

# Technische Information Micropilot FMR53, FMR54

## Freistrahlenendes Radar

### Füllstandmessung in Flüssigkeiten



#### Anwendungsbereich

- Kontinuierliche, berührungslose Füllstandmessung von Flüssigkeiten, Pasten und Schlämmen
- Stabantenne (FMR53); Horn- oder Planarantenne (FMR54)
- Maximaler Messbereich: 20 m (66 ft);  
bei FMR54 mit Planarantenne im Schwallrohr: 38 m (125 ft)
- Prozesstemperatur: -196 ... +400 °C (-321 ... +752 °F)
- Prozessdruck: -1 ... +160 bar (-14,5 ... +2 320 psi)
- Genauigkeit: ± 6 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>49</b>
Dokumentfunktion . . . . .	4	Temperaturbereich . . . . .	49
Verwendete Symbole . . . . .	4	Temperaturgrenze . . . . .	49
<b>Begriffe und Abkürzungen</b> . . . . .	<b>5</b>	Lagerungstemperatur . . . . .	58
<b>Eingetragene Marken</b> . . . . .	<b>6</b>	Klimaklasse . . . . .	58
<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> . . . . .	<b>7</b>	Einsatzhöhe nach IEC61010-1 Ed.3 . . . . .	59
Messprinzip . . . . .	7	Schutzart . . . . .	59
<b>Eingang</b> . . . . .	<b>9</b>	Schwingungsfestigkeit . . . . .	59
Messgröße . . . . .	9	Reinigung der Antenne . . . . .	59
Messbereich . . . . .	9	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) . . . . .	59
Arbeitsfrequenz . . . . .	12	<b>Prozess</b> . . . . .	<b>60</b>
Sendeleistung . . . . .	12	Prozesstemperatur, Prozessdruck . . . . .	60
<b>Ausgang</b> . . . . .	<b>13</b>	<b>Konstruktiver Aufbau</b> . . . . .	<b>63</b>
Ausgangssignal . . . . .	13	Abmessungen . . . . .	63
Ausfallsignal . . . . .	14	Gewicht . . . . .	68
Linearisierung . . . . .	14	Werkstoffe: Gehäuse GT18 (Edelstahl, korrosionsbeständig) . . . . .	69
Galvanische Trennung . . . . .	14	Werkstoffe: Gehäuse GT19 (Kunststoff) . . . . .	70
Protokollspezifische Daten . . . . .	14	Werkstoffe: Gehäuse GT20 (Aluminiumdruckguss, pulverbeschichtet) . . . . .	71
<b>Energieversorgung</b> . . . . .	<b>19</b>	Werkstoffe: Antenne und Prozessanschluss . . . . .	72
Klemmenbelegung . . . . .	19	Werkstoffe: Wetterschutzhaube . . . . .	75
Gerätestecker . . . . .	27	<b>Bedienbarkeit</b> . . . . .	<b>76</b>
Versorgungsspannung . . . . .	28	Bedienkonzept . . . . .	76
Leistungsaufnahme . . . . .	30	Vor-Ort-Bedienung . . . . .	77
Stromaufnahme . . . . .	30	Bedienung mit abgesetztem Anzeige- und Bedienmodul	
Versorgungsausfall . . . . .	31	FHX50 . . . . .	77
Potenzialausgleich . . . . .	31	Bedienung über Bluetooth® wireless technology . . . . .	78
Klemmen . . . . .	31	Fernbedienung . . . . .	79
Kabeleinführungen . . . . .	31	Einbindung in das Tank Gauging System . . . . .	82
Kabelspezifikation . . . . .	31	Bestandsführungssoftware SupplyCare . . . . .	83
Überspannungsschutz . . . . .	32	<b>Zertifikate und Zulassungen</b> . . . . .	<b>86</b>
<b>Leistungsmerkmale</b> . . . . .	<b>33</b>	CE-Zeichen . . . . .	86
Referenzbedingungen . . . . .	33	RoHS . . . . .	86
Maximale Messabweichung . . . . .	33	RCM-Tick Kennzeichnung . . . . .	86
Messwertauflösung . . . . .	33	Ex-Zulassung . . . . .	86
Reaktionszeit . . . . .	33	Dual-Seal nach ANSI/ISA 12.27.01 . . . . .	86
Einfluss der Umgebungstemperatur . . . . .	33	Funktionale Sicherheit . . . . .	86
Einfluss der Gasphase . . . . .	33	WHG . . . . .	86
Gasphasenkompensation durch externen Drucksensor (PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus) . . . . .	34	Lebensmitteltauglichkeit . . . . .	86
<b>Montage</b> . . . . .	<b>35</b>	NACE MR 0175 / ISO 15156 . . . . .	86
Einbaubedingungen . . . . .	35	NACE MR 0103 . . . . .	87
Messbedingungen . . . . .	38	Druckgeräte mit zulässigem Druck ≤ 200 bar (2 900 psi) . . . . .	87
Montage von plattierten Flanschen . . . . .	39	Schiffbauzulassung . . . . .	87
Einbau frei im Behälter . . . . .	40	FCC . . . . .	87
Einbau im Schwallrohr . . . . .	43	Industry Canada . . . . .	87
Einbau im Bypass . . . . .	46	Japanische Funkzulassung . . . . .	88
Behälter mit Wärmeisolierung . . . . .	48	CRN-Zulassung . . . . .	88
		Test, Zeugnis . . . . .	90
		Produktdokumentation auf Papier . . . . .	90
		Externe Normen und Richtlinien . . . . .	91

<b>Bestellinformationen</b> . . . . .	<b>92</b>
Bestellinformationen . . . . .	92
3-Punkt Linearitätsprotokoll . . . . .	93
5-Punkt-Linearitätsprotokoll . . . . .	94
Kundenspezifische Parametrierung . . . . .	95
Messstelle (TAG) . . . . .	95
Dienstleistungen . . . . .	95
<b>Anwendungspakete</b> . . . . .	<b>96</b>
Heartbeat Diagnostics . . . . .	96
Heartbeat Verification . . . . .	97
Heartbeat Monitoring . . . . .	98
<b>Zubehör</b> . . . . .	<b>99</b>
Gerätespezifisches Zubehör . . . . .	99
Kommunikationsspezifisches Zubehör . . . . .	104
Servicespezifisches Zubehör . . . . .	105
Systemkomponenten . . . . .	105
<b>Ergänzende Dokumentation</b> . . . . .	<b>105</b>
Kurzanleitung (KA) . . . . .	105
Betriebsanleitung (BA) . . . . .	106
Sicherheitshinweise (XA) . . . . .	106

## 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



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



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



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



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

#### 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

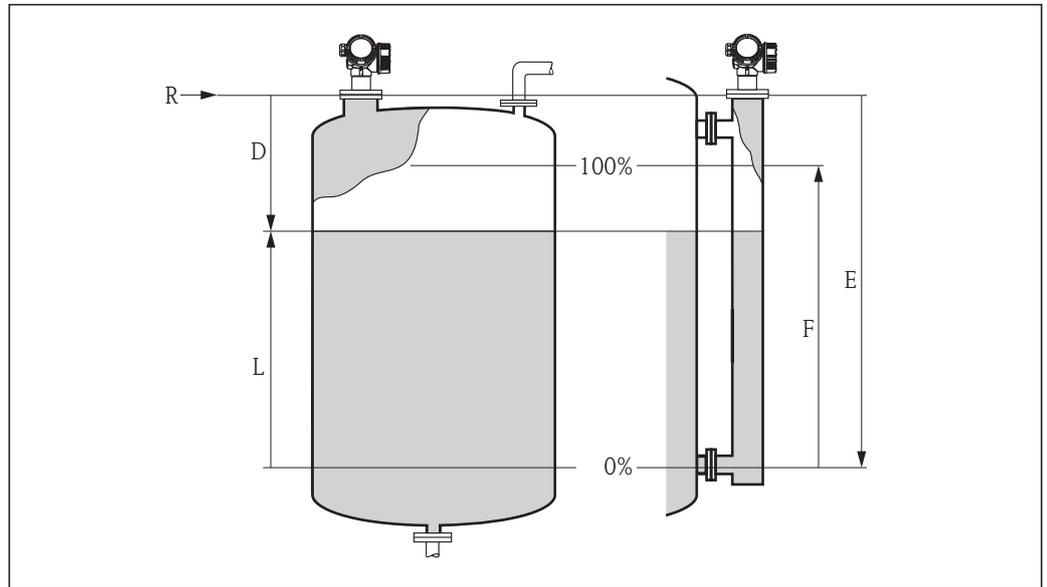
### **TRI-CLAMP®**

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.



A0017871

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

FMR53	Maximaler Messbereich
Alle Ausführungen	20 m (66 ft)

FMR54	Maximaler Messbereich
Hornantenne	20 m (66 ft)
Planarantenne im Schwallrohr	38 m (125 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.

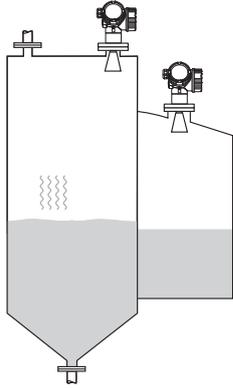
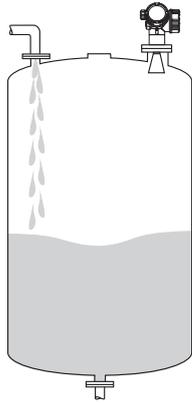
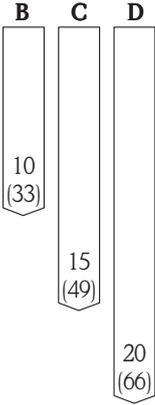
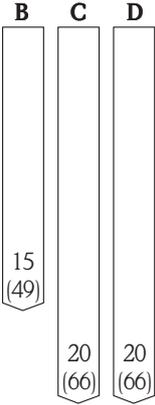
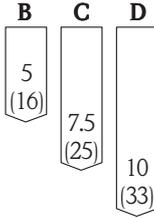
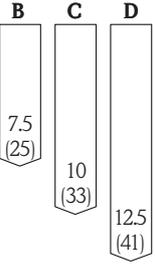
### Mediengruppen

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

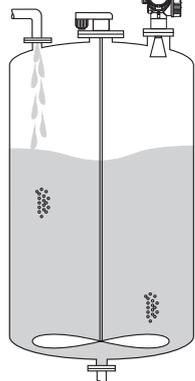
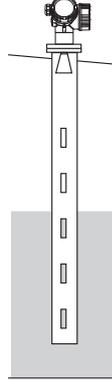
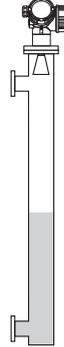
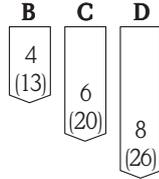
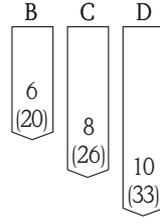
1) Ammoniak (NH<sub>3</sub>) wie Medium der Gruppe A behandeln.

 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		Pufferbehälter	
	 <p style="text-align: right;">A0018833</p>		 <p style="text-align: right;">A0018835</p>	
	Ruhige Oberfläche (z.B. Bodenbefüllung, Befüllung über Tauchrohr oder seltene Befüllung von oben)		Unruhige Oberfläche (z.B. ständige Befüllung frei von oben, Mischdüsen)	
	Antennentyp/-größe		Antennentyp/-größe	
FMR53	Stab 390 mm (15 in) Stab 540 mm (21 in)	-	Stab 390 mm (15 in) Stab 540 mm (21 in)	-
FMR54 <sup>1)</sup>	Horn 150 mm (6 in)	Horn 200 mm (8 in) Horn 250 mm (10 in)	Horn 150 mm (6 in)	Horn 200 mm (8 in) Horn 250 mm (10 in)
	 <p style="text-align: right;">A0018844</p>	 <p style="text-align: right;">A0018845</p>	 <p style="text-align: right;">A0018846</p>	 <p style="text-align: right;">A0018847</p>
	Messbereich [m (ft)]			

1) FMR54 mit den Antennen BC (80mm/3") und BD (100mm/4") eignen sich nicht für Einbau frei im Tank. Sie sollten nur in Bypässen oder Schwallrohren eingesetzt werden.

Gerät	Behälter mit einstufigem Propellerrührwerk		Schwallrohr		Bypass
	 <p style="text-align: right;">A0018837</p> <p>Turbulente Oberfläche (z.B. durch Befüllung von oben, Rührwerke, Strömungsbrecher ect.)</p>		 <p style="text-align: right;">A0018839</p>	 <p style="text-align: right;">A0018840</p>	
	Antennentyp/-größe		Antennentyp/-größe		
FMR53	Stab 390 mm (15 in) Stab 540 mm (21 in)	-	-	-	-
FMR54	Horn 150 mm (6 in)	Horn 200 mm (8 in) Horn 250 mm (10 in)	Horn 80 ... 250 mm (3 ... 10 in)	Planar 150 ... 300 mm (6 ... 12 in)	Horn 80 ... 250 mm (3 ... 10 in)
	 <p style="text-align: right;">A0018848</p>	 <p style="text-align: right;">A0018850</p>	 <p style="text-align: right;">A0018851</p>	 <p style="text-align: right;">A0018854</p>	 <p style="text-align: right;">A0018852</p>
	Messbereich [m (ft)]				

**Arbeitsfrequenz**

C-Band (~ 6 GHz)

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

**Sendeleistung**

<b>Abstand</b>	<b>Mittlere Leistungsdichte in Strahlrichtung</b>
1 m (3,3 ft)	< 12 nW/cm <sup>2</sup>
5 m (16 ft)	< 0,4 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:  
 $U = 16 \dots 35 \text{ V}_{\text{DC}}, I = 0 \dots 40 \text{ mA}$
- 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  $1\,350 \text{ V}_{\text{DC}}$  gegen Spannungsversorgung und  $500 \text{ V}_{\text{AC}}$  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	Folgende Methoden werden unterstützt: <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

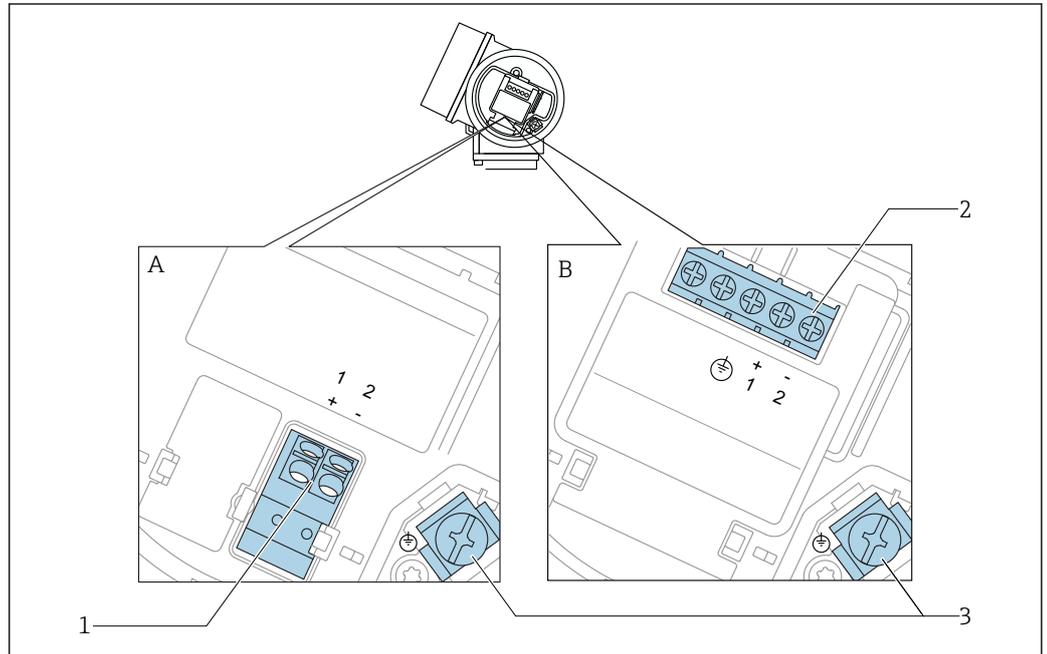


Insgesamt können, inklusiv den bereits ab Werk instanziierten Blöcken, im Gerät bis zu 20 Blöcke instanziiert werden.

## Energieversorgung

### Klemmenbelegung

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



A0036498

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

A Ohne integrierten Überspannungsschutz

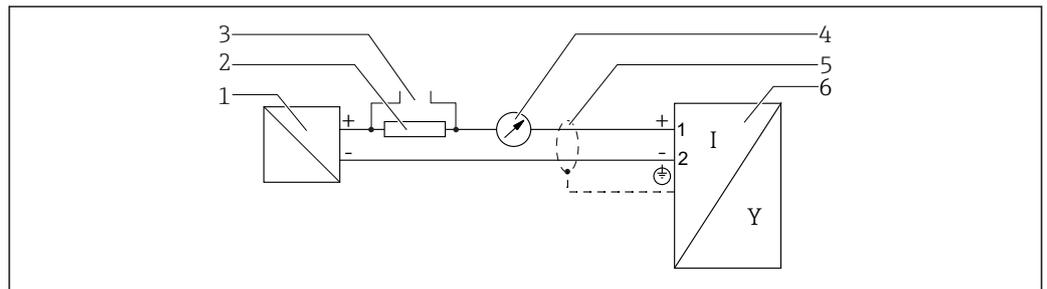
B Mit integriertem Überspannungsschutz

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



A0036499

#### 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

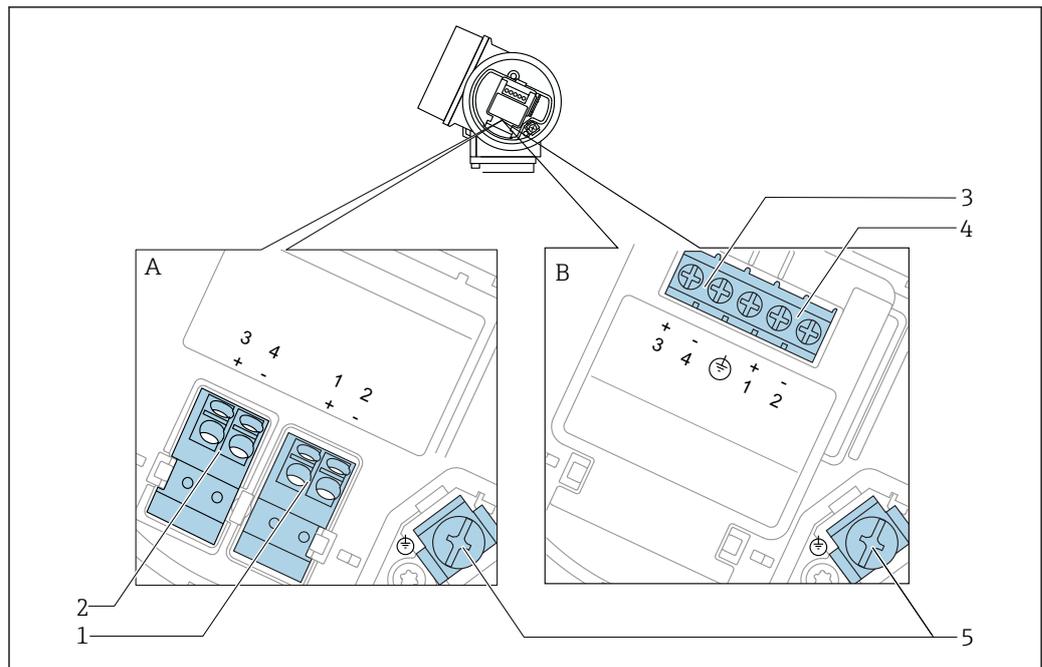
3 Anschluss für Commubox FXA195 oder FieldXpert SFX350/SFX370 (über VIATOR Bluetooth-Modem)

4 Analoges Anzeigeinstrument; Maximale Bürde beachten

5 Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten

6 Messgerät

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

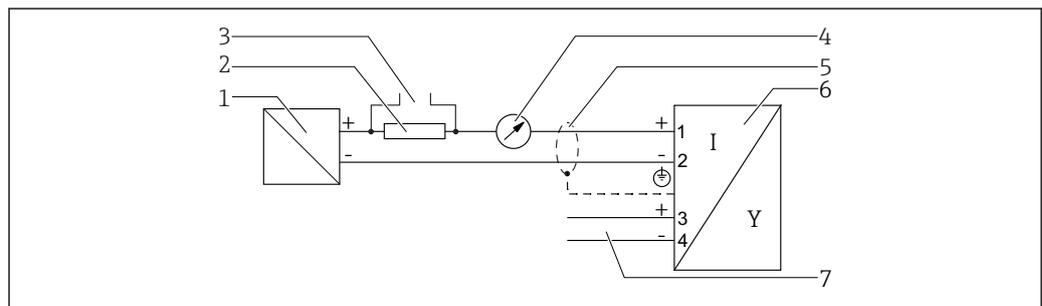


A0036500

#### 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

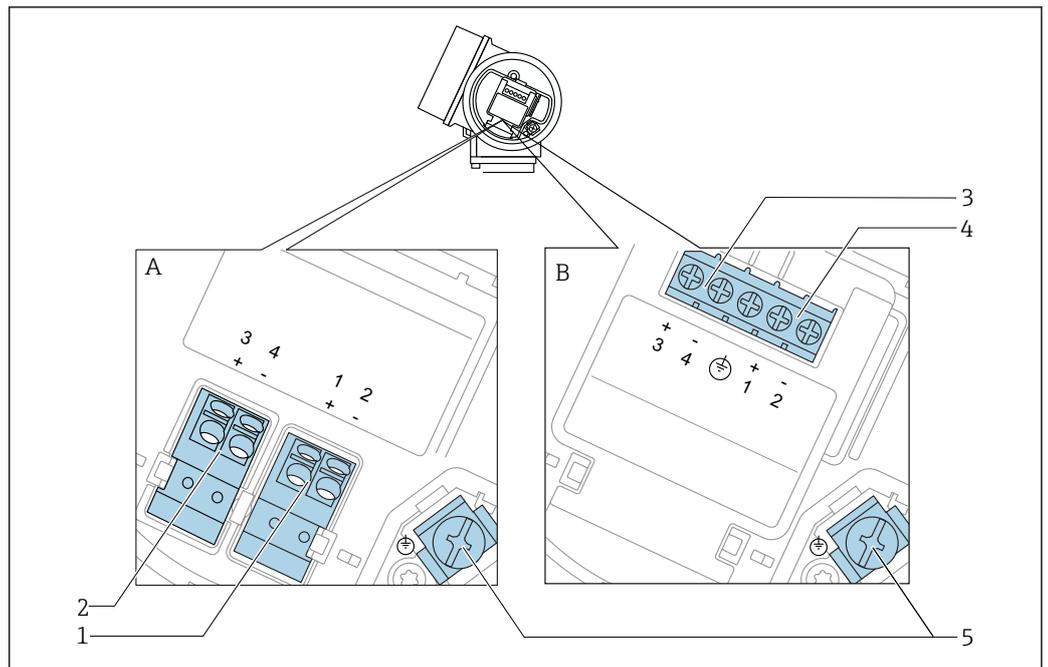


A0036501

#### 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 Anzeigeinstrument; Maximale Bürde beachten  
 5 Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten  
 6 Messgerät  
 7 Schaltausgang (Open Collector)

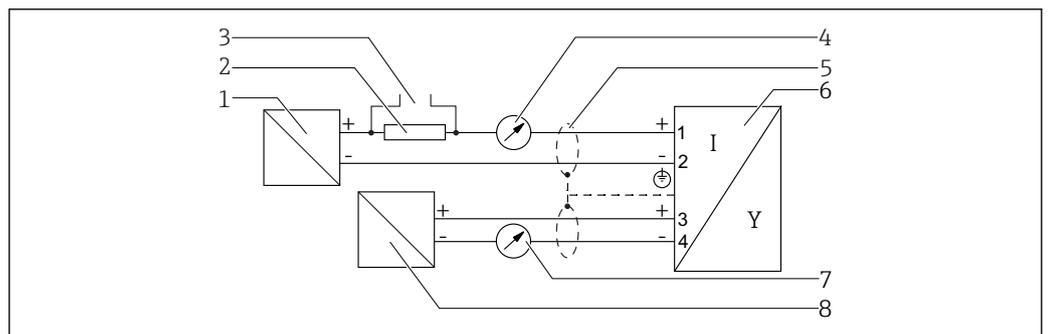
**Klemmenbelegung 2-Draht: 4-20 mA HART, 4-20 mA**



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

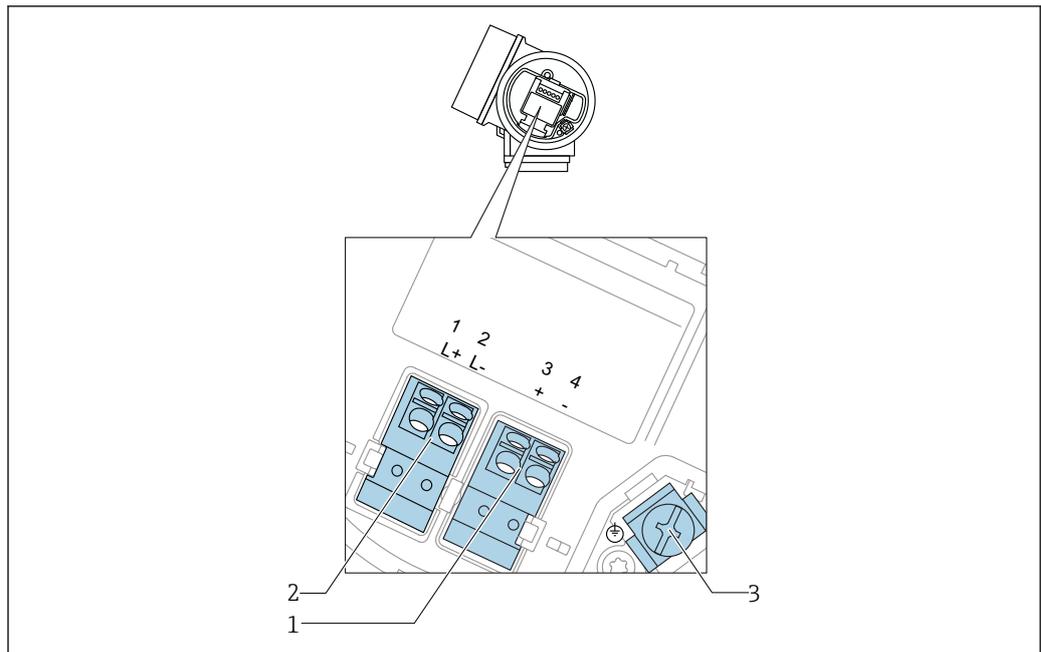
**Blockdiagramm 2-Draht: 4-20 mA HART, 4-20 mA**



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>)

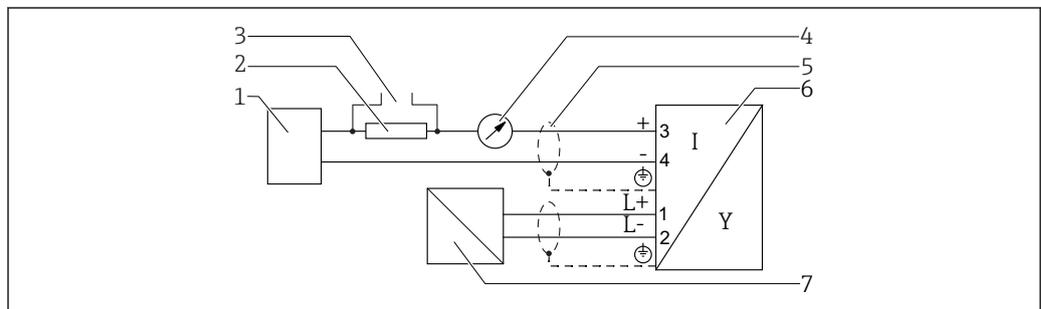


A0036516

#### 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>)

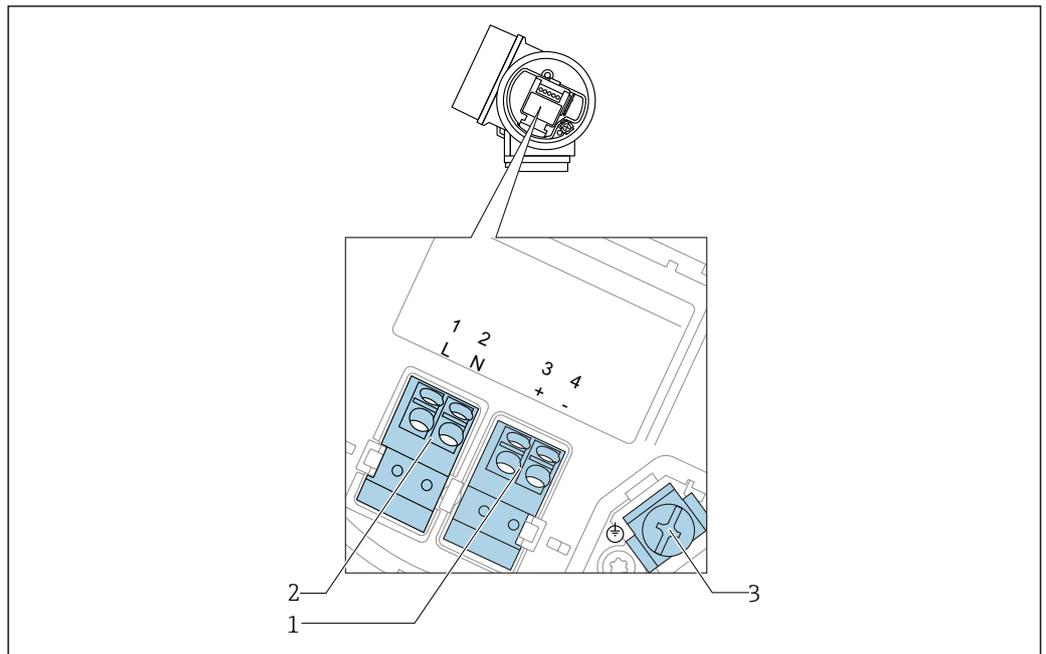


A0036526

#### 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 Anzeigeinstrument; 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>)**



A0036519

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

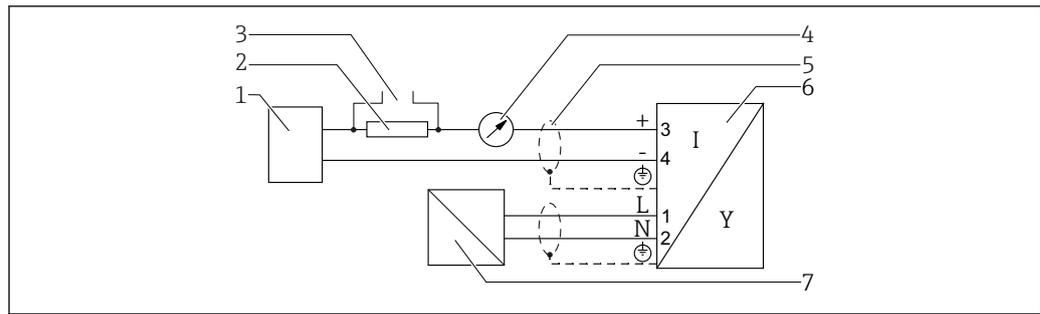
- 1 Anschluss 4-20 mA HART (aktiv): Klemmen 3 und 4
- 2 Anschluss Hilfsenergie: Klemmen 1 und 2
- 3 Anschlussklemme für Kabelschirm

**⚠ 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>)

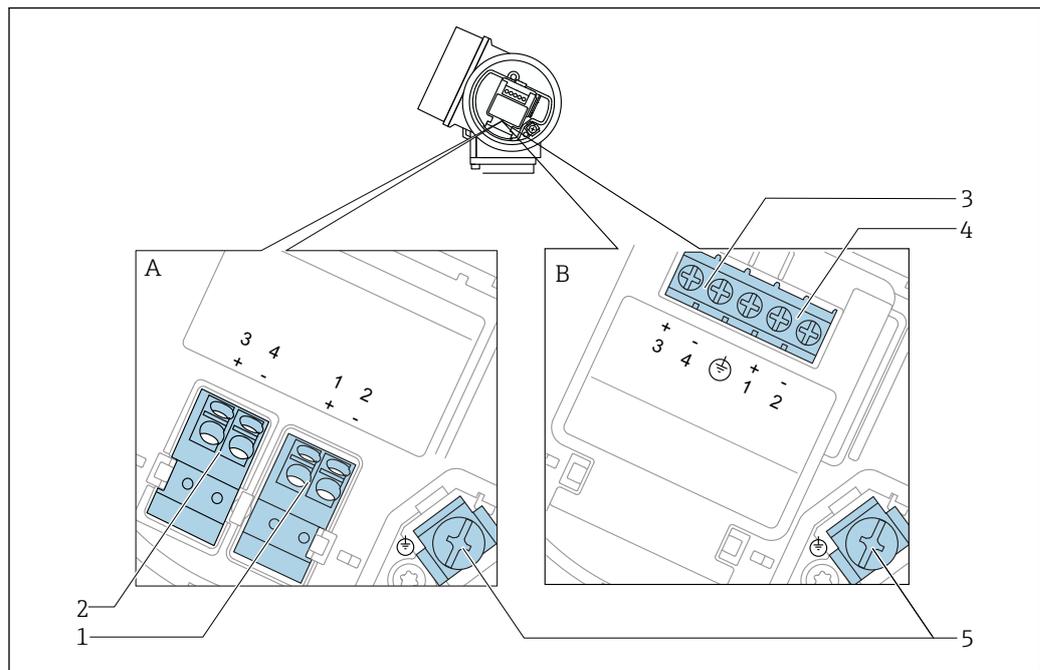


A0036527

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

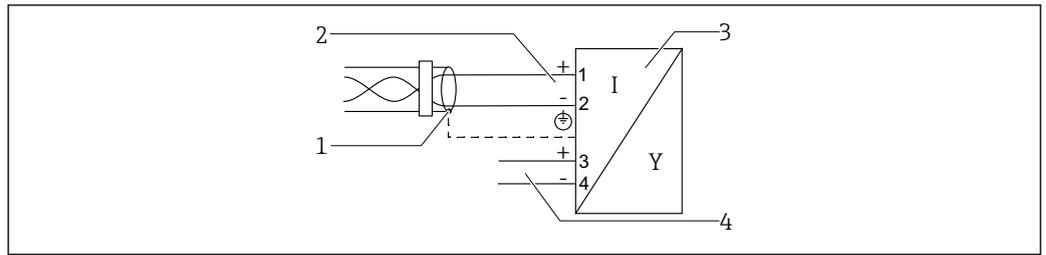


A0036500

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



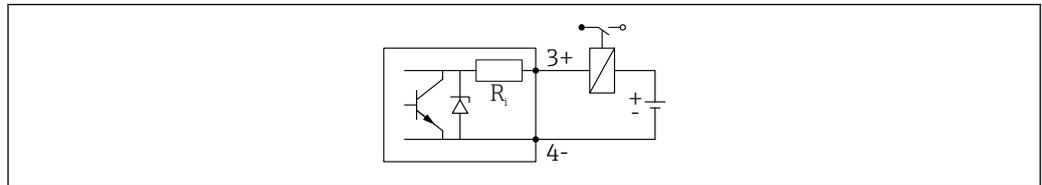
A0036530

13 Blockdiagramm PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus

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

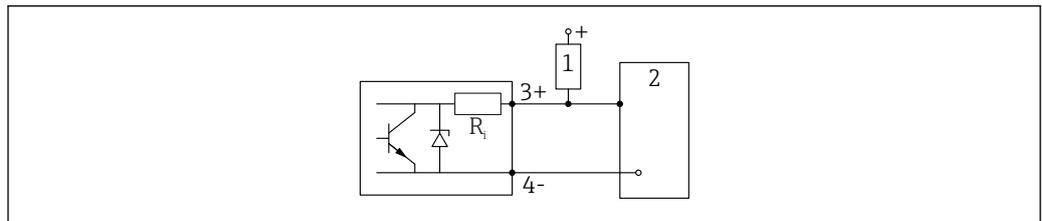
### Beispiele zum Anschluss des Schaltausgangs

 Bei HART-Geräten ist der Schaltausgang als Option erhältlich.



A0015909

 14 Anschluss eines Relais



A0015910

 15 Anschluss an einen Digitaleingang

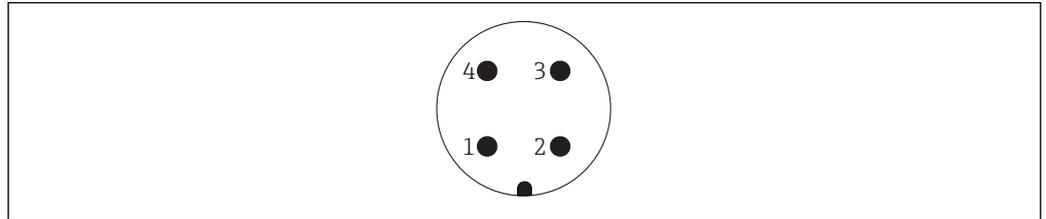
- 1 Pull-up-Widerstand
- 2 Schalteingang

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

**Gerätestecker**



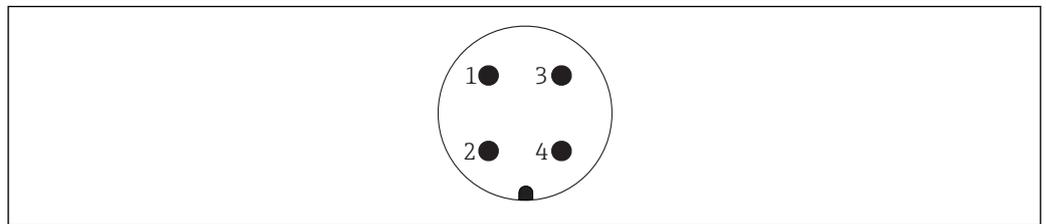
Bei den Ausführungen mit Gerätestecker (M12 oder 7/8") muss das Gehäuse nicht geöffnet werden, um das Signalkabel anzuschließen.



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 parametrisiert 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**

Nennstrom	15 mA
Fehlerstrom FDE (Fault Disconnection Electronic)	0 mA

**FISCO**

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

Merkmal 030 "Anzeige, Bedienung"	Kabeleinführung für Anschluss von FHX50
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	± 6 mm (0,24 in) über den gesamten Messbereich	± 0,02 %
	Offset/Nullpunkt	± 4 mm (0,2 in)	± 0,03 %

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

### Messwertauflösung

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

- digital: 1 mm
- analog: 1 µA

### 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)	≥ 3,6 s <sup>-1</sup>	< 0,8 s
< 20 m (66 ft)	≥ 2,7 s <sup>-1</sup>	< 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): mittlerer T<sub>K</sub> = 3 mm/10 K
- Analog (Stromausgang):
  - Nullpunkt (4 mA): mittlerer T<sub>K</sub> = 0,02 %/10 K
  - Spanne (20 mA): mittlerer T<sub>K</sub> = 0,05 %/10 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 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 (1 450 psi)	160 bar (2 320 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 %

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.

Gasphase	Temperatur	Druck				
		1 bar (14,5 psi)	10 bar (145 psi)	50 bar (725 psi)	100 bar (1450 psi)	160 bar (2320 psi)
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.

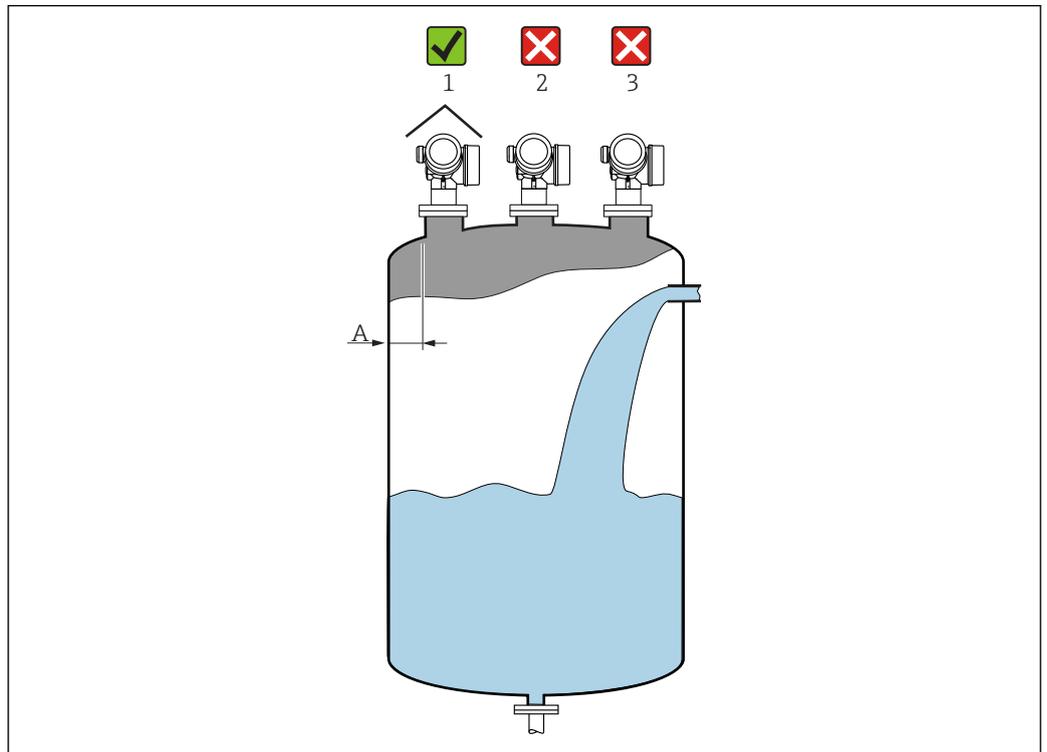
#### Gasphasenkompensation durch externen Drucksensor (PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus)

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

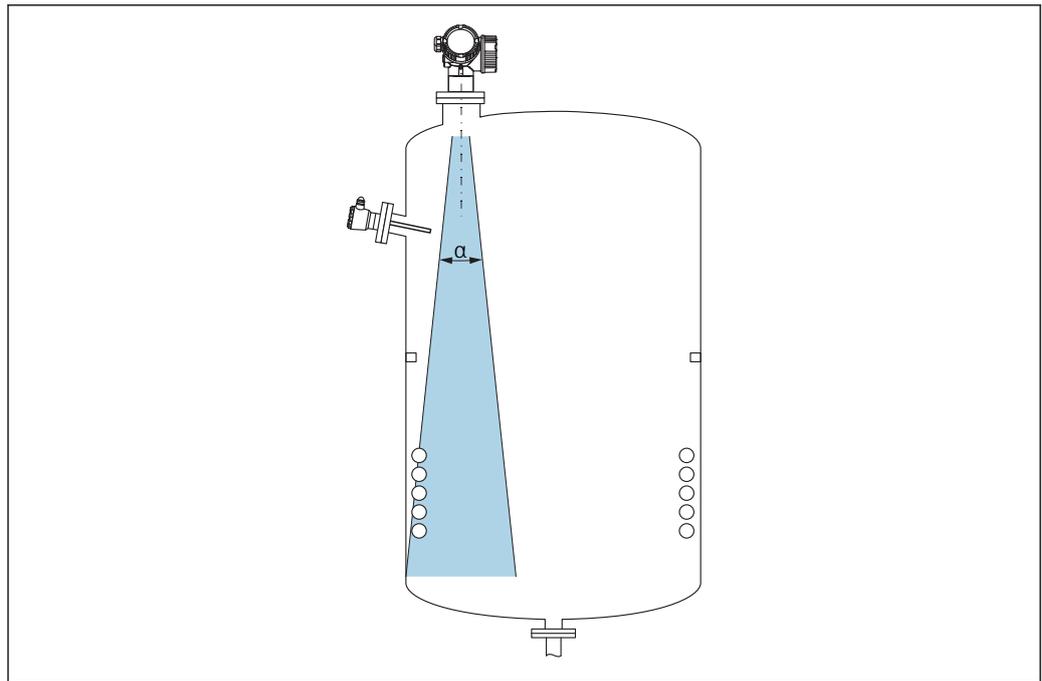
### Einbaubedingungen

### Einbaulage



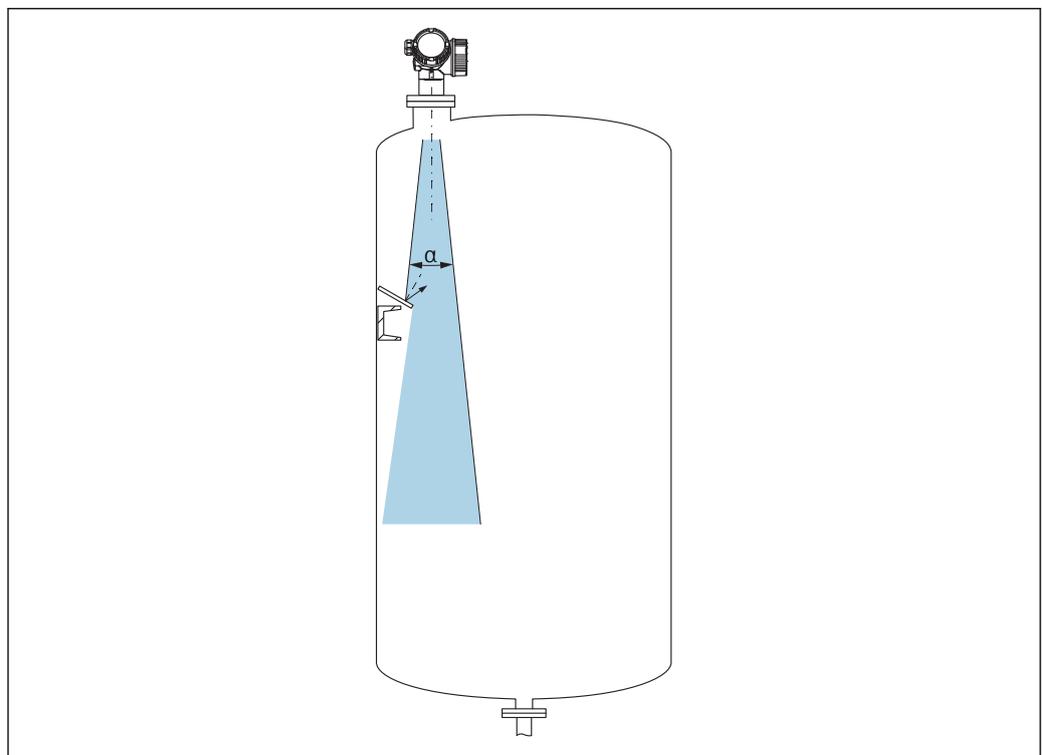
A0016882

- Empfohlener Abstand **A** Wand - Stützenaußenkante:  $\sim 1/6$  des Behälterdurchmessers. Das Gerät sollte aber auf keinen Fall näher als 30 cm (11,8 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.

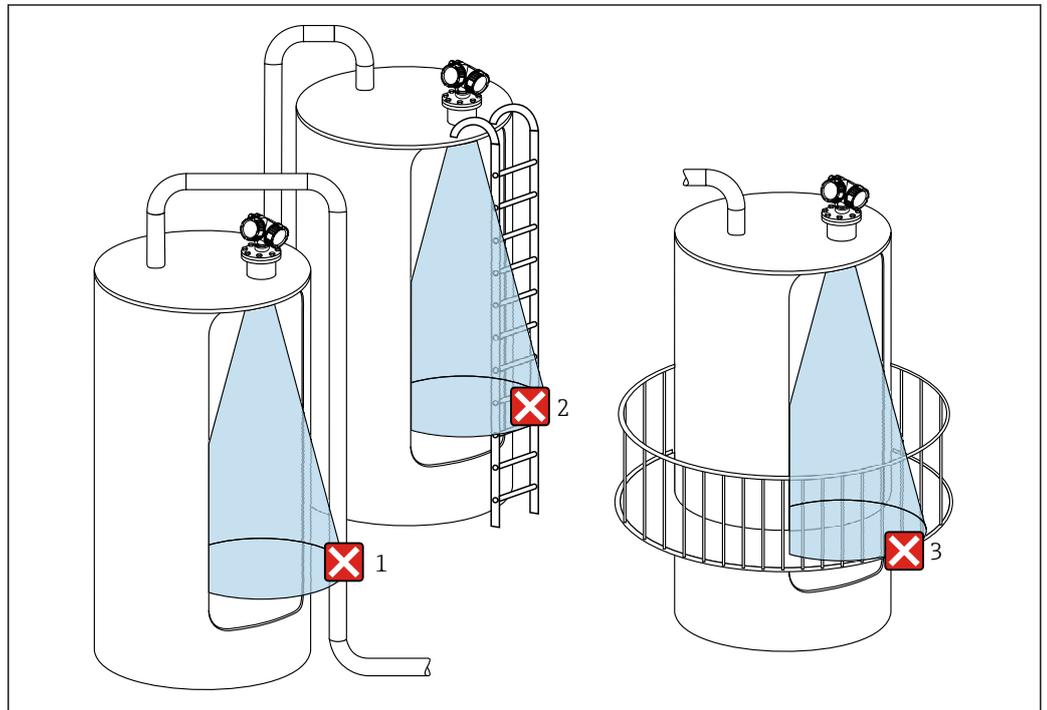
**Vermeidung von Störechos**

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.

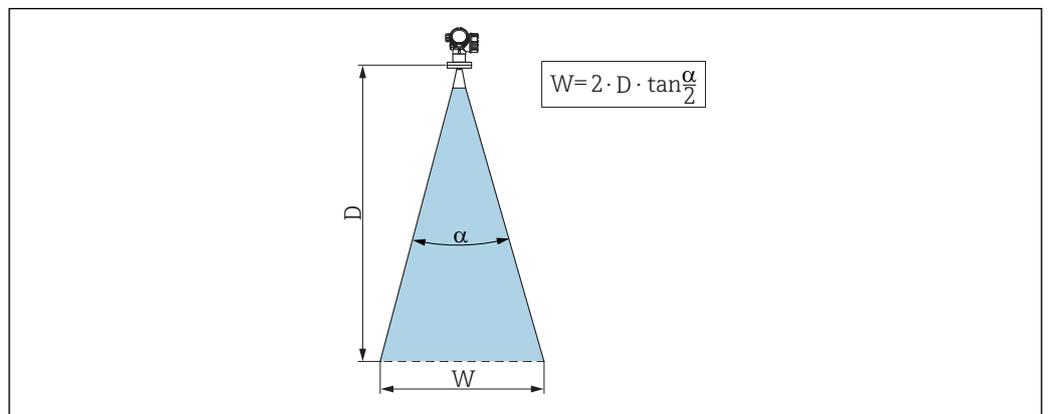


A0017123

### Optimierungsmöglichkeiten

- Antennengröße  
Je größer die Antenne, desto kleiner der Abstrahlwinkel  $\alpha$  und umso weniger Störechos.
- Störechoausblendung  
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

18 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**.

**Abstrahlwinkel  $\alpha$  23 °**

$$W = D \times 0,41$$

**Antennehorn 150 mm (6 in),  $\alpha$  23 °**

$$W = D \times 0,41$$

**Antennehorn 200 mm (8 in),  $\alpha$  19 °**

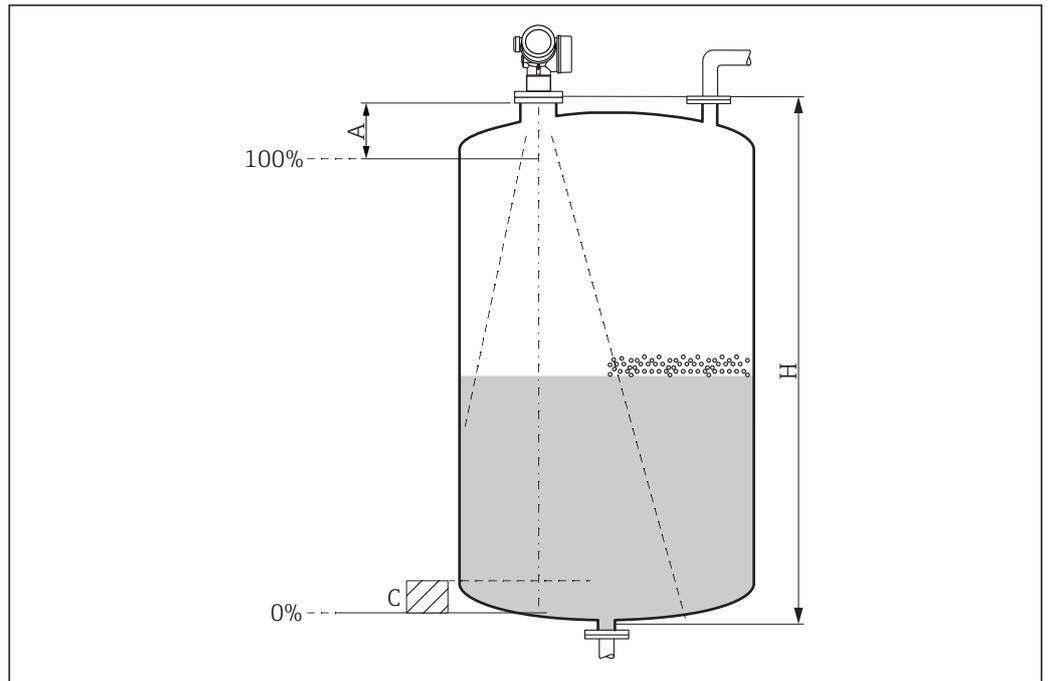
$$W = D \times 0,28$$

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

$$W = D \times 0,26$$

## 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.
  - 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.
  - 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 *Hornantenne: Antennenlänge + 50 mm (2 in); min. 200 mm (7,87 in)*  
 A *Planarantenne: 1 m (3,28 ft)*  
 C *150 ... 300 mm (5,91 ... 11,8 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.

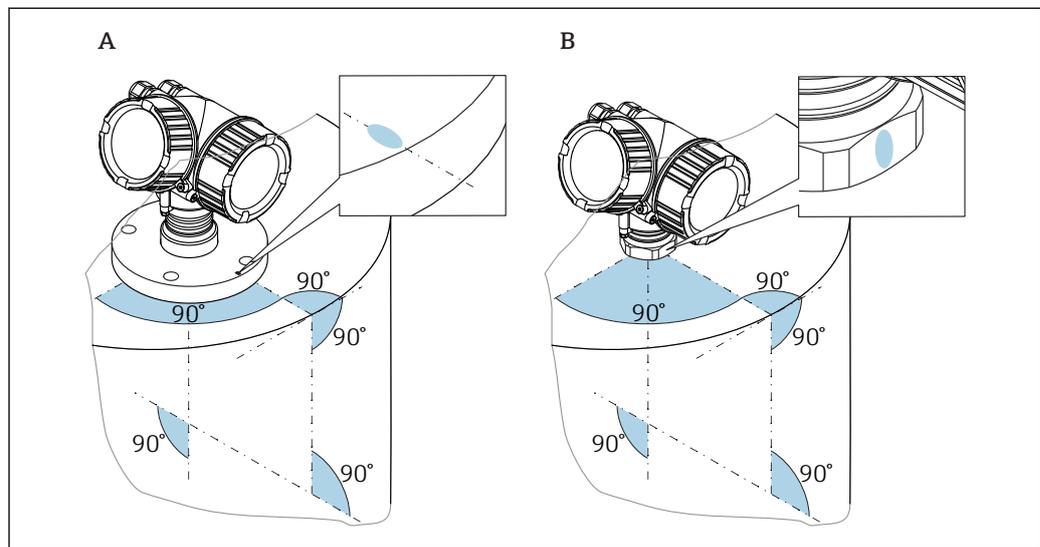
Die PTFE-Flanschplattierung dient üblicherweise gleichzeitig als Dichtung zwischen dem Stutzen und dem Geräteflansch.

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
<b>JIS</b>		
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****Stabantenne (FMR53)***Ausrichtung*

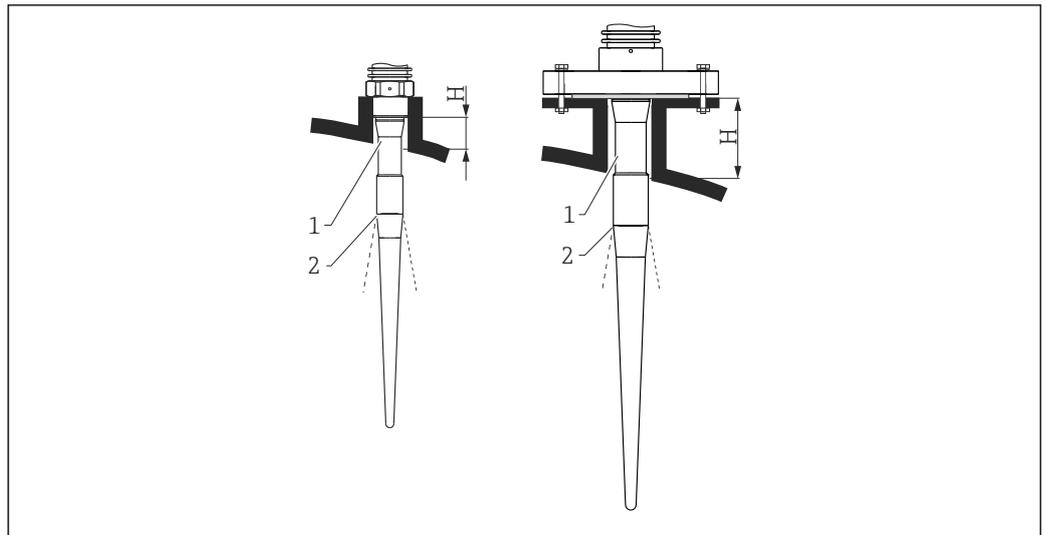
- Antenne senkrecht auf die Produktoberfläche ausrichten.
- Zur Ausrichtung befindet sich eine Markierung auf dem Flansch (an einer Stelle zwischen den Flanschlöchern) oder der Durchführung. Diese Markierung muss so gut wie möglich zur Tankwand ausgerichtet werden.



A0018974

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

*Hinweise zum Stutzen*



19 Stutzenhöhe bei der Stabantenne (FMR53)

- 1 Inaktive Länge der Antenne
- 2 Strahlenaustritt erst ab hier

<b>Antennenlänge</b>	390 mm (15,4 in)	540 mm (21,3 in)
<b>Stutzenhöhe H</b>	< 100 mm (3,94 in)	< 250 mm (9,84 in)

- i** Der inaktive Teil (1) der Stabantenne muss aus dem Stutzen ragen.
- 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

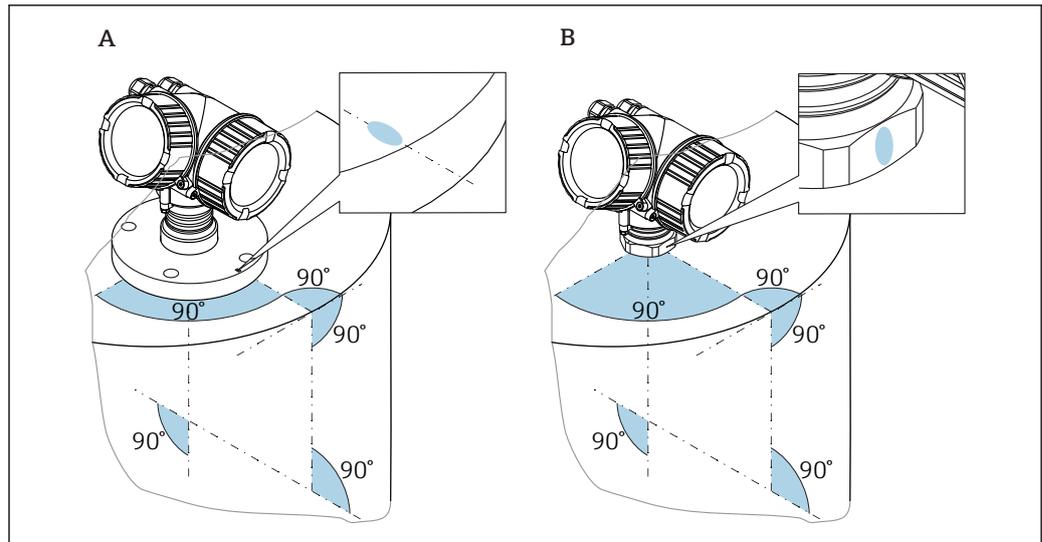
*Hinweise zum Einschraubgewinde*

- Beim Einschrauben nur am Sechskant drehen.
- Werkzeug: Gabelschlüssel 55 mm
- Maximal erlaubtes Drehmoment:
  - Gewinde PVDF: 35 Nm (26 lbf ft)
  - Gewinde 316L: 60 Nm (44 lbf ft)

**Hornantenne (FMR54)**

*Ausrichtung*

- Antenne senkrecht auf die Produktoberfläche ausrichten.
- Zur Ausrichtung befindet sich eine Markierung auf dem Flansch (an einer Stelle zwischen den Flanschlöchern). Diese Markierung muss so gut wie möglich zur Tankwand ausgerichtet werden.

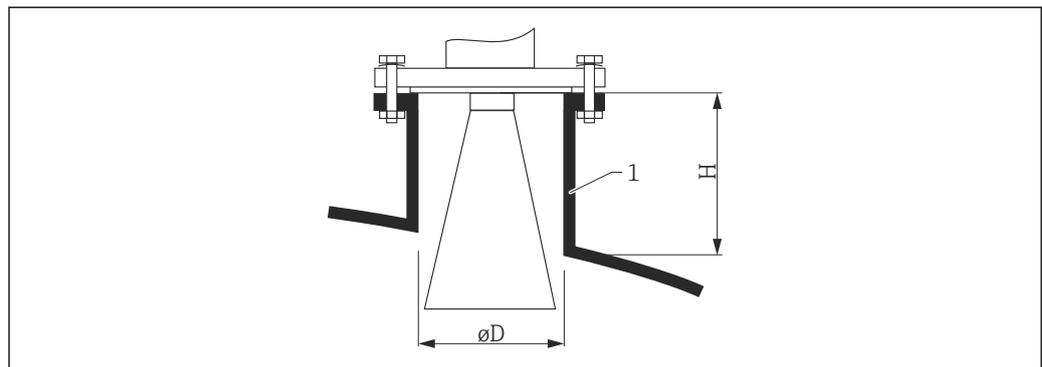


A0018974

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

*Hinweise zum Stutzen*

Die Hornantenne sollte aus dem Stutzen ragen; evtl. Version mit Antennenverlängerung 100 ... 400 mm (4 ... 16 in) wählen (Zubehör).



A0016822

**20** Stutzenhöhe und -durchmesser bei Hornantenne

1 Montagestutzen

Antenne	$\varnothing D$	Maximale Stutzenhöhe $H_{max}$ (Antenne ohne Antennenverlängerung)
150mm/6"	146 mm (5,75 in)	185 mm (7,28 in)
200mm/8"	191 mm (7,52 in)	268 mm (10,6 in)
250mm/10"	241 mm (9,49 in)	360 mm (14,2 in)

**i** Antennenausführungen < 150mm/6" eignen sich nicht für den Einbau frei im Tank. Sie sollten nur in Bypässen oder Schwallrohren eingesetzt werden.

*Messung von außen durch Kunststoffwände*

- Dielektrizitätskonstante des Mediums:  $\epsilon_r > 10$
- Möglichst Antenne 250 mm (10 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 Wiedereinflüssen geschützt ist.
- Keine Ein- oder Anbauten zwischen der Antenne und dem Tank anbringen, die das Signal reflektieren können.

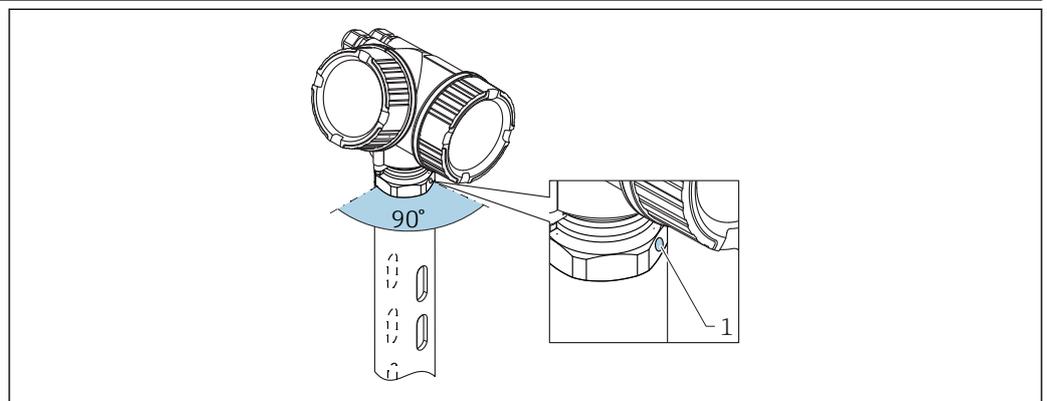
*Geeignete Dicke der Tankdecke:*

Durchstrahlter Stoff	PE	PTFE	PP	Plexiglas
$\epsilon_r$	2,3	2,1	2,3	3,1
Optimale Dicke	16 mm (0,65 in)	17 mm (0,68 in)	16 mm (0,65 in)	14 mm (0,56 in)

### Planarantenne (FMR54)

Die Planarantenne eignet sich nur zum Einbau in ein Schwallrohr und kann nicht frei im Behälter eingebaut werden.

#### Einbau im Schwallrohr



A0016B41

21 Einbau im Schwallrohr

1 Markierung zur Ausrichtung der Antenne

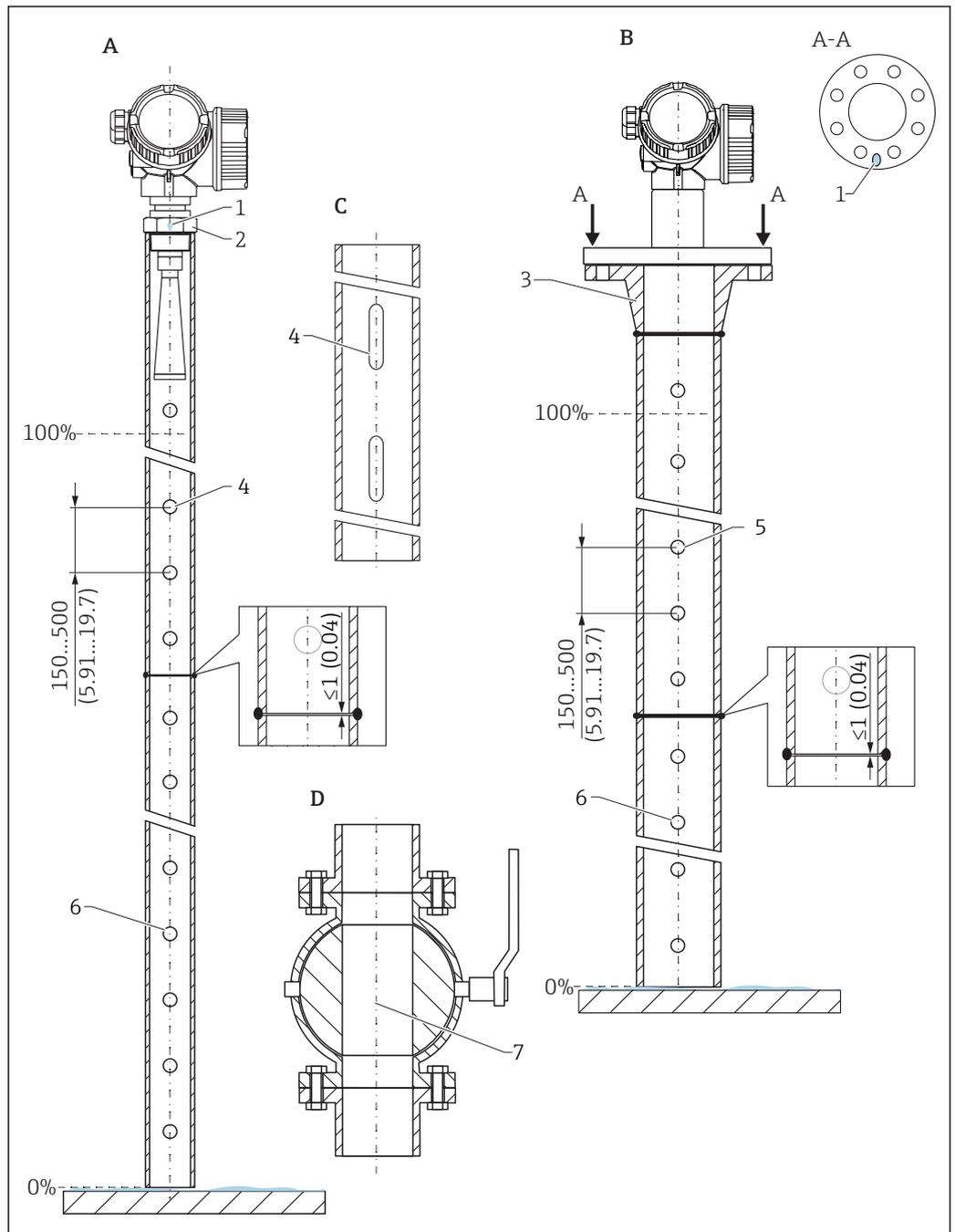
- Bei Hornantenne: Markierung auf Schlitz ausrichten.
- Für Planarantennen ist keine Ausrichtung erforderlich.
- Messungen durch einen offenen Kugelhahn mit Volldurchgang sind problemlos möglich.
- Nach Montage kann das Gehäuse um 350° gedreht werden, um den Zugang zur Anzeige und zum Anschlussraum zu 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 Schlitz gelegt.
- Schlitz 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.
-  Die Leistungsfähigkeit des FMR54 mit Planarantenne ist unabhängig von der Orientierung und Geometrie üblicher Schwallrohre. Eine besondere Ausrichtung ist nicht notwendig. Es sollte jedoch auf eine senkrechte Montage der Planarantenne relativ zur Schwallrohrachse geachtet werden.

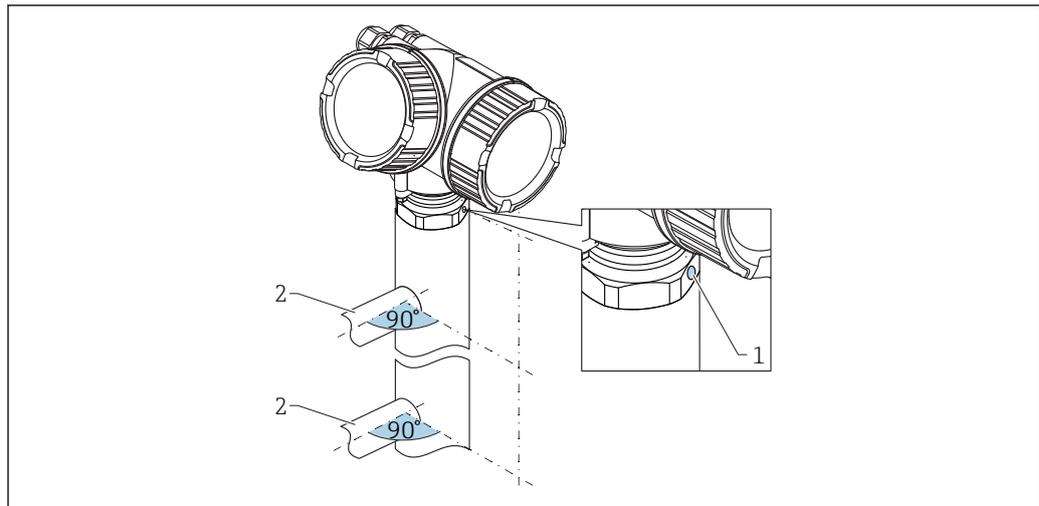
Beispiel für die Konstruktion eines Schwallrohrs



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



A0019446

22 Einbau im Bypass

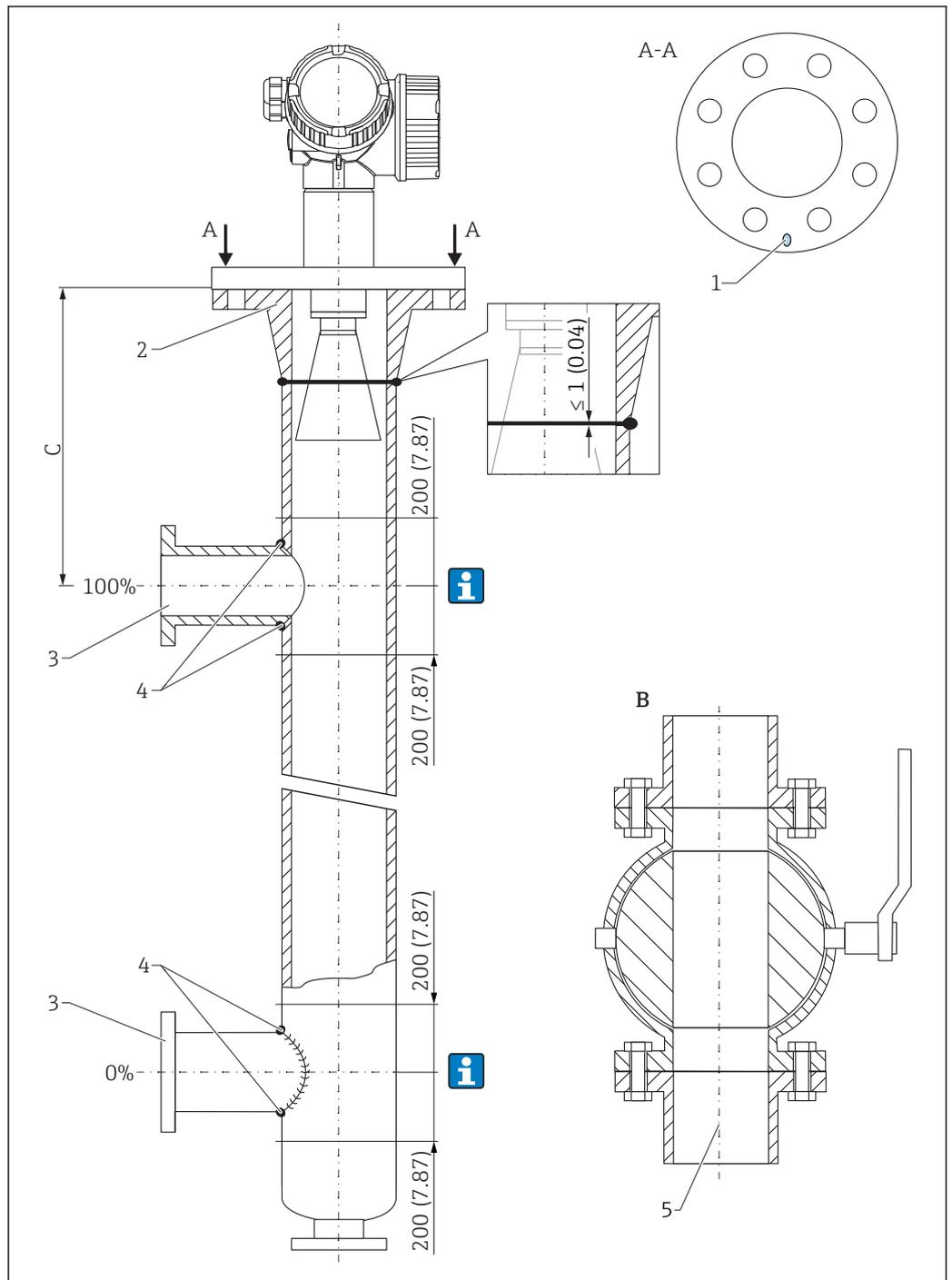
- 1 Markierung zur Ausrichtung der Antenne  
 2 Tankverbindungsstücke

- 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

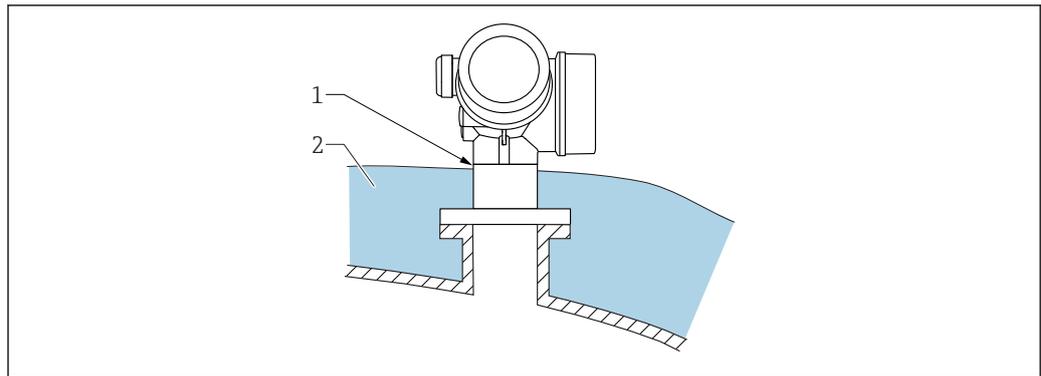
- Metallisch (ohne Kunststoff- oder Email-Auskleidung).
- Konstanter Durchmesser.
- Hornantenne so groß wie möglich wählen. Bei Zwischengrößen (z. B. 95 mm (3,5 in)) nächstgrößere Antenne verwenden und mechanisch anpassen (bei Hornantennen).
- Durchmesserunterschied zwischen Hornantenne und innerem Durchmesser 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



A0019010

- 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



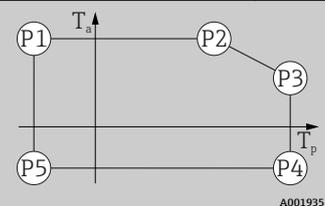
Die nachfolgenden Diagramme berücksichtigen nur funktionale Aspekte. Für zertifizierte Geräteausführungen kann es weitere Einschränkungen geben.

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

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)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-
B Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-



A0019351

<b>FMR53</b> Prozessanschluss: Gewinde PVDF 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)	80 (176)	76 (169)	80 (176)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 nicht verwendet	-40 (-40)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 verwendet	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	80 (176)	79 (174)	80 (176)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	80 (176)	78 (172)	80 (176)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
K, L	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	80 (176)	77 (171)	80 (176)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

<b>FMR53</b> Prozessanschluss: Gewinde PVDF 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)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	76 (169)	76 (169)	76 (169)	80 (176)	75 (167)	80 (176)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	60 (140)	60 (140)	60 (140)	80 (176)	58 (136)	80 (176)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 nicht verwendet	-40 (-40)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 verwendet	-40 (-40)	74 (165)	74 (165)	74 (165)	80 (176)	73 (163)	80 (176)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	80 (176)	79 (173)	80 (176)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	63 (145)	63 (145)	63 (145)	80 (176)	60 (140)	80 (176)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

<b>FMR53</b> Prozessanschluss: Gewinde PVDF 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>											
A	-40 (-40)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-	
B Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-	
B Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	80 (176)	76 (169)	80 (176)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-	
C Kanal 2 nicht verwendet	-40 (-40)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-	
C Kanal 2 verwendet	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	80 (176)	79 (174)	80 (176)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-	
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-	
E, G Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	80 (176)	78 (172)	80 (176)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-	
K, L	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	80 (176)	77 (171)	80 (176)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-	

<b>FMR53</b> Prozessanschluss: ■ Gewinde 316L ■ Flansch 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>											
A	-40 (-40)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	150 (302)	65 (149)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-	
B Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	150 (302)	66 (151)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-	
B Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	150 (302)	59 (138)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-	
C Kanal 2 nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	150 (302)	66 (151)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-	
C Kanal 2 verwendet	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	150 (302)	62 (144)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-	
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	150 (302)	67 (153)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-	
E, G Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	150 (302)	61 (142)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-	
K, L	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	150 (302)	60 (140)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-	

FMR53												
Prozessanschluss: ■ Gewinde 316L ■ Flansch 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	-40 (-40)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	150 (302)	55 (131)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	76 (169)	76 (169)	76 (169)	150 (302)	55 (131)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	60 (140)	60 (140)	60 (140)	150 (302)	37 (99)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	150 (302)	55 (131)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 verwendet	-40 (-40)	74 (165)	74 (165)	74 (165)	150 (302)	54 (129)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	150 (302)	55 (131)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	63 (145)	63 (145)	63 (145)	150 (302)	40 (104)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

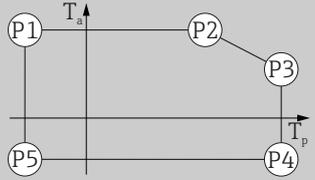
FMR53												
Prozessanschluss: ■ Gewinde 316L ■ Flansch Gehäuse GT20 (Alu beschichtet) Temperaturangaben: °C (°F)												
Hilfsenergie; Ausgang (Pos. 2 der Produktstruktur)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>										
A	-40 (-40)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	150 (302)	68 (154)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	150 (302)	69 (156)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	150 (302)	63 (145)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	150 (302)	69 (156)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 verwendet	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	150 (302)	65 (149)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	150 (302)	70 (158)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	150 (302)	64 (147)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
K, L	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	150 (302)	64 (147)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

**FMR54**  
Hornantenne

**Dichtung:**

- Viton
- EPDM
- Kalrez

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



A0019351

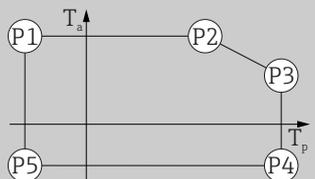
Hilfsenergie; Ausgang (Pos. 2 der Produktstruktur)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>										
A	-40 (-40)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	200 (392)	52 (126)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	52 (126)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	46 (115)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	52 (126)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 verwendet	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	200 (392)	49 (120)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	200 (392)	52 (126)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	200 (392)	48 (118)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
K, L	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	47 (117)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

**FMR54**  
Hornantenne

**Dichtung:**

- Viton
- EPDM
- Kalrez

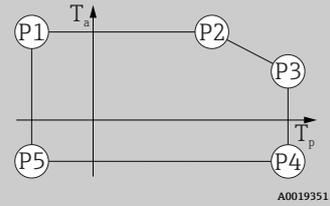
**Gehäuse GT19 (Kunststoff PBT)**  
Temperaturangaben: °C (°F)



A0019351

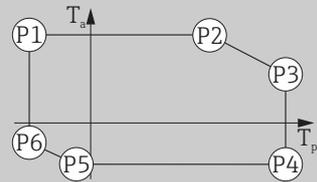
Hilfsenergie; Ausgang (Pos. 2 der Produktstruktur)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>										
A	-40 (-40)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	200 (392)	29 (84)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	76 (169)	76 (169)	76 (169)	200 (392)	29 (84)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	60 (140)	60 (140)	60 (140)	200 (392)	23 (73)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	29 (84)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 verwendet	-40 (-40)	74 (165)	74 (165)	74 (165)	200 (392)	29 (84)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	200 (392)	29 (84)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	63 (145)	63 (145)	63 (145)	200 (392)	26 (79)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

FMR54 Hornantenne												
Dichtung:												
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Viton</li> <li>■ EPDM</li> <li>■ Kalrez</li> </ul>												
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>										
A	-40 (-40)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	200 (392)	57 (135)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	58 (136)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	52 (126)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	58 (136)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 verwendet	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	200 (392)	54 (129)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	200 (392)	58 (136)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	200 (392)	54 (129)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
K, L	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	53 (127)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-



A0019351

FMR54 Hornantenne												
Dichtung: Graphit -196 ... 280 °C (-321 ... 536 °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)	280 (536)	46 (115)	280 (536)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-4 (25)
B Schaltausgang nicht verwendet	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	280 (536)	46 (115)	280 (536)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-4 (25)
B Schaltausgang verwendet	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	280 (536)	42 (108)	280 (536)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-4 (25)
C Kanal 2 nicht verwendet	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	280 (536)	46 (115)	280 (536)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-4 (25)
C Kanal 2 verwendet	-196 (-321)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	280 (536)	44 (111)	280 (536)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-4 (25)
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-196 (-321)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	280 (536)	46 (115)	280 (536)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-4 (25)
E, G Schaltausgang verwendet	-196 (-321)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	280 (536)	44 (111)	280 (536)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-4 (25)
K, L	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	280 (536)	43 (109)	280 (536)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-4 (25)



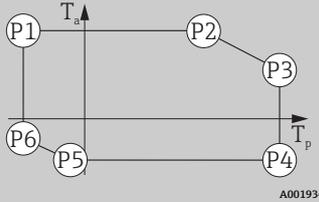
A0019344

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

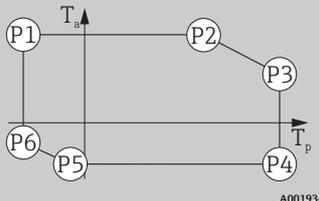
<b>FMR54</b> Hornantenne Dichtung: Graphit -196 ... 280 °C (-321 ... 536 °F) Gehäuse GT19 (Kunststoff PBT) Temperaturangaben: °C (°F)												
<small>A0019344</small>												
Hilfsenergie; Ausgang (Pos. 2 der Produktstruktur)	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T <sub>p</sub>	T <sub>a</sub>										
A	-196 (-321)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	280 (536)	13 (55)	280 (536)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	18 (64)
B Schaltausgang nicht verwendet	-196 (-321)	76 (169)	76 (169)	76 (169)	280 (536)	13 (55)	280 (536)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	18 (64)
B Schaltausgang verwendet	-196 (-321)	60 (140)	60 (140)	60 (140)	280 (536)	13 (55)	280 (536)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	18 (64)
C Kanal 2 nicht verwendet	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	280 (536)	13 (55)	280 (536)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	18 (64)
C Kanal 2 verwendet	-196 (-321)	74 (165)	74 (165)	74 (165)	280 (536)	13 (55)	280 (536)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	18 (64)
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-196 (-321)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	280 (536)	13 (55)	280 (536)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	18 (64)
E, G Schaltausgang verwendet	-196 (-321)	63 (145)	63 (145)	63 (145)	280 (536)	13 (55)	280 (536)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	18 (64)

<b>FMR54</b> Hornantenne Dichtung: Graphit -196 ... 280 °C (-321 ... 536 °F) Gehäuse GT20 (Alu beschichtet) Temperaturangaben: °C (°F)												
<small>A0019344</small>												
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)	280 (536)	54 (129)	280 (536)	-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)	280 (536)	54 (129)	280 (536)	-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)	280 (536)	49 (120)	280 (536)	-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)	280 (536)	54 (129)	280 (536)	-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)	280 (536)	51 (124)	280 (536)	-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)	280 (536)	54 (129)	280 (536)	-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)	280 (536)	50 (122)	280 (536)	-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)	280 (536)	50 (122)	280 (536)	-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")

<b>FMR54</b> <b>Hornantenne</b> <b>Dichtung: Graphit -196 ... 400 °C (-321 ... 752 °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>	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)	400 (752)	31 (88)	400 (752)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-13 (+9)
B Schaltausgang nicht verwendet	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	400 (752)	31 (88)	400 (752)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-13 (+9)
B Schaltausgang verwendet	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	400 (752)	29 (84)	400 (752)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-13 (+9)
C Kanal 2 nicht verwendet	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	400 (752)	31 (88)	400 (752)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-13 (+9)
C Kanal 2 verwendet	-196 (-321)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	400 (752)	31 (88)	400 (752)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-13 (+9)
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-196 (-321)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	400 (752)	31 (88)	400 (752)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-13 (+9)
E, G Schaltausgang verwendet	-196 (-321)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	400 (752)	31 (88)	400 (752)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-13 (+9)
K, L	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	400 (752)	30 (86)	400 (752)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-13 (+9)

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

<b>FMR54</b> <b>Hornantenne</b> <b>Dichtung: Graphit -196 ... 400 °C (-321 ... 752 °F)</b> <b>Gehäuse GT19 (Kunststoff PBT)</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	-196 (-321)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	400 (752)	-19 (-2)	400 (752)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	11 (52)
B Schaltausgang nicht verwendet	-196 (-321)	76 (169)	76 (169)	76 (169)	400 (752)	-19 (-2)	400 (752)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	11 (52)
B Schaltausgang verwendet	-196 (-321)	60 (140)	60 (140)	60 (140)	400 (752)	-19 (-2)	400 (752)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	11 (52)
C Kanal 2 nicht verwendet	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	400 (752)	-19 (-2)	400 (752)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	11 (52)
C Kanal 2 verwendet	-196 (-321)	74 (165)	74 (165)	74 (165)	400 (752)	-19 (-2)	400 (752)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	11 (52)
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-196 (-321)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	400 (752)	-19 (-2)	400 (752)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	11 (52)
E, G Schaltausgang verwendet	-196 (-321)	63 (145)	63 (145)	63 (145)	400 (752)	-19 (-2)	400 (752)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	11 (52)

<b>FMR54</b> Hornantenne Dichtung: Graphit -196 ... 400 °C (-321 ... 752 °F) Gehäuse GT20 (Alu beschichtet) Temperaturangaben: °C (°F)												
A0019344												
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)	400 (752)	42 (108)	400 (752)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-19 (-2) <sup>2)</sup>
B Schaltausgang nicht verwendet	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	400 (752)	42 (108)	400 (752)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-19 (-2) <sup>2)</sup>
B Schaltausgang verwendet	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	400 (752)	39 (102)	400 (752)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-19 (-2) <sup>2)</sup>
C Kanal 2 nicht verwendet	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	400 (752)	42 (108)	400 (752)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-19 (-2) <sup>2)</sup>
C Kanal 2 verwendet	-196 (-321)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	400 (752)	41 (106)	400 (752)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-19 (-2) <sup>2)</sup>
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-196 (-321)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	400 (752)	42 (108)	400 (752)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-19 (-2) <sup>2)</sup>
E, G Schaltausgang verwendet	-196 (-321)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	400 (752)	40 (104)	400 (752)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-19 (-2) <sup>2)</sup>
K, L	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	400 (752)	40 (104)	400 (752)	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-40 (-40) <sup>1)</sup>	-196 (-321)	-19 (-2) <sup>2)</sup>

- 1) -50 °C (-58 °F) für Bestellmerkmal 580 ("Test, Zeugnis") = JN ("Umgebunstemperatur Messumformer -50°C/-58°F")
- 2) -26 °C (-15 °F) für Bestellmerkmal 580 ("Test, Zeugnis") = JN ("Umgebunstemperatur Messumformer -50°C/-58°F")

<b>FMR54</b> Planarantenne 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>										
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)	69 (156)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	150 (302)	63 (145)	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)	64 (147)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

<b>FMR54</b> <b>Planarantenne</b> <b>Gehäuse GT19 (Kunststoff PBT)</b> <b>Temperaturangaben: °C (°F)</b>												
<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)	150 (302)	60 (140)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	76 (169)	76 (169)	76 (169)	150 (302)	60 (140)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	60 (140)	60 (140)	60 (140)	150 (302)	41 (106)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	150 (302)	60 (140)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 verwendet	-40 (-40)	74 (165)	74 (165)	74 (165)	150 (302)	57 (135)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	150 (302)	60 (140)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	63 (145)	63 (145)	63 (145)	150 (302)	44 (111)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

<b>FMR54</b> <b>Planarantenne</b> <b>Gehäuse GT20 (Alu beschichtet)</b> <b>Temperaturangaben: °C (°F)</b>												
<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)	150 (302)	71 (160)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	150 (302)	72 (162)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	150 (302)	66 (151)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 nicht verwendet	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	150 (302)	72 (162)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C Kanal 2 verwendet	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	150 (302)	68 (154)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang nicht verwendet	-40 (-40)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	150 (302)	73 (163)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E, G Schaltausgang verwendet	-40 (-40)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	150 (302)	68 (154)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
K, L	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	150 (302)	67 (153)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

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

**Klimaklasse**                      DIN EN 60068-2-38 (Prüfung Z/AD)

**Einsatzhöhe nach IEC61010-1 Ed.3**

- Generell bis 2 000 m (6 600 ft) über Normalnull.
- Über 2 000 m (6 600 ft) unter folgenden Bedingungen:
  - Bestellmerkmal 020 "Hilfsenergie; Ausgang" = A, B, C, E oder G (2-Draht-Ausführungen)
  - Versorgungsspannung  $U < 35 \text{ V}$
  - Spannungsversorgung der Überspannungskategorie 1

**Schutzart**

- Bei geschlossenem Gehäuse getestet nach:
    - IP68, NEMA6P (24 h bei 1,83 m unter Wasser)
    - 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").
    - IP66, NEMA4X
  - Bei geöffnetem Gehäuse: IP20, NEMA1
  - Anzeigemodul: IP22, NEMA2
-  Bei M12 PROFIBUS PA Stecker gilt die Schutzart IP68 NEMA6P nur, wenn das PROFIBUS-Kabel eingesteckt und ebenfalls nach IP68 NEMA6P spezifiziert ist.

**Schwingungsfestigkeit**

DIN EN 60068-2-64 / IEC 60068-2-64: 20 ... 2 000 Hz, 1 (m/s<sup>2</sup>)/Hz

**Reinigung der Antenne**

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  $\epsilon_r$  bestimmt wird.

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.

**Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)**

Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß allen relevanten Anforderungen der EN 61326- Serie und NAMUR- Empfehlung EMV (NE 21). Details sind aus der Konformitätserklärung ersichtlich.

 Download unter [www.endress.com](http://www.endress.com)

Falls nur das Analog-Signal benutzt werden soll, ist normales Installationskabel ausreichend. Für digitale Kommunikation (HART/ PA/ FF) abgeschirmtes Kabel verwenden.

Bei der Elektronikvariante "2-Draht, 4-20 mA HART + 4-20 mA analog" immer abgeschirmtes Kabel verwenden.

Maximale Messabweichung während EMV- Prüfungen:  $< 0,5 \%$  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.

## Prozess

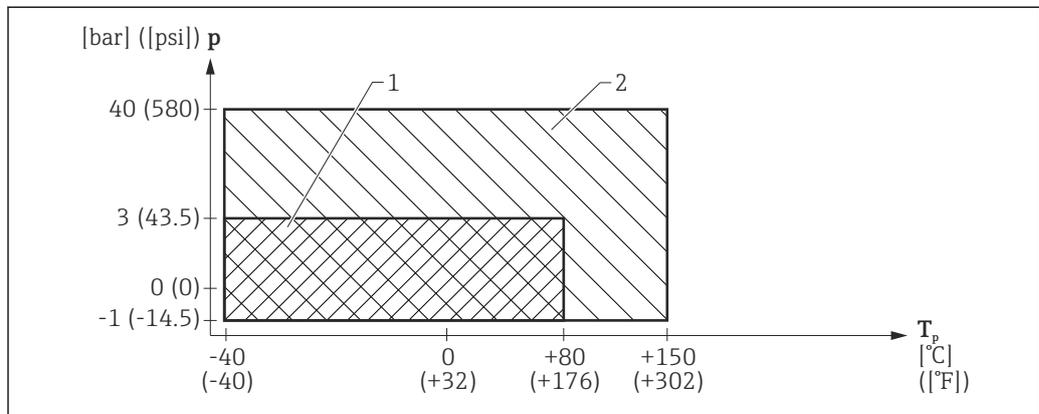
### Prozesstemperatur, Prozessdruck

**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-Temperatur-abhängigkeit.

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

### FMR53



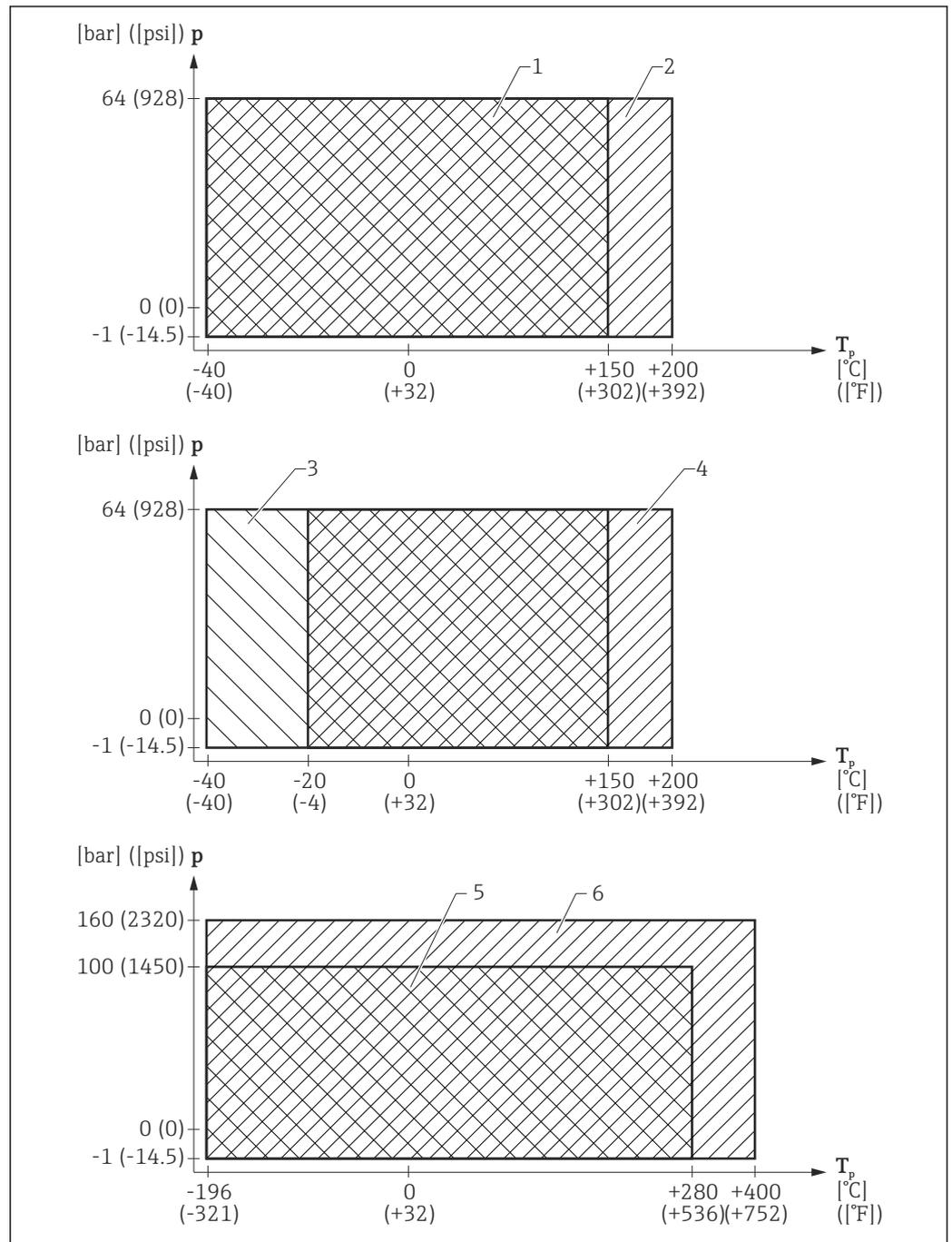
A0023251-DE

**23** FMR53: Zulässiger Bereich für Prozesstemperatur und Prozessdruck

- 1 Prozessanschluss: Gewinde PVDF  
2 Alle anderen Prozessanschlüsse (Gewinde 316L, Flansch)

Merkmal 100 "Prozessanschluss"	Prozesstemperaturbereich	Prozessdruckbereich
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ RGF: Gewinde ANSI MNPT1-1/2, PVDF</li> <li>▪ RVF: Gewinde EN10226 R1-1/2, PVDF</li> </ul>	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)	$p_{rel} = -1 \dots 3 \text{ bar} (-14,5 \dots 43,5 \text{ psi})$ $p_{abs} < 4 \text{ bar} (58 \text{ psi})$
Alle anderen Prozessanschlüsse	-40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)	$p_{rel} = -1 \dots 40 \text{ bar} (-14,5 \dots 580 \text{ psi})$

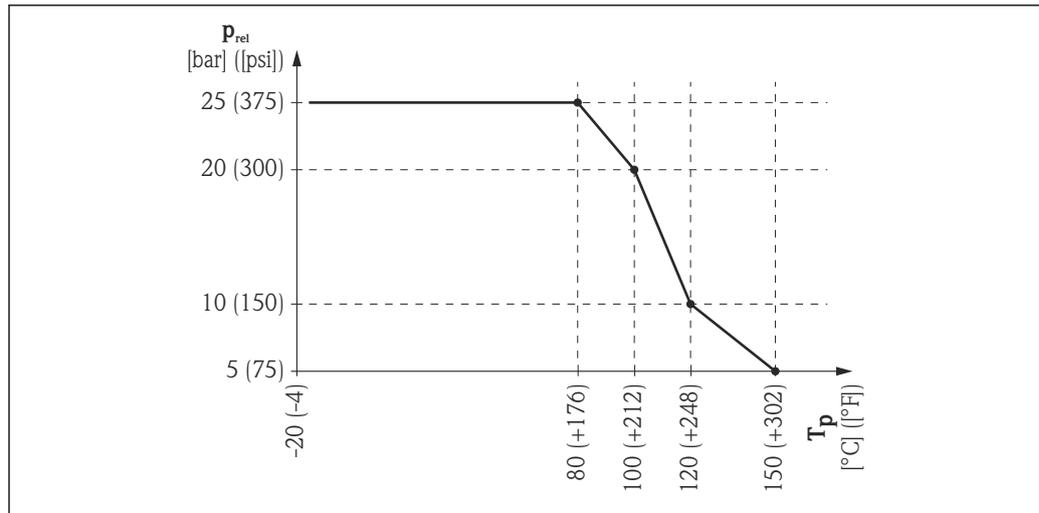
FMR54



A0023254-DE

24 FMR54 mit Hornantenne: Zulässiger Bereich für Prozesstemperatur und Prozessdruck

- 1 Dichtung: Viton (Merkmal 090 "Dichtung", Ausprägung A8) ; gültig für leitfähige Medien
- 2 Dichtung: Viton (Merkmal 090 "Dichtung", Ausprägung A8); erweiterter Bereich für nicht-leitende Medien
- 3 Dichtung: EPDM (Merkmal 090 "Dichtung", Ausprägung B4)
- 4 Dichtung: Kalrez (Merkmal 090 "Dichtung", Ausprägung C2)
- 5 Dichtung: Graphit (XT) (Merkmal 090 "Dichtung", Ausprägung D1)
- 6 Dichtung: Graphit (HT) (Merkmal 090 "Dichtung", Ausprägung D2)



A0020552-DE

25 FMR54 mit Planarantenne: Zulässiger Bereich für Prozesstemperatur und Prozessdruck

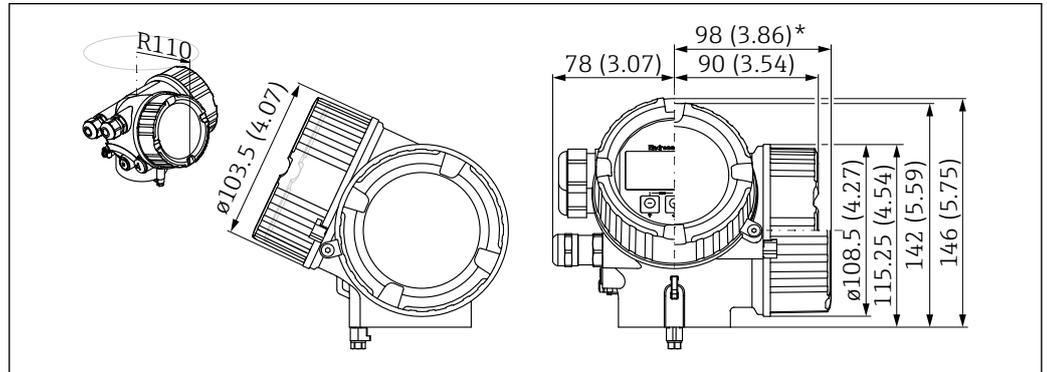
Merkmal 070 "Antenne"	Merkmal 090 "Dichtung"	Prozesstemperaturbereich	Prozessdruckbereich
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ AA: Ohne Horn, für Standrohranwendung</li> <li>■ BC: Horn 80mm/3"</li> <li>■ BD: Horn 100mm/4"</li> <li>■ BE: Horn 150mm/6"</li> <li>■ BF: Horn 200mm/8"</li> <li>■ BG: Horn 250mm/10"</li> </ul>	A8: Viton	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ leitfähige Medien: -40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)</li> <li>■ nicht-leitende Medien: -40 ... +200 °C (-40 ... +392 °F)</li> </ul>	-1 ... 64 bar (-14,5 ... 928 psi)
	B4: EPDM	-40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)	
	C2: Kalrez	-20 ... +200 °C (-4 ... +392 °F)	
	D1: Graphit (XT)	-196 ... +280 °C (-321 ... +536 °F)	-1 ... 100 bar (-14,5 ... 1 450 psi) <sup>1)</sup>
	D2: Graphit (HT)	-196 ... +400 °C (-321 ... +752 °F)	-1 ... 160 bar (-14,5 ... 2 320 psi) <sup>1)</sup>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ DA: Planar 150mm/6"</li> <li>■ DB: Planar 200mm/8"</li> <li>■ DC: Planar 250mm/10"</li> <li>■ DD: Planar 300mm/12"</li> </ul>	A7: Viton	-20 ... +150 °C (-4 ... +302 °F)	Abhängig von der Prozesstemperatur $T_p$ ; siehe oben stehendes Diagramm <sup>1)</sup>

1) Bei Vorliegen einer CRN-Zulassung kann der Druckbereich weiter beschränkt sein → 88

## Konstruktiver Aufbau

### Abmessungen

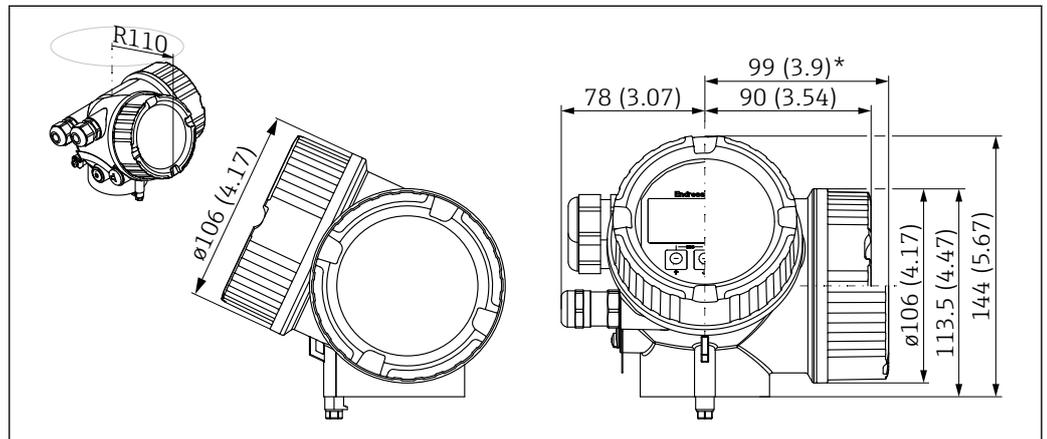
### Abmessungen Elektronikgehäuse



A0011666

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

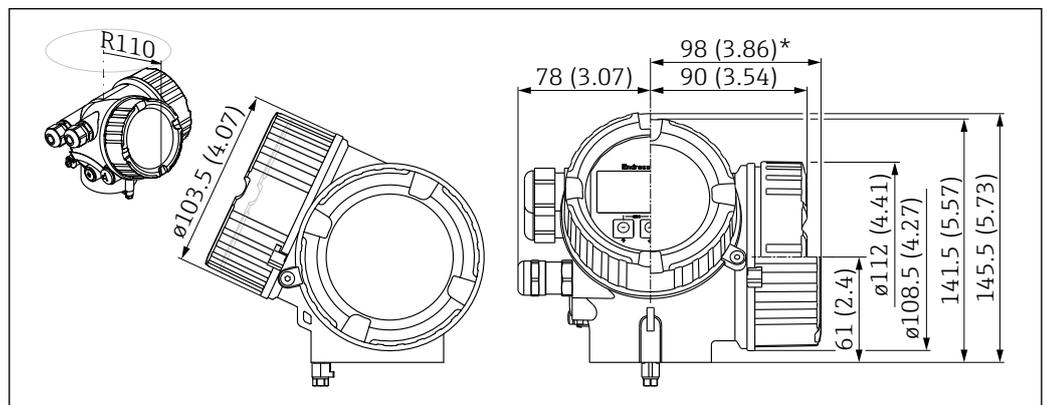
\*für Geräte mit integriertem Überspannungsschutz.



A0011346

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

\*für Geräte mit integriertem Überspannungsschutz.

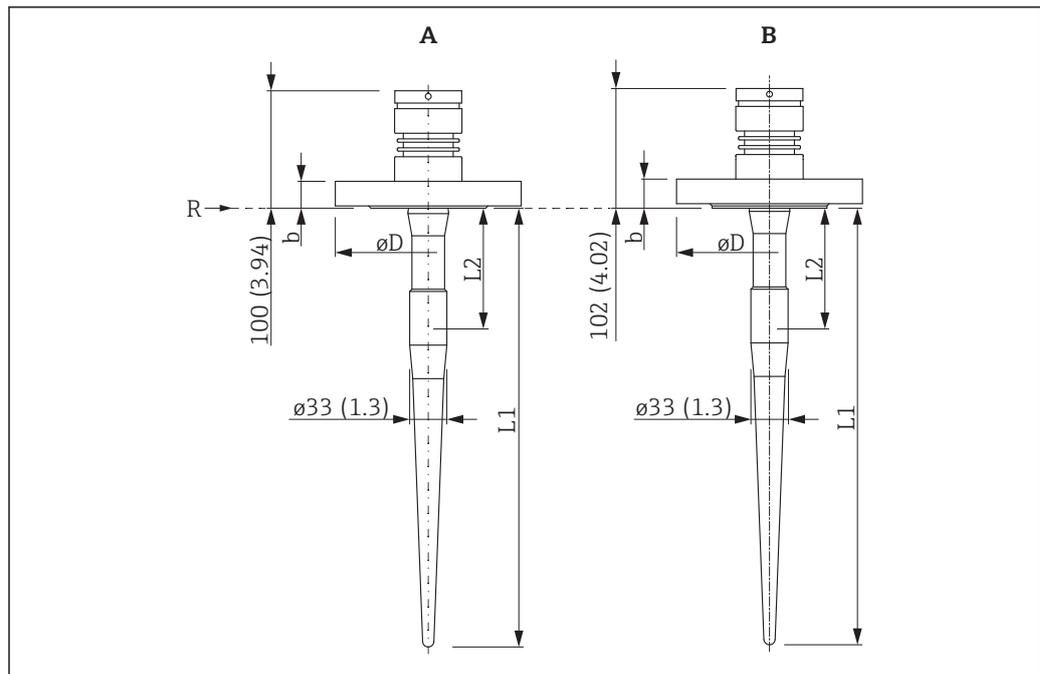


A0020751

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

\*für Geräte mit integriertem Überspannungsschutz.

## FMR53 mit Flansch



A0023390

29 Abmessungen Gerät mit Flansch. Maßeinheit mm (in)

A Prozessanschluss: Flansch 316/316L (ohne Plattierung)

B Prozessanschluss: Flansch PTFE>316L (plattiert)

R Referenzpunkt der Messung

L1 Antennenlänge

L2 Inaktive Länge

Antenne	L1	L2
Stab 390mm/15"	390 mm (15,4 in)	100 mm (3,94 in)
Stab 540mm/21"	540 mm (21,3 in)	250 mm (9,84 in)

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

Nennweite	Druckstufe	b	ØD
DN50	PN10/16	18 mm (0,71 in)	165 mm (6,5 in)
DN80	PN10/16	20 mm (0,79 in)	200 mm (7,87 in)
DN80	PN25/40	24 mm (0,94 in)	200 mm (7,87 in)
DN100	PN10/16	20 mm (0,79 in)	220 mm (8,66 in)
DN150	PN10/16	22 mm (0,87 in)	285 mm (11,2 in)

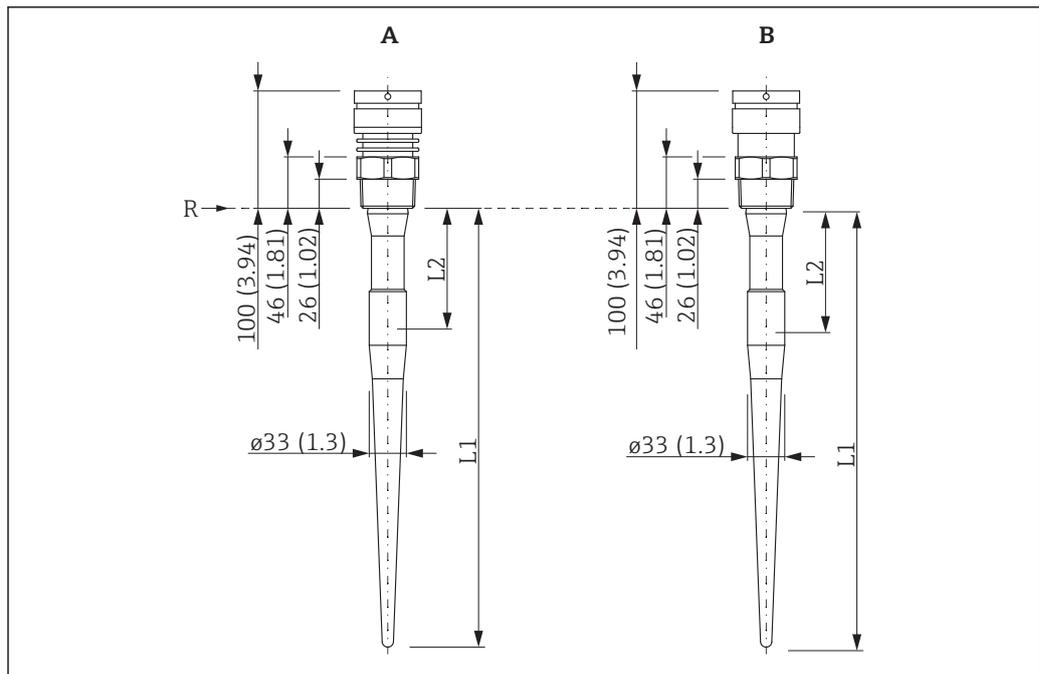
## Flansche nach ASME B16.5

Nennweite	Druckstufe	b	ØD
2"	150 lbs	17,5 mm (0,69 in)	150 mm (6 in)
3"	150 lbs	22,3 mm (0,88 in)	190 mm (7,5 in)
3"	300 lbs	27 mm (1,1 in)	210 mm (8,25 in)
4"	150 lbs	22,3 mm (0,88 in)	230 mm (9 in)
4"	300 lbs	30,2 mm (1,19 in)	255 mm (10 in)
6"	150 lbs	23,9 mm (0,94 in)	280 mm (11 in)

*Flansche nach JIS B2220*

<b>Nennweite</b>	<b>Druckstufe</b>	<b>b</b>	<b>ØD</b>
50A	10 K	16 mm (0,63 in)	155 mm (6,1 in)
80A	10 K	18 mm (0,71 in)	185 mm (7,28 in)
100A	10 K	18 mm (0,71 in)	210 mm (8,27 in)
150A	10 K	22 mm (0,87 in)	280 mm (11 in)

## FMR53 mit Gewinde



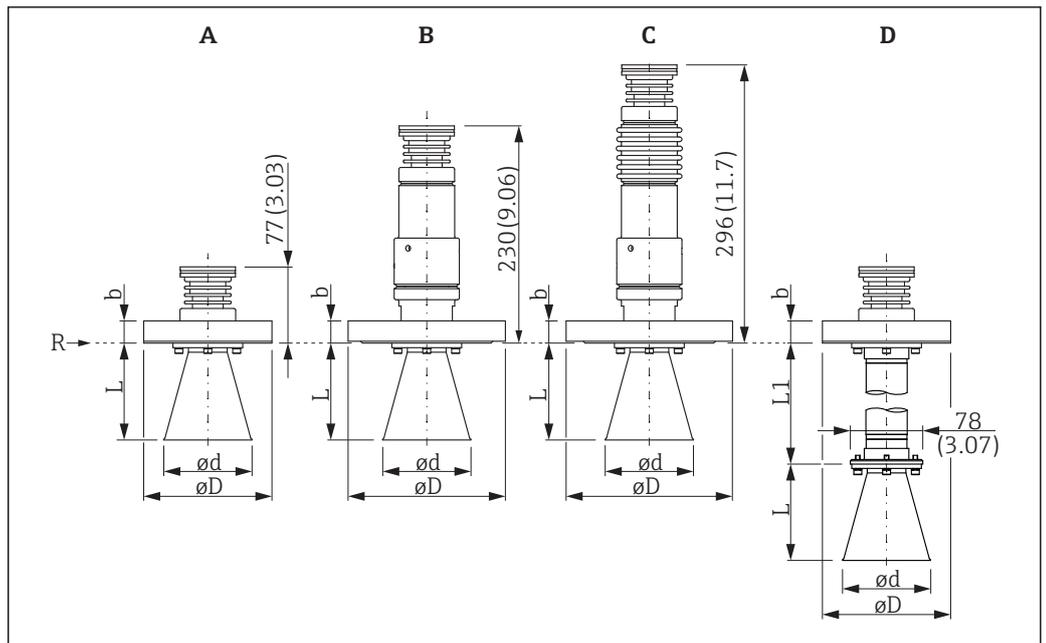
A002391

30 Abmessungen Gerät mit Gewinde. Maßeinheit mm (in)

- A Prozessanschluss: Gewinde 316L  
 B Prozessanschluss: Gewinde PVDF  
 R Referenzpunkt der Messung  
 L1 Antennenlänge  
 L2 Inaktive Länge

Antenne	L1	L2
Stab 390mm/15"	390 mm (15,4 in)	100 mm (3,94 in)
Stab 540mm/21"	540 mm (21,3 in)	250 mm (9,84 in)

FMR54 mit Hornantenne



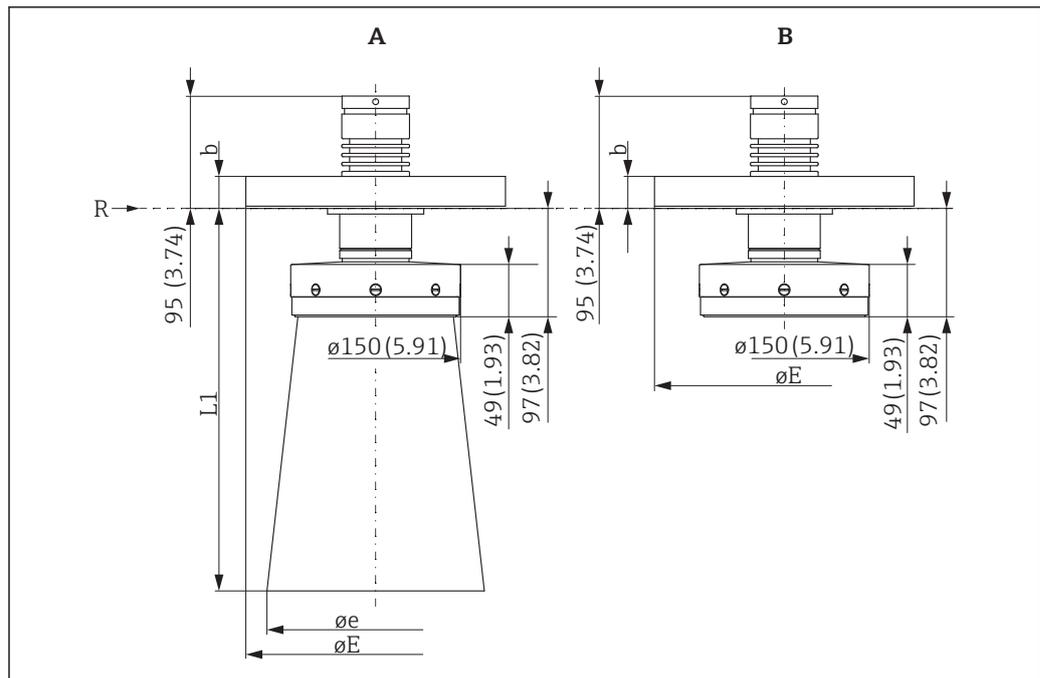
A0017809

31 Abmessungen FMR54 mit Hornantenne. Maßeinheit mm (in)

- A Dichtung: Viton/EPDM/Kalrez
- B Dichtung: Graphit, -196 ... +280 °C (-321 ... +536 °F)(XT)
- C Dichtung: Graphit, -196 ... +400 °C (-321 ... +752 °F)(HT)
- D Antennenverlängerung; optional erhältlich für alle Hornantennen
- R Referenzpunkt der Messung
- ØD gemäß Flanschnorm ASME B16.5 / EN1092-1 / JIS B2220
- b gemäß Flanschnorm ASME B16.5 / EN1092-1 / JIS B2220

Antenne	L	Ød	L1
Horn 80mm/3"	68 mm (2,68 in)	75 mm (2,95 in)	100 mm (3,94 in) / 200 mm (7,87 in) / 300 mm (11,8 in) / 400 mm (15,7 in)
Horn 100mm/4"	105 mm (4,13 in)	95 mm (3,74 in)	
Horn 150mm/6"	185 mm (7,28 in)	145 mm (5,71 in)	
Horn 200mm/8"	268 mm (10,6 in)	190 mm (7,48 in)	
Horn 250mm/10"	360 mm (14,2 in)	240 mm (9,45 in)	

## FMR54 mit Planarantenne



A0017810

Maßeinheit mm (in)

A Mit Hornaufweitung (für Planarantenne 200mm/8" bis 300mm/12")

B Ohne Hornaufweitung (für Planarantenne 150mm/6")

R Referenzpunkt der Messung

$\varnothing E$  gemäß Flanschnorm ASME B16.5 / EN1092-1 / JIS B2220

$b$  gemäß Flanschnorm ASME B16.5 / EN1092-1 / JIS B2220

## Hornaufweitung

Antenne	e	L1
Planar 200mm/8"	192 mm (7,56 in)	341 mm (13,4 in)
Planar 250mm/10"	242 mm (9,53 in)	494 mm (19,4 in)
Planar 300mm/12"	292 mm (11,5 in)	521 mm (20,5 in)

## Gewicht

## Gehäuse

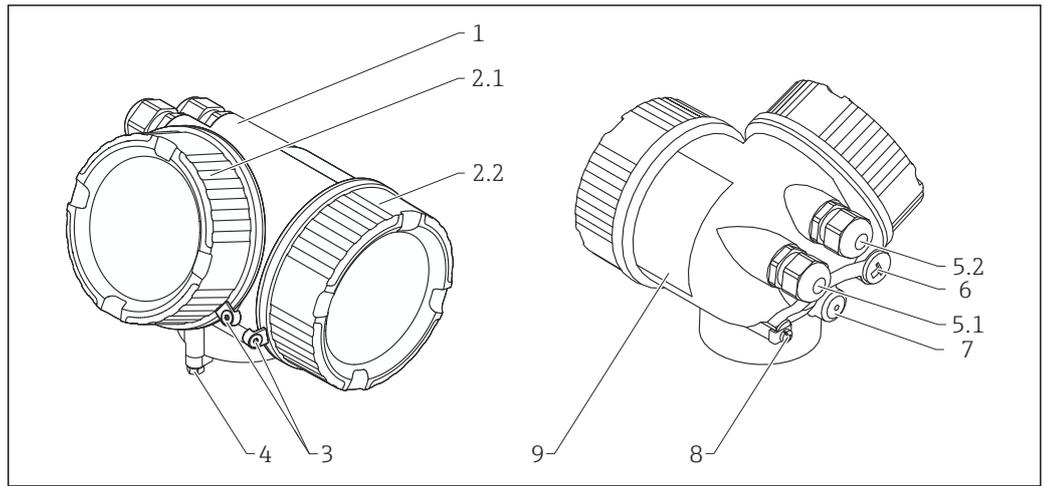
Teil	Gewicht
Gehäuse GT18 - Edelstahl	ca. 4,5 kg (9,9 lb)
Gehäuse GT19 - Kunststoff	ca. 1,2 kg (2,7 lb)
Gehäuse GT20 - Aluminium	ca. 1,9 kg (4,2 lb)

## Antenne und Prozessanschluss

Gerät	Gewicht Antenne/Prozessanschluss
FMR53	max. 3,0 kg (6,6 lb) + Flanschgewicht <sup>1)</sup>
FMR54	max. 9 kg (19,9 lb) + Flanschgewicht <sup>1)</sup>

1) Fürs Flanschgewicht siehe Technische Information TI00426F.

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

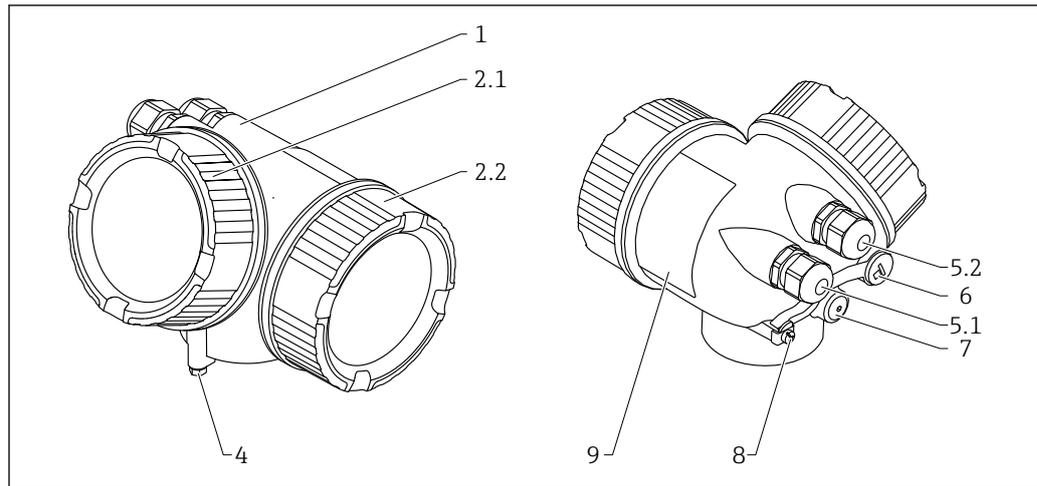


A0036037

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)**


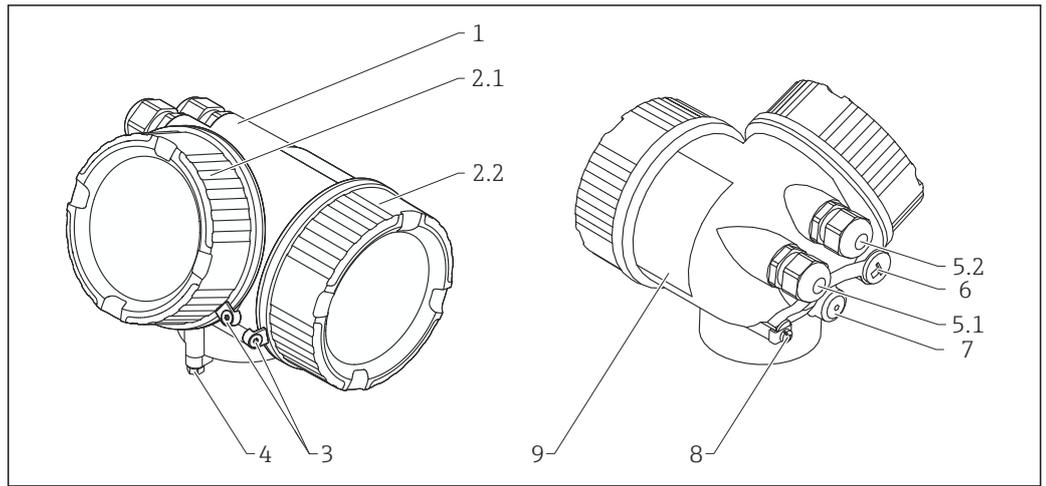
A0013788

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

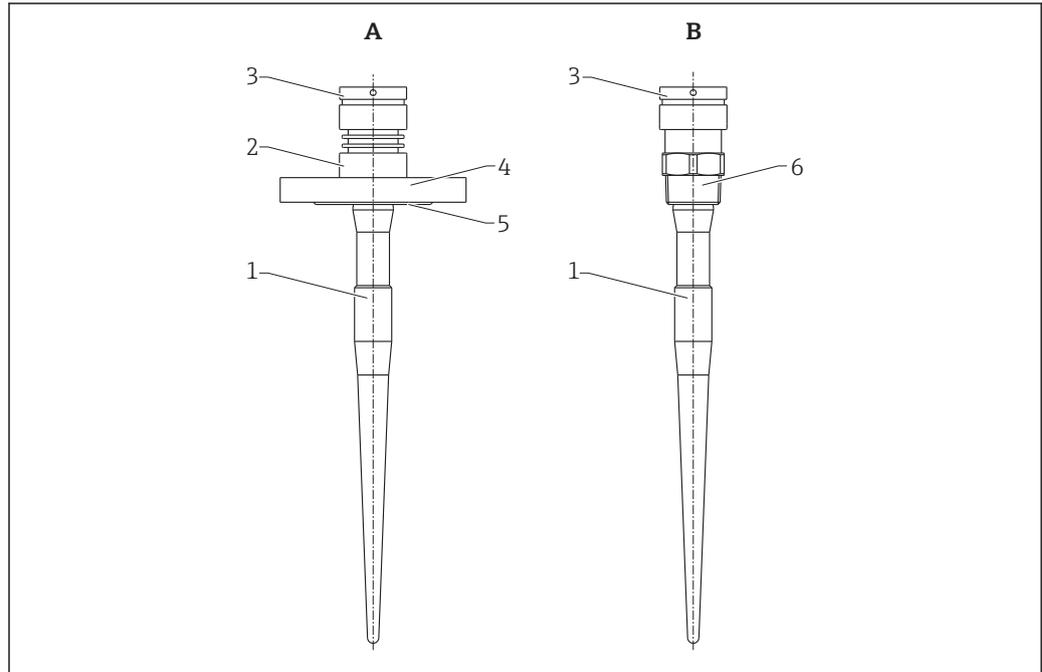
Nr.	Bauteil	Werkstoff
1	Gehäuse, RAL 5012 (blau)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gehäuse: AlSi10Mg(&lt;0,1% Cu)</li> <li>■ Beschichtung: Polyester</li> </ul>
2.1	Elektronikraum-Deckel, RAL 7035 (grau)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Deckel: AlSi10Mg(&lt;0,1% Cu)</li> <li>■ Sichtfenster: 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**

**FMR53**

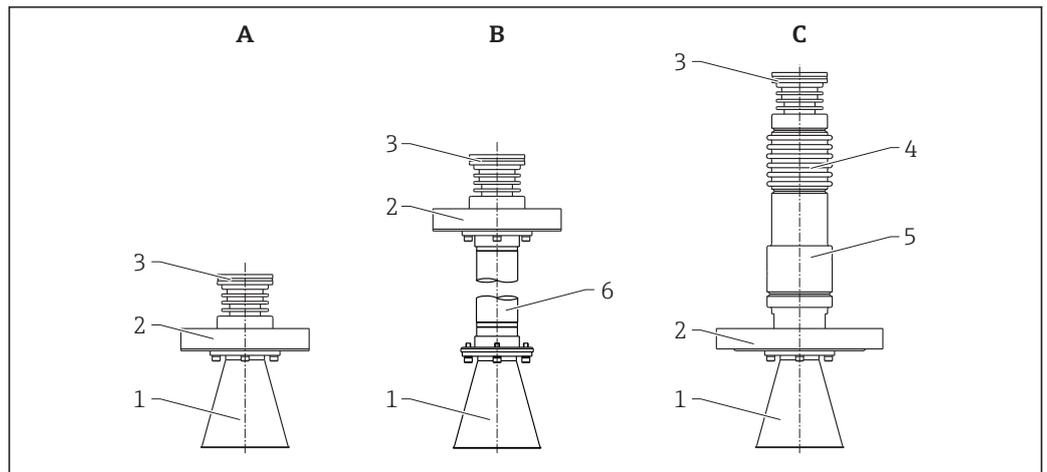


A0018954

- A Ausführung mit Flansch  
 B Ausführung mit Einschraubadapter

Position	Bauteil	Werkstoff
1	Stabantenne	PTFE
2	Anschlussstück	316L (1.4404)
3	Gehäuseadapter	316L (1.4404)
4	Flansch	316L (1.4404/1.4435)
5	Plattierung	PTFE
6	Anschlussstück	316L (1.4404)
		PVDF

**FMR54 mit Hornantenne**

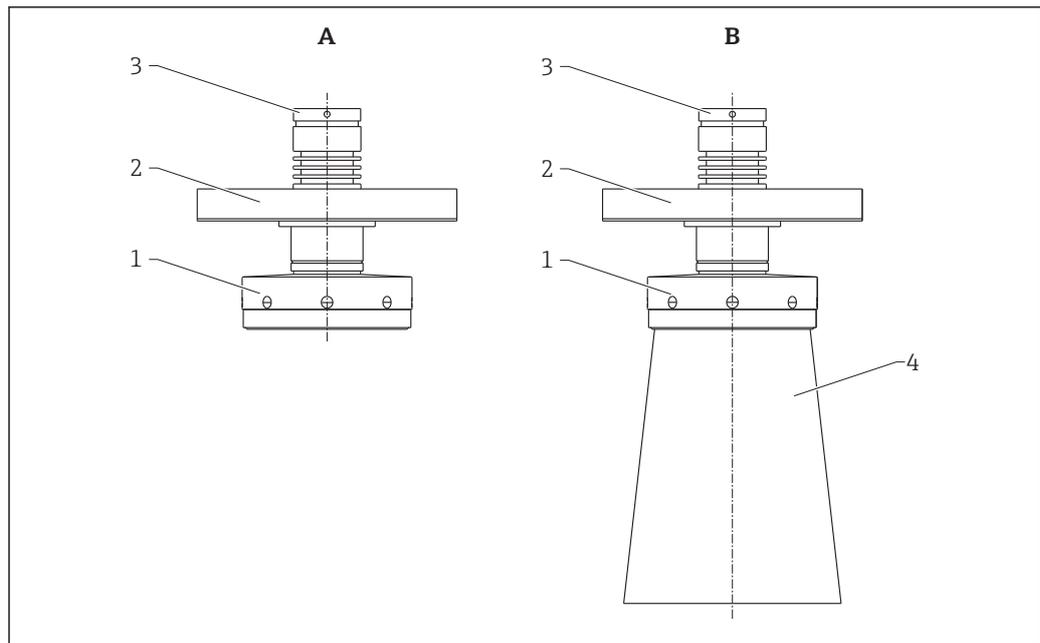


A0018956

- A Kompaktausführung
- B Ausführung mit Antennenverlängerung
- C Hochtemperatursausführung

Position	Bauteil	Werkstoff		
1	Hornantenne	316L (1.4404)		
	Schraube	A4		
	Federring (Kompakt)	A4		
	Nordlock-Scheibe (XT- und HT-Ausführung)	A4		
	Prozesstrennkegel	Kompaktausführung: PTFE	Hochtemperatursausführung: Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
	Dichtung	Kompaktausführung: ■ Viton: FKM ■ Kalrez: FFKM (K6375) ■ EPDM	Hochtemperatursausführung: Graphit	
2	Flansch	316L (1.4404/1.4435)		
3	Sensoradapter	316L (1.4404)		
4	Temperaturreduzierung	316L (1.4404)		
5	Prozesstrennung	316L (1.4404)		
6	Antennenverlängerung	316L (1.4435)		
	Schraube	A4		
	Federring	A4		

## FMR54 mit Planar- oder Drip-off-Antenne

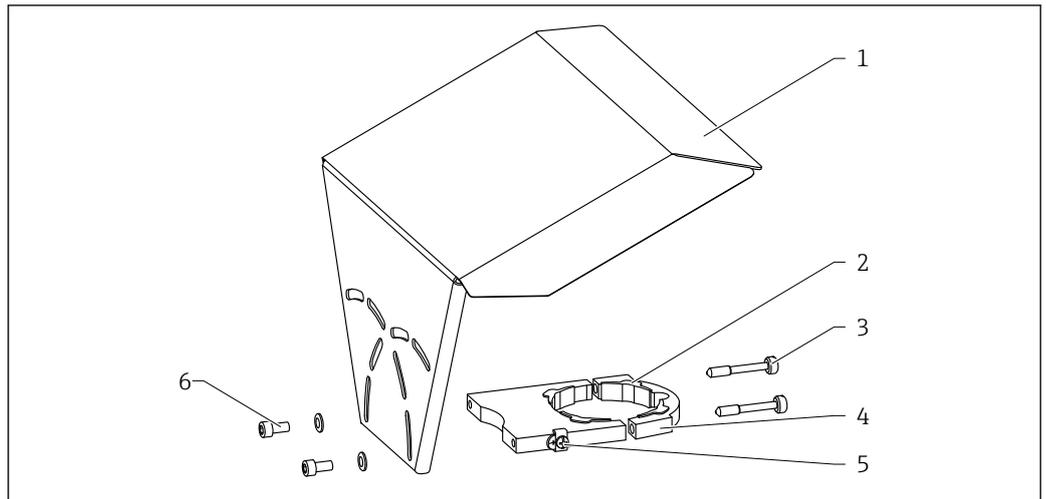


A0018957

- A Ausführung mit Horn  
 B Ausführung ohne Horn

Position	Bauteil	Werkstoff
1	Sensoradapter	316L (1.4404)
	Antennenhalterung	316L (1.4404)
	Schraube	A2
	Planarantenne	PTFE
	Dichtring	FKM
2	Flansch	316L (1.4404/1.4435)
3	Gehäuseadapter	316L (1.4404)
4	Hornantenne	316L (1.4404)

**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)



Merkmale 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

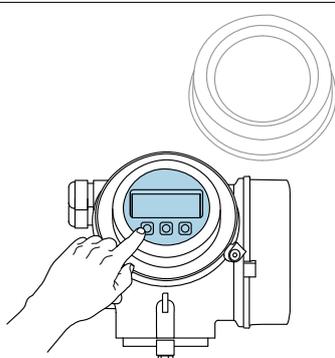
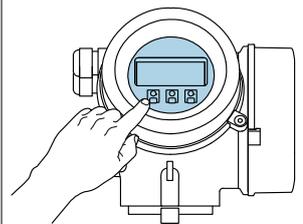
#### Effizientes Diagnoseverhalten erhöht die Verfügbarkeit der Messung

- Behebungsmaßnahmen sind in Klartext integriert
- Vielfältige Simulationsmöglichkeiten und Linienschreiberfunktionen

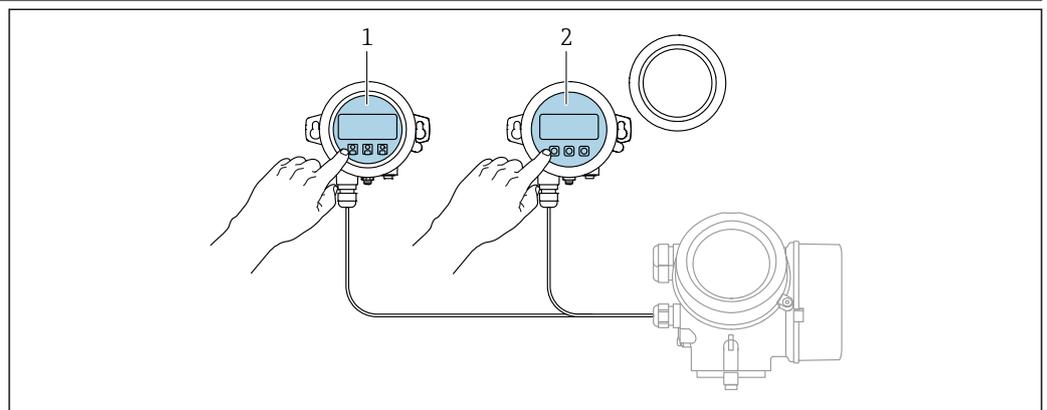
#### Integriertes Bluetooth-Modul (Option für HART-Geräte)

- 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"
	 <small>A0036312</small>	 <small>A0036313</small>
<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 (⊕, ⊖, ⊞)	Bedienung von außen via Touch Control; 3 optische Tasten: ⊕, ⊖, ⊞
	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**

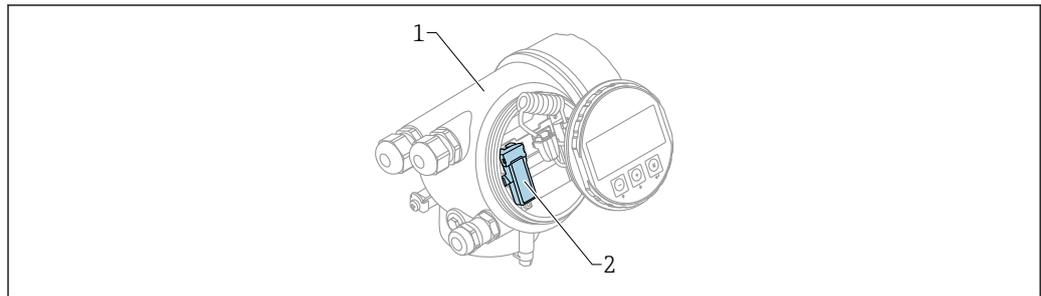


32 Bedienmöglichkeiten über FHX50

- 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

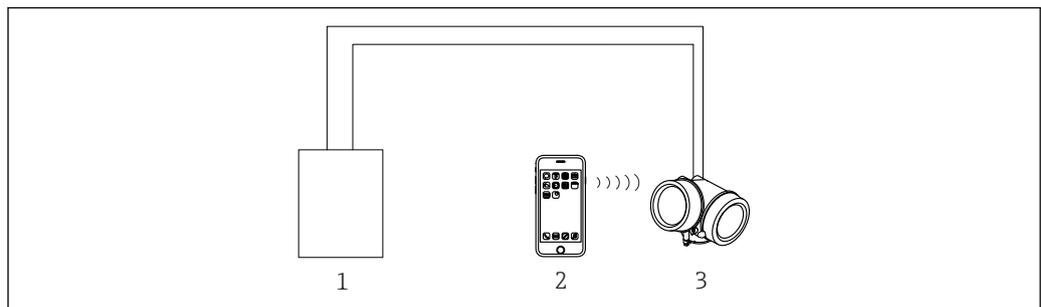
#### 33 Gerät mit Bluetooth-Modul

- 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)



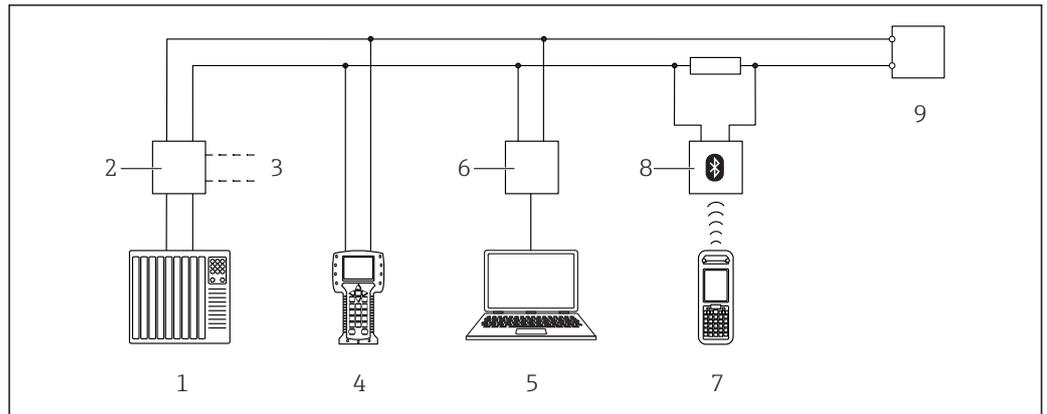
A0034939

#### 34 Bedienung über SmartBlue (App)

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

Fernbedienung

Via HART-Protokoll

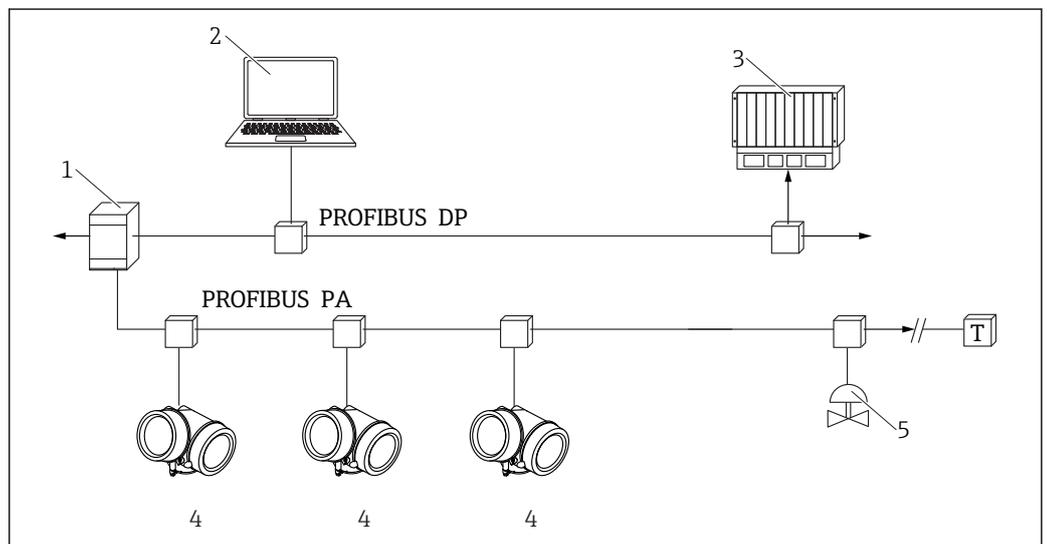


A0036169

35 Möglichkeiten der Fernbedienung via HART-Protokoll

- 1 SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung)
- 2 Messumformerspeisegerät, z.B. RN22 1N (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

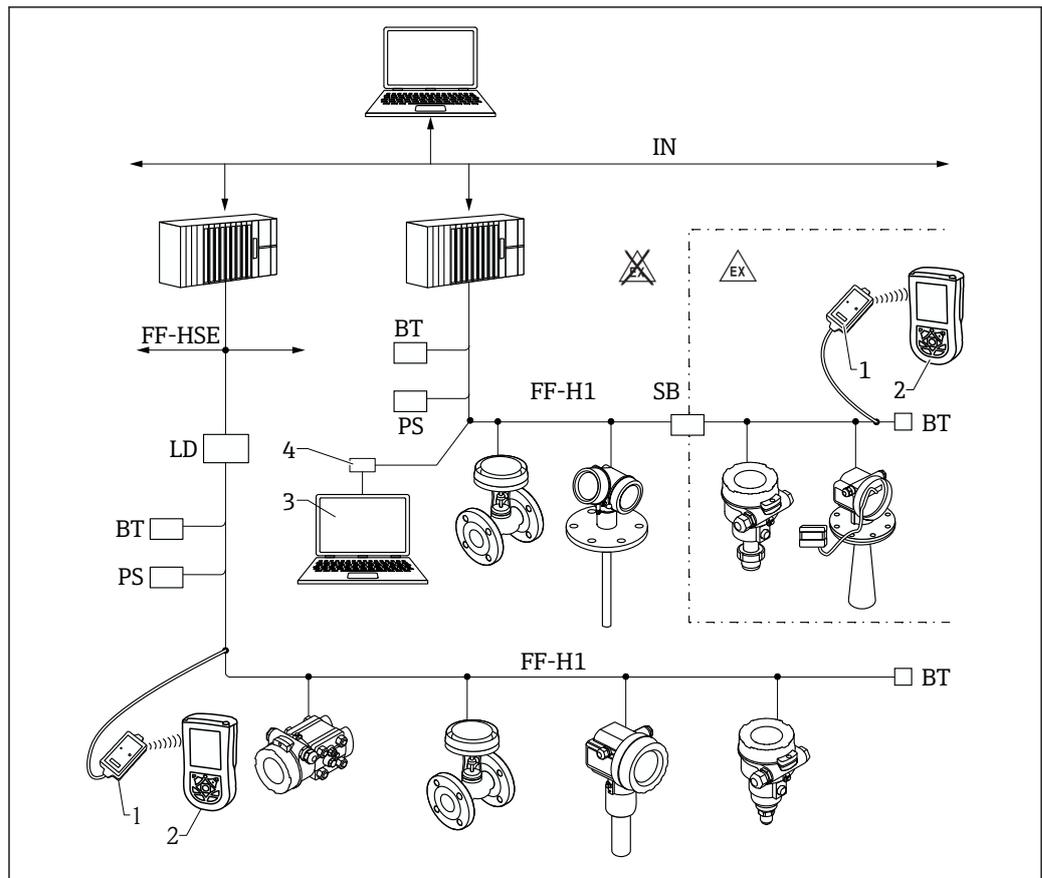
Via PROFIBUS PA-Protokoll



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



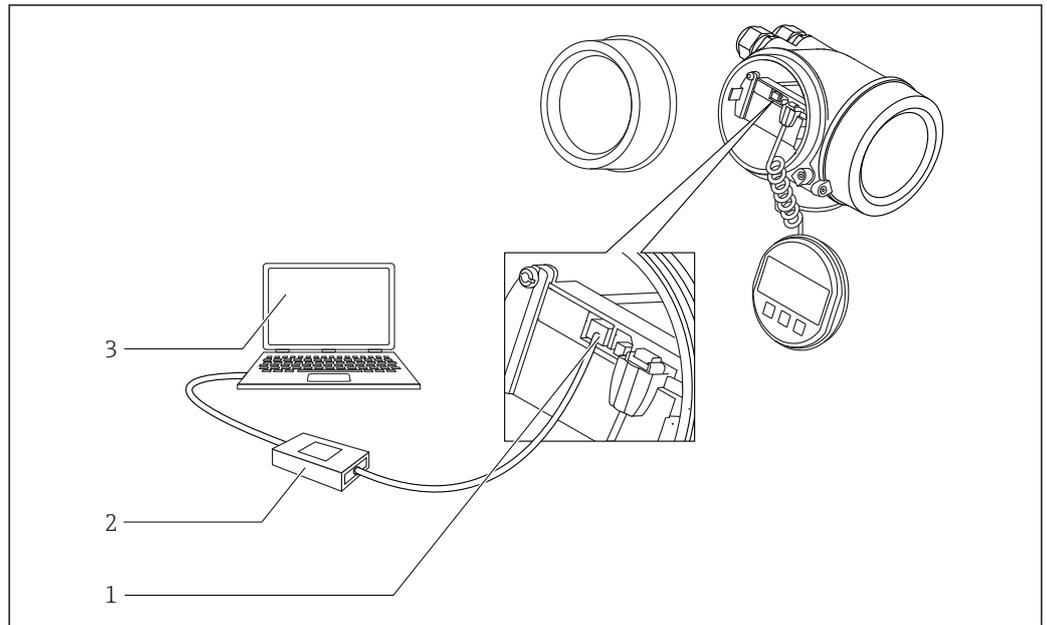
A0017188

36 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)**



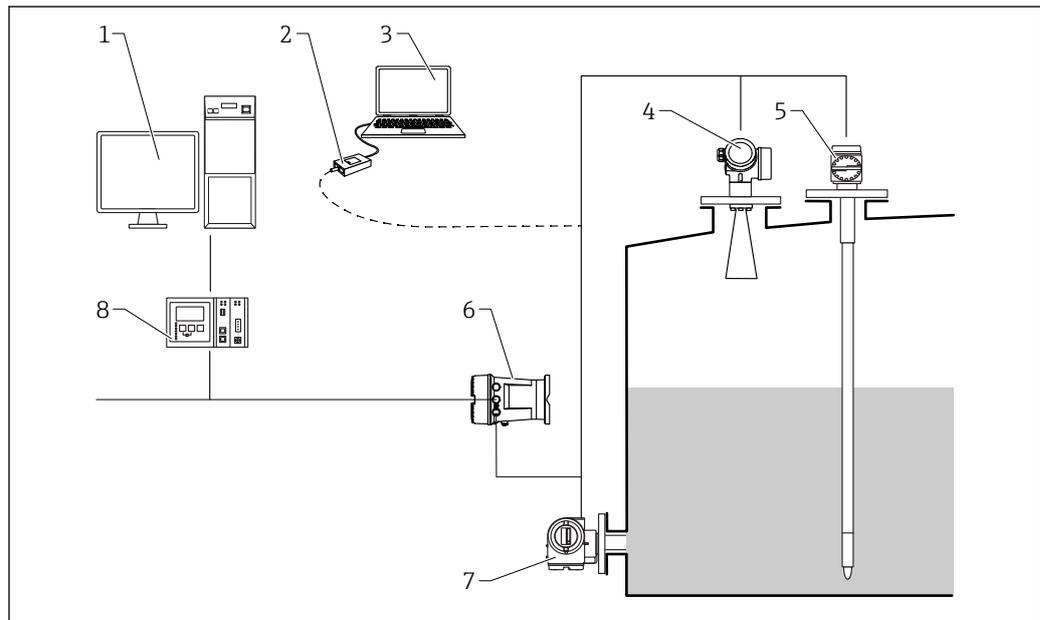
A0032466

37 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

38 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**

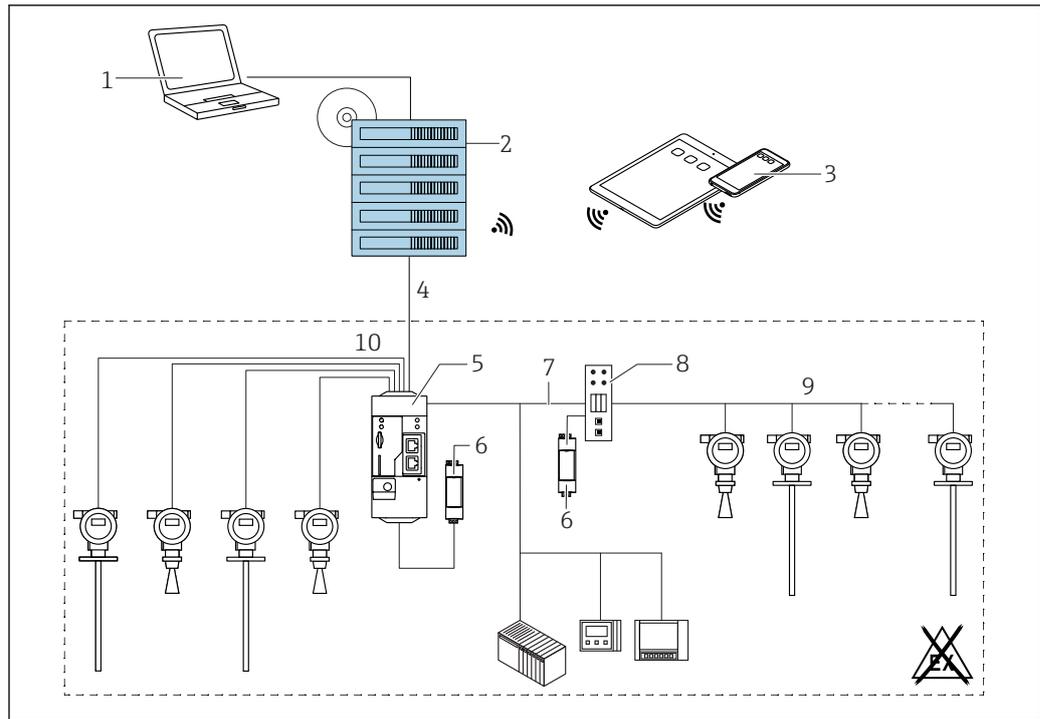
Auf einer Landkarte (basierend auf Google Maps) werden alle Tanks und deren Bestandssituation graphisch dargestellt. Tanks und Bestandssituationen können nach Tankgruppe, Produkt, Lieferant oder Standort gefiltert werden.

### **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.



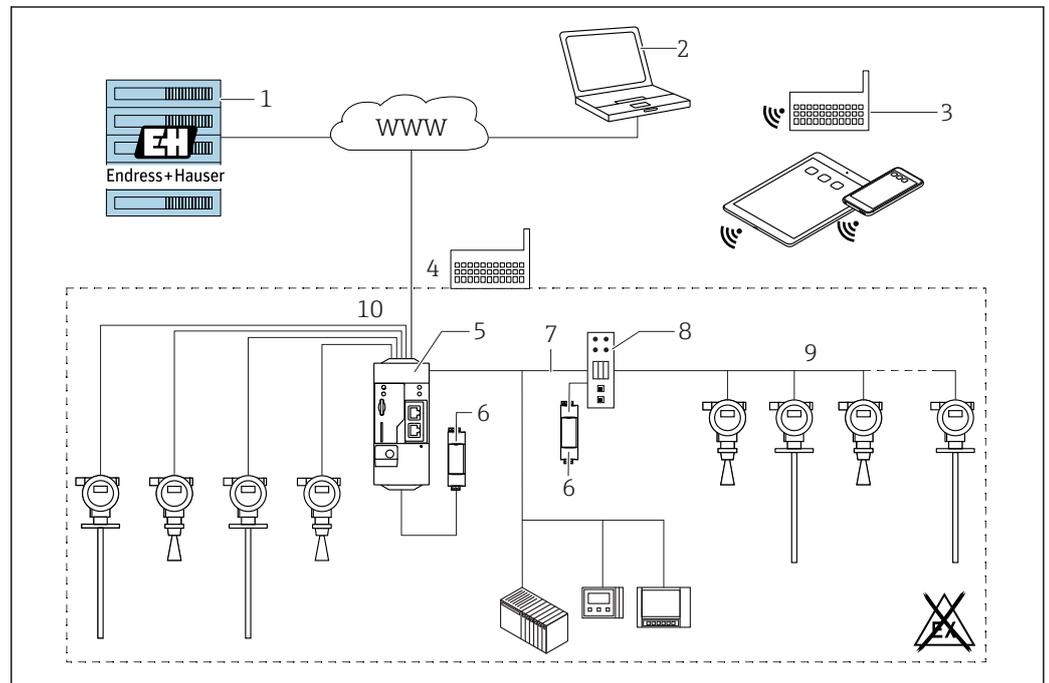
A0034288

39 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

40 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

Die PTFE-Antenne von FMR53 stimmt überein mit FDA 21 CFR 177.1550 und USP <88> Class VI.

### 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
FMR53	-	-	-	-	-
FMR54	✓	✓	✓	✓	✓

1) siehe Bestellmerkmal 590 "Weitere Zulassung"

**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.

**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.)

**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
AGJ	NPS 3" Cl.150 RF, 316/316L
AGK	NPS 3" Cl.150, PTFE >316/316L
AHJ	NPS 4" Cl.150 RF, 316/316L
AHK	NPS 4" Cl.150, PTFE >316/316L
AJJ	NPS 6" Cl.150 RF, 316/316L
AJK	NPS 6" Cl.150, PTFE >316/316L
AKJ	NPS 8" Cl.150 RF, 316/316L
ALJ	NPS 10" Cl.150 RF, 316/316L
AMJ	NPS 12" Cl.150 RF, 316/316L
ASJ	NPS 3" Cl.300 RF, 316/316L
ATJ	NPS 4" Cl.300 RF, 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
RGF	Gewinde ANSI MNPT1-1/2, PVDF
RGJ	Gewinde ANSI MNPT1-1/2, 316L

Merkmal 100 der Produktstruktur	Prozessanschluss
RVF	Gewinde EN10226 R1-1/2, PVDF
RVJ	Gewinde EN10226 R1-1/2, 316L

-  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
FMR54			D1: Graphit (XT)	100 bar (1 450 psi)
			D2: Graphit (HT)	100 bar (1 450 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"

**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**

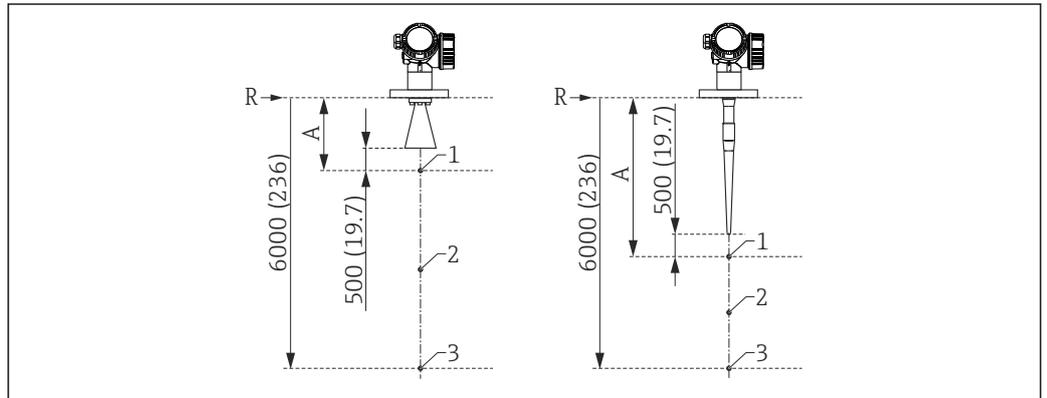
- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat
- Direkte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



A0023274

41 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} = 1000</math> mm (39,4 in)</li> </ul>
2. Messpunkt	Zentral zwischen 1. und 3. Messpunkt
3. Messpunkt	6000 mm (236 in) unterhalb des Referenzpunkts R



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



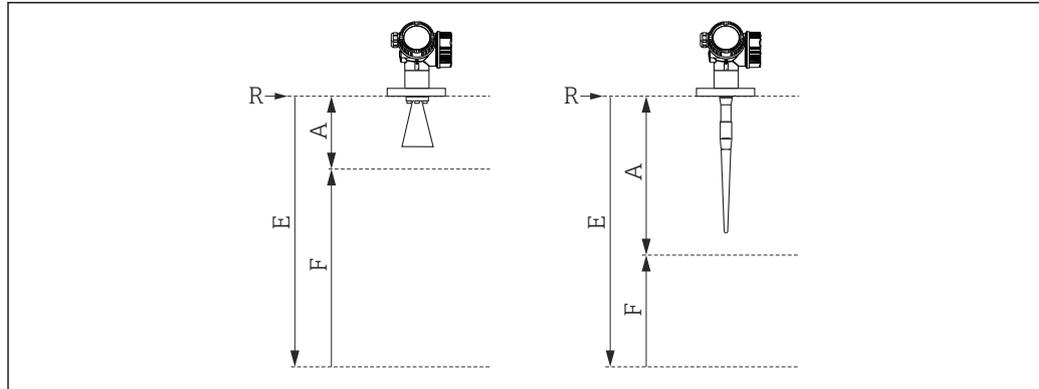
Die Linearitätsprüfung erfolgt unter Referenzbedingungen.

**5-Punkt-Linearitätsprotokoll**

**i** 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:



A0019161

Ausführung	Mindestabstand zwischen Referenzpunkt R und 100%-Marke	Minimale Spanne	Maximalwert für "Abgleich Leer"
FMR53/FMR54 Ohne Antennenverlängerung	$A \geq \text{Antennenlänge} + 200 \text{ mm (8 in)}^1$	$F \geq 400 \text{ mm (16 in)}$	$E \leq 20 \text{ m (66 ft)}$
FMR54 mit Antennenverlängerung <sup>2)</sup>	$A \geq \text{Antennenlänge} + \text{Antennenverlängerung} + 200 \text{ mm (8 in)}^3$		

1) Mindestwert für FMR53: 590 mm (23,6 in); Mindestwert für FMR54: 400 mm (16 in)

2) Merkmal 610 "Zubehör montiert" Option OM, ON, OR oder OS

3) Mindestwert: 400 mm (8 in)

**i** Die Linearitätsprüfung erfolgt unter Referenzbedingungen.

**i** 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

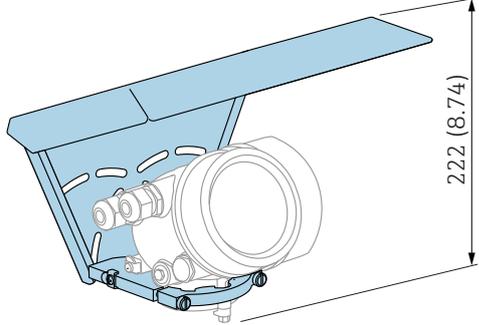
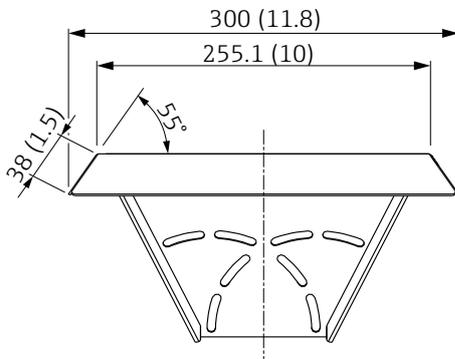
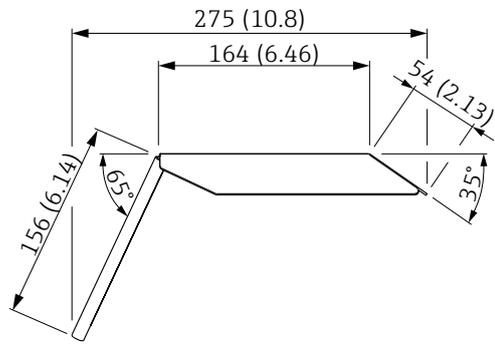
- Frühzeitige Erkennung von Veränderungen (Trends) zur Sicherstellung der Anlagenverfügbarkeit und Produktqualität.
- Nutzung der Information zur vorausschauenden Planung von Maßnahmen (z.B. Reinigung/Wartung).
- Identifikation unerwünschter Prozessbedingungen als Basis zur Optimierung der Anlage und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

### Detaillierte Beschreibung

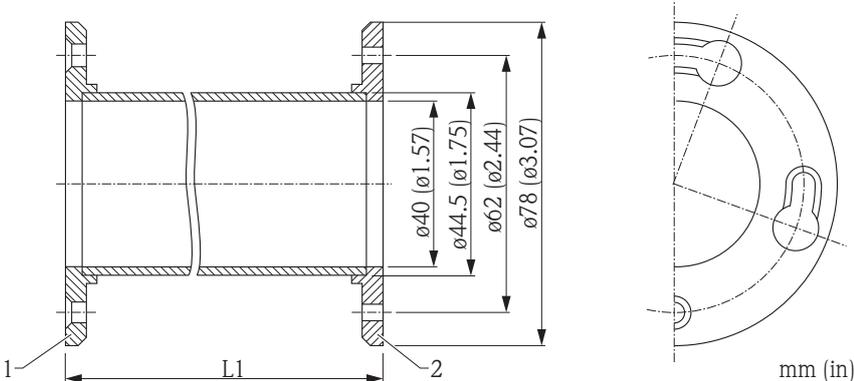
 SD01871F

## Zubehör

Gerätespezifisches Zubehör    Wetterschutzhaube

Zubehör	Beschreibung
<p>Wetterschutzhaube</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0015466</p> <p>42    <i>Wetterschutzhaube; Maßeinheit: mm (in)</i></p> <p><b>i</b> 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> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0015472</p>

## Antennenverlängerung FAR10 (für FMR54)

Zubehör	Beschreibung
Antennenverlängerung FAR10 (für FMR54)	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p style="text-align: right; margin-right: 50px;">mm (in)</p> <p>1 Geräteseite 2 Hornseite</p> <p><b>Werkstoff:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 316L (1.4404)</li> <li>▪ Alloy B2</li> <li>▪ Alloy C4</li> </ul> <p><b>Länge L1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 100 mm (4 in)</li> <li>▪ 200 mm (8 in)</li> <li>▪ 300 mm (12 in)</li> <li>▪ 400 mm (16 in)</li> </ul> <p>Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Im Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser Internetseite: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></li> <li>▪ Bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale: <a href="http://www.endress.com/worldwide">www.endress.com/worldwide</a></li> </ul>

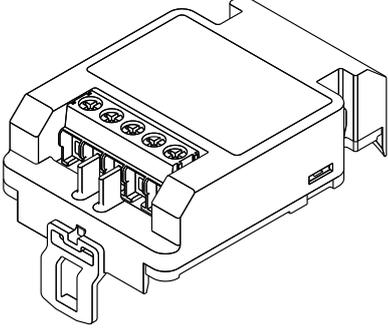
A0018879

Abgesetzte Anzeige FHX50

Zubehör	Beschreibung
<p>Abgesetzte Anzeige FHX50</p>	<div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: right;">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><b>i</b> ▪ 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>▪ 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><b>i</b> 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><b>i</b> 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><b>i</b> 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.

## Überspannungsschutz

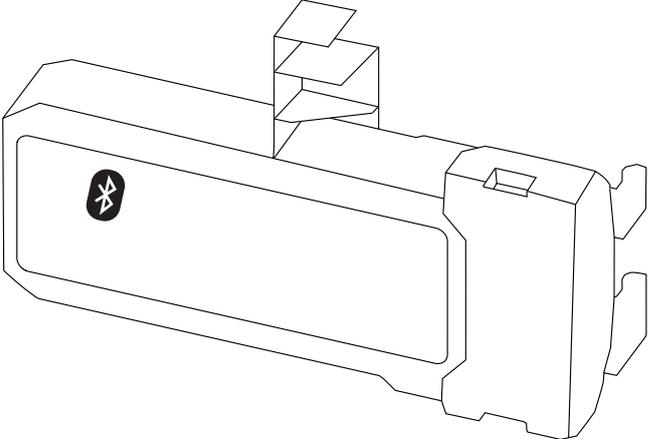
Zubehör	Beschreibung
Überspannungsschutz für 2-Leiter-Geräte OVP10 (1-Kanal) OVP20 (2-Kanal)	<div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">A0021734</div>  <p><b>Technische Daten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Widerstand pro Kanal: <math>2 * 0,5 \Omega_{\max}</math></li> <li>■ 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 Gehäusetypp 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 style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">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.



71485857

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

---