

KURZANLEITUNG

Pulscon LTC51 HART

Geführtes Füllstandradar

Füllstandmessung in
Flüssigkeiten



SIL3



Es gelten die Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie, herausgegeben vom Zentralverband Elektroindustrie (ZVEI) e.V. in ihrer neusten Fassung sowie die Ergänzungsklausel: "Erweiterter Eigentumsvorbehalt".

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

Ausführliche Informationen zu dem Gerät entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und den weiteren Dokumentationen im Internet unter www.pepperl-fuchs.com.

Die komplette Gerätedokumentation besteht aus:

- der vorliegenden Kurzanleitung
- den Betriebsanleitungen
- der Technischen Information

1	Wichtige Hinweise zum Dokument	5
1.1	Darstellungskonventionen	5
2	Grundlegende Sicherheitshinweise	8
2.1	Anforderungen an das Personal	8
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.3	Arbeitssicherheit	9
2.4	Betriebssicherheit	9
2.5	Produktsicherheit	10
3	Produktbeschreibung	11
3.1	Produktaufbau	11
3.2	Elektronikgehäuse	12
4	Warenannahme und Produktidentifizierung	13
4.1	Warenannahme	13
4.2	Produktidentifizierung	14
4.3	Gerätedokumentation	15
5	Lagerung, Transport	16
6	Montage	17
6.1	Montagebedingungen	17
6.2	Messgerät montieren	32
6.3	Montagekontrolle	42
7	Elektrischer Anschluss	43
7.1	Anschlussbedingungen	43
7.2	Messgerät anschließen	58
7.3	Anschlusskontrolle	61



- 8 Inbetriebnahme (über Bedienmenü) 62**
 - 8.1 Anzeige- und Bedienmodul 62**
 - 8.2 Bedienmenü 65**
 - 8.3 Schreibschutz aufheben 65**
 - 8.4 Bediensprache einstellen 66**
 - 8.5 Füllstandmessung konfigurieren 67**
 - 8.6 Benutzerspezifische Anwendungen. 69**

1 Wichtige Hinweise zum Dokument

1.1 Darstellungskonventionen

1.1.1 Verwendete Symbole

Dieses Dokument enthält Hinweise, die Sie zu ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Je nach Risikostufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt:

Sicherheitsrelevante Symbole



Gefahr!

Dieses Symbol warnt vor einer unmittelbar drohenden Gefahr.

Bei Nichtbeachten drohen Personenschäden bis hin zum Tod.



Warnung!

Dieses Symbol warnt vor einer möglichen Störung oder Gefahr.

Bei Nichtbeachten können Personenschäden oder schwerste Sachschäden drohen.



Vorsicht!

Dieses Symbol warnt vor einer möglichen Störung.

Bei Nichtbeachten kann das Gerät oder daran angeschlossene Systeme und Anlagen gestört werden oder vollständig ausfallen.

Informative Symbole



Hinweis!

Dieses Symbol macht auf eine wichtige Information aufmerksam.



Handlungsanweisung

Dieses Symbol markiert eine Handlungsanweisung.

1.1.2 Elektrische Symbole

Symbol	Bedeutung
	Gleichstrom Eine Klemme, an der Gleichspannung anliegt oder durch die Gleichstrom fließt.
	Wechselstrom Eine Klemme, an der Wechselspannung anliegt oder durch die Wechselstrom fließt.
	Gleich- und Wechselstrom <ul style="list-style-type: none"> • Eine Klemme, an der Wechselspannung oder Gleichspannung anliegt. • Eine Klemme, durch die Wechselstrom oder Gleichstrom fließt.
	Erdanschluss Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.
	Schutzleiteranschluss Eine Klemme, die geerdet werden muss, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.
	Äquipotenzialanschluss Ein Anschluss, der mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden werden muss: Dies kann z. B. eine Potenzialausgleichsleitung oder ein sternförmiges Erdungssystem sein, je nach nationaler bzw. Firmenpraxis.

Tabelle 1.1

1.1.3 Werkzeugsymbole

Symbol	Bedeutung
	Torxschraubendreher
	Schlitzschraubendreher
	Kreuzschlitzschraubendreher
	Innensechskantschlüssel
	Gabelschlüssel

Tabelle 1.2

1.1.4 Symbole für Informationstypen

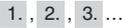
Symbol	Bedeutung
	Erlaubt Kennzeichnet Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.
	Zu bevorzugen Kennzeichnet Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind.
	Verboten Kennzeichnet Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.
	Handlungsschritte
	Ergebnis einer Aktion oder eines Handlungsschrittes

Tabelle 1.3

1.1.5 Symbole in Grafiken

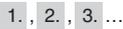
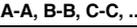
Symbol	Bedeutung
	Positionsnummern
	Handlungsschritte
	Ansichten
	Schnitte
	Explosionsgefährdeter Bereich Kennzeichnet den explosionsgefährdeten Bereich.
	Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich) Kennzeichnet den nicht explosionsgefährdeten Bereich.

Tabelle 1.4

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.

Tabelle 1.5

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Anforderungen an das Personal

Das Personal für Installation, Inbetriebnahme, Diagnose und Wartung muss 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

Das Bedienpersonal muss folgende Bedingungen erfüllen:

- Entsprechend den Aufgabenanforderungen vom Anlagenbetreiber eingewiesen und autorisiert
- Anweisungen in dieser Anleitung befolgen

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Anwendungsbereich und Messstoffe

Das in dieser Anleitung beschriebene Messgerät ist nur für die Füllstandmessung von Flüssigkeiten bestimmt. Je nach bestellter Ausführung kann das Messgerät auch explosionsgefährliche, entzündliche, giftige und brandfördernde Messstoffe messen.

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

- Gemessene Prozessgröße: Füllstand
- Berechenbare Prozessgrößen: Volumen oder Masse in beliebig geformten Behältern (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 "Technische 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: Pepperl+Fuchs 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.

Bei teilbaren Sondenstäben kann Medium in die Zwischenräume der Teilstabverbindungen eindringen. Beim Öffnen der Teilstabverbindungen kann dieses Medium austreten. Bei gefährlichen (zum Beispiel aggressiven oder toxischen) Medien besteht so Verletzungsgefahr.

- Beim Öffnen der Teilstabverbindungen erforderliche Schutzausrüstung entsprechend dem Medium 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 Geräteinsatz 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. Zudem ist es konform zu den EG-Richtlinien, die in der gerätespezifischen EG-Konformitätserklärung aufgelistet sind. Mit der Anbringung des CE-Zeichens bestätigt Pepperl+Fuchs diesen Sachverhalt.

3 Produktbeschreibung

3.1 Produktaufbau

3.1.1 Gerät

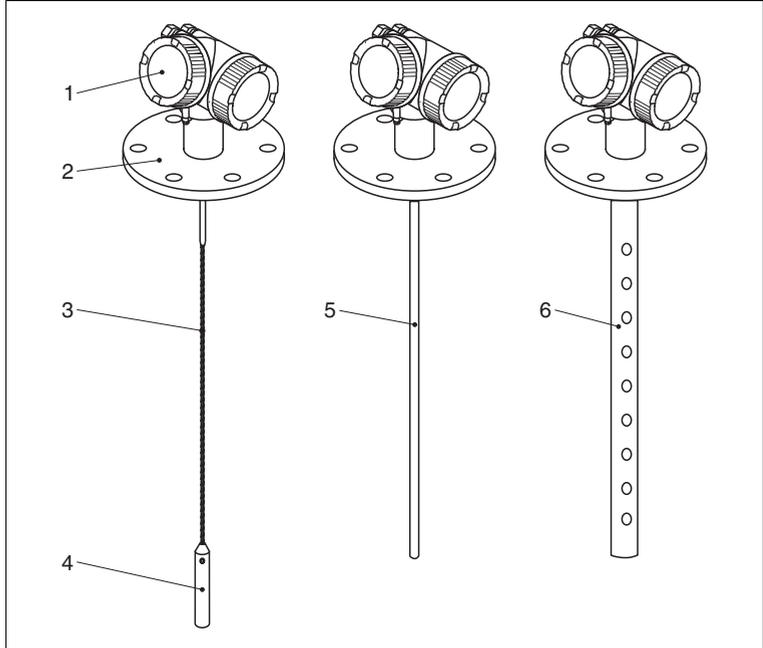


Abbildung 3.1 Aufbau

- 1 Elektronikgehäuse
- 2 Prozessanschluss (hier beispielhaft: Flansch)
- 3 Seilsonde
- 4 Sondenendgewicht
- 5 Stabsonde
- 6 Koaxsonde

3.2 Elektronikgehäuse

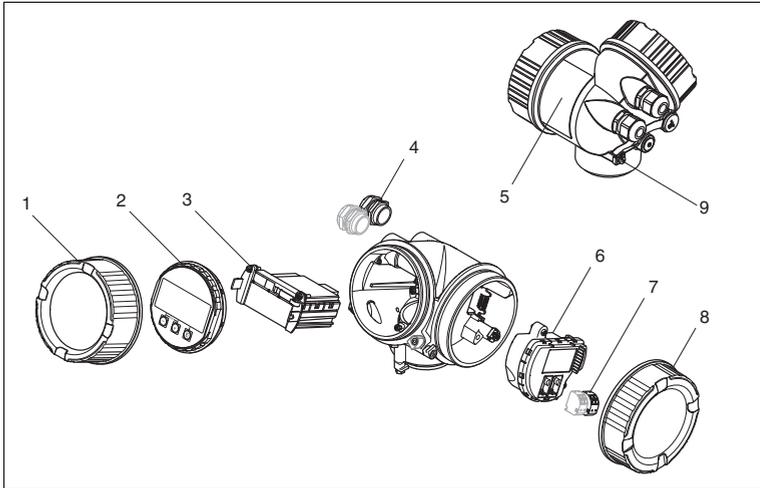


Abbildung 3.2 Aufbau des Elektronikgehäuses

- 1 Elektronikraumdeckel
- 2 Anzeigemodul
- 3 Hauptelektronikmodul
- 4 Kabelverschraubungen (1 oder 2, je nach Geräteausführung)
- 5 Typenschild
- 6 I/O-Elektronikmodul
- 7 Anschlussklemmen (steckbare Federkraftklemmen)
- 8 Anschlussraumdeckel
- 9 Erdungsklemme

4 Warenannahme und Produktidentifizierung

4.1 Warenannahme

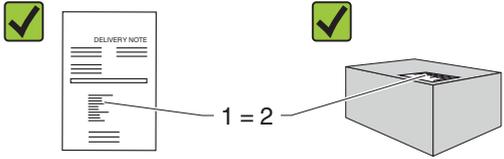
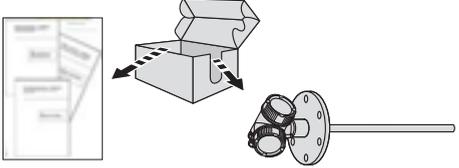
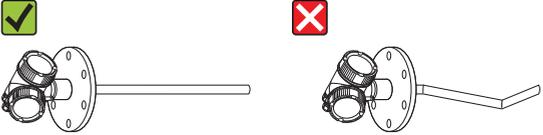
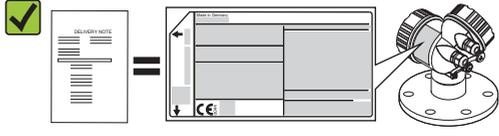
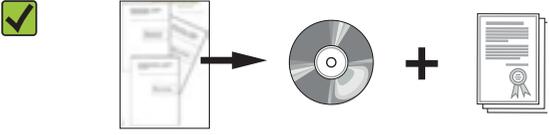
		<p>Bestellcode auf Lieferschein (1) und auf Produktaufkleber (2) identisch?</p>
		
		<p>Ware unbeschädigt?</p>
		<p>Entsprechen Typenschilddaten den Bestellangaben auf dem Lieferschein?</p>
		<p>DVD mit Bedienprogramm vorhanden? Falls erforderlich (siehe Typenschild): Sind die Sicherheitshinweise (SI) vorhanden?</p>

Tabelle 4.1



Hinweis!

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

4.2 Produktidentifizierung

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Messgeräts zur Verfügung:

- Typenschildangaben
- Bestellcode (Order code) mit Aufschlüsselung der Gerätemerkmale auf dem Lieferschein
- Seriennummer vom Typenschild über den 2-D-Matrixcode (QR-Code) auf dem Typenschild scannen: Alle Angaben zum Messgerät werden angezeigt.

Typenschild

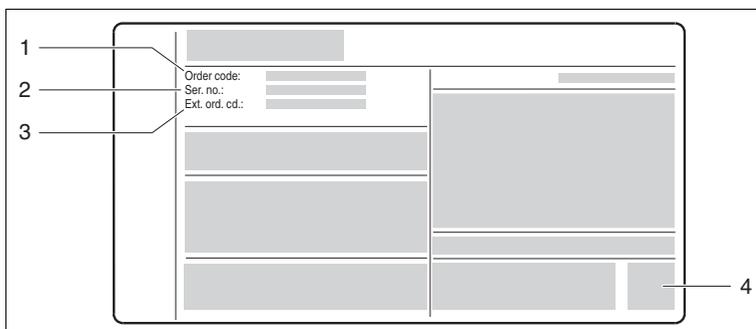


Abbildung 4.1 Beispiel für ein Typenschild

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



Hinweis!

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**.

4.3 Geratedokumentation



Hinweis!

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

Ausführliche Informationen zu dem Gerät entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und den weiteren Dokumentationen im Internet unter www.pepperl-fuchs.com.

Die komplette Geratedokumentation besteht aus:

- der vorliegenden Kurzanleitung
- den Betriebsanleitungen
- der Technischen Information



Hinweis!

Technische Dokumentationen sind auch über den Download-Bereich der Pepperl+Fuchs-Internetseite verfügbar: www.pepperl-fuchs.com. Diese sind jedoch nicht spezifisch einem Gerät zugeordnet sondern gelten für die jeweilige Gerätefamilie.

5 Lagerung, Transport

5.1 Lagerbedingungen

- Zulässige Lagerungstemperatur: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
- Originalverpackung verwenden.

5.2 Produkt zur Messstelle transportieren



Warnung!

Verletzungsgefahr!

Gehäuse oder Sonde kann beschädigt werden oder abreißen.

- Messgerät in Originalverpackung oder am Prozessanschluss zur Messstelle transportieren.
- Hebezeuge (Gurte, Ösen, etc.) nicht am Elektronikgehäuse und nicht an der Sonde 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.

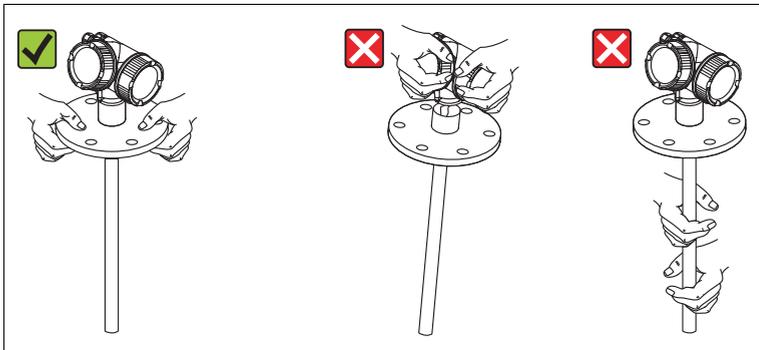


Abbildung 5.1

6 Montage

6.1 Montagebedingungen

6.1.1 Geeignete Montageposition

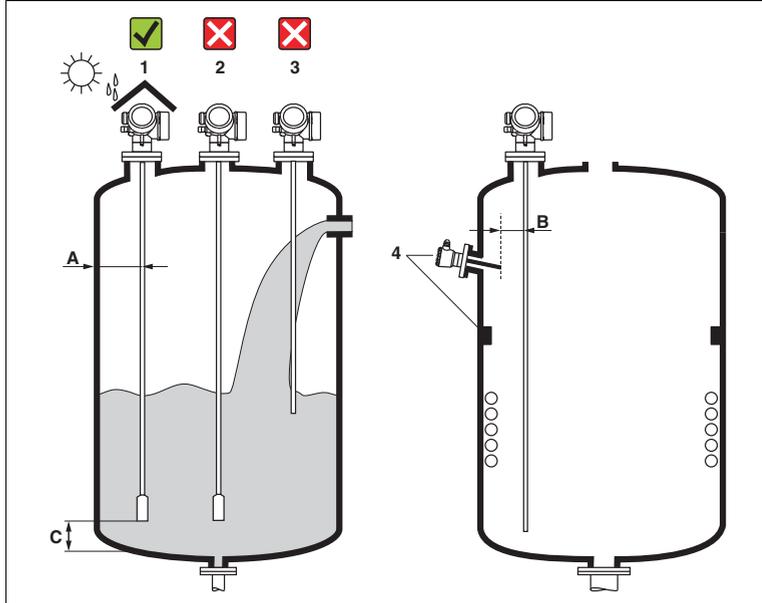


Abbildung 6.1 Montagebedingungen

Montageabstände

- Abstand (A) von Seil- und Stabsonden zur Behälterwand:
 - bei glatten metallischen Wänden: >50 mm (2 in)
 - bei Kunststoffwänden: > 300 mm (12 in) zu metallischen Teilen außerhalb des Behälters
 - bei Betonwänden: > 500 mm (20 in), ansonsten kann sich der zulässige Messbereich reduzieren.
- Abstand (B) von Stabsonden zu Einbauten (3): > 300 mm (12 in)
- Abstand (C) des Sondenendes vom Behälterboden:
 - Seilsonde: > 150 mm (6 in)
 - Stabsonde: > 10 mm (0,4 in)
 - Koaxsonde: > 10 mm (0,4 in)

Hinweis!

Bei Koaxsonden ist der Abstand zur Wand und zu Einbauten beliebig.



Zusätzliche Bedingungen

- Bei Montage im Freien kann zum Schutz gegen extreme Wettereinflüsse eine Wetterschutzhaube (1) verwendet werden.
- In metallischen Behältern Sonde vorzugsweise nicht mittig montieren (2), da dies zu erhöhten Störechos führt.
Falls eine mittige Montage sich nicht vermeiden lässt, ist nach der Inbetriebnahme unbedingt eine Störechoausblendung (Mapping) durchzuführen.
- Sonde nicht in den Befüllstrom montieren (3).
- Knickung der Seilsonde während der Montage oder während des Betriebs (z. B. durch Produktbewegung gegen die Wand) durch Wahl eines geeigneten Einbauortes vermeiden.
- Die Sonde ist während des Betriebs regelmäßig auf Schäden zu prüfen.



Hinweis!

Bei freihängenden Seilsonden darf durch die Bewegungen des Füllguts der Abstand des Sondenseils zu Einbauten nie kleiner als 300 mm (12 in) werden. Eine zeitweilige Berührung des Endgewichts mit dem Konus des Behälters beeinflusst die Messung jedoch nicht, solange die Dielektrizitätskonstante wenigstens $DK = 1,8$ beträgt.



Hinweis!

Beim Versenken des Gehäuses (z. B. in eine Betondecke) einen Mindestabstand von 100 mm (4 in) zwischen Anschlussraumdeckel/Elektronikraumdeckel und Wand lassen. Ansonsten ist der Anschlussraum/Elektronikraum nach Einbau nicht mehr zugänglich.

6.1.2 Hinweise zum Prozessanschluss

Sonden werden mit Einschraubgewinde oder Flansch am Prozessanschluss montiert. Falls bei dieser Montage die Gefahr besteht, dass das Sondenende so stark bewegt wird, dass es zeitweise Behälterboden oder -konus berührt, muss die Sonde am unteren Ende gegebenenfalls eingekürzt und fixiert werden.

Einschraubgewinde

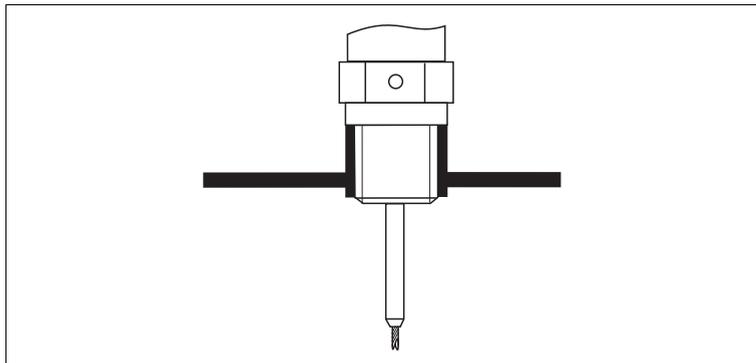


Abbildung 6.2 Montage mit Einschraubgewinde; bündig mit der Behälterdecke

Dichtung

Das Gewinde sowie die Dichtform entsprechen der DIN 3852 Teil 1, Einschraubzapfen Form A.

Dazu passen folgende Dichtringe:

- Für Gewinde G3/4: nach DIN 7603 mit den Abmessungen 27 x 32 mm
- Für Gewinde G1-1/2: nach DIN 7603 mit den Abmessungen 48 x 55 mm

Verwenden Sie einen Dichtring nach dieser Norm in Form A, C oder D in einem für die Anwendung beständigen Werkstoff.

Stutzenmontage

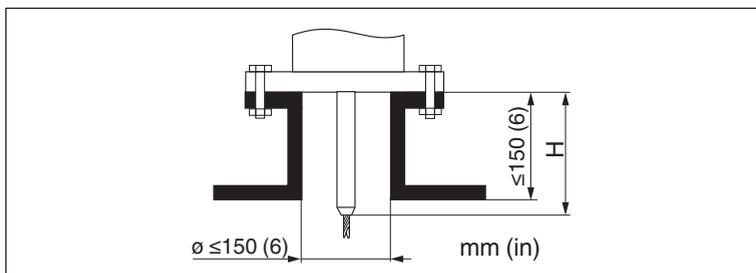


Abbildung 6.3

- Zulässige Stutzendurchmesser: ≤ 150 mm (6 in).
Bei größeren Durchmessern kann die Messfähigkeit im Nahbereich eingeschränkt sein.
Für Stutzen $\geq \text{DN}300$: siehe nächster Abschnitt.
- Zulässige Stutzenhöhe ¹: ≤ 150 mm (6 in).
Bei größeren Höhen kann die Messfähigkeit im Nahbereich eingeschränkt sein.
Größere Stutzenhöhen sind in Einzelfällen möglich (siehe nächster Abschnitt).



Hinweis!

In wärmeisolierten Behältern sollte zur Vermeidung von Kondensatbildung der Stutzen ebenfalls isoliert werden.

¹ Größere Stutzenhöhen auf Anfrage

Zentrierstab

Bei Seilsonden kann es erforderlich sein, eine Variante mit Zentrierstab zu verwenden, damit das Seil die Stutzenwand während des Prozesses nicht berührt. Sonden mit Zentrierstab sind für das Gerät erhältlich.

Max. Stutzenhöhe (= Länge des Zentrierstabs)	Option von Merkmal "Sonde"
150 mm	2
6 in	3
300 mm	E
12 in	F

Tabelle 6.1

Stutzen \geq DN300

Wenn der Einbau in Stutzen \geq 300 mm/12 in nicht vermeidbar ist, muss der Einbau entsprechend folgender Skizze erfolgen, um Störsignale im Nahbereich zu vermeiden.

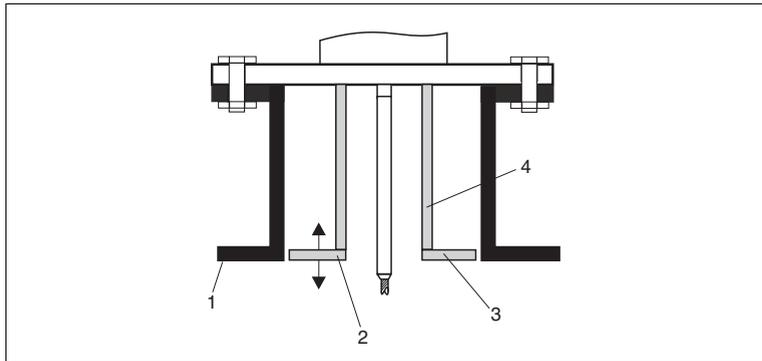


Abbildung 6.4

- 1 Stutzenunterkante
- 2 Ungefähr bündig mit Stutzenunterkante (± 50 mm)
- 3 Platte
- 4 Rohrdurchmesser 150 ... 180 mm

Stutzendurchmesser	Plattendurchmesser
300 mm (12 in)	280 mm (11 in)
\geq 400 mm (16 in)	\geq 350 mm (14 in)

Tabelle 6.2

6.1.3

Montage von plattierten Flanschen

Beachten Sie bei der Verwendung von plattierten Flansche folgende Hinweise:

- 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.

Flanschgröße	Anzahl Schrauben	empfohlenes Anzugsdrehmoment [Nm]	
		minimal	maximal
EN			
DN40/PN40	4	35	55
DN50/PN16	4	45	65
DN50/PN40	4	45	65
DN80/PN16	8	40	55
DN80/PN40	8	40	55
DN100/PN16	8	40	60
DN100/PN40	8	55	80
DN150/PN16	8	75	115
DN150/PN40	8	95	145
ASME			
1-1/2 in/150 lbs	4	20	30
1-1/2 in/300 lbs	4	30	40
2 in/150 lbs	4	40	55
2 in/300 lbs	8	20	30
3 in/150 lbs	4	65	95
3 in/300 lbs	8	40	55
4 in/150 lbs	8	45	70
4 in/300 lbs	8	55	80
6 n/150 lbs	8	85	125
6 in/300 lbs	12	60	90
JIS			
10K 40A	4	30	45
10K 50A	4	40	60
10K 80A	8	25	35
10K 100A	8	35	55
10K 100A	8	75	115

Tabelle 6.3

6.1.4 Fixierung der Sonde

Fixierung von Seilsonden

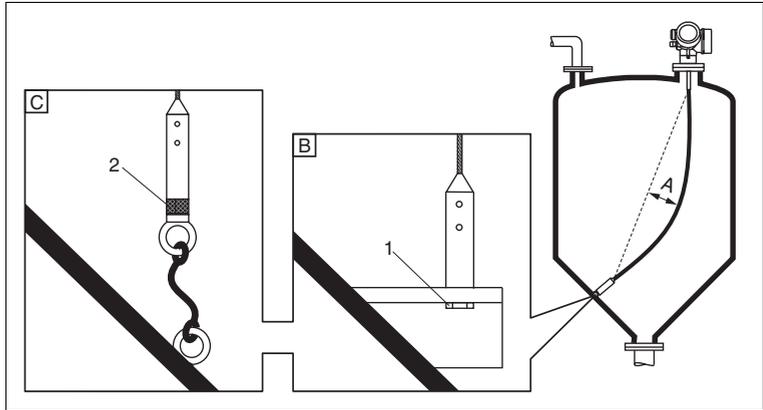


Abbildung 6.5

- A** Durchhang: $\geq 10 \text{ mm}$ /(1 m Sondenlänge) [0,12 in/(1 ft Sondenlänge)]
- B** Zuverlässig geerdete Fixierung
- C** Zuverlässig isolierte Fixierung
- 1** Befestigung im Innengewinde des Sondenendgewichts
- 2** Befestigungssatz isoliert

- Unter folgenden Bedingungen muss das Ende der Seilsonde fixiert werden:
Wenn anderfalls die Sonde zeitweise die Behälterwand, den Konus, die Einbauten/Verstrebungen oder ein anderes Teil berührt.
- Zum Fixieren ist im Sondenendgewicht ein Innengewinde vorgesehen:
Seil 4 mm (1/6 in), 316: M14
- Die Fixierung muss entweder zuverlässig geerdet oder zuverlässig isoliert sein. Wenn die Befestigung mit zuverlässiger Isolierung auf andere Weise nicht möglich ist: Isolierten Befestigungssatz verwenden.
- Um eine extrem hohe Zugbelastung (z. B. bei thermischer Ausdehnung) und die Gefahr des Seilbruchs zu vermeiden, muss das Seil locker sein.
Erforderlicher Durchhang: $\geq 10 \text{ mm}$ /(1 m Seillänge) [0,12 in/(1 ft Seillänge)].

Fixierung von Stabsonden

- Bei Ex-Zulassung: Bei Sondenlängen ≥ 3 m (10 ft) ist eine Abstützung erforderlich.
- Allgemein ist eine Fixierung bei waagerechter Strömung (z. B. durch Rührwerk) oder starker Vibration erforderlich.
- Stabsonden nur unmittelbar am Sondenende fixieren.

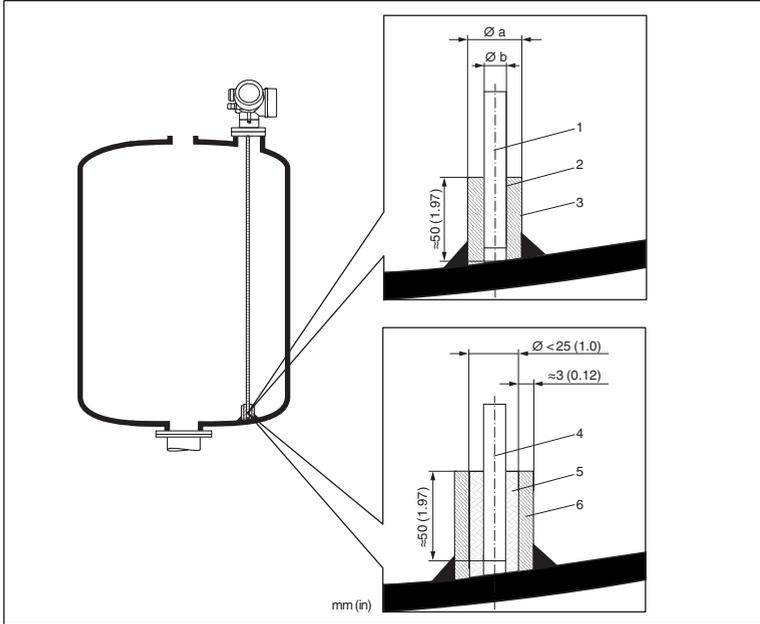


Abbildung 6.6

- 1 Sondenstab, unbeschichtet
- 2 Hülse, eng gebohrt, damit elektrischer Kontakt zwischen Hülse und Stab gewährleistet ist.
- 3 Kurzes Metallrohr, z. B. festgeschweißt
- 4 Sondenstab, beschichtet
- 5 Kunststoffhülse, z. B. PTFE, PEEK, PPS
- 6 Kurzes Metallrohr, z. B. festgeschweißt

Ø Sonde	Øa [mm (in)]	Øb [mm (in)]
8 mm (1/3 in)	< 14 (0,55)	8,5 (0,34)
12 mm (1/2 in)	< 20 (0,78)	12,5 (0,52)
16 mm (0,63 in)	< 26 (1,02)	16,5 (0,65)

Tabelle 6.4



Warnung!

Schlechte Erdung des Sondenendes kann zu Fehlmessungen führen.

- Fixierhülse eng bohren, damit guter elektrischer Kontakt zwischen Hülse und Sondenstab sichergestellt ist.



Warnung!

Schweißen kann das Hauptelektronikmodul beschädigen.

- Vor dem Anschweißen: Sondenstab erden und Elektronik ausbauen.

Fixierung von Koaxsonden

Für WHG-Zulassung: Bei Sondenlängen ≥ 3 m (10 ft) ist eine Abstützung erforderlich.

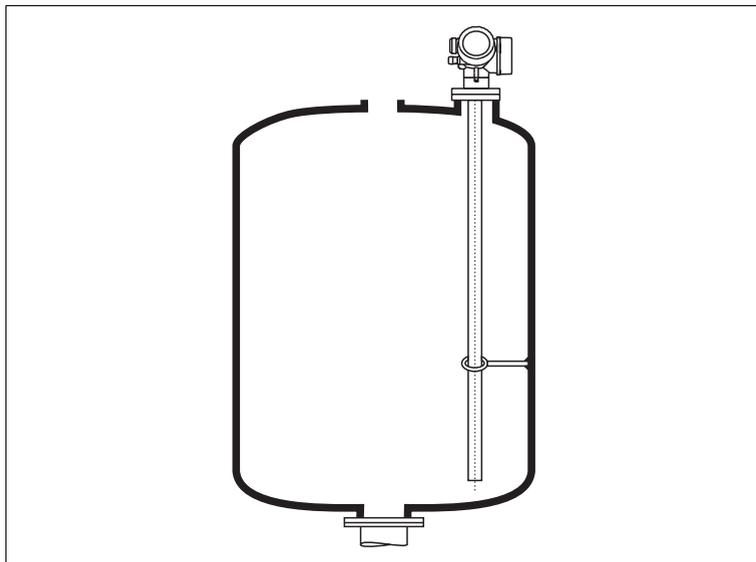


Abbildung 6.7

Koaxsonden können an beliebiger Stelle des Masserohres fixiert werden.

6.1.5 Besondere Montagesituationen

Bypässe und Schwallrohre

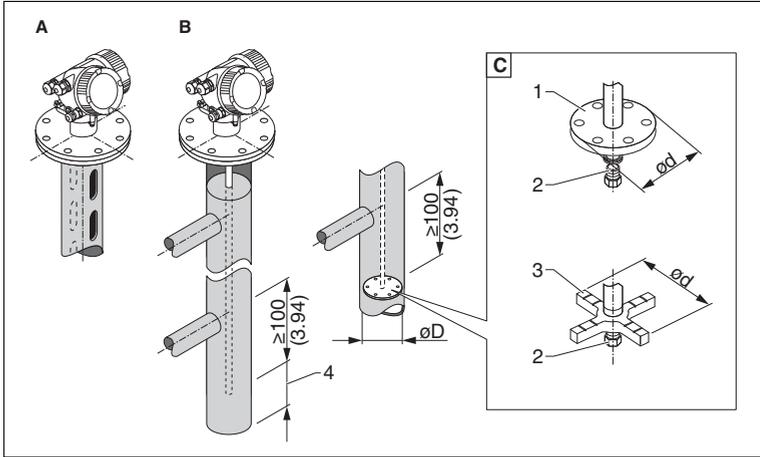


Abbildung 6.8

- A** Montage in Schwallrohr
- B** Montage in Bypass
- C** Zentrierscheibe oder Zentrierstern (auf Anfrage)
 - 1** metallische Zentrierscheibe (316L) für Füllstandmessung (auf Anfrage)
 - 2** Befestigungsschraube; Drehmoment: 25 Nm ±5 Nm
 - 3** nicht metallischer Zentrierstern (PEEK, PFA für Trennschichtmessung (auf Anfrage)
 - 4** Mindestabstand zwischen Sondenende und Bypass-Unterkante (siehe Tabelle)

Zuordnung von Sondentyp und Zentrierscheibe oder Zentrierstern zum Rohrdurchmesser

Sondentyp	Zentrierscheibe oder Zentrierstern		Rohr
	Ød [mm (in)]	Werkstoff	ØD [mm (in)]
Stabsonde	75 (2,95)	316L	DN80/3 ... DN100/4 in
Stabsonde	45 (1,77)	316L	DN50/2 ... DN65/2-1/2 in
Seilsonde	75 (2,95)	316L	DN80/3 ... DN100/4 in

Tabelle 6.5

Mindestabstand zwischen Sondenende und Bypass-Unterkante

Sondentyp	Mindestabstand
Seil	150 mm (6 in)
Stab	10 mm (0,4 in)
Koax	10 mm (0,4 in)

Tabelle 6.6

- Rohrdurchmesser: > 40 mm (1,6 in) (für Stabsonden).
- Der Einbau einer Stabsonde kann bis zu einem Durchmesser von 150 mm (6 in) erfolgen. Bei größeren Durchmessern wird der Einsatz einer Koaxsonde empfohlen.
- Seitliche Abgänge, Löcher, Schlitze und Schweißnähte – bis maximal 5 mm (0,2 in) nach innen ragend – beeinflussen die Messung nicht.
- Das Rohr darf keine Stufensprünge aufweisen.
- Die Sonde muss 100 mm (4 in) länger sein als der untere Abgang.
- Die Sonden dürfen die Rohrwand innerhalb des Messbereichs nicht berühren. Sonde gegebenenfalls abstützen beziehungsweise abspannen.
- Wird am Ende des Sondenstabs eine metallische Zentrierscheibe montiert, so ist das Signal zur Erkennung des Sondenendes zuverlässig definiert.
- Koaxsonden können beliebig eingesetzt werden, solange der Durchmesser des Rohrs den Einbau erlaubt.



Hinweis!

Für Bypässe mit Kondensatbildung (Wasser) und einem Medium mit kleiner Dielektrizitätskonstante (z. B. Kohlenwasserstoffe):

Im Laufe der Zeit füllt sich der Bypass bis zum unteren Abgang mit Kondensat, so dass bei geringen Füllständen das Füllstandecho vom Echo des Kondensats überdeckt wird. In diesem Bereich wird der Stand des Kondensats ausgegeben und erst bei größeren Füllständen der richtige Wert. Deshalb den unteren Abgang 100 mm (4 in) unter den niedrigsten zu messenden Füllstand legen und eine metallische Zentrierscheibe auf der Höhe der Unterkante des unteren Abgangs einsetzen.



Hinweis!

In wärmeisolierten Behältern sollte zur Vermeidung von Kondensatbildung der Bypass ebenfalls isoliert werden.



Hinweis!

Bei Seilsonden mit einer Länge über 2 m (6,7 ft) gegebenenfalls zusätzlich zur Zentrierscheibe ein Gewicht oder eine Feder anbringen, um das Seil zu straffen.



Hinweis!

Für Informationen zu Bypasslösungen kontaktieren Sie bitte Ihre Pepperl+Fuchs-Vertriebsstelle.

Nichtmetallische Behälter

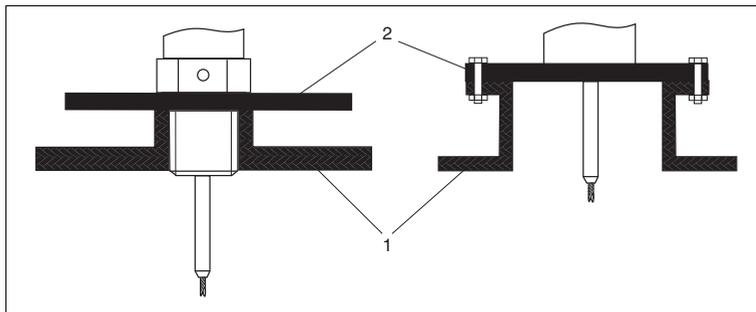


Abbildung 6.9

- 1 Nichtmetallischer Behälter
- 2 Metallblech oder metallischer Flansch

Gerät mit Seil- oder Stabsonde benötigt zur Messung eine metallische Fläche am Prozessanschluss. Deswegen:

- Ein Gerät mit Metallflansch (Mindestgröße DN50/2 in) verwenden.
- Alternativ: Eine Metallplatte mit mindestens 200 mm (8 in) Durchmesser senkrecht zur Sonde am Prozessanschluss anbringen.



Hinweis!

Bei Koaxsonden ist eine metallische Fläche am Prozessanschluss nicht erforderlich.

Kunststoff- und Glasbehälter: Montage der Sonde an der Außenwand

Bei Kunststoff- und Glasbehältern kann die Sonde unter bestimmten Bedingungen auch an der Außenwand montiert werden.

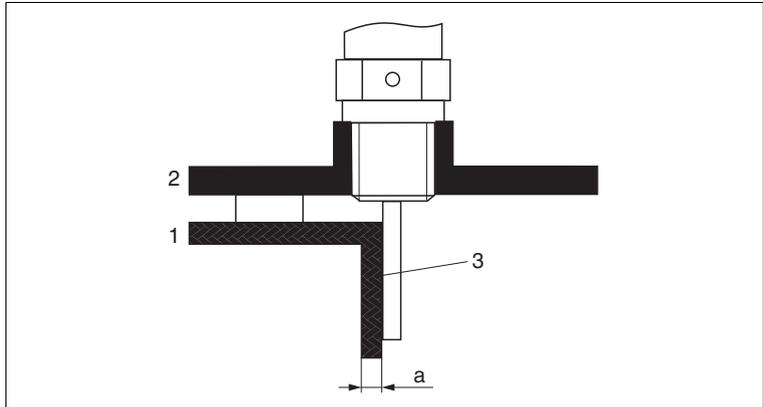


Abbildung 6.10

- 1 Kunststoff- oder Glasbehälter
- 2 Metallplatte mit Einschraubmuffe
- 3 Kein Freiraum zwischen Behälterwand und Sonde!

Voraussetzungen

- Dielektrizitätskonstante des Mediums: $DK > 7$.
- Nicht-leitfähige Behälterwand.
- Maximale Wandstärke (a):
 - Kunststoff: $< 15 \text{ mm}$ (0,6 in)
 - Glas: $< 10 \text{ mm}$ (0,4 in)
- Keine metallischen Verstärkungen am Behälter.

Bei der Montage beachten:

- Die Sonde ohne Freiraum direkt an der Behälterwand montieren.
- Zum Schutz gegen Beeinflussung der Messung ein Kunststoffhalbrohr mit mindestens 200 mm (8 in) Durchmesser oder einen vergleichbaren Schutz an der Sonde anbringen.
- Bei Behälterdurchmessern unter 300 mm (12 in):
Auf der gegenüberliegenden Seite des Behälters ein Masseblech anbringen, das leitend mit dem Prozessanschluss verbunden ist und ungefähr die Hälfte des Behälterumfangs bedeckt.
- Bei Behälterdurchmessern ab 300 mm (12 in):
Eine metallische Platte mit mindestens 200 mm (8 in) Durchmesser senkrecht zur Sonde am Prozessanschluss anbringen (siehe oben).

Abgleich bei Außenmontage

Bei Montage der Sonde außen an der Behälterwand ist die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Signals reduziert. Es gibt zwei Möglichkeiten, dies zu kompensieren.

Kompensation über Gasphasenkompensationsfaktor

Der Effekt der dielektrischen Wand ist mit dem Effekt einer dielektrischen Gasphase zu vergleichen und kann deswegen auf gleiche Weise korrigiert werden. Der Korrekturfaktor ergibt sich dabei als Quotient der tatsächlichen Sondenlänge LN und der bei leerem Behälter gemessene Sondenlänge.



Hinweis!

Das Gerät bestimmt die Position des Sondenendechos in der Differenzkurve. Deswegen ist der Wert der gemessenen Sondenlänge von der Ausblendungskurve abhängig. Um einen genaueren Wert zu erhalten, empfiehlt es sich, die gemessene Sondenlänge manuell anhand der Hüllkurvendarstellung (z. B. in PACTware) zu bestimmen.

Schritt	Parameter	Aktion
1	Experte → Sensor → Gasphasenkompensation → GPK-Modus	Option Konst. GPK Faktor wählen.
2	Experte → Sensor → Gasphasenkompensation → Konst. GPK Faktor	Quotient: "(Tatsächliche Sondenlänge) / (Gemessene Sondenlänge)" eingeben.

Tabelle 6.7

Kompensation über Abgleichparameter

Wenn tatsächlich eine Gasphase zu kompensieren ist, steht die Gasphasenkompensation nicht für die Korrektur der Außenmontage zur Verfügung. In diesem Fall müssen die Abgleichparameter (**Abgleich Leer** und **Abgleich Voll**) angepasst werden. Außerdem muss in Parameter **Aktuelle Sondenlänge** ein Wert eingegeben werden, der größer ist als die tatsächliche Sondenlänge. Als Korrekturfaktor dient in allen drei Fällen der Quotient aus der bei leerem Behälter gemessenen Sondenlänge und der tatsächlichen Sondenlänge LN.



Hinweis!

Das Gerät sucht das Sondenendechos in der Differenzkurve. Deswegen ist der Wert der gemessenen Sondenlänge von der Ausblendungskurve abhängig. Um einen genaueren Wert zu erhalten, empfiehlt es sich, die gemessene Sondenlänge manuell anhand der Hüllkurvendarstellung (z. B. in PACTware) zu bestimmen.

Schritt	Parameter	Aktion
1	Setup → Abgleich Leer	Parameterwert um den Faktor "(Gemessene Sondenlänge) / (Tatsächliche Sondenlänge)" vergrößern.
2	Setup → Abgleich Voll	Parameterwert um den Faktor "(Gemessene Sondenlänge) / (Tatsächliche Sondenlänge)" vergrößern.
3	Setup → Erweitertes Setup → Sondeneinstellungen → Sondenlängenkorrektur → Bestätigung Sondenlänge	Option Manuell wählen
4	Setup → Erweitertes Setup → Sondeneinstellungen → Sondenlängenkorrektur → Aktuelle Sondenlänge	Gemessene Sondenlänge eingeben.

Tabelle 6.8

6.2 Messgerät montieren

6.2.1 Benötigtes Montagewerkzeug

- Für Einschraubgewinde 3/4 in: Gabelschlüssel 36 mm
- Für Einschraubgewinde 1-1/2 in: Gabelschlüssel 55 mm
- Zum Kürzen von Stab- oder Koaxsonden: Säge
- Zum Kürzen von Seilsonden:
 - Innensechskantschlüssel SW3 (für 4-mm-Seile) bzw. SW4 (für 6-mm-Seile)
 - Säge oder Bolzenschneider
- Für Flansche und andere Prozessanschlüsse: Entsprechendes Montagewerkzeug
- Für das Drehen des Gehäuses: Gabelschlüssel 8 mm

6.2.2 Sonde kürzen



Hinweis!

Wenn Sie die Sonde kürzen: Tragen Sie die neue Sondenlänge in die Kurzanleitung ein, die sich im Elektronikgehäuse hinter dem Anzeigemodul befindet.

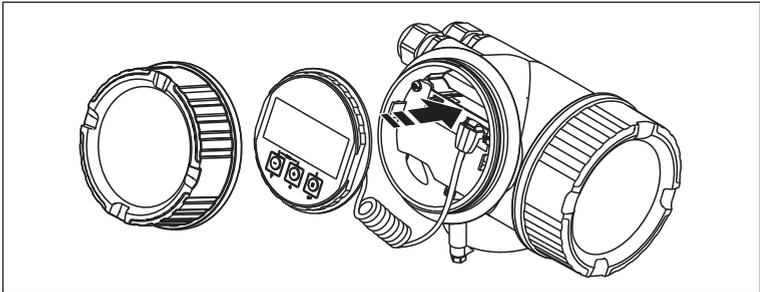


Abbildung 6.11

Kürzen von Stabsonden

Stabsonden müssen gekürzt werden, wenn der Abstand zum Behälterboden bzw. Auslaufkonus kleiner ist als 10 mm (0,4 in). Zum Kürzen die Stabsonde am unteren Ende absägen.

Kürzen von Seilsonden

Seilsonden müssen gekürzt werden, wenn der Abstand zum Behälterboden bzw. Auslaufkonus kleiner ist als 150 mm (6 in).

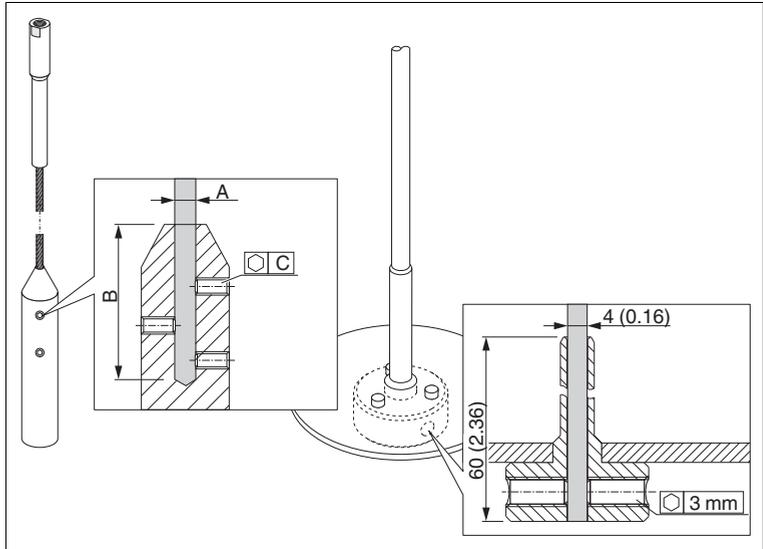


Abbildung 6.12

Seilmaterial	A	B	C	Drehmoment Gewindestifte
316	4 mm (0,16 in)	40 mm (1,6 in)	3 mm	5 Nm (3,69 lbf ft)

Tabelle 6.9



Seilsonden kürzen

1. Mit Innensechskantschlüssel die Gewindestifte am Seilgewicht lösen.
Hinweis: Die Gewindestifte sind zur Sicherung gegen unbeabsichtigtes Lösen mit einer klemmenden Beschichtung versehen, so dass beim Lösen ein erhöhtes Drehmoment aufgebracht werden muss.
2. Gelöstes Seil aus dem Gewicht ziehen.
3. Neue Seillänge abmessen.
4. An der zu kürzenden Stelle das Seil mit Klebeband umwickeln, um es gegen Aufspleißen zu sichern.
5. Das Seil rechtwinklig absägen oder mit Bolzenschneider abschneiden.
6. Das Seil in das Gewicht vollständig einführen.
7. Gewindestifte wieder einschrauben. Wegen der klemmenden Beschichtung der Gewindestifte ist kein Sicherungslack erforderlich.

Kürzen von Koaxsonden

Koaxsonden müssen gekürzt werden, wenn der Abstand zum Behälterboden bzw. Auslaufkonus kleiner ist als 10 mm (0,4 in).



Hinweis!

Koaxsonden können maximal 80 mm (3,2 in) von unten gekürzt werden. Sie haben im Inneren Zentrierungen, die den Stab zentrisch im Rohr fixieren. Die Zentrierungen werden durch Bördel auf dem Stab gehalten. Eine Kürzung ist bis ca. 10 mm (0,4 in) unterhalb der Zentrierung möglich.

Zum Kürzen die Koaxsonde am unteren Ende absägen.

6.2.3 Gerät montieren

Geräte mit Einschraubgewinde montieren

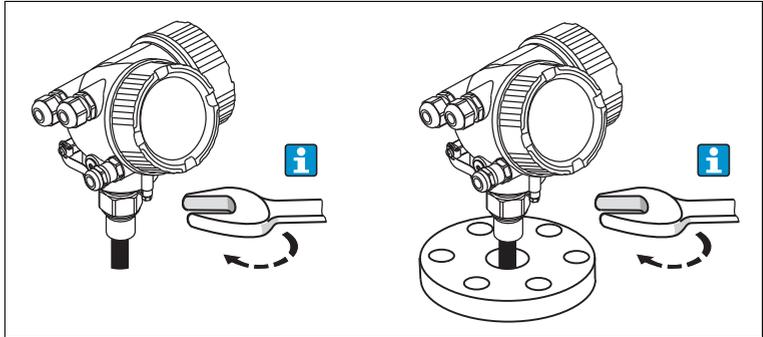


Abbildung 6.13

Das Gerät mit dem Einschraubgewinde in eine Muffe oder einen Flansch einschrauben und damit am Prozessbehälter befestigen.



Hinweis!

- Beim Einschrauben nur am Sechskant drehen:
 - Gewinde 3/4 in: Gabelschlüssel 36 mm
 - Gewinde 1-1/2 in: Gabelschlüssel 55 mm
- Maximal erlaubtes Anzugsdrehmoment:
 - Gewinde 3/4 in: 45 Nm
 - Gewinde 1-1/2 in: 450 Nm
- Empfohlenes Drehmoment bei Verwendung der beigelegten Faser-Aramid-Dichtung und 40 bar Prozessdruck:
 - Gewinde 3/4 in: 25 Nm
 - Gewinde 1-1/2 in: 140 Nm
- Beim Einbau in Metallbehälter auf guten metallischen Kontakt zwischen Prozessanschluss und Behälter achten.

Geräte mit Flansch montieren

Bei Montage mit Dichtung unlackierte Metallschrauben verwenden, um einen guten elektrischen Kontakt zwischen Prozess- und Sondenflansch zu ermöglichen.

Seilsonden montieren



Warnung!

Elektrostatische Entladungen können die Elektronik beschädigen.

- Das Gehäuse erden, bevor die Seilsonde in den Behälter hinuntergelassen wird.

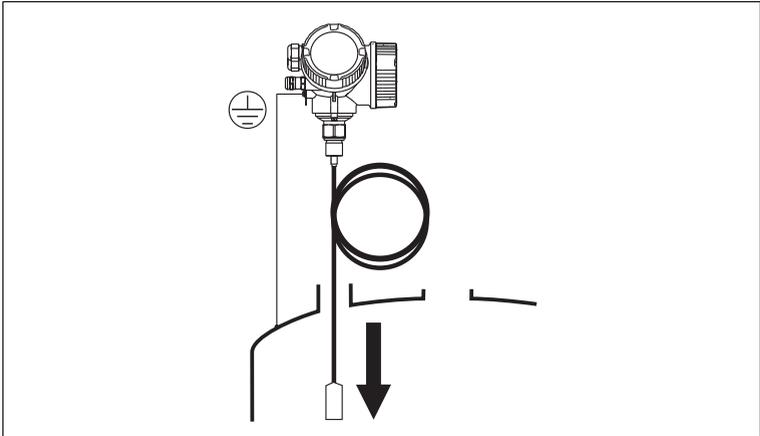


Abbildung 6.14

Beim Einführen der Seilsonde in den Behälter Folgendes beachten:

- Sondenseil langsam abwickeln und vorsichtig in den Behälter hinunterlassen.
- Knicken des Seils unbedingt vermeiden.
- Ein unkontrolliertes Pendeln des Gewichts vermeiden, weil Schläge Behältereinbauten beschädigen können.

6.2.4 Montage der Version "Sensor abgesetzt"



Hinweis!

Dieser Abschnitt gilt nur für Geräte in der Ausführung "Sonden-Design" = "Sensor abgesetzt" (Merkmal "Sonden-Design", Option B)

Bei der Ausführung "Sonden-Design" = "abgesetzt" ist im Lieferumfang enthalten:

- Die Sonde mit Prozessanschluss
- Das Elektronikgehäuse
- Der Montagehalter zur Wand- oder Mastmontage des Elektronikgehäuses
- Das Verbindungskabel in der bestellten Länge. Das Kabel hat einen geraden und einen um 90° gewinkelten Stecker. Je nach den örtlichen Bedingungen kann der gewinkelte Stecker an der Sonde oder am Elektronikgehäuse angebracht werden.



Warnung!

Mechanische Spannungen können die Stecker des Verbindungskabels beschädigen oder zu einem unbeabsichtigten Lösen des Steckers führen.

- Zunächst die Sonde und das Elektronikgehäuse fest montieren. Erst dann das Verbindungskabel anbringen.
- Das Verbindungskabel frei von mechanischen Spannungen verlegen. Minimaler Biegeradius: 100 mm (4 in).
- Beim Anschließen des Verbindungskabels: Zunächst den geraden Stecker verschrauben, erst danach den gewinkelten Stecker. Drehmoment für die Überwurfmutter beider Stecker: 6 Nm.



Hinweis!

Bei starker Vibration kann zusätzlich ein Sicherungslack an den Steckverbindern verwendet werden, z. B. Loctite 243.

Montage des Elektronikgehäuses

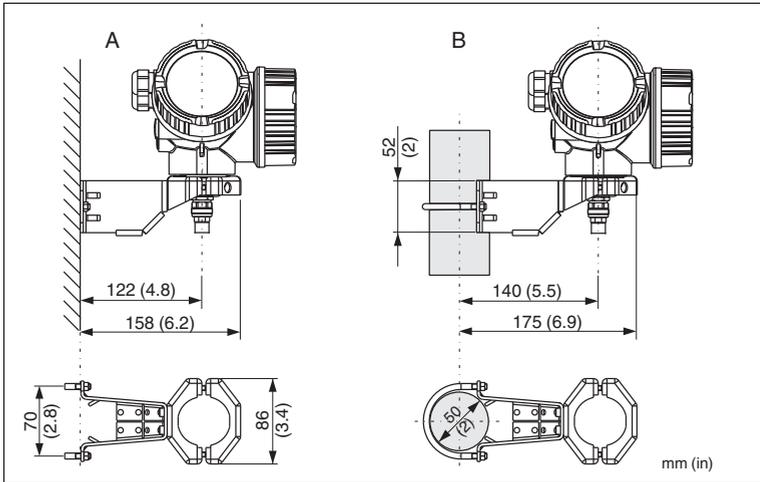


Abbildung 6.15

- A Wandmontage
- B Mastmontage

Anschließen des Verbindungskabels

Benötigtes Werkzeug: Gabelschlüssel SW18

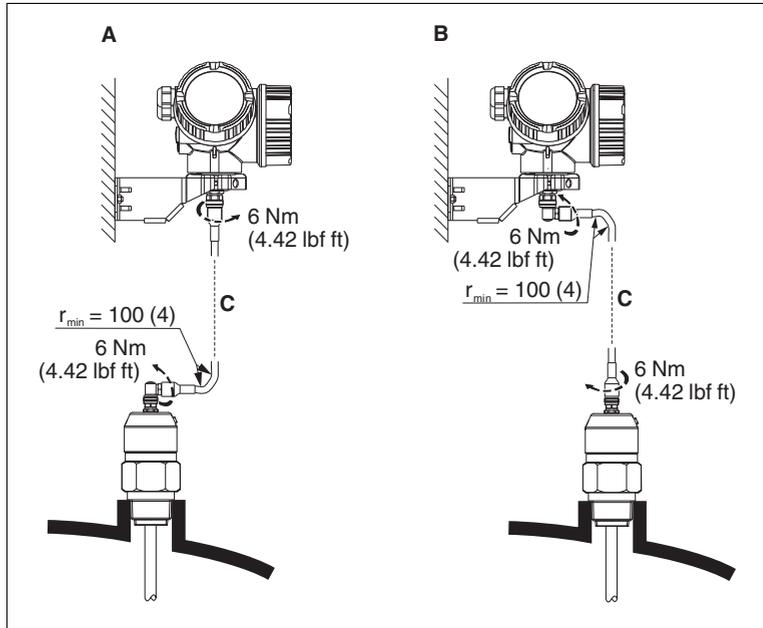


Abbildung 6.16

- A Gewinkelter Stecker an der Sonde
- B Gewinkelter Stecker am Elektronikgehäuse
- C Länge Verbindungskabel nach Bestellung

6.2.5 Messumformergehäuse drehen

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

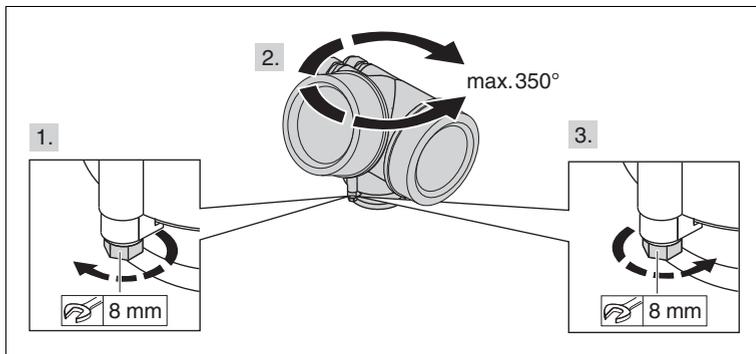


Abbildung 6.17

Messumformergehäuse drehen

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).

6.2.6 Anzeigemodul drehen

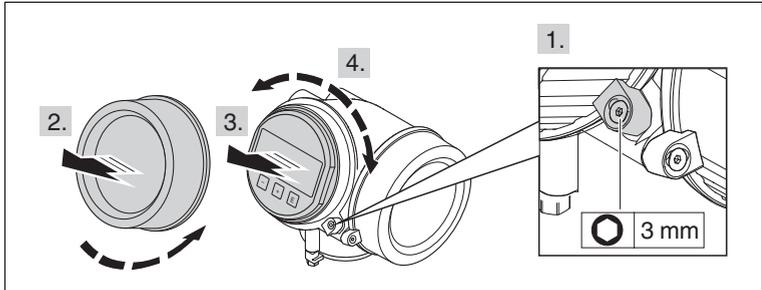


Abbildung 6.18

Anzeigemodul drehen

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 x 45° 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).

6.3

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 ... 20 mA HART

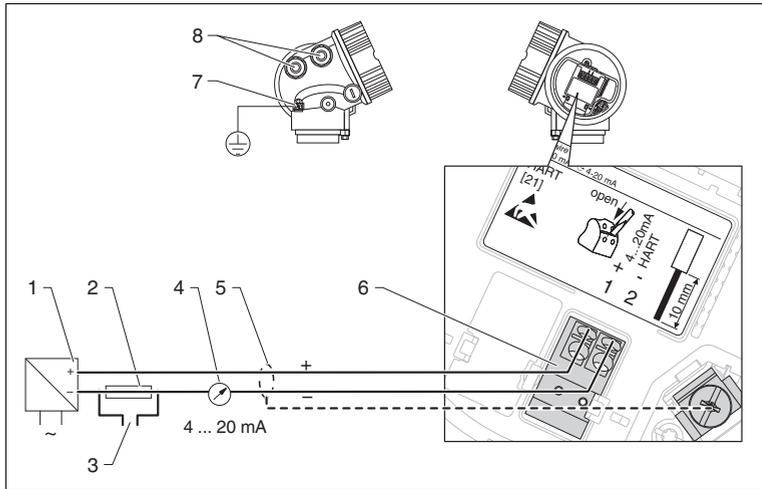


Abbildung 7.1 Klemmenbelegung 2-Draht; 4 ... 20 mA HART

- 1 Speisetrener für Spannungsversorgung (z. B. KCD2-STC-Ex1): Klemmenspannung beachten
- 2 Widerstand für HART-Kommunikation ($\geq 250 \Omega$): maximale Bürde beachten
- 3 Anschluss für optionalen Feldkommunikator
- 4 Analoges Anzeigeinstrument: maximale Bürde beachten
- 5 Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten
- 6 Anschluss 4 ... 20 mA HART passiv: Klemmen 1 und 2
- 7 Anschlussklemme für Potenzialausgleichsleitung
- 8 Kabeleinführung

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

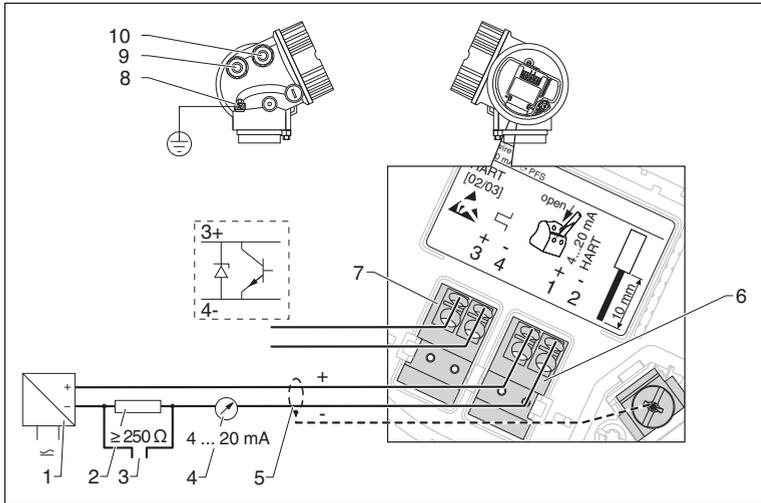


Abbildung 7.2 Klemmenbelegung 2-Draht; 4 ... 20 mA HART, Schaltausgang

- 1 Speisetrener für Spannungsversorgung (z. B. KCD2-STC-Ex1): Klemmenspannung beachten
- 2 Widerstand für HART-Kommunikation ($\geq 250 \Omega$): maximale Bürde beachten
- 3 Anschluss für optionalen Feldkommunikator
- 4 Analoges Anzeigeinstrument: maximale Bürde beachten
- 5 Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten
- 6 Anschluss 4 ... 20 mA HART (passiv): Klemmen 1 und 2
- 7 Anschluss Schaltausgang (Open Collector): Klemmen 3 und 4
- 8 Anschlussklemme für Potenzialausgleichsleitung
- 9 Kabeleinführung für 4 ... 20 mA HART
- 10 Kabeleinführung für Schaltausgang

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

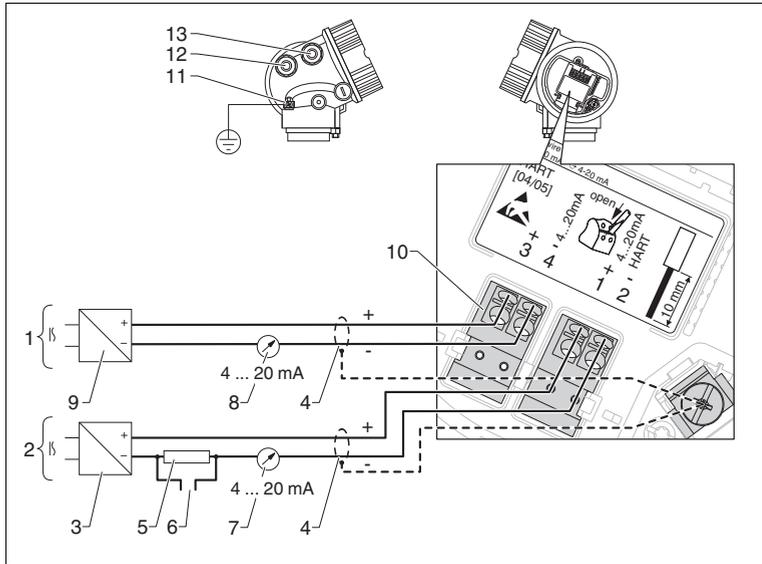


Abbildung 7.3 Klemmenbelegung 2-Draht, 4 ... 20 mA HART, 4 ... 20 mA

- 1 Anschluss Stromausgang 2
- 2 Anschluss Stromausgang 1
- 3 Hilfsenergie für Stromausgang 1 (z. B. KCD2-STC-Ex1); Klemmenspannung beachten
- 4 Kabelschirm; Kabelspezifikation beachten
- 5 Widerstand für HART-Kommunikation ($\geq 250 \Omega$); maximale Bürde beachten
- 6 Anschluss für optionale Feldkommunikation
- 7 Analoges Anzeigeinstrument: maximale Bürde beachten
- 8 Analoges Anzeigeinstrument: maximale Bürde beachten
- 9 Hilfsenergie für Stromausgang 2 (z. B. KCD2-STC-Ex1); Klemmenspannung beachten
- 10 Anschluss für Stromausgang 2: Klemmen 3 und 4
- 11 Anschlussklemme für Potenzialausgleichsleitung
- 12 Kabeleinführung für Stromausgang 1
- 13 Kabeleinführung für Stromausgang 2



Hinweis!

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

4-Draht: 4 ... 20 mA HART (10,4 ... 48 V DC)

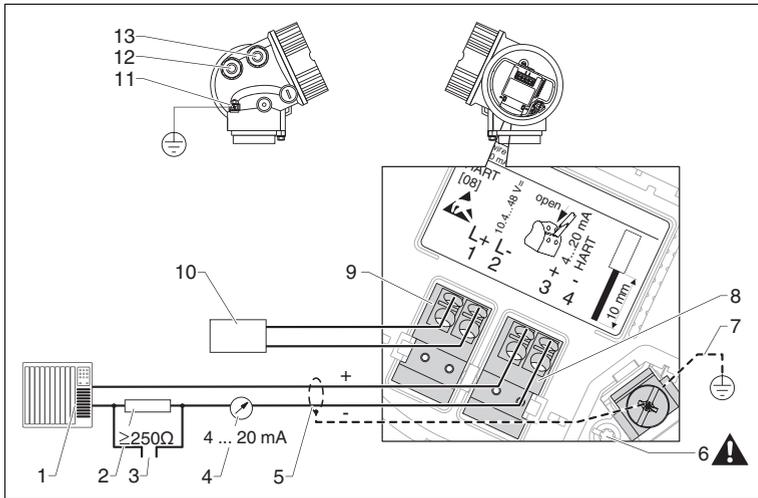


Abbildung 7.4 Klemmenbelegung 4-Draht; 4 ... 20 mA HART (10,4 ... 48 V DC)

- 1 Auswerteeinheit, z. B. SPS
- 2 Widerstand für HART-Kommunikation ($\geq 250 \Omega$): maximale Bürde beachten
- 3 Anschluss für optionalen Feldkommunikator
- 4 Analoges Anzeigeelement: maximale Bürde beachten
- 5 Signalkabel, falls erforderlich mit Abschirmung, Kabelspezifikation beachten
- 6 Schutzleiterverbindung; nicht lösen!
- 7 Schutzleiter, Kabelspezifikation beachten
- 8 Anschluss 4 ... 20 mA 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



Warnung!

Um elektrische Sicherheit sicherzustellen:

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



Hinweis!

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



Hinweis!

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.



Hinweis!

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/EN 61010).

4-Draht: 4 ... 20 mA HART (90 ... 253 V AC)

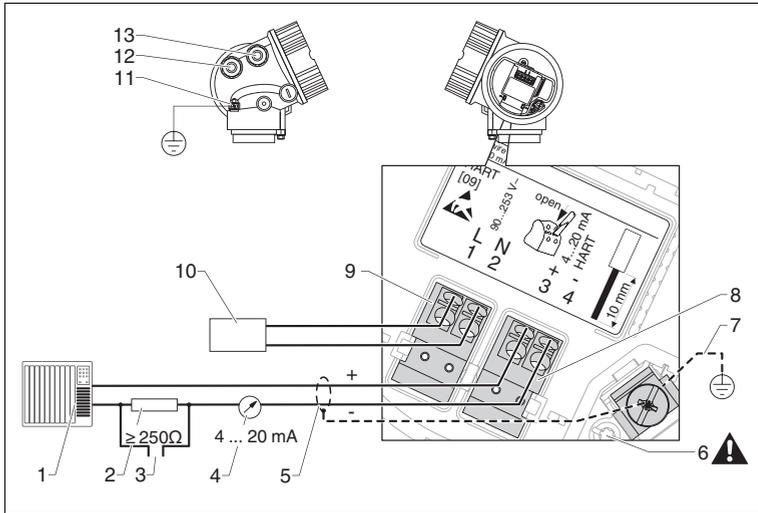


Abbildung 7.5 Klemmenbelegung 4-Draht; 4 ... 20 mA HART (90 ... 253 V AC)

- 1 Auswerteeinheit, z. B. SPS
- 2 Widerstand für HART-Kommunikation ($\geq 250 \Omega$): maximale Bürde beachten
- 3 Anschluss für optionalen Feldkommunikator
- 4 Analoges Anzeigeelement: maximale Bürde beachten
- 5 Signalkabel, falls erforderlich mit Abschirmung, Kabelspezifikation beachten
- 6 Schutzleiterverbindung; nicht lösen!
- 7 Schutzleiter, Kabelspezifikation beachten
- 8 Anschluss 4 ... 20 mA 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



Warnung!

Um elektrische Sicherheit sicherzustellen:

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



Hinweis!

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



Hinweis!

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.



Hinweis!

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/EN 61010).

Beispiele zum Anschluss des Schaltausgangs

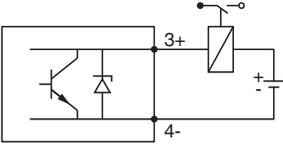
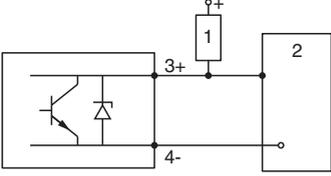
 <p>Anschluss eines Relais Geeignete Relais (Beispiele):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Halbleiterrelais: Phoenix Contact OV-24DC/480AC/5 mit Hutschienenträger UMK-1 OM-R/AMS • Elektromechanisches Relais: Phoenix Contact PLC-RSC-12DC/21 	 <p>Anschluss an einen Digitaleingang</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Pull-up-Widerstand 2 Schalteingang
--	---

Tabelle 7.1



Hinweis!

Für eine optimale Störfestigkeit empfehlen wir die Beschaltung mit einem externen Widerstand (Innenwiderstand des Relais bzw. Pull-up-Widerstand) von $< 1000 \Omega$.

HART Loop Converter KFD2-HLC-Ex1.D.**

Die dynamischen Variablen des HART-Protokolls können mit Hilfe des HART Loop Converters KFD2-HLC-Ex1.D.** in einzelne 4 ... 20 mA-Stränge entkoppelt werden. Die Zuordnung der Variablen zum Stromausgang und die Definition der Messbereiche der einzelnen Parameter erfolgt im HART Loop Converter.

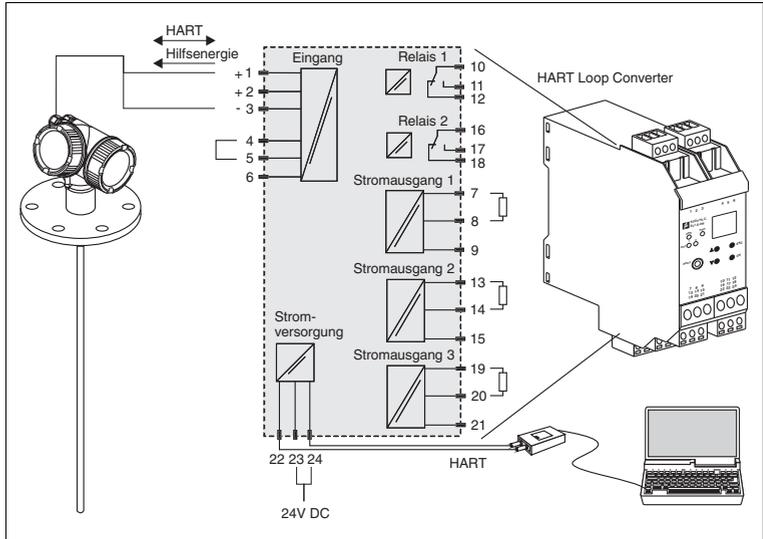


Abbildung 7.6 Anschlussbeispiel KFD2-HLC-Ex1.D.**: passives 2-Leitergerät und Stromausgänge als Stromquelle beschaltet

Der HART Loop Converter KFD2-HLC-Ex1.D.** ist als Zubehör erhältlich.



Hinweis!

Weiterführende Dokumentation: siehe Datenblätter.



7.1.2

Kabelspezifikation

- Mindestquerschnitt: Siehe Klemmenspezifikation in der Technischen Information des Geräts.
- Bei Umgebungstemperatur $T_{\text{amb}} \geq 60 \text{ °C}$ (140 °F): Kabel für Temperaturen $T_{\text{amb}} + 20 \text{ K}$ verwenden.

HART

- Wenn nur das Analogsignal 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.

7.1.3 Gerätestecker



Hinweis!

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

Pinbelegung beim Stecker M12

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

Tabelle 7.2

Pinbelegung beim Stecker 7/8 in

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

Tabelle 7.3

7.1.4 Versorgungsspannung

2-Draht, 4 ... 20 mA HART, passiv ¹

Zulassung ^a	Klemmenspannung U am Gerät	Maximale Bürde R, abhängig von der Versorgungsspannung U ₀ des Speisegeräts
<ul style="list-style-type: none"> • Ex-frei • Ex nA • CSA GP 	11,5 ... 35 V ^b	
<ul style="list-style-type: none"> • Ex ic 	11,5 ... 32 V ^c	
<ul style="list-style-type: none"> • Ex ia/IS 	11,5 ... 30 V ^d	
<ul style="list-style-type: none"> • Ex d/XP • Ex ic(ia) • Ex tD/DIP 	13,5 ... 30 V ^e	

Tabelle 7.4

^a Merkmal "Zulassung" der Produktstruktur

^b Bei Umgebungstemperaturen $T_{amb} \leq -30$ °C ist für den Anlauf des Geräts im Min-Fehlerstrom (3,6 mA) eine Klemmenspannung $U \geq 14$ V erforderlich. Der Anlaufstrom kann parametrisiert werden. Wird das Gerät mit einem Feststrom $I \geq 4,5$ mA betrieben (HART-Multidrop-Betrieb), ist eine Spannung $U \geq 11,5$ V im kompletten Umgebungstemperaturbereich ausreichend.

^c Bei Umgebungstemperaturen $T_{amb} \leq -30$ °C ist für den Anlauf des Geräts im Min-Fehlerstrom (3,6 mA) eine Klemmenspannung $U \geq 14$ V erforderlich. Der Anlaufstrom kann parametrisiert werden. Wird das Gerät mit einem Feststrom $I \geq 4,5$ mA betrieben (HART-Multidrop-Betrieb), ist eine Spannung $U \geq 11,5$ V im kompletten Umgebungstemperaturbereich ausreichend.

^d Bei Umgebungstemperaturen $T_{amb} \leq -30$ °C ist für den Anlauf des Geräts im Min-Fehlerstrom (3,6 mA) eine Klemmenspannung $U \geq 14$ V erforderlich. Der Anlaufstrom kann parametrisiert werden. Wird das Gerät mit einem Feststrom $I \geq 4,5$ mA betrieben (HART-Multidrop-Betrieb), ist eine Spannung $U \geq 11,5$ V im kompletten Umgebungstemperaturbereich ausreichend.

^e Bei Umgebungstemperaturen $T_{amb} -20$ °C ist für den Anlauf des Geräts im Min-Fehlerstrom (3,6 mA) eine Klemmenspannung $U \geq 16$ V erforderlich.

¹ Merkmal "Elektrischer Ausgang" der Produktstruktur, Option IH

2-Draht; 4 ... 20 mA HART, Schaltausgang ¹

Zulassung ^a	Klemmenspannung U am Gerät	Maximale Bürde R, abhängig von der Versorgungsspannung U ₀ des Speisegeräts
<ul style="list-style-type: none"> • Ex-frei • Ex nA • Ex nA(ia) • Ex ic • Ex ic(ia) • Ex d(ia)/XP • Ex ta/DIP • CSA GP 	12 ... 35 V ^b	<p>The graph plots the maximum load R in Ohms (Ω) on the y-axis against the supply voltage U₀ in Volts (V) on the x-axis. The y-axis has a tick at 0 and 500. The x-axis has ticks at 10, 12, 20, 23, 30, and 35. A solid line starts at (12, 0) and rises linearly to (23, 500). From U₀ = 23 V to U₀ = 35 V, the load R remains constant at 500 Ω. Dashed lines indicate the coordinates of the key points on the graph.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Ex ia/IS • Ex ia + Ex d(ia)/IS + XP 	12 ... 30 V ^c	

Tabelle 7.5

- ^a Merkmal "Zulassung" der Produktstruktur
- ^b Bei Umgebungstemperaturen $T_{amb} \leq -30$ °C ist für den Anlauf des Geräts im Min-Fehlerstrom (3,6 mA) eine Klemmenspannung $U \geq 14$ V erforderlich.
- ^c Bei Umgebungstemperaturen $T_{amb} \leq -30$ °C ist für den Anlauf des Geräts im Min-Fehlerstrom (3,6 mA) eine Klemmenspannung $U \geq 14$ V erforderlich.

2-Draht; 4 ... 20 mA HART, 4 ... 20 mA¹

Zulassung ^a	Klemmenspannung U am Gerät	Maximale Bürde R, abhängig von der Versorgungsspannung U ₀ des Speisegeräts
alle	Kanal 1: 13,5 ... 30 V ^b	
	Kanal 2: 12 ... 30 V	

Tabelle 7.6

^a Merkmal "Zulassung" der Produktstruktur

^b Bei Umgebungstemperaturen $T_{amb} \leq -30 \text{ °C}$ ist für den Anlauf des Geräts im Min-Fehlerstrom (3,6 mA) eine Klemmenspannung $U \geq 16 \text{ V}$ erforderlich.

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

Tabelle 7.7

¹ Merkmal "Elektrischer Ausgang" der Produktstruktur: Option IE

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

Elektrischer Ausgang ^a	Klemmenspannung U	Maximale Bürde R _{max}
AH: 4-Draht 90 ... 253 V AC; 4 ... 20 mA HART	90 ... 253 V AC (50 ... 60 Hz), Überspannungskategorie II	500 Ω
DH: 4-Draht 10,4 ... 48 V DC; 4 ... 20 mA HART	10,4 ... 48 V DC	

Tabelle 7.8

^a Merkmal "Elektrischer Ausgang" der Produktstruktur

7.1.5

Überspannungsschutz

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

Externer Überspannungsschutz

Externer Überspannungsschutz, Einzelheiten siehe Datenblätter unter www.pepperl-fuchs.com.

7.2 Messgerät anschließen



Warnung!

Explosionsgefahr!

- Entsprechende nationale Normen beachten.
- Angaben der Sicherheitshinweise (SI) 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.

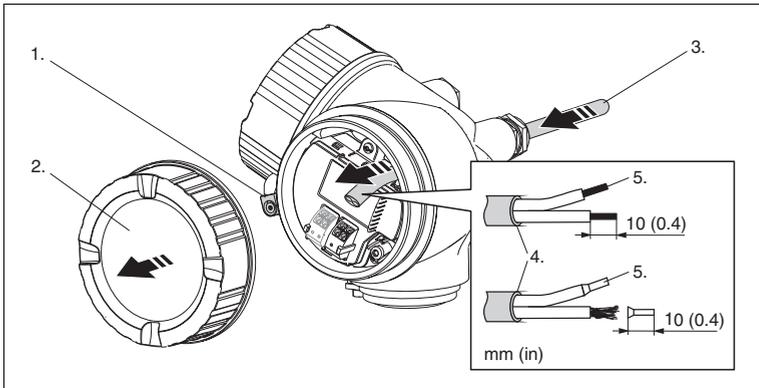


Abbildung 7.7



Messgerät anschließen

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. Kabel gemäß Klemmenbelegung anschließen. Siehe Kapitel 7.1.1.
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.

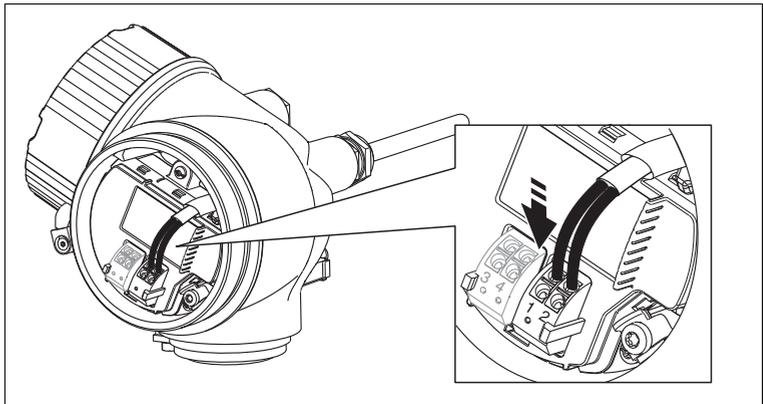


Abbildung 7.8

7.2.1 Steckbare Federkraftklemmen

Der elektrische Anschluss des Gerätes erfolgt über steckbare Federkraftklemmen. Starre Leiter oder flexible Leiter mit Aderendhülse können ohne Betätigung des Hebelöffners direkt in die Klemmstelle eingeführt werden und kontaktieren dort selbständig.

Um Kabel wieder aus der Klemmstelle zu entfernen: Mit einem Schlitzschraubendreher ≤ 3 mm auf den Schlitz zwischen den beiden Klemmenlöchern drücken; gleichzeitig das Kabelende aus der Klemme ziehen.

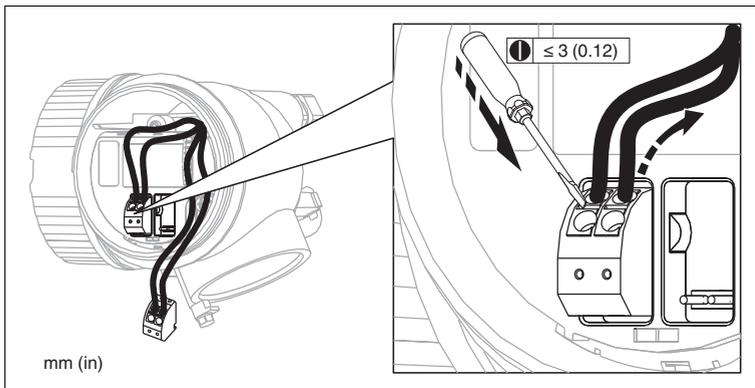


Abbildung 7.9

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? Siehe Kapitel 7.1.1.
- Wenn erforderlich: Ist die Schutzleiterverbindung hergestellt? Siehe Kapitel 7.1.1.
- 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 Bedienmenü)

8.1 Anzeige- und Bedienmodul

8.1.1 Anzeigedarstellung

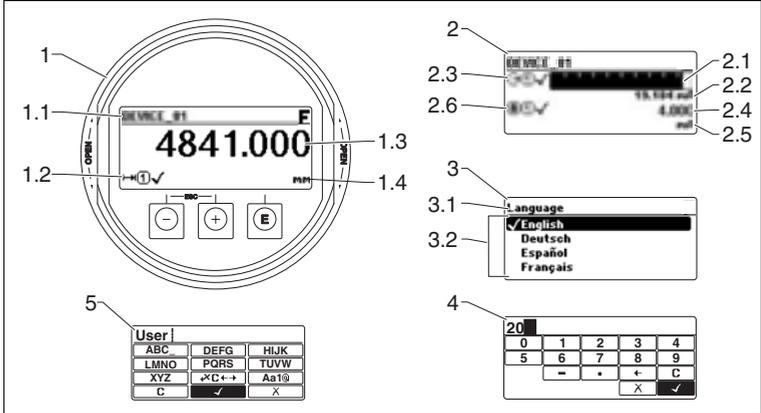


Abbildung 8.1 Anzeigedarstellung auf dem Anzeige- und Bedienmodul

- 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 und 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

8.1.2 Bedienelemente

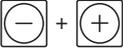
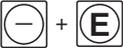
Taste	Bedeutung
	<p>Minus-Taste Bei Menü, Untermenü Bewegt in einer Auswahlliste den Markierungsbalken nach oben. Bei Text- und Zahleneditor Bewegt in der Eingabemaske den Markierungsbalken nach links (rückwärts).</p>
	<p>Plus-Taste Bei Menü, Untermenü Bewegt in einer Auswahlliste den Markierungsbalken nach unten. Bei Text- und Zahleneditor Bewegt in der Eingabemaske den Markierungsbalken nach rechts (vorwärts).</p>
	<p>Enter-Taste Bei Messwertanzeige</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurzer Tastendruck: Öffnet das Bedienmenü. • Tastendruck von 2 s: Öffnet das Kontextmenü. <p>Bei Menü, Untermenü</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurzer Tastendruck: • Tastendruck von 2 s bei Parameter: Wenn vorhanden: Öffnet den Hilfetext zur Funktion des Parameters. <p>Bei Text- und Zahleneditor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurzer Tastendruck: <ul style="list-style-type: none"> – Öffnet die gewählte Gruppe – Führt die gewählte Aktion aus. • Tastendruck von 2 s: Bestätigt den editierten Parameterwert.
	<p>Escape-Tastenkombination (Tasten gleichzeitig drücken) Bei Menü, Untermenü</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurzer Tastendruck: <ul style="list-style-type: none"> – 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"). <p>Bei Text- und Zahleneditor Schließt den Text- oder Zahleneditor ohne Änderungen zu übernehmen.</p>
	<p>Minus/Enter-Tastenkombination (Tasten gleichzeitig drücken) Verringert den Kontrast (heller einstellen).</p>
	<p>Plus/Enter-Tastenkombination (Tasten gleichzeitig drücken und gedrückt halten) Erhöht den Kontrast (dunkler einstellen).</p>
	<p>Minus/Plus/Enter-Tastenkombination (Tasten gleichzeitig drücken) Bei Messwertanzeige Schaltet die Tastenverriegelung ein oder aus.</p>

Tabelle 8.1

8.1.3 Kontextmenü aufrufen

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

- Setup
- Datensicherung Anzeige
- Simulation



Kontextmenü aufrufen und schließen

Der Anwender befindet sich in der Betriebsanzeige.

1. 2 s auf drücken.

↳ Das Kontextmenü öffnet sich.

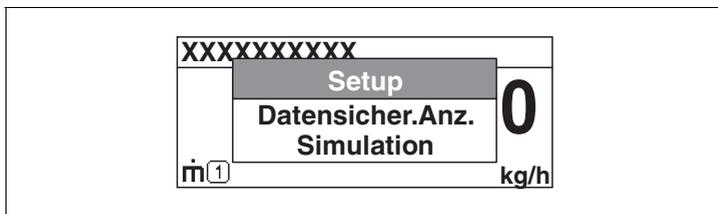


Abbildung 8.2

2. Gleichzeitig und drücken.

↳ Das Kontextmenü wird geschlossen und die Betriebsanzeige erscheint.



Menü aufrufen über Kontextmenü

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

↳ Das gewählte Menü öffnet sich.

8.2 Bedienmenü

Parameter/Untermenü	Bedeutung	Beschreibung
Language ¹	Legt die Bediensprache der Vor-Ort-Anzeige fest	Handbuch
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 <ul style="list-style-type: none"> 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	
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.	GP01000/98/DE (Beschreibung Geräteparameter, LTC5X, HART)

Tabelle 8.2

¹ Bei Bedienung über Bedientools (z. B. PACTware) 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.

8.3 Schreibschutz aufheben

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



Hinweis!

Siehe dazu die Handbücher des Geräts.

8.4 Bediensprache einstellen

Werkseinstellung: Englisch oder bestellte Landessprache

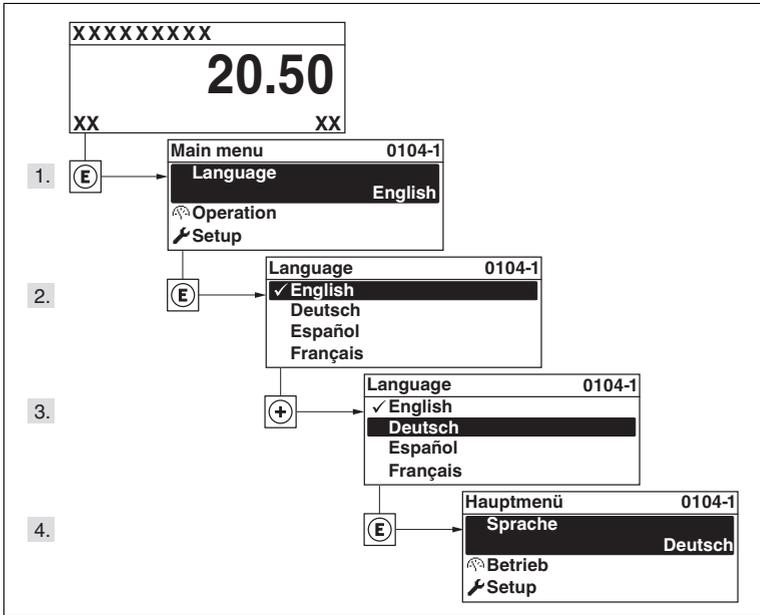


Abbildung 8.3 Am Beispiel der Vor-Ort-Anzeige

8.5 Füllstandmessung konfigurieren

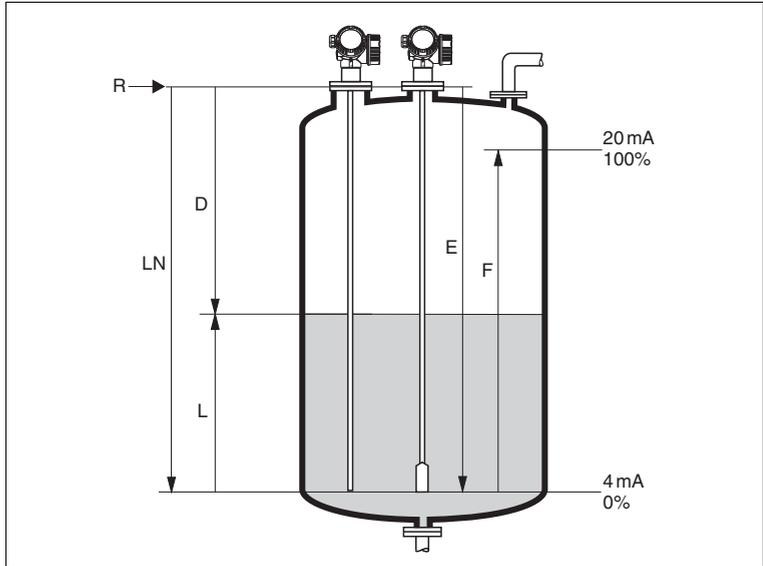


Abbildung 8.4 Konfigurationsparameter zur Füllstandmessung in Flüssigkeiten

- LN** Sondenlänge
- D** Distanz
- L** Füllstand
- R** Referenzpunkt der Messung
- E** Abgleich Leer (= Nullpunkt)
- F** Abgleich Voll (= Spanne)



Füllstandmessung konfigurieren

1. Navigieren zu Menü Setup → Messstellenbezeichnung
↳ Messstellenbezeichnung eingeben.
2. Navigieren zu Menü Setup → Längeneinheit
↳ Längeneinheit wählen.
3. Navigieren zu Menü Setup → Tanktyp
↳ Tanktyp wählen.
4. Für Parameter **Tanktyp** = Bypass/Schwallrohr:
Navigieren zu Menü Setup → Rohrdurchmesser
↳ Durchmesser des Bypasses oder Schwallrohrs angeben.
5. Navigieren zu Menü Setup → Mediengruppe
↳ Mediengruppe angeben: (**Wässrig (DK >= 4)** oder **Sonstiges**)
6. Navigieren zu Menü Setup → Abgleich Leer
↳ Leerdistanz E angeben (Distanz vom Referenzpunkt R zur 0 %-Marke).
7. Navigieren zu Menü Setup → Abgleich Voll
↳ Volldistanz F angeben (Distanz von der 0 %- zur 100 %-Marke).
8. Navigieren zu Menü Setup → Füllstand
↳ Anzeige des gemessenen Füllstands L.
9. Navigieren zu Menü Setup → Distanz
↳ Anzeige der Distanz D zwischen Referenzpunkt R und Füllstand L.
10. Navigieren zu Menü Setup → Signalqualität
↳ Anzeige der Signalqualität des ausgewerteten Füllstandechos.
11. Bei Bedienung über Vor-Ort-Anzeige:
Navigieren zu Menü Setup → Ausblendung → Bestätigung Distanz
↳ Angezeigte Distanz mit tatsächlichem Wert vergleichen, um gegebenenfalls die Aufnahme einer Störchoausblendungskurve zu starten.
12. Bei Bedienung über Bedientool:
Navigieren zu Menü Setup → Ausblendung → Bestätigung Distanz
↳ Angezeigte Distanz mit tatsächlichem Wert vergleichen, um gegebenenfalls die Aufnahme einer Störchoausblendungskurve zu starten.

8.6 Benutzerspezifische Anwendungen



Hinweis!

Einstellung der Parameter für benutzerspezifische Anwendungen siehe separate Dokumentation.



Hinweis!

Siehe zusätzlich für das Untermenü **Experte**: GP01000O/98/DE (Beschreibung Geräteparameter LTC5X, HART)





PROZESSAUTOMATION – PROTECTING YOUR PROCESS



Zentrale weltweit

Pepperl+Fuchs GmbH
68307 Mannheim · Germany
Tel. +49 621 776-0
E-mail: info@de.pepperl-fuchs.com

Ihren Ansprechpartner vor Ort finden
Sie unter www.pepperl-fuchs.com/contact

www.pepperl-fuchs.com

Änderungen vorbehalten
Copyright PEPPERL+FUCHS • Printed in Germany



71211921

KA010770/98/DE/15.13

 **PEPPERL+FUCHS**
PROTECTING YOUR PROCESS

274498

DOCT-3985
12/2014