

# Technische Information

## Gammapilot FMG50

Radiometrische Messtechnik



Kompakttransmitter zur berührungslosen  
Messung durch Behälterwände

### Anwendungsbereich

- Füllstand-, Trennschicht-, Dichte-, Konzentration- und Grenzstandmessung
- Messung in Flüssigkeiten, Feststoffen, Suspensionen oder Schlämmen
- Einsatz bei extremen Prozessbedingungen
- Prozessbehälter aller Art

### Vorteile

- Kompakttransmitter mit schleifengespeister Zweileitertechnik
- Multifunktionaler Kompakttransmitter für alle Messaufgaben: Füllstand, Trennschicht, Dichte, Konzentration und Grenzstand
- Für alle Messaufgaben SIL2 Zulassung nach IEC 61508 und SIL 3 bei homogener oder diversitärer Redundanz
- Heartbeat Technology zur Verifizierung der korrekten Funktion des Messgerätes innerhalb der Spezifikation ohne Prozessunterbrechung
- Optimale Anpassung an die jeweiligen Anwendungen und Messbereiche durch verschiedene Detektormaterialien
- Bluetooth® wireless-Technologie zur einfachen Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung über die kostenlose iOS / Android App SmartBlue
- Verwendung des Gamma-Modulators FHG65 für sichere isotonunabhängige Störstrahlungsunterdrückung

# Inhaltsverzeichnis

<b>Hinweise zum Dokument</b> .....	<b>4</b>	<b>Einbaubedingungen</b> .....	<b>27</b>
Verwendete Symbole .....	4	Allgemein .....	27
<b>Registrierte Warenzeichen</b> .....	<b>4</b>	Einbaubedingungen für Füllstandsmessungen .....	27
<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> .....	<b>5</b>	Einbaubedingungen für Grenzstanderfassung .....	27
Anwendungsbereich und Vorteile .....	5	Einbaubedingungen für Dichtemessung .....	28
Messprinzip .....	6	Einbaubedingungen für Trennschichtmessung .....	29
Messeinrichtung .....	8	Einbaubedingungen für Dichteprofilmessung (DPS) .....	30
Signalauswertung .....	10	Einbaubedingungen für Konzentrationsmessungen .....	30
Systemintegration .....	13	Einbaubedingungen bei Konzentrationsmessung mit selbststrahlenden Medien .....	31
<b>Eingangskenngrößen</b> .....	<b>14</b>	Einbaubedingungen für Durchflussmessungen .....	31
Messgröße .....	14	<b>Umgebungsbedingungen</b> .....	<b>32</b>
Empfindlichkeit .....	14	Umgebungstemperatur .....	32
Typische Impulsraten .....	14	Klimaklasse .....	33
Messbereich .....	15	Einsatzhöhe nach IEC 61010-1 Edition 3.1 .....	33
<b>Ausgangskenngrößen</b> .....	<b>17</b>	Schutzart .....	33
Ausgangssignal .....	17	Schwingungsfestigkeit .....	33
Fehlersignal .....	17	Stoßfestigkeit .....	33
Bürde .....	17	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	33
Dämpfung Ausgang .....	17	<b>Prozessbedingungen</b> .....	<b>33</b>
<b>Hilfsenergie</b> .....	<b>17</b>	Allgemein .....	33
Versorgungsspannung .....	17	Prozesstemperatur .....	33
Überspannungskategorie .....	18	Prozessdruck .....	33
Schutzklasse .....	18	<b>Konstruktiver Aufbau</b> .....	<b>34</b>
Potenzialausgleich .....	18	Maße, Gewichte .....	34
<b>Elektrischer Anschluss</b> .....	<b>18</b>	Werkstoffe .....	35
Anschlussraum .....	18	Messbereichsmarken .....	36
Anschluss 4 ... 20 mA HART .....	18	<b>Anzeige- und Bedienoberfläche</b> .....	<b>36</b>
Klemmenbelegung .....	19	Elektronikeinsatz / Display .....	36
Kabeleinführungen .....	19	Fernbedienung .....	36
Potentialausgleich .....	19	Vorortbedienung .....	38
Überspannungsschutz (optional) .....	20	<b>Zertifikate und Zulassungen</b> .....	<b>38</b>
Bemessungsquerschnitt .....	20	Funktionale Sicherheit .....	39
Feldbusstecker .....	20	Heartbeat Monitoring + Verification .....	39
FMG50 mit RIA15 .....	21	Ex-Zulassung .....	39
Verdrahtung .....	23	Externe Normen und Richtlinien .....	39
Verdrahtungsbeispiele Grenzstanderfassung .....	23	Zertifikate .....	39
Anschlusskontrolle .....	24	CE-Zeichen .....	39
<b>Messgenauigkeit/Stabilität</b> .....	<b>25</b>	EAC .....	39
Totzeit, Zeitkonstante, Einschwingzeit .....	25	Überfüllsicherung .....	39
Dynamisches Verhalten Stromausgang (HART-Elektronik) .....	25	<b>Bestellinformation</b> .....	<b>39</b>
Dynamisches Verhalten Digitalausgang (HART-Elektronik) .....	25	Bestellinformation .....	39
Referenzbedingungen .....	25	<b>Anwendungspakete</b> .....	<b>40</b>
Messwertauflösung .....	26	SIL-Wizard .....	40
Einfluss der Umgebungstemperatur .....	26	Heartbeat Diagnostics .....	40
Statistische Schwankung des radioaktiven Zerfalls .....	26	Heartbeat Verification .....	41
		Heartbeat Monitoring .....	42

<b>Zubehör</b> .....	<b>42</b>
Commubox FXA195 HART .....	42
Field Xpert SFX350, SFX370, SMT70 .....	42
Montagevorrichtung (für Füllstands- und Grenzstandmes- sung) .....	43
Klemmvorrichtung für Dichtemessung FHG51 .....	46
Kollimator Sensorseite für Gammapilot FMG50 .....	47
Prozessanzeiger RIA15 .....	47
Memograph M RSG45 .....	48
Wetterschutzhaube für Zweikammergehäuse Aluminium ..	49
Wärmeabschirmung für Gammapilot FMG50 .....	50

**Ergänzende Dokumentation für Gammapilot**

<b>FMG50</b> .....	<b>50</b>
Übersicht Arbeitsgebiete .....	50
Betriebsanleitung .....	51
Technische Information .....	51
Beschreibung der Gerätefunktionen .....	51
Funktionale Sicherheit .....	51
Klemmvorrichtung für Dichtemessung .....	51
Montagevorrichtung für Gammapilot FMG50 .....	51
Kollimator Sensorseite für Gammapilot FMG50 .....	51
Wetterschutzhaube für Zweikammergehäuse .....	51
Wärmeabschirmung für Gammapilot FMG50 .....	51
Prozesstransmitter RMA42 .....	51
Memograph M RSG45 .....	51
VU101 Bluetooth®-Display .....	51
Prozessanzeiger RIA15 .....	51

**Ergänzende Dokumentation für Gammastrahler,**

<b>Strahlenschutzbehälter und Modulator</b> .....	<b>52</b>
Gammastrahler FSG60, FSG61 .....	52
Strahlenschutzbehälter FQG60 .....	52
Strahlenschutzbehälter FQG61, FQG62 .....	52
Strahlenschutzbehälter FQG63 .....	52
Strahlenschutzbehälter FQG64 .....	52
Strahlenschutzbehälter FQG66 .....	52
Gamma-Modulator FHG65 .....	52

## Hinweise zum Dokument

### Verwendete Symbole

#### Warnhinweissymbole



Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen wird.



Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.



Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichter oder mittelschwerer Körperverletzung führen kann.



Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.

#### Symbole für Informationstypen



Warnung vor radioaktiven Stoffen oder ionisierenden Strahlen



#### Erlaubt

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind



#### Zu bevorzugen

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind



#### Verboten

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind



#### Tipp

Kennzeichnet zusätzliche Informationen



Verweis auf Dokumentation

#### Symbole in Grafiken

1, 2, 3, ...

Positionsnummern

A, B, C, ...

Ansichten

## Registrierte Warenzeichen

#### HART®

Eingetragene Marke der FieldComm Group, Austin, Texas, USA

#### Apple®

Apple, das Apple Logo, iPhone und iPod touch sind Marken der Apple Inc., die in den USA und weiteren Ländern eingetragen sind. App Store ist eine Dienstleistungsmarke der Apple Inc.

#### Android®

Android, Google Play und das Google Play-Logo sind Marken von Google Inc.

#### Bluetooth®

The *Bluetooth*® word mark and logos are registered trademarks owned by the Bluetooth SIG, Inc. and any use of such marks by Endress+Hauser is under license. Other trademarks and trade names are those of their respective owners.

## Arbeitsweise und Systemaufbau

---

### Anwendungsbereich und Vorteile

#### Anwendungsbereich

- Füllstand-, Trennschicht-, Dichte-, Konzentration- und Grenzstandmessung
- Messung in Flüssigkeiten, Feststoffen, Suspensionen oder Schlämmen
- Einsatz bei extremen Prozessbedingungen: hoher Druck, hohe Temperatur, Korrosion, Abrasion, Viskosität, Toxizität
- Prozessbehälter aller Art: Reaktoren, Autoklaven, Separatoren, Säurebehälter, Zyklonen

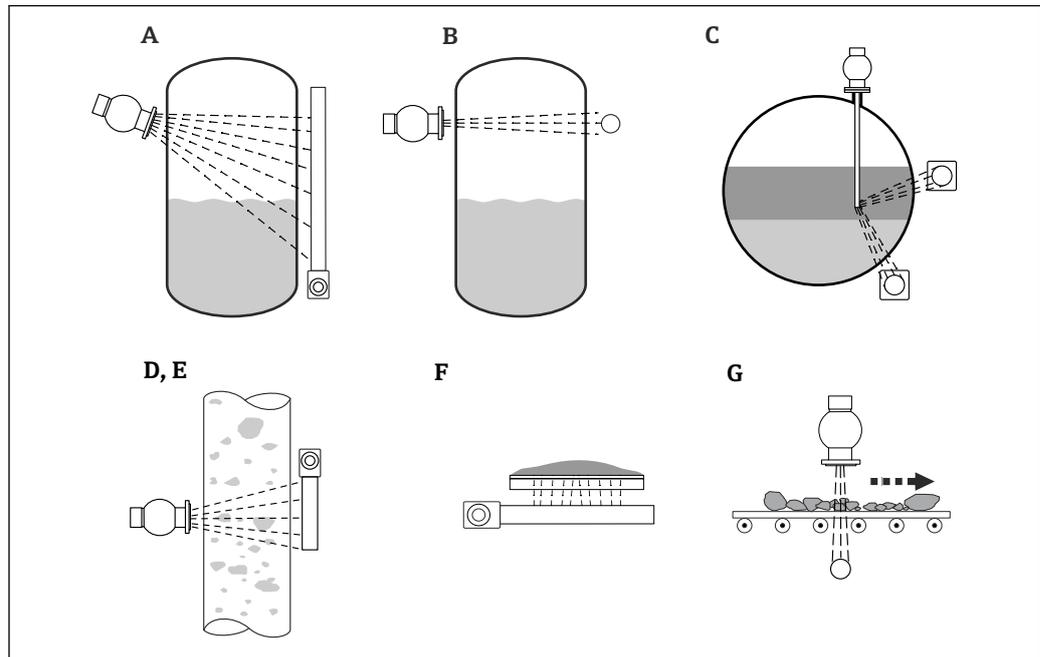
#### Vorteile

- Kompakttransmitter mit Zweileitertechnik
  - Schleifengespeist: keine separate Auswerteeinheit notwendig
  - Höchste Sicherheit durch eigensichere Ex-ia Speisung
- Multifunktionaler Kompakttransmitter für alle Messaufgaben: Füllstand, Trennschicht, Dichte, Konzentration und Grenzstand
- Für alle Messaufgaben SIL2 Zulassung nach IEC 61508 und SIL 3 bei homogener oder diversitärer Redundanz. Permanente Prozess- und Gerätediagnostik mit hohem Diagnosedeckungsgrad.
- Heartbeat Technology:
  - Verifizierung der korrekten Funktion des Messgerätes innerhalb der Spezifikation mit Protokoll ohne Prozessunterbrechung
  - Überwachung interner Zustandsparameter im Rahmen "vorausschauender Wartung" (in Vorbereitung)
- Optimale Anpassung an die jeweiligen Anwendungen und Messbereiche durch verschiedene Detektoren:
  - Thallium dotiertes Natriumiodid (NaI (TI))-Kristall-Szintillator in 50 mm (2 in), 100 mm (4 in) und 200 mm (8 in) Länge
  - Standard- und Hochtemperatur PVT-Szintillatoren bis 3 m (118,1 ft) Länge
- Bluetooth® wireless-Technologie zur einfachen Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung über die kostenlose iOS / Android App SmartBlue
- Einfache geführte Inbetriebnahme mit intuitiver Bedienoberfläche
- Einfache Wiederholungsprüfung für SIL und WHG
- Edelstahlgehäuse 316L für den Einsatz unter schwierigsten Bedingungen
- Verwendung des Gamma-Modulators FHG65 für sichere isotonunabhängige Störstrahlungsunterdrückung

Höchste Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit und Sicherheit, selbst bei extremen Prozess- und Umgebungsbedingungen

**Messprinzip**

Das radiometrische Messprinzip beruht darauf, dass Gammastrahlen beim Durchdringen von Materie abgeschwächt werden. Es kann für verschiedene Messaufgaben verwendet werden:



A001B108

- A *Kontinuierliche Füllstandsmessung*  
 B *Grenzstanddetektion*  
 C *Trennschichtmessung*  
 D *Dichtemessung*  
 E *Konzentrationsmessung (Dichtemessung mit anschließender Linearisierung)*  
 F *Konzentrationsmessung mit selbststrahlenden Medien*  
 G *Messung von Masse-Durchfluss (Feststoff)*

**Kontinuierliche Füllstandsmessung**

Ein Strahlenschutzbehälter mit einer Gamma-Strahlenquelle und ein Gammapilot FMG50 (Empfänger für Gammastrahlung) werden auf gegenüberliegenden Seiten eines Behälters angebracht. Die von der Strahlenquelle ausgesendete Strahlung wird vom Medium im Behälter absorbiert. Je höher der Füllstand steigt, desto mehr Strahlung wird absorbiert. Dadurch empfängt der Gammapilot FMG50 mit steigendem Füllstand weniger Strahlung. Dieser Effekt wird verwendet, um den aktuellen Füllstand im Behälter zu ermitteln. Durch verschiedene Längen des Gammapilot FMG50 kann der Detektor für unterschiedlich große Meßbereiche eingesetzt werden.

**Grenzstanddetektion**

Ein Strahlenschutzbehälter mit einer Gamma-Strahlenquelle und ein Gammapilot FMG50 (Empfänger für Gammastrahlung) werden auf gegenüberliegenden Seiten eines Behälters angebracht. Die von der Strahlenquelle ausgesendete Strahlung wird vom Medium im Behälter absorbiert. Bei Grenzstanddetektion wird die vom Gammapilot FMG50 empfangene Strahlung typischerweise vollständig absorbiert, wenn der Strahlengang zwischen der Strahlenquelle und dem Detektor vollständig mit Medium gefüllt ist. In diesem Fall liegt der Füllstand des Mediums im Behälter auf der eingestellten Grenze. Der Gammapilot FMG50 zeigt den unbedeckt Zustand (kein Medium im Strahlengang) mit 0% und den bedeckt Zustand (Strahlengang mit Medium gefüllt) mit 100% an.

**Dichtemessung**

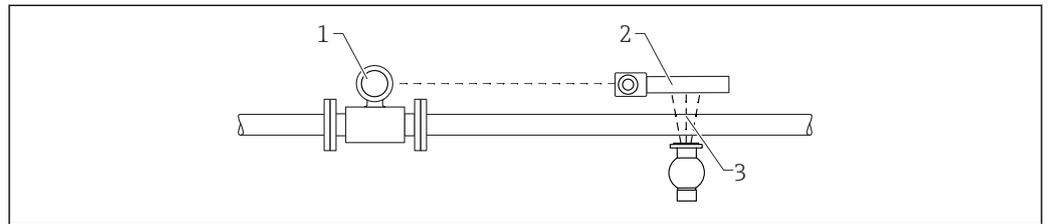
Ein Strahlenschutzbehälter mit einer Gamma-Strahlenquelle und ein Gammapilot FMG50 (Empfänger für Gammastrahlung) werden auf gegenüberliegenden Seiten einer Rohrleitung angebracht. Die von der Strahlenquelle ausgesendete Strahlung wird vom Medium in der Rohrleitung absorbiert. Je dichter das Medium im Strahlengang zwischen der Strahlenquelle und dem Detektor ist, desto mehr Strahlung wird absorbiert. Dadurch empfängt der Gammapilot FMG50 mit steigender Mediumsdichte weniger Strahlung. Dieser Effekt wird verwendet, um die aktuelle Mediumsdichte in der Rohrleitung zu ermitteln. Die Einheit der Dichte kann aus einem Menü ausgewählt werden.

### Dichtemessung zur Ermittlung des Massendurchflusses

Ein Strahlenschutzbehälter mit einer Gamma-Strahlenquelle und ein Gammapilot FMG50 (Empfänger für Gammastrahlung) werden auf gegenüberliegenden Seiten einer Rohrleitung angebracht. Die von der Strahlenquelle ausgesendete Strahlung wird vom Medium in der Rohrleitung absorbiert. Je dichter das Medium im Strahlengang zwischen der Strahlenquelle und dem Detektor ist, desto mehr Strahlung wird absorbiert. Dadurch empfängt der Gammapilot FMG50 mit steigender Mediumsdichte weniger Strahlung. Dieser Effekt wird verwendet, um die aktuelle Mediumsdichte in der Rohrleitung zu ermitteln. Die Einheit der Dichte kann aus einem Menü ausgewählt werden. Das Dichtesignal des Gammapilot FMG50 kann mit dem Signal eines Volumen-Durchflussmessgerätes, z.B. Promag 55S, kombiniert und aus diesen beiden Signalen der Massendurchfluss berechnet werden.

**i** Bei der Bestellung eines Promag 55S für eine Massendurchfluss-Messung sind zusätzliche Merkmale erforderlich:

- **Bestelloption:** Software-Funktion "Feststofffluss" (F-CHIP)
- **Bestelloption:** Stromeingang



A0038166

- 1 Volumendurchflussmessgerät
- 2 Gammapilot
- 3 Dichtemessung

### Konzentrationsmessung

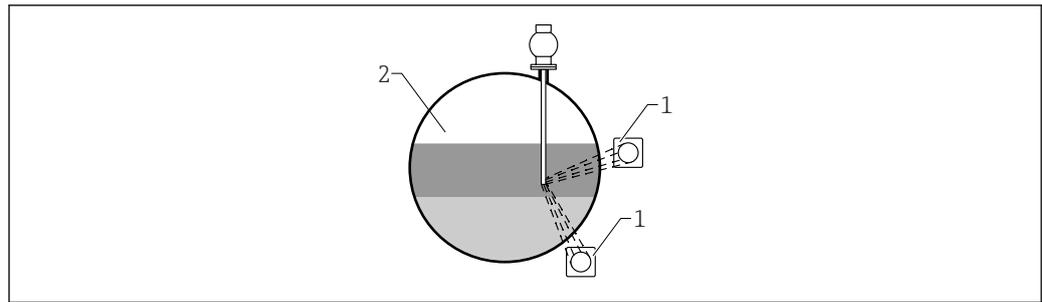
Ein Strahlenschutzbehälter mit einer Gamma-Strahlenquelle und ein Gammapilot FMG50 (Empfänger für Gammastrahlung) werden auf gegenüberliegenden Seiten eines Behälters angebracht. Die von der Strahlenquelle ausgesendete Strahlung wird vom Medium im Behälter absorbiert. Je dichter das Medium im Strahlengang zwischen der Strahlenquelle und dem Detektor ist, desto mehr Strahlung wird absorbiert. Dadurch empfängt der Gammapilot FMG50 mit steigender Mediumsdichte weniger Strahlung. Dieser Effekt wird verwendet, um die aktuelle Mediumsdichte im Behälter zu ermitteln. Durch eine Linearisierung kann der Mediumsdichte die entsprechende Konzentration zugeordnet werden und der Gammapilot FMG50 gibt Konzentrationswerte aus.

#### Konzentrationsmessung mit selbststrahlenden Medien

Der Gammapilot FMG50 ist an der Seite eines Messrohres oder Förderbandes angebracht. Selbststrahlendes Medium wird daran vorbei gefördert. Aufgrund der Intensität der vom selbststrahlenden Medium abgegebenen Gammastrahlung kann der Gammapilot FMG50 die Konzentration des strahlenden Anteils im Medium ermitteln.

### Trennschichtmessung

Ein Strahlenschutzbehälter mit einer Gamma-Strahlenquelle und ein Gammapilot FMG50 (Empfänger für Gammastrahlung) werden auf gegenüberliegenden Seiten eines Behälters angebracht. Bei Verwendung eines FQG63 Strahlenschutzbehälters kann die Gammastrahlenquelle auch mittels eines Tauchrohrs in das Innere eines Behälters eingebracht werden. Dadurch wird ein Kontakt des Gammastrahlers mit dem Medium ausgeschlossen. Die von der Strahlenquelle ausgesendete Strahlung wird von den Medien im Behälter absorbiert. Je dichter das Medium im Strahlengang zwischen der Strahlenquelle und dem Detektor ist, desto mehr Strahlung wird absorbiert. Dadurch empfängt der Gammapilot FMG50 mit steigender Mediumsdichte weniger Strahlung. Dieser Effekt wird verwendet, um die aktuelle Mediumsdichte im Behälter zu ermitteln. Der Gammapilot FMG50 berechnet aus der Intensität der empfangenen Strahlung die Position der Trennschicht. Ihr Wert liegt zwischen 0% (tiefstmögliche Position) und 100% (höchstmögliche Position).



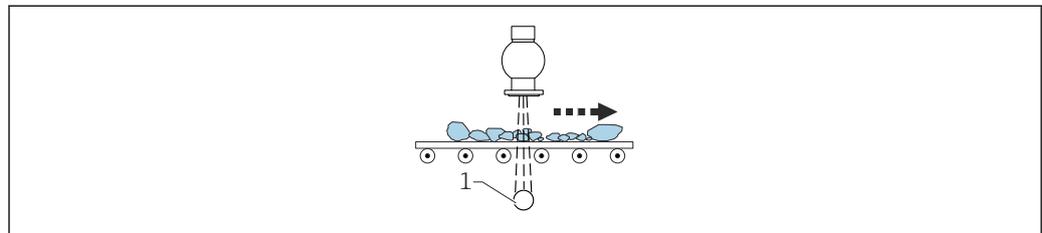
A0038167

- 1 Gammapilot (2 Stück)
- 2 Trennschichtmessung

### Messung von Masse-Durchfluss (Feststoff)

Schüttgutwendungen an Förderbändern und Förderschnecken.

Der Strahlenschutzbehälter ist über dem Förderband, und der Gammapilot FMG50 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 FMG50

### Messeinrichtung

Eine radiometrische Messeinrichtung besteht typischerweise aus folgenden Komponenten:

#### Gammastrahlenquelle

Als Gammastrahler dient ein  $^{137}\text{Cs}$  oder  $^{60}\text{Co}$ -Präparat. Zur Anpassung an die jeweilige Anwendung sind Gammastrahler verschiedener Aktivität erhältlich. Die benötigte Aktivität kann man mit dem Auswahl- und Auslegungsprogramm "Applicator"<sup>1)</sup> berechnen. Für weitere Informationen zum Gammastrahler siehe TI00439F.

**i** Alternativ können auch Gammastrahler mit anderen Zerfallskonstanten verwendet werden. Die Zerfallszeit kann zwischen 1 und 65536 Tagen definiert werden. Zerfallszeiten für andere Isotopen können der "NIST Standard Reference Database 120" entnommen werden, siehe:

<https://www.nist.gov/pml/radionuclide-half-life-measurements/radionuclide-half-life-measurements-data>

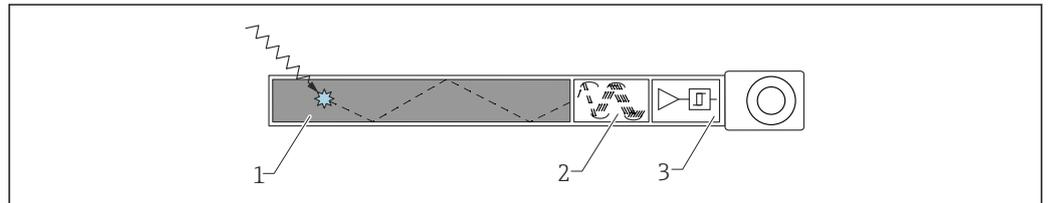
#### Strahlenschutzbehälter

Der Gammastrahler ist in einen Strahlenschutzbehälter eingebaut, der die Strahlung nur in einer Richtung austreten lässt und sie in alle anderen Richtungen abschirmt. Bei geschlossenem Strahlenschutzbehälter wird die Strahlung in alle Richtungen absorbiert. Während der Inbetriebnahme wird der Strahlenschutzbehälter geöffnet und die Strahlung tritt in einem definierten Winkel aus. Dadurch wird der Bereich radioaktiver Strahlung auf ein notwendiges Minimum reduziert um den aktiven Teil des Gammapilot FMG50 zu bestrahlen. Strahlenschutzbehälter sind in verschiedener Größe und mit verschiedenem Strahlenaustrittswinkel erhältlich. Die für die jeweilige Anwendung passende Variante kann man mit Hilfe des Programmes "Applicator"<sup>1)</sup> bestimmen. Für weitere Informationen zum Strahlenschutzbehälter siehe die TI00445F (FQG60), TI00435F (FQG61, FQG62), TI00446F (FQG63), TI01171F (FQG66) und SD02780F (FQG64).

1) Die "Applicator" CD-ROM ist über Ihre Endress+Hauser-Vertriebsorganisation erhältlich

### Gammapilot FMG50

Der Gammapilot FMG50 enthält einen Szintillator, einen Photomultiplier und die Auswerteelektronik. Auftreffende Gammastrahlung erzeugt im Szintillator Lichtblitze. Diese gelangen zum Photomultiplier, in dem sie in elektrische Impulse umgewandelt und verstärkt werden. Die Impulsrate (Anzahl der Impulse pro Sekunde) ist ein Maß für die Intensität der Strahlung. Je nach Kalibration wird die Impulsrate von der Auswerteelektronik in ein Füllstands-, Grenzschalter-, Dichte- oder Konzentrationssignal umgerechnet. Der Gammapilot FMG50 ist mit NaI (Tl)-Kristallen oder mit PVT-Szintillatoren in verschiedenen Längen erhältlich, so dass eine optimale Anpassung an die jeweilige Anwendung gewährleistet ist.



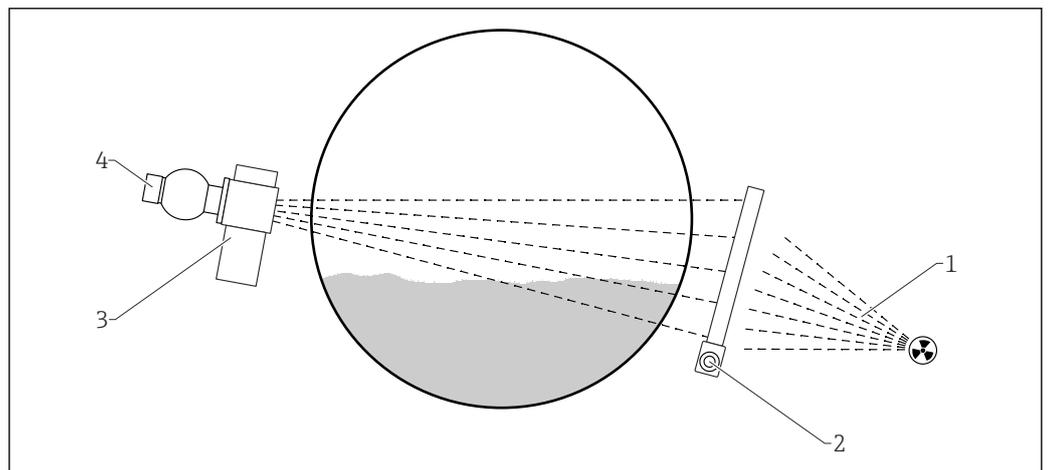
A0018244

- 1 Gammastrahlen erzeugen im Szintillator Lichtblitze (Photonen)
- 2 Der Photomultiplier wandelt die Blitze in elektrische Impulse um und verstärkt sie
- 3 Die Auswerteelektronik berechnet aus der Impulsrate den Messwert

### Gamma-Modulator FHG65 (optional)

Der Gamma-Modulator FHG65 wird bei einer radiometrischen Messstelle mit einem Gammapilot FMG50 vor den Strahlenaustrittskanal des Strahlenschutzbehälters montiert. Er enthält eine entlang der Längsachse geschlitzte Welle, die sich kontinuierlich dreht und den Gamma-Strahl mit einer Frequenz von 1 Hz wechselweise abschirmt bzw. durchlässt. Durch diese Frequenz unterscheidet sich der Nutzstrahl von der schwankenden Umgebungs-Störstrahlung sowie von sporadisch auftretender Störstrahlung (z.B. aus zerstörungsfreien Materialprüfungen). Durch einen Frequenz-Filter kann der Gammapilot FMG50 das Nutzsignal von der Störstrahlung trennen. Auf diese Weise ist ein Weitermessen auch bei Störstrahlung möglich, was die Messsicherheit und die Anlagenverfügbarkeit deutlich erhöht. Dies ist unabhängig vom verwendeten Störstrahler-Isotop.

Für weitere Informationen siehe TI00423F



A0018245

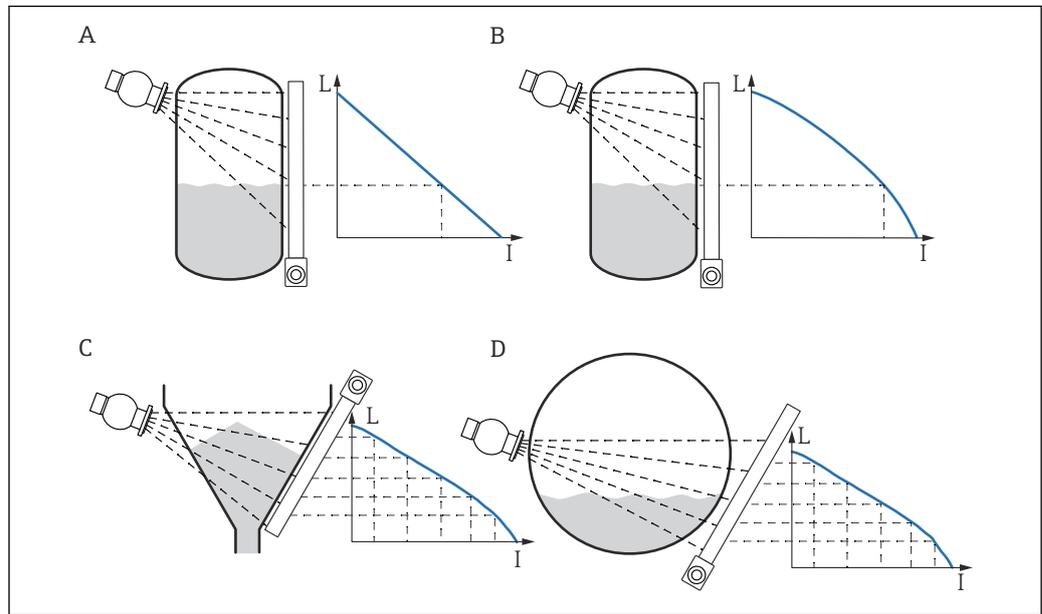
- 1 Störstrahlung
- 2 Gammapilot FMG50
- 3 Gamma-Modulator FHG65
- 4 Strahlenschutzbehälter FQG61, FQG62



Der Gamma-Modulator FHG65 und der Gammapilot FMG50 sind elektrisch nicht miteinander verbunden. Beim Abgleich des Gammapilot muss der Parameter "Strahlungsart" auf "moduliert" eingestellt werden.

**Füllstandsmessung**

Die Linearisierungsfunktion des Gerätes erlaubt die Umrechnung des Messwertes in Längen- oder Volumeneinheiten. Eine Standard-Linearisierungskurve zur Berechnung des Füllstandes in zylindrisch stehenden Behältern ist im FMG50 vorprogrammiert. Beliebige andere Linearisierungstabellen aus bis zu 32 Wertepaaren können manuell oder halbautomatisch eingegeben werden. Die Berechnung der Linearisierungskurve und der dazugehörigen Tabelle kann über das Auswahl- und Auslegprogramm "Applicator" <sup>1)</sup> erfolgen.

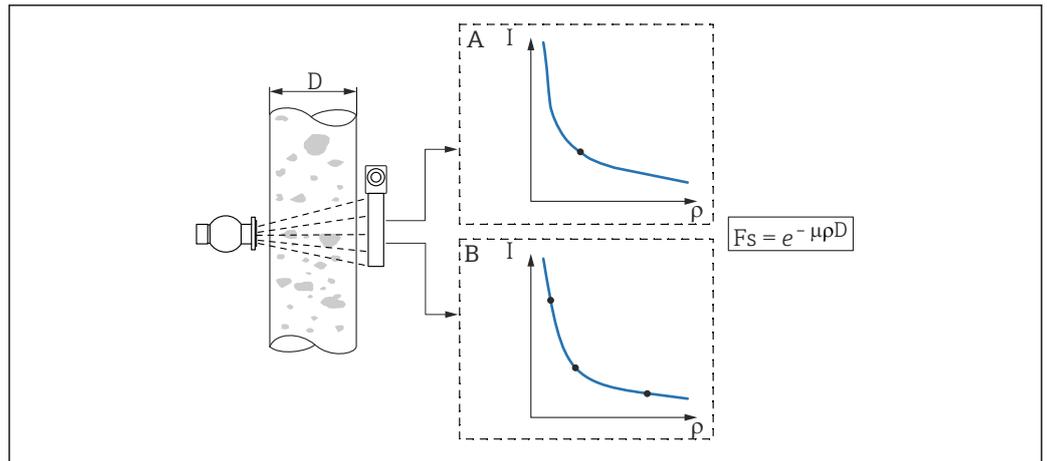


A0018246

- A Lineare Tabelle  
 B Standard Tabelle  
 C, D Benutzerspezifische Tabelle  
 I Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s)  
 L Füllstand (%)

**Dichtemessungen**

Die Messwerte von bis zu vier Proben bekannter Dichte können im FMG50 gespeichert und zur Kalibrierung von Dichtemessungen verwendet werden. Daraus wird automatisch der Absorptionskoeffizient  $\mu$  und damit die Linearisierungskurve berechnet. Diese Parameter werden anschließend verwendet, um aus der Impulsrate die Dichte zu berechnen. Im Fall einer Einpunkt-Kalibration wird ein Default-Wert für den Absorptionskoeffizient  $\mu$  verwendet. Dieser kann manuell verändert werden. Alternativ kann mit Hilfe des Applicators ein zweiter Kalibrierpunkt (die Impulsrate im Leerrohr) berechnet werden. Der berechnete Leerabgleichwert des Applicators wird mit dem gemessenen Einpunkt-Kalibrationswert im Gerät hinterlegt und daraus der Absorptionskoeffizient  $\mu$  ermittelt.

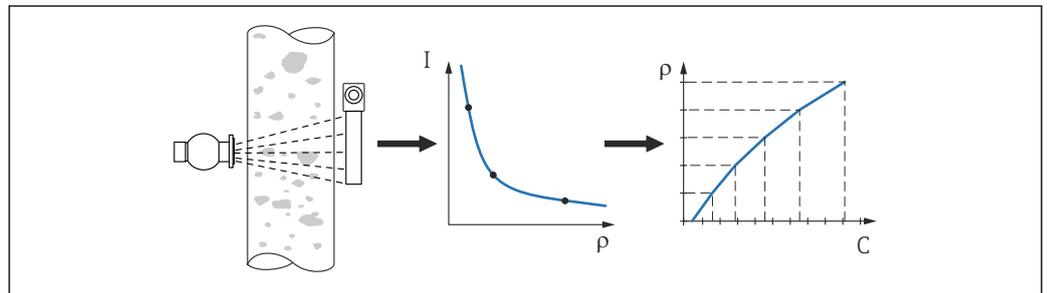


A0018248

- A Einpunkt-Kalibrierung
- B Mehrpunkt-Kalibrierung
- D Innendurchmesser des Rohres bzw. durchstrahlter Messweg
- I Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s)
- $F_s$  Schwächungsfaktor
- $\rho$  Dichte
- $\mu$  Absorptionskoeffizient

### Konzentrationsmessungen

Der FMG50 bestimmt die Konzentration indirekt über eine Dichtemessung. Für diese Berechnung kann eine Linearisierungstabelle eingegeben werden, die aus bis zu 32 Wertepaaren "Dichte - Konzentration" besteht. Auf diese Weise kann z.B. der Feststoffanteil von Flüssigkeiten gemessen werden (Volumen- oder Gewichtsprozent).



A0018249

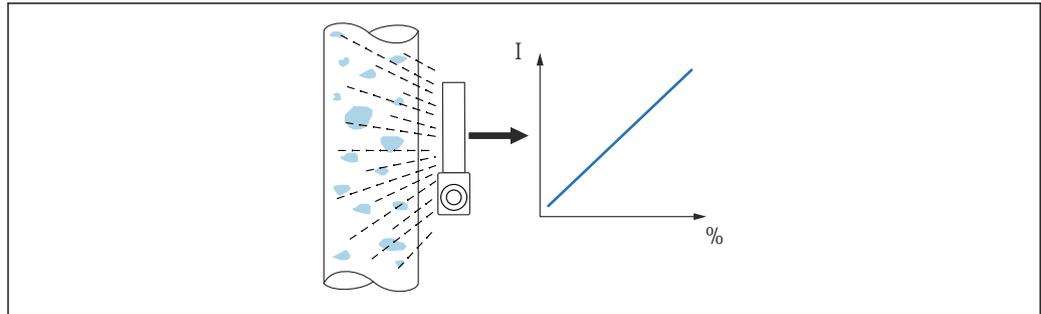
- I Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s)
- $\rho$  Dichte
- C Konzentration

### Konzentrationsmessung mit selbststrahlenden Medien

Der FMG50 berechnet die Konzentration des Mediums aus der Intensität der Strahlung, die vom Medium selbst ausgestrahlt wird.



Es wird kein Strahlenschutzbehälter und Gammastrahler für die Messung benötigt

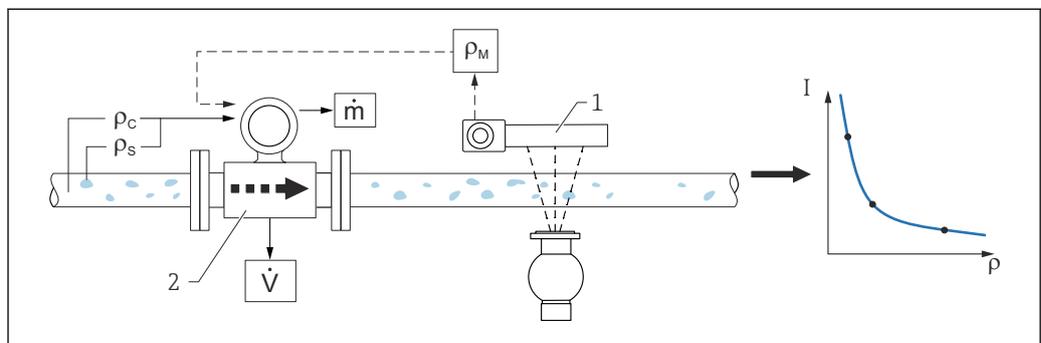


A0038876

$I$  Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s)  
 $\%$  Messwert

### Messung von Masse-Durchfluss (Flüssigkeiten)

Das vom FMG50 ermittelte Dichtesignal wird an den Promag 55S weiter gegeben. Der Promag 55S misst den Volumen-Durchfluss, in Kombination mit dem ermittelten Dichtewert kann der Promag einen Masse-Durchfluss errechnen.



A0042020

1 Masse-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 Gammapilot FMG50 -> Gesamt-Messstoffdichte ( $\rho_m$ ) bestehend aus Transportflüssigkeit und Feststoffen

2 Durchfluss-Messgerät (Promag 55S) -> Volumendurchfluss ( $V$ ). Die Feststoffdichte ( $\rho_s$ ) und die Dichte der Transportflüssigkeit ( $\rho_c$ ) sind zusätzlich in den Messumformer einzugeben

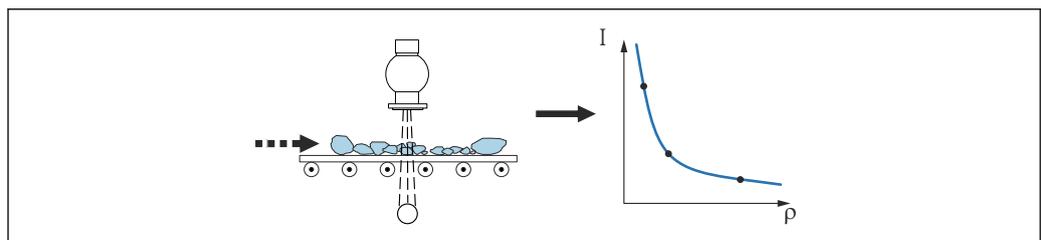
$I$  Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s)

$\rho$  Dichte

### Messung von Masse-Durchfluss (Feststoff)

Schüttgutwendungen an Förderbändern und Förderschnecken.

Der Strahlenschutzbehälter ist über dem Förderband, und der FMG50 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.



A0042021

$I$  Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s)

$\rho$  Dichte

## Allgemeine Funktionen

### Zerfallskompensation

Die automatische Zerfallskompensation des FMG50 gleicht die Abnahme der Aktivität des Gammastrahlers aus, die sich durch den radioaktiven Zerfall ergibt. Fehlerfreie Messungen sind somit über die gesamte Einsatzdauer des Gammastrahlers möglich.

#### Möglich sind:

- $^{60}\text{Co}$
- $^{137}\text{Cs}$
- keine Zerfallskompensation
- Custom:  
Angabe des Zerfalls in ganzen Tagen



Für andere Elemente siehe:

<https://www.nist.gov/pml/radionuclide-half-life-measurements/radionuclide-half-life-measurements-data>

### Gammagraphie-Erkennung

Der FMG50 enthält eine Funktion zur Erkennung kurzfristig auftretender Störstrahlung. Diese Funktion gibt eine Meldung aus, wenn die Messung durch zerstörungsfreie gammagraphische Materialprüfungen in der Nähe der Messstelle gestört ist.



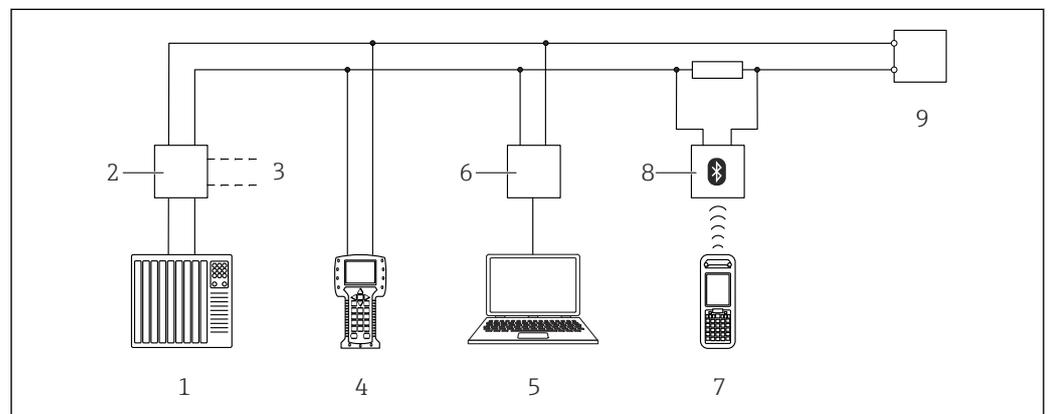
**Überstrahlung:** Bei Überstrahlung schaltet der FMG50 die Auswertung der Strahlung automatisch aus. Das Gerät überprüft periodisch die Strahlung. Sobald der FMG50 feststellt, dass sich die Strahlung normalisiert hat oder keine Strahlung mehr detektiert wird, nimmt er den normalen Betrieb wieder auf.



**Leerrohrerkennung:** siehe Betriebsanleitung

## Systemintegration

### Via HART-Protokoll



A0036169

#### 2 Möglichkeiten der Fernbedienung via HART-Protokoll

- 1 SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung)
- 2 Messumformerspeisegerät, z.B. RN221N (mit Kommunikationswiderstand)
- 3 Anschluss für Commubox FXA191, FXA195 und Field Communicator 375, 475
- 4 Field Communicator 475
- 5 Computer mit Bedientool (z.B. DeviceCare/FieldCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM)
- 6 Commubox FXA191 (RS232) oder FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SFX350/SFX370
- 8 VIATOR Bluetooth-Modem mit Anschlusskabel
- 9 Messumformer

### Bedienung über die Service-Schnittstelle

- Service-Schnittstelle (CDI) des Messgeräts (= Endress+Hauser Common Data Interface)
- Commubox FXA291
- Computer mit Bedientool DeviceCare/FieldCare

**Bedienung über HART**

- Mit Field Xpert SFX350/SFX370
- Mit der Commubox FXA195 und dem Bedienprogramm "FieldCare"

*Bedienung über WirelessHART*

SWA70 WirelessHART-Adapter mit der Commubox FXA195 und dem Bedienprogramm "FieldCare"

**Bedienung über Bluetooth LE und "SmartBlue APP"**

Vorort Bedienung außerhalb des Strahlengangs



A0039186

## Eingangskenngrößen

**Messgröße**

Der Gammapilot FMG50 misst die Impulsrate (Zahl der Impulse pro Sekunde). Diese ist proportional zur Strahlungsintensität am Detektor. Daraus berechnet der Gammapilot FMG50 den Messwert :

- Grenzstand (0% = "Strahlengang frei"; 100% = "Strahlengang bedeckt")
- Füllstand (in % oder auswählbare Einheiten)
- Trennschichtposition (in %)
- Dichte (Einheit wählbar)
- Konzentration (in %)

Impulsrate:  
max. 60000 cnt/s

**Empfindlichkeit**

Die Empfindlichkeit gibt an, welche Impulsrate sich bei einer Ortsdosisleistung von 1  $\mu\text{Sv/h}$  bzw. 1 % $\text{K}_2\text{O}$  ergibt. Sie hängt von folgenden Parametern ab:

- Szintillatortyp
- Messbereich
- verwendetes Isotop

**NaI (TI)-Szintillator**

Empfindlichkeit bei seitlicher Bestrahlung:

- $^{137}\text{Cs}$ : 675 [(cnt/s)/( $\mu\text{Sv/h}$ )] pro "inch" Messbereich
- $^{60}\text{Co}$ : 450 [(cnt/s)/( $\mu\text{Sv/h}$ )] pro "inch" Messbereich
- $\text{K}_2\text{O}$ : 10 [(cnt/s)/% $\text{K}_2\text{O}$ ] pro "inch" Messbereich

**PVT-Szintillator**

Empfindlichkeit bei seitlicher Bestrahlung

- $^{137}\text{Cs}$ : 10 [(cnt/s)/( $\mu\text{Sv/h}$ )] pro "mm" Messbereich
- $^{60}\text{Co}$ : 5 [(cnt/s)/( $\mu\text{Sv/h}$ )] pro "mm" Messbereich

**Typische Impulsraten**

Eine radiometrische Messstelle sollte so ausgelegt werden, dass sich in etwa folgende Impulsraten ergeben:

**Füllstandsmessung (bei leerem Behälter)**

- 2500 cnt/s für  $^{137}\text{Cs}$
- 5000 cnt/s für  $^{60}\text{Co}$

**Grenzstanddetektion (bei freiem Strahlengang)**

- 500 cnt/s für  $^{137}\text{Cs}$
- 1000 cnt/s für  $^{60}\text{Co}$

**Dichte-, Konzentrations-, Trennschicht und Massendurchflussmessungen**

- 5000 cnt/s für <sup>137</sup>Cs
- 5000 cnt/s für <sup>60</sup>Co

**Dichte- und Konzentrationsmessungen**

- Abhängig von der Anwendung; Informationen unter Endress+Hauser-Service oder "Gamma Project Team" (gamma.pcm@endress.com)
- Applicator  
<https://www.de.endress.com/de/onlinetools/life-cycle-management/Planung-Engineering-Rueckverfolgbarkeit/Applicator-Produktauswahl-Produktauslegung>

 Auch mit höheren oder geringeren Impulsraten als hier angegeben kann eine Anwendung zufriedenstellend funktionieren. Informationen unter Endress+Hauser-Service oder "Gamma Project Team" (gamma.pcm@endress.com)

**Messbereich**

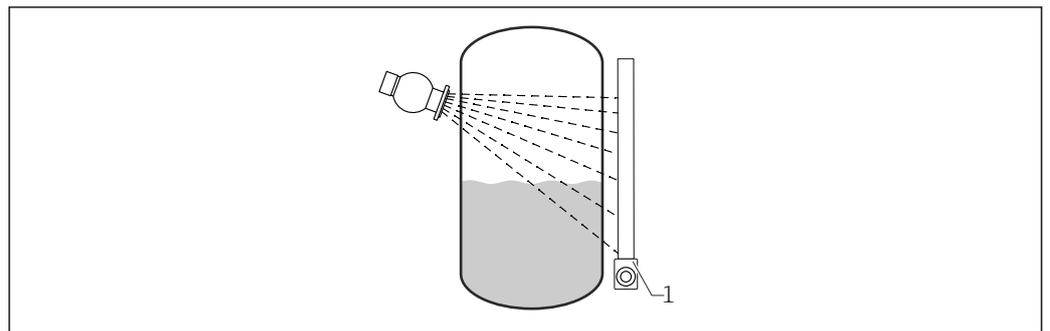
**Füllstandsmessung**

Bei einer Füllstandsmessung ist der Messbereich typischerweise von der Höhe des Behälters abhängig. Um den gesamten Messbereich abzudecken, wird ein Szintillator eingesetzt, der länger als der Messbereich ist.

Für Messbereiche >3 m (9,84 ft) können mehrere Gammapilot FMG50 eingesetzt werden.

Zur Verrechnung der Einzel-Messwerte aller eingesetzten Gammapilot FMG50 kann ein RSG45 oder ein RMA42 verwendet werden.

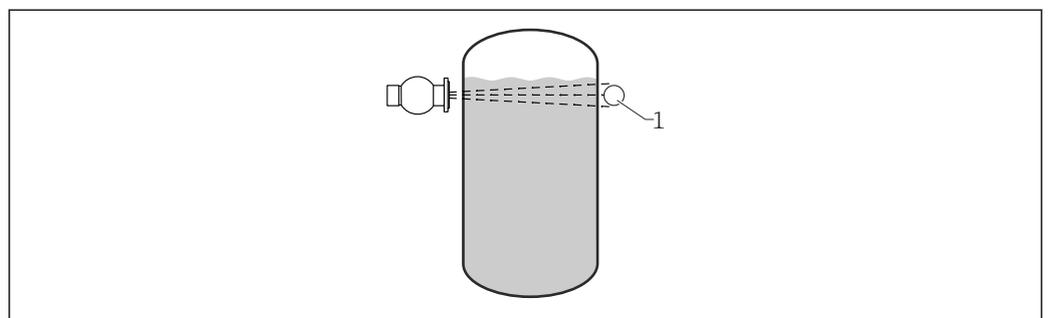
 Details dazu siehe:  
BA01966F



1 Gammapilot FMG50

**Max. Grenzstanddetektion**

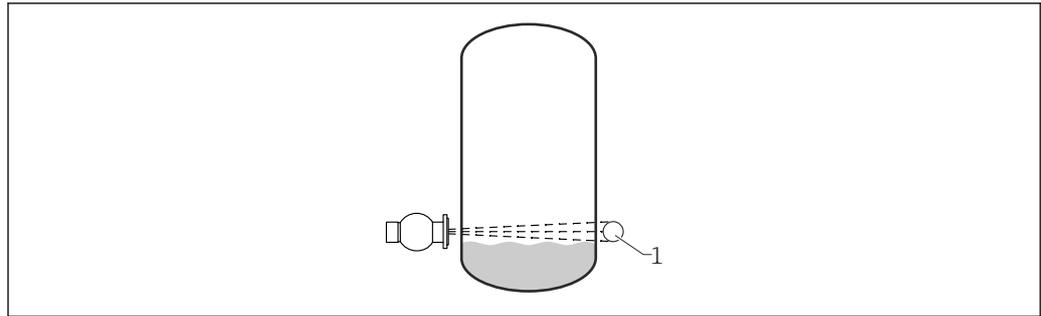
Bei einer Grenzstanddetektion ist der Messbereich nahezu punktuell. Er ist durch die Dicke des Szintillators bestimmt (42 mm (1,65 in)).



1 Gammapilot FMG50

**Min. Grenzstanddetektion**

Bei einer Grenzstanddetektion ist der Messbereich nahezu punktuell. Er ist durch die Dicke des Szintillators bestimmt (42 mm (1,65 in)).

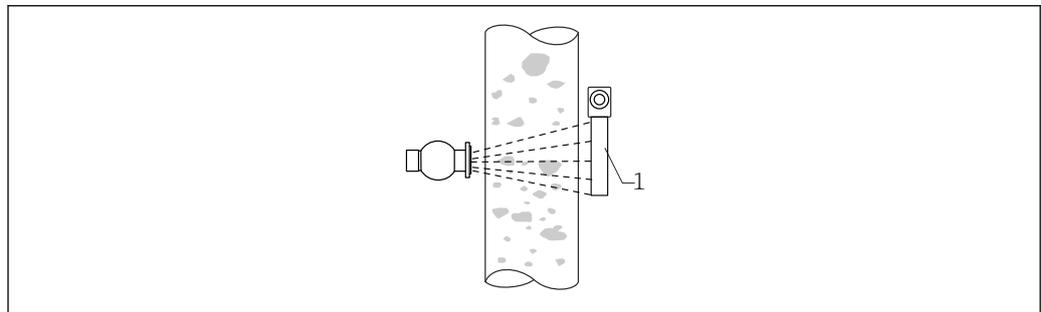


A0036646

1 Gammapilot FMG50

### Dichtemessung

Bei einer Dichtemessung ergibt sich der Dichtemessbereich aus der minimalen und maximalen Dichte des gemessenen Mediums.



A0036645

1 Gammapilot FMG50

### Trennschichtmessung (Interface-Messung)

Bei einer Trennschichtmessung wird der Messbereich durch die mögliche Position einer Trennschicht bestimmt. Dabei liegt die 0% Position am untersten möglichen Punkt an dem die Trennschicht überwacht werden soll. Die 100% Position liegt am höchsten Punkt.

### Konzentrationsmessung mit Strahlenschutzbehälter und Gammastrahlenquelle

Bei einer Konzentrationsmessung wird der Messbereich von der minimalen und der maximalen Konzentration des gemessenen Mediums bestimmt.

### Konzentrationsmessung mit selbststrahlenden Medien

Bei selbststrahlendem Medium wird der Messbereich von der minimalen und der maximalen Konzentration des Mediums bestimmt.

### Messung von Masse-Durchfluss

Die Messung von Masse-Durchfluss stellt für den FMG50 eine Dichtemessung dar.

Der Dichtemessbereich ergibt sich aus der minimalen und maximalen Dichte des gemessenen Mediums.

### Bedingungen/Voraussetzungen für Anwendungen in sicherheitsbezogenem Betrieb

Siehe Handbuch zur funktionalen Sicherheit

**Betriebsart "Slave":** in dieser Betriebsart wird die gemessene Impulsrate zur Weiterverarbeitung in einer angeschlossenen Steuerung ausgegeben.



Dieser Modus ist nicht für "funktionale Sicherheit" zulässig

## Ausgangskenngrößen

### Ausgangssignal

4...20mA mit HART-Protokoll

Der Stromausgang bietet drei auswählbare Betriebsarten:

- 4,0 ... 20,5 mA
- NAMUR NEO43: 3,8 ... 20,5 mA
- US mode: 3,9 ... 20,8 mA

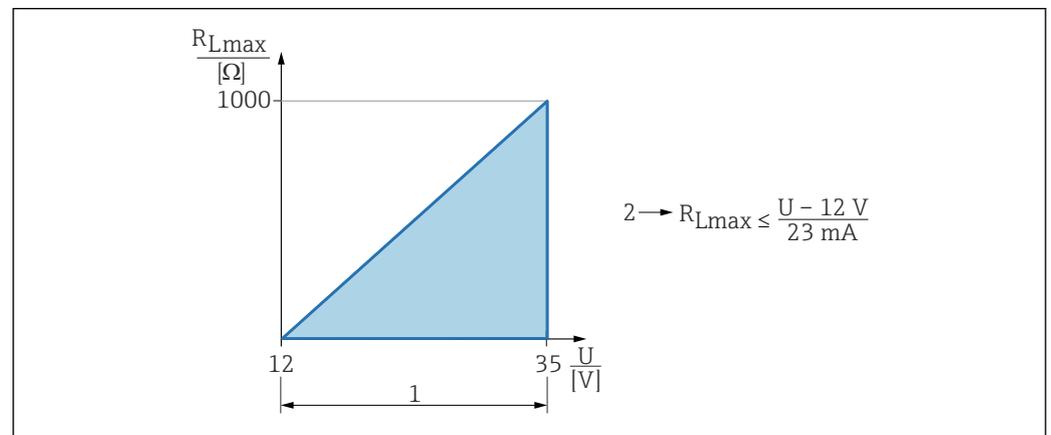
### Fehlersignal

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

- Fehlersymbol, Fehlercode und Fehlerbeschreibung auf dem Anzeigemodul.
- Stromausgang:
  - MAX, 110%, 22 mA
  - MIN, -10%, 3,6 mA

### Bürde

- Max. Bürde: 500  $\Omega$
- Min. Bürde für HART-Kommunikation: 250  $\Omega$



- 1 Spannungsversorgung 12 ... 35 V  
 2  $R_{Lmax}$  maximaler Bürdenwiderstand  
 U Versorgungsspannung



Die Darstellung bezieht sich auf die minimal mögliche Klemmenspannung von 12 V.

Wenn Bluetooth erforderlich ist, sollte die Klemmenspannung mindestens 14 V betragen.  $R_{Lmax}$  ist damit 910  $\Omega$ .

### Dämpfung Ausgang

Die Dämpfung des Ausgangs (Integrationszeit) ist frei wählbar; Bereich: 0...999,9 s

## Hilfsenergie

### Versorgungsspannung

Geschützt gegen Verpolung

- Nicht Ex: 14 ... 35 V<sub>DC</sub>
- Ex-i: 14 ... 30 V<sub>DC</sub>



Ab 14 V Versorgungsspannung ist eine Bluetooth-Kommunikation mit dem Gerät möglich. Die Hintergrundbeleuchtung des Displays ist erst bei einer Versorgungsspannung  $\geq 16$  V sichergestellt. Die Messfunktion wird bereits ab 12 V Klemmenspannung sichergestellt, eine Bluetooth-Kommunikation mit dem Gerät ist dabei jedoch nicht möglich.

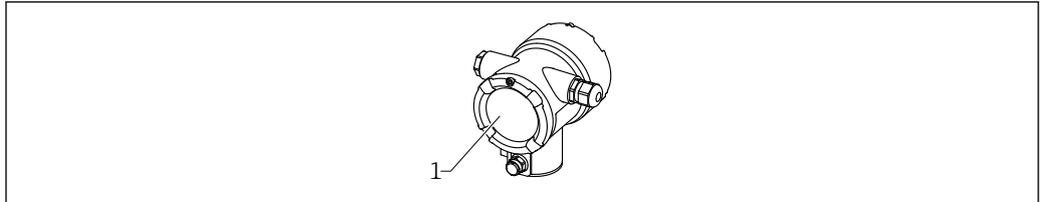


Falls die verfügbare Versorgungsspannung während des Betriebs unter die oben genannten Schwellen sinkt, wird zur Sicherstellung der Messfunktion erst die Hintergrundbeleuchtung und danach die Bluetooth-Funktion abgeschaltet. Eine Warnung dazu wird nicht angezeigt. Diese Funktionen werden nach Geräteeustart bei ausreichender Versorgung wieder aktiviert.

<b>Überspannungskategorie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Überspannungskategorie II</li> <li>▪ Verschmutzungsgrad II</li> </ul>
<b>Schutzklasse</b>	Schutzklasse 1
<b>Potenzialausgleich</b>	Das Gerät muss in den örtlichen Potenzialausgleich einbezogen werden.

## Elektrischer Anschluss

### Anschlussraum

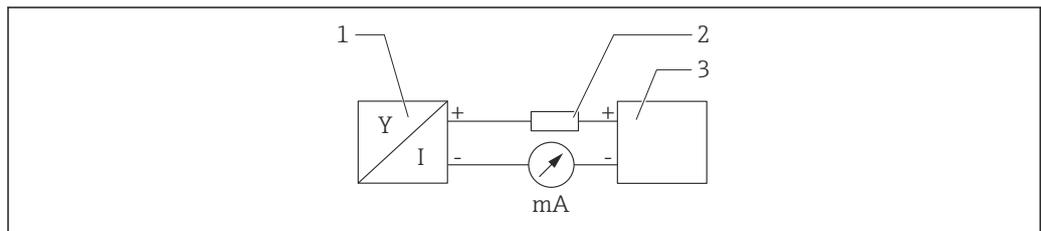


A0038877

1 Anschlussraum

### Anschluss 4 ... 20 mA HART

Anschluss Gerät mit HART Kommunikation, Spannungsquelle und 4 ... 20 mA-Anzeige



A0028908

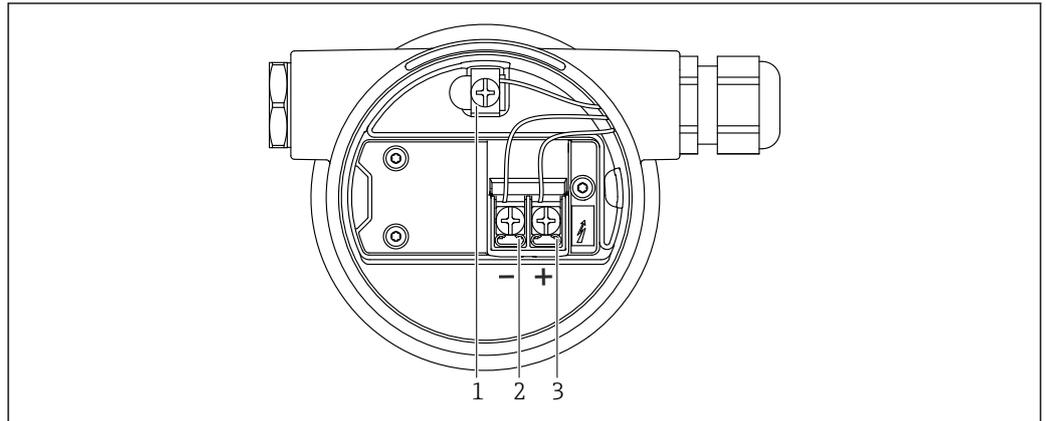
3 Blockschaltbild HART Anschluss

- 1 Gerät mit HART Kommunikation
- 2 HART Widerstand
- 3 Spannungsversorgung

**i** Der HART-Kommunikationswiderstand von 250  $\Omega$  in der Signalleitung ist bei einer niederohmigen Versorgung immer erforderlich.

**Der zu berücksichtigende Spannungsabfall beträgt:**  
Max. 6 V bei Kommunikationswiderstand 250  $\Omega$

## Klemmenbelegung



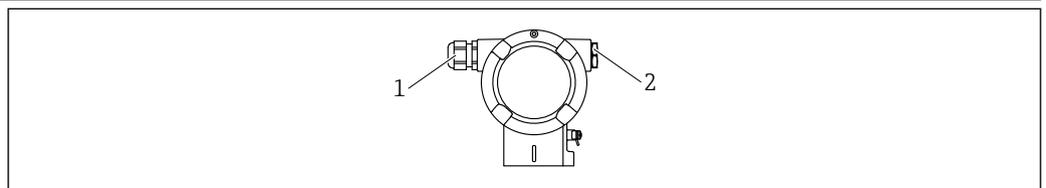
4 Anschlussklemmen und Erdungsklemme im Anschlussraum

- 1 interne Erdungsklemme (zur Erdung des Kabelschirms)
- 2 Minus-Klemme
- 3 Plus-Klemme

- Nicht Ex: Versorgungsspannung: 14 ... 35 VDC
- Ex-i: Versorgungsspannung: 14 ... 30 VDC

A0038895

## Kabeleinführungen



- 1 Kabeleinführung
- 2 Blindstopfen

A0038156

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

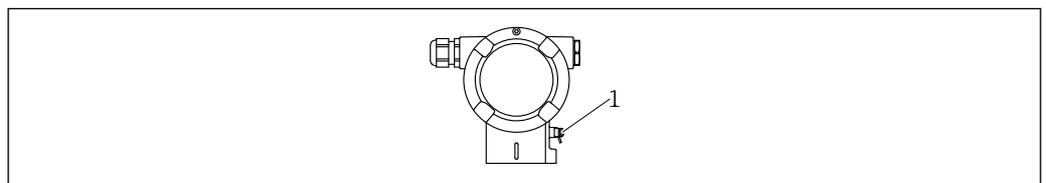
- Verschraubung M20, Kunststoff, IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- Verschraubung M20, Messing vernickelt, IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- Verschraubung M20, 316L, IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- Gewinde M20, IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- Gewinde G1/2, IP66/68 NEMA Type 4X/6P, mit beigelegten Adapter M20 auf G1/2
- Gewinde NPT1/2, IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- Stecker M12, IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- Stecker HAN7D, 90Grad, IP65 NEMA Type 4x

**i** 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 ein Wetterschutz zu verwenden.

**i** Bei Verwendung einer G1/2-Einführung ist die beigelegte Montageanleitung zu beachten.

## Potentialausgleich

**Vor der Verdrahtung** die Potentialausgleichsleitung an der Erdungsklemme anschließen.



- 1 Erdungsklemme für den Anschluss der Potentialausgleichsleitung

A0038024

**⚠ VORSICHT**

- ▶ 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 mm<sup>2</sup> (14 AWG) haben.

**Überspannungsschutz (optional)**

**Produktstruktur, Merkmal 610 "Zubehör montiert", Option "NA"**

- Überspannungsschutz:
  - Nennansprechgleichspannung: 600 V
  - Nennableitstoßstrom: 10 kA
- Stoßstromprüfung  $\hat{i} = 20 \text{ kA}$  nach DIN EN 60079-14: 8/20  $\mu\text{s}$  erfüllt
- Ableiterwechselstromprüfung  $I = 10 \text{ A}$  erfüllt

**HINWEIS**

**Gerät kann zerstört werden!**

- ▶ Geräte mit integriertem Überspannungsschutz müssen geerdet werden.

**Bemessungsquerschnitt**

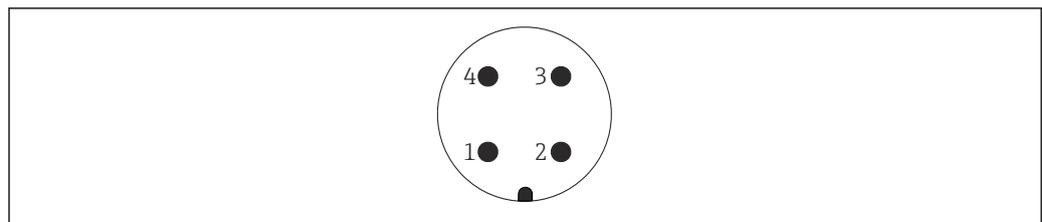
Schutzleiter oder Erdung des Kabelschirms: Bemessungsquerschnitt > 1 mm<sup>2</sup> (17 AWG)

Bemessungsquerschnitt von 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG20) bis 2,5 mm<sup>2</sup> (AWG13)

**Feldbusstecker**

Bei Ausführungen mit Feldbusstecker muss das Gehäuse zum Anschluss nicht geöffnet werden.

**Pinbelegung beim Stecker M12-A**

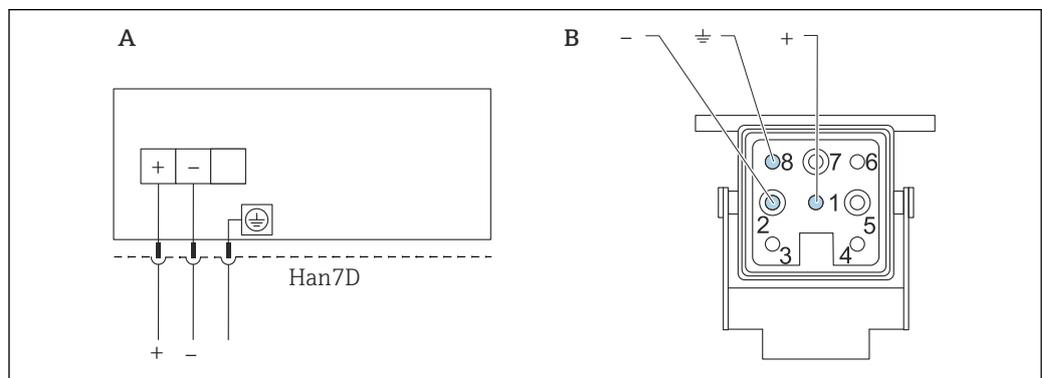


A0011175

- Pin 1: Signal +
- Pin 2: nicht belegt
- Pin 3: Signal -
- Pin 4: Erde

Werkstoff: CuZn, Kontakte von Steckerbuchse und Stecker vergoldet

**Anschluss Geräte mit Harting-Stecker Han7D**



A0019990

- A Elektrischer Anschluss für Geräte mit Harting-Stecker Han7D
- B Sicht auf die Steckverbindung am Gerät

Werkstoff: CuZn, Kontakte von Steckerbuchse und Stecker vergoldet

**FMG50 mit RIA15**

**i** Die Getrennte Anzeige RIA15 kann zusammen mit dem Gerät bestellt werden.

**Produktstruktur, Merkmal 620 "Zubehör beigelegt":**

- Option PE "Getrennte Anzeige RIA15, Ex-freier Bereich, Feldgehäuse Alu"
- Option PF "Getrennte Anzeige RIA15, Ex, Feldgehäuse Alu"

**b** Alternativ als Zubehör erhältlich, für Einzelheiten: Dokument Technische Information TI01043K und Betriebsanleitung BA01170K

**⚠ VORSICHT**

▶ Bei der Verwendung des Gammapilot FMG50 mit der getrennten Anzeige RIA15 in explosionsgefährdeten Umgebungen sind die Sicherheitshinweise (XAs) zu beachten:

- XA01028R
- XA01464K
- XA01056K
- XA01368K
- XA01097K

**Klemmenbelegung RIA15**

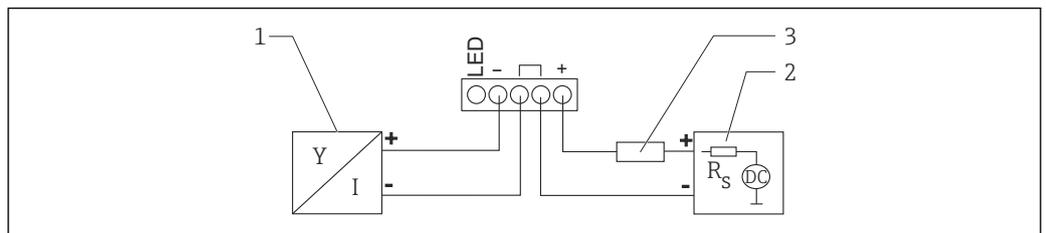
- +  
positiver Anschluss Strommessung
- -  
negativer Anschluss Strommessung (ohne Hintergrundbeleuchtung)
- LED  
negativer Anschluss Strommessung (mit Hintergrundbeleuchtung)
- $\perp$   
Funktionserdung: Anschlussklemme im Gehäuse

**i** Der Prozessanzeiger RIA15 ist schleifengespeist und benötigt keine externe Spannungsversorgung.

**Der zu berücksichtigende Spannungsabfall beträgt:**

- $\leq 1$  V in der Standardversion mit 4 ... 20 mA Kommunikation
- $\leq 1,9$  V mit HART Kommunikation
- zusätzlich 2,9 V bei verwendeter Display-Beleuchtung

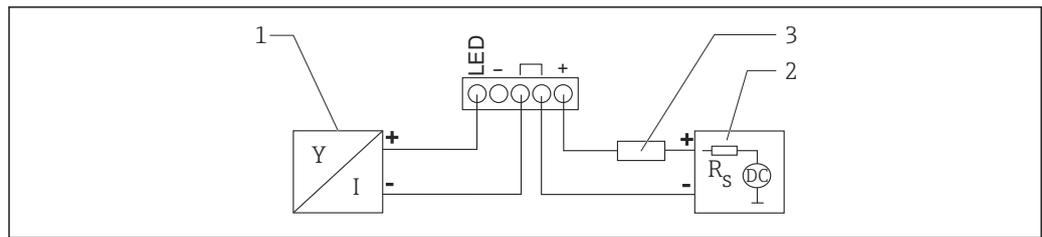
**Anschluss HART Gerät und RIA15 ohne Hintergrundbeleuchtung**



**5** Blockschaltbild HART Gerät mit Prozessanzeiger RIA15 ohne Beleuchtung

- 1 Gerät mit HART Kommunikation
- 2 Stromversorgung
- 3 HART Widerstand

### Anschluss HART Gerät und RIA15 mit Hintergrundbeleuchtung



A0019568

6 Blockschaltbild HART Gerät mit Prozessanzeiger RIA15 mit Beleuchtung

- 1 Gerät mit HART Kommunikation
- 2 Stromversorgung
- 3 HART Widerstand

### FMG50, RIA15 mit eingebautem HART Kommunikationswiderstandsmodul

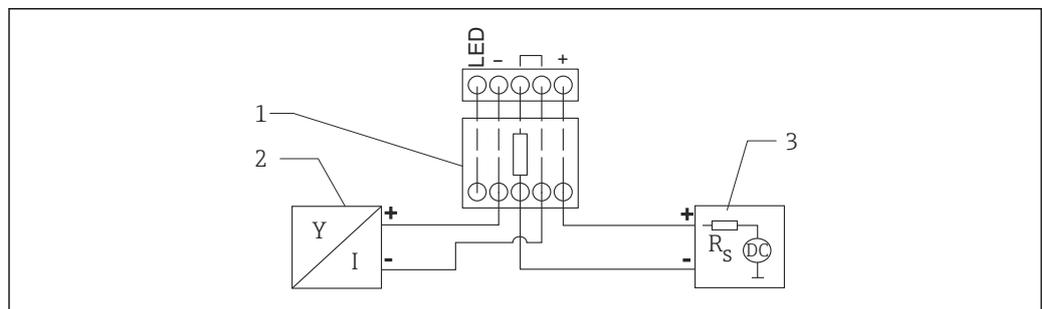
**i** Das HART-Kommunikationsmodul zum Einbau in das RIA15 kann zusammen mit dem Gerät bestellt werden.

**Produktstruktur, Merkmal 620 "Zubehör beigelegt":**  
Option PI "HART Kommunikationswiderstand für RIA15"

**Der zu berücksichtigende Spannungsabfall beträgt:**  
Max. 7 V

**i** Alternativ als Zubehör erhältlich, für Einzelheiten: Dokument Technische Information TI01043K und Betriebsanleitung BA01170K

### Anschluss HART-Kommunikationswiderstandsmodul, RIA15 ohne Hintergrundbeleuchtung

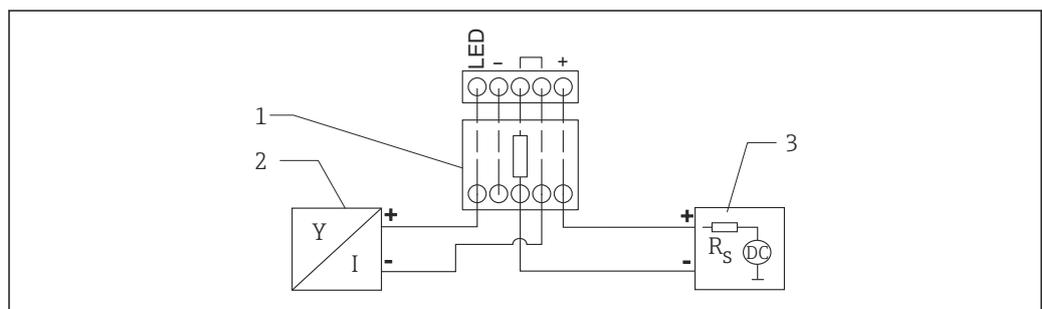


A0020839

7 Blockschaltbild HART Gerät, RIA15 ohne Beleuchtung, HART-Kommunikationswiderstandsmodul

- 1 HART-Kommunikationswiderstandsmodul
- 2 Gerät mit HART Kommunikation
- 3 Stromversorgung

### Anschluss HART-Kommunikationswiderstandsmodul, RIA15 mit Hintergrundbeleuchtung



A0020840

8 Blockschaltbild HART Gerät, RIA15 mit Beleuchtung, HART-Kommunikationswiderstandsmodul

- 1 HART-Kommunikationswiderstandsmodul
- 2 Gerät mit HART Kommunikation
- 3 Stromversorgung

## Verdrahtung

### **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 anschließen, bevor das Gerät angeschlossen wird.
- ▶ Schutzleiter an die Schutzleiterklemme anschließen.
- ▶ Die Kabelisolationen müssen unter Berücksichtigung von Versorgungsspannung und Überspannungskategorie ausreichend bemessen sein.
- ▶ Die Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel muss unter Berücksichtigung der Einsatztemperatur ausreichend bemessen sein.

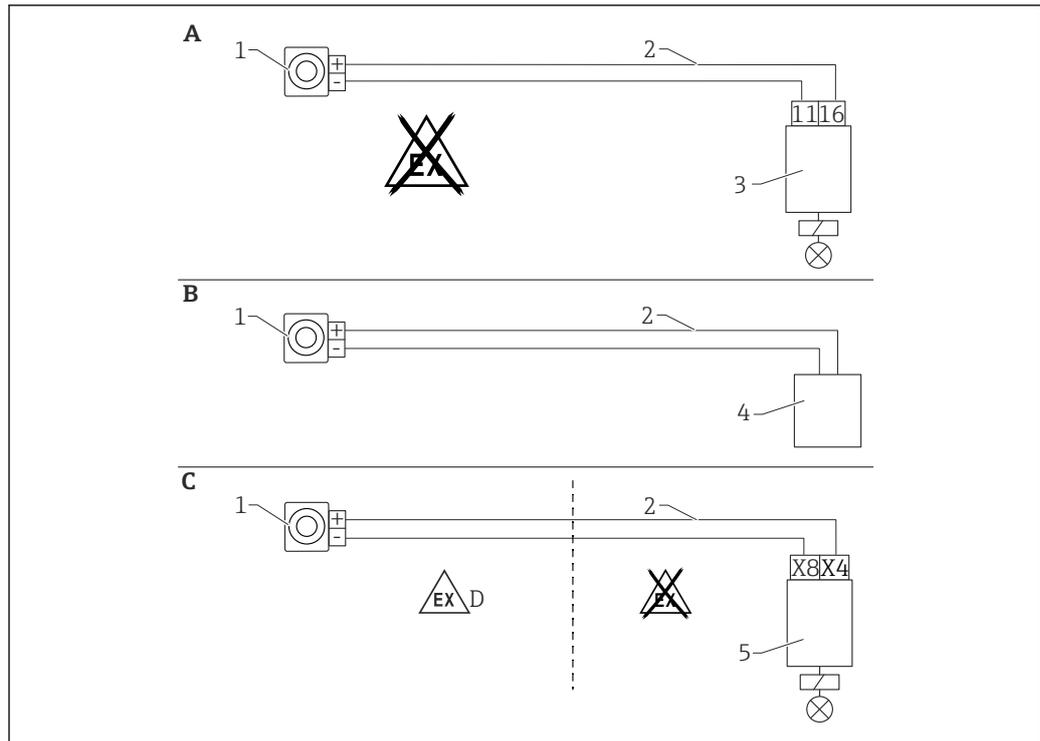
1. Deckelsicherung lösen
2. Deckel abschrauben
3. Kabel in Kabelverschraubungen oder Kabeleinführungen einführen
4. Kabel anschließen
5. Kabelverschraubungen bzw. die Kabeleinführungen schließen, so dass sie dicht sind
6. Deckel auf den Anschlussraum festschrauben
7. Deckelsicherung festziehen

---

## Verdrahtungsbeispiele Grenzstanderfassung

Das Ausgangssignal ist linear zwischen dem Frei- und dem Bedeckt-Abgleich (z.B. 4...20mA) 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, mit WHG



A0018092

- A Verdrahtung mit dem Auswertegerät RTA421  
 B Verdrahtung mit Leitsystem (Vorschriften zum Explosionsschutz beachten)  
 C Verdrahtung mit dem Auswertegerät RMA42  
 D Bei Installation im explosionsgefährdeten Bereich die entsprechenden Sicherheitshinweise beachten  
 1 Gammapilot FMG50  
 2 4...20 mA  
 3 RTA421  
 4 SPS (Vorschriften zum Explosionsschutz beachten)  
 5 RMA42

### Ex-Anwendungen in Verbindung mit RMA42

Sicherheitshinweise beachten:

ATEX II (1) G [Ex ia] IIC, ATEX II (1) D [Ex ia] IIIC für RMA42

XA00095R

### SIL-Anwendungen für Gammapilot in Verbindung mit RMA42

Der Gammapilot FMG50 erfüllt SIL2/3 nach IEC 61508, siehe:

FY01007F

Das RMA42 erfüllt SIL2 nach IEC 61508:2010 (Edition 2.0), siehe Handbuch zur Funktionalen Sicherheit:

SD00025R

### Anschlusskontrolle

Nach der Verdrahtung des Gerätes folgende Kontrollen durchführen:

- Ist die Potentialausgleichsleitung angeschlossen?
- Ist die Klemmenbelegung richtig?
- Sind die Kabelverschraubungen und Blindstopfen zugeschraubt?
- Sind die Feldbusstecker sicher befestigt?
- Sind die Deckel richtig zugeschraubt?

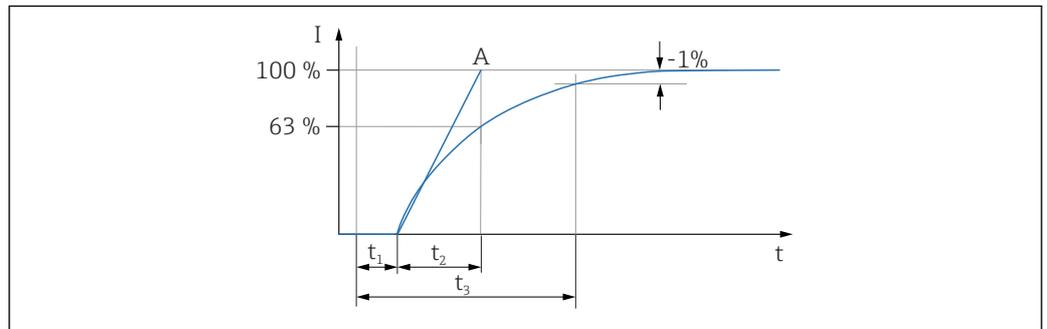
**⚠️ WARNUNG**

- ▶ Das Gerät nur mit geschlossenen Deckeln betreiben

## Messgenauigkeit/Stabilität

### Totzeit, Zeitkonstante, Einschwingzeit

Darstellung der Totzeit, Zeitkonstante und Einschwingzeit gemäß DIN EN 61298-2



A0042012

- $t_1$  Totzeit
- $t_2$  Zeitkonstante
- $t_3$  Einschwingzeit
- A stabiler Endwert

### Dynamisches Verhalten Stromausgang (HART-Elektronik)

- Totzeit ( $t_1$ ):
  - Unmoduliert: 250 ms
  - Moduliert: 400 ms
- Zeitkonstante T63 ( $t_2$ ): einstellbar 0,0 ... 999,9 s
- Einschwingzeit ( $t_3$ ):
  - Unmoduliert: minimal 450 ms
  - Moduliert: minimal 20 s

### Dynamisches Verhalten Digitalausgang (HART-Elektronik)

- Totzeit ( $t_1$ ):
  - **Unmoduliert:**
    - Minimal: 400 ms
    - Maximal: 1 210 ms
  - **Moduliert:**
    - Minimal: 4 150 ms
    - Maximal: 4 960 ms
- Zeitkonstante T63 ( $t_2$ ):
  - Minimal: 310 ms + einstellbar 0,0 ... 999,9 s
  - Maximal: 1 100 ms + einstellbar 0,0 ... 999,9 s
- Einschwingzeit ( $t_3$ ):
  - Unmoduliert: minimal 600 ms
  - Moduliert: minimal 21 s

### Lesezyklus

- Azyklisch: max. 3/s, typisch 1/s (abhängig von Kommando # und Anzahl Präambeln)
- Zyklisch (Burst): max. 3/s, typisch 2/s

Das Gerät beherrscht die BURST MODE-Funktionalität zur zyklischen Werteübermittlung über das HART-Kommunikationsprotokoll.

### Zykluszeit (Update-Zeit)

Zyklisch (Burst): min. 300 ms

### Referenzbedingungen

- Temperatur: 20 °C (68 °F), ±10 °C (±50 °F)
- Druck: 1 013 mbar (15 psi), ±20 mbar (±0,29 psi)
- Feuchte: nicht relevant
- Impulsrate: 4 000 cnt/s

Messwertauflösung 1  $\mu$ A

### Einfluss der Umgebungstemperatur

#### NaI (Tl)-Kristall

- Temperaturbereich:  $-40 \dots +50 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-40 \dots +122 \text{ }^\circ\text{F}$ )  
Einfluss der Umgebungstemperatur:  $\pm 0,1\%$
- Temperaturbereich:  $-40 \dots +80 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-40 \dots +176 \text{ }^\circ\text{F}$ )  
Einfluss der Umgebungstemperatur:  $-0,1 \dots +0,7 \%$

#### PVT-Szintillator (Standard)

Temperaturbereich:  $-40 \dots +60 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-40 \dots +140 \text{ }^\circ\text{F}$ )  
Einfluss der Umgebungstemperatur:  $\pm 0,5 \%$

#### PVT-Szintillator (Hochtemperatursausführung)

- Temperaturbereich:  $+5 \dots +60 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $41 \dots +140 \text{ }^\circ\text{F}$ )  
Einfluss der Umgebungstemperatur:  $\pm 0,5 \%$
- Temperaturbereich:  $-20 \dots +80 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-4 \dots +176 \text{ }^\circ\text{F}$ )  
Einfluss der Umgebungstemperatur:  $\pm 1 \%$

### Statistische Schwankung des radioaktiven Zerfalls

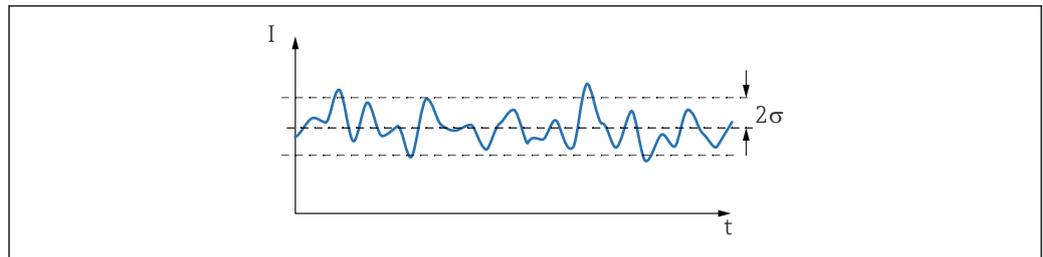
Der radioaktive Zerfall der Strahlenquelle unterliegt statistischen Schwankungen. Deswegen schwankt auch die angezeigte Impulsrate um ihren Mittelwert. Ein Maß für die Stärke dieser Schwankungen ist die Standardabweichung  $\sigma$ . Für sie gilt:

$$\sigma = \sqrt{I} / \sqrt{\tau}$$

Dabei ist:

- $I$  die Impulsrate
- $\tau$  die (vom Anwender auswählbare) Integrationszeit (Geräteparameter: Dämpfung-Ausgang)

Aus der Standardabweichung kann man verschiedene Vertrauensbereiche berechnen. Für die Planung radiometrischer Messeinrichtungen verwendet man üblicherweise den  $2\sigma$ -Vertrauensbereich. Ca. 95% aller angezeigten Impulsraten weichen weniger als  $2\sigma$  vom Mittelwert ab. Nur in ca. 5% aller Fälle ist die Abweichung größer als  $2\sigma$ .



A0018258

9 95% aller Messwerte liegen innerhalb des  $2\sigma$ -Vertrauensbereichs.

Um den relativen (prozentualen) statistischen Messfehler zu berechnen, wird die Standardabweichung durch die Impulsrate dividiert:

$$2\sigma_{\text{rel}} = 2\sigma / I = 2 / \sqrt{I \tau}$$

#### Beispiel:

- $I = 1000/\text{s}$
- $\tau = 10 \text{ s}$

$$2\sigma_{\text{rel}} = 0,02 = 2 \%$$



Generell kann die statistische Signalschwankung verringert werden, indem die Integrationszeit (Geräteparameter: Dämpfung-Ausgang) oder die Strahlungsintensität erhöht wird.

## Einbaubedingungen

### Allgemein

- Der Austrittswinkel des Strahlenschutzbehälters muss genau auf den Messbereich des Gammapilot FMG50 ausgerichtet sein. Messbereichsmarken des Geräts beachten.
- Der Strahlenschutzbehälter und der Gammapilot FMG50 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 FMG50 vor direkter Sonneneinstrahlung oder Prozesswärme geschützt werden.
  - Merkmal 620, Option PA: "Wetterschutzhaube 316L"
  - Merkmal 620, Option PV: "Wärmeabschirmung 1200-3000 mm, PVT"
  - Merkmal 620, Option PW: "Wärmeabschirmung NaI, 200-800 mm, PVT"
- Klemmen können optional mit dem Gerät bestellt werden
- Die Montagevorrichtung selbst muss so angebracht werden, dass sie das Gewicht des Gammapilot FMG50 unter allen zu erwartenden Bedingungen (z.B. Vibrationen) tragen kann.

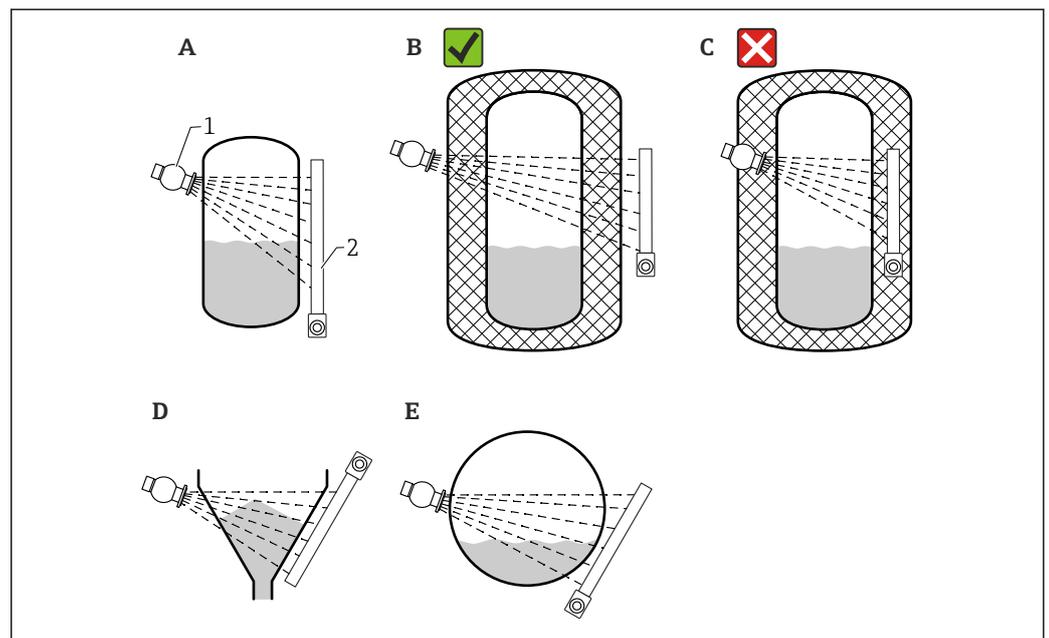
 Weitere Informationen im Bezug auf den sicherheitsbezogenen Einsatz des Gammapilot FMG50 befinden sich im Handbuch zur Funktionalen Sicherheit.

### Einbaubedingungen für Füllstandsmessungen

#### Bedingungen

- Für Füllstandsmessungen wird der Gammapilot FMG50 vertikal montiert.
- Um die Montage und Inbetriebnahme zu erleichtern, kann der Gammapilot FMG50 mit einer zusätzlichen Abstützung (Bestell-Merkmal 620, Option Q4: "Haltekonsole") konfiguriert und bestellt werden.

#### Beispiele



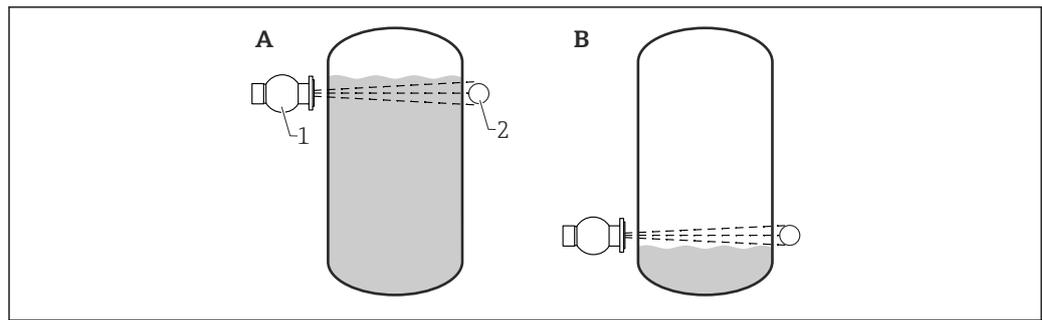
- A Senkrecht stehender Zylinder; der Gammapilot FMG50 ist senkrecht montiert, mit dem Detektorkopf wahlweise nach unten oder oben; der Gammastrahl ist auf den Messbereich ausgerichtet.
- B Richtig: Gammapilot FMG50 außerhalb der Tankisolation montiert
- C Falsch: Gammapilot FMG50 innerhalb der Tankisolation montiert
- D Konischer Behälterauslauf
- E Liegender Zylinder
- 1 Strahlenschutzbehälter
- 2 Gammapilot FMG50

### Einbaubedingungen für Grenzstanderfassung

#### Bedingungen

Für Grenzstanderfassung wird der Gammapilot FMG50 in der Regel horizontal auf der Höhe der gewünschten Füllstandsgrenze montiert.

### Anordnung der Messeinrichtung



A0018075

- A Maximum-Grenzstanddetektion  
 B Minimum-Grenzstanddetektion  
 1 Strahlenschutzbehälter  
 2 GammaPilot FMG50

### Einbaubedingungen für Dichtemessung

#### Bedingungen

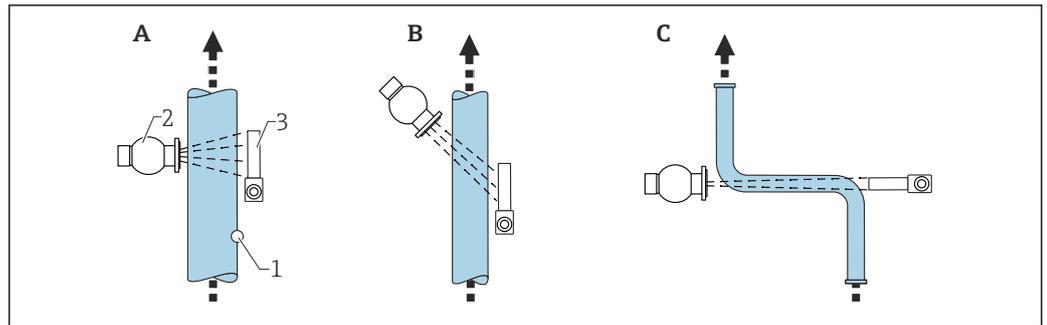
- Dichtemessungen sollten möglichst an vertikalen Rohrleitungen mit einer Förderrichtung von unten nach oben erfolgen
- Wenn nur horizontale Rohrleitungen zugänglich sind, sollte auch der Strahlengang horizontal angeordnet werden, um den Einfluss von Luftblasen und Ablagerungen zu minimieren.
- Zur Befestigung des Strahlenschutzbehälters und des GammaPilot FMG50 am Messrohr ist die Klemmvorrichtung von Endress+Hauser oder eine gleichwertige Klemmvorrichtung zu verwenden. Die Klemmvorrichtung selbst muss so angebracht werden, dass sie das Gewicht des Strahlenschutzbehälters und des GammaPilot FMG50 unter allen zu erwartenden Bedingungen tragen kann.
- 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 FMG50 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 bitte an die Endress+Hauser Vertriebsorganisation wenden, oder das Konfigurationsprogramm Applicator™<sup>2)</sup> verwenden.

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



A0018076

- A Senkrechte Durchstrahlung (90°)  
 B Schräge Durchstrahlung (30°)  
 C Messstrecke  
 1 Probenentnahme (Sample Point)  
 2 Strahlenschutzbehälter  
 3 Gammapilot FMG50



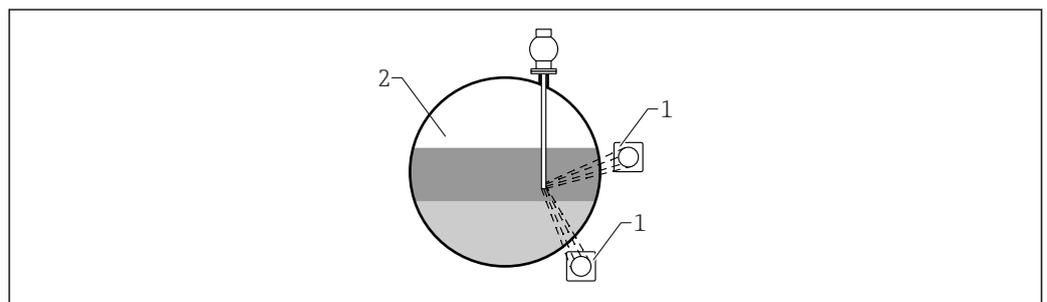
- Zur Erhöhung der Messgenauigkeit bei Dichtemessungen empfiehlt es sich einen Kollimator zu verwenden. Dieser schirmt den Detektor gegen die Umgebungstrahlung ab.
- Bei der Projektierung ist das Gesamtgewicht der Messeinrichtung zu berücksichtigen.
- Eine Klemmvorrichtung ist als Zubehör FHG51 erhältlich
- Ein Kollimator ist für 2" NaI (Tl)- verfügbar:  
 Merkmal 620, Option P7: "Kollimator Sensorseite". Details siehe Dokumentation SD02822F.

## Einbaubedingungen für Trennschichtmessung

### Bedingungen

Für Trennschichtmessungen wird der Gammapilot FMG50 typischerweise an der oberen oder unteren Grenze des Trennschichtbereichs horizontal installiert. Beim Einbringen einer Strahlenquelle in ein Tauchrohr sollte darauf geachtet werden, dass der Messbereich bereits mit Medium befüllt ist, um die Strahlung im Nahbereich der Quelle so gering wie möglich zu halten. Bei Verwendung einer Gammastrahlenquelle in einem Tauchrohr, kann die Strahlung mittels eines Kollimators am Tauchrohr auf den Messbereich des Gammapilot FMG50 ausgerichtet werden.

### Anordnung der Messeinrichtung



A0038167

- 1 Gammapilot (2 Stück)  
 2 Trennschichtmessung

### Beschreibung

Das Messprinzip beruht darauf, dass der Gammastrahler eine Strahlung aussendet, die beim Durchdringen von Material und des zu messenden Mediums eine Dämpfung erfährt. Bei der radiometrischen Trennschichtmessung wird der Gammastrahler oft in ein geschlossenes Tauchrohr über eine Seilverlängerung eingeführt. Dadurch wird ein Kontakt des Gammastrahlers mit dem Medium ausgeschlossen.

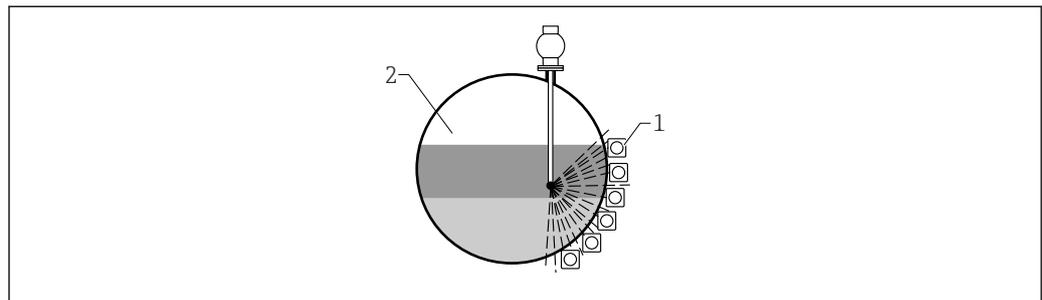
Je nach Messbereich und Anwendung werden ein oder mehrere Detektoren, außerhalb des Behälters montiert. Aus der empfangenen Strahlung wird die durchschnittliche Dichte des Mediums zwischen Strahler und Detektor berechnet. Über diesen Dichtewert lässt sich wiederum eine direkte Beziehung zur Position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

**weitere Informationen:**

CP01205F

**Einbaubedingungen für  
Dichteprofilmessung (DPS)****Bedingungen**

Für Dichteprofilmessungen werden, abhängig von der Größe des Messbereichs, Gammapiloten FMG50 in definierten Abständen horizontal installiert. Bei einer Dichteprofilmessung wird die Gammastrahlenquelle typischerweise in einem vorzugsweise doppelwandigen Tauchrohr in den Behälter eingebracht. Beim Einbringen einer Strahlenquelle in ein Tauchrohr sollte darauf geachtet werden, dass der Messbereich bereits mit Medium befüllt ist, um die Strahlung im Nahbereich der Quelle so gering wie möglich zu halten.

**Anordnung der Messeinrichtung**

A0042063

- 1 Anordnung mehrerer FMG50  
2 Dichteprofilmessung

**Beschreibung**

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 FMG50 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

**Einbaubedingungen für Kon-  
zentrationmessungen****Bedingungen**

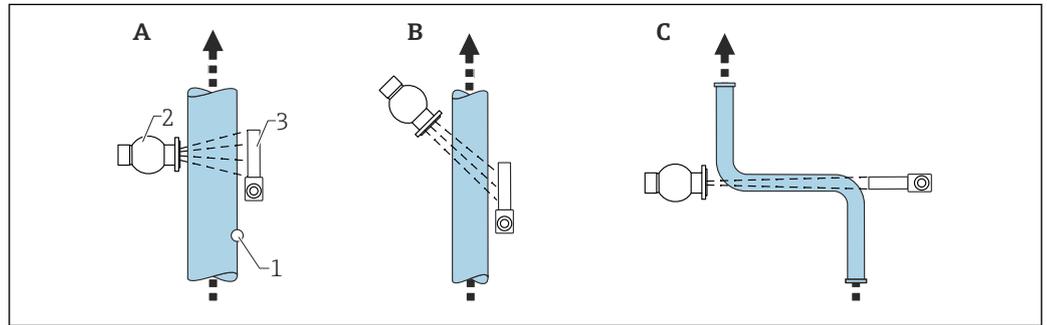
- Konzentrationsmessungen sollten möglichst an vertikalen Rohrleitungen mit einer Förderrichtung von unten nach oben erfolgen
- Wenn nur horizontale Rohrleitungen zugänglich sind, sollte auch der Strahlengang horizontal angeordnet werden, um den Einfluss von Luftblasen und Ablagerungen zu minimieren.
- Zur Befestigung des Strahlenschutzbehälters und des Gammapilot FMG50 am Messrohr ist die Klemmvorrichtung FHG51 von Endress+Hauser oder eine gleichwertige Klemmvorrichtung zu verwenden.  
Die Klemmvorrichtung selbst muss so angebracht werden, dass sie das Gewicht des Strahlenschutzbehälters und des Gammapilot FMG50 unter allen zu erwartenden Bedingungen tragen kann.
- 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 FMG50 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 bitte an die Endress+Hauser Vertriebsorganisation wenden, oder das Konfigurationsprogramm Applicator™<sup>3)</sup> verwenden.



A0018076

- A Senkrechte Durchstrahlung (90°)  
 B Schräge Durchstrahlung (30°)  
 C Messstrecke  
 1 Probenentnahme (Sample Point)  
 2 Strahlenschutzbehälter  
 3 Gammapilot FMG50



- Bei der Projektierung ist das Gesamtgewicht der Messeinrichtung zu berücksichtigen.
- Eine Klemmvorrichtung FHG51 ist als Zubehör erhältlich

#### Einbaubedingungen bei Konzentrationsmessung mit selbststrahlenden Medien

#### Messung der Konzentration selbststrahlender Medien in Behältern

Die Konzentration selbststrahlender Medien in Behältern kann durch eine Messung an der Behälterwand oder in einen Tauchrohr im Behälter erfolgen. Die Intensität der empfangenen Strahlung ist dabei proportional zur Konzentration des strahlenden Mediums im Behälter. Es ist zu beachten, dass das Medium im Behälter die eigene Strahlung auch absorbiert. Die detektierte Strahlung wird bei größeren Durchmesser nicht mehr ansteigen und es kommt zu einer Sättigung des Signals. Diese Sättigungslänge ist abhängig von der Halbwertsdicke des Materials.

Der Füllstand im Behälter muss im Bereich des Detektors konstant sein, damit die Messung nicht verfälscht wird.

#### Messung von Masse-Durchfluss selbststrahlender Medien

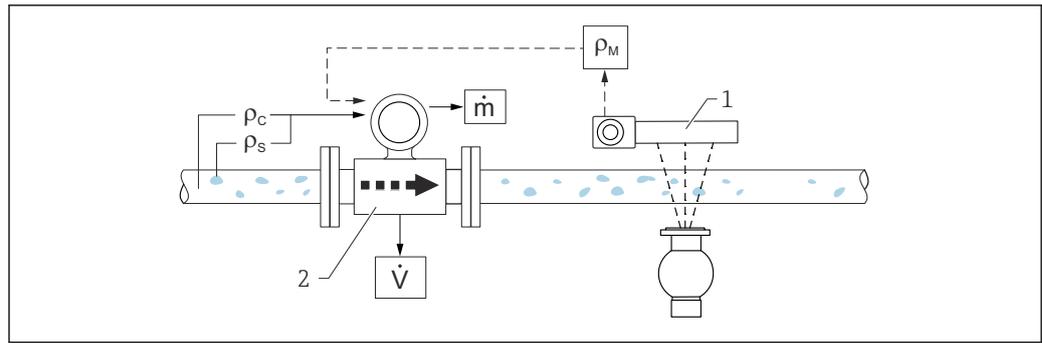
Bei Bandwaagen und Leitungen kann die Konzentration des selbststrahlenden Mediums in der Probe gemessen werden. Hierbei wird das Gerät parallel zur Bandrichtung über- oder unterhalb des Förderband bzw. an die Leitung montiert. Die Intensität der empfangenen Strahlung ist dabei proportional zur Konzentration des strahlenden Mediums im geförderten Material.

#### Einbaubedingungen für Durchflussmessungen

#### Messung von Masse-Durchfluss (Flüssigkeiten)

Das vom Gammapilot FMG50 ermittelte Dichtesignal wird an den Promag 55S weiter gegeben. Der Promag 55S misst den Volumen-Durchfluss, in Kombination mit dem ermittelten Dichtewert kann der Promag einen Masse-Durchfluss errechnen.

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



A0018093

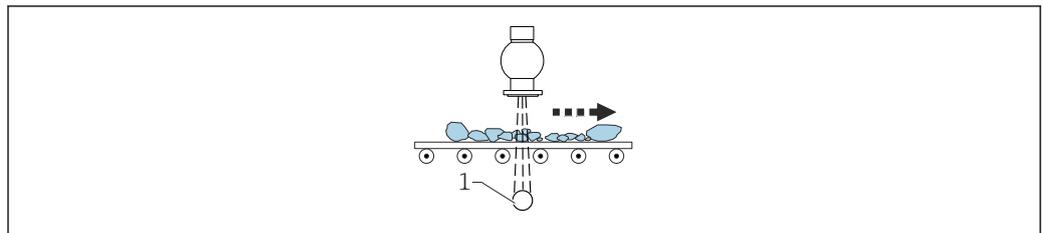
10 Masse-Durchfluss-Messung ( $\dot{m}$ ) mit Hilfe eines Dichte- und eines Durchfluss-Messgerätes. Sind zusätzlich auch die Feststoffdichte ( $\rho_s$ ) und die Dichte der Transportflüssigkeit ( $\rho_c$ ) bekannt, so kann damit der Feststoff-Durchfluss berechnet werden.

- 1 Gammapilot FMG50 -> Gesamt-Messstoffdichte ( $\rho_m$ ) bestehend aus Transportflüssigkeit und Feststoffen
- 2 Durchfluss-Messgerät (Promag 55S) -> Volumendurchfluss ( $\dot{V}$ ). Die Feststoffdichte ( $\rho_s$ ) und die Dichte der Transportflüssigkeit ( $\rho_c$ ) sind zusätzlich in den Messumformer einzugeben

### Messung von Masse-Durchfluss (Feststoff)

Schüttgutwendungen an Förderbändern und Förderschnecken.

Der Strahlenschutzbehälter ist über dem Förderband, und der Gammapilot FMG50 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 FMG50

## Umgebungsbedingungen

### Umgebungstemperatur

#### NaI (Tl)-Kristall

Umgebungstemperatur: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

#### PVT-Szintillator (Standard)

Umgebungstemperatur: -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)

#### PVT-Szintillator (Hochtemperaturlausführung)

Umgebungstemperatur: -20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)

- i** Bei Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen können eingeschränkte Temperaturbereiche gelten. Die maximale Umgebungstemperatur in der jeweiligen Zulassung ist zu beachten. Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden; evtl. Wetterschutzhaube verwenden.

### Lagerungstemperatur

#### NaI (Tl)-Kristall

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

#### PVT-Szintillator (Standard)

-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)

#### PVT-Szintillator (Hochtemperaturlausführung)

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

-  ■ Das Gerät enthält eine Batterie, daher wird eine Lagerung bei Raumtemperatur und ohne direkte Sonneneinstrahlung empfohlen
- Die Batterie wird benötigt um bei nicht versorgtem Gerät die Datums- und Zeitinformationen aufrechtzuerhalten

**Klimaklasse** IEC 60068-2-38 Prüfung Z/AD

**Einsatzhöhe nach IEC 61010-1 Edition 3.1** 5 000 m (16 404 ft)

**Schutzart**

- Bei geschlossenem Gehäuse:
  - IP68 (bei 1,83 m unter Wasser), NEMA Type 6P
  - IP66, NEMA Type 4X
- Bei geöffnetem Gehäuse: IP20, NEMA Type 1

**Bei Verwendung eines Steckers M12 gilt:**

- Bei geschlossenem Gehäuse und eingestecktem Anschlusskabel: IP66/67, NEMA Type 4X
- Bei geöffnetem Gehäuse und/oder nicht eingestecktem Anschlusskabel: IP20, NEMA Type 1

 Bei M12 Stecker gilt die Schutzart IP66/67, NEMA Type4X nur unter den folgenden Bedingungen:

- Das verwendete Anschlusskabel ist eingesteckt und festgeschraubt
- Das verwendete Anschlusskabel ist nach mindestens IP67 NEMA Type 4X spezifiziert

**Bei Verwendung eines Steckers HAN7D gilt:**

- Bei geschlossenem Gehäuse und eingestecktem Anschlusskabel: IP65 , NEMA Type 2
- Bei geöffnetem Gehäuse oder nicht eingestecktem Anschlusskabel: IP20, NEMA Type 1

**Schwingungsfestigkeit** DIN EN 60068-2-64; Prüfung Fh; 5...2000 Hz, 1(m/s<sup>2</sup>)<sup>2</sup>/Hz

**Stoßfestigkeit** IEC 60068-2-27; Prüfung Ea; 30 g, 18 ms, 3 Schocks/Richtung/Achse

**Stoßfestigkeit bei Ausführung NaI (TI) 8"**

IEC 60654-3; Prüfung: 40 m/s<sup>2</sup>, 5 ms

 Kein Einsatz auf Schienen- oder Strassenfahrzeugen

 Stöße und Vibrationen vermeiden

**Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)** Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß allen relevanten Anforderungen der EN 61326- Serie und NAMUR- Empfehlung EMV (NE 21). Details sind aus der Konformitätserklärung<sup>4)</sup> ersichtlich.  
Maximale Messabweichung während EMV- Prüfungen: <0,5 % der Spanne.

## Prozessbedingungen

**Allgemein**

- Im Allgemeinen hängt das Messprinzip nicht von den Prozessbedingungen ab
- Selbststrahlende Medien berücksichtigen  
Bei selbststrahlenden Medien ist der Gamma-Modulator FHG65 zu verwenden. Dies gilt nicht für Konzentrationsmessung mit selbststrahlenden Medien.

**Prozesstemperatur** Bei hohen Prozesstemperaturen auf ausreichende Isolierung zwischen Prozessbehälter und Detektor achten (siehe -> "Umgebungstemperatur"). Bei Bedarf die optional verfügbare Wärmeabschirmung verwenden.

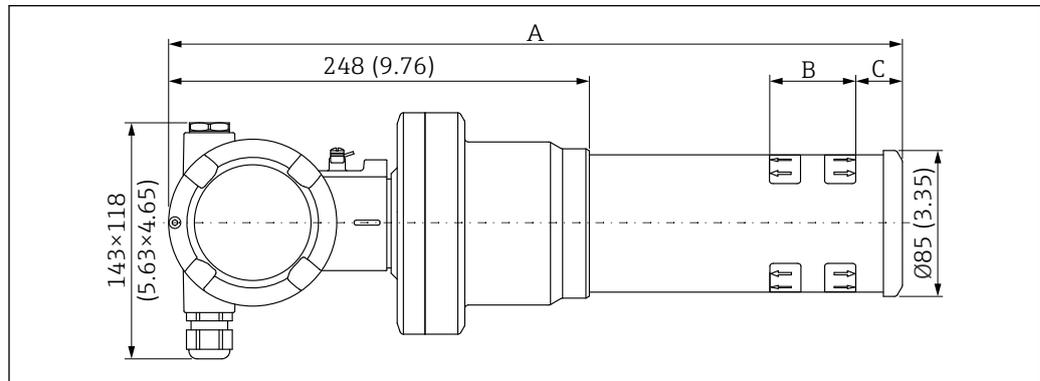
**Prozessdruck** Bei der Berechnung der benötigten Aktivität und beim Abgleich den Druckeinfluss auf die Gasphase berücksichtigen.

4) Steht zum Download bereit auf [www.de.endress.com](http://www.de.endress.com).

## Konstruktiver Aufbau

### Maße, Gewichte

### Gammapilot FMG50



A0037984

- **Ausführung NaI (Tl) 2" :**
  - Gesamtlänge A: 430 mm (16,93 in)
  - Gesamtgewicht: 11,60 kg (25,57 lb)
  - Messbereichslänge B: 51 mm (2 in)
  - Abstand C: 24 mm (0,94 in)
- **Ausführung NaI (Tl) 4" :**
  - Gesamtlänge A: 480 mm (18,90 in)
  - Gesamtgewicht: 12,19 kg (26,87 lb)
  - Messbereichslänge B: 102 mm (4 in)
  - Abstand C: 24 mm (0,94 in)
- **Ausführung NaI (Tl) 8" :**
  - Gesamtlänge A: 590 mm (23,23 in)
  - Gesamtgewicht: 13,00 kg (28,63 lb)
  - Messbereichslänge B: 204 mm (8 in)
  - Abstand C: 30 mm (1,18 in)
- **Ausführung PVT 200 :**
  - Gesamtlänge A: 590 mm (23,23 in)
  - Gesamtgewicht: 12,10 kg (26,68 lb)
  - Messbereichslänge B: 200 mm (8 in)
  - Abstand C: 41 mm (1,61 in)
- **Ausführung PVT 400 :**
  - Gesamtlänge A: 790 mm (31,10 in)
  - Gesamtgewicht: 13,26 kg (29,23 lb)
  - Messbereichslänge B: 400 mm (16 in)
  - Abstand C: 41 mm (1,61 in)
- **Ausführung PVT 800 :**
  - Gesamtlänge A: 1 190 mm (46,85 in)
  - Gesamtgewicht: 15,54 kg (34,26 lb)
  - Messbereichslänge B: 800 mm (32 in)
  - Abstand C: 41 mm (1,61 in)
- **Ausführung PVT 1200 :**
  - Gesamtlänge A: 1 590 mm (62,60 in)
  - Gesamtgewicht: 17,94 kg (39,55 lb)
  - Messbereichslänge B: 1 200 mm (47 in)
  - Abstand C: 41 mm (1,61 in)
- **Ausführung PVT 1600 :**
  - Gesamtlänge A: 1 990 mm (78,35 in)
  - Gesamtgewicht: 20,14 kg (44,40 lb)
  - Messbereichslänge B: 1 600 mm (63 in)
  - Abstand C: 41 mm (1,61 in)

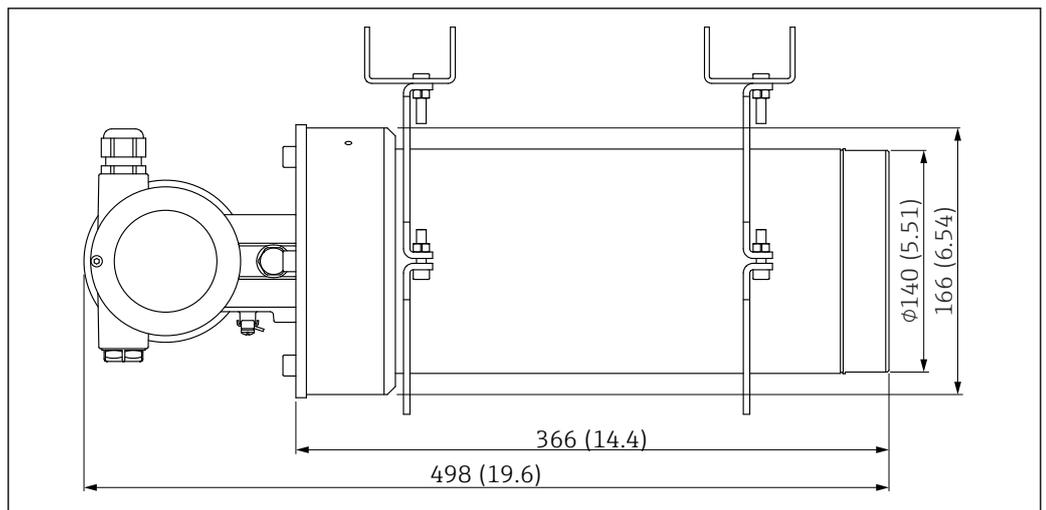
- **Ausführung PVT 2000 :**
  - Gesamtlänge A: 2 390 mm (94,09 in)
  - Gesamtgewicht: 22,44 kg (49,47 lb)
  - Messbereichslänge B: 2 000 mm (79 in)
  - Abstand C: 41 mm (1,61 in)
- **Ausführung PVT 2400 :**
  - Gesamtlänge A: 2 790 mm (109,84 in)
  - Gesamtgewicht: 24,74 kg (54,54 lb)
  - Messbereichslänge B: 2 400 mm (94 in)
  - Abstand C: 41 mm (1,61 in)
- **Ausführung PVT 3000 :**
  - Gesamtlänge A: 3 390 mm (133,46 in)
  - Gesamtgewicht: 28,14 kg (62,04 lb)
  - Messbereichslänge B: 3 000 mm (118 in)
  - Abstand C: 41 mm (1,61 in)

**i** Die Gewichtsangaben gelten für die Edelstahlgehäuse-Ausführungen. Die Aluminiumgehäuse-Ausführungen sind jeweils um 2,5 kg (5,51 lb) leichter.

**i** Das Zusatzgewicht für Kleinteile beträgt: 1 kg (2,20 lb)

**i** Bei Verwendung eines Kollimators Dokumentation SD02822F beachten.

#### Gammapilot FMG50 mit Kollimator



**11** Ausführung NaI (Tl) 2“ mit Kollimator Sensorseite

#### Ausführung NaI (Tl) 2“ mit Kollimator Sensorseite:

- Gesamtlänge: 498 mm (19,6 in)
- Gewicht des Kollimators (ohne FMG50 und ohne Anbauteile): 25,5 kg (56,2 lb)

**i** Das Zusatzgewicht für Kleinteile beträgt: 1 kg (2,20 lb)

#### Werkstoffe

Der Gammapilot FMG50 ist in zwei Gehäuse-Ausführungen verfügbar.

#### FMG50 mit Edelstahlgehäuse (HS27)

**Produktstruktur, Merkmal 040 "Gehäuse, Material":**  
Option K: 316L

#### FMG50 mit Aluminiumgehäuse (HA27)

**Produktstruktur, Merkmal 040 "Gehäuse, Material":**  
Option J: Aluminium

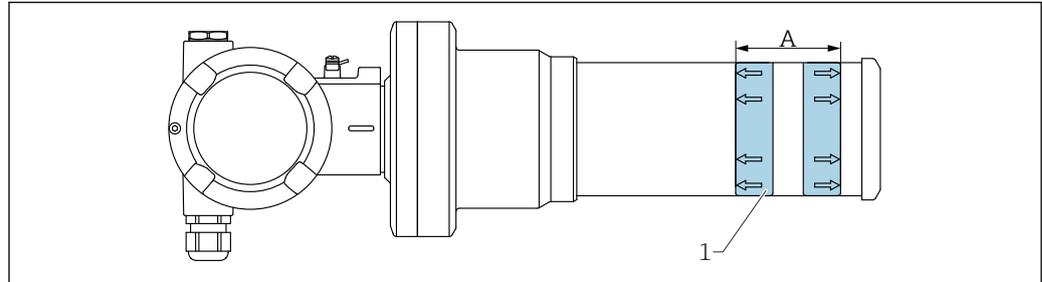
**Sensorgehäuse**

- Sensorgehäuse: 316L
- Dichtung Sensorgehäuse: EPDM

**Messbereichsmarken**

Die Messbereichsmarken befinden sich auf dem Detektorrohr.

Sie kennzeichnen Lage und Länge des Messbereichs (empfindlicher Bereich).



A0042015

- 1 Messbereichsmarken  
A Messbereich

**Anzeige- und Bedienoberfläche****Elektronikeinsatz / Display**

Der Elektroikeinsatz hat zwei Drucktasten. Über die Drucktasten ist eine einfache Kalibration für Füllstand und Grenzstand möglich.

**Fernbedienung****Bedienung mit FieldCare, DeviceCare**

FieldCare und DeviceCare sind 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 sind im Internet verfügbar: [www.de.endress.com](http://www.de.endress.com) -> Suche: FieldCare -> FieldCare -> Technische Daten.

FieldCare und DeviceCare unterstützen 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 über Service-Schnittstelle

**Bedienung über CDI Schnittstelle****Commubox FXA291**

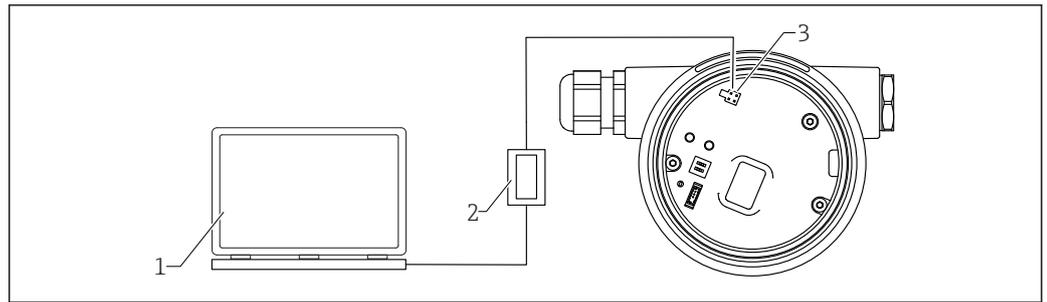
Bestellnummer: 51516983

Verbindet Endress+Hauser Feldgeräte mit CDI-Schnittstelle (Endress+Hauser Common Data Interface) und der USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops.



TI00405C

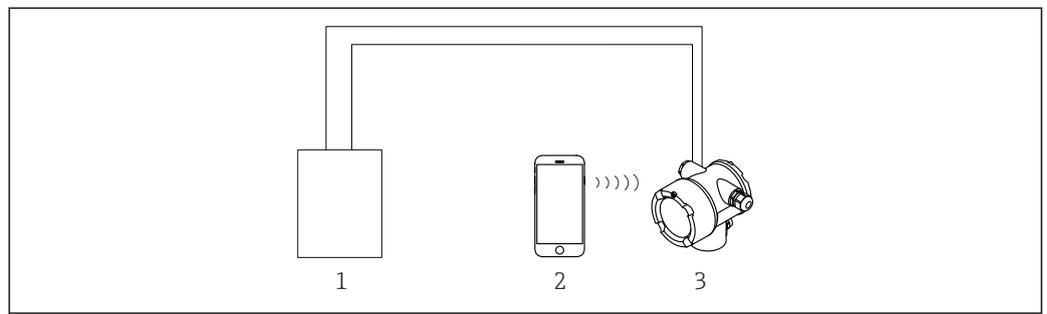
### DeviceCare/FieldCare über Service-Schnittstelle (CDI)



12 DeviceCare/FieldCare über Service-Schnittstelle (CDI)

- 1 Computer mit Bedientool DeviceCare/FieldCare
- 2 Commubox FXA291
- 3 Service-Schnittstelle (CDI) des Messgeräts (= Endress+Hauser Common Data Interface)

### Via Bluetooth® wireless technology (optional)



13 Bedienung über SmartBlue (App)

- 1 Messumformerspeisegerät
- 2 Smartphone / Tablet mit SmartBlue (App)
- 3 Messumformer mit Bluetooth-Modul

### SmartBlue-App

1. QR-Code abschnappen oder im Suchfeld des jeweiligen App-Stores "SmartBlue" eingeben.



14 Download Link

2. SmartBlue starten.
3. Gerät aus angezeigter Live-Liste auswählen.
4. Anmeldeinformationen eingeben (Log-in):
  - ↳ Benutzernamen: admin
  - Passwort: Seriennummer des Geräts oder ID-Nummer vom Bluetooth-Display
5. Für weitere Informationen Symbole berühren.

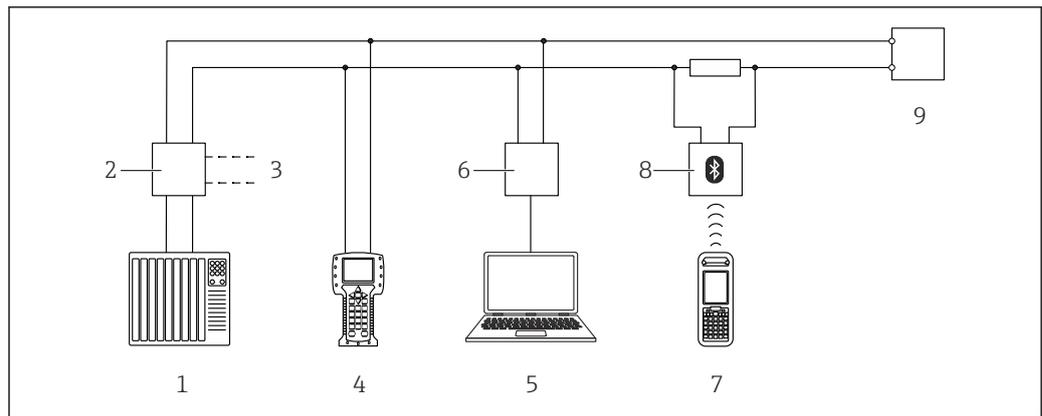
Inbetriebnahme siehe Kapitel "Inbetriebnahme über Wizard"

**i** Nach der ersten Anmeldung Passwort ändern!

**i** Bluetooth ist nicht in allen Märkten verfügbar.

Bitte die gelisteten Funkzulassungen in der Dokumentation SD02402F beachten oder die Endress+Hauser-Vertriebsorganisation kontaktieren.

### Via HART-Protokoll



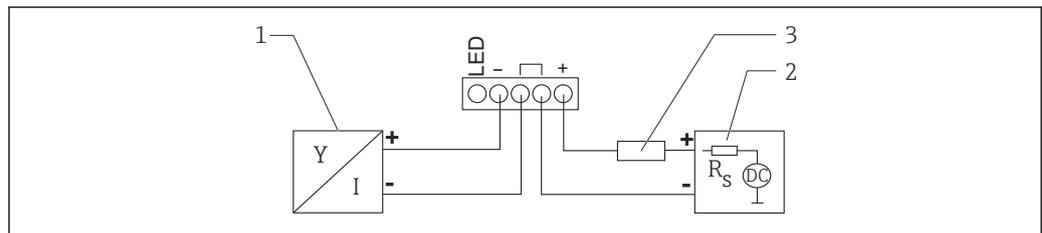
A0036169

15 Möglichkeiten der Fernbedienung via HART-Protokoll

- 1 SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung)
- 2 Messumformerspeisegerät, z.B. RN221N (mit Kommunikationswiderstand)
- 3 Anschluss für Commubox FXA191, FXA195 und Field Communicator 375, 475
- 4 Field Communicator 475
- 5 Computer mit Bedientool (z.B. DeviceCare/FieldCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM)
- 6 Commubox FXA191 (RS232) oder FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SFX350/SFX370
- 8 VIATOR Bluetooth-Modem mit Anschlusskabel
- 9 Messumformer

### Vorortbedienung

### Bedienung mit RIA15



A0019567

16 Blockschaltbild FMG50, mit Prozessanzeiger RIA15

- 1 GammaPilot FMG50
- 2 Stromversorgung
- 3 HART Widerstand

**i** Mit dem Anzeiger RIA15 kann der GammaPilot FMG50 für die Grundeinstellungen konfiguriert werden

Für Einzelheiten siehe

TI01043K

BA01170K

## Zertifikate und Zulassungen

**i** Verfügbarkeit der Zulassungen und Zertifikate sind tagesaktuell über den Produktkonfigurator abrufbar.

<b>Funktionale Sicherheit</b>	<p>SIL 2/3 gemäß IEC 61508 siehe: "Handbuch zur funktionalen Sicherheit"</p> <p> FY01007F</p>
<b>Heartbeat Monitoring + Verification</b>	<p>Heartbeat Technology bietet Diagnosefunktionalität durch kontinuierliche Selbstüberwachung, die Ausgabe zusätzlicher Messgrößen an ein externes Condition Monitoring System sowie die In-situ-Verifikation von Messgeräten in der Anwendung. Sonderdokumentation "Heartbeat Monitoring + Verification"</p> <p> SD02414F</p>
<b>Ex-Zulassung</b>	<p>Die erhältlichen Ex-Zertifikate sind in den Bestellinformationen aufgeführt. Die zugehörigen Sicherheitshinweise (XA) und Control Drawings (ZD) sind zu beachten.</p> <p><b>Ex-geschützte Smartphones und Tablets</b></p> <p>Beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen dürfen nur mobile Endgeräte mit Ex- Zulassung verwendet werden.</p>
<b>Externe Normen und Richtlinien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>IEC 60529</b> Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)</li> <li>▪ <b>IEC 61010</b> Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte</li> <li>▪ <b>IEC 61326</b> Störaussendung (Betriebsmittel der Klasse B), Störfestigkeit (Anhang A - Industriebereich)</li> <li>▪ <b>IEC 61508</b> Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme</li> <li>▪ <b>NAMUR</b> Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der chemischen Industrie</li> </ul>
<b>Zertifikate</b>	<p>Die Zertifikate sind über den Produktkonfigurator verfügbar: <a href="http://www.endress.com/de/messgeraete-fuer-die-prozesstechnik/produktfinder">www.endress.com/de/messgeraete-fuer-die-prozesstechnik/produktfinder</a> -&gt; Produkt wählen -&gt; Konfiguration</p>
<b>CE-Zeichen</b>	<p>Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EU-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.</p>
<b>EAC</b>	<p>Zulassung für EAC</p>
<b>Überfüllsicherung</b>	<p>WHG für Grenzstanderfassung</p>

## Bestellinformation

<b>Bestellinformation</b>	<p>Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Im Produktkonfigurator: <a href="http://www.endress.com/de/messgeraete-fuer-die-prozesstechnik/produktfinder">www.endress.com/de/messgeraete-fuer-die-prozesstechnik/produktfinder</a> -&gt; Produkt wählen -&gt; Konfiguration</li> <li>▪ Bei einer Endress+Hauser Vertriebszentrale: <a href="http://www.endress.com/worldwide">www.endress.com/worldwide</a></li> </ul> <p> <b>Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tagesaktuelle Konfigurationsdaten</li> <li>▪ Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache</li> <li>▪ Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien</li> <li>▪ Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat</li> <li>▪ Direkte Bestellmöglichkeit im Endress+Hauser Onlineshop</li> </ul>
---------------------------	--

## Anwendungspakete

Detaillierte Beschreibung



SD02414F

---

### SIL-Wizard

#### Verfügbarkeit

Verfügbar für folgende Ausprägungen von Merkmal 590 "weitere Zulassung":  
LA: SIL

#### Funktion

- Wizard für die Wiederholungsprüfung, die bei folgenden Anwendungen in angemessenen Abständen erforderlich ist:  
SIL (IEC61508/IEC61511)
- Die Durchführung der Wiederholungsprüfung setzt ein SIL-verriegeltes Gerät voraus.
- Der Wizard kann über FieldCare, DeviceCare oder ein DTM-basiertes Leitsystem genutzt werden.

---

### Heartbeat Diagnostics

#### Verfügbarkeit

Verfügbar in allen Geräteausführungen.

#### Funktion

- Kontinuierliche Selbstüberwachung des Geräts.
- Ausgabe von Diagnosemeldungen an
  - die Vor-Ort-Anzeige.
  - ein Asset Management-System (z.B. FieldCare/DeviceCare).
  - ein Automatisierungssystem (z.B. SPS).

#### Vorteile

- Information über den Gerätezustand stehen zeitnah zur Verfügung und werden rechtzeitig verarbeitet.
- Die Statussignale sind gemäß VDI/VDE 2650 und NAMUR-Empfehlung NE 107 klassifiziert und beinhalten Informationen über Fehlerursache und Behebungsmaßnahmen.

## Heartbeat Verification

### Verfügbarkeit

Verfügbar für folgende Ausprägungen von Merkmal 540 "Anwendungspaket":  
EH: Heartbeat Verification + Monitoring

### Überprüfung der Gerätefunktionalität auf Anforderung

- Verifizierung der korrekten Funktion des Messgerätes innerhalb der Spezifikation.
- Resultat der Verifikation ist eine Aussage über den Gerätezustand: **Bestanden** oder **Nicht bestanden**.
- Die Ergebnisse werden in Form eines Verifikationsberichts dokumentiert.
- Der automatisch generierte Bericht unterstützt die Nachweispflicht bei internen und externe Regularien, Gesetzen und Normen.
- Die Verifikation ist ohne Prozessunterbrechung möglich.

### Vorteile

- Ein Zugang zum Messgerät im Feld zur Nutzung der Funktionalität ist nicht erforderlich.
- Der DTM<sup>5)</sup> stößt die Verifikation im Gerät an und interpretiert die Resultate. Es sind keine besonderen Anwenderkenntnisse erforderlich.
- Der Verifikationsbericht kann als Nachweis von Qualitätsmaßnahmen an eine dritte Partei genutzt werden.
- **Heartbeat Verification** kann andere Wartungsarbeiten (z.B. periodische Überprüfung) ersetzen oder deren Prüfintervalle verlängern.

---

5) DTM: Device Type Manager; steuert die Gerätebedienung über DeviceCare, FieldCare oder ein DTM-basiertes Leitsystem.

---

**Heartbeat Monitoring****Verfügbarkeit**

Verfügbar für folgende Ausprägungen von Merkmal 540 "Anwendungspaket":  
EH: Heartbeat Verification + Monitoring

**Funktion**

Zusätzlich zu den Verifikationsparametern werden die zugehörigen Parameterwerte protokolliert.

**Vorteile**

- Unterstützung der Planung von Wartungsarbeiten und damit Sicherstellung der Anlagenverfügbarkeit.
- Überprüfung der prozentualen Messabweichungen (Standard Abweichung und Stabilität) bei Dichtemessungen zur Anpassung der Meßgenauigkeit.

---

**Zubehör****Commubox FXA195 HART**

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



TI00404F

**Field Xpert SFX350, SFX370,  
SMT70**

Kompaktes, flexibles und robustes Industrie-Handbediengerät für die Fernbedienung und Messwertabfrage von HART- Geräten. Für Einzelheiten siehe



BA01202S

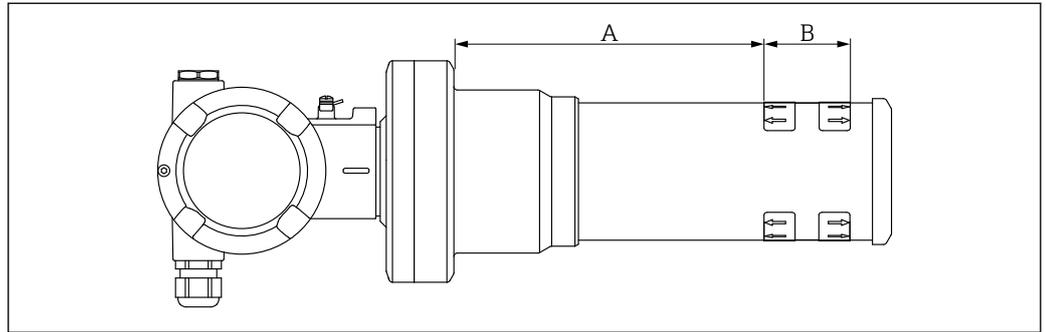


TI01114S

**Montagevorrichtung (für Füllstands- und Grenzstandmessung)**

**Montage der Haltekonsole**

Das Hilfsmaß A wird verwendet, um den Montageort der Haltekonsole in Abhängigkeit des Messbereichs festzulegen.



A0040283

17 A definiert den Abstand zwischen dem Geräteflansch und dem Anfang des Messbereichs. Der Abstand A ist abhängig vom Material des Szintillators (PVT oder NaI).

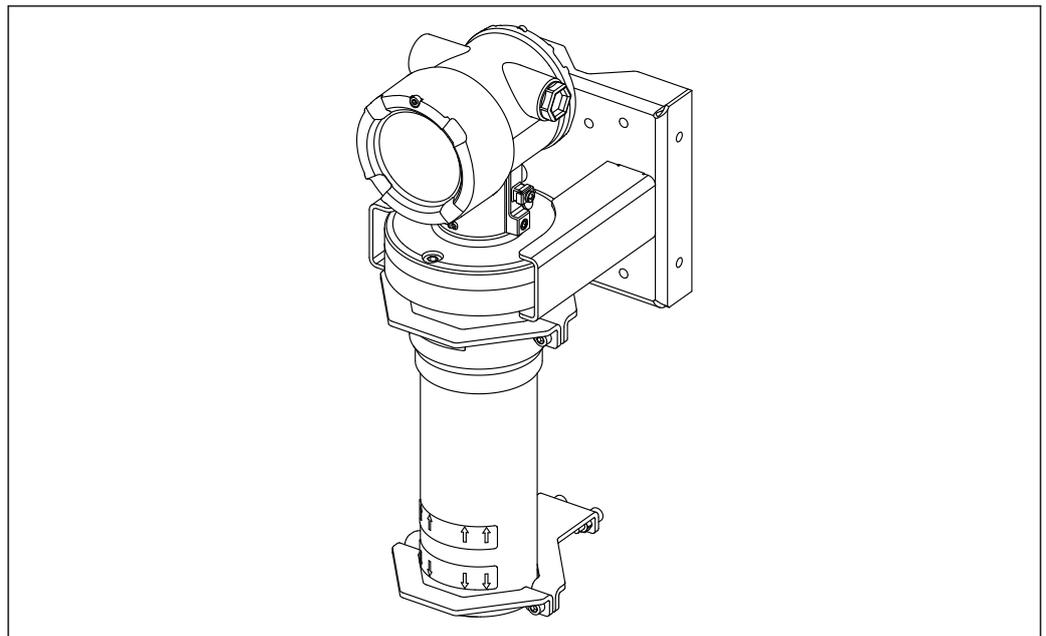
A: PVT, Abstand : 172 mm (6,77 in)

A: NaI, Abstand : 180 mm (7,09 in)

B: Lage und Länge des Messbereichs

**Montagehinweise**

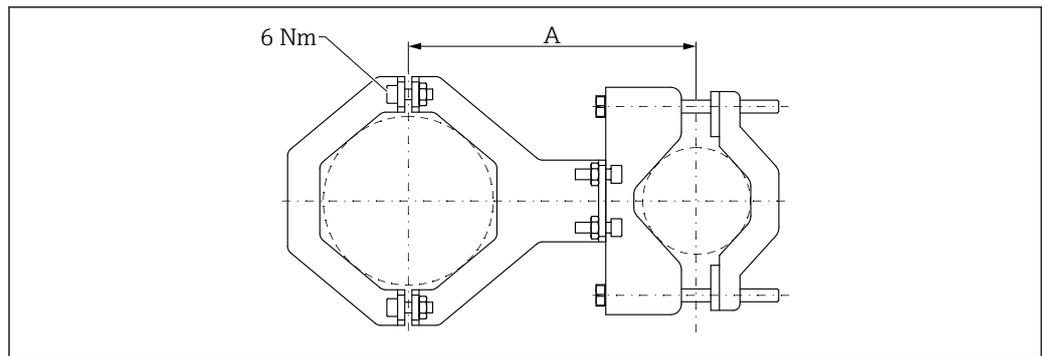
**i** Abstand zwischen den Montageklemmen so groß wie möglich halten



A0039103

18 Montageübersicht, mit Montageklemmen und Haltekonsole

Abmessungen Montageklappen



A0042084

19 Abmessungen Montageklappe

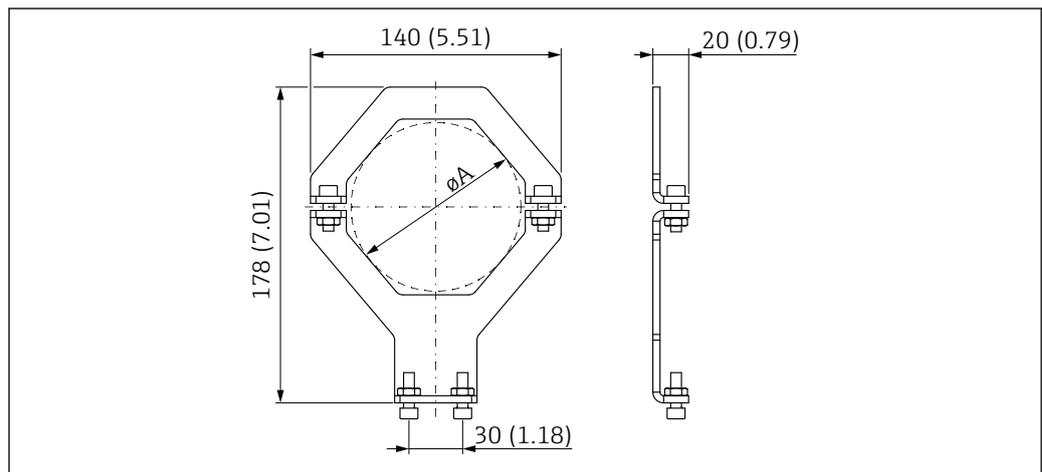
**Abstand A**

- Für Elektronrohr: 210 mm (8,27 in)
- Für Detektorrohr: 198 mm (7,8 in)



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

- ▶ 6 Nm (4,42 lbf ft)



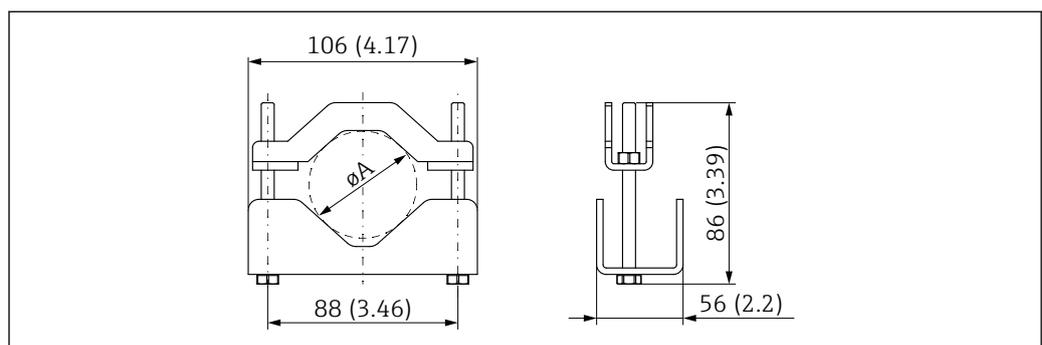
A0040029

20 Abmessungen Montageklappe

**Durchmesser A**

- Elektronrohr: 95 mm (3,74 in)
- Detektorrohr: 80 mm (3,15 in)

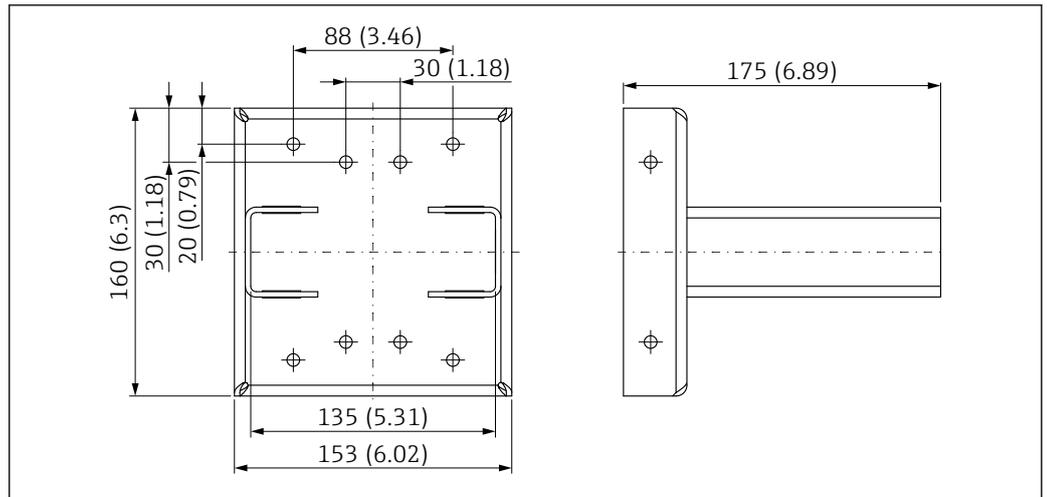
Abmessungen Masthalter



A0040266

21 øA: 40 ... 65 mm (1,57 ... 2,56 in)

Abmessungen Haltekonsole

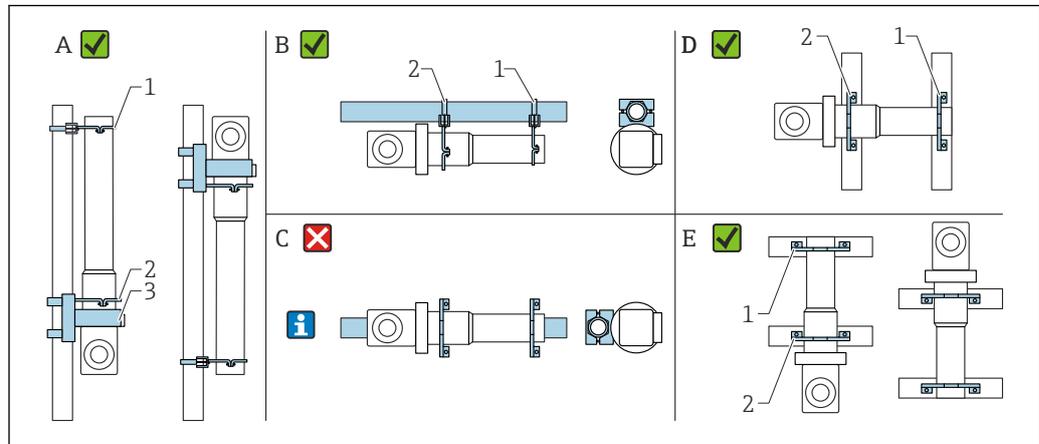


A0040030

22 Haltekonsole

**Verwendung**

- ✔ erlaubt
- ✘ nicht empfohlen, Montagehinweis beachten



- A Füllstandsmessung, FMG50
- B Grenzstandmessung, FMG50
- C Horizontale Montage so nicht empfohlen
- 1 Befestigungsbügel für Rohr- Durchmesser 80 mm (3,15 in)
- 2 Befestigungsbügel für Rohr- Durchmesser 95 mm (3,74 in)
- 3 Haltekonsole

**i** **Montagehinweis für horizontale Montage (siehe Bild C):** Die Rohrmontage muss kundenseitig erfolgen. Es ist darauf zu achten, dass die Klemmkräfte der Montage ausreichend sind, um ein Abrutschen des FMG50 zu verhindern. Die Abmessungen sind im Kapitel "Abmessungen Montageklammern" ersichtlich.

**⚠ VORSICHT**

**Bei Montage beachten**

- ▶ Die Montagevorrichtung muss so angebracht werden, dass sie das Gewicht des Gammapilot FMG50 unter allen zu erwartenden Bedingungen tragen kann.
- ▶ Für Messlängen ab 1 600 mm (63 in) sind vier Bügel zu verwenden.
- ▶ Um die Montage und Inbetriebnahme zu erleichtern, kann der Gammapilot FMG50 mit einer zusätzlichen Abstützung (Bestell-Merkmal 620, Option Q4: "Haltekonsole" ) konfiguriert und bestellt werden.
- ▶ Kundenseitige Klemmlösung zur Rohrmontage erforderlich (**siehe Bild C**). Mitgelieferte Montageklammern nicht für waagrechtes Rohr verwenden. Mitgelieferte Befestigungsbügel für FMG50 verwendbar .
- ▶ Damit das Detektorrohr des Gammapilot FMG50 nicht beschädigt wird, dürfen die Schrauben der Befestigungsbügel mit max. 6 Nm (4,42 lbf ft) angezogen werden.

**Klemmvorrichtung für Dichtmessung FHG51**

**FHG51-A#1**

Für Rohre mit Durchmesser 50 ... 200 mm (2 ... 8 in).



**FHG51-A#1PA**

Für Rohre mit Durchmesser 50 ... 200 mm (2 ... 8 in) mit Eingreifschutz.



**FHG51-B#1**

Für Rohre mit Durchmesser 200 ... 420 mm (8 ... 16,5 in).



**FHG51-B#1PB**

Für Rohre mit Durchmesser 200 ... 420 mm (8 ... 16,5 in) mit Eingreifschutz.



**FHG51-E#1**

Für Rohre mit Durchmesser 48 ... 77 mm (1,89 ... 3,03 in) und FQG60.



**FHG51-F#1**

Für Rohre mit Durchmesser 80 ... 273 mm (3,15 ... 10,75 in) und FQG60.



**Kollimator Sensorseite für Gammapilot FMG50**

**Bestimmungsgemäße Verwendung**

Der Kollimator kann zur Erhöhung der Messgenauigkeit verwendet werden.

Der Kollimator reduziert Störstrahlung (z.B. durch Gammagraphie oder Streustrahlung) und Hintergrundstrahlung am Detektor. Er lässt Gammastrahlung nur aus Richtung der Nutzstrahlenquelle kommend zum Detektor Gammapilot FMG50 zu und schirmt störende Strahlung aus der Umgebung zuverlässig ab. Der Kollimator besteht aus einem Bleimantel, der den strahlungsempfindlichen Messbereich des Gammapilot FMG50 stark abschirmt. Der Bleimantel weist eine seitliche Öffnung auf und ist geeignet für seitliche Bestrahlung des Gammapilot FMG50 mit 2" NaI(Tl)-Szintillator.

Der Bleimantel ist aus Sicherheitsgründen berührungssicher in einem Edelstahlgehäuse untergebracht.



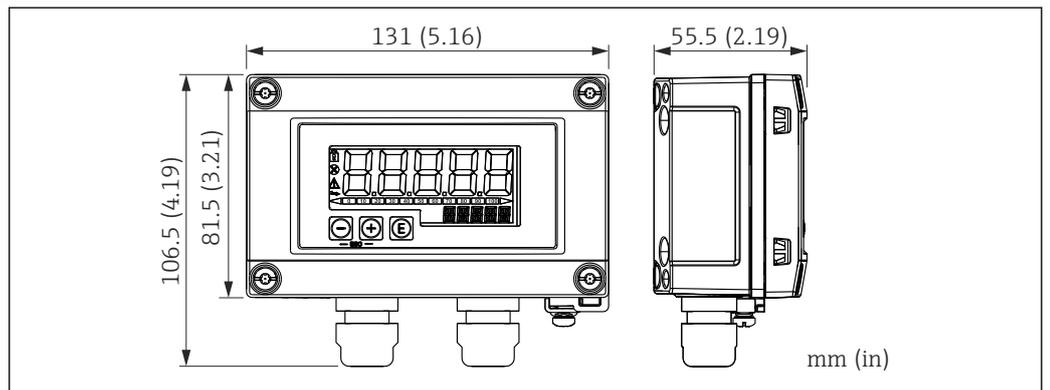
Bei Anwendungen mit stirnseitiger Bestrahlung oder andere Szintillatorausführungen, bitte an eine Endress+Hauser Vertriebsorganisation wenden

**Weitere Informationen**



Weitere Informationen unter:  
SD02822F

**Prozessanzeiger RIA15**



23 Abmessungen RIA15 im Feldgehäuse, Maßeinheit: mm (in)



Die Getrennte Anzeige RIA15 kann zusammen mit dem Gerät bestellt werden.

- Option PE "Getrennte Anzeige RIA15, Ex-freier Bereich, Feldgehäuse Alu"
- Option PF "Getrennte Anzeige RIA15, Ex, Feldgehäuse Alu"

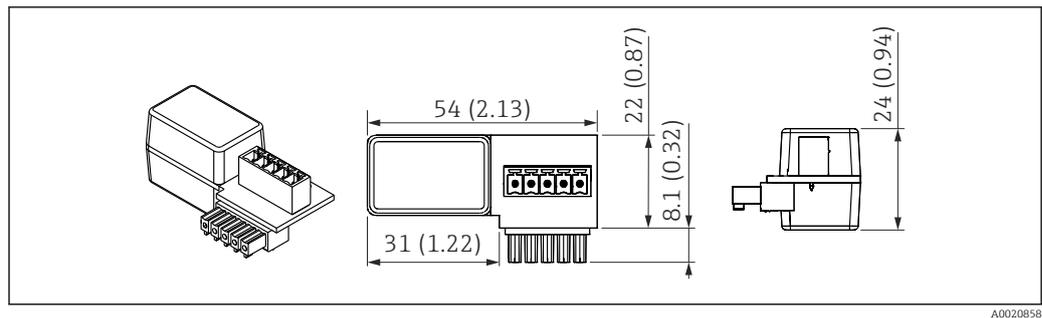
Material Feldgehäuse: Aluminium

Andere Gehäusevarianten sind über die RIA15 Bestellstruktur verfügbar.



Alternativ als Zubehör erhältlich, für Einzelheiten: Dokument Technische Information TI01043K und Betriebsanleitung BA01170K

### HART Kommunikationswiderstand



24 Abmessungen HART Kommunikationswiderstand, Maßeinheit: mm (in)

**i** Zur HART Kommunikation wird ein Kommunikationswiderstand benötigt. Falls dieser nicht bereits vorhanden ist (z.B. in der Spannungsversorgung RMA42, RN221N, RNS221, ...) kann er über Produktstruktur, Merkmal 620 "Zubehör beigelegt": Option R6 "HART Kommunikationswiderstand Ex / Ex-freier Bereich" mitbestellt werden.

### Memograph M RSG45

#### Füllstandsmessung: FMG50 mit Memograph M RSG45

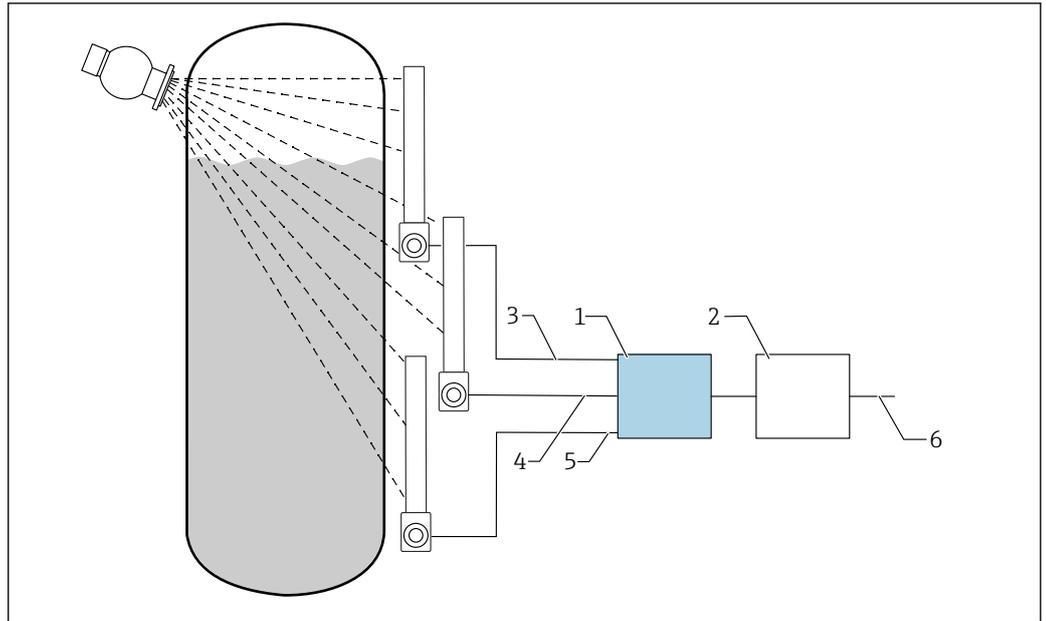
##### Erfordernis mehrerer FMG50:

- große Messbereiche
- besondere Tankgeometrie

Über einen Memograph M RSG45 können mehr als 2 FMG50 (bis zu 20) zusammengeschaltet und versorgt werden. Die Impulsraten (cnt/s) der einzelnen FMG50 werden addiert und linearisiert, daraus ergibt sich der Gesamt-Füllstand.

Um die Anwendung zu ermöglichen, müssen die Einstellungen bei jedem FMG50 durchgeführt werden. So kann der tatsächliche Füllstand im Behälter über alle erwarteten Kaskadenbereiche ermittelt werden. Während die Berechnung für alle FMG50 innerhalb der Kaskade gleich ist, variieren die Konstanten für jeden FMG50 und müssen editierbar bleiben.

- i** Die Kaskadierung benötigt mindestens 2 FMG50, die über den HART-Kanal mit dem RSG45 kommunizieren.
- i** Eine Überlappung der einzelnen Messbereiche ist zu vermeiden (Messwertverfälschung). Die Geräte dürfen sich überlappen solange die Messbereiche davon nicht betroffen sind.



A004427

25 Anschlusschema: Für drei FMG50 (bis zu 20 FMG50) an ein RSG45

- 1 RSG45
- 2 Algorithmus: Addition der einzelnen Impulsraten (SV\_1 + SV\_2 + SV\_3) und anschließende Linearisierung
- 3 HART-Signal FMG50 (1), PV\_1: Füllstand, SV\_1: Impulsrate (cnt/s)
- 4 HART-Signal FMG50 (2), PV\_2: Füllstand, SV\_2: Impulsrate (cnt/s)
- 5 HART-Signal FMG50 (3), PV\_3: Füllstand, SV\_3: Impulsrate (cnt/s)
- 6 Gesamt-Ausgangssignal

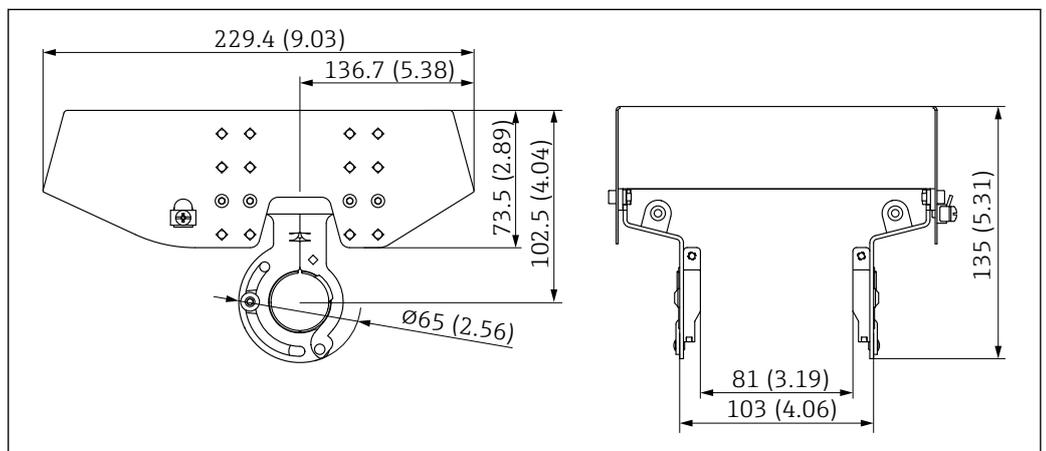
#### Weitere Informationen

☰ siehe Betriebsanleitung RSG45 :  
BA01338R

☰ siehe Betriebsanleitung FMG50:  
BA01966F

#### Wetterschutzhaube für Zweikammergehäuse Aluminium

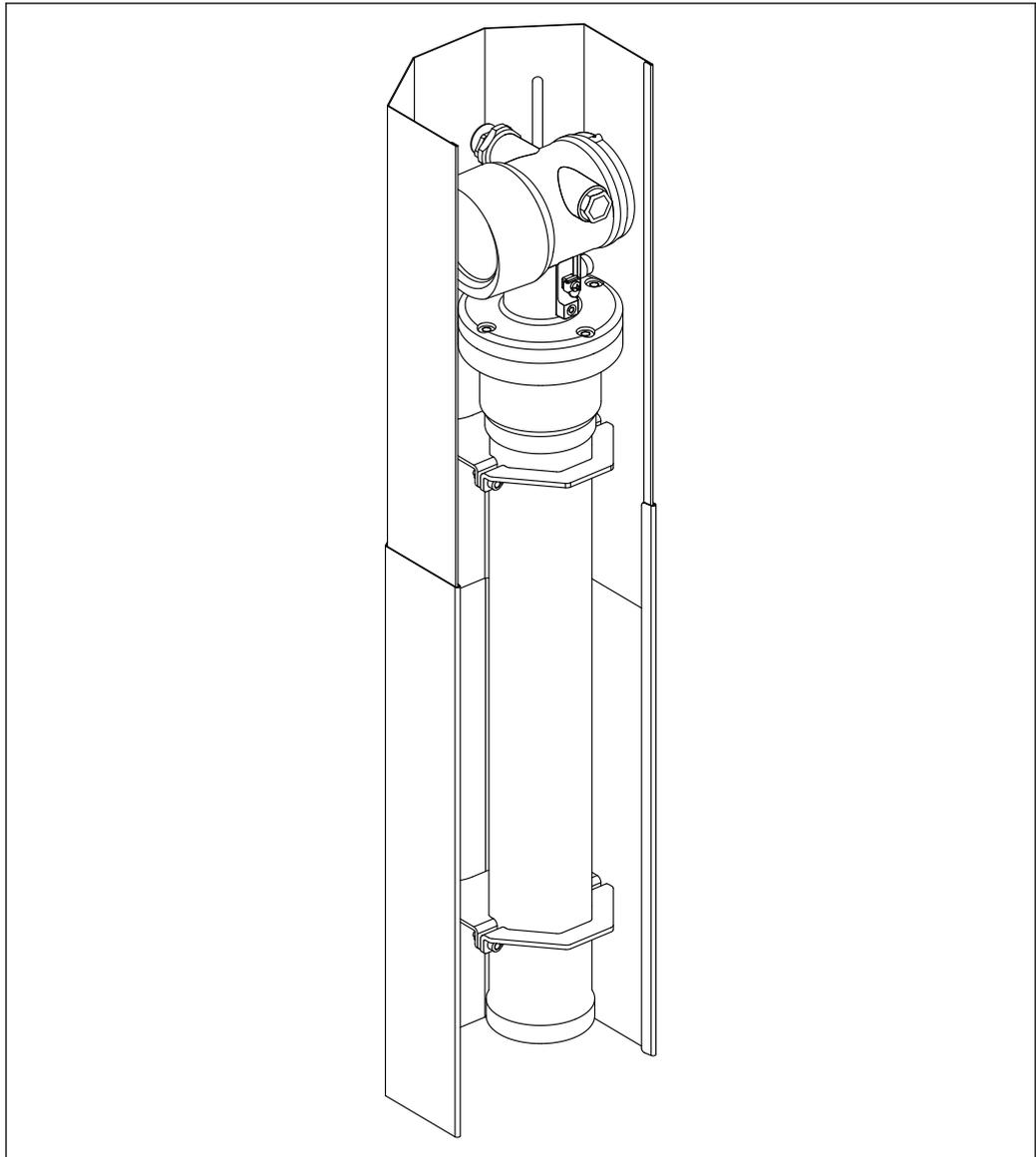
- Werkstoff: Edelstahl 316L
- Bestellnummer: 71438303



A0039231

26 Wetterschutzhaube für Zweikammergehäuse Aluminium. Maßeinheit mm (in)

### Wärmeabschirmung für Gammapilot FMG50



A0041149

27 Beispielbild einer Wärmeabschirmung für Gammapilot FMG50

 Für weitere Informationen:

 SD02472F

## Ergänzende Dokumentation für Gammapilot FMG50

-  Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:
- *W@M Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): Seriennummer vom Typenschild eingeben
  - *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder 2D-Matrixcode (QR-Code) auf dem Typenschild einscannen

### Übersicht Arbeitsgebiete

### Produktübersicht für Anwendungen in Flüssigkeiten und Schüttgütern

 FA00001F

**Betriebsanleitung**  BA01966F

**Technische Information**  TI01462F

**Beschreibung der Geräte-  
funktionen**  GP01141F

**Funktionale Sicherheit** Handbuch zur funktionalen Sicherheit für Gammapilot FMG50  
 FY01007F

**Klemmvorrichtung für Dich-  
temessung**  SD02543F Kollimator Sensorseite für Gammapilot FMG50  
SD02533F  
SD02544F  
SD02534F  
SD02557F  
SD02558F

**Montagevorrichtung für  
Gammapilot FMG50**  SD02454F

**Kollimator Sensorseite für  
Gammapilot FMG50**  SD02822F

**Wetterschutzhaube für Zwei-  
kammergehäuse**  SD02424F

**Wärmeabschirmung für  
Gammapilot FMG50**  SD02472F

**Prozesstransmitter RMA42** Technische Information für Prozesstransmitter RMA42  
 TI00150R  
Betriebsanleitung für Prozesstransmitter RMA42  
 BA00287R

**Memograph M RSG45** Betriebsanleitung für Memograph M RSG45  
 BA01338R

**VU101 Bluetooth®-Display**  SD02402F

**Prozessanzeiger RIA15**  TI01043K

## Ergänzende Dokumentation für Gammastrahler, Strahlenschutzbehälter und Modulator

---

### Gammastrahler FSG60, FSG61

- Technische Information für Gammastrahler FSG60/FSG61
- Rücknahme von Strahlenschutzbehältern
- Typ A Verpackungen



TI00439F

---

### Strahlenschutzbehälter FQG60

Technische Information für Strahlenschutzbehälter FQG60



TI00445F

---

### Strahlenschutzbehälter FQG61, FQG62

Technische Information für Strahlenschutzbehälter FQG61 und FQG62



TI00435F

---

### Strahlenschutzbehälter FQG63

Technische Information für Strahlenschutzbehälter FQG63



TI00446F

---

### Strahlenschutzbehälter FQG64

Dokumentation für Strahlenschutzbehälter FQG64



SD02780F

---

### Strahlenschutzbehälter FQG66

Technische Information für Strahlenschutzbehälter FQG66



TI01171F

Betriebsanleitung für Strahlenschutzbehälter FQG66



BA01327F

---

### Gamma-Modulator FHG65

Technische Information für Gamma-Modulator FHG65 und Synchronisator FHG66



TI00423F

Betriebsanleitung für Gamma-Modulator FHG65 und Synchronisator FHG66



BA00373F



---

---



71559081

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

---