

# 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 SIL3 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>33</b> |
| Verwendete Symbole .....                                          | 4         | Allgemein .....                                                                    | 33        |
| <b>Registrierte Warenzeichen</b> .....                            | <b>4</b>  | Montagebedingungen für Füllstandsmessungen .....                                   | 33        |
| <b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> .....                        | <b>5</b>  | Montagebedingungen für Grenzstanderfassung .....                                   | 34        |
| Anwendungsbereich und Vorteile .....                              | 5         | Montagebedingungen für Dichtemessung .....                                         | 34        |
| Messprinzip .....                                                 | 6         | Montagebedingungen für Trennschichtmessung .....                                   | 35        |
| Messeinrichtung .....                                             | 8         | Montagebedingungen für Dichteprofilmessung (DPS) ....                              | 36        |
| Signalauswertung .....                                            | 10        | Montagebedingungen für Konzentrationsmessungen .....                               | 36        |
| Systemintegration .....                                           | 14        | Montagebedingungen bei Konzentrationsmessung mit<br>selbststrahlenden Medien ..... | 37        |
| <b>Eingangskenngrößen</b> .....                                   | <b>15</b> | Montagebedingungen für Durchflussmessungen .....                                   | 38        |
| Messgröße .....                                                   | 15        | <b>Umgebungsbedingungen</b> .....                                                  | <b>39</b> |
| Empfindlichkeit .....                                             | 15        | Umgebungstemperatur .....                                                          | 39        |
| Typische Impulsraten .....                                        | 15        | Klimaklasse .....                                                                  | 39        |
| Messbereich .....                                                 | 16        | Betriebshöhe .....                                                                 | 39        |
| <b>Ausgangskenngrößen</b> .....                                   | <b>18</b> | Schutzart .....                                                                    | 39        |
| Ausgangssignal .....                                              | 18        | Schwingungsfestigkeit .....                                                        | 39        |
| Fehlersignal .....                                                | 18        | Stoßfestigkeit .....                                                               | 39        |
| Bürde .....                                                       | 18        | Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....                                     | 39        |
| Dämpfung Ausgang .....                                            | 18        | <b>Prozessbedingungen</b> .....                                                    | <b>40</b> |
| <b>Hilfsenergie</b> .....                                         | <b>19</b> | Allgemein .....                                                                    | 40        |
| Versorgungsspannung .....                                         | 19        | Prozesstemperatur .....                                                            | 40        |
| Leistungsaufnahme .....                                           | 19        | Prozessdruck .....                                                                 | 40        |
| Überspannungskategorie .....                                      | 19        | <b>Konstruktiver Aufbau</b> .....                                                  | <b>40</b> |
| Schutzklasse .....                                                | 19        | Abmessungen .....                                                                  | 40        |
| Potenzialausgleich .....                                          | 19        | Gewicht .....                                                                      | 46        |
| <b>Elektrischer Anschluss</b> .....                               | <b>19</b> | Werkstoffe .....                                                                   | 47        |
| Blockschaltbild 4 ... 20 mA HART .....                            | 19        | Messbereichsmarken .....                                                           | 49        |
| Versorgungsspannung .....                                         | 19        | <b>Anzeige- und Bedienoberfläche</b> .....                                         | <b>50</b> |
| Klemmenbelegung .....                                             | 20        | Elektronikeinsatz / Display .....                                                  | 50        |
| Deckel mit Sicherungsschraube .....                               | 21        | Fernbedienung .....                                                                | 50        |
| Kabeleinführungen .....                                           | 21        | Vorortbedienung .....                                                              | 52        |
| Potentialausgleich .....                                          | 22        | <b>Zertifikate und Zulassungen</b> .....                                           | <b>52</b> |
| Überspannungsschutz .....                                         | 22        | Funktionale Sicherheit .....                                                       | 53        |
| Kabelspezifikation .....                                          | 22        | Heartbeat Monitoring + Verification .....                                          | 53        |
| Verfügbare Gerätestecker .....                                    | 23        | RoHS .....                                                                         | 53        |
| Verdrahtung .....                                                 | 24        | RCM Kennzeichnung .....                                                            | 53        |
| Anschlusskontrolle .....                                          | 24        | Funkzulassung .....                                                                | 53        |
| Verdrahtungsbeispiele .....                                       | 24        | Ex-Zulassung .....                                                                 | 53        |
| FMG50 mit RIA15 .....                                             | 29        | Externe Normen und Richtlinien .....                                               | 53        |
| <b>Messgenauigkeit/Stabilität</b> .....                           | <b>31</b> | Zertifikate .....                                                                  | 53        |
| Totzeit, Zeitkonstante, Einschwingzeit .....                      | 31        | CE-Zeichen .....                                                                   | 53        |
| Dynamisches Verhalten Stromausgang (HART-Elektro-<br>nik) .....   | 31        | EAC .....                                                                          | 53        |
| Dynamisches Verhalten Digitalausgang (HART-Elektro-<br>nik) ..... | 31        | Überfüllsicherung .....                                                            | 53        |
| Aufwärmzeit (gemäß IEC62828-4) .....                              | 31        | <b>Bestellinformation</b> .....                                                    | <b>54</b> |
| Referenzbedingungen .....                                         | 31        | Bestellinformation .....                                                           | 54        |
| Messwertauflösung .....                                           | 31        | <b>Anwendungspakete</b> .....                                                      | <b>55</b> |
| Einfluss der Umgebungstemperatur .....                            | 32        | SIL-Wizard .....                                                                   | 55        |
| Statistische Schwankung des radioaktiven Zerfalls .....           | 32        | Heartbeat Diagnostics .....                                                        | 55        |
|                                                                   |           | Heartbeat Verification .....                                                       | 56        |

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Heartbeat Monitoring . . . . . | 57 |
|--------------------------------|----|

**Zubehör . . . . . 57**

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Commubox FXA195 HART . . . . .                                            | 57 |
| Field Xpert SFX350, SFX370 . . . . .                                      | 57 |
| Field Xpert SMT70 . . . . .                                               | 57 |
| Montagevorrichtung (für Füllstands- und Grenzstandmes-<br>sung) . . . . . | 58 |
| Klemmvorrichtung für Dichtemessung FHG51 . . . . .                        | 61 |
| Kollimator Sensorseite für Gammapilot FMG50 . . . . .                     | 62 |
| Prozessanzeiger RIA15 . . . . .                                           | 63 |
| Memograph M RSG45 . . . . .                                               | 63 |
| Wetterschutzhaube, 316L, XW112 . . . . .                                  | 64 |
| Wärmeabschirmung für Gammapilot FMG50 . . . . .                           | 65 |

**Ergänzende Dokumentation für Gammapilot**

**FMG50 . . . . . 66**

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| Übersicht Arbeitsgebiete . . . . .                    | 66 |
| Betriebsanleitung . . . . .                           | 66 |
| Technische Information . . . . .                      | 66 |
| Beschreibung der Gerätefunktionen . . . . .           | 66 |
| Funktionale Sicherheit . . . . .                      | 66 |
| Klemmvorrichtung für Dichtemessung . . . . .          | 66 |
| Montagevorrichtung für Gammapilot FMG50 . . . . .     | 66 |
| Kollimator Sensorseite für Gammapilot FMG50 . . . . . | 66 |
| Wetterschutzhaube für Zweikammergehäuse . . . . .     | 66 |
| Wärmeabschirmung für Gammapilot FMG50 . . . . .       | 66 |
| Prozessstransmitter RMA42 . . . . .                   | 66 |
| Memograph M RSG45 . . . . .                           | 66 |
| VU101 Bluetooth®-Display . . . . .                    | 66 |
| Prozessanzeiger RIA15 . . . . .                       | 67 |

**Ergänzende Dokumentation für Gammastrahler,**

**Strahlenschutzbehälter und Modulator . . . . . 67**

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| Gammastrahler FSG60, FSG61 . . . . .          | 67 |
| Strahlenschutzbehälter FQG60 . . . . .        | 67 |
| Strahlenschutzbehälter FQG61, FQG62 . . . . . | 67 |
| Strahlenschutzbehälter FQG63 . . . . .        | 67 |
| Strahlenschutzbehälter FQG64 . . . . .        | 67 |
| Strahlenschutzbehälter FQG66 . . . . .        | 67 |
| Gamma-Modulator FHG65 . . . . .               | 67 |

## Hinweise zum Dokument

### Verwendete Symbole

#### Warnhinweissymbole



Bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.



Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.



Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.



Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, kann das Produkt oder etwas in seiner Umgebung beschädigt werden.

#### Symbole für Informationstypen



Warnung vor radioaktiven Stoffen oder ionisierenden Strahlungsquellen



**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®**

Die *Bluetooth*®-Wortmarke und -Logos sind eingetragene Marken von Bluetooth SIG. Inc. und jegliche Verwendung solcher Marken durch Endress+Hauser erfolgt unter Lizenz. Andere Marken und Handelsnamen sind die ihrer jeweiligen Eigentümer.

## 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

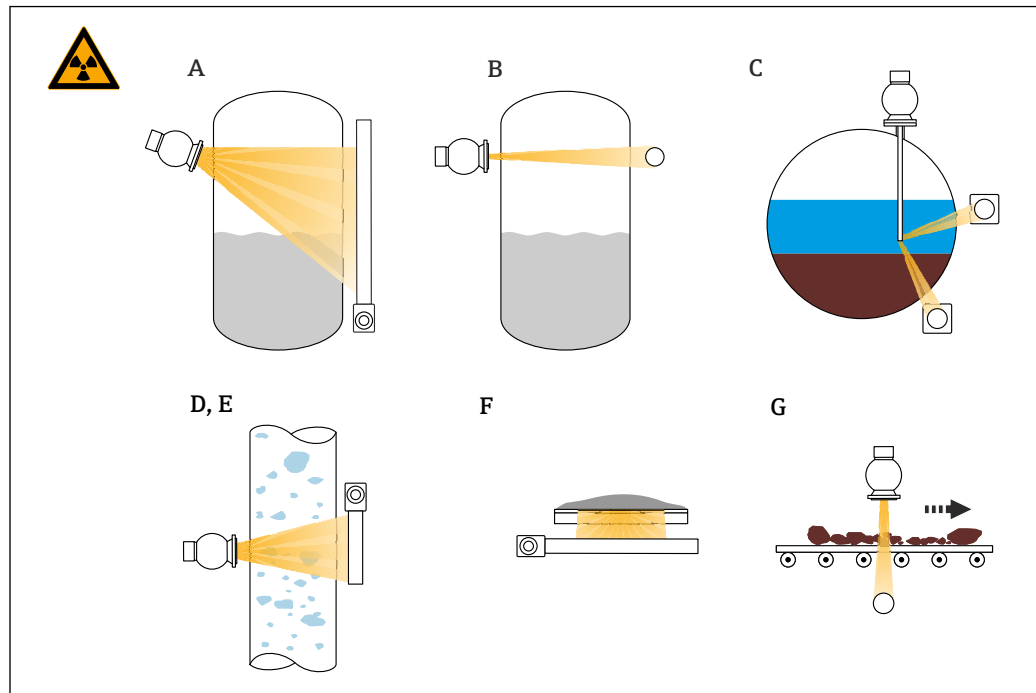
#### Vorteile

- 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 SIL3 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 (Tl))-Kristall-Szintillator in 50 mm (2 in), 100 mm (4 in) und 200 mm (8 in) Länge
  - Standard- und Hochtemperatur PVT-Szintillatoren bis 4 m (157,5 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:



A0018108

- 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-Strahlungsquelle und ein Gammapilot FMG50 (Empfänger für Gammastrahlung) werden auf gegenüberliegenden Seiten eines Behälters angebracht. Die von der Strahlungsquelle 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-Strahlungsquelle und ein Gammapilot FMG50 (Empfänger für Gammastrahlung) werden auf gegenüberliegenden Seiten eines Behälters angebracht. Die von der Strahlungsquelle 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 Strahlungsquelle 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-Strahlungsquelle und ein Gammapilot FMG50 (Empfänger für Gammastrahlung) werden auf gegenüberliegenden Seiten einer Rohrleitung angebracht. Die von der Strahlungsquelle ausgesendete Strahlung wird vom Medium in der Rohrleitung absorbiert. Je dichter das Medium im Strahlengang zwischen der Strahlungsquelle 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.

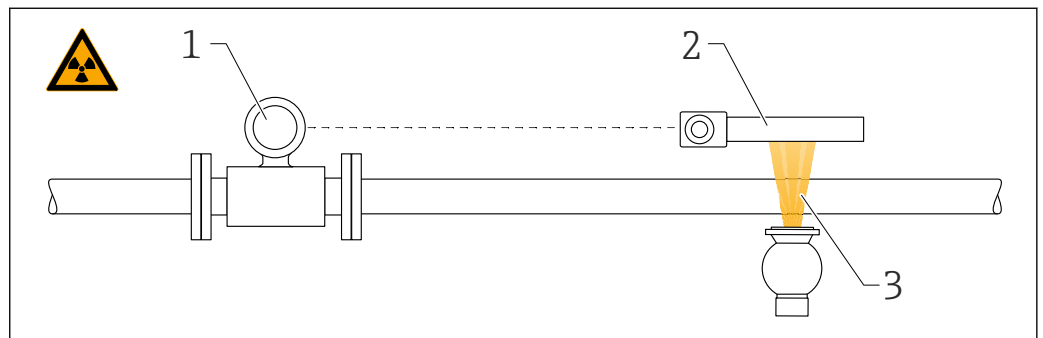
### Dichtemessung zur Ermittlung des Massendurchflusses

Ein Strahlenschutzbehälter mit einer Gamma-Strahlungsquelle und ein Gammapilot FMG50 (Empfänger für Gammastrahlung) werden auf gegenüberliegenden Seiten einer Rohrleitung angebracht. Die von der Strahlungsquelle ausgesendete Strahlung wird vom Medium in der Rohrleitung absorbiert. Je dichter das Medium im Strahlengang zwischen der Strahlungsquelle 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.



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

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



A003B166

- 1 Volumendurchflussmessgerät
- 2 Gammapilot
- 3 Dichtemessung

### Konzentrationsmessung

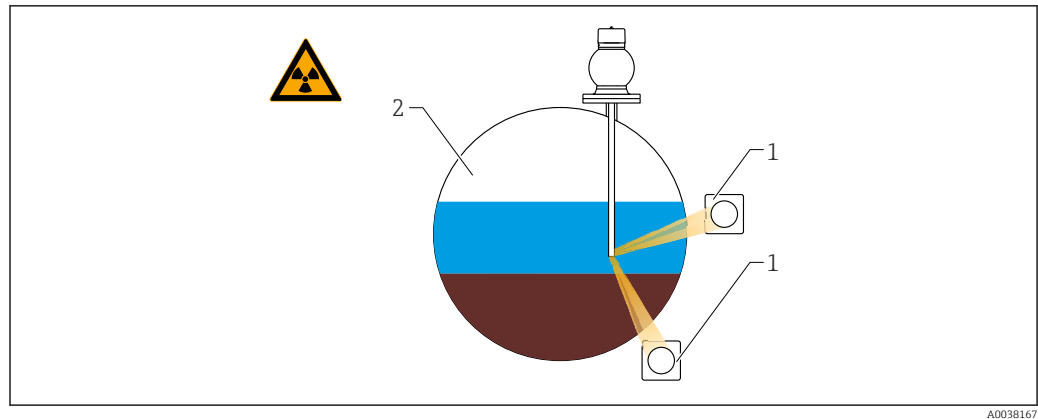
Ein Strahlenschutzbehälter mit einer Gamma-Strahlungsquelle und ein Gammapilot FMG50 (Empfänger für Gammastrahlung) werden auf gegenüberliegenden Seiten eines Behälters angebracht. Die von der Strahlungsquelle ausgesendete Strahlung wird vom Medium im Behälter absorbiert. Je dichter das Medium im Strahlengang zwischen der Strahlungsquelle 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-Strahlungsquelle und ein Gammapilot FMG50 (Empfänger für Gammastrahlung) werden auf gegenüberliegenden Seiten eines Behälters angebracht. Bei Verwendung eines FQG63 Strahlenschutzbehälters kann die Gamma-Strahlungsquelle auch mittels eines Tauchrohrs in das Innere eines Behälters eingebracht werden. Dadurch wird ein Kontakt des Gammastrahlers mit dem Medium ausgeschlossen. Die von der Strahlungsquelle ausgesendete Strahlung wird von den Medien im Behälter absorbiert. Je dichter das Medium im Strahlengang zwischen der Strahlungsquelle 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).



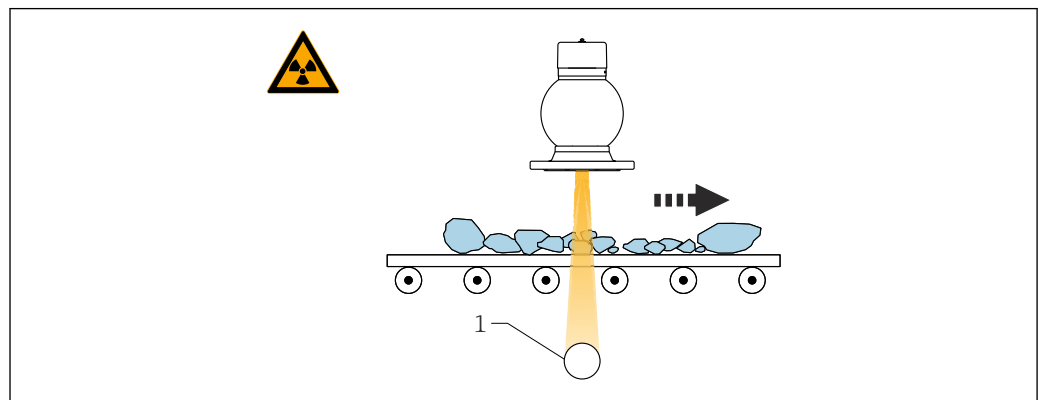
A0038167

- 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:

#### Strahlungsquelle

Als Strahlungsquelle dient ein  $^{137}\text{Cs}$  oder  $^{60}\text{Co}$  Nuklid. Zur Anpassung an die jeweilige Anwendung sind Strahlungsquellen mit unterschiedlicher Aktivität erhältlich.



Alternativ können auch Strahlungsquellen mit anderen Zerfallskonstanten verwendet werden. Die Zerfallszeit kann zwischen 1 und 65536 Tagen definiert werden. Zerfallszeiten für andere Nuklide können der Datenbank des "Decay Data Evaluation Project (DDEP)" entnommen werden, siehe:

<http://www.lnhb.fr/home/nuclear-data/nuclear-data-table/>

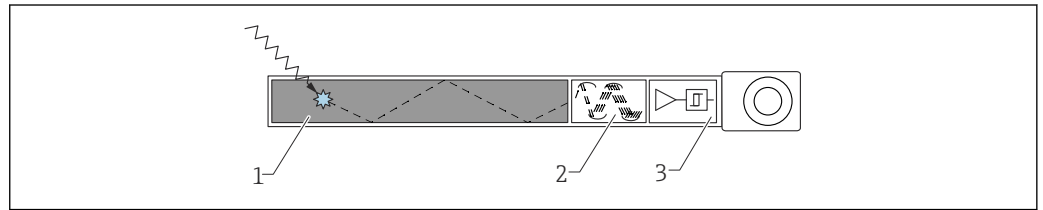
#### Strahlenschutzbehälter

Die Strahlungsquelle 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 der ionisierenden 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. Für weitere Informationen zum

Strahlenschutzbehälter siehe die TI00445F (FQG60), TI00435F (FQG61, FQG62), TI00446F (FQG63), TI01171F (FQG66), TI01798F (FQG74) und SD02780F (FQG64).

### 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-, Grenzscharter-, Dichte- oder Konzentrationssignal umgerechnet. Der Gammapilot FMG50 ist mit NaI (TI)-Kristallen oder mit PVT-Szintillatoren in verschiedenen Längen erhältlich, so dass eine optimale Anpassung an die jeweilige Anwendung gewährleistet ist.



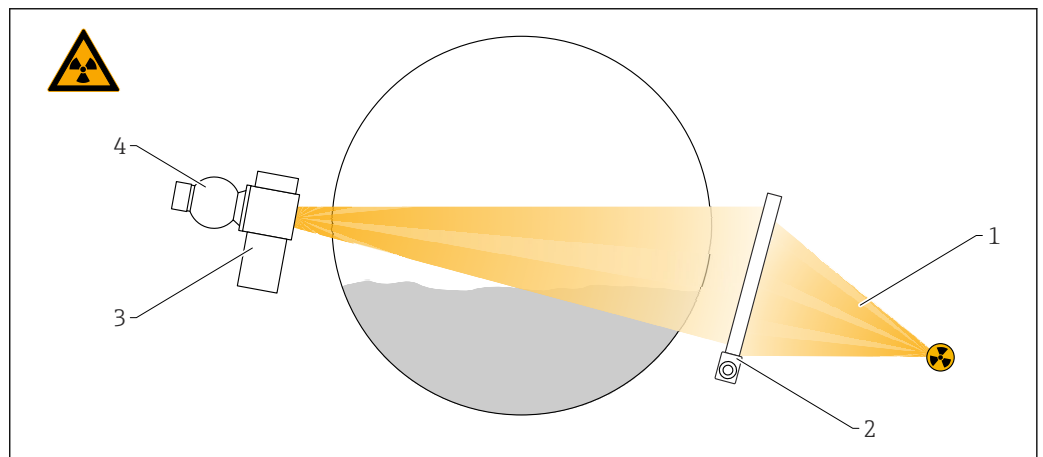
A0018244

- 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-Nuklid.

Für weitere Informationen siehe TI00423F



A0018245

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

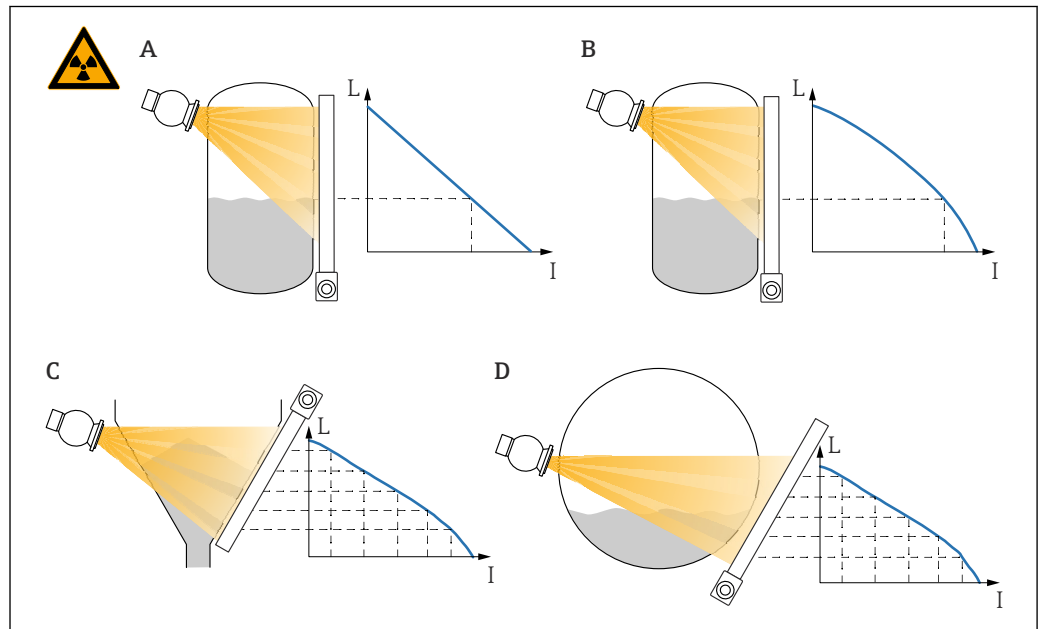


Der Gamma-Modulator FHG65 und der Gammapilot FMG50 sind elektrisch nicht miteinander verbunden. Beim Abgleich des Gammapilot muss der Parameter "Strahlungsart" auf "moduliert" eingestellt werden.

## Signalauswertung

### 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 Auslegeprogramm "Applicator" erfolgen.

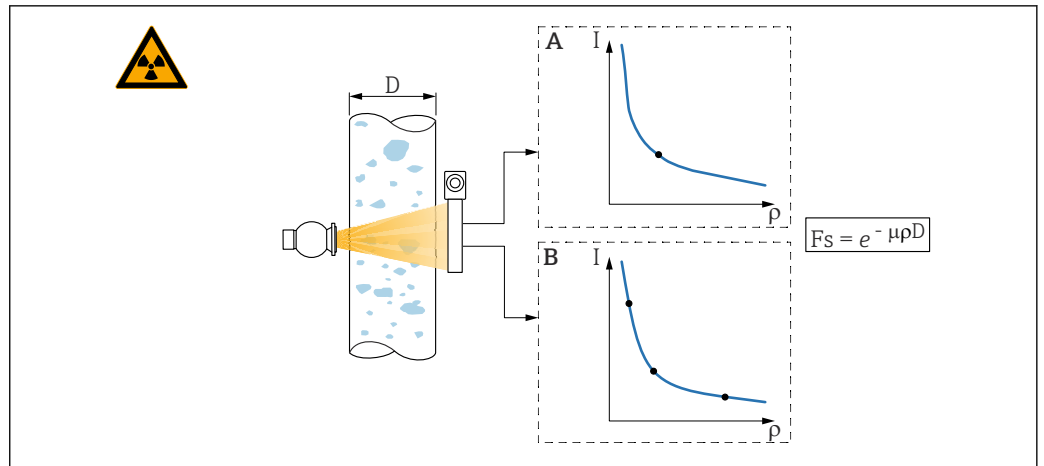


A0018246

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

### Dichtemessungen

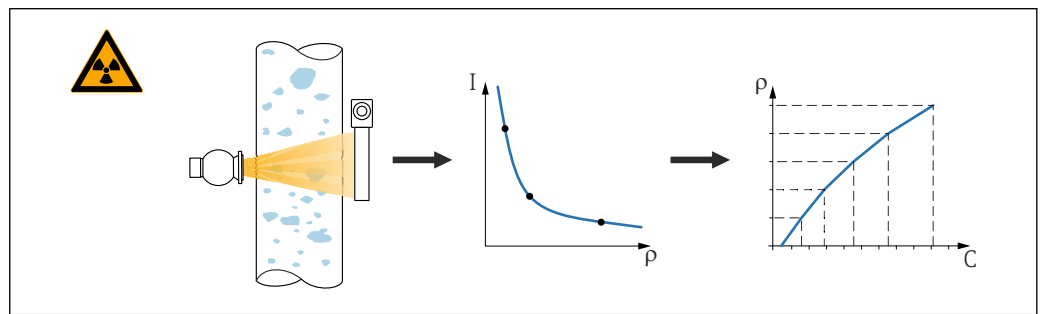
Die Messwerte von bis zu vier Proben bekannter Dichte können im FMG50 gespeichert und zur Kalibrierung von Dichtemessungen verwendet werden. Daraus wird automatisch der Absorptionskoeffizient  $\mu$  und damit die Linearisierungskurve berechnet. Diese Parameter werden anschließend verwendet, um aus der 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.



- 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 (z.B.  $K_2O$ ) 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).



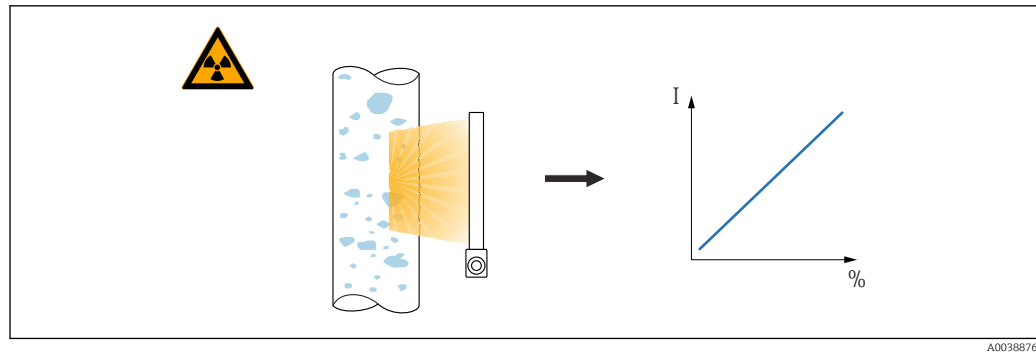
- I Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s)  
 $\rho$  Dichte  
 C Konzentration

### 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

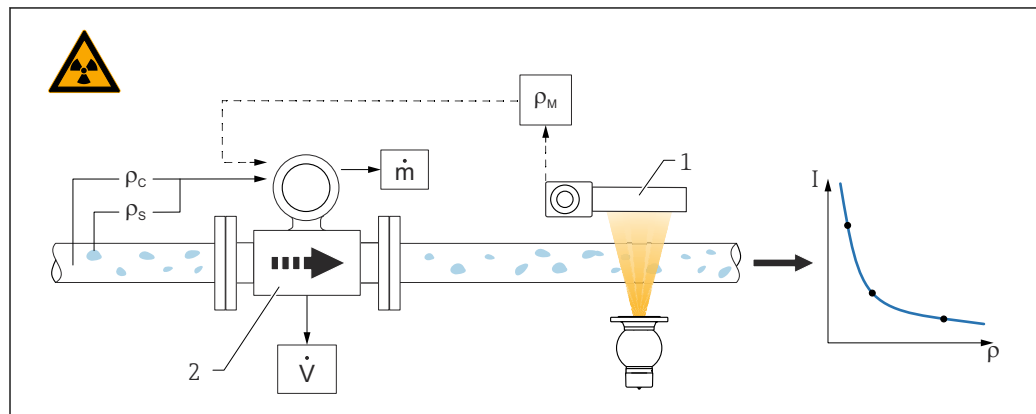


A0038876

$I$  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 ( $\dot{m}$ ) 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.

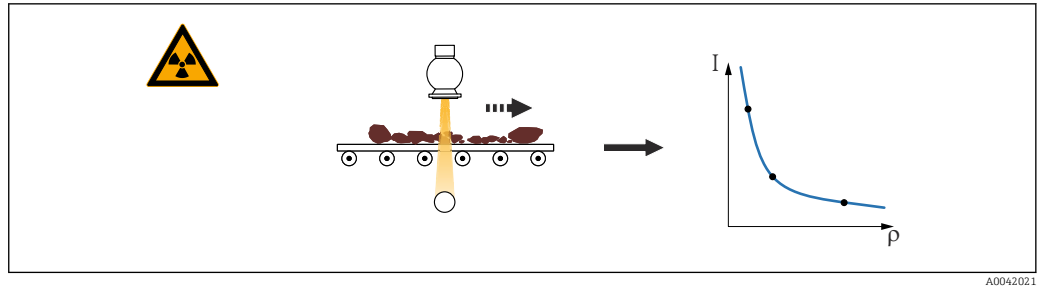
1 Gammapilot FMG50 -> Gesamt-Messstoffdichte ( $\rho_m$ ) bestehend aus Transportflüssigkeit und Feststoffen  
 2 Durchfluss-Messgerät (Promag 55S) -> Volumendurchfluss ( $\dot{V}$ ). Die Feststoffdichte ( $\rho_s$ ) und die Dichte der Transportflüssigkeit ( $\rho_c$ ) sind zusätzlich in den Messumformer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

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

### Messung von Masse-Durchfluss (Feststoff)

Schüttgutanwendungen 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.



$I$  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:

<http://www.lnhb.fr/home/nuclear-data/nuclear-data-table/>

### 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.



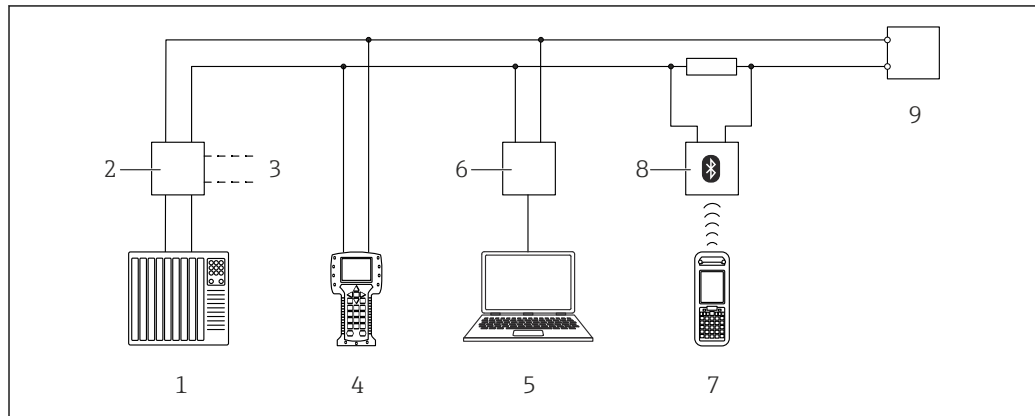
**Überstrahlung:** Bei Überstrahlung schaltet der FMG50 die Auswertung der Strahlung automatisch aus. Das Gerät überprüft periodisch die Strahlung. Sobald der FMG50 feststellt, dass sich die Strahlung normalisiert hat oder keine Strahlung mehr detektiert wird, nimmt er den normalen Betrieb wieder auf.



**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

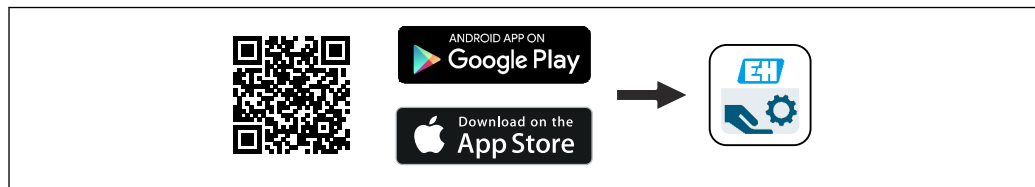
- Mit Field Xpert SFX350/SFX370
- Mit der Commubox FXA195 und dem Bedienprogramm "FieldCare"

### 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

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Messgröße</b>            | <p>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 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grenzstand (0 % = "Strahlengang frei"; 100 % = "Strahlengang bedeckt")</li> <li>■ Füllstand (in % oder auswählbare Einheiten)</li> <li>■ Trennschichtposition (in %)</li> <li>■ Dichte (Einheit wählbar)</li> <li>■ Konzentration (in %)</li> </ul> <p>Impulsrate:<br/>max. 60000 cnt/s</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Empfindlichkeit</b>      | <p>Die Empfindlichkeit gibt an, welche Impulsrate sich bei einer Ortsdosisleistung von 1 µSv/h bzw. 1 %K<sub>2</sub>O ergibt. Sie hängt von folgenden Parametern ab:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Szintillatortyp</li> <li>■ Messbereich</li> <li>■ verwendetes Isotop</li> </ul> <p> Die Angaben sind typische Werte, die in der konkreten Einbausituation durch Streuung und Teilbestrahlung des Szintillators variieren können.</p> <p><b>NaI (TI)-Szintillator</b><br/>Typische Empfindlichkeit bei seitlicher Bestrahlung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <sup>137</sup>Cs: 675 [(cnt/s)/(µSv/h)] pro "inch" Messbereich</li> <li>■ <sup>60</sup>Co: 450 [(cnt/s)/(µSv/h)] pro "inch" Messbereich</li> <li>■ K<sub>2</sub>O: 10 [(cnt/s)/(µSv/h)] pro "inch" Messbereich</li> </ul> <p><b>PVT-Szintillator (Standard)</b><br/>Typische Empfindlichkeit bei seitlicher Bestrahlung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <sup>137</sup>Cs: 10 [(cnt/s)/(µSv/h)] pro "mm" Messbereich</li> <li>■ <sup>60</sup>Co: 5 [(cnt/s)/(µSv/h)] pro "mm" Messbereich</li> </ul> <p><b>PVT-Szintillator ((Hochtemperaturausführung)</b><br/>Typische Empfindlichkeit bei seitlicher Bestrahlung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <sup>137</sup>Cs: 8 [(cnt/s)/(µSv/h)] pro "mm" Messbereich</li> <li>■ <sup>60</sup>Co: 4 [(cnt/s)/(µSv/h)] pro "mm" Messbereich</li> </ul> |
| <b>Typische Impulsraten</b> | <p>Eine radiometrische Messstelle sollte so ausgelegt werden, dass sich in etwa folgende Impulsraten ergeben:</p> <p><b>Füllstandsmessung (bei leerem Behälter)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2500 cnt/s für <sup>137</sup>Cs</li> <li>■ 5000 cnt/s für <sup>60</sup>Co</li> </ul> <p><b>Grenzstanddetektion (bei freiem Strahlengang)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 500 cnt/s für <sup>137</sup>Cs</li> <li>■ 1000 cnt/s für <sup>60</sup>Co</li> </ul> <p><b>Dichte-, Konzentrations-, Trennschicht und Massendurchflussmessungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 5000 cnt/s für <sup>137</sup>Cs</li> <li>■ 5000 cnt/s für <sup>60</sup>Co</li> </ul> <p><b>Dichte- und Konzentrationsmessungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Abhängig von der Anwendung; Informationen unter Endress+Hauser-Service oder "Gamma Project Team" (<a href="mailto:gamma.ehlp@endress.com">gamma.ehlp@endress.com</a>)</li> <li>■ Applicator <a href="https://www.endress.com/onlinetools">https://www.endress.com/onlinetools</a></li> </ul> <p> Auch mit höheren oder geringeren Impulsraten als hier angegeben kann eine Anwendung zufriedenstellend funktionieren. Informationen unter Endress+Hauser-Service oder "Gamma Project Team" (<a href="mailto:gamma.ehlp@endress.com">gamma.ehlp@endress.com</a>)</p>                                     |

## 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.

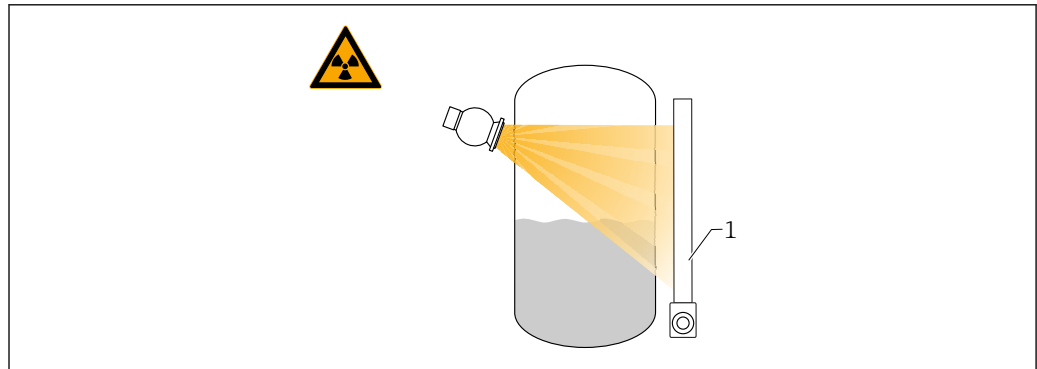
Für Messbereiche  $> 4 \text{ m}$  (157,5 in) können mehrere Gammapilot FMG50 eingesetzt werden.

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



Details dazu siehe:

BA01966F



A0037672

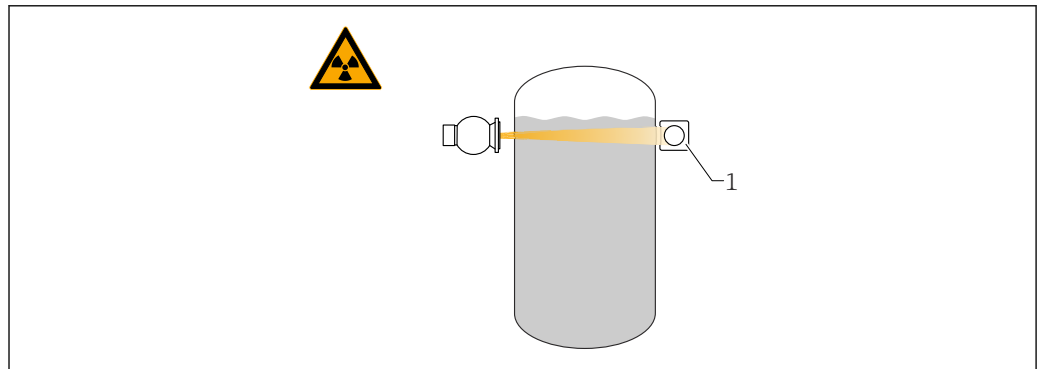
1 Gammapilot FMG50

### Grenzstandsdetektion

Bei einer Grenzstandsdetektion ist der Messbereich nahezu punktuell.

Der Messbereich ist kleiner als der Außendurchmesser des FMG50 ( $< 85 \text{ mm}$  (3,35 in))

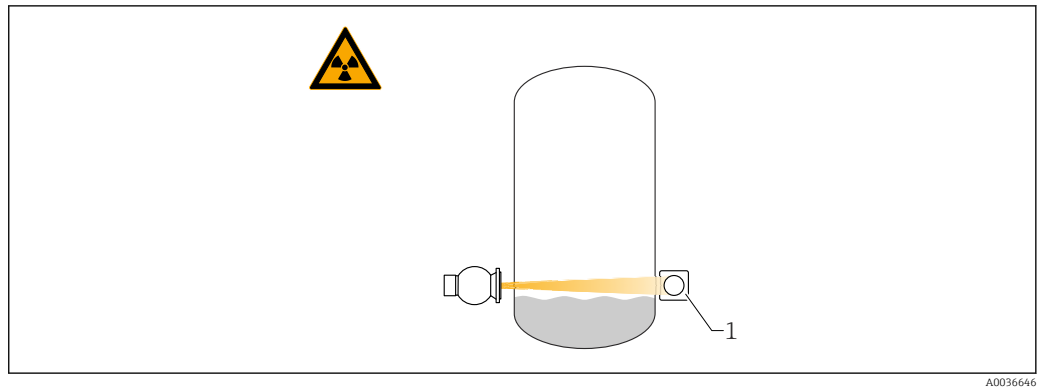
*Max. Grenzstandsdetektion*



A0036644

1 Gammapilot FMG50

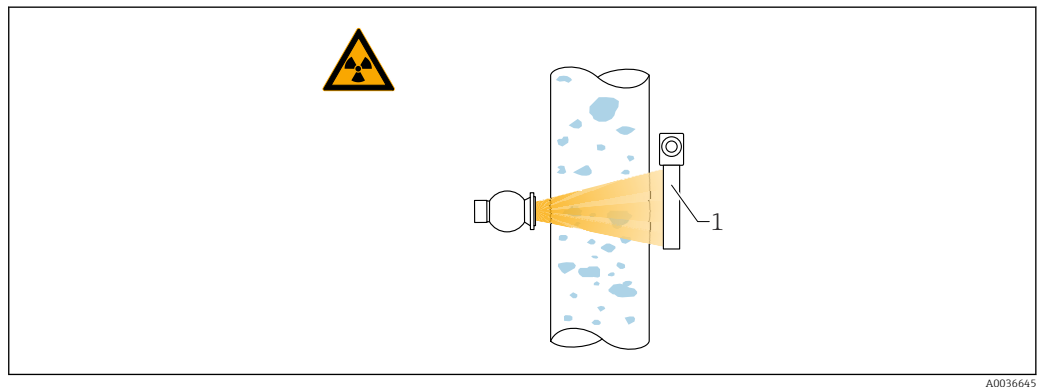
### Min. Grenzstandsdetektion



1 Gammapilot FMG50

### Dichtemessung

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



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 Gammastrahlungsquelle

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 NE043: 3,8 ... 20,5 mA
- US mode: 3,9 ... 20,8 mA

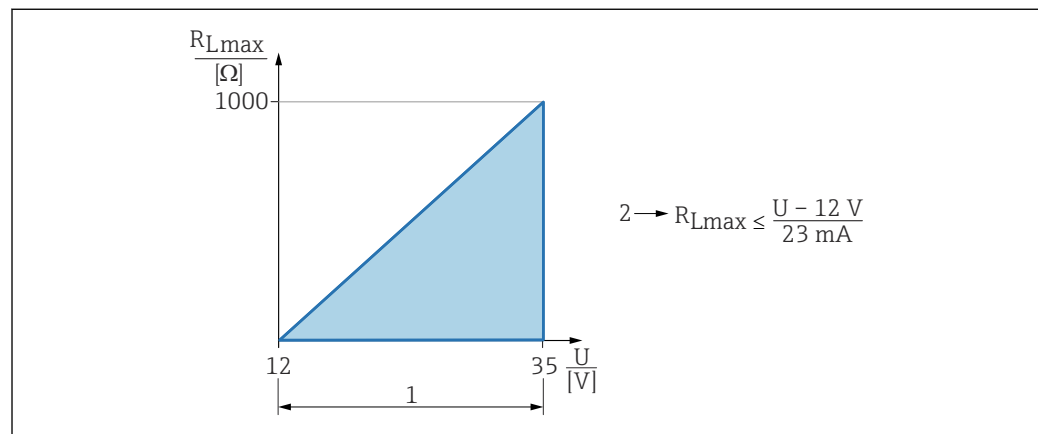
### Fehlersignal

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  $\Omega$



A0047144

- 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>

**i** 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.

**i** 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 Gerätereustart bei ausreichender Versorgung wieder aktiviert.

### Leistungsaufnahme

Leistungsaufnahme:  $< 0,81$  W

### Überspannungskategorie

- Überspannungskategorie II
- Verschmutzungsgrad II

### Schutzklasse

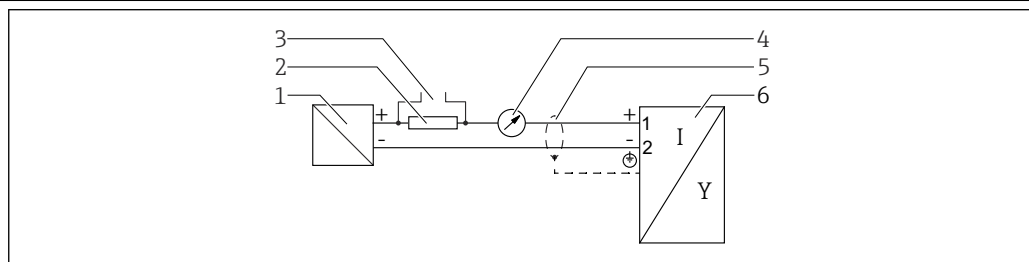
Schutzklasse 1

### Potenzialausgleich

Das Gerät muss in den örtlichen Potenzialausgleich einbezogen werden.

## Elektrischer Anschluss

### Blockschaltbild 4 ... 20 mA HART



**3** Blockschaltbild 4 ... 20 mA HART

- 1 Speisetrenner für Spannungsversorgung; Klemmenspannung beachten
- 2 Widerstand für HART-Kommunikation ( $\geq 250 \Omega$ ); maximale Bürde beachten
- 3 Anschluss für Commubox FXA195 oder FieldXpert (über VIATOR Bluetooth-Modem)
- 4 Analoges Anzeigeinstrument; maximale Bürde beachten
- 5 Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten
- 6 Messgerät

### Versorgungsspannung

Die Versorgungsspannung ist abhängig von der gewählten Gerätezulassungsart

|                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| <b>Ex-frei, Ex d, Ex e</b> | 10,5 ... 35 V <sub>DC</sub> |
| <b>Ex i</b>                | 10,5 ... 30 V <sub>DC</sub> |
| <b>Nennstrom</b>           | 4 ... 20 mA                 |
| <b>Leistungsaufnahme</b>   | max. 0,9 W                  |

**i** Das Netzteil muss sicherheitstechnisch geprüft sein (z. B. PELV, SELV, Class 2) und den jeweiligen Protokollspezifikationen genügen.

Gemäß IEC/EN61010-1 ist für das Gerät ein geeigneter Trennschalter vorzusehen

### Gerätedisplay und Bluetooth

Die Anzeige und die Bluetooth Funktion (Bestelloption) sind abhängig von der Versorgungsspannung im Einschaltmoment.

#### Versorgungsspannung

- $< 15 V_{DC}$ ; die Hintergrundbeleuchtung wird ausgeschaltet
- $< 12 V_{DC}$ ; zusätzlich wird die Bluetooth Funktion ausgeschaltet



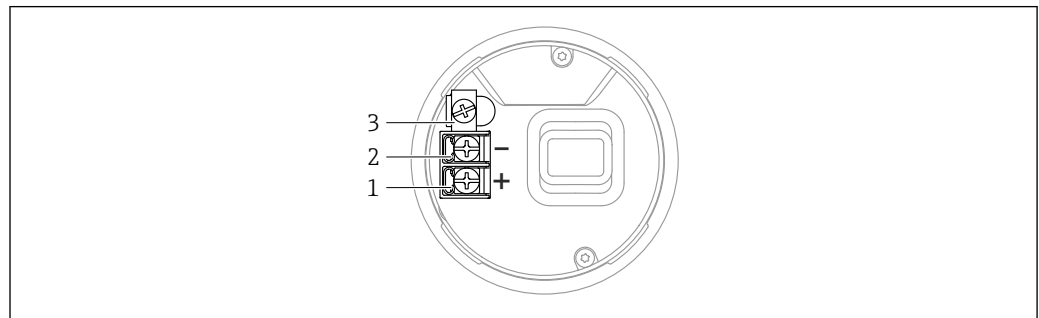
Bei Verwendung der abgesetzten Anzeige FHX50B (Zubehör)

#### Versorgungsspannung

- $< 15 V_{DC}$  die Hintergrundbeleuchtung und die Bluetooth Funktion wird ausgeschaltet
- Minimal  $12,5 V_{DC}$

### Klemmenbelegung

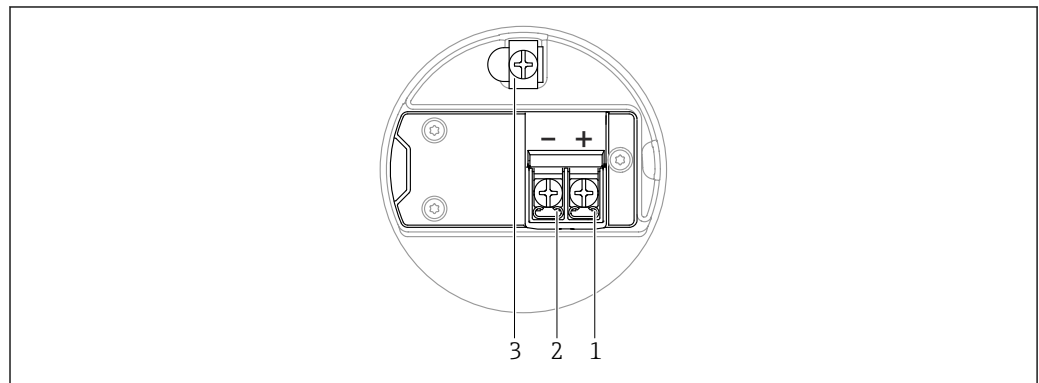
#### Einkammergehäuse



4 Anschlussklemmen und Erdungsklemme im Anschlussraum; Einkammergehäuse

- 1 Plus-Klemme
- 2 Minus-Klemme
- 3 Interne Erdungsklemme

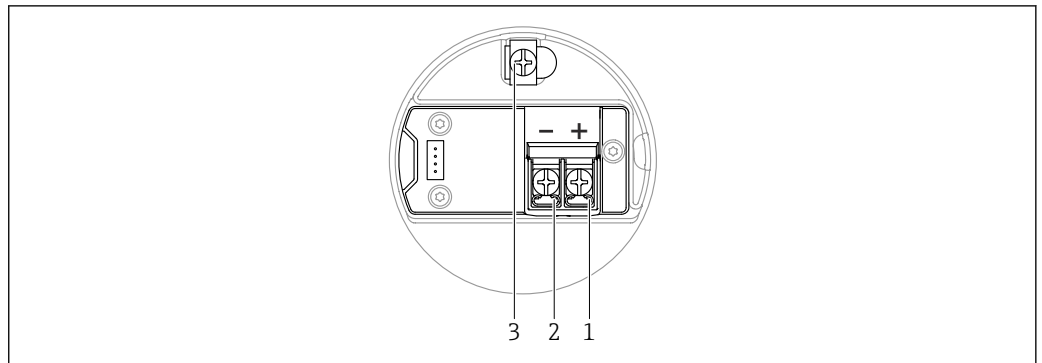
#### Zweikammergehäuse; 4 ... 20 mA HART



5 Klemmenbelegung im Anschlussraum; 4 ... 20 mA HART; Zweikammergehäuse

- 1 Plus-Klemme 4 ... 20 mA HART
- 2 Minus-Klemme 4 ... 20 mA HART
- 3 Interne Erdungsklemme

## Zweikammergehäuse L-Form; 4 ... 20 mA HART



6 Klemmenbelegung im Anschlussraum; 4 ... 20 mA HART; Zweikammergehäuse L-Form

- 1 Plus-Klemme 4 ... 20 mA HART
- 2 Minus-Klemme 4 ... 20 mA HART
- 3 Interne Erdungsklemme

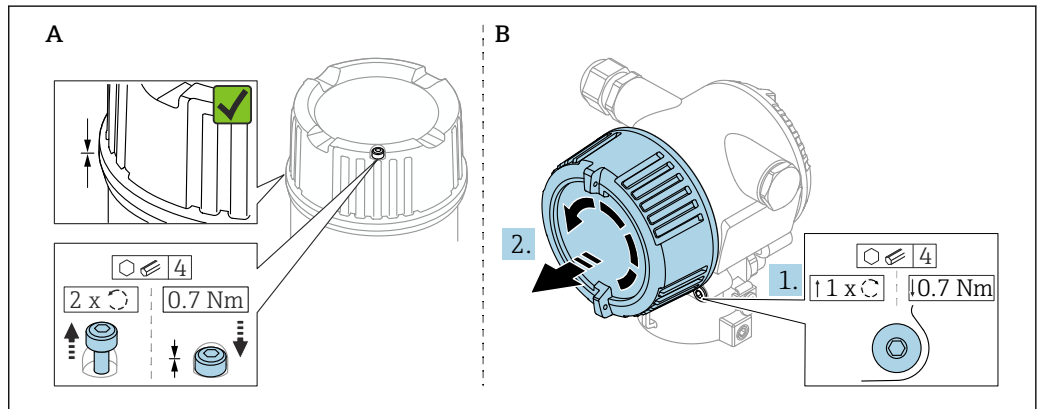
## Deckel mit Sicherungsschraube

Bei Geräten für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich mit bestimmter Zündschutzart ist der Deckel durch eine Sicherungsschraube verriegelt.

### HINWEIS

Wenn die Sicherungsschraube nicht korrekt positioniert ist, kann der Deckel nicht sicher verriegeln.

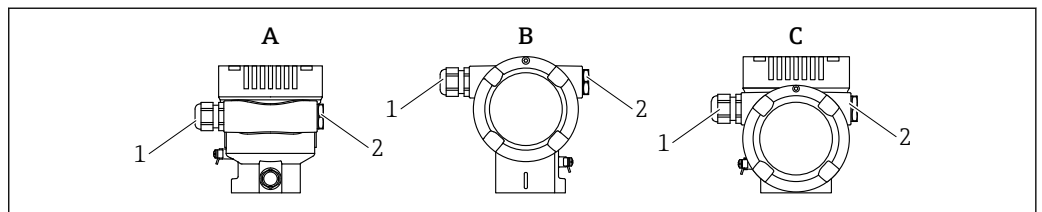
- Deckel öffnen: Schraube der Deckelsicherung mit maximal 2 Umdrehungen lösen, damit die Schraube nicht herausfällt. Deckel aufschrauben und Deckeldichtung kontrollieren.
- Deckel schließen: Deckel fest auf das Gehäuse schrauben und auf die Position der Sicherungsschraube achten. Es darf kein Spalt zwischen Deckel und Gehäuse verbleiben.



7 Deckel mit Sicherungsschraube

- A Einkammergehäuse
- B Zweikammergehäuse

## Kabeleinführungen



- A Einkammergehäuse, Alu, beschichtet
- B Zweikammergehäuse, Alu, beschichtet
- C Zweikammergehäuse L-Form, Alu, beschichtet
- 1 Kabeleinführung
- 2 Blindstopfen

Die Art und Anzahl der Kabeleinführungen hängt von der bestellten Gerätevariante ab.



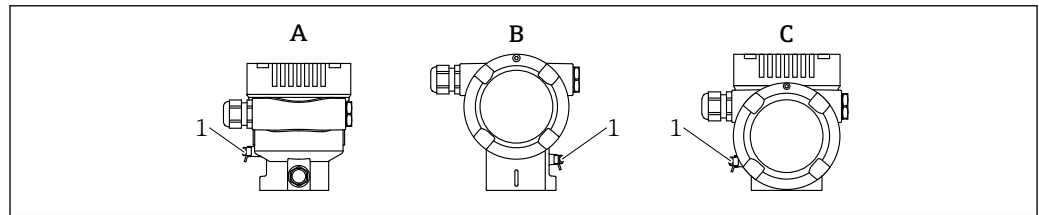
Anschlusskabel prinzipiell nach unten ausrichten, damit keine Feuchtigkeit in den Anschlussraum eindringen kann.

Bei Bedarf Abtropfschlaufe formen oder Wetterschutzhaube verwenden.

## Potentialausgleich

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

Der Schutzleiter am Gerät muss nicht angeschlossen werden. Potenzialausgleichsleitung kann bei Bedarf an der äußeren Erdungsklemme des Gehäuses angeschlossen werden, bevor das Gerät angeschlossen wird.



A0060290

- A Einkammergehäuse, Alu, beschichtet  
 B Zweikammergehäuse, Alu, beschichtet  
 C Zweikammergehäuse L-Form, Alu, beschichtet  
 1 Erdungsklemme für den Anschluss der Potenzialausgleichsleitung



**Zündfähigen Funken oder unzulässig hohe Oberflächentemperaturen.**

Explosionsgefahr!

- Sicherheitshinweise sind der separaten Dokumentation für Anwendungen im explosionsgefährdeten Bereich zu entnehmen.



Elektromagnetische Verträglichkeit optimieren:

- Möglichst kurze Potenzialausgleichsleitung verwenden
- Leitungsquerschnitt von mindestens 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG) einhalten

## Überspannungsschutz

Der Überspannungsschutz ist optional über die Produktstruktur als "Zubehör montiert" bestellbar.

### Geräte ohne optionalen Überspannungsschutz

Die Geräte erfüllen die Produktnorm IEC/DIN EN 61326-1 (Tabelle 2 Industrieumgebung).

Abhängig von der Art des Anschlusses (DC-Versorgung, Ein- und Ausgangsleitung) werden nach IEC/DIN EN 61326-1 verschiedene Prüfpegel gegen Transiente Überspannungen (IEC/DIN EN 61000-4-5 Surge) angewandt:

Prüfpegel für DC-Versorgungsleitungen und IO-Leitungen: 1 000 V Leitung gegen Erde

### Geräte mit optionalem Überspannungsschutz

- Zündspannung: min. 400 V<sub>DC</sub>
- Geprüft: gemäß IEC/DIN EN 60079-14 Unterkapitel 12.3 (IEC/DIN EN 60060-1 Kapitel 7)
- Nennableitstrom: 10 kA

### HINWEIS

**Gerät kann durch zu hohe elektrische Spannungen zerstört werden.**

- Gerät mit integriertem Überspannungsschutz immer erden.

### Überspannungskategorie

Überspannungskategorie II

## Kabelspezifikation

### Bemessungsquerschnitt

- Versorgungsspannung: 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (20 ... 13 AWG)
- Schutzleiter oder Erdung des Kabelschirms: > 1 mm<sup>2</sup> (17 AWG)
- Externe Erdungsklemme: 0,5 ... 4 mm<sup>2</sup> (20 ... 12 AWG)

### Kabelaußendurchmesser

Der Kabelaußendurchmesser ist abhängig von der verwendeten Kabelverschraubung

- Verschraubung Kunststoff: Ø5 ... 10 mm (0,2 ... 0,38 in)
- Verschraubung Messing vernickelt: Ø7 ... 10,5 mm (0,28 ... 0,41 in)
- Verschraubung Edelstahl: Ø7 ... 12 mm (0,28 ... 0,47 in)

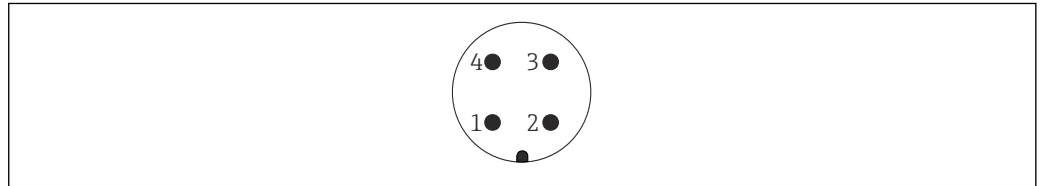
### Verfügbare Gerätestecker



Bei Geräten mit Stecker muss das Gehäuse zum Anschluss nicht geöffnet werden.

Beiliegende Dichtungen verwenden, um das Eindringen von Feuchtigkeit in das Gerät zu verhindern.

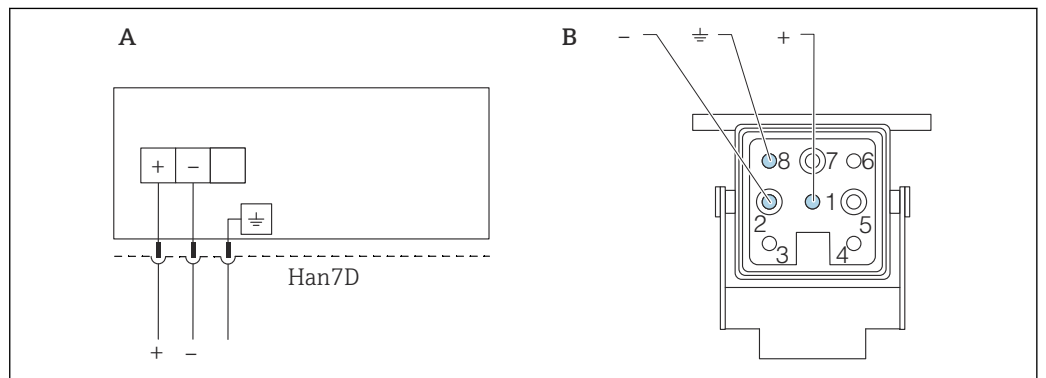
### Geräte mit Stecker M12



A0011175

- 1 Signal +
- 2 Nicht belegt
- 3 Signal -
- 4 Erde

### Messgeräte mit Harting-Stecker Han7D



A0041011

A Elektrischer Anschluss für Geräte mit Harting-Stecker Han7D

B Sicht auf die Steckverbindung am Gerät

- Braun

≡ Grün-gelb

+ Blau

### Material

- CuZn
- Kontakte von Steckerbuchse und Stecker vergoldet

**Verdrahtung****⚠️ WARNUNG****Versorgungsspannung möglicherweise angeschlossen!**

Gefahr durch Stromschlag und/oder Explosionsgefahr!

- ▶ Beim Einsatz des Gerätes in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden nationalen Normen und die Angaben in den Sicherheitshinweisen (XA) 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 kann bei Bedarf an der äußeren Erdungsklemme des Gerätes angeschlossen werden, bevor die Versorgungsleitungen angeschlossen werden.
- ▶ Gemäß IEC/EN 61010 ist für das Gerät ein geeigneter Trennschalter vorzusehen.
- ▶ Die Kabelisolationen müssen unter Berücksichtigung von Versorgungsspannung und Überspannungskategorie ausreichend bemessen sein.
- ▶ Die Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel muss unter Berücksichtigung der Einsatztemperatur ausreichend bemessen sein.
- ▶ Messgerät nur mit geschlossenen Deckeln betreiben.

Gerät gemäß folgender Reihenfolge anschließen:

1. Wenn vorhanden: 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. Gehäuseeinführung kontern.
6. Deckel auf den Anschlussraum festschrauben.
7. Wenn vorhanden: Schraube der Deckelsicherung mit Innensechskantschlüssel festziehen 0,7 Nm (0,52 lbf ft)  $\pm$  0,2 Nm (0,15 lbf ft).

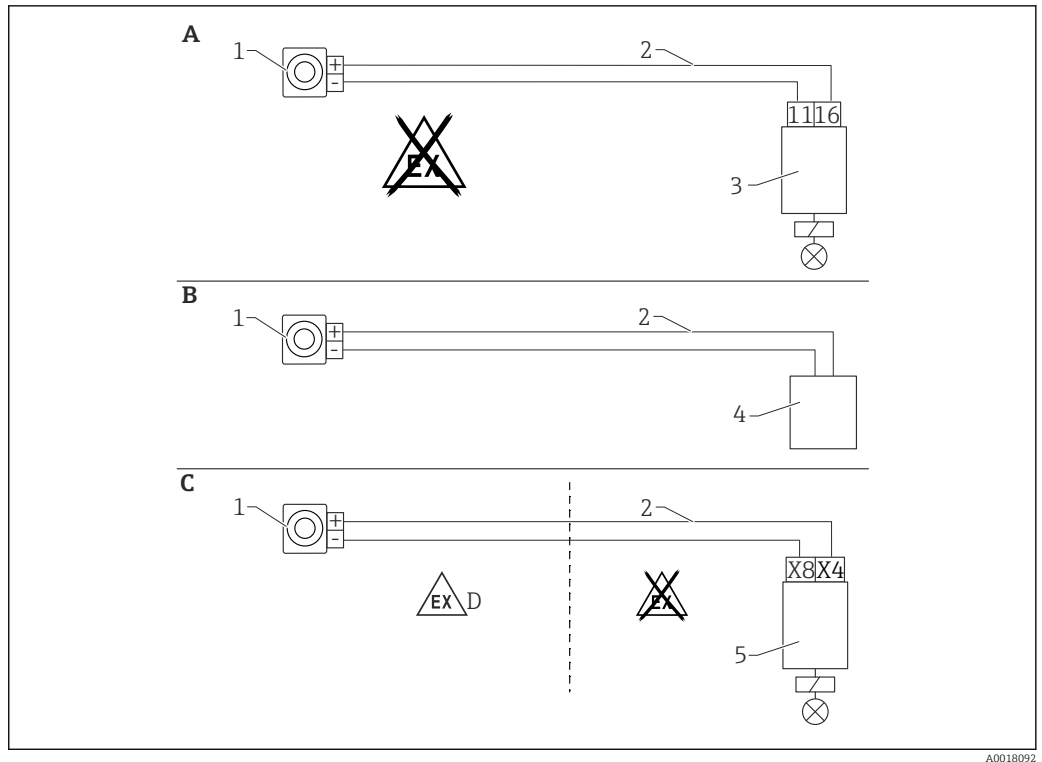
**Anschlusskontrolle**

- ☐ Gerät oder Kabel unbeschädigt (Sichtkontrolle)?
- ☐ Verwendete Kabel erfüllen die Anforderungen?
- ☐ Montierte Kabel von Zug entlastet?
- ☐ Kabelverschraubungen montiert, fest angezogen und dicht?
- ☐ Versorgungsspannung entspricht den Angaben auf dem Typenschild?
- ☐ Keine Verpolung, Anschlussbelegung korrekt?
- ☐ Deckel richtig zugeschraubt?
- ☐ Deckelsicherung korrekt angezogen?

**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

### Kaskadierungsbetrieb mit 2 FMG50

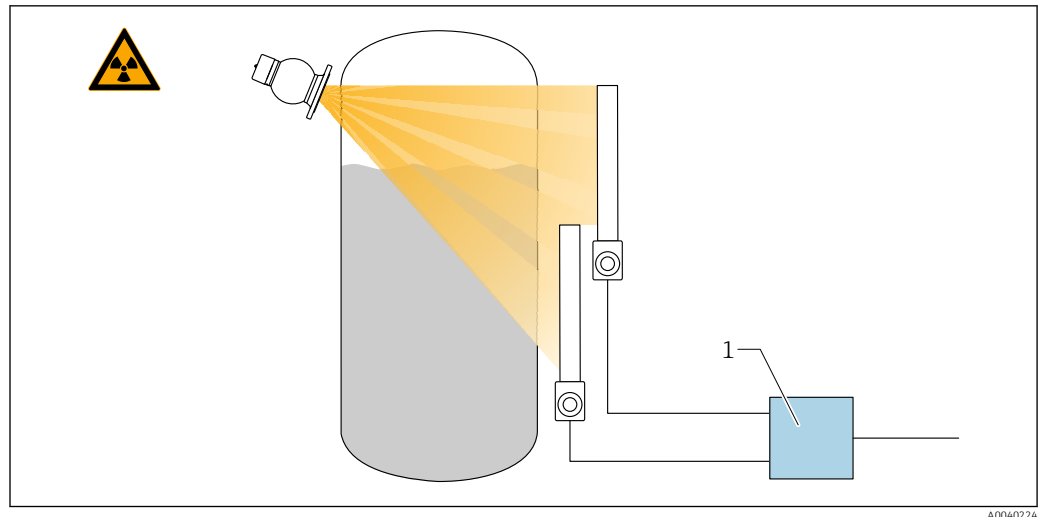
#### Füllstandsmessung: FMG50 mit Prozessmessumformer RMA42

##### Erfordernis mehrerer FMG50:

- große Messbereiche
- besondere Tankgeometrie

Über einen Prozesstransmitter RMA42 können jeweils 2 FMG50 zusammengeschaltet und versorgt werden. Die Einzelausgangsströme werden addiert, daraus ergibt sich der Gesamtausgangsstrom.

- i** Der interne HART-Widerstand des RMA42 wird für die HART-Kommunikation verwendet. Über die Frontanschlüsse des RMA42 ist die HART-Kommunikation mit dem FMG50 somit möglich.
- i** Eine Überlappung der einzelnen Messbereiche ist zu vermeiden (Messwertverfälschung). Die Geräte dürfen sich überlappen solange die Messbereiche davon nicht betroffen sind.



A0040224

8 Anschlussschema: Für zwei FMG50 an ein RMA42

1 RMA42

### Beispiel-Einstellungen für Kaskadierungsbetrieb

#### ► Einstellungen FMG50:

- ↳ Es müssen alle FMG50 der Kaskade einzeln abgeglichen werden. Zum Beispiel in der Betriebsart "Level" über Wizard "Inbetriebnahme".  
Das nachfolgende Beispiel bezieht sich auf eine kaskadierte Messung mit 2 Detektoren:  
Detektor 1: 800 mm Messbereich  
Detektor 2: 400 mm Messbereich

#### 1. Einstellungen RMA42 (Analogeingang 1):

- ↳ Signaltyp: Strom  
Bereich: 4 ... 20 mA  
Messanfang: 0 mm  
Messende: 800 mm  
gegebenenfalls Offset

#### 2. Einstellungen RMA42 (Analogeingang 2):

- ↳ Signaltyp: Strom  
Bereich: 4 ... 20 mA  
Messanfang: 0 mm  
Messende: 400 mm  
gegebenenfalls Offset

#### 3. Berechneter Wert 1:

- ↳ Berechnung: Summe  
Einheit: mm  
Bargraph 0: 0 m  
Bargraph 100: 1,2 m  
gegebenenfalls Offset

#### 4. Analogausgang:

- ↳ Zuordnung: Berechneter Wert 1  
Signaltyp: 4 ... 20 mA  
Messanfang: 0 m  
Messende: 1,2 m

**i** Nur der Stromausgang des RMA42 liefert den Füllstands-Messwert des Gesamtsystems. Keine HART-Werte der gesamten Kaskade verfügbar.

Für weitere Informationen:

**b** BA00287R

## Kaskadierungsbetrieb mit mehr als 2 FMG50

Füllstandsmessung: FMG50 mit Memograph M RSG45

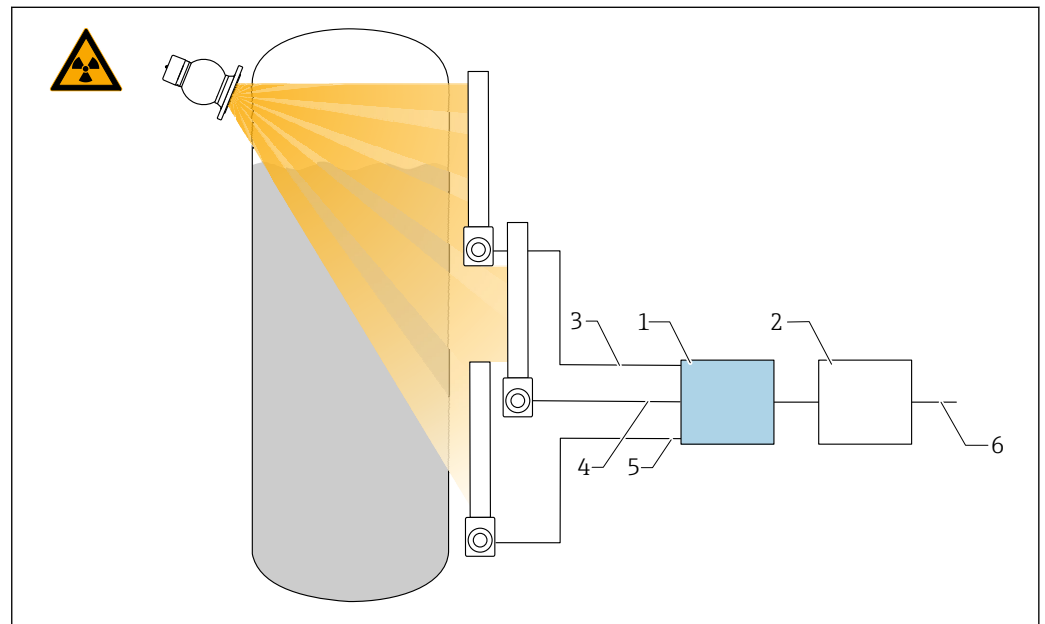
### Erfordernis mehrerer FMG50:

- 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.

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



 9 Anschlussschema: 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

### Einstellungen

Es müssen alle FMG50 der Kaskade einzeln abgeglichen werden. Zum Beispiel über den Wizard "Inbetriebnahme"

1. Bei allen FMG50 Betriebsart "Füllstand" wählen
2. HART-Variable PV (Primary Value) als "Füllstand" konfigurieren
  - ↳ PV (Füllstand) ist für die Berechnung nicht relevant
3. HART-Variable SV (Secondary Value) als "Impulsrate" konfigurieren
  - ↳ SV (Impulsrate) ist für die Berechnung relevant
4. HART-Kanäle mit dem RSG45 verbinden

### 5. Linearisierungstabelle im RSG45 editieren

- ↳ Wertepaare (max.32): Impulsrate der Kaskade (Gesamt-Impulsrate) zu kaskadierter Füllstand (Gesamt-Füllstand)

 Die Impulsraten (cnt/s) aller FMG50 in der Kaskade werden im RSG45 addiert und anschließend linearisiert

*Beispiel einer Linearisationstabelle*

| Linearisierungspunkt | Gesamt-Impulsrate<br>cnt/s | Gesamt-Füllstand<br>% |
|----------------------|----------------------------|-----------------------|
| 21                   | 0                          | 100                   |
| 20                   | 39                         | 95                    |
| 19                   | 82                         | 90                    |
| 18                   | 129                        | 85                    |
| 17                   | 178                        | 80                    |
| 16                   | 230                        | 75                    |
| 15                   | 283                        | 70                    |
| 14                   | 338                        | 65                    |
| 13                   | 394                        | 60                    |
| 12                   | 451                        | 55                    |
| 11                   | 507                        | 50                    |
| 10                   | 562                        | 45                    |
| 9                    | 614                        | 40                    |
| 8                    | 671                        | 35                    |
| 7                    | 728                        | 30                    |
| 6                    | 784                        | 25                    |
| 5                    | 839                        | 20                    |
| 4                    | 892                        | 15                    |
| 3                    | 941                        | 10                    |
| 2                    | 981                        | 5                     |
| 1                    | 1013                       | 0                     |

 Wertepaare während der Inbetriebnahme ermitteln

### 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

## FMG50 mit RIA15



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"



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

### ⚠️ WARNUNG

**Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise (XAs) bei Verwendung des Gammapilot FMG50 mit der getrennten Anzeige RIA15 in explosionsgefährdeten Umgebungen.**

Explosionsgefahr!

- ▶ Sicherheitshinweise sind der separaten Dokumentation für Anwendungen im explosionsgefährdeten Bereich zu entnehmen (XAs).



- 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

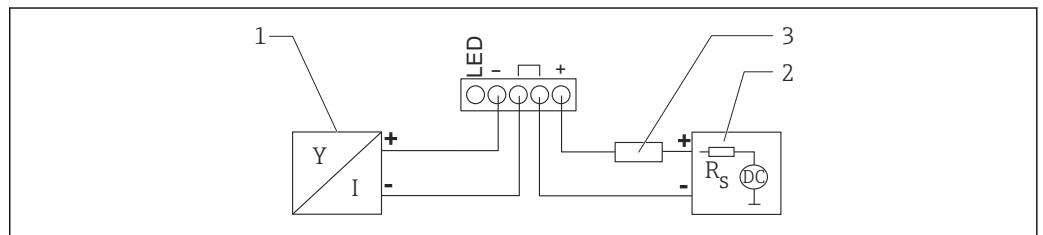


Der Prozessanzeiger RIA15 ist schleifengespeist und benötigt keine externe Spannungsversorgung.

### 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

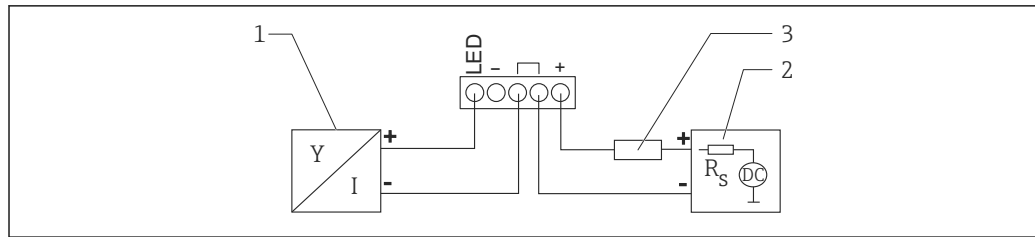


A0019567

10 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

**11** 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":**

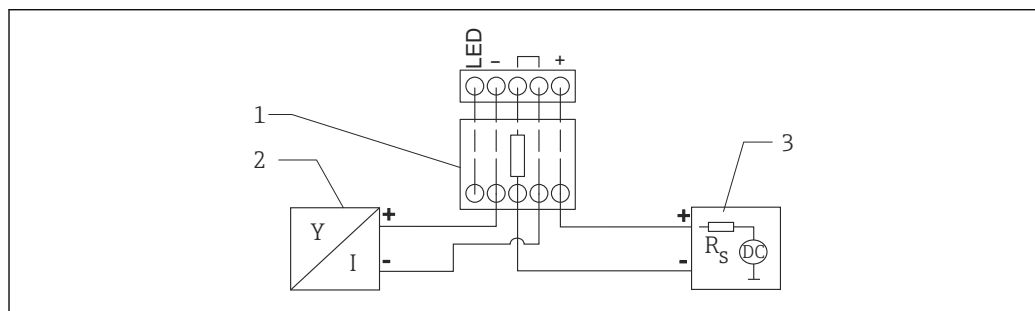
Option PI "HART Kommunikationswiderstand für RIA15"

**Der zu berücksichtigende Spannungsabfall beträgt:**

Max. 7 V

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

## Anschluss HART-Kommunikationswiderstandsmodul, RIA15 ohne Hintergrundbeleuchtung

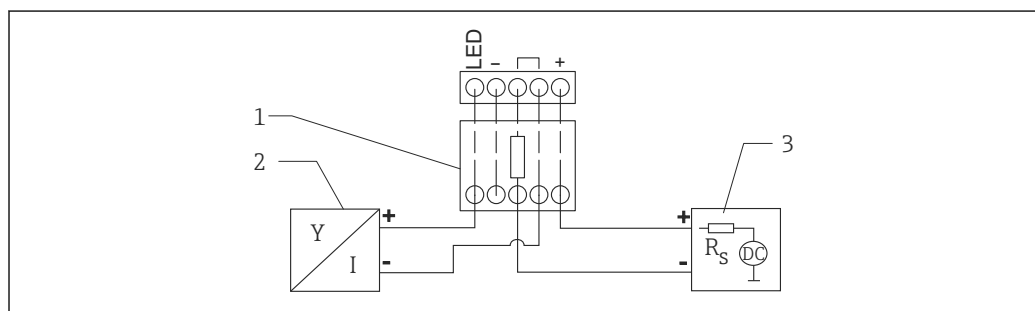


A0020839

**12** 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

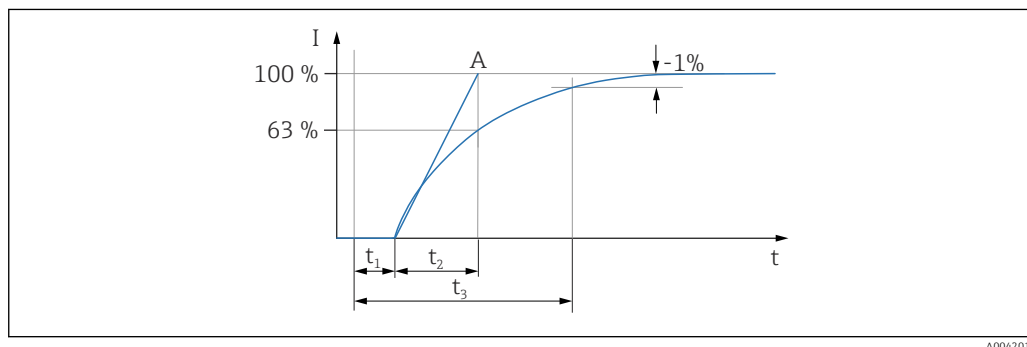
**13** Blockschaltbild HART Gerät, RIA15 mit Beleuchtung, HART-Kommunikationswiderstandsmodul

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

## Messgenauigkeit/Stabilität

### Totzeit, Zeitkonstante, Einschwingzeit

Darstellung der Totzeit, Zeitkonstante und Einschwingzeit gemäß DIN 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

### Aufwärmzeit (gemäß IEC62828-4)

$\leq 10$  s

### Referenzbedingungen

- Temperatur: 20 °C (68 °F),  $\pm 10$  °C ( $\pm 50$  °F)
- Druck: 1 013 mbar (15 psi),  $\pm 20$  mbar ( $\pm 0,29$  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:  $\pm 0,1 \text{ } \%$
- Temperaturbereich:  $-40 \dots +80 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-40 \dots +176 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )  
Einfluss der Umgebungstemperatur:  $-0,1 \dots +0,7 \text{ } \%$

**PVT-Szintillator (Standard)**

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

**PVT-Szintillator (Hochtemperaturausführung)**

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

**Statistische Schwankung des radioaktiven Zerfalls**

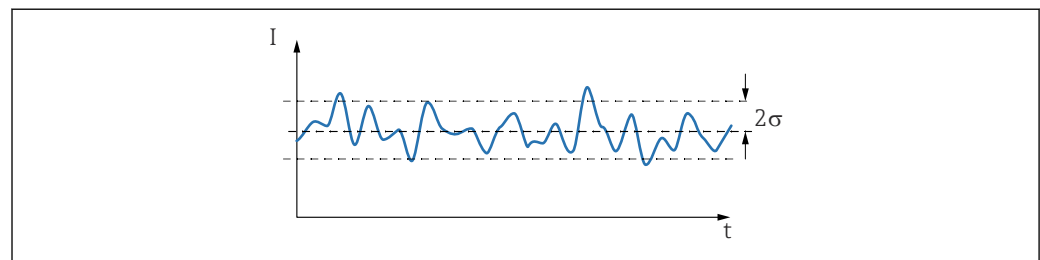
Der radioaktive Zerfall der Strahlungsquelle unterliegt statistischen Schwankungen. Deswegen schwankt auch die angezeigte Impulsrate um ihren Mittelwert. Ein Maß für die Stärke dieser Schwankungen ist die Standardabweichung  $\sigma$ . Für sie gilt:

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

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

14 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:**

- $I = 1000/\text{s}$
  - $\tau = 10 \text{ s}$
- $$2\sigma_{\text{rel}} = 0,02 = 2 \text{ } \%$$



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 abgeschränkt 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"
  - Merkmal 620, Option PU: "Wärmeabschirmung 3500-4000 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.

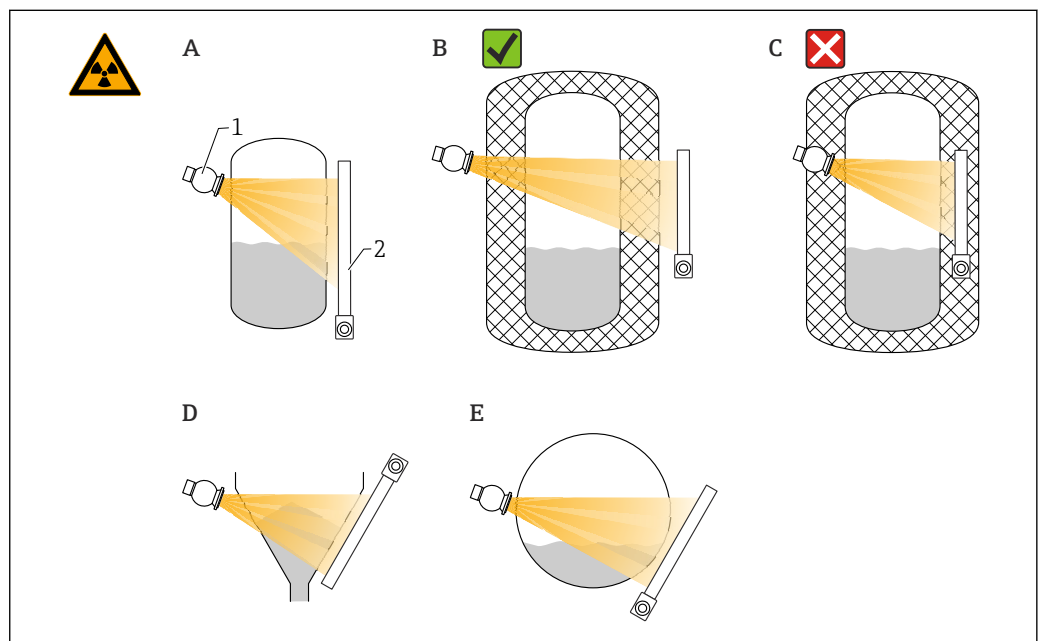
### Montagebedingungen für Füllstandsmessungen

#### 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

- ▶  **GEFAHR: IONISIERENDE STRAHLUNG BEIM ÖFFNEN DER VERSCHLUSSVORRICHTUNG!**  
Sicherheitshinweise am Kapitelanfang beachten.



- 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

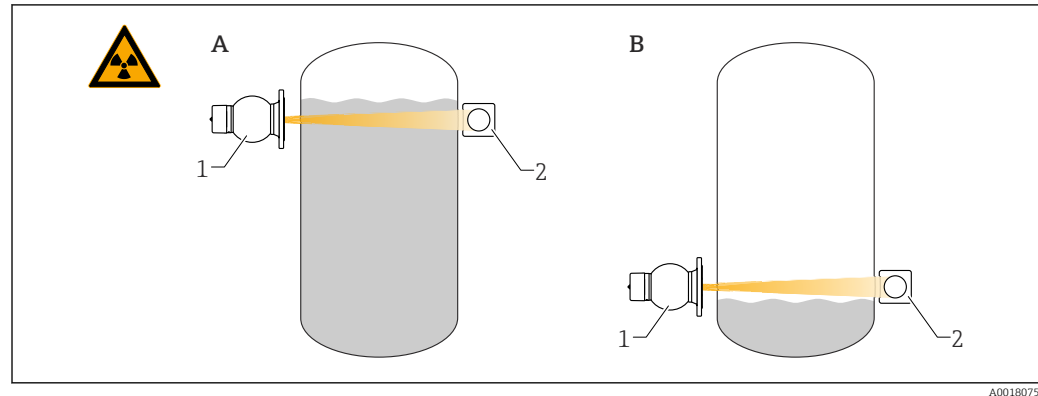
## Montagebedingungen für Grenzstanderfassung

### Bedingungen

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

### Anordnung der Messeinrichtung

- ▶ **GEFAHR: IONISIERENDE STRAHLUNG BEIM ÖFFNEN DER VERSCHLUSSVORRICHTUNG!**  
Sicherheitshinweise am Kapitelanfang beachten.



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

## Montagebedingungen 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.

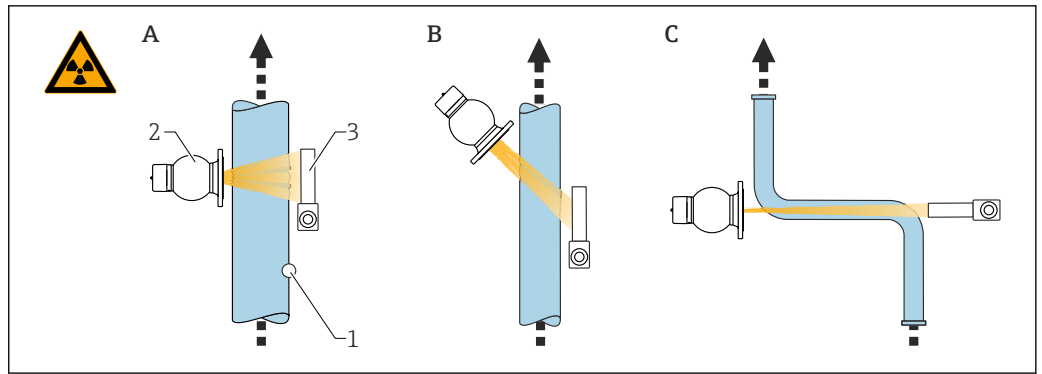
### Anordnung der Messeinrichtung

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>1)</sup> verwenden.

- ▶ **GEFAHR: IONISIERENDE STRAHLUNG BEIM ÖFFNEN DER VERSCHLUSSVORRICHTUNG!**  
Sicherheitshinweise am Kapitelanfang beachten.

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



- 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 Umgebungsstrahlung ab.
- Bei der Projektierung ist das Gesamtgewicht der Messeinrichtung zu berücksichtigen.
- Eine Klemmvorrichtung ist als Zubehör FHG51 erhältlich
- Ein Kollimator ist für 2" NaI (TI)- verfügbar:  
 Merkmal 620, Option P7: "Kollimator Sensorseite". Details siehe Dokumentation SD02822F.

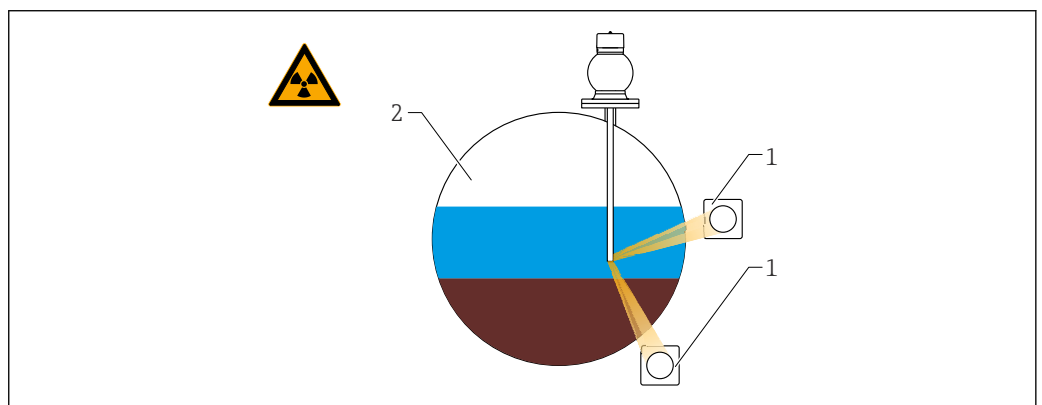
## Montagebedingungen für Trennschichtmessung

### Bedingungen

Für Trennschichtmessungen wird der Gammapilot FMG50 typischerweise an der oberen oder unteren Grenze des Trennschichtbereichs horizontal installiert. Beim Einbringen einer Strahlungsquelle 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 Gammastrahlungsquelle in einem Tauchrohr, kann die Strahlung mittels eines Kollimators am Tauchrohr auf den Messbereich des Gammapilot FMG50 ausgerichtet werden.

### Anordnung der Messeinrichtung

- ▶ ⚠ GEFAHR: IONISIERENDE STRAHLUNG BEIM ÖFFNEN DER VERSCHLUSSVORRICHTUNG!  
 Sicherheitshinweise am Kapitelanfang beachten.



- 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.

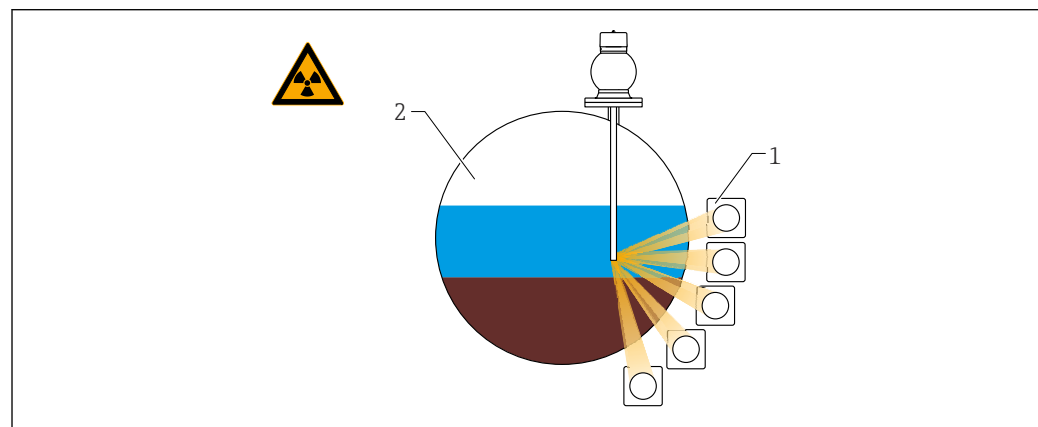
### Montagebedingungen für Dichteprofilmessung (DPS)

#### Bedingungen

Für Dichteprofilmessungen werden, abhängig von der Größe des Messbereichs, GammaPiloten FMG50 in definierten Abständen horizontal installiert. Bei einer Dichteprofilmessung wird die Gammastrahlungsquelle typischerweise in einem vorzugsweise doppelwandigen Tauchrohr in den Behälter eingebracht. Beim Einbringen einer Strahlungsquelle 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

- ▶  **GEFAHR: IONISIERENDE STRAHLUNG BEIM ÖFFNEN DER VERSCHLUSSVORRICHTUNG!**  
Sicherheitshinweise am Kapitelanfang beachten.



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)

### Montagebedingungen für Konzentrationsmessungen

#### Bedingungen

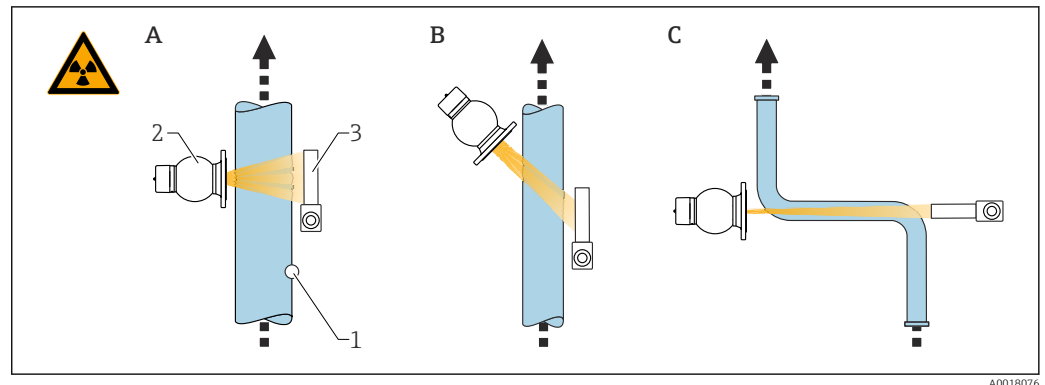
- Konzentrationsmessungen sollten möglichst an vertikalen Rohrleitungen mit einer Förderrichtung von unten nach oben erfolgen
- Wenn nur horizontale Rohrleitungen zugänglich sind, sollte auch der Strahlengang horizontal angeordnet werden, um den Einfluss von Luftblasen und Ablagerungen zu minimieren.
- 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>2)</sup> verwenden.

- ▶  **GEFAHR: IONISIERENDE STRAHLUNG BEIM ÖFFNEN DER VERSCHLUSSVORRICHTUNG!**  
Sicherheitshinweise am Kapitelanfang beachten.



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

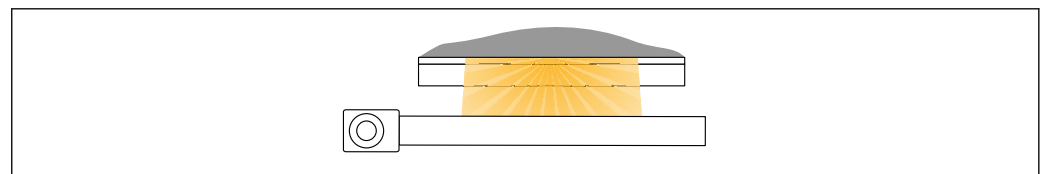
-  Bei der Projektierung ist das Gesamtgewicht der Messeinrichtung zu berücksichtigen.
- Eine Klemmvorrichtung FHG51 ist als Zubehör erhältlich

### Montagebedingungen 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 beförderten Material.

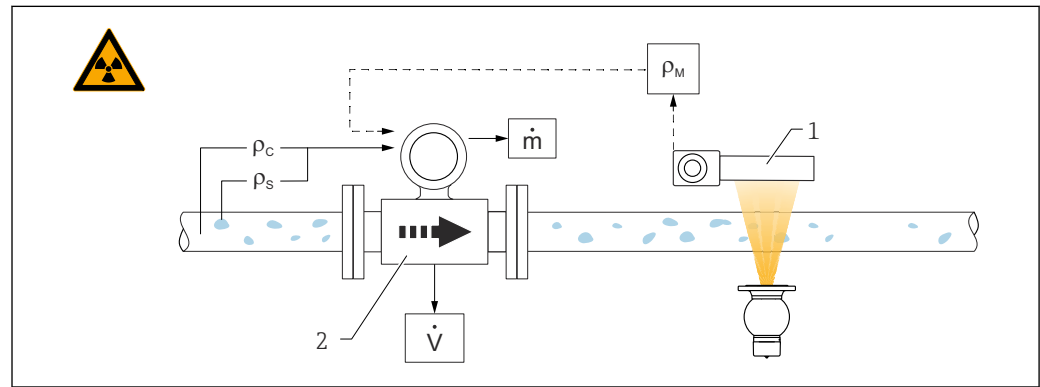
2) Der Applicator™ ist über Ihre Endress+Hauser-Vertriebsorganisation erhältlich.

## Montagebedingungen 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.

- ▶ **GEFAHR: IONISIERENDE STRAHLUNG BEIM ÖFFNEN DER VERSCHLUSSVORRICHTUNG!**  
Sicherheitshinweise am Kapitelanfang beachten.



A0018093

- 15 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.

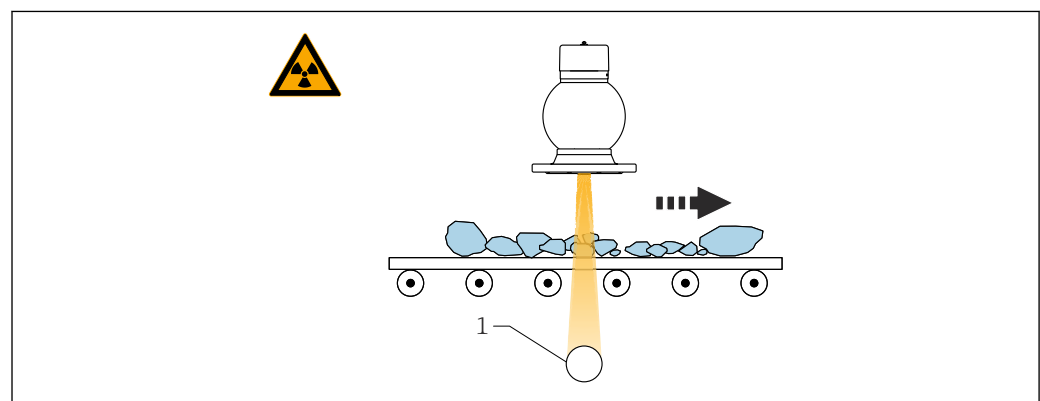
- 1 Gammapilot FMG50 -> Gesamt-Messstoffdichte ( $\rho_m$ ) bestehend aus Transportflüssigkeit und Feststoffen  
2 Durchfluss-Messgerät (Promag 55S) -> Volumendurchfluss ( $\dot{V}$ ). Die Feststoffdichte ( $\rho_s$ ) und die Dichte der Transportflüssigkeit ( $\rho_c$ ) sind zusätzlich in den Messumformer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

### Messung von Masse-Durchfluss (Feststoff)

Schüttgutanwendungen 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.

- ▶ **GEFAHR: IONISIERENDE STRAHLUNG BEIM ÖFFNEN DER VERSCHLUSSVORRICHTUNG!**  
Sicherheitshinweise am Kapitelanfang beachten.



A0036637

- 1 Gammapilot FMG50

## Umgebungsbedingungen

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Umgebungstemperatur</b>                      | <p><b>NaI (Tl)-Kristall</b><br/>Umgebungstemperatur: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)</p> <p><b>PVT-Szintillator (Standard)</b><br/>Umgebungstemperatur: -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)</p> <p><b>PVT-Szintillator (Hochtemperaturausführung)</b><br/>Umgebungstemperatur: -20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)</p> <p> 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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                 | <p><b>Lagerungstemperatur</b></p> <p><b>NaI (Tl)-Kristall</b><br/>-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)</p> <p><b>PVT-Szintillator (Standard)</b><br/>-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)</p> <p><b>PVT-Szintillator (Hochtemperaturausführung)</b><br/>-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)</p> <p> ■ Das Gerät enthält eine Batterie, daher wird eine Lagerung bei Raumtemperatur und ohne direkte Sonneneinstrahlung empfohlen<br/>■ Die Batterie wird benötigt um bei nicht versorgtem Gerät die Datums- und Zeitinformationen aufrechtzuerhalten</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Klimaklasse</b>                              | IEC 60068-2-38 Prüfung Z/AD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Betriebshöhe</b>                             | Bis zu 5 000 m (16 404 ft) über Meereshöhe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Schutzart</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bei geschlossenem Gehäuse: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP68 (bei 1,83 m unter Wasser), NEMA Type 6P</li> <li>■ IP66, NEMA Type 4X</li> </ul> </li> <li>■ Bei geöffnetem Gehäuse: IP20, NEMA Type 1</li> </ul> <p><b>Bei Verwendung eines Steckers M12 gilt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bei geschlossenem Gehäuse und eingestecktem Anschlusskabel: IP66/67, NEMA Type 4X</li> <li>■ Bei geöffnetem Gehäuse und/oder nicht eingestecktem Anschlusskabel: IP20, NEMA Type 1</li> </ul> <p> Bei M12 Stecker gilt die Schutzart IP66/67, NEMA Type4X nur unter den folgenden Bedingungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Das verwendete Anschlusskabel ist eingesteckt und festgeschraubt</li> <li>■ Das verwendete Anschlusskabel ist nach mindestens IP67 NEMA Type 4X spezifiziert</li> </ul> <p><b>Bei Verwendung eines Steckers HAN7D gilt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bei geschlossenem Gehäuse und eingestecktem Anschlusskabel: IP65 , NEMA Type 2</li> <li>■ Bei geöffnetem Gehäuse oder nicht eingestecktem Anschlusskabel: IP20, NEMA Type 1</li> </ul> |
| <b>Schwingungsfestigkeit</b>                    | DIN EN 60068-2-64; Prüfung Fh; 5...2000 Hz, 1(m/s <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> /Hz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Stoßfestigkeit</b>                           | <p>IEC 60068-2-27; Prüfung Ea; 30 g, 18 ms, 3 Schocks/Richtung/Achse</p> <p><b>Stoßfestigkeit bei Ausführung NaI (Tl) 8"</b></p> <p>IEC 60654-3; Prüfung: 40 m/s<sup>2</sup>, 5 ms</p> <p> ■ Kein Einsatz auf Schienen- oder Strassenfahrzeugen<br/>■ Stöße und Vibrationen vermeiden</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</b> | Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß allen relevanten Anforderungen der EN 61326-Serie und NAMUR-Empfehlung EMV (NE 21). Details sind aus der Konformitätserklärung <sup>3)</sup> ersichtlich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

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

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

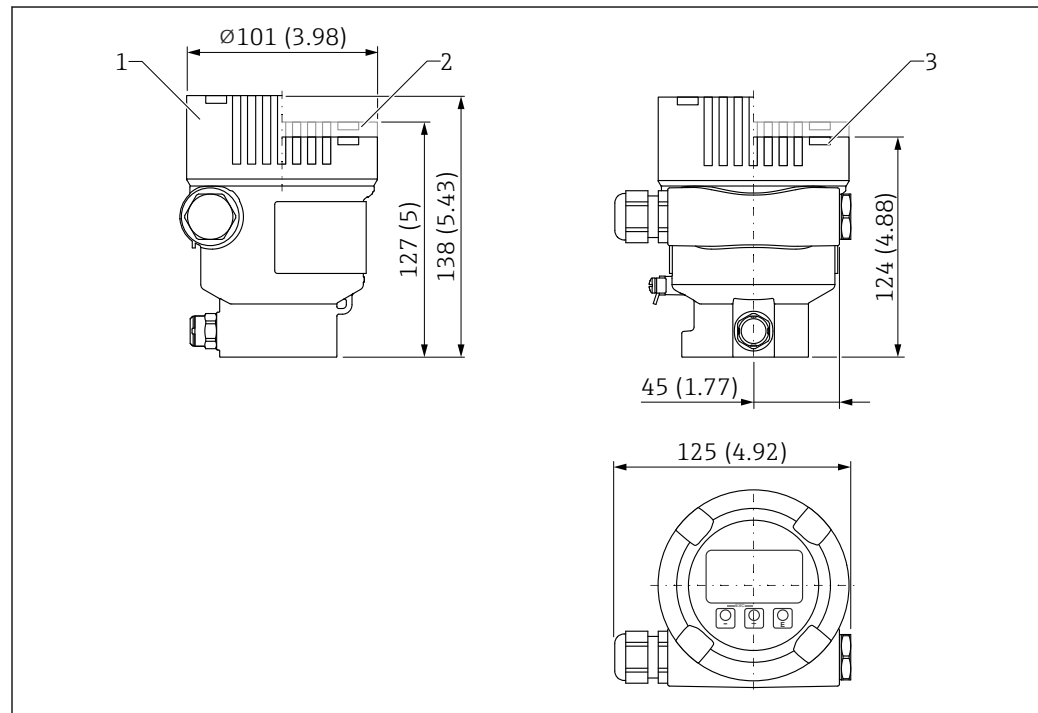
Bei der Berechnung der benötigten Aktivität und beim Abgleich den Druckeinfluss auf die Gasphase berücksichtigen.

## Konstruktiver Aufbau

### Abmessungen

 Für die Gesamtmaße müssen die jeweiligen Maße der einzelnen Komponenten addiert werden.

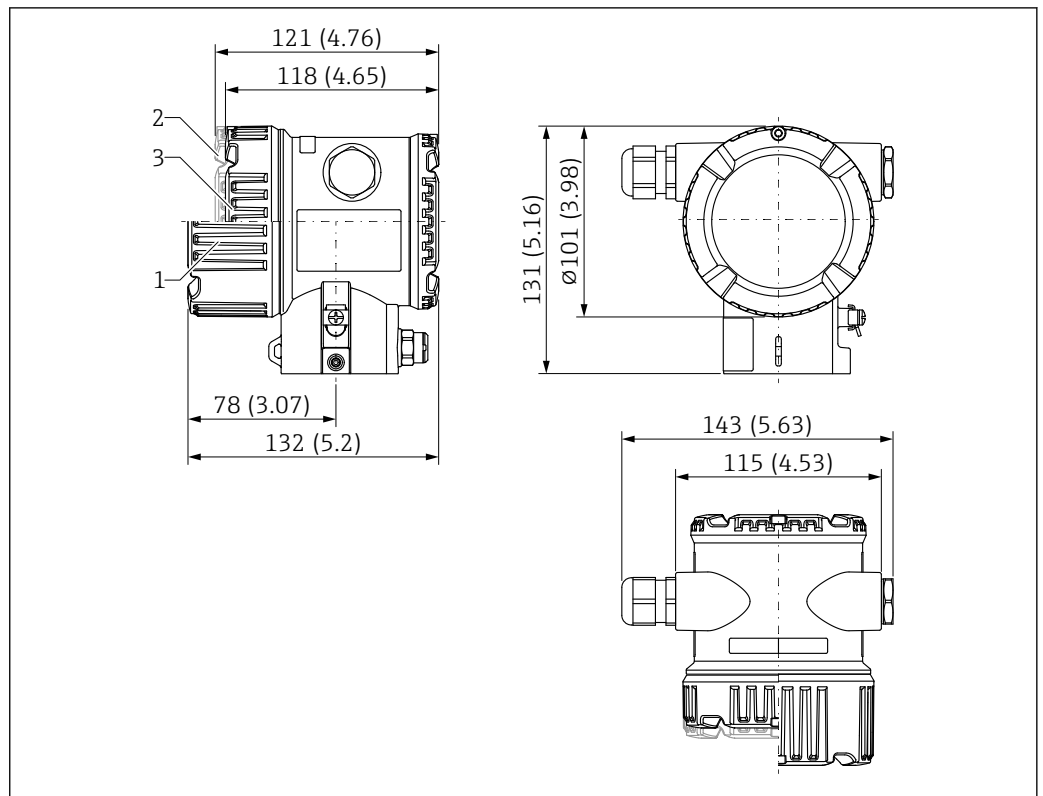
#### Einkammergehäuse, Alu, beschichtet



 16 Abmessungen; Einkammergehäuse, Alu, beschichtet; inkl. Verschraubung M20 und Stopfen, Kunststoff.  
Maßeinheit mm (in)

- 1 Höhe bei Deckel mit Sichtscheibe aus Glas (Geräte für Ex d/XP, Staub Ex)
- 2 Höhe bei Deckel mit Sichtscheibe aus Kunststoff
- 3 Deckel ohne Sichtscheibe

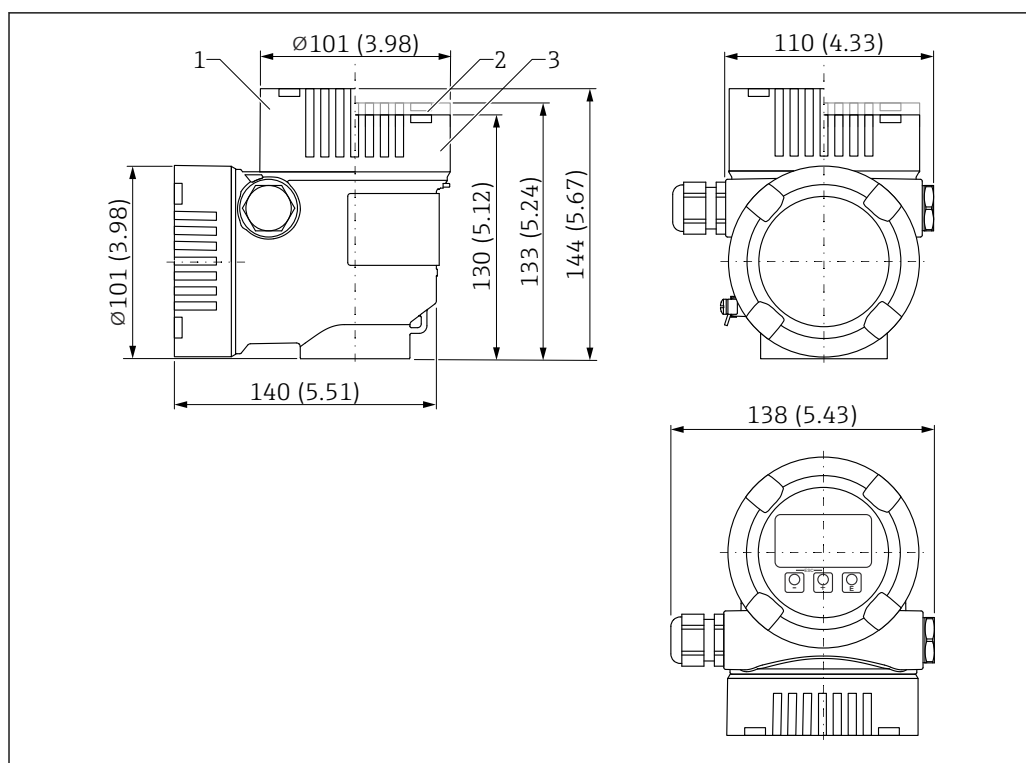
**Zweikammergehäuse, Alu, beschichtet**



A0038377

17 Abmessungen; Zweikammergehäuse, Alu, beschichtet; inkl. Verschraubung M20 und Stopfen, Kunststoff.  
Maßeinheit mm (in)

- 1 Höhe bei Deckel mit Sichtscheibe aus Glas (Geräte für Ex d/XP, Staub Ex)
- 2 Höhe bei Deckel mit Sichtscheibe aus Kunststoff
- 3 Deckel ohne Sichtscheibe

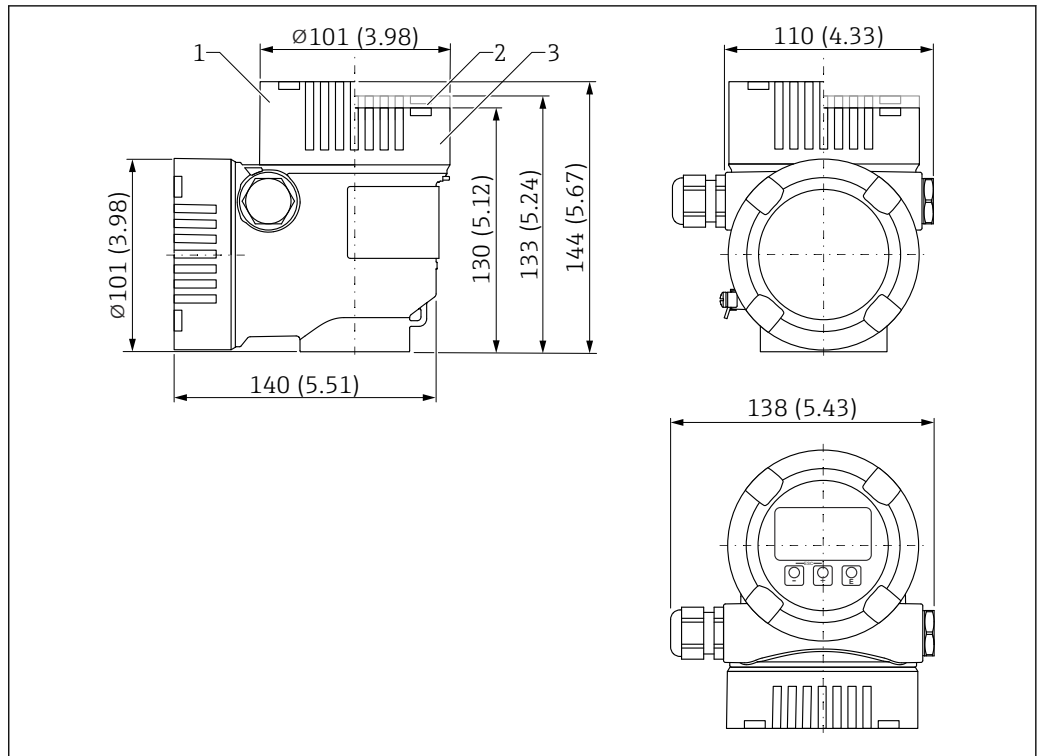
**Zweikammergehäuse L-Form, Alu, beschichtet**


A0038381

18 Abmessungen; Zweikammergehäuse L-Form, Alu, beschichtet; inkl. Verschraubung M20 und Stopfen, Kunststoff. Maßeinheit mm (in)

- 1 Höhe bei Deckel mit Sichtscheibe aus Glas (Geräte für Ex d/XP, Staub Ex)
- 2 Höhe bei Deckel mit Sichtscheibe aus Kunststoff
- 3 Deckel ohne Sichtscheibe

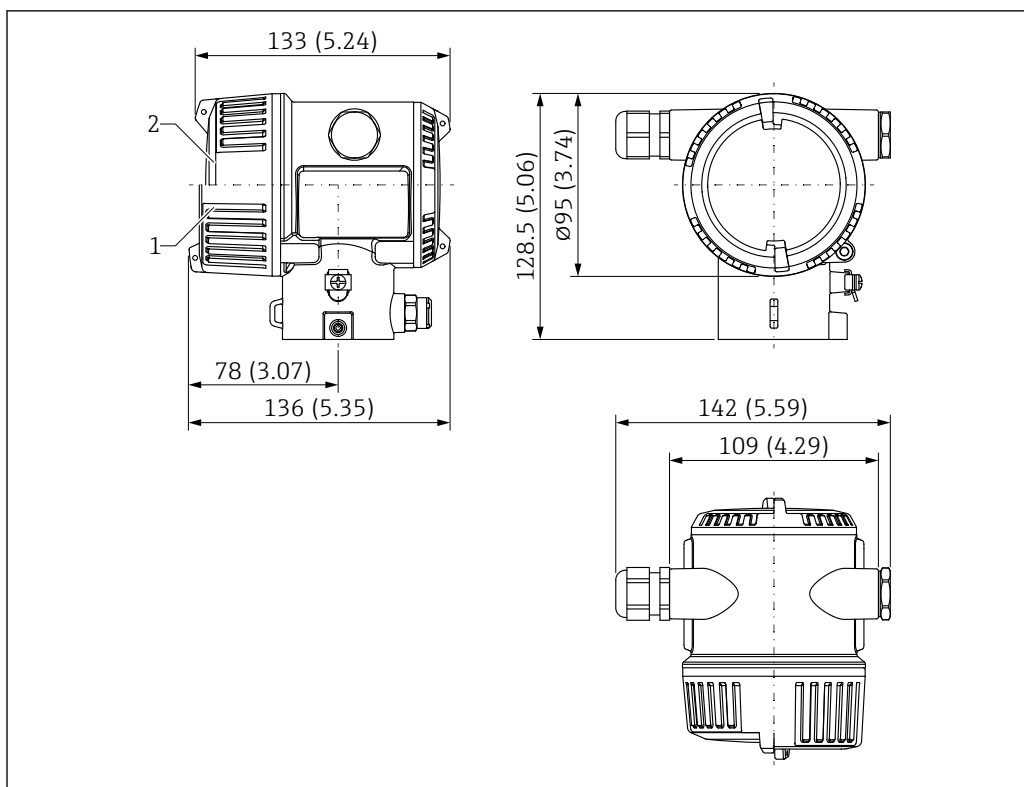
### Zweikammergehäuse L-Form, 316L



19 Abmessungen; Zweikammergehäuse L-Form, 316L; inkl. Verschraubung M20 und Stopfen, Kunststoff.  
Maßeinheit mm (in)

- 1 Höhe bei Deckel mit Sichtscheibe aus Glas (Geräte für Ex d/XP, Staub Ex)
- 2 Höhe bei Deckel mit Sichtscheibe aus Kunststoff
- 3 Deckel ohne Sichtscheibe

## Edelstahl Zweikammergehäuse, Feinguss

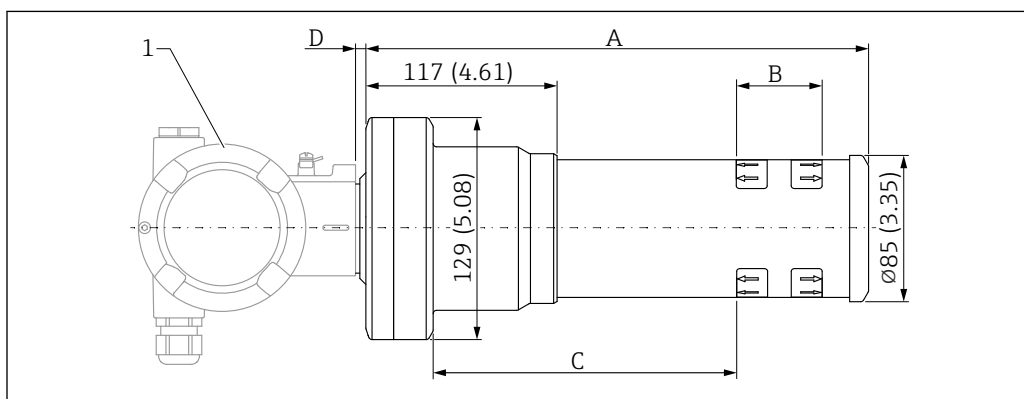


A0058028

Maßeinheit mm (in)

- 1 Gerät mit Display, Deckel mit Sichtscheibe aus Glas (Geräte für Ex d/XP, Staub Ex): 136 mm (5,35 in)
- 2 Gerät ohne Display, Deckel ohne Sichtscheibe: 133 mm (5,24 in)

## Detektorrohr



A0055680

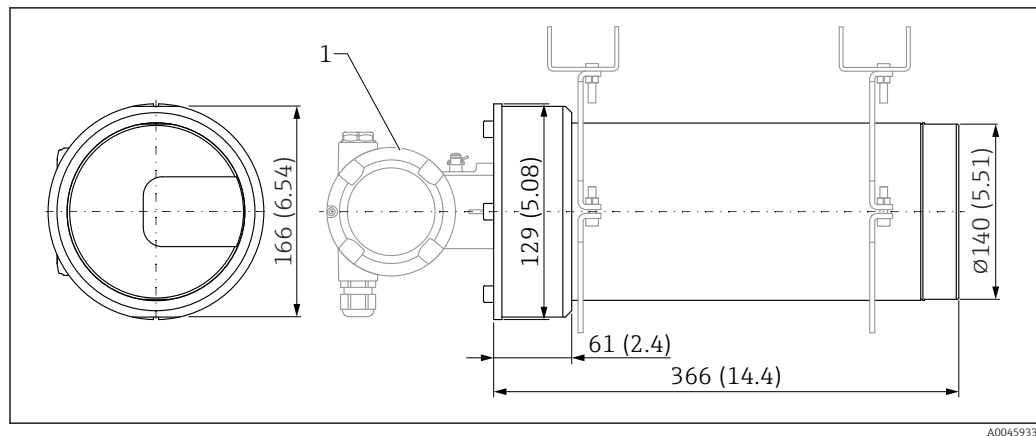
- 1 Gehäuse
- A Gesamtlänge Detektorrohr
- B Lage und Länge des Messbereichs
- C Abstand zwischen Geräteflansch und Anfang des Messbereichs - PVT, Abstand: 171 mm (6,73 in)
- C Abstand zwischen Geräteflansch und Anfang des Messbereichs - NaI (TI), Abstand: 178 mm (7,01 in)
- D Abstand zwischen Geräteflansch und Gehäuse: 6 mm (0,24 in)

- **Ausführung NaI (TI) 2" :**
  - Gesamtlänge A: 292 mm (11,5 in)
  - Messbereichslänge B: 51 mm (2 in)
- **Ausführung NaI (TI) 4" :**
  - Gesamtlänge A: 341 mm (13,4 in)
  - Messbereichslänge B: 102 mm (4 in)
- **Ausführung NaI (TI) 8" :**
  - Gesamtlänge A: 451 mm (17,8 in)
  - Messbereichslänge B: 204 mm (8 in)
- **Ausführung PVT 50 :**
  - Gesamtlänge A: 292 mm (11,5 in)
  - Messbereichslänge B: 50 mm (1,96 in)
- **Ausführung PVT 100 :**
  - Gesamtlänge A: 341 mm (13,4 in)
  - Messbereichslänge B: 100 mm (3,94 in)
- **Ausführung PVT 200 :**
  - Gesamtlänge A: 451 mm (17,8 in)
  - Messbereichslänge B: 200 mm (8 in)
- **Ausführung PVT 400 :**
  - Gesamtlänge A: 651 mm (25,6 in)
  - Messbereichslänge B: 400 mm (16 in)
- **Ausführung PVT 800 :**
  - Gesamtlänge A: 1 051 mm (41,4 in)
  - Messbereichslänge B: 800 mm (32 in)
- **Ausführung PVT 1200 :**
  - Gesamtlänge A: 1 451 mm (57,1 in)
  - Messbereichslänge B: 1 200 mm (47 in)
- **Ausführung PVT 1600 :**
  - Gesamtlänge A: 1 851 mm (72,9 in)
  - Messbereichslänge B: 1 600 mm (63 in)
- **Ausführung PVT 2000 :**
  - Gesamtlänge A: 2 251 mm (88,6 in)
  - Messbereichslänge B: 2 000 mm (79 in)
- **Ausführung PVT 2400 :**
  - Gesamtlänge A: 2 651 mm (104 in)
  - Messbereichslänge B: 2 400 mm (94 in)
- **Ausführung PVT 3000 :**
  - Gesamtlänge A: 3 251 mm (128 in)
  - Messbereichslänge B: 3 000 mm (118 in)
- **Ausführung PVT 3500 :**
  - Gesamtlänge A: 3 751 mm (148 in)
  - Messbereichslänge B: 3 500 mm (137,8 in)
- **Ausführung PVT 4000 :**
  - Gesamtlänge A: 4 251 mm (167 in)
  - Messbereichslänge B: 4 000 mm (157,48 in)
- **Ausführung PVT 4500 :**
  - Gesamtlänge A: 4 751 mm (187 in)
  - Messbereichslänge B: 4 500 mm (177 in)



Bei Verwendung eines Kollimators Dokumentation SD02822F beachten.

## Gammapilot FMG50 mit Kollimator



A0045933

20 Ausführung NaI (Tl) 2" mit Kollimator Sensorseite

1 Gehäuse

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

Gesamtlänge: 498 mm (19,6 in)

## Gewicht



Für das Gesamtgewicht müssen die jeweiligen Gewichte der einzelnen Komponenten addiert werden.

### Gehäuse

Gewicht inklusive Elektronik und Display.

#### Einkammergehäuse

Aluminium: 1,2 kg (2,65 lb)

#### Zweikammergehäuse

- Aluminium: 1,4 kg (3,09 lb)
- Edelstahl: 3,2 kg (7,06 lb)

#### Zweikammergehäuse L-Form

- Aluminium: 1,7 kg (3,75 lb)
- Edelstahl: 4,5 kg (9,9 lb)

### Detektorrohr

- **Ausführung NaI (Tl) 2" :**  
Gesamtgewicht: 8,31 kg (18,32 lb)
- **Ausführung NaI (Tl) 4" :**  
Gesamtgewicht: 8,9 kg (19,62 lb)
- **Ausführung NaI (Tl) 8" :**  
Gesamtgewicht: 9,71 kg (21,41 lb)
- **Ausführung PVT 50 :**  
Gesamtgewicht: 7,91 kg (17,44 lb)
- **Ausführung PVT 100 :**  
Gesamtgewicht: 8,21 kg (18,1 lb)
- **Ausführung PVT 200 :**  
Gesamtgewicht: 8,81 kg (19,43 lb)
- **Ausführung PVT 400 :**  
Gesamtgewicht: 9,97 kg (21,98 lb)
- **Ausführung PVT 800 :**  
Gesamtgewicht: 12,25 kg (27,01 lb)
- **Ausführung PVT 1200 :**  
Gesamtgewicht: 14,65 kg (32,3 lb)
- **Ausführung PVT 1600 :**  
Gesamtgewicht: 16,85 kg (37,15 lb)
- **Ausführung PVT 2000 :**  
Gesamtgewicht: 19,15 kg (42,23 lb)
- **Ausführung PVT 2400 :**  
Gesamtgewicht: 21,45 kg (47,3 lb)

- **Ausführung PVT 3000 :**  
Gesamtgewicht: 24,85 kg (54,79 lb)
- **Ausführung PVT 3500 :**  
Gesamtgewicht: 27,62 kg (60,9 lb)
- **Ausführung PVT 4000 :**  
Gesamtgewicht: 30,47 kg (67,19 lb)
- **Ausführung PVT 4500 :**  
Gesamtgewicht: 33,32 kg (73,47 lb)



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



Bei Verwendung eines Kollimators Dokumentation SD02822F beachten.

## Werkstoffe

Der Gammapilot FMG50 ist in zwei Gehäuse-Ausführungen verfügbar.

### Transmittergehäuse

#### *Einkammergehäuse, Kunststoff*

- Gehäuse: PBT/PC
- Blinddeckel: PBT/PC
- Deckel mit Sichtscheibe: PBT/PC und PC
- Deckeldichtung: EPDM
- Potentialausgleich: 316L
- Dichtung unter Potentialausgleich: EPDM
- Stopfen: PBT-GF30-FR
- Dichtung an Stopfen: EPDM
- Typenschild: Kunststofffolie
- TAG-Schild: Kunststofffolie, Metall oder vom Kunden beigestellt



Die Kabeleinführung mit Materialangabe ist über die Produktstruktur "Elektrischer Anschluss" bestellbar.

#### *Einkammergehäuse, Alu, beschichtet*

- Gehäuse: Alu-EN AC 43400 (Cu max. 0,1%)
- Beschichtung Gehäuse, Deckel: Polyester
- Deckel Alu-EN AC 43400 (Cu max. 0,1%) mit Sichtscheibe PC Lexan 943A
- Deckel Alu-EN AC 43400 (Cu max. 0,1%) mit Sichtscheibe Borosilikat; bei Ex d/XP, Staub-Ex
- Blinddeckel: Alu-EN AC 43400 (Cu max. 0,1%)
- Deckel-Dichtungsmaterialien: HNBR
- Deckel-Dichtungsmaterialien: FVMQ (nur bei Tieftemperaturausführung)
- Stopfen: PBT-GF30-FR oder Aluminium
- Stopfen-Dichtungsmaterial: EPDM
- Typenschild: Kunststofffolie
- TAG-Schild: Kunststofffolie, Edelstahl oder vom Kunden beigestellt



Die Kabeleinführung mit Materialangabe ist über die Produktstruktur "Elektrischer Anschluss" bestellbar.

#### *Einkammergehäuse, 316L, Hygiene*

- Gehäuse: Edelstahl 316L (1.4404)
- Blinddeckel: Edelstahl 316L (1.4404)
- Deckel Edelstahl 316L (1.4404) mit Sichtscheibe PC Lexan 943A
- Deckel Edelstahl 316L (1.4404) mit Sichtscheibe Borosilikat; optional als Zubehör montiert
- Bei Staub-Ex ist die Sichtscheibe immer aus Borosilikat.
- Deckel-Dichtungsmaterialien: VMQ
- Stopfen: PBT-GF30-FR oder Edelstahl
- Stopfen-Dichtungsmaterial: EPDM
- Typenschild: Edelstahlgehäuse direkt beschriftet
- TAG-Schild: Kunststofffolie, Edelstahl oder vom Kunden beigestellt



Die Kabeleinführung mit Materialangabe ist über die Produktstruktur "Elektrischer Anschluss" bestellbar.

*Zweikammergehäuse, Alu, beschichtet*

- Gehäuse: Alu-EN AC 43400 (Cu max. 0,1%)
- Beschichtung Gehäuse, Deckel: Polyester
- Deckel Alu-EN AC 43400 (Cu max. 0,1%) mit Sichtscheibe PC Lexan 943A  
Deckel Alu-EN AC 43400 (Cu max. 0,1%) mit Sichtscheibe Borosilikat; bei Ex d/XP, Staub-Ex
- Blinddeckel: Alu-EN AC 43400 (Cu max. 0,1%)
- Deckel-Dichtungsmaterialien: HNBR
- Deckel-Dichtungsmaterialien: FVMQ (nur bei Tieftemperaturausführung)
- Stopfen: PBT-GF30-FR oder Aluminium
- Stopfen-Dichtungsmaterial: EPDM
- Typenschild: Kunststofffolie
- TAG-Schild: Kunststofffolie, Edelstahl oder vom Kunden beigestellt



Die Kabeleinführung mit Materialangabe ist über die Produktstruktur "Elektrischer Anschluss" bestellbar.

*Zweikammergehäuse, 316L*

- Gehäuse: Edelstahl AISI 316L (1.4409)  
Edelstahl (ASTM A351 : CF3M (gussäquivalent zu Werkstoff AISI 316L)/DIN EN 10213 : 1.4409)
- Blinddeckel: Edelstahl AISI 316L (1.4409)
- Deckel Edelstahl AISI 316L (1.4409) mit Sichtscheibe Borosilikat
- Deckel-Dichtungsmaterialien: HNBR
- Deckel-Dichtungsmaterialien: FVMQ (nur bei Tieftemperaturausführung)
- Stopfen: Edelstahl
- Stopfen-Dichtungsmaterial: EPDM
- Typenschild: Edelstahl
- TAG-Schild: Kunststofffolie, Edelstahl oder vom Kunden beigestellt



Die Kabeleinführung mit Materialangabe ist über die Produktstruktur "Elektrischer Anschluss" bestellbar.

*Zweikammergehäuse L-Form, Alu, beschichtet*

- Gehäuse: Alu-EN AC 43400 (Cu max. 0,1%)
- Beschichtung Gehäuse, Deckel: Polyester
- Deckel Alu-EN AC 43400 (Cu max. 0,1%) mit Sichtscheibe PC Lexan 943A  
Deckel Alu-EN AC 43400 (Cu max. 0,1%) mit Sichtscheibe Borosilikat; bei Ex d/XP, Staub-Ex
- Blinddeckel: Alu-EN AC 43400 (Cu max. 0,1%)
- Deckel-Dichtungsmaterialien: HNBR
- Deckel-Dichtungsmaterialien: FVMQ (nur bei Tieftemperaturausführung)
- Stopfen: PBT-GF30-FR oder Aluminium
- Stopfen-Dichtungsmaterial: EPDM
- Typenschild: Kunststofffolie
- TAG-Schild: Kunststofffolie, Edelstahl oder vom Kunden beigestellt



Die Kabeleinführung mit Materialangabe ist über die Produktstruktur "Elektrischer Anschluss" bestellbar.

*Zweikammergehäuse L-Form, 316L*

- Gehäuse: Edelstahl AISI 316L (1.4409)  
Edelstahl (ASTM A351 : CF3M (gussäquivalent zu Werkstoff AISI 316L)/EN 10213 : 1.4409)
- Blinddeckel: Edelstahl AISI 316L (1.4409)
- Deckel Edelstahl AISI 316L (1.4409) mit Sichtscheibe Borosilikat
- Deckel-Dichtungsmaterialien: HNBR
- Deckel-Dichtungsmaterialien: FVMQ (nur bei Tieftemperaturausführung)
- Stopfen: Edelstahl
- Stopfen-Dichtungsmaterial: EPDM
- Typenschild: Edelstahlgehäuse direkt beschriftet
- TAG-Schild: Kunststofffolie, Edelstahl oder vom Kunden beigestellt



Die Kabeleinführung mit Materialangabe ist über die Produktstruktur "Elektrischer Anschluss" bestellbar.

#### *Kabeleinführung*

##### **Verschraubung M20, Kunststoff**

- Material: PA
- Dichtung an Kabelverschraubung: EPDM
- Blindstecker: Kunststoff

##### **Verschraubung M20, Messing vernickelt**

- Material: Messing vernickelt
- Dichtung an Kabelverschraubung: EPDM
- Blindstecker: Kunststoff

##### **Verschraubung M20, 316L**

- Material: 316L
- Dichtung an Kabelverschraubung: EPDM
- Blindstecker: Kunststoff

##### **Verschraubung M20, 316L, Hygiene**

- Material: 316L
- Dichtung an Kabelverschraubung: EPDM

##### **Gewinde M20**

Das Gerät wird standardmäßig mit Gewinde M20 ausgeliefert  
Transportstopfen: LD-PE

##### **Gewinde G ½**

Das Gerät wird standardmäßig mit Gewinde M20 und einem beigelegten Adapter auf G ½ inklusive Dokumentation (Aluminiumgehäuse, 316L Gehäuse, Hygienegehäuse) bzw. mit einem montierten Adapter auf G ½ (Kunststoffgehäuse) ausgeliefert.

- Adapter aus PA66-GF oder Aluminium oder 316L (abhängig von bestellter Gehäuse-Variante)
- Transportstopfen: LD-PE

##### **Gewinde NPT ½**

Das Gerät wird standardmäßig mit Gewinde NPT ½ (Aluminiumgehäuse, 316L Gehäuse) bzw. mit einem montierten Adapter auf NPT ½ (Kunststoffgehäuse, Hygienegehäuse) ausgeliefert.

- Adapter aus PA66-GF oder 316L (abhängig von bestellter Gehäuse-Variante)
- Transportstopfen: LD-PE

##### **Verschraubung M20, Kunststoff blau**

- Material: PA, blau
- Dichtung an Kabelverschraubung: EPDM
- Blindstecker: Kunststoff

##### **Stecker M12**

- Material: CuZn vernickelt oder 316L (abhängig von bestellter Gehäuse-Variante)
- Transportkappe: LD-PE

##### **Stecker HAN7D**

Material: Aluminium, Zink-Druckguss, Stahl

##### **Sensorgehäuse**

- Sensorgehäuse: 316L
- Dichtung Sensorgehäuse: EPDM

##### **Geräte mit NaI (Tl)-Szintillator**

##### **Produktstruktur, Merkmal 090 "Sensorlänge, Material":**

Option A, B, C

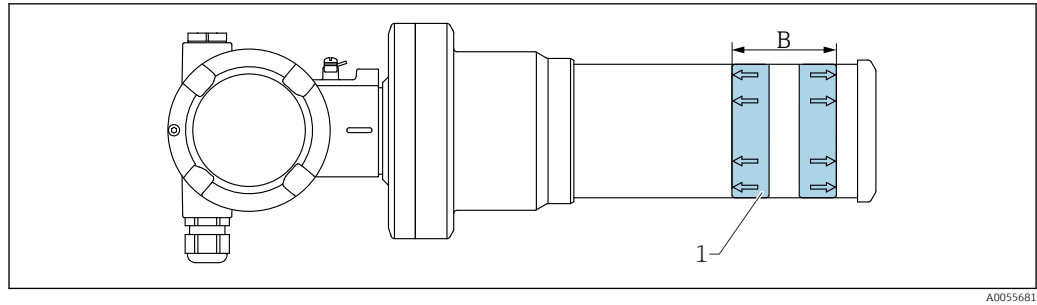
**Dieses Gerät enthält mehr als 0,1 % Natriumiodid mit der CAS-Nr. 7681-82-5**

---

#### **Messbereichsmarken**

Die Messbereichsmarken befinden sich auf dem Detektorrohr.

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



A0055681

- 1 Messbereichsmarken  
B Messbereich

## Anzeige- und Bedienoberfläche

### Elektronikeinsatz / Display

Der Elektronikeinsatz 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

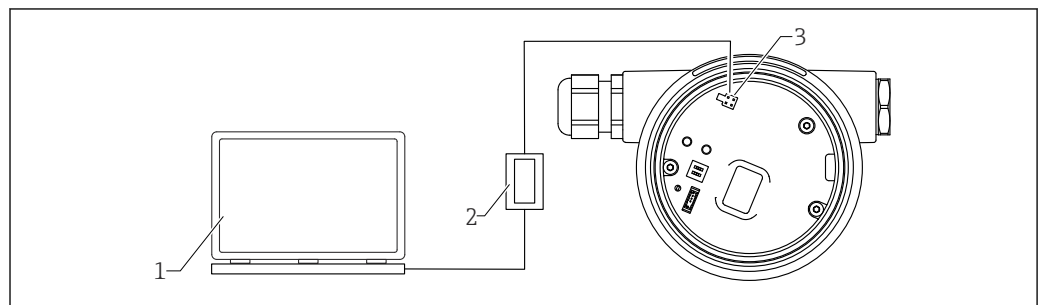
Bestellnummer: 51516983

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)

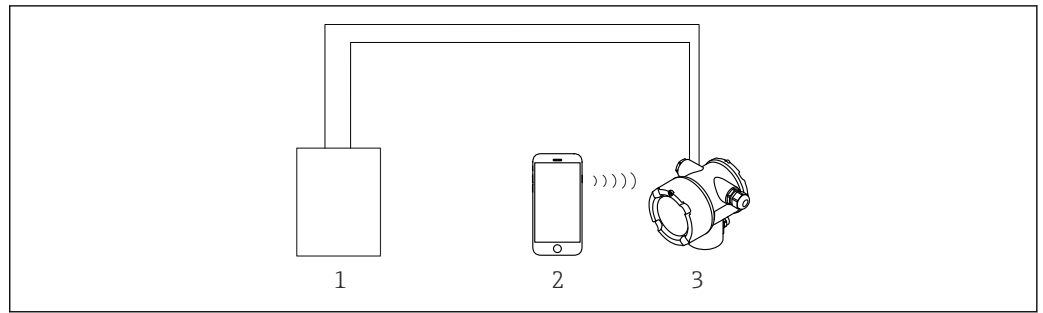


A0038834

21 DeviceCare/FieldCare über Service-Schnittstelle (CDI)

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

### Via Bluetooth® wireless technology (optional)



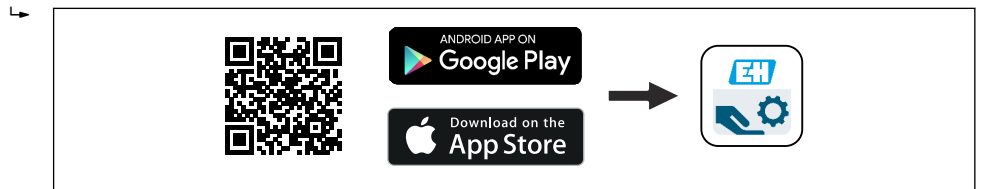
A0038833

#### 22 Bedienung über SmartBlue (App)

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

### SmartBlue-App

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



A0039186

#### 23 Download Link

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

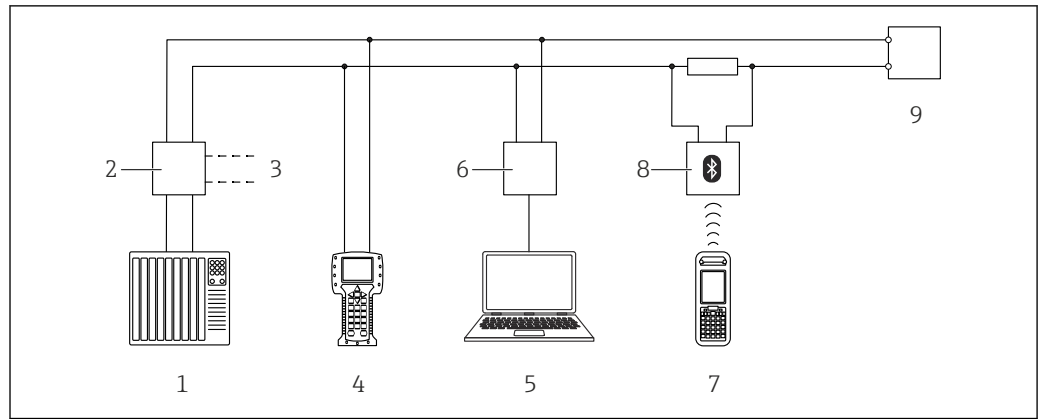
Inbetriebnahme siehe Kapitel "Inbetriebnahme über Wizard"

**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



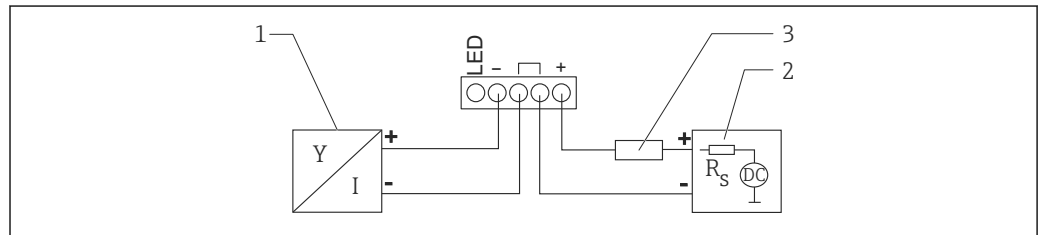
A0036169

24 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

25 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

Aktuelle Zertifikate und Zulassungen zum Produkt stehen unter [www.endress.com](http://www.endress.com) auf der jeweiligen Produktseite zur Verfügung:

1. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen.
2. Produktseite öffnen.
3. **Downloads** auswählen.

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Funktionale Sicherheit</b>              | <p>SIL 2/3 gemäß IEC 61508 siehe:<br/>"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.<br/>Sonderdokumentation "Heartbeat Monitoring + Verification"</p> <p> SD02414F</p>                                                                                                                                                                                                 |
| <b>RoHS</b>                                | <p>Das Messsystem entspricht den Stoffbeschränkungen der Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU (RoHS 2) und der delegierten Richtlinie (EU) 2015/863 (RoHS 3).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>RCM Kennzeichnung</b>                   | <p>Das ausgelieferte Produkt oder Messsystem entspricht den ACMA (Australian Communications and Media Authority) Regelungen für Netzwerkintegrität, Leistungsmerkmale sowie Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen. Insbesondere werden die Vorgaben der elektromagnetischen Verträglichkeit eingehalten. Die Produkte sind mit der RCM Kennzeichnung auf dem Typenschild versehen.</p> <div data-bbox="499 857 1532 994" data-label="Image">  </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0029561</p>             |
| <b>Funkzulassung</b>                       | <p>Displays mit Bluetooth LE verfügen über Funklizenzen nach CE und FCC. Relevante Zertifikatsinformationen und Etiketten sind auf dem Display abgedruckt.</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><br/>Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)</li> <li>■ <b>IEC 61010</b><br/>Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte</li> <li>■ <b>IEC 61326</b><br/>Störaussendung (Betriebsmittel der Klasse B), Störfestigkeit (Anhang A - Industriebereich)</li> <li>■ <b>IEC 61508</b><br/>Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme</li> <li>■ <b>NAMUR</b><br/>Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der chemischen Industrie</li> </ul> |
| <b>Zertifikate</b>                         | <p>Die Zertifikate sind über den Produktkonfigurator verfügbar:<br/><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: Allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-65.15-603</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## Bestellinformation

### Bestellinformation

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:

- Im Produktkonfigurator:  
[www.endress.com/de/messgeraete-fuer-die-prozesstechnik/produktfinder](http://www.endress.com/de/messgeraete-fuer-die-prozesstechnik/produktfinder) -> Produkt wählen -> Konfiguration
- Bei einer Endress+Hauser Vertriebszentrale: [www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)



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

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

## 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>4)</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.

4) 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

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



- BA01202S
- TI01114S

### Field Xpert SMT70

Universeller, leistungsstarker Tablet PC zur Gerätekonfiguration in Ex-Zone-2- und Nicht-ExBereichen

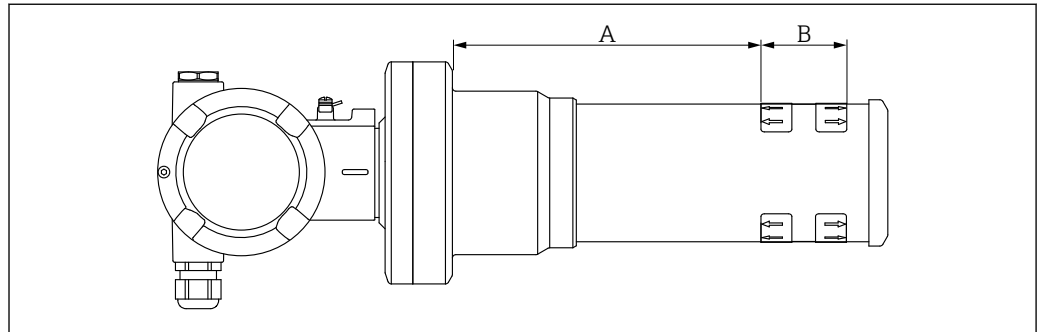


Technische Information TI01342S

## Montagevorrichtung (für Füllstands- und Grenzstandmessung)

### Montage der Haltekonsole

**i** Das Hilfsmaß A unterstützt bei der Positionierung der Haltekonsole in Abhängigkeit vom Messbereich. Um den Einbau zu erleichtern, können die Maße bei Bedarf angepasst werden.



A0040283

**26** 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)

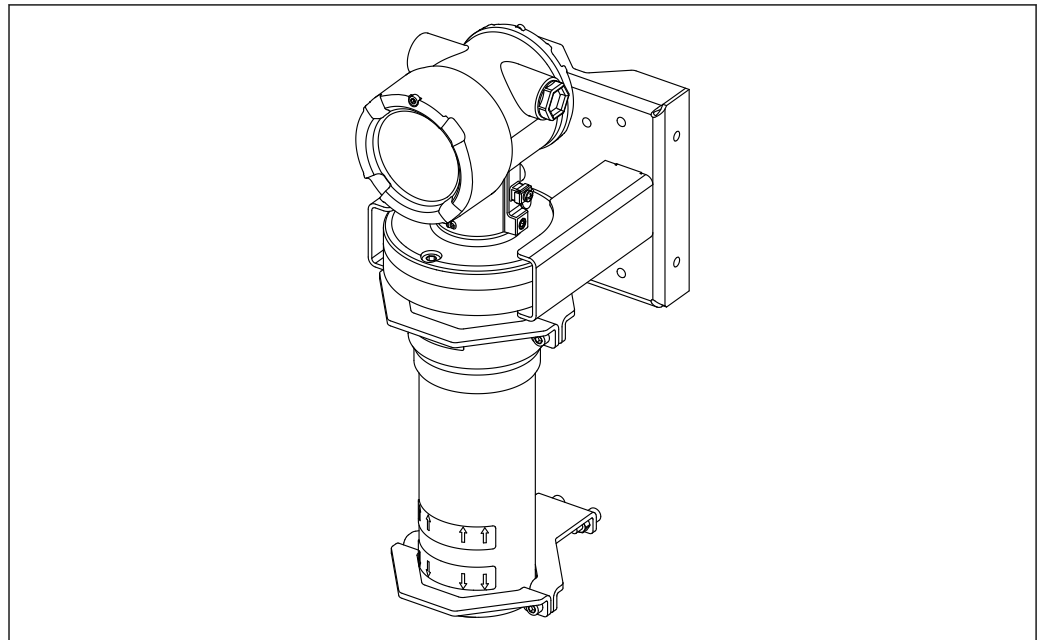
A: NaI, Abstand : 180 mm (7,09 in)

B: Lage und Länge des Messbereichs

### Montagehinweise

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

Die untere Montageklemme nicht im Bereich des Szintillators montieren, siehe Abbildung.

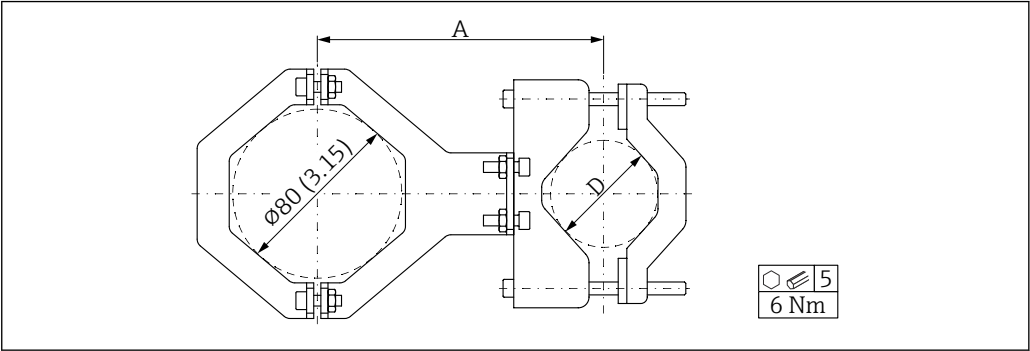


A0039103

**27** Montageübersicht, mit Montageklemmen und Haltekonsole

Abmessungen

Abmessungen Montageklemme

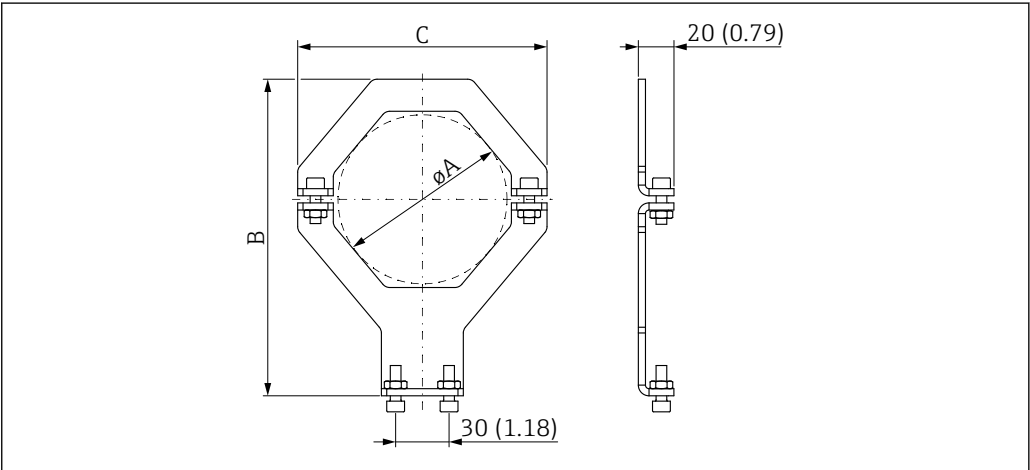


28 Abmessungen der Montageklemme

A Abstand Detektorrohr zu Montagerohr (Mitte zu Mitte)  
D Durchmesser Montagerohr

| A                  | D                             |
|--------------------|-------------------------------|
| 146,6 mm (5,77 in) | 42,2 mm (1,66 in), 1 1/4" NPS |
| 148,2 mm (5,83 in) | 44,5 mm (1,75 in)             |
| 150,7 mm (5,93 in) | 48,3 mm (1,90 in), 1 1/2" NPS |
| 152,6 mm (6,0 in)  | 51,0 mm (2,0 in)              |
| 154,6 mm (6,08 in) | 54,0 mm (2,13 in)             |
| 156,6 mm (6,17 in) | 57,0 mm (2,24 in)             |
| 158,8 mm (6,25 in) | 60,3 mm (2,37 in), 2" NPS     |
| 161,0 mm (6,34 in) | 63,5 mm (2,5 in)              |

**i** Schrauben mit dem erforderlichen Drehmoment anziehen.



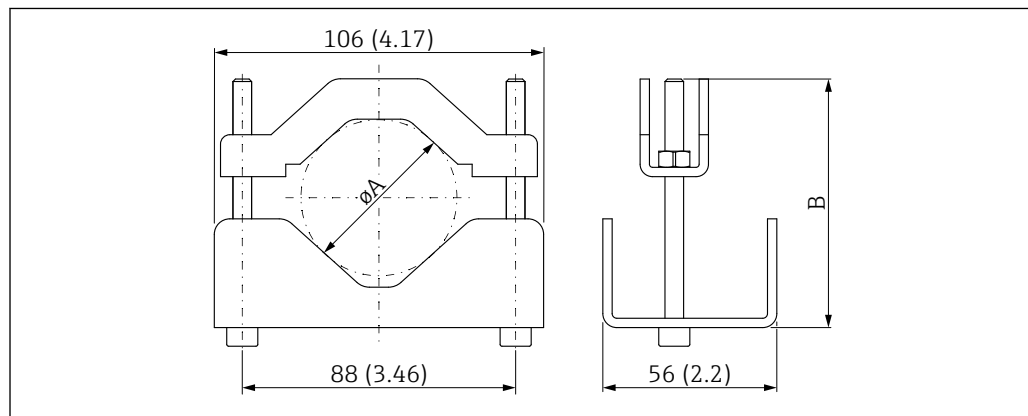
29 Abmessungen Montageklemme (geräteseitig)

- Elektronikrohr:**
- Durchmesser A: 95 mm (3,74 in)
  - Abstand B: 178 mm (7,00 in)
  - Abstand C: 140 mm (5,51 in)

### Detektorrohr:

- **Durchmesser A:** 80 mm (3,15 in)
- **Abstand B:** 171 mm (6,73 in)
- **Abstand C:** 126 mm (4,96 in)

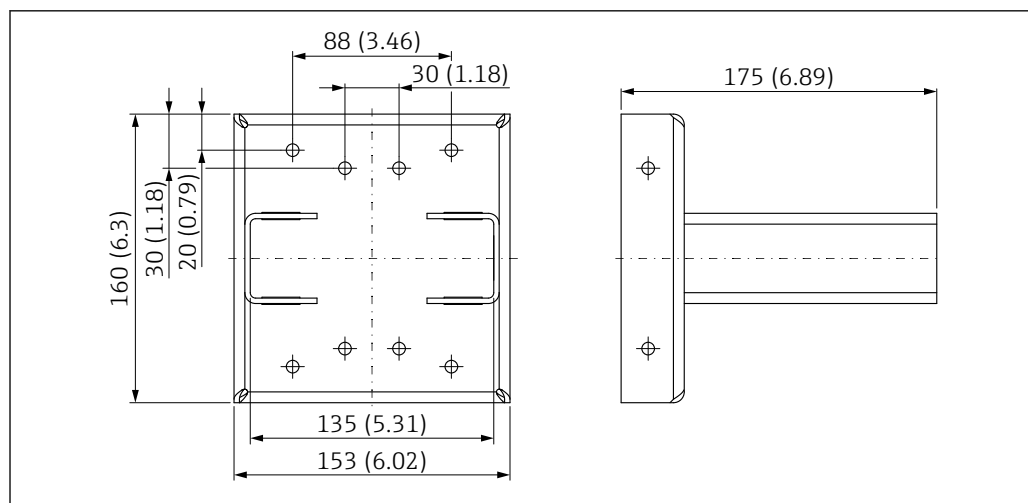
### Abmessungen Montageklemme (rohrseitig)



A0040266

$\phi A$  40 ... 65 mm (1,57 ... 2,56 in)  
 B 80 ... 101 mm (3,15 ... 3,98 in)

### Abmessungen Haltekonsole



A0040030

30 Haltekonsole

## Montagemöglichkeiten

### **⚠ VORSICHT**

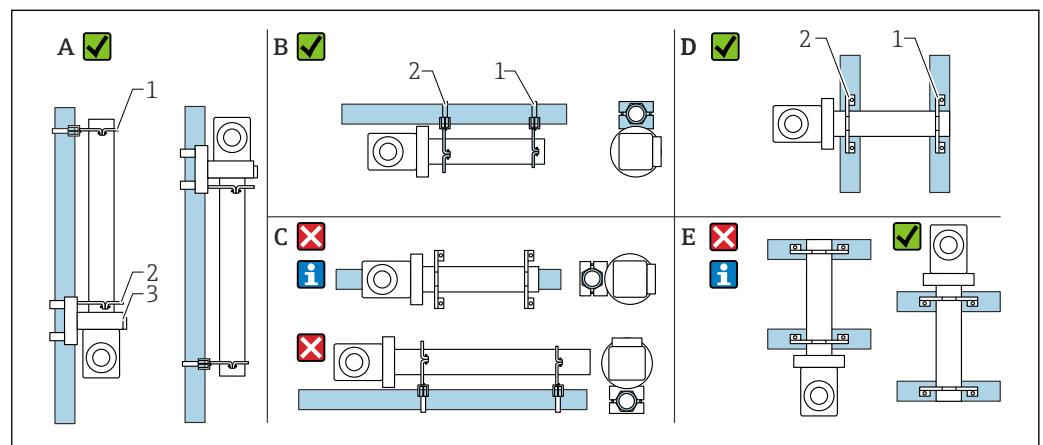
#### **Verletzungsgefahr durch hohes Gewicht.**

Personen- und Sachschäden können die Folge sein.

- ▶ 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.
- ▶ Für Messlängen ab 3 500 mm (137,8 in) sind fünf Bügel zu verwenden.
- ▶ Um die Montage und Inbetriebnahme zu erleichtern, kann das Gerät mit einer zusätzlichen Abstützung (Bestell-Merkmal 620, Option Q4: "Haltekonsole" ) konfiguriert und bestellt werden.
- ▶ Schrauben mit dem erforderlichen Drehmoment anziehen. Bei Überschreitung des Drehmoments kann das Detektorrohr des Geräts beschädigt werden.
- ▶ Bei Montage des Gerätes sind mindestens zwei Personen erforderlich.

✔ erlaubt

✘ nicht empfohlen, Montagehinweis beachten



A0037727

- A Vertikale Montage an vertikalen Rohren (Füllstandsmessung)  
 B Horizontale Montage an horizontalen Rohren (Grenzstandmessung)  
 C Horizontale Montage (siehe Montagehinweis)  
 D Horizontale Montage an vertikalen Rohren  
 E Vertikale Montage an horizontalen Rohren (siehe Montagehinweis)  
 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):** Rohrmontage muss kundenseitig erfolgen. Es ist darauf zu achten, dass die Klemmkraft der Montage ausreichend sind, um ein Abrutschen des Geräts zu verhindern. Abmessungen sind im Kapitel "Abmessungen Montageklemmen" ersichtlich.

**i Montagehinweis für vertikale Montage (siehe Bild E):** In dieser Einbaulage ist die Verwendung der Haltekonsole nicht möglich. Falls eine Montage mit Anschlussraum nach unten erforderlich sein sollte, so muss mit geeigneten baulichen Maßnahmen kundenseitig das Gerät gegen Absturz gesichert werden.

## Klemmvorrichtung für Dichtmessung FHG51

### **FHG51-A#1**

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

 SD02543F

### **FHG51-A#1PA**

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

 SD02533F

### FHG51-B#1

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



SD02544F

### FHG51-B#1PB

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



SD02534F

### FHG51-E#1

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



SD02557F

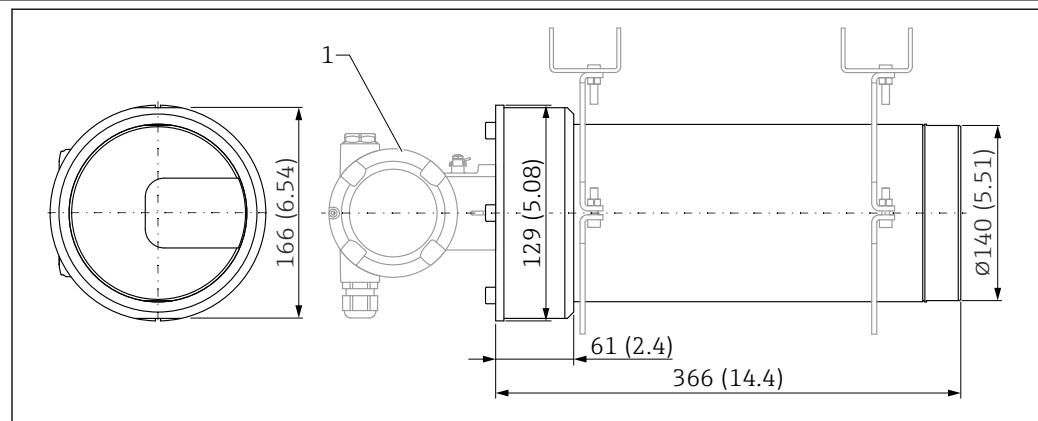
### FHG51-F#1

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



SD02558F

## Kollimator Sensorseite für Gammapilot FMG50



## Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Kollimator kann zur Erhöhung der Messgenauigkeit verwendet werden.

Der Kollimator reduziert Störstrahlung (z.B. durch Gammaographie oder Streustrahlung) und Hintergrundstrahlung am Detektor. Er lässt Gammastrahlung nur aus Richtung der Nutzstrahlungsquelle 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.



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

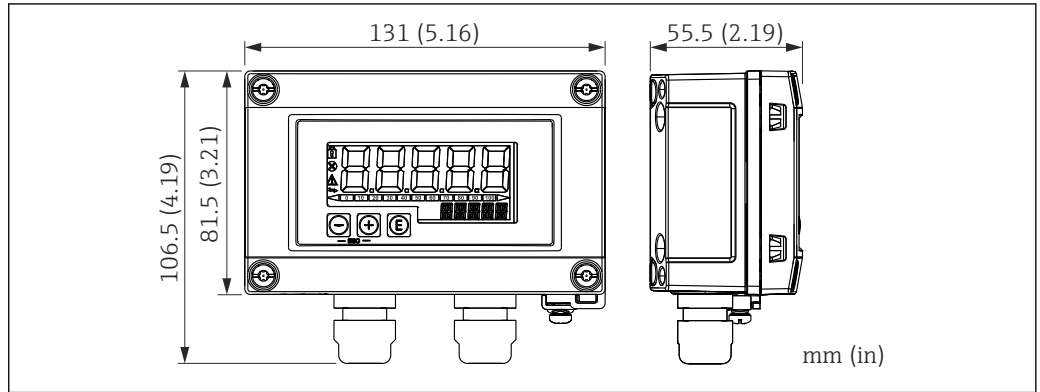
## Weitere Informationen



Weitere Informationen unter:

SD02822F

## Prozessanzeiger RIA15



31 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"

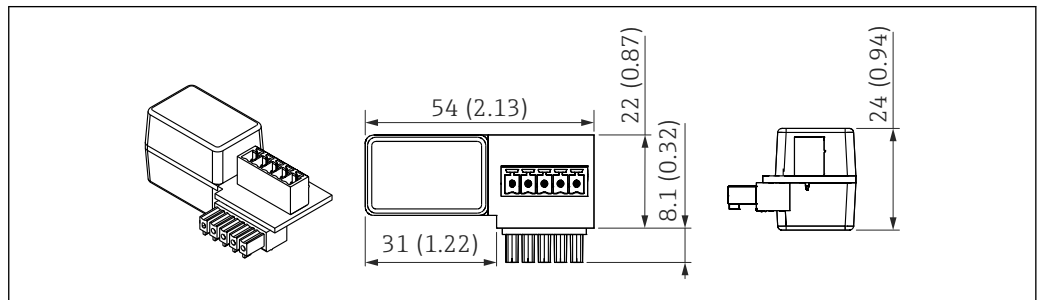
Material Feldgehäuse: Aluminium

Andere Gehäusevarianten sind über die RIA15 Bestellstruktur verfügbar.



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

## HART Kommunikationswiderstand



32 Abmessungen HART Kommunikationswiderstand, Maßeinheit: mm (in)



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.

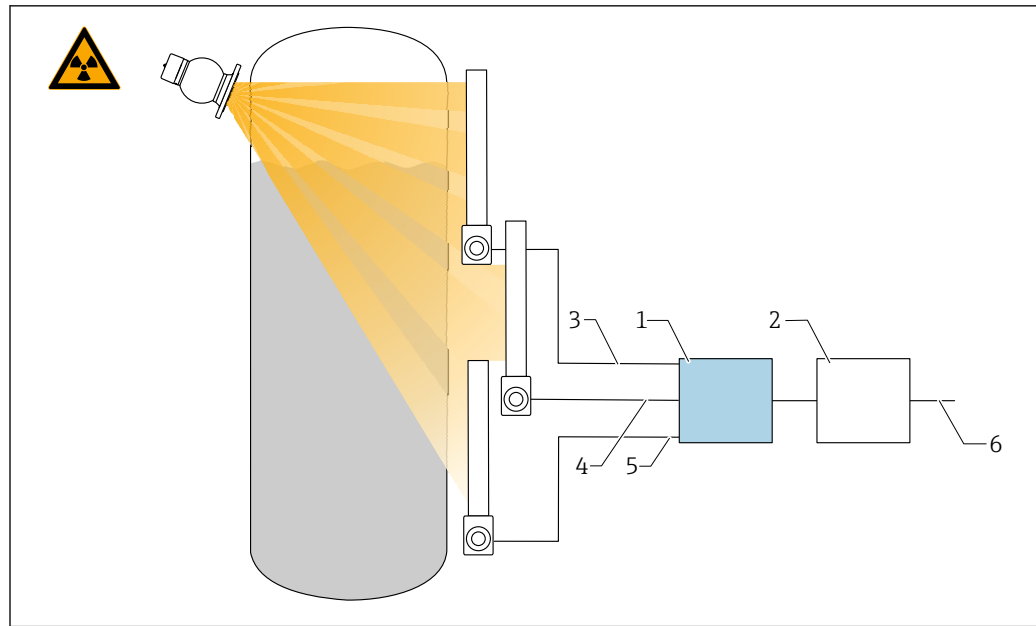
Um die Anwendung zu ermöglichen, müssen die Einstellungen bei jedem FMG50 durchgeführt werden. So kann der tatsächliche Füllstand im Behälter über alle erwarteten Kaskadenbereiche ermittelt werden. Während die Berechnung für alle FMG50 innerhalb der Kaskade gleich ist, variieren die Konstanten für jeden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



Die Kaskadierung benötigt mindestens 2 FMG50, die über den HART-Kanal mit dem RSG45 kommunizieren.



Eine Überlappung der einzelnen Messbereiche ist zu vermeiden (Messwertverfälschung). Die Geräte dürfen sich überlappen, solange die Messbereiche davon nicht betroffen sind.



A0044427

33 Anschlussschema: 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

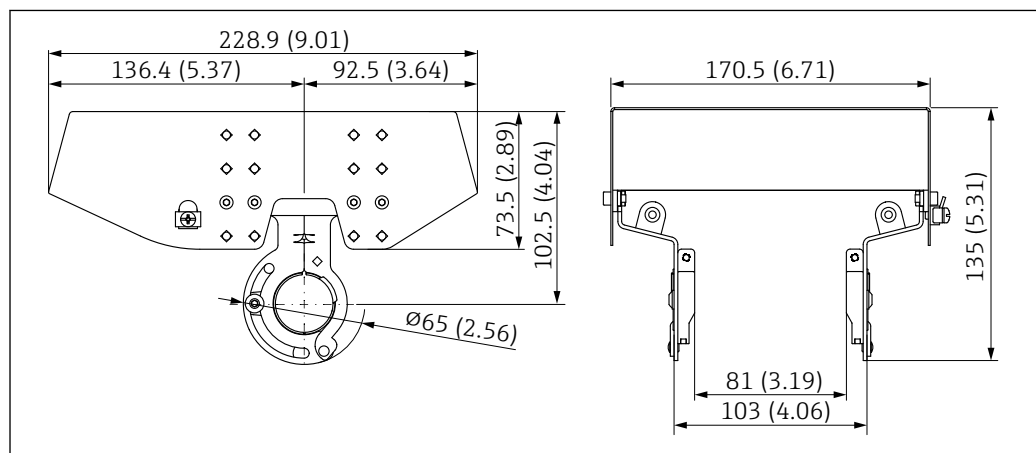
 siehe Betriebsanleitung FMG50:  
BA01966F

#### Wetterschutzhaube, 316L, XW112

Die Wetterschutzhaube kann zusammen mit dem Gerät über die Produktstruktur "Zubehör beigelegt" bestellt werden.

Sie dient zum Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung, Niederschlag und Eis.

Wetterschutzhaube 316L ist passend zum Zweikammergehäuse aus Aluminium oder 316L. Die Lieferung erfolgt inklusive Halterung für die direkte Montage auf dem Gehäuse.



A0039231

34 Abmessungen Wetterschutzhaube, 316L, XW112. Maßeinheit mm (in)

**Material**

- Wetterschutzhaube: 316L
- Klemmschraube: A4
- Halterung: 316L

**Bestellcode Zubehör:**

71438303

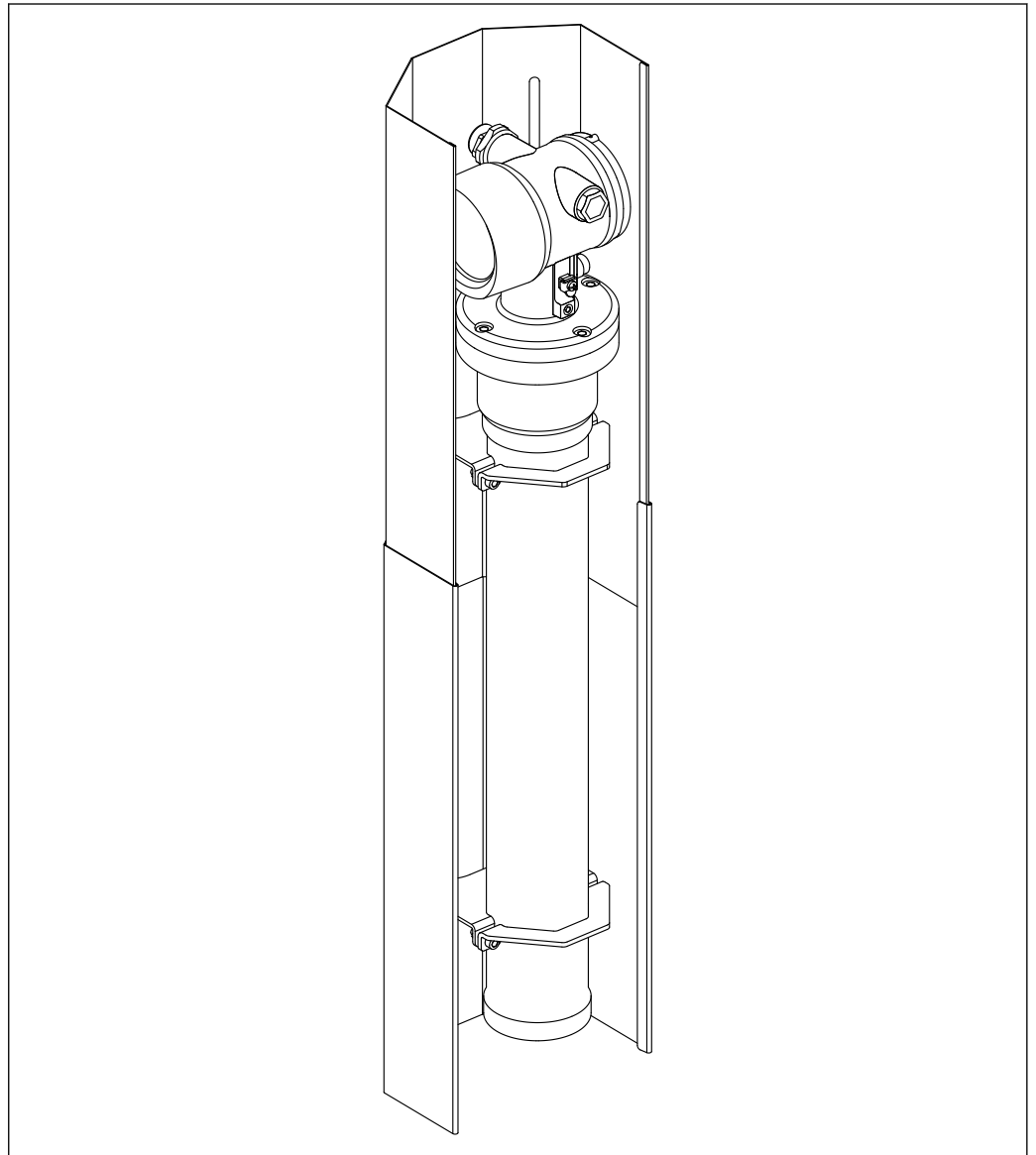


Sonderdokumentation SD02424F

---

**Wärmeabschirmung für  
Gammapilot FMG50**

Die Wärmeabschirmung schützt vor direkter Sonneneinstrahlung und dient zur Wärmeabschirmung im Prozess.



A0041149

 35 Beispielbild einer Wärmeabschirmung für Gammapilot FMG50



Für weitere Informationen:



SD02472F

## Ergänzende Dokumentation für Gammapilot FMG50



Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:

- *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): Seriennummer vom Typenschild eingeben
- *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder Matrixcode auf dem Typenschild einscannen

### Übersicht Arbeitsgebiete

### Produktübersicht für Anwendungen in Flüssigkeiten und Schüttgütern



FA00001F

### Betriebsanleitung



BA01966F

### Technische Information



TI01462F

### Beschreibung der Gerätefunktionen



GP01141F

### Funktionale Sicherheit

Handbuch zur funktionalen Sicherheit für Gammapilot FMG50



FY01007F

### Klemmvorrichtung für Dichtemessung



SD02543F Kollimator Sensorseite für Gammapilot FMG50

SD02533F

SD02544F

SD02534F

SD02557F

SD02558F

### Montagevorrichtung für Gammapilot FMG50



SD02454F

### Kollimator Sensorseite für Gammapilot FMG50



SD02822F

### Wetterschutzhaube für Zweikammergehäuse



SD02424F

### Wärmeabschirmung für Gammapilot FMG50



SD02472F

### Prozessstransmitter RMA42

Technische Information für Prozessstransmitter RMA42



TI00150R

Betriebsanleitung für Prozessstransmitter 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



71751784

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

---