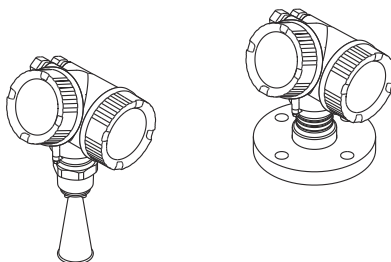


Kurzanleitung Micropilot FMR51, FMR52 HART

Freistrahlenendes Radar

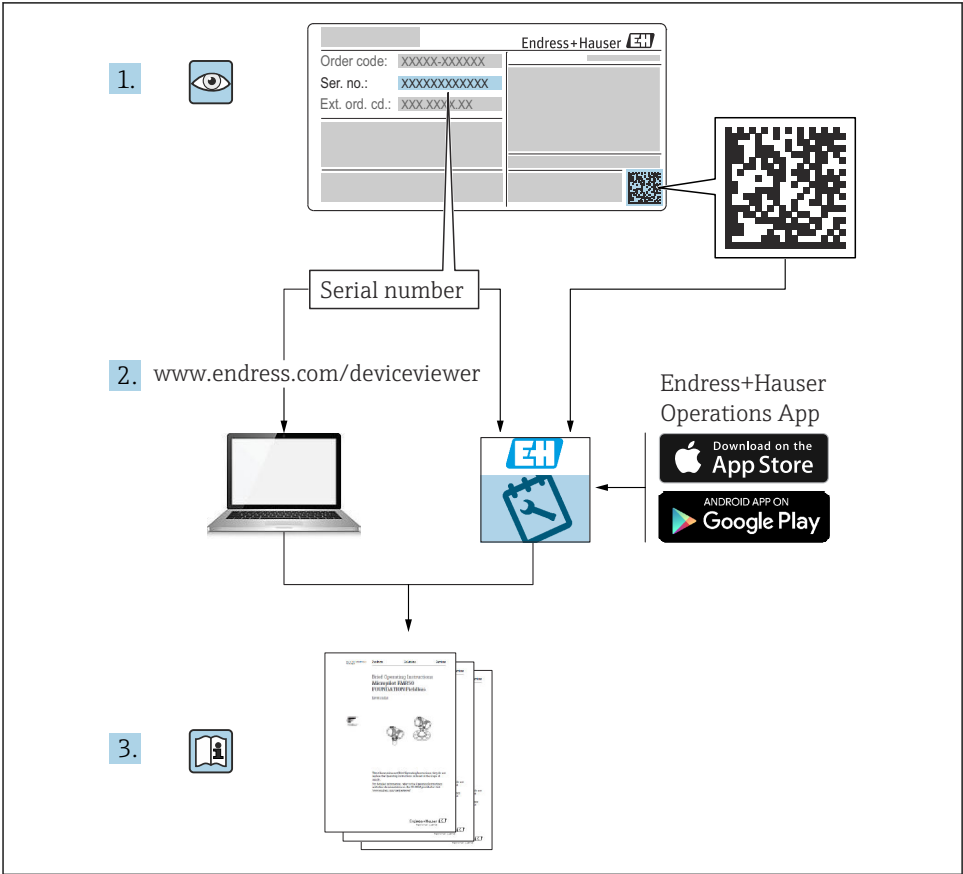


Diese Anleitung ist eine Kurzanleitung, sie ersetzt nicht die zugehörige Betriebsanleitung.

Ausführliche Informationen zu dem Gerät entnehmen Sie der Betriebsanleitung und den weiteren Dokumentationen:

Für alle Geräteausführungen verfügbar über:

- Internet: www.endress.com/deviceviewer
- Smartphone/Tablet: *Endress+Hauser Operations App*



A0023555

Inhaltsverzeichnis

1	Wichtige Hinweise zum Dokument	4
1.1	Darstellungskonventionen	4
2	Grundlegende Sicherheitshinweise	6
2.1	Anforderungen an das Personal	6
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
2.3	Arbeitssicherheit	7
2.4	Betriebssicherheit	7
2.5	Produktsicherheit	7
3	Produktbeschreibung	9
3.1	Produktaufbau	9
4	Warenannahme und Produktidentifizierung	10
4.1	Warenannahme	10
4.2	Produktidentifizierung	11
5	Lagerung, Transport	12
5.1	Lagerbedingungen	12
5.2	Produkt zur Messstelle transportieren	12
6	Montage	13
6.1	Einbaubedingungen	13
6.2	Messbedingungen	19
6.3	Montage von plattierten Flanschen	21
6.4	Einbau frei im Behälter	22
6.5	Einbau im Schwallrohr	27
6.6	Einbau im Bypass	28
6.7	Behälter mit Wärmeisolierung	29
6.8	Messumformergehäuse drehen	29
6.9	Anzeigemodul drehen	30
6.10	Montagekontrolle	31
7	Elektrischer Anschluss	32
7.1	Anschlussbedingungen	32
7.2	Messgerät anschließen	46
7.3	Anschlusskontrolle	48
8	Inbetriebnahme über Wizard	49
9	Inbetriebnahme (über Bedienmenü)	50
9.1	Anzeige- und Bedienmodul	50
9.2	Bedienmenü	53
9.3	Schreibschutz aufheben	54
9.4	Bediensprache einstellen	54
9.5	Füllstandmessung konfigurieren	55
9.6	Benutzerspezifische Anwendungen	56

1 Wichtige Hinweise zum Dokument

1.1 Darstellungskonventionen

1.1.1 Warnhinweissymbole

Symbol	Bedeutung
	GEFAHR! Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen wird.
	WARNUNG! Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.
	VORSICHT! Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichter oder mittelschwerer Körperverletzung führen kann.
	HINWEIS! Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.

1.1.2 Elektrische Symbole

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Gleichstrom		Wechselstrom
	Gleich- und Wechselstrom		Erdanschluss Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.

Symbol	Bedeutung
	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.

1.1.3 Werkzeugsymbole

 A0011219	 A0011220	 A0013442	 A0011221	 A0011222
Kreuzschlitzschraubendreher	Schlitzschraubendreher	Torxschraubendreher	Innensechskantschlüssel	Gabelschlüssel

1.1.4 Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Erlaubt Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.		Zu bevorzugen Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind.
	Verboten Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.		Tipp Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
	Verweis auf Dokumentation		Verweis auf Seite
	Verweis auf Abbildung	1, 2, 3...	Handlungsschritte
	Ergebnis eines Handlungsschritts		Sichtkontrolle

1.1.5 Symbole in Grafiken

Symbol	Bedeutung
1, 2, 3 ...	Positionsnummern
1, 2, 3...	Handlungsschritte
A, B, C, ...	Ansichten
A-A, B-B, C-C, ...	Schnitte
	Explosionsgefährdeter Bereich Kennzeichnet den explosionsgefährdeten Bereich.
	Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich) Kennzeichnet den nicht explosionsgefährdeten Bereich.

1.1.6 Symbole am Gerät

Symbol	Bedeutung
	Sicherheitshinweis Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der zugehörigen Betriebsanleitung.
	Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel Gibt den Mindestwert für die Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel an.

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Anforderungen an das Personal

Das Personal muss für seine Tätigkeiten folgende Bedingungen erfüllen:

- ▶ Ausgebildetes Fachpersonal: Verfügt über Qualifikation, die dieser Funktion und Tätigkeit entspricht.
- ▶ Vom Anlagenbetreiber autorisiert.
- ▶ Mit den nationalen Vorschriften vertraut.
- ▶ Vor Arbeitsbeginn: Anweisungen in Anleitung und Zusatzdokumentation sowie Zertifikate (je nach Anwendung) lesen und verstehen.
- ▶ Anweisungen und Rahmenbedingungen befolgen.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Anwendungsbereich und Messstoffe

Das in dieser Anleitung beschriebene Messgerät ist für die kontinuierliche, berührungslose Füllstandmessung von Flüssigkeiten, Pasten und Schlämmen bestimmt. Mit einer Arbeitsfrequenz von ca. 26 GHz und einer maximalen abgestrahlten Pulsleistung von 5,7 mW sowie einer mittleren Leistung von 0,015 mW (für die Ausführung mit erhöhter Dynamik: maximale Pulsleistung: 23,3 mW; mittlere Leistung: 0,076 mW) ist die freie Verwendung auch außerhalb von geschlossenen metallischen Behältern gestattet (zum Beispiel über Becken, offenen Kanälen oder Halden). Der Betrieb ist für Mensch und Tier völlig gefahrlos.

Unter Einhaltung der in den "Technischen Daten" angegebenen Grenzwerte und der in Anleitung und Zusatzdokumentation aufgelisteten Rahmenbedingungen darf das Messgerät nur für folgende Messungen eingesetzt werden:

- ▶ Gemessene Prozessgrößen: Füllstand, Distanz, Signalstärke
- ▶ Berechenbare Prozessgrößen: Volumen oder Masse in beliebig geformten Behältern; Durchfluss an Messwehren oder Gerinnen (aus dem Füllstand durch Linearisierung berechnet)

Um den einwandfreien Zustand des Messgeräts für die Betriebszeit zu gewährleisten:

- ▶ Messgerät nur für Messstoffe einsetzen, gegen die die prozessberührenden Materialien hinreichend beständig sind.
- ▶ Grenzwerte in "Technischen Daten" einhalten.

Fehlgebrauch

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus unsachgemäßer oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen.

Klärung bei Grenzfällen:

- ▶ Bei speziellen Messstoffen und Medien für die Reinigung: Endress+Hauser ist bei der Abklärung der Korrosionsbeständigkeit messstoffberührender Materialien behilflich, übernimmt aber keine Garantie oder Haftung.

Restrisiken

Das Elektronikgehäuse und die darin eingebauten Baugruppen wie Anzeigemodul, Hauptelektronikmodul und I/O-Elektronikmodul können sich im Betrieb durch Wärmeeintrag aus

dem Prozess sowie durch die Verlustleistung der Elektronik auf bis zu 80 °C (176 °F) erwärmen. Der Sensor kann im Betrieb eine Temperatur nahe der Messstofftemperatur annehmen.

Mögliche Verbrennungsgefahr bei Berührung von Oberflächen!

- ▶ Bei erhöhter Messstofftemperatur: Berührungsschutz sicherstellen, um Verbrennungen zu vermeiden.

2.3 Arbeitssicherheit

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät:

- ▶ Erforderliche persönliche Schutzausrüstung gemäß nationaler Vorschriften tragen.

2.4 Betriebssicherheit

Verletzungsgefahr!

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

Umbauten am Gerät

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

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

Reparatur

Um die Betriebssicherheit weiterhin zu gewährleisten:

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

Zulassungsrelevanter Bereich

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

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

2.5 Produktsicherheit

Dieses Messgerät ist nach dem Stand der Technik und guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Es erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen und gesetzlichen Anforderungen.

HINWEIS

Verlust des Schutzgrads durch Öffnen in feuchter Umgebung

- ▶ Wenn das Gerät in feuchter Umgebung geöffnet wird, ist der ausgewiesene Schutzgrad auf dem Typenschild aufgehoben. Der sichere Betrieb des Gerätes kann dadurch ebenfalls betroffen sein.

2.5.1 CE-Zeichen

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

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

2.5.2 EAC-Konformität

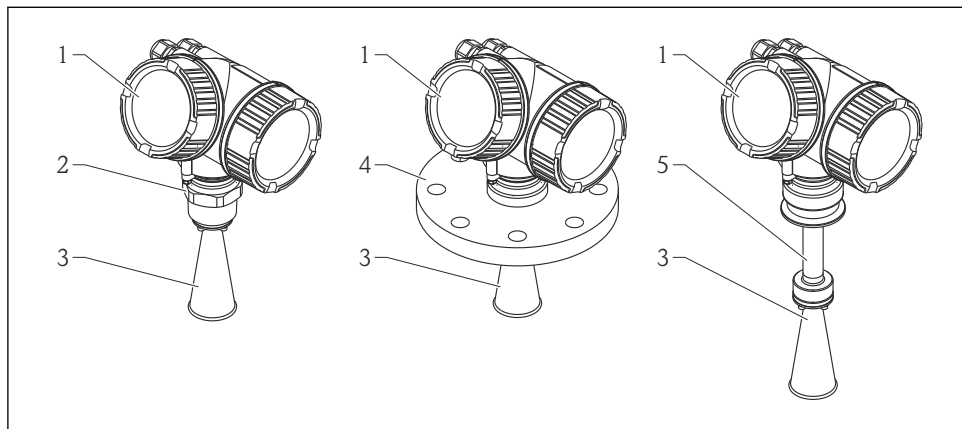
Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EAC-Richtlinien. Diese sind zusammen mit den angewandten Normen in der entsprechenden EAC-Konformitätserklärung aufgeführt.

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

3 Produktbeschreibung

3.1 Produktaufbau

3.1.1 Micropilot FMR51

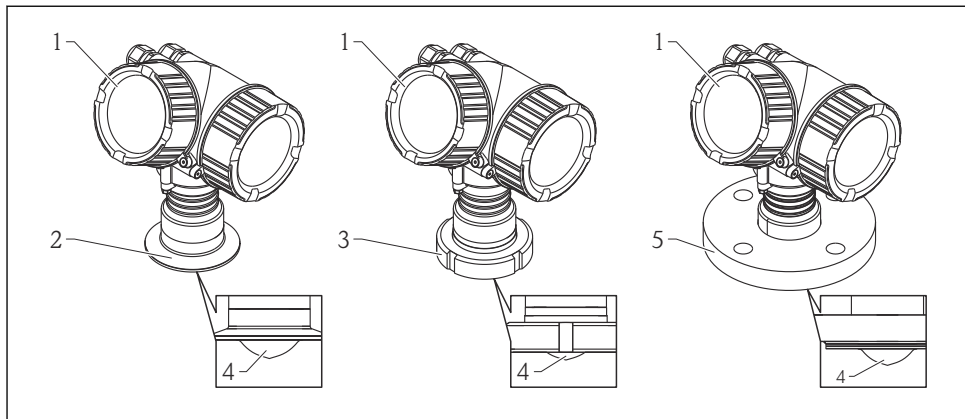


A0016818

1 Aufbau des Micropilot FMR51 (26 GHz)

- 1 Elektronikgehäuse
- 2 Einschraubgewinde
- 3 Hornantenne
- 4 Flansch
- 5 Antennenverlängerung

3.1.2 Micropilot FMR52



A0016788

2 Aufbau des Micropilot FMR52 (26 GHz)

- 1 Elektronikgehäuse
- 2 Tri-Clamp-Prozessanschluss
- 3 Milchrohradapter
- 4 PTFE-Hornfüllung
- 5 Flansch

4 Warenannahme und Produktidentifizierung

4.1 Warenannahme

Bei Warenannahme prüfen:

- Bestellcode auf Lieferschein und auf Produktaufkleber identisch?
- Ware unbeschädigt?
- Entsprechen Typenschilddaten den Bestellangaben auf dem Lieferschein?
- DVD mit Bedienprogramm vorhanden?

Falls erforderlich (siehe Typenschild): Sind die Sicherheitshinweise (XA) vorhanden?



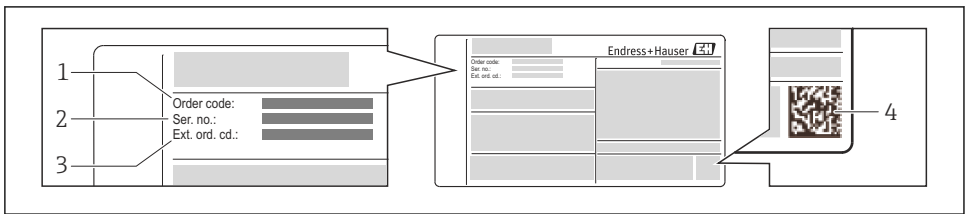
Wenn eine dieser Bedingungen nicht zutrifft: Wenden Sie sich an Ihre Endress+Hauser-Vertriebsstelle.

4.2 Produktidentifizierung

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Messgeräts zur Verfügung:

- Typenschildangaben
- Erweiterter Bestellcode (Extended order code) mit Aufschlüsselung der Gerätemerkmale auf dem Lieferschein
- Seriennummer von Typenschildern in *W@M Device Viewer* eingeben (www.endress.com/deviceviewer): Alle Angaben zum Messgerät werden angezeigt.
- Seriennummer vom Typenschild in die *Endress+Hauser Operations App* eingeben oder mit der *Endress+Hauser Operations App* den 2-D-Matrixcode (QR-Code) auf dem Typenschild scannen: Alle Angaben zum Messgerät werden angezeigt.

4.2.1 Typenschild



A0021952

3 Beispiel für ein Typenschild

- 1 Bestellcode (Order code)
- 2 Seriennummer (Ser. no.)
- 3 Erweiterter Bestellcode (Ext. ord. cd.)
- 4 2-D-Matrixcode (QR-Code)



Detaillierte Angaben zur Aufschlüsselung der Typenschildangaben: Betriebsanleitung zum Gerät.



Auf dem Typenschild werden bis zu 33 Stellen des Erweiterten Bestellcodes angegeben. Eventuell vorhandene weitere Stellen können nicht angezeigt werden. Der gesamte Erweiterte Bestellcode lässt sich aber über das Bedienmenü des Geräts anzeigen: Parameter **Erweiterter Bestellcode 1 ... 3**

5 Lagerung, Transport

5.1 Lagerbedingungen

- Zulässige Lagerungstemperatur: $-40 \dots +80 \text{ °C}$ ($-40 \dots +176 \text{ °F}$)
- Originalverpackung verwenden.

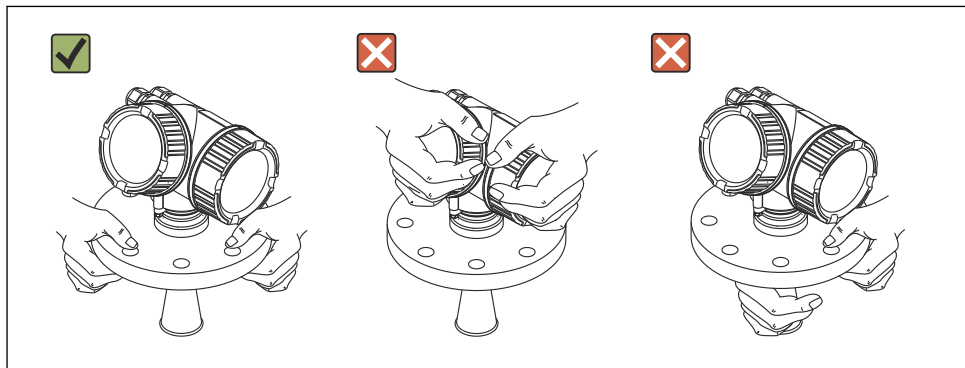
5.2 Produkt zur Messstelle transportieren

HINWEIS

Gehäuse oder Antennenhorn kann beschädigt werden oder abreißen.

Verletzungsgefahr!

- ▶ Messgerät in Originalverpackung oder am Prozessanschluss zur Messstelle transportieren.
- ▶ Hebezeuge (Gurte, Ösen, etc.) nicht am Elektronikgehäuse und nicht am Antennenhorn befestigen, sondern am Prozessanschluss. Dabei auf den Schwerpunkt des Gerätes achten, so dass es nicht unbeabsichtigt verkippen kann.
- ▶ Sicherheitshinweise, Transportbedingungen für Geräte über 18 kg (39.6 lbs) beachten (IEC61010).

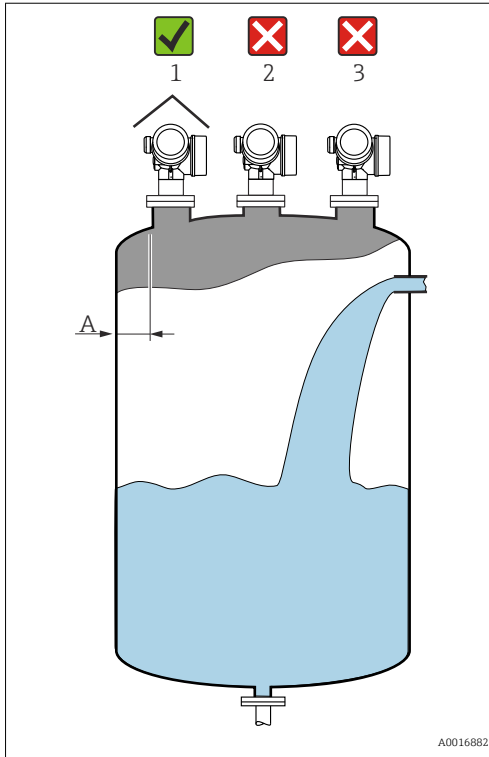


A0016875

6 Montage

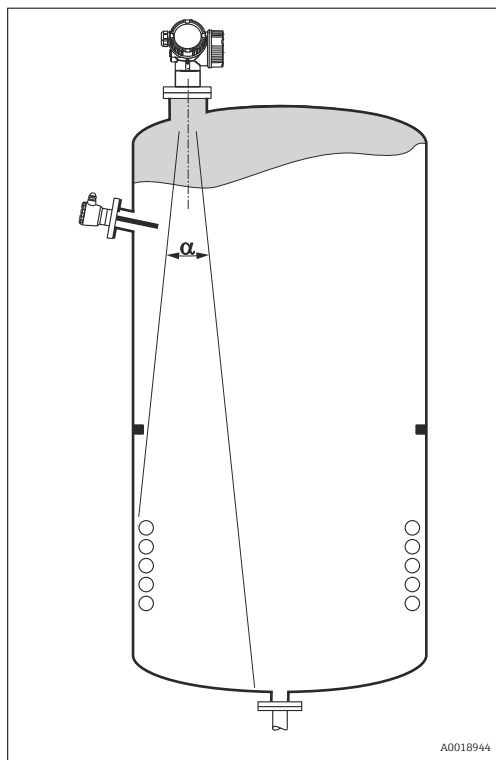
6.1 Einbaubedingungen

6.1.1 Einbaulage



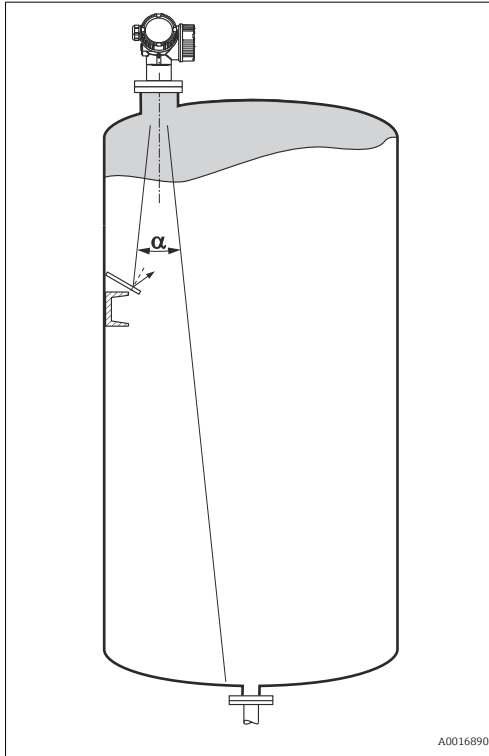
- Empfohlener Abstand **A** Wand - Stutzenaußenkante: $\sim 1/6$ des Behälterdurchmessers. Das Gerät sollte aber auf keinen Fall näher als 15 cm (5,91 in) zur Tankwand montiert werden.
- Nicht mittig (2), da Interferenzen zu Signalverlust führen können.
- Nicht über dem Befüllstrom (3).
- Der Einsatz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

6.1.2 Behältereinbauten



Vermeiden Sie, dass sich Einbauten (Grenzschalter, Temperatursensoren, Streben, Vakuummringe, Heizschlangen, Strömungsbrecher usw.) innerhalb des Strahlenkegels befinden. Beachten Sie dazu den Abstrahlwinkel →  17.

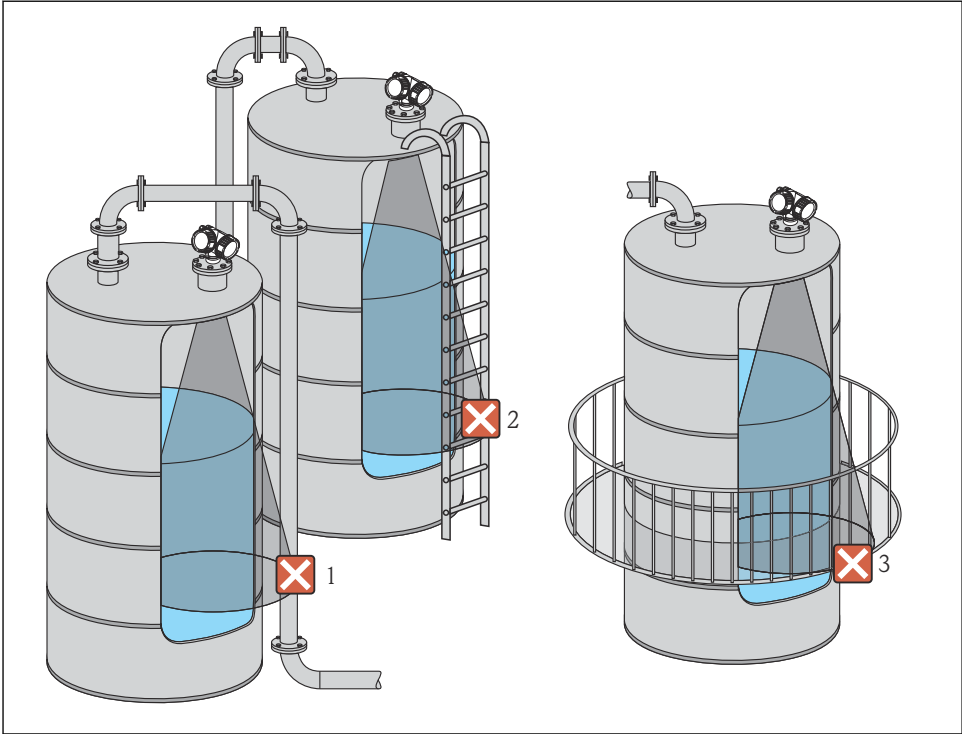
6.1.3 Vermeidung von Störechos



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

6.1.4 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. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Endress+Hauser.

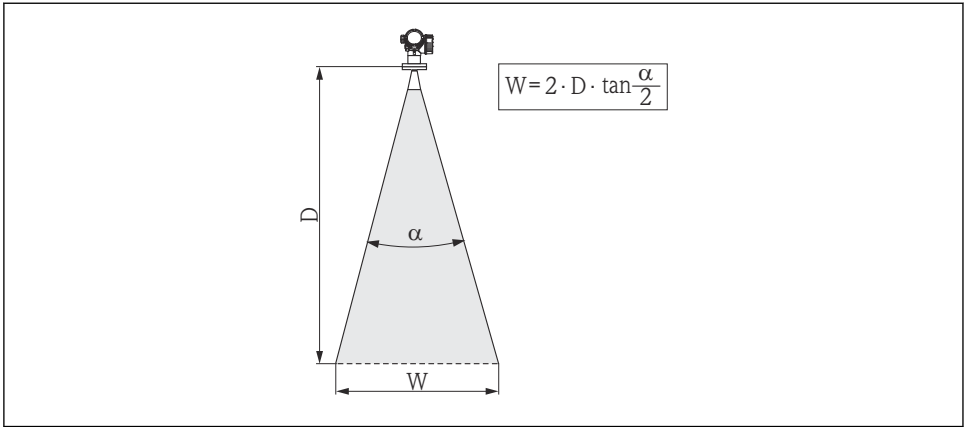


A0017123

6.1.5 Optimierungsmöglichkeiten

- **Antennengröße**
Je größer die Antenne, desto kleiner der Abstrahlwinkel α und umso weniger Störechos
→ 17.
- **Störeochoausblendung**
Durch die elektronische Ausblendung von Störechos kann die Messung optimiert werden.
- **Ausrichtung der Antenne**
Beachten Sie dazu die Markierung auf dem Flansch oder Einschraubstück → 22
→ 25.
- **Schwallrohr**
Zur Vermeidung von Störeinflüssen kann ein Schwallrohr verwendet werden → 27.
- **Schräg eingebaute, metallische Blenden**
Diese streuen die Radarsignale und können so Störechos vermindern.

6.1.6 Abstrahlwinkel



A0016891

4 Zusammenhang zwischen Abstrahlwinkel α , Distanz D und Kegelweite W

Als Abstrahlwinkel ist der Winkel α 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 **α** und Distanz **D**.

FMR51				
Antennengröße	40 mm (1½ in)	50 mm (2 in)	80 mm (3 in)	100 mm (4 in)
Abstrahlwinkel α	23°	18°	10°	8°
Distanz (D)	Kegeldurchmesser W			
3 m (9,8 ft)	1,22 m (4 ft)	0,95 m (3,1 ft)	0,53 m (1,7 ft)	0,42 m (1,4 ft)
6 m (20 ft)	2,44 m (8 ft)	1,9 m (6,2 ft)	1,05 m (3,4 ft)	0,84 m (2,8 ft)
9 m (30 ft)	3,66 m (12 ft)	2,85 m (9,4 ft)	1,58 m (5,2 ft)	1,26 m (4,1 ft)
12 m (39 ft)	4,88 m (16 ft)	3,80 m (12 ft)	2,1 m (6,9 ft)	1,68 m (5,5 ft)
15 m (49 ft)	6,1 m (20 ft)	4,75 m (16 ft)	2,63 m (8,6 ft)	2,10 m (6,9 ft)
20 m (66 ft)	8,14 m (27 ft)	6,34 m (21 ft)	3,50 m (11 ft)	2,80 m (9,2 ft)
25 m (82 ft)	10,17 m (33 ft)	7,92 m (26 ft)	4,37 m (14 ft)	3,50 m (11 ft)
30 m (98 ft)	-	9,50 m (31 ft)	5,25 m (17 ft)	4,20 m (14 ft)
35 m (115 ft)	-	11,09 m (36 ft)	6,12 m (20 ft)	4,89 m (16 ft)
40 m (131 ft)	-	12,67 m (42 ft)	7,00 m (23 ft)	5,59 m (18 ft)
45 m (148 ft)	-	-	7,87 m (26 ft)	6,29 m (21 ft)
60 m (197 ft)	-	-	10,50 m (34 ft)	8,39 m (28 ft)
70 m (230 ft)	-	-	-	9,79 m (32 ft)

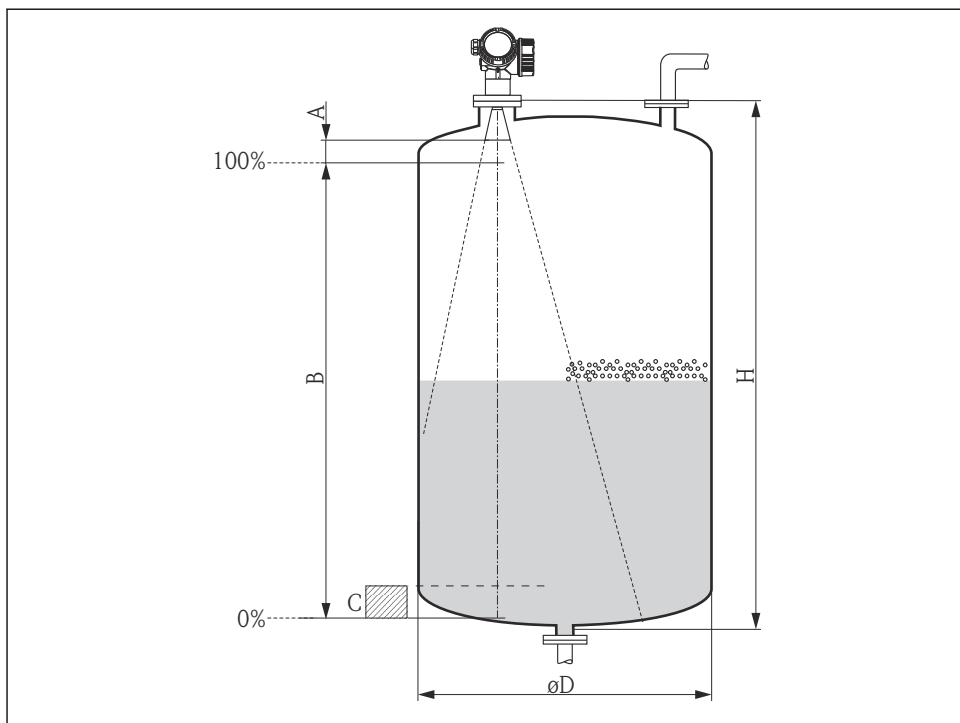
FMR52		
Antennengröße	50 mm (2 in)	80 mm (3 in)
Abstrahlwinkel α	18°	10°
Distanz (D)	Kegeldurchmesser W	
3 m (9,8 ft)	0,95 m (3,1 ft)	0,53 m (1,7 ft)
6 m (20 ft)	1,9 m (6,2 ft)	1,05 m (3,4 ft)
9 m (30 ft)	2,85 m (9,4 ft)	1,58 m (5,2 ft)
12 m (39 ft)	3,80 m (12 ft)	2,1 m (6,9 ft)
15 m (49 ft)	4,75 m (16 ft)	2,63 m (8,6 ft)
20 m (66 ft)	6,34 m (21 ft)	3,50 m (11 ft)
25 m (82 ft)	7,92 m (26 ft)	4,37 m (14 ft)
30 m (98 ft)	9,50 m (31 ft)	5,25 m (17 ft)
35 m (115 ft)	11,09 m (36 ft)	6,12 m (20 ft)
40 m (131 ft)	12,67 m (42 ft)	7,00 m (23 ft)
45 m (148 ft)	-	7,87 m (26 ft)
60 m (197 ft)	-	10,50 m (34 ft)

6.2 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 NH₃** bzw. mancher **Fluorkohlenwasserstoffe**¹⁾ Levelflex oder Micropilot FMR54 im Schwallrohr einsetzen.
- Der Messbereichsanfang ist dort, wo der Strahl auf den Tankboden trifft. Insbesondere bei Klöpperböden 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.

1) Betroffene Verbindungen sind zum Beispiel R134a, R227, Dymel 152a

- Bei Medien mit kleinem DK ($\epsilon_r = 1,5 \dots 4$)²⁾ 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.
- 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.
- Der kleinste mögliche Messbereich **B** (siehe Abb.) ist von der Antennenausführung abhängig.
- Die Behälterhöhe sollte mindestens **H** (siehe Tabelle) sein.



A0018872

2) Dielektrizitätskonstanten (DK-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).

Gerät	A [mm (in)]	B [m (ft)]	C [mm (in)]	H [m (ft)]
FMR51	50(1,97)	> 0,2 (0,7)	50 ... 250 (1,97 ... 9,84)	> 0,3 (1,0)
FMR52	200(7,87)			

6.3 Montage von plattierten Flanschen



- 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.

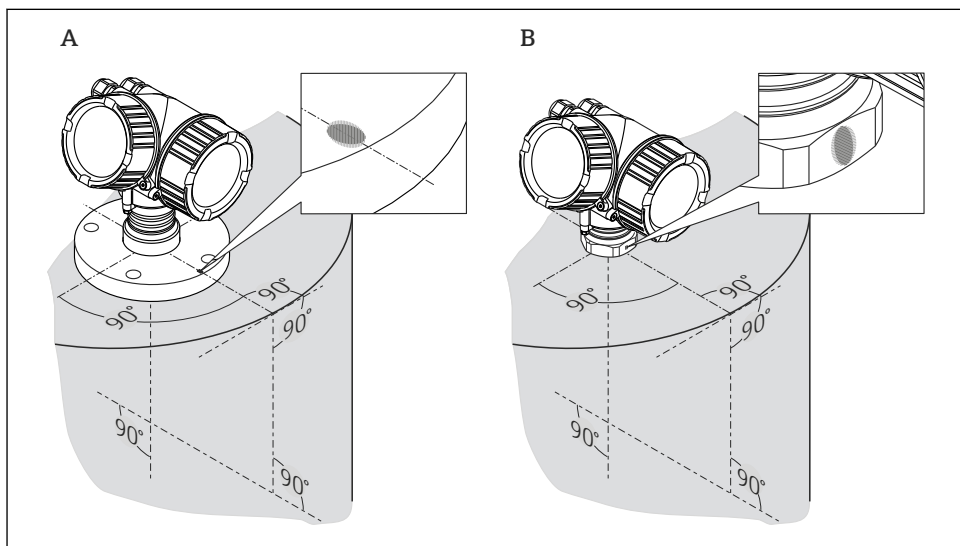
Flanschgröße	Anzahl Schrauben	empfohlenes Anzugsdrehmoment [Nm]	
		minimal	maximal
EN			
DN50/PN16	4	45	65
DN80/PN16	8	40	55
DN100/PN16	8	40	60
DN150/PN16	8	75	115
ASME			
2"/150lbs	4	40	55
3"/150lbs	4	65	95
4"/150lbs	8	45	70
6"/150lbs	8	85	125
JIS			
10K 50A	4	40	60
10K 80A	8	25	35
10K 100A	8	35	55
10K 150A	8	75	115

6.4 Einbau frei im Behälter

6.4.1 Hornantenne (FMR51)

Ausrichtung

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



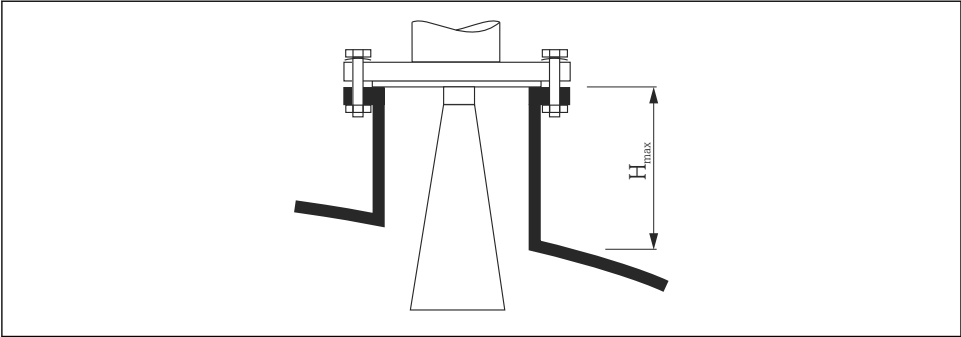
A0018974



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

Hinweise zum Stutzen

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



A0016820

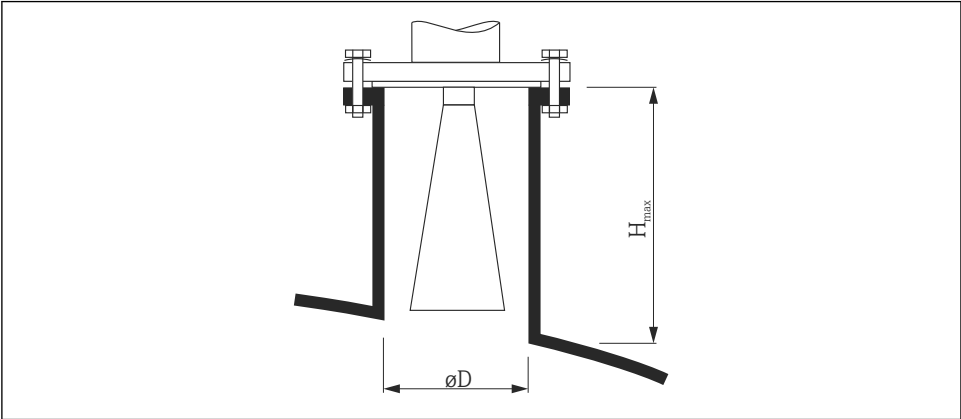
5 Stutzhöhe bei Hornantenne (FMR51)

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

1) Merkmal 070 der Produktstruktur

Bedingungen für längere Stützen

Bei guten Reflexionseigenschaften des Messguts sind auch höhere Stützen möglich. Die maximale Stützenlänge H_{max} hängt dabei vom Stützendurchmesser D ab:



A0023611

Stützendurchmesser D	Maximale Stützhöhe H_{max}	Empfohlene Antenne ¹⁾
40 mm (1,5 in)	100 mm (3,9 in)	BA: Horn 40mm/1-1/2"
50 mm (2 in)	150 mm (5,9 in)	BB: Horn 50mm/2"
80 mm (3 in)	250 mm (9,8 in)	BC: Horn 80mm/3"
100 mm (4 in)	500 mm (19,7 in)	BD: Horn 100mm/4"
150 mm (6 in)	800 mm (31,5 in)	BD: Horn 100mm/4"

1) Merkmal 070 der Produktstruktur



Wenn die Antenne nicht aus dem Stutzen ragt, folgendes beachten:

- Das Stutzenende muss glatt und gratfrei sein. Wenn möglich sollte die Stutzenkante abgerundet sein.
- Es muss eine Störschraubausschleifung durchgeführt werden.
- Bitte kontaktieren Sie Endress+Hauser für Anwendungen mit höheren Stutzen als in der Tabelle angegeben.



- Für die Montage in langen Stutzen ist das Gerät mit einer Antennenverlängerung von bis zu 1 000 mm (39,4 in) erhältlich ³⁾. Dadurch lässt sich erreichen, dass die Antenne aus dem Stutzen ragt.
- Durch die Antennenverlängerung können Störschraubausschleifungen im Nahbereich entstehen, das heißt dass gegebenenfalls der maximal messbare Füllstand verringert ist.

Hinweise zum Einschraubgewinde



Bei Geräten mit Einschraubgewinde muss abhängig von der Antennengröße das Horn eventuell zunächst demontiert und nach dem Einschrauben wieder montiert werden.

- Beim Einschrauben nur am Sechskant drehen.
- Werkzeug: Gabelschlüssel 55 mm
- Maximal erlaubtes Drehmoment: 60 Nm (44 lbf ft)

6.4.2 Messung von außen durch Kunststoffwände (FMR50/FMR51)

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

3) Merkmal 610 "Zubehör montiert" der Produktstruktur

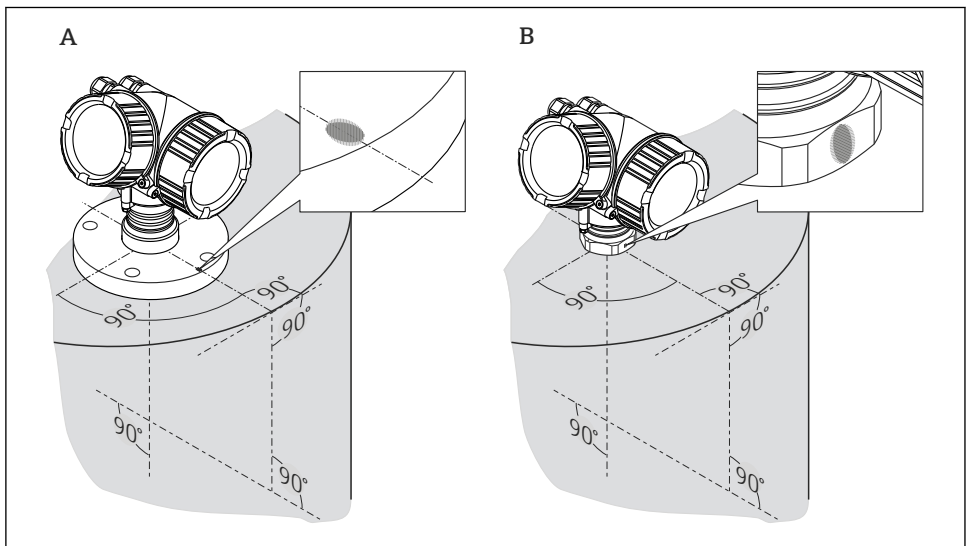
Geeignete Dicke der Tankdecke:

Durchstrahlter Stoff	PE	PTFE	PP	Plexiglas
DK / ϵ_r	2,3	2,1	2,3	3,1
Optimale Dicke ¹⁾	3,8 mm (0,15 in)	4,0 mm (0,16 in)	3,8 mm (0,15 in)	3,3 mm (0,13 in)

- 1) Weitere Dicken ergeben sich aus dem Vielfachen der angegebenen Werte (z. B. PE: 7,6 mm (0,3 in), 11,4 mm (0,45 in))

6.4.3 Hornantenne frontbündig (FMR52)**Ausrichtung**

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

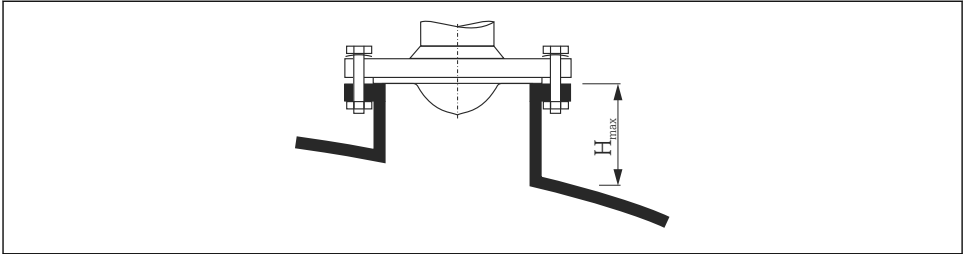


A0018974



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

Hinweise zum Stutzen



A0016819

6 Stutzenhöhe bei Hornantenne frontbündig (FMR52)

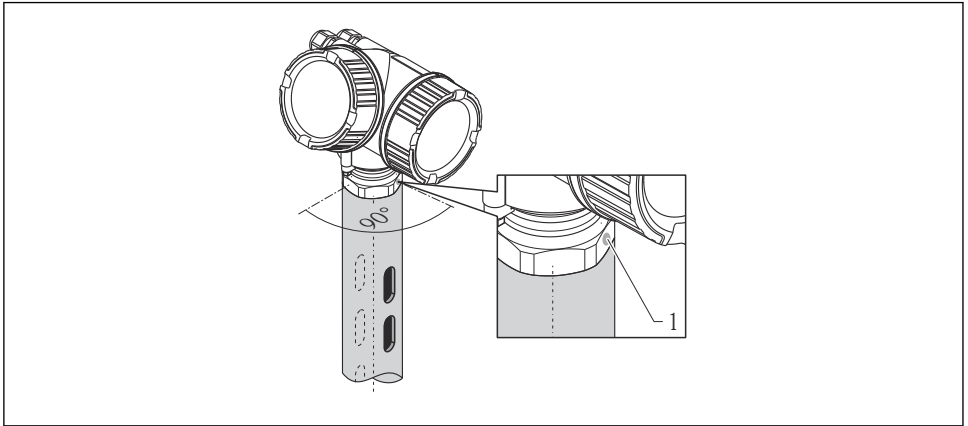
Antenne ¹⁾	Maximale Stutzenhöhe H_{max}
BO: Horn 50mm/2"	500 mm (19,7 in)
BP: Horn 80mm/3"	500 mm (19,7 in)

1) Merkmal 070 der Produktstruktur

 Bitte kontaktieren Sie Endress+Hauser bei Anwendungen mit höheren Stutzen.

-  Bei Flanschen mit PTFE-Plattierung: Hinweise zur Montage von plattierten Flanschen beachten →  21.
- Die PTFE-Flanschplattierung dient üblicherweise gleichzeitig als Dichtung zwischen dem Stutzen und dem Geräteflansch.

6.5 Einbau im Schwallrohr



A0016841

7 Einbau im Schwallrohr

1 Markierung zur Ausrichtung der Antenne

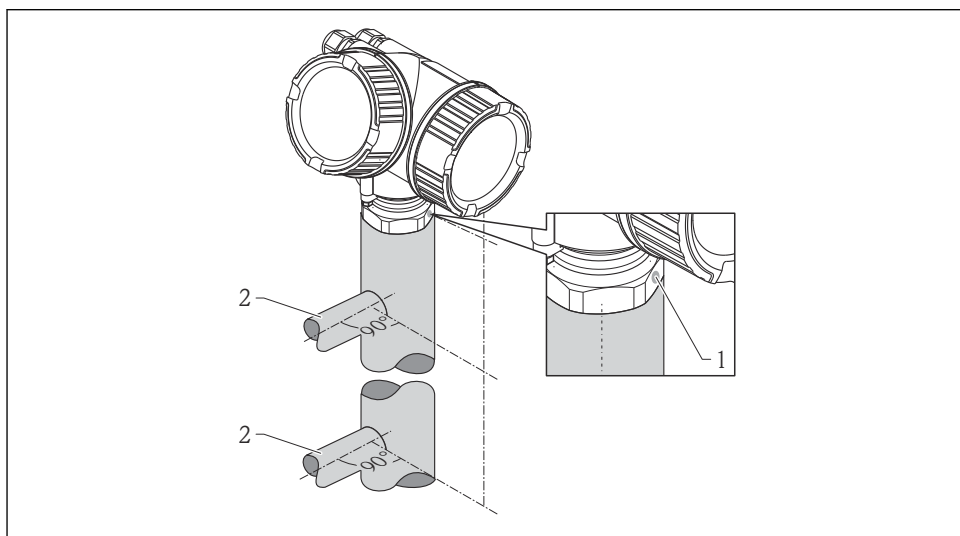
- Bei Hornantenne: Markierung auf Schlitz ausrichten.
- Messungen durch einen offenen Kugelhahn mit Volldurchgang sind problemlos möglich.
- Nach der Montage kann das Gehäuse um 350° gedreht werden, um den Zugang zur Anzeige und zum Anschlussraum zu erleichtern → 29.

6.5.1 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 e 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 μin)). 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 Schlitzte ausgerichtet) auf das Rohr geschweißt werden.

6.6 Einbau im Bypass



A0019446

8 Einbau im Bypass

- 1 Markierung zur Ausrichtung der Antenne
- 2 Tankverbindungsstücke

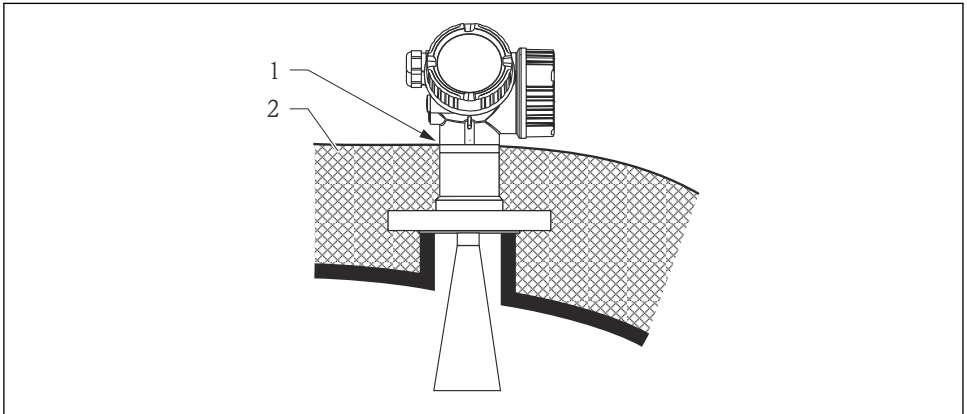
- Markierung im 90°-Winkel zu den Tankverbindungsstücken ausrichten.
- Messungen durch einen offenen Kugelhahn mit Volldurchgang sind problemlos möglich.
- Nach der Montage kann das Gehäuse um 350° gedreht werden, um den Zugang zur Anzeige und zum Anschlussraum zu erleichtern → 29.

6.6.1 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 ($\sim \pm 20$ cm (7,87 in)) ist mit einer reduzierten Genauigkeit der Messung zu rechnen.

6.7 Behälter mit Wärmeisolierung

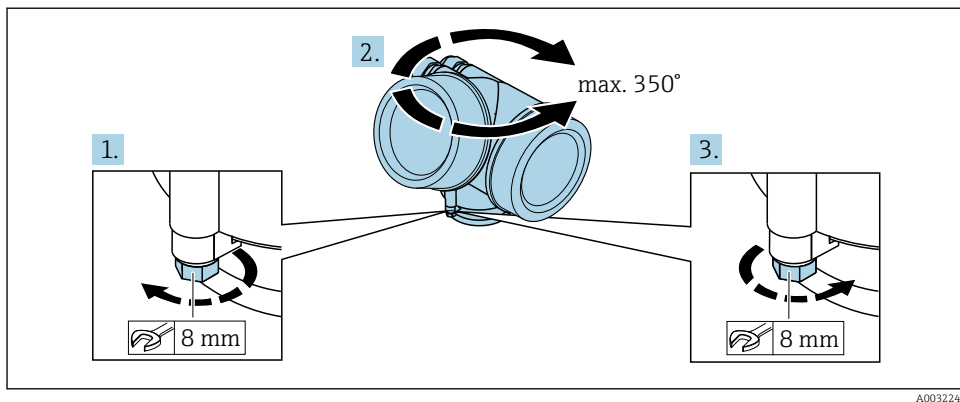


A0019142

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.

6.8 Messumformergehäuse drehen

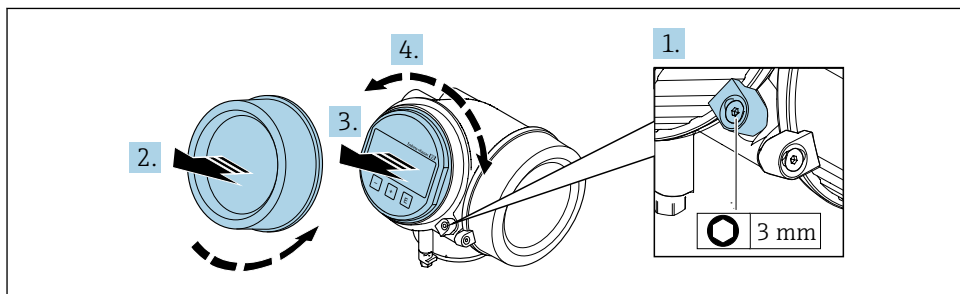
Um den Zugang zum Anschlussraum oder Anzeigemodul zu erleichtern, lässt sich das Messumformergehäuse drehen:



A0032242

1. Befestigungsschraube mit Gabelschlüssel lösen.
2. Gehäuse in die gewünschte Richtung drehen.
3. Befestigungsschraube anziehen (1,5 Nm bei Kunststoffgehäuse; 2,5 Nm bei Alu- oder Edelstahlgehäuse).

6.9 Anzeigemodul drehen



A0032238

1. Falls vorhanden: Schraube der Sicherungskralle des Elektronikraumdeckels mit Innensechskantschlüssel lösen und Sicherungskralle um 90° gegen den Uhrzeigersinn schwenken.
2. Elektronikraumdeckel vom Messumformergehäuse abschrauben.
3. Anzeigemodul mit leichter Drehbewegung herausziehen.
4. Anzeigemodul in die gewünschte Lage drehen: Max. $8 \times 45^\circ$ in jede Richtung.
5. Spiralkabel in den Zwischenraum von Gehäuse und Hauptelektronikmodul hineinlegen und das Anzeigemodul auf den Elektronikraum stecken, bis es einrastet.
6. Elektronikraumdeckel wieder fest auf das Messumformergehäuse schrauben.

7. Sicherungskralle mit Innensechskantschlüssel anziehen (Drehmoment: 2,5 Nm).

6.10 Montagekontrolle

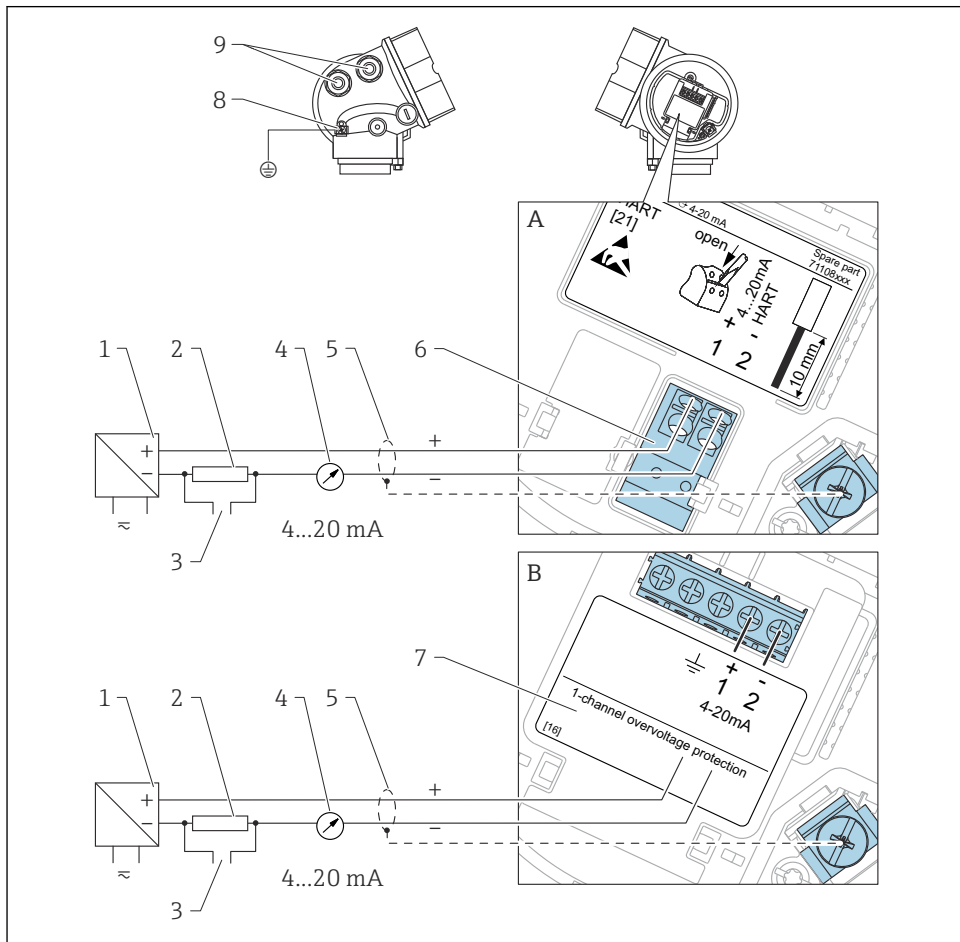
☐	Ist das Gerät unbeschädigt (Sichtkontrolle)?
☐	Erfüllt das Gerät die Messstellenspezifikationen? Zum Beispiel: ■ Prozesstemperatur ■ Prozessdruck ■ Umgebungstemperatur ■ Messbereich
☐	Sind Messstellenkennzeichnung und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
☐	Ist das Gerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt?
☐	Sind Befestigungsschraube und Sicherungskralle fest angezogen?

7 Elektrischer Anschluss

7.1 Anschlussbedingungen

7.1.1 Klemmenbelegung

2-Draht: 4-20mA HART



A0011294

9 Klemmenbelegung 2-Draht; 4-20mA HART

A Ohne integrierten Überspannungsschutz

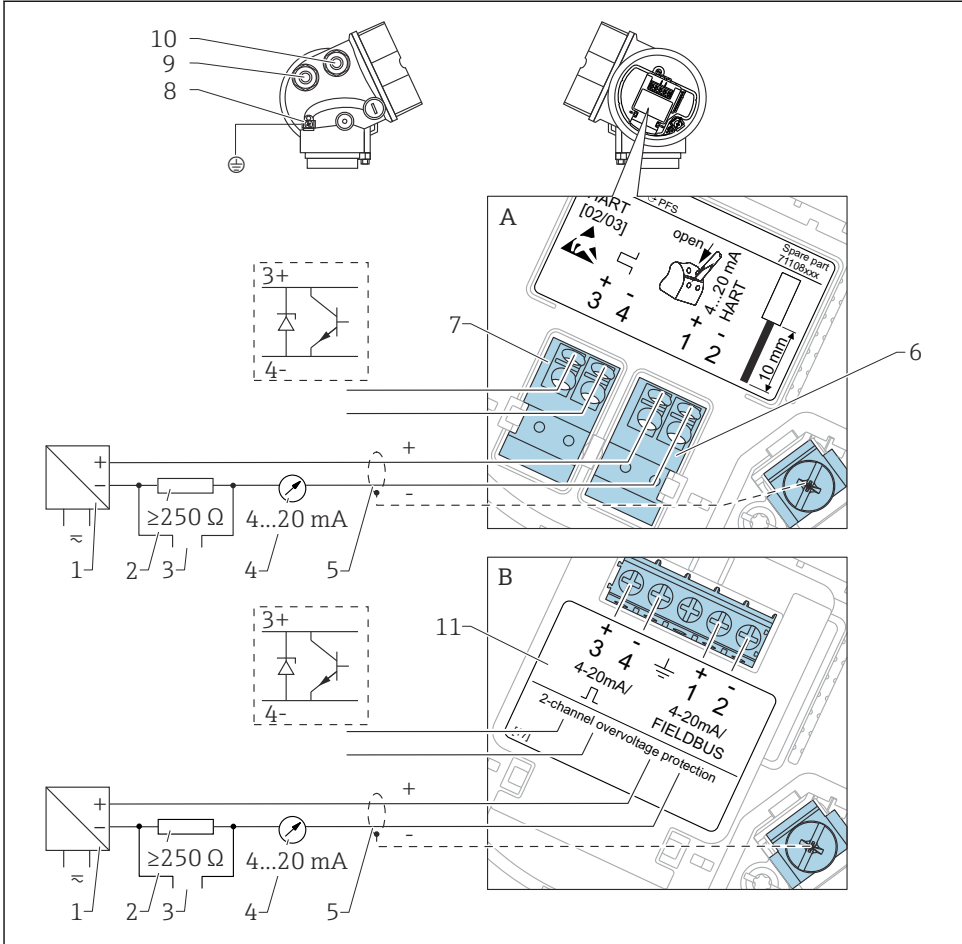
B Mit integriertem Überspannungsschutz

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 Anschluss 4-20 mA HART passiv: Klemmen 1 und 2
- 7 Überspannungsschutz-Modul
- 8 Anschlussklemme für Potenzialausgleichsleitung
- 9 Kabeleinführung

2-Draht: 4-20mA HART, Schaltausgang

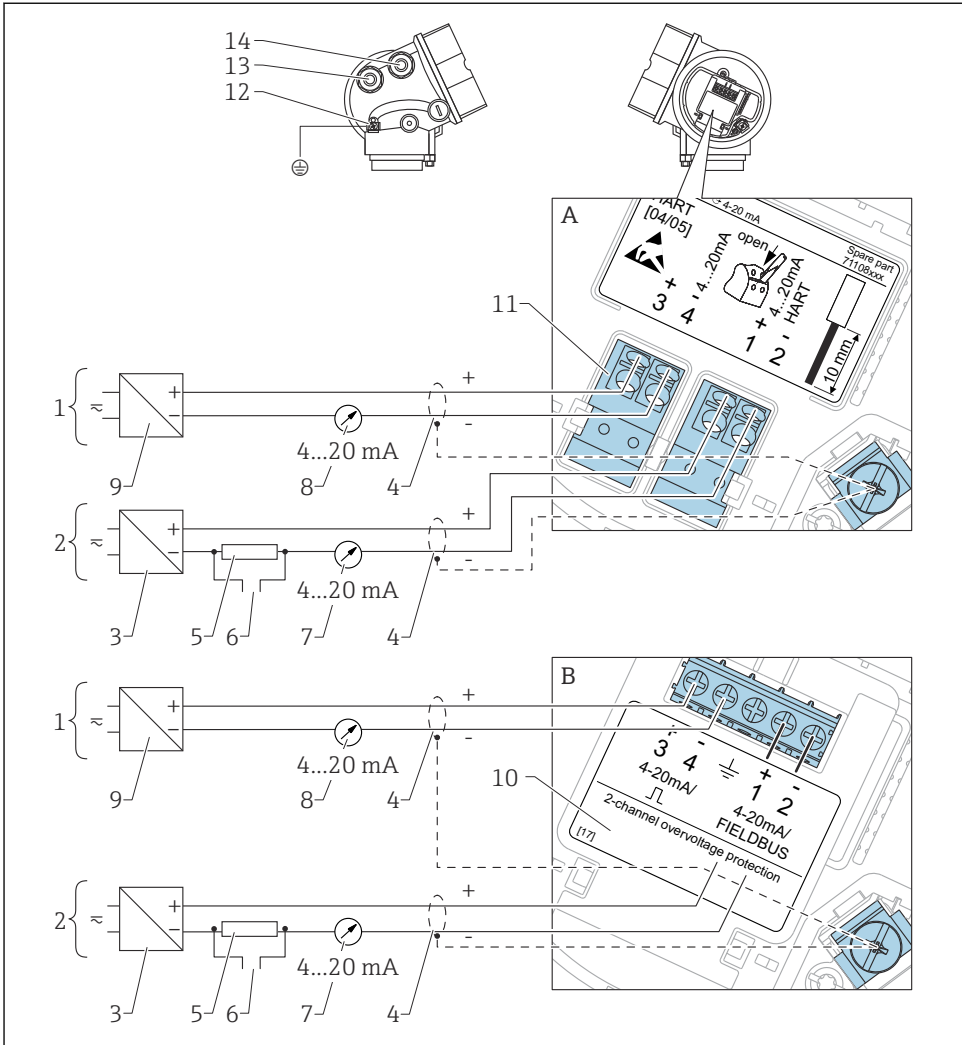


A0013759

10 Klemmenbelegung 2-Draht; 4-20mA HART, Schaltausgang

- A Ohne integrierten Überspannungsschutz
- B Mit integriertem Überspannungsschutz
- 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 Anzeigeelement: Maximale Bürde beachten
- 5 Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten
- 6 Anschluss 4-20mA HART (passiv): Klemmen 1 und 2
- 7 Anschluss Schaltausgang (Open Collector): Klemmen 3 und 4
- 8 Anschlussklemme für Potenzialausgleichsleitung

- 9 Kabeleinführung für 4-20mA HART
- 10 Kabeleinführung für Schaltausgang
- 11 Überspannungsschutz-Modul

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

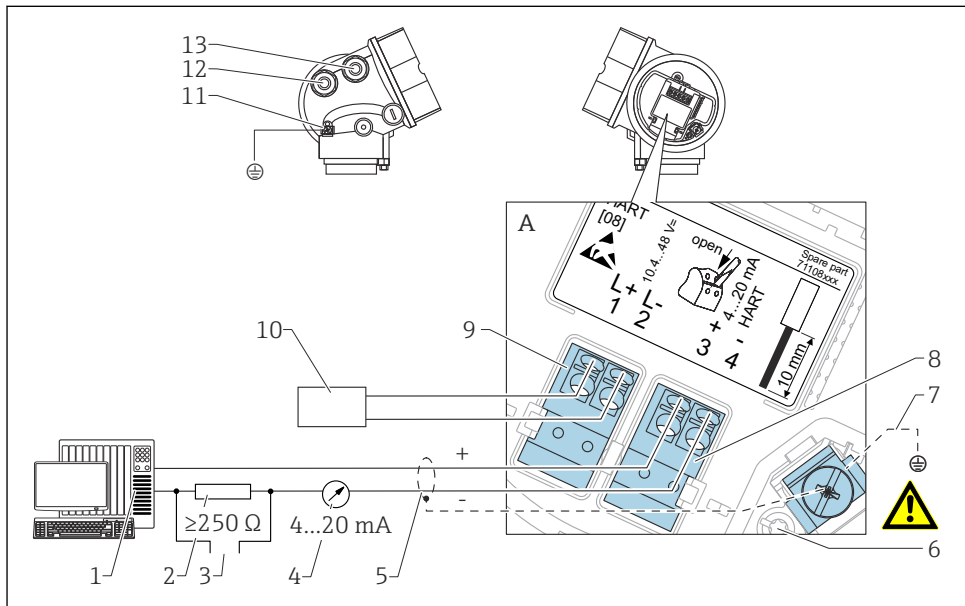
A0013923

11 Klemmenbelegung 2-Draht, 4-20mA HART, 4-20mA**A** Ohne integrierten Überspannungsschutz**B** Mit integriertem Überspannungsschutz**1** Anschluss Stromausgang 2**2** Anschluss Stromausgang 1**3** Hilfsenergie für Stromausgang 1 (z.B. RN221N); Klemmenspannung beachten**4** Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten**5** Widerstand für HART-Kommunikation ($\geq 250 \Omega$); Maximale Bürde beachten

- 6 Anschluss für Commubox FXA195 oder FieldXpert SFX350/SFX370 (über VIATOR Bluetooth-Modem)
- 7 Analoges Anzeigeinstrument: maximale Bürde beachten
- 8 Analoges Anzeigeinstrument: maximale Bürde beachten
- 9 Hilfsenergie für Stromausgang 2 (z.B. RN221N); Klemmenspannung beachten
- 10 Überspannungsschutz-Modul
- 11 Anschluss für Stromausgang 2: Klemmen 3 und 4
- 12 Anschlussklemme für Potenzialausgleichsleitung
- 13 Kabeleinführung für Stromausgang 1
- 14 Kabeleinführung für Stromausgang 2



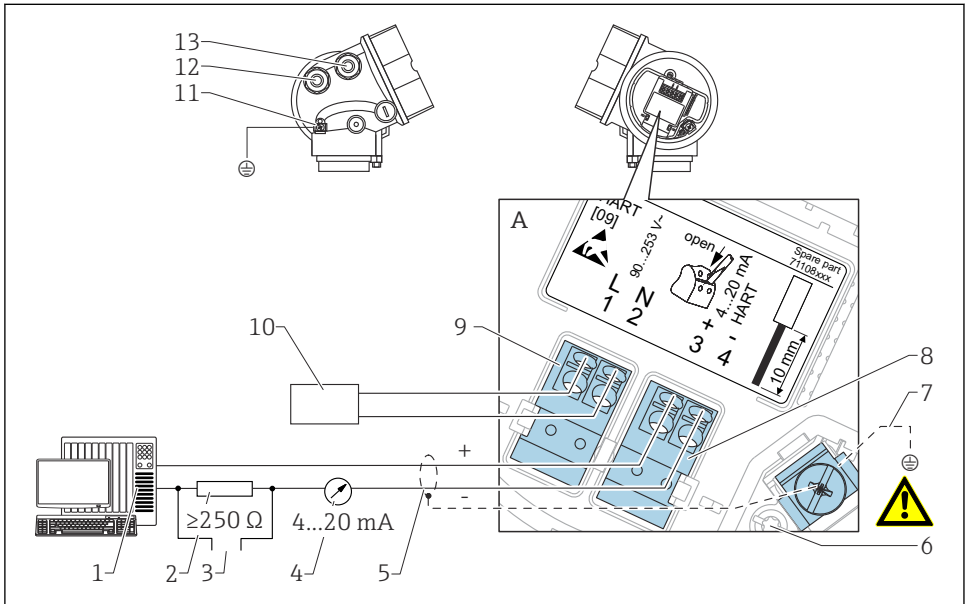
Diese Variante ist auch für den einkanaligen Betrieb geeignet. In diesem Fall Stromausgang 1 (Klemmen 1 und 2) verwenden.

4-Draht: 4-20mA HART (10,4 ... 48 V_{DC})

A0011340

12 Klemmenbelegung 4-Draht; 4-20mA HART (10,4 ... 48 V_{DC})

- 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 Signalkabel, falls erforderlich mit Abschirmung, Kabelspezifikation beachten
- 6 Schutzleiterverbindung; nicht lösen!
- 7 Schutzleiter, Kabelspezifikation beachten
- 8 Anschluss 4-20mA HART (aktiv): Klemmen 3 und 4
- 9 Anschluss Hilfsenergie: Klemmen 1 und 2
- 10 Spannungsversorgung: Klemmenspannung beachten, Kabelspezifikation beachten
- 11 Anschlussklemme für Potenzialausgleichsleitung
- 12 Kabeleinführung für Signalleitung
- 13 Kabeleinführung für Hilfsenergie

4-Draht: 4-20mA HART (90 ... 253 V_{AC})

A0018965

13 Klemmenbelegung 4-Draht; 4-20mA HART (90 ... 253 V_{AC})

- 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 Signalkabel, falls erforderlich mit Abschirmung, Kabelspezifikation beachten
- 6 Schutzleiterverbindung; nicht lösen!
- 7 Schutzleiter, Kabelspezifikation beachten
- 8 Anschluss 4-20mA HART (aktiv): Klemmen 3 und 4
- 9 Anschluss Hilfsenergie: Klemmen 1 und 2
- 10 Spannungsversorgung: Klemmenspannung beachten, Kabelspezifikation beachten
- 11 Anschlussklemme für Potenzialausgleichsleitung
- 12 Kabeleinführung für Signalleitung
- 13 Kabeleinführung für Hilfsenergie

⚠ VORSICHT**Um elektrische Sicherheit sicherzustellen:**

- ▶ Schutzleiterverbindung (6) nicht lösen.
- ▶ Vor Lösen des Schutzleiters (7) Gerät von der Versorgung trennen.

i Vor dem Anschluss der Hilfsenergie Schutzleiter an der inneren Erdungsklemme (7) anschließen. Falls erforderlich Potenzialausgleichsleitung an der äußeren Erdungsklemme (11) anschließen.

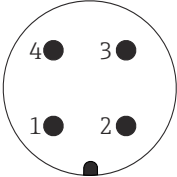
i Um elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) sicherzustellen: Das Gerät **nicht** ausschließlich über den Schutzleiter im Versorgungskabel erden. Die funktionale Erdung muss stattdessen zusätzlich über den Prozessanschluss (Flansch oder Einschraubstück) oder über die externe Erdungsklemme erfolgen.

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).

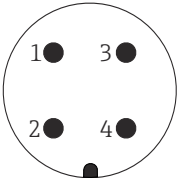
7.1.2 **Gerätestecker**

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

Pinbelegung beim Stecker M12

 A0011175	Pin	Bedeutung
	1	Signal +
	2	nicht belegt
	3	Signal -
	4	Erde

Pinbelegung beim Stecker 7/8"

 A0011176	Pin	Bedeutung
	1	Signal -
	2	Signal +
	3	nicht belegt
	4	Schirm

7.1.3 Versorgungsspannung

2-Draht, 4-20mA HART, passiv

"Hilfs-energie, Aus-gang" ¹⁾	"Zulas-sung" ²⁾	Klemmen-span-nung U am Gerät	Maximale Bürde R, abhängig von der Versorgungsspannung U ₀ des Speisegeräts
A: 2-Draht; 4-20mA HART	- Ex-frei - Ex nA - Ex ic - CSA GP	10,4 ... 35 V ³⁾ 4)	A0017140
	Ex ia / IS	10,4 ... 30 V ³⁾ 4)	
	- Ex d(ia) / XP - Ex ic(ia) - Ex nA(ia) - Ex ta / DIP	13 ... 35 V ⁵⁾	A0034771
	Ex ia + Ex d(ia) / IS + XP	13 ... 30 V ⁵⁾	

- 1) Merkmal 020 der Produktstruktur
- 2) Merkmal 010 der Produktstruktur
- 3) Bei Umgebungstemperaturen $T_a \leq -20\text{ °C}$ ist für den Anlauf des Geräts im Min-Fehlerstrom (3,6 mA) eine Klemmenspannung $U \geq 15\text{ V}$ erforderlich. Der Anlaufstrom kann parametrieret 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 Umgebungstemperaturen $T_a \leq -20\text{ °C}$ ist für den Anlauf des Geräts im Min-Fehlerstrom (3,6 mA) eine Klemmenspannung $U \geq 16\text{ V}$ erforderlich.

"Hilfsenergie, Ausgang" ¹⁾	"Zulassung" ²⁾	Klemmenspannung U am Gerät	Maximale Bürde R, abhängig von der Versorgungsspannung U ₀ des Speisegeräts
B: 2-Draht; 4-20 mA HART, Schaltausgang	- Ex-frei - Ex nA - Ex nA(ia) - Ex ic - Ex ic(ia) - Ex d(ia) / XP - Ex ta / DIP - CSA GP	13 ... 35 V ³⁾	R [Ω] 500 0 10 13 20 24 30 35 U₀ [V]
	- Ex ia / IS - Ex ia + Ex d(ia) / IS + XP	13 ... 30 V ³⁾	

A0034771

- 1) Merkmal 020 der Produktstruktur
- 2) Merkmal 010 der Produktstruktur
- 3) Bei Umgebungstemperaturen T_a ≤ -30 °C ist für den Anlauf des Geräts im Min-Fehlerstrom (3,6 mA) eine Klemmenspannung U ≥ 16 V erforderlich.

"Hilfsenergie, Ausgang" ¹⁾	"Zulassung" ²⁾	Klemmenspannung U am Gerät	Maximale Bürde R, abhängig von der Versorgungsspannung U ₀ des Speisegeräts
C: 2-Draht; 4-20mA HART, 4-20mA	alle	13 ... 28 V ³⁾	R [Ω] 500 0 10 13 20 24 28 U₀ [V]

A0034841

- 1) Merkmal 020 der Produktstruktur
- 2) Merkmal 010 der Produktstruktur
- 3) Bei Umgebungstemperaturen T_a ≤ -30 °C ist für den Anlauf des Geräts im Min-Fehlerstrom (3,6 mA) eine Klemmenspannung U ≥ 16 V erforderlich.

Integrierter Verpolschutz	Ja
Zulässige Restwelligkeit bei f = 0 ... 100 Hz	$U_{SS} < 1\text{ V}$
Zulässige Restwelligkeit bei f = 100 ... 10000 Hz	$U_{SS} < 10\text{ mV}$

4-Draht, 4-20mA HART, aktiv

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

1) Merkmal 020 der Produktstruktur

7.1.4 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: Überspannungsschutz durch integriertes oder externes Überspannungsschutz-Modul sicherstellen.

Integrierter Überspannungsschutz

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	$2 \times 0,5 \Omega \text{ max.}$
Ansprechgleichspannung	400 ... 700 V
Ansprechstoßspannung	< 800 V
Kapazität bei 1 MHz	< 1,5 pF
Nennableitstoßstrom (8/20 µs)	10 kA

Externer Überspannungsschutz

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



Weitere Informationen finden Sie in folgenden Dokumenten:

- HAW562: TI01012K
- HAW569: TI01013K

7.2 Messgerät anschließen

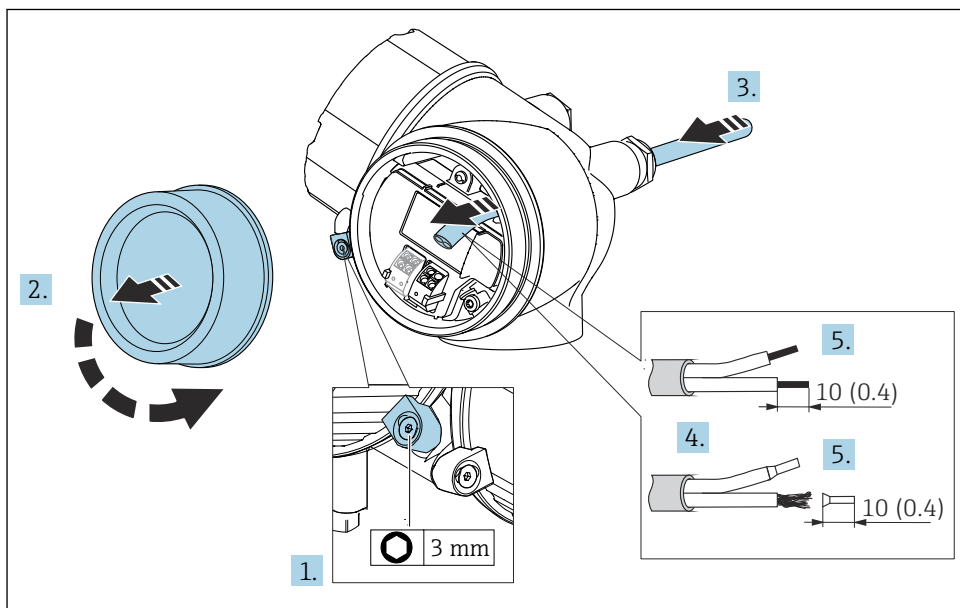
⚠ WARNUNG

Explosionsgefahr!

- ▶ Entsprechende nationale Normen beachten.
- ▶ Angaben der Sicherheitshinweise (XA) einhalten.
- ▶ Nur spezifizierte Kabelverschraubung benutzen.
- ▶ Prüfen, ob die Hilfsenergie mit der Angabe auf dem Typenschild übereinstimmt.
- ▶ Vor dem Anschließen des Gerätes: Hilfsenergie ausschalten.
- ▶ Vor dem Anlegen der Hilfsenergie: Potenzialausgleichsleitung an der äußeren Erdungsklemme anschließen.

Benötigtes Werkzeug/Zubehör:

- Für Geräte mit Deckelsicherung: Innensechskantschlüssel SW3
- Abisolierzange
- Bei Verwendung von Litzenkabeln: Eine Aderendhülse für jeden anzuschließenden Leiter.

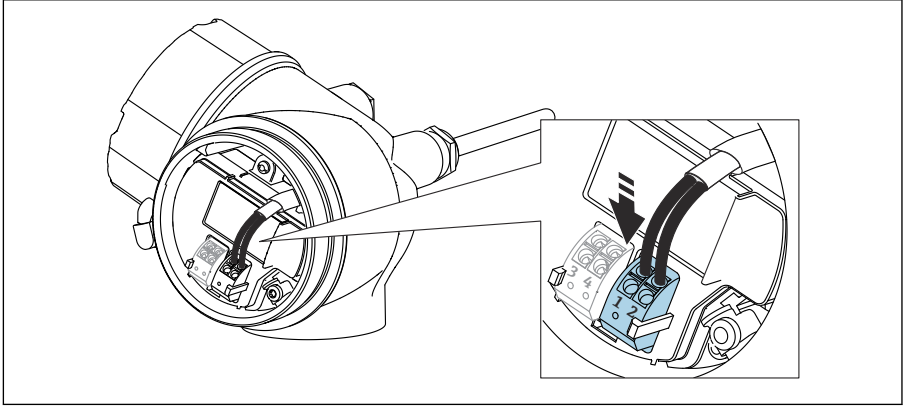


A0012619

14 Maßeinheit: mm (in)

1. Schraube der Sicherungskralle des Anschlussraumdeckels lösen und Sicherungskralle um 90° gegen den Uhrzeigersinn schwenken.
2. Anschlussraumdeckel abschrauben.
3. Kabel durch die Kabeleinführung schieben. Dichtungsring nicht aus der Kabeleinführung entfernen, um Dichtheit zu gewährleisten.

4. Kabelmantel entfernen.
5. Kabelenden 10 mm (0,4 in) abisolieren. Bei Litzenkabeln: Zusätzlich Aderendhülsen anbringen.
6. Kabelverschraubungen fest anziehen.
- 7.



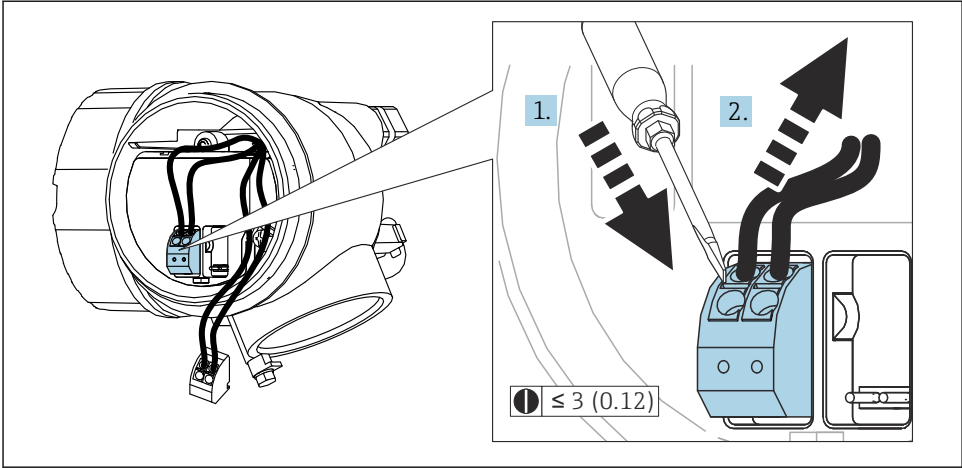
A0032468

Kabel gemäß Klemmenbelegung anschließen → 32.

8. Bei Verwendung von abgeschirmtem Kabel: Kabelschirm mit der Erdungsklemme verbinden.
9. Deckel des Anschlussraums aufschrauben.
10. Falls vorhanden: Deckelsicherung so drehen, dass sie sich über dem Deckelrand befindet; dann festziehen.

7.2.1 Steckbare Federkraftklemmen

Bei Geräteausführungen ohne integrierten Überspannungsschutz erfolgt der elektrische Anschluss an steckbaren Federkraftklemmen. Starre Leiter oder flexible Leiter mit Aderendhülle können ohne Betätigung des Hebelöffners direkt in die Klemmstelle eingeführt werden und kontaktieren dort selbständig.



A0013661

15 Maßeinheit: mm (in)

Um Kabel wieder aus der Klemmstelle zu entfernen:

1. Mit einem Schlitzschraubendreher ≤ 3 mm auf den Schlitz zwischen den beiden Klemmenlöchern drücken
2. Gleichzeitig das Kabelende aus der Klemme ziehen

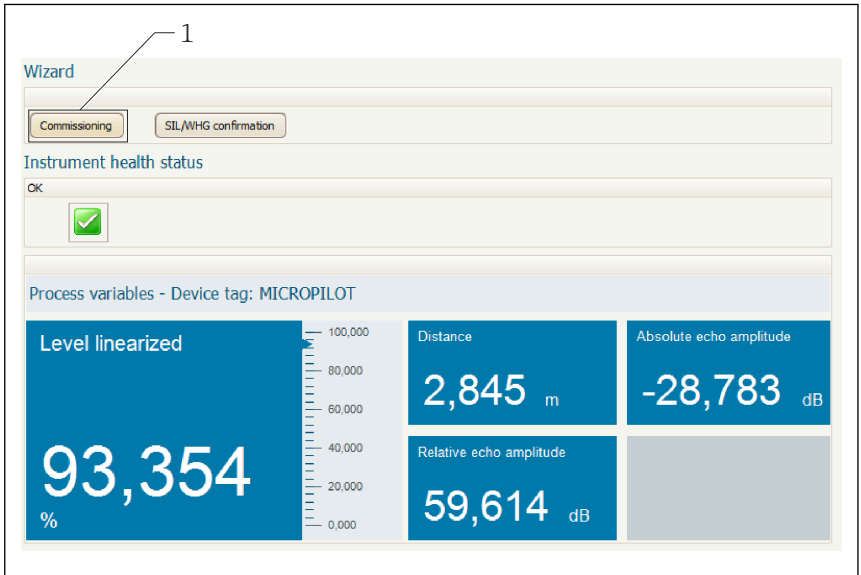
7.3 Anschlusskontrolle

☐	Sind Gerät oder Kabel unbeschädigt (Sichtkontrolle)?
☐	Erfüllen die verwendeten Kabel die Anforderungen?
☐	Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?
☐	Sind alle Kabelverschraubungen montiert, fest angezogen und dicht?
☐	Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild überein?
☐	Ist die Klemmenbelegung korrekt → 32?
☐	Wenn erforderlich: Ist die Schutzleiterverbindung hergestellt ?
☐	Wenn Versorgungsspannung vorhanden: Ist das Gerät betriebsbereit und erscheint eine Anzeige auf dem Anzeigemodul?
☐	Sind alle Gehäusedeckel montiert und fest angezogen?
☐	Ist die Sicherungskralle fest angezogen?

8 Inbetriebnahme über Wizard

In FieldCare und DeviceCare ⁴⁾ steht ein Wizard zur Verfügung, der durch die Erstinbetriebnahme führt.

1. Das Gerät mit FieldCare bzw. Device Care verbinden (siehe dazu Kapitel "Bedienmöglichkeiten" in der Betriebsanleitung).
2. Das Gerät in FieldCare bzw. Device Care öffnen.
 - ↳ Das Dashboard (die Homepage) des Geräts wird angezeigt:



A0027720

1 Button "Inbetriebnahme" ("Commissioning") zum Aufruf des Wizards

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



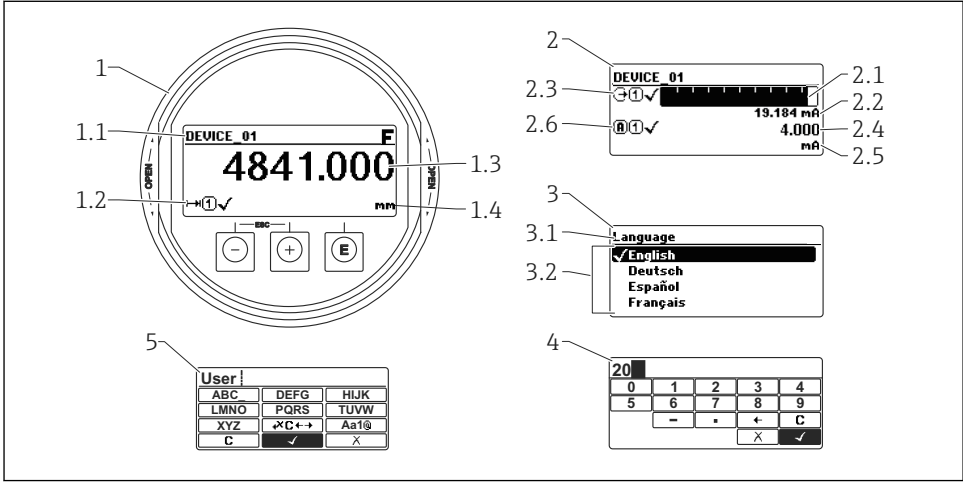
Wenn der Wizard abgebrochen wird, bevor alle erforderlichen Parameter eingestellt wurden, befindet sich das Gerät möglicherweise in einem undefinierten Zustand. In diesem Fall empfiehlt es sich, das Gerät auf Werkseinstellungen zurückzusetzen.

4) DeviceCare steht zum Download bereit unter www.software-products.endress.com. Zum Download ist die Registrierung im Endress+Hauser-Softwareportal erforderlich.

9 Inbetriebnahme (über Bedienmenü)

9.1 Anzeige- und Bedienmodul

9.1.1 Anzeigedarstellung



A0012635

16 Anzeigedarstellung auf dem Anzeige- und Bedienmodul

- 1 Messwertdarstellung (1 Messwert groß)
 - 1.1 Kopfzeile mit Messstellenbezeichnung und Fehlersymbol (falls ein Fehler vorliegt)
 - 1.2 Messwertsymbole
 - 1.3 Messwert
 - 1.4 Einheit
- 2 Messwertdarstellung (Bargraph + 1 Wert)
 - 2.1 Balkendiagramm für Messwert 1
 - 2.2 Messwert 1 (mit Einheit)
 - 2.3 Messwertsymbole für Messwert 1
 - 2.4 Messwert 2
 - 2.5 Einheit für Messwert 2
 - 2.6 Messwertsymbole für Messwert 2
- 3 Parameterdarstellung (hier: Parameter mit Auswahlliste)
 - 3.1 Kopfzeile mit Parametername und Fehlersymbol (falls ein Fehler vorliegt)
 - 3.2 Auswahlliste; ☒ bezeichnet den aktuellen Parameterwert.
- 4 Eingabematrix für Zahlen
- 5 Eingabematrix für Text, Zahlen und Sonderzeichen

9.1.2 Bedienelemente

Taste	Bedeutung
 A0018330	Minus-Taste <i>Bei Menü, Untermenü</i> Bewegt in einer Auswahlliste den Markierungsbalken nach oben. <i>Bei Text- und Zahleneditor</i> Bewegt in der Eingabemaske den Markierungsbalken nach links (rückwärts).
 A0018329	Plus-Taste <i>Bei Menü, Untermenü</i> Bewegt in einer Auswahlliste den Markierungsbalken nach unten. <i>Bei Text- und Zahleneditor</i> Bewegt in der Eingabemaske den Markierungsbalken nach rechts (vorwärts).
 A0018328	Enter-Taste <i>Bei Messwertanzeige</i> ▪ Kurzer Tastendruck: Öffnet das Bedienmenü. ▪ Tastendruck von 2 s: Öffnet das Kontextmenü. <i>Bei Menü, Untermenü</i> ▪ Kurzer Tastendruck: Öffnet das markierte Menü, Untermenü oder Parameter. ▪ Tastendruck von 2 s bei Parameter: Wenn vorhanden: Öffnet den Hilfetext zur Funktion des Parameters. <i>Bei Text- und Zahleneditor</i> ▪ Kurzer Tastendruck: – Öffnet die gewählte Gruppe. – Führt die gewählte Aktion aus. ▪ Tastendruck von 2 s: Bestätigt den editierten Parameterwert.
 A0032909	Escape-Tastenkombination (Tasten gleichzeitig drücken) <i>Bei Menü, Untermenü</i> ▪ Kurzer Tastendruck: – Verlässt die aktuelle Menüebene und führt zur nächst höheren Ebene. – Wenn Hilfetext geöffnet: Schließt den Hilfetext des Parameters. ▪ Tastendruck von 2 s: Rücksprung in die Messwertanzeige ("Home-Position"). <i>Bei Text- und Zahleneditor</i> Schließt den Text- oder Zahleneditor ohne Änderungen zu übernehmen.
 A0032910	Minus/Enter-Tastenkombination (Tasten gleichzeitig drücken) Verringert den Kontrast (heller einstellen).
 A0032911	Plus/Enter-Tastenkombination (Tasten gleichzeitig drücken und gedrückt halten) Erhöht den Kontrast (dunkler einstellen).

9.1.3 Kontextmenü aufrufen

Mithilfe des Kontextmenüs kann der Anwender schnell und direkt aus der Betriebsanzeige die folgenden Menüs aufrufen:

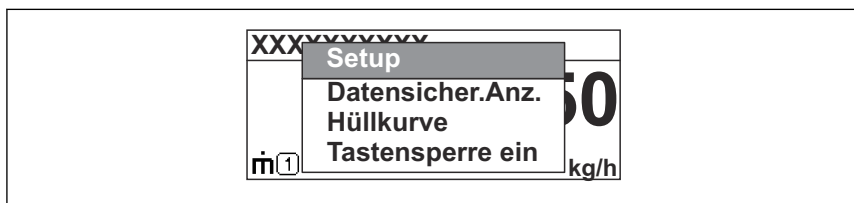
- Setup
- Datensicherung Anzeige
- Hüllkurve
- Tastensperre ein

Kontextmenü aufrufen und schließen

Der Anwender befindet sich in der Betriebsanzeige.

1. 2 s auf  drücken.

↳ Das Kontextmenü öffnet sich.



A0033110-DE

2. Gleichzeitig  +  drücken.

↳ Das Kontextmenü wird geschlossen und die Betriebsanzeige erscheint.

Menü aufrufen via Kontextmenü

1. Kontextmenü öffnen.
2. Mit  zum gewünschten Menü navigieren.
3. Mit  die Auswahl bestätigen.

↳ Das gewählte Menü öffnet sich.

9.2 Bedienmenü

Parameter/Untermenü	Bedeutung	Beschreibung
Language ¹⁾	Legt die Bediensprache der Vor-Ort-Anzeige fest	BA01049F (Betriebsanleitung, FMR51/FMR52, HART)
Setup	Nach Einstellung der Setup-Parameter sollte die Messung in der Regel vollständig parametrisiert sein.	
Setup→Ausblendung	Ausblendung von Störechos	
Setup→Erweitertes Setup	Enthält weitere Untermenüs und Parameter - zur genaueren Konfiguration der Messung (Anpassung an besondere Messbedingungen) - zur Umrechnung des Messwertes (Skalierung, Linearisierung). - zur Skalierung des Ausgangssignals.	
Diagnose	Enthält die wichtigsten Parameter zur Diagnose des Gerätezustands	GP01014F/00/DE (Beschreibung Geräteparameter, FMR5x, HART)
Experte ²⁾	Enthält alle Parameter des Geräts (auch diejenigen, die schon in einem der anderen Menüs enthalten sind). Dieses Menü ist nach den Funktionsblöcken des Geräts aufgebaut.	

- 1) Bei Bedienung über Bedientools (z.B. FieldCare) befindet sich der Parameter "Language" unter "Setup→Erweitertes Setup→Anzeige"
- 2) Bei Aufruf des Menüs "Experte" wird immer ein Freigabecode abgefragt. Falls kein kundenspezifischer Freigabecode definiert wurde, ist "0000" einzugeben.

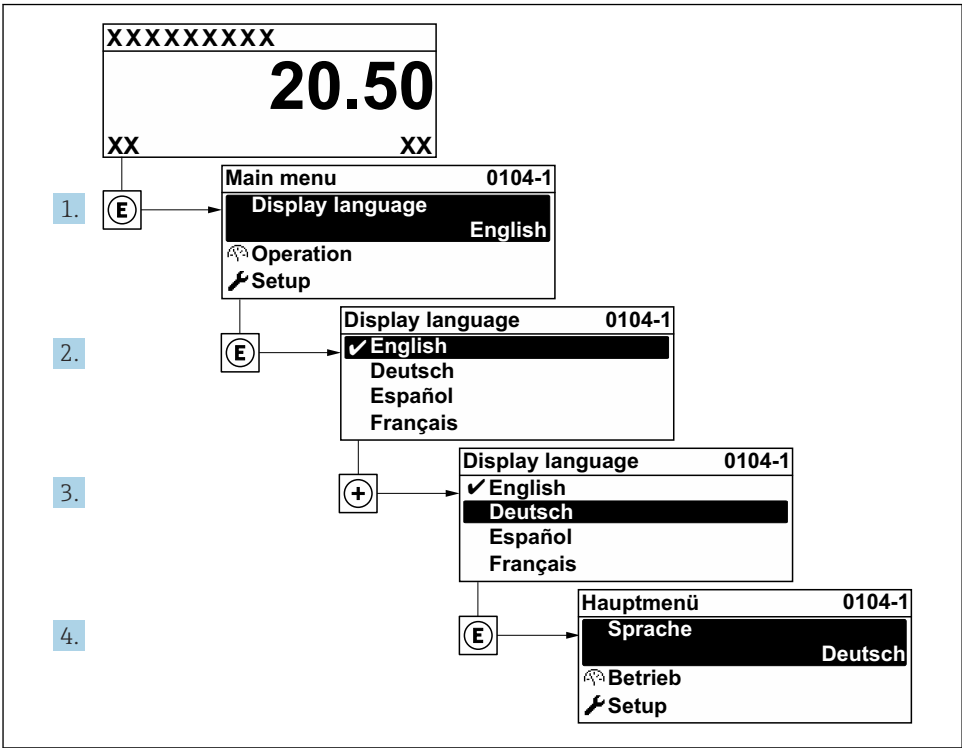
9.3 Schreibschutz aufheben

Falls das Gerät schreibgeschützt ist, muss es zunächst freigegeben werden.

 Siehe dazu die Betriebsanleitung des Geräts:
BA01049F (FMR51/FMR52, HART)

9.4 Bediensprache einstellen

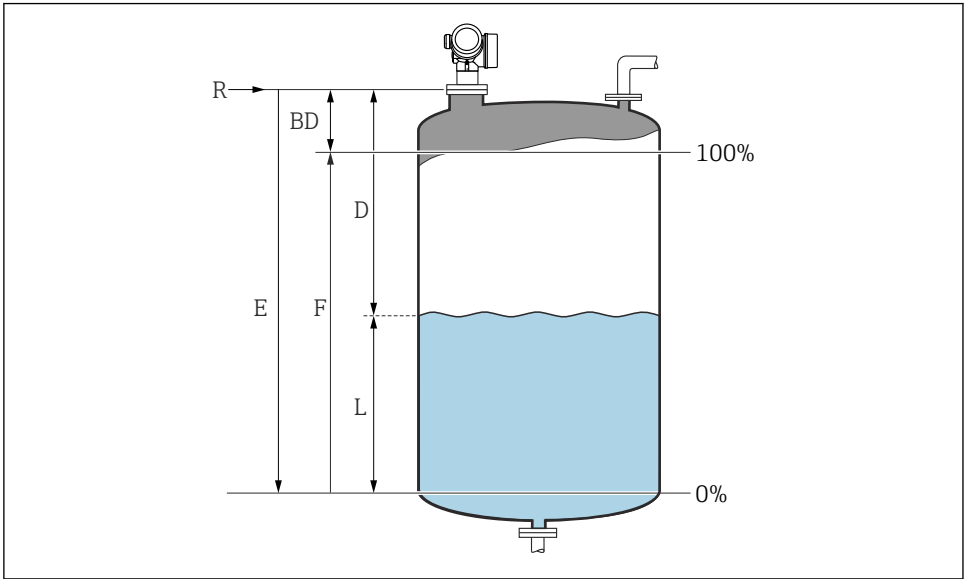
Werkseinstellung: Englisch oder bestellte Landessprache



A0029420

 17 Am Beispiel der Vor-Ort-Anzeige

9.5 Füllstandmessung konfigurieren



A0016933

1. **Setup → Messstellenbezeichnung**
 - ↳ Messstellenbezeichnung eingeben.
2. **Setup → Längeneinheit**
 - ↳ Längeneinheit wählen.
3. **Setup → Tanktyp**
 - ↳ Tanktyp wählen.
4. **Setup → Rohrdurchmesser** (nur bei "Tanktyp" = "Bypass/Schwallrohr")
 - ↳ Durchmesser des Bypasses oder Schwallrohrs angeben.
5. **Setup → Mediengruppe**
 - ↳ Mediengruppe angeben ("wässrig": DK>4 oder "sonstige": DK>1,9)
6. **Setup → Abgleich Leer**
 - ↳ Leerdistanz E angeben (Distanz vom Referenzpunkt R zur 0%-Marke)⁵⁾.
7. **Setup → Abgleich Voll**
 - ↳ Volldistanz F angeben (Distanz von der 0%- zur 100%-Marke).

5) Falls die Messung nur in einem oberen Teilbereich des Tanks/Silos erfolgen soll ($E \ll \text{Tank-/Silohöhe}$), so muss unter "Setup → Erweitertes Setup → Füllstand → Tank/Silo Höhe" die korrekte Tank-/Silohöhe eingegeben werden. Bei einem Auslaufkonus sollte die Tank-/Silohöhe nicht angepasst werden, da üblicherweise in solchen Anwendungen E nicht $\ll$ Tank-/Silohöhe ist.

8. Setup → Füllstand

- ↳ Anzeige des gemessenen Füllstands L.

9. Setup → Distanz

- ↳ Anzeige der Distanz D zwischen Referenzpunkt R und Füllstand L.

10. Setup → Signalqualität

- ↳ Anzeige der Signalqualität des ausgewerteten Füllstandechos.

11. Setup → Ausblendung → Bestätigung Distanz

- ↳ Angezeigte Distanz mit tatsächlichem Wert vergleichen, um die Aufnahme einer Störeochoausblendungskurve zu starten.

12. Setup → Erweitertes Setup → Füllstand → Füllstandeinheit

- ↳ Füllstandeinheit wählen: %, m, mm, ft, in (Werkeinstellung: %)



Die Reaktionsgeschwindigkeit des Gerätes wird durch den Parameter **Tanktyp** voreingestellt. Eine erweiterte Einstellung ist im Untermenü **Erweitertes Setup** möglich.

9.6 Benutzerspezifische Anwendungen



Einstellung der Parameter für benutzerspezifische Anwendungen siehe separate Dokumentation:

BA01049F (Betriebsanleitung, FMR51/FMR52, HART)



Siehe zusätzlich für das Untermenü **Experte**:

GP01014F/00/DE (Beschreibung Geräteparameter, FMR5x, HART)



71378705

www.addresses.endress.com
