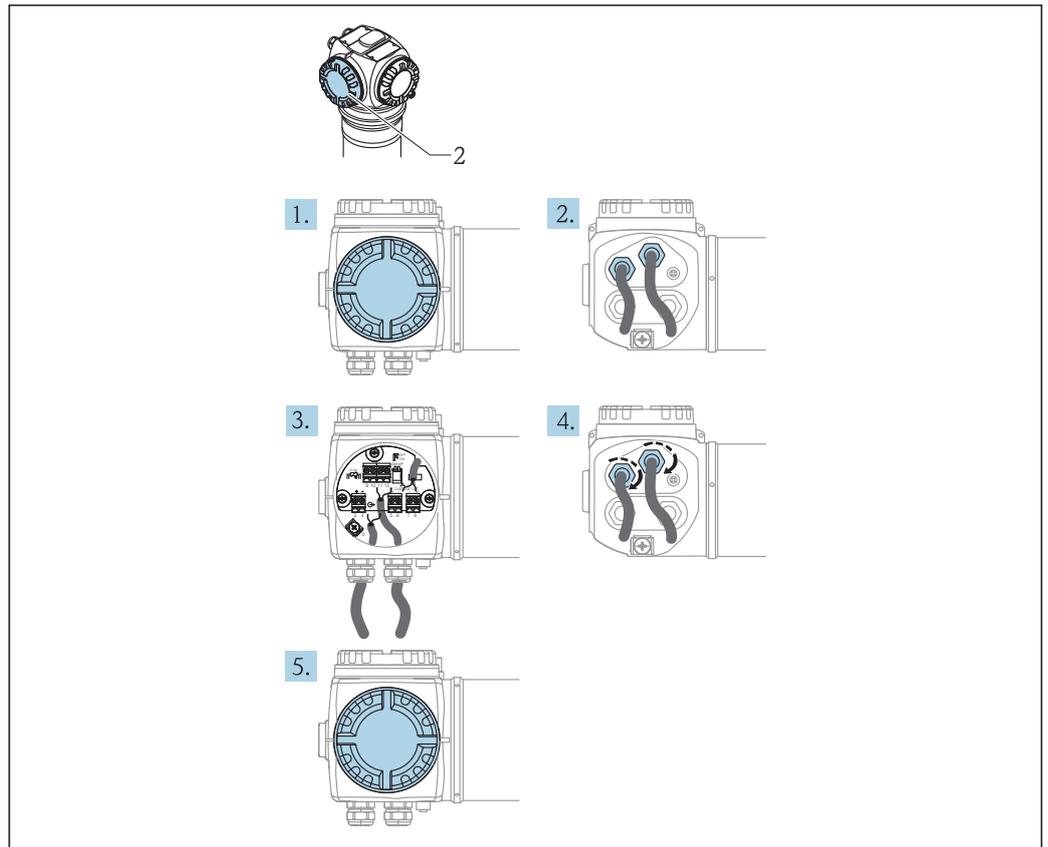
1. Mit einem Innensechskantschlüssel (3 mm) die Deckelsicherung des Anschlussraumdeckels lösen
2. Deckel abschrauben
3. Kabel für die Hilfsenergie und eventuell das Signalkabel durch die zugehörigen Kabelverschraubungen oder Kabeleinführungen einführen
4. Anschluss gemäß der Klemmenbelegung herstellen
5. Kabelverschraubungen bzw. die Kabeleinführungen schließen, so dass sie dicht sind
6. Deckel auf den Anschlussraum festschrauben
7. Deckelsicherung so drehen, dass sie sich über dem Deckelrand befindet und anschließend festziehen.

## 5.7 Verdrahtung im Anschlussraum 2

### **⚠ VORSICHT**

#### **Vor dem Anschluss Folgendes beachten:**

- ▶ Potentialausgleichsleitung an der äußeren Erdungsklemme des Transmitters und gegebenenfalls an die Erdungsklemme des Wasserkühlmantels anschließen, bevor das Gerät angeschlossen wird. → 30
- ▶ Die Kabelisolationen müssen unter Berücksichtigung von Versorgungsspannung und Überspannungskategorie ausreichend bemessen sein
- ▶ Die Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel muss unter Berücksichtigung der Einsatztemperatur ausreichend bemessen sein

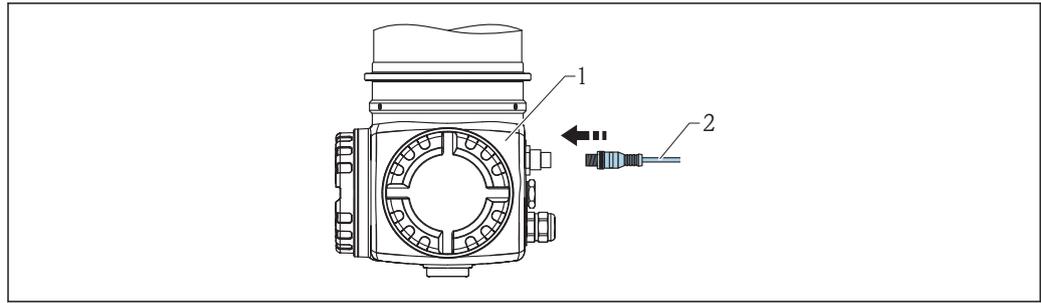


A0019827

1. Deckel abschrauben
2. Folgende Kabel durch die zugehörigen Kabelverschraubungen oder Kabeleinführungen einführen: Signalkabel (falls sich der Signalausgang im Anschlussraum 2 befindet), Pt100-Kabel (falls vorhanden), Kaskadierungskabel (Eingang und/oder Ausgang, falls benötigt)
3. Anschluss gemäß der Klemmenbelegung herstellen
4. Kabelverschraubungen bzw. die Kabeleinführungen schließen, so dass sie dicht sind
5. Deckel auf den Anschlussraum festschrauben

## 5.8 Anschluss der abgesetzten Anzeige und Bedienung FHX40

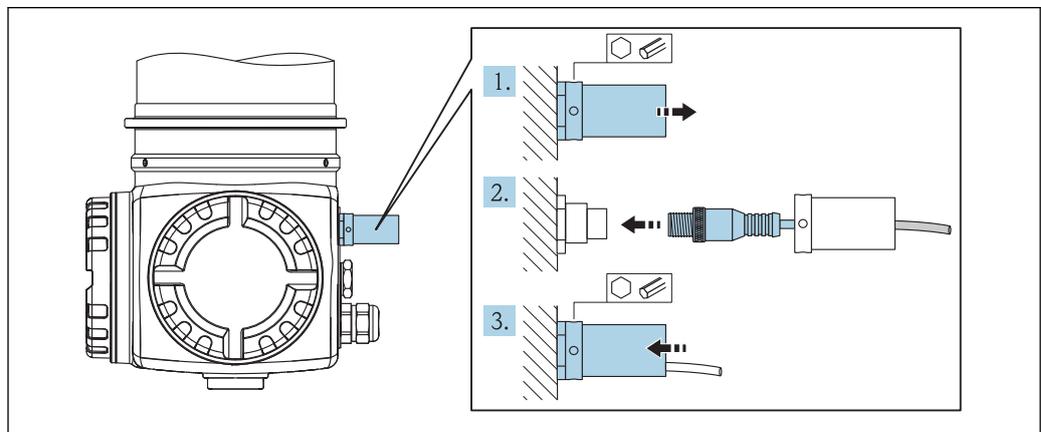
Die abgesetzte Anzeige- und Bedieneinheit FHX40 ist als Zubehör erhältlich. Sie wird über das mitgelieferte Kabel an den FHX40-Stecker des Gammapilot M angeschlossen. Dazu braucht das Gehäuse des Gammapilot M nicht geöffnet werden.



A0018099

- 1 Gammapilot M FMG60
- 2 Kabel der Anzeige- und Bedieneinheit FHX40

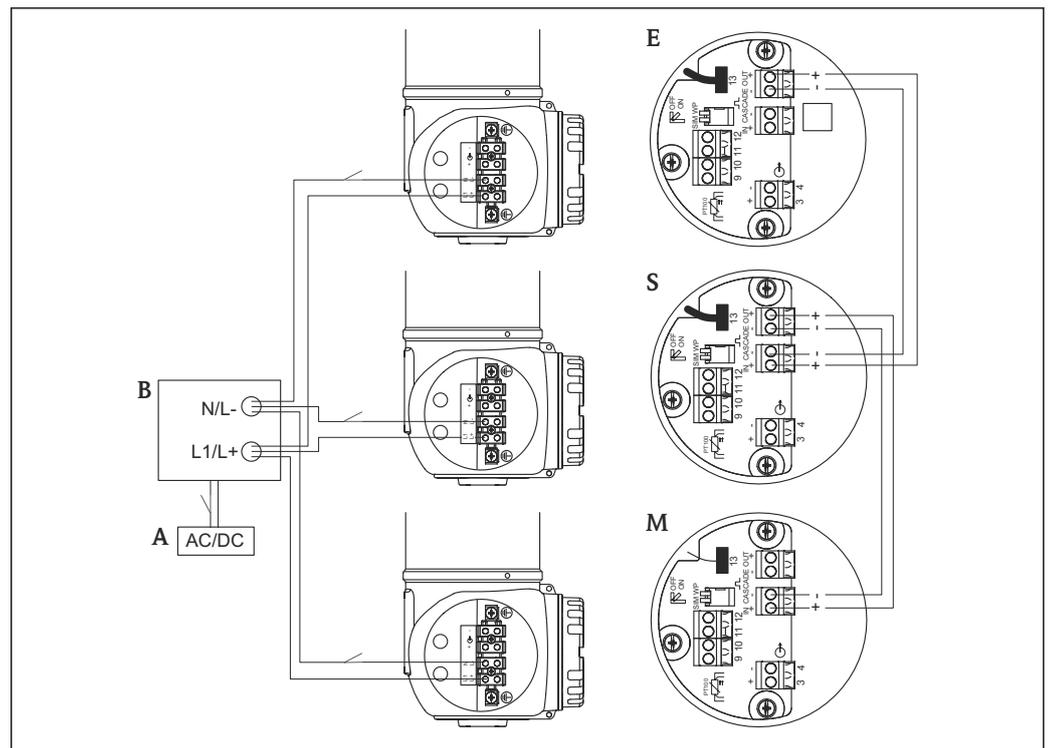
Bei bestimmten Staub-Ex-Ausführungen des Gammapilot M ist der FHX40-Stecker durch eine Metallhülse geschützt:



A0018099

1. Die Hülse mit Hilfe eines Innensechskantschlüssels lösen und entfernen
2. Anzeige- und Bedieneinheit FHX40 anschließen
3. Die Hülse befestigen und die Innensechskantschraube anziehen

## 5.9 Verdrahtung bei Kaskadierungsbetrieb



- A Hilfsenergie (90...253VAC bzw. 18...35VDC)
- B Verteilerkasten
- M Master
- S Slave
- E End Slave

**i** Für die Anbringung des Trennschalters gemäß IEC/EN 61010 gibt es zwei Optionen:

- **Vor** dem Verteilerkasten (gemeinsam für alle Transmitter)
- **Hinter** dem Verteilerkasten (individuell für jeden Transmitter)

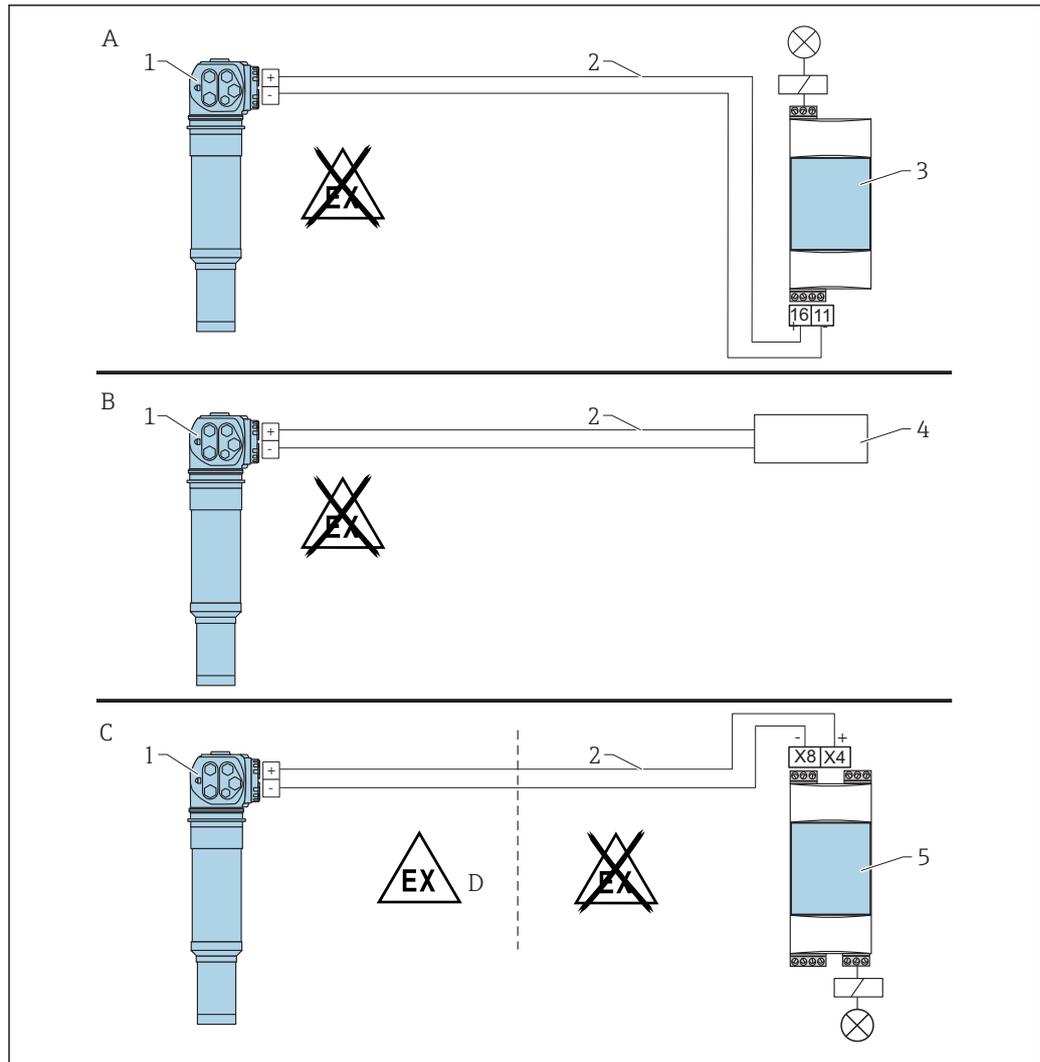
### **⚠️ WARNUNG**

- ▶ Bei Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen ist die Zusammenschaltung der HART Signalstromkreise für Multidrop-Betrieb nicht zulässig.

## 5.10 Verdrahtungsbeispiele Grenzstanderfassung 200/400 mm

Das Ausgangssignal ist linear zwischen dem Frei- und dem Bedeckt-Abgleich (z.B. 4...20 mA) und kann im Leitsystem ausgewertet werden. Falls ein Relaisausgang benötigt wird, können folgende Prozessmessumformer von Endress+Hauser verwendet werden:

- RTA421: für nicht-Ex-Anwendungen, ohne WHG, ohne SIL
- RMA42: für Ex-Anwendungen, mit SIL-Zertifikat



A0018092

- A Verdrahtung mit dem Auswertegerät RTA421  
 B Verdrahtung mit Leitsystem  
 C Verdrahtung mit dem Auswertegerät RMA42  
 D Beachten Sie zur Installation im explosionsgefährdeten Bereich die entsprechenden Sicherheitshinweise  
 1 Gammapilot M  
 2 4...20 mA  
 3 RTA421  
 4 SPS  
 5 RMA42

### 5.10.1 Ex-Anwendungen in Verbindung mit RMA42

Beachten Sie folgende Sicherheitshinweise:

- XA00303F/00/A3: ATEX II 2 (1) G für Gammapilot M
- XA00304F/00/A3: ATEX II 2 (1) D für Gammapilot M
- XA00095R/09/A3: ATEX II (1) G [Ex ia] IIC, ATEX II (1) D [Ex ia] IIIC für RMA42

### 5.10.2 SIL-Anwendungen für Gammapilot M FMG60 in Verbindung mit RMA42 (für Grenzstanddetektion 200/400 mm PVT-Szintillator)

- Der Gammapilot M erfüllt SIL2/3 nach IEC 61508, siehe:
  - Handbuch zur Funktionalen Sicherheit SD00230F/00/DE (Maximum-Grenzstanddetektion)
  - Handbuch zur Funktionalen Sicherheit SD00324F/00/DE (Minimum- Grenzstanddetektion)
- Das RMA42 erfüllt SIL2 nach IEC 61508:2010 (Edition 2.0), siehe Handbuch zur Funktionalen Sicherheit SD00025R/09/DE

## 5.11 Anschlusskontrolle

Nach der Verdrahtung des Messgerätes folgende Kontrollen durchführen:

- Ist der Schutzleiter angeschlossen?
- Ist die Potentialausgleichsleitung angeschlossen?
- Ist die Klemmenbelegung richtig?
- Sind die Kabelverschraubungen und Blindstopfen dicht?
- Sind die Feldbusstecker und der Stecker des FHX40 sicher befestigt?
- Sind die Deckel der Anschlussräume auf Anschlag zugeschraubt?
- Bei Staub-Ex-Geräten: Ist die Schutzhülse der FHX40-Buchse korrekt montiert?
- Ist der Deckel des Anschlussraumes 1 mit der Deckelsicherung gesichert?

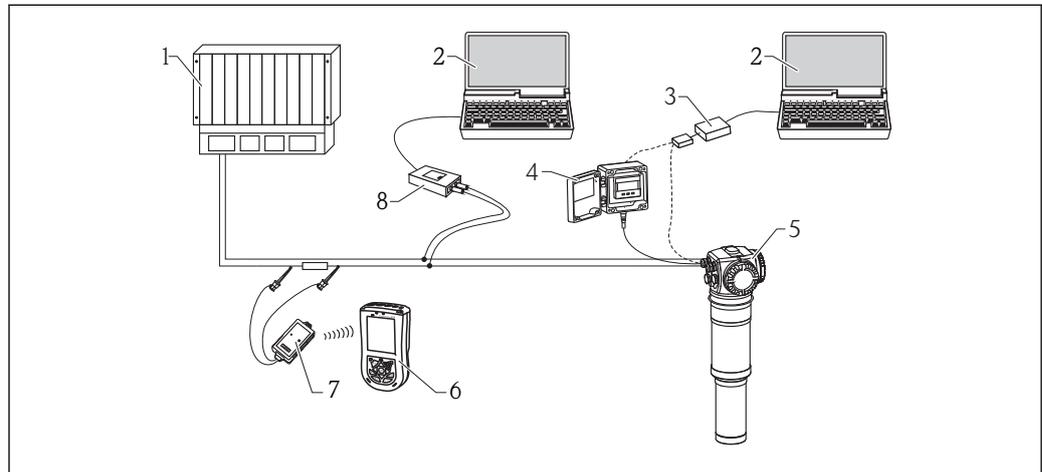
#### **WARNUNG**

- ▶ Der Gammapilot M darf nur betrieben werden, wenn der Deckel des Anschlussraumes 1 geschlossen ist.

## 6 Bedienung

### 6.1 Übersicht der Bedienmöglichkeiten

#### 6.1.1 4...20 mA mit HART-Protokoll



A0018095

- 1 SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung)
- 2 Computer mit Bedientool (z.B. FieldCare)
- 3 Commubox FXA291 mit ToF Adapter FXA291
- 4 FHX40 mit Display VU331
- 5 Gammapilot M
- 6 Field Xpert SFX100
- 7 VIATOR Bluetooth-Modem mit Anschlusskabel
- 8 Commubox FXA195 (USB)

Wenn der HART-Kommunikationswiderstand nicht im Speisegerät integriert ist, ist es notwendig einen Kommunikationswiderstand von 250  $\Omega$  in die 2-Draht-Leitung einzufügen.

#### Bedienung über die Service-Schnittstelle

- Mit der Anzeige- und Bedieneinheit FHX40
- Mit einem Personal Computer, Commubox FXA291 mit ToF Adapter FXA291 (USB) und dem Bedienprogramm "FieldCare". FieldCare ist ein grafisches Bedienprogramm für Messgeräte von Endress+Hauser. Es dient zur Unterstützung der Inbetriebnahme, Datensicherung, Signalanalyse und Dokumentation der Messstelle.

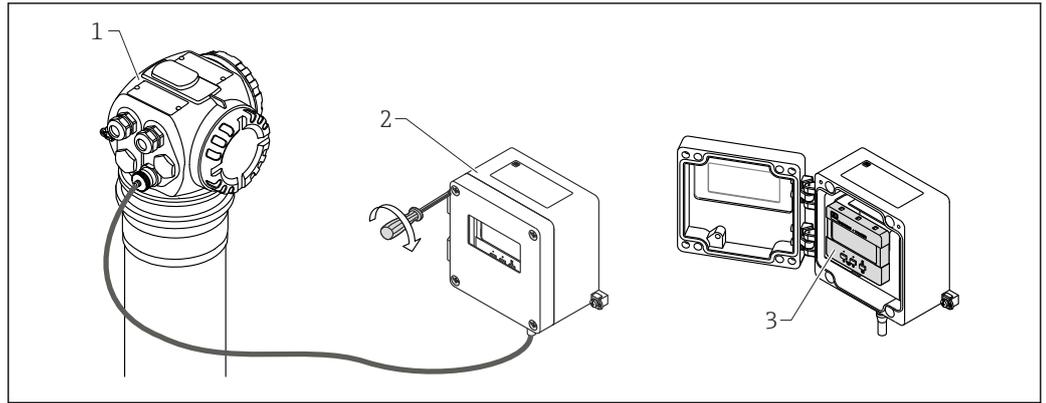
#### Bedienung über HART

- Mit Field Xpert SFX100
- Mit der Commubox FXA195 und dem Bedienprogramm "FieldCare"

### 6.2 Display-Bedienung

#### 6.2.1 Anzeige- und Bedienelemente

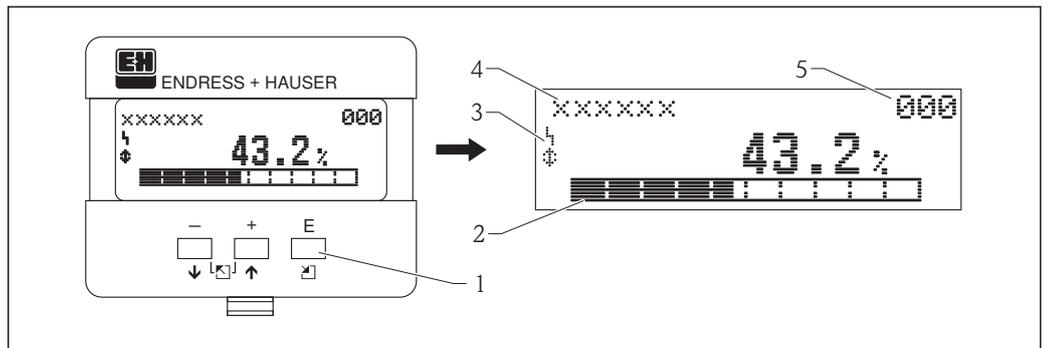
Das LCD-Modul VU331 zur Anzeige und Bedienung befindet sich innerhalb der abgesetzten Anzeige- und Bedieneinheit FHX40. Der Messwert kann durch das Sichtglas des FHX40 ausgelesen werden. Zur Bedienung muss das FHX40 geöffnet werden. Lösen Sie dazu alle vier Schrauben des Deckels.



A0018096

- 1 Gammapilot M
- 2 FHX40
- 3 Bedienmodul VU331

**LCD-Modul VU331**



A0018097

- 1 Bedientasten
- 2 Bargraph
- 3 Symbole
- 4 Funktionsname
- 5 Parameter-Identifikationsnummer

**Anzeigesymbole**

Folgende Tabelle beschreibt die in der Flüssigkristallanzeige dargestellten Symbole:

Symbol	Bedeutung
⚡	<b>ALARM_SYMBOL</b> Dieses Alarm-Symbol wird angezeigt, wenn sich das Gerät in einem Alarmzustand befindet. Wenn das Symbol blinkt handelt es sich um eine Warnung.
🔒	<b>LOCK_SYMBOL</b> Dieses Verriegelungs-Symbol wird angezeigt, wenn das Gerät verriegelt ist, d.h. wenn keine Eingabe möglich ist.
⚡	<b>COM_SYMBOL</b> Dieses Kommunikations-Symbol wird angezeigt wenn eine Datenübertragung über z.B. HART, PROFIBUS PA oder FOUNDATION Fieldbus stattfindet.
⚡	<b>SIMULATION_SWITCH_ENABLE</b> Dieses Kommunikations-Symbol wird angezeigt, wenn die Simulation in FOUNDATION Fieldbus mit dem DIP Schalter aktiviert ist.

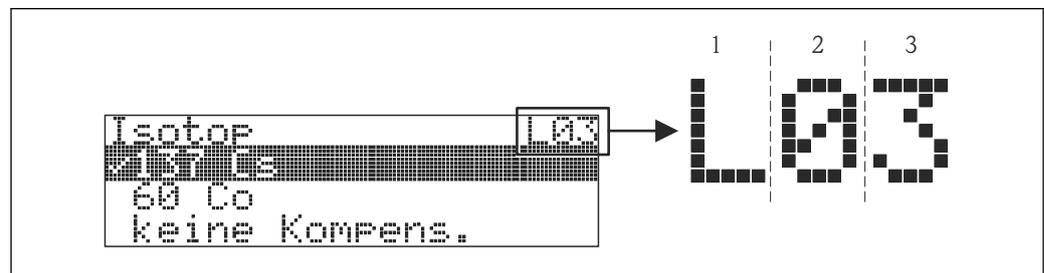
### Funktion der Tasten

Taste(n)	Bedeutung
⊕ oder ↑	Navigation in der Auswahlliste nach oben Editieren der Zahlenwerte innerhalb einer Funktion
⊖ oder ↓	Navigation in der Auswahlliste nach unten Editieren der Zahlenwerte innerhalb einer Funktion
⊖ und ⊕ oder ↔	Navigation innerhalb einer Funktionsgruppe nach links
⊞	Navigation innerhalb einer Funktionsgruppe nach rechts, Bestätigung
⊕ und ⊞ oder ⊖ und ⊞	Kontrasteinstellung der Flüssigkristallanzeige
⊕ und ⊖ und ⊞	Hardware-Verriegelung / Entriegelung Nach einer Hardware-Verriegelung ist eine Bedienung über Display und Kommunikation nicht möglich! Die Entriegelung kann nur über das Display erfolgen. Es muss dabei ein Freigabecode eingegeben werden.

### 6.2.2 Das Bedienmenü

#### Kennzeichnung der Funktionen

Die Funktionen des Gammapilot M sind in einem Bedienmenü angeordnet. Zur leichten Orientierung innerhalb dieses Menüs wird im Display zu jeder Funktion ein Positions-Code angezeigt. Dieser Code besteht aus einem Buchstaben und zwei Ziffern.



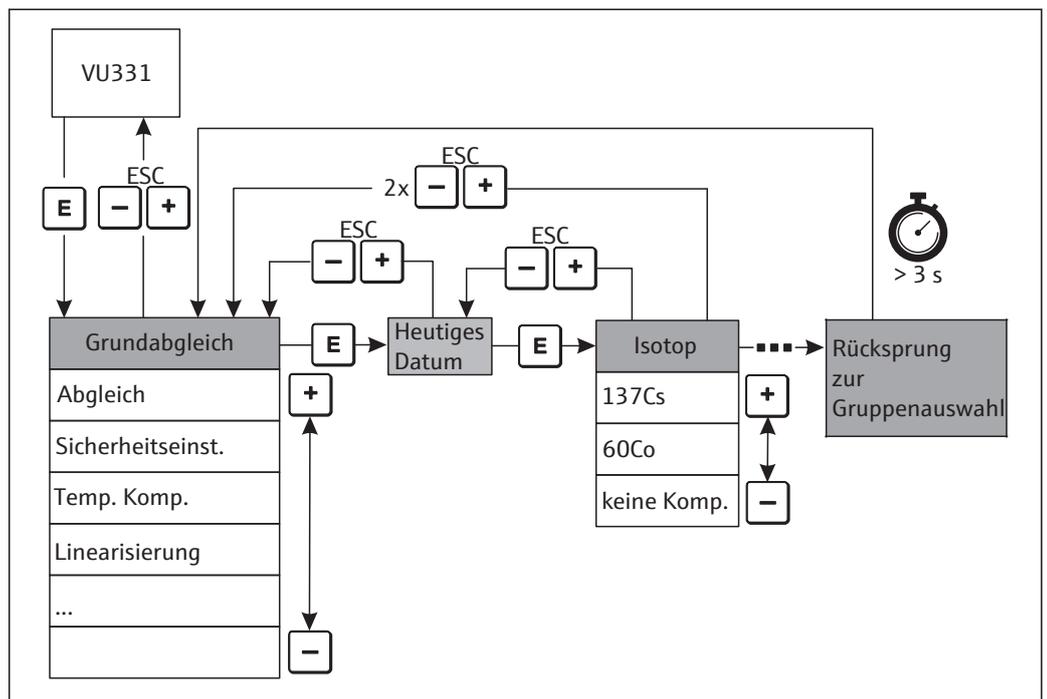
A0019876-DE

- 1 Messverfahren
- 2 Funktionsgruppe
- 3 Funktion

- Der Buchstabe gibt an, in welchem Messverfahren sich der Gammapilot M momentan befindet:
  - **L:** Füllstand (Level)
  - **S:** Grenzstand (Switch)
  - **D:** Dichte (Density)
  - **C:** Konzentration (Concentration)
  - **\***: bisher kein Messverfahren ausgewählt
- Die erste Ziffer bezeichnet die Funktionsgruppe:
  - **Grundabgleich \*0**
  - **Abgleich \*1**
  - **Sicherheitseinst. \*2**
  - ...
- Die zweite Ziffer numeriert die einzelnen Funktionen innerhalb der Funktionsgruppe:
  - **Grundabgleich \*00**
  - **heutiges Datum \*01**
  - **Strahlungsart \*02**
  - **Isotop \*03**
  - **Betriebsart \*04**
  - ...

Im Folgenden wird die Position immer in Klammern hinter dem Funktionsnamen angegeben. Als Messverfahren ist immer "\*" (noch nicht ausgewählt) angegeben, z.B. "Aktuelles Datum" (\*01)

### Bedienung über Vor-Ort-Display VU331



7 Bedienung über Vor-Ort-Display VU331

A0035907-DE

### Auswahl und Konfiguration im Bedienmenü:

- Aus der Messwertdarstellung mit  in die **Gruppenauswahl** wechseln
- Mit  oder  die gewünschte **Funktionsgruppe** auswählen und mit  bestätigen  
Die aktive Wahl ist durch das Symbol  vor dem Menütext gekennzeichnet
- Mit  oder  wird der Editiermodus aktiviert

#### Auswahlmenüs

- In der ausgewählten **Funktion** mit  oder  den gewünschte Parameter wählen
-  bestätigt die Wahl; das Symbol  erscheint vor dem gewählten Parameter
-  bestätigt den editierten Wert; Editiermodus wird verlassen
- Gleichzeitiges Drücken von  und  bricht die Auswahl ab; Editiermodus wird verlassen

#### Zahlen- / Texteingabe

- Durch  oder  kann die erste Stelle der Zahl (des Textes) editiert werden
  -  setzt die Eingabemarke an die nächste Stelle; weiter mit  und  bis der Wert komplett eingegeben ist
  - Wenn das Symbol  an der Eingabemarke erscheint, wird mit  der eingegebene Wert übernommen; Editiermodus wird verlassen
  - Wenn das Symbol  an der Eingabemarke erscheint, kann man mit  auf die vorherige Stelle zurückspringen
  - Gleichzeitiges Drücken von  und  bricht die Auswahl ab; Editiermodus wird verlassen
- Mit  wird die nächste Funktion angewählt
  - 1 x gleichzeitiges Drücken von  und : zurück zur letzten **Funktion**  
2 x gleichzeitiges Drücken von  und : zurück zur **Gruppenauswahl**
  - Mit gleichzeitigem Drücken von  und : zurück zur **Messwertdarstellung**

## 6.3 Andere Bedienmöglichkeiten

Außer über die Vor-Ort-Bedienung kann das Messgerät auch mittels HART-Protokoll parametrierbar und Messwerte abgefragt werden. Für die Bedienung stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- Bedienung über das Handbediengerät FieldXpert SFX100
- Bedienung über den Personal Computer unter Verwendung eines Bedienprogrammes FieldCare

 Das Gerät kann auch vor Ort mit den Tasten bedient werden. Erfolgt eine Verriegelung der Bedienung über die Tasten vor Ort, dann ist auch eine Parametereingabe über Kommunikation nicht möglich.

### 6.3.1 Bedienung über Field Xpert SFX100

Kompaktes, flexibles und robustes Industrie-Handbediengerät für die Fernparametrierung und Messwertabfrage über den HART-Stromausgang oder FOUNDATION Fieldbus. Für Einzelheiten siehe

 BA00060S/04/DE

### 6.3.2 Bedienung mit FieldCare

FieldCare ist ein auf der FDT-Technologie basierendes Anlagen-Asset-Management Tool von Endress+Hauser. Über FieldCare können alle Endress+Hauser-Geräte sowie Fremdgeräte, welche den FDT-Standard unterstützen, parametrierbar werden. Hard- und Softwareanforderungen im Internet verfügbar:

[www.de.endress.com](http://www.de.endress.com) -> Suche: FieldCare -> FieldCare -> Technische Daten

FieldCare unterstützt folgende Funktionen:

- Parametrierung von Messumformern im Online-Betrieb
- Laden und Speichern von Gerätedaten (Upload/Download)
- Dokumentation der Messstelle

Verbindungsmöglichkeiten:

- HART über Commubox FXA195 und der USB-Schnittstelle eines Computers
- Commubox FXA291 mit ToF Adapter FXA291 über Service-Schnittstelle

## 6.4 Parametrierung sperren/freigeben

### 6.4.1 Software-Verriegelung

In der Funktionsgruppe **"Diagnose" (\*A)** in die Funktion **"Freigabecode" (\*A4)** eine Zahl ungleich 100 eingeben. Das Symbol  erscheint auf dem Display. Eingaben sind nicht mehr möglich.

Bei dem Versuch, einen Parameter zu ändern, springt das Gerät in die Funktion **"Freigabecode" (\*A4)**. "100" eingeben. Parameter können nun wieder geändert werden.

### 6.4.2 Hardware-Verriegelung

,  und  gleichzeitig drücken. Eingaben sind nicht mehr möglich. Bei dem Versuch, einen Parameter zu ändern, erscheint:

Vor-Ort-Anzeige
Freigabecode 0A4  Hardwareverrieg.

,  und  gleichzeitig drücken. Es erscheint die Funktion **"Freigabecode" (\*A4)**. "100" eingeben. Parameter können nun wieder geändert werden.

 Eine Hardware-Verriegelung kann nur über das Display durch erneutes gleichzeitiges Drücken der Tasten ,  und  entriegelt werden. Eine Entriegelung über Kommunikation ist hier nicht möglich.

## 6.5 Rücksetzen auf die Werkseinstellung (Reset)

Ein Reset der Kundenparameter empfiehlt sich immer, wenn ein Gerät mit unbekannter Historie eingesetzt werden soll. Wirkungen des Reset:

- Alle Kunden-Parameter werden auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.
- Die Linearisierung wird auf **"linear"** umgeschaltet, die Tabellenwerte bleiben jedoch erhalten. Die Tabelle kann in der Funktionsgruppe **"Linearisierung" (\*4)** in der Funktion **"Linearisierung" (\*40/\*46)** wieder eingeschaltet werden.

Um einen Reset durchzuführen, in der Funktionsgruppe **"Diagnose" (\*A)** in der Funktion **"Rücksetzen" (\*A3)** die Zahl "333" eingeben.

### VORSICHT

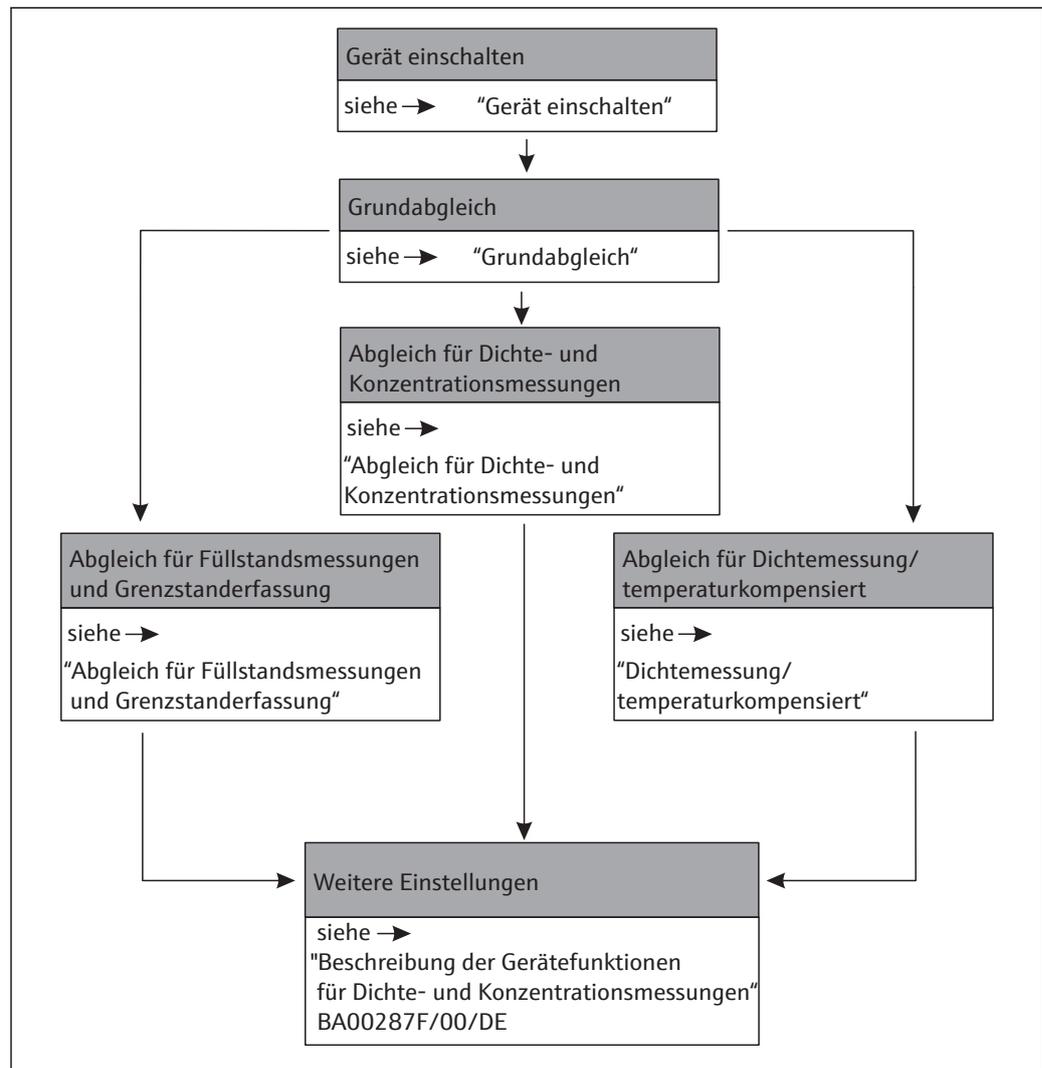
- ▶ Durch den Reset kann es zu einer Beeinträchtigung der Messung kommen. Im Allgemeinen ist nach einem Reset ein erneuter Grundabgleich notwendig. Durch den Reset werden alle Kalibrierdaten gelöscht. Um die Messung wieder in Betrieb zu nehmen, ist ein kompletter Abgleich erforderlich.

 Die Werkseinstellung der jeweiligen Parameter sind in der Menü-Übersicht (im Anhang) durch Fettdruck gekennzeichnet.

## 7 Inbetriebnahme

**i** Dieses Kapitel beschreibt die Inbetriebnahme des Gammapilot M über das Anzeige- und Bedienmodul VU331 (welches sich in der abgesetzten Anzeige- und Bedieneinheit FHX40 befindet). Die Inbetriebnahme über "FieldCare" oder über "Field Xpert SFX100" erfolgt analog. Weitere Hinweise zu dem Bedienprogramm "FieldCare" unter BA00027S/04/EN, bzw. zum Field Xpert SFX100 unter BA00060S/04/EN.

### 7.1 Abgleich: Übersicht



**i** Eine detaillierte Beschreibung der verwendeten Funktionen ist in den folgenden Abschnitten verfügbar:

- Grundabgleich → 46
- Abgleich für Füllstandsmessungen und Grenzstanderkennung → 51
- Abgleich für Dichte- und Konzentrationsmessungen → 64
- Dichtemessung/ temperaturkompensiert → 72

## 7.2 Gerät einschalten

**i** **Fehlermeldungen A165 "Elektronik defekt" und A635 "aktuelles Datum nicht definiert"** Der Gammapilot M enthält für die Zerfallskompensation 2 Echtzeituhren, die aus Gründen der Sicherheit permanent miteinander verglichen werden. Um Spannungsunterbrechungen zu überbrücken, sind die Uhren mit einem Kondensator gepuffert. Damit die Uhren korrekt arbeiten und das Datum bei einer Spannungsunterbrechung halten, muss dieser Kondensator eine minimale Ladung aufweisen. Erscheint **nach dem Einschalten** des Gammapilot M die Fehlermeldung A165 "Elektronik defekt" oder A635 "aktuelles Datum nicht definiert", so ist unter Umständen der Kondensator noch nicht genügend geladen. In diesem Fall muss der Gammapilot M für mindestens 20 bis 30 Minuten an der Betriebsspannung betrieben werden, um den Kondensator zu laden. Danach ist das Datum korrekt einzugeben. Falls die Fehlermeldung danach weiterbesteht kann diese, durch Aus- und Einschalten des Gammapilot M, gelöscht werden.

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung wird das Gerät zunächst initialisiert. Bedingt durch interne Speichertests dauert dieser Vorgang ca. 2 Minuten.

Vor-Ort-Anzeige
FMG60 V01.03.06

Für etwa 5 s werden folgende Informationen angezeigt:

- Gerätetyp
- Software-Version
- Art des Kommunikationssignals

Language 092
<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<input type="checkbox"/> Français
<input type="checkbox"/> Español

Beim ersten Einschalten die Sprache für die Display-Texte auswählen.

Auswahl der Sprache mit den Tasten  und . Bestätigen der Wahl durch zweimaliges Drücken von .

Gruppenauswahl
<input checked="" type="checkbox"/> Grundabgleich
<input type="checkbox"/> Abgleich
<input type="checkbox"/> Sicherheitseinst.

Danach geht das Display auf Messwertanzeige.

Jetzt kann der Grundabgleich erfolgen.  drücken, um in die Gruppenauswahl zu gelangen:

Nochmals  drücken, um in die erste Funktion der Funktionsgruppe "Grundabgleich" zu gelangen

## 7.3 Grundabgleich

### 7.3.1 "Aktuelles Datum" (\*01)

Vor-Ort-Anzeige
Aktuelles Datum *01 17.11.04 ____ 10:30 TT.MM.JJ ____ HH:MM

In dieser Funktion werden Datum und Uhrzeit des Grundabgleichs eingegeben. Bei der Eingabe muss jeder einzelne dieser Werte durch  bestätigt werden.

### 7.3.2 "Strahlungsart" (\*02)

Vor-Ort-Anzeige
Strahlungsart *02 ✓ Standard/kont. moduliert

In dieser Funktion wird angegeben, ob die verwendete Strahlenquelle kontinuierlich strahlt oder ob sie (für Gammaographieunterdrückung) moduliert ist.

- Standard/kontinuierlich (permanente, kontinuierliche Strahlung)
- moduliert (modulierte Strahlenquelle)

### 7.3.3 "Isotop" (\*03)

Vor-Ort-Anzeige
Isotop *03 ✓ 137 Cs 60 Co keine Kompens.

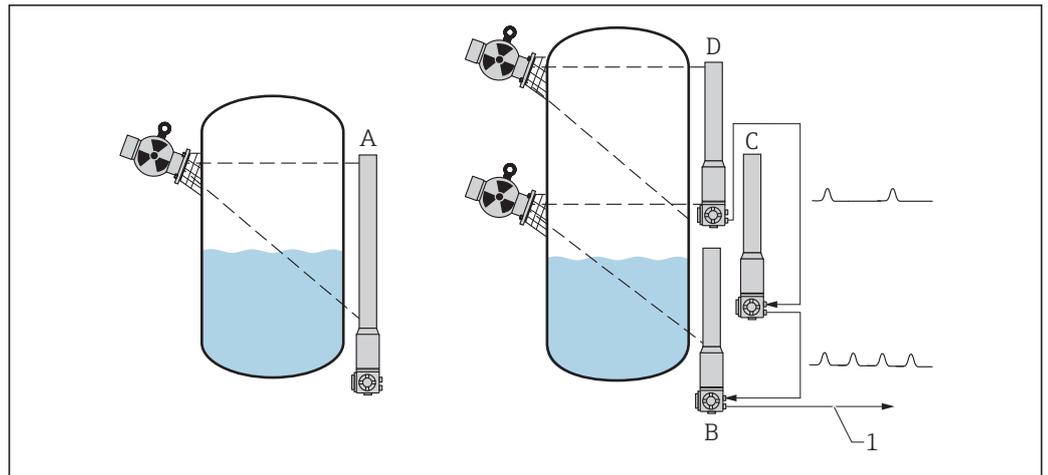
In dieser Funktion wird angegeben, welches Isotop für die Messung verwendet wird. Der Gammapilot M benötigt diese Angabe für die Zerfallskompensation.

### 7.3.4 "Betriebsart" (\*04)

Vor-Ort-Anzeige
Betriebsart *04 ✓ Stand alone Master Slave

In dieser Funktion wird angegeben, in welcher Betriebsart der Gammapilot M eingesetzt wird.

-  Die Auswahl kann nur einmal durchgeführt werden. Die Funktion ist danach automatisch verriegelt und lässt sich nur durch einen Reset des Gammapilot M wieder entriegeln (Funktion "Reset" (\*A3)).



A0018107

- A Stand alone.  
Für Messbereiche bis zu 2 m (6,6 ft) wird nur ein Gammapilot M benötigt  
Für größere Messbereiche können beliebig viele Gammapilot M miteinander verbunden werden (Kaskadierungs-Betrieb). Durch Software-Einstellung werden sie definiert als
- B Master
- C Slave (s) oder
- D End-Slave
- 1 4...20 mA HART; PROFIBUS PA; FOUNDATION Fieldbus

**Auswahl/Anzeige:**

- **Stand alone:** Diese Option wird gewählt, wenn der Gammapilot M als Einzelgerät betrieben wird.
- **Master:** Diese Option wird gewählt, wenn der Gammapilot M am Anfang einer Kaskadierungskette steht. Er empfängt dann die Impulse von einem angeschlossenen Slave, addiert seine eigenen Impulse hinzu und berechnet aus dieser Summe den Messwert.
- **Slave:** Diese Option wird gewählt, wenn der Gammapilot M in der Mitte einer Kaskadierungskette steht. Er empfängt dann die Impulse von einem weiteren angeschlossenen Slave oder End-Slave, addiert seine eigenen Impulse hinzu, und gibt diese Summe an das nächste Gerät (Master oder Slave) weiter. Nach Wahl dieser Option ist der Abgleich beendet. Bei Kaskadierung mehrerer Transmitter wird der weitere Abgleich nur am Master durchgeführt.
- **End-Slave:** Diese Option wird gewählt, wenn der Gammapilot am Ende einer Kaskadierungskette steht. Er empfängt keine Impulse von einem anderen Gerät, sondern gibt seine eigenen Impulse an das nächste Gerät (Master oder Slave) weiter. Nach Wahl dieser Option ist der Abgleich beendet. Bei Kaskadierung mehrerer Transmitter wird der weitere Abgleich nur am Master durchgeführt.
- **Undefiniert:** Wird angezeigt, solange die Betriebsart noch nicht festgelegt wurde. Es muss eine Auswahl getroffen werden, um mit dem Grundabgleich fortzufahren.



Wenn ein "Slave" oder ein "End-Slave" an das "FieldCare" angeschlossen sind, wird in der Kopfzeile statt des Messwertes die Impulsrate dieses Gerätes angezeigt.

**7.3.5 "Messverfahren" (\*05)**

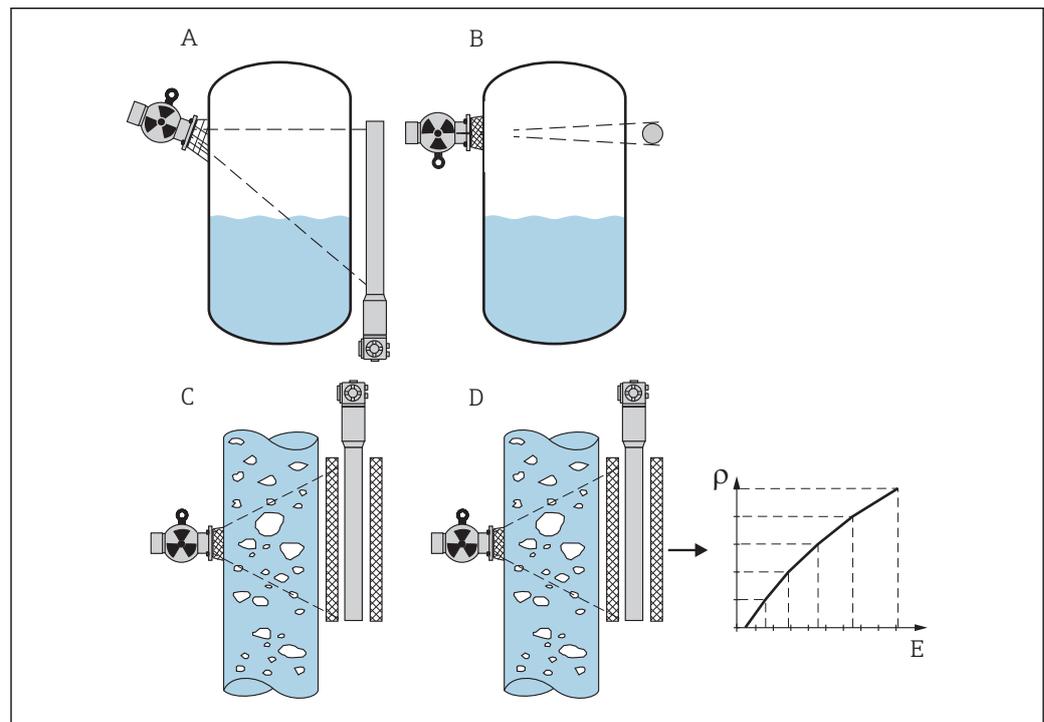
Vor-Ort-Anzeige
Messverfahren *05
✓ Füllstand
Grenzstand
Dichte

In dieser Funktion wird das gewünschte Messverfahren ausgewählt.

**Weitere Auswahlmöglichkeiten:**

- Füllstandsmessung (kontinuierlich)
- Grenzstanderfassung
- Dichtemessung (auch temperaturkompensiert)
- Konzentrationsmessung (Dichtemessung mit anschließender Linearisierung)

**i** Die Auswahl kann nur einmal durchgeführt werden. Die Funktion ist danach automatisch verriegelt und lässt sich nur durch einen Reset des GammapiLOT M wieder entriegeln (Funktion "Reset" (\*A3)).



A0018108

- A Füllstandsmessung (kontinuierlich)
- B Grenzstanderfassung
- C Dichtemessung (auch temperaturkompensiert)
- D Konzentrationsmessung (Dichtemessung mit anschließender Linearisierung)
- ρ Dichte
- E Konzentration

**7.3.6 "Dichteeinheit" (\*06)**

Vor-Ort-Anzeige
Dichteeinheit *06
✓ g/cm <sup>3</sup>
g/l
lb/gal

Diese Funktion wird nur für Dichte- und Konzentrationsmessungen benötigt. Sie dient zur Auswahl der Dichte-Einheit.

**Weitere Auswahlmöglichkeiten:**

- g/cm<sup>3</sup>
- g/l
- lb/gal; [1g/cm<sup>3</sup> = 8,345 lb/gal]
- lb/ft<sup>3</sup>; [1g/cm<sup>3</sup> = 62,428 lb/ft<sup>3</sup>]
- °Brix; [1°Brix = 270 (1 - 1/x)]

- °Baumé; [ $1^{\circ}\text{Baumé} = 144,3 (1 - 1/x)$ ]
- °API; [ $1^{\circ}\text{API} = 131,5 (1,076/x - 1)$ ]
- °Twaddell; [ $1^{\circ}\text{Twaddell} = 200 (x-1)$ ]

"x" bezeichnet dabei die Dichte in  $\text{g/cm}^3$ . Die Formel gibt jeweils an, wieviel Graden diese Dichte entspricht.

### 7.3.7 "Min. Dichte" (\*07)

Vor-Ort-Anzeige
Min. Dichte *07 0,9500 $\text{g/cm}^3$

Diese Funktion wird nur für Dichte- und Konzentrationsmessungen benötigt. In ihr wird die untere Grenze des Dichte-Messbereichs angegeben. Der Ausgangsstrom für diese Dichte ist 4 mA.

### 7.3.8 "Max. Dichte" (\*08)

Vor-Ort-Anzeige
Max. Dichte *08 1,2500 $\text{g/cm}^3$

Diese Funktion wird nur für Dichte- und Konzentrationsmessungen benötigt. In ihr wird die obere Grenze des Dichte-Messbereichs angegeben. Der Ausgangsstrom für diese Dichte ist 20 mA.

### 7.3.9 "Einheit Rohrdurchmesser" (\*09)

Vor-Ort-Anzeige
Einh. Rohrdurchm. *09 ✓ mm inch

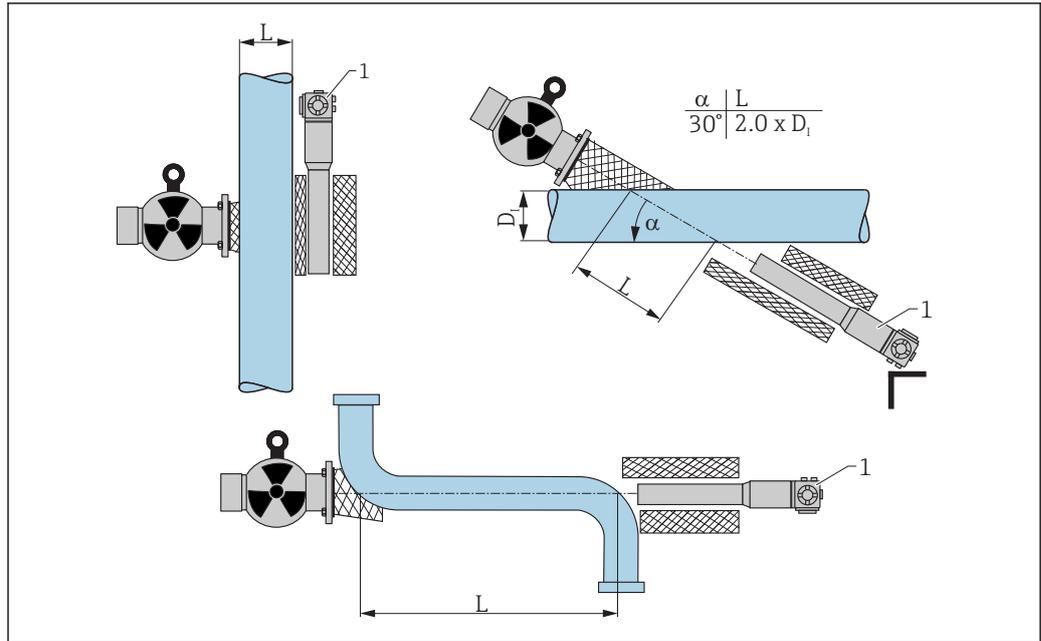
Diese Funktion wird nur für die Dichte- und Konzentrationsmessungen benötigt. Sie dient zur Auswahl der Einheit für den Rohrdurchmesser.

1 in = 25,4 mm

### 7.3.10 "Rohrdurchmesser" (\*0A)

Vor-Ort-Anzeige
Rohrdurchm. *0A 200 mm

Diese Funktion wird nur für die Dichte- und Konzentrationsmessungen benötigt. Sie dient zur Angabe des durchstrahlten Messweges L. Bei der Standard-Installation ist dieser Wert mit dem Rohrrinnendurchmesser  $D_i$  identisch. Bei anderen Installations-Varianten (zur Erweiterung des durchstrahlten Messweges) kann er aber größer sein (siehe Skizze). Die Rohrwände sind beim Messweg nicht zu berücksichtigen.



A0018109

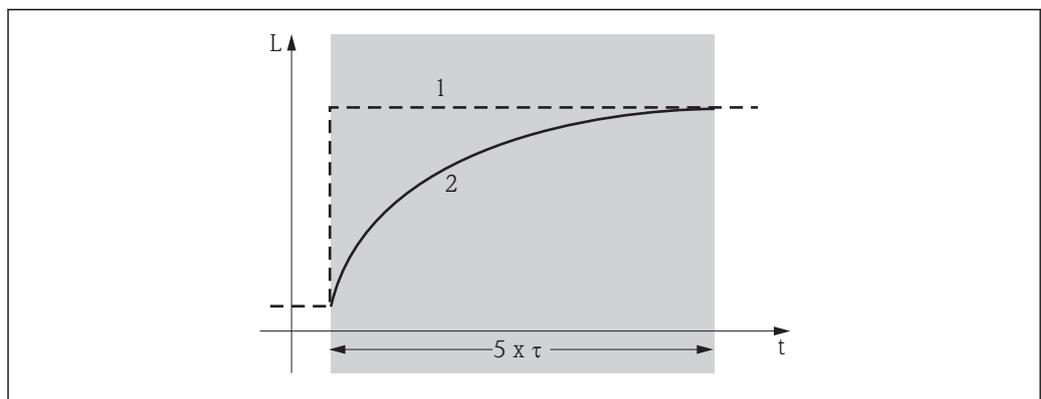
8 In der Funktion "Rohrdurchmesser" (\*0A) ist immer der gesamte durchstrahlte Weg L anzugeben. Je nach Installation kann dieser Wert größer sein als der tatsächliche Rohrdurchmesser.

1 Gammapilot M

### 7.3.11 "Integrationszeit" (\*0B)

Vor-Ort-Anzeige
Integrationszeit *0B 60 s

In dieser Funktion wird die Integrationszeit  $\tau$  (in Sekunden) angegeben, mit der eine Änderung des Messwertes gedämpft wird. Nach einem Füllstands- oder Dichtesprung dauert es  $5 \times \tau$ , bis der neue Messwert erreicht ist.



A0018110

1 Füllstandsänderung (oder Dichteänderung)  
2 Messwert

### Wertebereich

1 ... 999 s

### Default-Wert

Der Default-Wert hängt von dem gewählten "Messverfahren" (\*05) ab:

- Füllstand: 6 s
- Grenzstand: 6 s
- Dichte: 60 s
- Konzentration: 60 s

### Wahl der Integrationszeit

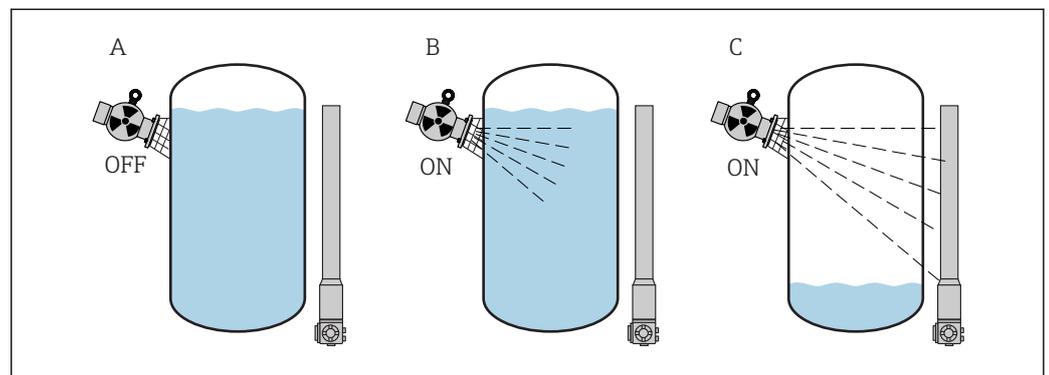
Die Wahl der Integrationszeit hängt von den Prozessbedingungen ab. Durch Erhöhen der Integrationszeit wird der Messwert deutlich ruhiger, aber auch langsamer. Um den Einfluss von stark schwankenden Oberflächen oder von Rührflügeln zu dämpfen, empfiehlt es sich, die Integrationszeit zu erhöhen. Um schnelle Änderungen des Messwertes ohne Verzögerung zu erfassen, darf die Integrationszeit aber nicht zu groß gewählt werden.

## 7.4 Abgleich für Füllstandsmessungen und Grenzstanddetektion

### 7.4.1 Grundlagen

In der Funktionsgruppe "Abgleich" (\*1) werden die Abgleichpunkte für die jeweilige Messung eingegeben. Jeder Abgleichpunkt besteht aus einem Füllstand und der zugehörigen Impulsrate.

#### Abgleichpunkte für Füllstandsmessungen



- A Hintergrund-Abgleich  
 B Voll-Abgleich  
 C Leer-Abgleich

#### Hintergrund-Abgleich

Bezieht sich auf folgende Situation:

- Die Strahlung ist ausgeschaltet
- Der Behälter ist im Messbereich so weit wie möglich befüllt (ideal: 100%)

Der Hintergrund-Abgleich ist notwendig, um die natürliche Umgebungsstrahlung an der Montageposition des Gammapilot M zu erfassen. Die Impulsrate aus dieser Hintergrundstrahlung wird im folgenden automatisch von allen anderen Impulsraten abgezogen. Das heißt: angezeigt und bei der Signalauswertung berücksichtigt wird nur der Anteil der Impulsrate, der von der verwendeten Strahlenquelle stammt. Weil die Hintergrundstrahlung (anders als die Strahlung der verwendeten Quelle) während der gesamten Messdauer nahezu konstant bleibt, wird der Hintergrundabgleich nicht in die automatische Zerfallskompensation des Gammapilot M einbezogen.

### Voll-Abgleich

Bezieht sich auf folgende Situation:

- Die Strahlung ist eingeschaltet
- Der Behälter ist im Messbereich so weit wie möglich befüllt (ideal: 100%, mindestens 60%).

Falls sich der Behälter während des Abgleichs nicht mindestens auf 60% befüllen lässt, kann der Vollabgleich behelfsweise bei ausgeschalteter Strahlung durchgeführt werden. Auf diese Weise lässt sich eine 100%-ige Befüllung simulieren. Der Voll-Abgleich ist in diesem Fall mit dem Hintergrund-Abgleich identisch. Weil die Impulsrate des Hintergrund-Abgleichs automatisch abgezogen wird, bewegt sich die angezeigte Impulsrate um 0 cps.

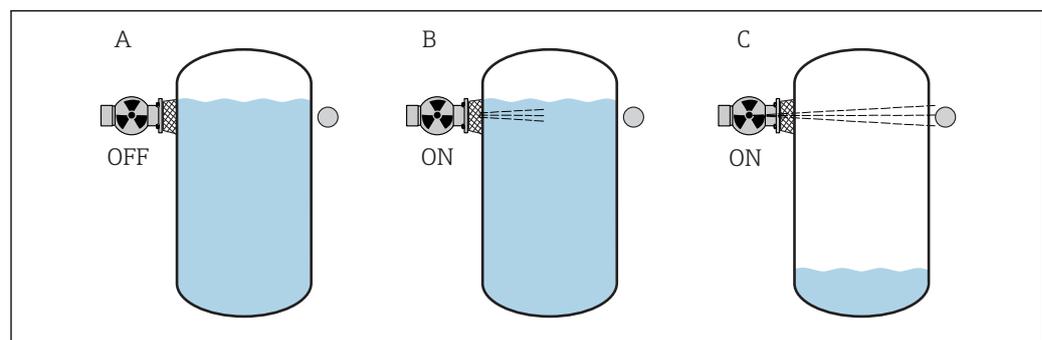
**i** Bei selbststrahlenden Medien ist dieser Behelfsabgleich nicht möglich. Hier müssen der Hintergrund- und Vollabgleich immer bei einer Befüllung von 100% durchgeführt werden.

### Leer-Abgleich

Bezieht sich auf folgende Situation:

- Die Strahlung ist eingeschaltet
- Der Behälter ist im Messbereich so weit wie möglich entleert (ideal: 0%, höchstens 40%).

### Abgleichpunkte für Grenzstanderfassung



- A Hintergrund-Abgleich  
 B Bedeckt-Abgleich  
 C Frei-Abgleich

### Hintergrund-Abgleich

Bezieht sich auf folgende Situation:

- Die Strahlung ist ausgeschaltet.
- Der Strahlengang ist vollständig bedeckt

Der Hintergrund-Abgleich ist notwendig, um die natürliche Umgebungsstrahlung an der Montageposition des Gammapilot M zu erfassen. Die Impulsrate aus dieser Hintergrundstrahlung wird im folgenden automatisch von allen anderen Impulsraten abgezogen. Das heißt: angezeigt wird nur der Anteil der Impulsrate, der von der verwendeten Strahlenquelle stammt. Weil die Hintergrundstrahlung (anders als die Strahlung der verwendeten Quelle) während der gesamten Messdauer nahezu konstant bleibt, wird der Hintergrundabgleich nicht in die automatische Zerfallskompensation des Gammapilot M einbezogen.

### Bedeckt-Abgleich

Bezieht sich auf folgende Situation:

- Die Strahlung ist eingeschaltet
- Der Strahlengang ist möglichst vollständig bedeckt

Falls sich der Strahlengang während des Abgleichs nicht vollständig bedecken lässt, kann der Bedeckt-Abgleich behelfsweise bei ausgeschalteter Strahlung durchgeführt werden. Auf diese Weise lässt sich eine vollständige Bedeckung simulieren. Der Bedeckt-Abgleich ist in diesem Fall mit dem Hintergrund-Abgleich identisch. Weil die Impulsrate des Hintergrund-Abgleichs automatisch abgezogen wird, bewegt sich die angezeigte Zählrate um 0 c/s.

**i** Bei selbststrahlenden Medien ist dieser Behelfsabgleich nicht möglich. Hier müssen der Hintergrundabgleich und der Bedeckt-Abgleich immer bei bedecktem Strahlengang durchgeführt werden.

*Frei-Abgleich*

Bezieht sich auf folgende Situation:

- Die Strahlung ist eingeschaltet
- Der Strahlengang ist vollständig frei

**Methoden zur Eingabe der Abgleichpunkte**

*Automatischer Abgleich*

Bei der automatischen Eingabe wird der Behälter auf den benötigten Wert befüllt. Für den Hintergrund-Abgleich bleibt die Strahlung ausgeschaltet, für alle anderen Abgleichpunkte ist die Strahlung eingeschaltet. Der Gammapilot M registriert automatisch die Zählrate. Der zugehörige Füllstand wird vom Anwender eingegeben.

*Manueller Abgleich*

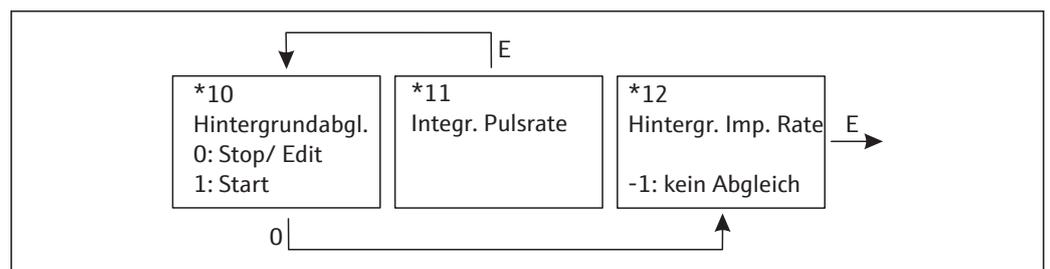
Wenn während der Inbetriebnahme des Gammapilot M ein oder mehrere Abgleichpunkte nicht realisiert werden können (weil z.B. der Behälter sich nicht genügend befüllen oder entleeren lässt), muss dieser Abgleichpunkt manuell eingegeben werden. Das heißt, dass nicht nur der Füllstand sondern auch die zugehörige Zählrate direkt eingegeben wird. Bei Fragen zur Berechnung der Zählrate Endress+Hauser-Service kontaktieren.

- i** Kalibrationsdatum und Abgleich
- Bei manueller Eingabe wird das Kalibrierdatum nicht automatisch gesetzt. Es muss vom Anwender in die Funktion "Kalibrationsdatum" (\*C7) eingegeben werden.
  - Ein manuell eingegebener Abgleichpunkt sollte durch einen automatischen Abgleich ersetzt werden sobald der zugehörige Füllstand während des Betriebs der Anlage auftritt. Dieser nachträgliche Abgleich empfiehlt sich, weil automatisch eingegebene Abgleichpunkte zu genaueren Messergebnissen führen als berechnete.

**7.4.2 Hintergrund-Abgleich**

**Menü-Auszug**

Der folgende Auszug aus dem Bedienmenü macht die Vorgehensweise bei der Eingabe des Hintergrundabgleichs deutlich. In den anschließenden Abschnitten sind die Funktionen im Einzelnen erklärt.



A0035977-DE

**"Hintergrundabgleich" (\*10)**

Vor-Ort-Anzeige
Hintergr. Abgl. *10 Stop/Edit Start

Mit dieser Funktion wird der Hintergrundabgleich gestartet

*Auswahl:*

- **Stop/Edit**

Diese Option ist zu wählen, wenn:

- Kein Hintergrundabgleich durchgeführt, sondern stattdessen die Impulsrate eines bereits bestehenden Hintergrundabgleichs angezeigt werden soll.
- Der Hintergrundabgleich manuell durchgeführt werden soll.

Nach Wahl dieser Option geht der Gammapilot M in die Funktion **"Hintergrund-Impulsrate" (\*12)**, wo die bestehende Impulsrate angezeigt wird und bei Bedarf geändert werden kann.

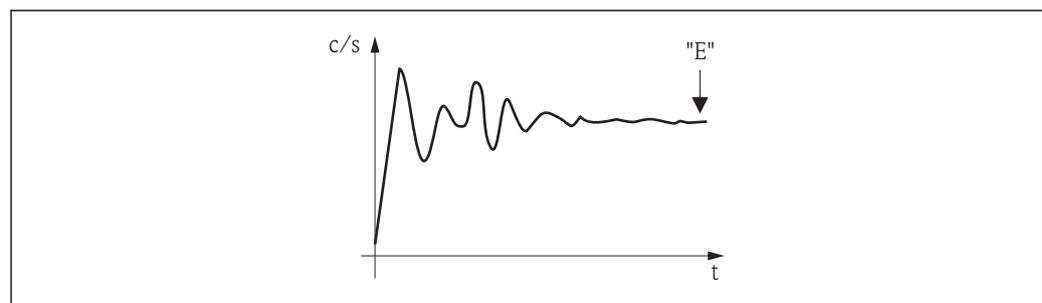
- **Start**

Mit dieser Option wird der automatische Hintergrundabgleich gestartet. Der Gammapilot M geht dazu in die Funktion **"Integrierte Pulsrate" (\*11)**

**"Integrierte Pulsrate" (\*11)**

Vor-Ort-Anzeige
Integr. Pulsrate *11 186 cps

In dieser Funktion wird die integrierte Impulsrate angezeigt (nach der Wahl von "Start" in der vorherigen Funktion). Zunächst schwankt dieser Wert (wegen der Zerfallsstatistik). Durch die Integration stellt sich aber im Laufe der Zeit ein Mittelwert ein. Je länger der Wert aufintegriert wird, desto geringer wird die Schwankung.



A0018118

Wenn der Wert genügend stabil ist, wird die Funktion durch Drücken von **[E]** verlassen. Danach geht der Gammapilot M in die Funktion **"Hintergrundabgleich" (\*10)**. Dort muss

man jetzt **"Stop/Edit"** wählen, um die Integration zu beenden. Der Wert wird dann automatisch in die Funktion **"Hintergrund-Impulsrate" (\*12)** übertragen.



#### **Hintergrund-Impulsrate**

- Die maximale Integrationszeit beträgt 1000 s. Danach wird der Wert automatisch in die Funktion **"Hintergrund-Impulsrate" (\*1B)** übertragen.
- Nach Drücken von  $\boxed{E}$  in der Funktion **"Integrierte Pulsrate" (\*11)** ist die Integration **nicht** beendet. Die Integration wird bis zur Wahl von **"Stop/Edit"** in der Funktion **"Hintergrundabgleich" (\*10)** fortgesetzt. Deswegen kann es zu leichten Abweichungen zwischen der zuletzt angezeigten integrierten Impulsrate und der endgültigen **"Hintergrund-Impulsrate" (\*12)** kommen.

#### **"Hintergrund Pulsrate" (\*12)**

Vor-Ort-Anzeige
Integr. Pulsrate *12 186 cps

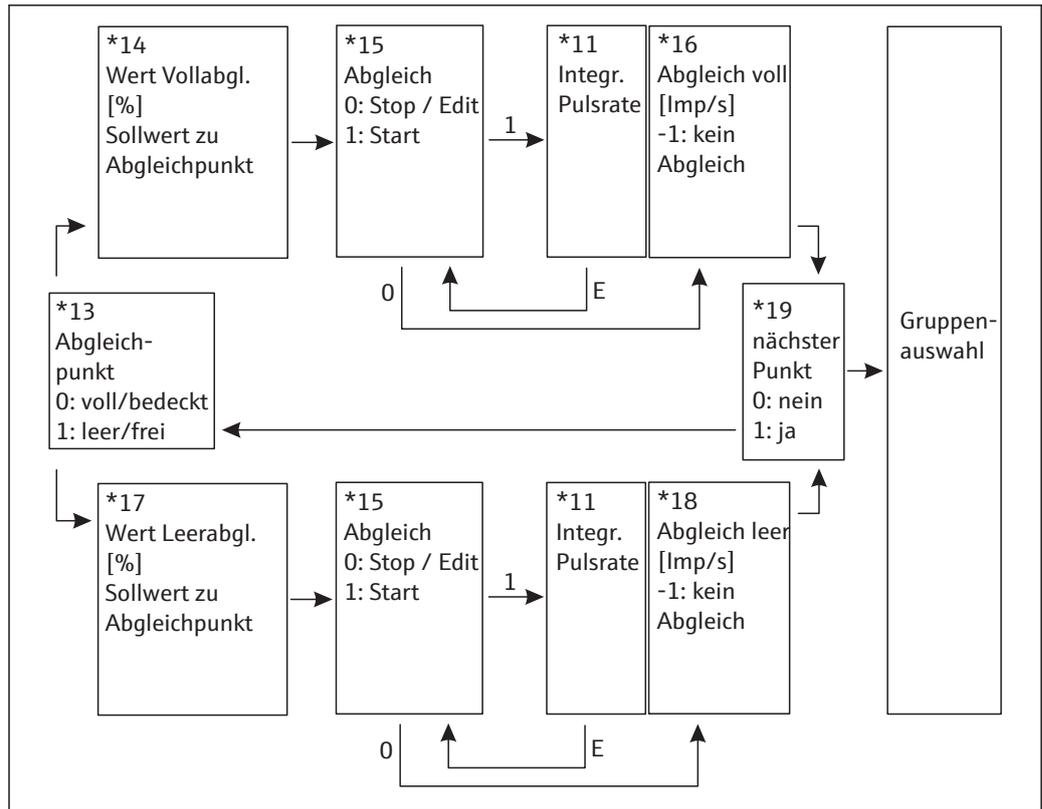
In dieser Funktion wird die zum Hintergrund-Abgleich gehörende Impulsrate angezeigt. Durch Drücken von  $\boxed{E}$  wird der Wert bestätigt und der Hintergrund-Abgleich abgeschlossen. Falls bisher kein Hintergrund-Abgleich vorliegt, wird "-1" angezeigt. In diesem Fall gibt es zwei Möglichkeiten:

- man kehrt in die Funktion "Hintergrundabgleich" (\*10) zurück und startet den Hintergrundabgleich neu
- Eingeben einer bekannten oder berechneten Impulsrate (manueller Abgleich). Der Gammapilot M geht dann in die Funktion "Abgleichpunkt" (\*13) oder (\*1A).

### **7.4.3 Voll- und Leer-Abgleich bzw. Bedeckt- und Frei-Abgleich**

#### **Menü-Auszug**

Der folgende Auszug aus dem Bedienmenü macht die Vorgehensweise beim Leer- und Vollabgleich (für Füllstandsmessungen) bzw. beim Frei- und Bedeckt-Abgleich (für Grenzstanderkennung) deutlich. In den anschließenden Abschnitten sind die Funktionen im Einzelnen erklärt. Die Funktionen sind erst zugänglich, nachdem der Hintergrundabgleich durchgeführt wurde.



A0035987-DE

**i** Die Funktion "Wert Vollabgl." (\*14) und "Wert Leerabgl." (\*17) erscheinen nur, wenn in der Funktion "Messverfahren" (\*05) die Option "Füllstand" ausgewählt wurde.

**"Abgleichpunkt" (\*13)**

Vor-Ort-Anzeige
Abgleichp. *13 ✓ voll/bedeckt leer/frei

In dieser Funktion wird gewählt, welcher Abgleichpunkt ("voll/ bedeckt" oder "leer/frei") im folgenden eingegeben werden soll.

**"Wert Vollabgleich" (\*14) / "Wert Leerabgleich" (\*17)**

Vor-Ort-Anzeige
Wert Vollabgl. *14 100%

Vor-Ort-Anzeige
Wert Leerabgl. *17 0%

Diese Funktionen werden nur für Füllstandsmessungen benötigt. In ihnen wird der Füllstand angegeben, bei dem der Voll- bzw. Leerabgleich durchgeführt wird.

Wertebereich

	optimaler Wert	minimaler Wert	maximaler Wert
Wert Vollabgleich (*14)	100%	60%	100%
Wert Leerabgleich (*17)	0%	0%	40%

"Abgleich" (\*15)

Vor-Ort-Anzeige
Abgleich *15 Stop/Edit Start

Mit dieser Funktion wird die automatische Eingabe des gewählten Abgleichpunktes gestartet

Auswahl:

■ **Stop/Edit**

Diese Option ist zu wählen, wenn:

- der Abgleichpunkt nicht neu eingegeben werden soll (z.B. weil er schon eingegeben wurde). In der folgenden Funktion "**Abgleich voll**" (\*16) bzw. "**Abgleich leer**" (\*18) wird dann die Impulsrate des Abgleichpunktes angezeigt. Bei Bedarf kann dieser Wert editiert werden.
- der Abgleichpunkt manuell eingegeben werden soll. Dazu geht der Gammapilot M in die Funktion "**Abgleich voll**" (\*16) bzw. "**Abgleich leer**" (\*18).

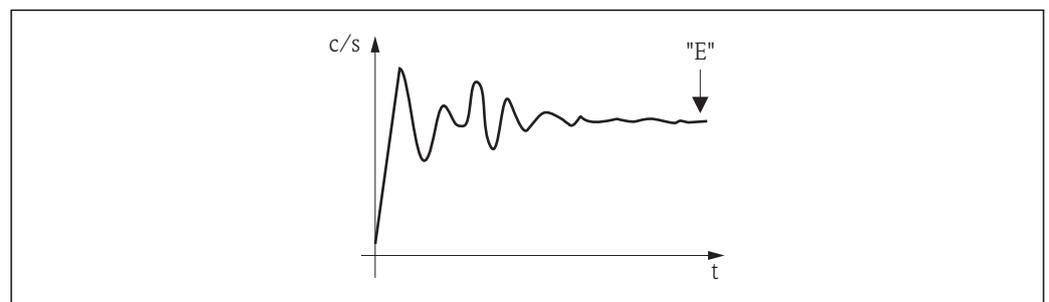
■ **Start**

Mit dieser Option wird die automatische Eingabe des Abgleichpunktes gestartet. Der Gammapilot M geht dann in die Funktion "**Integrierte Pulsrate**" (\*11).

"Integrierte Pulsrate" (\*11)

Vor-Ort-Anzeige
Integr. Pulsrate *11 2548 cps

In dieser Funktion wird die integrierte Impulsrate angezeigt (nach der Wahl von "Start" in der vorherigen Funktion). Zunächst schwankt dieser Wert (wegen der Zerfallsstatistik). Durch die Integration stellt sich aber im Laufe der Zeit ein Mittelwert ein. Je länger der Wert aufintegriert wird, desto geringer wird die Schwankung.



9 Anfangs schwankt die integrierte Impulsrate stark. Im Laufe der Zeit stellt sich ein Mittelwert ein.

Wenn der Wert genügend stabil ist, wird die Funktion durch Drücken von **[E]** verlassen. Danach geht der Gammapilot M in die Funktion "**Abgleich**" (\*15). Dort muss man jetzt

"**Stop/Edit**" wählen, um die Integration zu beenden. Der Wert wird dann automatisch in die Funktion "**Abgleich voll**" (\*16) bzw. "**Abgleich leer**" (\*18) übertragen.

#### **i** Integrierte Pulsrate

- Die maximale Integrationszeit ist 1000 s. Danach wird der Wert automatisch in die Funktion "**Abgleich voll**" (\*16) bzw. "**Abgleich leer**" (\*18) übertragen.
- Nach Drücken von **[E]** in der Funktion "**Integrierte Pulsrate**" (\*11) ist die Integration **nicht** beendet. Die Integration wird bis zur Wahl von "**Stop/Edit**" in der Funktion "**Abgleich**" (\*15) fortgesetzt. Deswegen kann es zu leichten Abweichungen zwischen der zuletzt angezeigten integrierten Impulsrate und dem endgültigen "**Abgleich voll**" (\*16) bzw. "**Abgleich leer**" (\*18) kommen.

#### "Abgleich voll" (\*16) / "Abgleich leer" (\*18)

Vor-Ort-Anzeige
Abgleich voll *16 33 cps

Vor-Ort-Anzeige
Abgleich leer *18 2548 cps

In dieser Funktion wird die zum Voll- bzw. Leer-Abgleich gehörende Impulsrate angezeigt. Durch Drücken von **[E]** wird der Wert bestätigt. Falls bisher kein Voll- bzw. Leer-Abgleich vorliegt, wird "-1" angezeigt. In diesem Fall gibt es zwei Möglichkeiten:

- entweder kehrt man in die Funktion "Abgleich" (\*15) zurück und startet den Abgleich neu
- oder man gibt eine bekannte oder berechnete Impulsrate ein (manueller Abgleich)

#### "Nächster Punkt" (\*19)

Vor-Ort-Anzeige
Nächster Punkt *19 ✓ nein ja

In dieser Funktion wird angegeben, ob ein weiterer Abgleichpunkt eingegeben werden soll oder nicht.

*Auswahl:*

- **nein**

Diese Option ist zu wählen, nachdem beide Abgleichpunkte eingegeben wurden. Der Gammapilot M geht dann in die Gruppenauswahl zurück. Der Abgleich ist damit abgeschlossen.

- **ja**

Diese Option ist zu wählen, wenn erst ein Abgleichpunkt eingegeben wurde. Der Gammapilot M geht dann zurück in die Funktion "**Abgleichpunkt**" (\*13) und der nächste Punkt kann eingegeben werden.

### 7.4.4 Weitere Einstellungen

Nach dem Grundabgleich gibt der Gammapilot M den Messwert über den Stromausgang und über das HART-Signal aus. Der gesamte Messbereich (0...100%) wird dabei auf den Bereich (4...20 mA) des Stromausgangs abgebildet. Zur Optimierung der Messstelle stehen viele weitere Funktionen zur Verfügung, die bei Bedarf parametrisiert werden können. Wei-

tere Informationen über alle Gerätefunktionen siehe: BA00287F/00/DE, "Gammapilot M - Beschreibung der Gerätefunktionen", oder mitgelieferte CD-ROM.

### 7.4.5 Parametrierung des angeschlossenen Grenzwertschalters (für Grenzstanderfassung)

 Bei sicherheitsbezogenen Anwendungen sind die Schwellenwerte aus dem Safety Manual SD00230F/00/DE und SD00324F/00/DE zu beachten.

Die Berechnung des Schaltsignals aus dem kontinuierlichen Messsignal erfolgt nicht im Gammapilot M sondern in einer angeschlossenen Auswerte-Einheit oder in einem Prozessmessumformer. Hinweise zur Parametrierung entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung des jeweiligen Gerätes. Bei Verwendung der Prozessmessumformer RTA421 oder RMA42 von Endress+Hauser empfehlen sich folgende Einstellungen:

#### Für Maximum-Sicherheitsschaltung

- Schaltschwelle (SETPT) = 75%
- Hysterese (HYST) = 50%

## 7.5 Funktionsgruppe "Sicherheitseinstellungen" (\*2)

Vor-Ort-Anzeige
Gruppenauswahl *2 ✓ Sicherheitseinst. Temp. Kompensation Linearisierung

### 7.5.1 "Ausgang bei Alarm" (\*20)

Vor-Ort-Anzeige
Ausg. b. Alarm *20 MIN -10% 3.6 mA MAX 110% 22 mA Halten

Diese Funktion bestimmt, welchen Wert der Ausgang des Gammapilot M bei einem Alarmzustand annimmt.

(*20)	Ausgang bei Alarm	
	4...20 mA mit HART	PROFIBUS PA FOUNDATION Fieldbus
MIN	3,6 mA	-99999
MAX	22 mA	+99999
Halten	Der letzte Messwert wird gehalten	
Anwenderspezifisch (nur für HART-Geräte wählbar)	Wie in "Ausgang bei Alarm" (*21) definiert	Nicht möglich

### 7.5.2 "Ausgang bei Alarm" (\*21)

Vor-Ort-Anzeige
Ausg. b. Alarm *21 22.00 mA

In dieser Funktion wird angegeben, welchen anwenderspezifischen Wert der Stromausgang im Alarmzustand annehmen soll. Die Eingabe erfolgt in mA. Diese Funktion gibt es nur bei HART-Geräten. Sie ist nur aktiv, wenn in der Funktion "Ausgang bei Alarm" (\*20) die Option "anwenderspezifisch" gewählt hat. Wertebereich: 3,6...22 mA

## 7.6 SIL-Verriegelung (für Grenzstanderfassung 200/400 mm PVT-Szintillator) (nur HART)

Die SIL-Verriegelung (Funktion "Sicherheitsverr." (022)) befindet sich in der Funktionsgruppe "**Sicherheitseinst.**" (S2). Sie ist nur in der Betriebsart "**stand alone**" in Verbindung mit dem Messverfahren "**Grenzstand**" zugänglich (siehe zusätzlich "Voraussetzungen für die Verriegelung"). Sobald die SIL-Verriegelung oder -Entriegelung gestartet wird, ist die Kommunikation über Display oder über FieldCare deutlich langsamer. Dieses ist bedingt durch interne Rücklesungen und Parameter-Überprüfungen. Diese gilt aber nur während der Ver- oder Entriegelungsphase und hat anschließend auf die Messung selbst keinen Einfluss. Bei der Verriegelung werden sämtliche Parameter bis auf den Hersteller Resetcode gesperrt. Die Parameter können nur noch eingesehen werden. Lediglich der Hersteller Resetcode ist veränderbar. Die Verriegelung beginnt mit der Eingabe eines Passworts mit vier Stellen (1000 bis 9999). Anschließend erfolgt eine Abfragesequenz der wichtigsten Parameter, die alle bestätigt werden müssen. Beendet wird die Verriegelung durch Bestätigung des Passworts. Wurde das Passwort bestätigt, so verriegelt sich das Gerät. Das Passwort ist nun nicht mehr sichtbar. Wird ein Parameter oder das Passwort falsch angezeigt und deshalb das Passwort oder ein Parameter nicht bestätigt, so wird die Verriegelungsprozedur abgebrochen. Das FMG60 befindet sich dann im unverriegelten Zustand wie vor dem Beginn der Verriegelung.

### Voraussetzungen für die Verriegelung

Folgende Parameter müssen gesetzt sein, damit die Verriegelung überhaupt angeboten wird:

- Betriebsart = Stand alone
- Messverfahren = Grenzstand
- Kommunikation = HART Ex i oder HART Ex e/d
- Szintillatortyp = PVT
- Detektorlänge = 200 oder 400
- SW Version = 01.02.00 oder 01.02.02
- Strahlenquelle = Cs oder Co

Es ist zu prüfen, ob die Kalibrierungswerte des Rücklesepfads im Gültigkeitsbereich sind.

### 7.6.1 Liste der zu bestätigenden Parameter

Die folgenden Parameter sind vom Anwender änderbar und müssen daher bestätigt werden. Die Detektorlänge muss bestätigt werden, weil sie in der Endprüfung nicht sicherheitsbezogen definiert werden kann und nach einer eventuellen Reparatur nur im Servicesegment steht.

Die folgenden Parameter sind vom Anwender änderbar und müssen daher bestätigt werden. Die Detektorlänge muss bestätigt werden, weil sie in der Endprüfung nicht sicherheitsbezogen definiert werden kann und nach einer eventuellen Reparatur nur im Servicesegment steht.

- Datum
- Strahlerart (standard oder moduliert<sup>2)</sup>)
- Isotop (Cs oder Co)
- Integrationszeit
- Kalibrierdatum
- Hintergrundimpulsrate cps

2) Moduliert nur für max. Grenzstanddetektion

- Freiabgleich cps
- Bedecktabgleich cps
- Gammaographie Haltezeit (nur bei Strahlungsart "standard" einstellbar) oder 10 bei modulierter Quelle
- Ausgangstrom ≤ 3,0 mA
- Detektorlänge

### 7.6.2 Funktion "Sicherheitsverr." (\*22) (SIL Entriegelung)

Die Entriegelung des FMG60 im SIL2/3 Mode ist durch Eingabe des Passworts möglich. Wird das Passwort richtig eingegeben, so entriegelt sich das FMG60. Bei Eingabe eines falschen Passworts springt das FGM60 zurück in die Gruppenauswahl. Durch Power ON/OFF lässt sich das Gerät nicht entriegeln.

Vor-Ort-Anzeige
Sicherheitsverr. *22 ✓ entriegelt verriegelt Gerät verrieg.

#### Weitere Auswahlmöglichkeiten:

- entriegelt
- verriegelt
- Gerät verrieg.
- Gerät entrieg.

### 7.6.3 Passwort vergessen?

Im verriegelten Zustand ist das Passwort nicht einsehbar. Daher kann das Passwort nur durch den Hersteller Reset gelöscht werden. Gleichzeitig werden alle Parameter auf Default Werte gesetzt und die Kalibrierdaten werden gelöscht. Danach befindet sich das Gerät im Fehlerstrom.

### 7.6.4 Funktion "Passwort" (\*23) (Sicherheitsspasswort)

Das Passwort ist immer eine vierstellige Zahl im Wertebereich 1000 bis 9999. Andere Werte sind ungültig. Nach der Verriegelung wird nicht das Passwort selbst sondern 0000 angezeigt.

Vor-Ort-Anzeige
Passwort *23 -----

### 7.6.5 Funktion "Iout bestätigen" (\*24) (Ausgangsstrom während der Verriegelung)

Damit der Anwender erkennen kann ob sich das FMG60 tatsächlich verriegelt hat, wird der Ausgangsstrom über den 2. Abschaltpfad durch die Auswahl „Gerät verr.“ auf <3,6 typ. 2,4 mA gezogen. Diesen Stromwert muss der Anwender explizit bestätigen. Erst nach erfolgreichem Durchlaufen der kompletten Verriegelungssequenz wird das FMG60 in den Zustand „Gerät verr.“ gesetzt und der Ausgangsstrom wieder frei gegeben. Wird das FMG60 während der Verriegelung ausgeschaltet und wieder eingeschaltet, so geht das FMG60 in den normalen unverriegelten Messbetrieb. Wird ein Parameter nicht bestätigt, so bleibt das FMG60 im Zustand "Gerät verr.". Das Gerät kann während der Verriegelung auch auf "entriegelt" umgeschaltet werden; es arbeitet dann im normalen Messbetrieb. Über einen Totalreset (7864), der aber auch alle Abgleichparameter löscht, kann der

Zustand "Gerät verr." ebenfalls aufgehoben werden. Der Zustand der korrekten Verriegelung kann an Hand des "Partial stroke Tests" festgestellt werden.

Vor-Ort-Anzeige
Iout bestätigen *24 <input checked="" type="checkbox"/> nicht gültig <input type="checkbox"/> gültig

### 7.6.6 Funktion "Sequenz bestät." (\*25) (Displaykontrolle)

Zur Überprüfung der richtigen Umsetzung der Zahlen im Display, wird als erste Bestätigung die Zahlensequenz >0123456789 .-< auf dem Display dargestellt. Die richtige Darstellung muss vom Anwender bestätigt werden. Tritt in der Darstellung ein Fehler auf, so muss die Verriegelung vom Anwender abgebrochen werden.

Vor-Ort-Anzeige
Sequenz bestät. *25 >0123456789 .-< <input checked="" type="checkbox"/> nicht gültig <input type="checkbox"/> gültig

### 7.6.7 Funktion "Hintergr bestät." (\*26)

Vor-Ort-Anzeige
Hintergr bestät. *26 ----- <input checked="" type="checkbox"/> nicht gültig <input type="checkbox"/> gültig

Wählen Sie "gültig" wenn die angezeigten Daten (siehe -----) mit den von Ihnen eingegebenen Daten übereinstimmen. Wählen Sie "nicht gültig" wenn Sie die SIL- Verriegelung abbrechen möchten.

### 7.6.8 Funktion "Abgleich bestät." (\*27)

Vor-Ort-Anzeige
Abgleich bestät. *27 ----- ----- <input checked="" type="checkbox"/> nicht gültig

Wählen Sie "gültig" wenn die angezeigten Daten (siehe -----) mit den von Ihnen eingegebenen Daten übereinstimmen. Wählen Sie "nicht gültig" wenn Sie die SIL-Verriegelung abbrechen möchten.

#### Weitere Auswahlmöglichkeiten:

- nicht gültig
- gültig

### 7.6.9 Funktion "Quelle best." (\*28)

Vor-Ort-Anzeige
Quelle best. *28 ----- -----
<input checked="" type="checkbox"/> nicht gültig

Wählen Sie "gültig" wenn die angezeigten Daten (siehe \_ \_ \_ \_ \_ ) mit den von Ihnen eingegebenen Daten übereinstimmen. Wählen Sie "nicht gültig" wenn Sie die SILVerriegelung abbrechen möchten.

#### Weitere Auswahlmöglichkeiten:

- nicht gültig
- gültig

### 7.6.10 Funktion "Zeit best." (\*29) (Integrationszeit)

Vor-Ort-Anzeige
Zeit best. *29 ----- -----
<input checked="" type="checkbox"/> nicht gültig

Wählen Sie "gültig" wenn die angezeigten Daten (siehe \_ \_ \_ \_ \_ ) mit den von Ihnen eingegebenen Daten übereinstimmen. Wählen Sie "nicht gültig" wenn Sie die SILVerriegelung abbrechen möchten.

#### Weitere Auswahlmöglichkeiten:

- nicht gültig
- gültig

### 7.6.11 Funktion "Datum bestät." (\*2A)

Vor-Ort-Anzeige
Datum bestät. *2A ----- -----
<input checked="" type="checkbox"/> nicht gültig

Wählen Sie "gültig" wenn die angezeigten Daten (siehe \_ \_ \_ \_ \_ ) mit den von Ihnen eingegebenen Daten übereinstimmen. Wählen Sie "nicht gültig" wenn Sie die SILVerriegelung abbrechen möchten.

#### Weitere Auswahlmöglichkeiten:

- nicht gültig
- gültig

### 7.6.12 Funktion "Länge bestät." (\*2B)

Vor-Ort-Anzeige
Länge bestät. *2B -----
<input checked="" type="checkbox"/> nicht gültig <input type="checkbox"/> gültig

Wählen Sie "gültig" wenn die angezeigten Daten (siehe \_\_\_\_\_) mit den von Ihnen eingegebenen Daten übereinstimmen. Wählen Sie "nicht gültig" wenn Sie die SIL Verriegelung abbrechen möchten.

### 7.6.13 Funktion "Passwort bestät." (\*2C)

Vor-Ort-Anzeige
Passwort bestät. *2C ----- ✓ nicht gültig gültig

Wählen Sie "gültig" wenn die angezeigten Daten (siehe \_\_\_\_\_) mit den von Ihnen eingegebenen Daten übereinstimmen. Wählen Sie "nicht gültig" wenn Sie die SIL Verriegelung abbrechen möchten.

### 7.6.14 Funktion "Passwort" (\*2D) (Passwort entriegeln)

Das Passwort ist immer eine vierstellige Zahl im Wertebereich 1000 bis 9999. Andere Werte sind ungültig. Zur Entriegelung des Gerätes, das vierstellige Passwort eingeben.

Vor-Ort-Anzeige
Passwort *2D -----

## 7.7 Abgleich für Dichte- und Konzentrationsmessungen

### 7.7.1 Grundlagen

In der Funktionsgruppe "Abgleich" (\*1) werden die Abgleichpunkte für die jeweilige Messung eingegeben. Jeder Abgleichpunkt besteht aus einem Dichte-Messwert und der zugehörigen Zählrate.

#### Abgleichpunkte für Dichte- und Konzentrationsmessungen

##### Funktion der Abgleichpunkte

Für Dichte- und Konzentrationsmessungen benötigt der Gammapilot M (neben der Länge des durchstrahlten Messweges) folgende zwei Parameter:

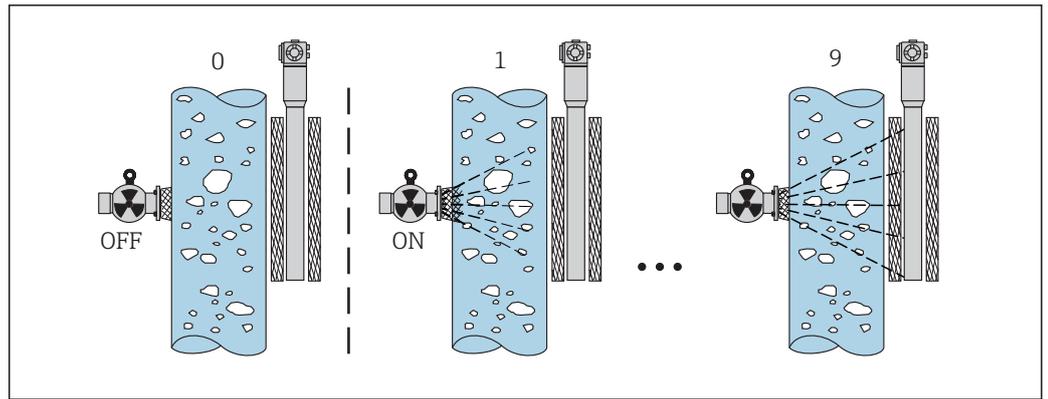
- Den Absorptionkoeffizienten  $\mu$  des Messgutes
- Die Bezugs-Impulsrate  $I_0$ <sup>3)</sup>

Diese Parameter berechnet er selbständig aus den Impulsraten folgender Abgleichpunkte:

- Hintergrund-Abgleich (Abgleich bei ausgeschalteter Strahlung)
- Bis zu neun Abgleichpunkte zu Proben verschiedener bekannter Dichten

 Bei selbststrahlenden Medien muss der Hintergrundabgleich immer bei befülltem Rohr erfolgen. Ein Behelfsabgleich mit leerem Rohr ist in diesem Fall nicht möglich.

3)  $I_0$  entspricht der Impulsrate bei leerem Rohr. Der Wert ist bedeutend größer als alle während der Messung tatsächlich auftretenden Impulsraten.



0 Hintergrund-Abgleich

1-9 Abgleichpunkte zu verschiedenen Dichten

### Zweipunkt-Abgleich

Die empfohlene Abgleichprozedur für hohe Genauigkeitsanforderungen über den gesamten Messbereich ist der Zweipunkt-Abgleich. Zuerst erfolgt der Hintergrundabgleich. Danach werden die beiden Abgleichpunkte abgeglichen, die möglichst weit auseinander liegen sollten. Nach Eingabe der beiden Abgleich-Punkte berechnet der Gammapilot M selbstständig die Parameter  $I_0$  und  $\mu$ .

### Einpunkt-Abgleich

Wenn ein Zweipunkt-Abgleich nicht möglich ist, kann ein Einpunkt-Abgleich durchgeführt werden. Das heißt, es wird außer dem Hintergrund-Abgleich nur ein einziger Abgleichpunkt verwendet. Dieser Abgleichpunkt sollte möglichst nahe am Arbeitspunkt liegen. Dichten in der Nähe dieses Abgleichpunktes werden recht genau gemessen. Mit zunehmender Entfernung vom Abgleichpunkt kann die Genauigkeit allerdings abnehmen. Beim Einpunkt-Abgleich berechnet der Gammapilot M nur die Bezugs-Impulsrate  $I_0$ . Für den Absorptionskoeffizienten verwendet er in diesem Fall den Standard-Wert  $\mu = 7,7 \text{ mm}^2/\text{g}$ .

### Mehrpunkt-Abgleich

Der Mehrpunkt-Abgleich empfiehlt sich besonders bei Messungen in einem großen Dichtebereich oder für besonders genaue Messungen. Über den gesamten Messbereich können zum Abgleich bis zu 9 Abgleichpunkte verwendet werden. Die Abgleichpunkte sollten möglichst weit auseinanderliegen und möglichst gleichmäßig über den gesamten Messbereich verteilt sein. Nach Eingabe der Abgleich-Punkte berechnet der Gammapilot M selbstständig die Parameter  $I_0$  und  $\mu$ . Der Mehrpunkt-Abgleich empfiehlt sich besonders für Messungen in einem großen Dichtebereich oder für besonders genaue Messungen.

### Nachkalibration

Zur Nachkalibration steht beim Gammapilot M der Abgleichpunkt "10" zur Verfügung. Dieser Punkt kann eingegeben werden, wenn sich die Messbedingungen geändert haben, z.B. durch Ablagerungen im Messrohr. Nach der Eingabe wird  $I_0$  entsprechend den aktuellen Messbedingungen neu berechnet. Der Absorptionskoeffizient  $\mu$  bleibt von der ursprünglichen Kalibration erhalten.

## Methoden zur Eingabe der Abgleichpunkte

### Automatischer Abgleich

Bei der automatischen Eingabe wird der jeweilige Abgleichpunkt am Behälter bzw. am Messrohr realisiert, das heißt das Messrohr wird mit einem Medium der gewünschten Dichte befüllt. Für den Hintergrund-Abgleich bleibt die Strahlung ausgeschaltet, für alle anderen Abgleichpunkte ist die Strahlung eingeschaltet. Der Gammapilot M registriert

automatisch die Zählrate. Die zugehörige Dichte wird im Labor ermittelt und vom Anwender eingegeben.

#### Manueller Abgleich

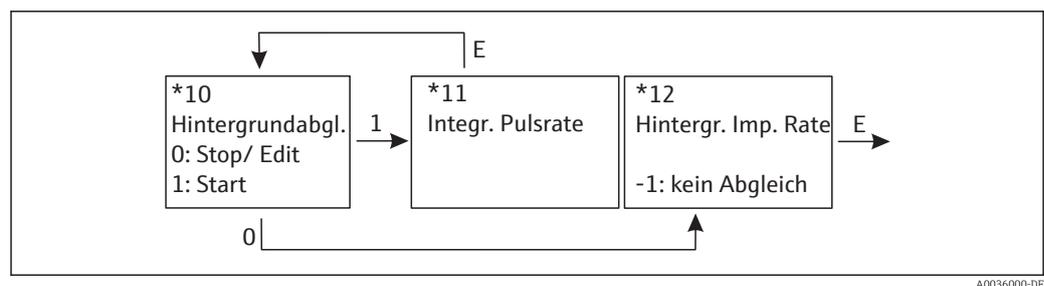
Um eine hohe Messgenauigkeit zu erreichen, ist es empfehlenswert, bei konstanter Dichte für mehrere Proben die Impulsrate zu bestimmen, und daraus den Mittelwert für die Dichte und die Impulsrate zu ermitteln. Diese Werte können dann manuell in den Gammapilot M eingegeben werden. Wenn möglich, sollte dieser Vorgang bei einer weiteren Dichte wiederholt werden. Die beiden Dichte-Werte sollten möglichst weit voneinander entfernt sein.

**i** Bei manueller Eingabe wird das Kalibrierdatum nicht automatisch gesetzt. Es muss vom Anwender in die Funktion "Kalibrationsdatum" (\*C7) eingegeben werden.

## 7.7.2 Hintergrund-Abgleich

### Menü-Auszug

Der folgende Auszug aus dem Bedienmenü macht die Vorgehensweise bei der Eingabe des Hintergrundabgleichs deutlich. In den anschließenden Abschnitten sind die Funktionen im Einzelnen erklärt.



### "Hintergrundabgleich" (\*10)

Vor-Ort-Anzeige
Hintergr. Abgl. *10 Stop/Edit Start

Mit dieser Funktion wird der Hintergrundabgleich gestartet

*Auswahl:*

#### ■ Stop/Edit

Diese Option ist zu wählen, wenn:

- Kein Hintergrundabgleich durchgeführt sondern stattdessen die Impulsrate eines bereits bestehenden Hintergrundabgleichs angezeigt werden soll.
- Der Hintergrundabgleich manuell durchgeführt werden soll.

Nach Wahl dieser Option geht der Gammapilot M in die Funktion "**Hintergrund-Impulsrate**" (\*12), wo die bestehende Impulsrate angezeigt wird und bei Bedarf geändert werden kann.

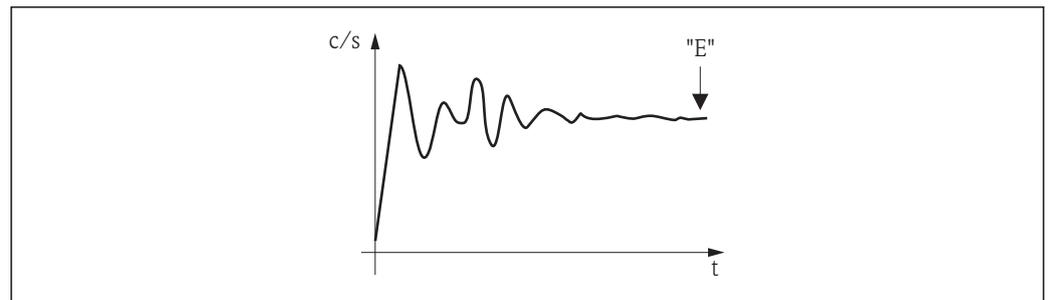
#### ■ Start

Mit dieser Option wird der automatische Hintergrundabgleich gestartet. Der Gammapilot M geht dazu in die Funktion "**Integrierte Pulsrate**" (\*11)

**"Integrierte Pulsrate" (\*11)**

Vor-Ort-Anzeige
Integr. Pulsrate *11 186 cps

In dieser Funktion wird die integrierte Impulsrate angezeigt. Zunächst schwankt dieser Wert (wegen der Zerfallsstatistik). Durch die Integration stellt sich aber im Laufe der Zeit ein Mittelwert ein. Je länger der Wert aufintegriert wird, desto geringer wird die Schwankung.



Wenn der Wert genügend stabil ist, wird die Funktion durch Drücken von  $\boxed{E}$  verlassen. Danach geht der Gammapilot M in die Funktion **"Hintergrundabgleich" (\*10)**. Dort muss man jetzt **"Stop/Edit"** wählen, um die Integration zu beenden. Der Wert wird dann automatisch in die Funktion **"Hintergrund-Impulsrate" (\*12)** übertragen.

** Hintergrund-Impulsrate**

- Die maximale Integrationszeit beträgt 1000 s. Danach wird der Wert automatisch in die Funktion **"Hintergrund-Impulsrate" (\*1B)** übertragen.
- Nach Drücken von  $\boxed{E}$  in der Funktion **"Integrierte Pulsrate" (\*11)** ist die Integration **nicht** beendet. Die Integration wird bis zur Wahl von **"Stop/Edit"** in der Funktion **"Hintergrundabgleich" (\*10)** fortgesetzt. Deswegen kann es zu leichten Abweichungen zwischen der zuletzt angezeigten integrierten Impulsrate und der endgültigen **"Hintergrund-Impulsrate" (\*12)** kommen.

**"Hintergrund Pulsrate" (\*12)**

Vor-Ort-Anzeige
Integr. Pulsrate *12 186 cps

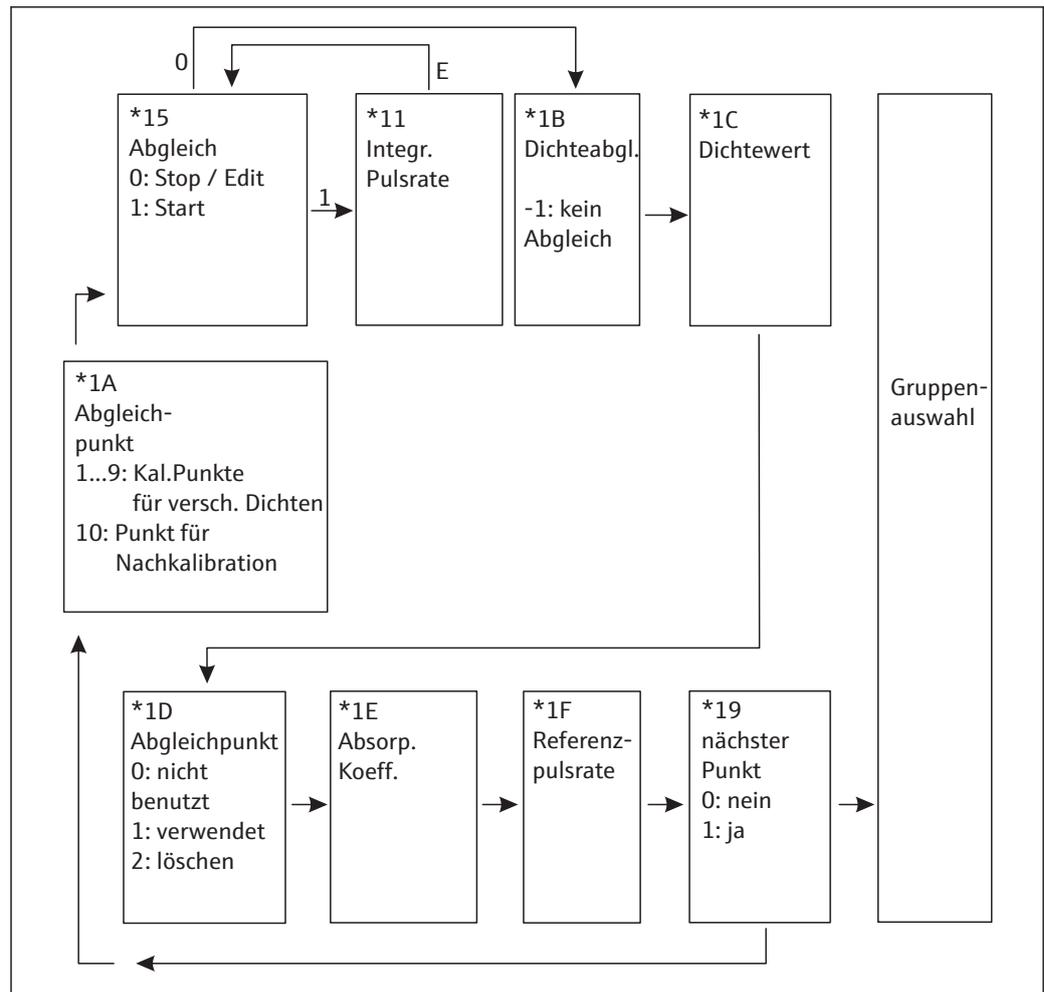
In dieser Funktion wird die zum Hintergrund-Abgleich gehörende Impulsrate angezeigt. Durch Drücken von  $\boxed{E}$  wird der Wert bestätigt und der Hintergrund-Abgleich abgeschlossen. Falls bisher kein Hintergrund-Abgleich vorliegt, wird "-1" angezeigt. In diesem Fall gibt es zwei Möglichkeiten:

- man kehrt in die Funktion "Hintergrundabgleich" (\*10) zurück und startet den Hintergrundabgleich neu
- Eingeben einer bekannten oder berechneten Impulsrate (manueller Abgleich). Der Gammapilot M geht dann in die Funktion "Abgleichpunkt" (\*13) oder (\*1A).

**7.7.3 Abgleichpunkte**

Der folgende Auszug aus dem Bedienmenü macht die Vorgehensweise bei der Eingabe des Dichte-Abgleichpunkte deutlich. In den anschließenden Abschnitten sind die Funktionen

im Einzelnen erklärt. Die Funktionen sind erst zugänglich, nachdem der Hintergrundabgleich durchgeführt wurde.



A0036001-DE

### "Abgleichpunkt" (\*1A)

Vor-Ort-Anzeige
Abgleichpunkt *1A
✓ 1
2
3

In dieser Funktion wird gewählt, welcher Abgleichpunkt im Folgenden eingegeben werden soll.

Weitere Auswahlmöglichkeiten:

- "1" ... "9": Kalibrationspunkte zu verschiedenen Dichten
- "10": Punkt zur Nachkalibration: Nach der Eingabe wird  $I_0$  entsprechend den aktuellen Messbedingungen neu berechnet. Der Absorptionskoeffizient  $\mu$  bleibt von der ursprünglichen Kalibration erhalten. Der Abgleichpunkt "10" kann eingegeben werden, wenn sich die Messbedingungen geändert haben, z.B. durch Ablagerungen im Messrohr.

**"Abgleich" (\*15)**

Vor-Ort-Anzeige
Abgleich *15 Stop/Edit Start

Mit dieser Funktion wird die automatische Eingabe des gewählten Abgleichpunktes gestartet.

Auswahl:

■ **Stop/Edit**

Diese Option ist zu wählen, wenn

- der Abgleichpunkt nicht neu eingegeben werden soll (z.B. weil er zuvor schon eingegeben wurde). In der folgenden Funktion **"Dichteabgl." (\*1B)** wird dann die Impulsrate des Abgleichpunktes angezeigt. Bei Bedarf kann dieser Wert editiert werden.
- der Abgleichpunkt manuell eingegeben werden soll. Dazu geht der Gammapilot M in die Funktion **"Dichteabgl." (\*1B)**.

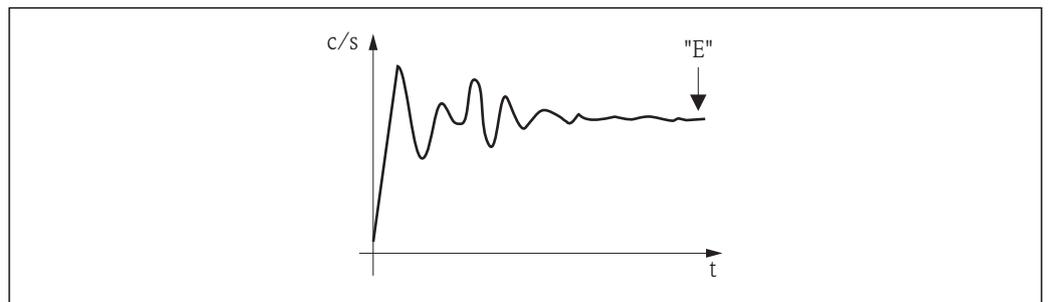
■ **Start**

Mit dieser Option wird die automatische Eingabe des Abgleichpunktes gestartet. Der Gammapilot M geht dann in die Funktion **"Integrierte Pulsrate" (\*11)**.

**"Integrierte Pulsrate" (\*11)**

Vor-Ort-Anzeige
Integr. Pulsrate *11 1983 cps

Mit dieser Funktion wird die integrierte Impulsrate angezeigt (nach der Wahl von "Start" in der vorherigen Funktion). Zunächst schwankt dieser Wert (wegen der Zerfallsstatistik). Wegen der Integration stellt sich aber im Laufe der Zeit ein Mittelwert ein. Je länger der Wert aufintegriert wird, desto geringer wird die Schwankung.



A0018118

Wenn der Wert genügend stabil ist, wird die Funktion durch Drücken von **[E]** verlassen. Danach geht der Gammapilot M in die Funktion **"Abgleich" (\*15)**. Dort muss man jetzt

**"Stop/Edit"** wählen, um die Integration zu beenden. Der Wert wird dann automatisch in die Funktion **"Dichteabgleich" (\*1B)** übertragen.

#### **Dichteabgleich**

- Die maximale Integrationszeit ist 1000 s. Danach wird der Wert automatisch in die Funktion **"Dichteabgleich" (\*1B)** übertragen.
- Während der Integration muss eine Probe des Messgutes gezogen werden, deren Dichte anschließend (z.B. im Labor) bestimmt wird.
- Nach Drücken von  in der Funktion **"Integrierte Pulsrate" (\*11)** ist die Integration nicht beendet. Die Integration wird bis zur Wahl von **"Stop/Edit"** in der Funktion **"Abgleich" (\*15)** fortgesetzt. Deswegen kann es zu leichten Abweichungen zwischen der zuletzt angezeigten integrierten Impulsrate und dem endgültigen **"Dichteabgleich (\*1B)** kommen.

#### **"Dichteabgleich" (\*1B)**

Vor-Ort-Anzeige
Dichteabgleich *1B 1983 cps

In dieser Funktion wird die zum jeweiligen Abgleichpunkt gehörende Impulsrate angezeigt. Durch Drücken von  wird der Wert bestätigt und die Eingabe des Abgleichpunktes abgeschlossen. Falls bisher kein Abgleich für den aktuellen Punkt vorliegt, wird **"-1"** angezeigt. In diesem Fall gibt es zwei Möglichkeiten:

- entweder kehrt man in die Funktion **"Abgleich" (\*15)** zurück und startet den Abgleich neu
- oder man gibt eine bekannte oder berechnete Impulsrate ein (manueller Abgleich)

#### **"Dichtewert" (\*1C)**

Vor-Ort-Anzeige
Dichtewert *1C 0,9963 g/cm <sup>3</sup>

In dieser Funktion wird die Dichte des jeweiligen Abgleichpunktes angegeben. Der Wert ist anhand einer Probe im Labor zu bestimmen.

-  Bei der Eingabe des Dichtewertes muss der Temperatureinfluss berücksichtigt werden. Die eingegebene Dichte muss zu der Temperatur gehören, bei der auch die Zählrate aufgenommen wurde. Falls die Dichte und die Zählrate bei unterschiedlichen Temperaturen bestimmt wurden, muss der Dichtewert vor der Eingabe entsprechend korrigiert werden.

#### **"Abgleichpunkt" (\*1D)**

Vor-Ort-Anzeige
Abgleichpunkt *1D nicht benutzt <input checked="" type="checkbox"/> verwendet löschen

In dieser Funktion wird angegeben, ob der aktuelle Abgleichpunkt verwendet werden soll oder nicht.

**Auswahl:**■ **nicht benutzt**

Der Abgleichpunkt wird **nicht** verwendet. Er kann aber später wieder aktiviert werden.

■ **verwendet**

Der Abgleichpunkt wird verwendet.

■ **löschen**

Der Abgleichpunkt wird endgültig gelöscht. Er kann anschließend nicht wieder aktiviert werden.

**"Absorptionskoeffizient" (\*1E)**

Vor-Ort-Anzeige
Absorp.Koeff. *1E 7,70 mm <sup>2</sup> /g

In dieser Funktion wird der Absorptionskoeffizient  $\mu$  angezeigt, der sich aus den momentan aktiven Abgleichpunkten ergibt. Die Anzeige dient zur Plausibilitätskontrolle.

 Falls nur ein Abgleichpunkt aktiv ist, wird der Absorptionskoeffizient nicht berechnet. Stattdessen wird der letzte gültige Wert verwendet. Bei der Erstinbetriebnahme und nach einem Reset wird der Default-Wert,  $\mu = 7,70 \text{ mm}^2/\text{g}$ , verwendet. Dieser Wert kann aber vom Anwender geändert werden.

**"Referenzpulstrate" (\*1F)**

Vor-Ort-Anzeige
Ref. Pulsr. *1F 31687 cps

In dieser Funktion wird die Referenz-Pulsrate  $I_0$  angezeigt, die aus den momentan aktiven Abgleichpunkten berechnet wurde. Der Wert ist nicht editierbar.

  $I_0$  entspricht der Impulsrate bei leerem Rohr (theoretischer Bezugswert). Der Wert ist in der Regel bedeutend größer als alle während der Messung tatsächlich auftretenden Impulsraten.

**"Nächster Punkt" (\*19)**

Vor-Ort-Anzeige
nächster Punkt *19 ✓ nein ja

In dieser Funktion wird angegeben, ob der aktuelle Abgleichpunkt verwendet werden soll oder nicht.

**Auswahl:**■ **nein**

Diese Option ist zu wählen, wenn kein weiterer Abgleichpunkt eingegeben oder geändert werden soll. Der Gammapilot M geht dann in die Gruppenauswahl zurück. Der Abgleich ist damit abgeschlossen.

■ **ja**

Diese Option ist zu wählen, wenn ein weiterer Abgleichpunkt eingegeben oder geändert werden soll. Der Gammapilot M geht dann zurück in die Funktion **"Abgleichpunkt" (\*1A)** und der nächste Punkt kann eingegeben oder geändert werden.

### 7.7.4 Linearisierung (für Konzentrationsmessungen)

Wenn die Konzentration in einer Einheit gemessen werden soll, die nicht mit der "**Dichte-einheit**" (\*06) identisch ist, muss nach dem Grundabgleich eine Linearisierung vorgenommen werden. Dazu dient die Funktionsgruppe "**Linearisierung**" (\*4). Die einzelnen Funktionen dieser Gruppe und der Vorgang der Linearisierung sind erklärt in der Betriebsanleitung BA00287F/00/DE, "Gammapilot M - Beschreibung der Gerätefunktionen", die Sie auf der mitgelieferten CD-ROM finden.

### 7.7.5 Weitere Einstellungen

Nach dem Grundabgleich und nach der Parametrierung des Stromausgangs gibt der Gammapilot M den Messwert über den Stromausgang und über das HART-Signal aus. Der gesamte Messbereich ["Min. Dichte" (\*07) ... "Max. Dichte" (\*08)] wird dabei auf das Stromintervall 4...20 mA abgebildet. Zur Optimierung der Messstelle stehen viele weitere Funktionen zur Verfügung, die bei Bedarf parametriert werden können. Weitere Informationen über alle Gerätefunktionen siehe: BA00287F/00/DE, "Gammapilot M - Beschreibung der Gerätefunktionen", oder mitgelieferte CD-ROM.

## 7.8 Dichtemessung/temperaturkompensiert

Dichtemessung wie in Kapitel "Abgleich für Dichte- und Konzentrationsmessungen" durchführen, anschließend Temperaturabgleich durchführen (siehe Kapitel "Temperaturkompensation" in der BA00287F/00/DE "Gammapilot M - Beschreibung der Gerätefunktionen").

## 7.9 Gammagraphie-Erkennung

Siehe Kapitel "Gammagraphie" in der BA00287F/00/DE "Gammapilot M - Beschreibung der Gerätefunktionen".

## 8 Wartung und Reparatur

### 8.1 Reinigung

Bei der Außenreinigung ist darauf zu achten, dass das verwendete Reinigungsmittel die Gehäuseoberfläche und die Dichtungen nicht angreift.

### 8.2 Reparatur

Das Endress+Hauser Reparaturkonzept sieht vor, dass Reparaturen des Gammapilot M durch den Endress+Hauser-Service in Endress+Hauser Werkstätten durchgeführt werden. Für weitere Informationen Endress+Hauser Service kontaktieren.

### 8.3 Reparatur von Geräten mit Ex- oder SIL-Zertifikat

Bei Reparaturen von Geräten mit Ex- oder SIL-Zertifikat ist zusätzlich Folgendes zu beachten:

- Eine Reparatur von Geräten mit Ex- oder SIL-Zertifikat darf nur durch den Endress+Hauser Service in Endress+Hauser Werkstätten erfolgen.
- Die entsprechenden einschlägigen Normen, nationalen Ex-Vorschriften sowie die Sicherheitshinweise (XA) und Zertifikate sind zu beachten.
- Es dürfen nur Original-Ersatzteile von Endress+Hauser verwendet werden.
- Ein Umbau eines zertifizierten Gerätes in eine andere zertifizierte Variante darf nur durch den Endress+Hauser Service in Endress+Hauser Werkstätten erfolgen.
- Jede Reparatur und jeder Umbau ist zu dokumentieren.

### 8.4 Austausch

#### VORSICHT

Bei sicherheitsbezogenem Einsatz ist ein Upload/Download-Verfahren nicht zulässig.

- ▶ Nach dem Austausch eines kompletten Gerätes bzw. eines Elektronikmoduls können die Parameter über die Kommunikationsschnittstelle wieder ins Gerät gespielt werden (Download). Voraussetzung ist, dass die Daten vorher mit Hilfe des "FieldCare" auf dem PC abgespeichert wurden (Upload).

#### Füllstandsmessung und Grenzstanderfassung

Es kann weiter gemessen werden, ohne einen neuen Abgleich durchzuführen. Die Abgleichwerte sind aber so bald wie möglich zu kontrollieren, da sich die Montagelage geringfügig verändert haben kann.

#### Dichte- und Konzentrationsmessung

Nach dem Austausch muss ein neuer Abgleich durchgeführt werden.

### 8.5 Rücksendung

#### 8.5.1 Rücksendung

Im Fall einer Reparatur, Werkskalibrierung, falschen Lieferung oder Bestellung muss das Messgerät zurückgesendet werden. Als ISO-zertifiziertes Unternehmen und aufgrund gesetzlicher Bestimmungen ist Endress+Hauser verpflichtet, mit allen zurückgesendeten Produkten, die mediumsberührend sind, in einer bestimmten Art und Weise umzugehen.

Für eine sichere, fachgerechte und schnelle Rücksendung sind Informationen über Vorgehensweise und Rahmenbedingungen auf der Endress+Hauser Internetseite "[www.services.endress.com/return-material](http://www.services.endress.com/return-material)" verfügbar.

## **8.6 Entsorgung**

Bei der Entsorgung ist auf eine stoffliche Trennung und Verwertung der Gerätekomponten zu achten.

## **8.7 Kontaktadressen von Endress+Hauser**

Kontaktadressen verfügbar unter: [www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide) oder Endress+Hauser Niederlassung.

## 9 Zubehör

### 9.1 Commubox FXA195 HART

Für die eigensichere HART-Kommunikation mit FieldCare über die USB-Schnittstelle. Für Einzelheiten siehe

 TI00404F/00/DE

### 9.2 Commubox FXA291

Die Commubox FXA291 verbindet Endress+Hauser Feldgeräte mit CDI-Schnittstelle (Endress+Hauser Common Data Interface) und der USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops. Für Einzelheiten siehe

 TI00405C/07/DE

 Für Gammapilot M benötigen Sie außerdem das Zubehörteil "ToF Adapter FXA291"

### 9.3 ToF Adapter FXA291

Der ToF Adapter FXA291 verbindet die Commubox FXA291 über die USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops, mit dem Gammapilot M. Für Einzelheiten siehe

 KA00271F/00/A2

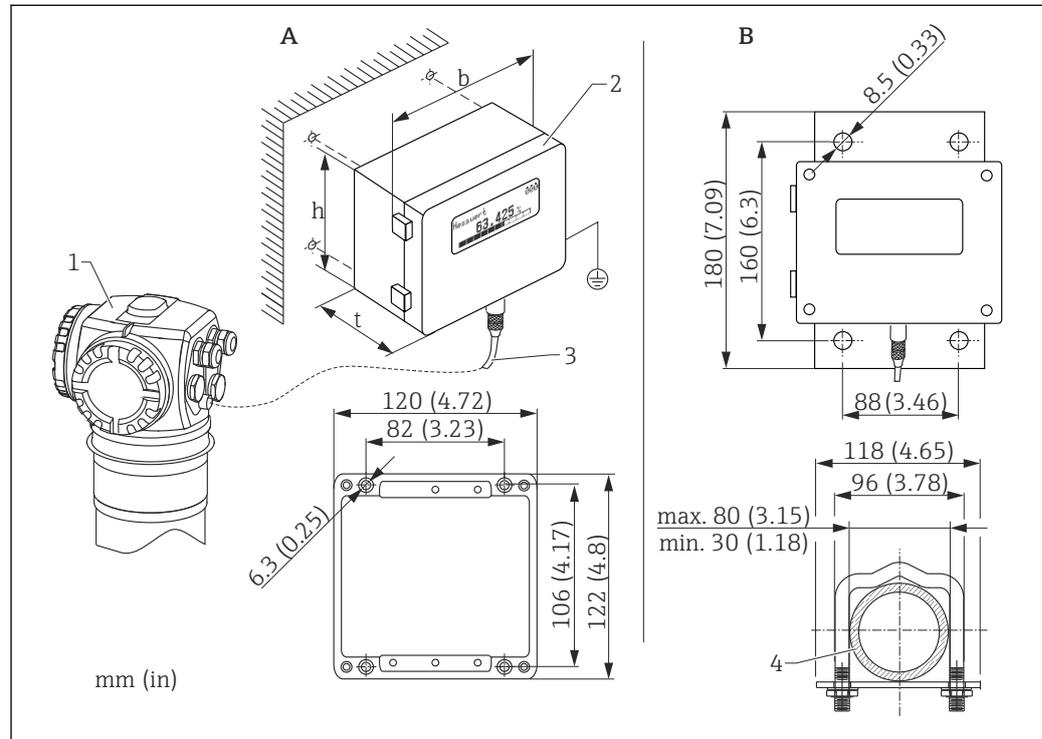
### 9.4 Field Xpert SFX100

Kompaktes, flexibles und robustes Industrie-Handbediengerät für die Fernbedienung und Messwertabfrage über den HART-Stromausgang oder FOUNDATION Fieldbus. Für Einzelheiten siehe

 BA00060S/04/DE

## 9.5 Abgesetzte Anzeige und Bedienung FHX40

### 9.5.1 Abmessungen



A0018138

- A Wandmontage (ohne Montagebügel)  
 B Rohrmontage (Montagebügel/-platte optional mitgeliefert)  
 1 Gammapilot M  
 2 Separatgehäuse FHX40  
 3 Kabel  
 4 Rohr

### 9.5.2 Bestellinformation

010	Zulassung
A	Ex-freier Bereich
2	ATEX II 2G Ex ia IIC T6
3	ATEX II 2D Ex ia IIIC T80°C
H	ATEX II 3G Ex ic IIC T6, T5 Gc (in Vorbereitung)
G	IECEx Zone1 Ex ia IIC T6/T5
S	FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone0
U	CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Zone0
N	CSA General Purpose
K	TIIS Ex ia IIC T6
C	NEPSI Ex ia IIC T6/T5 Gb
Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
020	Kabel
1	20m (> HART)
5	20m (> PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus)
9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.
030	Zusatzausstattung
A	Grundausführung
B	Montagebügel, Rohr 1"/2"
Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.

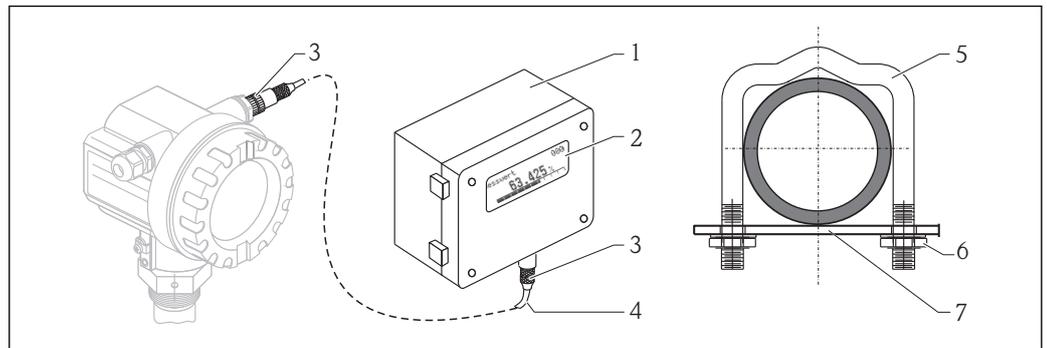
995	Kennzeichnung
1	Messstelle (TAG), siehe Zusatzspez.

Für die entsprechende Kommunikationsvariante des Gerätes sind die vorgesehenen Kabel zum Anschluss der abgesetzten Anzeige FHX40 zu verwenden.

### 9.5.3 Technische Daten (Kabel und Gehäuse)

Kabellänge	20 m (66 ft) (feste Länge mit angegossenen Steckern)
Temperaturbereich	Temperaturklasse T5: -40 ... +75 °C (-40 ... +167 °F) Temperaturklasse T6: -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
Schutzart	IP65/66/67 (Gehäuse); IP68 (Kabel) nach IEC 60529
Werkstoffe	Gehäuse: AlSi12; Kabelverschraubung: Messing, vernickelt
Abmessungen [mm (in)]	122x150x80 (4.72x5.91x3.15) / HxBxT

### 9.5.4 Werkstoffe



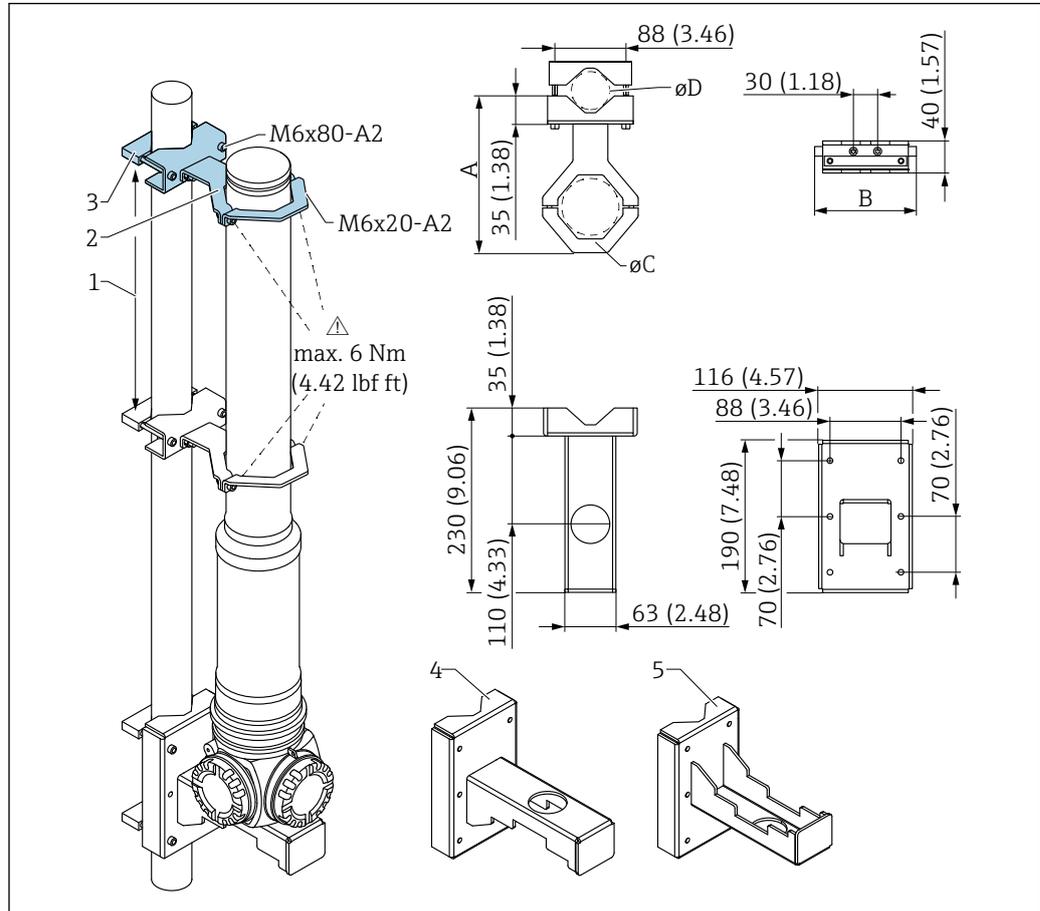
A0019282

10 Werkstoffe (siehe Tabelle unten)

Position	Bauteil	Werkstoff
1	Gehäuse/Deckel	AlSi12, Schraube: V2A
	Erdungsklemme	CuZn vernickelt, Schraube: V2A
2	Anzeige	Glas
3	Kabelverschraubung	CuZn vernickelt
4	Kabel	PVC
5	Montagebügel	316 Ti (1.4571) oder 316 L (1.4435) oder 316 (1.4401)
6	Mutter	V4A
7	Platte Schraubenset (M5)	316 Ti (1.4571) Federring: 301 (1.431) oder V2A, Schraube: V4A, Mutter: V4A

## 9.6 Montagevorrichtung FHG60 (für Füllstands- und Grenzstandmessung)

### 9.6.1 Abmessungen



A0018139

- 1 Abstand so groß wie möglich
- 2 Befestigungsbügel (Anzahl und Größe je nach gewählter Anwendung); Innensechskantschrauben nach ISO 4762 sind im Lieferumfang enthalten
- 3 Montageklammern (Anzahl je nach gewählter Anwendung)
- 4 Bei bevorzugter Montage "Gehäusekopf unten" - Konsole (nur für Anwendung "Füllstand")
- 5 Bei alternativer Montage "Gehäusekopf oben" - Konsole (nur für Anwendung "Füllstand")

Größe der Befestigungsbügel (je nach gewählter Anwendung):

Montageposition am FMG60	A [mm (in)]	B [mm (in)]	øC [mm (in)]	øD [mm (in)]	Montage
Szintillatorrohr-Abmessungen	198 (7.8)	126 (4.96)	80 (3.15)	40...65 (1.57...2.56)	(a)
Elektronikrohr-Abmessungen	210 (8.27)	150 (5.91)	102 (4.02)		(b)
Wasserkühlmantel- Abmessungen	230 (9.06)	200 (7.87)	140 (5.51)		(c)

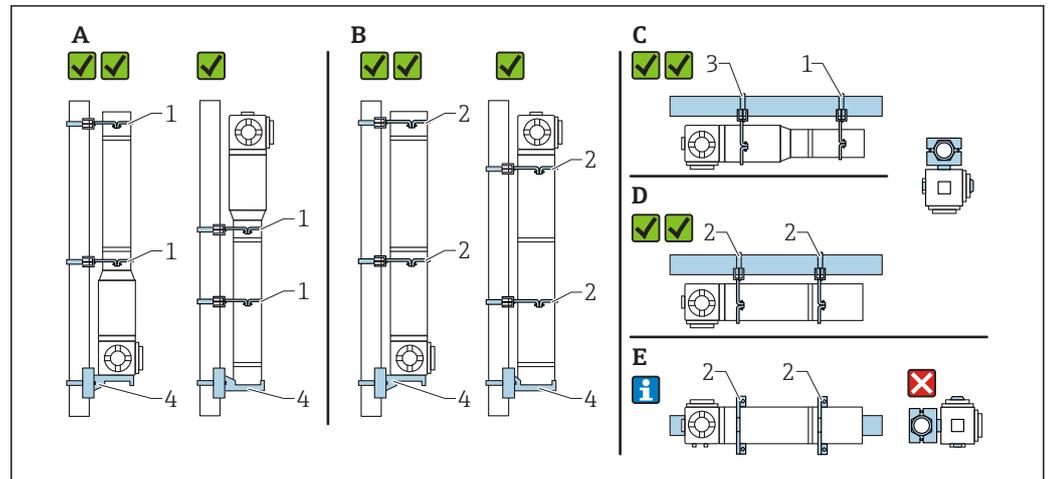
#### **⚠ VORSICHT**

**Max. Drehmoment für die Schrauben an den Befestigungsbügeln:**

- ▶ 6 Nm (4,42 lbf ft)

### 9.6.2 Verwendung

- ✔ erlaubt
- ✔✔ Zu bevorzugen



- A Füllstandsmessung, FMG60 ohne Kühlmantel
- B Füllstandsmessung, FMG60 mit Kühlmantel
- C Grenzstandmessung, FMG60 ohne Kühlmantel
- D Grenzstandmessung, FMG60 mit Kühlmantel
- E Horizontale Montage so nicht zulässig
- 1 Befestigungsbügel für Rohr- Durchmesser 80 mm (3,15 in)
- 2 Befestigungsbügel für Wasserkühlmantel- Durchmesser 140 mm (5,51 in)
- 3 Befestigungsbügel für Rohr- Durchmesser 102 mm (4,72 in)
- 4 Konsole

**i** Bei horizontaler Montage mit Kühlmantel oder Kollimator (**siehe Bild E**) muss die Rohrmontage kundenseitig erfolgen. Es ist darauf zu achten, dass die Klemmkraft der Montage ausreichend sind, um ein Abrutschen des FMG60 zu verhindern. Die Abmessungen sind im Kapitel "Montagevorrichtung FHG60" ersichtlich. → 78

**⚠ VORSICHT**

**Bei Montage beachten**

- ▶ Die Montagevorrichtung muss so angebracht werden, dass sie das Gewicht des Gammapilot M unter allen zu erwartenden Bedingungen tragen kann.
- ▶ Für Messlängen ab 1 600 mm (63 in) sind zwei Bügel (vertikal) bzw. drei Bügel (horizontal) zu verwenden.
- ▶ Die Konsole oder Kundenseitige Abstützung muss bei vertikaler Montage in jedem Fall verwendet werden. Andernfalls ist ausreichende Stabilität und Abstützung des Gammapilot M nicht sichergestellt.
- ▶ Aus Gründen der Stabilität sollte die Variante mit oben liegendem Anschlusskopf nur in Ausnahmefällen verwendet werden.
- ▶ Kundenseitige Klemmlösung zur Rohrmontage erforderlich. Mitgelieferte Montageklemmen nicht für Rohr verwenden. Mitgelieferte Befestigungsbügel für FMG60 verwendbar (**siehe Bild E**).
- ▶ Damit das Messrohr des Gammapilot M nicht beschädigt wird, dürfen die Schrauben der Befestigungsbügel mit max. 6 Nm (4,42 lbf ft) angezogen werden.

### 9.6.3 Bestellinformation

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:

- Im Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser Internetseite: [www.endress.com](http://www.endress.com) -> Land wählen -> Messgeräte -> Gerät wählen -> Zubehör für FMG60
- Bei einer Endress+Hauser Vertriebszentrale: [www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)

### **Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration**

- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat
- Direkte Bestellmöglichkeit im Endress+Hauser Onlineshop

## **9.7 Klemmvorrichtung für Dichtemessung FHG61**

Für Einzelheiten siehe:

 SD01221F/00/DE

## **9.8 Messstrecke für Dichtemessung FHG62**

Zeichnungen und Beschreibung siehe:

 SD00540F/00/DE

## **9.9 Memograph M, RSG45**

### **9.9.1 Messprinzip**

Elektronische Erfassung, Anzeige, Aufzeichnung, Auswertung, Fernübertragung und Archivierung von analogen und digitalen Eingangssignalen sowie berechneten Werten.

Das Gerät ist für den Einbau in eine Schalttafel oder eine Schaltschranktür vorgesehen. Optional ist ein Betrieb in einem Tischgehäuse bzw. Feldgehäuse möglich.

### **9.9.2 Messeinrichtung**

Mehrkanaliges Datenaufzeichnungssystem mit mehrfarbiger TFT-Anzeige (178 mm / 7" Bildschirm-diagonale), internem Speicher, externem Speicher (SD-Karte und USB-Stick), galvanisch getrennten Universaleingängen (U, I, TC, RTD, Impuls, Frequenz), HART®-Eingängen, Digitaleingängen, Messumformerspeisung, Grenzwertrelais, digitalen und analogen Ausgängen, Kommunikationsschnittstellen (USB, Ethernet, RS232/485), optional mit Modbus, Profibus DP oder PROFINET I/O oder EtherNet/IP.

Eine Essential-Version der Field Data Manager (FDM) Software zur SQL datenbankgestützten Datenauswertung am PC ist im Lieferumfang enthalten.

 Die Anzahl der im Grundgerät enthaltenen Eingänge ist individuell über maximal 5 Einsteckkarten erweiterbar. Das Gerät versorgt angeschlossene Zweileiter-Messumformer direkt mit Hilfsenergie. Die Parametrierung und Bedienung des Gerätes erfolgt über Navigator (Dreh-/Drückrad) bzw. über Touch-Screen (optional), mittels integriertem Webserver und PC, einer externen USB-Tastatur bzw. -Maus oder mit der Konfigurationssoftware FieldCare / Device-Care. Eine Online-Hilfe unterstützt bei der Vor-Ort-Bedienung.

 **Ausführung Ex-Version:**

- Die Ex-Version ist nur zusammen mit der Edelstahlfront und Touch-Bedienung erhältlich.
- Die SD-Karte ist bei dieser Version im Gerät integriert und kann nicht entnommen werden. Diese kann mittels der mitgelieferten Field Data Manager (FDM) Software über USB bzw. Ethernet oder per WebDAV ausgelesen werden.

**weitere Informationen:**

 TI01180R

 BA01338R

## 9.10 RMA42, Prozesstransmitter mit Steuereinheit

### 9.10.1 Messprinzip

Der Prozesstransmitter RMA42 versorgt Messumformer und verarbeitet analoge Signale von Messumformern, vornehmlich aus der Prozessinstrumentierung. Diese Signale werden überwacht, bewertet, verrechnet, gespeichert, getrennt, verknüpft, umgeformt und angezeigt. Die Weitergabe der Signale, Zwischenwerte und Ergebnisse aus Berechnungen und Bewertungen erfolgt in analoger oder digitaler Form.

### 9.10.2 Messeinrichtung

Der RMA42 ist ein durch einen Mikrocontroller gesteuerter Prozesstransmitter mit Display, analogen Eingängen für Prozess- und Statussignale, analogen und digitalen Ausgängen sowie Schnittstelle zur Parametrierung.

Angeschlossene Sensoren können von der integrierten Messumformerspeisung versorgt werden. Die zu messenden Signale werden A/D gewandelt, digital im Gerät verarbeitet und D/A gewandelt an den unterschiedlichen Ausgängen zur Verfügung gestellt. Alle gemessenen sowie in jeglicher Art berechneten Werte stehen als Signalquelle für das Display, alle Ausgänge, Relais und der Schnittstelle zur Verfügung. Eine Mehrfachverwendung der Signale und Ergebnisse (z.B. eine Signalquelle als analoges Ausgangssignal und Grenzwert für Relais) ist möglich.

**weitere Informationen:**

 TI00150R

 BA00287R

## 10 Störungsbehebung

### 10.1 Systemfehlermeldungen

#### 10.1.1 Fehlersignal

Fehler, die während der Inbetriebnahme oder während des Betriebes auftreten, werden folgendermaßen angezeigt:

- Fehlersymbol, Fehlercode und Fehlerbeschreibung auf dem Anzeige und Bedienmodul.
- Stromausgang, konfigurierbar (Funktion **"Ausg. bei Alarm (\*20)"**):
  - MAX, 110%, 22 mA
  - MIN, -10%, 3,6 mA
  - Halten (letzter Wert wird gehalten)
  - anwenderspezifischer Wert

#### 10.1.2 Letzter Fehler

Der letzte Fehler wird in der Funktionsgruppe **"Diagnose" (\*A)** in der Funktion **"letzter Fehler" (\*A1)** angezeigt. Diese Anzeige kann in der Funktion **"Lösche let. Fehler" (\*A2)** gelöscht werden.

#### 10.1.3 Fehlerarten

Fehlerart	Symbol	Symbol
Alarm (A)	 dauerhaft	Das Ausgangssignal nimmt einen Wert an, der durch die Funktion "Ausg. bei Alarm" (*10) festgelegt werden kann: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MAX, 110%, 22 mA</li> <li>▪ MIN, -10%, 3,8 mA</li> <li>▪ Halten (letzter Wert wird gehalten)</li> <li>▪ anwenderspezifischer Wert</li> </ul> Eine Fehlermeldung wird angezeigt
Warnung (W)	 blinkt	Das Gerät misst weiter. Eine Fehlermeldung wird angezeigt (abwechselnd mit dem Messwert)

#### 10.1.4 Fehlercodes

Code	Fehlerbeschreibung	Abhilfe
A102	Prüfsummenfehler	Endress+Hauser-Service kontaktieren
W103	Initialisierung läuft	Beendigung der Initialisierung abwarten
A106	Download läuft	Beendigung des Download abwarten
A110	Prüfsummenfehler	Endress+Hauser-Service kontaktieren
A111	Elektronik defekt	Gerät aus-/einschalten; falls der Fehler weiter besteht: Endress+Hauser-Service kontaktieren oder Transmitter tauschen
A113	Elektronik defekt	Gerät aus-/einschalten; falls der Fehler weiter besteht: Endress+Hauser-Service kontaktieren oder Transmitter tauschen
A114	Elektronik defekt	Gerät aus-/einschalten; falls der Fehler weiter besteht: Endress+Hauser-Service kontaktieren oder Transmitter tauschen

Code	Fehlerbeschreibung	Abhilfe
A116	Downloadfehler	Download wiederholen
A121	Elektronik defekt	Gerät aus-/einschalten; falls der Fehler weiter besteht: Endress+Hauser-Service kontaktieren oder Transmitter tauschen
W153	Initialisierung läuft	Beendigung der Initialisierung abwarten
A160	Prüfsummenfehler	Endress+Hauser-Service kontaktieren
A165	Elektronik defekt	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gerät aus-/einschalten; falls der Fehler weiter besteht: Endress+Hauser-Service kontaktieren oder Transmitter tauschen</li> <li>▪ Siehe Hinweis "<b>Fehlermeldungen A165 "Elektronik defekt" und A635 "aktuelles Datum nicht definiert"</b></li> </ul>
A291	Fehler im Slave	Korrekten Grundabgleich und korrekten Anschluss des Slave-Transmitters prüfen
A503	Falscher Sensortyp	Endress+Hauser-Service kontaktieren
W513	Kalibration läuft	Abwarten, bis sich eine stabile Impulsrate eingestellt hat; dann die Kalibration beenden (durch Drücken von  in der Funktion " <b>Integrierte Pulsrate (*11)</b> ")
W514	Pt100-Kalibration läuft	Beendigung der Kalibration abwarten. Falls Fehler weiter besteht: Endress+Hauser-Service kontaktieren
A531	Sensorelektronik defekt	Gerät aus-/einschalten; falls der Fehler weiter besteht: Endress+Hauser-Service kontaktieren oder Transmitter tauschen
A532	Sensor-Spannungsfehler	Endress+Hauser-Service kontaktieren
A533	Falsche Version der Sensorsoftware	Endress+Hauser-Service kontaktieren
A535	Sensor-Reglerfehler	Endress+Hauser-Service kontaktieren
W536	Hochspannungsreserve erschöpft	Endress+Hauser-Service kontaktieren
A538	Sensor-Kommunikationsfehler	Endress+Hauser-Service kontaktieren
A602	Linearisierungstabelle nicht plausibel	Linearisierungstabelle auf Monotonie prüfen und evtl. korrigieren (Funktionsgruppe " <b>Linearisierung" (*4)</b> )
A612	Linearisierungstabelle nicht definiert	Linearisierungstabelle eingeben oder vervollständigen (Funktionsgruppe " <b>Linearisierung" (*4)</b> ) Die Linearisierungstabelle muss die Endpunkte 0% = 1000 cps (normiert) und 100% = 0 cps (normiert) enthalten. Bei Eingabe der Tabelle über FieldCare: den richtigen Tabellen-Typ wählen (Lin.-Tab. "Füllstand" oder "Konzentration")
W621	Simulation eingeschaltet	Simulation ausschalten (Funktionsgruppe " <b>Ausgang" (*6)</b> Funktion " <b>Simulation" (*65)</b> )
W640	SIL lock device	SIL_Verriegelung nicht abgeschlossen
W642	I_back calibration running	Kalibrierung des Stromrücklesepfads aktiv
A631	Hintergrund nicht abgeglichen	Hintergrundabgleich durchführen (Funktionsgruppe " <b>Abgleich" (*1)</b> )
A632	Voll/Bedeckt nicht abgeglichen	Voll/Bedeckt-Abgleich durchführen (Funktionsgruppe " <b>Abgleich" (*1)</b> )
A633	Leer/Frei nicht abgeglichen	Leer/Frei-Abgleich durchführen (Funktionsgruppe " <b>Abgleich" (*1)</b> )

Code	Fehlerbeschreibung	Abhilfe
A634	Dichte nicht abgeglichen	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prüfen: Ist mindestens ein Abgleichpunkt eingegeben und aktiviert? Wenn nein: Abgleichpunkt(e) eingeben und aktivieren. (Funktionsgruppe "<b>Abgleich</b>" (*1))</li> <li>■ Prüfen: Überschreitet die "Referenz-Pulsrate" (*1F) den Wert 2<sup>32</sup>? Wenn ja: Dichteabgleich neu durchführen (Funktionsgruppe "<b>Abgleich</b>" (*1))</li> </ul>
A635	Aktuelles Datum nicht definiert	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aktuelles Datum eingeben (Funktionsgruppe "<b>Grundabgleich</b>" (*0) Funktion "<b>Heutiges Datum</b>" (*01))</li> <li>■ Siehe Hinweis "<b>Fehlermeldungen A165 "Elektronik defekt"</b> und <b>A635 "aktuelles Datum nicht definiert"</b></li> </ul>
A636	Kalibrierdatum nicht plausibel	Kalibrierdatum prüfen und neu eingeben (Funktionsgruppe " <b>System Parameter</b> " (*C) Funktion " <b>Kalibrierdatum</b> " (*C7))
A637	Betriebsart nicht definiert	Betriebsart eingeben (Funktionsgruppe "Grundabgleich" (*0) Funktion " <b>Betriebsart</b> " (*04))
A638	Messverfahren nicht definiert	Messverfahren eingeben (Funktionsgruppe "Grundabgleich" (*0) Funktion " <b>Messverfahren</b> " (*05))
A639	Temperaturkompensation nicht vollständig	Mindestens zwei Wertepaare "Temperatur - Dichte" eingeben (Funktionsgruppe " <b>Temperaturkompensation</b> " (*3))
W662	Hohe Sensortemperatur (Warnung)	Wasserkühlmantel oder thermische Abschirmung installieren
A663	Sensortemperatur zu hoch (Alarm)	Wasserkühlmantel oder thermische Abschirmung installieren
A664	Fehler in der Temperaturmessung	Funktionstüchtigkeit und korrekten Anschluss des Pt100- Sensors prüfen
W681	Strom außerhalb des Messbereichs (3,8...20,5 mA)	Abgleich und Linearisierung prüfen
A692	Gammagraphie detektiert (Alarm)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prüfen, ob Störstrahlung vorliegt oder die "<b>Haltezeit</b>" (*54) zu kurz eingestellt ist.</li> <li>■ Falls keine Störstrahlung vorliegt: Gammagraphie-Empfindlichkeit verringern (Funktionsgruppe "<b>Gammagraphie</b>" (*5) Funktion "<b>Empfindlichkeit</b>" (*52))</li> </ul>
W693	Gammagraphie detektiert (Warnung)	Ende der Gammagraphie-Messung abwarten
W695	Measurement counter overflow	Die Ortsdosisleistung ist zu hoch (eventuell mit Blindflansch verringern)

## 10.2 Mögliche Kalibrationsfehler

Fehler	Mögliche Ursachen	Behebung
Impulsrate bei leerem Behälter zu niedrig	Strahlenquelle ausgeschaltet	Strahler am Strahlenschutzbehälter einschalten
	Ausrichtung des Strahlwinkels fehlerhaft	Strahlwinkel neu ausrichten
	Ansatz im Behälter	Behälter reinigen oder Nachkalibration (bei stabilem Ansatz)
	Einbauten im Behälter wurden nicht in die Aktivitätsberechnung einbezogen	Aktivität neu berechnen und ggf. Präparat wechseln

Fehler	Mögliche Ursachen	Behebung
	Druck im Behälter wurde nicht in die Aktivitätsberechnung einbezogen	Aktivität neu berechnen und ggf. Präparat wechseln
	Kein Präparat im Strahlenschutzbehälter	Präparat verwenden
	Zu schwaches Präparat	Stärkeres Präparat verwenden
Impulsrate bei leerem Behälter zu hoch	Aktivität zu hoch	Strahlung abschwächen, z.B. durch Montieren einer Stahlabdeckplatte vor dem Strahlenschutzbehälter; oder Präparat austauschen
	Externe Strahlenquellen vorhanden (z.B. durch Gammaographie)	Wenn möglich abschirmen; Abgleich ohne die externe Strahlenquelle wiederholen
Impulsrate bei vollem Behälter zu hoch	Externe Strahlenquellen vorhanden (z.B. durch Gammaographie)	Wenn möglich abschirmen; Abgleich ohne die externe Strahlenquelle wiederholen

### 10.3 Softwarehistorie

Datum	Software-Version	Software-Änderungen	Dokumentation
ab 09.2004	01.01.02	Original-Software	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ BA00236F/00/de/08.04, 52023878</li> <li>■ BA00287F/00/de/08.04, 52023818</li> </ul>
ab 11.2005	01.01.04	Bugfix. Modus Konzentration korrigiert. Nachkalibration einer Dichtemessung korrigiert.	
ab 08.2006	01.01.06	Bugfix. Korrekturen bei hoher und niedriger Impulsrate.	
ab 04.2007	01.02.00	Software um Funktion "SIL-Verriegelung" ergänzt	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ BA00236F/00/de/03.07, 71041166</li> <li>■ BA00287F/00/de/04.07, 71041169</li> </ul>
	01.02.02		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ BA00236F/00/de/06.07, 71041166</li> <li>■ BA00287F/00/de/06.07, 71041169</li> </ul>
ab 08.2008	01.03.00	Automatisches Wiederanlaufen nach Fehler A165, hervorgerufen durch Leerrohr bei Dichtemessung (Impulsrate > 160000 c/s)  Für Geräte mit SIL oder WHG-Zertifikat bleibt die Software 01.02.02 gültig.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ BA00236F/00/de/09.08, 71082935</li> <li>■ BA00287F/00/de/06.07, 71041169</li> </ul>
ab 02.2009	01.03.02	Neue Filterfunktion für den Gamma-Modulator FHG65 implementiert	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ BA00236F/00/de/03.09, 71091964</li> <li>■ BA00287F/00/de/06.07, 71041169</li> </ul>
ab 10.2010	01.03.06	Verbesserung der EMV-Stabilität für extreme, weit über die Norm hinausgehende Störungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ BA00236F/00/de/10.09, 71104590</li> <li>■ BA00287F/00/de/06.07, 71041169</li> </ul>

# 11 Technische Daten

## 11.1 Weitere technische Daten

Für weitere technischen Daten siehe

 TI00363F/00/DE

## 11.2 Ergänzende Dokumentation

Ergänzende Dokumentationen sind auf den jeweiligen Produktseiten unter "[www.endress.com](http://www.endress.com)" abrufbar

- Technische Information (TI00363F/00/DE)
- Betriebsanleitung "Beschreibung der Gerätefunktionen" (BA00287F/00/DE)
- Safety Manual "Handbuch zur funktionalen Sicherheit":
  - für max. Grenzstanddetektion (SD00230F/00/DE)
  - für min. Grenzstanddetektion (SD00324F/00/DE)

### 11.2.1 Klemmvorrichtung für Füllstands- und Grenzstanddetektion FHG60

Für Einzelheiten siehe

 SD01202F/00/DE

### 11.2.2 Klemmvorrichtung für Dichtemessung FHG61

Für Einzelheiten siehe

 SD01221F/00/DE

### 11.2.3 Messstrecke für Dichtemessung FHG62

Zeichnungen und Beschreibung siehe

 SD00540F/00/DE

### 11.2.4 Zertifikate und Zulassungen

#### Safety Manual (SIL 2/3)

SIL 2/3 gemäß IEC 61508 siehe:

- SD00230F/00/DE "Handbuch zur funktionalen Sicherheit" (für max. Grenzstanddetektion)
- SD00324F/00/DE "Handbuch zur funktionalen Sicherheit" (für min. Grenzstanddetektion)

#### Ex-Zulassung

Die erhältlichen Ex-Zertifikate sind in den Bestellinformationen aufgeführt. Die zugehörigen Sicherheitshinweise (XA) und Control Drawings (ZD) sind zu beachten.

#### Zertifikate

 Zuordnung der Ausprägung, siehe Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser Internetseite: [www.endress.com](http://www.endress.com) -> Land wählen -> Messgeräte -> Gerät wählen -> Erweiterte Funktion: Produktkonfigurator

Allgemein

Zulassung Merkmal 010	Zündschutzart	Verdrahtung Versorgung /Verdrahtung Ausgang Merkmal 030	Ausgang (Kommunikation) Merkmal 040	Sicherheitshinweise
A	Ex-freier Bereich	A	1,2,3	-
F	Ex-freier Bereich, WHG	A	1	-
N	CSA General Purpose	A	1,2,3	-

Zulassungsnummer: NEPSI GYJ15.1144

Zulassung Merkmal 010	Zündschutzart	Verdrahtung Versorgung /Verdrahtung Ausgang Merkmal 030	Ausgang (Kommunikation) Merkmal 040	Sicherheitshinweise
C	Ex de [ia] IIC T6	C	1	XA00536F
		C	2,3	XA01706F
		B	1	XA00536F
		B	2,3	XA00537F
D	Ex d [ia] IIC T6	D	1	XA00536F
		D	2,3	XA01706F
		E	1	XA00536F
		E	2,3	XA00537F

Zulassungsnummer: IECEX DEK 13.0071X

Zulassung Merkmal 010	Zündschutzart	Verdrahtung Versorgung /Verdrahtung Ausgang Merkmal 030	Ausgang (Kommunikation) Merkmal 040	Sicherheitshinweise
G	Ex de [ia Ga] IIC T6 Gb	B	1	XA00449F
		B	2,3	XA00450F
		C	1	XA00449F
		C	2,3	XA00451F
H	Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb	E	1	XA00449F
		E	2,3	XA00450F
		D	1	XA00449F
		D	2,3	XA00451F

Zulassungsnummer: KEMA 04 ATEX 1153

Zulassung Merkmal 010	Zündschutzart	Verdrahtung Versorgung / Verdrahtung Ausgang Merkmal 030	Ausgang (Kommunikation) Merkmal 040	Sicherheitshinweise
1	II 2(1) G Ex de [ia Ga] IIC T6 Gb	B	1	XA00303F
		B	2,3	XA00332F
		C	1	XA00303F
		C	2,3	XA00334F
2	II 2(1) G Ex de [ia Ga] IIC T6 Gb, WHG	B	1	XA00303F

Zulassung Merkmal 010	Zündschutzart	Verdrahtung Versorgung / Verdrahtung Ausgang Merkmal 030	Ausgang (Kommunika- tion) Merk- mal 040	Sicherheitshin- weise
		C	1	XA00303F
3	II 2(1) G Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb	E	1	XA00303F
		E	2,3	XA00332F
		D	1	XA00303F
		D	2,3	XA00334F
4	II 2(1) G Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb, WHG	E	1	XA00303F
		D	1	XA00303F
5	II 2(1) D Ex tb [ia Da] IIIC T80°C Db	F	1	XA00304F
		F	2,3	XA00335F
		L	1	XA00304F
		L	2,3	XA00333F
6	II 2(1) G Ex de [ia Ga] IIC T6 Gb II 2(1) D Ex tb [ia Da] IIIC T80°C Db	J	1	XA00303F XA00304F
		J	2,3	XA00332F XA00333F
		G	1	XA00303F XA00304F
		G	2,3	XA00334F XA00335F
7	II 2(1) Ex de [ia Ga] IIC T6 Gb, WHG II 2(1) D Ex tb [ia Da] IIIC T80°C Db, WHG	J	1	XA00303F XA00304F
		G	1	XA00303F XA00304F
8	II 2(1) G Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb II 2(1) D Ex tb [ia Da] IIIC T80°C Db	K	1	XA00303F XA00304F
		K	2,3	XA00332F XA00304F
		H	1	XA00303F XA00304F
		H	2,3	XA00334F XA00335F
M	II 2(1) G Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb, WHG II 2(1) D Ex tb [ia Da] IIIC T80°C Db, WHG	K	1	XA00303F XA00304F
		H	1	XA00303F XA00304F

Zulassungsnummer: ID 3022785

Zulassung Merkmal 010	Zündschutzart	Verdrahtung Versorgung / Verdrahtung Ausgang Merkmal 030	Ausgang (Kommuni- kation) Merkmal 040	Sicherheits- hinweise
S	FM Cl. 1 Gp. A-D, Cl. II Gp. E-G, Cl. III, Cl. I Zone 1 Ex d [ia] IIC t6	D	1	XA01100F
		D	2,3	XA01108F
		E	1	XA01102F
		E	2,3	XA01109F

Zulassungsnummer: CSA 1653884

Zulassung Merkmal 010	Zündschutzart	Verdrahtung Versorgung / Verdrahtung Ausgang Merkmal 030	Ausgang (Kommunikation) Merkmal 040	Sicherheitshinweise
P	CSA Cl. I Gp. A-D, Cl. II Gp. E-G, Cl. III, Cl. I Zone 1 Ex d [ia] IIC T6	D	1	XA01099F
		D	2,3	XA01110F
		E	1	XA01101F
		E	2,3	XA01111F

Zulassungsnummer: TC17525, TC19557 (NaJ-Szintillator)

Zulassung Merkmal 010	Zündschutzart	Verdrahtung Versorgung / Verdrahtung Ausgang Merkmal 030	Ausgang (Kommunikation) Merkmal 040	Sicherheitshinweise
K	TIIS Ex d [ia] IIC T6	D	1	BA00236F

Zulassungsnummer: TC17524, TC19556 (PVT-Szintillator)

Zulassung Merkmal 010	Zündschutzart	Verdrahtung Versorgung / Verdrahtung Ausgang Merkmal 030	Ausgang (Kommunikation) Merkmal 040	Sicherheitshinweise
K	TIIS Ex d [ia] IIC T6	D	1	BA00236F

### CE-Zeichen

Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.

### GOST

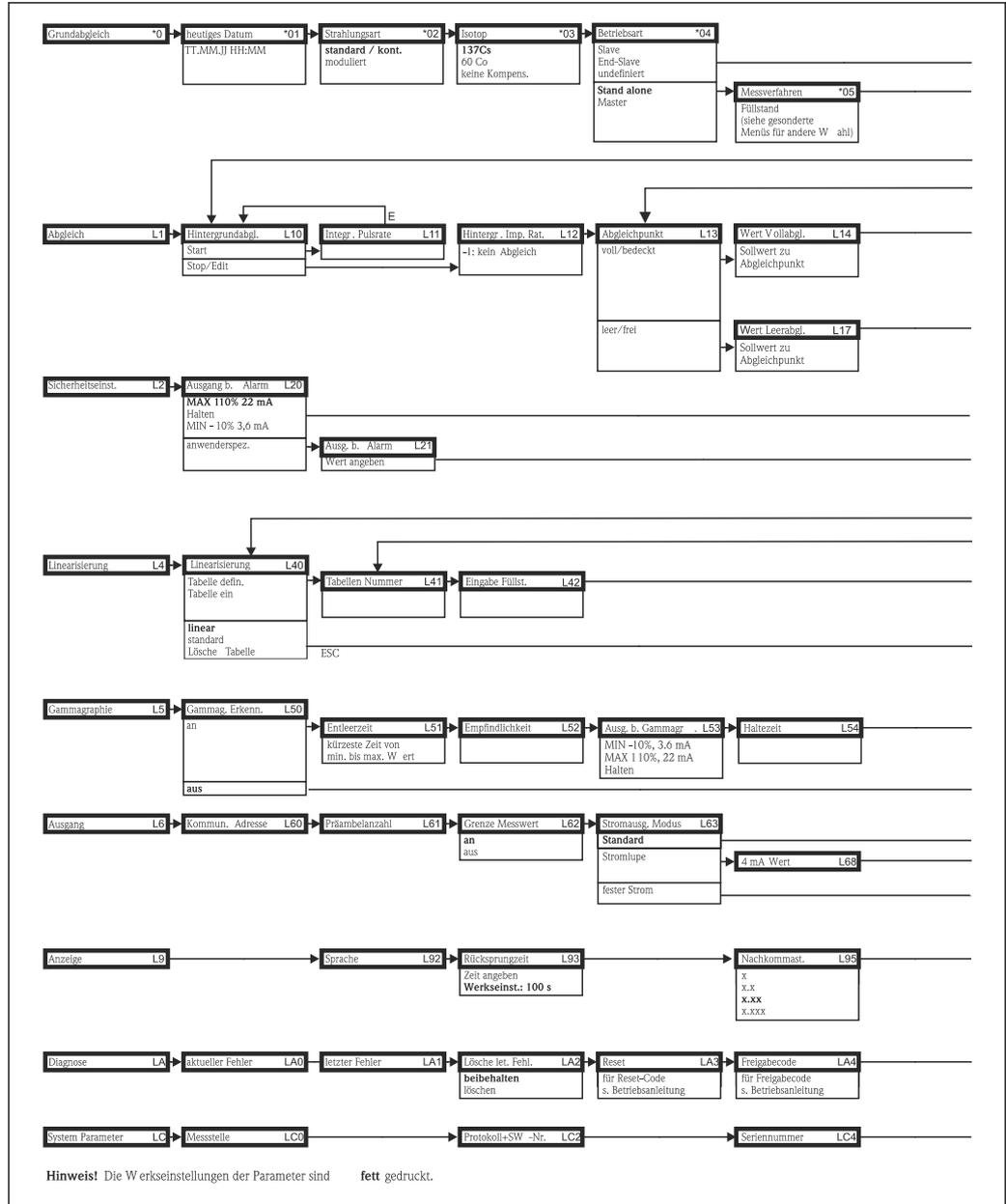
Zulassung für GOST vorhanden

### Überfüllsicherung

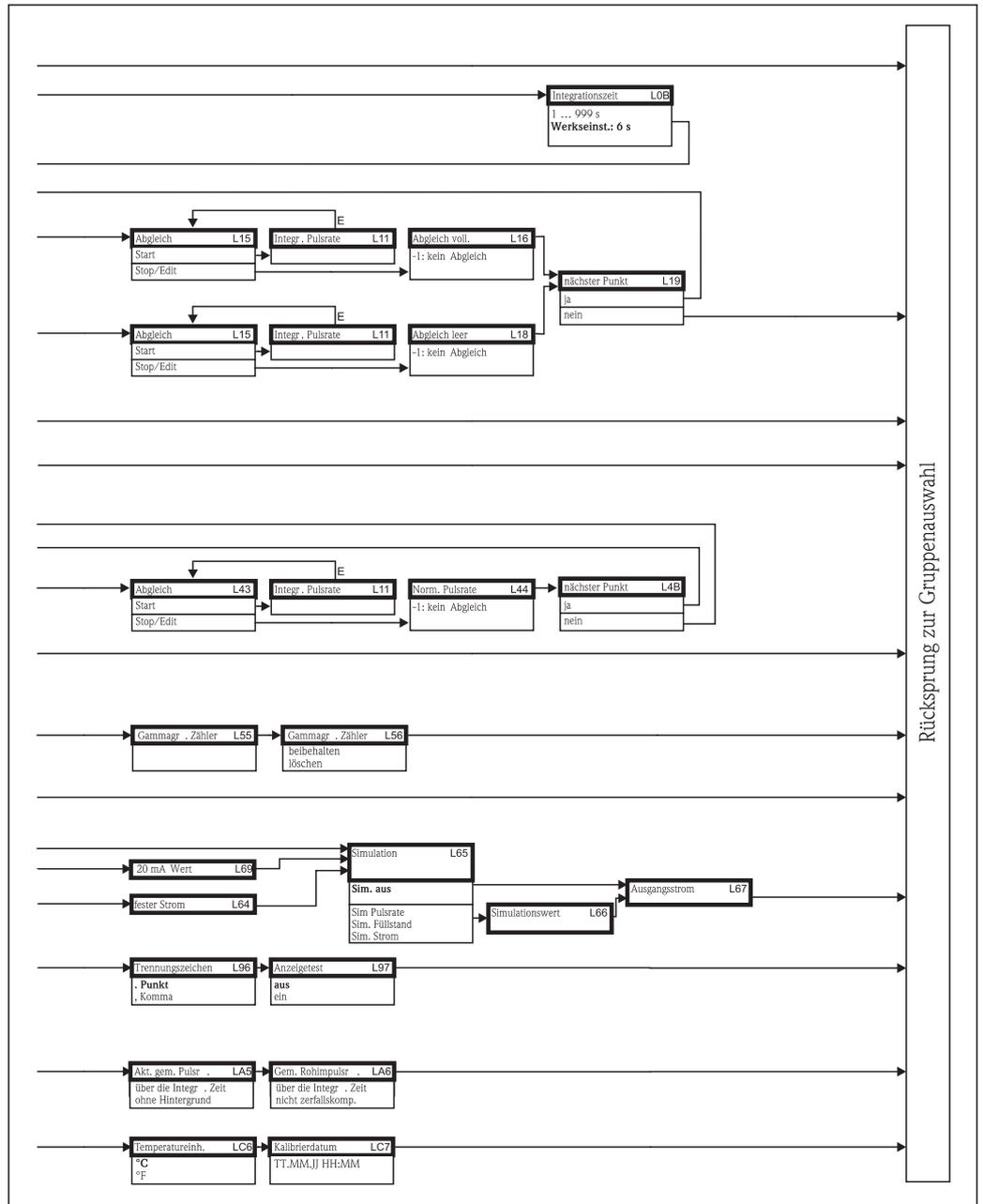
WHG für Grenzstanderfassung

## 12 Anhang

### 12.1 Bedienmenü für Füllstandsmessungen



A0036356-DE



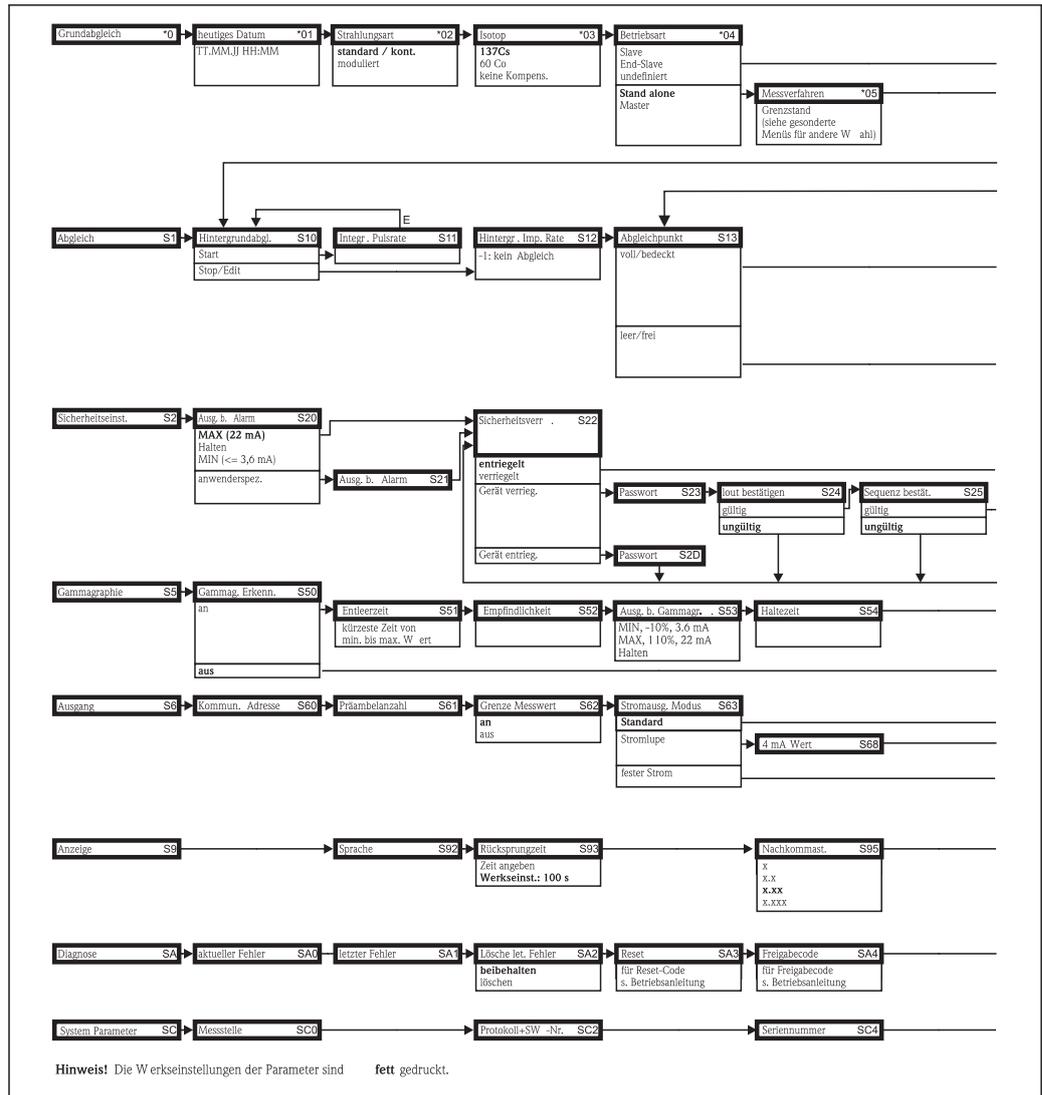
Rücksprung zur Gruppenauswahl

A0096374-DE

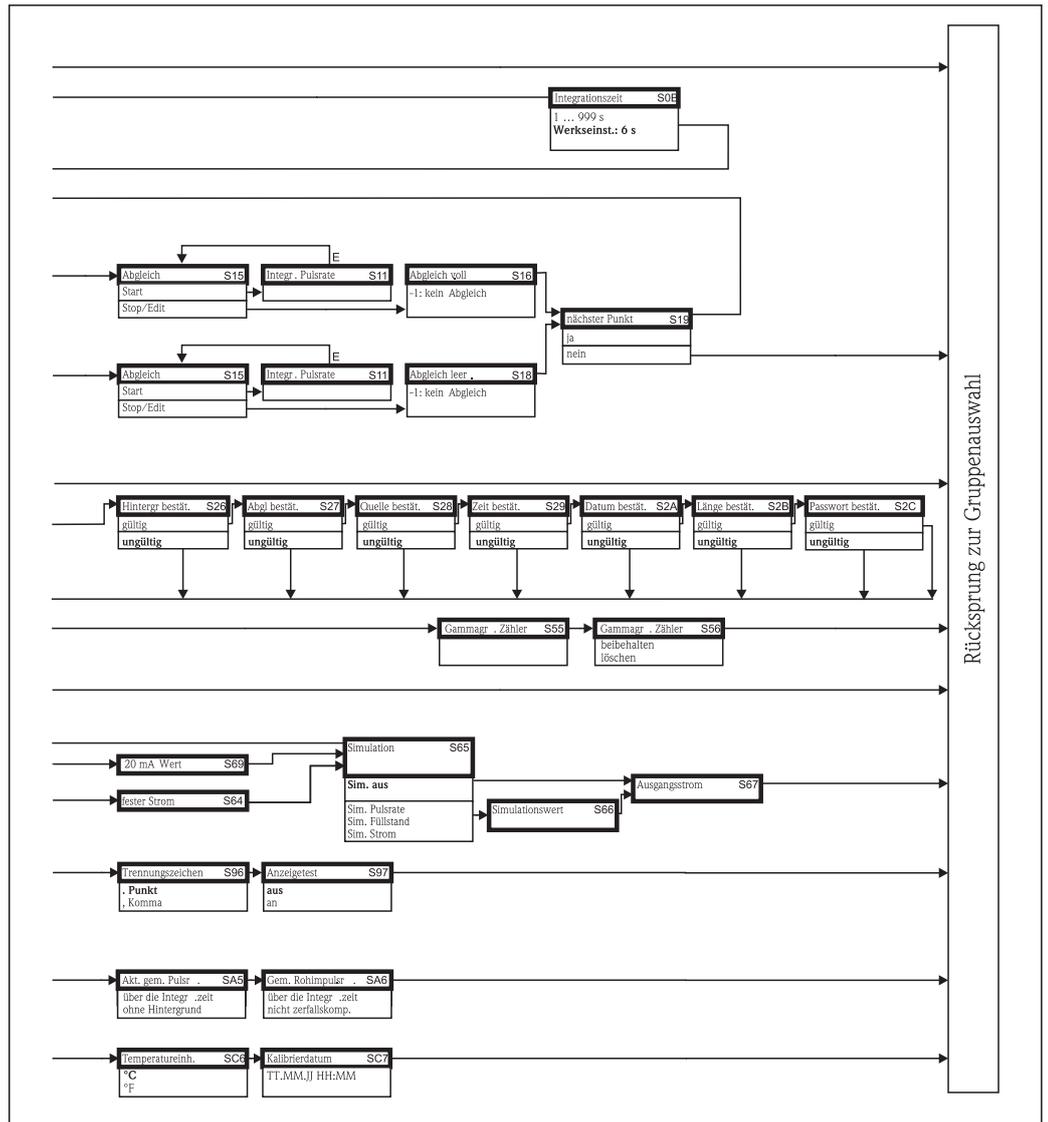
Alle Gerätefunktionen sind der folgenden Betriebsanleitung ausführlich beschrieben:

 BA00287F/00/DE

## 12.2 Bedienmenü für Grenzstanderfassung



A0036375-DE

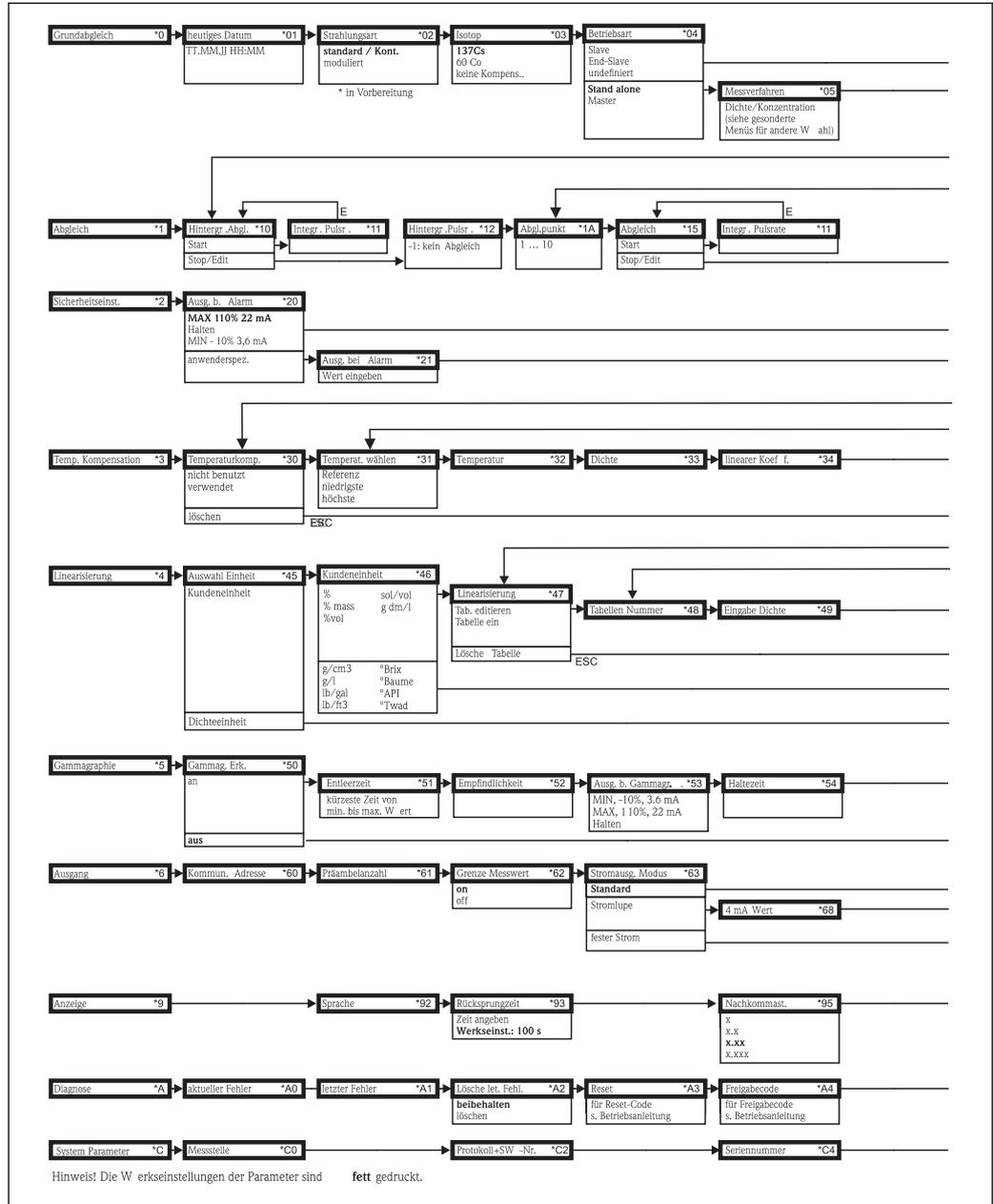


A0036376-DE

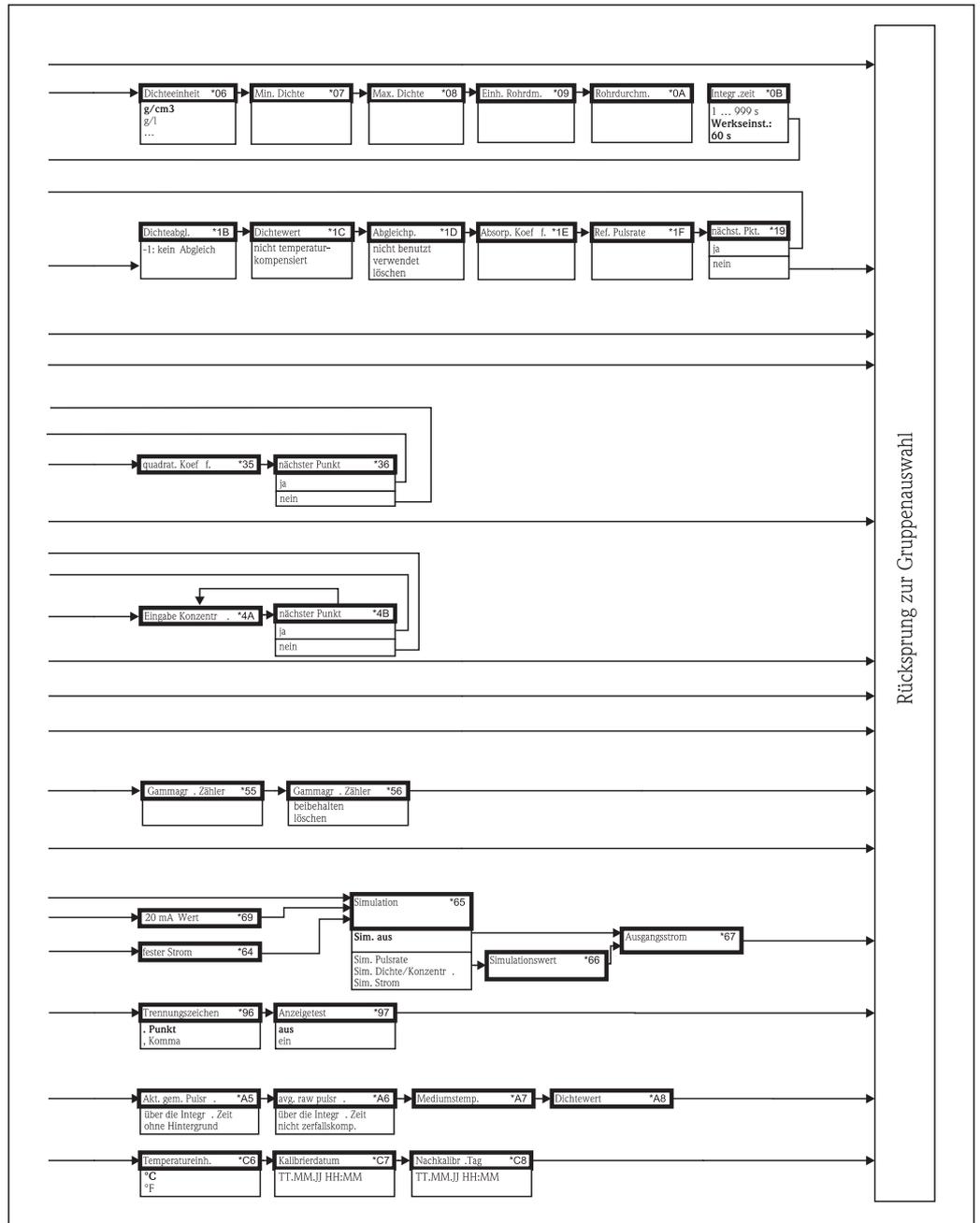
Alle Gerätefunktionen sind der folgenden Betriebsanleitung ausführlich beschrieben:

 BA00287F/00/DE

## 12.3 Bedienmenü für Dichte- und Konzentrationsmessungen



A0036377-DE



A0036378-DE

Alle Gerätefunktionen sind der folgenden Betriebsanleitung ausführlich beschrieben:

 BA00287F/00/DE



[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---