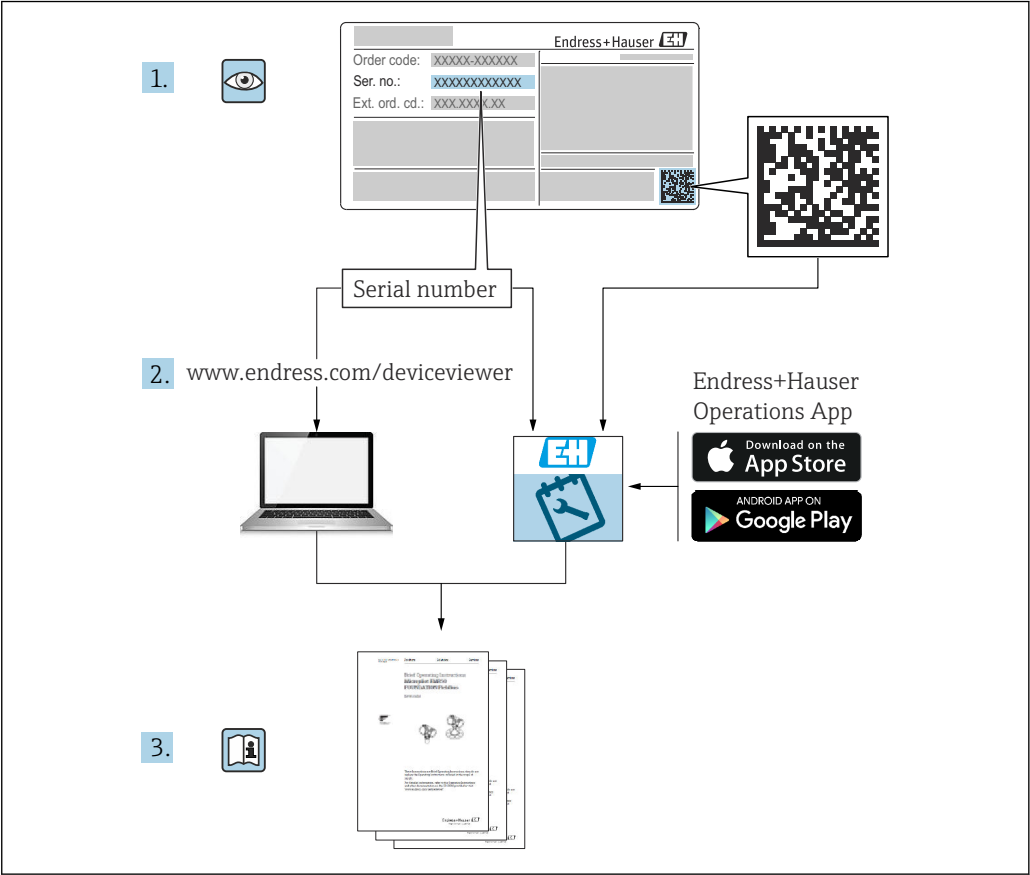


Betriebsanleitung **GammapiLOT FMG50**

Radiometrische Messtechnik



- Dokument so aufbewahren, dass das Dokument bei Arbeiten am und mit dem Gerät jederzeit verfügbar ist.
- Um eine Gefährdung für Personen oder der Anlage zu vermeiden: Kapitel "Grundlegende Sicherheitshinweise" sowie alle anderen, arbeitsspezifischen Sicherheitshinweise im Dokument sorgfältig lesen.
- Der Hersteller behält sich vor, technische Daten ohne spezielle Ankündigung dem entwicklungstechnischen Fortschritt anzupassen. Über die Aktualität und eventuelle Erweiterungen dieser Anleitung gibt Ihre Endress+Hauser Vertriebszentrale Auskunft.



Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zum Dokument	8	6	Montage	22
1.1	Dokumentfunktion	8	6.1	Einbaubedingungen	22
1.2	Symbole	8	6.1.1	Allgemein	22
1.2.1	Warnhinweissymbole	8	6.1.2	Abmessungen	23
1.2.2	Strahlenwarnzeichen	8	6.1.3	Gewicht	30
1.2.3	Symbole für Informationstypen und Grafiken	9	6.1.4	Montagebedingungen für Füll- standsmessungen	31
1.3	Dokumentation	9	6.1.5	Montagebedingungen für Grenz- standerfassung	32
1.4	Begriffe und Abkürzungen	10	6.1.6	Montagebedingungen für Dichte- messung	33
1.5	Registrierte Warenzeichen	10	6.1.7	Montagebedingungen für Trenn- schichtmessung	34
2	Grundlegende Sicherheitshinweise .	11	6.1.8	Montagebedingungen für Dichtepro- filmessung (DPS)	35
2.1	Anforderungen an das Personal	11	6.1.9	Montagebedingungen für Konzentrations- messungen	36
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	12	6.1.10	Montagebedingungen bei Konzentrations- messung mit selbststrahlenden Medien	37
2.2.1	Vorhersehbarer Fehlgebrauch	12	6.1.11	Montagebedingungen für Durch- flussmessungen	38
2.3	Montage, Inbetriebnahme, Bedienung	12	6.2	Einbaukontrolle	39
2.4	Explosionsgefährdeter Bereich	13	7	Elektrischer Anschluss	40
2.5	Allgemeine Hinweise zum Strahlenschutz	13	7.1	Blockschaltbild 4 ... 20 mA HART	40
2.6	Gesetzliche Strahlenschutzregeln	14	7.2	Versorgungsspannung	40
2.7	Ergänzende Sicherheitshinweise	15	7.2.1	Gerätedisplay und Bluetooth	40
2.8	Arbeitssicherheit	15	7.3	Klemmenbelegung	41
2.9	Betriebsicherheit	15	7.3.1	Einkammergehäuse	41
2.10	Produktsicherheit	15	7.3.2	Zweikammergehäuse; 4 ... 20 mA HART	41
2.10.1	CE-Zeichen	16	7.3.3	Zweikammergehäuse L-Form; 4 ... 20 mA HART	41
2.10.2	EAC-Konformität	16	7.4	Deckel mit Sicherungsschraube	42
2.11	Funktionale Sicherheit SIL (optional)	16	7.5	Kabeleinführungen	42
2.12	IT-Sicherheit	16	7.6	Potentialausgleich	42
2.13	Gerätespezifische IT-Sicherheit	16	7.7	Überspannungsschutz	43
3	Produktbeschreibung	17	7.7.1	Geräte ohne optionalen Überspan- nungsschutz	43
3.1	Produktaufbau	17	7.7.2	Geräte mit optionalem Überspan- nungsschutz	43
3.1.1	Komponenten des FMG50	17	7.7.3	Überspannungskategorie	43
3.2	Typenschilder	18	7.8	Kabelspezifikation	44
3.2.1	Gerätetypenschild	18	7.9	Verfügbare Gerätestecker	44
3.3	Lieferumfang	18	7.9.1	Geräte mit Stecker M12	44
3.4	Mitgelieferte Dokumentation	18	7.9.2	Messgeräte mit Harting-Stecker Han7D	44
3.4.1	Kurzanleitung	18	7.10	Verdrahtung	45
3.4.2	Beschreibung der Gerätefunktionen ..	18	7.11	Anschlusskontrolle	45
3.4.3	Sicherheitshinweise	19	7.12	Verdrahtungsbeispiele	45
4	Warenannahme und Produktidenti- fizierung	20	7.12.1	Grenzstanderfassung	45
4.1	Warenannahme	20	7.12.2	Kaskadierungsbetrieb mit 2 FMG50 ..	46
4.2	Produktidentifizierung	20	7.12.3	Kaskadierungsbetrieb mit mehr als 2 FMG50	48
4.3	Herstelleradresse	20			
5	Transport und Lagerung	21			
5.1	Transport zur Messstelle	21			
5.2	Lagerung	21			

7.12.4	Ex-Anwendungen in Verbindung mit RMA42	50	10.3.3	Bedienung über Bluetooth® wireless technology	91
7.12.5	SIL-Anwendungen für Gammapilot in Verbindung mit RMA42	50	10.4	Inbetriebnahme über Vorortbedienung	93
7.13	FMG50 mit RIA15	51	10.4.1	Basisabgleich Füllstand	93
7.13.1	Anschluss HART Gerät und RIA15 ohne Hintergrundbeleuchtung	51	10.4.2	Status- und Power-LED	94
7.13.2	Anschluss HART Gerät und RIA15 mit Hintergrundbeleuchtung	52	10.5	Inbetriebnahme einer Dichtekompensation mit RSG45 (Gamma-Rechner)	94
7.13.3	FMG50, RIA15 mit eingebautem HART Kommunikationswiderstandsmodul	52	10.5.1	Fall 1: Dichtekompensation über Temperatur- und Druckmessung	94
8	Bedienungsmöglichkeiten	54	10.5.2	Fall 2: Dichtekompensation über FMG50 Gasdichte-Messung	97
8.1	Übersicht zu Bedienungsmöglichkeiten	54	10.6	Bedienung und Einstellungen über RIA15	99
8.2	Bedientasten und DIP-Schalter auf dem HART Elektroneinsatz	54	10.7	Datenzugriff - Sicherheit	99
8.3	Aufbau und Funktionsweise des Bedienmenüs	54	10.7.1	Verriegelung per Passwort in FieldCare / DeviceCare / SmartBlue	99
8.3.1	Benutzerrollen und ihre Zugriffsrechte	54	10.7.2	Hardware-Verriegelung	99
8.4	Zugriff auf Bedienmenü via Vor-Ort-Anzeige	55	10.7.3	Bluetooth® wireless technology (optional)	99
8.4.1	Gerätedisplay (optional)	55	10.7.4	Verriegelung RIA15	99
8.4.2	Bedienung über Bluetooth® wireless technology (optional)	56	10.8	Übersicht Bedienmenü	99
8.5	DeviceCare	57	11	Diagnose und Störungsbehebung ..	100
8.5.1	Funktionsumfang	57	11.1	Systemfehlermeldungen	100
8.6	FieldCare	57	11.1.1	Fehlersignal	100
8.6.1	Funktionsumfang	57	11.1.2	Fehlerarten	100
8.7	Übersicht der HART-Bedienmöglichkeiten ...	58	11.2	Mögliche Kalibrationsfehler	100
8.7.1	Via HART-Protokoll	58	11.3	Diagnoseereignis	101
8.7.2	Bedienung über RIA 15 (remote Display)	58	11.3.1	Diagnoseereignis im Bedientool	101
8.7.3	Bedienung über WirelessHART	58	11.3.2	Liste der Diagnoseereignisse im Bedientool	101
8.7.4	Andere Bedienmöglichkeiten	58	11.3.3	Anzeige der Diagnoseereignisse	103
8.8	Parametrierung sperren/freigeben	59	11.4	Diagnoseereignis im RIA15	104
8.8.1	Software-Verriegelung	59	11.5	Gammagraphie	104
8.8.2	Hardware-Verriegelung	60	11.5.1	Grundlagen	104
8.9	Rücksetzen auf die Werkseinstellung (Reset) .	60	11.5.2	Reaktion auf erkannte Gammagraphie-Strahlung	105
9	Systemintegration	61	11.5.3	Grenzen der Gammagraphie-Erkennung und Verhalten bei Überstrahlung	105
9.1	Übersicht zu Gerätebeschreibungsdateien	61	11.5.4	Einstellungen Gammagraphie	105
9.2	Messgrößen via HART-Protokoll	61	11.5.5	Parameter Gammagraphie-Erkennung	106
10	Inbetriebnahme	62	11.5.6	Parameter Gammagraphie-Haltezeit	106
10.1	Einbau- und Anschlusskontrolle	62	11.5.7	Parameter Gammagraphie-Limit ...	106
10.2	Inbetriebnahme über Wizard	62	11.5.8	Parameter Gammagraphie-Empfindlichkeit	107
10.2.1	Allgemein	62	11.6	Nachkalibrierung Dichte Mehrpunktgleich	107
10.2.2	Geräteidentifikation	63	11.6.1	Grundlagen	107
10.2.3	Messeinstellungen	63	11.6.2	Nachkalibrierung Dichte Mehrpunktgleich durchführen	107
10.2.4	Abgleich	66	11.7	Echtzeituhr und Zerfallskompensation	108
10.2.5	Slave-Modus	90	11.7.1	Grundlagen	108
10.3	Inbetriebnahme über SmartBlue-App	90	11.7.2	Stellen der Echtzeituhr	108
10.3.1	Voraussetzungen	90	11.8	Verhalten bei geringer Klemmenspannung ..	109
10.3.2	SmartBlue-App	91	11.8.1	Grundlagen	109
			11.9	Historie	109
			11.9.1	Firmware-Historie	109

12 Wartung und Reparatur 111

12.1	Reinigung	111
12.2	Reparatur	111
12.2.1	Reparaturkonzept	111
12.2.2	Reparatur von Geräten mit Ex-Zertifikat	111
12.3	Austausch	111
12.3.1	Füllstandsmessung und Grenzstand- erfassung	111
12.3.2	Dichte- und Konzentrationsmessung	111
12.3.3	HistoROM	112
12.4	Ersatzteile	112
12.5	Rücksendung	112
12.6	Entsorgung	112
12.6.1	Batterieentsorgung	112
12.6.2	Entsorgung von Geräten mit NaI (Tl)-Kristall	113
12.7	Kontaktadressen von Endress+Hauser	113

13 Zubehör 114

13.1	Commubox FXA195 HART	114
13.2	Field Xpert SFX350, SFX370	114
13.3	Field Xpert SMT70	114
13.4	Montagevorrichtung (für Füllstands- und Grenzstandmessung)	115
13.4.1	Montage der Haltekonsole	115
13.4.2	Montagehinweise	115
13.4.3	Montagemöglichkeiten	118
13.5	Klemmvorrichtung für Dichtemessung FHG51	119
13.5.1	FHG51-A#1	119
13.5.2	FHG51-A#1PA	119
13.5.3	FHG51-B#1	119
13.5.4	FHG51-B#1PB	119
13.5.5	FHG51-E#1	119
13.5.6	FHG51-F#1	119
13.6	Kollimator Sensorseite für Gammapilot FMG50	119
13.6.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	120
13.6.2	Weitere Informationen	120
13.7	Prozessanzeiger RIA15	120
13.7.1	HART Kommunikationswiderstand	121
13.8	Memograph M RSG45	121
13.8.1	Füllstandsmessung: FMG50 mit Memograph M RSG45	121
13.8.2	Weitere Informationen	122
13.9	Wetterschutzhaube, 316L, XW112	122
13.10	Wärmeabschirmung für Gammapilot FMG50	123

14 Technische Daten 125

14.1	Weitere technische Daten	125
14.2	Ergänzende Dokumentation	125
14.2.1	Modulator FHG65	125
14.2.2	Strahlenschutzbehälter FQG60	125
14.2.3	Strahlenschutzbehälter FQG61, FQG62	125

14.2.4	Strahlenschutzbehälter FQG63	125
14.2.5	Strahlenschutzbehälter FQG66	125
14.2.6	Strahlenschutzbehälter FQG74	125
14.2.7	Klemmvorrichtung FHG51	126
14.2.8	Montagevorrichtung für Gammapilot FMG50	126
14.2.9	Wärmeabschirmung für Gammapilot FMG50	126
14.2.10	Wetterschutzhaube für Zweikam- mergehäuse	126
14.2.11	VU101 Bluetooth®-Display	126
14.2.12	Prozessanzeiger RIA15	126
14.2.13	Memograph M, RSG45	126
14.2.14	Kollimator Sensorseite für Gammapi- lot FMG50	126

15 Zertifikate und Zulassungen 127

15.1	Funktionale Sicherheit	127
15.2	Heartbeat Monitoring + Verification	127
15.3	RoHS	127
15.4	RCM Kennzeichnung	127
15.5	Funkzulassung	127
15.6	Ex-Zulassung	127
15.6.1	Ex-geschützte Smartphones und Tablets	128
15.7	Externe Normen und Richtlinien	128
15.8	Zertifikate	128
15.9	CE-Zeichen	128
15.10	EAC	128
15.11	Überfüllsicherung	128

1 Hinweise zum Dokument

1.1 Dokumentfunktion

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

1.2 Symbole

1.2.1 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.

1.2.2 Strahlenwarnzeichen



Warnsymbol für radioaktive Quelle nach ISO 7010

Warnzeichen Ionisierende Strahlung

Kennzeichnung von Orten und Gegenständen, an denen oder in deren Umgebung mit dem Auftreten ionisierender Strahlung zu rechnen ist.



Warnsymbol für hochradioaktive Quelle nach ISO 21482

Strahlenwarnzeichen hochradioaktiv

- Warnung vor hochradioaktiven Stoffen oder ionisierender Strahlung.
- Hochradioaktive Quellen sind separat auf den Strahlenschutzbehältern gekennzeichnet mit dem Hinweis "hochradioaktive Quelle" und dem zusätzlichen Warnsymbol nach ISO 21482.

1.2.3 Symbole für Informationstypen und Grafiken



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



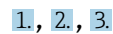
Verweis auf Seite



Verweis auf Abbildung



Zu beachtender Hinweis oder einzelner Handlungsschritt



Handlungsschritte



Ergebnis eines Handlungsschritts



Bedienung via Vor-Ort-Anzeige



Bedienung via Bedientool



Schreibgeschützter Parameter

1, 2, 3, ...

Positionsnummern

A, B, C, ...

Ansichten



Sicherheitshinweis

Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der zugehörigen Betriebsanleitung



Symbol Recycling Elektronikbaugruppen

Dieses Symbol kennzeichnet gemäß BattG §28 Absatz 1 Nummer 3 Elektronikbaugruppen, die nicht in den Hausmüll gegeben werden dürfen.

1.3 Dokumentation



Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:

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

1.4 Begriffe und Abkürzungen

FieldCare

Skalierbares Software-Tool für Gerätekonfiguration und integrierte Plant-Asset-Management-Lösungen

DeviceCare

Universelle Konfigurationssoftware für Endress+Hauser HART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus und Ethernet Feldgeräte

DTM

Device Type Manager

Bedientool

Der verwendete Begriff Bedientool wird an Stelle folgender Bediensoftware verwendet:

- FieldCare / DeviceCare, zur Bedienung über HART Kommunikation und PC
- SmartBlue-App, zur Bedienung mit Smartphone oder Tablet für Android oder iOS

CDI

Common Data Interface

SPS

Speicherprogrammierbare Steuerung

1.5 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.

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch ionisierende Strahlung!

Ionisierende Strahlung kann das Krebsrisiko und das Risiko genetischer Defekte der Nachkommen erhöhen.

- ▶ Allgemeine Hinweise zum Strahlenschutz beachten.
- ▶ Unvermeidbare Strahlenbelastung so gering wie möglich halten.
- ▶ Die Montage des Gammapilot FMG50 nur bei Strahlenschutzbehälter in OFF-Position durchführen.
- ▶ Alle Arbeiten bei eingeschalteter Strahlenquelle (beispielsweise während des Abgleiches der Messstelle) nur aus einer geschützten Position heraus vornehmen.
- ▶ Hinweise zum Strahlenschutz in der Anleitung des Strahlenschutzbehälters beachten.

WARNUNG

Unfallgefahr durch hohes Gesamtgewicht:

Personenschaden bis hin zu Tod durch Erschlagen und schwere Schäden an Gegenständen kann die Folge sein.

- ▶ Persönliche Schutzausrüstung bei der Montage tragen.
- ▶ Unterhalb und im Umkreis des Montageorts muss der Bereich während der Montage freigehalten werden.
- ▶ Montageanleitung beachten.
- ▶ Montage gewissenhaft prüfen und in regelmäßigen Abständen kontrollieren.

 Hinweise zu Montage und Betrieb des verwendeten Strahlenschutzbehälters beachten.

2.1 Anforderungen an das Personal

WARNUNG

Gefahr durch nicht ausreichend qualifiziertes Personal.

Sach- und Personenschäden. Insbesondere durch unsachgemäße Handhabung.

- ▶ Die im Folgenden genannten Anforderungen an das Personal sind für den Anlagenbetreiber verpflichtend.

Bedienpersonal

Das Bedienpersonal ist für Betrieb und Überwachung zuständig. Das Bedienpersonal schaltet zum Beispiel die Strahlung an oder aus. Das Bedienpersonal

- ▶ ist entsprechend den Aufgabenanforderungen vom Anlagenbetreiber eingewiesen und autorisiert und
- ▶ verfügt über Qualifikation, die dieser Funktion, Tätigkeit und den jeweiligen, nationalen Anforderungen entspricht.

Montage- und Servicepersonal

Das Montage- und Servicepersonal ist für Montage, Inbetriebnahme, Wartung, Überwachung und Demontage verantwortlich. Das Montage- und Servicepersonal muss zwingend folgende Bedingungen erfüllen:

- ▶ ausgebildetes Fachpersonal und verfügt über die Qualifikation, die dieser Funktion, Tätigkeit und den jeweiligen, nationalen Anforderungen entspricht,
- ▶ vom Anlagenbetreiber autorisiert und
- ▶ mit den nationalen Vorschriften vertraut.

Strahlenschutzbeauftragter

Der Strahlenschutzbeauftragte ist für die Einhaltung aller geltenden gesetzlichen Vorschriften verantwortlich. Das Unternehmen / der Anlagenbetreiber muss einen Strahlen-

schutzbeauftragten nach geltendem nationalem Recht benennen. Der Strahlenschutzbeauftragte ist unter anderem für

- ▶ die Überwachung des Strahlenschutzbehälters am jeweiligen Einsatzort,
- ▶ die Schulung der Mitarbeiter im Rahmen des Strahlenschutzes und
- ▶ das Ausarbeiten und Umsetzen von Maßnahmen in einem Notfall verantwortlich. Der Strahlenschutzbeauftragte ist deshalb immer erreichbar.

Der Strahlenschutzbeauftragte ist

- ▶ für die Tätigkeit ausgebildet,
- ▶ eine für die Tätigkeit national anerkannte Person und
- ▶ eine vom Anlagenbetreiber autorisierte Fachkraft.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Gammapilot FMG50 ist ein Kompakttransmitter für die berührungslose Füllstands-, Grenzstand-, Dichte- und Konzentrationsmessung. Die Detektorlänge beträgt bis zu 4,5 m (14,76 ft). Der Gammapilot FMG50 ist zertifiziert nach IEC 61508 für sicherheitsbezogenen Einsatz bis SIL 2/3.

Für eine bestimmungsgemäße Verwendung

- müssen Hinweise und Handlungsanweisungen der Betriebsanleitung, insbesondere die Hinweise zum Strahlenschutz befolgt werden,
- müssen Einsatzbereiche innerhalb der Grenzen der technischen Spezifikationen liegen.

2.2.1 Vorhersehbarer Fehlgebrauch

Nicht erlaubt ist:

- Betrieb außerhalb der technischen Spezifikation.
- Manipulation oder Umbau der Ex-D Schutzmaßnahmen des Sensors, insbesondere ist es nicht erlaubt das Detektorrohr zu bearbeiten oder die Schrauben des Detektorrohrs zu verändern.
- Verwendung des Gerätes für Strahlenschutzmessungen, wie beispielsweise Umgebungsdosismessungen oder Freimessungen.

Für Schäden aus unsachgemäßem Gebrauch übernimmt Endress+Hauser keine Haftung.

2.3 Montage, Inbetriebnahme, Bedienung

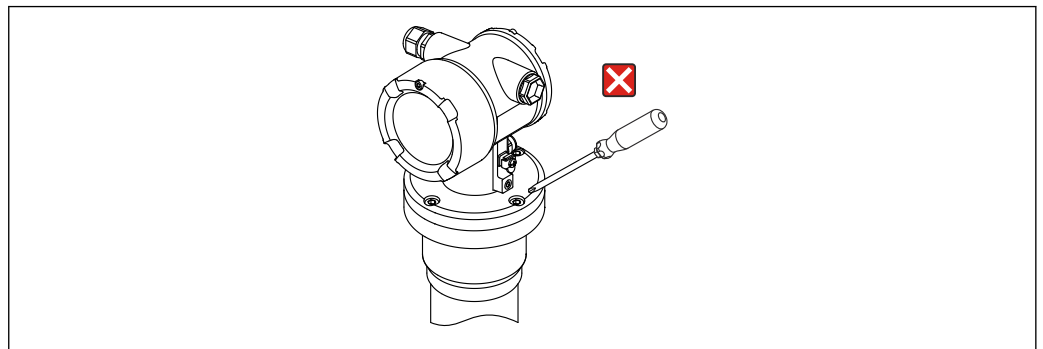
Der Gammapilot FMG50 ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und berücksichtigt die einschlägigen Vorschriften und EU-Richtlinien. Wenn er jedoch unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird, können von ihm applikationsbedingte Gefahren ausgehen, zum Beispiel Produktüberlauf durch falsche Montage oder Einstellung. Deshalb darf Montage, elektrischer Anschluss, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung der Messeinrichtung nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen befolgen. Veränderungen und Reparaturen am Gerät dürfen nur vorgenommen werden, wenn dies die Betriebsanleitung ausdrücklich zulässt.

⚠️ WARNUNG

Das Detektorrohr ist mit vier Schrauben gesichert. Die Schrauben sind Bestandteil der druckfesten Kapselung. Das Entfernen oder Manipulieren dieser Schrauben kann die druckfeste Kapselung beeinträchtigen und zum Verlust der Explosionsschutzfunktion führen.

Es besteht akute Explosionsgefahr! Dies kann zu schweren Personen- und Sachschäden führen. Zudem erlischt die Zulassung des Geräts für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.

- ▶ Diese vier Schrauben dürfen ausschließlich von autorisiertem Fachpersonal gelöst oder montiert werden. Nur im Rahmen einer Reparatur und im spannungsfreien Zustand zulässig.
- ▶ Jede Manipulation ist zu dokumentieren und muss den geltenden Vorschriften entsprechen.
- ▶ Herstellerangaben beachten.



A0038007

2.4 Explosionsgefährdeter Bereich

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

- Das Fachpersonal muss dafür ausgebildet sein.
- Die messtechnischen und sicherheitstechnischen Auflagen an die Messstellen sind einzuhalten.

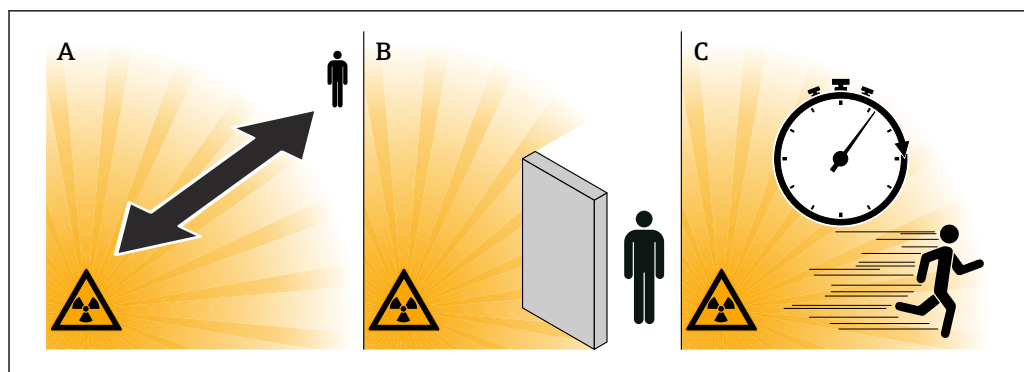
⚠️ WARNUNG**Sicherheitshinweise zum Ex-Zertifikat**

Die sicherheitsrelevanten Hinweise, die im Zusammenhang mit dem bestellten Ex-Zertifikat stehen, unbedingt beachten. Diese Hinweise sind Bestandteil der Zertifizierung und dienen dem Schutz von Personen, Anlagen und der Umgebung in explosionsgefährdeten Bereichen.

- ▶ Die Sicherheitshinweise zum Ex-Zertifikat lesen und befolgen.
- ▶ Eine Nichtbeachtung kann zu schweren Sicherheitsrisiken und zum Erlöschen der Eignung zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen führen.

2.5 Allgemeine Hinweise zum Strahlenschutz

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



1 Schutzmaßnahmen

- A Abstand
B Abschirmung
C Aufenthaltszeit

Abstand

Möglichst großen Abstand von der Strahlungsquelle halten.

Die Ortsdosisleistung der Strahlung nimmt quadratisch mit dem Abstand zur Strahlungsquelle ab.

Abschirmung

Für möglichst gute Abschirmung zwischen der Strahlungsquelle und Personen sorgen.

Zur effektiven Abschirmung dienen Strahlenschutzbehälter sowie alle Materialien mit hoher Dichte (z.B.: Blei, Eisen, Beton).

Aufenthaltszeit

So kurz wie möglich im strahlenexponierten Bereich aufhalten.

2.6 Gesetzliche Strahlenschutzregeln

Der Umgang mit radioaktiven Strahlungsquellen ist gesetzlich geregelt. Maßgeblich sind jeweils die Strahlenschutzvorschriften desjenigen Landes, in dem die Anlage betrieben wird. In der Bundesrepublik Deutschland gilt die jeweils aktuelle Fassung des Strahlenschutzgesetzes und der Strahlenschutzverordnung. Für das radiometrische Messverfahren sind daraus vor allem folgende Punkte wichtig:

Umgangsgenehmigung

Für den Betreiber der Anlage unter Verwendung von Gammastrahlen ist eine Umgangsgenehmigung vorgeschrieben. Diese Genehmigung wird von der jeweiligen Landesregierung bzw. bei der jeweils zuständigen Behörde (Landesämter für Umweltschutz, Gewerbeaufsichtsämter, u.a.) beantragt. Bei der Beschaffung der Genehmigung ist Ihnen die Endress+Hauser Vertriebsorganisation gerne behilflich.

Strahlenschutzbeauftragter

Der Betreiber der Anlage muss einen Strahlenschutzbeauftragten benennen, der die notwendigen Fachkenntnisse besitzt und für die Einhaltung der Strahlenschutzverordnung und für alle Maßnahmen des Strahlenschutzes verantwortlich ist.

Endress+Hauser bietet Schulungen an, in denen die notwendige Fachkunde erworben werden kann.

Anlagen-Betreiber

Der Anlagen-Betreiber hat dafür zu sorgen, dass alle nationalen Vorschriften zum Strahlenschutz eingehalten werden. Der Anlagenbetreiber hat für den sicheren Betrieb und die ausreichende Qualifikation der beteiligten Personen zu sorgen.

Kontrollbereich

In Kontrollbereichen (d.h. in Bereichen, in denen die Ortsdosisleistung einen bestimmten Wert überschreitet) dürfen nur beruflich strahlenexponierte Personen tätig werden, bei welchen eine amtliche Personendosisüberwachung stattfindet. Die jeweils gültigen Grenzwerte für den Kontrollbereich sind der aktuellen Strahlenschutzverordnung zu entnehmen.

Für weitere Informationen zum Strahlenschutz und zu den Vorschriften in anderen Ländern steht Ihnen die jeweilige Endress+Hauser Vertriebsorganisation gerne zur Verfügung.

2.7 Ergänzende Sicherheitshinweise

Geräte mit Ausprägung NaI(Tl) enthalten mehr als 0,1 % Natriumiodid mit der CAS-NR. 7681-82-5 .

Das Natriumiodid ist im Allgemeinen nicht zugänglich und komplett gekapselt.

Falls die Kapselung des Natriumiodids innerhalb des Gerätes beschädigt wird, sind die Sicherheitshinweise des Sicherheitsdatenblatts CAS-NR. 7681-82-5 unbedingt zu beachten.

2.8 Arbeitssicherheit

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät:

- ▶ Erforderliche persönliche Schutzausrüstung gemäß nationaler Vorschriften tragen.
- ▶ Versorgungsspannung ausschalten, bevor das Gerät angeschlossen wird.

2.9 Betriebssicherheit

Verletzungsgefahr!

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

Umbauten am Gerät

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

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

Reparatur

Um die Betriebssicherheit weiterhin zu gewährleisten:

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

Zulassungsrelevanter Bereich

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

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

2.10 Produktsicherheit

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

verlassen. Es erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen und gesetzlichen Anforderungen.

2.10.1 CE-Zeichen

Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EU-Richtlinien. Diese sind zusammen mit den angewandten Normen in der entsprechenden EU-Konformitätserklärung aufgeführt.

Der Hersteller bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Geräts mit der Anbringung des CE-Zeichens.

2.10.2 EAC-Konformität

Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EAC-Richtlinien. Diese sind zusammen mit den angewandten Normen in der entsprechenden EAC-Konformitätserklärung aufgeführt.

Der Hersteller bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Geräts mit der Anbringung des EAC-Zeichens.

2.11 Funktionale Sicherheit SIL (optional)

Für Geräte, die in Anwendungen der funktionalen Sicherheit eingesetzt werden, muss konsequent das Handbuch zur Funktionalen Sicherheit beachtet werden.

2.12 IT-Sicherheit

Eine Gewährleistung seitens des Herstellers ist nur gegeben, wenn das Produkt gemäß der Betriebsanleitung installiert und eingesetzt wird. Das Produkt verfügt über Sicherheitsmechanismen, um es gegen versehentliche Veränderung der Einstellungen zu schützen.

IT-Sicherheitsmaßnahmen gemäß dem Sicherheitsstandard des Betreibers, die das Produkt und dessen Datentransfer zusätzlich schützen, sind vom Betreiber selbst zu implementieren.

2.13 Gerätespezifische IT-Sicherheit

Das Gerät wurde gemäß den Anforderungen der IEC 62443-4-1 „Secure product development lifecycle management“ entwickelt.

Link zur Cybersicherheit Webseite: <https://www.endress.com/cybersecurity>

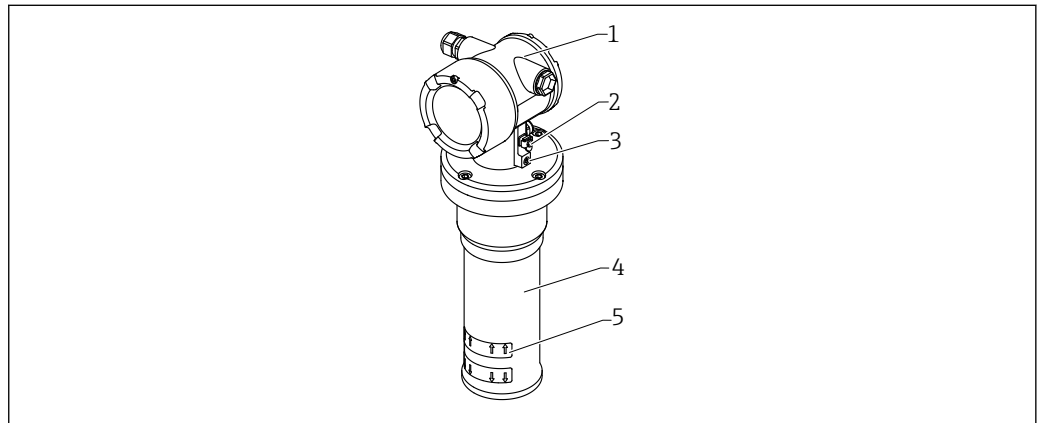


Weitere Hinweise zur Cybersicherheit: siehe produktspezifisches Security-Handbuch (SD).

3 Produktbeschreibung

3.1 Produktaufbau

3.1.1 Komponenten des FMG50



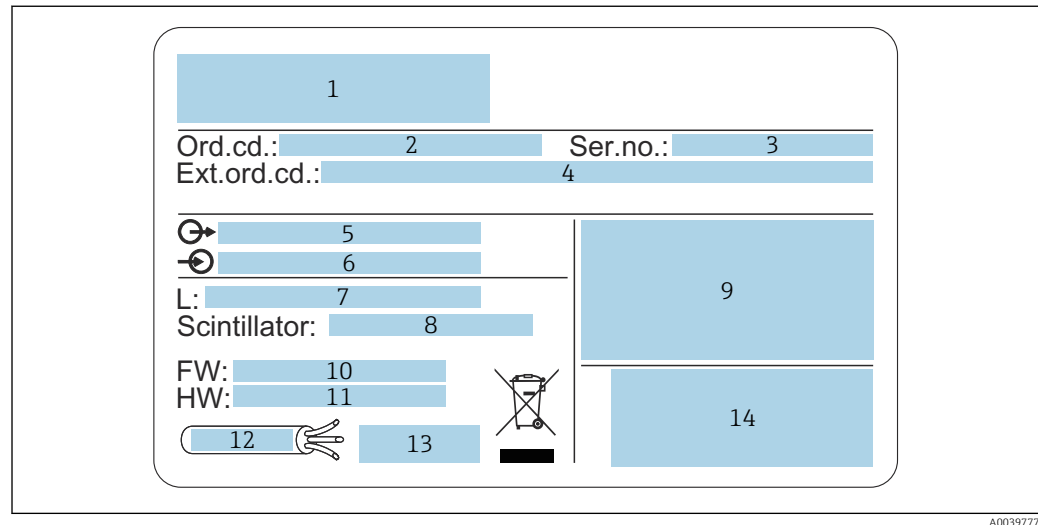
A0037983

2 A: Gammapilot FMG50

- 1 Gehäuse
- 2 Potentialausgleichsklemme
- 3 Feststellschraube
- 4 Detektorrohr
- 5 Messbereichsmarkierung

3.2 Typenschilder

3.2.1 Gerätetypenschild



- 1 Herstelleradresse und Gerätename
- 2 Bestellcode (Order code)
- 3 Seriennummer (Ser. no.)
- 4 Erweiterter Bestellcode (Ext. ord. cd.)
- 5 Signalausgänge
- 6 Betriebsspannung
- 7 Länge Messbereich
- 8 Szintillator-Typ
- 9 Zertifikat- und zulassungsspezifische Daten
- 10 Firmware Version (FW)
- 11 Geräterevision (Dev.Rev.)
- 12 Temperaturvorgabe der Anschlussleitung
- 13 Zulässige Umgebungstemperatur (T_a), Verweis auf Dokumentation
- 14 Herstellungsdatum: Jahr-Monat und 2-D-Matrixcode (QR-Code)

3.3 Lieferumfang

- Gerät in der bestellten Ausführung (inklusive Kurzanleitung)
- Zubehör nach Bestellung

3.4 Mitgelieferte Dokumentation

3.4.1 Kurzanleitung

Die Kurzanleitung beschreibt Installation und Inbetriebnahme des Gammapilot FMG50.



KA01427F

Darüber hinaus gehende Funktionen sind in der Betriebsanleitung und in der Dokumentation "Beschreibung der Gerätefunktionen" enthalten

3.4.2 Beschreibung der Gerätefunktionen

Die Beschreibung der Gerätefunktionen enthält eine detaillierte Beschreibung aller Funktionen des Gammapilot FMG50 und gilt für alle Kommunikationsvarianten. Unter "www.de.endress.com" (Download) verfügbar.



GP01141F

3.4.3 Sicherheitshinweise

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

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

4 Warenannahme und Produktidentifizierung

4.1 Warenannahme

Bei Warenannahme prüfen:

- ☐ Bestellcode auf Lieferschein und auf Produktaufkleber identisch?
- ☐ Ware unbeschädigt?
- ☐ Entsprechen Typenschilddaten den Bestellangaben auf dem Lieferschein?
- ☐ Falls erforderlich (siehe Typenschild): Sind die Sicherheitshinweise (XA) vorhanden?
-  Wenn eine dieser Bedingungen nicht zutrifft: Vertriebsstelle des Herstellers kontaktieren.

4.2 Produktidentifizierung

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Geräts zur Verfügung:

- Typenschildangaben
- Erweiterter Bestellcode (Extended order code) mit Aufschlüsselung der Gerätemerkmale auf dem Lieferschein
- ▶ Seriennummer von Typenschildern in *W@M Device Viewer* eingeben (www.endress.com/deviceviewer)
 - ↳ Alle Angaben zum Gerät und zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation werden angezeigt.
- ▶ Seriennummer vom Typenschild in die *Endress+Hauser Operations App* eingeben oder per Kamera den 2-D-Matrixcode auf dem Typenschild einscannen.
 - ↳ Alle Angaben zum Gerät und zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation werden angezeigt.

4.3 Herstelleradresse

Endress+Hauser SE+Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg, Deutschland
Herstellungsort: Siehe Typenschild.

5 Transport und Lagerung

5.1 Transport zur Messstelle

VORSICHT

Verletzungsgefahr durch hohes Gewicht

Personenschaden durch Prellungen, Quetschungen und Rückenverletzungen bei schwerem Heben können die Folge sein.

- ▶ Sicherheitshinweise und Transportbedingungen für Geräte über 18 kg (39,69 lb) beachten.
- ▶ Schutzausrüstung tragen.
- ▶ Montage mit mindestens zwei Personen durchführen, wenn Geräte sicher gehoben und montiert werden müssen.

5.2 Lagerung

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

NaI (Tl)-Kristall

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

PVT-Szintillator (Standard)

-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)

PVT-Szintillator (Hochtemperaturausführung)

-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)



Das Gerät enthält eine Batterie, daher wird eine Lagerung bei Raumtemperatur und ohne direkte Sonneneinstrahlung empfohlen

6 Montage

 Montage setzt die Qualifikation Montage- und Servicepersonal voraus. Siehe Abschnitt "Anforderungen an das Personal"

6.1 Einbaubedingungen

GEFAHR

Beim Stellen der Verschlussvorrichtung auf EIN / ON ist der Benutzer ungeschützt der ionisierenden Strahlung ausgesetzt, wenn dieser sich im Bereich des Strahlenaustrittskanals aufhält oder hineinschaut!

Ionisierende Strahlung kann das Krebsrisiko und das Risiko genetischer Defekte der Nachkommen erhöhen. Ionisierende Strahlung kann je nach Höhe der Dosis zu unmittelbaren körperlichen Schädigungen wie Übelkeit, Erbrechen, Haarausfall, Veränderungen des Blutbilds und zu schweren Gewebeschädigungen bis zum Tode führen.

- ▶ Niemals im Bereich des Strahlenaustritts aufhalten.
- ▶ Bestrahlten Bereich gegen Zutritt oder Zugriff beschränken.
- ▶ Zugang zu Prozesstanks oder Rohrleitungen, die bestrahlt werden, beschränken.

WARNUNG

Gefahr durch nicht ausreichend qualifiziertes Personal.

Sach- und Personenschäden. Insbesondere durch unsachgemäße Handhabung.

- ▶ Die im Folgenden genannten Anforderungen an das Personal sind für den Anlagenbetreiber verpflichtend.

HINWEIS

Durch Unsicherheiten bei der Montage können Gefahrensituation entstehen.

- ▶ Bei Unsicherheit, vor Beginn der Arbeiten, zur Unterstützung an den Endress+Hauser Service wenden.

6.1.1 Allgemein

- Der Austrittswinkel des Strahlenschutzbehälters muss möglichst 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 PU: "Wärmeabschirmung 3500-4000 mm, PVT"
 - Merkmal 620, Option PV: "Wärmeabschirmung 1200-3000 mm, PVT"
 - Merkmal 620, Option PW: "Wärmeabschirmung NaI, 200-800 mm, PVT"

- Kollimatoren können optional für einige Sensorvarianten des Gerätes mit dem Gerät bestellt werden.
Merkmal 620, Option P7: "Kollimator Sensorseite"
- Klemmen können optional mit dem Gerät bestellt werden.
 - Merkmal 620, Option Q1: "Montageklemme 1x d=80 mm, 1x d=95 mm", bis 400 mm.
 - Merkmal 620, Option Q2: "Montageklemme 2x d=80 mm, 1x d=95 mm", 800 bis 1600 mm.
 - Merkmal 620, Option Q3: "Montageklemme 3x d=80 mm, 1x d=95 mm", 2000 bis 3000 mm.
 - Merkmal 620, Option Q4: "Haltekonsole".
 - Merkmal 620, Option Q5: "Montageklemme 4x d=80 mm, 1x d=95 mm", 3500 bis 4500 mm.
- Die Montagevorrichtung selbst muss so angebracht werden, dass sie das Gewicht des Gammapilot FMG50 und der Anbauteile 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.

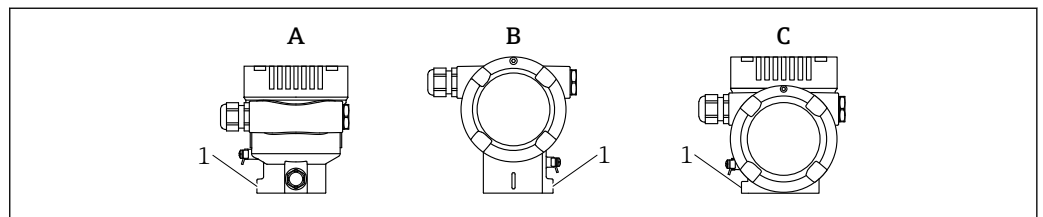
 FY01007F

Gehäuse drehen

Das Gehäuse ist durch Lösen der Feststellschraube bis zu 380° drehbar.

Ihre Vorteile

- Einfache Montage durch optimale Ausrichtung des Gehäuses
- Gut zugängliche Bedienung des Gerätes
- Optimale Ablesbarkeit der Vor-Ort-Anzeige (optional)



- A Einkammergehäuse, Alu, beschichtet
 B Zweikammergehäuse, Alu, beschichtet
 C Zweikammergehäuse L-Form, Alu, beschichtet
 1 Feststellschraube

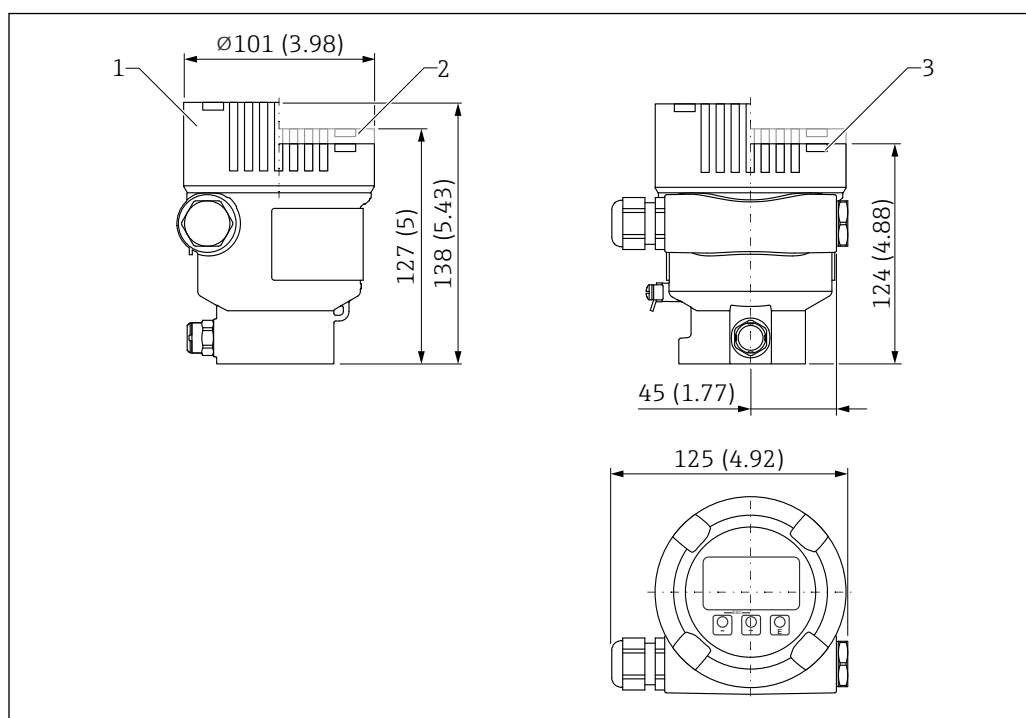
HINWEIS

Gehäuse kann nicht vollständig abgeschraubt werden.

- ▶ Außenliegende Feststellschraube maximal 1,5 Umdrehungen lösen. Bei zu weitem bzw. komplettem Herausdrehen (über den "Anschlagpunkt" der Schraube) können sich Kleinteile (Konterscheibe) lösen und herausfallen.
- ▶ Sicherungsschraube (Innensechskant 4 mm (0,16 in)) mit maximal 3,5 Nm (2,58 lbf ft) $\pm 0,3$ Nm (0,22 lbf ft) anziehen.

6.1.2 Abmessungen

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

Einkammergehäuse, Alu, beschichtet

A0038380

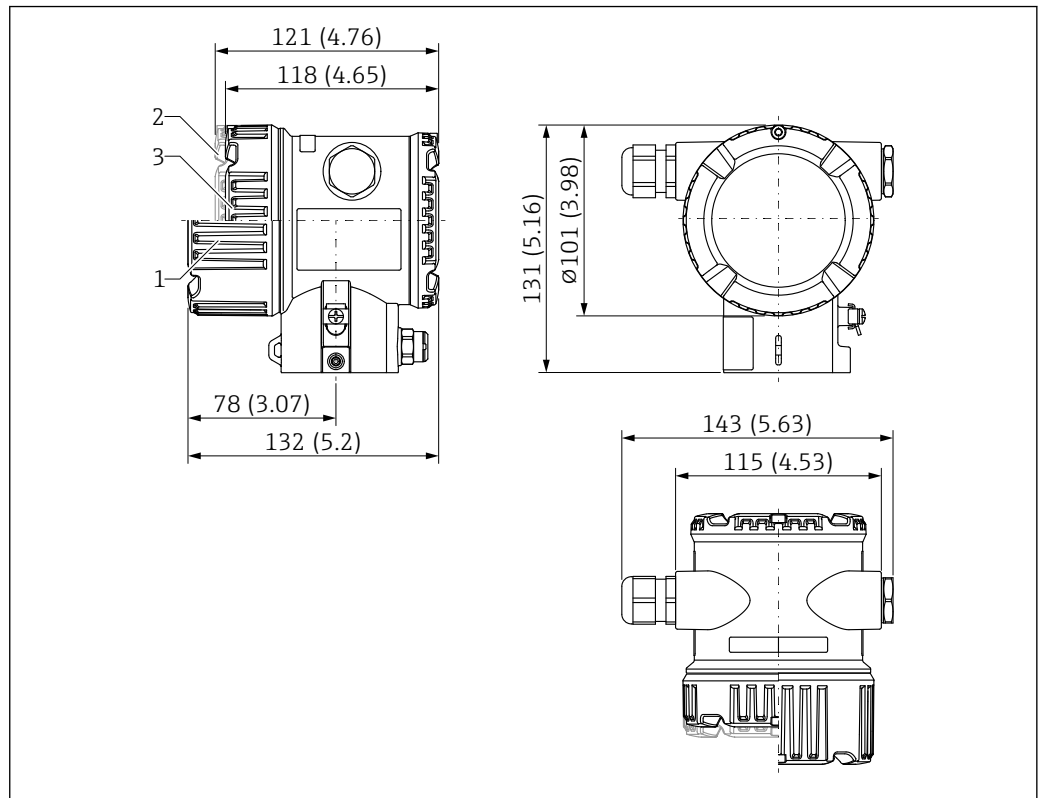
3 Abmessungen; Einkammergehäuse, Alu, beschichtet; inkl. Verschraubung M20 und Stopfen, Kunststoff.
Maßeinheit mm (in)

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

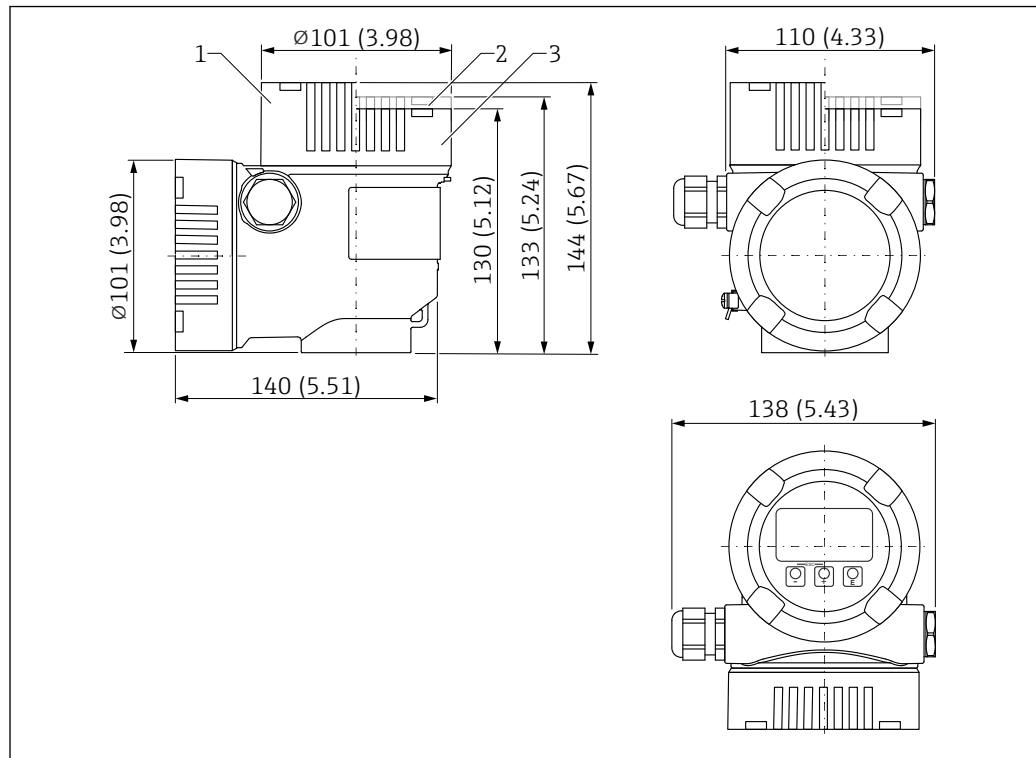
Zweikammergehäuse, Alu, beschichtet



A0038377

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

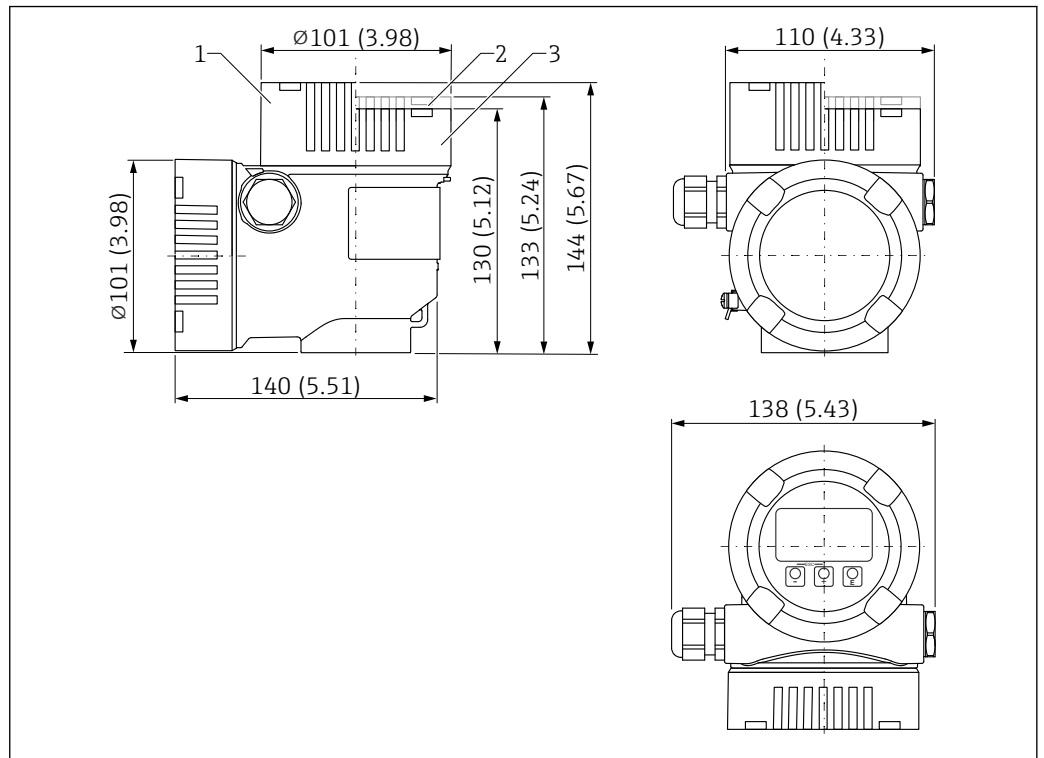
- 1 Höhe bei Deckel mit Sichtscheibe aus Glas (Geräte für Ex d/XP, Staub Ex)
- 2 Höhe bei Deckel mit Sichtscheibe aus Kunststoff
- 3 Deckel ohne Sichtscheibe

Zweikammergehäuse L-Form, Alu, beschichtet

A0038381

5 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

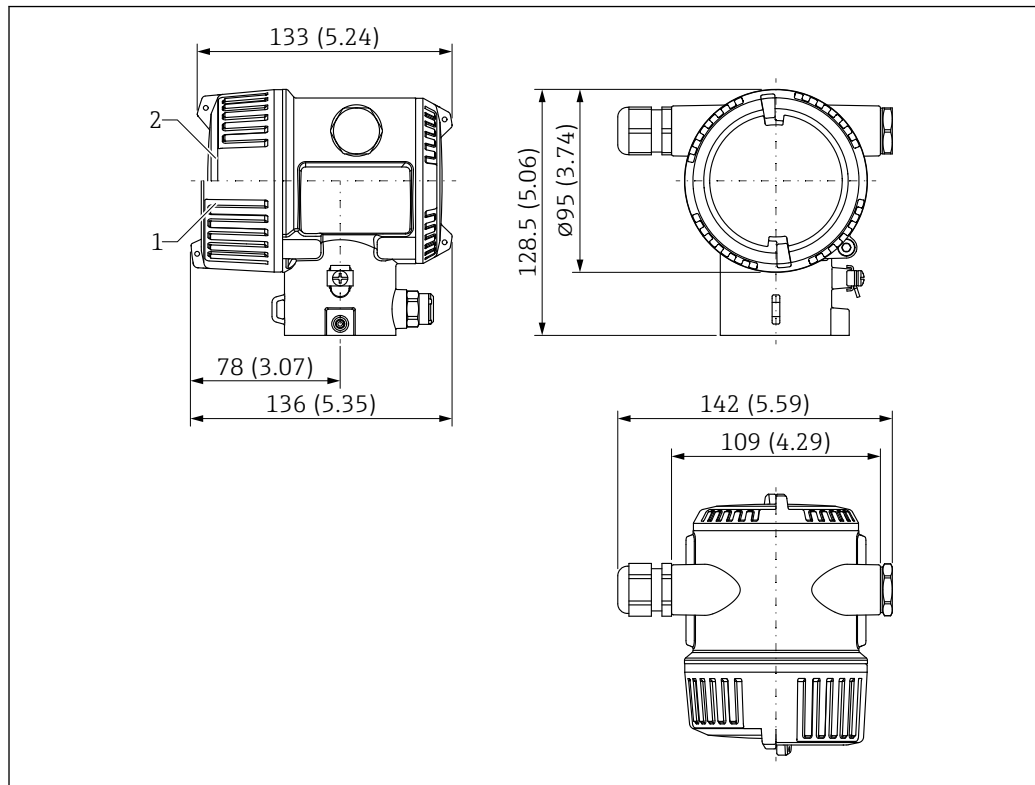
A0038381

6 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

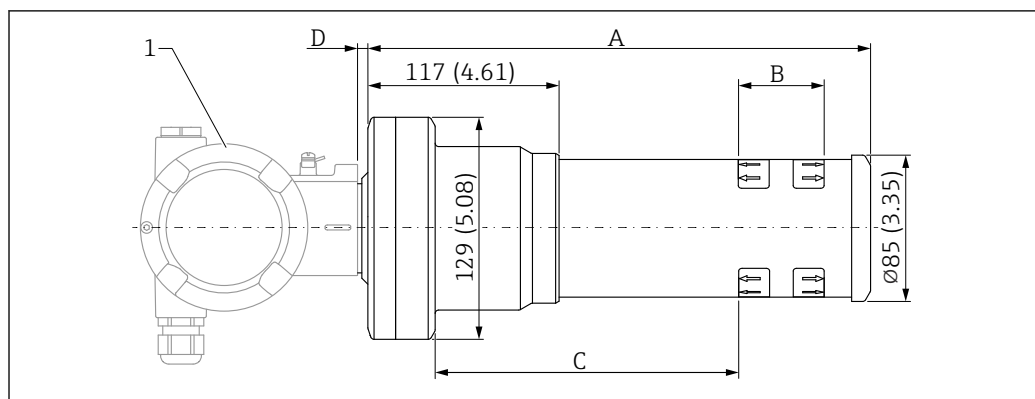
3 Deckel ohne Sichtscheibe

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

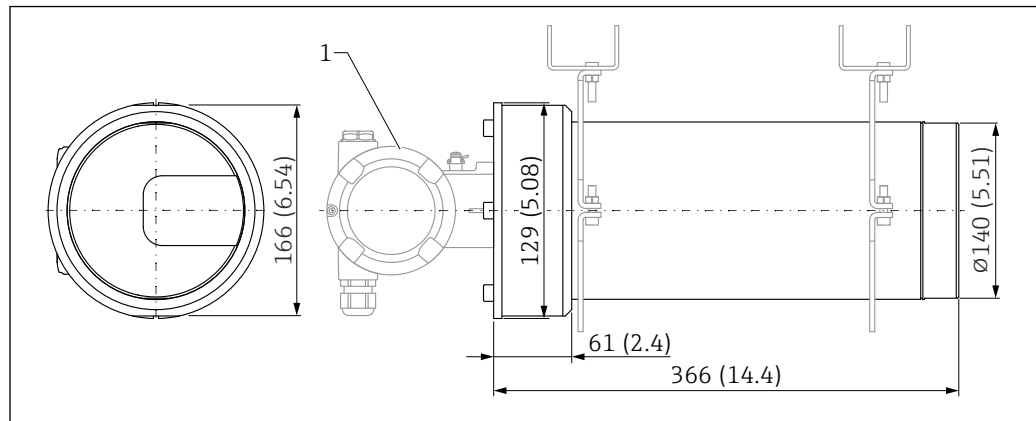
A0055680

- 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 (Tl) 2" :**
 - Gesamtlänge A: 292 mm (11,5 in)
 - Messbereichslänge B: 51 mm (2 in)
- **Ausführung NaI (Tl) 4" :**
 - Gesamtlänge A: 341 mm (13,4 in)
 - Messbereichslänge B: 102 mm (4 in)
- **Ausführung NaI (Tl) 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

7 Ausführung NaI (Tl) 2" mit Kollimator Sensorseite

1 Gehäuse

Ausführung NaI (Tl) 2" mit Kollimator Sensorseite:

Gesamtlänge: 498 mm (19,6 in)

6.1.3 Gewicht

i 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.

Gammapilot FMG50 mit Kollimator

Ausführung NaI (TI) 2“ mit Kollimator Sensorseite:

Gewicht des Kollimators (ohne FMG50 und ohne Anbauteile): 25,5 kg (56,2 lb)

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

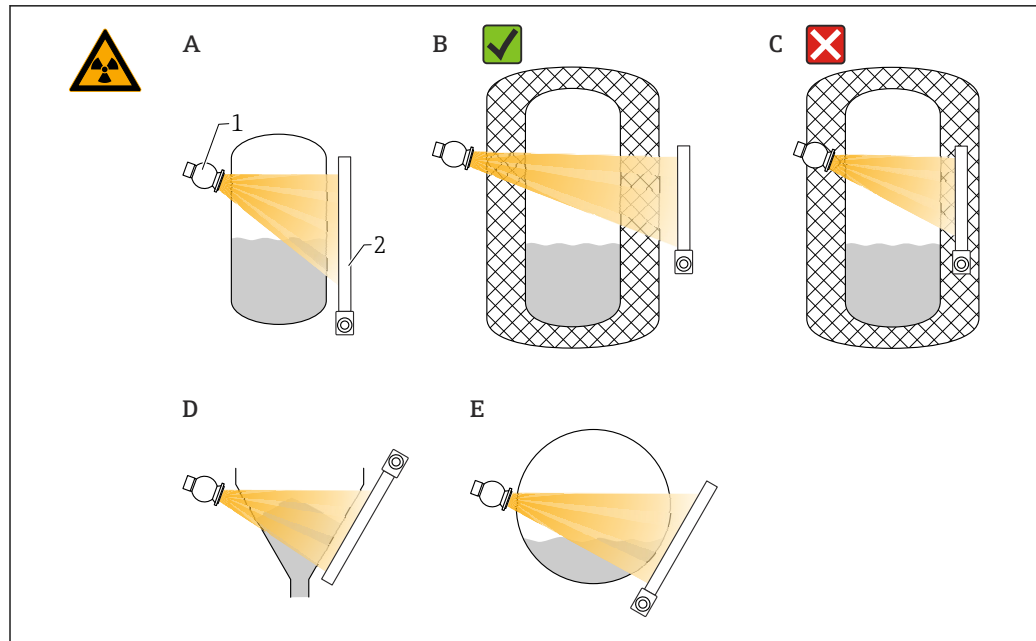
6.1.4 Montagebedingungen für Füllstandsmessungen

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.**



A0037715

- 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

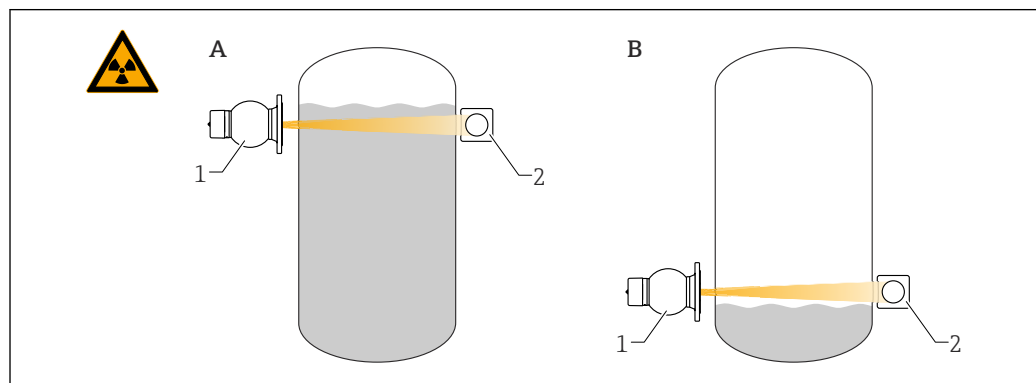
6.1.5 Montagebedingungen für Grenzstanderfassung

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.



A0018075

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

6.1.6 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.

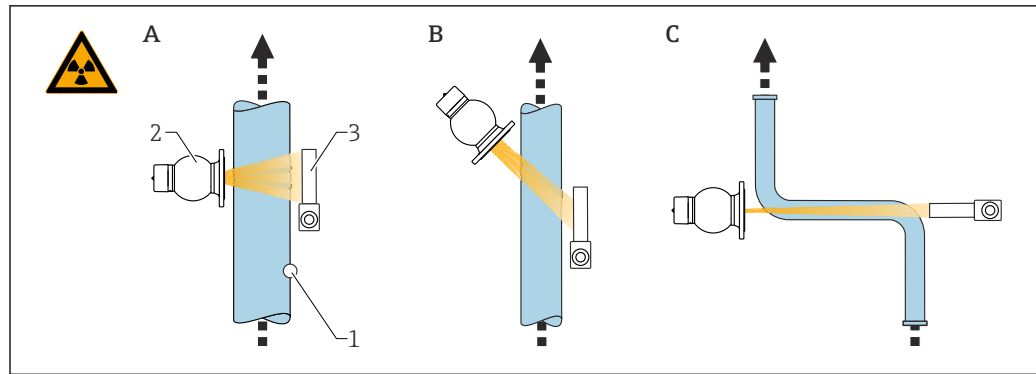
Anordnung der Messeinrichtung

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™¹⁾ verwenden.

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

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



A0018076

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

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

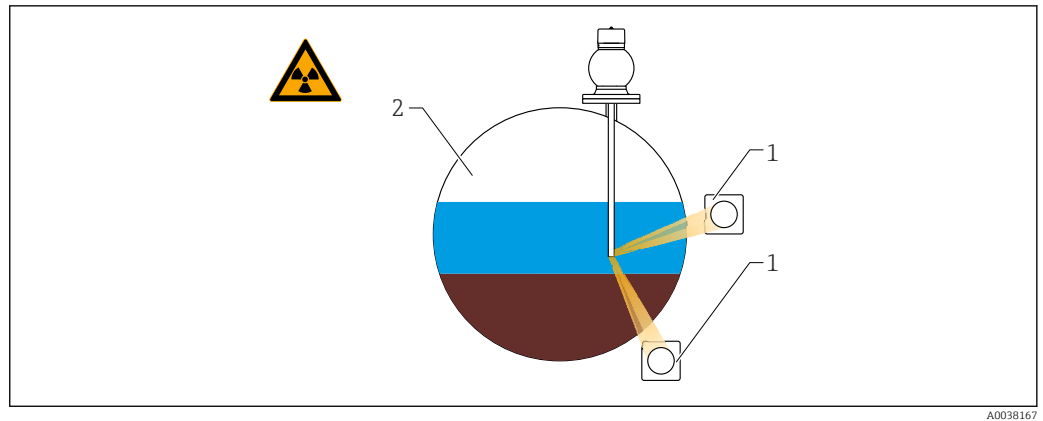
6.1.7 Montagebedingungen für Trennschichtmessung

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.



A0038167

- 1 Gammapilot (2 Stück)
2 Trennschichtmessung

Beschreibung

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

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

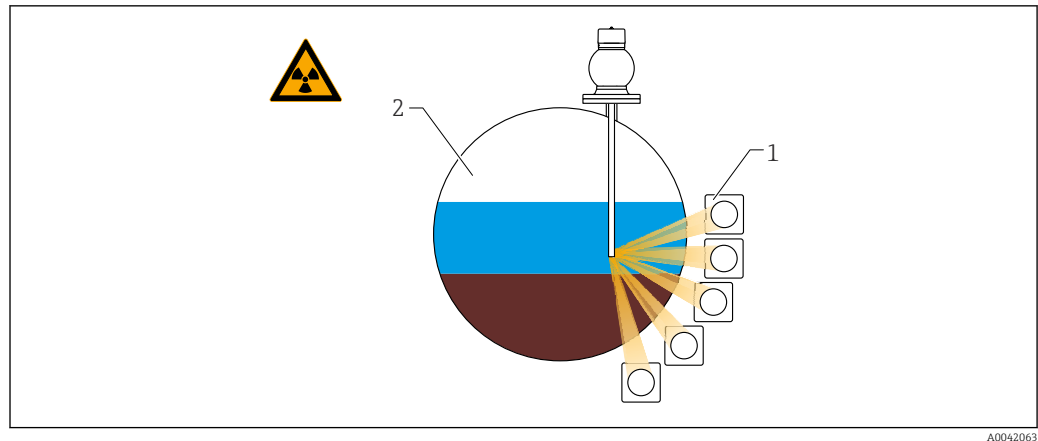
6.1.8 Montagebedingungen für Dichteprofilmessung (DPS)

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.



- 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)

6.1.9 Montagebedingungen für Konzentrationsmessungen

Bedingungen

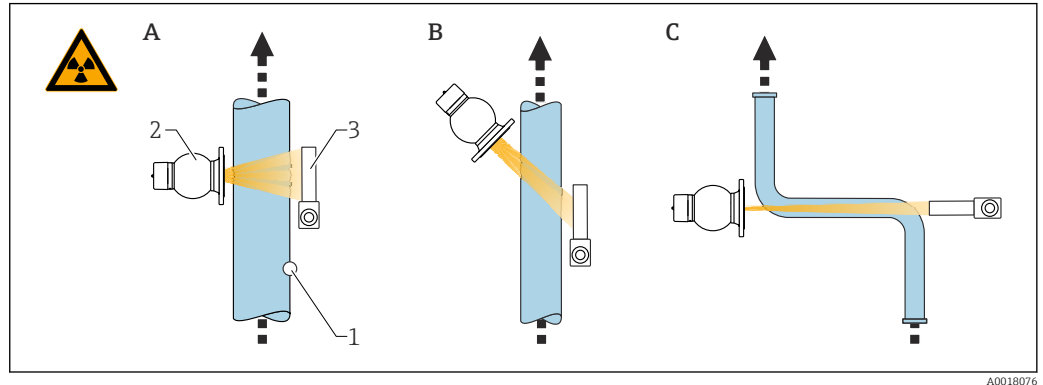
- Konzentrationsmessungen sollten möglichst an vertikalen Rohrleitungen mit einer Förderrichtung von unten nach oben erfolgen
- Wenn nur horizontale Rohrleitungen zugänglich sind, sollte auch der Strahlengang horizontal angeordnet werden, um den Einfluss von Luftblasen und Ablagerungen zu minimieren.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



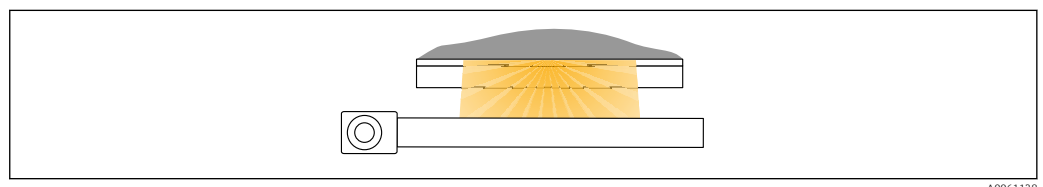
- Bei der Projektierung ist das Gesamtgewicht der Messeinrichtung zu berücksichtigen.
- Eine Klemmvorrichtung FHG51 ist als Zubehör erhältlich

6.1.10 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

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

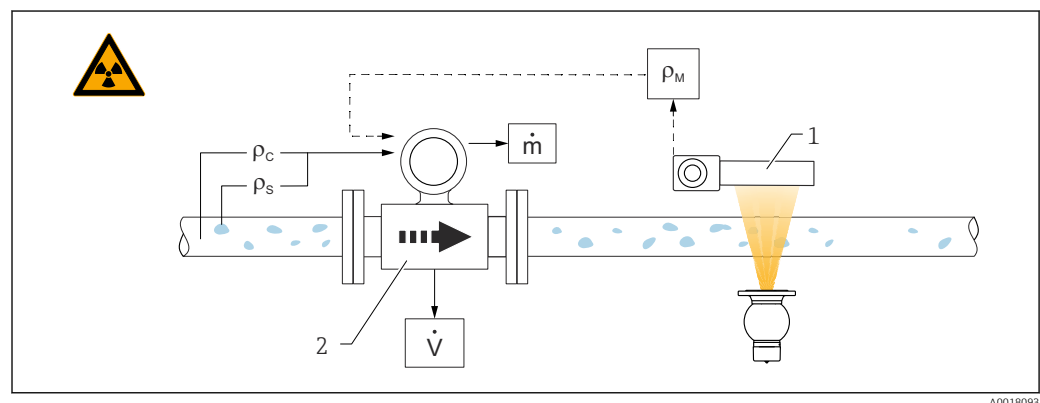
Strahlung ist dabei proportional zur Konzentration des strahlenden Mediums im geförderten Material.

6.1.11 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.



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

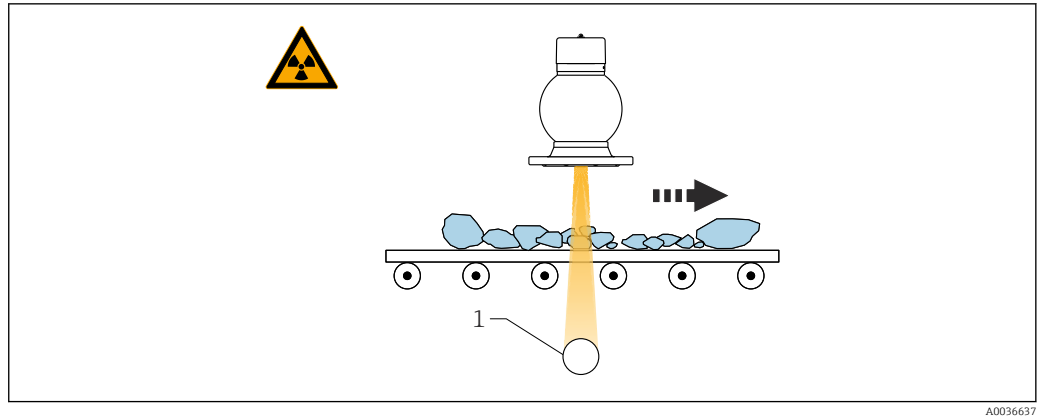
- 1 Gammapilot FMG50 -> Gesamt-Messstoffdichte (ρ_m) bestehend aus Transportflüssigkeit und Feststoffen
 2 Durchfluss-Messgerät (Promag 55S) -> Volumendurchfluss ($\dot{V}$). Die Feststoffdichte (ρ_s) und die Dichte der Transportflüssigkeit (ρ_c) sind zusätzlich in den Messumformer einzugeben

Messung von Masse-Durchfluss (Feststoff)

Schüttgutwendungen an Förderbändern und Förderschnecken.

Der Strahlenschutzbehälter ist über dem Förderband, und der Gammapilot FMG50 unter dem Förderband positioniert. Durch das Medium auf dem Förderband wird die Strahlung gedämpft. Die Intensität der empfangenen Strahlung ist proportional zur Dichte des Mediums. Aus der Bandgeschwindigkeit und der Strahlungsintensität resultiert der Massendurchfluss.

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



1 Gammapilot FMG50

A0036637

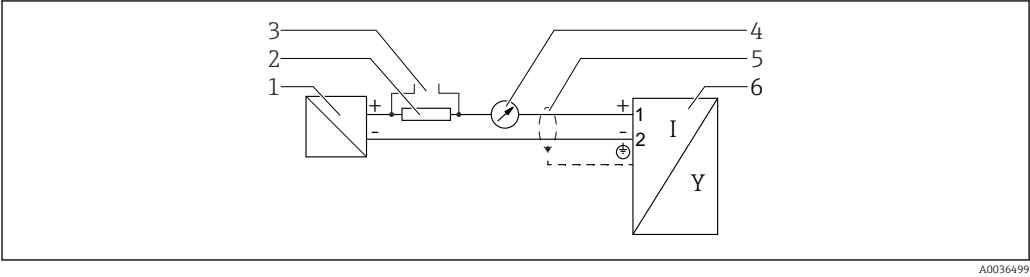
6.2 Einbaukontrolle

Führen Sie nach dem Einbau des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

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

7 Elektrischer Anschluss

7.1 Blockschaltbild 4 ... 20 mA HART



9 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

7.2 Versorgungsspannung

Die Versorgungsspannung ist abhängig von der gewählten Gerätezulassungsart

Ex-frei, Ex d, Ex e	10,5 ... 35 V _{DC}
Ex i	10,5 ... 30 V _{DC}
Nennstrom	4 ... 20 mA
Leistungsaufnahme	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

7.2.1 Gerätedisplay und Bluetooth

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

Versorgungsspannung

- $< 15 \text{ V}_{\text{DC}}$; die Hintergrundbeleuchtung wird ausgeschaltet
- $< 12 \text{ V}_{\text{DC}}$; zusätzlich wird die Bluetooth Funktion ausgeschaltet

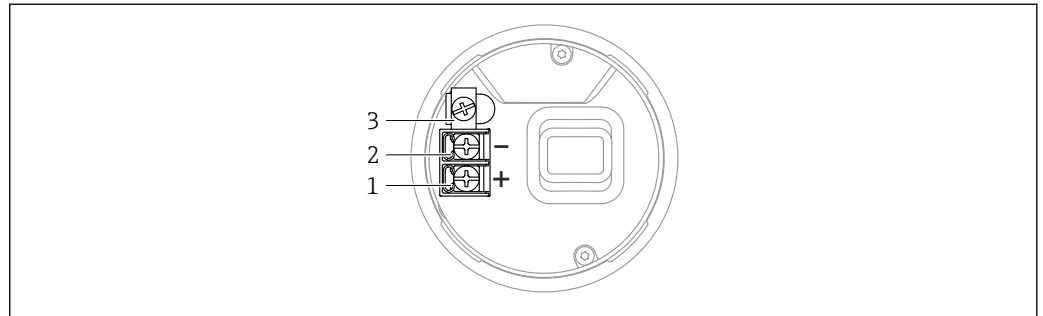
i Bei Verwendung der abgesetzten Anzeige FHX50B (Zubehör)

Versorgungsspannung

- $< 15 \text{ V}_{\text{DC}}$ die Hintergrundbeleuchtung und die Bluetooth Funktion wird ausgeschaltet
- Minimal $12,5 \text{ V}_{\text{DC}}$

7.3 Klemmenbelegung

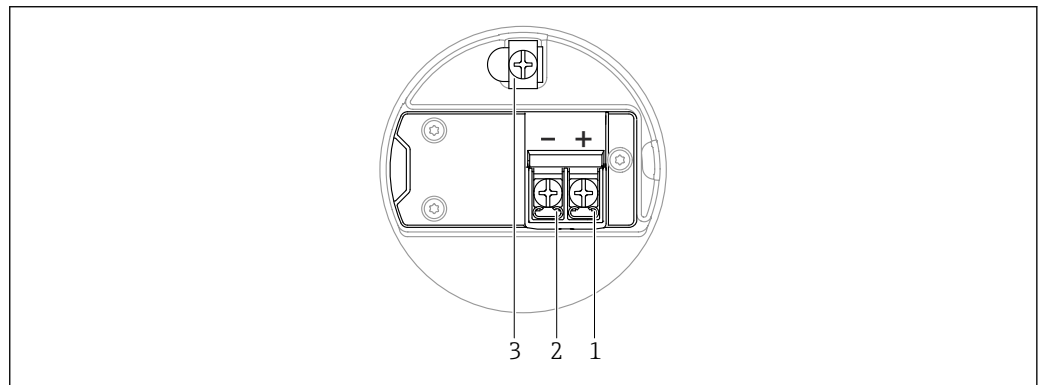
7.3.1 Einkammergehäuse



10 Anschlussklemmen und Erdungsklemme im Anschlussraum; Einkammergehäuse

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

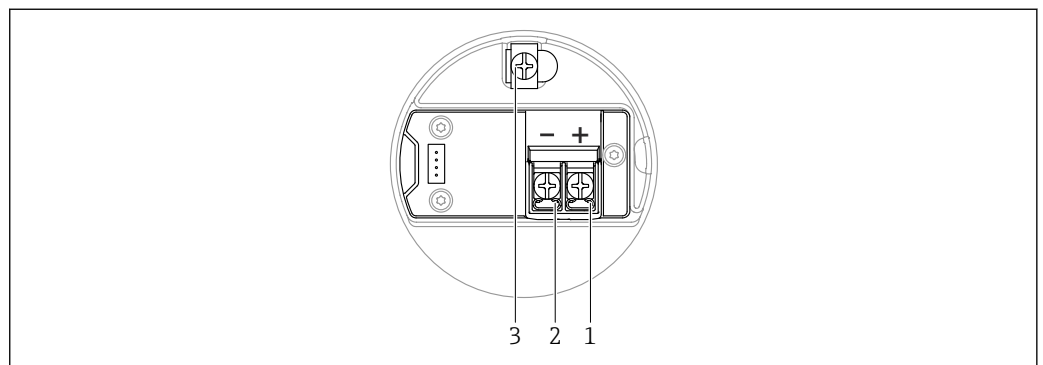
7.3.2 Zweikammergehäuse; 4 ... 20 mA HART



11 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

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



12 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

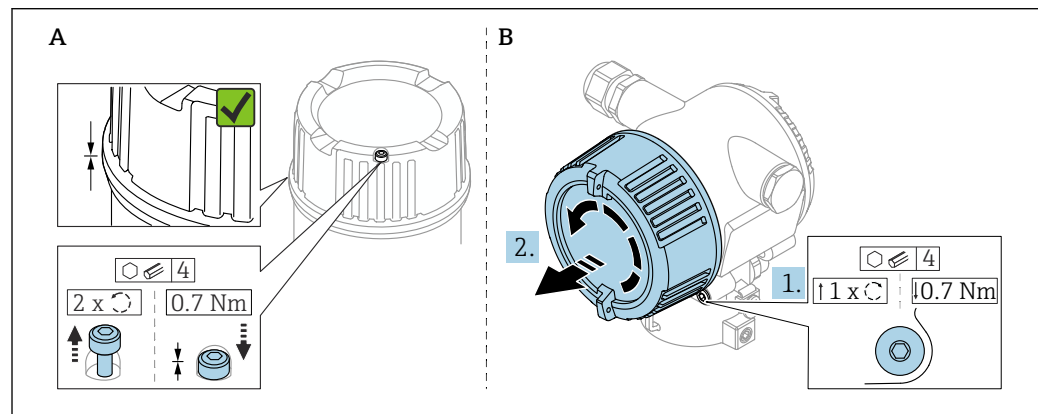
7.4 Deckel mit Sicherungsschraube

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.



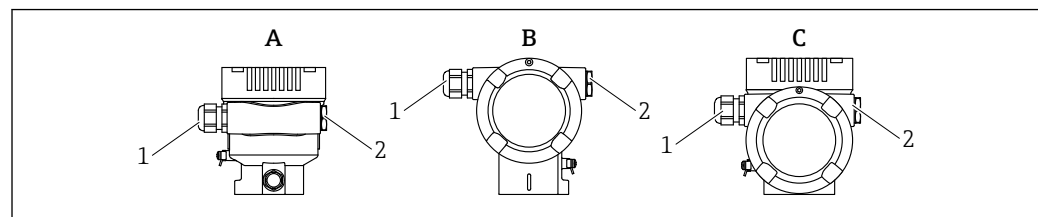
A0061151

13 Deckel mit Sicherungsschraube

A Einkammergehäuse

B Zweikammergehäuse

7.5 Kabeleinführungen



A0060291

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.

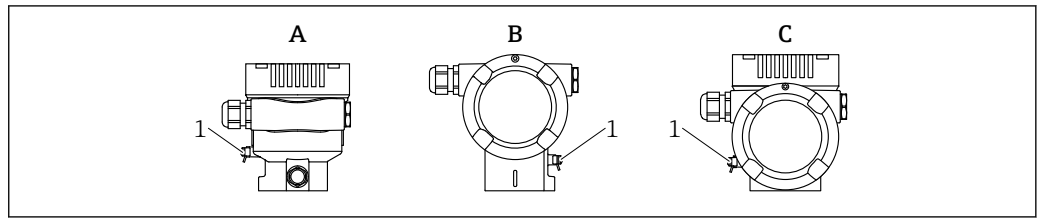
i Anschlusskabel prinzipiell nach unten ausrichten, damit keine Feuchtigkeit in den Anschlussraum eindringen kann.

Bei Bedarf Abtropfschlaufe formen oder Wetterschutzhaube verwenden.

7.6 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.



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

⚠️ WARNUNG

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 mm² (14 AWG) einhalten

7.7 Überspannungsschutz

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

7.7.1 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

7.7.2 Geräte mit optionalem Überspannungsschutz

- Zündspannung: min. 400 V_{DC}
- 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.

7.7.3 Überspannungskategorie

Überspannungskategorie II

7.8 Kabelspezifikation

Bemessungsquerschnitt

- Versorgungsspannung: 0,5 ... 2,5 mm² (20 ... 13 AWG)
- Schutzleiter oder Erdung des Kabelschirms: > 1 mm² (17 AWG)
- Externe Erdungsklemme: 0,5 ... 4 mm² (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)

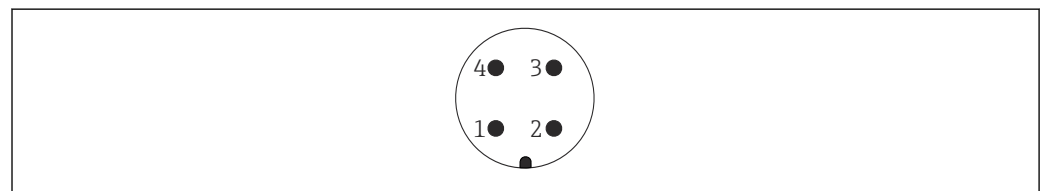
7.9 Verfügbare Gerätestecker



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.

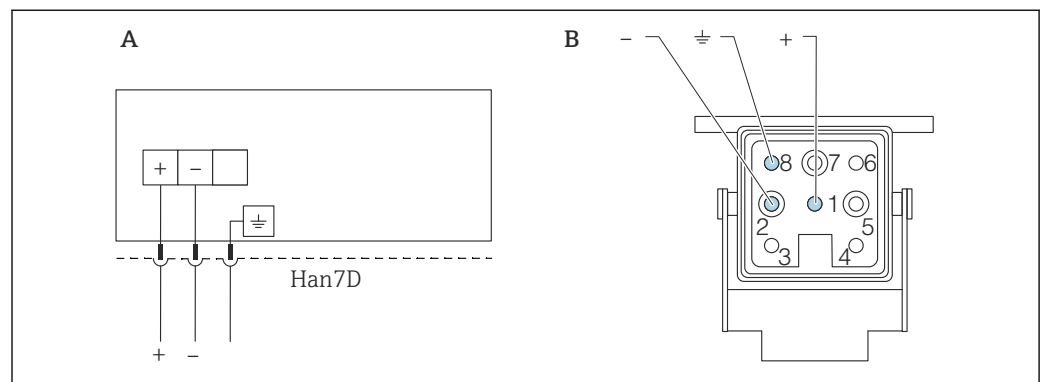
7.9.1 Geräte mit Stecker M12



A0011175

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

7.9.2 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

7.10 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).

7.11 Anschlusskontrolle

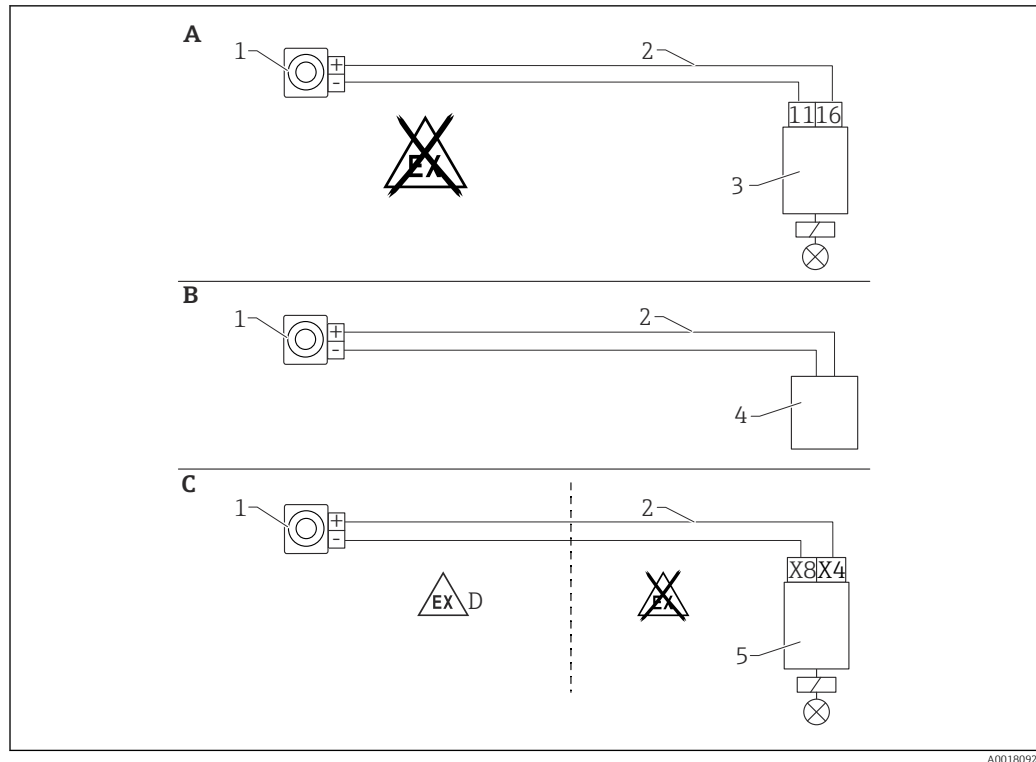
- ☐ Gerät oder Kabel unbeschädigt (Sichtkontrolle)?
- ☐ Verwendete Kabel erfüllen die Anforderungen?
- ☐ Montierte Kabel von Zug entlastet?
- ☐ Kabelverschraubungen montiert, fest angezogen und dicht?
- ☐ Versorgungsspannung entspricht den Angaben auf dem Typenschild?
- ☐ Keine Verpolung, Anschlussbelegung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

7.12 Verdrahtungsbeispiele

7.12.1 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

7.12.2 Kaskadierungsbetrieb mit 2 FMG50

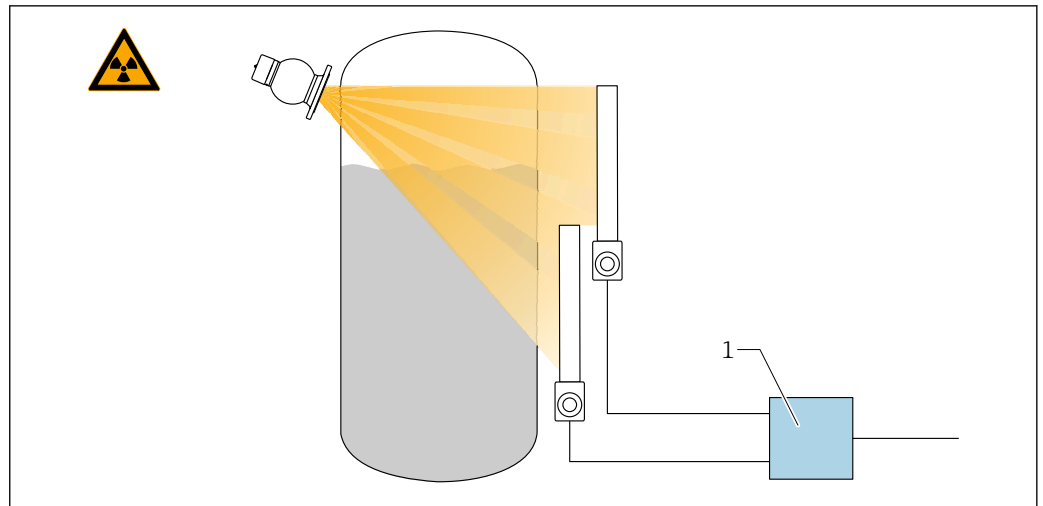
Füllstandsmessung: FMG50 mit Prozessmessumformer RMA42

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.



14 Anschlusschema: 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

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

Für weitere Informationen:

 BA00287R

7.12.3 Kaskadierungsbetrieb mit mehr als 2 FMG50

Füllstandsmessung: FMG50 mit Memograph M RSG45

Erfordernis mehrerer FMG50:

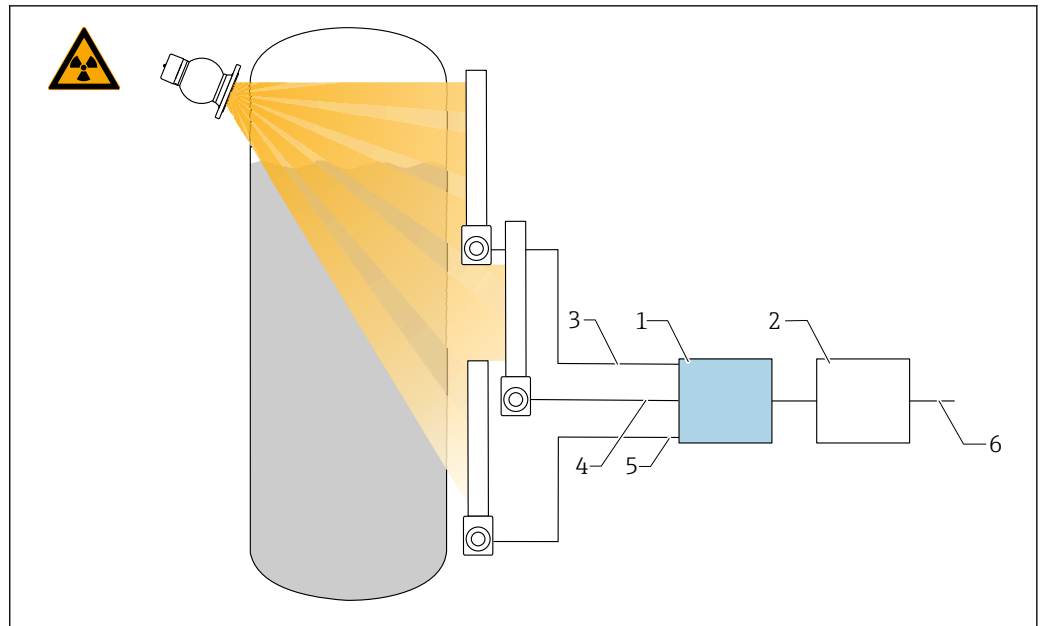
- große Messbereiche
- besondere Tankgeometrie

Über einen Memograph M RSG45 können mehr als 2 FMG50 (bis zu 20) zusammengeschalten 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.



15 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)

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

Beispiel einer Linearisationstabelle

Linearisierungspunkt	Gesamt-Impulsrate cnt/s	Gesamt-Füllstand %
21	0	100
20	39	95
19	82	90
18	129	85
17	178	80
16	230	75

Linearisierungspunkt	Gesamt-Impulsrate cnt/s	Gesamt-Füllstand %
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

7.12.4 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

7.12.5 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

7.13 FMG50 mit RIA15

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

Produktstruktur, Merkmal 620 "Zubehör beigelegt":

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

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

⚠ 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).

- b**
- XA01028R
 - XA01464K
 - XA01056K
 - XA01368K
 - XA01097K

Klemmenbelegung RIA15

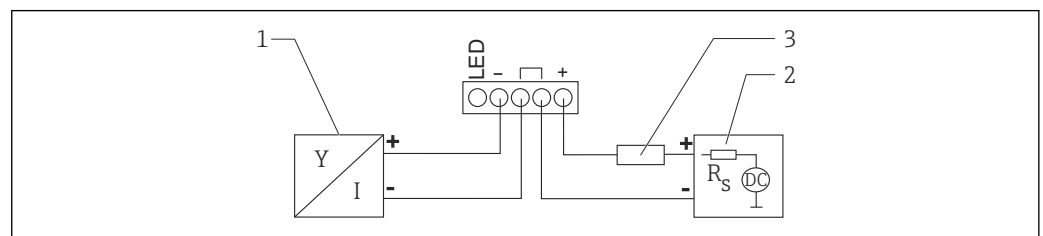
- +
positiver Anschluss Strommessung
- -
negativer Anschluss Strommessung (ohne Hintergrundbeleuchtung)
- LED
negativer Anschluss Strommessung (mit Hintergrundbeleuchtung)
- $\perp$
Funktionserdung: Anschlussklemme im Gehäuse

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

Der zu berücksichtigende Spannungsabfall beträgt:

- ≤ 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

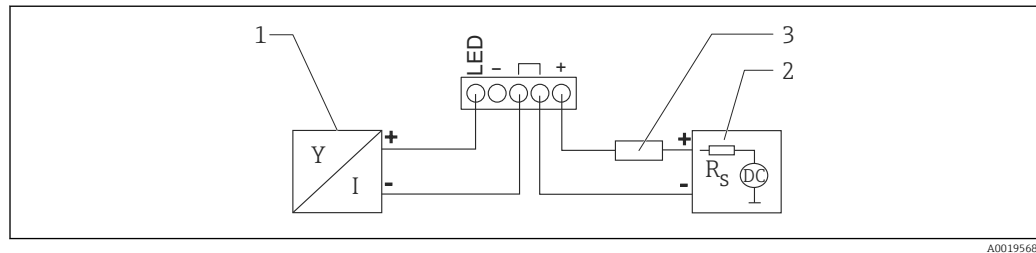
7.13.1 Anschluss HART Gerät und RIA15 ohne Hintergrundbeleuchtung



16 Blockschaltbild HART Gerät mit Prozessanzeiger RIA15 ohne Beleuchtung

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

7.13.2 Anschluss HART Gerät und RIA15 mit Hintergrundbeleuchtung



A0019568

17 Blockschaltbild HART Gerät mit Prozessanzeiger RIA15 mit Beleuchtung

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

7.13.3 FMG50, RIA15 mit eingebautem HART Kommunikationswiderstandsmodul

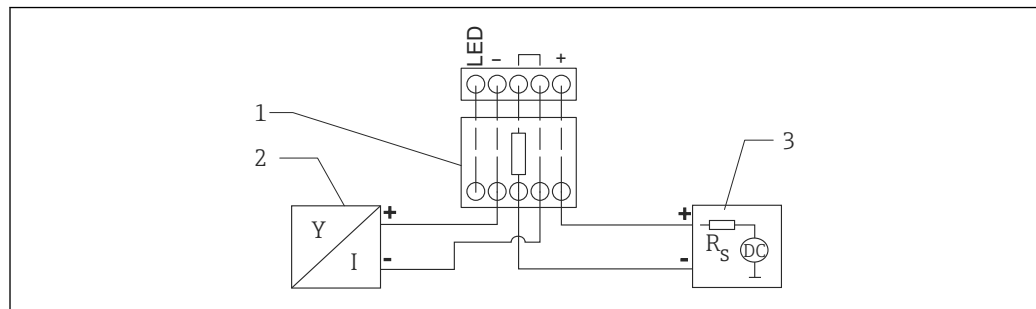
i Das HART-Kommunikationsmodul zum Einbau in das RIA15 kann zusammen mit dem Gerät bestellt werden.

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

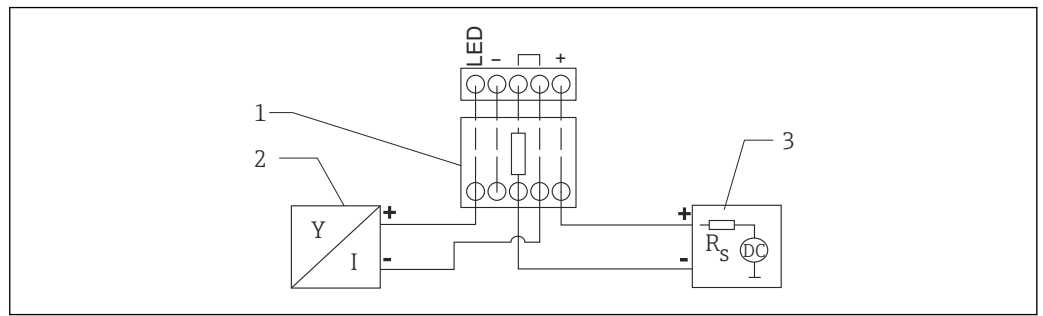


A0020839

18 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

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

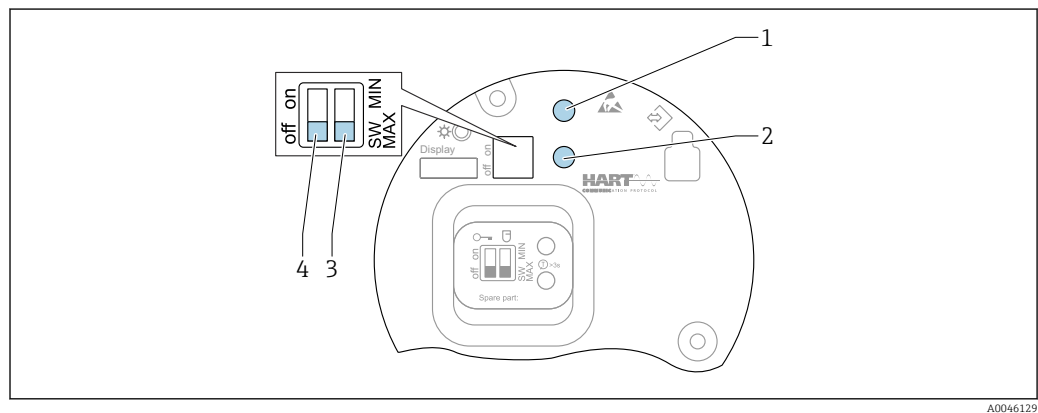
- 1 HART-Kommunikationswiderstandsmodul
- 2 Gerät mit HART Kommunikation
- 3 Stromversorgung

8 Bedienungsmöglichkeiten

8.1 Übersicht zu Bedienungsmöglichkeiten

- Bedienung über Bedientasten und DIP-Schalter auf dem Elektronikeinsatz
- Bedienung über optische Bedientasten auf dem Gerätedisplay (optional)
- Bedienung über Bluetooth® wireless technology (mit optionalem Gerätedisplay inklusive Bluetooth® wireless technology) mit Smartblue-App, Field Xpert oder DeviceCare
- Bedienung über Bedientool (Endress+Hauser FieldCare/DeviceCare, Handheld, AMS, PDM, ...)

8.2 Bedientasten und DIP-Schalter auf dem HART Elektronikeinsatz



20 Bedientasten und DIP-Schalter auf dem HART Elektronikeinsatz

- 1 Bedientaste für Passwort zurücksetzen (für Bluetooth Login und Benutzerrolle Instandhalter)
- 1+2 Bedientasten für Gerät zurücksetzen (Auslieferungszustand)
- 2 Bedientaste II (nur für Werksreset)
- 3 DIP-Schalter für Alarmstrom
- 4 DIP-Schalter für Verriegelung und Entriegelung des Geräts

i Die Einstellung der DIP-Schalter am Elektronikeinsatz hat gegenüber den Einstellungen über andere Bedienmöglichkeiten (z. B. FieldCare/DeviceCare) Vorrang.

8.3 Aufbau und Funktionsweise des Bedienmenüs

Der Aufbau der Bedienmenüs von Vor-Ort-Anzeige und den Endress+Hauser Bedientools FieldCare oder DeviceCare unterscheidet sich folgendermaßen:

Die Vor-Ort-Anzeige eignet sich, um einfache Anwendungen zu parametrieren.

Mit den Bedientools (FieldCare, DeviceCare, SmartBlue, AMS, PDM, ...) können umfangreiche Anwendungen parametriert werden.

Sogenannte Assistenten erleichtern die Inbetriebnahme der verschiedenen Anwendungen. Der Anwender wird durch die einzelnen Parametrierschritte geleitet.

8.3.1 Benutzerrollen und ihre Zugriffsrechte

Die beiden Benutzerrollen **Bediener** und **Instandhalter** (Auslieferungszustand) haben einen unterschiedlichen Schreibzugriff auf die Parameter, wenn ein gerätespezifischer Freigabecode definiert wurde. Dieser Freigabecode schützt die Gerätekonfiguration vor unerlaubtem Zugriff.

Bei Eingabe eines falschen Freigabecodes erhält der Anwender die Zugriffsrechte der Benutzerrolle **Bediener**.

8.4 Zugriff auf Bedienmenü via Vor-Ort-Anzeige

8.4.1 Gerätedisplay (optional)

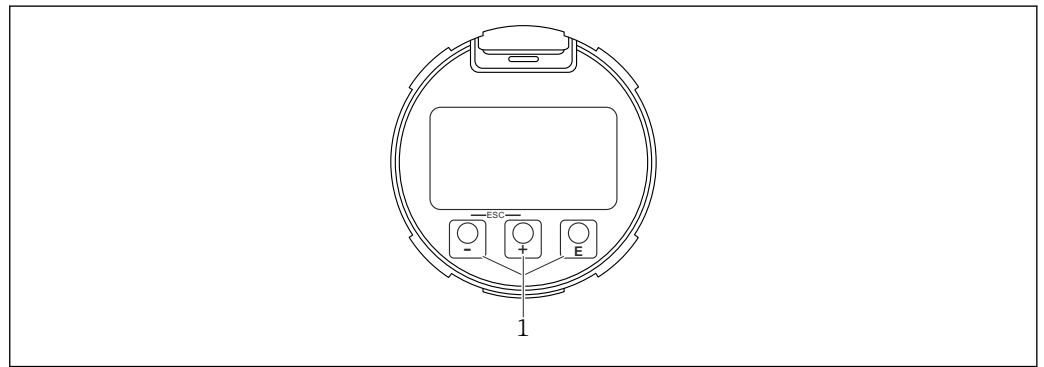
Bedienung der optischen Bedientasten durch den Deckel möglich, Gerät muss nicht geöffnet werden.

Funktionen:

- Anzeige von Messwerten sowie Stör- und Hinweismeldungen
- Hintergrundbeleuchtung, die im Fehlerfall von Grün auf Rot wechselt
- Zur einfacheren Bedienung kann das Gerätedisplay entnommen werden

i In Abhängigkeit von der Versorgungsspannung und der Stromaufnahme wird die Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet bzw. ausgeschaltet.

i Das Gerätedisplay ist optional mit Bluetooth® wireless technology erhältlich.



21 Grafische Anzeige mit optischen Bedientasten (1)

A0039284

- Taste $\oplus$
 - Navigation in der Auswahlliste nach unten
 - Editieren der Zahlenwerte oder Zeichen innerhalb einer Funktion
- Taste $\ominus$
 - Navigation in der Auswahlliste nach oben
 - Editieren der Zahlenwerte oder Zeichen innerhalb einer Funktion
- Taste $\boxplus$
 - Wechsel von Hauptanzeige zu Hauptmenü
 - Eingabe bestätigen
 - Sprung zum nächsten Menüpunkt
 - Auswahl eines Menüpunktes und Aktivierung des Editiermodus
 - Entriegelung/Verriegelung der Displaybedienung
 - Langes Drücken von Taste $\boxplus$ zeigt eine kurze Beschreibung des ausgewählten Parameters an (falls verfügbar)
- Taste $\oplus$ und Taste $\ominus$ (ESC-Funktion)
 - Editiermodus eines Parameters verlassen, ohne den geänderten Wert abzuspeichern
 - Menü auf einer Auswahlebene: Gleichzeitiges Drücken der Tasten bewirkt einen Rücksprung um eine Ebene im Menü nach oben
 - Gleichzeitiges langes Drücken der Tasten bewirkt einen Rücksprung zur obersten Ebene

8.4.2 Bedienung über Bluetooth® wireless technology (optional)

Voraussetzung

- Gerät mit Gerätedisplay inklusive Bluetooth® wireless technology
- Smartphone oder Tablet mit Endress+Hauser SmartBlue-App oder PC mit DeviceCare ab Version 1.07.05 oder Field Xpert SMT70

Die Reichweite der Verbindung beträgt bis zu 25 m (82 ft). In Abhängigkeit von Umgebungsbedingungen wie z. B. Anbauten, Wänden oder Decken, kann die Reichweite variieren.

 Die Bedientasten am Display sind gesperrt, sobald eine Bluetooth® Verbindung besteht.

Eine vorhandene Bluetooth® Verbindung wird durch ein blinkendes Bluetooth® Symbol angezeigt.

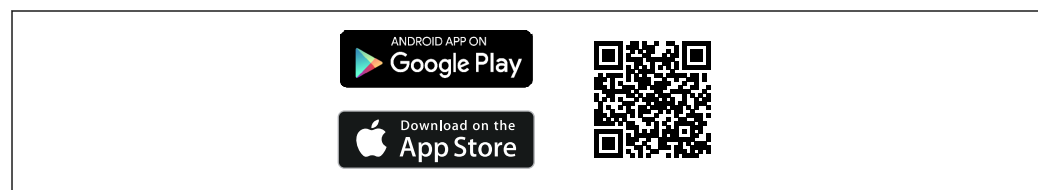
-  Falls das Bluetooth® Display aus einem Gerät entnommen und in ein anderes Gerät eingebaut wird:
- Sämtliche Log-in-Daten werden nur im Bluetooth® Display gespeichert und nicht im Gerät
 - Das vom Anwender geänderte Passwort wird ebenfalls im Bluetooth® Display gespeichert

 Sonderdokumentation SD02530P

Bedienung über SmartBlue-App

Das Gerät kann via SmartBlue-App bedient und konfiguriert werden.

- Voraussetzung für die Nutzung ist der Download der SmartBlue-App auf einem Mobilgerät
- Informationen zur Kompatibilität der SmartBlue-App mit Mobilgeräten: siehe **Apple-App Store (iOS-Geräte)** oder **Google Play Store (Android-Geräte)**
- Fehlbedienung durch Unbefugte wird durch verschlüsselte Kommunikation und Passwortverschlüsselung verhindert
- Die Bluetooth® Funktion kann nach der erstmaligen Geräteeinrichtung deaktiviert werden



A0033202

 22 QR-Code zur kostenlosen Endress+Hauser SmartBlue-App

Download und Installation:

1. QR-Code scannen oder im Suchfeld des Apple-App Store (iOS) oder Google Play Store (Android) **SmartBlue** eingeben.
2. SmartBlue-App installieren und starten.
3. Bei Android-Geräten: Standortbestimmung (GPS) aktivieren (bei iOS-Geräten nicht erforderlich).
4. Empfangsbereites Gerät aus der angezeigten Geräteliste auswählen.

Login:

1. Benutzername eingeben: admin
2. Initial-Passwort eingeben: Seriennummer des Geräts

3. Nach dem ersten Login: Passwort ändern



Hinweise zum Passwort und Rücksetzcode

Für Geräte entsprechend den Anforderungen der IEC 62443-4-1 „Secure product development lifecycle management“ ("ProtectBlue"):

- Bei Verlust des selbst gewählten Passworts: Hinweise zur Benutzerverwaltung und zum Reset-Taster in der Betriebsanleitung beachten.
- Hinweise des zugehörigen Security-Handbuchs (SD) beachten.

Für alle anderen Geräte (ohne "ProtectBlue"):

- Bei Verlust des selbst gewählten Passworts kann der Zugang über einen Rücksetzcode wiederhergestellt werden. Der Rücksetzcode ist die Seriennummer des Geräts in umgekehrter Reihenfolge. Nach Eingabe des Rücksetzcodes ist wieder das Initial-Passwort gültig.
- Wie das Passwort kann auch der Rücksetzcode geändert werden.
- Bei Verlust des selbst gewählten Rücksetzcodes kann das Passwort nicht mehr über die SmartBlue-App zurückgesetzt werden. In diesem Fall den Endress+Hauser Service kontaktieren.

8.5 DeviceCare

8.5.1 Funktionsumfang

Tool zum Verbinden und Konfigurieren von Endress+Hauser Feldgeräten.

Am schnellsten lassen sich Feldgeräte von Endress+Hauser mit dem dedizierten Tool „DeviceCare“ konfigurieren. DeviceCare stellt zusammen mit den DTMs (Device Type Managers) eine komfortable und umfassende Lösung dar.



Zu Einzelheiten: Innovation-Broschüre IN01047S

8.6 FieldCare

8.6.1 Funktionsumfang

FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool von Endress+Hauser. FieldCare kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in einer Anlage konfigurieren und unterstützt bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt FieldCare darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, deren Zustand zu kontrollieren.

Der Zugriff erfolgt via:

- Serviceschnittstelle CDI
- PROFINET-Schnittstelle
- HART-Kommunikation

Typische Funktionen:

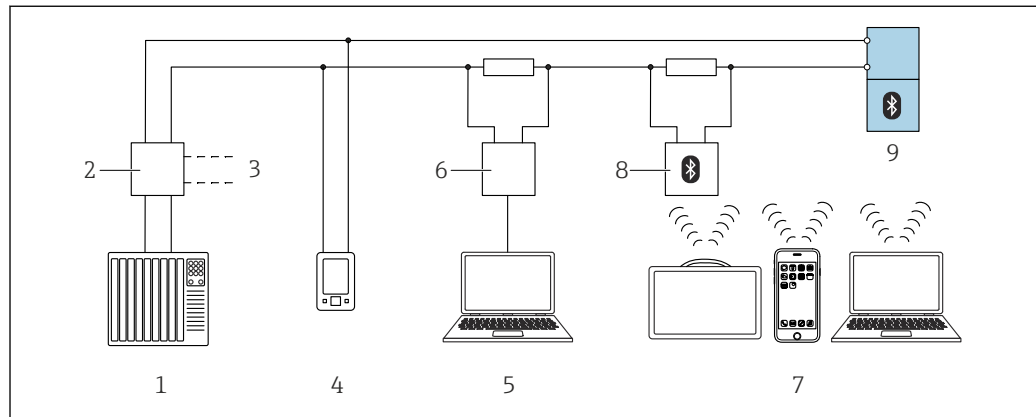
- Parametrierung von Messumformern
- Laden und Speichern von Gerätedaten (Upload/Download)
- Dokumentation der Messstelle
- Visualisierung des Messwertspeichers (Linienschreiber) und Ereignis-Logbuchs



Weitere Informationen zu FieldCare: Betriebsanleitung BA00027S und BA00059S

8.7 Übersicht der HART-Bedienmöglichkeiten

8.7.1 Via HART-Protokoll



A0044334

23 Möglichkeiten der Fernbedienung via HART-Protokoll

- 1 SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung)
- 2 Messumformerspeisegerät, z. B. RN42 (mit Kommunikationswiderstand)
- 3 Anschluss für Commubox FXA195 und AMS Trex Device Communicator
- 4 AMS Trex Device Communicator
- 5 Computer mit Bedientool (z. B. DeviceCare, FieldCare, AMS Device View, SIMATIC PDM)
- 6 Commubox FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SMT70/SMT77, Smartphone oder Computer mit Bedientool (z. B. DeviceCare, SmartBlue-App)
- 8 Bluetooth-Modem mit Anschlusskabel (z. B. VIATOR)
- 9 Messumformer

8.7.2 Bedienung über RIA 15 (remote Display)

Schleifenstromgespeister Prozessanzeiger zur Anzeige von HART- oder 4...20 mA Signalen

8.7.3 Bedienung über WirelessHART

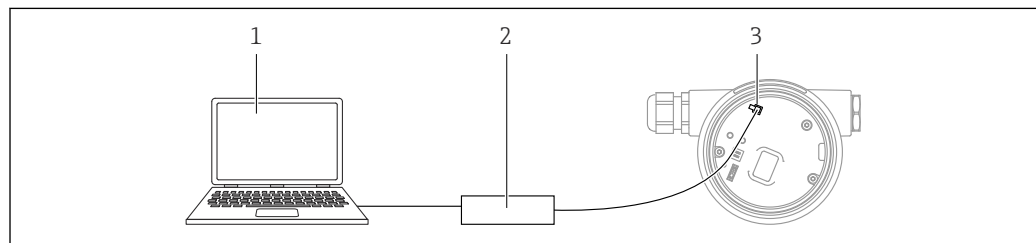
SWA70 WirelessHART-Adapter mit der Commubox FXA195 und dem Bedienprogramm "FieldCare/DeviceCare"

8.7.4 Andere Bedienmöglichkeiten

Das Messgerät kann auf verschiedene Arten parametrierbar werden und Messwerte abfragen.

Bedienung über die Service-Schnittstelle

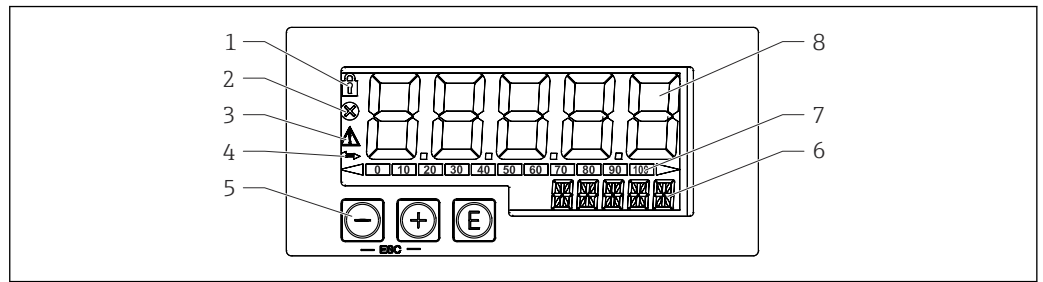
Via Serviceschnittstelle (CDI)



A0039148

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

Bedienung über RIA15



A0017719

24 Anzeige- und Bedienelemente des Prozessanzeigers

- 1 Symbol Bedienmenü gesperrt
- 2 Symbol Fehler
- 3 Symbol Warnung
- 4 Symbol HART-Kommunikation aktiv
- 5 Bedientasten
- 6 14-Segment Anzeige für Einheit/TAG
- 7 Bargraph mit Marken für Unter- und Überbereich
- 8 5-stellige 7-Segment Anzeige für Messwert, Ziffernhöhe 17 mm (0,67 in)

Die Bedienung erfolgt über drei Bedientasten auf der Gehäusefront.



Eingabetaste; Aufrufen des Bedienmenüs, Bestätigen der Auswahl/Einstellung von Parametern im Bedienmenü



Auswahl und Einstellung / Änderung von Werten im Bedienmenü; Betätigen von '+' und '-' gleichzeitig bewirkt einen Rücksprung in die nächsthöhere Menüebene ohne Speichern des eingestellten Wertes



Weitere Informationen sind in der Betriebsanleitung des RIA15 verfügbar
BA01170K

Heartbeat Verification/Monitoring



Das Untermenü **Heartbeat** ist nur verfügbar bei Bedienung über **FieldCare**, **DeviceCare** oder **SmartBlue-App**. Es enthält die Wizards, welche mit den Anwendungspaketen **Heartbeat Verification** und **Heartbeat Monitoring** zur Verfügung stehen.



SD02414F

8.8 Parametrierung sperren/freigeben

8.8.1 Software-Verriegelung

Verriegelung per Passwort in FieldCare / DeviceCare / SmartBlue-App

Der Zugriff auf die Parametrierung des FMG50 kann durch Vergabe eines Passwortes verriegelt werden. Im Auslieferungszustand ist die "User role" "Maintainer". Als "Maintainer" kann das Gerät komplett parametrierung werden. Danach kann der Zugriff auf die Parametrierung durch Vergabe eines Passwortes gesperrt werden. Die "User Role" ist nun "Operator". Der Zugriff auf die Parametrierung kann durch Eingabe des Passwortes erteilt werden.

Die Vergabe des Passwortes erfolgt unter:

System -> User management -> Define password

Das Wechseln von der "User role" "Maintainer" auf "Operator" erfolgt unter:

System -> User management -> Logout

Aufheben der Verriegelung über FieldCare / DeviceCare / SmartBlue-App

Nach Eingabe des Passwortes kann man als "Operator" mit dem Passwort die Parametrierung des FMG50 ermöglichen. Die "User role" wechselt dann auf "Maintainer"

Navigieren zu:

System -> User management -> Change user role

8.8.2 Hardware-Verriegelung

Eine Hardware-Verriegelung kann nur am Elektronikeinsatz (Schalter umlegen) entriegelt werden. Eine Entriegelung über Kommunikation ist hier nicht möglich.

8.9 Rücksetzen auf die Werkseinstellung (Reset)

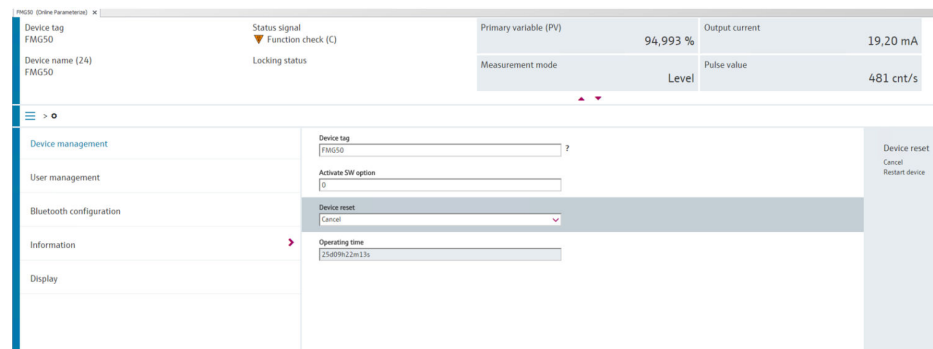
⚠ VORSICHT

Rücksetzen auf die Werkseinstellung (Reset)

Bei einem Reset werden alle Kalibrierdaten gelöscht, Beeinträchtigungen der Messung möglich.

- Nach einem Reset ist ein kompletter Neuabgleich erforderlich, um die Messung wieder in Betrieb zu nehmen.

1. Das Gerät mit FieldCare bzw. DeviceCare verbinden.
2. Das Gerät in FieldCare bzw. DeviceCare öffnen.
 - ↳ Das Dashboard (die Homepage) des Geräts wird angezeigt:
Auf "System -> Device management" klicken



3. Im Parameter "Device Reset" das Gerät zurücksetzen

Es können folgende Reset-Arten ausgewählt werden:

■ Geräte Neustart (Restart Device)

Dabei wird ein Soft-Reset ausgeführt. Die Gerätesoftware führt dabei alle Diagnosen durch, die auch durch einen Hard-Reset durch Ein/Aus-Schalten des Gerätes erfolgen würden.

■ Rücksetzen auf Werkseinstellungen (to factory default)

Ein Reset der Kundenparameter empfiehlt sich immer, wenn ein Gerät mit unbekannter Historie eingesetzt werden soll, oder die Betriebsart gewechselt wird. Bei einem Reset werden alle Kunden-Parameter auf die Werkseinstellung zurückgesetzt

■ Optional: Rücksetzen auf Kundeneinstellungen (to customer settings)

Falls das Gerät bereits mit kundenseitiger Parametrierung bestellt wurde, stellt ein Reset diesen Werksauslieferungszustand wieder her.

 Der Reset kann auch über die Bedientasten vor Ort durchgeführt werden (siehe Kapitel "Inbetriebnahme über Vorortbedienung").

9 Systemintegration

9.1 Übersicht zu Gerätebeschreibungsdateien

- Hersteller-ID: 17 (0x0011)
- Gerätetypkennung: 0x1130
- HART-Spezifikation: 7.5
- DD-Dateien, Informationen und Dateien unter:
 - www.endress.com
 - www.fieldcommgroup.org

9.2 Messgrößen via HART-Protokoll

Den Gerätevariablen sind werkseitig folgende Messwerte zugeordnet:

Gerätevariable	Messwert
Erster Messwert (PV)	Prozessvariable abhängig von der gewählten Betriebsart in %
Zweiter Messwert (SV)	Gemessener Strom
Dritter Messwert (TV)	Sensortemperatur
Vierter Messwert (QV)	Klemmenspannung 1

-  Die Zuordnung der Messwerte zu den Gerätevariablen lässt sich in folgendem Untermenü ändern:
Applikation → HART-Ausgang → HART-Ausgang
-  In einer HART-Multidrop-Schleife darf nur ein Gerät den analogen Stromwert zur Signalübertragung nutzen. Für alle anderen Geräte im **Parameter "Stromschleifenmodus"** Option **Deaktivieren** wählen.

10 Inbetriebnahme

10.1 Einbau- und Anschlusskontrolle

Vor Inbetriebnahme der Messstelle Einbau- und Anschlusskontrolle des FMG50 durchführen.

i Inbetriebnahme über den Wizard durchführen!

Eine Inbetriebnahme über das Menü kann durch fehlerhafte Einstellungen zu Ausfällen führen.

10.2 Inbetriebnahme über Wizard

10.2.1 Allgemein

Beim ersten Einschalten des Gerätes oder nach Rücksetzen auf die Werkseinstellung (Reset), siehe Kapitel "Rücksetzen auf Werkseinstellung (Reset)", zeigt das Gerät die Fehlermeldung **F440 "Gerät ist nicht abgeglichen"**, das Statussignal zeigt Alarm und der Stromausgang ist auf Fehlerstrom: MIN, -10 %, 3,6 mA (Werkseinstellung).

In FieldCare, DeviceCare und in der SmartBlue-App steht ein Wizard zur Verfügung, der durch die Erstinbetriebnahme führt.

i FieldCare und DeviceCare steht zum Download bereit. Zum Download ist die Registrierung im Endress+Hauser-Softwareportal erforderlich.

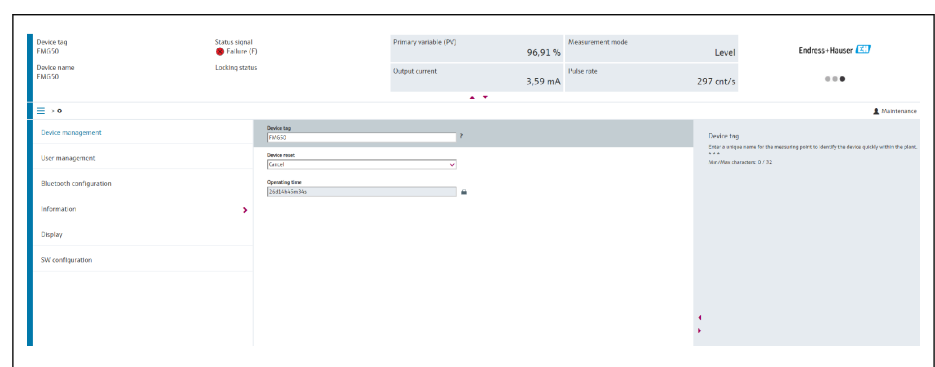
<https://www.software-products.endress.com>

i SmartBlue ermöglicht die Bedienung über Bluetooth.

Details siehe Kapitel "Inbetriebnahme über SmartBlue-App"

i Die folgenden Abbildungen zeigen die Darstellung in FieldCare oder DeviceCare. Darstellungen in anderen Bedientools können davon abweichen, sind aber inhaltlich gleich.

1. Das Gerät mit FieldCare, DeviceCare oder SmartBlue-App (Bluetooth) verbinden.
2. Das Gerät in FieldCare, DeviceCare oder SmartBlue-App öffnen.
↳ Das Dashboard (die Homepage) des Geräts wird angezeigt:



25 Screenshot: Commissioning Wizard

3. Auf "Inbetriebnahme" ("Commissioning") klicken, um den Wizard aufzurufen.
4. In jedem Parameter den passenden Wert eingeben oder die passende Option wählen. Diese Werte werden unmittelbar ins Gerät geschrieben.
5. Auf "Weiter" klicken, um zur nächsten Seite zu gelangen.

6. Wenn alle Seiten ausgefüllt sind: Auf "Sequenzende" klicken, um den Wizard zu schließen.

i Wenn der Wizard abgebrochen wird, bevor alle erforderlichen Parameter eingestellt wurden, befindet sich das Gerät möglicherweise in einem undefinierten Zustand. In diesem Fall empfiehlt es sich, das Gerät auf Werkseinstellungen zurückzusetzen.

Folgende Betriebsarten können über den Wizard eingestellt werden:

- Füllstand
- Min. oder Max. Grenzstand
- Dichtemessungen
- Konzentrationsmessungen
- Konzentrationsmessungen selbststrahlender Medien

i **Einstellung der Gammagraphie-Erkennung:** siehe Kapitel "Gammagraphie"
Nachkalibrierung einer Dichte-Messung: siehe Kapitel "Nachkalibrierung Dichte Mehrpunktabgleich"

10.2.2 Geräteidentifikation

Die Benutzerführung beginnt mit der allgemeinen Einstellung der Messstellenbezeichnung und einiger HART Parameter Einstellungen.

Device identification | Measurement adjustments | Calibration | Output settings | Finish

Device tag
SIL Testdevice, 27.01.2020 ✓
Transfer successful

Device name
FMG50

Serial number (22)
R100080119F

Extended order code

Extended order code 1 (25)

Extended order code 2 (26)

Extended order code 3 (27)

A0042162

Device identification | Measurement adjustments | Calibration | Output settings | Finish

HART short tag
SIL Test ?

HART date code
2009-07-20

HART descriptor
FMG50

HART message
FMG50

A0042163

10.2.3 Messeinstellungen

Danach können die allgemeinen "Messeinstellungen" des Gammapilot FMG50 eingestellt werden:

Die erste Einstellungsseite der "Messeinstellungen" ist bei allen Betriebsarten verfügbar.

Es gibt folgende Einstellungsmöglichkeiten:

- Allgemeine Einstellungen
- Einstellung der Referenzzeit
- Auswahl des verwendeten Isotops (abhängig von der Betriebsart)
- Auswahl der Strahlungsart (abhängig von der Betriebsart)

Allgemeine Einstellungen



In der Betriebsart Slave-Modus werden, außer der Betriebsart, keine weiteren Einstellungen vorgenommen.



Auf dem optionalen Display angezeigte Impulsrate, Messwert und Strom werden ebenfalls mit der eingestellten "Dämpfung Ausgang" gefiltert.

1. Auswahl der Kalibrierungsart oder Linearisierungsart
 - ↳ abhängig von der Betriebsart
2. Einstellung der Maßeinheit für Füllstand
 - ↳ abhängig von der Betriebsart Füllstand mit kundenseitiger Linearisierung
3. Einstellung der Längeneinheit
 - ↳ abhängig von der Betriebsart
4. Einstellung der Dichteeinheit
 - ↳ abhängig von der Betriebsart
5. Einstellung der Kalibrierungszeit
 - ↳ Die Kalibrierungszeit ist die Zeit, die für den Abgleich der einzelnen Kalibrierpunkte gemessen werden soll. Abhängig von der Messaufgabe sollte diese Zeit angepasst werden.
6. Einstellung der Dämpfung des Ausgangs
 - ↳ Dämpfung Ausgang definiert die Zeitkonstante T_{63} . Die Einstellung hängt von den Prozessbedingungen ab. Durch Erhöhen der Dämpfung wird der Messwert deutlich ruhiger, aber auch langsamer. Um den Einfluss von stark schwankenden Oberflächen oder von Rührflügeln zu dämpfen, empfiehlt es sich, die Dämpfung zu erhöhen. Um schnelle Änderungen des Messwertes ohne Verzögerung zu erfassen, darf die Dämpfung aber nicht zu groß gewählt werden.
Beispiel-Einstellungen für die Zeitkonstante T_{63} :
 Füllstand: 6 s
 Dichte: 60 s
 Zum Verhalten auf den Stromausgang siehe Technische Information:
TI01462F
7. Einstellung der Temperatureinheit
 - ↳ Auswahl der Temperatureinheit

Einstellung der Referenzzeit

Beim ersten Durchlaufen der Benutzerführung wird das Referenzdatum für die Berechnung des radioaktiven Zerfalls der Strahlungsquelle eingegeben (typischerweise ist dies das aktuelle Datum).

Reference date for decay calculation

Year
2015

Month
1

Day
1

A0042165

Das Datum des Bedientools wird durch Betätigen der Schaltfläche "Referenzdatum der Zerfallsberechnung" übernommen.

-  Die Echtzeituhr wird bereits im Werk gestellt und durch eine Batterie gepuffert. Weitere Details siehe Kapitel "Echtzeituhr und Zerfallskompensation"
-  Achtung: Das Referenzdatum kann nur einmalig eingestellt werden. Eine Änderung ist nur nach Rücksetzen des Gerätes auf die Werkseinstellung (Reset) möglich, siehe Kapitel "Rücksetzen auf die Werkseinstellung (Reset)".

Auswahl des verwendeten Isotops und der Strahlungsart (abhängig von der Betriebsart)

Isotope
Caesium 137

Beam type
☐ modulated
☒ not modulated

A0042166

Nach dem Einstellen des Referenzdatums wird das verwendete Isotop ausgewählt. Diese Auswahl ist erforderlich, um den Zerfall des Isotops korrekt kompensieren zu können

Als Gammastrahler dient ein ^{137}Cs oder ^{60}Co -Präparat. Alternativ können auch Gammastrahler mit anderen Zerfallskonstanten verwendet werden. Die Zerfallszeit kann zwischen 1 und 65536 Tagen definiert werden. Zerfallszeiten für andere Isotope können der Datenbank des "Decay Data Evaluation Project (DDEP)" entnommen werden, siehe:

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

Wird keine Zerfallskompensation ausgewählt bestimmt der Gammapilot FMG50 die Messgröße ohne jegliche Kompensation.

Bei Einsatz eines Gamma-Modulators FHG65 zur Störstrahlungsunterdrückung muss als Strahlungsart "moduliert" ausgewählt werden. Wird der Gammapilot FMG50 ohne Gamma-Modulator FHG65 eingesetzt wird die voreingestellte Option "nicht moduliert" belassen.

⚠️ WARNUNG**Strahlungsart oder das Isotop werden falsch gewählt**

Der GammapiLOT FMG50 wird einen falschen Messwert ausgeben. Das ist ein gefährlicher nicht detektierbarer systematischer Fehler. Schwere Personen- oder Sachschäden können die Folge sein.

- Einstellung im Bedienmenü nicht ändern.



Isotop- und Strahlungsart können nur einmalig eingestellt werden. Eine Änderung ist nur nach Rücksetzen des Gerätes auf die Werkseinstellung (Reset) möglich, siehe Kapitel "Rücksetzen auf die Werkseinstellung (Reset)".

10.2.4 Abgleich

Hintergrundabgleich

Der Hintergrund-Abgleich ist notwendig, um die natürliche Umgebungsstrahlung an der Montageposition des GammapiLOT FMG50 zu erfassen. Die Impulsrate aus dieser Hintergrundstrahlung wird automatisch von allen anderen Impulsraten abgezogen. Es wird nur der Anteil der Impulsrate berücksichtigt, der von der verwendeten Strahlungsquelle stammt.

Die Hintergrundstrahlung (anders als die Strahlung der verwendeten Quelle) bleibt während der gesamten Messdauer nahezu konstant. Daher wird der Hintergrundabgleich nicht in die automatische Zerfallskompensation des GammapiLOT FMG50 mit einbezogen.

1. Auswahl des Isotops und der Strahlungsart
2. Strahlung ausschalten (Strahlenschutzbehälter in Stellung "aus") oder Behälter maximal befüllen.
3. Betätigen der Schaltfläche "Starte Hintergrundabgleich"



A0042167

Die Messung startet danach automatisch und läuft maximal solange, wie vorher als Kalibrierzeit vorgegeben wurde. Der Vorgang kann jedoch auch manuell durch Betätigen der Schaltfläche "Stopp Abgleich" beendet werden.

Der Abgleich wird automatisch beendet, sobald eine Million Impulse aufsummiert wurden.

Alternativ kann der Hintergrundwert auch direkt eingegeben werden.

Damit im Wizard die Schaltfläche "Weiter" freigegeben wird muss der Wert jedoch, zumindest vorübergehend, vom Startwert abgeändert werden.



Bei selbststrahlenden Medien muss der Abgleich der Umgebungsstrahlung bei möglichst niedriger Bestrahlung durchgeführt werden (ideal: ohne Medium)

Grenzstandabgleich

Abhängig von der gewählten Betriebsart.

Für eine Grenzstandmessung benötigt der GammapiLOT FMG50 neben dem Hintergrundabgleich zwei weitere Abgleichpunkte:

- Leerabgleich
- Vollabgleich

Der Zusammenhang Stromausgang zu Abgleichwerten ist bei der Betriebsart Grenzstand immer linear. Insofern ist diese Betriebsart gleich zur Betriebsart Füllstand mit Linearisierungsart "linear".

1. Auswahl: Start mit Vollabgleich oder Start mit Leerabgleich

- ↳ Abgleich starten -> nachdem sich die Impulsrate stabilisiert hat kann der Abgleich gestoppt werden.

The screenshot shows a wizard interface with five steps: Device identification, Measurement adjustments, Calibration, Output settings, and Finish. The 'Calibration' step is currently active and highlighted in blue. Below the progress bar, there is a section titled 'Start calibration with?' with two radio button options: 'Empty calibration' (which is selected) and 'Full calibration'.

A0042168

2. Leerabgleich Grenzstand: die Strahlung ist eingeschaltet und der Strahlengang ist vollständig frei

- ↳ Wenn diese Voraussetzungen gegeben sind, kann der Leerabgleich gestartet werden.

The screenshot shows the 'Start empty calibration' screen within the same wizard. The 'Calibration' step remains active. Below the title bar, there are three input fields: 'Empty calibration' with the value '8000 cnt/s', 'Empty calibration date' with a date picker icon, and 'Remaining calibration time' with the value '0 s' and a lock icon.

A0042169

Der Leerabgleich kann durch Betätigen der Schaltfläche "Starte Leerabgleich" durchgeführt werden. Die Messung startet dann automatisch und läuft maximal solange, wie vorher als Kalibrierzeit vorgegeben wurde. Der Vorgang kann jedoch auch manuell durch Betätigen der Schaltfläche "Stopp Abgleich" beendet werden. Der Abgleich wird automatisch beendet, sobald eine Million Impulse aufsummiert wurden.

Alternativ kann der Leerabgleich auch direkt eingegeben werden.

Damit im Wizard die Schaltfläche "Weiter" freigegeben wird muss der Wert jedoch, zumindest vorübergehend, vom Startwert abgeändert werden.

3. **Vollabgleich Grenzstand:** Die Strahlung ist eingeschaltet und der Strahlengang ist vollständig mit Medium bedeckt.
- ↳ Wenn diese Voraussetzungen gegeben sind, kann der Abgleich gestartet werden.

A0042170

Der Vollabgleich kann durch Betätigen der Schaltfläche "Starte den Vollabgleich" durchgeführt werden. Die Messung startet dann automatisch und läuft maximal solange, wie vorher als Kalibrierzeit vorgegeben wurde. Der Vorgang kann jedoch auch manuell durch Betätigen der Schaltfläche "Stopp Abgleich" beendet werden. Der Abgleich wird automatisch beendet, sobald eine Million Impulse aufsummiert wurden.

Alternativ kann der Vollabgleich auch direkt eingegeben werden.

Damit im Wizard die Schaltfläche "Weiter" freigegeben wird muss der Wert jedoch, zumindest vorübergehend, vom Startwert abgeändert werden.

TIPP: Falls sich der Behälter nicht entsprechend befüllen lässt, kann der Vollabgleich behelfsweise bei ausgeschalteter Strahlung durchgeführt werden. Auf diese Weise lässt sich eine vollständige Bedeckung simulieren. Der Vollabgleich ist in diesem Fall mit dem Hintergrundabgleich identisch und es wird typischerweise 0 cnt/s angezeigt.

4. Damit wurde der Abgleich erfolgreich ausgeführt.

A0042171

5. Die Einstellungen für den Stromausgang erfolgen anschließend im Arbeitsschritt "Ausgangseinstellungen"

Füllstandsabgleich

Abhängig von der gewählten Betriebsart.

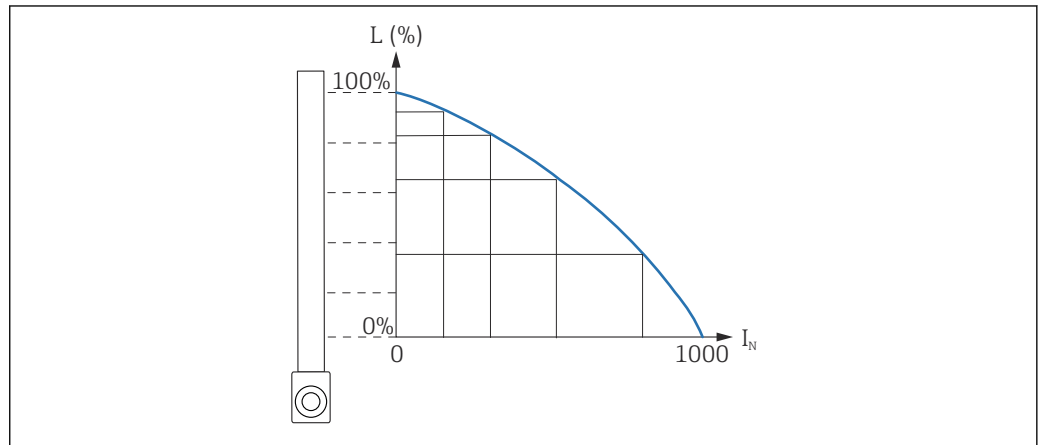
Für eine Füllstandsmessung benötigt der Gammapilot FMG50 neben dem Hintergrundabgleich zumindest zwei weitere Abgleichpunkte:

- Leerabgleich
- Vollabgleich

Linearisierung Füllstandsmessung: Die Linearisierung legt den Zusammenhang zwischen der Impulsrate und dem Füllstand (0...100 %) fest.

Der Gammapilot FMG50 stellt verschiedene Linearisierungsmodi zur Verfügung:

- Vorprogrammierte Linearisierungen für häufig auftretende Standardfälle ("linear", "standard")
- Eingabe einer beliebigen der jeweiligen Anwendung angepassten Linearisierungstabelle
 - Die Linearisierungstabelle besteht aus bis zu 32 Wertepaaren "normierte Impulsrate : Füllstand".
 - Die Linearisierungstabelle muss monoton fallend sein, das heißt zu einer höheren Impulsrate muss stets ein kleinerer Füllstand gehören.



A0040241

26 Beispiel einer Linearisierungskurve für Füllstandsmessungen (bestehend aus 6 Wertepaaren)

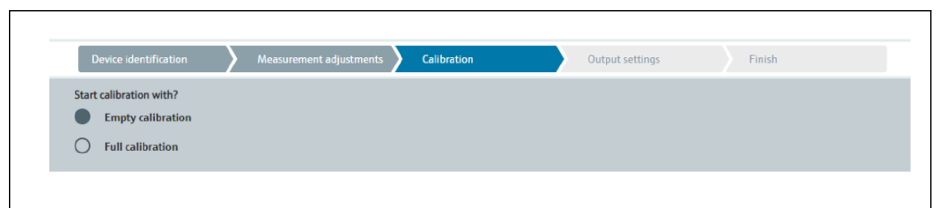
L Füllstand
 I_N normierte Impulsrate

Die Auswahl der Linearisierungsart erfolgte bereits im Kapitel "Messeinstellungen"

i Die Linearisierungsart "linear" ist im Verhalten identisch zur Betriebsart Grenzstandabgleich.

1. **Auswahl:** Start mit Vollabgleich oder Start mit Leerabgleich

- ↳ Abgleich starten -> nachdem sich die Impulsrate stabilisiert hat kann der Abgleich gestoppt werden.



A0042168

2. Leerabgleich Füllstand: Die Strahlung ist eingeschaltet und der Strahlengang ist vollständig frei.

- ↳ Wenn diese Voraussetzungen gegeben sind, kann der Leerabgleich gestartet werden.

A0042169

Der Leerabgleich kann durch Betätigen der Schaltfläche "Starte Leerabgleich" durchgeführt werden. Die Messung startet dann automatisch und läuft maximal solange, wie vorher als Kalibrierzeit vorgegeben wurde. Der Vorgang kann jedoch auch manuell durch Betätigen der Schaltfläche "Stopp Abgleich" beendet werden. Der Abgleich wird automatisch beendet, sobald eine Million Impulse aufsummiert wurden.

Alternativ kann der Leerabgleich auch direkt eingegeben werden.

Damit im Wizard die Schaltfläche "Weiter" freigegeben wird muss der Wert jedoch, zumindest vorübergehend, vom Startwert abgeändert werden.

3. Vollabgleich Füllstand: Die Strahlung ist eingeschaltet und der Strahlengang ist vollständig mit Medium bedeckt.

- ↳ Wenn diese Voraussetzungen gegeben sind, kann der Abgleich gestartet werden.

A0042170

Der Vollabgleich kann durch Betätigen der Schaltfläche "Starte den Vollabgleich" durchgeführt werden. Die Messung startet dann automatisch und läuft maximal solange, wie vorher als Kalibrierzeit vorgegeben wurde. Der Vorgang kann jedoch auch manuell durch Betätigen der Schaltfläche "Stopp Abgleich" beendet werden. Der Abgleich wird automatisch beendet, sobald eine Million Impulse aufsummiert wurden.

Alternativ kann der Vollabgleich auch direkt eingegeben werden.

Damit im Wizard die Schaltfläche "Weiter" freigegeben wird muss der Wert jedoch, zumindest vorübergehend, vom Startwert abgeändert werden.

TIPP: Falls sich der Behälter nicht entsprechend befüllen lässt, kann der Vollabgleich behelfsweise bei ausgeschalteter Strahlung durchgeführt werden. Auf diese Weise lässt sich eine vollständige Bedeckung simulieren. Der Vollabgleich ist in diesem Fall mit dem Hintergrundabgleich identisch und es wird typischerweise 0 cnt/s angezeigt.

4. Falls für die Linearisierung eine kundenspezifische Tabelle ausgewählt wurde erscheint folgende Eingabemaske:

A0042174

Der Ablauf unterscheidet sich je nach gewählter Tabellenart.

- Für die Tabellenart "Normierte Impulsrate", siehe Beschreibung "Normierte Impulsrate"
- Für die Tabellenart "Halbautomatisch", siehe Beschreibung "Halbautomatisch"

 Bei nachträglichem Umschalten der Tabellenart "Hinweise zur Verwendung des Linearisierungsmoduls mit halbautomatisch erfassten Linearisierungswerten" beachten.

Normierte Impulsrate

A0042183

N	L	I	I _N
1	0	2431	1000
2	35	1935	792
3	65	1283	519
4	83	642	250
5	92	231	77
6	100	46	0

Normierte Impulsrate

Es ist darauf zu achten, dass in die Linearisierungstabelle die normierte Impulsrate eingegeben wird. Sie ist nicht identisch mit der tatsächlich gemessenen Impulsrate. Der Zusammenhang zwischen diesen beiden Größen ist gegeben durch:

$$I_N = (I - I_0) / (I_{MAX} - I_0) \times 1000$$

Dabei ist:

- I_0 : die minimale Impulsrate (d.h. die Impulsrate des Vollabgleichs)
- I_{MAX} : die maximale Impulsrate (d.h. die Impulsrate des Leerabgleichs)
- I : die gemessene Impulsrate
- I_N : die normierte Impulsrate

Die normierte Impulsrate wird verwendet, weil sie nicht von der Aktivität der verwendeten Strahlungsquelle abhängt:

- Für $L = 0\%$ (leerer Behälter) ist stets $I_N = 1000$
- Für $L = 100\%$ (voller Behälter) ist stets $I_N = 0$

Die Eingabe der einzelnen Linearisierungswerte kann über die Eingabemaske oder über ein separates Linearisierungsmodul erfolgen. Die Linearisierungstabelle besteht aus bis zu 32 Wertepaaren "normierte Impulsrate : Füllstand".

Bedingungen an die Linearisierungstabelle

- Die Tabelle kann aus bis zu 32 Wertepaaren "Füllstand - Linearisierter Wert" bestehen.
- Die Tabelle muss monoton fallend sein
 - Der erste Tabellenwert muss dem minimalen Füllstand entsprechen
 - Der letzte Tabellenwert muss dem maximalen Füllstand entsprechen

Die Tabellenwerte können über "Tabellenmodus -> Tabelle sortieren" monoton fallend sortiert werden.

Tabelle bearbeiten: in diesem Feld wird der Index des Linearisierungspunktes eingegeben (1...32 Punkte)

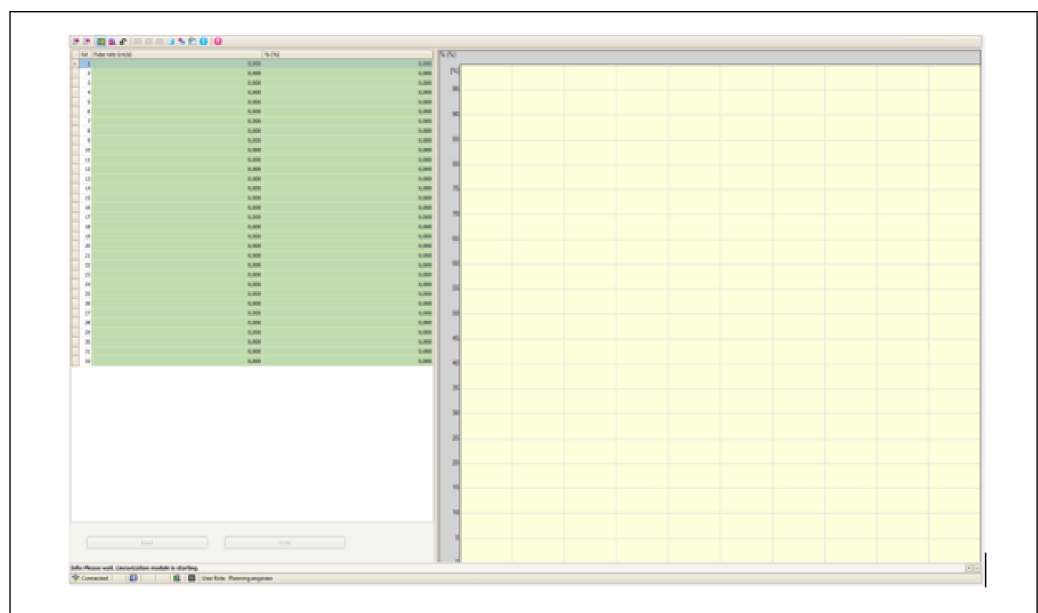
Kunden Eingangswert: Eingabe der normierten Impulsrate

Kundenwert: Füllstand in Längeneinheit, Volumeneinheit oder %.

 Kunden Eingangswert in normierten Impulsraten und Kundenwert in Prozent können in der Anwendersoftware "Applicator" ermittelt werden. ³⁾

Tabelle aktivieren: Die Linearisierungstabelle wird erst durch die Auswahl "Aktivieren" verwendet. Solange "Deaktivieren" gewählt ist, wird die Linearisierungstabelle nicht verwendet.

Die manuelle Eingabe der Linearisierungstabelle kann auch im Linearisierungsmodul erfolgen. Dieses wird durch das Anwählen des Buttons "Linearisierung" gestartet:



A0042194

3) Der Endress+Hauser Applicator ist online verfügbar unter www.endress.com

In diesem Modul können die normierte Impulsrate und der Kundenwert direkt in Tabellenform eingegeben werden.



Die Linearisierungstabelle muss aktiviert werden durch "Tabelle aktivieren" -> Aktivieren

Halbautomatisch

A0042195

Bei der halbautomatischen Linearisierung wird die Impulsrate für jeden Linearisierungspunkt vom Gerät gemessen. Der zugehörige Füllstandswert wird manuell eingegeben. Im Gegensatz zur normierten Impulsrate wird im halbautomatischen Modus direkt die gemessene Impulsrate in die Linearisierungstabelle übernommen.

Die Linearisierungstabelle besteht aus bis zu 32 Wertepaaren "gemessene Impulsrate : Füllstand"

Bedingungen an die Linearisierungstabelle

- Die Tabelle kann aus bis zu 32 Wertepaaren "Füllstand - Linearisierter Wert" bestehen.
- Die Tabelle muss monoton fallend sein
 - Der erste Tabellenwert muss dem minimalen Füllstand entsprechen
 - Der letzte Tabellenwert muss dem maximalen Füllstand entsprechen

Die Tabellenwerte können über "Tabellenmodus -> Tabelle sortieren" monoton fallend sortiert werden.

Tabelle bearbeiten: in diesem Feld wird der Index des Linearisierungspunktes eingegeben (1...32 Punkte)

Kunden Eingangswert: gemessene Impulsrate für den Linearisierungspunkt

Kundenwert: Füllstand in Längeneinheit, Volumeneinheit oder %.

Tabelle aktivieren: Die Linearisierungstabelle wird erst durch die Auswahl "Aktivieren" verwendet. Solange "Deaktivieren" gewählt ist, wird die Linearisierungstabelle nicht verwendet.

- Zur Aufnahme eines neuen Eingangswertes Schaltfläche "Starte den halbautomatischen Abgleich" drücken.
 - ↳ Die Messung startet dann automatisch und läuft maximal solange, wie vorher als Kalibrierzeit vorgegeben wurde. Der Vorgang kann jedoch auch manuell durch Betätigen der Schaltfläche "Stopp Abgleich" beendet werden. Der Abgleich wird automatisch beendet, sobald eine Million Impulse aufsummiert wurden.
-  Die verbleibende Kalibrierzeit der halbautomatischen Kalibration wird auf der Bedienoberfläche nicht dargestellt.
-  Die Linearisierungstabelle muss aktiviert werden durch "Tabelle aktivieren" -> Aktivieren

Verwendung des Linearisierungsmoduls mit halbautomatisch erfassten Linearisierungswerten

Bei Verwendung des Linearisierungsmoduls mit halbautomatisch erfassten Linearisierungstabellen unbedingt folgenden Hinweis beachten:

-  Das Modul geht von normierten Impulsraten aus und schaltet automatisch die interne Verrechnung der Messung auf normierte Werte um, wenn es verwendet wird. Die Zuordnung Ausgangswert zu Messwert wird damit verfälscht. Falls das Linearisierungsmodul mit halbautomatischen Linearisierungskurven geöffnet wurde, muss anschließend der Tabellenmodus wieder auf "halbautomatisch" umgestellt werden.
- Wenn der Fehler F435 "Linearisierung fehlerhaft" angezeigt wird, muss die Linearisierungstabelle nochmals entsprechend der oben angegebenen Abhängigkeiten und Bedingungen überprüft werden.

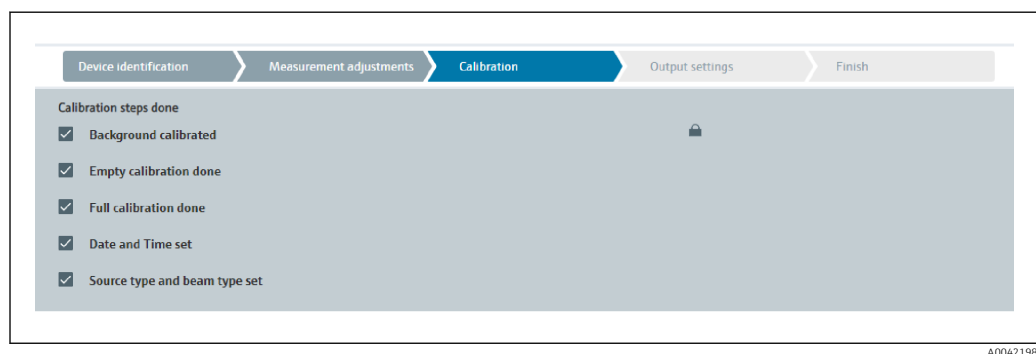
WARNUNG

Ein falscher Tabellenmodus wird verwendet.

Die Linearisierung kann einen falschen Wert errechnen, der Stromausgang wird damit auch einen falschen Messwert ausgeben. Schwere Personen- oder Sachschäden können die Folge sein.

- Korrekten Tabellmodus verwenden.

Nach erfolgreichem Abgleich erscheint folgende Anzeige:



Die Einstellungen für den Stromausgang erfolgen anschließend im Arbeitsschritt "Ausgangseinstellungen"

Dichteabgleich

Abhängig von der gewählten Betriebsart.

Für Dichte- und Konzentrationsmessungen benötigt der Gammapilot FMG50 folgende Parameter:

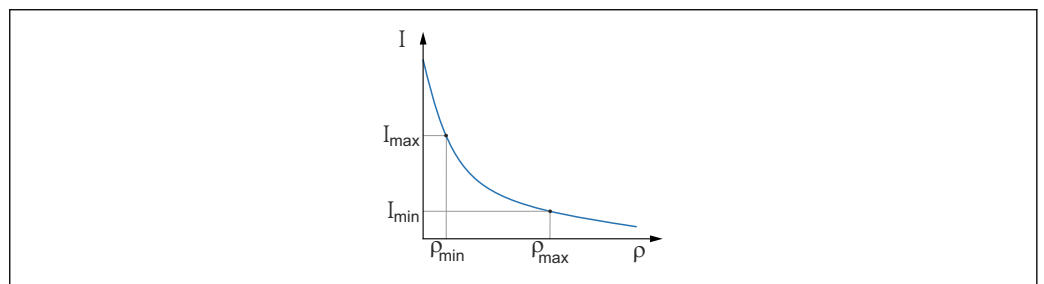
- Die Länge des durchstrahlten Messweges
- Den Absorptionskoeffizienten μ des Messmediums
- Die Bezugs-Impulsrate I_0

Zur Bestimmung dieser Parameter stehen zwei Kalibrierungsarten zur Verfügung:

- Mehrpunkt-Abgleich
- Einpunkt-Abgleich

Mehrpunkt-Abgleich

Der Mehrpunkt-Abgleich empfiehlt sich besonders bei Messungen in einem großen Dichtebereich oder für besonders genaue Messungen. Über den gesamten Messbereich können zum Abgleich bis zu 4 Abgleichpunkte verwendet werden. Die Abgleichpunkte sollten möglichst weit auseinanderliegen und möglichst gleichmäßig über den gesamten Messbereich verteilt sein.



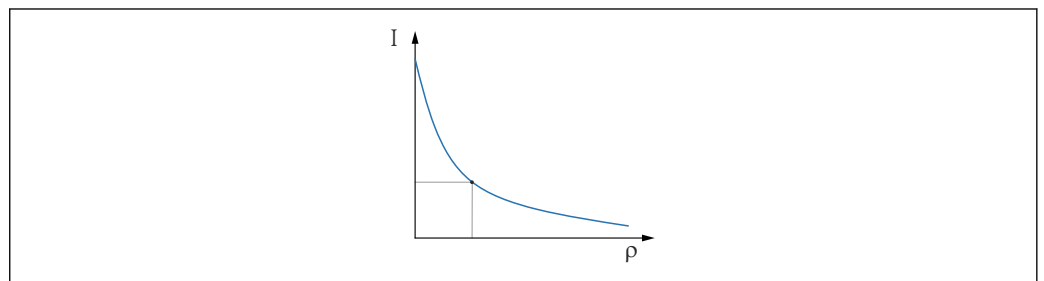
A0042200

I Impulsrate
 ρ Dichte

Nach Eingabe der Abgleich-Punkte berechnet der Gammapilot FMG50 selbstständig die Parameter Bezugs-Impulsrate I_0 und den Absorptionskoeffizienten μ .

Einpunkt-Abgleich

Wenn ein Mehrpunkt-Abgleich nicht möglich ist, kann ein Einpunkt-Abgleich durchgeführt werden. Das heißt, es wird außer dem Hintergrund-Abgleich nur ein einziger Abgleichpunkt verwendet. Dieser Abgleichpunkt sollte möglichst nahe am Arbeitspunkt liegen. Dichtewerte in der Nähe dieses Abgleichpunktes werden recht genau gemessen. Mit zunehmender Entfernung vom Abgleichpunkt kann die Genauigkeit allerdings abnehmen.



A0042199

I Impulsrate
 ρ Dichte

Beim Einpunkt-Abgleich berechnet der Gammapilot FMG50 nur die Bezugs-Impulsrate I_0 . Für den Absorptionskoeffizienten μ verwendet das Gerät einen vorgegebenen Wert. Dieser vorgegebene Wert kann direkt editiert werden oder es kann mit Hilfe des Applicators ein Absorptionskoeffizient zur spezifischen Mess-Stelle bestimmt werden. Der Standard-Wert für den Absorptionskoeffizienten ist $\mu = 7,7 \text{ mm}^2/\text{g}$.

Die Auswahl der Kalibrierungsart erfolgte bereits im Kapitel "Messeinstellungen"

- i** Zur **Nachkalibrierung** steht beim GammapiLOT FMG50 kein Wizard zur Verfügung. Dennoch kann eine Nachkalibrierung einfach durchgeführt werden. Siehe Kapitel "Nachkalibrierung Dichte Mehrpunktgleich"

Länge des Strahlengangs

Hier wird die Länge des Strahlengangs innerhalb des zu messenden Mediums angegeben.

Beam path length
0,100 m

A0042201

Beispiele:

Bei einer 90° Durchstrahlung der Rohrleitung entspricht dieser Wert dem Rohrrinnendurchmesser. Wird die Rohrleitung mit einem 30°-Winkel durchstrahlt, um die Empfindlichkeit der Messung zu erhöhen, so entspricht die Länge des Strahlengangs dem zweifachen Rohrrinnendurchmesser.

- i** Die Längeneinheit kann im Kapitel "Messeinstellungen" definiert werden

Mehrpunkt-Abgleich

Beim Mehrpunktgleich können bis zu vier Dichteabgleichpunkte aufgenommen werden. Der Ablauf ist für alle vier gleich. In der Beschreibung unten ist der erste der vier möglichen Abgleichpunkte dargestellt.

Abgleich Dichtepunkt 1...4

1. Die Strahlung ist eingeschaltet und der Strahlengang ist mit Medium bekannter Dichte befüllt.

Start density point calibration 1

Pulse rate 1. density calibration point
0 cnt/s

Density value of 1. calibration point
0,100 kg/m³

Density calibration date 1. point
.....

Remaining calibration time
0 s

Enable 1. density calibration point
☒ Disable
☐ Enable

A0042202

Der Abgleich kann durch Betätigen der Schaltfläche "Starte Abgleich Dichtepunkt" durchgeführt werden. Die Messung startet dann automatisch und läuft maximal solange, wie vorher als Kalibrierzeit vorgegeben wurde. Der Vorgang kann jedoch auch manuell durch Betätigen der Schaltfläche "Stopp Abgleich" beendet werden.

Der Abgleich wird automatisch beendet, sobald eine Million Impulse aufsummiert wurden.

Alternativ kann die Impulsrate auch direkt eingegeben werden.

Damit im Wizard die Schaltfläche "Weiter" freigegeben wird muss der Wert jedoch, zumindest vorübergehend, vom Startwert abgeändert werden.

2. Die Dichte des Messguts wird bei diesem Abgleichpunkt in das Feld "Dichtewert des Abgleichpunktes" eingegeben.
- ↳ Damit wird der Bezug zwischen der ermittelten Impulsrate und der Dichte des Messguts hergestellt.
- TIPP:** Es wird empfohlen während der Integration eine Probe des Messmediums zu entnehmen, dessen Dichte anschließend (zum Beispiel im Labor) bestimmt wird.

3. Dichteabgleichpunkt aktivieren

↳

Enable 1. density calibration point

☒ **Disable**

☐ **Enable**

A0042203

- i** Mindestens zwei der vier verfügbaren Dichteabgleichpunkte müssen zum Abschluss aktiviert werden. Es können jedoch auch drei oder vier Punkte verwendet werden. Dies erhöht die Genauigkeit der Bestimmung von Absorptionskoeffizient μ und Leerimpulsrate I_0 . Wenn der Abgleich nach der Aufnahme von 2 Dichtepunkten beendet werden soll, dann kann per "Weiter" Button über die Dichtepunkte 3 und 4 hinweggegangen werden, ohne diese abzugleichen oder zu aktivieren. Der Gammapilot FMG50 ignoriert in diesem Fall diese beiden Dichtepunkte.

Das Feld "Abgleichdatum des Dichtepunktes" gibt dem Bediener einen Hinweis auf den Zeitpunkt, wann der jeweilige Kalibrierwert aufgenommen wurde.

Density calibration date 1. point

2020-02-26

A0042209

- i** Bei nachträglicher Kalibration eines neuen Dichteabgleichpunktes kann ein freier Abgleichpunkt verwendet und aktiviert werden oder ein alter Messpunkt überschrieben werden.

Einpunkt-Abgleich

Um den Einpunkt-Dichteabgleich durchzuführen werden zwei Möglichkeiten angeboten. Die Auswahl erfolgt über die Abfrage "Benutzung der Applikator Einstellungen"

Use the applicator settings

☐ **No**

☒ **Yes**

A0042210

"Benutzung der Applikator Einstellungen" = Nein

Es wird ein Dichtepunkt abgeglichen und für die Berechnungen der Dichtewerte wird der voreingestellte Absorptionskoeffizient von $7,7 \text{ mm}^2/\text{g}$ verwendet. Hierbei ist es auch möglich einen Absorptionskoeffizienten einzugeben, falls dieser anwendungsspezifische Wert für die Messung bekannt ist.

"Benutzung der Applikator Einstellungen" = Ja

Es wird im Endress+Hauser Applicator ⁴⁾ der Wert für die Leerimpulsrate der Messstelle berechnet und hier eingegeben. Mit diesem patentierten Verfahren kann der GammapiLOT FMG50 einen Absorptionskoeffizienten anhand der spezifischen Geometrie der Messstelle berechnen und damit die Dichtemessung abgleichen.

Abgleich Dichtepunkt 1:

1. Die Strahlung ist eingeschaltet und der Strahlengang ist mit Medium bekannter Dichte befüllt. Der Abgleichpunkt sollte möglichst nahe am Arbeitspunkt der Dichtemessung liegen.

Device identification Measurement adjustments Calibration Output settings Finish

Start density point calibration 1

Use the applicator settings

☐ No

☒ Yes

Empty pulse rate

500000,000 cnt/s

Pulse rate 1. density calibration point

102 cnt/s

Density value of 1. calibration point

1000,000 kg/m³

Density calibration date 1. point

2020-02-26

Remaining calibration time

0 s

A0042212

Der Abgleich kann durchgeführt werden durch Betätigen der Schaltfläche "Starte Abgleichpunkt 1". Die Messung startet dann automatisch und läuft maximal solange, wie vorher als Kalibrierzeit vorgegeben wurde. Der Vorgang kann jedoch auch manuell durch Betätigen der Schaltfläche "Stopp Abgleich" beendet werden. Der Abgleich wird automatisch beendet, sobald eine Million Impulse aufsummiert wurden.

Alternativ kann die Impulsrate auch direkt eingegeben werden.

Damit im Wizard die Schaltfläche "Weiter" freigegeben wird muss der Wert jedoch, zumindest vorübergehend, vom Startwert abgeändert werden.

2. Die Dichte des Messmediums bei diesem Abgleichpunkt wird in das Feld "Dichtewert des Abgleichpunktes" eingegeben.

↳ Damit wird der Bezug zwischen der ermittelten Impulsrate und der Dichte des Messguts hergestellt.

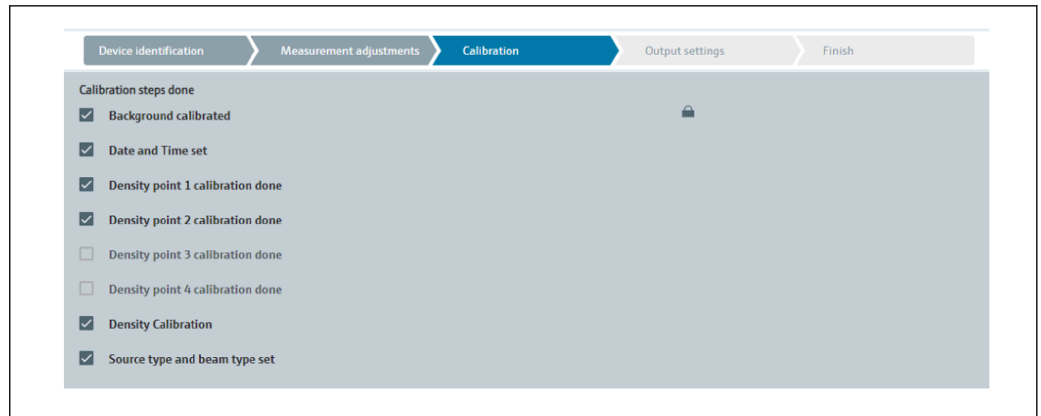
TIPP: Es wird empfohlen während der Integration eine Probe des Messmediums zu entnehmen, dessen Dichte anschließend (zum Beispiel im Labor) bestimmt wird.

TIPP: Eine Aktivierung des Dichtepunktes ist nicht notwendig, da nur ein Punkt existiert wird dieser automatisch aktiviert.

ACHTUNG: In der Betriebsart "Dichte" muss unbedingt die Zuordnung des unteren Grenzwertes (4 mA) und des oberen Grenzwertes (20 mA) des Stromausganges zur Dichte erfolgen.

Nach erfolgreichem Abgleich erscheint folgende Anzeige:

4) Der Endress+Hauser Applicator ist online verfügbar unter www.endress.com

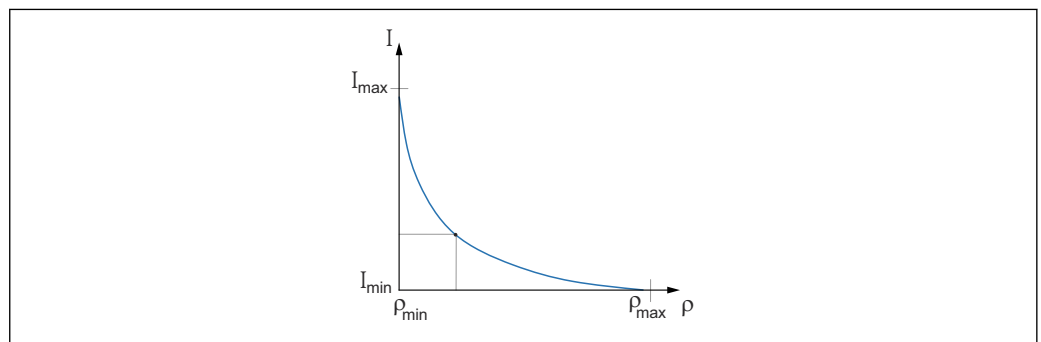


A0042213

Die Einstellungen für den Stromausgang erfolgen anschließend im Arbeitsschritt "Ausgangseinstellungen"

Trennschicht

Eine Trennschicht-Messung erfolgt beim Gammapilot FMG50 durch Messung der unterschiedlichen Dichte zweier Medien, zum Beispiel Öl und Wasser. Damit ist die Trennschicht-Messung im Abgleich sehr ähnlich zu einer Mehrpunkt-Dichtemessung mit zwei Dichte-Abgleichswerten.



A0042211

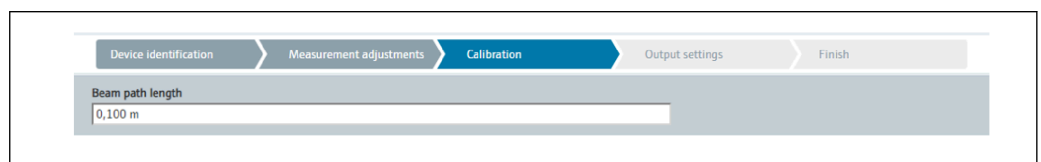
I Impulsrate
 ρ Dichte
 I_{min} minimale Impulsrate
 ρ_{min} minimale Dichte, Öl
 I_{max} maximale Impulsrate
 ρ_{max} maximale Dichte, Wasser

Nach Eingabe der Abgleich-Punkte berechnet der Gammapilot FMG50 selbstständig den Interface-Layer in %. Wobei 0 % der minimalen Dichte und 100 % der maximalen Dichte entsprechen.

Die Einstellungen für den Stromausgang erfolgen anschließend im Arbeitsschritt "Ausgangseinstellungen"

Länge des Strahlengangs

Hier wird die Länge des Strahlengangs innerhalb des zu messenden Mediums angegeben.



A0042201

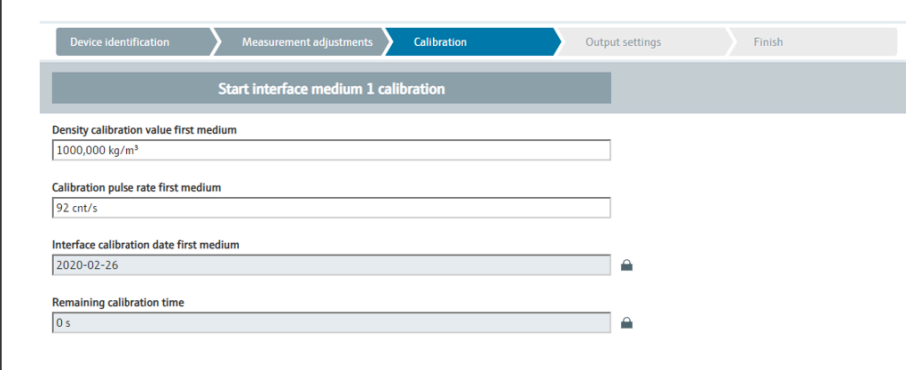
Beispiele:

Bei einer 90° Durchstrahlung der Rohrleitung entspricht dieser Wert dem Rohrrinnendurchmesser. Wird die Rohrleitung mit einem 30°-Winkel durchstrahlt, um die Empfindlichkeit der Messung zu erhöhen, so entspricht die Länge des Strahlengangs dem zweifachen Rohrrinnendurchmesser.

 Die Längeneinheit kann im Kapitel "Messeinstellungen" definiert werden

Abgleich Interface medium 1 / 2

1. Die Strahlung ist eingeschaltet und der Strahlengang ist bedeckt: nur mit **Medium 1** oder nur mit **Medium 2**

A0042215

Der Abgleich kann durch Betätigen der Schaltfläche "Start Trennschicht 1./2. Medium Abgleich" durchgeführt werden. Die Messung startet dann automatisch und läuft maximal solange, wie vorher als Kalibrierzeit vorgegeben wurde. Der Vorgang kann jedoch auch manuell durch Betätigen der Schaltfläche "Stopp Abgleich" beendet werden.

Der Abgleich wird automatisch beendet, sobald eine Million Impulse aufsummiert wurden.

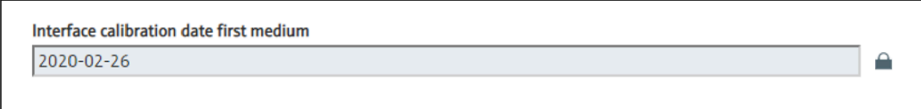
Alternativ kann die Impulsrate auch direkt eingegeben werden.

Damit im Wizard die Schaltfläche "Weiter" freigegeben wird muss der Wert jedoch, zumindest vorübergehend, vom Startwert abgeändert werden.

2. Die Dichte des Messmediums bei diesem Abgleichpunkt in das Feld "Dichteabgleichwert des ersten/zweiten Mediums" eingegeben.

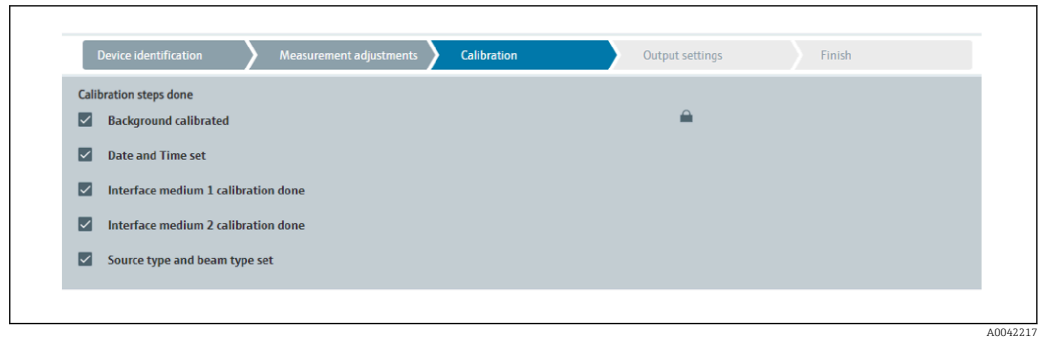
↳ Damit wird der Bezug zwischen der ermittelten Impulsrate und der Dichte des Messmediums hergestellt.

Das Feld "Abgleichdatum 1./2. Medium Trennschicht" gibt dem Bediener einen Hinweis auf den Zeitpunkt, wann der jeweilige Kalibrierwert aufgenommen wurde.



A0042216

Nach erfolgreichem Abgleich erscheint folgende Anzeige:



A0042217

Die Einstellungen für den Stromausgang erfolgen anschließend im Arbeitsschritt "Ausgangseinstellungen"

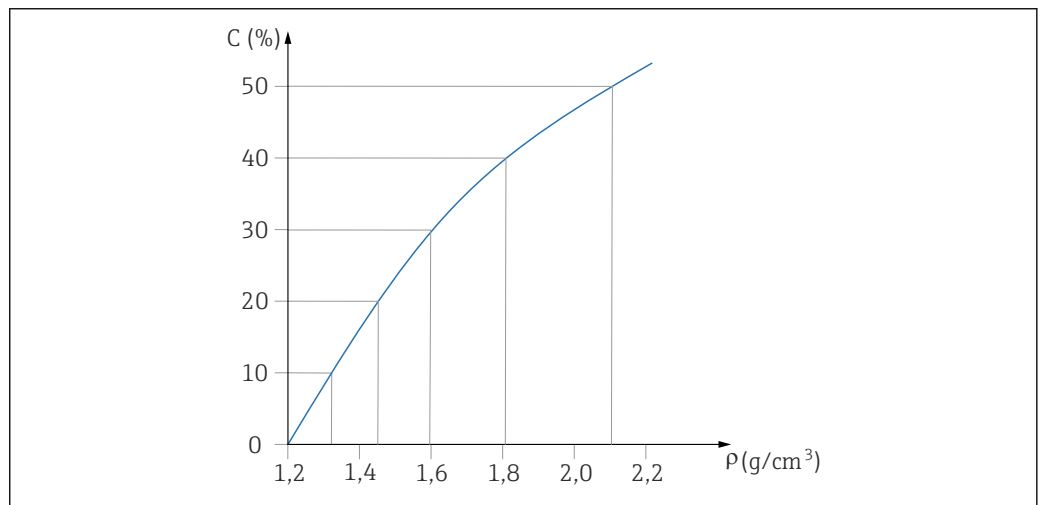
Konzentration

Bei Konzentrationsmessungen legt die Linearisierung den Zusammenhang zwischen der gemessenen Dichte und der Konzentration fest.

Die Konzentrationsmessung ist daher eine Dichtemessung mit nachgelagerter Linearisierung. Der Ablauf zum Abgleich ist identisch mit der Dichtemessung.

Nach Abschluss der Dichtekalibration wird die Linearisierung vorgenommen.

Beispiel: Aus dem Diagramm die benötigten Wertepaare entnehmen.



A0042218

27 Beispiel einer Linearisierungskurve für Konzentrationsmessungen

Linearisierung

Bedingungen an die Linearisierungstabelle

- Die Tabelle kann aus bis zu 32 Wertepaaren "Dichtewert : Konzentration (%)" bestehen
- Die Tabelle muss monoton fallend sein
 - Der erste Tabellenwert muss dem minimalen Dichte-Wert entsprechen
 - Der letzte Tabellenwert muss dem maximalen Dichte-Wert entsprechen

1. Dichte-Kalibration durchführen

2. Linearisierung durchführen



A0042219

Die Eingabe der einzelnen Linearisierungswerte erfolgt über die Eingabemaske oder über ein separates Linearisierungsmodul.

Die Linearisierungstabelle besteht aus bis zu 32 Wertepaaren "Dichtewert : Konzentration (%)".

3. Die Tabellenwerte können über "Tabellenmodus -> Tabelle sortieren" monoton fallend sortiert werden.



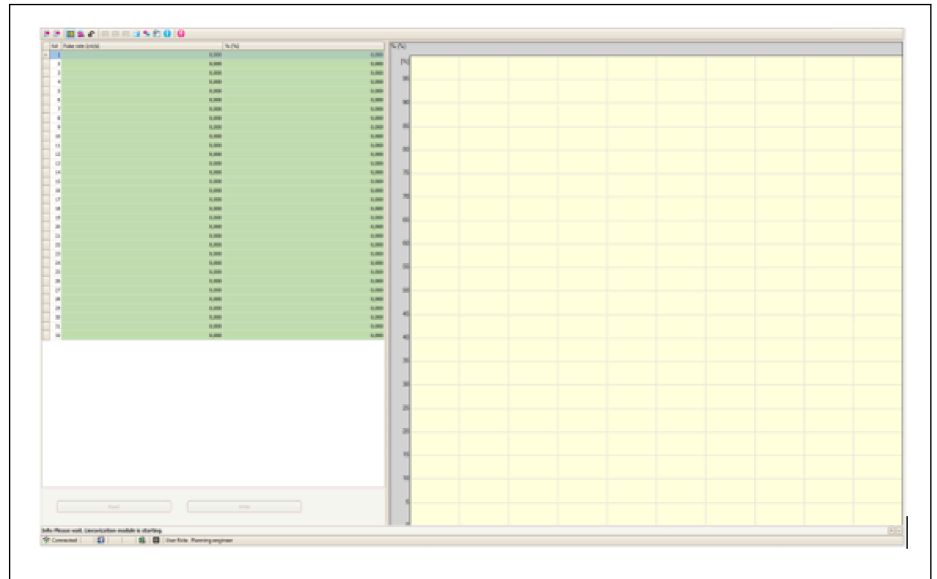
Tabelle bearbeiten: in diesem Feld wird der Index des Linearisierungspunktes eingegeben (1...32 Punkte)

Kunden Eingangswert: Eingabe der Kundendichte

Kundenwert: Füllstand in Längeneinheit, Volumeneinheit oder %.

Tabelle aktivieren: Die Linearisierungstabelle wird erst durch die Auswahl "Aktivieren" verwendet. Solange "Deaktivieren" gewählt ist, wird die Linearisierungstabelle nicht verwendet.

4. Die manuelle Eingabe der Linearisierungstabelle kann auch im Linearisierungsmodul erfolgen. Dieses wird durch das Anwählen des Buttons "Linearisierung" gestartet:



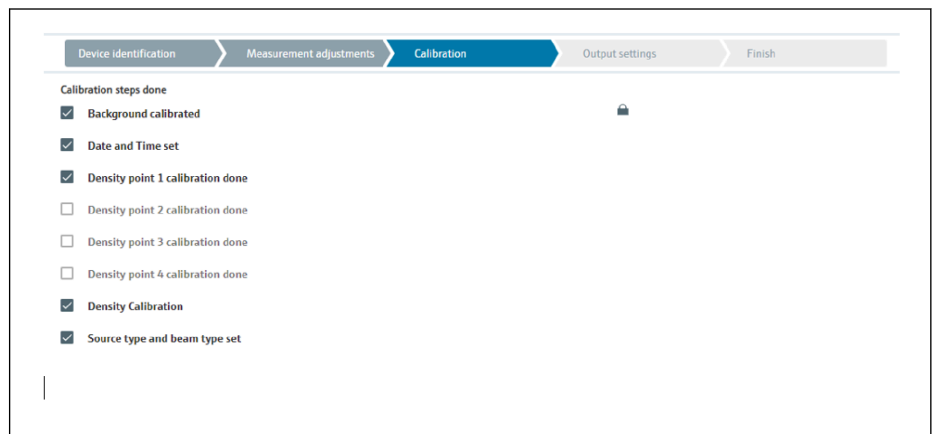
A0042194

In diesem Modul können die normierte Impulsrate und der Kundenwert direkt in Tabellenform eingegeben werden.

Die Linearisierungstabelle muss durch "activate table" = enable aktiviert werden

TIPP: Falls im Wizard bereits der Dichteabgleich abgeschlossen wurde, so wird dieser nicht mehr angezeigt. Um den Dichteabgleich neu durchführen zu können oder nachzukalibrieren ist im Wizard die Betriebsart vorübergehend auf "Dichte" umzustellen.

5. Damit wurde der Abgleich erfolgreich ausgeführt.



A0042220

6. Die Einstellungen für den Stromausgang erfolgen anschließend im Arbeitsschritt "Ausgangseinstellungen"

Konzentration selbststrahlender Medien

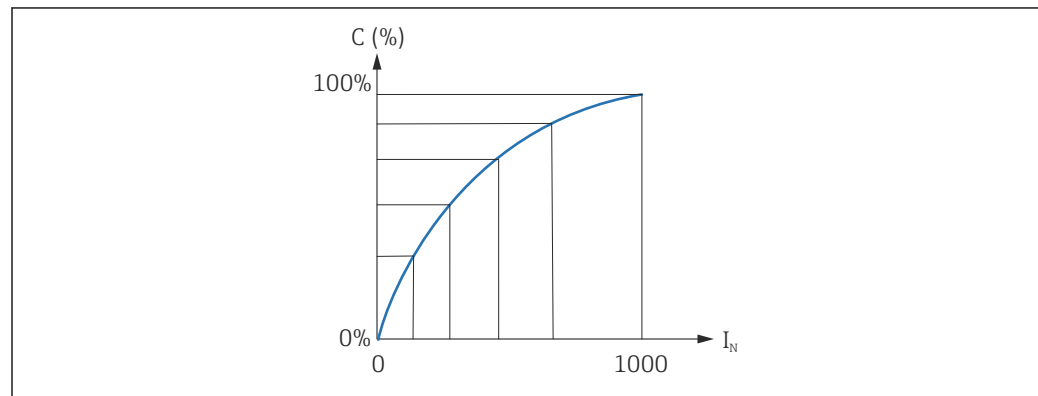
Für eine Konzentrationsmessung an selbststrahlenden Medien (zum Beispiel: K40) benötigt der Gammapilot FMG50 neben dem Hintergrundabgleich zumindest zwei weitere Abgleichpunkte:

- Pulsrate bei hoher Konzentration des strahlenden Mediums
- Pulsrate bei niedriger Konzentration des strahlenden Mediums

Die Linearisierung legt den Zusammenhang zwischen der gemessenen Impulsrate und der Konzentration des strahlenden Mediums (0...100 %) fest.

Der Gammapilot FMG50 stellt verschiedene Linearisierungsmodi zur Verfügung:

- lineare Zuordnung der Pulsrate zur Konzentration
- Eingabe einer beliebigen der jeweiligen Anwendung angepassten Linearisierungstabelle.
 - Die Linearisierungstabelle besteht aus bis zu 32 Wertepaaren "normalisierte Impulsrate : Konzentration"
 - Die Linearisierungstabelle muss monoton steigend sein, das heißt zu einer höheren Impulsrate muss stets eine höhere Konzentration gehören.



A0042221

28 Beispiel einer Linearisierungskurve für Messungen von Konzentration selbststrahlender Medien

C Konzentration selbststrahlender Medien

I_N normierte Impulsrate

1. Auswahl der Linearisierungsart (erfolgte bereits im Kapitel "Messeinstellungen")
2. **Auswahl:** Start mit hoher Konzentration des strahlenden Mediums oder Start mit niedriger Konzentration des strahlenden Mediums
 - ↳ Abgleich starten -> nachdem sich die Impulsrate stabilisiert hat kann der Abgleich gestoppt werden.

A0042222

3. Abgleich mit hoher Konzentration
 - ↳ Betätigen der Schaltfläche "Abgleich Konz. selbst. hoch"
4. Abgleich mit niedriger Konzentration
 - ↳ Betätigen der Schaltfläche "Abgleich Konz. selbst. niedrig"

5. Die Messung startet danach automatisch und läuft maximal solange, wie vorher als Kalibrierzeit vorgegeben wurde.
 - ↳ Der Vorgang kann jedoch auch manuell durch Betätigen der Schaltfläche "Stopp Abgleich" beendet werden.
Der Abgleich wird automatisch beendet, sobald eine Million Impulse aufsummiert wurden.
6. Eingabe bei jedem Abgleichpunkt: Konzentration des Messmediums in das Feld "Abgleich Konz. selbst. hoch" und "Abgleich Konz. selbst. niedrig"
 - ↳ Damit wird der Bezug zwischen der ermittelten Impulsrate und der Konzentration des selbststrahlenden Mediums hergestellt.
TIPP: Während der Integration eine Probe des Messmediums entnehmen, die Konzentration anschließend bestimmen (zum Beispiel im Labor)
7. Wurde für die Linearisierung eine kundenspezifische Tabelle ausgewählt erscheint folgende Eingabemaske:

A0042223

Der Ablauf unterscheidet sich je nach gewählter Tabellenart.

- Für die Tabellenart "Normierte Impulsrate"
- Für die Tabellenart "Halbautomatisch"

Normierte Impulsrate

A0042183

N	C	I	I _N
1	100	2431	1000
2	92	1935	792

N	C	I	I _N
3	83	1283	519
4	65	642	250
5	35	231	77
6	0	46	0

Normierte Impulsrate

Es ist darauf zu achten, dass in die Linearisierungstabelle die normierte Impulsrate eingegeben wird. Sie ist nicht identisch mit der tatsächlich gemessenen Impulsrate. Der Zusammenhang zwischen diesen beiden Größen ist gegeben durch:

$$I_N = (I - I_0) / (I_{MAX} - I_0) \times 1000$$

Dabei ist:

- I_0 : die minimale Impulsrate (d.h. die Impulsrate des Vollabgleichs)
- I_{MAX} : die maximale Impulsrate (d.h. die Impulsrate des Leerabgleichs)
- I : die gemessene Impulsrate
- I_N : die normierte Impulsrate

Die normierte Impulsrate wird verwendet, weil sie nicht von der Aktivität der verwendeten Strahlungsquelle abhängt:

- Für $L = 0\%$ (leerer Behälter) ist stets $I_N = 1000$
- Für $L = 100\%$ (voller Behälter) ist stets $I_N = 0$

Die Eingabe der einzelnen Linearisierungswerte kann über die Eingabemaske oder über ein separates Linearisierungsmodul erfolgen. Die Linearisierungstabelle besteht aus bis zu 32 Wertepaaren "normierte Impulsrate : Konzentration".

Bedingungen an die Linearisierungstabelle

- Die Tabelle kann aus bis zu 32 Wertepaaren "Konzentration - Linearisierter Wert" bestehen.
- Die Tabelle muss monoton fallend sein
 - Der erste Tabellenwert muss der minimalen Konzentration entsprechen
 - Der letzte Tabellenwert muss der maximalen Konzentration entsprechen

Die Tabellenwerte können über "Tabellenmodus -> Tabelle sortieren" monoton steigend sortiert werden.

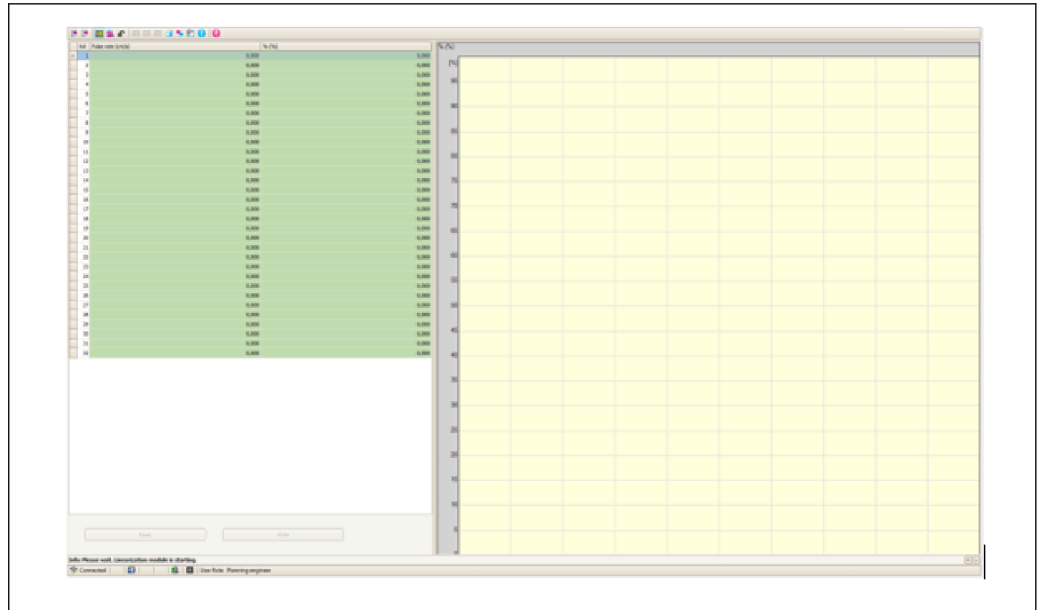
Tabelle bearbeiten: in diesem Feld wird der Index des Linearisierungspunktes eingegeben (1...32 Punkte)

Kunden Eingangswert: Eingabe der normierten Impulsrate

Kundenwert: Konzentration in %.

Tabelle aktivieren: Die Linearisierungstabelle wird erst durch die Auswahl "Aktivieren" verwendet. Solange "Deaktivieren" gewählt ist, wird die Linearisierungstabelle nicht verwendet.

Die manuelle Eingabe der Linearisierungstabelle kann auch im Linearisierungsmodul erfolgen. Dieses wird durch das Anwählen des Buttons "Linearisierung" gestartet:



A0042194

In diesem Modul können die normierte Impulsrate und der Kundenwert direkt in Tabellenform eingegeben werden.



Die Linearisierungstabelle muss aktiviert werden durch "Tabelle aktivieren" -> Aktivieren

Halbautomatisch

The screenshot shows the 'Calibration' step of the Gammapilot FMG50 software interface. The top navigation bar includes 'Device identification', 'Measurement adjustments', 'Calibration' (highlighted), 'Output settings', and 'Finish'. Below the navigation bar, the 'Table mode' is set to 'Semiautomatic'. A button labeled 'Start semi-automatic calibr.' is visible. Under 'Edit table', the table index is set to '1'. The 'Customer Input Value' is set to '0,000 cnt/s'. The 'Customer value' is set to '0,000 %'. At the bottom, the 'Activate table' section shows two radio buttons: 'Disable' (selected) and 'Enable'.

A0042195

Bei der halbautomatischen Linearisierung wird die Konzentration vom Gerät für jeden Tabellenpunkt gemessen. Der zugehörige linearisierte Wert wird manuell eingegeben. Die Eingabe der einzelnen Linearisierungswerte erfolgt über die Eingabemaske. Die Linearisierungstabelle besteht aus bis zu 32 Wertepaaren "gemessene Impulsrate : Konzentration".

Bedingungen an die Linearisierungstabelle

- Die Tabelle kann aus bis zu 32 Wertepaaren "Konzentration - Linearisierter Wert" bestehen.
- Die Tabelle muss monoton steigend sein
 - Der erste Tabellenwert muss der minimalen Konzentration entsprechen
 - Der letzte Tabellenwert muss der maximalen Konzentration entsprechen

Die Tabellenwerte können über "Tabellenmodus -> Tabelle sortieren" monoton steigend sortiert werden.

Tabelle bearbeiten: in diesem Feld wird der Index des Linearisierungspunktes eingegeben (1...32 Punkte)

Kunden Eingangswert: gemessene Pulsrate für den Linearisierungspunkt

Kundenwert: Konzentration in %.

Tabelle aktivieren: Die Linearisierungstabelle wird erst durch die Auswahl "Aktivieren" verwendet. Solange "Deaktivieren" gewählt ist, wird die Linearisierungstabelle nicht verwendet.

Zur Aufnahme eines neuen Eingangswertes Schaltfläche "Starte den halbautomatischen Abgleich" drücken. Die Messung startet dann automatisch und läuft maximal solange, wie vorher als Kalibrierzeit vorgegeben wurde. Der Vorgang kann jedoch auch manuell durch Betätigen der Schaltfläche "Stopp Abgleich" beendet werden.

Der Abgleich wird automatisch beendet, sobald eine Million Impulse aufsummiert wurden.

 Die verbleibende Kalibrierzeit der halbautomatischen Kalibration wird auf der Bedienoberfläche nicht dargestellt.

 Die Linearisierungstabelle muss aktiviert werden durch "Tabelle aktivieren" -> Aktivieren

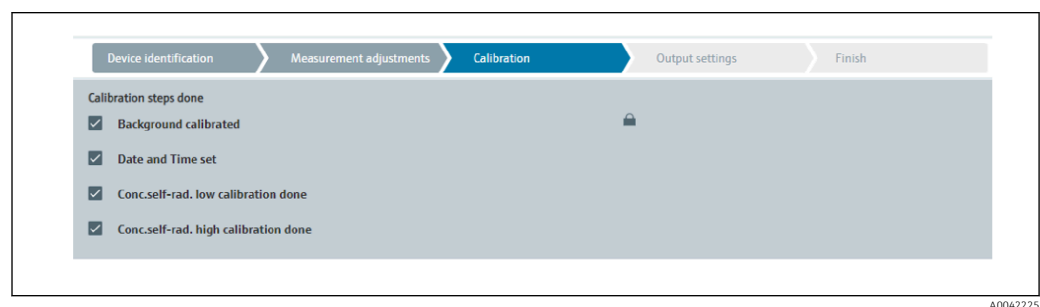
Verwendung des Linearisierungsmoduls mit halbautomatisch erfassten Linearisierungswerten

Bei Verwendung des Linearisierungsmodul mit halbautomatisch erfassten Linearisierungstabellen unbedingt folgenden Hinweis beachten:

 Das Modul geht von normierten Impulsraten aus und schaltet automatisch die interne Verrechnung der Messung auf normierte Werte um, wenn es verwendet wird. Die Zuordnung Ausgangswert zu Messwert wird damit verfälscht. Falls das Linearisierungsmodul mit halbautomatischen Linearisierungskurven geöffnet wurde, muss anschließend der Tabellenmodus wieder auf "halbautomatisch" umgestellt werden.

 Achtung: Die Linearisierung kann einen falschen Wert errechnen, wenn ein falscher Tabellenmodus verwendet wird. Der Stromausgang wird damit auch einen falschen Messwert ausgeben.

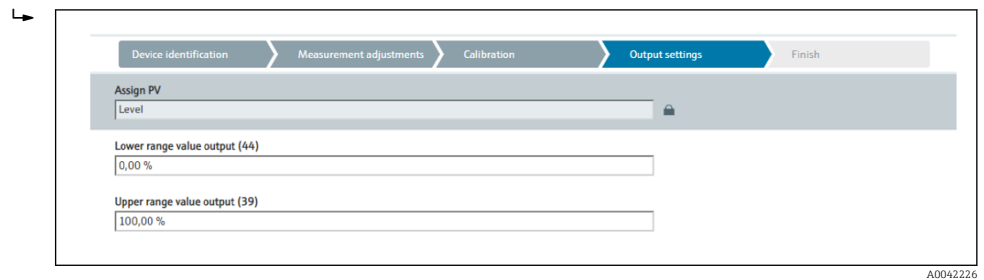
Nach erfolgreichem Abgleich erscheint folgende Anzeige:



Die Einstellungen für den Stromausgang erfolgen nachgelagert zum Abgleich der Betriebsart im Arbeitsschritt "Ausgangseinstellungen"

Einstellungen Stromausgang

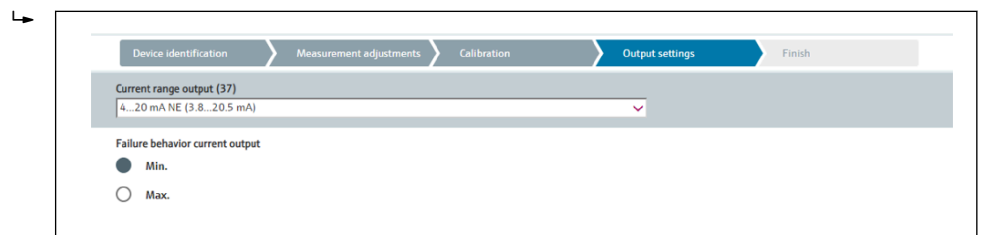
1. Der untere Grenzwert (4 mA) und der obere Grenzwert (20 mA) des Stromausganges auf die gewünschten Werte des primären Messwertes stellen



A0042226

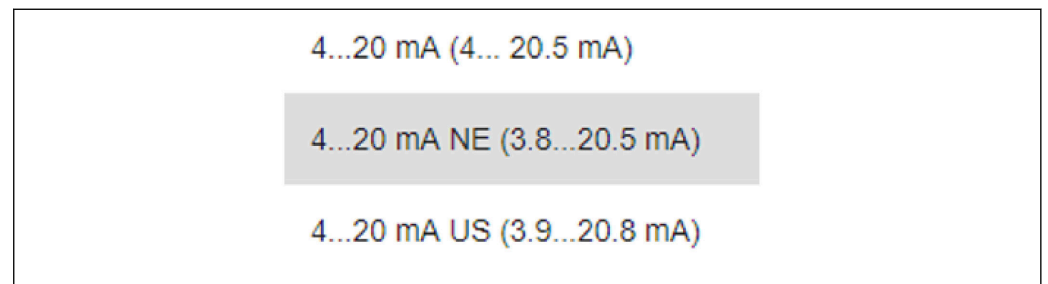
Mit Hilfe dieser Werte kann eine Lupenfunktion oder eine Invertierung des Messwertes auf den Stromwert vorgenommen werden.

2. Der Stellbereich des Stromausgang kann geändert werden



A0042227

Der Messbereich des Stromausgang kann definiert werden als:



A0042228

Das Fehlerstromverhalten kann definiert werden als Min- oder Max-Alarm.

- Min Alarm ist definiert mit < 3,6 mA
 - Max Alarm ist definiert mit > 21,5 mA
- i** ■ Beide Alarmzustände werden über den gesamten Temperaturbereich und auch unter Einfluss von EMV-Störungen sichergestellt
- Wenn als Fehlerstrom Max Alarm-Strom gewählt wurde, so kann der Stromwert angepasst werden zwischen 21,5 ... 23 V
- Die Einstellung erfolgt über das Bedienmenue:
- Applikation -> Stromausgang -> Fehlerstrom**
- Bei Min-Alarm kann das Energie-Budget zur Versorgung der Display-Beleuchtung und der Bluetooth-Funktion unter Umständen nicht ausreichen. Um die Messfunktion sicher zu stellen werden diese gegebenenfalls deaktiviert und bei ausreichender Versorgung wieder aktiviert.

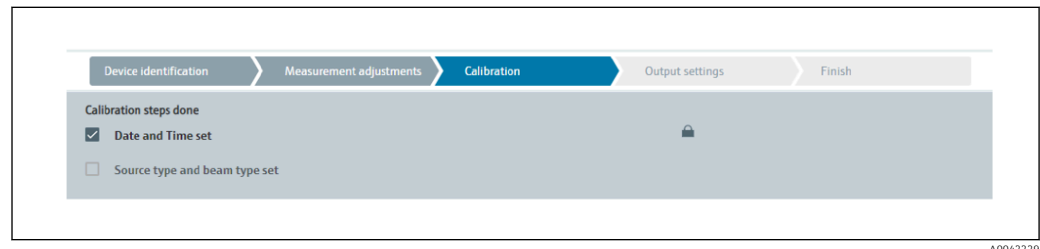
Der Abgleich des Gammapilot FMG50 ist abgeschlossen.

10.2.5 Slave-Modus

Der Slave-Modus kann verwendet werden, wenn die gemessene Rohimpulsrate nicht vom Gammapiot FMG50, sondern durch eine nachgeschaltete Auswertung (zum Beispiel einer Steuerung) verarbeitet werden soll.

Der Gammapiot FMG50 übermittelt in dieser Betriebsart die Rohpulsrate in cnt/125 ms als primary value.

Nach Auswahl der Betriebsart "Slave-Modus" müssen keine weiteren Einstellungen vorgenommen werden. Die Inbetriebnahme ist unmittelbar abgeschlossen.



i Der Stromausgang wird automatisch linear zugeordnet:

- 4 mA = 0 cnt/125 ms
- 20 mA = 1000 cnt/125 ms

i In der Betriebsart "Slave" ist die Verwendung eines Gamma-Modulators FHG65 nicht einstellbar.

Falls diese Verwendung benötigt wird: Endress+Hauser Service kontaktieren.

10.3 Inbetriebnahme über SmartBlue-App

10.3.1 Voraussetzungen

Voraussetzungen Gerät

Inbetriebnahme über SmartBlue ist nur möglich, wenn das Gerät ein Bluetooth-Modul hat.

Systemvoraussetzungen SmartBlue

SmartBlue ist als Download verfügbar für Android Endgeräte im Google-Playstore und für iOS Geräte im iTunes Apple-Shop.

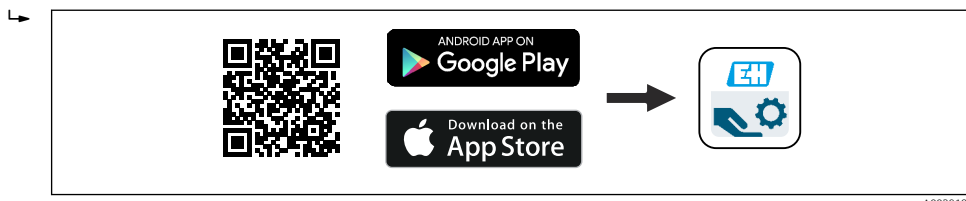
- Geräte mit iOS:
 - iPhone 4S oder höher ab iOS9.0; iPad2 oder höher ab iOS9.0; iPod Touch 5. Generation oder höher ab iOS9.0
- Geräte mit Android:
 - ab Android 4.4 KitKat und Bluetooth® 4.0

Initialpasswort

Als Initialpasswort zum ersten Verbindungsaufbau dient die Seriennummer des Geräts. Sie befindet sich auf dem Typenschild.

10.3.2 SmartBlue-App

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



29 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.

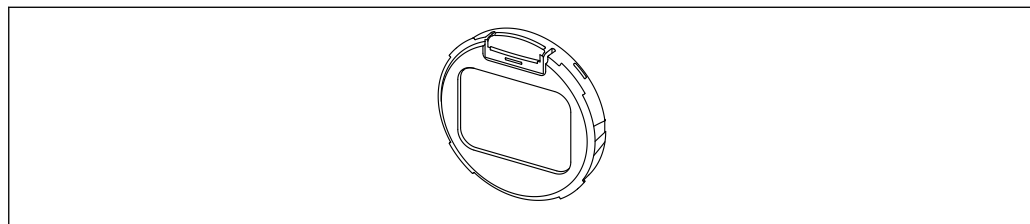
Bitte die gelisteten Funkzulassungen in der Dokumentation SD02402F beachten oder die Endress+Hauser-Vertriebsorganisation kontaktieren.

10.3.3 Bedienung über Bluetooth® wireless technology

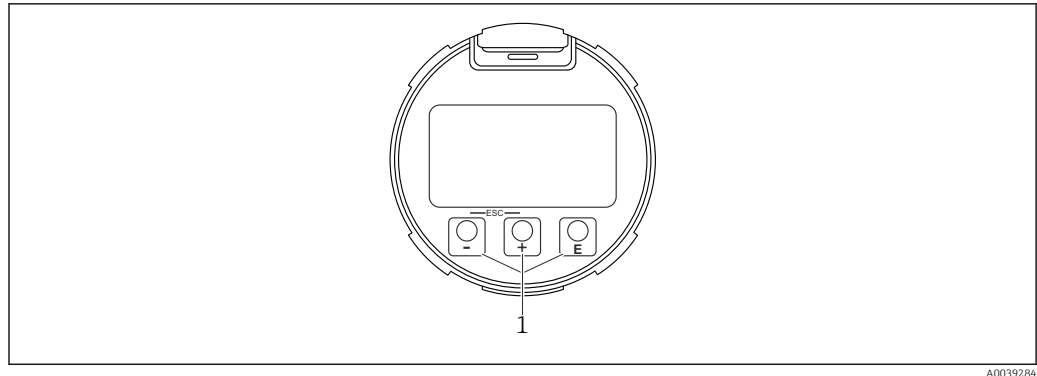
Voraussetzungen

Optional, nur für Geräte mit bluetoothfähigem Display:

- Merkmal 030 "Anzeige, Bedienung", Option D "Segmentanzeige ohne Tasten + Bluetooth"
- Merkmal 030 "Anzeige, Bedienung", Option F "Grafische Anzeige mit Tasten + Bluetooth"



30 Display mit Bluetooth-Modul



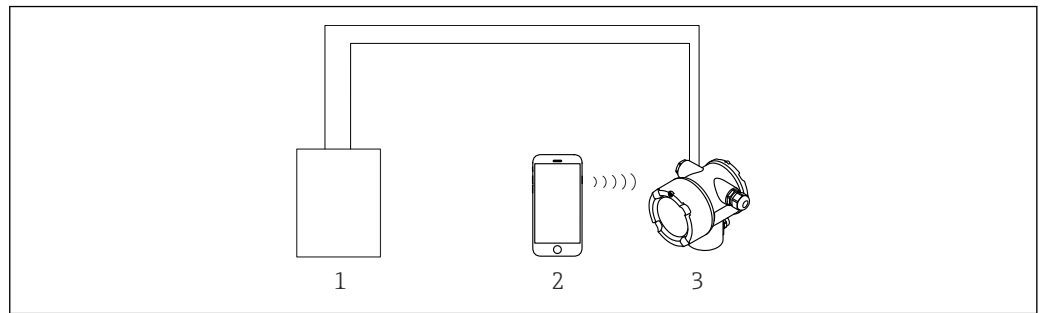
31 Grafische Anzeige mit optischen Bedientasten (1)

A0039284

- Taste 
 - Navigation in der Auswahlliste nach unten
 - Editieren der Zahlenwerte oder Zeichen innerhalb einer Funktion
 - Taste 
 - Navigation in der Auswahlliste nach oben
 - Editieren der Zahlenwerte oder Zeichen innerhalb einer Funktion
 - Taste 
 - Wechsel von Hauptanzeige zu Hauptmenü
 - Eingabe bestätigen
 - Sprung zum nächsten Menüpunkt
 - Auswahl eines Menüpunktes und Aktivierung des Editiermodus
 - Entriegelung/Verriegelung der Displaybedienung
 - Langes Drücken von Taste  zeigt eine kurze Beschreibung des ausgewählten Parameters an (falls verfügbar)
 - Taste  und Taste  (ESC-Funktion)
 - Editiermodus eines Parameters verlassen, ohne den geänderten Wert abzuspeichern
 - Menü auf einer Auswahlebene: Gleichzeitiges Drücken der Tasten bewirkt einen Rücksprung um eine Ebene im Menü nach oben
 - Gleichzeitiges langes Drücken der Tasten bewirkt einen Rücksprung zur obersten Ebene
-  Eine vorhandene Bluetooth-Verbindung wird durch ein blinkendes Bluetooth-Symbol angezeigt
-  Ab 12 V Versorgungsspannung ist eine Bluetooth-Kommunikation mit dem Gerät möglich. Die Hintergrundbeleuchtung des Displays ist erst bei einer Versorgungsspannung ≥ 15 V sichergestellt. Die Messfunktion wird bereits ab 10,5 V Klemmenspannung sichergestellt, eine Bluetooth-Kommunikation mit dem Gerät ist dabei jedoch nicht möglich.
-  Falls die verfügbare Versorgungsspannung während des Betriebs unter die oben genannten Schwellen sinkt, wird zur Sicherstellung der Messfunktion erst die Hintergrundbeleuchtung und danach die Bluetooth-Funktion abgeschaltet. Eine Warnung dazu wird nicht angezeigt. Diese Funktionen werden bei ausreichender Versorgung wieder aktiviert.

Falls beim Geräte-Start die verfügbare Versorgungsspannung bereits zu gering war, werden diese Funktionen auch später nicht aktiviert.

Bedienung über SmartBlue-App



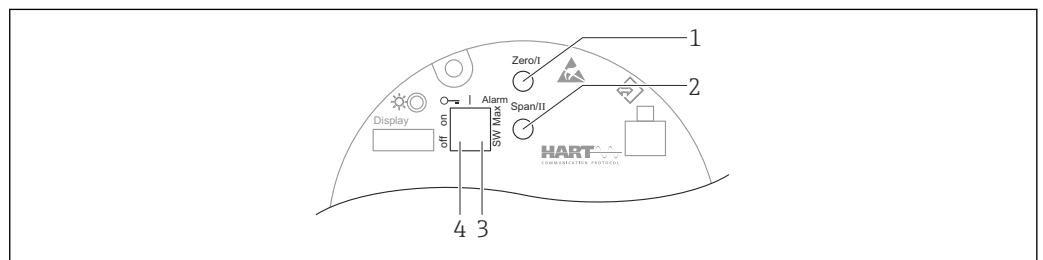
A0038833

32 Bedienung über SmartBlue-App

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

10.4 Inbetriebnahme über Vorortbedienung

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



A0039285

- 1 Bedientaste für Leerabgleich (Funktion I)
- 2 Bedientaste für Vollabgleich (Funktion II)
- 3 DIP-Schalter für Alarmstrom (SW-definiert / Min-Alarm)
- 4 DIP-Schalter für Verriegelung und Entriegelung des Messgerätes

- **Leerabgleich:** Bedientaste für Leerabgleich (I) > 3 s gedrückt halten
- **Vollabgleich:** Bedientaste für Vollabgleich (II) > 3 s gedrückt halten
- **Hintergrundabgleich:** Bedientaste für Leerabgleich (I) und Bedientaste für Vollabgleich (II) > 3 s gleichzeitig gedrückt halten
- **Rücksetzen auf Werkseinstellung (Reset):** Bedientaste für Leerabgleich (I) und Vollabgleich (II) > 12 s gleichzeitig gedrückt halten. Die LED fängt an zu blinken, wenn das Blinken endet wird das Gerät auf Werkseinstellung zurückgesetzt.

10.4.1 Basisabgleich Füllstand

Kalibrierzeit pro Abgleich: **5 min!**

1. Reset
 - ↳ beiden Tasten > 12 s drücken
2. Start Hintergrundkalibrierung
 - ↳ beiden Tasten > 3 s drücken
 - Grüne LED leuchtet eine Sekunde lang auf und beginnt im 2 s Intervall zu blinken

3. Start Leer-Kalibrierung

- ↳ "Zero / 1" Taste > 3 s drücken
Grüne LED leuchtet eine Sekunde lang auf und beginnt im 2 s Intervall zu blinken
5 min warten bis die grüne LED aufhört zu blinken

4. Start Voll-Kalibrierung

- ↳ "Span / 2" Taste > 3 s drücken
Grüne LED leuchtet eine Sekunde lang auf und beginnt im 2 s Intervall zu blinken
5 min warten bis die grüne LED aufhört zu blinken

 **Bei einem Reset werden alle Abgleiche gelöscht!**

10.4.2 Status- und Power-LED

Auf dem Elektronikeinsatz befindet sich eine grüne LED zur Signalisierung von Status und Drucktasterückmeldung.

Verhalten der LED

- Beim Start des Messgerätes blinkt die LED einmalig kurz auf
- Tastenbetätigungen werden durch Blinken der LED bestätigt
- Bei einem Reset blinkt die LED solange beide Tasten gedrückt und der Reset noch nicht aktiv ist (Countdown). Sobald der Reset aktiv ist hört das Blinken auf.
- Bei einem laufenden Abgleich durch die Vorortbedienung blinkt die LED

10.5 Inbetriebnahme einer Dichtekompensation mit RSG45 (Gamma-Rechner)

Füllstandsmessung: FMG50 mit Memograph M RSG45 und Gasdichteinformation.

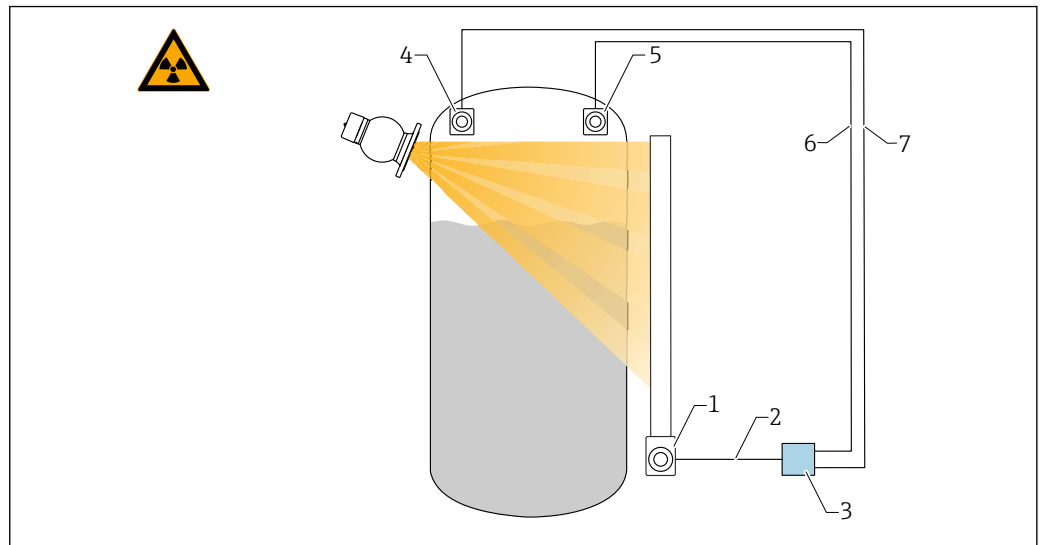
Im Behälter mit dem zu messenden Medium, befindet sich über dem Medium die Gasphase. Grundsätzlich absorbiert auch die Gasphase im Prozess Gammastrahlung, wenn auch in wesentlich geringerem Maße als das Medium. Diese Absorption wird in den Berechnungen berücksichtigt und während der Kalibration ausgeglichen.

In Prozessen mit schwankender Gasdichte wird jedoch eine Kompensation der Füllstandsmessung empfohlen. Das Füllstandssignal wird hierbei mit dem variablen Gasdichtewert verrechnet und kompensiert.

10.5.1 Fall 1: Dichtekompensation über Temperatur- und Druckmessung

Die Gasdichte wird in Abhängigkeit von Druck und Temperatur berechnet

Anordnung der Messeinrichtung



A0043427

33 Anschlussbeispiel: RSG45 (Fall 1)

- 1 FMG50 (Füllstand)
- 2 HART-Kanal 2 (Füllstand)
- 3 RSG45
- 4 Drucksensor
- 5 Temperatursensor
- 6 HART-Kanal 4 (Temperatur)
- 7 HART-Kanal 3 (Absolut-Druck)

Anschluss der HART-Känale des RSG45

Kanal 2: FMG50 Füllstandsmessung

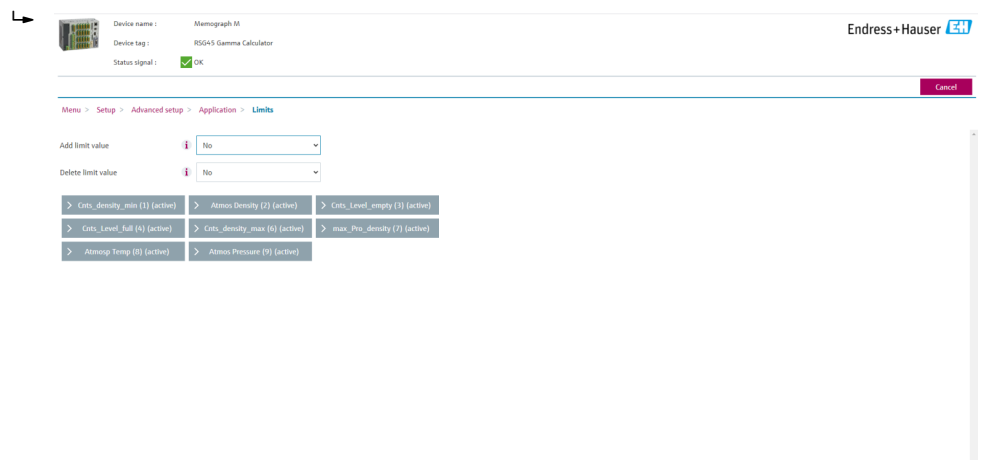
Kanal 3: Absolut-Druckmessung

Kanal 4: Temperaturmessung

RSG45 konfigurieren

Grenzwerte einstellen oder löschen

1. Zu Grenzwerte navigieren: "Setup -> Erweitertes Setup -> Applikation -> Grenzwerte"



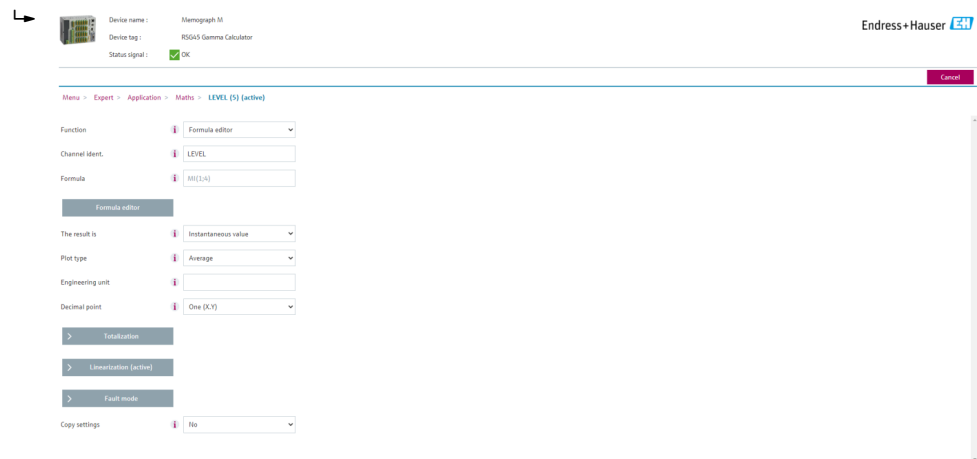
2. Grenzwerte eingeben

- FMG50 (Dichtemessung), Kanal 1
 - **Cnts_density_min**: Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s) des FMG50 (Dichte) bei atmosphärischen Bedingungen (Umgebung)
 - **Atmos Density**: Atmosphärische Dichte (Umgebung)
 - **Cnts_density_max**: Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s) des FMG50 (Dichte) bei maximaler Prozess-Dichte
 - **max_Pro_density**: Maximale Prozess-Dichte
- FMG50 (Füllstandsmessung), Kanal 2
 - **Cnts_Level_empty**: Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s) bei 0 % Füllstand
 - **Cnts_Level_full**: Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s) bei 100 % Füllstand
- Druckmessung, Kanal 3
 - **Atmos Pressure**: Atmosphären-Druck (Referenz)
- Temperaturmessung, Kanal 4
 - **Atmos Temp**: Atmosphären-Temperatur (Referenz)

Mathematische Funktionen und Linearisierungstabelle einstellen

Anzeige in Prozent

1. Im Experten-Menü zur Linearisierungstabelle navigieren: Experte → Applikation → Mathematik → Füllstand → Linearisierung



2. Wertepaare in die Linearisierungstabelle eingeben. Ein Wertepaar besteht aus einem Prozent-Wert und der dazugehörigen Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s).
 - ↳ Der linearisierte Messwert wird in Prozent angezeigt.

i Die Linearisierungstabelle besteht aus bis zu 32 Wertepaaren.
Für eine hohe Messgenauigkeit, möglichst viele Wertepaare eingeben.

Sensoren und Kanäle einstellen

Kanal 2:

FMG50 Füllstandsmessung (HART-Ausgang)

- PV: Füllstand (%)
- SV: Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s)

Kanal 3:

Druckmessung (HART-Ausgang)

PV: Absolut-Druck (bar)

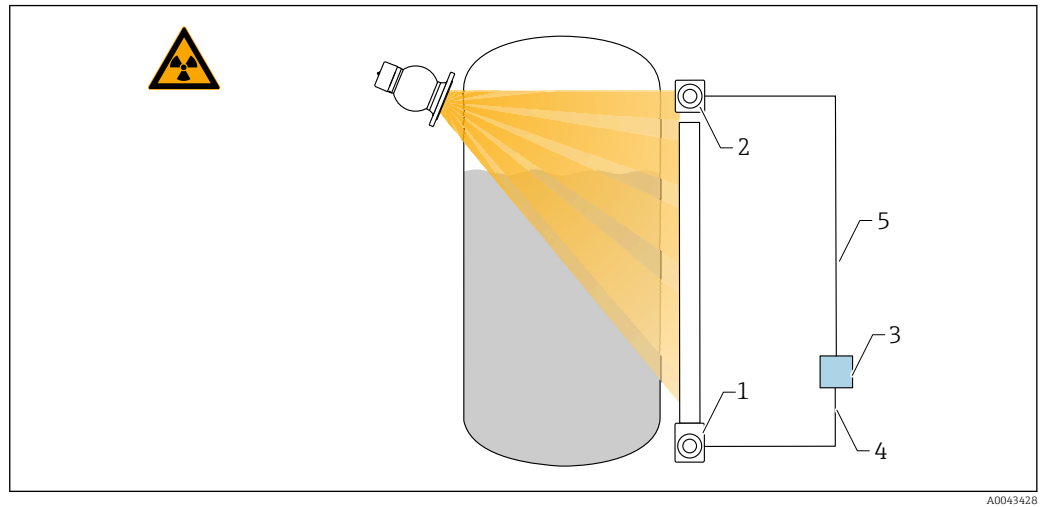
Kanal 4:

Temperaturmessung (HART-Ausgang)

PV: Temperatur (K)

10.5.2 Fall 2: Dichtekompensation über FMG50 Gasdichte-Messung

Anordnung der Messeinrichtung



34 Anschlussbeispiel: RSG45 (Fall 2)

- 1 FMG50 (Füllstand)
- 2 FMG50 (Dichte)
- 3 RSG45
- 4 HART-Kanal 2 (Füllstand)
- 5 HART-Kanal 1 (Dichte)

Anschluss der HART-Känale des RSG45

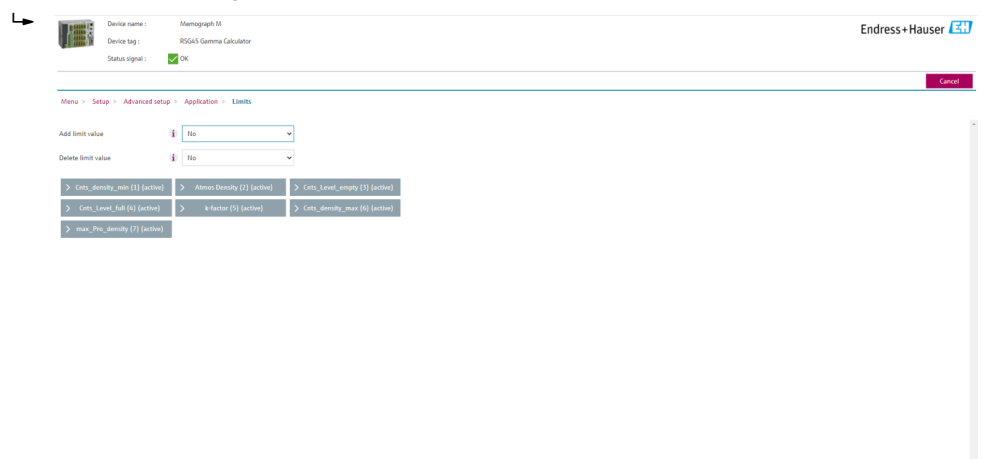
Kanal 1: FMG50 Dichtemessung

Kanal 2: FMG50 Füllstandsmessung

RSG45 konfigurieren

Grenzwerte einstellen oder löschen

1. Zu Grenzwerte navigieren: "Setup -> Erweitertes Setup -> Applikation -> Grenzwerte"



2. Grenzwerte eingeben

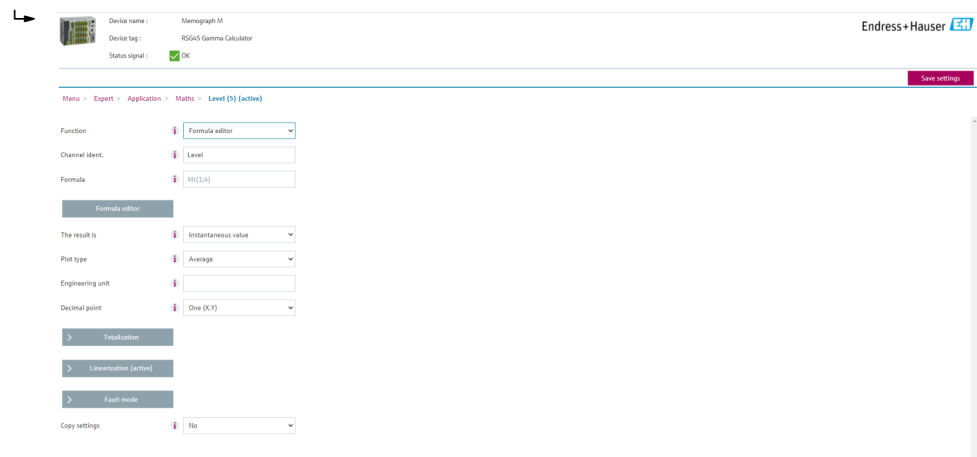
- FMG50 (Dichtemessung), Kanal 1
 - **Cnts_density_min**: Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s) des FMG50 (Dichte) bei atmosphärischen Bedingungen (Umgebung)
 - **Atmos Density**: Atmosphärische Dichte (Umgebung)
 - **Cnts_density_max**: Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s) des FMG50 (Dichte) bei maximaler Prozess-Dichte
 - **max_Pro_density**: Maximale Prozess-Dichte
 - **K-factor** = $\ln(\text{Impulsrate}_{\text{Dampf}} / \text{Impulsrate}_{\text{atm}}) / (\rho_{\text{Dampf}} - \rho_{\text{atm}})$
- FMG50 (Füllstandsmessung), Kanal 2
 - **Cnts_Level_empty**: Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s) bei 0 % Füllstand
 - **Cnts_Level_full**: Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s) bei 100 % Füllstand

 K-Faktor bei Inbetriebnahme berechnen und in den RSG45 eingeben.

Mathematische Funktionen und Linearisierungstabelle einstellen

Anzeige in Prozent

1. Im Experten-Menü zur Linearisierungstabelle navigieren: Experte → Applikation → Mathematik → Füllstand → Linearisierung



2. Wertepaare in die Linearisierungstabelle eingeben. Ein Wertepaar besteht aus einem Prozent-Wert und der dazugehörigen Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s).
 - ↳ Der linearisierte Messwert wird in Prozent angezeigt.

 Die Linearisierungstabelle besteht aus bis zu 32 Wertepaaren.
Für eine hohe Messgenauigkeit, möglichst viele Wertepaare eingeben.

Sensoren und Kanäle einstellen

Kanal 1:

FMG50 Dichtemessung (HART-Ausgang)

- PV: Dichte (kg/m³)
- SV: Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s)

Kanal 2:

FMG50 Füllstandsmessung (HART-Ausgang)

- PV: Füllstand (%)
- SV: Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s)

10.6 Bedienung und Einstellungen über RIA15



siehe RIA15 Betriebsanleitung BA01170K

10.7 Datenzugriff - Sicherheit

10.7.1 Verriegelung per Passwort in FieldCare / DeviceCare / SmartBlue

Der Gammapilot FMG50 kann über ein Passwort verriegelt und entriegelt werden (siehe Kapitel "Software-Verriegelung")

10.7.2 Hardware-Verriegelung

Der Gammapilot FMG50 kann über Schalter auf der Main-Unit verriegelt und entriegelt werden. Eine Hardware-Verriegelung kann nur über die Main-Unit (Schalter umlegen) entriegelt werden. Eine Entriegelung über Kommunikation ist hier nicht möglich.

10.7.3 Bluetooth® wireless technology (optional)

Die Signalübertragung per Bluetooth® wireless technology erfolgt nach einem vom Fraunhofer-Institut getesteten Verschlüsselungsverfahren

- Ohne die SmartBlue-App ist das Gerät per *Bluetooth® wireless technology* nicht sichtbar.
- Es wird nur eine Punkt-zu-Punkt Verbindung zwischen **einem** Sensor und **einem** Smartphone oder Tablet aufgebaut.
- Die *Bluetooth® wireless technology* Schnittstelle kann über SmartBlue, FieldCare oder DeviceCare deaktiviert werden.
- Über FieldCare oder DeviceCare ist eine Reaktivierung der *Bluetooth® wireless technology* Schnittstelle möglich.
- Über die SmartBlue-App ist eine Reaktivierung der *Bluetooth® wireless technology* Schnittstelle nicht möglich.

10.7.4 Verriegelung RIA15

Das Geräte-Setup kann über einen 4-stelligen Benutzercode gesperrt werden



Weitere Informationen sind in der Betriebsanleitung des RIA15 verfügbar

10.8 Übersicht Bedienmenü

Die komplette Übersicht des Bedienmenüs ist in der Dokumentation "Beschreibung Geräteparameter" ersichtlich.



GP01141F

11 Diagnose und Störungsbehebung

11.1 Systemfehlermeldungen

11.1.1 Fehlersignal

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

- Fehlersymbol, Displayfarbe, Fehlercode und Fehlerbeschreibung auf der Anzeige und Bedienmodul.
- Stromausgang, konfigurierbar:
 - MAX, 110 %, 22 mA
 - MIN, -10 %, 3,6 mA

 Standardeinstellung: MIN, -10 %, 3,6 mA

 Der Max-Alarmstrom kann zwischen 21,5 ... 23,0 mA konfiguriert werden. Der Standard-Wert ist 22,5 mA.

11.1.2 Fehlerarten

- Störungsfreier Betrieb: Displaybeleuchtung grün
- Alarm oder Warnung: Displaybeleuchtung rot
- Alarm: Der Ausgangsstrom nimmt einen Wert an, der zuvor festgelegt wurde. Eine Fehlermeldung wird angezeigt
 - MAX, 110 %, 22 mA
 - MIN, -10 %, 3,8 mA
- Warnung: Das Gerät misst weiter. Eine Fehlermeldung wird angezeigt (abwechselnd mit dem Messwert)

 Die Fehleranzeige über die Displayfarbe funktioniert nur wenn die Betriebsspannung nicht unter 15 V liegt

11.2 Mögliche Kalibrationsfehler

Fehler	Mögliche Ursachen	Behebung
Impulsrate bei leerem Behälter zu niedrig	Strahlungsquelle ausgeschaltet	Strahler am Strahlenschutzbehälter einschalten
	Ausrichtung des Strahlenschutzbehälters fehlerhaft	Strahlwinkel neu ausrichten
	Ansatz im Behälter	Behälter reinigen oder Nachkalibration (bei stabilem Ansatz)
	Einbauten im Behälter wurden nicht in die Aktivitätsberechnung einbezogen	Aktivität neu berechnen und ggf. Präparat wechseln
	Druck im Behälter wurde nicht in die Aktivitätsberechnung einbezogen	Aktivität neu berechnen und ggf. Präparat wechseln
	Kein Präparat im Strahlenschutzbehälter	Präparat verwenden
	Zu schwaches Präparat	Stärkeres Präparat verwenden
	Bei Verwendung eines Modulators	Modulator falsch montiert
		Modulator nicht in Betrieb
		Strahlung nicht auf moduliert gestellt

Fehler	Mögliche Ursachen	Behebung
	Bei Verwendung eines Kollimators	Ausrichtung des Strahleneintrittsfensters falsch
Impulsrate bei leerem Behälter zu hoch	Aktivität zu hoch	Strahlung abschwächen, z.B. durch Montieren einer Stahlabdeckplatte vor dem Strahlenschutzbehälter; oder Präparat austauschen
	Externe Strahlungsquellen vorhanden (z.B. durch Gammagraphie)	Wenn möglich abschirmen; Abgleich ohne die externe Strahlungsquelle wiederholen
Impulsrate bei vollem Behälter zu hoch	Externe Strahlungsquellen vorhanden (z.B. durch Gammagraphie)	Wenn möglich abschirmen; Abgleich ohne die externe Strahlungsquelle wiederholen

11.3 Diagnoseereignis

11.3.1 Diagnoseereignis im Bedientool

Wenn im Gerät ein Diagnoseereignis vorliegt, erscheint links oben im Statusbereich des Bedientools das Statussignal zusammen mit dem dazugehörigen Symbol für Ereignisverhalten gemäß NAMUR NE 107:

- Ausfall (F)
- Funktionskontrolle (C)
- Außerhalb der Spezifikation (S)
- Wartungsbedarf (M)
- Störungsfreier Betrieb: Displaybeleuchtung grün
- Alarm oder Warnung: Displaybeleuchtung rot

Behebungsmaßnahmen aufrufen

- Zu Menü **Diagnose** navigieren
 - ↳ In Parameter **Aktuelle Diagnose** wird das Diagnoseereignis mit Ereignistext angezeigt

11.3.2 Liste der Diagnoseereignisse im Bedientool

Diagnose-nummer	Kurztext	Behebungsmaßnahmen	Statussignal [ab Werk]	Diagnoseverhalten [ab Werk]
Diagnose zum Sensor				
007	Sensor defekt	Sensorelektronik ersetzen	F	Alarm
008	Sensor defekt	1. Gerät neu starten 2. Service kontaktieren	F	Alarm
062	Sensorverbindung fehlerhaft	Sensorverbindung prüfen	F	Alarm
064	Impulsrate ausserhalb Bereich	1. Prozessbedingungen prüfen 2. Umgebungsbedingung prüfen 3. Gerät ersetzen	C	Warning
082	Datenspeicher inkonsistent	1. Datenspeichereinheit prüfen 2. Service kontaktieren	F	Alarm
Diagnose zur Elektronik				
242	Firmware inkompatibel	1. Software prüfen 2. Hauptelektronikmodul flashen oder tauschen	F	Alarm

Diagnose-nummer	Kurztext	Behebungsmaßnahmen	Statussignal [ab Werk]	Diagnosever- halten [ab Werk]
252	Modul inkompatibel	1. Prüfen, ob korrektes Elektronikmodul gesteckt ist 2. Elektronikmodul ersetzen	F	Alarm
270	Hauptelektronik defekt	Hauptelektronik ersetzen	F	Alarm
272	Hauptelektronik fehlerhaft	1. Gerät neu starten 2. Service kontaktieren	F	Alarm
273	Hauptelektronik defekt	1. Anzeige-Notbetrieb 2. Hauptelektronik tauschen	F	Alarm
282	Datenspeicher inkonsistent	1. Gerät neu starten 2. Service kontaktieren	F	Alarm
283	Speicherinhalt inkonsistent	1. Daten übertragen oder Gerät rücksetzen 2. Service kontaktieren	F	Alarm
287	Speicherinhalt inkonsistent	1. Gerät neu starten 2. Service kontaktieren	M	Warning
311	Elektronikfehler	Wartungsbedarf! 1. Gerät nicht rücksetzen 2. Service kontaktieren	M	Warning
Diagnose zur Konfiguration				
410	Datenübertragung fehlgeschlagen	1. Verbindung prüfen 2. Datenübertragung wiederholen	F	Alarm
412	Download verarbeiten	Download aktiv, bitte warten	C	Warning
431	Nachabgleich notwendig	Nachabgleich ausführen	C	Warning
434	Echtzeituhr defekt	Sensorelektronik ersetzen	C	Alarm
435	Linearisierung fehlerhaft	Linearisierungstabelle prüfen	F	Alarm
436	Datum/Uhrzeit falsch	Datum und Uhrzeiteinstellungen prüfen	M	Alarm
437	Konfiguration inkompatibel	1. Gerät neu starten 2. Service kontaktieren	F	Alarm
438	Datensatz unterschiedlich	1. Datensatzdatei prüfen 2. Geräteparametrierung prüfen 3. Up- und Download der neuen Konf.	M	Warning
440	Gerät ist nicht abgeglichen	Gerät abgleichen	F	Alarm
441	Stromausgang außerhalb Bereich	1. Prozess prüfen 2. Einstellung des Stromausgangs prüfen	S	Warning
484	Simulation Fehlermodus aktiv	Simulation ausschalten	C	Alarm
490	Simulation Ausgang	Simulation ausschalten	C	Warning
491	Simulation Stromausgang 1 aktiv	Simulation ausschalten	C	Warning
495	Simulation Diagnoseereignis aktiv	Simulation ausschalten	C	Warning
538	Konfiguration Sensor Unit ungültig	1. Konfiguration der Sensorparameter prüfen. 2. Konfiguration der Geräteeinstellungen prüfen.	M	Alarm
544	Hintergrundabgleich nicht durchgeführt	Hintergrundabgleich nicht durchgeführt	C	Warning
586	Kalibrierung aktiv	Aufnahme Pulse Rate	M	Alarm

Diagnose-nummer	Kurztext	Behebungsmaßnahmen	Statussignal [ab Werk]	Diagnoseverhalten [ab Werk]
593	Simulation Impulsrate aktiv	Simulation ausschalten	C	Warning
Diagnose zum Prozess				
801	Versorgungsspannung zu niedrig	Versorgungsspannung erhöhen	F	Alarm
802	Versorgungsspannung zu hoch	Versorgungsspannung erniedrigen	S	Warning
803	Schleifenstrom fehlerhaft	1. Verkabelung prüfen 2. Elektronik ersetzen	M	Warning
805	Schleifenstrom fehlerhaft	1. Verkabelung prüfen 2. Elektronik ersetzen	F	Alarm
825	Betriebstemperatur	1. Umgebungstemperatur prüfen 2. Prozesstemperatur prüfen	S	Warning
826	Sensortemperatur ausserhalb Bereich	1. Umgebungstemperatur prüfen 2. Prozesstemperatur prüfen	S	Warning
927	Überstrahlung erkannt	Bitte Quelle überprüfen	C	Alarm
955	Gammagraphie erkannt	Gammagraphie erkannt Messwert unsicher	C	Warning ¹⁾
956	Aufnahme Plateau Kurve	Aufnahme Plateau Kurve	M	Warning

1) Diagnoseverhalten ist änderbar.

Diagnosenummer C064:

Der Fehler kann durch zu viel oder durch zu wenig Strahlung ausgelöst werden.
Service kontaktieren bevor das Gerät ausgetauscht wird.

Diagnosenummer F825:

Abhängig von der Sensorvariante kann das Diagnoseverhalten Alarm oder Warning sein.

- Für NaI(Tl)-Szintillatoren ist das Diagnoseverhalten immer Warning:
 - bei Überschreiten von +80 °C
 - bei Unterschreiten von -40 °C
- Für PVT-Szintillatoren ist das Diagnoseverhalten:
 - **Alarm:** bei Überschreiten von +65 °C
 - **Warning:** bei Überschreiten von +60 °C oder Unterschreiten von -40 °C
- Für PVT(HT)-Szintillatoren ist das Diagnoseverhalten:
 - **Alarm:** bei Unterschreiten von -25 °C
 - **Warning:** bei Überschreiten von +80 °C oder Unterschreiten von -20 °C

Diagnosenummer 955:

Diagnoseverhalten ist änderbar. Siehe Kapitel "Gammagraphie".

11.3.3 Anzeige der Diagnoseereignisse

Aktueller Fehler

Im Menü ist der Parameter Parameter **Aktuelle Diagnose** mit Zeitstempel verfügbar.

Letzter Fehler

Im Menü ist der Parameter Parameter **Letzte Diagnose** mit Zeitstempel verfügbar.

Ereignislogbuch

Im Ereignislogbuch werden die Events gespeichert.

Navigation

Menü "Diagnose" → Ereignislogbuch

11.4 Diagnoseereignis im RIA15

Im RIA15 wird ein Diagnoseereignis nicht direkt angezeigt. Nur bei einem Alarm erscheint im RIA15 Display direkt der Fehler F911.

Diagnoseereignis im RIA15 anzeigen

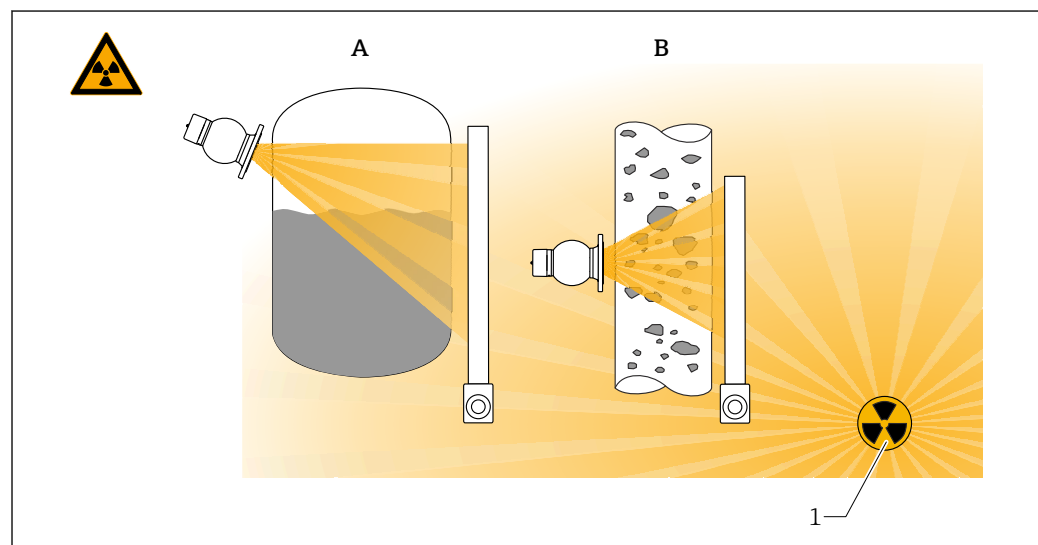
1. Navigieren zu: DIAG/TERR
2.  drücken
3.  drücken
4.  drücken
5.  3 x drücken
6.  drücken

↳ Das Diagnoseereignis des Feldgeräts wird im RIA15 Display angezeigt.
Typ des Diagnoseereignisses (F, M, C, S) + der Code der Service ID wird angezeigt.
Z.B.: F124 - für F270 (Hauptelektronik defekt) und Service-ID 124 (Rom Defect On MB).

11.5 Gammagraphie

11.5.1 Grundlagen

Diese Funktion stellt eine Erkennung von Störstrahlung dar, die die Messung unterbricht. Ziel der Gammagraphie-Erkennung ist es, Störstrahlung zu erkennen, wie sie typischerweise bei der zerstörungsfreien Materialprüfung innerhalb der Anlage auftritt. Ohne Gammagraphie-Erkennung würde diese Störstrahlung zu einem zu kleinen Messwert führen (0 % bzw. pmin). Mit Gammagraphie-Erkennung hingegen, nimmt der Messwert in diesem Fall einen definierten Wert an (Alarmstrom oder letzten Messwert halten).



A0040223

 35 Einfluss von Gammagraphie auf radiometrische Messungen

1 Störstrahlung

11.5.2 Reaktion auf erkannte Gammagraphie-Strahlung

Wenn das Gammagraphie-Kriterium Gammagraphie-Limit erfüllt ist, nimmt der Ausgang des Gerätes einen vom Anwender definierten Wert an (Parameter Gammagraphie-Detektion). Außerdem wird eine Warnung ausgegeben. Nach einer vom Anwender maximal festgelegten Zeit (Parameter Haltezeit) wird dann ein Alarmstrom und ein Event (auswählbar über Parameter Gammagraphie Detektion) ausgegeben.



Die Gammagraphie Erkennung ist auch mit modulierter Strahlung verfügbar.



Wenn die Option Heartbeat verfügbar ist, so ist die Anzahl der erkannten Gammagraphie-Ereignisse, sowie die Gesamtdauer von der erkannten Gammagraphie-Ereignisse im Heartbeat Verification-Report verfügbar.

11.5.3 Grenzen der Gammagraphie-Erkennung und Verhalten bei Überstrahlung

Die Gammagraphie-Erkennung ist aktiv im zulässigen Bestrahlungsbereich des Gerätes, d.h. bis ≤ 65000 cnt/s. Innerhalb dieses Bereiches kann die Messgenauigkeit des Gerätes garantiert werden, so dass nach Ende der Gammagraphie die Messung sofort wieder verfügbar ist.

Oberhalb des zulässigen Bestrahlungsbereiches wird nach 1 s ein Überstrahlungsalarm (Diagnosenummer 927) gemeldet, unabhängig von den Einstellungen zur Gammagraphie-Erkennung. Der Stromausgang ist während des Überstrahlungsalarms immer auf Fehlerstrom.

Während des Überstrahlungsalarms wird zum Schutz der Photomultiplier-Röhre die Hochspannungsversorgung der Röhre ausgeschaltet und zyklisch wieder eingeschaltet, um die Bestrahlungsintensität zu prüfen. Die Pausenzeit, in denen die Röhre ausgeschaltet bleibt ist 60 s. Das Ende einer Überstrahlung kann also frühestens nach 60 s erkannt werden. Nach Ende der Überstrahlung wird die Versorgungsspannung neu eingeregelt, so dass zusätzlich zu der Pausenzeit etwa 30 s benötigt werden, bis das Sensorsignal aus dem Alarmzustand geht.



Durch das zyklische Abschalten der Hochspannung kann eine Überstrahlung beliebig lange anliegen, ohne dass die Lebensdauer des Photomultipliers oder des Gesamtgerätes beeinträchtigt werden.

11.5.4 Einstellungen Gammagraphie

Die Gammagraphie-Erkennung kann konfiguriert werden unter:

Applikation -> Sensor -> Gammagraphie Erkennung (Gammagraphy detection)

The screenshot shows the 'Sensor' settings menu with the following options and values:

- Measurement mode**: Gammagraphy detection (selected)
- Gammagraphy detection**: Warning (selected)
- Gammagraphy detection**: Out of specification (S) (selected)
- Gammagraphy hold time**: 10 s
- Gammagraphy limit**: 6178,103 cnt/s
- Sensitivity of gammagraphy detection**: 3

11.5.5 Parameter Gammagraphie-Erkennung

Mit diesem Parameter kann die Gammagraphie-Erkennung ein- und ausgeschaltet werden.



Zusätzlich kann die Eventklasse entsprechend NE107 definiert werden

Gammagraphie-Erkennung -> Aus

Die Gammagraphie-Erkennung ist ausgeschaltet. Der Stromausgang wird im Gammagraphiefall -10 % Messwert anzeigen (3,8 mA).

Gammagraphie-Erkennung -> Alarm

Die Gammagraphie-Erkennung ist eingeschaltet. Der Stromausgang wird im Gammagraphiefall auf Fehlerstrom gehen (3,6 mA oder $\geq 21,5$ mA, je nach Konfiguration Alarmstrom).

Gammagraphie-Erkennung -> Warnung

Die Gammagraphie-Erkennung ist eingeschaltet. Der Stromausgang wird auf dem letzten gültigen Messwert vor Detektion der Gammagraphie festgehalten.

11.5.6 Parameter Gammagraphie-Haltezeit

Mit diesem Parameter wird definiert, wie lange der Messwert festgehalten wird, wenn Gammagraphie-Strahlung erkannt wurde. Nach dieser Zeit nimmt der Strom-Ausgang den im Parameter Gammagraphie-Erkennung definierten Wert an.

Die Haltezeit sollte etwas länger sein als die maximale Dauer einer Gammagraphie-Messung. Ist die maximale Impulsrate nach der Haltezeit immer noch überschritten, so wird ein Alarm ausgegeben.



Ein Event wird erst nach Ablauf der Haltezeit in die Eventliste eingetragen



Während der Haltezeit wird eine Messwertänderung nicht erkannt

Der Stromausgang kann dadurch einen falschen Messwert ausgeben. Schwere Personen- oder Sachschäden können die Folge sein.

- In einer Sicherheitsschutzschaltung darf die Haltezeit nicht größer gewählt werden, als die zulässige Process Safety Time

11.5.7 Parameter Gammagraphie-Limit

Gammagraphie-Strahlung wird erkannt, wenn die Impulsrate am Detektor den maximalen Wert Gammagraphie-Limit überschreitet. Dieser Wert wird anhand der maximalen Impulsrate aus dem Abgleich (in der Regel "upper range value"), sowie der eingestellten Gammagraphie-Empfindlichkeit bestimmt.

11.5.8 Parameter Gammagraphie-Empfindlichkeit

Der passende Empfindlichkeitswert hängt stark von den Prozess- und Umgebungsbedingungen ab. Darum lassen sich keine allgemeinen Regeln für seine Wahl geben. Man kann sich aber an folgenden Prinzipien orientieren:

- Bei homogenen Messgütern mit glatter und ruhiger Oberfläche sollte ein kleiner Wert (1...3) eingegeben werden. Gammagraphie wird dann mit hoher Empfindlichkeit erkannt.
- Bei inhomogenen Messgütern und turbulenten Oberflächen sollte ein großer Wert (3...7) eingegeben werden, weil sonst zufällige Schwankungen der Zählrate fälschlicherweise als Gammagraphiereignis erkannt werden.



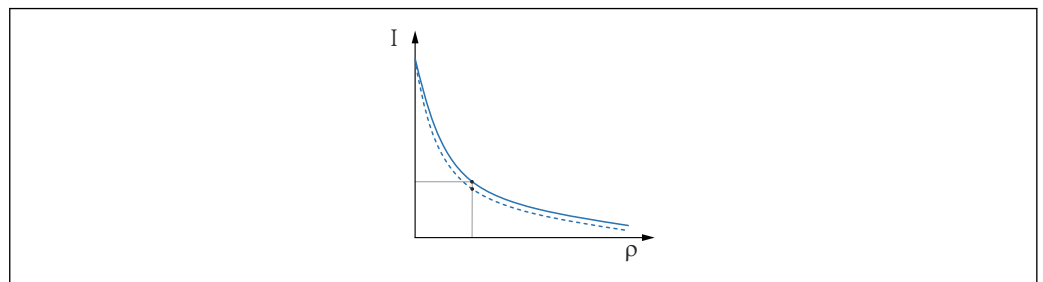
Wenn das Gerät gelegentlich Gammagraphie meldet, obwohl keine Gammagraphiestrahlung vorliegt, dann empfiehlt es sich, den Wert leicht zu erhöhen. Umgekehrt sollte der Wert verkleinert werden, wenn Gammagraphiestrahlung nicht erkannt wurde.

11.6 Nachkalibrierung Dichte Mehrpunktabgleich

11.6.1 Grundlagen

Wenn sich die Messbedingungen geändert haben, z.B. durch Ablagerungen an der Rohrleitung kann eine Nachkalibrierung der Messung erforderlich werden.

Der Absorptionskoeffizient μ der ursprünglichen Kalibration bleibt dabei erhalten, es wird jedoch die Bezugs-Impulsrate I_0 neu bestimmt, wodurch sich die gesamte Linearisierungsfunktion verschiebt.



A0042150

36 Verschiebung der Linearisierung

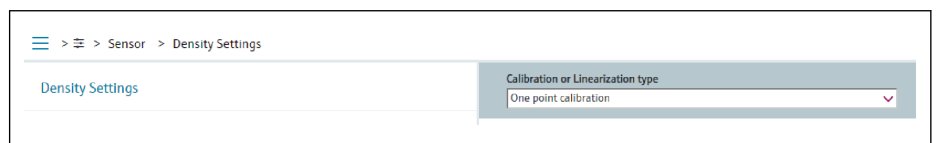
I Impulsrate (Impulse pro Sekunde, cnt/s)

ρ Dichte

11.6.2 Nachkalibrierung Dichte Mehrpunktabgleich durchführen

1. im Bedienmenue die Kalibrationsart von Option **Mehrpunktabgleich** auf Option **Einpunktabgleich** umstellen

↳ Applikation → Sensor → Dichte Einstellungen → Abgleich- oder Linearisierungstyp



A0042151

2. Nach Umstellen der Kalibrationsart auf Einpunkt-Abgleich, mit Hilfe des Inbetriebnahme-Wizards den Einpunkt-Abgleich durchführen.

i Die Kalibrationsart nur im Bedienmenue umstellen. Wenn die Kalibrationsart im Inbetriebnahme-Wizard umgestellt wird, wird der vorhandene Absorptionskoeffizient der bisherigen Kalibration durch den Standardwert $7,7 \text{ mm}^2/\text{g}$ ersetzt. Dies würde eine komplette Neukalibrierung der Messstelle erforderlich machen. In diesem Fall kann der μ -Wert manuell aus der Dokumentation zur Inbetriebnahme entnommen und anstatt des Standardwertes eingetragen werden.

11.7 Echtzeituhr und Zerfallskompensation

11.7.1 Grundlagen

Der Gammapilot FMG50 enthält für die Zerfallskompensation eine Echtzeituhr, die in der Regel aus der Klemmenspannung versorgt wird. Um Spannungsunterbrechungen zu überbrücken, wird diese Uhr mit einer Batterie gepuffert.

Damit die Uhr korrekt arbeitet und das Datum bei einer Spannungsunterbrechung erhalten bleibt, muss die Batterie eine ausreichende Restladung aufweisen.

Die Batterie entlädt sich über die Lebensdauer des Gerätes selbst. Der Prozess ist temperaturabhängig, bei hoher Umgebungstemperatur ist die Selbstentladung schneller.

i Um die Selbstentladung klein zu halten, Geräte nicht über einen längeren Zeitraum bei hohen Temperaturen lagern

11.7.2 Stellen der Echtzeituhr

i Die Batterie kann nur durch den Endress+Hauser-Service ausgetauscht werden

Stellen der Uhrzeit

1. ↳ Applikation → Sensor → Sensor Trim Gamma

The screenshot shows the 'Set system time' menu in the Gammapilot FMG50 application. The menu is titled 'Real time clock adjustment' and 'Set system time'. It contains the following fields:

- Year: 20
- Month: 2
- Day: 28
- Hour: 11
- Minute: 25
- Date/time: 2020-02-28 11:25:00

The menu is displayed on a screen with a blue header bar and a white background. The 'Set system time' button is highlighted in blue.

2. Durch Betätigen des Elements **“Set system time”** wird die Uhrzeit auf die Uhrzeit des Bediengerätes gesetzt (dem angeschlossenen PC oder Bluetooth-Gerät).

i Einstellung der Uhr im Auslieferungszustand: koordinierte Weltzeit (UTC).

⚠️ WARNUNG

Falsche Uhrzeit der Echtzeituhr, dadurch falsches Ergebnis der Zerfallskompensation
Dies kann zu einem nicht diagnostizierbaren, gefährlichen Fehler führen. Schwere Personen- oder Sachschäden können die Folge sein.

- Richtige Uhrzeit der Echtzeituhr einstellen.

11.8 Verhalten bei geringer Klemmenspannung

11.8.1 Grundlagen

Bei geringer Klemmenspannung kann das verfügbare Energie-Niveau unter Umständen nicht ausreichen, um alle Funktionen des Gerätes zur Verfügung zu stellen. Um eine sichere Messfunktion zu gewährleisten werden abhängig von der verfügbaren Energie folgende Maßnahmen getroffen:

- **Bei Geräten mit Display (optional):** die Hintergrundbeleuchtung des Displays und die Bluetooth-Funktion werden deaktiviert
- **Bei Geräten ohne Display:** dem Sensor steht immer die gesamte verfügbare Energie zur Verfügung

Falls die Energie auch nicht ausreichen sollte, um die Messfunktion sicher zu stellen wird ein Alarm **F801 "Versorgungsspannung erhöhen"** ausgegeben und die Sensorfunktion ausgeschaltet.

11.9 Historie

11.9.1 Firmware-Historie

Firmware-Version

- **01.00.00**
 - initiale Software
 - gültig ab: 31.08.2019
- **01.00.01**
 - SIL Funktionen zertifiziert
 - Hintergrundbeleuchtung des Displays verfügbar
 - gültig ab: 10.02.2020
- **01.00.02**
 - für WHG-Überfüllsicherungen zertifiziert
 - Verhalten bei Überstrahlung verbessert
 - Verhalten des Displays bei Unterversorgung geändert (Displaybeleuchtung und Bluetooth werden bei ausreichender Versorgung wieder aktiviert)
 - Fehler werden nun gewichtet nach Relevanz auf dem Display angezeigt und nicht mehr nach zeitlichen Auftreten
 - Die Wizards für Heartbeat-Verification und SIL-Proofstest sind nun auch über Bluetooth verfügbar (Update der SmartBlue-App erforderlich)
 - Fehlerkorrekturen
 - gültig ab: 01.03.2021
- **01.00.03**
Kundenspezifische OEM-Version, nicht öffentlich verfügbar
- **01.00.04**
 - Verhalten bei Fehlen terrestrischer Hintergrundstrahlung verbessert
 - Erstinbetriebnahme durch Prozessanzeiger RIA15 nun möglich
 - Fehlerkorrekturen
 - gültig ab: 25.02.2022

■ **01.00.05**

- Überstrahlungsalarm verbessert für Leer-Rohr bei Dichtemessungen
- Wiederherstellung des Historoms auf Werksauslieferungszustand für Endress+Hauser Service möglich
- Fehlerkorrekturen
- gültig ab: 01.07.2022

■ **01.00.06**

- Fehlerkorrektur in Hochspannungsregelung
- gültig ab: 15.09.2023

■ **01.00.07**

Kundenspezifische OEM-Version, nicht öffentlich verfügbar

■ **01.00.08**

- für WHG-Überfüllsicherung zertifiziert
- mindestens erforderliche Firmware-Version für Sensorhardware-Version 01.01.01 oder neuer
- gültig ab: 11.04.2024

■ **01.00.09**

- die HART-ID wird nicht mehr aus der Geräteseriennummer generiert, sondern ab Werk vordefiniert
- mindestens erforderliche Firmware-Version für alle Geräte mit Produktionsdatum ab 01.01.2026
- gültig ab: 16.09.2025

HINWEIS**Verwendung einer nicht konformen Firmwareversion nach WHG.**

Verlust der Gültigkeit des WHG-Zertifikats.

- ▶ Geräte mit Merkmal 590, Option LD "WHG Überfüllsicherung" dürfen nur mit Firmware-Version **01.00.02**, **01.00.08** oder **01.00.09** betrieben werden.



Es wird die Firmware-Version **01.00.09** empfohlen.



Über die Produktstruktur kann die Firmware-Version explizit bestellt werden. Hiermit lässt sich sicherstellen, dass die Firmware-Version mit einer geplanten oder in Betrieb befindlichen Systemintegration kompatibel ist.

12 Wartung und Reparatur

12.1 Reinigung

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

12.2 Reparatur

12.2.1 Reparaturkonzept

Das Endress+Hauser-Reparaturkonzept sieht vor, dass die Geräte modular aufgebaut sind und Reparaturen durch den Endress+Hauser-Service oder durch entsprechend geschulte Kunden durchgeführt werden können.

Ersatzteile sind jeweils zu sinnvollen Kits mit einer zugehörigen Austauschanleitung zusammengefasst.

Für weitere Informationen über Service und Ersatzteile bitte an den Endress+Hauser-Service wenden.

12.2.2 Reparatur von Geräten mit Ex-Zertifikat

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

- Reparaturen von Ex-zertifizierten Geräten nur durch sachkundiges Personal oder durch den Endress+Hauser Service durchführen lassen.
- Die entsprechenden einschlägigen Normen, nationalen Ex-Vorschriften sowie die Sicherheitshinweise (XA) und Zertifikate sind zu beachten.
- Es dürfen nur Original-Ersatzteile von Endress+Hauser verwendet werden.
- Ein Umbau eines zertifizierten Gerätes in eine andere zertifizierte Variante darf nur durch den Endress+Hauser Service in Endress+Hauser Werkstätten erfolgen.
- Ex-relevante Reparaturen und Ex-relevante Umbauten sind zu dokumentieren.



Für SIL-Geräte sind die Hinweise des Handbuchs "Funktionale Sicherheit" zu beachten

12.3 Austausch

VORSICHT

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

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

12.3.1 Füllstandsmessung und Grenzstanderfassung

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

12.3.2 Dichte- und Konzentrationsmessung

Nach dem Austausch muss ein neuer Abgleich durchgeführt werden.

12.3.3 HistoROM

Nach Austausch von Display oder Transmitterelektronik ist kein Neuabgleich des Geräts erforderlich. Die Parameter sind im HistoROM gespeichert.

 Nach Ausbau der Transmitterelektronik: HistoROM entnehmen und in das neue Ersatzteil stecken.

 Bei Verlust oder Defekt des HistoROM bitte an den Endress+Hauser Service wenden.

12.4 Ersatzteile

Seriennummer in *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer) eingeben.

Dort werden alle Ersatzteile zum Messgerät inklusive Bestellcode aufgelistet und lassen sich bestellen. Wenn vorhanden steht auch die dazugehörige Einbauanleitung zum Download zur Verfügung.

 Seriennummer:

- Befindet sich auf dem Geräte- und Ersatzteil-Typenschild.
- Lässt sich über Parameter "Seriennummer" im Untermenü "Geräteinformation" auslesen.

12.5 Rücksendung

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

Um eine sichere, fachgerechte und schnelle Rücksendung Ihres Geräts sicherzustellen: Informieren Sie sich über Vorgehensweise und Rahmenbedingungen auf der Endress+Hauser Internetseite <http://www.endress.com/support/return-material>

12.6 Entsorgung

 Gemäß der Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) ist das Produkt mit dem abgebildeten Symbol gekennzeichnet, um die Entsorgung von WEEE als unsortierten Hausmüll zu minimieren. Gekennzeichnete Produkte nicht als unsortierten Hausmüll entsorgen, sondern zu den gültigen Bedingungen an den Hersteller zurückgeben.

12.6.1 Batterieentsorgung

- Der Endnutzer ist zur Rückgabe gebrauchter Batterien gesetzlich verpflichtet.
- Der Endnutzer kann Altbatterien bzw. die Elektronikbaugruppen, die diese Batterien enthalten, unentgeltlich an Endress+Hauser zurückgeben.

12.6.2 Entsorgung von Geräten mit NaI (Tl)-Kristall

Geräte mit Ausprägung NaI(Tl) enthalten mehr als 0,1 % Natriumiodid und sind im Sicherheitsdatenblatt CAS-NR. 7681-82-5 und in geringen Mengen Thalliumiodid im Sicherheitsdatenblatt CAS-NR. 7790-30-9 erfasst.

VORSICHT

Gesundheitsgefahr bei Einatmen oder Verschlucken!

Der Gammapilot mit NaI (Tl)-Kristall enthält Natriumiodid (Thallium), das gesundheits-schädlich beim Einatmen oder Verschlucken ist.

- ▶ Nach Einatmen oder Verschlucken ärztliche Hilfe aufsuchen.
- ▶ Falls die Umhüllung des NaI (Tl)-Kristall defekt oder nicht vorhanden ist: Beim Umgang mit dem Stoff persönliche Schutzausrüstung tragen.

VORSICHT

Gewässergefährdender Stoff!

Der Gammapilot mit NaI (Tl)-Kristall enthält Natriumiodid (Thallium), das sehr giftig für Wasserorganismen ist. Das Produkt darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Das Produkt darf nicht in das Abwassersystem gelangen.

- ▶ Das Produkt ausschließlich über ein amtlich zugelassenes Entsorgungsunternehmen entsorgen.

12.7 Kontaktadressen von Endress+Hauser

Kontaktadressen verfügbar unter: www.endress.com/worldwide oder Endress+Hauser Niederlassung.

13 Zubehör

13.1 Commubox FXA195 HART

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



TI00404F

13.2 Field Xpert SFX350, SFX370

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



- BA01202S
- TI01114S

13.3 Field Xpert SMT70

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

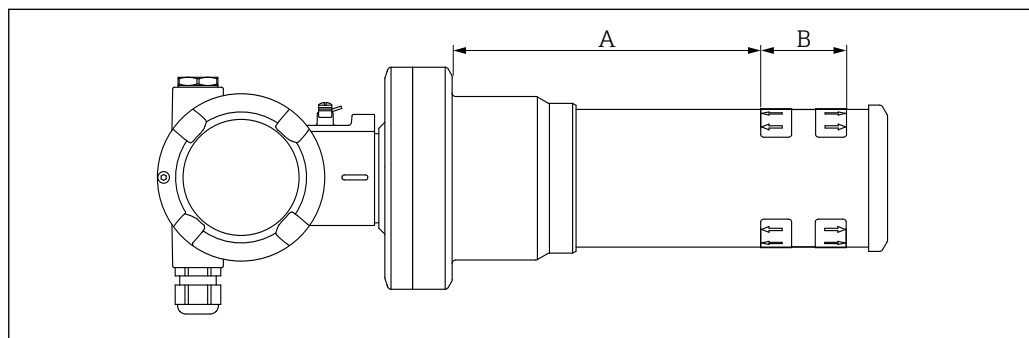


Technische Information TI01342S

13.4 Montagevorrichtung (für Füllstands- und Grenzstandmessung)

13.4.1 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

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

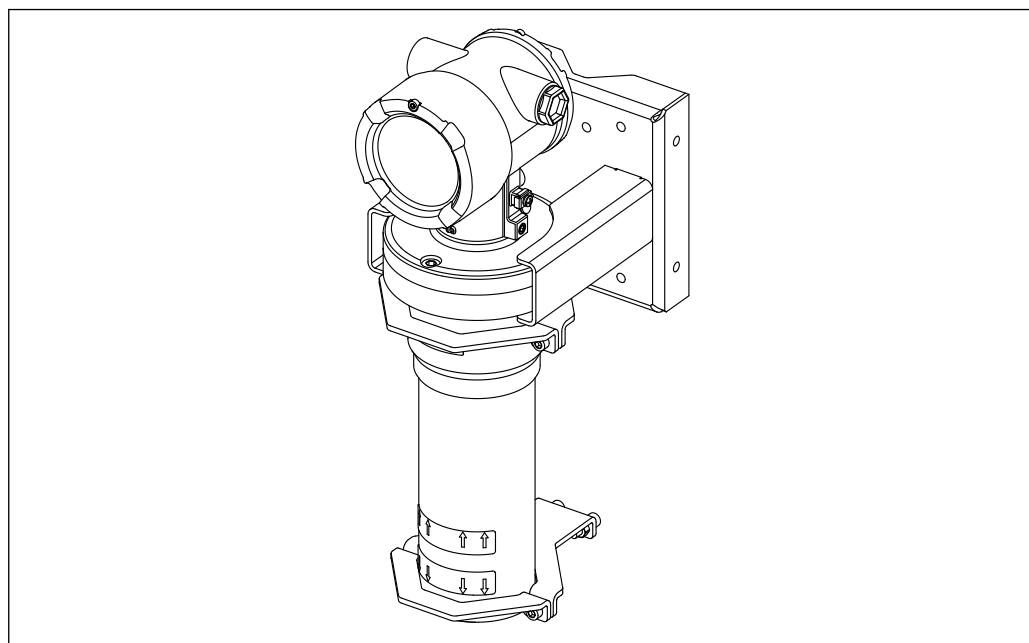
A: PVT, Abstand : 172 mm (6,77 in)

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

B: Lage und Länge des Messbereichs

13.4.2 Montagehinweise

i Abstand zwischen den Montageklemmen so groß wie möglich halten.
Die untere Montageklemme nicht im Bereich des Szintillators montieren, siehe Abbildung.

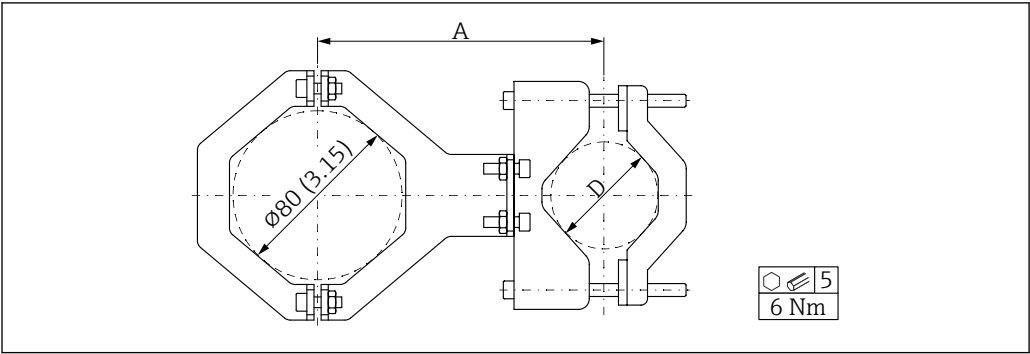


A0039103

38 Montageübersicht, mit Montageklemmen und Haltekonsole

Abmessungen

Abmessungen Montageklemme

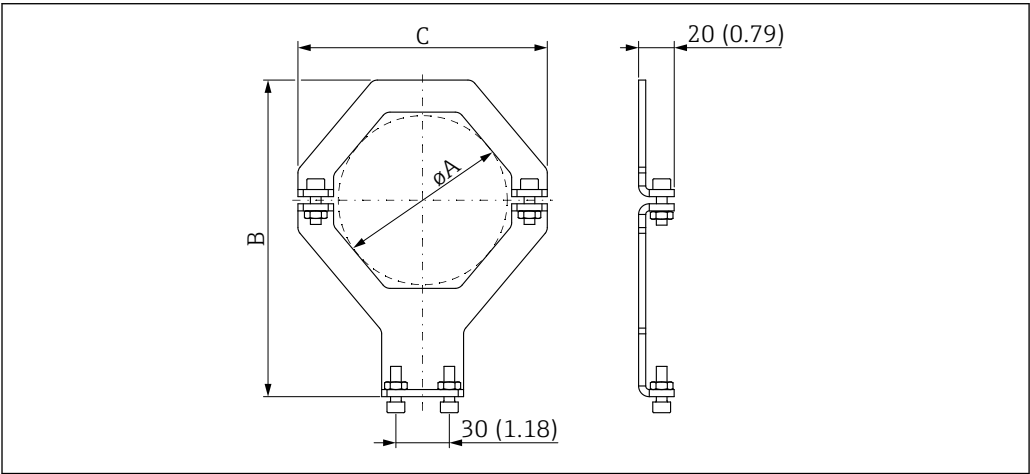


39 Abmessungen der Montageklemme

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.



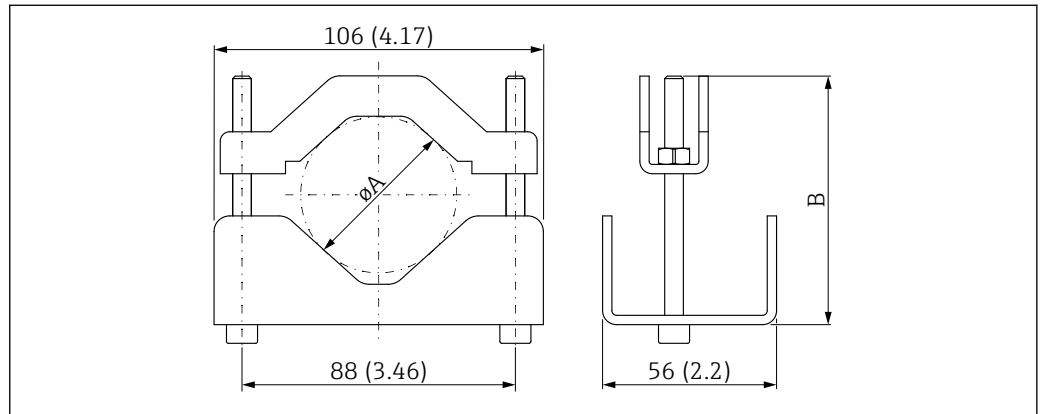
40 Abmessungen Montageklemme (geräteseitig)

Elektronikrohr:

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

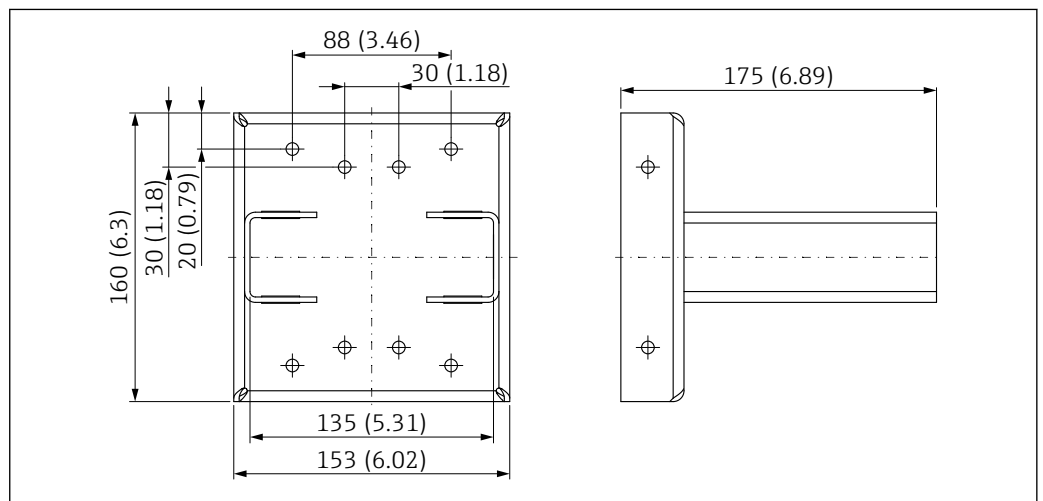
Detektorrohr:

- **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

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

Abmessungen Haltekonsole

A0040030

41 Haltekonsole

13.4.3 Montagemöglichkeiten

⚠ VORSICHT

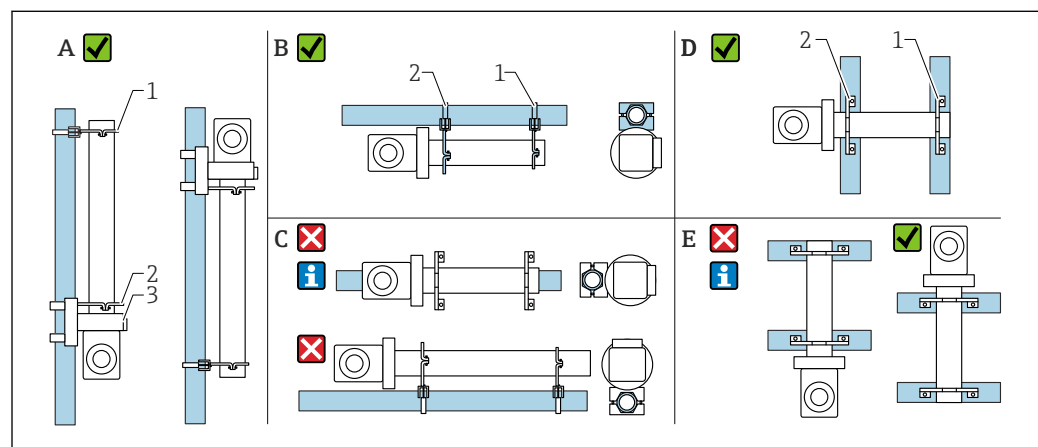
Verletzungsgefahr durch hohes Gewicht.

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 ist, um ein Abrutschen des Geräts zu verhindern. Abmessungen sind im Kapitel "Abmessungen Montageklammern" 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.

13.5 Klemmvorrichtung für Dichtemessung FHG51

13.5.1 FHG51-A#1

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



13.5.2 FHG51-A#1PA

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



13.5.3 FHG51-B#1

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



13.5.4 FHG51-B#1PB

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



13.5.5 FHG51-E#1

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

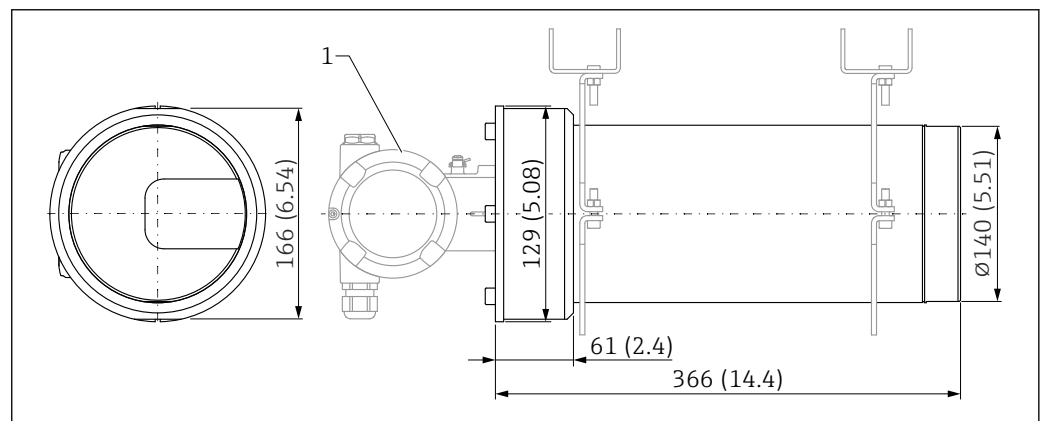


13.5.6 FHG51-F#1

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



13.6 Kollimator Sensorseite für Gammapilot FMG50



A0045933

13.6.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Kollimator kann zur Erhöhung der Messgenauigkeit verwendet werden.

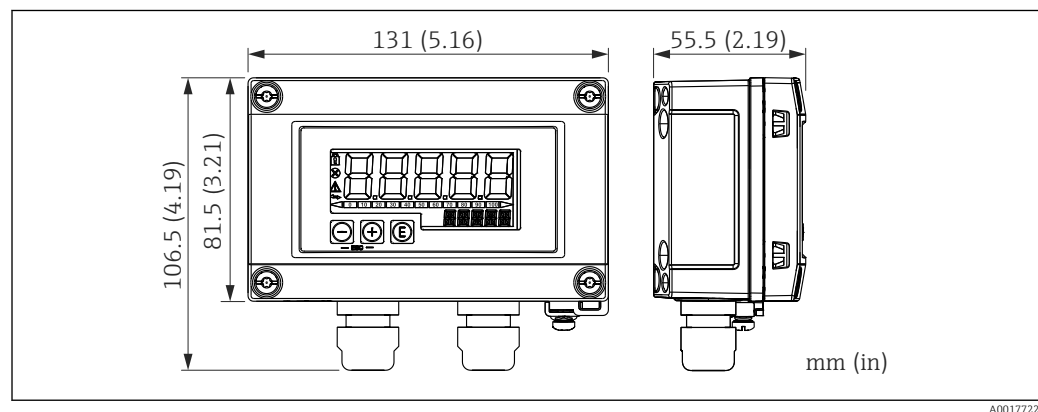
Der Kollimator reduziert Störstrahlung (z.B. durch Gammaographie oder Streustrahlung) und Hintergrundstrahlung am Detektor. Er lässt Gammastrahlung nur aus Richtung der Nutzstrahlungsquelle kommend zum Detektor GammapiLOT FMG50 zu und schirmt störende Strahlung aus der Umgebung zuverlässig ab. Der Kollimator 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.

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

13.6.2 Weitere Informationen

b Weitere Informationen unter:
SD02822F

13.7 Prozessanzeiger RIA15



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

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

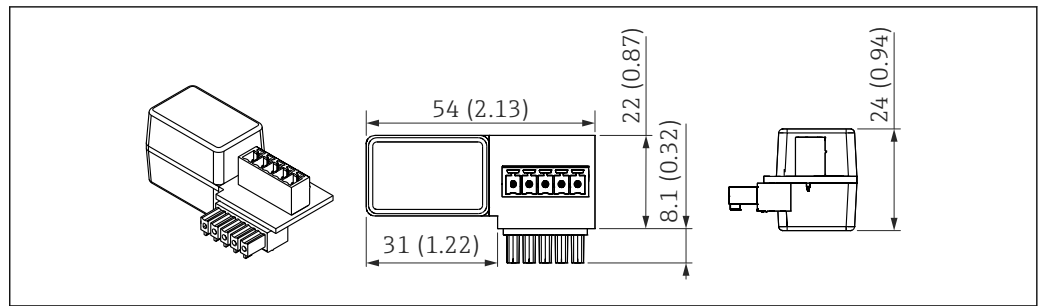
- Option PE "Getrennte Anzeige RIA15, Ex-freier Bereich, Feldgehäuse Alu"
- Option PF "Getrennte Anzeige RIA15, Ex, Feldgehäuse Alu"

Material Feldgehäuse: Aluminium

Andere Gehäusevarianten sind über die RIA15 Bestellstruktur verfügbar.

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

13.7.1 HART Kommunikationswiderstand



43 Abmessungen HART Kommunikationswiderstand, Maßeinheit: mm (in)

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

13.8 Memograph M RSG45

13.8.1 Füllstandsmessung: FMG50 mit Memograph M RSG45

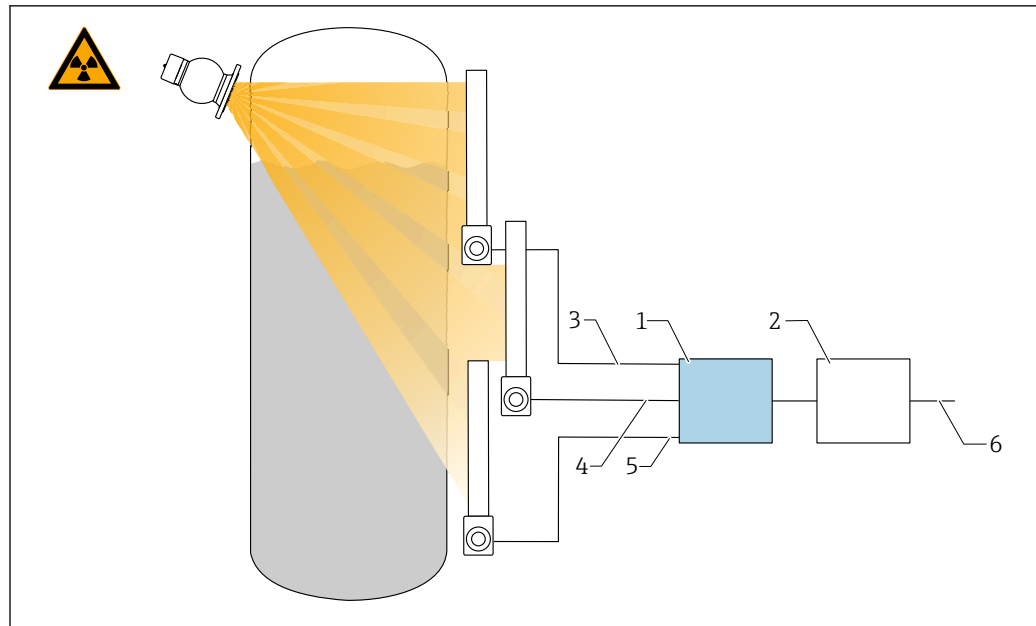
Erfordernis mehrerer FMG50:

- große Messbereiche
- besondere Tankgeometrie

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

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

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



A0044427

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

- 1 RSG45
- 2 Algorithmus: Addition der einzelnen Impulsraten ($SV_1 + SV_2 + SV_3$) und anschließende Linearisierung
- 3 HART-Signal FMG50 (1), PV_1: Füllstand, SV_1: Impulsrate (cnt/s)
- 4 HART-Signal FMG50 (2), PV_2: Füllstand, SV_2: Impulsrate (cnt/s)
- 5 HART-Signal FMG50 (3), PV_3: Füllstand, SV_3: Impulsrate (cnt/s)
- 6 Gesamt-Ausgangssignal

13.8.2 Weitere Informationen

siehe Betriebsanleitung RSG45 :
BA01338R

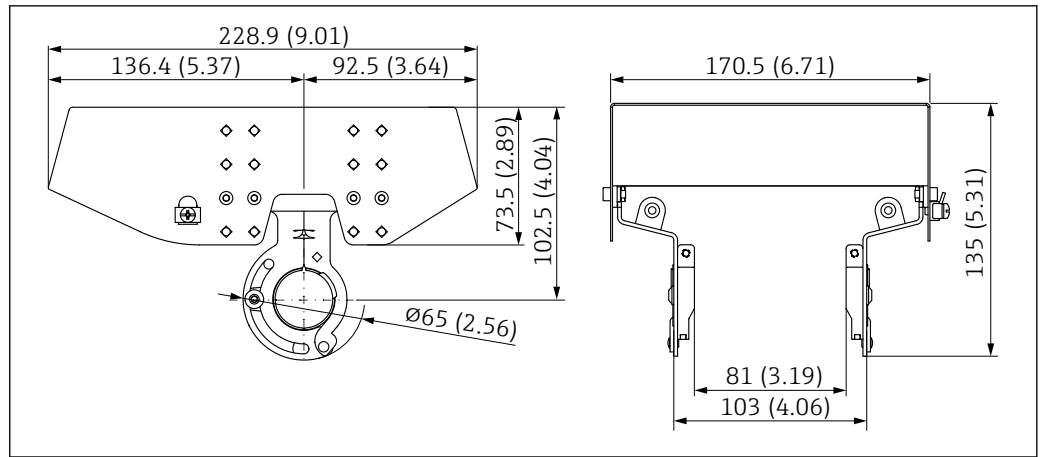
siehe Betriebsanleitung FMG50:
BA01966F

13.9 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

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

Material

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

Bestellcode Zubehör:

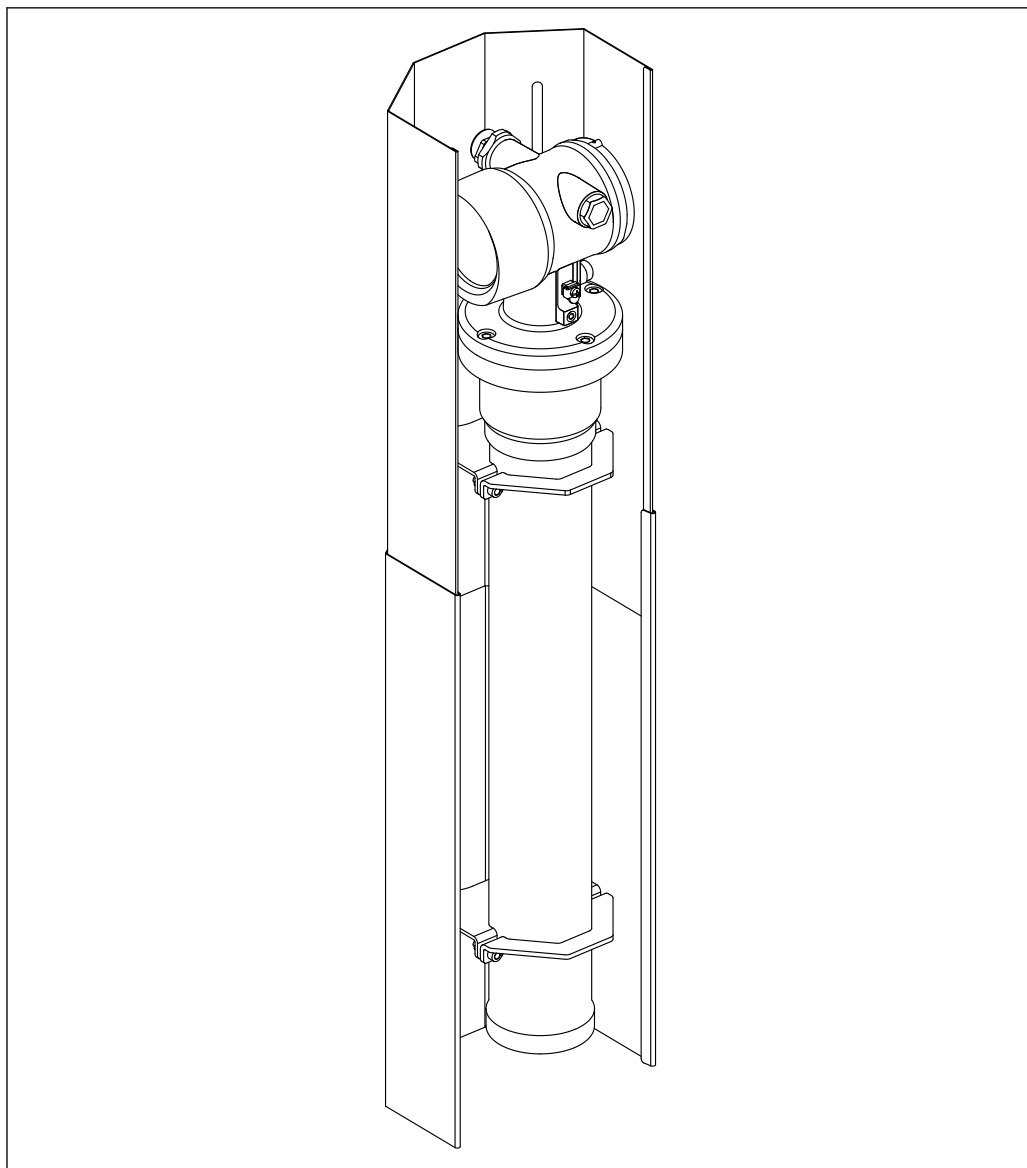
71438303



Sonderdokumentation SD02424F

13.10 Wärmeabschirmung für Gammapilot FMG50

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



A0041149

 46 Beispielbild einer Wärmeabschirmung für Gammapilot FMG50

 Für weitere Informationen:

 SD02472F

14 Technische Daten

14.1 Weitere technische Daten

Für weitere technische Daten siehe "Technische Information FMG50"

14.2 Ergänzende Dokumentation

Ergänzende Dokumentationen sind auf den jeweiligen Produktseiten unter www.endress.com abrufbar

- Technische Information
- Betriebsanleitung "Beschreibung der Gerätefunktionen"
- Safety Manual "Handbuch zur funktionalen Sicherheit":
- Sonderdokumentation "Heartbeat Verification + Monitoring"

14.2.1 Modulator FHG65



TI00423F

BA00373F

14.2.2 Strahlenschutzbehälter FQG60



TI00445F

BA02521F

14.2.3 Strahlenschutzbehälter FQG61, FQG62



TI00435F

BA02577F

14.2.4 Strahlenschutzbehälter FQG63



TI00446F

BA02594F

14.2.5 Strahlenschutzbehälter FQG66



TI01171F

BA01327F

14.2.6 Strahlenschutzbehälter FQG74



TI01798F

BA02365F (Strahlenschutzbehälter mit bis zu 12 Strahlungsquellen; Strahlermagazin herablassbar)

BA02361F (Strahlenschutzbehälter mit bis zu 20 Strahlungsquellen)

14.2.7 Klemmvorrichtung FHG51



SD02533F (Klemmvorrichtung für Dichtemessung mit Eingreifschutz)

SD02534F (Klemmvorrichtung für Dichtemessung mit Eingreifschutz)

SD02543F (Klemmvorrichtung für Dichtemessung)

SD02544F (Klemmvorrichtung für Dichtemessung)

14.2.8 Montagevorrichtung für Gammapilot FMG50



SD02454F

14.2.9 Wärmeabschirmung für Gammapilot FMG50



SD02472F

14.2.10 Wetterschutzhaube für Zweikammergehäuse



SD02424F

14.2.11 VU101 Bluetooth®-Display



SD02402F

14.2.12 Prozessanzeiger RIA15



TI01043K

14.2.13 Memograph M, RSG45



TI01180R

14.2.14 Kollimator Sensorseite für Gammapilot FMG50



SD02822F

15 Zertifikate und Zulassungen

Aktuelle Zertifikate und Zulassungen zum Produkt stehen unter www.endress.com auf der jeweiligen Produktseite zur Verfügung:

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

15.1 Funktionale Sicherheit

SIL 2/3 gemäß IEC 61508 siehe:
"Handbuch zur funktionalen Sicherheit"



FY01007F

15.2 Heartbeat Monitoring + Verification

Heartbeat Technology bietet Diagnosefunktionalität durch kontinuierliche Selbstüberwachung, die Ausgabe zusätzlicher Messgrößen an ein externes Condition Monitoring System sowie die In-situ-Verifikation von Messgeräten in der Anwendung.
Sonderdokumentation "Heartbeat Monitoring + Verification"



SD02414F

15.3 RoHS

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).

15.4 RCM Kennzeichnung

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.



A0029561

15.5 Funkzulassung

Displays mit Bluetooth LE verfügen über Funklizenzen nach CE und FCC. Relevante Zertifikatsinformationen und Etiketten sind auf dem Display abgedruckt.

15.6 Ex-Zulassung

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

15.6.1 Ex-geschützte Smartphones und Tablets

Beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen dürfen nur mobile Endgeräte mit Ex-Zulassung verwendet werden.

15.7 Externe Normen und Richtlinien

- **IEC 60529**

Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

- **IEC 61010**

Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte

- **IEC 61326**

Störaussendung (Betriebsmittel der Klasse B), Störfestigkeit (Anhang A - Industriebereich)

- **IEC 61508**

Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme

- **NAMUR**

Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der chemischen Industrie

15.8 Zertifikate

Die Zertifikate sind über den Produktkonfigurator verfügbar:

www.endress.com/de/messgeraete-fuer-die-prozesstechnik/produktfinder -> Produkt wählen -> Konfiguration

15.9 CE-Zeichen

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

15.10 EAC

Zulassung für EAC

15.11 Überfüllsicherung

WHG für Grenzstanderfassung; Allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-65.15-603



www.addresses.endress.com
