

# Technische Information Micropilot FMR51, FMR52

## Freistrahlandes Radar

### Füllstandmessung in Flüssigkeiten



#### Anwendungsbereich

- Kontinuierliche, berührungslose Füllstandmessung von Flüssigkeiten, Pasten und Schlämmen
- Hornantenne (FMR51); frontbündige, PTFE-gefüllte Hornantenne (FMR52)
- Maximaler Messbereich: 70 m (230 ft)
- Prozesstemperatur: -196 ... +450 °C (-321 ... +842 °F)
- Prozessdruck: -1 ... +160 bar (-14,5 ... +2 320 psi)
- Genauigkeit: ± 2 mm
- Internationale Explosionsschutzzertifikate; WHG; Schiffbauzulassungen
- Linearitätsprotokoll (3-Punkt, 5-Punkt)

#### Ihre Vorteile

- Sichere Messung auch bei wechselnden Produkt- und Prozessbedingungen
- HistoROM-Konfigurationsspeicher vereinfacht Inbetriebnahme, Wartung und Diagnose
- Höchste Zuverlässigkeit durch Multi-Echo-Tracking
- SIL2 nach IEC 61508, SIL3 bei homogener oder diversitärer Redundanz
- Nahtlose Integration in Prozessleit- und Asset-Management-Systeme
- Intuitive Bedienoberfläche in Landessprache
- *Bluetooth*® wireless-Technologie zur Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung über die kostenlose iOS / Android App SmartBlue
- Einfache Wiederholungsprüfung für SIL und WHG
- Heartbeat Technology™

# Inhaltsverzeichnis

<b>Wichtige Hinweise zum Dokument</b> .....	<b>4</b>	<b>Umgebung</b> .....	<b>52</b>
Dokumentfunktion .....	4	Temperaturbereich .....	52
Verwendete Symbole .....	4	Temperaturgrenze .....	52
<b>Begriffe und Abkürzungen</b> .....	<b>5</b>	Lagerungstemperatur .....	60
<b>Eingetragene Marken</b> .....	<b>6</b>	Klimaklasse .....	61
<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> .....	<b>7</b>	Einsatzhöhe nach IEC61010-1 Ed.3 .....	61
Messprinzip .....	7	Schutzart .....	61
<b>Eingang</b> .....	<b>9</b>	Schwingungsfestigkeit .....	61
Messgröße .....	9	Reinigung der Antenne .....	61
Messbereich .....	9	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	61
Arbeitsfrequenz .....	14	<b>Prozess</b> .....	<b>62</b>
Sendeleistung .....	14	Prozesstemperatur, Prozessdruck .....	62
<b>Ausgang</b> .....	<b>15</b>	<b>Konstruktiver Aufbau</b> .....	<b>65</b>
Ausgangssignal .....	15	Abmessungen .....	65
Ausfallsignal .....	16	Gewicht .....	74
Linearisierung .....	16	Werkstoffe: Gehäuse GT18 (Edelstahl, korrosionsbeständig) .....	75
Galvanische Trennung .....	16	Werkstoffe: Gehäuse GT19 (Kunststoff) .....	76
Protokollspezifische Daten .....	16	Werkstoffe: Gehäuse GT20 (Aluminiumdruckguss, pulverbeschichtet) .....	77
<b>Energieversorgung</b> .....	<b>21</b>	Werkstoffe: Antenne und Prozessanschluss .....	78
Klemmenbelegung .....	21	Werkstoffe: Wetterschutzhaube .....	80
Gerätestecker .....	29	<b>Bedienbarkeit</b> .....	<b>81</b>
Versorgungsspannung .....	30	Bedienkonzept .....	81
Leistungsaufnahme .....	32	Vor-Ort-Bedienung .....	82
Stromaufnahme .....	32	Bedienung mit abgesetztem Anzeige- und Bedienmodul .....	
Versorgungsausfall .....	33	FHX50 .....	82
Potenzialausgleich .....	33	Bedienung über Bluetooth® wireless technology .....	83
Klemmen .....	33	Fernbedienung .....	84
Kabeleinführungen .....	33	Einbindung in das Tank Gauging System .....	87
Kabelspezifikation .....	33	Bestandsführungssoftware SupplyCare .....	88
Überspannungsschutz .....	34	<b>Zertifikate und Zulassungen</b> .....	<b>91</b>
<b>Leistungsmerkmale</b> .....	<b>35</b>	CE-Zeichen .....	91
Referenzbedingungen .....	35	RoHS .....	91
Maximale Messabweichung .....	35	RCM-Tick Kennzeichnung .....	91
Messwertauflösung .....	36	Ex-Zulassung .....	91
Reaktionszeit .....	36	Dual-Seal nach ANSI/ISA 12.27.01 .....	91
Einfluss der Umgebungstemperatur .....	36	Funktionale Sicherheit .....	91
Einfluss der Gasphase .....	36	WHG .....	91
Gasphasenkompensation durch externen Drucksensor (PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus) .....	37	Lebensmitteltauglichkeit .....	91
<b>Montage</b> .....	<b>38</b>	NACE MR 0175 / ISO 15156 .....	92
Einbaubedingungen .....	38	NACE MR 0103 .....	92
Messbedingungen .....	41	Druckgeräte mit zulässigem Druck ≤ 200 bar (2 900 psi) ..	92
Montage von plattierten Flanschen .....	42	Schiffbauzulassung .....	92
Einbau frei im Behälter .....	43	Funkrichtlinie EN 302729 .....	92
Einbau im Schwallrohr .....	46	Funkrichtlinie EN 302372 .....	93
Einbau im Bypass .....	49	FCC .....	93
Behälter mit Wärmeisolierung .....	51	Industry Canada .....	94
		Japanische Funkzulassung .....	94
		CRN-Zulassung .....	94
		Test, Zeugnis .....	96
		Produktdokumentation auf Papier .....	96
		Externe Normen und Richtlinien .....	97

<b>Bestellinformationen</b> . . . . .	<b>98</b>
Bestellinformationen . . . . .	98
3-Punkt Linearitätsprotokoll . . . . .	99
5-Punkt-Linearitätsprotokoll . . . . .	100
Kundenspezifische Parametrierung . . . . .	101
Messstelle (TAG) . . . . .	101
Dienstleistungen . . . . .	101
<b>Anwendungspakete</b> . . . . .	<b>102</b>
Heartbeat Diagnostics . . . . .	102
Heartbeat Verification . . . . .	103
Heartbeat Monitoring . . . . .	104
<b>Zubehör</b> . . . . .	<b>105</b>
Gerätespezifisches Zubehör . . . . .	105
Kommunikationsspezifisches Zubehör . . . . .	111
Servicespezifisches Zubehör . . . . .	112
Systemkomponenten . . . . .	112
<b>Ergänzende Dokumentation</b> . . . . .	<b>112</b>
Kurzanleitung (KA) . . . . .	112
Betriebsanleitung (BA) . . . . .	113
Sicherheitshinweise (XA) . . . . .	113

## Wichtige Hinweise zum Dokument

### Dokumentfunktion

Diese Anleitung liefert alle Informationen, die in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus des Geräts benötigt werden:

- Produktidentifizierung
- Warenannahme
- Lagerung
- Montage
- Anschluss
- Bedienungsgrundlagen
- Inbetriebnahme
- Störungsbeseitigung
- Wartung
- Entsorgung

### Verwendete Symbole

#### Warnhinweissymbole

##### **GEFAHR**

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

##### **WARNUNG**

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

##### **VORSICHT**

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

##### **HINWEIS**

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

#### Elektrische Symbole



Gleichstrom



Wechselstrom



Gleich- und Wechselstrom



#### **Erdanschluss**

Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.



#### **Schutzerde (PE: Protective earth)**

Erdungsklemmen, die geerdet werden müssen, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen. Die Erdungsklemmen befinden sich innen und außen am Gerät.

- Innere Erdungsklemme; Schutzerde wird mit dem Versorgungsnetz verbunden.
- Äußere Erdungsklemme; Gerät wird mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden.

#### Symbole für Informationstypen und Grafiken

##### **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 Abbildung



Zu beachtender Hinweis oder einzelner Handlungsschritt

**1, 2, 3**

Handlungsschritte



Ergebnis eines Handlungsschritts

**1, 2, 3, ...**

Positionsnummern

**A, B, C, ...**

Ansichten

 **Explosionsgefährdeter Bereich**

Kennzeichnet den explosionsgefährdeten Bereich

 **Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich)**

Kennzeichnet den nicht explosionsgefährdeten Bereich

## Begriffe und Abkürzungen

**BA**

Dokumenttyp "Betriebsanleitung"

**KA**

Dokumenttyp "Kurzanleitung"

**SD**

Dokumenttyp "Sonderdokumentation"

**XA**

Dokumenttyp "Sicherheitshinweise"

**PN**

Nenndruck

**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

**DD**

Gerätebeschreibung (Device description) für das HART-Kommunikations-Protokoll

**$\epsilon_r$  (DK-Wert)**

Relative Dielektrizitätskonstante

**SPS**

Speicherprogrammierbare Steuerung

**CDI**

Common Data Interface

**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

**MBP**

Manchester Bus Powered

**PDU**

Protokoll-Dateneinheit (protocol data unit)

## Eingetragene Marken

### **HART®**

Eingetragene Marke der FieldComm Group, Austin, Texas, USA

### **PROFIBUS®**

Eingetragene Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe, Deutschland

### **FOUNDATION™ Fieldbus**

Angemeldete Marke der FieldComm Group, Austin, Texas, USA

### **Modbus®**

Eingetragene Marke der SCHNEIDER AUTOMATION, INC.

### **Bluetooth®**

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

### **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.

### **KALREZ®, VITON®**

Eingetragene Marken der Firma DuPont Performance Elastomers L.L.C., Wilmington, USA

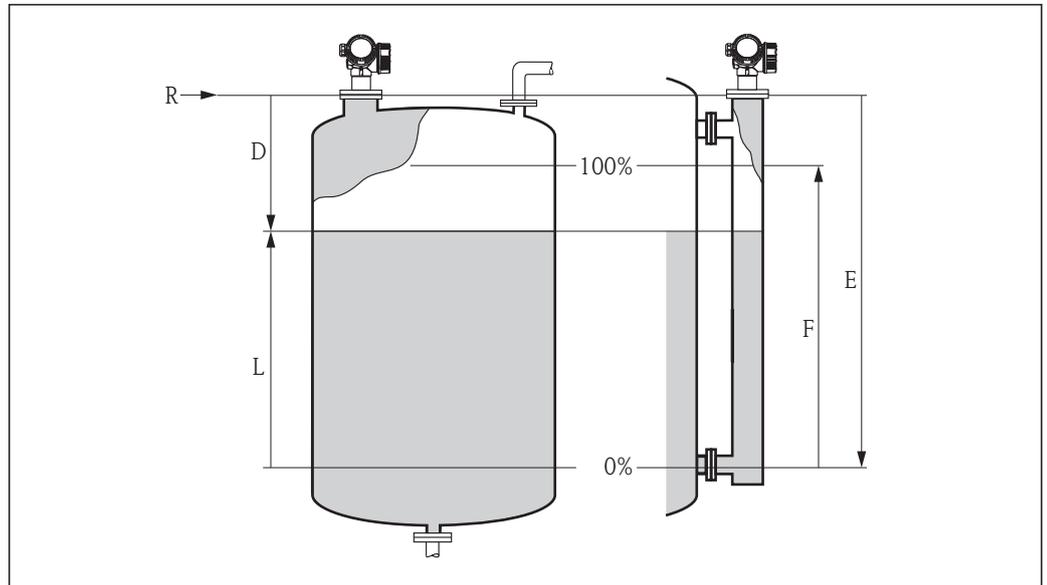
### **TRI-CLAMP®**

Eingetragene Marke der Firma Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

## Arbeitsweise und Systemaufbau

### Messprinzip

Der Micropilot ist ein "nach unten schauendes" Messsystem, das nach der Laufzeitmethode (ToF = Time of Flight) arbeitet. Es wird die Distanz vom Referenzpunkt R (Prozessanschluss des Messgerätes) bis zu der Produktoberfläche gemessen. Radarimpulse werden über eine Antenne gesendet, von der Produktoberfläche reflektiert und vom Radarsystem wieder empfangen.



1 Abgleichparameter des Micropilot

- R Referenzpunkt der Messung (Unterkante des Flansches oder Einschraubstücks)  
 E Abgleich Leer (= Nullpunkt)  
 F Abgleich Voll (= Spanne)  
 D Gemessene Distanz  
 L Füllstand ( $L = E - D$ )

### Eingang

Die reflektierten Radarimpulse werden von der Antenne zur Elektronik übertragen. Dort wertet ein Mikroprozessor die Signale aus und identifiziert das Füllstandecho, welches durch die Reflexion der Radarimpulse an der Produktoberfläche verursacht wurde. Der eindeutigen Signalfindung kommt dabei die mehr als 30-jährige Erfahrung mit Laufzeitverfahren zugute, die in die Entwicklung der PulseMaster® Software und der Multi-Echo-Tracking-Algorithmen eingeflossen sind.

Die Entfernung D zur Füllgutoberfläche ist proportional zur Laufzeit t des Impulses:

$$D = c \cdot t / 2,$$

wobei c die Lichtgeschwindigkeit ist.

Da die Leerdistanz E dem System bekannt ist, wird der Füllstand L berechnet zu:

$$L = E - D$$

Der Micropilot besitzt Funktionen zur Störeochoausblendung, die vom Benutzer aktiviert werden können. Zusammen mit den Multi-Echo-Tracking-Algorithmen gewährleisten sie, dass Störeocho von z. B. Einbauten und Streben nicht als Füllstandecho interpretiert werden.

**Ausgang**

Der Micropilot wird abgeglichen, indem die Leerdistanz "E" (= Nullpunkt), die Volldistanz "F" (= Spanne) und Anwendungsparameter, die das Gerät automatisch an die Messbedingungen anpassen, eingegeben werden. Bei Varianten mit Stromausgang entspricht der Werksabgleich für Nullpunkt "E" und Spanne "F" 4 mA und 20 mA. Für digitale Ausgänge und das Anzeigemodul entspricht der Werksabgleich für Nullpunkt "E" und Spanne "F" 0 % und 100 %.

Eine Linearisierungsfunktion mit max. 32 Punkten, die auf einer manuellen bzw. halbautomatisch eingegebenen Tabelle basiert, kann vor Ort oder über Fernbedienung aktiviert werden. Diese Funktion erlaubt z. B. die Messung in technischen Einheiten und stellt ein lineares Ausgangssignal für kugelförmige und zylindrisch liegende Behälter oder solche mit konischem Auslauf zur Verfügung.

**Produkt-Lebenszyklus****Planung**

- Universelles Messprinzip
- Messung unabhängig von Produkteigenschaften
- Hard- und Software nach SIL IEC 61508 entwickelt

**Beschaffung**

- Endress+Hauser als Weltmarktführer der Füllstandmesstechnik garantiert Investitionssicherheit
- Weltweite Betreuung und Service

**Installation**

- Kein spezielles Werkzeug nötig
- Verpolungssicher
- Moderne, abziehbare Klemmen
- Geschützte Hauptelektronik durch getrennten Anschlussraum

**Inbetriebnahme**

- Schnelle, menügeführte Inbetriebnahme in wenigen Schritten vor Ort oder aus der Warte
- Klartextanzeige in Landessprache, dadurch geringere Fehler- oder Verwechslungsgefahr
- Direkter lokaler Zugang auf alle Parameter
- Gedruckte Kurzanleitung im Gerät vor Ort

**Betrieb**

- Multi-Echo-Tracking: Zuverlässige Messung durch selbstlernende Echosuchalgorithmen unter Berücksichtigung der Kurzzeit- und Langzeithistorie und Plausibilisierung der gefundenen Signale zur Unterdrückung von Störechos.
- In Übereinstimmung mit NAMUR NE107

**Wartung**

- HistoROM: Datensicherung für Geräteeinstellungen und Messwerte
- Exakte Geräte- und Prozessdiagnose zur schnellen Entscheidungshilfe mit klaren Angaben zu Abhilfemaßnahmen
- Intuitives, menügeführtes Bedienkonzept in Landessprache senkt Kosten für Schulung, Wartung und Betrieb
- Öffnen des Elektronikraumdeckels auch im explosionsgefährdeten Bereich möglich

**Stilllegung**

- Bestellcode-Übersetzung für Nachfolge-Modelle
- RoHS-konform (Restriction of certain Hazardous Substances), bleifreie Verlotung elektronischer Bauteile
- Umweltfreundliches Recycling-Konzept

## Eingang

### Messgröße

Die Messgröße ist der Abstand zwischen dem Referenzpunkt und der Füllgutoberfläche.

Unter Berücksichtigung der eingegebenen Leerdistanz "E" wird daraus der Füllstand rechnerisch ermittelt.

Wahlweise kann der Füllstand mittels einer Linearisierung (32 Punkte) in andere Größen (Volumen, Masse) umgerechnet werden.

### Messbereich

#### Maximaler Messbereich

FMR51	Maximaler Messbereich
Standard Ausführung	40 m (131 ft)
Anwendungspaket "Erhöhte Dynamik"	70 m (230 ft)

FMR52	Maximaler Messbereich
Standard Ausführung	40 m (131 ft)
Anwendungspaket "Erhöhte Dynamik"	60 m (197 ft)

#### Nutzbarer Messbereich

Der nutzbare Messbereich ist von der Antennengröße, den Reflexionseigenschaften des Mediums, der Einbauposition und eventuell vorhandenen Störreflexionen abhängig.

Im folgenden werden die Mediengruppen sowie der mögliche Messbereich als Funktion der Applikation und Mediengruppe beschrieben. Ist die Dielektrizitätszahl des Mediums nicht bekannt, ist zur sicheren Messung von der Mediengruppe B auszugehen.

#### Mediengruppen

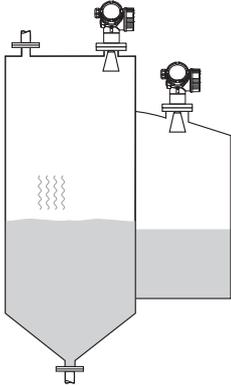
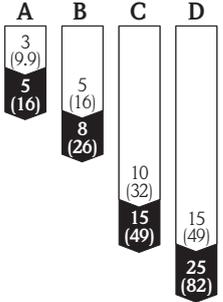
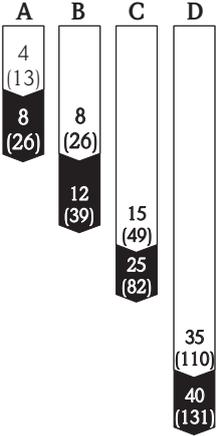
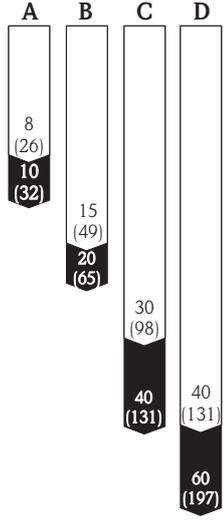
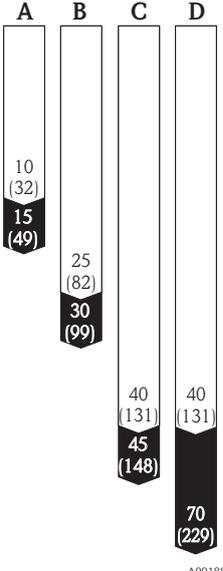
Mediengruppe	$\epsilon_r$	Beispiel
A	1,4 ... 1,9	nichtleitende Flüssigkeiten, z.B. Flüssiggas <sup>1)</sup>
B	1,9 ... 4	nichtleitende Flüssigkeiten, z.B. Benzin, Öl, Toluol, ...
C	4 ... 10	z.B. konzentrierte Säure, organische Lösungsmittel, Ester, Anilin, Alkohol, Aceton, ...
D	> 10	leitende Flüssigkeiten, wässrige Lösungen, verdünnte Säuren und Laugen

1) Ammoniak (NH<sub>3</sub>) wie Medium der Gruppe A behandeln.



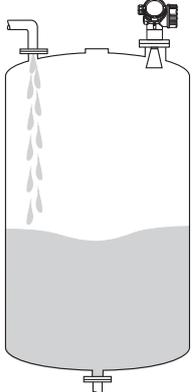
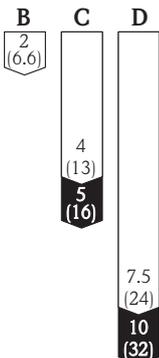
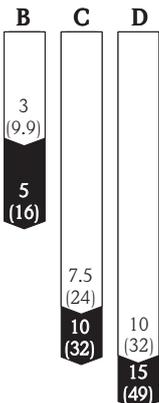
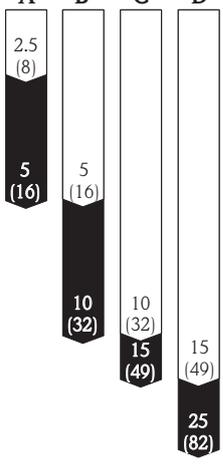
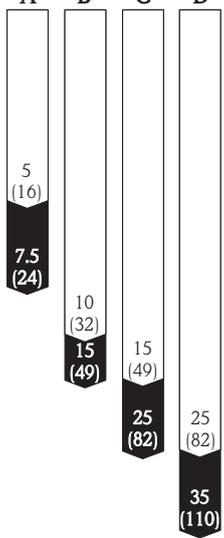
Für die Dielektrizitätskonstanten (DK-Werte) vieler wichtiger in der Industrie verwendeten Medien siehe:

- das DK-Handbuch von Endress+Hauser (CP01076F)
- die "DC Values App" von Endress+Hauser (verfügbar für Android und iOS)

Gerät	Lagerbehälter			
				
	Ruhige Oberfläche (.z.B. Bodenbefüllung, Befüllung über Tauchrohr oder seltene Befüllung von oben)			
	Antennengröße			
FMR51	40 mm (1½ in)	50 mm (2 in)	80 mm (3 in)	100 mm (4 in)
FMR52	-	50 mm (2 in)	80 mm (3 in)	-
	 <p style="text-align: right;">A0018858</p>	 <p style="text-align: right;">A0018859</p>	 <p style="text-align: right;">A0018860</p>	 <p style="text-align: right;">A0018862</p>
	Messbereich [m (ft)]			

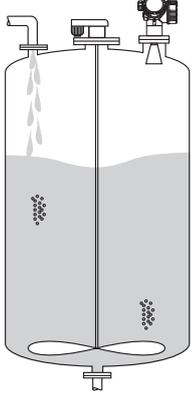
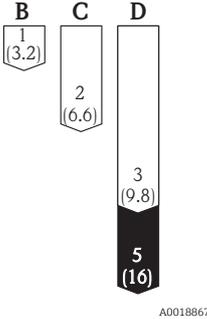
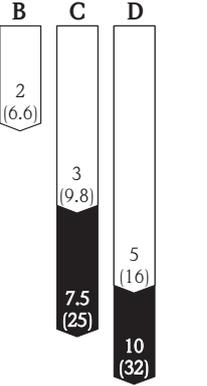
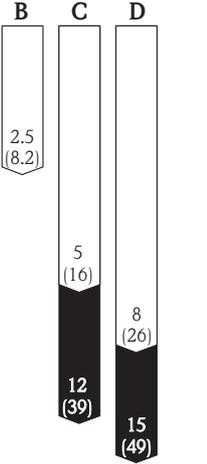
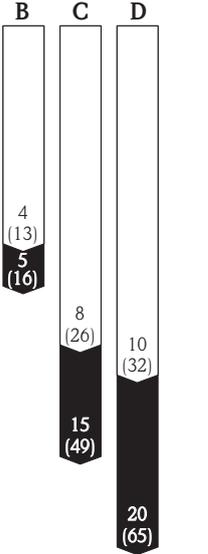
*Legende*

□	Messbereich der Standard-Ausführung
■	Messbereich mit Anwendungspaket "Erhöhte Dynamik" (Produktstruktur: Merkmal 540: "Anwendungspakete", Option EM: "Erhöhte Dynamik")

Gerät	Pufferbehälter			
				
	Unruhige Oberfläche (z.B. ständige Befüllung frei von oben, Mischdüsen)			
	Antennengröße			
FMR51	40 mm (1½ in)	50 mm (2 in)	80 mm (3 in)	100 mm (4 in)
FMR52	-	50 mm (2 in)	80 mm (3 in)	-
	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0018863</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0018864</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0018865</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0018866</p>
	Messbereich [m (ft)]			

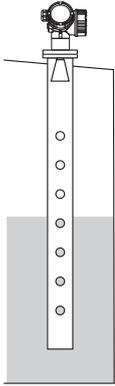
**Legende**

□	Messbereich der Standard-Ausführung
■	Messbereich mit Anwendungspaket "Erhöhte Dynamik" (Produktstruktur: Merkmal 540: "Anwendungspakete", Option EM: "Erhöhte Dynamik")

Gerät	Behälter mit einstufigem Propellerrührwerk			
	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0018837</p> <p style="text-align: center;">Turbulente Oberfläche (z.B. durch Befüllung von oben, Rührwerke, Strömungsbrecher ect.)</p>			
	Antennengröße			
FMR51	40 mm (1½ in)	50 mm (2 in)	80 mm (3 in)	100 mm (4 in)
FMR52	-	50 mm (2 in)	80 mm (3 in)	-
	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0018867</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0018868</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0018869</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0018870</p>
	Messbereich [m (ft)]			

*Legende*

□	Messbereich der Standard-Ausführung
■	Messbereich mit Anwendungspaket "Erhöhte Dynamik" (Produktstruktur: Merkmal 540: "Anwendungspakete", Option EM: "Erhöhte Dynamik")

Gerät	Schwallrohr	Bypass
	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0018842</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0018840</p>
	Antennengröße	Antennengröße
FMR51	40 ... 100 mm ( 1½ ... 4 in)	40 ... 100 mm ( 1½ ... 4 in)
FMR52	50 ... 80 mm ( 2 ... 3 in)	50 ... 80 mm ( 2 ... 3 in)
	<p style="text-align: center;"><b>A, B, C, D</b></p>  <p style="text-align: center; font-size: small;">A0018851</p>	<p style="text-align: center;"><b>C, D</b></p>  <p style="text-align: center; font-size: small;">A0018852</p>
Messbereich [m (ft)]		

**Arbeitsfrequenz**

K-Band (~ 26 GHz)

Es können bis zu 8 Micropilot im selben Tank installiert werden, da die Sendepulse statistisch codiert sind.

**Sendeleistung**

Abstand	Mittlere Leistungsdichte in Strahlrichtung	
	Standard-Ausführung	Anwendungspaket "Erhöhte Dynamik"
1 m (3,3 ft)	< 12 nW/cm <sup>2</sup>	< 64 nW/cm <sup>2</sup>
5 m (16 ft)	< 0,4 nW/cm <sup>2</sup>	< 2,5 nW/cm <sup>2</sup>

## Ausgang

---

### Ausgangssignal

#### HART

- Signalkodierung:  
FSK  $\pm 0,5$  mA über dem Stromsignal
- Datenübertragungsrate:  
1 200 Bit/s
- Galvanische Trennung:  
Ja

#### Bluetooth® wireless technology

- Geräteausführung:  
Bestellmerkmal 610 "Zubehör montiert", Option NF "Bluetooth"
- Bedienung / Konfiguration:  
Über die App *SmartBlue*
- Reichweite unter Referenzbedingungen:  
> 10 m (33 ft)
- Verschlüsselung:  
Verschlüsselte Kommunikation und Passwort-Verschlüsselung verhindern Fehlbedienung durch Unbefugte

#### PROFIBUS PA

- Signalkodierung:  
Manchester Bus Powered (MBP)
- Datenübertragungsrate:  
31,25 kBit/s, Voltage Mode
- Galvanische Trennung:  
Ja

#### FOUNDATION Fieldbus

- Signalkodierung:  
Manchester Bus Powered (MBP)
- Datenübertragungsrate:  
31,25 kBit/s, Voltage Mode
- Galvanische Trennung:  
Ja

### Schaltausgang



Bei HART-Geräten ist der Schaltausgang optional erhältlich.

- Funktion:  
Open-Collector-Schaltausgang
- Schaltverhalten:  
Binär (leitend bzw. nicht leitend), schaltet bei Erreichen des programmierbaren Einschalt- bzw. Ausschaltpunkts
- Ausfallverhalten:  
Nicht leitend
- Elektrische Anschlusswerte:  
 $U = 16 \dots 35 V_{DC}$ ,  $I = 0 \dots 40 \text{ mA}$
- Innenwiderstand:  
 $R_i < 880 \Omega$   
Der Spannungsabfall an diesem Innenwiderstand ist bei der Auslegung zu berücksichtigen. Beispielsweise muss die an einem angeschlossenen Relais resultierende Spannung ausreichen, um das Relais zu schalten.
- Isolationsspannungen:  
Potenzialfrei, Isolationsspannung  $1\,350 V_{DC}$  gegen Spannungsversorgung und  $500 V_{AC}$  gegen Erde
- Schaltpunkt:  
Frei programmierbar, getrennt für Ein- und Ausschaltpunkt
- Schaltverzögerung:  
Frei programmierbar im Bereich  $0 \dots 100 \text{ s}$ , getrennt für Ein- und Ausschaltpunkt

- Berechnungszyklus:  
Entspricht dem Messzyklus
- Signalquelle / Gerätevariablen:
  - Füllstand linearisiert
  - Distanz
  - Klemmenspannung
  - Elektroniktemperatur
  - Relative Echoamplitude
  - Diagnosewerte, Erweiterte Diagnoseblöcke
  - nur bei aktiver Trennschichtmessung
- Anzahl Schaltzyklen:  
Unbegrenzt

**Ausfallsignal**

Ausfallinformationen werden abhängig von der Schnittstelle wie folgt dargestellt:

- Stromausgang
  - Fehlerverhalten wählbar (gemäß NAMUR-Empfehlung NE 43):  
Minimaler Alarm: 3,6 mA  
Maximaler Alarm (= Werkseinstellung): 22 mA
  - Fehlerverhalten mit frei einstellbarem Wert: 3,59 ... 22,5 mA
- Vor-Ort-Anzeige
  - Statussignal (gemäß NAMUR-Empfehlung NE 107)
  - Klartextanzeige
- Bedientool via Digitalkommunikation (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus) oder Service-Schnittstelle (CDI)
  - Statussignal (gemäß NAMUR-Empfehlung NE 107)
  - Klartextanzeige

**Linearisierung**

Die Linearisierungsfunktion des Gerätes erlaubt die Umrechnung des Messwertes in beliebige Längen oder Volumeneinheiten. Linearisierungstabellen zur Volumenberechnung in zylindrischen Behältern sind vorprogrammiert. Beliebige andere Linearisierungstabellen aus bis zu 32 Wertepaaren können manuell oder halbautomatisch eingegeben werden.

**Galvanische Trennung**

Alle Stromkreise für die Ausgänge sind untereinander galvanisch getrennt.

**Protokollspezifische Daten****HART**

Hersteller-ID	17 (0x11)
Gerätetypkennung	0x1128
HART-Spezifikation	7.0
Gerätebeschreibungsdateien (DTM, DD)	Informationen und Dateien unter: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></li> <li>▪ <a href="http://www.fieldcommgroup.org">www.fieldcommgroup.org</a></li> </ul>
Bürde HART	min. 250 Ω

HART-Gerätevariablen	<p>Die Messwerte können den Gerätevariablen frei zugeordnet werden.</p> <p><b>Messwerte für PV (Erste Gerätevariable)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Füllstand linearisiert</li> <li>▪ Distanz</li> <li>▪ Elektroniktemperatur</li> <li>▪ Relative Echoamplitude</li> <li>▪ Fläche Klingelbereich</li> <li>▪ Analogausgang Erweit.Diag. 1</li> <li>▪ Analogausgang Erweit.Diag. 2</li> </ul> <p><b>Messwerte für SV, TV, QV (Zweite, dritte und vierte Gerätevariable)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Füllstand linearisiert</li> <li>▪ Distanz</li> <li>▪ Elektroniktemperatur</li> <li>▪ Klemmenspannung</li> <li>▪ Relative Echoamplitude</li> <li>▪ Absolute Echoamplitude</li> <li>▪ Fläche Klingelbereich</li> <li>▪ Analogausgang Erweit.Diag. 1</li> <li>▪ Analogausgang Erweit.Diag. 2</li> </ul>
Unterstützte Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Burst-Modus</li> <li>▪ Additional Transmitter Status</li> </ul>

### Wireless-HART-Daten

Minimale Anlaufspannung	17,5 V
Anlaufstrom	4 mA
Anlaufzeit	80 s
Minimale Betriebsspannung	17,5 V
Multidrop-Strom	4,0 mA
Zeit für Verbindungsaufbau	30 s

### PROFIBUS PA

Hersteller-ID	17 (0x11)
Ident number	0x1559
Profil-Version	3.02
GSD-Datei	<p>Informationen und Dateien unter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></li> <li>▪ <a href="http://www.profibus.org">www.profibus.org</a></li> </ul>
GSD-Datei-Version	
Ausgangswerte	<p><b>Analog Input:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Füllstand linearisiert</li> <li>▪ Distanz</li> <li>▪ Klemmenspannung</li> <li>▪ Elektroniktemperatur</li> <li>▪ Absolute Echoamplitude</li> <li>▪ Relative Echoamplitude</li> <li>▪ Analogausgang Erweit.Diag. 1</li> <li>▪ Analogausgang Erweit.Diag. 2</li> </ul> <p><b>Digital Input:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Digitalausgang ED 1</li> <li>▪ Digitalausgang ED 2</li> <li>▪ Schaltausgang</li> </ul>

Eingangswerte	<p><b>Analog Output:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analogwert aus SPS (für Sensorblock externer Druck zur Kompensation von Gasphaseneinflüssen)</li> <li>▪ Analogwert aus SPS zur Aufschaltung auf Display</li> </ul> <p><b>Digital Output:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Extended Diagnostic Block</li> <li>▪ Level Limiter</li> <li>▪ Sensorblock Measurement On</li> <li>▪ Sensorblock Save History On</li> <li>▪ Status Ausgang</li> </ul>
Unterstützte Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identification &amp; Maintenance Einfachste Geräteidentifizierung seitens des Leitsystems und des Typenschildes</li> <li>▪ Automatic Ident Number Adoption GSD-Kompatibilitätsmodus zum Vorgängergerät Micropilot M FMR2xx</li> <li>▪ Physical Layer Diagnostics Installationskontrolle des PROFIBUS-Segments und des Micropilot FMR5x durch Klemmenspannung und Telegrammüberwachung</li> <li>▪ PROFIBUS Up-/Download Bis zu 10 Mal schnelleres Parameterschreiben und -lesen durch PROFIBUS Up-/Download</li> <li>▪ Condensed Status Einfachste und selbsterklärende Diagnoseinformationen durch Kategorisierung auftretender Diagnosemeldungen</li> </ul>

#### FOUNDATION Fieldbus

Hersteller-ID	0x452B48
Gerätetyp	0x1028
Gerätrevision	0x01
DD-Revision	Informationen und Dateien unter: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></li> <li>▪ <a href="http://www.fieldcommgroup.org">www.fieldcommgroup.org</a></li> </ul>
CFF-Revision	
Device Tester Version (ITK Version)	6.0.1
ITK Test Campaign Number	IT085300
Link-Master-fähig (LAS)	ja
Wählbar zwischen "Link Master" und "Basic Device"	ja; Werkeinstellung: Basic Device
Knotenadresse	Werkeinstellung: 247 (0xF7)
Unterstützte Funktionen	<p>Folgende Methoden werden unterstützt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Restart</li> <li>▪ ENP Restart</li> <li>▪ Setup</li> <li>▪ Linearization</li> <li>▪ Self Check</li> </ul>
<b>Virtual Communication Relationships (VCRs)</b>	
Anzahl VCRs	44
Anzahl Link-Objekte in VFD	50
Permanente Einträge	1
Client VCRs	0
Server VCRs	10
Source VCRs	43
Sink VCRs	0
Subscriber VCRs	43
Publisher VCRs	43
<b>Device Link Capabilities</b>	
Slot-Zeit	4

Min. Verzögerung zwischen PDU	8
Max. Antwortverzögerung	20

*Transducer-Blöcke*

Block	Inhalt	Ausgabewerte
Setup Transducer Block	Enthält alle Parameter für eine Standard-Inbetriebnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Füllstand oder Volumen (Kanal 1) (je nach Konfiguration des Blocks)</li> <li>■ Distanz (Kanal 2)</li> </ul>
Advanced Setup Transducer Block	Enthält alle Parameter für eine genauere Konfiguration der Messung	keine Ausgabewerte
Display Transducer Block	Enthält Parameter zur Konfigurierung der Vor-Ort-Anzeige	keine Ausgabewerte
Diagnostic Transducer Block	Enthält Diagnose-Information	keine Ausgabewerte
Advanced Diagnostic Transducer Block	Enthält Parameter zur Erweiterten Diagnose	keine Ausgabewerte
Expert Configuration Transducer Block	Enthält Parameter, deren Einstellung detaillierte Kenntnisse über die Funktionsweise des Geräts erfordern	keine Ausgabewerte
Expert Information Transducer Block	Enthält Parameter, die Informationen über den Zustand des Geräts geben	keine Ausgabewerte
Service Sensor Transducer Block	Enthält Parameter, die nur durch den Endress+Hauser Service bedient werden können	keine Ausgabewerte
Service Information Transducer Block	Enthält Parameter, die dem Endress+Hauser Service Informationen über den Zustand des Geräts geben	keine Ausgabewerte
Data Transfer Transducer Block	Enthält Parameter zum Backup der Gerätekonfiguration im Anzeigemodul sowie zum Zurückschreiben der gespeicherten Konfiguration ins Gerät. Zugriff auf diese Parameter ist dem Endress+Hauser-Service vorbehalten.	keine Ausgabewerte

*Funktionsblöcke*

Block	Inhalt	Anzahl permanenter Blocks	Anzahl instanzierbarer Blocks	Ausführungszeit	Funktionalität
Resource Block	Dieser Block beinhaltet alle Daten, die das Gerät eindeutig identifizieren; entspricht einem elektronischen Typenschild des Gerätes.	1	0	-	erweitert
Analog Input Block	Dieser Block erhält die vom Sensor-Block bereitgestellten Messdaten (auswählbar über eine Kanalnummer) und stellt sie am Ausgang für andere Blöcke zur Verfügung.	2	3	25 ms	erweitert
Discrete Input Block	Dieser Block erhält einen diskreten Wert (zum Beispiel Anzeige einer Messbereichsüberschreitung) und stellt ihn am Ausgang für andere Blöcke zur Verfügung.	1	2	20 ms	standard
Multiple Analog Output Block	Dieser Block dient zur Übertragung analoger Werte vom Bus in das Gerät.	1	0	20 ms	standard
Multiple Discrete Output Block	Dieser Block dient zur Übertragung diskreter Werte vom Bus in das Gerät.	1	0	20 ms	standard

Block	Inhalt	Anzahl permanenter Blocks	Anzahl instanzierbarer Blocks	Ausführungszeit	Funktionalität
PID Block	Dieser Block dient als Proportional-Integral-Differential- Regler und kann universell zur Regelung im Feld eingesetzt werden. Er ermöglicht Kaskadierung und Störgrößenaufschaltung.	1	1	25 ms	standard
Arithmetic Block	Dieser Block ermöglicht die einfache Nutzung in der Messtechnik verbreiteter mathematischer Funktionen. Der Nutzer muss die Formeln nicht kennen. Der für die gewünschte Funktion nötige Algorithmus wird über seinen Namen ausgewählt.	1	1	25 ms	standard
Signal Characterizer Block	Dieser Block besteht aus zwei Teilen, jeweils mit einem Ausgangswert, der eine nicht-lineare Funktion des Eingangswertes darstellt. Die nichtlineare Funktion wird über eine einfache Tabelle mit 21 beliebigen Wertepaaren generiert.	1	1	25 ms	standard
Input Selector Block	Dieser Block ermöglicht die Auswahl von bis zu vier Eingängen und erzeugt einen Ausgangswert entsprechend der konfigurierten Aktion. Normalerweise erhält er seinen Eingang aus AI-Blöcken. Er ermöglicht die Auswahl von Maximum, Minimum, Mittelwert und erstem gültigen Wert.	1	1	25 ms	standard
Integrator Block	Dieser Block integriert eine Messgröße über die Zeit oder summiert die Impulse von einem Puls-Eingangsblock. Der Block kann als Totalisator eingesetzt werden, der bis zu einem Reset summiert oder als ein Batch-Totalisator, bei dem der integrierte Wert mit einem vor oder während der Steuerung generierten Sollwert verglichen wird und ein binäres Signal erzeugt, wenn der Sollwert erreicht ist.	1	1	25 ms	standard
Analog Alarm Block		1	1	25 ms	standard

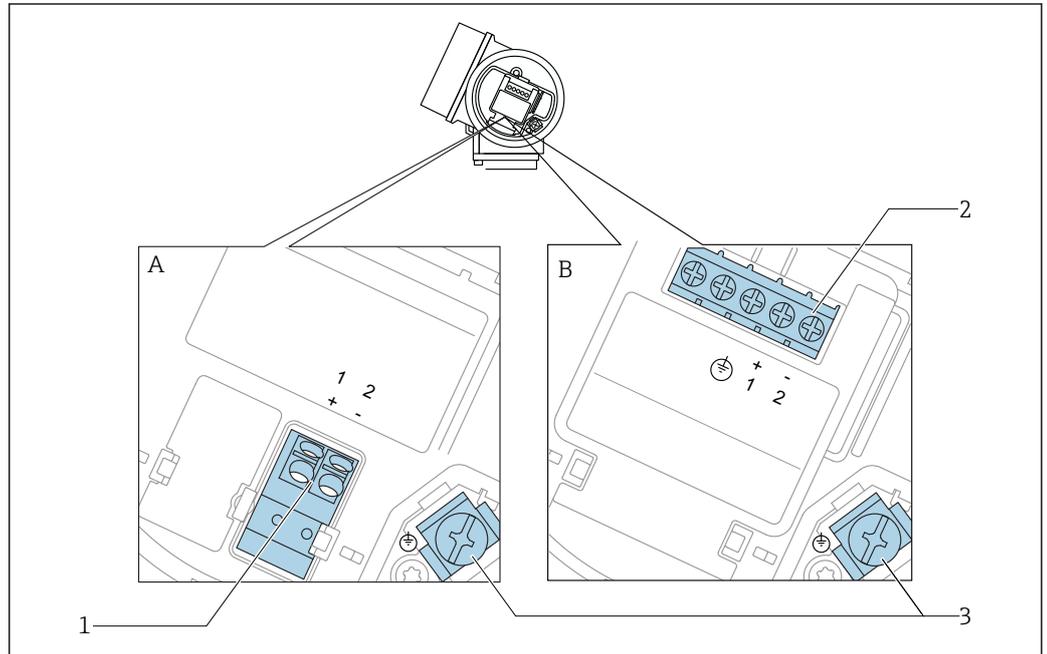


Insgesamt können, inklusiv den bereits ab Werk instanziierten Blöcken, im Gerät bis zu 20 Blöcke instanziiert werden.

## Energieversorgung

### Klemmenbelegung

#### Klemmenbelegung 2-Draht: 4-20 mA HART



**2** Klemmenbelegung 2-Draht: 4-20 mA HART

A Ohne integrierten Überspannungsschutz

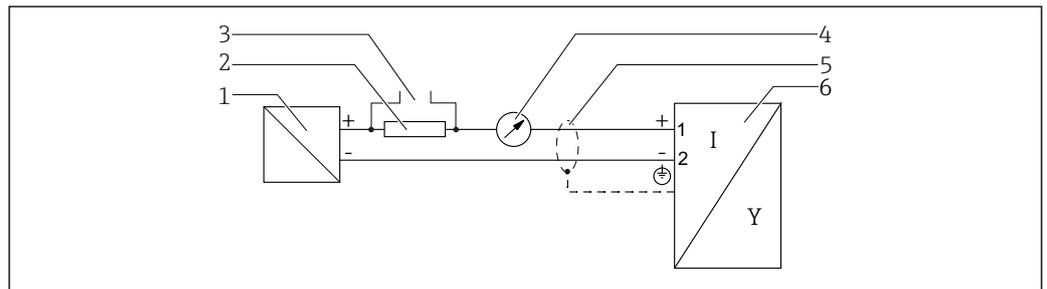
B Mit integriertem Überspannungsschutz

1 Anschluss 4-20 mA HART passiv: Klemmen 1 und 2, ohne integrierten Überspannungsschutz

2 Anschluss 4-20 mA HART passiv: Klemmen 1 und 2, mit integriertem Überspannungsschutz

3 Anschlussklemme für Kabelschirm

#### Blockdiagramm 2-Draht: 4-20 mA HART



**3** Blockdiagramm 2-Draht: 4-20 mA HART

1 Speisetrenner für Spannungsversorgung (z.B. RN221N); Klemmenspannung beachten

2 Widerstand für HART-Kommunikation ( $\geq 250 \Omega$ ); Maximale Bürde beachten

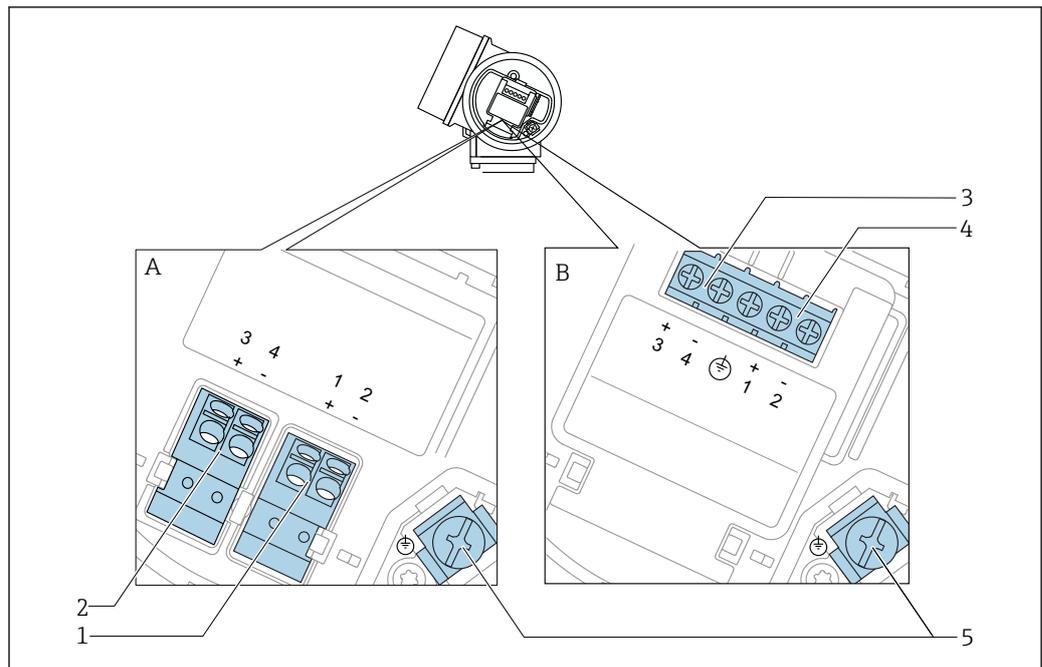
3 Anschluss für Commubox FXA195 oder FieldXpert SFX350/SFX370 (über VIATOR Bluetooth-Modem)

4 Analoges Anzeigeinstrument; Maximale Bürde beachten

5 Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten

6 Messgerät

### Klemmenbelegung 2-Draht: 4-20 mA HART, Schaltausgang



A0036500

#### 4 Klemmenbelegung 2-Draht: 4-20 mA HART, Schaltausgang

A Ohne integrierten Überspannungsschutz

B Mit integriertem Überspannungsschutz

1 Anschluss 4-20 mA HART passiv: Klemmen 1 und 2, ohne integrierten Überspannungsschutz

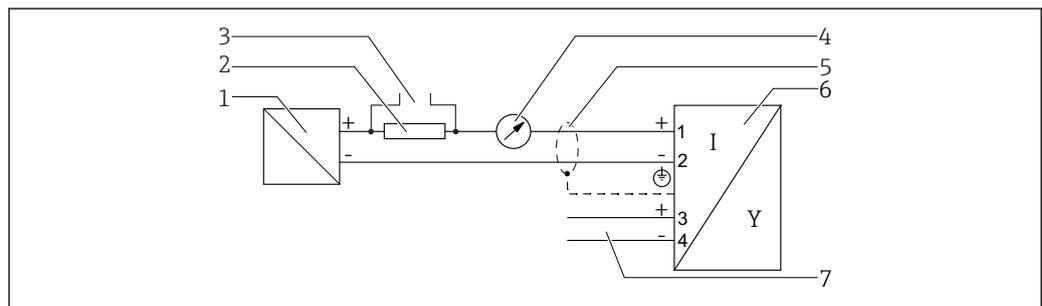
2 Anschluss Schaltausgang (Open Collector): Klemmen 3 und 4, ohne integrierten Überspannungsschutz

3 Anschluss Schaltausgang (Open Collector): Klemmen 3 und 4, mit integrierten Überspannungsschutz

4 Anschluss 4-20 mA HART passiv: Klemmen 1 und 2, mit integrierten Überspannungsschutz

5 Anschlussklemme für Kabelschirm

### Blockdiagramm 2-Draht: 4-20 mA HART, Schaltausgang



A0036501

#### 5 Blockdiagramm 2-Draht: 4-20 mA HART, Schaltausgang

1 Speisetrenner für Spannungsversorgung (z.B. RN221N); Klemmenspannung beachten

2 Widerstand für HART-Kommunikation ( $\geq 250 \Omega$ ); Maximale Bürde beachten

3 Anschluss für Commubox FXA195 oder FieldXpert SFX350/SFX370 (über VIATOR Bluetooth-Modem)

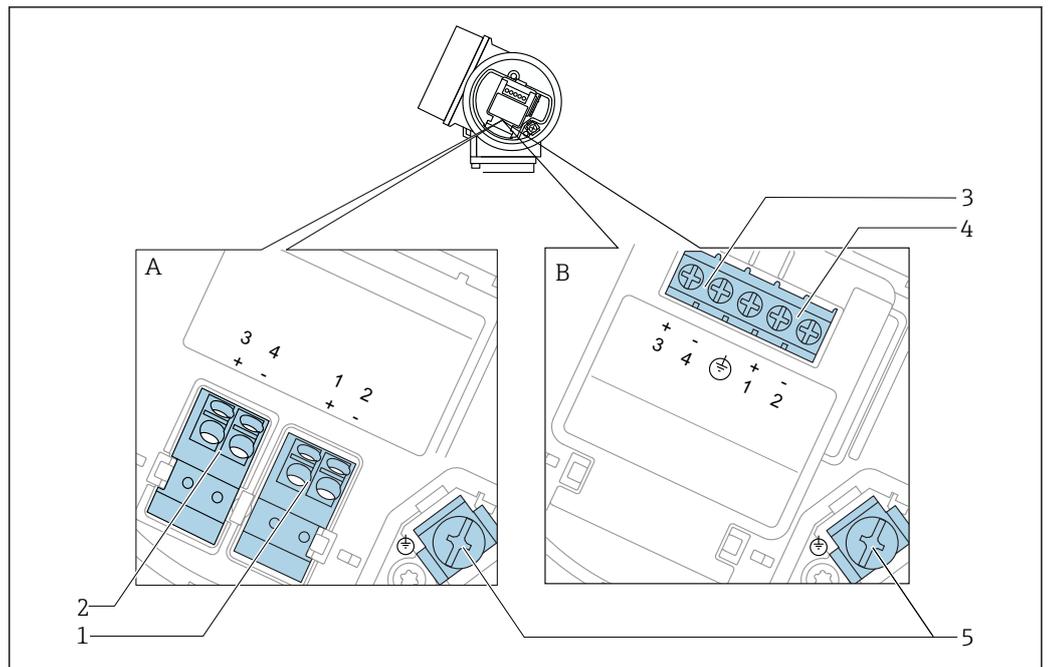
4 Analoges Anzeigegerät; Maximale Bürde beachten

5 Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten

6 Messgerät

7 Schaltausgang (Open Collector)

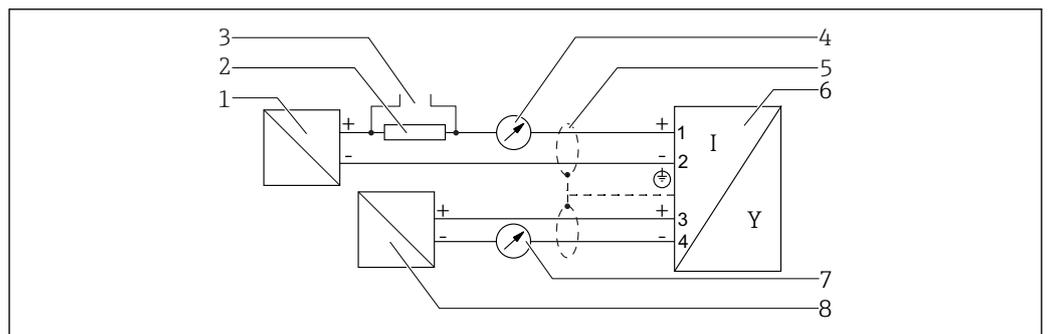
**Klemmenbelegung 2-Draht: 4-20 mA HART, 4-20 mA**



6 Klemmenbelegung 2-Draht: 4-20 mA HART, 4-20 mA

- A Ohne integrierten Überspannungsschutz
- B Mit integriertem Überspannungsschutz
- 1 Anschluss Stromausgang 1, 4-20 mA HART passiv: Klemmen 1 und 2, ohne integrierten Überspannungsschutz
- 2 Anschluss Stromausgang 2, 4-20 mA: Klemmen 3 und 4, ohne integrierten Überspannungsschutz
- 3 Anschluss Stromausgang 2, 4-20 mA: Klemmen 3 und 4, mit integriertem Überspannungsschutz
- 4 Anschluss Stromausgang 1, 4-20 mA HART passiv: Klemmen 1 und 2, mit integriertem Überspannungsschutz
- 5 Anschlussklemme für Kabelschirm

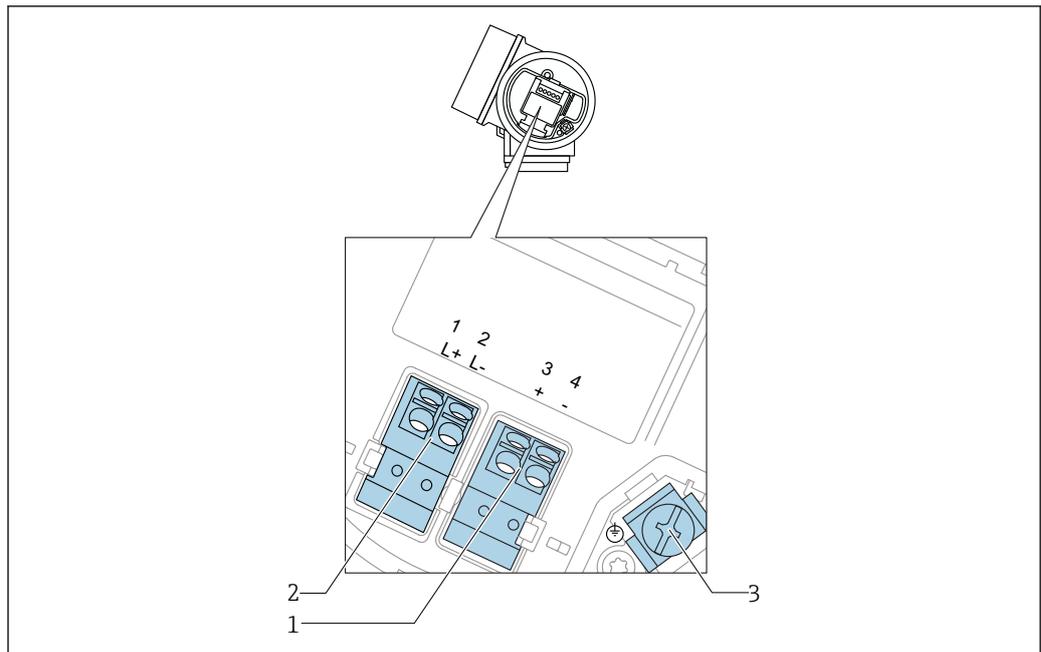
**Blockdiagramm 2-Draht: 4-20 mA HART, 4-20 mA**



7 Blockdiagramm 2-Draht: 4-20 mA HART, 4-20 mA

- 1 Speisetrenner für Spannungsversorgung (z.B. RN221N), Stromausgang 1; Klemmenspannung beachten
- 2 Widerstand für HART-Kommunikation ( $\geq 250 \Omega$ ); Maximale Bürde beachten
- 3 Anschluss für Commubox FXA195 oder FieldXpert SFX350/SFX370 (über VIATOR Bluetooth-Modem)
- 4 Analoges Anzeigegerät; Maximale Bürde beachten
- 5 Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten
- 6 Messgerät
- 7 Analoges Anzeigegerät; maximale Bürde beachten
- 8 Speisetrenner für Spannungsversorgung (z.B. RN221N), Stromausgang 2; Klemmenspannung beachten

### Klemmenbelegung 4-Draht: 4-20 mA HART (10,4 ... 48 V<sub>DC</sub>)

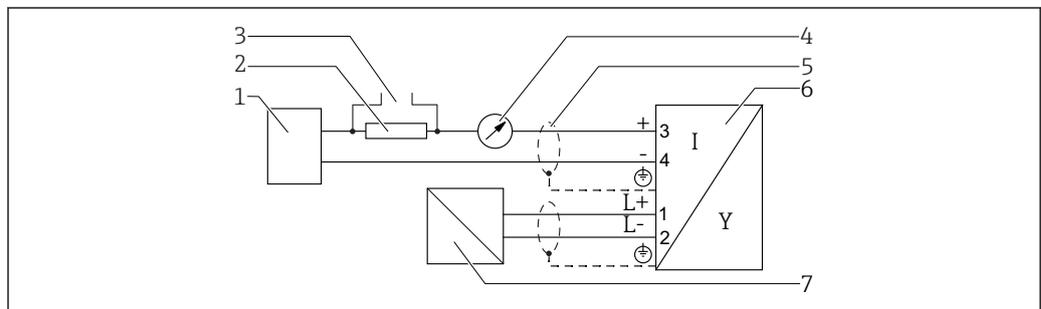


A0036516

#### 8 Klemmenbelegung 4-Draht: 4-20 mA HART (10,4 ... 48 V<sub>DC</sub>)

- 1 Anschluss 4-20 mA HART (aktiv): Klemmen 3 und 4
- 2 Anschluss Hilfsenergie: Klemmen 1 und 2
- 3 Anschlussklemme für Kabelschirm

### Blockdiagramm 4-Draht: 4-20 mA HART (10,4 ... 48 V<sub>DC</sub>)

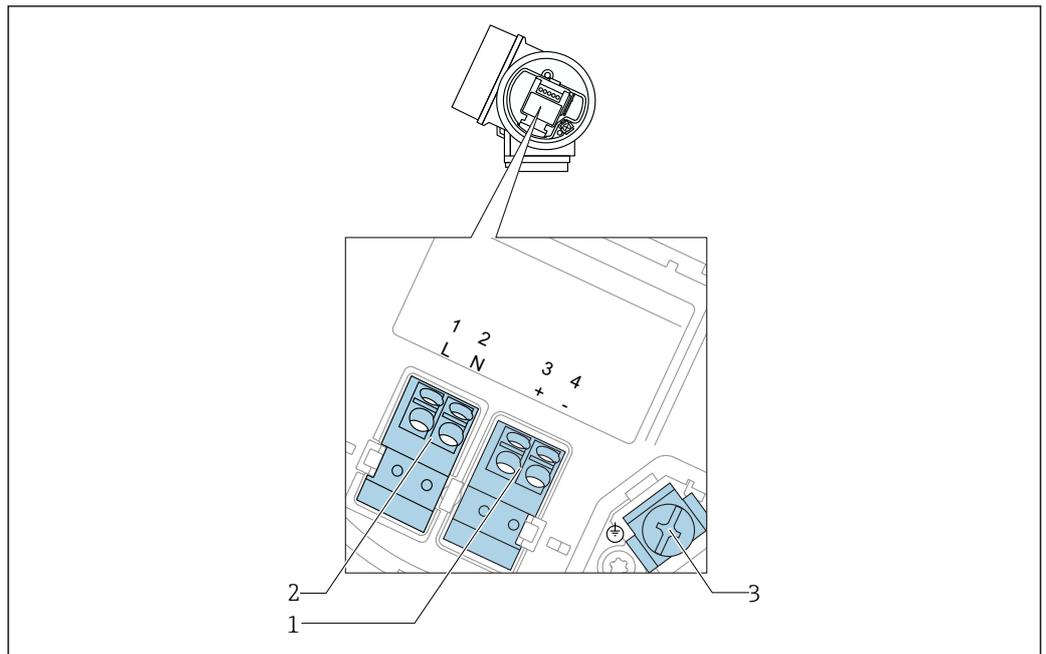


A0036526

#### 9 Blockdiagramm 4-Draht: 4-20 mA HART (10,4 ... 48 V<sub>DC</sub>)

- 1 Auswerteeinheit, z.B. SPS
- 2 Widerstand für HART-Kommunikation ( $\geq 250 \Omega$ ); Maximale Bürde beachten
- 3 Anschluss für Commubox FXA195 oder FieldXpert SFX350/SFX370 (über VIATOR Bluetooth-Modem)
- 4 Analoges Anzeigeelement; Maximale Bürde beachten
- 5 Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten
- 6 Messgerät
- 7 Spannungsversorgung; Klemmenspannung beachten, Kabelspezifikation beachten

**Klemmenbelegung 4-Draht: 4-20 mA HART (90 ... 253 V<sub>AC</sub>)**



10 Klemmenbelegung 4-Draht: 4-20 mA HART (90 ... 253 V<sub>AC</sub>)

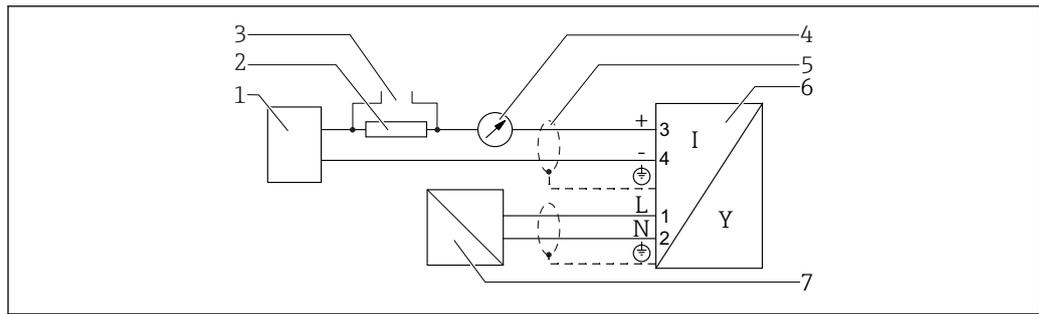
- 1 Anschluss 4-20 mA HART (aktiv): Klemmen 3 und 4
- 2 Anschluss Hilfsenergie: Klemmen 1 und 2
- 3 Anschlussklemme für Kabelschirm

**⚠ VORSICHT**

**Um elektrische Sicherheit sicherzustellen:**

- ▶ Schutzleiterverbindung nicht lösen.
  - ▶ Vor Lösen des Schutzleiters Gerät von der Versorgung trennen.
- i** Vor dem Anschluss der Hilfsenergie Schutzleiter an der inneren Erdungsklemme (3) anschließen. Falls erforderlich Potenzialausgleichsleitung an der äußeren Erdungsklemme anschließen.
  - i** Um elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) sicherzustellen: Das Gerät **nicht** ausschließlich über den Schutzleiter im Versorgungskabel erden. Die funktionale Erdung muss stattdessen zusätzlich über den Prozessanschluss (Flansch oder Einschraubstück) oder über die externe Erdungsklemme erfolgen.
  - i** Es ist ein Netzschalter für das Gerät leicht erreichbar in der Nähe des Gerätes zu installieren. Der Schalter ist als Trennvorrichtung für das Gerät zu kennzeichnen (IEC/EN61010).

### Blockdiagramm 4-Draht: 4-20 mA HART (90 ... 253 V<sub>AC</sub>)

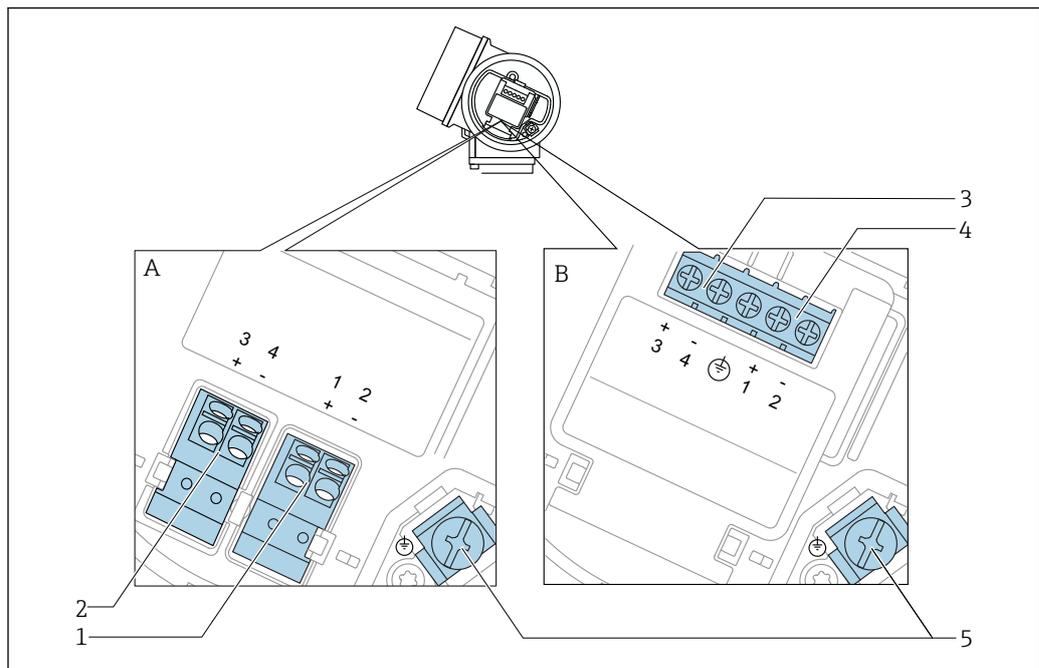


A0036527

11 Blockdiagramm 4-Draht: 4-20 mA HART (90 ... 253 V<sub>AC</sub>)

- 1 Auswerteeinheit, z.B. SPS
- 2 Widerstand für HART-Kommunikation ( $\geq 250 \Omega$ ); Maximale Bürde beachten
- 3 Anschluss für Commubox FXA.195 oder FieldXpert SFX350/SFX370 (über VIATOR Bluetooth-Modem)
- 4 Analoges Anzeigeinstrument; Maximale Bürde beachten
- 5 Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten
- 6 Messgerät
- 7 Spannungsversorgung; Klemmenspannung beachten, Kabelspezifikation beachten

### Klemmenbelegung PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus

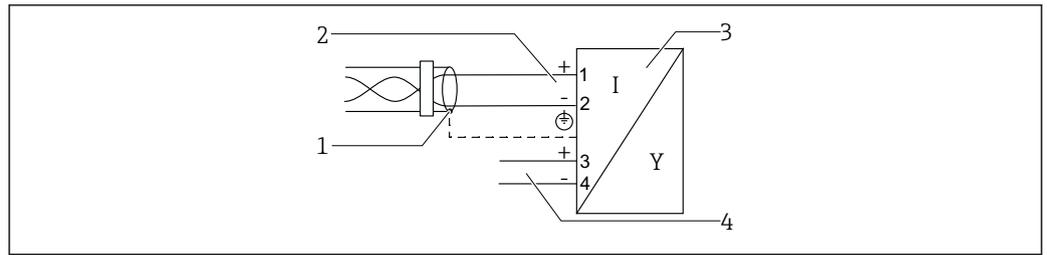


A0036500

12 Klemmenbelegung PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus

- A Ohne integrierten Überspannungsschutz
- B Mit integriertem Überspannungsschutz
- 1 Anschluss PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus: Klemmen 1 und 2, ohne integrierten Überspannungsschutz
- 2 Anschluss Schaltausgang (Open Collector): Klemmen 3 und 4, ohne integrierten Überspannungsschutz
- 3 Anschluss Schaltausgang (Open Collector): Klemmen 3 und 4, mit integrierten Überspannungsschutz
- 4 Anschluss PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus: Klemmen 1 und 2, mit integrierten Überspannungsschutz
- 5 Anschlussklemme für Kabelschirm

**Blockdiagramm PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus**



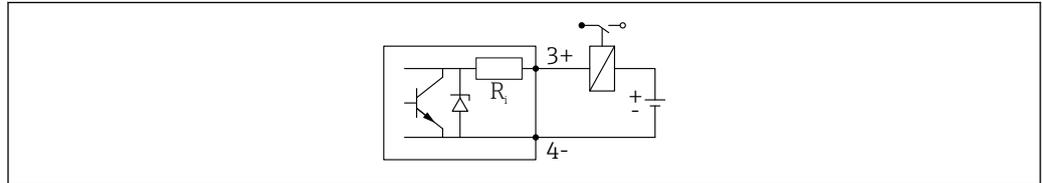
A0036530

13 Blockdiagramm PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus

- 1 Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten
- 2 Anschluss PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus
- 3 Messgerät
- 4 Schaltausgang (Open Collector)

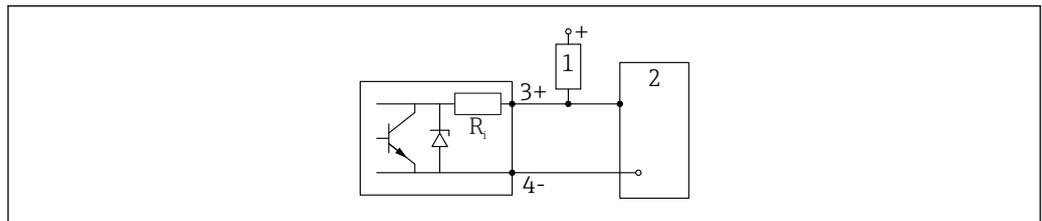
### Beispiele zum Anschluss des Schaltausgangs

 Bei HART-Geräten ist der Schaltausgang als Option erhältlich.



A0015909

 14 Anschluss eines Relais



A0015910

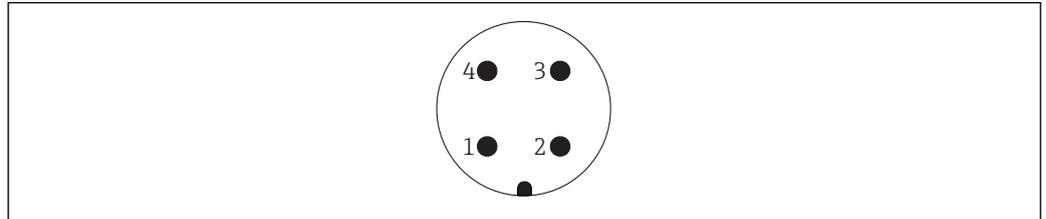
 15 Anschluss an einen Digitaleingang

- 1 Pull-up-Widerstand
- 2 Schalteingang

 Für eine optimale Störfestigkeit empfehlen wir die Beschaltung mit einem externen Widerstand (Innenwiderstand des Relais bzw. Pull-up-Widerstand) von  $< 1\,000\ \Omega$ .

**Gerätestecker**

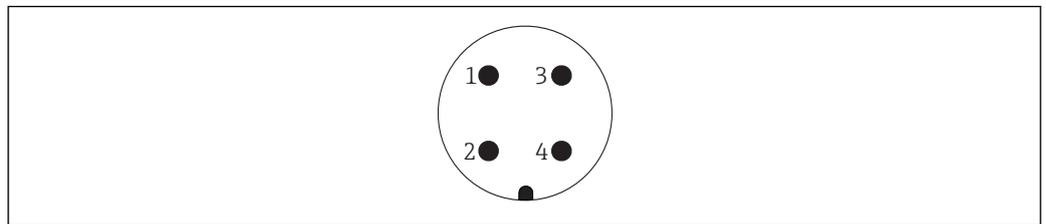
 Bei den Ausführungen mit Gerätestecker (M12 oder 7/8") muss das Gehäuse nicht geöffnet werden, um das Signalkabel anzuschließen.



A0011175

 16 Pinbelegung Stecker M12

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



A0011176

 17 Pinbelegung Stecker 7/8"

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

**Versorgungsspannung**

Es ist eine externe Spannungsversorgung notwendig.



Bei Endress+Hauser sind verschiedene Speisegeräte bestellbar: Kapitel "Zubehör"

**2-Draht, 4-20mA HART, passiv**

"Hilfsenergie, Ausgang" <sup>1)</sup>	"Zulassung" <sup>2)</sup>	Klemmenspannung U am Gerät	Maximale Bürde R, abhängig von der Versorgungsspannung U <sub>0</sub> des Speisegeräts
A: 2-Draht; 4-20mA HART	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ex-frei</li> <li>■ Ex nA</li> <li>■ Ex ic</li> <li>■ CSA GP</li> </ul>	10,4 ... 35 V <sup>3)</sup> 4) 5)	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0017140</p>
	Ex ia / IS	10,4 ... 30 V <sup>3)</sup> 4) 5)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ex d(ia) / XP</li> <li>■ Ex ic(ia)</li> <li>■ Ex nA(ia)</li> <li>■ Ex ta / DIP</li> </ul>	13 ... 35 V <sup>5)</sup> 6)	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0034771</p>
	Ex ia + Ex d(ia) / IS + XP	13 ... 30 V <sup>5)</sup> 6)	

- 1) Merkmal 020 der Produktstruktur
- 2) Merkmal 010 der Produktstruktur
- 3) Bei Umgebungstemperaturen  $T_a \leq -20^\circ\text{C}$  ist für den Anlauf des Geräts im Minimum-Fehlerstrom (3,6 mA) eine Klemmenspannung  $U \geq 15\text{ V}$  erforderlich. Der Anlaufstrom kann parametrierbar werden. Wird das Gerät mit einem Feststrom  $I \geq 5,5\text{ mA}$  betrieben (HART-Multidrop-Betrieb), ist eine Spannung  $U \geq 10,4\text{ V}$  im kompletten Umgebungstemperaturbereich ausreichend.
- 4) Im Strom-Simulationsbetrieb ist eine Spannung  $U \geq 12,5\text{ V}$  erforderlich.
- 5) Bei Verwendung des Bluetooth-Moduls erhöht sich die minimale Versorgungsspannung um 3 V.
- 6) Bei Umgebungstemperaturen  $T_a \leq -20^\circ\text{C}$  ist für den Anlauf des Geräts im Minimum-Fehlerstrom (3,6 mA) eine Klemmenspannung  $U \geq 16\text{ V}$  erforderlich.

"Hilfsenergie, Ausgang" <sup>1)</sup>	"Zulassung" <sup>2)</sup>	Klemmenspannung U am Gerät	Maximale Bürde R, abhängig von der Versorgungsspannung U <sub>0</sub> des Speisegeräts
B: 2-Draht; 4-20 mA HART, Schaltausgang	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ex-frei</li> <li>■ Ex nA</li> <li>■ Ex nA(ia)</li> <li>■ Ex ic</li> <li>■ Ex ic(ia)</li> <li>■ Ex d(ia) / XP</li> <li>■ Ex ta / DIP</li> <li>■ CSA GP</li> </ul>	13 ... 35 V <sup>3) 4)</sup>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ex ia / IS</li> <li>■ Ex ia + Ex d(ia) / IS + XP</li> </ul>	13 ... 30 V <sup>3) 4)</sup>	

A0034771

- 1) Merkmal 020 der Produktstruktur
- 2) Merkmal 010 der Produktstruktur
- 3) Bei Umgebungstemperaturen T<sub>a</sub> ≤ -30 °C ist für den Anlauf des Geräts im Minimum-Fehlerstrom (3,6 mA) eine Klemmenspannung U ≥ 16 V erforderlich.
- 4) Bei Verwendung des Bluetooth-Moduls erhöht sich die minimale Versorgungsspannung um 3 V.

"Hilfsenergie, Ausgang" <sup>1)</sup>	"Zulassung" <sup>2)</sup>	Klemmenspannung U am Gerät	Maximale Bürde R, abhängig von der Versorgungsspannung U <sub>0</sub> des Speisegeräts
C: 2-Draht; 4-20mA HART, 4-20mA	alle	13 ... 28 V <sup>3) 4)</sup>	

A0034841

- 1) Merkmal 020 der Produktstruktur
- 2) Merkmal 010 der Produktstruktur
- 3) Bei Umgebungstemperaturen T<sub>a</sub> ≤ -30 °C ist für den Anlauf des Geräts im Minimum-Fehlerstrom (3,6 mA) eine Klemmenspannung U ≥ 16 V erforderlich.
- 4) Bei Verwendung des Bluetooth-Moduls erhöht sich die minimale Versorgungsspannung um 3 V.

<b>Integrierter Verpolschutz</b>	Ja
<b>Zulässige Restwelligkeit bei f = 0 ... 100 Hz</b>	U <sub>SS</sub> < 1 V
<b>Zulässige Restwelligkeit bei f = 100 ... 10000 Hz</b>	U <sub>SS</sub> < 10 mV

**4-Draht, 4-20mA HART, aktiv**

"Hilfsenergie; Ausgang" <sup>1)</sup>	Klemmenspannung U	Maximale Bürde R <sub>max</sub>
<b>K:</b> 4-Draht 90-253VAC; 4-20mA HART	90 ... 253 V <sub>AC</sub> (50 ... 60 Hz), Überspannungskategorie II	500 Ω
<b>L:</b> 4-Draht 10,4-48VDC; 4-20mA HART	10,4 ... 48 V <sub>DC</sub>	

1) Merkmal 020 der Produktstruktur

**PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus**

"Hilfsenergie; Ausgang" <sup>1)</sup>	"Zulassung" <sup>2)</sup>	Klemmenspannung
<b>E:</b> 2-Draht; FOUNDATION Fieldbus, Schaltausgang <b>G:</b> 2-Draht; PROFIBUS PA, Schaltausgang	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ex-frei</li> <li>▪ Ex nA</li> <li>▪ Ex nA(ia)</li> <li>▪ Ex ic</li> <li>▪ Ex ic(ia)</li> <li>▪ Ex d(ia) / XP</li> <li>▪ Ex ta / DIP</li> <li>▪ CSA GP</li> </ul>	9 ... 32 V <sup>3)</sup>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ex ia / IS</li> <li>▪ Ex ia + Ex d(ia) / IS + XP</li> </ul>	9 ... 30 V <sup>3)</sup>

1) Merkmal 020 der Produktstruktur

2) Merkmal 010 der Produktstruktur

3) Eingangsspannungen bis 35 V zerstören das Gerät nicht.

<b>Polaritätsabhängig</b>	Nein
<b>FISCO/FNICO-konform nach IEC 60079-27</b>	Ja

**Leistungsaufnahme**

"Hilfsenergie; Ausgang" <sup>1)</sup>	Leistungsaufnahme
<b>A:</b> 2-Draht; 4-20mA HART	< 0,9 W
<b>B:</b> 2-Draht; 4-20mA HART, Schaltausgang	< 0,9 W
<b>C:</b> 2-Draht; 4-20mA HART, 4-20mA	< 2 x 0,7 W
<b>K:</b> 4-Draht 90-253VAC; 4-20mA HART	6 VA
<b>L:</b> 4-Draht 10,4-48VDC; 4-20mA HART	1,3 W

1) Merkmal 020 der Produktstruktur

**Stromaufnahme****HART**

<b>Nennstrom</b>	3,6 ... 22 mA, der Anlaufstrom für HART-Multidrop ist einstellbar (im Auslieferungszustand auf 3,6 mA eingestellt)
<b>Ausfallsignal (NAMUR NE43)</b>	einstellbar: 3,59 ... 22,5 mA

**PROFIBUS PA**

<b>Nennstrom</b>	14 mA
<b>Fehlerstrom FDE (Fault Disconnection Electronic)</b>	0 mA

**FOUNDATION Fieldbus**

<b>Nennstrom</b>	15 mA
<b>Fehlerstrom FDE (Fault Disconnection Electronic)</b>	0 mA

**FISCO**

<b>U<sub>i</sub></b>	17,5 V
<b>I<sub>i</sub></b>	550 mA
<b>P<sub>i</sub></b>	5,5 W
<b>C<sub>i</sub></b>	5 nF
<b>L<sub>i</sub></b>	10 µH

**Versorgungsausfall**

- Konfiguration bleibt im HistoROM (EEPROM) erhalten.
- Fehlermeldungen inklusive Stand des Betriebsstundenzählers werden abgespeichert.

**Potenzialausgleich**

Spezielle Maßnahmen für den Potenzialausgleich sind nicht erforderlich.



Bei einem Gerät für den explosionsgefährdeten Bereich: Sicherheitshinweise im separaten Dokument "Safety Instructions" (XA) beachten.

**Klemmen**

- **Ohne integrierten Überspannungsschutz**  
Steckbare Federkraftklemmen für Aderquerschnitte 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (20 ... 14 AWG)
- **Mit integriertem Überspannungsschutz**  
Schraubklemmen für Aderquerschnitte 0,2 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (24 ... 14 AWG)

**Kabeleinführungen**

**Anschluss Versorgung und Signalleitung**

Auszuwählen in Merkmal 050 "Elektrischer Anschluss":

- Verschraubung M20; Werkstoff abhängig von der Zulassung:
  - Für Nicht-Ex, ATEX, IECEx, NEPSI Ex ia/ic:  
Kunststoff M20x1,5 für Kabel Ø5 ... 10 mm (0,2 ... 0,39 in)
  - Für Staub-Ex, FM IS, CSA IS, CSA GP, Ex ec:
  - Für Ex db:  
Keine Kabelverschraubung verfügbar
- Gewinde
  - ½" NPT
  - G ½"
  - M20 × 1,5
- Stecker M12 / Stecker 7/8"  
Nur verfügbar für Nicht-Ex, Ex ic, Ex ia

**Anschluss abgesetzte Anzeige FHX50**

<b>Merkmal 030 "Anzeige, Bedienung"</b>	<b>Kabeleinführung für Anschluss von FHX50</b>
L: "Vorbereitet für Anzeige FHX50 + M12 Anschluss"	M12-Buchse
M: "Vorbereitet für Anzeige FHX50 + M16 Kabelverschraubung, kundenseitiger Anschluss"	Kabelverschraubung M12
N: "Vorbereitet für Anzeige FHX50 + NPT1/2 Gewinde, kundenseitiger Anschluss"	Gewinde NPT1/2

**Kabelspezifikation**

- **Geräte ohne integrierten Überspannungsschutz**  
Steckbare Federkraftklemmen für Aderquerschnitte 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (20 ... 14 AWG)
- **Geräte mit integriertem Überspannungsschutz**  
Schraubklemmen für Aderquerschnitte 0,2 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (24 ... 14 AWG)
- Bei Umgebungstemperatur T<sub>U</sub> ≥ 60 °C (140 °F): Kabel für Temperaturen T<sub>U</sub> + 20 K verwenden.

**HART**

- Wenn nur das Analog-Signal verwendet wird: Normales Installationskabel ausreichend.
- Wenn das HART-Protokoll verwendet wird: Abgeschirmtes Kabel empfohlen. Erdungskonzept der Anlage beachten.
- Für 4-Draht-Geräte: Für die Versorgungsleitung ist normales Installationskabel ausreichend.

**PROFIBUS**

Verdrilltes, abgeschirmtes Zweiaaderkabel verwenden, vorzugsweise Kabeltyp A.

-  Für weitere Informationen bezüglich Kabelspezifikation siehe Betriebsanleitung BA00034S "PROFIBUS DP/PA: Leitfaden zur Projektierung und Inbetriebnahme", die PNO-Richtlinie 2.092 "PROFIBUS PA User and Installation Guideline" sowie die IEC 61158-2 (MBP).

**FOUNDATION Fieldbus**

Endress+Hauser empfiehlt, verdrilltes, abgeschirmtes Zweiaaderkabel zu verwenden.

-  Für weitere Informationen bezüglich Kabelspezifikation siehe Betriebsanleitung BA00013S "FOUNDATION Fieldbus Overview", die FOUNDATION Fieldbus-Richtlinie sowie die IEC 61158-2 (MBP).

**Überspannungsschutz**

Falls das Messgerät zur Füllstandmessung brennbarer Flüssigkeiten verwendet werden soll, die einen Überspannungsschutz gemäß DIN EN 60079-14, Prüfnorm 60060-1 (10 kA, Puls 8/20 µs) erfordert: Überspannungsschutzmodul verwenden.

**Integriertes Überspannungsschutzmodul**

Für die HART 2-Leiter-Geräte sowie für PROFIBUS PA und FOUNDATION Fieldbus ist ein integriertes Überspannungsschutz-Modul erhältlich.

Produktstruktur: Merkmal 610 "Zubehör montiert", Option NA "Überspannungsschutz".

Technische Daten	
Widerstand pro Kanal	2 × 0,5 Ω max.
Ansprechgleichspannung	400 ... 700 V
Ansprechstoßspannung	< 800 V
Kapazität bei 1 MHz	< 1,5 pF
Nennableitstoßstrom (8/20 µs)	10 kA

**Externes Überspannungsschutzmodul**

Als externer Überspannungsschutz eignen sich zum Beispiel HAW562 oder HAW569 von Endress+Hauser.

## Leistungsmerkmale

### Referenzbedingungen

- Temperatur = +24 °C (+75 °F) ±5 °C (±9 °F)
- Druck = 960 mbar abs. (14 psia) ±100 mbar (±1,45 psi)
- Luftfeuchte = 60 % ±15 %
- Reflektor: Metallplatte mit Durchmesser ≥ 1 m (40 in)
- Keine größeren Störreflexionen innerhalb des Strahlkegels

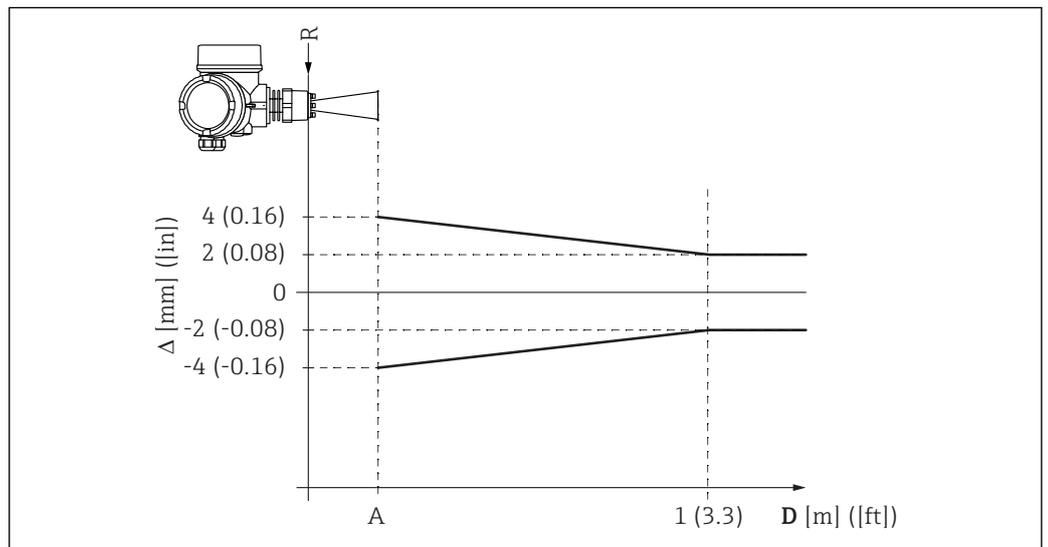
### Maximale Messabweichung

Typische Angaben unter Referenzbedingungen: DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1; prozentuale Werte bezogen auf die Spanne.

Geräteausführung	Wert	Ausgang	
		digital	analog <sup>1)</sup>
Standard	Summe aus Nichtlinearität, Nichtwiederholbarkeit und Hysterese	± 2 mm (0,08 in)	± 0,02 %
	Offset/Nullpunkt	± 4 mm (0,2 in)	± 0,03 %
Version mit Anwendungspaket "Erhöhte Dynamik"	Summe aus Nichtlinearität, Nichtwiederholbarkeit und Hysterese	± 3 mm (0,12 in)	± 0,02 %
	Offset/Nullpunkt	± 4 mm (0,2 in)	± 0,03 %

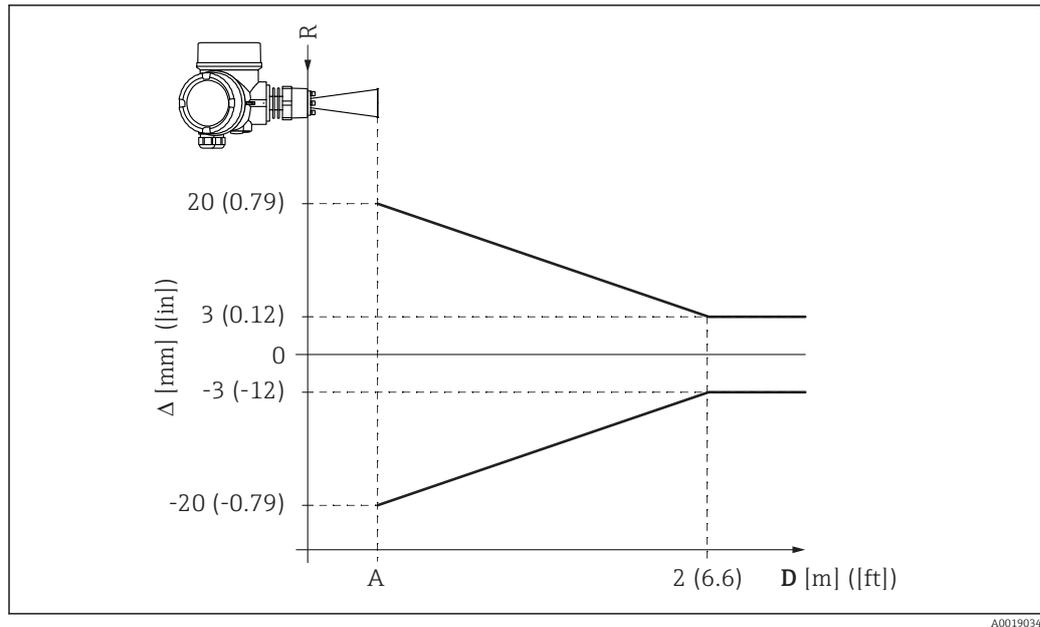
1) Nur relevant für 4-20mA-Stromausgang; Fehler des Analogwerts zum Digitalwert addieren

### Abweichende Werte im Nahbereich



18 Maximale Messabweichung im Nahbereich; Werte für die Standard-Ausführung

- $\Delta$  Maximale Messabweichung
- A Unterkante der Antenne
- D Abstand von der Unterkante A der Antenne
- R Referenzpunkt der Distanzmessung



19 Maximale Messabweichung im Nahbereich; Werte für die Version mit Anwendungspaket "Erhöhte Dynamik"

- $\Delta$  Maximale Messabweichung  
 A Unterkante der Antenne  
 D Abstand von der Unterkante A der Antenne  
 R Referenzpunkt der Distanzmessung

#### Messwertauflösung

Totzone nach DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1:

- digital: 1 mm
- analog: 1  $\mu$ A

#### Reaktionszeit

Die Reaktionszeit ist parametrierbar. Die folgenden Sprungantwortzeiten (gemäß DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1)<sup>1)</sup> ergeben sich bei ausgeschalteter Dämpfung:

Tankhöhe	Messrate	Sprungantwortzeit
< 10 m (33 ft)	$\geq 3,6 \text{ s}^{-1}$	< 0,8 s
< 70 m (230 ft)	$\geq 2,2 \text{ s}^{-1}$	< 1 s

#### Einfluss der Umgebungstemperatur

Die Messungen sind durchgeführt gemäß DIN EN IEC 61298-3 / DIN EN IEC 60770-1

- Digital (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus):
  - Standard-Ausführung: mittlerer  $T_K = 2 \text{ mm}/10 \text{ K}$
  - Ausführung mit erhöhter Dynamik: mittlerer  $T_K = 3 \text{ mm}/10 \text{ K}$
- Analog (Stromausgang):
  - Nullpunkt (4 mA): mittlerer  $T_K = 0,02 \text{ \%}/10 \text{ K}$
  - Spanne (20 mA): mittlerer  $T_K = 0,05 \text{ \%}/10 \text{ K}$

#### Einfluss der Gasphase

Hohe Drücke verringern die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Messsignale im Gas/Dampf oberhalb des Messstoffs. Dieser Effekt hängt von der Art der Gasphase und von deren Temperatur ab. Dadurch ergibt sich ein systematischer Messfehler, der mit zunehmender Distanz zwischen dem Referenzpunkt der Messung (Flansch) und der Füllgutoberfläche größer wird. Die folgende Tabelle

1) Nach DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1 ist die Sprungantwortzeit die Zeitspanne nach einer sprunghaften Änderung des Eingangssignals, bis die Änderung des Ausgangssignals zum ersten Mal 90% des Beharrungswerts angenommen hat.

zeigt diesen Messfehler für einige typische Gase/Dämpfe (bezogen auf die Distanz; ein positiver Wert bedeutet, dass eine zu große Distanz gemessen wird):

Gasphase	Temperatur	Druck				
		1 bar (14,5 psi)	10 bar (145 psi)	50 bar (725 psi)	100 bar (1450 psi)	160 bar (2320 psi)
Luft/Stickstoff	20 °C (68 °F)	0,00 %	0,22 %	1,2 %	2,4 %	3,89 %
	200 °C (392 °F)	-0,01 %	0,13 %	0,74 %	1,5 %	2,42 %
	400 °C (752 °F)	-0,02 %	0,08 %	0,52 %	1,1 %	1,70 %
Wasserstoff	20 °C (68 °F)	-0,01 %	0,10 %	0,61 %	1,2 %	2,00 %
	200 °C (392 °F)	-0,02 %	0,05 %	0,37 %	0,76 %	1,23 %
	400 °C (752 °F)	-0,02 %	0,03 %	0,25 %	0,53 %	0,86 %
Wasser (Sattdampf)	100 °C (212 °F)	0,02 %	-	-	-	-
	180 °C (356 °F)	-	2,1 %	-	-	-
	263 °C (505 °F)	-	-	8,6 %	-	-
	310 °C (590 °F)	-	-	-	22 %	-
	364 °C (687 °F)	-	-	-	-	41,8 %



Bei bekanntem, konstantem Druck kann dieser Messfehler zum Beispiel durch eine Linearisierung kompensiert werden.

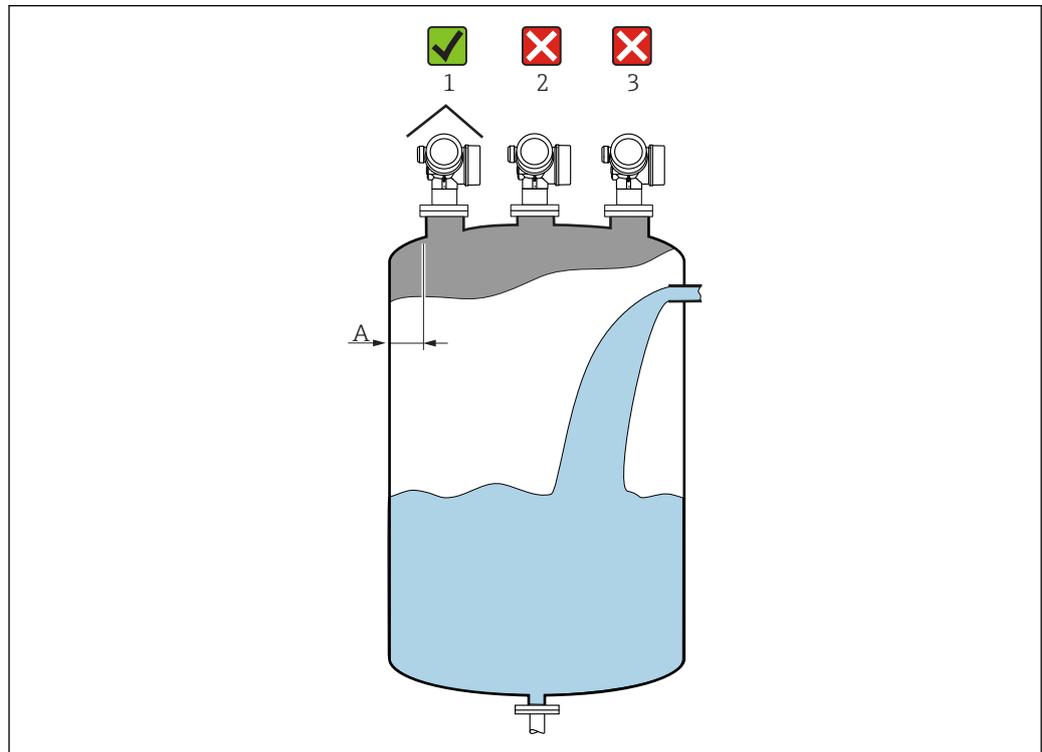
**Gasphasenkompensation durch externen Drucksensor (PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus)**

PROFIBUS-Geräte können über den Bus das Signal eines externen Drucksensors empfangen und damit automatisch eine druckabhängige Laufzeitkorrektur durchführen. So lässt sich beispielsweise bei Wasser-Sattdampf im Temperaturbereich von 100 ... 350 °C (212 ... 662 °F) der Messfehler der Distanzmessung von bis zu 29 % (ohne Kompensation) auf unter 3 % (mit Kompensation) reduzieren.

# Montage

## Einbaubedingungen

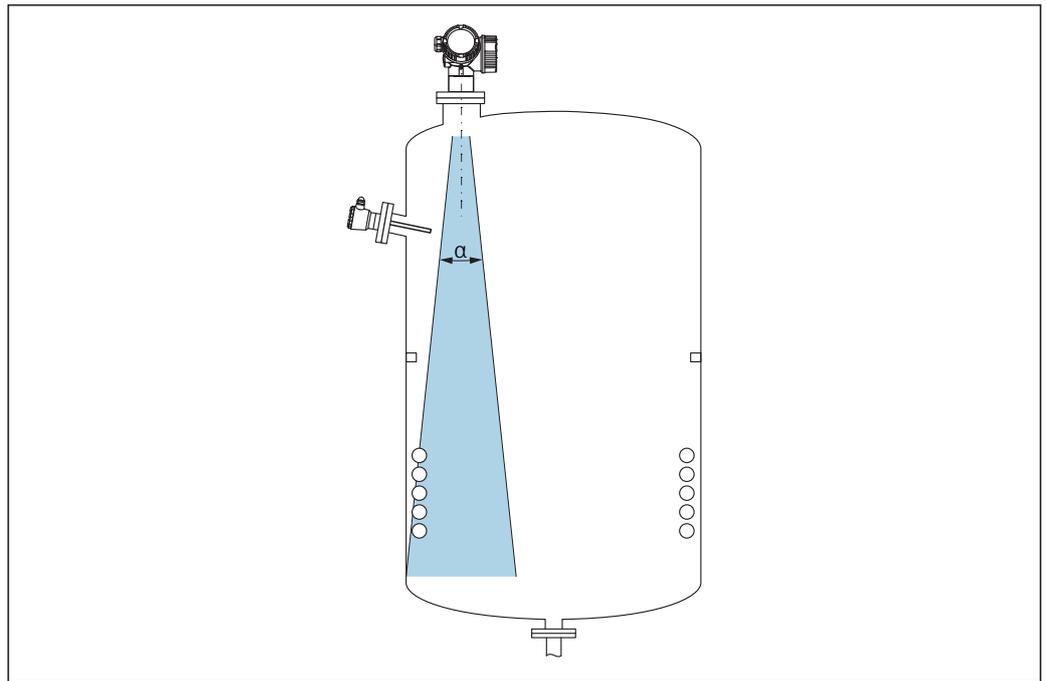
## Einbaulage



A0016882

- Empfohlener Abstand **A** Wand - Stutzenaußenkante:  $\sim 1/6$  des Behälterdurchmessers. Das Gerät sollte aber auf keinen Fall näher als 15 cm (5,91 in) zur Tankwand montiert werden.
- Nicht mittig (2), da Interferenzen zu Signalverlust führen können.
- Nicht über dem Befüllstrom (3).
- Der Einsatz einer Wetterschutzhaube (1) wird empfohlen, um den Messumformer gegen direkte Sonneneinstrahlung oder Regen zu schützen.

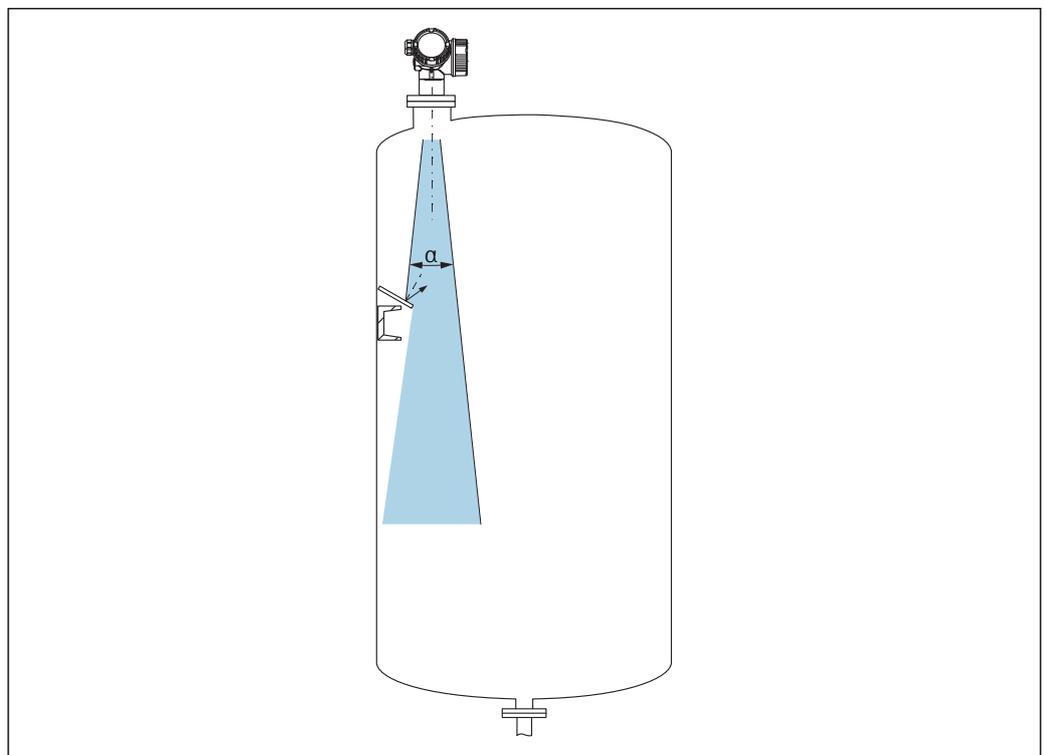
### Behältereinbauten



A0018944

Vermeiden Sie, dass sich Einbauten (Grenzschalter, Temperatursensoren, Streben, Vakuumringe, Heizschlangen, Strömungsbrecher usw.) innerhalb des Strahlenkegels befinden. Beachten Sie dazu den Abstrahlwinkel.

### Vermeidung von Störechos

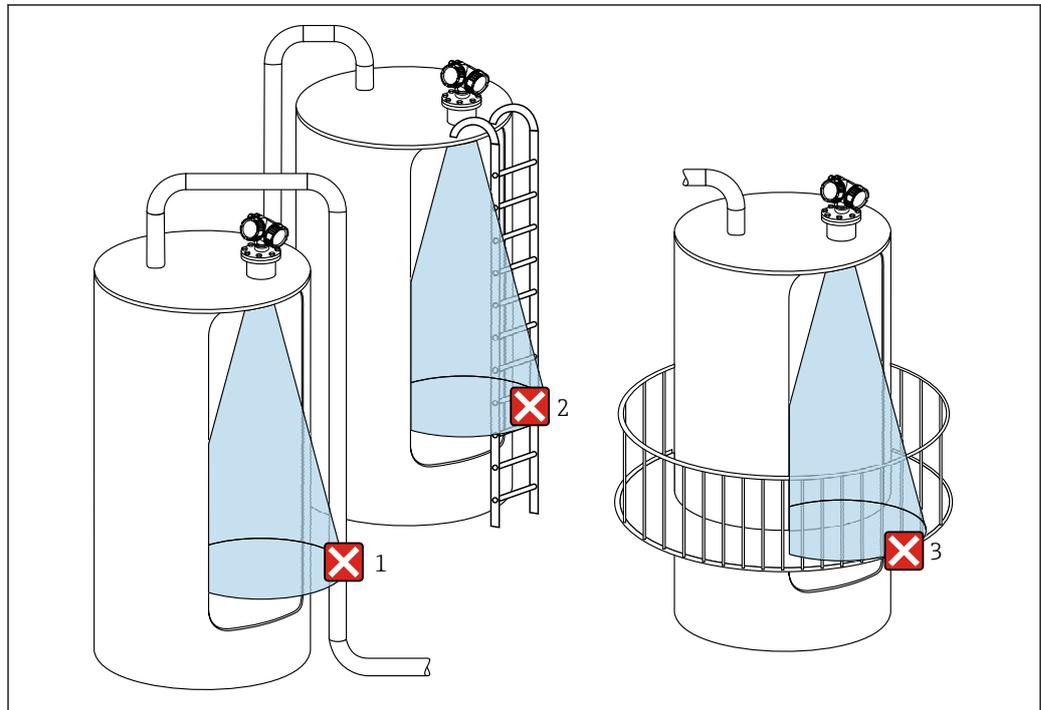


A0016890

Schräg eingebaute, metallische Blenden zur Streuung der Radarsignale helfen, Störechos zu vermeiden.

### Messung in einem Kunststoffbehälter

Besteht die Außenwand des Behälters aus einem nicht leitfähigen Material (z. B. GFK) können Mikrowellen auch von aussenliegenden Störern (z. B. metallische Leitungen (1), Leitern (2), Roste (3), ...) reflektiert werden. Es sollten sich deshalb keine solchen Störer im Strahlenkegel befinden.

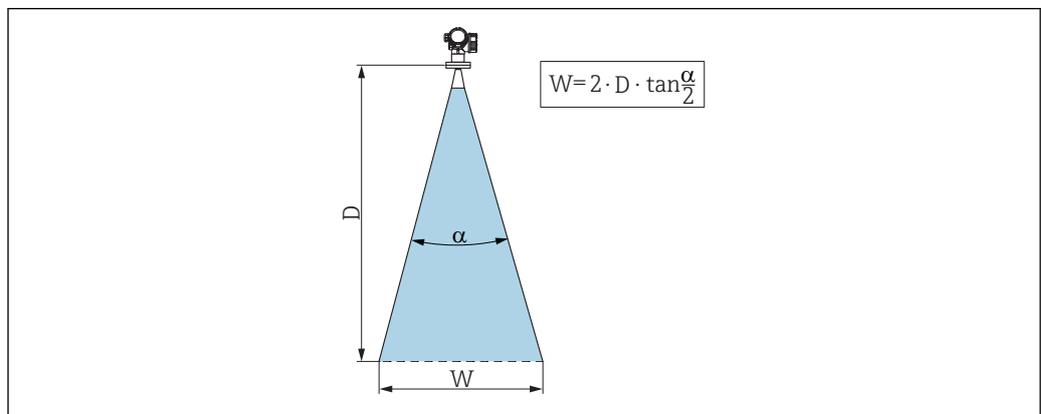


A0017123

### Optimierungsmöglichkeiten

- Antennengröße  
Je größer die Antenne, desto kleiner der Abstrahlwinkel  $\alpha$  und umso weniger Störechos.
- Störchoausblendung  
Durch die elektronische Ausblendung von Störechos kann die Messung optimiert werden
- Ausrichtung der Antenne, Markierung auf Flansch oder Einschraubstück beachten
- Zur Vermeidung von Störeinflüssen kann ein Schwallrohr verwendet werden
- Schräg eingebaute, metallische Blenden  
Diese streuen die Radarsignale und können so Störechos vermindern.

### Abstrahlwinkel



A0016891

20 Zusammenhang zwischen Abstrahlwinkel  $\alpha$ , Distanz  $D$  und Kegelweite  $W$

Als Abstrahlwinkel ist der Winkel  $\alpha$  definiert, bei dem die Leistungsdichte der Radar-Wellen den halben Wert der maximalen Leistungsdichte annimmt (3dB-Breite). Auch außerhalb des Strahlenkegels werden Mikrowellen abgestrahlt und können von Störern reflektiert werden.

Kegeldurchmesser  $W$  in Abhängigkeit von Abstrahlwinkel  $\alpha$  und Distanz  $D$ .

**50 mm (2 in) Antenne,  $\alpha$  18 °**

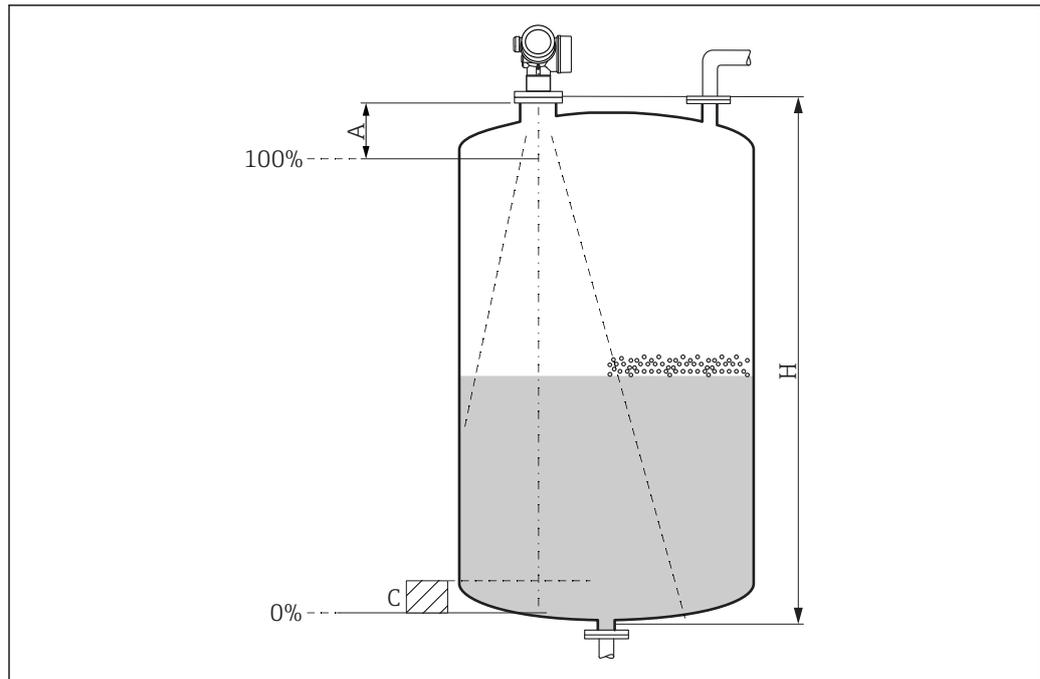
$$W = D \times 0,32$$

**80 mm (3 in) Antenne,  $\alpha$  10 °**

$$W = D \times 0,18$$

## Messbedingungen

- Bei **siedenden Oberflächen, Blasenbildung** oder Neigung zur **Schaumbildung** vorzugsweise FMR53 bzw. FMR54 verwenden. Je nach Konsistenz kann Schaum Mikrowellen absorbieren oder an der Schaumoberfläche reflektieren. Messungen sind unter bestimmten Voraussetzungen möglich. Für FMR50, FMR51 und FMR52 ist in diesen Fällen die zusätzliche Option "Erhöhte Dynamik" empfohlen (Merkmal 540: "Anwendungspakete", Option EM).
- Bei starker **Dampf-** bzw. **Kondensatbildung** kann sich abhängig von Dichte, Temperatur und Zusammensetzung des Dampfes der max. Messbereich von FMR50, FMR51 und FMR52 reduzieren → FMR53 bzw. FMR54 einsetzen.
- Für die Messung absorbierender Gase wie **Ammoniak NH<sub>3</sub>** bzw. mancher **Fluorkohlenwasserstoffe** Levelflex oder Micropilot FMR54 im Schwallrohr einsetzen.  
i Betroffene Verbindungen sind zum Beispiel R134a, R227, Dymel 152a.
- Der Messbereichsanfang ist dort, wo der Strahl auf den Tankboden trifft. Insbesondere bei Klöperböden oder konischen Ausläufen können Füllstände unterhalb dieses Punktes nicht erfasst werden.
- Bei Schwallrohranwendungen ist zu berücksichtigen, dass sich die elektromagnetischen Wellen außerhalb des Rohres nicht vollständig ausbreiten. Innerhalb des Bereichs **C** muss mit einer reduzierten Genauigkeit gerechnet werden. Ist dies nicht akzeptabel, empfehlen wir in solchen Applikationen den Nullpunkt in einem Abstand **C** (siehe Abb.) über das Rohrende zu legen.
- Bei Medien mit kleinem  $\epsilon_r = 1,5 \dots 4$  kann bei niedrigem Füllstand (kleiner Höhe **C**) der Tankboden durch das Medium hindurch sichtbar sein. In diesem Bereich muss mit einer reduzierten Genauigkeit gerechnet werden. Ist dies nicht akzeptabel, empfehlen wir in diesen Applikationen den Nullpunkt in einem Abstand **C** (siehe Abb.) über den Tankboden zu legen.  
i Dielektrizitätskonstanten ( $\epsilon_r$ -Werte) für viele wichtige in der Industrie verwendete Medien sind aufgeführt im DK-Handbuch (CP00019F) sowie in der "DC Values App" von Endress+Hauser (verfügbar für Android und iOS).
- Mit FMR51, FMR53 und FMR54 ist eine Messung prinzipiell bis zur Antennenspitze möglich, jedoch sollte wegen Korrosion und Ansatzbildung das Messbereichsende nicht näher als **A** (siehe Abb.) an der Antennenspitze liegen. Bei FMR50 und FMR52 sollte insbesondere bei Kondensatbildung das Messbereichsende nicht näher als **A** (siehe Abb.) an der Antennenspitze liegen.
- Bei Einsatz von FMR54 mit Planarantenne sollte insbesondere bei Medien mit kleiner Dielektrizitätszahl das Messbereichsende nicht näher als **A: 1 m (3,28 ft)** am Flansch liegen.
- Die Behälterhöhe sollte mindestens **H** (siehe Tabelle) sein.



A0042709

- A Antennenlänge + 50 mm (2 in); min. 200 mm (7,87 in)  
 C 50 ... 250 mm (1,97 ... 9,84 in); (Medium wasserbasiert bis  $\epsilon_r = 2$ )  
 H > 1,5 m (4,92 ft)

### Montage von plattierten Flanschen



Für plattierte Flansche folgendes beachten:

- Flanschschrauben entsprechend der Anzahl der Flanschbohrungen verwenden.
- Schrauben mit dem erforderlichen Anzugsmoment anziehen (siehe Tabelle).
- Nachziehen nach 24 Stunden bzw. nach dem ersten Temperaturzyklus.
- Schrauben je nach Prozessdruck und -temperatur gegebenenfalls in regelmäßigen Abständen kontrollieren und nachziehen.

Die PTFE-Flanschplattierung dient üblicherweise gleichzeitig als Dichtung zwischen dem Stutzen und dem Geräteflansch.

Flanschgröße	Anzahl Schrauben	Anzugsdrehmoment
<b>EN</b>		
DN50/PN16	4	45 ... 65 Nm
DN80/PN16	8	40 ... 55 Nm
DN80/PN40	8	999 ... 999 Nm
DN100/PN16	8	40 ... 60 Nm
DN150/PN16	8	75 ... 115 Nm
<b>ASME</b>		
2"/150lbs	4	40 ... 55 Nm
3"/150lbs	4	65 ... 95 Nm
3"/300lbs	8	40 ... 55 Nm
4"/150lbs	8	45 ... 70 Nm
4"/300lbs	8	55 ... 80 Nm
6"/150lbs	8	85 ... 125 Nm
6"/300lbs	12	999 ... 999 Nm

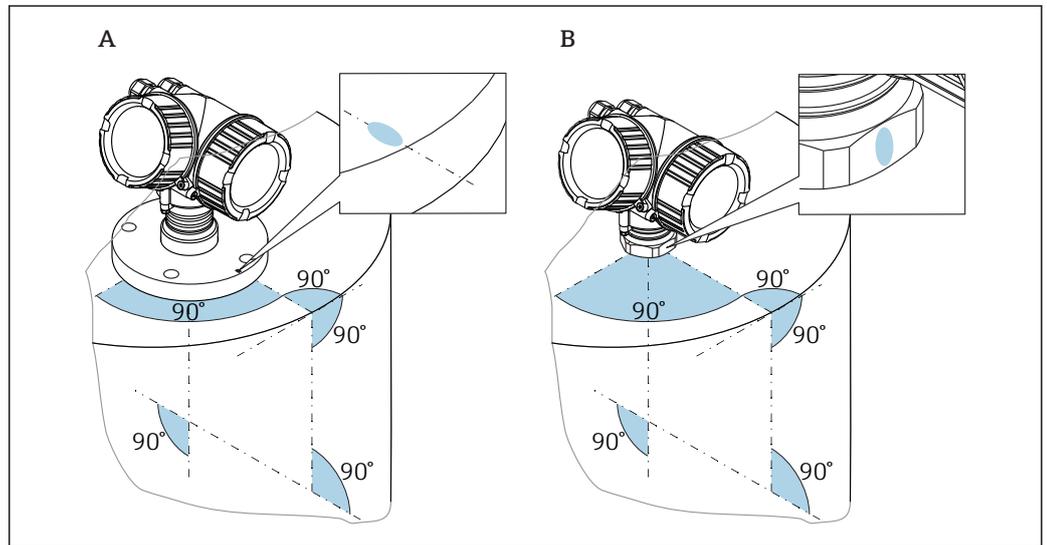
Flanschgröße	Anzahl Schrauben	Anzugsdrehmoment
JIS		
10K 50A	4	40 ... 60 Nm
10K 80A	8	25 ... 35 Nm
10K 100A	8	35 ... 55 Nm
10K 150A	8	75 ... 115 Nm

**Einbau frei im Behälter**

**Hornantenne (FMR51)**

*Ausrichtung*

- Antenne senkrecht auf die Produktoberfläche ausrichten. Bei nicht senkrecht stehender Antenne kann die maximale Reichweite reduziert sein.
- Zur Ausrichtung befindet sich eine Markierung auf dem Flansch (an einer Stelle zwischen den Flanschlöchern), dem Einschraubgewinde oder der Durchführung. Diese Markierung muss so gut wie möglich zur Tankwand ausgerichtet werden.

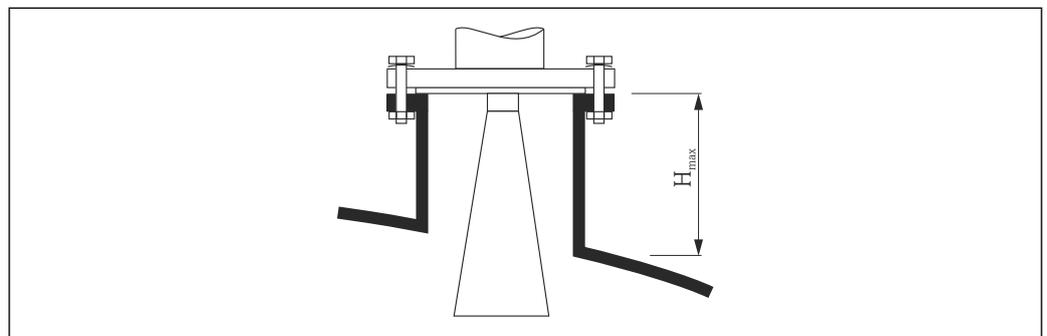


A0018974

- 
 Je nach Geräteausführung kann die Markierung aus einem Kreis oder aus zwei parallelen Strichen bestehen.

*Hinweise zum Stutzen*

Für eine optimale Messung sollte die Antenne aus dem Stutzen ragen. Abhängig von der Antennen-  
größe wird das durch folgende maximalen Stutzenhöhen erreicht:



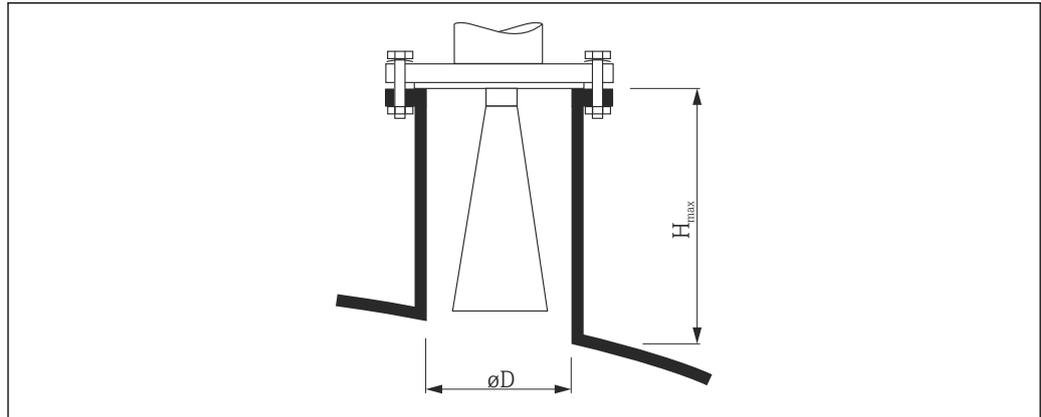
A0016820

 21 Stutzenhöhe bei Hornantenne (FMR51)

Antenne	Maximale Stutzenhöhe $H_{max}$
Horn 40mm/1-1/2"	86 mm (3,39 in)
Horn 50mm/2"	115 mm (4,53 in)
Horn 80mm/3"	211 mm (8,31 in)
Horn 100mm/4"	282 mm (11,1 in)

#### Bedingungen für längere Stutzen

Bei guten Reflexionseigenschaften des Messguts sind auch höhere Stutzen möglich. Die maximale Stutzenlänge  $H_{max}$  hängt dabei vom Stutzendurchmesser  $D$  ab:



A0023611

Stutzendurchmesser $D$	Maximale Stutzenhöhe $H_{max}$	Empfohlene Antenne
40 mm (1,5 in)	100 mm (3,9 in)	Horn 40mm/1-1/2"
50 mm (2 in)	150 mm (5,9 in)	Horn 50mm/2"
80 mm (3 in)	250 mm (9,8 in)	Horn 80mm/3"
100 mm (4 in)	500 mm (19,7 in)	Horn 100mm/4"
150 mm (6 in)	800 mm (31,5 in)	Horn 100mm/4"

- i** Wenn die Antenne nicht aus dem Stutzen ragt, folgendes beachten:
  - Das Stutzenende muss glatt und gratfrei sein. Wenn möglich sollte die Stutzenkante abgerundet sein.
  - Es muss eine Störechoausblendung durchgeführt werden.
  - Bitte kontaktieren Sie Endress+Hauser für Anwendungen mit höheren Stutzen als in der Tabelle angegeben.
- i** Für die Montage in langen Stutzen ist das Gerät mit einer Antennenverlängerung von bis zu 1 000 mm (39,4 in) erhältlich (Zubehör). Dadurch lässt sich erreichen, dass die Antenne aus dem Stutzen ragt.
  - Durch die Antennenverlängerung können Störechos im Nahbereich entstehen, das heißt dass gegebenenfalls der maximal messbare Füllstand verringert ist.

#### Hinweise zum Einschraubgewinde

- i** Bei Geräten mit Einschraubgewinde muss abhängig von der Antennengröße das Horn eventuell zunächst demontiert und nach dem Einschrauben wieder montiert werden.
  - Beim Einschrauben nur am Sechskant drehen.
  - Werkzeug: Gabelschlüssel 55 mm
  - Maximal erlaubtes Drehmoment: 60 Nm (44 lbf ft)

**Messung von außen durch Kunststoffwände (FMR50/FMR51)**

- Dielektrizitätskonstante des Mediums:  $\epsilon_r > 10$
- Möglichst Antenne 100 mm (4 in) verwenden.
- Der Abstand von der Antennenkante zum Tank sollte ca. 100 mm (4 in) betragen.
- Möglichst Montagepositionen vermeiden, bei denen sich Kondensat oder Ansatz zwischen Antenne und Behälter bilden kann.
- Bei Installationen im Freien sicherstellen, dass der Bereich zwischen Antenne und Tank vor Wetereinflüssen geschützt ist.
- Keine Ein- oder Anbauten zwischen der Antenne und dem Tank anbringen, die das Signal reflektieren können.

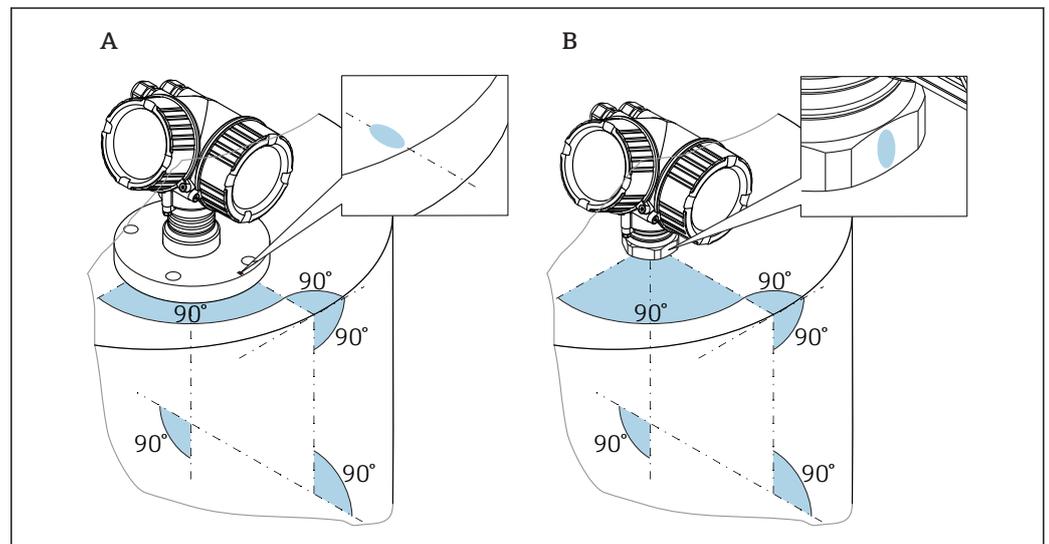
*Geeignete Dicke der Tankdecke:*

Durchstrahlter Stoff	PE	PTFE	PP	Plexiglas
$\epsilon_r$	2,3	2,1	2,3	3,1
Optimale Dicke	3,8 mm (0,15 in)	4,0 mm (0,16 in)	3,8 mm (0,15 in)	3,3 mm (0,13 in)
Weitere Dicken ergeben sich aus dem Vielfachen der angegebenen Werte (z. B. PE: 7,6 mm (0,3 in), 11,4 mm (0,45 in))				

**Hornantenne frontbündig (FMR52)**

*Ausrichtung*

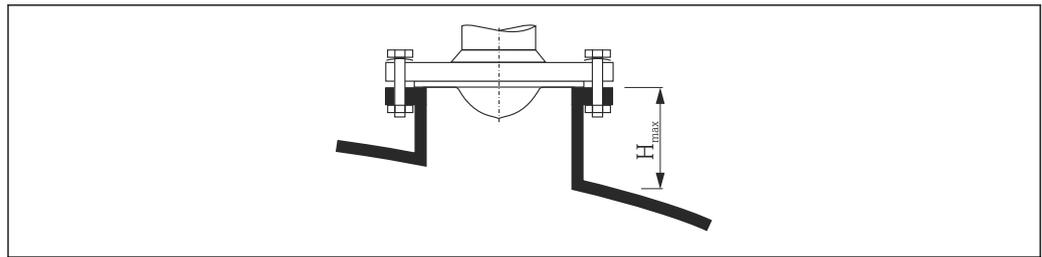
- Antenne senkrecht auf die Produktoberfläche ausrichten.  
Bei nicht senkrecht stehender Antenne kann die maximale Reichweite reduziert sein.
- Zur Ausrichtung befindet sich eine Markierung auf dem Flansch (an einer Stelle zwischen den Flanschlöchern) oder der Durchführung. Diese Markierung muss so gut wie möglich zur Tankwand ausgerichtet werden.



A0018974

**i** Je nach Geräteausführung kann die Markierung aus einem Kreis oder aus zwei parallelen Strichen bestehen.

## Hinweise zum Stutzen



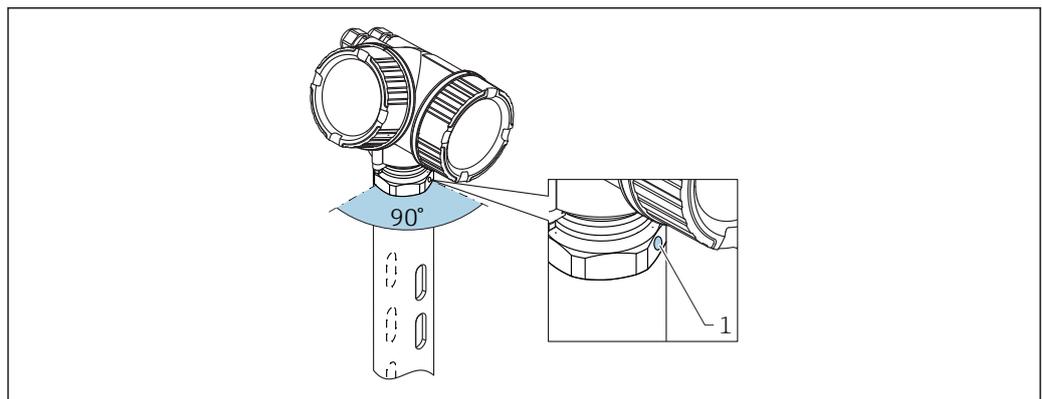
A0016819

22 Stutzenhöhe bei Hornantenne frontbündig (FMR52)

Antenne	Maximale Stutzenhöhe $H_{max}$
Horn 50mm/2"	500 mm (19,7 in)
Horn 80mm/3"	500 mm (19,7 in)

- i** Bei Flanschen mit PTFE-Plattierung: Hinweise zur Montage von plattierten Flanschen beachten
  - Die PTFE-Flanschplattierung dient üblicherweise gleichzeitig als Dichtung zwischen dem Stutzen und dem Geräteflansch
  - Bei Anwendungen mit höheren Stutzen als in der Tabelle angegeben, Support des Herstellers kontaktieren.

## Einbau im Schwallrohr



A0016841

23 Einbau im Schwallrohr

1 Markierung zur Ausrichtung der Antenne

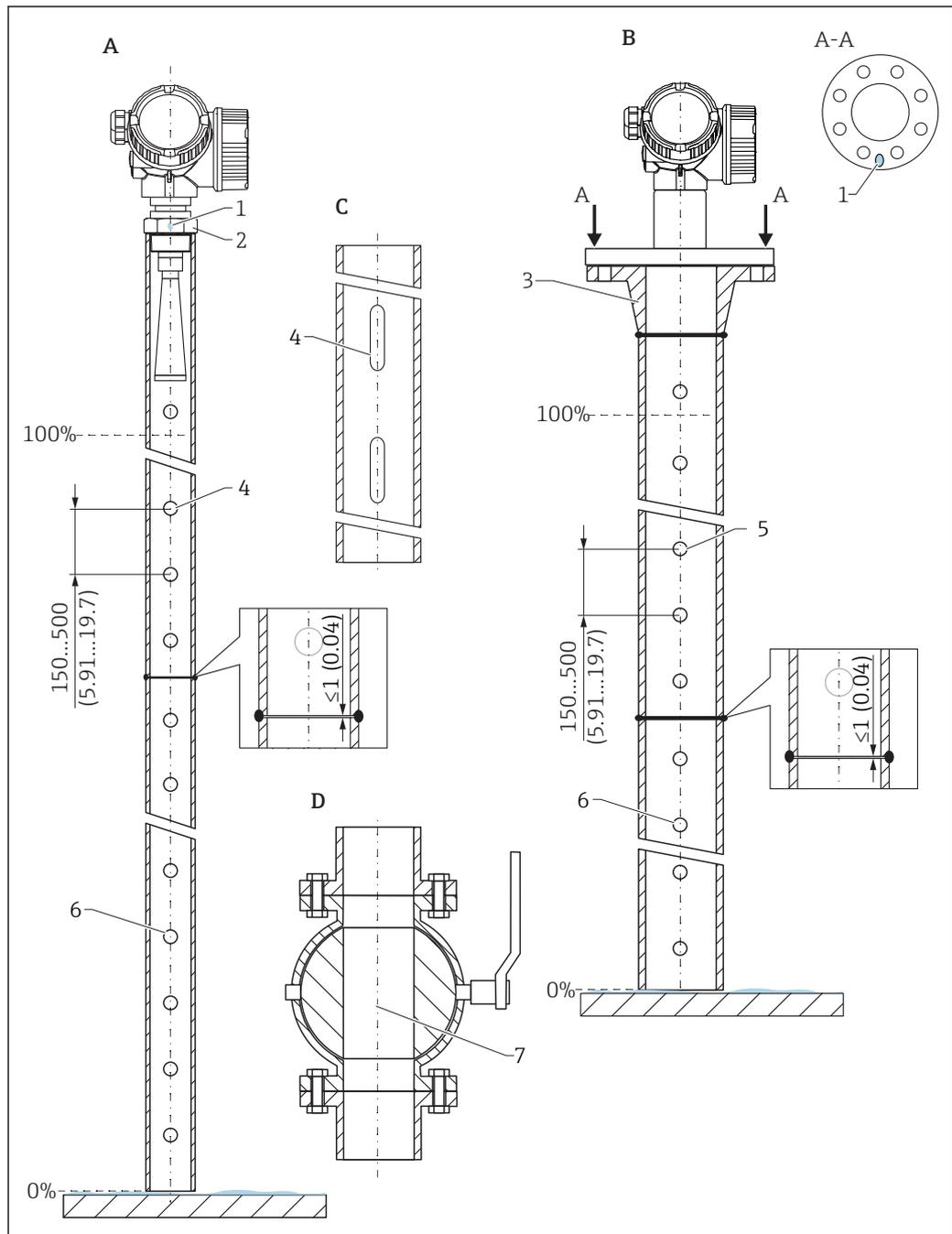
- Bei Hornantenne: Markierung auf Schlitze ausrichten.
- Messungen durch einen offenen Kugelhahn mit Volldurchgang sind problemlos möglich.
- Nach Montage kann das Gehäuse um 350° gedreht werden, um den Zugang zur Anzeige und zum Anschlussraum zu erleichtern.

## Empfehlungen für das Schwallrohr

- Metallisch (ohne Email-Auskleidung; Kunststoff-Auskleidung auf Anfrage).
- Konstanter Durchmesser.
- Schwallrohr nicht größer als Antennendurchmesser.
- Durchmesserunterschied zwischen Hornantenne und innerem Durchmesser des Schwallrohrs so klein wie möglich.
- Schweißnaht möglichst eben und in die Achse der Schlitze gelegt.
- Schlitze 180° versetzt (nicht 90°).
- Schlitzbreite bzw. Durchmesser der Bohrungen max. 1/10 des Rohrdurchmessers, entgratet. Länge und Anzahl haben keinen Einfluss auf die Messung.
- Hornantenne so groß wie möglich wählen. Bei Zwischengrößen (z. B. 180 mm (7 in)) nächstgrößere Antenne verwenden und mechanisch anpassen (bei Hornantennen).

- Bei Übergängen, die z. B. bei der Verwendung eines Kugelhahns oder beim Zusammenfügen von einzelnen Rohrstücken entstehen, dürfen nur Spalte von max. 1 mm (0,04 in) entstehen.
- Das Schwallrohr muss innen glatt sein (gemittelte Rautiefe  $R_a \leq 6,3 \mu\text{m}$  (248  $\mu\text{in}$ )). Als Messrohr gezogenes oder längsnahtverschweißtes Metallrohr verwenden. Verlängern des Rohrs mit Vorschweißflanschen oder Rohrmuffen möglich. Flansch und Rohr an den Innenseiten fluchtend und passgenau fixieren.
- Nicht durch Rohrwand schweißen. Das Schwallrohr muss innen glattwandig bleiben. Bei unbeabsichtigten Durchschweißungen an der Innenseite entstehende Unebenheiten und Schweißraupen sauber entfernen und glätten, da diese sonst starke Störechos verursachen und Füllgutanhaftungen begünstigen.
- Besonders bei kleinen Nennweiten darauf achten, dass die Flansche entsprechend der Ausrichtung (Markierung auf Schlitz ausgerichtet) auf das Rohr geschweißt werden.

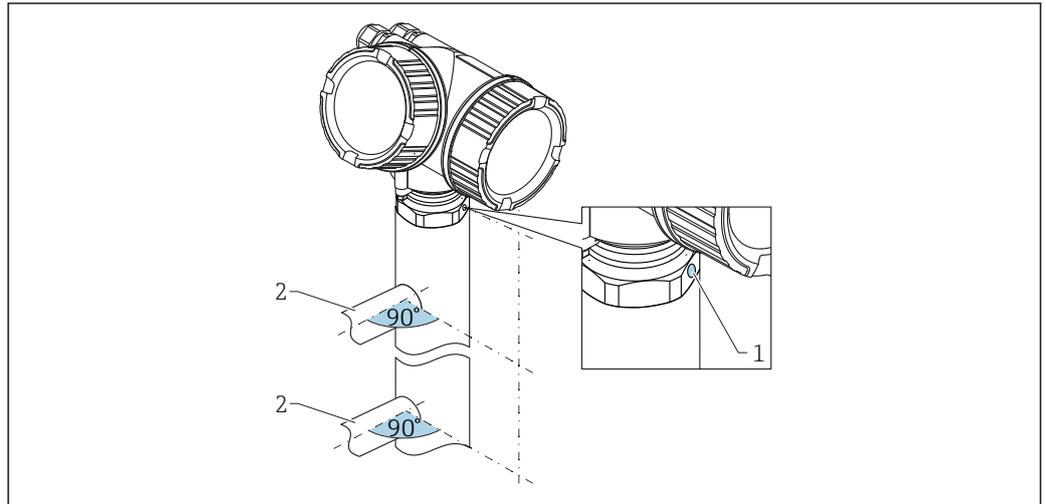
Beispiel für die Konstruktion eines Schwallrohrs



A0019009

- A Micropilot FMR50/FMR51: Horn 40 mm (1½")
- B Micropilot FMR50/FMR51/FMR52/FMR54: Horn 80 mm (3")
- C Schwallrohr mit Schlitz
- D Kugelhahn mit Volldurchgang
- 1 Markierung zur axialen Ausrichtung
- 2 Einschraubstück
- 3 z.B. Vorschweißflansch DIN2633
- 4 Ø Bohrung max. 1/10 Ø Rohr
- 5 Ø Bohrung max. 1/10 Ø Rohr; Bohrung einseitig oder durchgängig
- 6 Bohrung immer gratfrei
- 7 Öffnungsdurchmesser des Kugelhahns muss stets dem Rohrdurchmesser entsprechen; Kanten und Einschnürungen müssen vermieden werden.

## Einbau im Bypass



A0019466

### 24 Einbau im Bypass

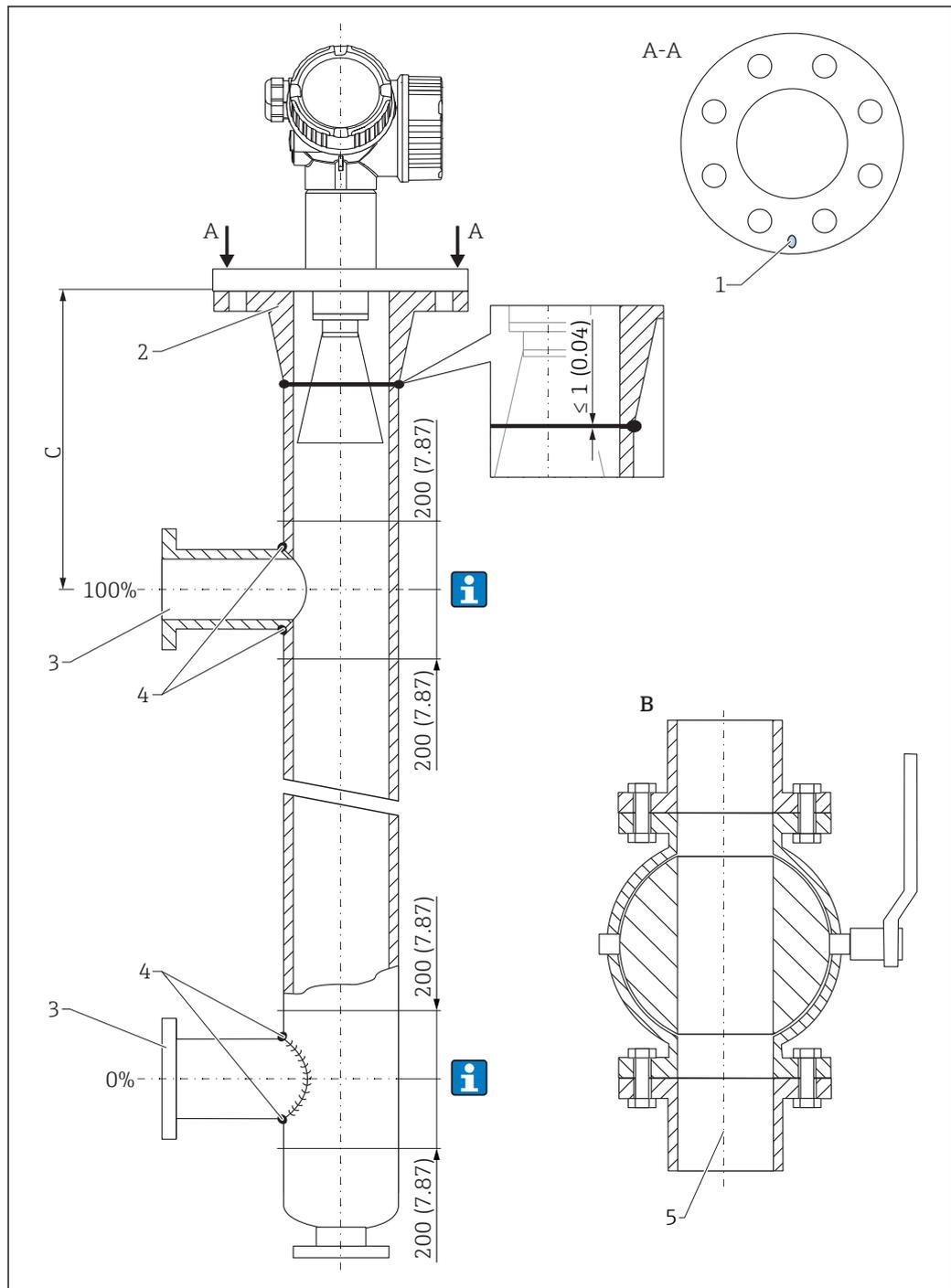
- 1 Markierung zur Ausrichtung der Antenne  
2 Tankverbindungsstücke

- Markierung im 90°-Winkel zu den Tankverbindungsstücken ausrichten.
- Messungen durch einen offenen Kugelhahn mit Volldurchgang sind problemlos möglich.
- Nach Montage kann das Gehäuse um 350° gedreht werden, um den Zugang zur Anzeige und zum Anschlussraum zu erleichtern.

### Empfehlungen für das Bypassrohr

- Metallisch (ohne Kunststoff- oder Email-Auskleidung).
- Konstanter Durchmesser.
- Hornantenne so groß wie möglich wählen. Bei Zwischengrößen (z. B. 95 mm (3,5 in)) nächstgrößere Antenne verwenden und mechanisch anpassen (bei Hornantennen).
- Durchmesserunterschied zwischen Hornantenne und innerem Durchmesser des Bypass so klein wie möglich.
- Bei Übergängen, die z. B. bei der Verwendung eines Kugelhahns oder beim Zusammenfügen von einzelnen Rohrstücken entstehen, dürfen nur Spalte von max. 1 mm (0,04 in) entstehen.
- Im Bereich der Tankverbindungsstücke (~ ±20 cm (7,87 in)) ist mit einer reduzierten Genauigkeit der Messung zu rechnen.

## Beispiel für die Konstruktion eines Bypasses



A Micropilot FMR50/FMR51/FMR52/FMR54: Horn 80 mm (3")

B Kugelhahn mit Volldurchgang

C Mindestabstand zum oberen Verbindungsrohr: 400 mm (15,7 in)

1 Markierung zur axialen Ausrichtung

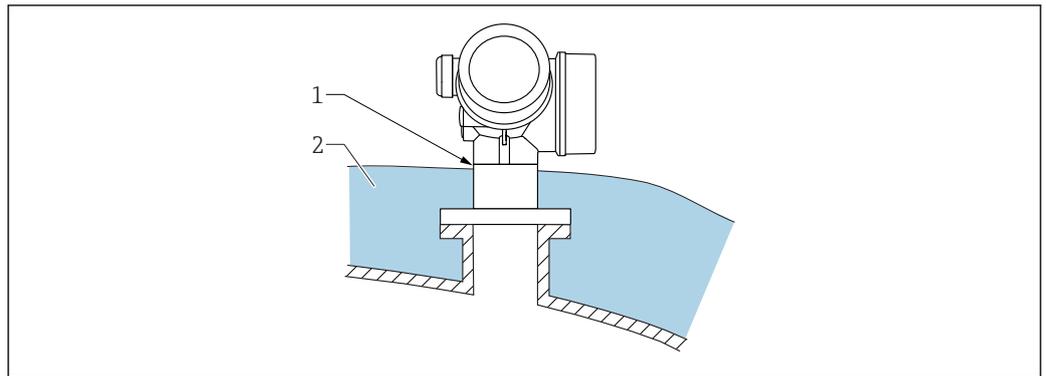
2 z.B. Vorschweißflansch DIN2633

3 Durchmesser der Verbindungsrohre so klein wie möglich

4 Nicht durch die Rohrwand schweißen; das Rohr muss innen glattwandig bleiben.

5 Öffnungsdurchmesser des Kugelhahns muss stets dem Rohrdurchmesser entsprechen. Kanten und Einschnürungen müssen vermieden werden.

**Behälter mit Wärmeisolation**



A0032207

Zur Vermeidung der Erwärmung der Elektronik durch Wärmestrahlung bzw. Konvektion ist bei hohen Prozesstemperaturen das Gerät in die übliche Behälterisolation (2) mit einzubeziehen. Die Isolation darf dabei nicht über den Gehäusehals (1) hinausgehen.

## Umgebung

Temperaturbereich	Messgerät	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F); -50 °C (-58 °F) mit Herstellererklärung auf Anfrage
	Messgerät (Option für FMR51, FMR52 und FMR54)	-50 ... +80 °C (-58 ... +176 °F) <sup>1)</sup>
	Vor-Ort-Anzeige	-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F), außerhalb des Temperaturbereichs kann die Ablesbarkeit der Vor-Ort-Anzeige beeinträchtigt sein.
	Abgesetzte Anzeige FHX50	-40 ... 80 °C (-40 ... 176 °F)
	Abgesetzte Anzeige FHX50 (Option)	-50 ... 80 °C (-58 ... 176 °F) <sup>1)</sup>

- 1) Dieser Bereich gilt, wenn in Bestellmerkmal 580 "Test, Zeugnis" die Option JN "Umgebungstemperatur Messumformer -50 °C (-58 °F)" gewählt wurde. Wenn die Temperatur dauerhaft unter -40 °C (-40 °F) liegt, ist mit erhöhten Ausfallraten zu rechnen.

Bei Betrieb im Freien mit starker Sonneneinstrahlung:

- Gerät an schattiger Stelle montieren.
- Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden, gerade in wärmeren Klimaregionen.
- Eine Wetterschutzhaube verwenden (siehe Zubehör).

## Temperaturgrenze

 Die nachfolgenden Diagramme berücksichtigen nur funktionale Aspekte. Für zertifizierte Geräteausführungen kann es weitere Einschränkungen geben.

Bei Temperatur ( $T_p$ ) am Prozessanschluss verringert sich die zulässige Umgebungstemperatur ( $T_a$ ) entsprechend dem folgenden Diagramm (Temperatur-Derating) in der Tabellenkopfzeile.

Informationen zu den nachfolgenden Derating-Tabellen

Merkmalsausprägung	Bedeutung
A	2-Draht; 4-20 mA HART
B	2-Draht; 4-20 mA HART, Schaltausgang
C	2-Draht; 4-20 mA HART, 4-20 mA
E	2-Draht; FF, Schaltausgang
G	2-Draht; PA, Schaltausgang
K	4-Draht 90-253VAC; 4-20 mA HART
L	4-Draht 10, 4-48VDC; 4-20 mA HART

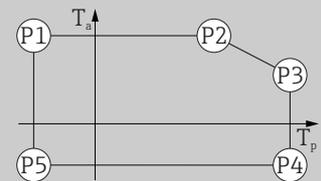
## FMR51

### Dichtung:

- Viton GLT, -40 ... 150 °C (-40 ... 302 °F)
- Kalrez, -20 ... 150 °C (-4 ... 302 °F)

Gehäuse GT18 (316 L)

Temperaturangaben: °C (°F)



A0019351

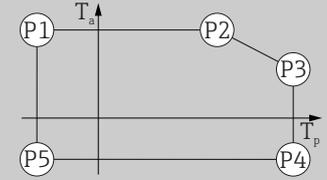
Hilfsenergie; Ausgang (Pos. 2 der Produktstruktur)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	$T_p$	$T_a$	$T_p$	$T_a$	$T_p$	$T_a$	$T_p$	$T_a$	$T_p$	$T_a$	$T_p$	$T_a$
A	-40 (-40)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	150 (302)	66 (151)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	150 (302)	67 (153)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

**FMR51**

**Dichtung:**

- Viton GLT, -40 ... 150 °C (-40 ... 302 °F)
- Kalrez, -20 ... 150 °C (-4 ... 302 °F)

**Gehäuse GT18 (316 L)**  
**Temperaturangaben: °C (°F)**



A0019351

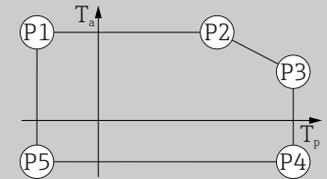
Hilfsenergie; Ausgang (Pos. 2 der Produktstruktur)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>										
B Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	150 (302)	61 (142)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	150 (302)	67 (153)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 verwendet	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	150 (302)	63 (145)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	150 (302)	68 (154)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	150 (302)	63 (145)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
K, L	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	150 (302)	62 (144)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

**FMR51**

**Dichtung:**

- Viton GLT, -40 ... 150 °C (-40 ... 302 °F)
- Kalrez, -20 ... 150 °C (-4 ... 302 °F)

**Gehäuse GT19 (Kunststoff PBT)**  
**Temperaturangaben: °C (°F)**



A0019351

Hilfsenergie; Ausgang (Pos. 2 der Produktstruktur)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>										
A	-40 (-40)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	150 (302)	56 (133)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	76 (169)	76 (169)	76 (169)	150 (302)	56 (133)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	60 (140)	60 (140)	60 (140)	150 (302)	38 (100)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	150 (302)	56 (133)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 verwendet	-40 (-40)	74 (165)	74 (165)	74 (165)	150 (302)	55 (131)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	150 (302)	56 (133)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	63 (145)	63 (145)	63 (145)	150 (302)	41 (106)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

FMR51												
<b>Dichtung:</b> ■ Viton GLT, -40 ... 150 °C (-40 ... 302 °F) ■ Kalrez, -20 ... 150 °C (-4 ... 302 °F)												
<b>Gehäuse GT20 (Alu beschichtet)</b> <b>Temperaturangaben: °C (°F)</b>												
Hilfsenergie; Ausgang (Pos. 2 der Produktstruktur)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>										
A	-40 (-40)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	150 (302)	69 (156)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	150 (302)	70 (158)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	150 (302)	64 (147)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	150 (302)	70 (158)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 verwendet	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	150 (302)	66 (151)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	150 (302)	71 (160)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	150 (302)	65 (149)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
K, L	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	150 (302)	65 (149)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

FMR51												
<b>Dichtung: Graphit, -40 ... 250 °C (-40 ... 482 °F)</b> <b>Gehäuse GT18 (316 L)</b> <b>Temperaturangaben: °C (°F)</b>												
Hilfsenergie; Ausgang (Pos. 2 der Produktstruktur)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>										
A	-40 (-40)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	250 (482)	63 (145)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	250 (482)	64 (147)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	250 (482)	58 (136)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	250 (482)	64 (147)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 verwendet	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	250 (482)	61 (142)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	250 (482)	65 (149)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	250 (482)	60 (140)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
K, L	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	250 (482)	59 (138)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

<b>FMR51</b> Dichtung: Graphit, -40 ... 250 °C (-40 ... 482 °F) Gehäuse GT19 (Kunststoff PBT) Temperaturangaben: °C (°F)												
<small>A0019351</small>												
Hilfsenergie; Ausgang (Pos. 2 der Produktstruktur)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>										
A	-40 (-40)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	250 (482)	44 (111)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	76 (169)	76 (169)	76 (169)	250 (482)	44 (111)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	60 (140)	60 (140)	60 (140)	250 (482)	32 (90)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	250 (482)	44 (111)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 verwendet	-40 (-40)	74 (165)	74 (165)	74 (165)	250 (482)	44 (111)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	250 (482)	44 (111)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	63 (145)	63 (145)	63 (145)	250 (482)	35 (95)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

<b>FMR51</b> Dichtung: Graphit, -40 ... 250 °C (-40 ... 482 °F) Gehäuse GT20 (Alu beschichtet) Temperaturangaben: °C (°F)												
<small>A0019351</small>												
Hilfsenergie; Ausgang (Pos. 2 der Produktstruktur)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>										
A	-40 (-40)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	250 (482)	67 (153)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	250 (482)	68 (154)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	250 (482)	62 (144)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	250 (482)	68 (154)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 verwendet	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	250 (482)	64 (147)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	250 (482)	69 (156)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	250 (482)	64 (147)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
K, L	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	250 (482)	63 (154)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

**FMR51**  
 Dichtung: Graphit, -196 ... 450 °C (-321 ... 842 °F)  
 Gehäuse GT18 (316 L)  
 Temperaturangaben: °C (°F)

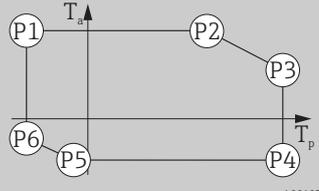
Hilfsenergie; Ausgang (Pos. 2 der Produktstruktur)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>						
A	-196 (-321)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	450 (842)	26 (79)	450 (842)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-15 (+5)
B Schaltausgang nicht verwendet	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	450 (842)	26 (79)	450 (842)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-15 (+5)
B Schaltausgang verwendet	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	450 (842)	25 (77)	450 (842)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-15 (+5)
C Kanal 2 nicht verwendet	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	450 (842)	26 (79)	450 (842)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-15 (+5)
C Kanal 2 verwendet	-196 (-321)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	450 (842)	26 (79)	450 (842)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-15 (+5)
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-196 (-321)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	450 (842)	26 (79)	450 (842)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-15 (+5)
E, G Schaltausgang verwendet	-196 (-321)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	450 (842)	26 (79)	450 (842)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-15 (+5)
K, L	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	450 (842)	26 (79)	450 (842)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-15 (+5)

1) -50 °C (-58 °F) für Bestellmerkmal 580 ("Test, Zeugnis") = JN ("Umgebunstemperatur Messumformer -50°C/-58°F")

**FMR51**  
 Dichtung: Graphit, -196 ... 450 °C (-321 ... 842 °F)  
 Gehäuse GT19 (Kunststoff PBT)  
 Temperaturangaben: °C (°F)

Hilfsenergie; Ausgang (Pos. 2 der Produktstruktur)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>										
A	-196 (-321)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	450 (842)	-29 (-20)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	9 (48)
B Schaltausgang nicht verwendet	-196 (-321)	76 (169)	76 (169)	76 (169)	450 (842)	-29 (-20)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	9 (48)
B Schaltausgang verwendet	-196 (-321)	60 (140)	60 (140)	60 (140)	450 (842)	-29 (-20)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	9 (48)
C Kanal 2 nicht verwendet	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	450 (842)	-29 (-20)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	9 (48)
C Kanal 2 verwendet	-196 (-321)	74 (165)	74 (165)	74 (165)	450 (842)	-29 (-20)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	9 (48)
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-196 (-321)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	450 (842)	-29 (-20)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	9 (48)
E, G Schaltausgang verwendet	-196 (-321)	63 (145)	63 (145)	63 (145)	450 (842)	-29 (-20)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	9 (48)

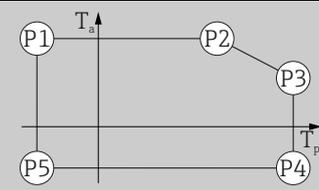
**FMR51**  
 Dichtung: Graphit, -196 ... 450 °C (-321 ... 842 °F)  
 Gehäuse GT20 (Alu beschichtet)  
 Temperaturangaben: °C (°F)



Hilfsenergie; Ausgang (Pos. 2 der Produktstruktur)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>						
A	-196 (-321)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	450 (842)	39 (102)	450 (842)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-20 (-4) <sup>2)</sup>
B Schaltausgang nicht verwendet	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	450 (842)	39 (102)	450 (842)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-20 (-4) <sup>2)</sup>
B Schaltausgang verwendet	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	450 (842)	36 (97)	450 (842)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-20 (-4) <sup>2)</sup>
C Kanal 2 nicht verwendet	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	450 (842)	39 (102)	450 (842)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-20 (-4) <sup>2)</sup>
C Kanal 2 verwendet	-196 (-321)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	450 (842)	38 (100)	450 (842)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-20 (-4) <sup>2)</sup>
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-196 (-321)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	450 (842)	39 (102)	450 (842)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-20 (-4) <sup>2)</sup>
E, G Schaltausgang verwendet	-196 (-321)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	450 (842)	38 (100)	450 (842)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-20 (-4) <sup>2)</sup>
K, L	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	450 (842)	37 (99)	450 (842)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-20 (-4) <sup>2)</sup>

- 1) -50 °C (-58 °F) für Bestellmerkmal 580 ("Test, Zeugnis") = JN ("Umgebunstemperatur Messumformer -50°C/-58°F")
- 2) -28 °C (-18 °F) für Bestellmerkmal 580 ("Test, Zeugnis") = JN ("Umgebunstemperatur Messumformer -50°C/-58°F")

**FMR52**  
 Antenne: Horn 50mm/2"  
 Gehäuse GT18 (316 L)  
 Temperaturangaben: °C (°F)



Hilfsenergie; Ausgang (Pos. 2 der Produktstruktur)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>						
A	-196 (-321)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	200 (392)	61 (142)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-3 (+27)
B Schaltausgang nicht verwendet	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	61 (142)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-3 (+27)
B Schaltausgang verwendet	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	55 (131)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-3 (+27)
C Kanal 2 nicht verwendet	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	62 (144)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-3 (+27)
C Kanal 2 verwendet	-196 (-321)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	200 (392)	58 (136)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-3 (+27)
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-196 (-321)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	200 (392)	62 (144)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-3 (+27)

<b>FMR52</b> Antenne: Horn 50mm/2" Gehäuse GT18 (316 L) Temperaturangaben: °C (°F)												
												A0019351
Hilfsenergie; Ausgang (Pos. 2 der Produktstruktur)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>						
E, G Schaltausgang verwendet	-196 (-321)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	200 (392)	57 (135)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-3 (+27)
K, L	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	56 (133)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-3 (+27)

1) -50 °C (-58 °F) für Bestellmerkmal 580 ("Test, Zeugnis") = JN ("Umgebunstemperatur Messumformer -50°C/-58°F")

<b>FMR52</b> Antenne: Horn 50mm/2" Gehäuse GT19 (Kunststoff PBT) Temperaturangaben: °C (°F)												
												A0019351
Hilfsenergie; Ausgang (Pos. 2 der Produktstruktur)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>										
A	-40 (-40)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	200 (392)	42 (108)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	76 (169)	76 (169)	76 (169)	200 (392)	42 (108)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	60 (140)	60 (140)	60 (140)	200 (392)	31 (88)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	42 (108)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 verwendet	-40 (-40)	74 (165)	74 (165)	74 (165)	200 (392)	42 (108)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	200 (392)	42 (108)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	63 (145)	63 (145)	63 (145)	200 (392)	33 (91)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

<b>FMR52</b> Antenne: Horn 50mm/2" Gehäuse GT20 (Alu beschichtet) Temperaturangaben: °C (°F)												
												A0019351
Hilfsenergie; Ausgang (Pos. 2 der Produktstruktur)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>						
A	-196 (-321)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	200 (392)	65 (149)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-14 (+7)
B Schaltausgang nicht verwendet	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	65 (149)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-14 (+7)

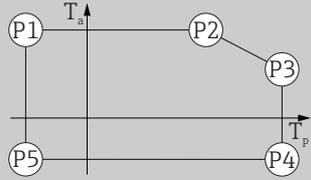
<b>FMR52</b> Antenne: Horn 50mm/2" Gehäuse GT20 (Alu beschichtet) Temperaturangaben: °C (°F)												
A0019351												
Hilfsenergie; Ausgang (Pos. 2 der Produktstruktur)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>						
B Schaltausgang verwendet	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	59 (138)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-14 (+7)
C Kanal 2 nicht verwendet	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	66 (151)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-14 (+7)
C Kanal 2 verwendet	-196 (-321)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	200 (392)	62 (144)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-14 (+7)
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-196 (-321)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	200 (392)	66 (151)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-14 (+7)
E, G Schaltausgang verwendet	-196 (-321)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	200 (392)	61 (142)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-14 (+7)
K, L	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	60 (140)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-14 (+7)

1) -50 °C (-58 °F) für Bestellmerkmal 580 ("Test, Zeugnis") = JN ("Umgebunstemperatur Messumformer -50°C/-58°F")

<b>FMR52</b> Antenne: Horn 80mm/3" Gehäuse GT18 (316 L) Temperaturangaben: °C (°F)												
A0019351												
Hilfsenergie; Ausgang (Pos. 2 der Produktstruktur)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>						
A	-196 (-321)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	200 (392)	57 (135)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	10 (50)
B Schaltausgang nicht verwendet	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	57 (135)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	10 (50)
B Schaltausgang verwendet	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	51 (124)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	10 (50)
C Kanal 2 nicht verwendet	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	57 (135)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	10 (50)
C Kanal 2 verwendet	-196 (-321)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	200 (392)	54 (129)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	10 (50)
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-196 (-321)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	200 (392)	57 (135)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	10 (50)
E, G Schaltausgang verwendet	-196 (-321)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	200 (392)	53 (127)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	10 (50)
K, L	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	52 (126)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	10 (50)

1) -50 °C (-58 °F) für Bestellmerkmal 580 ("Test, Zeugnis") = JN ("Umgebunstemperatur Messumformer -50°C/-58°F")

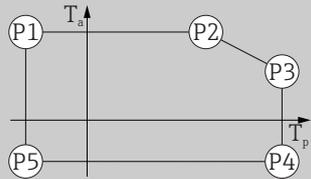
**FMR52**  
**Antenne: Horn 80mm/3"**  
**Gehäuse GT19 (Kunststoff PBT)**  
**Temperaturangaben: °C (°F)**



A0019351

Hilfsenergie; Ausgang (Pos. 2 der Produktstruktur)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>										
A	-40 (-40)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	200 (392)	36 (97)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	76 (169)	76 (169)	76 (169)	200 (392)	36 (97)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	60 (140)	60 (140)	60 (140)	200 (392)	27 (81)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	36 (97)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 verwendet	-40 (-40)	74 (165)	74 (165)	74 (165)	200 (392)	36 (97)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	200 (392)	36 (97)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	63 (145)	63 (145)	63 (145)	200 (392)	30 (86)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

**FMR52**  
**Antenne: Horn 80mm/3"**  
**Gehäuse GT20 (Alu beschichtet)**  
**Temperaturangaben: °C (°F)**



A0019351

Hilfsenergie; Ausgang (Pos. 2 der Produktstruktur)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>						
A	-196 (-321)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	200 (392)	61 (142)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-8 (+18)
B Schaltausgang nicht verwendet	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	62 (144)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-8 (+18)
B Schaltausgang verwendet	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	56 (133)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-8 (+18)
C Kanal 2 nicht verwendet	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	62 (144)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-8 (+18)
C Kanal 2 verwendet	-196 (-321)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	200 (392)	58 (136)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-8 (+18)
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-196 (-321)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	200 (392)	62 (144)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-8 (+18)
E, G Schaltausgang verwendet	-196 (-321)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	200 (392)	58 (136)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-8 (+18)
K, L	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	57 (135)	200 (392)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-8 (+18)

1) -50 °C (-58 °F) für Bestellmerkmal 580 ("Test, Zeugnis") = JN ("Umgebunstemperatur Messumformer -50°C/-58°F")

**Lagerungstemperatur** -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)  
 -50 °C (-58 °F) mit Herstellererklärung auf Anfrage

<b>Klimaklasse</b>	DIN EN 60068-2-38 (Prüfung Z/AD)
<b>Einsatzhöhe nach IEC61010-1 Ed.3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Generell bis 2 000 m (6 600 ft) über Normalnull.</li> <li>■ Über 2 000 m (6 600 ft) unter folgenden Bedingungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bestellmerkmal 020 "Hilfsenergie; Ausgang" = A, B, C, E oder G (2-Draht-Ausführungen)</li> <li>■ Versorgungsspannung <math>U &lt; 35 \text{ V}</math></li> <li>■ Spannungsversorgung der Überspannungskategorie 1</li> </ul> </li> </ul>
<b>Schutzart</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bei geschlossenem Gehäuse getestet nach: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP68, NEMA6P (24 h bei 1,83 m unter Wasser)</li> <li>■ Bei Kunststoffgehäuse mit Sichtdeckel (Display): IP68 (24 h bei 1,00 m unter Wasser) Diese Einschränkung gilt, wenn in der Produktstruktur gleichzeitig die folgenden Merkmalswerte gewählt wurden: 030 ("Anzeige/Bedienung") = C ("SD02") oder E ("SD03"); 040 ("Gehäuse") = A ("GT19").</li> <li>■ IP66, NEMA4X</li> </ul> </li> <li>■ Bei geöffnetem Gehäuse: IP20, NEMA1</li> <li>■ Anzeigemodul: IP22, NEMA2</li> </ul> <p> Bei M12 PROFIBUS PA Stecker gilt die Schutzart IP68 NEMA6P nur, wenn das PROFIBUS-Kabel eingesteckt und ebenfalls nach IP68 NEMA6P spezifiziert ist.</p>
<b>Schwingungsfestigkeit</b>	DIN EN 60068-2-64 / IEC 60068-2-64: 20 ... 2 000 Hz, $1 \text{ (m/s}^2\text{)}^2\text{/Hz}$
<b>Reinigung der Antenne</b>	<p>Applikationsbedingt können sich Verschmutzungen an der Antenne bilden. Senden und Empfangen der Mikrowellen werden dadurch evtl. eingeschränkt. Ab welchem Verschmutzungsgrad dieser Fehler auftritt, hängt zum einen vom Messstoff und zum anderen vom Reflexionsindex ab, der hauptsächlich durch die Dielektrizitätszahl <math>\epsilon_r</math> bestimmt wird.</p> <p>Wenn der Messstoff zu Verschmutzungen und Ablagerungen neigt, ist eine regelmäßige Reinigung empfehlenswert. Beim Abspritzen oder mechanischer Reinigung ist unbedingt darauf zu achten, dass die Antenne nicht beschädigt wird. Werden Reinigungsmittel eingesetzt, ist auf Materialbeständigkeit zu achten! Die max. zulässige Flanschttemperaturen sollten nicht überschritten werden.</p>
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</b>	<p>Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß allen relevanten Anforderungen der EN 61326- Serie und NAMUR- Empfehlung EMV (NE 21). Details sind aus der Konformitätserklärung ersichtlich.</p> <p> Download unter <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></p> <p>Falls nur das Analog-Signal benutzt werden soll, ist normales Installationskabel ausreichend. Für digitale Kommunikation (HART/ PA/ FF) abgeschirmtes Kabel verwenden.</p> <p>Bei der Elektronikvariante "2-Draht, 4-20 mA HART + 4-20 mA analog" immer abgeschirmtes Kabel verwenden.</p> <p>Maximale Messabweichung während EMV- Prüfungen: <math>&lt; 0,5 \%</math> der Spanne. Bei Geräten mit Kunststoffgehäuse und Sichtdeckel (integrierte Anzeige SD02 oder SD03) kann abweichend davon die Messabweichung bei starker elektromagnetischer Bestrahlung im Frequenzbereich 1 ... 2 GHz bis zu 2 % der Spanne betragen.</p>

## Prozess

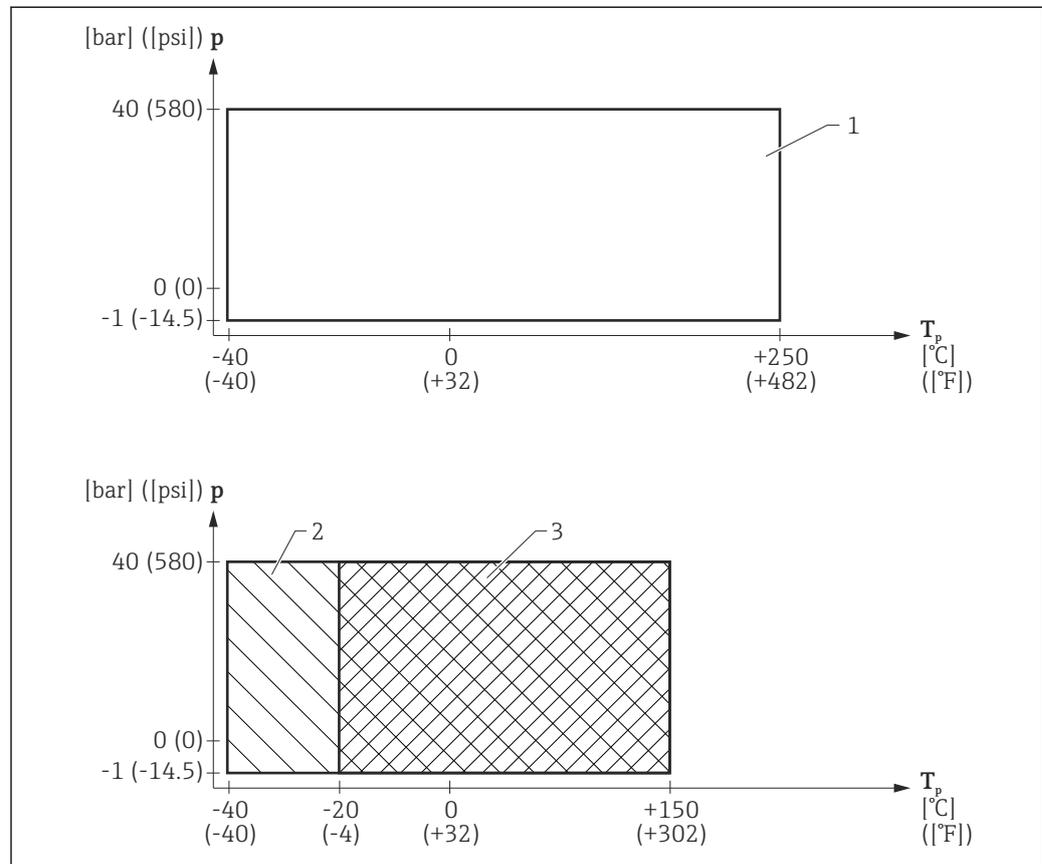
### Prozesstemperatur, Prozessdruck

**i** Die angegebenen Druckbereiche können durch die Auswahl des Prozessanschlusses reduziert werden. Der Nenndruck (PN), der auf dem Typenschild angegeben ist, bezieht sich auf eine Bezugstemperatur von 20 °C, für ASME-Flansche 100 °F. Beachten Sie die Druck-Temperaturabhängigkeit.

Die bei höheren Temperaturen zugelassenen Druckwerte, entnehmen Sie bitte aus den Normen:

- EN 1092-1: 2001 Tab. 18  
Die Werkstoffe 1.4435 und 1.4404 sind in ihrer Festigkeit-Temperatur-Eigenschaft in der EN 1092-1 Tab. 18 unter 13E0 eingruppiert. Die chemische Zusammensetzung der beiden Werkstoffe kann identisch sein.
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

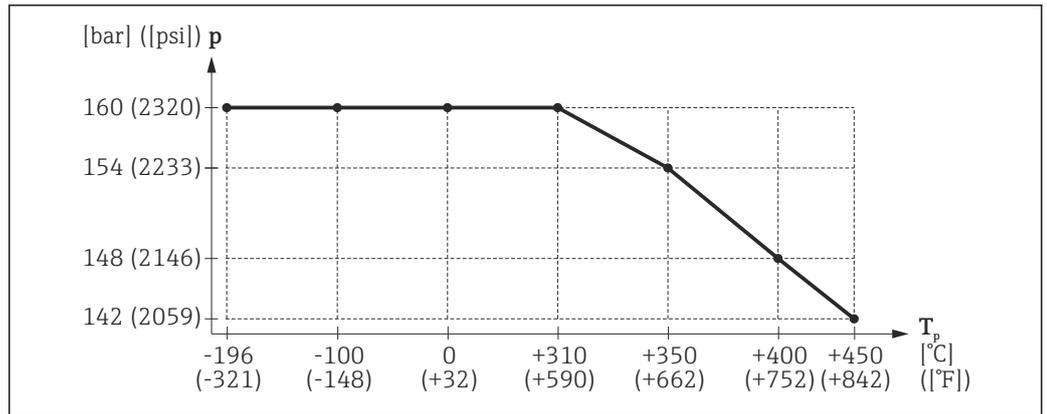
### FMR51



A0022656-DE

**25** FMR51: Zulässiger Bereich für Prozesstemperatur und Prozessdruck

- 1 Dichtung: Graphit (Merkmal 090 "Dichtung", Ausprägung D3)
- 2 Dichtung: Viton (Merkmal 090 "Dichtung", Ausprägung A5)
- 3 Dichtung: Kalrez (Merkmal 090 "Dichtung", Ausprägung C1)



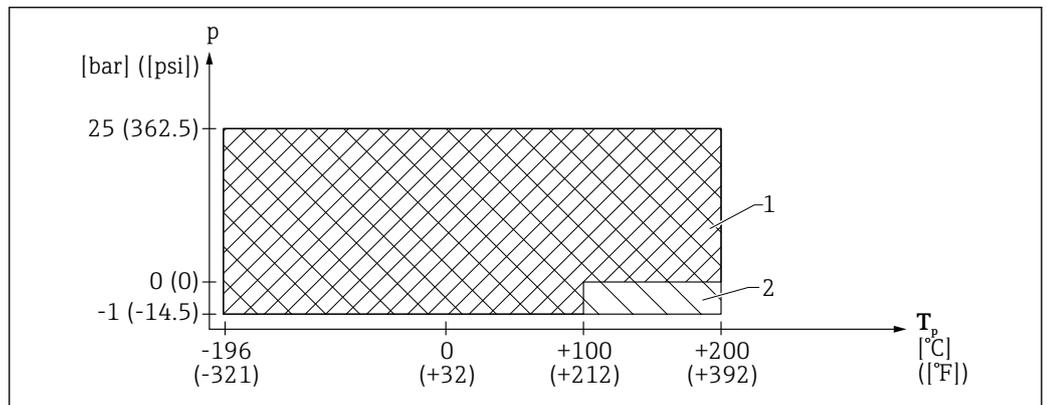
A0020555-DE

26 FMR51: Zulässiger Bereich für Prozesstemperatur und Prozessdruck der HT-Ausführung (Merkmal 090 "Dichtung", Ausprägung D2)

Merkmal 090 "Dichtung"	Prozesstemperaturbereich	Prozessdruckbereich
A5: Viton GLT	-40 ... +150 °C (-40 ... 302 °F)	$p_{rel} = -1 ... 40 \text{ bar } (-14,5 ... 580 \text{ psi})$
C1: Kalrez	-20 ... +150 °C (-4 ... 302 °F)	
D3: Graphit -40...250°C/-40...482°F	-40 ... +250 °C (-40 ... 482 °F)	
D2: Graphit -196...450°C/-321...842°F (HT)	-196 ... +450 °C (-321 ... 842 °F)	$p_{rel} = -1 ... 160 \text{ bar } (-14,5 ... 2320 \text{ psi})$ Siehe obenstehendes Diagramm für temperaturabhängige Einschränkungen <sup>1)</sup> .

1) Bei Vorliegen einer CRN-Zulassung kann der Druckbereich weiter beschränkt sein → 94

**FMR52**



A0035801

27 FMR52: Zulässiger Bereich für Prozesstemperatur und Prozessdruck

- 1 Gültig für Prozessanschlüsse: 6" (ANSI), DN150 (EN), 10K150A (JIS)
- 2 Gültig für alle anderen Prozessanschlüsse

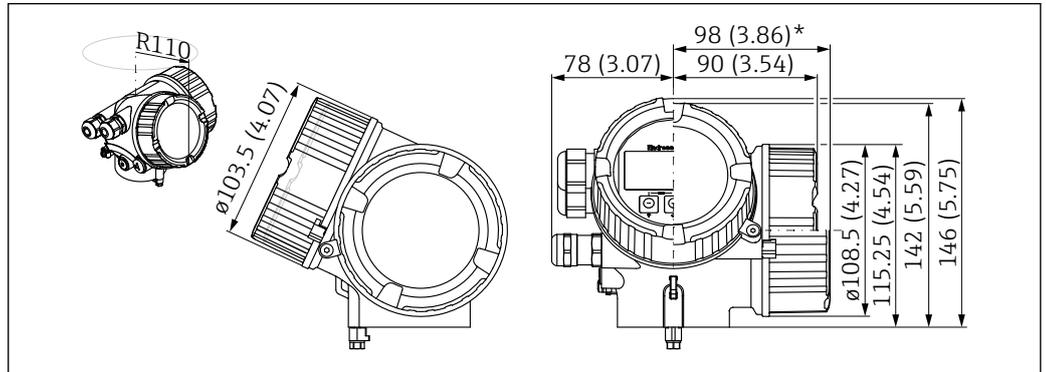
Merkmale 100 "Prozessanschluss"	Prozesstemperaturbereich	Prozessdruckbereich
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ AFK: 2" 150lbs (ASME)</li> <li>▪ AGK: 3" 150lbs (ASME)</li> <li>▪ AHK: 4" 150lbs (ASME)</li> <li>▪ ATK: 4" 300lbs (ASME)</li> <li>▪ CFK: DN50 PN10/16 (EN)</li> <li>▪ CGK: DN80 PN10/16 (EN)</li> <li>▪ CHK: DN100 PN10/16 (EN)</li> <li>▪ KFK: 10K 50A (JIS)</li> <li>▪ KGK: 10K 80A (JIS)</li> <li>▪ KHK: 10K 100A (JIS)</li> <li>▪ MRK: DIN11851 DN50</li> <li>▪ MTK: DIN11851 DN80</li> <li>▪ TDK: Tri-Clamp 2"</li> <li>▪ TFK: Tri-Clamp 3"</li> <li>▪ THK: Tri-Clamp 4"</li> </ul>	-196 ... +200 °C (-321 ... 392 °F)	$p_{rel} = -1 \dots 25 \text{ bar } (-14,5 \dots 363 \text{ psi})^{1) 2)}$
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ AJK: 6" 150lbs (ANSI)</li> <li>▪ CJK: DN150 PN10/16 (EN)</li> <li>▪ KJK: 10K 150A (JIS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Für <math>T = -196 \dots +100 \text{ °C } (-321 \dots 212 \text{ °F})</math>: <math>p_{rel} = -1 \dots 25 \text{ bar } (-14,5 \dots 363 \text{ psi})^{1) 2)}</math></li> <li>▪ Für <math>T = 100 \dots 200 \text{ °C } (212 \dots 392 \text{ °F})</math>: <math>p_{rel} = 0 \dots 25 \text{ bar } (0 \dots 363 \text{ psi})^{1) 2)}</math></li> </ul>

- 1) Für Geräte mit CRN-Zulassung kann der Druckbereich weiter eingeschränkt sein → 94  
2) Prozessanschlüsse bis 25 bar (363 psi) auf Anfrage

## Konstruktiver Aufbau

### Abmessungen

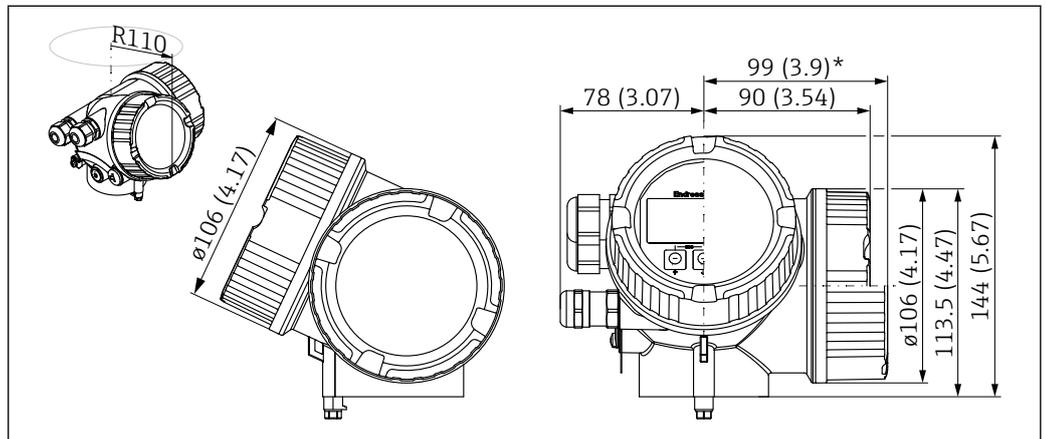
### Abmessungen Elektronikgehäuse



A0011666

▣ 28 Gehäuse GT18 (316L). Maßeinheit mm (in)

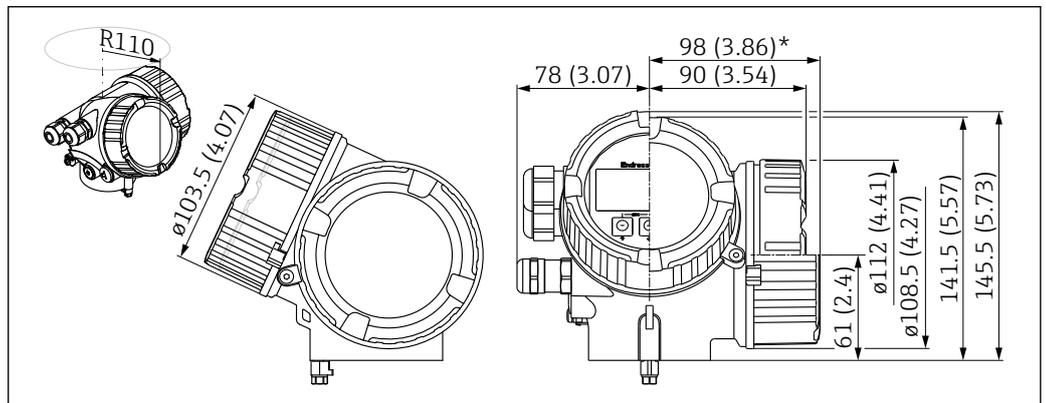
\*für Geräte mit integriertem Überspannungsschutz.



A0011346

▣ 29 Gehäuse GT19 (Kunststoff PBT). Maßeinheit mm (in)

\*für Geräte mit integriertem Überspannungsschutz.

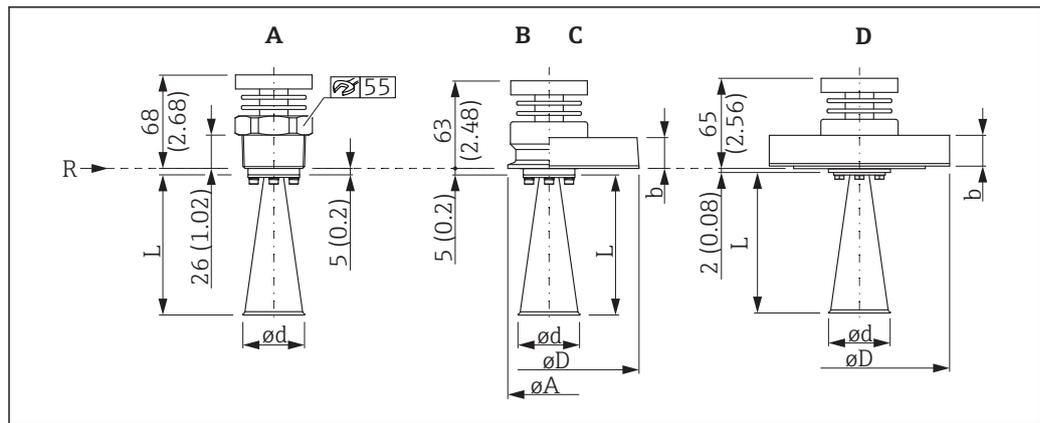


A0020751

▣ 30 Gehäuse GT20 (Alu beschichtet). Maßeinheit mm (in)

\*für Geräte mit integriertem Überspannungsschutz.

## FMR51 Ausführung T ≤ 150 °C (302 °F) ohne Antennenverlängerung



A0023383

31 Abmessungen Antenne, Ausführung ohne Antennenverlängerung. Maßeinheit mm (in)

- A Prozessanschluss: Gewinde  
 B Prozessanschluss: Tri-Clamp ISO2852  
 C Prozessanschluss: Flansch 316L  
 D Prozessanschluss: Flansch AlloyC>316L  
 R Referenzpunkt der Messung

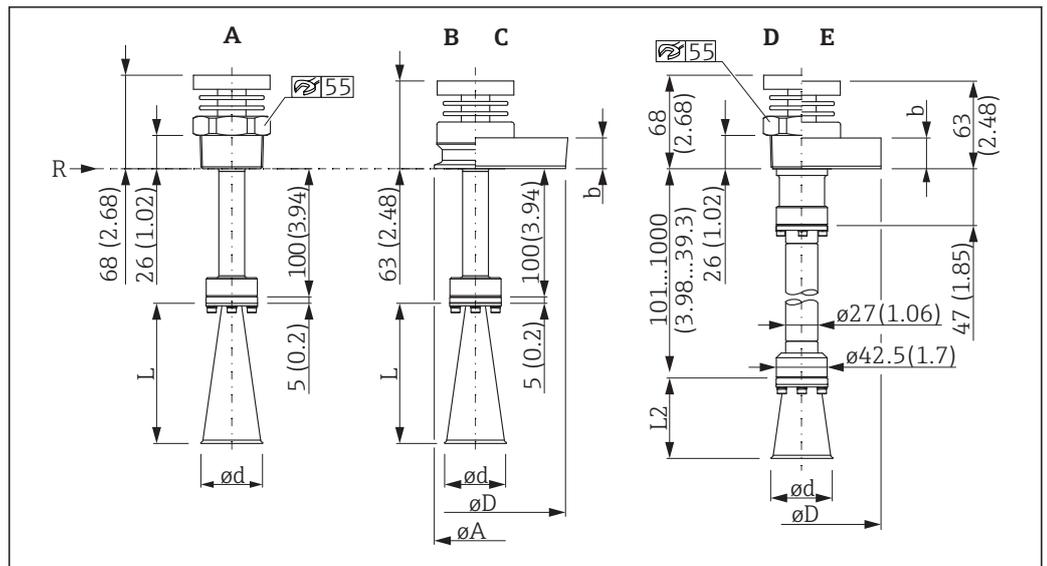
#### Gültig für Geräte mit Dichtung

- Viton GLT
- Kalrez



Abmessungen der Hornantenne (L, ød) und der Prozessanschlüsse (øD, b) sind in den folgenden Tabellen aufgeführt.

FMR51 Ausführung T ≤ 150 °C (302 °F) mit Antennenverlängerung



A0023384

32 Abmessungen Antenne, Ausführung mit Antennenverlängerung. Maßeinheit mm (in)

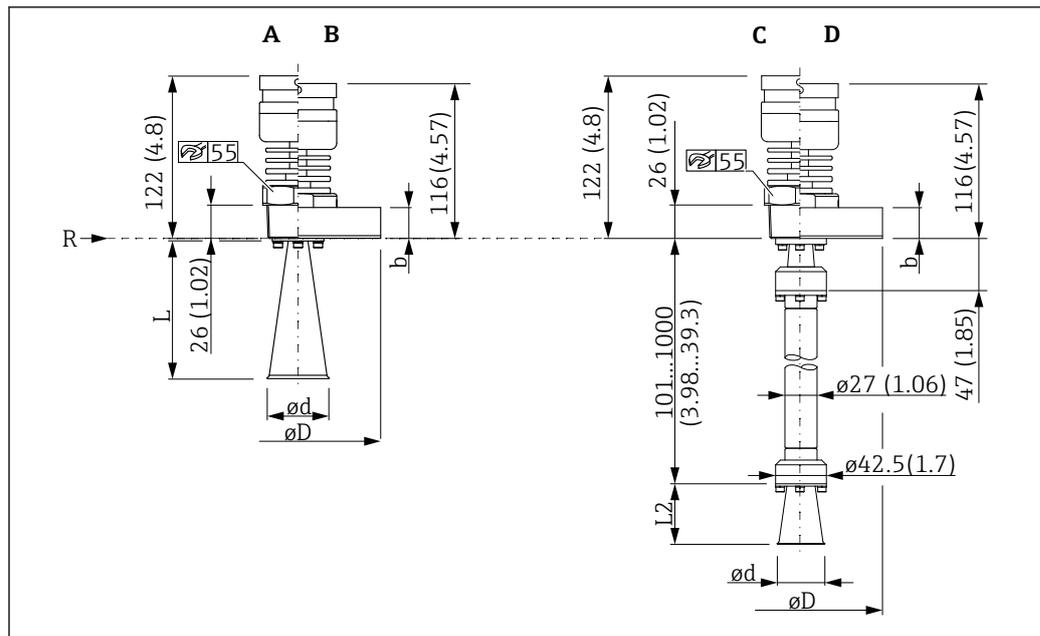
- A Prozessanschluss: Gewinde; Antennenverlängerung 100 mm (4 in)
- B Prozessanschluss: Tri-Clamp ISO2852; Antennenverlängerung 100 mm (4 in)
- C Prozessanschluss: Flansch 316L; Antennenverlängerung 100 mm (4 in)
- D Prozessanschluss: Gewinde; Antennenverlängerung 101 ... 1000 mm (4 ... 40 in)
- E Prozessanschluss: Flansch 316L; Antennenverlängerung 101 ... 1000 mm (4 ... 40 in)
- R Referenzpunkt der Messung

**Gültig für Geräte mit Dichtung**

- Viton GLT
- Kalrez

**i** Abmessungen der Hornantenne (L, ød) und der Prozessanschlüsse (øD, b) sind in den folgenden Tabellen aufgeführt.

## FMR51 Ausführung T ≤ 250 °C (482 °F)



A0023385

33 Abmessungen Antenne, Ausführung T < 250 °C (482 °F). Maßeinheit mm (in)

A Prozessanschluss: Gewinde

B Prozessanschluss: Flansch 316L

C Prozessanschluss: Gewinde; Zubehör montiert: ..... mm/inch Antennenverlängerung

D Prozessanschluss: Flansch 316L; Zubehör montiert: ..... mm/inch Antennenverlängerung

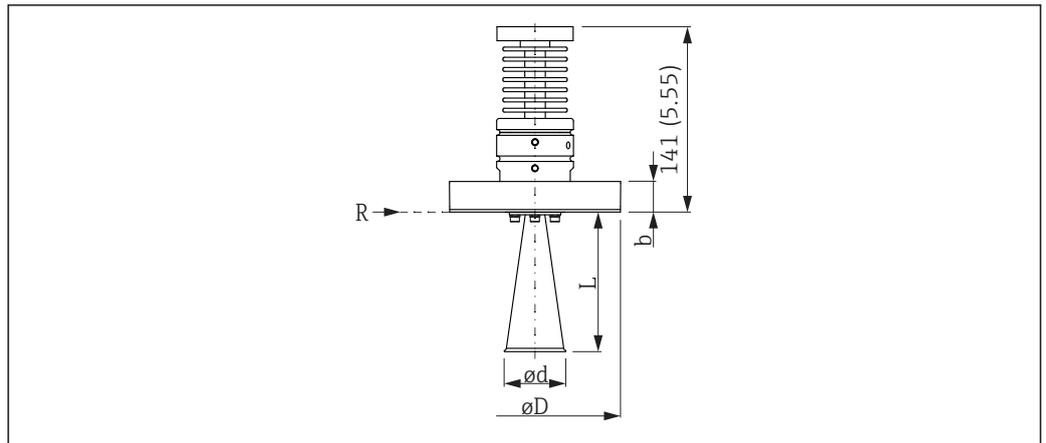
R Referenzpunkt der Messung

#### Gültig für Geräte mit Dichtung

Graphit, -40 ... +250 °C (-40 ... +482 °F)

**i** Abmessungen der Hornantenne (L, Ød) und der Prozessanschlüsse (ØD, b) sind in den folgenden Tabellen aufgeführt.

**FMR51 Ausführung T ≤ 450 °C (842 °F)**



A0023386

34 Abmessungen Antenne, Ausführung T < 450 °C (842 °F). Maßeinheit mm (in)

**Gültig für Geräte mit Dichtung**

Graphit, -196 ... +450 °C (-321 ... +842 °F)

**i** Abmessungen der Hornantenne (L, ød) und der Prozessanschlüsse (øD, b) sind in den folgenden Tabellen aufgeführt.

**FMR51 Abmessungen der Hornantenne**

Antenne	L	L2	Ød
Horn 40mm/1-1/2"	86 mm (3,39 in)	51 mm (2,01 in)	40 mm (1,57 in)
Horn 50mm/2"	115 mm (4,53 in)	80 mm (3,15 in)	48 mm (1,89 in)
Horn 80mm/3"	211 mm (8,31 in)	176 mm (6,93 in)	75 mm (2,95 in)
Horn 100mm/4"	282 mm (11,1 in)	247 mm (9,72 in)	95 mm (3,74 in)

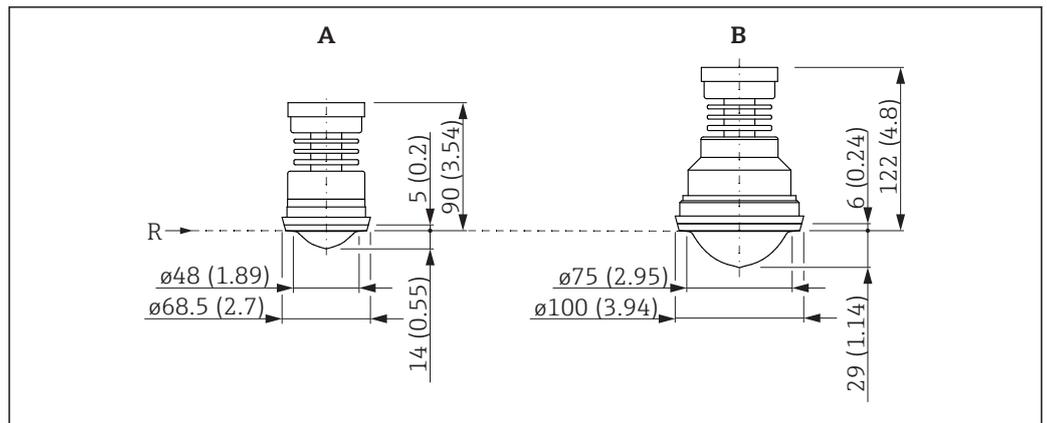
**FMR51 Abmessungen der Prozessanschlüsse****Prozessanschluss - Flansch**Abmessungen **ØD** und **b** gemäß Flanschnorm:

- EN1092-1 (passend zu DIN2527)
- ASME B16.5
- JIS B2220

*Tri-Clamp nach ISO2852*

Prozessanschluss	A	Nennweite	Rohrinnendurchmesser	ØD3
Tri-Clamp DN51 (2")	64 mm (2,52 in)	DN51	48,6 mm (1,91 in)	64 mm (2,52 in)
Tri-Clamp DN70-76.1 (3")	91 mm (3,58 in)	DN70	66,8 mm (2,63 in)	91 mm (3,58 in)
		DN76.1	72,9 mm (2,87 in)	

**FMR52 mit Milchrohranschluss DIN11851**



A0023387

35 Abmessungen Gerät mit Milchrohranschluss DIN11851. Maßeinheit mm (in)

A Antenne: Horn 50mm/2"

B Antenne: Horn 80mm/3"

R Referenzpunkt der Messung

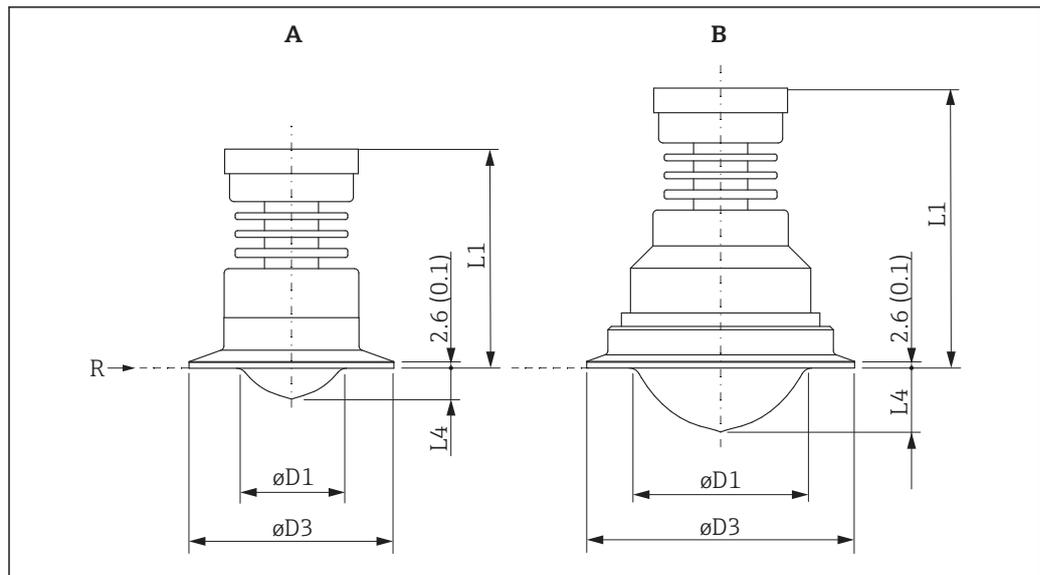
**A: Gültig für Geräte mit Prozessanschluss**

DIN11851 DN50 PN25 Nutmutter, PTFE>316L

**B: Gültig für Geräte mit Prozessanschluss**

DIN11851 DN80 PN25 Nutmutter, PTFE>316L

## FMR52 mit Tri-Clamp-Anschluss



A0023388

36 Abmessungen Gerät mit Tri-Clamp-Anschluss. Maßeinheit mm (in)

- A Antenne: Horn 50mm/2"  
 B Antenne: Horn 80mm/3"  
 R Referenzpunkt der Messung

Antenne	ØD1	L1	L4
Horn 50mm/2"	47,5 mm (1,87 in)	93 mm (3,66 in)	14 mm (0,55 in)
Horn 80mm/3"	75 mm (2,95 in)	120 mm (4,72 in)	29 mm (1,14 in)

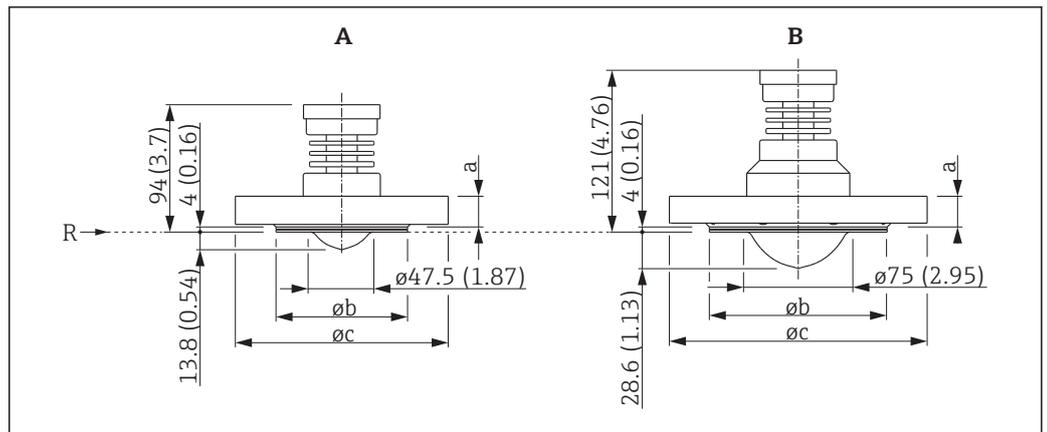
## Tri-Clamp-Anschluss nach ISO2852

Prozessanschluss	Nennweite	Rohrinnendurchmesser	ØD3
Tri-Clamp DN51 (2")	DN51	48,6 mm (1,91 in)	64 mm (2,52 in)
Tri-Clamp DN70-76.1 (3")	DN70	66,8 mm (2,63 in)	91 mm (3,58 in)
	DN76.1	72,9 mm (2,87 in)	
Tri-Clamp DN101.6 (4")	DN101.6	97,6 mm (3,84 in)	119 mm (4,69 in)

## Tri-Clamp-Anschluss nach DIN32676 Reihe C oder ASME BPE

Prozessanschluss	Nennweite	Rohrinnendurchmesser	ØD3
Tri-Clamp DN51 (2")	2"	47,5 mm (1,87 in)	64 mm (2,52 in)
Tri-Clamp DN70-76.1 (3")	3"	72,9 mm (2,87 in)	91 mm (3,58 in)
Tri-Clamp DN101.6 (4")	4"	97,38 mm (3,83 in)	119 mm (4,69 in)

**FMR52 mit Flansch**



37 Abmessungen Gerät mit Flansch. Maßeinheit mm (in)

- A Antenne: Horn 50mm/2"
- B Antenne: Horn 80mm/3"
- R Referenzpunkt der Messung

*Flansche nach EN1092-1 (passend zu DIN2527)*

Antenne	Prozessanschluss	a	Øb	Øc
Horn 50mm/2"	Flansch DN50 PN10/16	18 mm (0,71 in)	102 mm (4,02 in)	165 mm (6,5 in)
Horn 80mm/3"	Flansch DN80 PN10/16	20 mm (0,79 in)	138 mm (5,43 in)	200 mm (7,87 in)
	Flansch DN100 PN10/16	20 mm (0,79 in)	158 mm (6,22 in)	220 mm (8,66 in)
	Flansch DN150 PN10/16	22 mm (0,87 in)	212 mm (8,35 in)	285 mm (11,2 in)
	Flansch DN80 PN25/40	24 mm (0,94 in)	138 mm (5,43 in)	200 mm (7,87 in)

*Flansche nach ANSI B16.5*

Antenne	Prozessanschluss	a	Øb	Øc
Horn 50mm/2"	Flansch 2" Cl.150	19,5 mm (0,77 in)	92 mm (3,62 in)	150 mm (6 in)
Horn 80mm/3"	Flansch 3" Cl.150	24,3 mm (0,96 in)	127 mm (5 in)	190 mm (7,5 in)
	Flansch 4" Cl.150	24,3 mm (0,96 in)	158 mm (6,22 in)	230 mm (9 in)
	Flansch 6" Cl.150	25,9 mm (1,02 in)	212 mm (8,35 in)	280 mm (11 in)
	Flansch 3" Cl.300	29,0 mm (1,14 in)	127 mm (5 in)	210 mm (8,27 in)
	Flansch 4" Cl.300	32,2 mm (1,27 in)	158 mm (6,22 in)	255 mm (10 in)
	Flansch 6" Cl.300	37 mm (1,46 in)	212 mm (8,35 in)	320 mm (12,6 in)

*Flansche nach JIS B2220*

Antenne	Prozessanschluss	a	Øb	Øc
Horn 50mm/2"	Flansch 10K 50A	16 mm (0,63 in)	96 mm (3,78 in)	155 mm (6,1 in)
Horn 80mm/3"	Flansch 10K 80A	18 mm (0,71 in)	127 mm (5 in)	185 mm (7,28 in)
	Flansch 10K 100A	18 mm (0,71 in)	151 mm (5,94 in)	210 mm (8,27 in)
	Flansch 10K 150A	22 mm (0,87 in)	212 mm (8,35 in)	280 mm (11 in)

**Gewicht***Gehäuse*

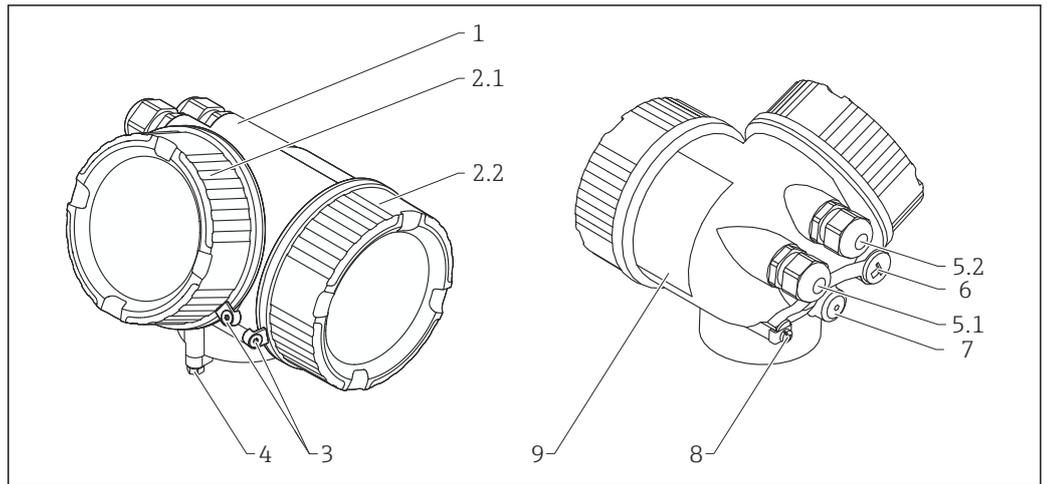
Teil	Gewicht
Gehäuse GT18 - Edelstahl	ca. 4,5 kg (9,9 lb)
Gehäuse GT19 - Kunststoff	ca. 1,2 kg (2,7 lb)
Gehäuse GT20 - Aluminium	ca. 1,9 kg (4,2 lb)

*Antenne und Prozessanschluss*

Gerät	Gewicht Antenne/Prozessanschluss
FMR51	max. 3,0 kg (6,6 lb) + Flanschgewicht <sup>1)</sup>
FMR52	max. 4 kg (8,8 lb) + Flanschgewicht <sup>1)</sup>

1) Fürs Flanschgewicht siehe Technische Information TI00426F.

**Werkstoffe: Gehäuse GT18  
(Edelstahl, korrosionsbe-  
ständig)**

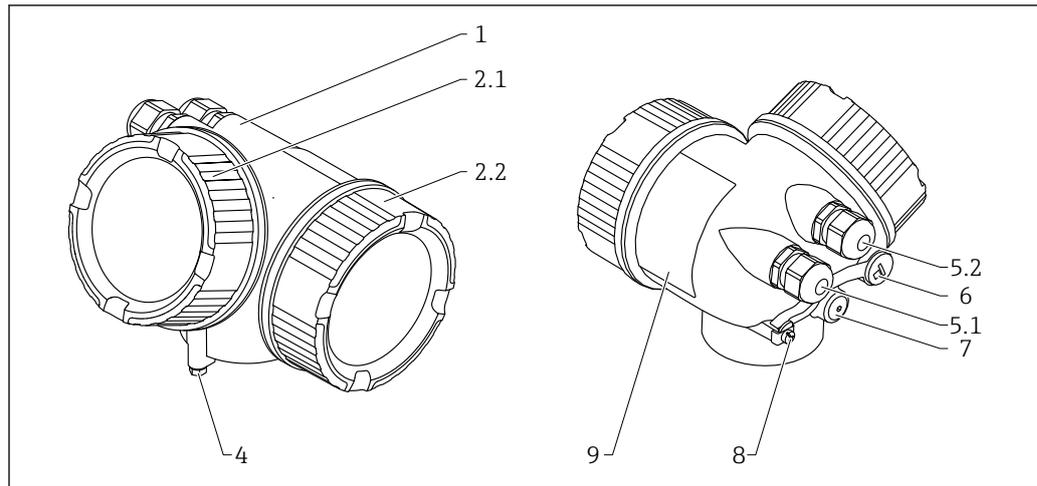


A0036037

Nr.	Bauteil	Werkstoff
1	Gehäuse	CF3M ähnlich zu 316L/1.4404
2.1	Elektronikraum-Deckel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deckel: CF3M (ähnlich zu 316L/ 1.4404)</li> <li>▪ Sichtfenster: Glas</li> <li>▪ Deckeldichtung: NBR</li> <li>▪ Dichtung des Sichtfensters: NBR</li> <li>▪ Gewindebeschichtung: Gleitlack auf Graphitbasis</li> </ul>
2.2	Anschlussraum-Deckel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deckel: CF3M (ähnlich zu 316L/ 1.4404)</li> <li>▪ Deckeldichtung: NBR</li> <li>▪ Gewindebeschichtung: Gleitlack auf Graphitbasis</li> </ul>
3	Deckelsicherung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schraube: A4</li> <li>▪ Kralle: 316L (1.4404)</li> </ul>
4	Sicherung am Gehäusehals	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schraube: A4-70</li> <li>▪ Kralle: 316L (1.4404)</li> </ul>
5.1	Blindstopfen, Verschraubung, Adapter oder Stecker (abhängig von der Geräteausführung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Blindstopfen, abhängig von der Geräteausführung:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PE</li> <li>▪ PBT-GF</li> </ul> </li> <li>▪ Verschraubung: 316L (1.4404) oder Messing, vernickelt</li> <li>▪ Adapter: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>▪ Dichtung: EPDM</li> <li>▪ Stecker M12: Messing, vernickelt <sup>1)</sup></li> <li>▪ Stecker 7/8": 316 (1.4401) <sup>2)</sup></li> </ul>
5.2	Blindstopfen, Verschraubung oder Adapter (abhängig von der Geräteausführung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Blindstopfen: 316L (1.4404)</li> <li>▪ Verschraubung: 316L (1.4404) oder Messing, vernickelt</li> <li>▪ Adapter: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>▪ Dichtung: EPDM</li> </ul>
6	Blindstopfen oder M12-Buchse (abhängig von der Geräteausführung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Blindstopfen: 316L (1.4404)</li> <li>▪ M12-Buchse: 316L (1.4404)</li> </ul>
7	Druckausgleichstopfen	316L (1.4404)
8	Erdungsklemme	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schraube: A4</li> <li>▪ Federring: A4</li> <li>▪ Klemmbügel: 316L (1.4404)</li> <li>▪ Bügel: 316L (1.4404)</li> </ul>
9	Typenschild	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schild: 316L (1.4404)</li> <li>▪ Kerbnagel: A4 (1.4571)</li> </ul>

1) Bei der Ausführung mit Stecker M12 ist das Dichtungsmaterial Viton.

2) Bei der Ausführung mit Stecker 7/8" ist das Dichtungsmaterial NBR.

**Werkstoffe: Gehäuse GT19  
(Kunststoff)**


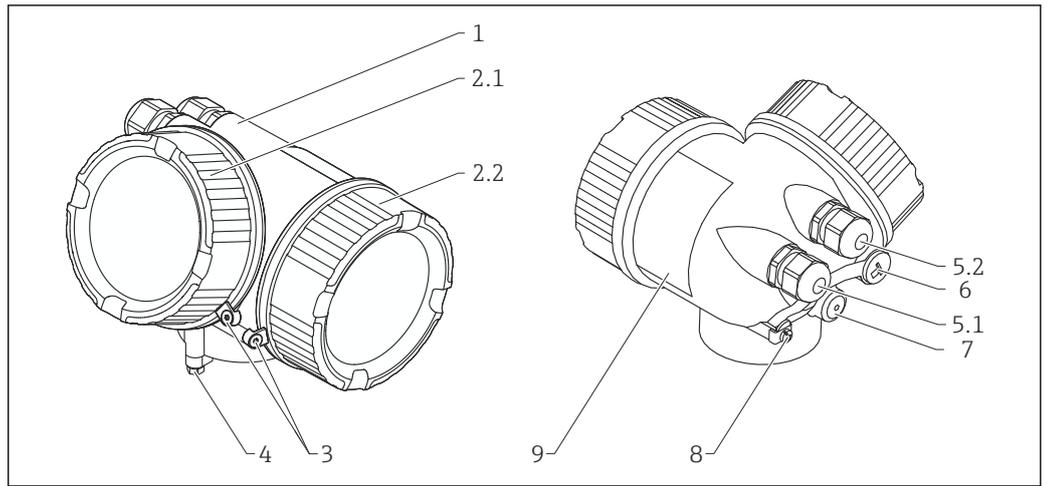
A0013788

Nr.	Bauteil	Werkstoff
1	Gehäuse	PBT
2.1	Elektronikraum-Deckel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sichtscheibe: PC</li> <li>▪ Rand: PBT-PC</li> <li>▪ Deckeldichtung: EPDM</li> <li>▪ Gewindebeschichtung: Gleitlack auf Graphitbasis</li> </ul>
2.2	Anschlussraum-Deckel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deckel: PBT</li> <li>▪ Deckeldichtung: EPDM</li> <li>▪ Gewindebeschichtung: Gleitlack auf Graphitbasis</li> </ul>
4	Sicherung am Gehäusehals	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schraube: A4-70</li> <li>▪ Kralle: 316L (1.4404)</li> </ul>
5.1	Blindstopfen, Verschraubung, Adapter oder Stecker (abhängig von der Geräteausführung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Blindstopfen, abhängig von der Geräteausführung: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PE</li> <li>▪ PBT-GF</li> </ul> </li> <li>▪ Verschraubung, abhängig von der Geräteausführung: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Messing (CuZn), vernickelt</li> <li>▪ PA</li> </ul> </li> <li>▪ Adapter: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>▪ Dichtung: EPDM</li> <li>▪ Stecker M12: Messing, vernickelt <sup>1)</sup></li> <li>▪ Stecker 7/8": 316 (1.4401) <sup>2)</sup></li> </ul>
5.2	Blindstopfen, Verschraubung oder Adapter (abhängig von der Geräteausführung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Blindstopfen, abhängig von der Geräteausführung: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PE</li> <li>▪ PBT-GF</li> <li>▪ Stahl, verzinkt</li> </ul> </li> <li>▪ Verschraubung, abhängig von der Geräteausführung: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Messing (CuZn), vernickelt</li> <li>▪ PA</li> </ul> </li> <li>▪ Adapter: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>▪ Dichtung: EPDM</li> </ul>
6	Blindstopfen oder M12-Buchse (abhängig von der Geräteausführung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Blindstopfen: Messing (CuZn), vernickelt</li> <li>▪ M12-Buchse: GD-Zn, vernickelt</li> </ul>
7	Druckausgleichstopfen	Messing (CuZn), vernickelt
8	Erdungsklemme	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schraube: A2</li> <li>▪ Federring: A4</li> <li>▪ Klemmbügel: 304 (1.4301)</li> <li>▪ Bügel: 304 (1.4301)</li> </ul>
9	Klebetypenschild	Kunststoff

1) Bei der Ausführung mit Stecker M12 ist das Dichtungsmaterial Viton.

2) Bei der Ausführung mit Stecker 7/8" ist das Dichtungsmaterial NBR.

**Werkstoffe: Gehäuse GT20  
(Aluminiumdruckguss, pulverbeschichtet)**



A0036037

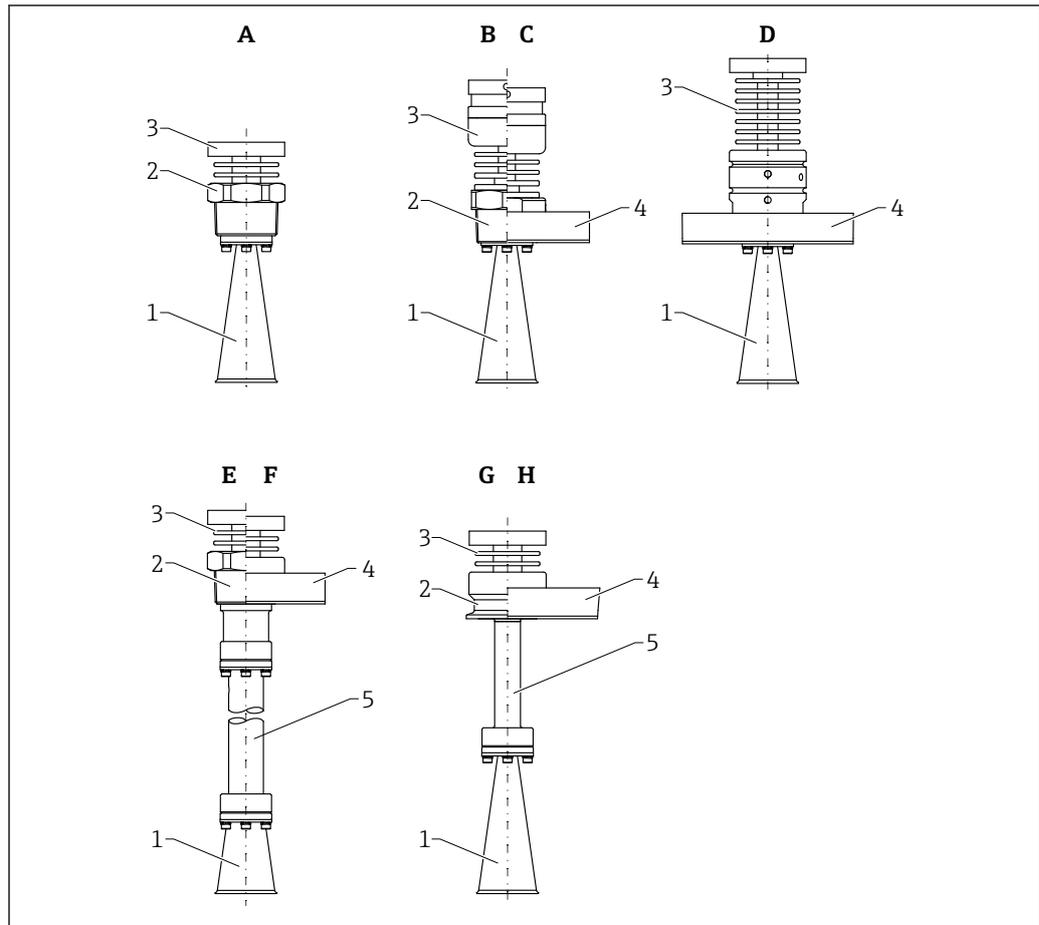
Nr.	Bauteil	Werkstoff
1	Gehäuse, RAL 5012 (blau)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gehäuse: AlSi10Mg(&lt;0,1% Cu)</li> <li>■ Beschichtung: Polyester</li> </ul>
2.1	Elektronikraum-Deckel, RAL 7035 (grau)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Deckel: AlSi10Mg(&lt;0,1% Cu)</li> <li>■ Sichtfenster: Glas</li> <li>■ Deckeldichtung: NBR</li> <li>■ Dichtung des Sichtfensters: NBR</li> <li>■ Gewindebeschichtung: Gleitlack auf Graphitbasis</li> </ul>
2.2	Anschlussraum-Deckel, RAL 7035 (grau)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Deckel: AlSi10Mg(&lt;0,1% Cu)</li> <li>■ Deckeldichtung: NBR</li> <li>■ Gewindebeschichtung: Gleitlack auf Graphitbasis</li> </ul>
3	Deckelsicherung	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schraube: A4</li> <li>■ Kralle: 316L (1.4404)</li> </ul>
4	Sicherung am Gehäusehals	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schraube: A4-70</li> <li>■ Kralle: 316L (1.4404)</li> </ul>
5.1	Blindstopfen, Verschraubung, Adapter oder Stecker (abhängig von der Geräteausführung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Blindstopfen, abhängig von der Geräteausführung:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PE</li> <li>■ PBT-GF</li> </ul> </li> <li>■ Verschraubung, abhängig von der Geräteausführung:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Messing (CuZn), vernickelt</li> <li>■ PA</li> </ul> </li> <li>■ Adapter: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>■ Dichtung: EPDM</li> <li>■ Stecker M12: Messing, vernickelt <sup>1)</sup></li> <li>■ Stecker 7/8": 316 (1.4401) <sup>2)</sup></li> </ul>
5.2	Blindstopfen, Verschraubung oder Adapter (abhängig von der Geräteausführung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Blindstopfen, abhängig von der Geräteausführung:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PE</li> <li>■ PBT-GF</li> <li>■ Stahl, verzinkt</li> </ul> </li> <li>■ Verschraubung, abhängig von der Geräteausführung:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Messing (CuZn), vernickelt</li> <li>■ PA</li> </ul> </li> <li>■ Adapter: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>■ Dichtung: EPDM</li> </ul>
6	Blindstopfen oder M12-Buchse (abhängig von der Geräteausführung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Blindstopfen: Messing (CuZn), vernickelt</li> <li>■ M12-Buchse: GD-Zn, vernickelt</li> </ul>
7	Druckausgleichstopfen	Messing (CuZn), vernickelt

Nr.	Bauteil	Werkstoff
8	Erdungsklemme	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schraube: A2</li> <li>■ Federring: A2</li> <li>■ Klemmbügel: 304 (1.4301)</li> <li>■ Bügel: 304 (1.4301)</li> </ul>
9	Klebetypenschild	Kunststoff

- 1) Bei der Ausführung mit Stecker M12 ist abweichend vom Standard das Dichtungsmaterial Viton.
- 2) Bei der Ausführung mit Stecker 7/8" ist abweichend vom Standard das Dichtungsmaterial NBR.

**Werkstoffe: Antenne und Prozessanschluss**

**FMR51**



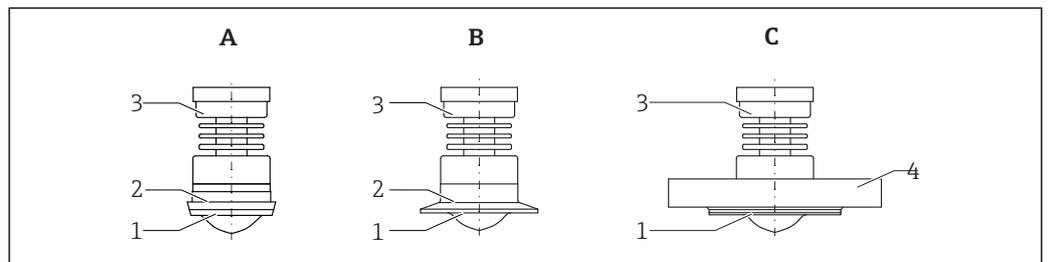
A0018961

- A Ausführung mit Einschraubadapter
- B XT-Ausführung mit Einschraubstück
- C XT-Ausführung mit Flansch
- D HT-Ausführung mit Flansch
- E Ausführung Einschraubstück mit Antennenverlängerung >100 mm (3.94 in) bis 500 mm (19.7 in)
- F Ausführung Flansch mit Antennenverlängerung >100 mm (3.94 in) bis 500 mm (19.7 in)
- G Ausführung Clamp-Adapter mit Antennenverlängerung 100 mm (3.94 in)
- H Ausführung Flansch mit Antennenverlängerung 100 mm (3.94 in)

Position	Bauteil	Werkstoff	
1	Horn	316L (1.4404)	AlloyC22 (2.4602)
	Schrauben	A4	AlloyC22 (2.4602)
	Federring (Kompaktausführung)	A4	nicht vorhanden
	Nordlock-Scheibe (Verlängerung >100 mm, XT- und HT-Ausführung)	A4	nicht vorhanden

Position	Bauteil	Werkstoff		
	Prozessstrennkegel	Standard: PTFE	XT: PEEK	HT: Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	Dichtung	Standard: ■ Viton: FKM ■ Kalrez: FFKM (K6375)	XT: Graphit	HT: Graphit
2	Prozessadapter	316L (1.4404)		
	Befestigungsscheibe			
3	Gehäuseadapter	316L (1.4404)		
	Temperaturreduktion (XT)	316L (1.4404)		
	Zwischenadapter (HT)	316L (1.4404)		
	Prozessadapter	316L (1.4404)		
4	Flansch	316L (1.4404/1.4435) optional AlloyC22 (2.4602) plattiert		
5	Rohrverlängerung + Adapter	316L (1.4404)		
	Befestigungsscheibe			

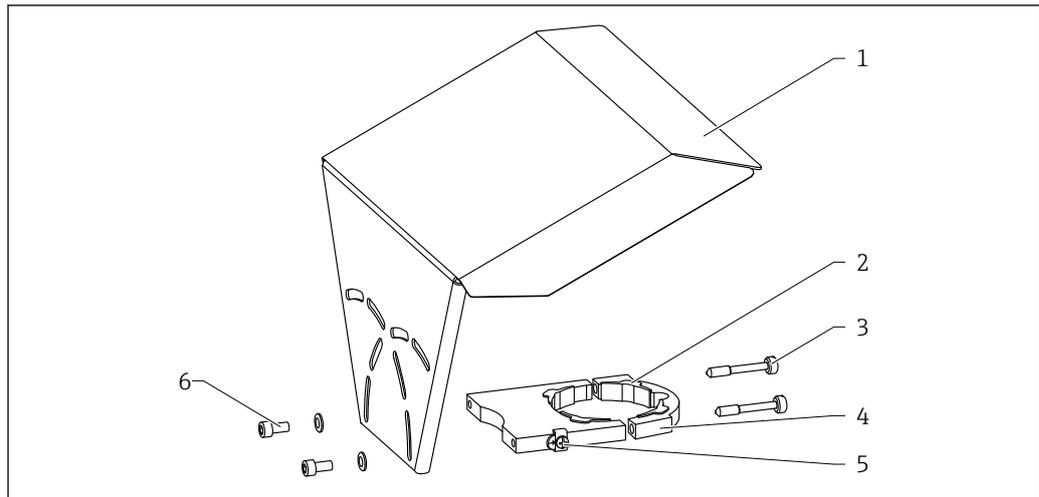
**FMR52**



A0018951

- A Milchrohradapter
- B Clamp-Adapter
- C Ausführung mit Flansch

Position	Bauteil	Werkstoff
1	Antenne mit Plattierung	PTFE (übereinstimmend mit FDA 21 CFR 177.1550 und USP <88> Class VI)
2	Prozessanschluss	316L (1.4435)
3	Adapter	304 (1.4301)
4	Flansch	316L (1.4404/1.4435)

**Werkstoffe: Wetterschutzhaube**


A0015473

Nr.	Bauteil: Werkstoff
1	Schutzhaube: 316L (1.4404)
2	Gummiformteil (4x): EPDM
3	Spannschraube: 316L (1.4404) + Kohlenstofffaden
4	Halterung: 316L (1.4404)
5	Erdungsklemme <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schraube: A4</li> <li>▪ Federring: A4</li> <li>▪ Klemmbügel: 316L (1.4404)</li> <li>▪ Bügel: 316L (1.4404)</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Scheibe: A4</li> <li>▪ Zylinderschraube: A4-70</li> </ul>

## Bedienbarkeit

### Bedienkonzept

#### Nutzerorientierte Menüstruktur für anwenderspezifische Aufgaben

- Inbetriebnahme
- Bedienung
- Diagnose
- Expertenebene

#### Bediensprachen

- English
- Deutsch
- Français
- Español
- Italiano
- Nederlands
- Portuguesa
- Polski
- русский язык (Russian)
- Svenska
- Türkçe
- 中文 (Chinese)
- 日本語 (Japanese)
- 한국어 (Korean)
- Bahasa Indonesia
- tiếng Việt (Vietnamese)
- čeština (Czech)



Merkmal 500 der Produktstruktur legt fest, welche dieser Sprachen bei Auslieferung voreingestellt ist.

#### Schnelle und sichere Inbetriebnahme

- Interaktiver Wizard mit grafischer Oberfläche zur geführten Inbetriebnahme in FieldCare/Device-Care
- Menüführung mit kurzen Erläuterungen der einzelnen Parameterfunktionen
- Einheitliche Bedienung am Gerät und in den Bedientools

#### Integrierter Datenspeicher (HistoROM)

- Übernahme der Datenkonfiguration bei Austausch von Elektronikmodulen
- Aufzeichnung von bis zu 100 Ereignismeldungen im Gerät
- Aufzeichnung der Messwerthistorie mit bis zu 1000 Werten
- Sicherung einer Referenzsignalkurve bei Inbetriebnahme, um sie im Betrieb jederzeit als Vergleich heranziehen zu können

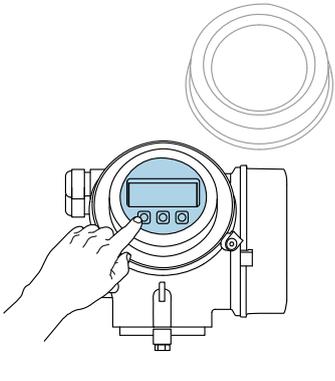
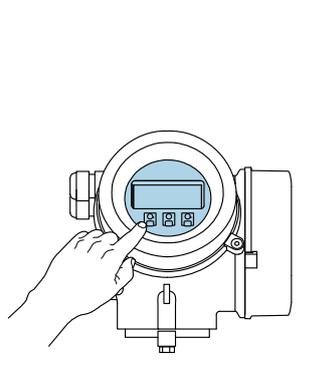
#### Effizientes Diagnoseverhalten erhöht die Verfügbarkeit der Messung

- Behebungsmaßnahmen sind in Klartext integriert
- Vielfältige Simulationsmöglichkeiten und Linienschreiberfunktionen

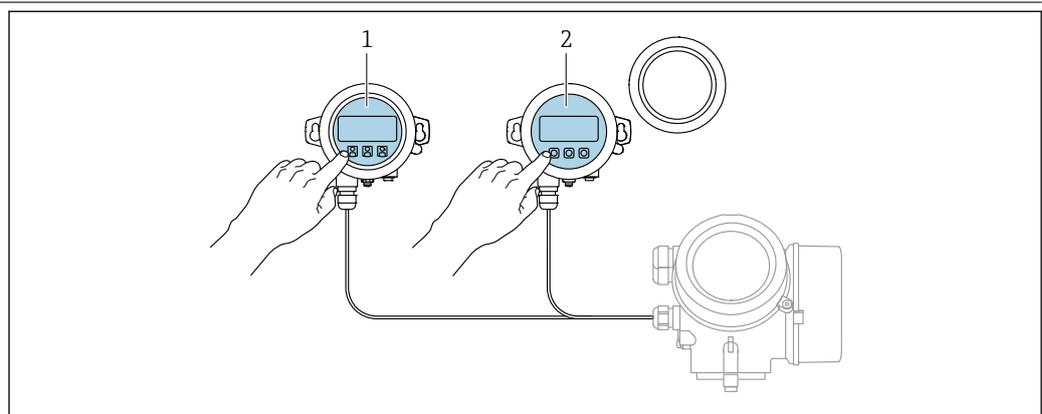
#### Integriertes Bluetooth-Modul (Option für HART-Geräte)

- Einfache und schnelle Einrichtung über SmartBlue (App)
- Keine zusätzlichen Werkzeuge oder Adapter erforderlich
- Signalkurve über SmartBlue (App)
- Verschlüsselte Single Point-to-Point Datenübertragung (Fraunhofer-Institut getestet) und passwortgeschützte Kommunikation via *Bluetooth*® wireless technology

**Vor-Ort-Bedienung**

<b>Bedienung mit</b>	<i>Drucktasten</i>	<i>Touch Control</i>
<b>Bestellmerkmal "Anzeige; Bedienung"</b>	Option C "SD02"	Option E "SD03"
		
<b>Anzeigeelemente</b>	4-zeilige Anzeige	4-zeilige Anzeige Hintergrundbeleuchtung weiß, bei Gerätefehler rot
	Anzeige für die Darstellung von Messgrößen und Statusgrößen individuell konfigurierbar	
	Zulässige Umgebungstemperatur für die Anzeige: -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F) Außerhalb des Temperaturbereichs kann die Ablesbarkeit der Anzeige beeinträchtigt sein.	
<b>Bedienelemente</b>	Vor-Ort-Bedienung mit 3 Drucktasten (+, -, E)	Bedienung von außen via Touch Control; 3 optische Tasten: +, -, E
	Bedienelemente auch in den verschiedenen Ex-Zonen zugänglich	
<b>Zusatzfunktionalität</b>	Datensicherungsfunktion Die Gerätekonfiguration kann im Anzeigemodul gesichert werden.	
	Datenvergleichsfunktion Die im Anzeigemodul gespeicherte Gerätekonfiguration kann mit der aktuellen Gerätekonfiguration verglichen werden.	
	Datenübertragungsfunktion Die Messumformerkonfiguration kann mithilfe des Anzeigemoduls auf ein anderes Gerät übertragen werden.	

**Bedienung mit abgesetztem Anzeige- und Bedienmodul FHX50**

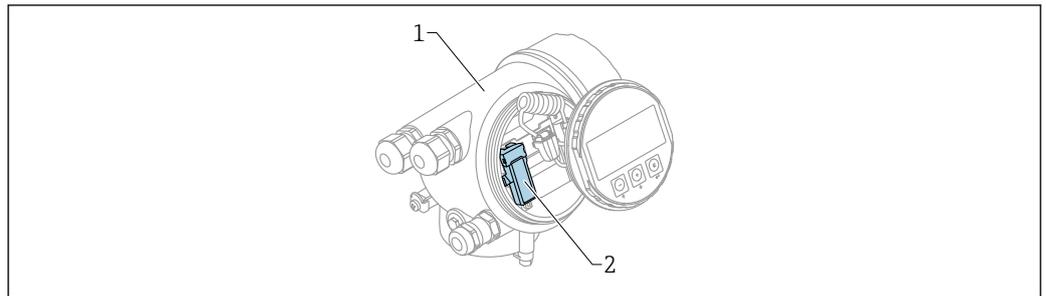


38 Bedienmöglichkeiten über FHX50

- 1 Anzeige- und Bedienmodul SD03, optische Tasten; Bedienung durch das Deckelglas möglich
- 2 Anzeige- und Bedienmodul SD02, Drucktasten; Deckel muss zur Bedienung geöffnet werden

**Bedienung über Bluetooth® wireless technology**

**Voraussetzungen**



A0036790

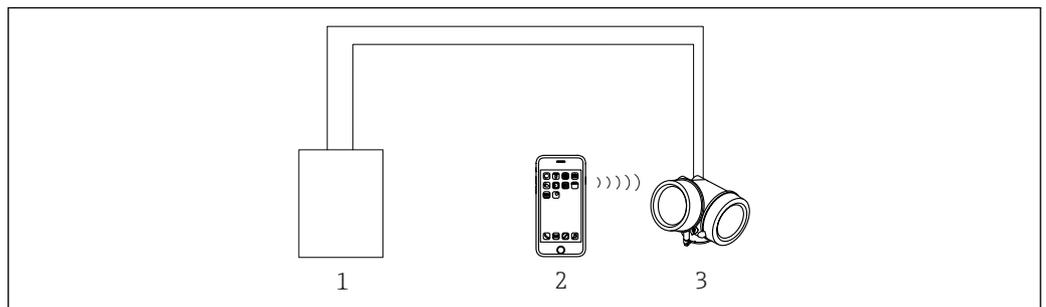
☐ 39 *Gerät mit Bluetooth-Modul*

- 1 *Elektronikgehäuse des Geräts*
- 2 *Bluetooth-Modul*

Diese Bedienmöglichkeit steht nur für Geräte mit Bluetooth-Modul zur Verfügung. Dafür gibt es zwei Möglichkeiten:

- Das Geräte wurde mit einem Bluetooth-Modul bestellt:  
Merkmal 610 "Zubehör montiert", Option NF "Bluetooth"
- Das Bluetooth-Modul wurde als Zubehör bestellt und eingebaut. (Bestellnummer: 71377355).  
Siehe Sonderdokumentation SD02252F.

**Bedienung über SmartBlue (App)**



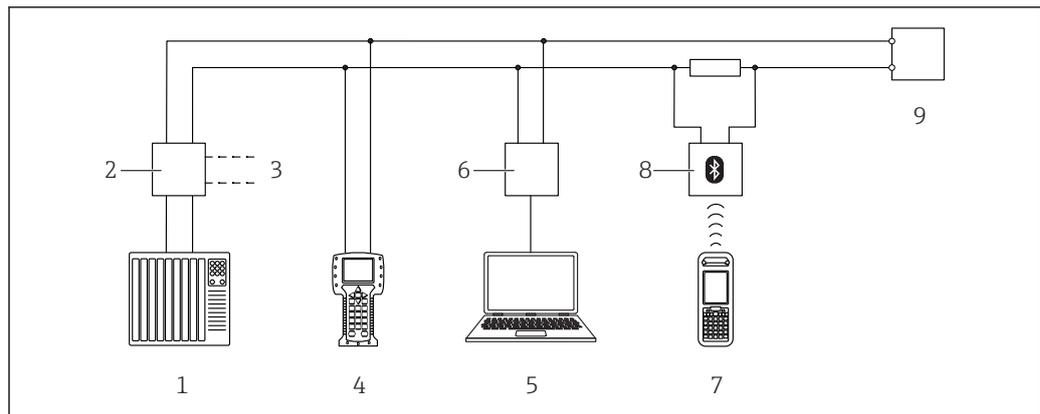
A0034939

☐ 40 *Bedienung über SmartBlue (App)*

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

## Fernbedienung

## Via HART-Protokoll

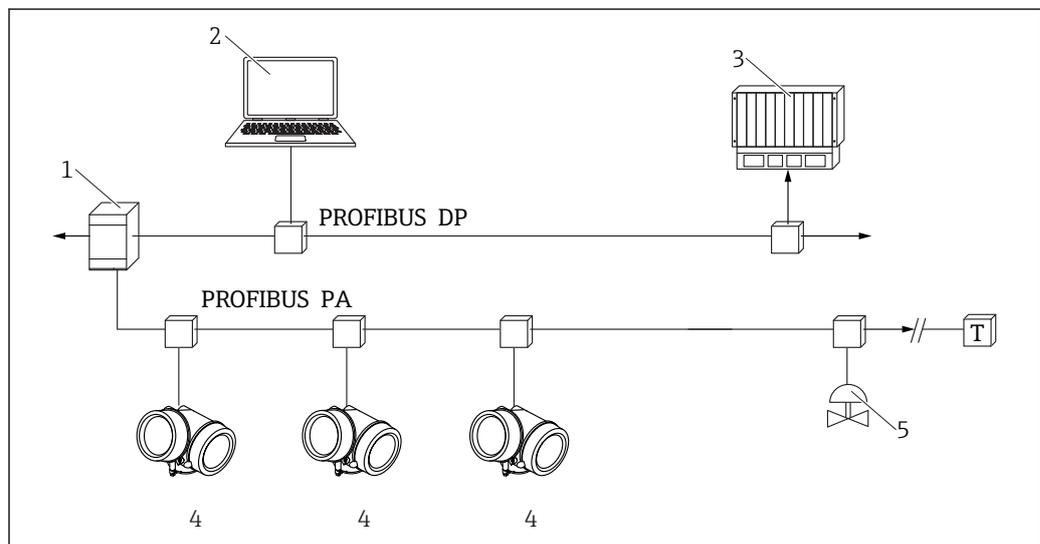


A0036169

41 Möglichkeiten der Fernbedienung via HART-Protokoll

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

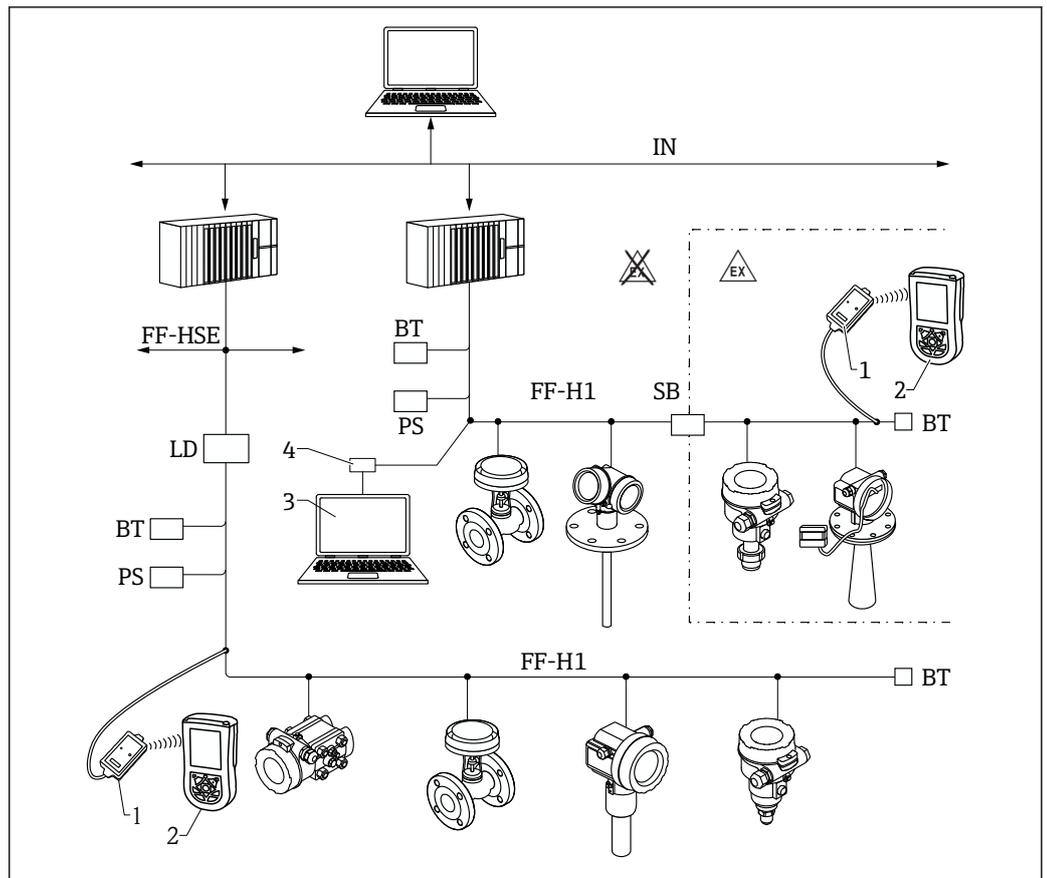
## Via PROFIBUS PA-Protokoll



A0036301

- 1 Segmentkoppler
- 2 Computer mit Profiboard/Proficard und Bedientool (z.B. DeviceCare/FieldCare)
- 3 SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung)
- 4 Messumformer
- 5 Weitere Funktionen (Ventile etc.)

Via FOUNDATION Fieldbus

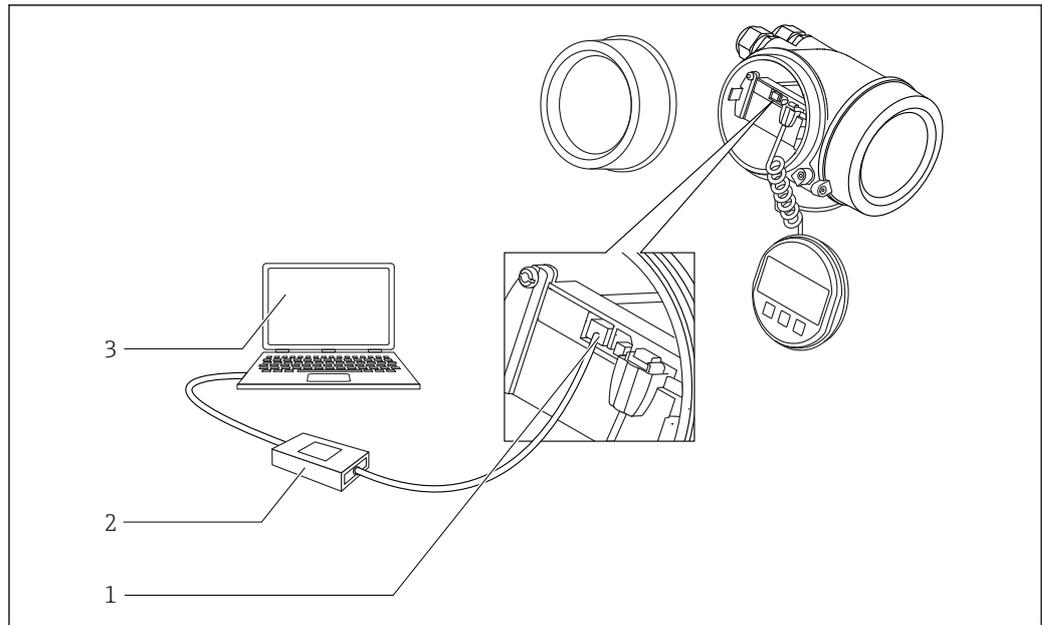


A0017188

42 Systemarchitektur FOUNDATION Fieldbus mit dazugehörigen Komponenten

- 1 FFblue Bluetooth-Modem
- 2 Field Xpert SFX350/SFX370
- 3 DeviceCare/FieldCare
- 4 NI-FF Schnittstellenkarte

IN	Industrial network
FF-HSE	High Speed Ethernet
FF-H1	FOUNDATION Fieldbus-H1
LD	Linking Device FF-HSE/FF-H1
PS	Busspeisegerät
SB	Sicherheitsbarriere
BT	Busabschlusswiderstand (Terminator)

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

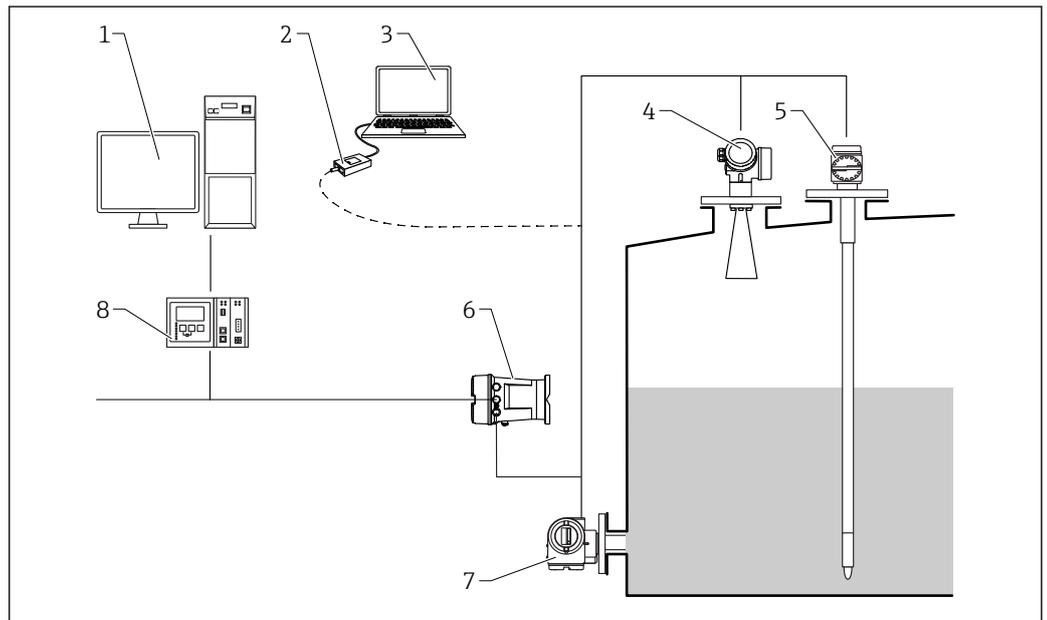
A0032466

43 DeviceCare/FieldCare über Service-Schnittstelle (CDI)

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

### Einbindung in das Tank Gauging System

Der Endress+Hauser Tank Side Monitor NRF81 verfügt über integrierte Kommunikationsfunktionen für Standorte mit mehreren Tanks, wobei sich jeweils ein oder mehrere Sensoren am Tank befinden können, z. B. Radar-, Punkt- oder Durchschnittstemperatursensor, kapazitive Sonden zur Wasserkennung und/oder Drucksensor. Die Mehrprotokollfähigkeit des Tank Side Monitor sorgt dafür, dass dieser mit praktisch allen dem Industriestandard entsprechenden Tankeichprotokollen zusammenarbeiten kann. Die optionale Anschlussmöglichkeit für 4...20-mA-Sensoren, digitale Ein-/Ausgänge und analoge Ausgänge vereinfacht die vollständige Integration aller Sensoren am Tank. Der Einsatz des bewährten Konzepts des eigensicheren HART-Busses für alle Sensoren am Tank ermöglicht äußerst niedrige Verkabelungskosten und gewährleistet gleichzeitig ein Maximum an Sicherheit, Zuverlässigkeit und Datenverfügbarkeit.



A0017982

44 Die komplette Messeinrichtung besteht aus:

- 1 Tankvision Arbeitsplatz
- 2 Commubox FXA195 (USB) - optional
- 3 Computer mit Bedientool (ControlCare) - optional
- 4 Füllstandmessgerät
- 5 Temperaturmessgerät
- 6 Tank Side Monitor NRF81
- 7 Druckmessgerät
- 8 Tankvision Tank Scanner NXA820

---

**Bestandsführungssoftware  
SupplyCare**

SupplyCare ist ein webbasiertes Bedienprogramm für die Koordination des Material- und Informationsflusses entlang der Lieferkette. SupplyCare bietet einen umfassenden Überblick über die Füllstände von z.B. weltweit verteilten Tanks und Silos und schafft somit die volle Transparenz über die aktuelle Bestandssituation, unabhängig von Zeit und Ort.

Basierend auf der vor Ort installierten Mess- und Übertragungstechnik werden die aktuellen Bestände erfasst und an SupplyCare übermittelt. Kritische Bestände sind eindeutig gekennzeichnet und berechnete Vorhersagen geben zusätzliche Sicherheit für die Bedarfsplanung.

Die Hauptfunktionen von SupplyCare:

**Bestandsvisualisierung**

SupplyCare erfasst in regelmäßigen Abständen die Bestände in Tanks und Silos. Aktuelle und historische Bestandsdaten sowie berechnete Verbräuche in der Zukunft werden angezeigt. Die Übersichtsseite kann anwenderspezifisch eingestellt werden.

**Stammdatenverwaltung**

Mit SupplyCare können die Stammdaten zu Standorten, Firmen, Tanks, Produkten und Benutzern sowie deren Rechte angelegt und verwaltet werden.

**Report-Konfigurator**

Mit einem Report Konfigurator können personalisierte Berichte einfach erstellt und in verschiedenen Formaten wie Excel, PDF, CSV und XML gespeichert werden. Die Berichte können auf verschiedenen Wegen wie http, ftp oder E-Mail übertragen werden.

**Ereignismanagement**

Ereignisse wie das Unterschreiten von Sicherheits- oder Meldebeständen werden angezeigt. Zusätzlich kann SupplyCare vorgegebene Benutzer per E-Mail benachrichtigen.

**Alarmmeldungen**

Beim Auftreten technischer Probleme, wie z. B. von Verbindungsproblemen, werden Alarmmeldungen ausgelöst und per E-Mail an den Systemadministrator und den lokalen Systemadministrator versendet.

**Lieferplanung**

Die integrierte Lieferplanung erzeugt automatisch einen Bestellvorschlag, wenn ein vorher eingestellter Mindestbestand unterschritten wird. Die geplanten Lieferungen und Abholungen werden von SupplyCare kontinuierlich überwacht. Falls geplante Lieferungen und Abholungen nicht eingehalten werden wird der Anwender von SupplyCare darüber informiert.

**Analyse**

Im Modul Analyse werden die wichtigsten Kenngrößen der Zu- und Abgänge der einzelnen Tanks in Form von Daten und Diagrammen berechnet und dargestellt. Wichtige Kennzahlen aus der Materialwirtschaft werden automatisch berechnet und bilden die Basis für die Optimierung des Liefer- und Lagerprozesses.

**Geografische Visualisierung**

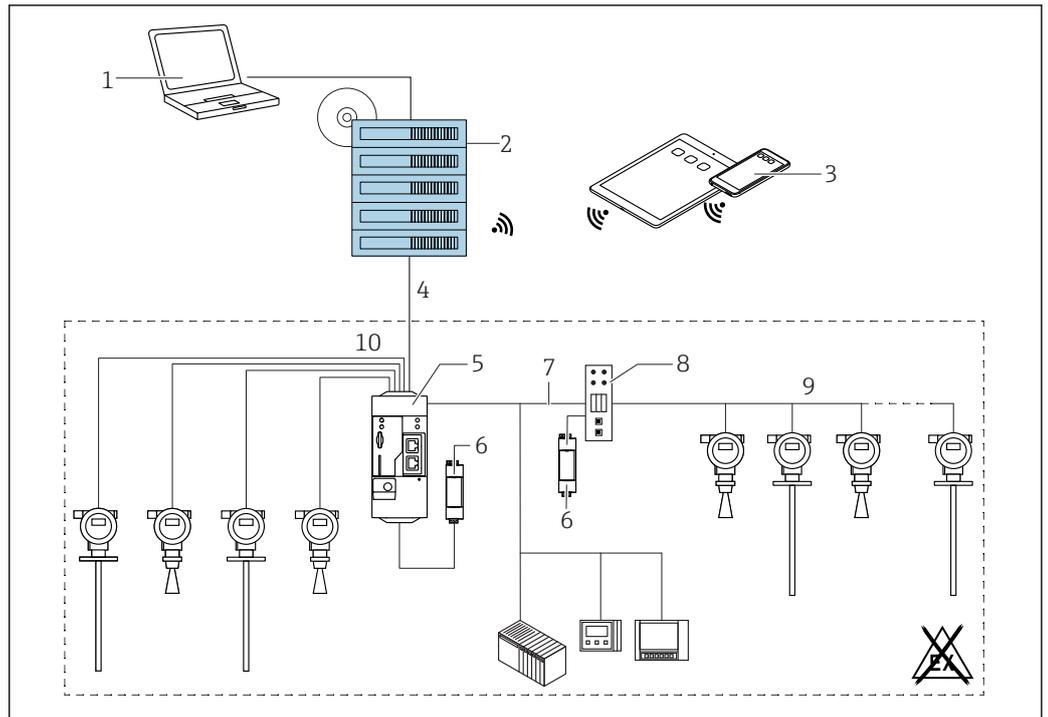
Auf einer Landkarte (basierend auf Google Maps) werden alle Tanks und deren Bestandssituation graphisch dargestellt. Tanks und Bestandssituationen können nach Tankgruppe, Produkt, Lieferant oder Standort gefiltert werden.

**Mehrsprachigkeit**

Die mehrsprachige Benutzeroberfläche unterstützt 9 Sprachen und ermöglicht so eine weltweite Zusammenarbeit auf einer einzigen Plattform. Sprache und Einstellungen werden anhand der Browser-Einstellungen automatisch erkannt.

**SupplyCare Enterprise**

SupplyCare Enterprise läuft in einer Apache Tomcat-Umgebung auf einem Applikationsserver standardmäßig als Dienst unter Microsoft Windows. Die Bediener und Administratoren bedienen die Applikation über einen Web-Browser von ihrem Arbeitsplatz aus.



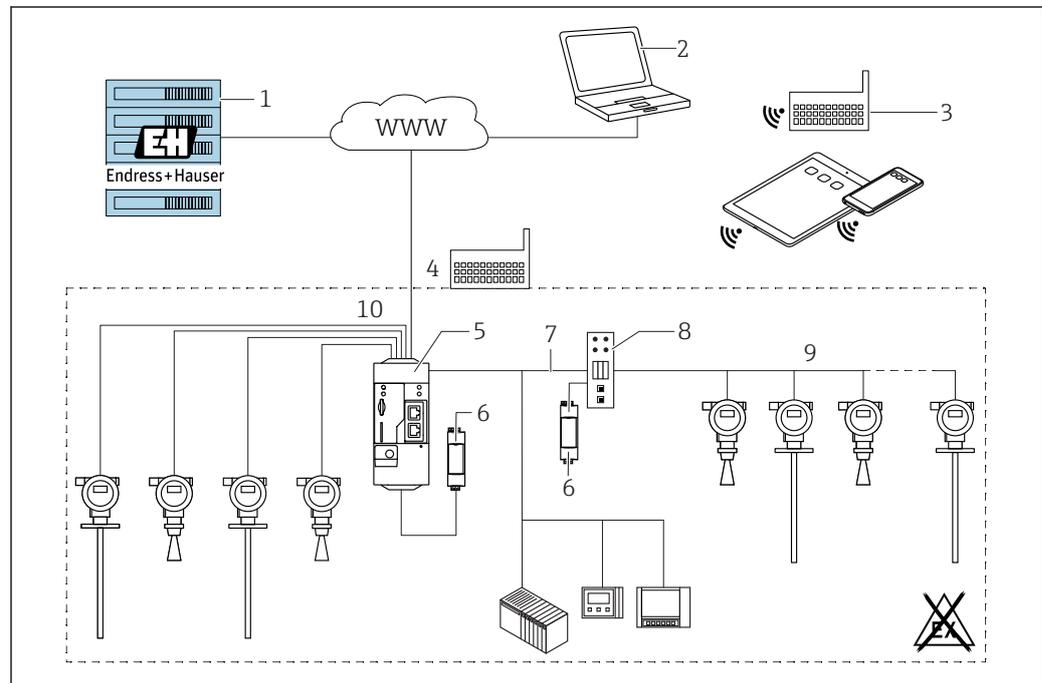
A0034288

45 Beispielhafte Bestandsführungsplattform mit SupplyCare Enterprise SCE30B

- 1 SupplyCare Enterprise (über den Web-Browser)
- 2 SupplyCare Enterprise Installation
- 3 SupplyCare Enterprise auf mobilen Geräten (über den Web-Browser)
- 4 Ethernet / WLAN / UMTS
- 5 Fieldgate FXA42
- 6 Energieversorgung 24 V DC
- 7 Modbus TCP über Ethernet als Server / Client
- 8 Konverter von Modbus nach HART-Multidrop
- 9 HART-Multidrop
- 10 4 x Analogeingang 4...20 mA (2-Draht / 4-Draht)

### Cloud-basierte Anwendung: SupplyCare Hosting

SupplyCare Hosting wird als Hosting-Dienstleistung (Software as a Service) angeboten. Hier wird die Software innerhalb der Endress+Hauser IT-Infrastruktur installiert und dem Benutzer im Endress+Hauser Portal zur Verfügung gestellt.



A0034289

46 Beispielhafte Bestandsführungsplattform mit SupplyCare Hosting SCH30

- 1 SupplyCare Hosting Installation im Rechenzentrum von Endress+Hauser
- 2 PC-Arbeitsplatz mit Internet-Verbindung
- 3 Lagerstandorte mit Internet-Verbindung via 2G/3G mit FXA42 oder FXA30
- 4 Lagerstandorte mit Internet-Verbindung mit FXA42
- 5 Fieldgate FXA42
- 6 Energieversorgung 24 V DC
- 7 Modbus TCP über Ethernet als Server / Client
- 8 Konverter von Modbus nach HART-Multidrop
- 9 HART-Multidrop
- 10 4 x Analogeingang 4...20 mA (2-Draht / 4-Draht)

Hierbei entfällt nicht nur der initiale Kauf der Software, sondern auch die Installation und der Betrieb der benötigten IT-Infrastruktur. Endress+Hauser kümmert sich kontinuierlich um die Aktualisierung von SupplyCare Hosting und erweitert die Leistungsfähigkeit der Software nach Vereinbarung mit den Kunden. Die gehostete Variante von SupplyCare ist also stets auf dem neuesten Stand und kann auf unterschiedlich bemessene Kundenbedarfe zugeschnitten werden. Neben der IT-Infrastruktur und der Software, die in einem sicheren und redundanten Endress+Hauser Rechenzentrum installiert ist, werden weitere Dienstleistungen mit angeboten. Hierunter fallen eine definierte Verfügbarkeit der weltweiten Endress+Hauser Service- und Support-Organisation sowie definierte Antwortzeiten im Servicefall.

## Zertifikate und Zulassungen



Aktuell verfügbare Zertifikate und Zulassungen sind über den Produktkonfigurator abrufbar.

### 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.

Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Geräts mit der Anbringung des CE-Zeichens.

### RoHS

Das Messsystem entspricht den Stoffbeschränkungen der Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU (RoHS 2).

### RCM-Tick 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-Tick Kennzeichnung auf dem Typenschild versehen.



A0029561

### Ex-Zulassung

- ATEX
- IEC Ex
- CSA
- FM
- NEPSI
- KC
- INMETRO
- JPN

Beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen sind zusätzliche Sicherheitshinweise zu beachten. Diese sind dem separaten Dokument "Safety Instructions" (XA) zu entnehmen, welches im Lieferumfang enthalten ist. Die jeweils gültige XA ist auf dem Typenschild referenziert.

### Dual-Seal nach ANSI/ISA 12.27.01

Die Geräte wurden gemäß ANSI/ISA 12.27.01 als Dual Seal-Geräte konstruiert. Dies ermöglicht es dem Anwender, auf die Installation und die Kosten einer externen sekundären Prozessdichtung im Schutzrohr zu verzichten, welche in ANSI/NFPA 70 (NEC) und CSA 22.1 (CEC) gefordert ist. Diese Geräte entsprechen der nordamerikanischen Installationspraxis und ermöglichen eine sehr sichere und kostengünstige Installation bei Überdruckanwendungen mit gefährlichen Prozessmedien.

Weitere Informationen finden sich in den Sicherheitshinweisen (XA) zum jeweiligen Gerät.

### Funktionale Sicherheit

Einsatz für Füllstandsüberwachung (MIN, MAX, Bereich) bis SIL 3 (Homogene oder diversitäre Redundanz), unabhängig beurteilt durch TÜV Rheinland nach IEC 61508, Informationen entnehmen Sie dem jeweiligen "Handbuch zur funktionalen Sicherheit".

### WHG

WHG-Zulassung: Z-65.16-524

### Lebensmitteltauglichkeit

FMR52 mit Flanschplattierung auf PTFE stimmt überein mit FDA 21 CFR 177.1550 und USP <88> Class VI.

3A und EHEDG-Zulassung bei Ausführungen mit Tri-Clamp- und DIN11851-Prozessanschlüssen.

**i** Um die Gefahr von Kontamination zu verhindern: Das Gerät gemäß den "Gestaltungsrichtlinien für hygienegerechte Maschinen, Apparate und Komponenten" installieren, die von der Arbeitsgruppe "Design Principles" der EHEDG am 08. April 2004 veröffentlicht wurden.

Es müssen geeignete Armaturen und Dichtungen verwendet werden, um ein hygienegerechtes Design gemäß den Spezifikationen der 3-A SSI und der EHEDG sicherzustellen.

**i** Die spaltfreien Verbindungen lassen sich mit den branchenüblichen Reinigungsmethoden rückstandslos reinigen.

**i** Das 316L-Gehäuse (GT18) mit der Ausprägung B im Bestellmerkmal 40 ist nicht geeignet für den Einsatz in Anwendungen, die eine 3A-Zulassung benötigen.

**NACE MR 0175 / ISO 15156**

- Die medienberührenden, metallischen Werkstoffe, erfüllen die Anforderungen der NACE MR 0175 / ISO 15156.
- Konformitätserklärung: siehe Produktstruktur, Merkmal 580, Ausprägung JB

**NACE MR 0103**

- Die medienberührenden, metallischen Werkstoffe erfüllen die Anforderungen der NACE MR 0103.
- Die Konformitätserklärung basiert auf NACE MR 0175.  
Es wurden die Härte und die interkristalline Korrosion geprüft, sowie die Wärmebehandlung (lösungsgeglüht) durchgeführt. Die verwendeten Werkstoffe erfüllen somit die Anforderungen der NACE MR 0103.
- Konformitätserklärung: siehe Produktstruktur, Merkmal 580, Ausprägung JE.

**Druckgeräte mit zulässigem Druck ≤ 200 bar (2 900 psi)**

Druckgeräte mit Flansch und Einschraubstück, die kein druckbeaufschlagtes Gehäuse aufweisen, fallen, unabhängig von der Höhe des maximal zulässigen Drucks, nicht unter die Druckgeräterichtlinie.

**Begründung:**

Die Definition für druckhaltende Ausrüstungsteile lautet nach Artikel 2, Absatz 5 der Richtlinie 2014/68/EU: Druckhaltende Ausrüstungsteile sind „Einrichtungen mit Betriebsfunktion, die ein druckbeaufschlagtes Gehäuse aufweisen“.

Weist ein Druckgerät kein druckbeaufschlagtes Gehäuse auf (kein eigener identifizierbarer Druckraum), so liegt kein druckhaltendes Ausrüstungsteil im Sinne der Richtlinie vor.

**Schiffbauzulassung**

Gerät	Schiffbauzulassung <sup>1)</sup>				
	GL	ABS	LR	BV	DNV
FMR51	✓	✓	✓	✓	✓
FMR52	✓	✓	✓	✓	✓

1) siehe Bestellmerkmal 590 "Weitere Zulassung"

**Funkrichtlinie EN 302729**

Die Geräte FMR51 mit Antenne Horn 100 mm / 4" und FMR52 mit Antenne Horn 80 mm / 3" frontbündig entsprechen der LPR (Level Probing Radar)-Funkrichtlinie EN 302729. Die Geräte FMR51 mit Antenne Horn 100 mm / 4" und FMR52 mit Antenne Horn 80 mm / 3" frontbündig sind für uneingeschränkten Einsatz innerhalb und außerhalb geschlossener Behälter in den Ländern der EU und der EFTA zugelassen. Voraussetzung ist, dass die entsprechenden Länder die Richtlinie schon umgesetzt haben.

Derzeit haben folgende Länder die Richtlinie schon umgesetzt:

Belgien, Bulgarien, Deutschland, Dänemark, Estland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Island, Italien, Liechtenstein, Litauen, Lettland, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Spanien, Tschechische Republik, Zypern.

Alle nicht aufgeführten Länder sind derzeit noch mit der Umsetzung beschäftigt.

Für den Betrieb der Geräte außerhalb von geschlossenen Behältern ist Folgendes zu beachten:

1. Die Installation muss durch geschultes Fachpersonal erfolgen.
2. Die Antenne des Geräts muss an einem festen Ort und senkrecht nach unten installiert werden.

3. Der Montageort muss 4 km von den unten aufgeführten Astronomischen Stationen entfernt sein oder es muss eine entsprechende Genehmigung durch die zuständige Behörde vorliegen. Wird ein Gerät im Abstand von 4 ... 40 km um eine der aufgeführten Stationen montiert, so darf das Gerät nicht höher als 15 m (49 ft) über dem Boden montiert sein.

*Astronomische Stationen*

Land	Name der Station	Geografische Breite	Geografische Länge
Deutschland	Effelsberg	50°31'32" Nord	06°53'00" Ost
Finnland	Metsähovi	60°13'04" Nord	24°23'37" Ost
	Tuorla	60°24'56" Nord	24°26'31" Ost
Frankreich	Plateau de Bure	44°38'01" Nord	05°54'26" Ost
	Floirac	44°50'10" Nord	00°31'37" West
Großbritannien	Cambridge	52°09'59" Nord	00°02'20" Ost
	Damhall	53°09'22" Nord	02°32'03" West
	Jodrell Bank	53°14'10" Nord	02°18'26" West
	Knockin	52°47'24" Nord	02°59'45" West
	Pickmere	53°17'18" Nord	02°26'38" West
Italien	Medicina	44°31'14" Nord	11°38'49" Ost
	Noto	36°52'34" Nord	14°59'21" Ost
	Sardinia	39°29'50" Nord	09°14'40" Ost
Polen	Krakow Fort Skala	50°03'18" Nord	19°49'36" Ost
Russland	Dmitrov	56°26'00" Nord	37°27'00" Ost
	Kalyazin	57°13'22" Nord	37°54'01" Ost
	Pushchino	54°49'00" Nord	37°40'00" Ost
	Zelenchukskaya	43°49'53" Nord	41°35'32" Ost
Schweden	Onsala	57°23'45" Nord	11°55'35" Ost
Schweiz	Bleien	47°20'26" Nord	08°06'44" Ost
Spanien	Yebes	40°31'27" Nord	03°05'22" West
	Robledo	40°25'38" Nord	04°14'57" West
Ungarn	Penc	47°47'22" Nord	19°16'53" Ost



Die Anforderungen der EN 302729 sind generell zu beachten.

**Funkrichtlinie EN 302372**

Die Geräte entsprechen der TLPR (Tanks Level Probing Radar)-Funkrichtlinie EN 302372 und sind für den Einsatz in geschlossenen Behältern zugelassen. Für die Installation sind die Punkte a bis f in Annex E von EN 302372 zu beachten.

**FCC**

This device complies with Part 15 of the FCC rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

[Any] changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

The devices are compliant with the FCC Code of Federal Regulations, CFR 47, Part 15, Sections 15.205, 15.207, 15.209.

In addition, the devices FMR51 with antenna Horn 100 mm / 4" and FMR52 with antenna Horn 80 mm / 3" flush mount, are compliant with Section 15.256 . For these LPR (Level Probe Radar) applications the devices must be professionally installed in a downward operating position. In addition, the devices are not allowed to be mounted in a zone of 4 km around RAS stations and within a radius of 40 km around RAS stations the maximum operation height of devices is 15 m (49 ft) above ground.

## Industry Canada

## Canada CNR-Gen Section 7.1.3

This device complies with Industry Canada licence-exempt RSS standard(s). Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not interference, and (2) this device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

*Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes : (1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et (2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.*

[Any] changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

- The installation of the LPR/TLPR device shall be done by trained installers, in strict compliance with the manufacturer's instructions.
  - The use of this device is on a "no-interference, no-protection" basis. That is, the user shall accept operations of high-powered radar in the same frequency band which may interfere with or damage this device. However, devices found to interfere with primary licensing operations will be required to be removed at the user's expense.
  - This device shall be installed and operated in a completely enclosed container to prevent RF emissions, which can otherwise interfere with aeronautical navigation.
  - The installer/user of this device shall ensure that it is at least 10 km from the Dominion Astrophysical Radio Observatory (DRAO) near Penticton, British Columbia. The coordinates of the DRAO are latitude 49°19'15" N and longitude 119°37'12" W. For devices not meeting this 10 km separation (e.g., those in the Okanagan Valley, British Columbia,) the installer/user must coordinate with, and obtain the written concurrence of, the Director of the DRAO before the equipment can be installed or operated. The Director of the DRAO may be contacted at 250-497-2300 (tel.) or 250-497-2355 (fax). (Alternatively, the Manager, Regulatory Standards Industry Canada, may be contacted.)
-  ■ The FMR51T is a submodel of the FMR51 that fulfills the requirements for use as TLPR (Tank Level Probe Radar).
- The model FMR51L is a submodel of the FMR51. "L" indicates the unique option BD of the feature 070 ("Antenna") that fulfills the requirements for use as LPR (Level Probe Radar).
  - The FMR52T is a submodel of the FMR52 that fulfills the requirements for use as TLPR (Tank Level Probe Radar).
  - The model FMR52L is a submodel of the FMR52. "L" indicates the unique option BP of the feature 070 ("Antenna") that fulfills the requirements for use as LPR (Level Probe Radar).

## Japanische Funkzulassung

Die Geräte entsprechen dem Japanese Radio Law, Article 6, Section 1(1)

## CRN-Zulassung

Für einige Gerätevarianten gibt es eine CRN-Zulassung. Eine CRN-Zulassung liegt vor, wenn folgende zwei Bedingungen erfüllt sind:

- Das Gerät hat eine CSA-Zulassung (Produktstruktur: Merkmal 010 "Zulassung")
- Das Gerät hat einen CRN-zugelassenen Prozessanschluss gemäß folgender Tabelle:

Merkmal 100 der Produktstruktur	Prozessanschluss
AFJ	NPS 2" Cl.150 RF, 316/316L
AFK	NPS 2" Cl.150, PTFE >316/316L
AFM	NPS 2" Cl.150, AlloyC >316/316L
AGJ	NPS 3" Cl.150 RF, 316/316L
AGK	NPS 3" Cl.150, PTFE >316/316L
AGM	NPS 3" Cl.150, AlloyC >316/316L
AHJ	NPS 4" Cl.150 RF, 316/316L
AHK	NPS 4" Cl.150, PTFE >316/316L
AHM	NPS 4" Cl.150, AlloyC >316/316L
AJJ	NPS 6" Cl.150 RF, 316/316L
AJK	NPS 6" Cl.150, PTFE >316/316L
AJM	NPS 6" Cl.150, AlloyC >316/316L

Merkmal 100 der Produktstruktur	Prozessanschluss
AKJ	NPS 8" Cl.150 RF, 316/316L
ARJ	NPS 2" Cl.300 RF, 316/316L
ARM	NPS 2" Cl.300, AlloyC >316/316L
ASJ	NPS 3" Cl.300 RF, 316/316L
ASK	NPS 3" Cl.300, PTFE >316/316L
ASM	NPS 3" Cl.300, AlloyC >316/316L
ATJ	NPS 4" Cl.300 RF, 316/316L
ATK	NPS 4" Cl.300, PTFE>316/316L
ATM	NPS 4" Cl.300, AlloyC >316/316L
AUJ	NPS 6" Cl.300 RF, 316/316L
AUK	NPS 6" Cl.300, PTFE>316/316L
AVJ	NPS 8" Cl.300 RF, 316/316L
MRK	DIN11851 DN50 PN25 Nutmutter, PTFE>316L
MTK	DIN11851 DN80 PN25 Nutmutter, PTFE>316L
RGJ	Gewinde ANSI MNPT1-1/2, 316L
RVJ	Gewinde EN10226 R1-1/2, 316L
TDJ	Tri-Clamp ISO2852 DN51 (2"), 316L
TDK	Tri-Clamp ISO2852 DN51 (2"), PTFE>316L, 3A, EHEDG
TFJ	Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), 316L
TFK	Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), PTFE>316L, 3A, EHEDG <sup>1)</sup>
THK	Tri-Clamp ISO2852 DN101.6 (4"), PTFE>316L, 3A, EHEDG <sup>1)</sup>

1) Das CRN-Zertifikat gilt in einem eingeschränkten Druckbereich; siehe nachfolgende Tabelle.

-  Prozessanschlüsse ohne CRN-Zulassung sind in dieser Tabelle nicht aufgeführt.
  - Welche Prozessanschlüsse für ein bestimmtes Gerät verfügbar sind, ist der jeweiligen Produktstruktur zu entnehmen.
  - Für einige nicht in der Produktstruktur aufgeführte Prozessanschlüsse ist eine CRN-Zulassung auf Anfrage erhältlich.
  - Die CRN-zugelassenen Geräte werden auf dem Typenschild mit der Registrierungsnummer OF15872.5C gekennzeichnet.
-  Für die in der folgenden Tabelle aufgeführten Geräteausführungen gilt bei Vorliegen der CRN-Zulassung eine zusätzliche Druckbeschränkung. Für Geräteausführungen, die nicht in der Tabelle aufgeführt sind gilt unverändert der in Kapitel "Prozess" angegebene Druckbereich.

Produkt	Antenne <sup>1)</sup>	Prozessanschluss <sup>2)</sup>	Dichtung <sup>3)</sup>	max. Druck
FMR52		TFK: Tri-Clamp 3"		10 bar (145 psi)
		THK: Tri-Clamp 4"		10 bar (145 psi)
FMR51			D2: Graphit (HT)	100 bar (1450 psi)

- 1) Merkmal 070 der Produktstruktur  
 2) Merkmal 100 der Produktstruktur  
 3) Merkmal 090 der Produktstruktur

## Test, Zeugnis

Merkmal 580 "Test, Zeugnis"	Bezeichnung
JA	3.1 Materialnachweis, mediumberührte metallische Teile, EN10204-3.1 Abnahmeprüfzeugnis
JB	Konformitätserklärung NACE MR0175, mediumberührte metallische Teile
JD	3.1 Materialnachweis, drucktragende Teile, EN10204-3.1 Abnahmeprüfzeugnis
JE	Konformitätserklärung NACE MR0103, mediumberührte metallische Teile
JF	Konformitätserklärung AD2000, mediumberührte metallische Teile: Materialkonformität für alle metallisch prozessberührenden/drucktragenden Teile nach AD2000 (Merkblätter W2, W9, W10)
KD	Heliumlecktest, internes Verfahren, Abnahmeprüfzeugnis
KE	Druckprüfung, internes Verfahren, Abnahmeprüfzeugnis
KG	3.1 Materialnachweis+PMI-Test (XRF), internes Verfahren, mediumberührte metallische Teile, EN10204-3.1 Abnahmeprüfzeugnis
KP	Farbeindringprüfung AD2000-HP5-3(PT), mediumberührte/drucktragende metallische Teile, Abnahmeprüfzeugnis
KQ	Farbeindringprüfung ISO23277-1 (PT), mediumberührte/drucktragende metallische Teile, Abnahmeprüfzeugnis
KR	Farbeindringprüfung ASME VIII-1 (PT), mediumberührte/drucktragende metallische Teile, Abnahmeprüfzeugnis
KS	Schweisssdokumentation, mediumberührende/drucktragende Nähte bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zeichnung</li> <li>▪ WPQR (Welding Procedure Qualification Report)</li> <li>▪ WPS (Welding Process Specification)</li> <li>▪ Herstellererklärung</li> </ul>
KV	Konformitätserklärung ASME B31.3: Die Konstruktion, das verwendete Material, die Druck- und Temperaturbereiche und die Kennzeichnung der Geräte entsprechen den Anforderungen der ASME B31.3



Testberichte, Erklärungen und Materialprüfzeugnisse werden elektronisch im *W@M Device Viewer* zur Verfügung gestellt:

Seriennummer vom Typenschild eingeben ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))

Das betrifft die Optionen folgender Bestellmerkmale:

- 550 "Kalibration"
- 580 "Test, Zeugnis"
- 590 "Weitere Zulassung", Option LW: "CoC-ASME BPE"

**Produktdokumentation auf Papier**

Optional können Testberichte, Erklärungen und Materialprüfzeugnisse über Bestellmerkmal 570 "Dienstleistung", Option I7 „Produktdokumentation auf Papier“ als Papiausdruck bestellt werden. Die Dokumente werden dann der Ware beigelegt.

**Externe Normen und Richtlinien**

- EN 60529  
Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
- EN 61010-1  
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
- IEC/EN 61326  
"Emission gemäß Anforderungen für Klasse A". Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen).
- NAMUR NE 21  
Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln der Prozess- und Labortechnik
- NAMUR NE 43  
Vereinheitlichung des Signalpegels für die Ausfallinformation von digitalen Messumformern mit analogem Ausgangssignal.
- NAMUR NE 53  
Software von Feldgeräten und signalverarbeitenden Geräten mit Digitalelektronik
- NAMUR NE 107  
Statuskategorisierung gemäß NE107
- NAMUR NE 131  
Anforderungen an Feldgeräte für Standardanwendungen
- IEC61508  
Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme

---

## Bestellinformationen

---

### Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind bei der nächstgelegenen Vertriebsorganisation [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) oder im Produktkonfigurator unter [www.endress.com](http://www.endress.com) verfügbar:

1. Corporate klicken
2. Land auswählen
3. Products klicken
4. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen
5. Produktseite öffnen

Die Schaltfläche Konfiguration rechts vom Produktbild öffnet den Produktkonfigurator.



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

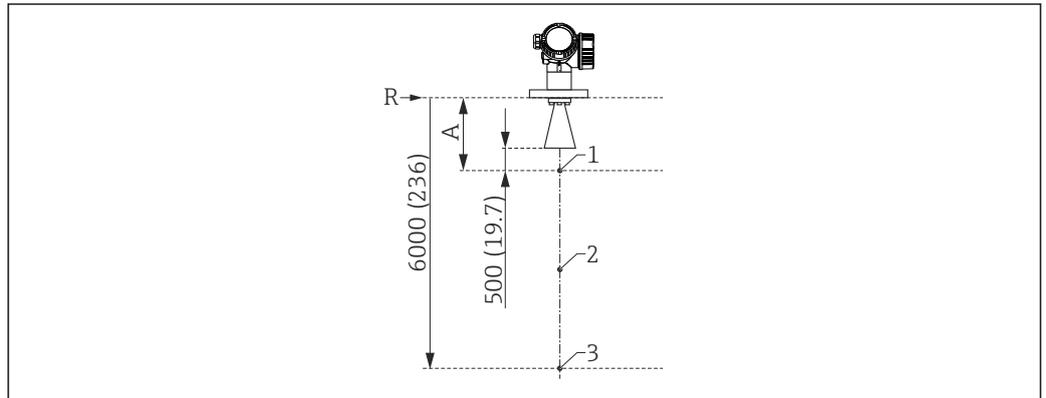
- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat
- Direkte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

**3-Punkt Linearitätsprotokoll**



Die folgenden Hinweise sind zu beachten, wenn im Merkmal 550 ("Kalibration") die Option F3 ("3-Punkt Linearitätsprotokoll") gewählt wurde.

Die 3 Punkte des Linearitätsprotokoll sind wie folgt festgelegt:



A0023272

47 Punkte des 3-Punkt-Linearitätsprotokoll; Maßeinheit: mm (in)

- A Abstand vom Referenzpunkt R zum ersten Messpunkt
- R Referenzpunkt der Messung
- 1 Erster Messpunkt
- 2 Zweiter Messpunkt (in der Mitte zwischen erstem und drittem Messpunkt)
- 3 Dritter Messpunkt

Messpunkt	Position
1. Messpunkt	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Im Abstand A vom Referenzpunkt</li> <li>▪ A = Antennenlänge + ggf. Antennenverlängerung + 500 mm (19,7 in)</li> <li>▪ Mindestabstand: <math>A_{\min} = 1\,000\text{ mm}</math> (39,4 in)</li> </ul>
2. Messpunkt	Zentral zwischen 1. und 3. Messpunkt
3. Messpunkt	6 000 mm (236 in) unterhalb des Referenzpunkts R



Die Position der Messpunkte kann um  $\pm 1\text{ cm}$  ( $\pm 0,04\text{ in}$ ) variieren.



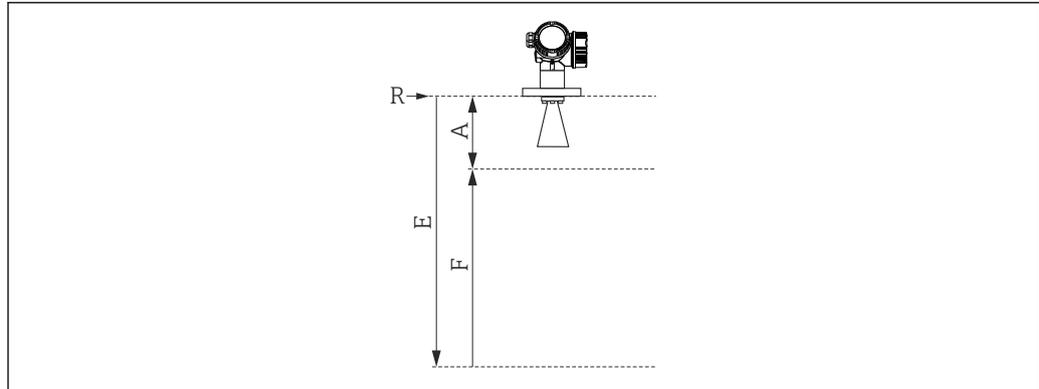
Die Linearitätsprüfung erfolgt unter Referenzbedingungen.

**5-Punkt-Linearitätsprotokoll**

 Die folgenden Hinweise sind zu beachten, wenn im Merkmal 550 ("Kalibration") die Option F4 ("5-Punkt Linearitätsprotokoll") gewählt wurde.

Die 5 Punkte des Linearitätsprotokolls sind gleichmäßig über den Messbereich (0% - 100%) verteilt. Zur Festlegung des Messbereichs müssen **Abgleich Leer** (E) und **Abgleich Voll** (F) angegeben werden <sup>2)</sup>.

Bei der Wahl von E und F sind folgende Einschränkungen zu berücksichtigen:



A0017983

Ausführung	Mindestabstand zwischen Referenzpunkt R und 100%-Marke	Minimale Spanne	Maximalwert für "Abgleich Leer"
FMR51/FMR52 Ohne Antennenverlängerung	$A \geq \text{Antennenlänge} + 200 \text{ mm (8 in)}^1$	$F \geq 400 \text{ mm (16 in)}$	$E \leq 24 \text{ m (79 ft)}$
FMR51 mit 100 mm Antennenverlängerung <sup>2)</sup>	$A \geq \text{Antennenlänge} + \text{Antennenverlängerung} 100 \text{ mm (4 in)} + 200 \text{ mm (8 in)}^1$		
FMR51 mit variabler Antennenverlängerung <sup>3)</sup>	$A \geq \text{Antennenlänge} + \text{maximale Antennenverlängerung } 1000 \text{ mm (40 in)}^4 + 200 \text{ mm (8 in)}$		

1) Mindestwert:  $A \geq 400 \text{ mm (16 in)}$

2) Merkmal 610 "Zubehör montiert" Option OM

3) Merkmal 610 "Zubehör montiert" Option OU oder OV

4) Dieser Wert gilt unabhängig von der tatsächlichen Größe der Antennenverlängerung.

 Die Linearitätsprüfung erfolgt unter Referenzbedingungen.

 Die gewählten Werte von **Abgleich Leer** und **Abgleich Voll** werden nur für die Erstellung des Linearitätsprotokolls verwendet. Anschließend werden sie auf die zur jeweiligen Antenne gehörende Werkseinstellung zurückgesetzt. Falls hiervon abweichende Werte gewünscht sind, müssen diese als kundenspezifische Parametrierung bestellt werden.

2) Wenn diese Angaben fehlen, werden stattdessen antennenabhängige Standardwerte verwendet.

**Kundenspezifische Parametrierung**

Falls im Merkmal 570: "Dienstleistung" die Option IJ: "Kundenspezifische Parametrierung HART", IK "Kundenspezifische Parametrierung PA" oder IL "Kundenspezifische Parametrierung FF" gewählt wurde, können für folgende Parameter vom Standard abweichende Voreinstellungen gewählt werden:

Parameter	Kommunikationsart	Auswahlliste / Wertebereich
Setup → Längeneinheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HART</li> <li>■ PA</li> <li>■ FF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ in</li> <li>■ ft</li> <li>■ mm</li> <li>■ m</li> </ul>
Setup → Abgleich Leer	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HART</li> <li>■ PA</li> <li>■ FF</li> </ul>	max. 70 m (230 ft)
Setup → Abgleich Voll	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HART</li> <li>■ PA</li> <li>■ FF</li> </ul>	max. < 70 m (230 ft)
Setup → Erweitert. Setup → Stromausg. 1/2 → Dämpfung	HART	0 ... 999,9 s
Setup → Erweitert. Setup → Stromausg. 1/2 → Fehlerverhalten	HART	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Min</li> <li>■ Max</li> <li>■ Letzter gültiger Wert</li> </ul>
Experte → Komm. → HART-Konfig. → Burst-Modus	HART	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aus</li> <li>■ An</li> </ul>

**Messstelle (TAG)**

<b>Bestellmerkmal</b>	895: Kennzeichnung
<b>Option</b>	Z1: Messstelle (TAG), siehe Zusatzspez.
<b>Ort der Messstellenkennzeichnung</b>	Zu wählen in der Zusatzspezifikation: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Anhängeschild Edelstahl</li> <li>■ Papierklebeschild</li> <li>■ Beigestelltes Schild</li> <li>■ RFID TAG</li> <li>■ RFID TAG + Anhängeschild Edelstahl</li> <li>■ RFID TAG + Papierklebeschild</li> <li>■ RFID TAG + Beigestelltes Schild</li> </ul>
<b>Definition der Messstellenbezeichnung</b>	Anzugeben in der Zusatzspezifikation: 3 Zeilen zu je maximal 18 Zeichen  Die angegebene Messstellenbezeichnung erscheint auf dem gewähmten Schild und/oder dem RFID TAG.
<b>Kennzeichnung im Elektronischen Typenschild (ENP)</b>	Die ersten 32 Zeichen der Messstellenbezeichnung
<b>Kennzeichnung auf dem Anzeigemodul</b>	Die ersten 12 Zeichen der Messstellenbezeichnung

**Dienstleistungen**

Folgende Dienstleistungen können über die Bestellstruktur im Produktkonfigurator ausgewählt werden:

- LABS-frei (LABS = lackbenetzungszerstörende Substanzen)
- Kundenspezifische Parametrierung HART
- Kundenspezifische Parametrierung PA
- Kundenspezifische Parametrierung FF
- Ohne Tooling DVD (FieldCare)
- Produktdokumentation auf Papier

---

## Anwendungspakete

---

### Heartbeat Diagnostics

#### Verfügbarkeit

Verfügbar in allen Geräteausführungen.

#### Funktion

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

#### Vorteile

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

#### Detaillierte Beschreibung

Siehe Betriebsanleitung des Geräts; Kapitel "Diagnose und Störungsbehebung"

## Heartbeat Verification

### Verfügbarkeit

Verfügbar für folgende Ausprägungen von Merkmal 540 "Anwendungspaket":

- EH: Heartbeat Verification + Monitoring
- EJ: Heartbeat Verification

### Überprüfung der Gerätefunktionalität auf Anforderung

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

### Vorteile

- Ein Zugang zum Messgerät im Feld zur Nutzung der Funktionalität ist nicht erforderlich.
- Der DTM<sup>3)</sup> stößt die Verifikation im Gerät an und interpretiert die Resultate. Es sind keine besonderen Anwenderkenntnisse erforderlich.
- Der Verifikationsbericht kann als Nachweis von Qualitätsmaßnahmen an eine dritte Partei genutzt werden.
- **Heartbeat Verification** kann andere Wartungsarbeiten (z.B. periodische Überprüfung) ersetzen oder deren Prüfintervalle verlängern.

### SIL-/WHG-verriegelte Geräte<sup>4)</sup>

- Das Modul **Heartbeat Verification** enthält einen Wizard für die Wiederholungsprüfung, die bei folgenden Anwendungen in angemessenen Abständen erforderlich ist:
  - SIL (IEC61508/IEC61511)
  - WHG (Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts)
- Die Durchführung der Wiederholungsprüfung setzt ein SIL-/WHG-verriegeltes Gerät voraus.
- Der Wizard kann über FieldCare, DeviceCare oder ein DTM-basiertes Leitsystem genutzt werden.

 Bei SIL- und WHG-verriegelten Geräten ist eine Verifikation ohne zusätzliche Maßnahmen (z.B. Überbrücken des Ausgangstroms) **nicht** möglich, da bei der anschließenden SIL/WHG-Neuverriegelung der Ausgangstrom simuliert (Erhöhte Parametriersicherheit) oder der Füllstand manuell angefahren werden muss (Expert Mode).

### Detaillierte Beschreibung

 SD01871F

---

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

4) Nur relevant für Geräte mit SIL- oder WHG-Zulassung: Bestellmerkmal 590 ("Weitere Zulassung"), Option LA ("SIL") oder LC ("WHG").

## Heartbeat Monitoring

### Verfügbarkeit

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

### Funktion

- Zusätzlich zu den Verifikationsparametern werden die zugehörige Parameterwerte protokolliert.
- Bestehende Messgrößen, wie zum Beispiel die Echoamplitude, werden in den Wizards **Schaumerkennung** und **Ansatzerkennung** verwendet.



Bei Micropilot FMR6x können die Wizards **Schaumerkennung** und **Ansatzerkennung** nicht gemeinsam verwendet werden.

### Assistent "Schaumerkennung"

- Das Modul Heartbeat Monitoring enthält den Assistent **Schaumerkennung**.
- Mit diesem Wizard kann die automatische Schaumerkennung konfiguriert werden, die Schaum auf der Produktoberfläche anhand der verringerten Signalamplitude erkennt. Die Schaumerkennung lässt sich mit einem Schaltausgang verknüpfen, um z.B. einen Sprinkler zu steuern, der den Schaum auflöst.
- Dieser Wizard kann über FieldCare, DeviceCare oder ein DTM-basiertes Leitsystem genutzt werden.

### Assistent "Ansatzerkennung"

- Das Modul Heartbeat Monitoring enthält den Assistent **Ansatzerkennung**.
- Mit dem Wizard kann die automatische Ansatzerkennung konfiguriert werden, die Ansatz an der Antenne anhand der vergrößerten Fläche des Einkopplungssignals erkennt. Die Ansatzerkennung lässt sich mit einem Schaltausgang verknüpfen, um z.B. ein Druckluftsystem zur Reinigung der Antenne zu steuern.
- Dieser Wizard kann über FieldCare, DeviceCare oder ein DTM-basiertes Leitsystem genutzt werden.

### Vorteile

- Frühzeitige Erkennung von Veränderungen (Trends) zur Sicherstellung der Anlagenverfügbarkeit und Produktqualität.
- Nutzung der Information zur vorausschauenden Planung von Maßnahmen (z.B. Reinigung/Wartung).
- Identifikation unerwünschter Prozessbedingungen als Basis zur Optimierung der Anlage und der Prozesse.
- Automatisierte Steuerung von Maßnahmen zur Beseitigung von Schaum oder Ansatz.

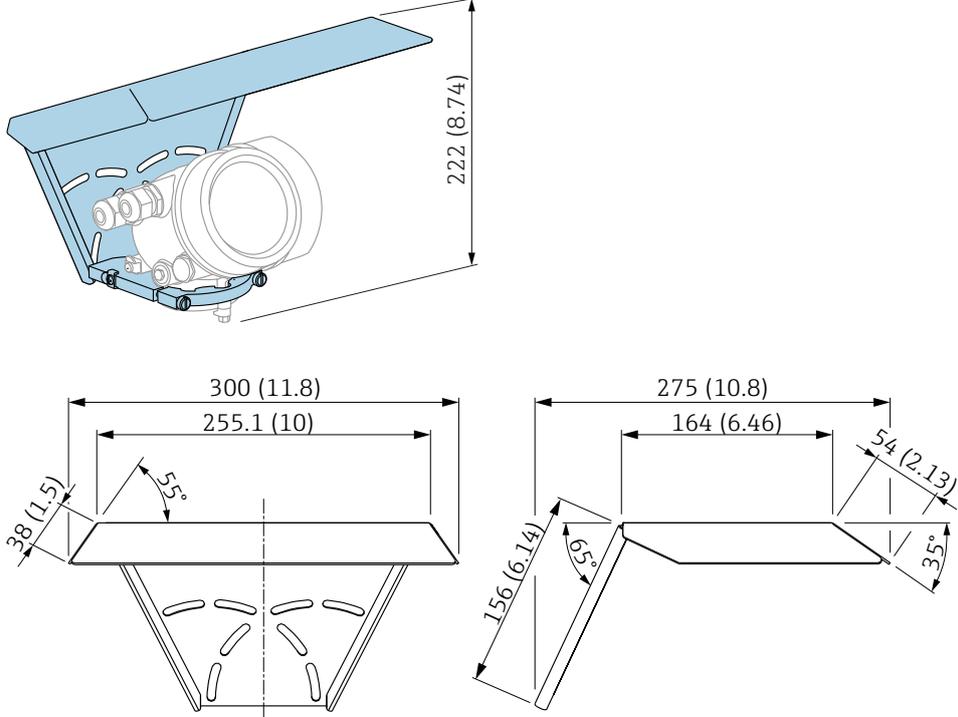
### Detaillierte Beschreibung



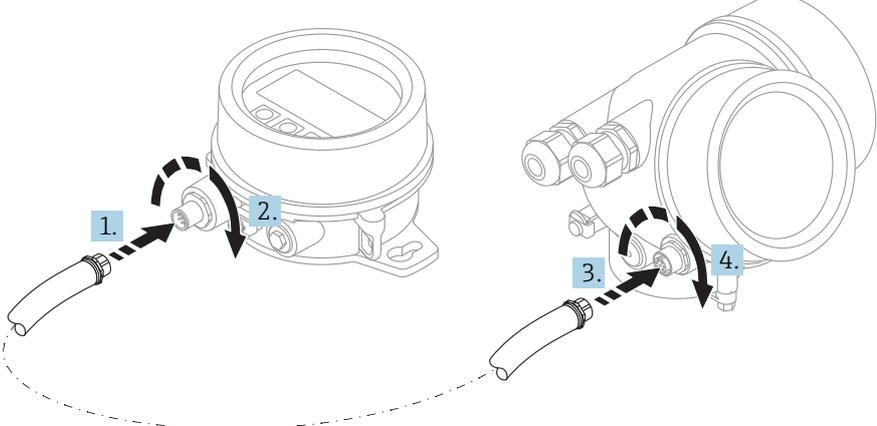
SD01871F

## Zubehör

### Gerätespezifisches Zubehör Wetterschutzhaube

Zubehör	Beschreibung
Wetterschutzhaube	 <p data-bbox="1476 728 1524 750">A0015466</p> <p data-bbox="1476 1142 1524 1164">A0015472</p> <p data-bbox="414 1164 877 1198">  48 <i>Wetterschutzhaube; Maßeinheit: mm (in)</i> </p> <p data-bbox="414 1220 1500 1299">  Die Wetterschutzhaube kann zusammen mit dem Gerät bestellt werden (Produktstruktur, Merkmal 620 "Zubehör beigelegt", Option PB "Wetterschutzhaube"). Alternativ ist sie als Zubehör erhältlich; Bestellnummer 71162242.                 </p>

## Abgesetzte Anzeige FHX50

Zubehör	Beschreibung
Abgesetzte Anzeige FHX50	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0019128</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Werkstoff: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kunststoff PBT</li> <li>▪ 316L/1.4404</li> <li>▪ Aluminium</li> </ul> </li> <li>▪ Schutzart: IP68 / NEMA 6P und IP66 / NEMA 4x</li> <li>▪ Passend für die Anzeigemodule: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SD02 (Drucktasten)</li> <li>▪ SD03 (Touch control)</li> </ul> </li> <li>▪ Verbindungskabel: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mitgeliefertes Kabel bis 30 m (98 ft)</li> <li>▪ Kundenseitiges Standardkabel bis 60 m (196 ft)</li> </ul> </li> <li>▪ Umgebungstemperatur: -40 ... 80 °C (-40 ... 176 °F)</li> <li>▪ Umgebungstemperatur (Option): -50 ... 80 °C (-58 ... 176 °F)<sup>1)</sup></li> </ul> <p> <span style="font-size: small;">i</span> ▪ Wenn die abgesetzte Anzeige verwendet werden soll, muss das Gerät in der Ausführung "Vorbereitet für Anzeige FHX50" bestellt werden (Merkmal 030, Ausprägung L, M oder N). Beim FHX50 muss im Merkmal 050: "Ausführung Messgerät" die Option A: "Vorbereitet für Anzeige FHX50" gewählt werden. </p> <p> <span style="font-size: small;">i</span> ▪ Wenn ein Messgerät nicht in der Ausführung "Vorbereitet für Anzeige FHX50" bestellt wurde und mit einem FHX50 nachgerüstet werden soll, muss bei FHX50 im Merkmal 050: "Ausführung Messgerät" die Ausprägung B: "Nicht vorbereitet für Anzeige FHX50" bestellt werden. In diesem Fall wird zusammen mit dem FHX50 ein Nachrüstset für das Gerät geliefert, mit dem dieses für die Verwendung des FHX50 vorbereitet werden kann. </p> <p> <span style="font-size: small;">i</span> Bei Transmittern mit Zulassung kann die Verwendung des FHX50 eingeschränkt sein. Ein Gerät darf nur dann mit FHX50 nachgerüstet werden, wenn in den zugehörigen Sicherheitshinweisen (XA) unter <i>Grundspezifikationen</i>, Position 4 "Anzeige, Bedienung" die Option L, M oder N ("Vorbereitet für FHX50") aufgeführt ist. Beachten Sie zusätzlich die Sicherheitshinweise (XA) des FHX50. </p> <p> <span style="font-size: small;">i</span> Kein Nachrüsten bei Transmittern mit: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zulassung für den Einsatz in Bereichen mit brennbaren Stäuben (Staub-Ex-Zulassung)</li> <li>▪ Zündschutzart Ex nA</li> </ul> </p> <p> <span style="font-size: small;">i</span> Für Einzelheiten siehe Dokument SD01007F. </p>

1) Dieser Bereich gilt, wenn in Bestellmerkmal 580 "Test, Zeugnis" die Option JN "Umgebungstemperatur Messumformer -50 °C (-58 °F)" gewählt wurde. Wenn die Temperatur dauerhaft unter -40 °C (-40 °F) liegt, ist mit erhöhten Ausfallraten zu rechnen.

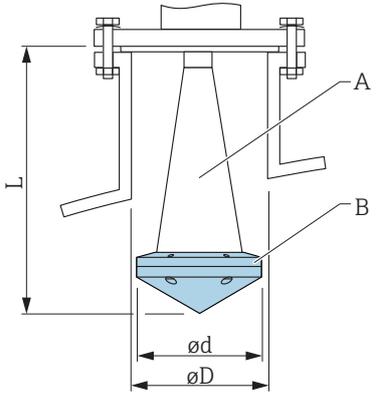
**Hornschutz für Hornantenne**



Dieser Abschnitt gilt **nicht** für folgende Optionen von Bestellmerkmal 610 "Zubehör montiert".

- OU: ...mm Antennenverlängerung
- OV: ... inch Antennenverlängerung

Für diese Fälle den Hornschutz für Hornantenne mit variabler Antennenverlängerung verwenden.

Zubehör	Beschreibung
Hornschutz für Hornantenne 80 mm (3 in) oder 100 mm (4 in)	 <p>A Hornantenne des Micropilot (nicht im Lieferumfang des Hornschutzes enthalten)                  B Hornschutz                  ød Durchmesser Hornschutz (siehe untenstehende Tabelle)                  øD Minimaler Stützendurchmesser (siehe untenstehende Tabelle)                  L Länge von Antenne mit Hornschutz (siehe untenstehende Tabelle)</p> <p>Für Einzelheiten siehe die Montageanleitung SD01084F.</p> <p><b>Prozessbedingungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Maximaler Behälterdruck: 0,5 bar (7,252 psi)</li> <li>▪ Maximale Prozesstemperatur: 130 °C (266 °F)</li> </ul> <p> Explosionsgefahr                  Elektrostatische Aufladung des Hornschutzes vermeiden.</p>

A0019143

*Hornschutz für FMR51*

Antenne <sup>1)</sup>	Bestellnummer Hornschutz	Abmessungen Antenne + Hornschutz		
		L <sup>2)</sup>	ød	øD
BC: Horn 80mm/3"	71105890	238 mm (9,4 in)	96 mm (3,78 in)	≥ DN100
BD: Horn 100mm/4"	71105889	302 mm (11,9 in)	116 mm (4,57 in)	≥ DN150

1) Merkmal 070 der Produktstruktur

2) Für Antennen mit variabler Antennenverlängerung (Bestellmerkmal 610, Option OU oder OV) ergibt sich eine abweichende Länge



Der Hornschutz kann auch zusammen mit dem Gerät bestellt werden. Produktstruktur: Merkmal 610 "Zubehör montiert", Option OW "Hornschutz, PTFE".

### Hornschutz für Hornantenne mit variabler Antennenverlängerung



Dieser Abschnitt gilt für folgende Optionen von Bestellmerkmal 610 "Zubehör montiert":

- OU: ...mm Antennenverlängerung
- OV: ... inch Antennenverlängerung

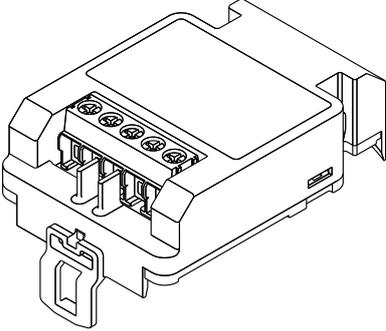
Zubehör	Beschreibung
Hornschutz für Hornantenne 80 mm (3 in) oder 100 mm (4 in)	<p>A Antennenverlängerung (nicht im Lieferumfang des Hornschutzes enthalten)  B Hornantenne des Micropilot (nicht im Lieferumfang des Hornschutzes enthalten)  C Hornschutz  ød Durchmesser Hornschutz (siehe untenstehende Tabelle)  øD Minimaler Stützendurchmesser (siehe untenstehende Tabelle)  L Länge von Antenne mit Hornschutz (siehe untenstehende Tabelle)</p> <p style="text-align: right;">A0027190</p>

### Hornschutz für FMR51 mit variabler Antennenverlängerung

Antenne <sup>1)</sup>	Bestellnummer Hornschutz	Abmessungen Antenne + Hornschutz		
		L	ød	øD
BC: Horn 80mm/3"	71105890	203 mm (8 in)	96 mm (3,78 in)	≥ DN100
BD: Horn 100mm/4"	71105889	267 mm (10,5 in)	116 mm (4,57 in)	≥ DN150

1) Merkmal 070 der Produktstruktur

## Überspannungsschutz

Zubehör	Beschreibung
Überspannungsschutz für 2-Leiter-Geräte OVP10 (1-Kanal) OVP20 (2-Kanal)	<div style="text-align: right; font-size: small;">A0021734</div>  <p><b>Technische Daten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Widerstand pro Kanal: <math>2 * 0,5 \Omega_{\max}</math></li> <li>■ Schwellengleichspannung: 400 ... 700 V</li> <li>■ Schwellenstoßspannung: &lt; 800 V</li> <li>■ Kapazität bei 1 MHz: &lt; 1,5 pF</li> <li>■ Nennableitstrom (8/20 <math>\mu</math>s): 10 kA</li> <li>■ Passend für Leiterquerschnitte: 0,2 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (24 ... 14 AWG)</li> </ul> <p><b>i</b> <b>Bestellung mit Gerät</b>            Vorzugsweise wird das Überspannungsschutzmodul direkt mit dem Gerät bestellt. Siehe Produktstruktur, Merkmal 610 "Zubehör montiert", Option NA "Überspannungsschutz". Eine getrennte Bestellung ist nur bei Nachrüstung erforderlich.</p> <p><b>i</b> <b>Bestellnummern für Nachrüstung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Für 1-Kanal-Geräte (Merkmal 020, Option A):                OVP10: 71128617</li> <li>■ Für 2-Kanal-Geräte (Merkmal 020, Optionen B, C, E oder G)                OVP20: 71128619</li> </ul> <p><b>Gehäusedeckel für Nachrüstung</b>            Damit bei Verwendung des Überspannungsschutzmoduls die nötigen Sicherheitsabstände eingehalten werden, muss bei Nachrüstung auch der Gehäusedeckel ausgetauscht werden. Abhängig vom Gehäusotyp kann der passende Deckel unter folgender Materialnummer bestellt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gehäuse GT18: Deckel 71185516</li> <li>■ Gehäuse GT19: Deckel 71185518</li> <li>■ Gehäuse GT20: Deckel 71185516</li> </ul> <p><b>i</b> <b>Einschränkung bei Nachrüstung</b>            Abhängig von der Zulassung des Transmitters kann die Verwendung des OVP-Moduls eingeschränkt sein. Ein Gerät darf nur dann mit dem OVP-Modul nachgerüstet werden, wenn in den zugehörigen Sicherheitshinweisen (XA) unter <i>Optionale Spezifikationen</i> die Option NA (Überspannungsschutz) aufgeführt ist.</p> <p><b>i</b> Für Einzelheiten siehe SD01090F.</p>

### Gasdichte Durchführung

Chemisch inerte Glasdurchführung; verhindert das Eindringen von Gasen in Elektronikgehäuse

Zu bestellen mit dem Gerät: Produktstruktur, Merkmal 610 "Zubehör montiert", Option NC "Gasdichte Durchführung"

## Bluetoothmodul für HART-Geräte

Zubehör	Beschreibung
Bluetoothmodul	<div data-bbox="327 318 973 761" style="text-align: center;"> </div> <div data-bbox="1380 768 1436 784" style="text-align: right; font-size: small;">A0036493</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einfache und schnelle Einrichtung über SmartBlue (App)</li> <li>▪ Keine zusätzlichen Werkzeuge oder Adapter erforderlich</li> <li>▪ Signalkurve über SmartBlue (App)</li> <li>▪ Verschlüsselte Single Point-to-Point Datenübertragung (Fraunhofer-Institut getestet) und passwortgeschützte Kommunikation via Bluetooth® wireless technology</li> <li>▪ Reichweite unter Referenzbedingungen: &gt; 10 m (33 ft)</li> </ul> <p><b>i</b> Bei Verwendung des Bluetooth-Moduls erhöht sich die minimale Versorgungsspannung des Geräts um bis zu 3 V.</p> <p><b>i</b> <b>Bestellung mit Gerät</b> Vorzugsweise wird das Bluetoothmodul direkt mit dem Gerät bestellt. Siehe Produktstruktur, Merkmal 610 "Zubehör montiert", Option NF "Bluetooth". Eine getrennte Bestellung ist nur bei Nachrüstung erforderlich.</p> <p><b>i</b> <b>Bestellnummern für Nachrüstung</b> Bluetooth Modul (BT10): 71377355</p> <p><b>i</b> <b>Einschränkung bei Nachrüstung</b> Abhängig von der Zulassung des Transmitters kann die Verwendung des Bluetoothmodul eingeschränkt sein. Ein Gerät darf nur dann mit dem Bluetoothmodul nachgerüstet werden, wenn in den zugehörigen Sicherheitshinweisen (XA) unter <i>Optionale Spezifikationen</i> die Option NF (Bluetoothmodul) aufgeführt ist.</p> <p><b>i</b> Für Einzelheiten siehe SD02252F.</p>

**Kommunikationsspezifisches  
Zubehör**

**Commubox FXA195 HART**

Für die eigensichere HART-Kommunikation mit FieldCare über die USB-Schnittstelle



Für Einzelheiten: Dokument "Technische Information" TI00404F

**Commubox FXA291**

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

Bestellnummer: 51516983



Für Einzelheiten: Dokument "Technische Information" TI00405C

**HART Loop Converter HMX50**

Dient zur Auswertung und Umwandlung von dynamischen HART-Prozessvariablen in analoge Stromsignale oder Grenzwerte

Bestellnummer: 71063562



Für Einzelheiten: Dokument "Technische Information" TI00429F und Betriebsanleitung BA00371F

**WirelessHART Adapter SWA70**

- Dient zur drahtlosen Anbindung von Feldgeräten
- Der WirelessHART Adapter ist leicht auf Feldgeräten und in bestehende Infrastruktur integrierbar, bietet Daten- und Übertragungssicherheit und ist zu anderen Wireless-Netzwerken parallel betreibbar



Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00061S

**Connect Sensor FXA30 / FXA30B**

Vollständig integriertes, mit Batterie betriebenes Gateway für einfache Anwendungen mit SupplyCare Hosting. Bis zu 4 Feldgeräte mit 4 ... 20 mA Kommunikation (FXA30 / FXA30B), serial Modbus (FXA30B) oder HART (FXA30B) können angeschlossen werden. Robust und für jahrelangen Batteriebetrieb geeignet, bietet es sich für Fernüberwachung an abgelegenen Orten an. Version mit LTE (nur USA, Canada und Mexico) oder 3G Mobilfunkübertragung für weltweite Kommunikation.



Zu Einzelheiten: Dokumente "Technische Information" TI01356S und Betriebsanleitung BA01710S

**Fieldgate FXA42**

Fieldgates ermöglichen die Kommunikation zwischen angeschlossenen 4...20 mA, Modbus RS485 sowie Modbus TCP Geräten und SupplyCare Hosting oder SupplyCare Enterprise. Die Signalübertragung erfolgt dabei wahlweise über Ethernet TCP/IP, WLAN oder Mobilfunk (UMTS). Erweiterte Automatisierungsmöglichkeiten, wie ein integrierter Web-PLC, OpenVPN und andere Funktionen stehen zur Verfügung.



Zu Einzelheiten: Dokumente "Technische Information" TI01297S und Betriebsanleitung BA01778S.

**SupplyCare Enterprise SCE30B**

Bestandsführungssoftware, die Füllstand, Volumen, Masse, Temperatur, Druck, Dichte oder weitere Parameter von Tanks anzeigt. Die Parameter werden mit Hilfe von Gateways vom Typ Fieldgate FXA42, Connect Sensor FXA30B oder weiteren erfasst und übertragen.

Diese webbasierte Software wird auf einem lokalen Server installiert und kann auch mit mobilen Endgeräten wie Smartphones oder Tablet PCs angezeigt und bedient werden.



Zu Einzelheiten: Dokumente Technische Information TI01228S und Betriebsanleitung BA00055S

**SupplyCare Hosting SCH30**

Bestandsführungssoftware, die Füllstand, Volumen, Masse, Temperatur, Druck, Dichte oder weitere Parameter von Tanks anzeigt. Die Parameter werden mit Hilfe von Gateways vom Typ Fieldgate FXA42, Connect Sensor FXA30B oder weiteren erfasst und übertragen.

SupplyCare Hosting wird als Hosting-Dienstleistung (Software as a Service, SaaS) angeboten. Im Endress+Hauser Portal werden dem Nutzer die Daten über das Internet zur Verfügung gestellt.



Zu Einzelheiten: Dokumente Technische Information TI01229S und Betriebsanleitung BA00050S

**Field Xpert SFX350**

Field Xpert SFX350 ist ein mobiler Computer für die Inbetriebnahme und Wartung. Er ermöglicht eine effiziente Gerätekonfiguration und Diagnose für HART und FOUNDATION Fieldbus Geräte im **Nicht-Ex-Bereich**.



Für Einzelheiten: Betriebsanleitung BA01202S

**Field Xpert SFX370**

Field Xpert SFX370 ist ein mobiler Computer für die Inbetriebnahme und Wartung. Er ermöglicht eine effiziente Gerätekonfiguration und Diagnose für HART und FOUNDATION Fieldbus Geräte im **Nicht-Ex-Bereich** und **Ex-Bereich**.



Für Einzelheiten: Betriebsanleitung BA01202S

**Servicespezifisches Zubehör****DeviceCare SFE100**

Konfigurationswerkzeug für HART-, PROFIBUS- und FOUNDATION Fieldbus-Feldgeräte



Technische Information TI01134S

**FieldCare SFE500**

FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool

Es kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in Ihrer Anlage konfigurieren und unterstützt Sie bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt es darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, deren Zustand zu kontrollieren.



Technische Information TI00028S

**Systemkomponenten****Bildschirmschreiber Memograph M**

Der Bildschirmschreiber Memograph M liefert Informationen über alle relevanten Prozessgrößen. Messwerte werden sicher aufgezeichnet, Grenzwerte überwacht und Messstellen analysiert. Die Datenspeicherung erfolgt im 256 MB großen internen Speicher und zusätzlich auf SD-Karte oder USB-Stick.



Technische Information TI00133R und Betriebsanleitung BA00247R

**RN221N**

Speisetrenner mit Hilfsenergie zur sicheren Trennung von 4 ... 20 mA Normsignalstromkreisen. Verfügt über bidirektionale HART-Übertragung.



Technische Information TI00073R und Betriebsanleitung BA00202R

**RN221**

Speisegerät zur Stromversorgung von zwei 2-Leiter Messgeräten ausschließlich im Nicht-Ex Bereich. Über die HART-Kommunikationsbuchsen ist eine bidirektionale Kommunikation möglich.



Technische Information TI00081R und Kurzanleitung KA00110R

## Ergänzende Dokumentation

Im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)) sind folgende Dokumententypen verfügbar:



Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:

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

**Kurzanleitung (KA)****Schnell zum 1. Messwert**

Die Anleitung liefert alle wesentlichen Informationen von der Warenannahme bis zur Erstinbetriebnahme.

---

**Betriebsanleitung (BA)**

**Ihr Nachschlagewerk**

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

---

**Sicherheitshinweise (XA)**

Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise (XA) bei. Diese sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung.



Auf dem Typenschild ist angegeben, welche Sicherheitshinweise (XA) für das jeweilige Gerät relevant sind.



71485856

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

---