

Betriebsanleitung

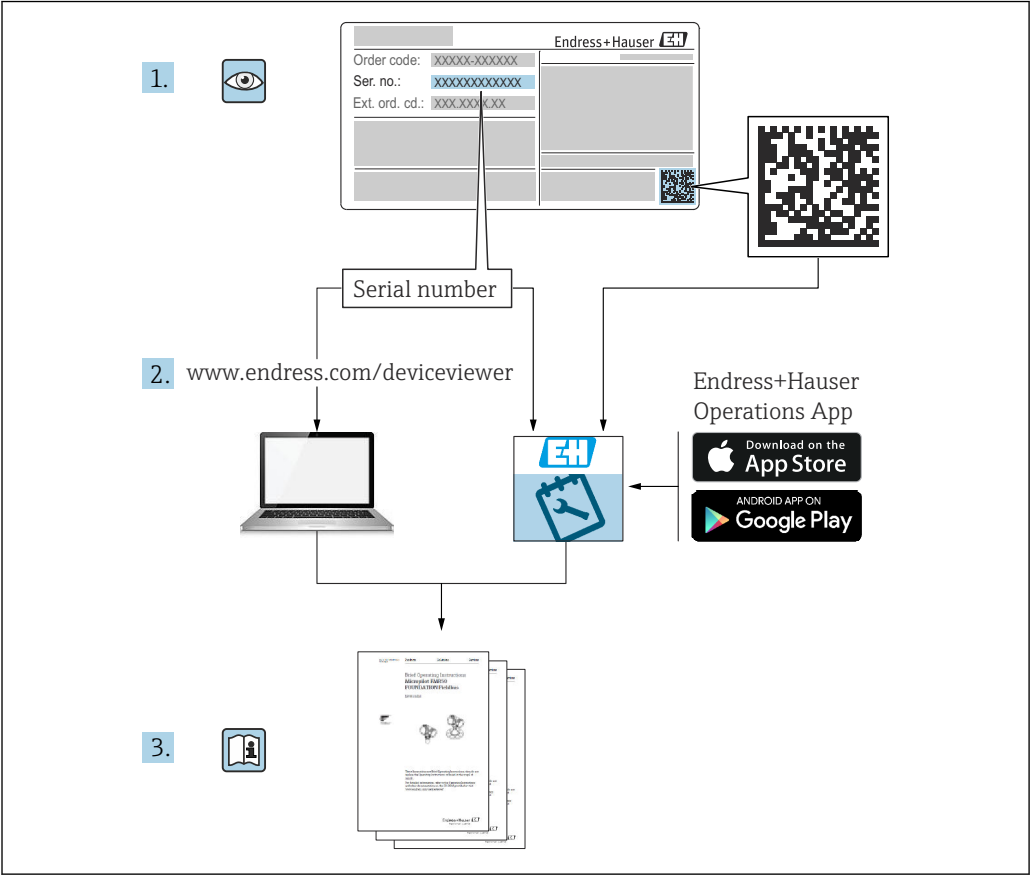
Liquicap M

FMI52 PFM

Kapazitiv

Kontinuierliche Füllstandsmessung in Flüssigkeiten





A0023555

Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zum Dokument	5		
1.1	Dokumentfunktion	5		
1.2	Darstellungskonventionen	5		
1.2.1	Warnhinweissymbole	5		
1.2.2	Elektrische Symbole	5		
1.2.3	Werkzeugsymbole	5		
1.2.4	Symbole für Informationstypen und Grafiken	6		
1.3	Dokumentation	7		
1.3.1	Technische Information	7		
1.3.2	Zertifikate	7		
1.3.3	Lebensmitteltauglichkeit	8		
1.4	Eingetragene Marken	8		
2	Grundlegende Sicherheitshinweise	9		
2.1	Anforderungen an das Personal	9		
2.2	Arbeitssicherheit	9		
2.3	Betriebssicherheit	9		
2.3.1	Explosionsgefährdeter Bereich	9		
2.4	Produktsicherheit	9		
3	Warenannahme und Produktidentifizierung	10		
3.1	Warenannahme	10		
3.2	Produktidentifizierung	10		
3.3	Lagerung und Transport	10		
4	Montage	11		
4.1	Kurzanleitung für die Installation	11		
4.2	Montagebedingungen	11		
4.2.1	Sensor montieren	11		
4.2.2	Messbedingungen	12		
4.2.3	Mindest-Sondenlänge für nicht leitfähige Medien < 1 µS/cm	12		
4.2.4	Einbaubeispiele	13		
4.3	Sonde mit Separatgehäuse	15		
4.3.1	Aufbauhöhen: Separatgehäuse	15		
4.3.2	Wandhalterung	16		
4.3.3	Wandmontage	17		
4.3.4	Rohrmontage	17		
4.3.5	Anschlussleitung kürzen	18		
4.4	Einbauhinweise	19		
4.4.1	Sondeneinbau	20		
4.4.2	Gehäuse ausrichten	21		
4.4.3	Sondengehäuse abdichten	21		
4.5	Einbaukontrolle	21		
5	Elektrischer Anschluss	23		
5.1	Anschlussbedingungen	23		
5.1.1	Potenzialausgleich	23		
5.1.2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	23		
5.1.3	Kabelspezifikation	23		
5.1.4	Gerätestecker	24		
5.1.5	Versorgungsspannung	24		
5.2	Verdrahtung und Anschluss	24		
5.2.1	Anschlussraum	24		
5.2.2	Kabeleinführung	26		
5.2.3	Versorgungsspannung	26		
5.2.4	Leistungsaufnahme	26		
5.2.5	Stromaufnahme	26		
5.2.6	Klemmenbelegung	26		
5.3	Anschlusskontrolle	26		
6	Bedienungsmöglichkeiten	28		
6.1	Anzeige- und Bedienelemente	28		
7	Inbetriebnahme	29		
7.1	Installationskontrolle	29		
7.2	Transmitter	29		
8	Diagnose und Störungsbehebung	30		
8.1	Diagnoseinformation via LEDs	30		
8.1.1	Grüne LED blinkt nicht	30		
8.1.2	Rot LED blinkt	30		
8.2	Anwendungsfehler	30		
8.3	Mögliche Messabweichungen	30		
8.3.1	Falscher Messwert	30		
8.4	Firmwarehistorie	31		
9	Wartung	32		
9.1	Reinigung außen	32		
9.2	Sonde reinigen	32		
9.3	Dichtungen	32		
9.4	Endress+Hauser Dienstleistungen	32		
10	Reparatur	33		
10.1	Allgemeine Hinweise	33		
10.2	Ersatzteile	33		
10.3	Ex-zertifizierte Messgeräte reparieren	33		
10.4	Rücksendung	34		
10.5	Entsorgung	34		
10.5.1	Messgerät demontieren	34		
10.5.2	Messgerät entsorgen	34		
10.6	Austausch	34		
11	Zubehör	36		
11.1	Wetterschutzhaube	36		
11.2	Kürzungssatz für FMI52	36		
11.3	Überspannungsschutzgeräte	36		
11.3.1	HAW562	36		
11.3.2	HAW569	36		
11.4	Einschweißadapter	36		

12	Technische Daten	37
12.1	Sonde	37
12.1.1	Kapazitätswerte der Sonde	37
12.1.2	Zusätzliche Kapazität	37
12.1.3	Sondenlängen für die kontinuierliche Messung in leitfähigen Flüssigkei- ten	37
12.2	Eingang	37
12.2.1	Messgröße	37
12.2.2	Messbereich	37
12.3	Ausgang	38
12.3.1	Ausgangssignal	38
12.3.2	Ausfallsignal	38
12.3.3	Linearisierung	38
12.4	Leistungsmerkmale	38
12.4.1	Referenzbedingungen	38
12.4.2	Messabweichung	38
12.4.3	Einfluss der Umgebungstemperatur	38
12.4.4	Einschaltverhalten	38
12.4.5	Reaktionszeiten auf Messwerte	38
12.4.6	Genauigkeit der Werkskalibrierung	39
12.4.7	Auflösung	40
12.5	Betriebsbedingungen: Umgebungsbedingun- gen	40
12.5.1	Umgebungstemperatur	40
12.5.2	Klimaklasse	40
12.5.3	Schwingungsfestigkeit	40
12.5.4	Stoßfestigkeit	40
12.5.5	Reinigung	40
12.5.6	Schutzart	40
12.5.7	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	41
12.6	Einsatzbedingungen: Prozess	42
12.6.1	Prozesstemperaturbereich	42
12.6.2	Prozessdruckgrenzen	43
12.6.3	Druck- und Temperatureinschrän- kung (Derating)	44
	Stichwortverzeichnis	46

1 Hinweise zum Dokument

1.1 Dokumentfunktion

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

1.2 Darstellungskonventionen

1.2.1 Warnhinweissymbole



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



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



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



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

1.2.2 Elektrische Symbole



Wechselstrom



Gleich- und Wechselstrom

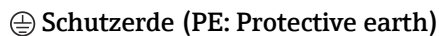


Gleichstrom



Erdanschluss

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



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.

1.2.3 Werkzeugsymbole



Kreuzschlitzschraubendreher



Schlitzschraubendreher



Torxschraubendreher



Innensechskantschlüssel



Gabelschlüssel

1.2.4 Symbole für Informationstypen und Grafiken



Erlaubt

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind



Zu bevorzugen

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind



Verboten

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind



Tipp

Kennzeichnet zusätzliche Informationen



Verweis auf Dokumentation



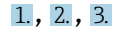
Verweis auf Seite



Verweis auf Abbildung



Zu beachtender Hinweis oder einzelner Handlungsschritt



Handlungsschritte



Ergebnis eines Handlungsschritts



Hilfe im Problemfall



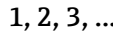
Sichtkontrolle



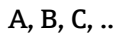
Bedienung via Bedientool



Schreibgeschützter Parameter



Positionsnummern



Ansichten



Explosionsgefährdeter Bereich

Kennzeichnet den explosionsgefährdeten Bereich



Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich)

Kennzeichnet den nicht explosionsgefährdeten Bereich



Sicherheitshinweis

Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der zugehörigen Betriebsanleitung

**Temperaturbeständigkeit Anschlusskabel**

Gibt den Mindestwert für die Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel an



LED leuchtet nicht



LED leuchtet



LED blinkt

1.3 Dokumentation

1.3.1 Technische Information

Liquicap M FMI52
TI01524F

1.3.2 Zertifikate

ATEX Sicherheitshinweise

Liquicap M FMI52

- II 1/2 G Ex ia IIC T3...T6 Ga/Gb
II 1/2 G Ex ia IIB T3...T6 Ga/Gb
II 1/2 D Ex ia IIIC T90 °C Da/Db
XA00327F
- II 1/2 Ex ia/db IIC T6...T3 Ga/Gb
II 1/2 Ex ia/db eb IIC T6...T3 Ga/Gb
II 1/2 D Ex ia /tb IIIC T90 °C Da/Db
XA00328F
- Ga/Gb Ex ia IIC T3...T6
Zone 20/21 Ex iaD 20/Ex tD A21 IP65 T 90 °C
IECEX BVS 08.0027X
XA00423F
- II 3 G Ex nA IIC T6 Gc
II 3 G Ex nA nC IIC T5 Gc
II 3C D Ex tc IIIC T100 °C Dc
XA00346F

INMETRO Sicherheitshinweise

Liquicap M FMI52

- Ex d [ia Ga] IIB T3...T6 Ga/Gb
Ex d [ia Ga] IIC T3...T6 Ga/Gb
Ex de [ia Ga] IIC T3...T6 Ga/Gb
XA01171F
- Ex ia IIC T* Ga/Gb
Ex ia IIB T* Ga/Gb
Ex ia IIIC T90 °C Da/Db IP66
XA01172F

NEPSI Sicherheitshinweise

- Liquicap M FMI52
Ex ia IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb
XA00417F
- Liquicap M FMI52
Ex d ia IIC/IIB T3/T4/T6 Ga/Gb
Ex d e ia IIC/IIB T3/T4/T6 Ga/Gb
XA00418F
- Liquicap M FMI52
Ex nA IIC T3...T6 Gc
Ex nA nC IIC T3...T6 Gc
XA00430F

Überfüllsicherung DIBt (WHG)

Liquicap M FMI52
ZE00265F

Funktionale Sicherheit (SIL2)

Liquicap M FMI52
SD00198F

Einbaupläne (Control Drawings) (CSA und FM)

- Liquicap M FMI52
FM IS
ZD00220F
- Liquicap M FMI52
CSA IS
ZD00221F
- Liquicap M FMI52
CSA XP
ZD00233F

1.3.3 Lebensmitteltauglichkeit

Informationen zu Geräteausführungen, die die Anforderungen des 3A-Sanitary Standard Nr. 74 erfüllen und von der EHEDG zertifiziert sind:



SD02503F



Für die hygienegerechte Auslegung entsprechend den Vorgaben der 3A und EHEDG, ist die Verwendung geeigneter Fittings und Dichtungen zu beachten.

Die maximal zulässige Temperatur der jeweiligen Prozessdichtung ist zu beachten.

Die spaltfreien Verbindungen lassen sich mit den branchenüblichen Reinigungsmethoden (CIP und SIP) rückstandslos reinigen.

1.4 Eingetragene Marken**HART®**

Eingetragene Marke der FieldComm Group, Austin, USA

TRI-CLAMP®

Eingetragene Marke der Alfa Laval Inc., Kenosha, USA

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Anforderungen an das Personal

Das Personal muss folgende Bedingungen erfüllen, um die notwendigen Aufgaben durchzuführen:

- ▶ Ausreichend geschult und qualifiziert, um spezifische Funktionen und Aufgaben durchzuführen.
- ▶ Vom Anlageneigner oder -betreiber autorisiert, um spezifische Aufgaben durchzuführen.
- ▶ Mit regionalen und nationalen Vorschriften und Bestimmungen vertraut.
- ▶ Muss die Anweisungen in diesem Handbuch und der ergänzenden Dokumentation gelesen und verstanden haben.
- ▶ Muss die Anweisungen einhalten und die Bedingungen erfüllen.

2.2 Arbeitssicherheit

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät:

- ▶ Erforderliche persönliche Schutzausrüstung gemäß nationaler Vorschriften tragen.

2.3 Betriebssicherheit

Bei Konfiguration, Tests und Wartungsarbeiten am Gerät sind alternative Aufsichtsmaßnahmen zu ergreifen, um die Betriebs- und Prozesssicherheit zu gewährleisten.

2.3.1 Explosionsgefährdeter Bereich

Beim Einsatz des Messsystems in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden nationalen Normen und Vorschriften einzuhalten. Eine separate "Ex-Dokumentation", die wesentlicher Bestandteil dieser Betriebsanleitung ist, wird zusammen mit dem Gerät geliefert. Die darin aufgeführten Installationsverfahren, Anschlusswerte und Sicherheitshinweise sind zu beachten.

- Sicherstellen, dass das technische Personal entsprechend geschult ist.
- Die speziellen mechanischen und sicherheitstechnischen Auflagen an die Messstellen sind einzuhalten.

2.4 Produktsicherheit

Dieses Messgerät ist nach guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Es erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen und gesetzlichen Auflagen. Es ist konform zu den EG-Richtlinien, die in der gerätespezifischen EG-Konformitätserklärung aufgelistet sind. Mit der Anbringung des CE-Zeichens bestätigt Endress+Hauser diesen Sachverhalt.

3 Warenannahme und Produktidentifizierung

3.1 Warenannahme

Prüfen, ob Verpackung oder Inhalt beschädigt sind. Prüfen, ob die gelieferten Artikel vollständig sind, und Lieferumfang mit den Informationen im Auftrag vergleichen.

3.2 Produktidentifizierung

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Messgerätes zur Verfügung:

- Typenschildangabe
- Erweiterter Bestellcode (Extended Order Code) mit Aufschlüsselung der Gerätemerkmale auf dem Lieferschein
- Seriennummer von Typenschildern in *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer) eingeben: Alle Angaben zum Gerät und eine Übersicht zum Umfang der mitgelieferten Dokumentation werden angezeigt
- Seriennummer vom Typenschild in die *Endress+Hauser Operations App* eingeben oder die *Endress+Hauser Operations App* verwenden, um den 2D-Matrixcode (QR-Code) auf dem Typenschild zu scannen

Das Diagramm zeigt ein Typenschild mit 15 nummerierten Feldern:

- 1: Typenschild-Header
- 2: Order Code
- 3: Ser.No.
- 4: Output
- 5: Output-Wert
- 6: Umgebungstemperatur am Gehäuse
- 7: Maximal zulässiger Druck im Tank
- 8: Sicherheitszertifikate
- 9: Funktionale Sicherheit
- 10: Werte Sondenlänge
- 11: ATEX-Zulassung
- 12: WHG-Zulassung (Deutsches Wasserhaushaltsgesetz)
- 13: Warnhinweise
- 14: Produktionsdatum
- 15: Barcode

1 Typenschild

- 2 Bestellnummer (Order Code:)
- 3 Seriennummer (Ser.No.)
- 4 Elektroneinsatz
- 5 Ausgangswert Elektroneinsatz
- 6 Umgebungstemperatur am Gehäuse
- 7 Maximal zulässiger Druck im Tank
- 8 Sicherheitszertifikate
- 9 Funktionale Sicherheit
- 10 Werte Sondenlänge
- 11 ATEX-Zulassung
- 12 WHG-Zulassung (Deutsches Wasserhaushaltsgesetz)
- 13 Warnhinweise
- 14 Produktionsdatum
- 15 Barcode

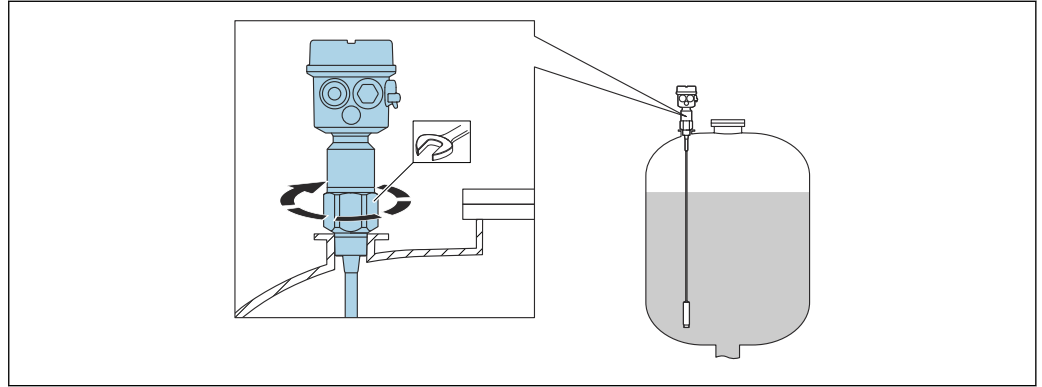
3.3 Lagerung und Transport

Für Lagerung und Transport ist das Messgerät stoßsicher zu verpacken. Dafür bietet die Originalverpackung optimalen Schutz. Die zulässige Lagertemperatur beträgt $-50 \dots +85 \text{ °C}$ ($-58 \dots +185 \text{ °F}$).

4 Montage

4.1 Kurzanleitung für die Installation

Sondeneinbau



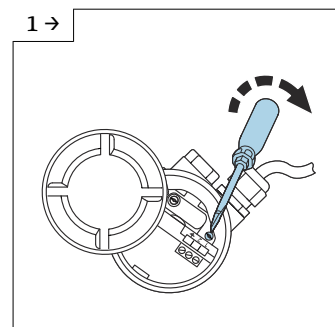
A0041919

1. Sonde an der korrekten Stelle aufschrauben.
2. Sonde mit passendem Anzugsmoment gemäß Gewindegröße festziehen.

Gewindegröße und Anzugsmoment

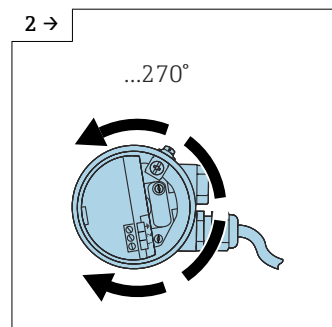
- $G\frac{1}{2}$: < 80 Nm (59,0 lbf ft)
- $G\frac{3}{4}$: < 100 Nm (73,7 lbf ft)
- G1: < 180 Nm (132,8 lbf ft)
- $G1\frac{1}{2}$: < 500 Nm (368,7 lbf ft)

Gehäuse ausrichten



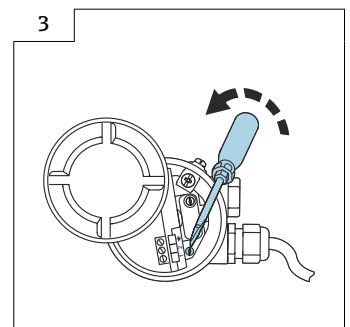
A0042107

- Klemmverschraubung lösen.



A0042108

- Gehäuse in der benötigten Position ausrichten.



A0042109

- Klemmverschraubung mit einem Anzugsmoment < 1 Nm (0,74 lbf ft) festziehen.

4.2 Montagebedingungen

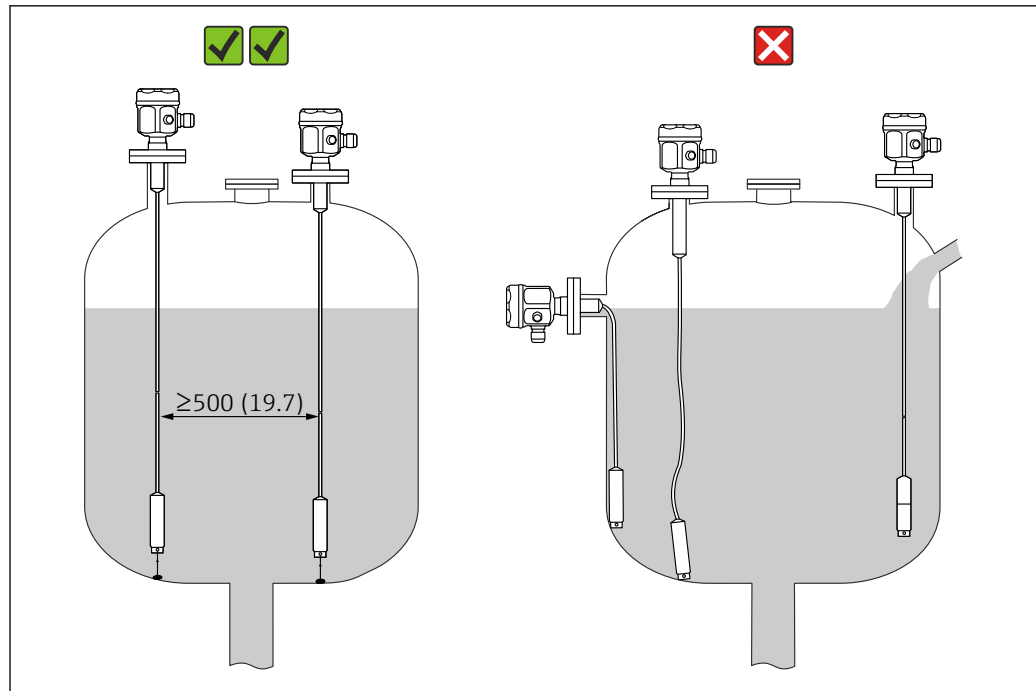
4.2.1 Sensor montieren

Der Liquicap M FMI52 kann vertikal von oben eingebaut werden.



Folgendes ist zu beachten:

- Die Sonde nicht im Bereich des Befüllstroms einbauen.
- Die Sonde darf die Behälterwand nicht berühren.
- Der Abstand zum Behälterboden muss ≥ 10 mm (0,39 in) sein.
- Werden mehrere Sonden nebeneinander eingebaut, muss zwischen den Sonden ein Abstand von mindestens 500 mm (19,7 in) eingehalten werden.

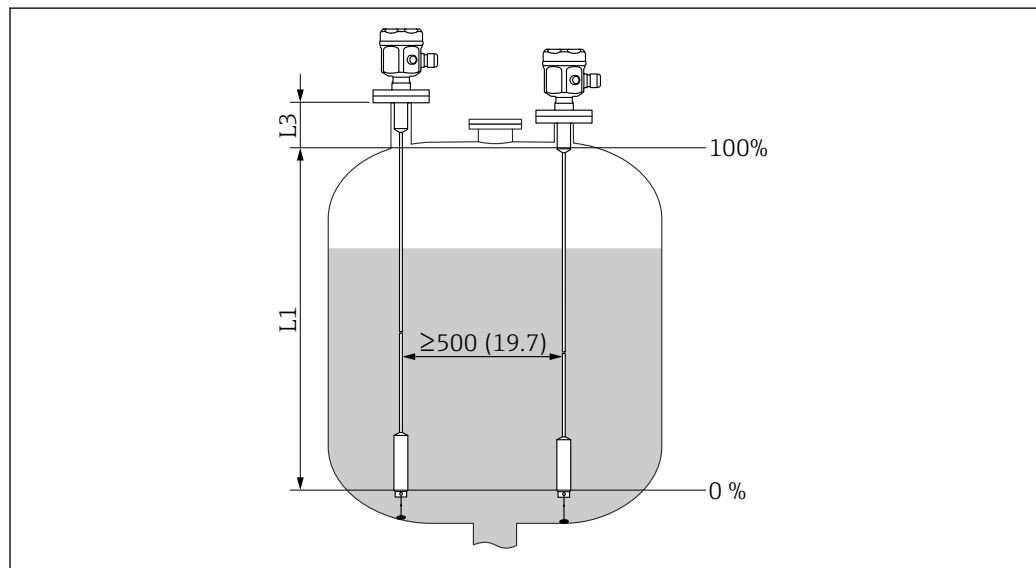


A0040578

Maßeinheit mm (in)

4.2.2 Messbedingungen

Messbereich L1 kann von der Spitze der Sonde bis zum Prozessanschluss reichen.



A0040579

Maßeinheit mm (in)

L1 Messbereich

L3 Inaktive Länge

i Bei Einbau in einen Stutzen inaktive Länge (L3) verwenden.

Die Kalibrierung für 0 % und 100 % kann invertiert werden.

4.2.3 Mindest-Sondenlänge für nicht leitfähige Medien < 1 $\mu\text{S}/\text{cm}$

Die Mindest-Sondenlänge kann mithilfe der folgenden Formel berechnet werden:

$$l_{\min} = \frac{\Delta C_{\min}}{C_s \cdot (\epsilon_r - 1)}$$

A0040204

$l_{\min}$ Mindest-Sondenlänge

$\Delta C_{\min}$ 5 pF

C_s Sondenkapazität in Luft

ϵ_r Dielektrizitätskonstante, z. B. Öl = 2,0



Zum Überprüfen der Sondenkapazität in Luft, siehe Kapitel → 37.

4.2.4 Einbaubeispiele

Seilsonden

Die Sonde kann von oben in leitfähige Metalltanks eingebaut werden.

Wenn der Prozessanschluss der Sonde vom Metallbehälter isoliert ist (z. B. durch einen Dichtungswerkstoff), dann muss der Erdanschluss am Sondengehäuse über ein kurzes Kabel mit dem Behälter verbunden werden.



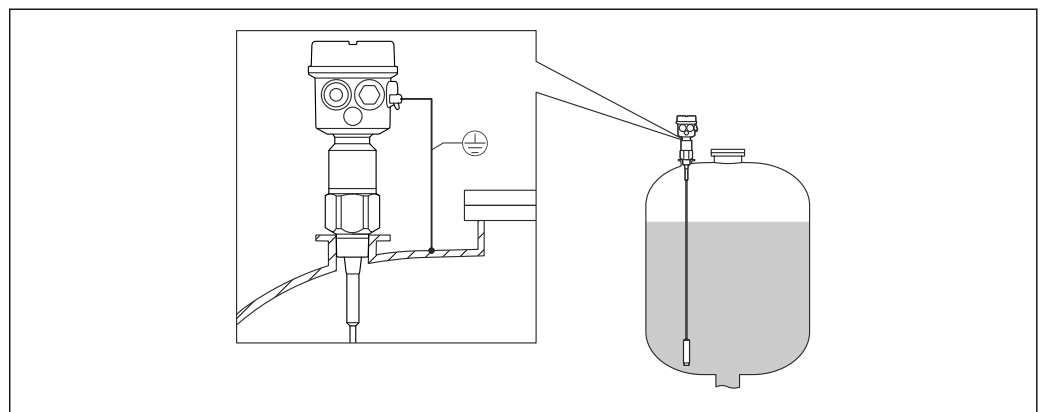
- Die Sonde darf die Behälterwand nicht berühren! Keine Sonden im Befüllstrom installieren.
- Werden mehrere Sonden nebeneinander eingebaut, muss zwischen den Sonden ein Abstand von mindestens 500 mm (19,7 in) eingehalten werden.
- Bei der Montage ist darauf zu achten, dass eine gute elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Prozessanschluss und dem Tank besteht. Hierzu beispielsweise elektrisch leitfähiges Dichtungsband verwenden.



Eine vollisolierte Seilsonde kann weder gekürzt noch verlängert werden.

Ist die Isolierung der Seilsonde beschädigt, führt dies zu falschen Messungen.

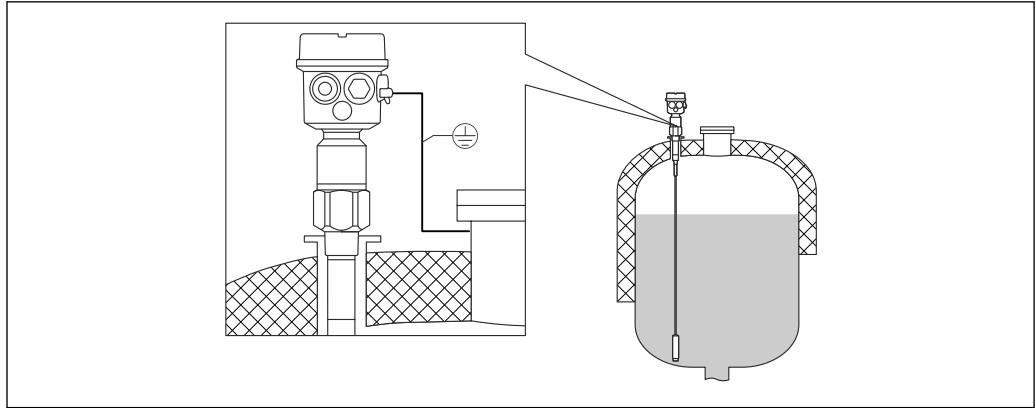
Die folgenden Anwendungsbeispiele zeigen den vertikalen Einbau für eine kontinuierliche Füllstandsmessung.



A0040451

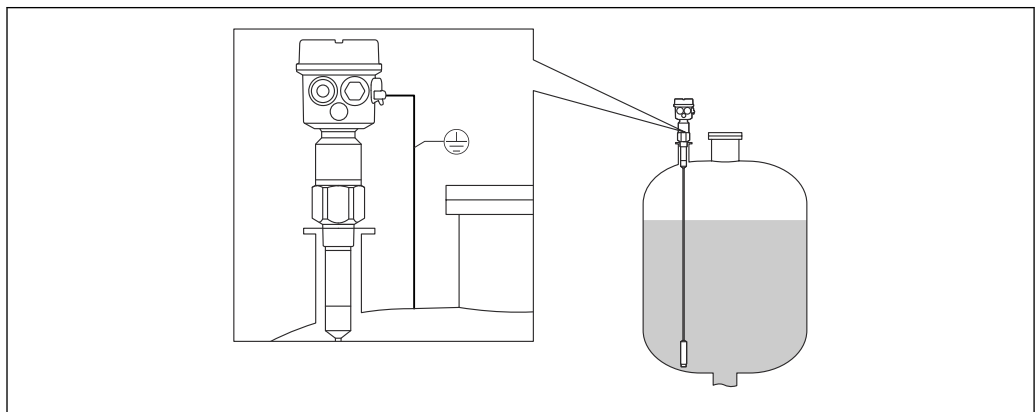


2 Seilsonde



A0040452

3 Sonde mit inaktiver Länge für isolierten Behälter



A0040453

4 Eine Sonde mit vollisolierter inaktiver Länge für Montagestützen

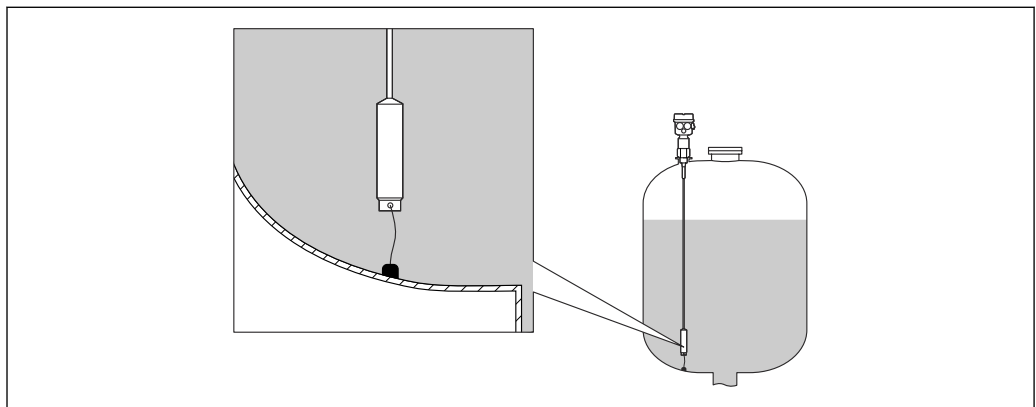
Kürzen des Seils

 Informationen zum Kürzungssatz sind in der Kurzanleitung KA061F/00 zu finden.

Straffgewicht mit Spannung

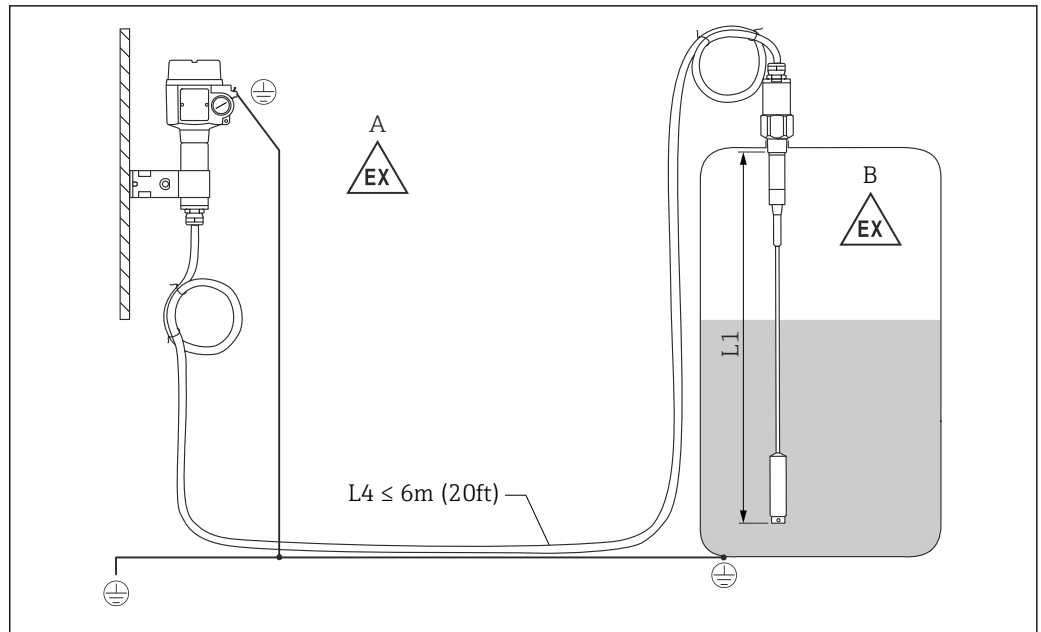
Sollte das Risiko bestehen, dass die Sonde die Silowand oder andere Komponenten im Tank berührt, muss das Ende der Sonde gesichert werden. Hierzu ist das Sondengewicht mit einem Innengewinde ausgestattet. Die Verankerung kann leitfähig oder zur Tankwand hin isoliert sein.

Um eine zu hohe Zugkraft zu vermeiden, sollte das Seil lose hängen oder mit einer Feder abgespannt werden. Die maximale Zugkraft darf 200 Nm (147,5 lbf ft) nicht überschreiten.



A0040462

4.3 Sonde mit Separatgehäuse



A0040473

5 Anschluss der Sonde und des Separatgehäuses

A Explosionsgefährdete Zone 1

B Explosionsgefährdete Zone 0

L1 Seillänge: max. 9,7 m (32 ft)

L4 Kabellänge: max. 6 m (20 ft)

Die maximale Kabellänge L4 und die Seillänge L1 dürfen 10 m (33 ft) nicht überschreiten.



Die maximale Kabellänge zwischen der Sonde und dem Separatgehäuse beträgt 6 m (20 ft). Bei Bestellung eines Liquicap M mit Separatgehäuse ist die erforderliche Kabellänge anzugeben.

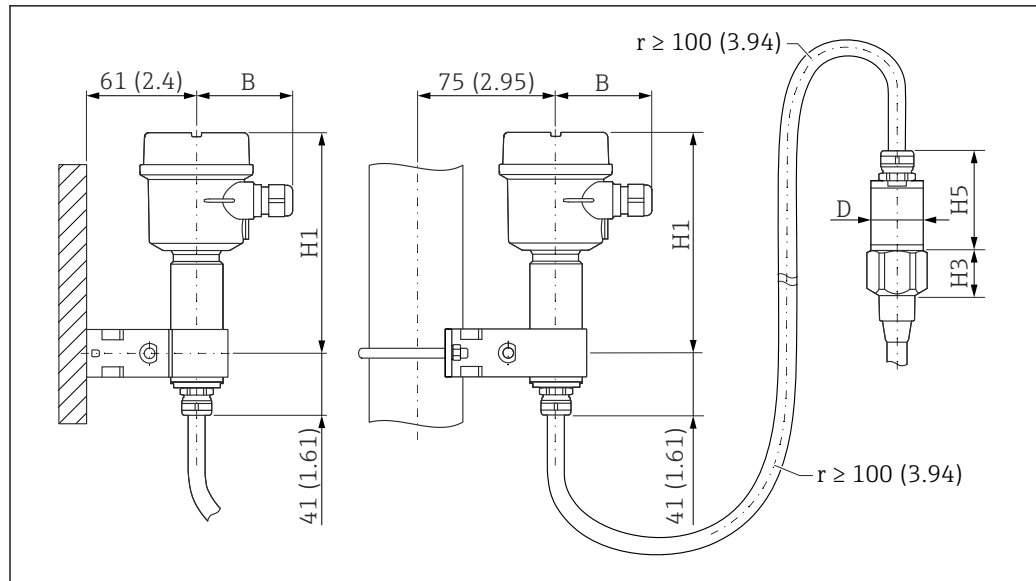
Soll die Kabelverbindung gekürzt oder durch eine Wand geführt werden, ist sie vom Prozessanschluss zu trennen.

4.3.1 Aufbauhöhen: Separatgehäuse



Das Kabel:

- hat einen Mindestbiegeradius von $r \geq 100 \text{ mm}$ (3,94 in)
- Durchmesser $\varnothing 10,5 \text{ mm}$ (0,14 in)
- Außenmantel aus Silikon, Kerbbeständigkeit



A0040471

6 Gehäusesseite: Wandmontage, Rohrmontage und Sensorseite. Maßeinheit mm (in)

Parameterwerte ¹⁾:

Polyestergehäuse (F16)

- B: 76 mm (2,99 in)
- H1: 172 mm (6,77 in)

Polyestergehäuse (F15)

- B: 64 mm (2,52 in)
- H1: 166 mm (6,54 in)

Aluminiumgehäuse (F17)

- B: 65 mm (2,56 in)
- H1: 177 mm (6,97 in)

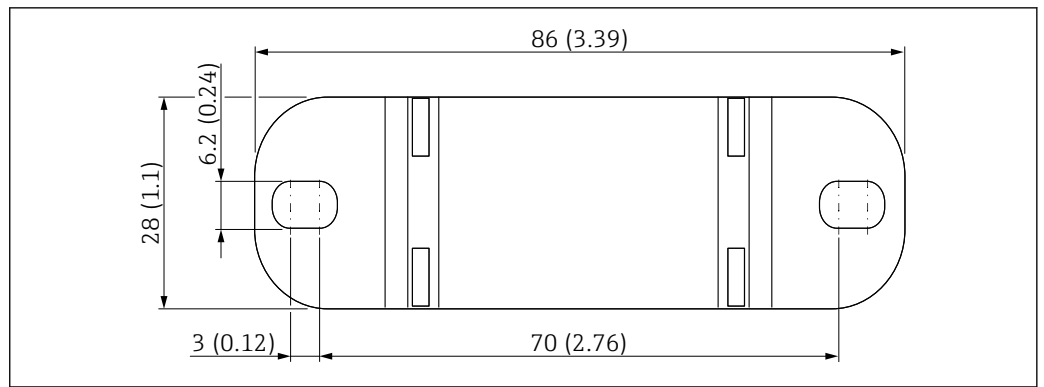
D und H5 Parameter

- Seilsonde ohne vollisolierte inaktive Länge und Gewinde G $\frac{3}{4}$ ", G1", NPT $\frac{3}{4}$ ", NPT1", Clamp 1", Clamp 1 $\frac{1}{2}$ ", Universal $\varnothing$ 44 mm (1,73 in), Flansch < DN50, ANSI 2", 10K50:
 - D: 38 mm (1,5 in)
 - H5: 66 mm (2,6 in)
- Seilsonde ohne vollisolierte inaktive Länge und Gewinde G1 $\frac{1}{2}$ ", NPT1 $\frac{1}{2}$ ", Clamp 2", DIN 11851, Flansch $\geq$ DN50, ANSI 2", 10K50
 - D: 50 mm (1,97 in)
 - H5: 89 mm (3,5 in)
- Seilsonde mit vollisolierter inaktiver Länge:
 - D: 38 mm (1,5 in)
 - H5: 89 mm (3,5 in)

4.3.2 Wandhalterung

-  Im Lieferumfang ist eine Wandhalterung enthalten.
- Die Wandhalterung muss zuerst am Separatgehäuse angeschraubt werden, bevor sie als Bohrschablone verwendet werden kann.
- Der Abstand zwischen den Bohrlöchern wird reduziert, indem die Halterung an das Separatgehäuse angeschraubt wird.

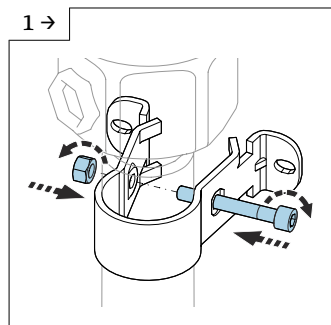
1) Siehe Parameter in den Zeichnungen.



A0033881

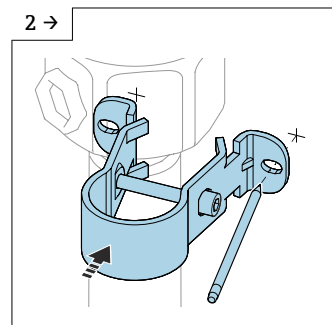
Maßeinheit mm (in)

4.3.3 Wandmontage



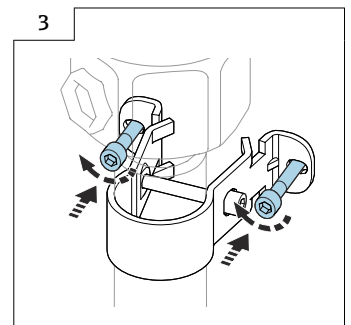
A0042318

- Wandhalterung auf dem Rohr montieren.



A0042319

- Vor dem Bohren auf der Wand die Distanz zwischen den Bohrlöchern markieren.

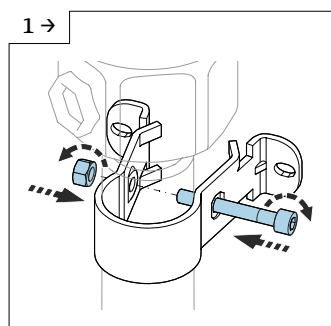


A0042320

- Separatgehäuse an die Wand schrauben.

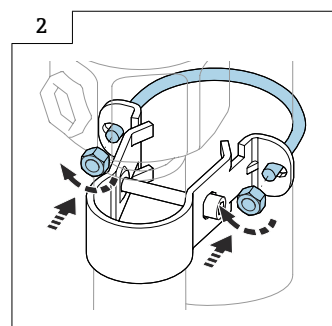
4.3.4 Rohrmontage

i Maximaler Rohrdurchmesser ist 50,8 mm (2 in).



A0042318

- Wandhalterung auf dem Rohr montieren.



A0042321

- Separatgehäuse auf ein Rohr schrauben.

4.3.5 Anschlussleitung kürzen

HINWEIS

Risiko, dass es zu einer Beschädigung der Anschlüsse und des Kabels kommt.

- Sicherstellen, dass sich weder die Anschlussleitung noch die Sonde zusammen mit der Druckschraube drehen!

i Vor Inbetriebnahme ist eine Nachkalibrierung durchzuführen.

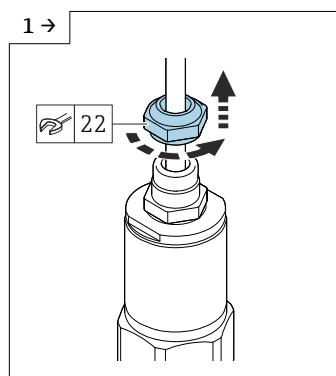
Die maximale Verbindungslänge zwischen der Sonde und dem Separatgehäuse beträgt 6 m (20 ft).

Wird ein Gerät mit Separatgehäuse bestellt, ist die gewünschte Länge anzugeben.

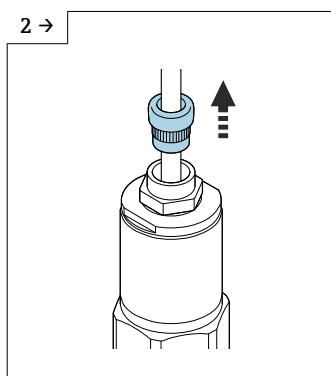
Soll die Kabelverbindung gekürzt oder durch eine Wand geführt werden, ist sie vom Prozessanschluss zu trennen.

Anschlussleitung abziehen

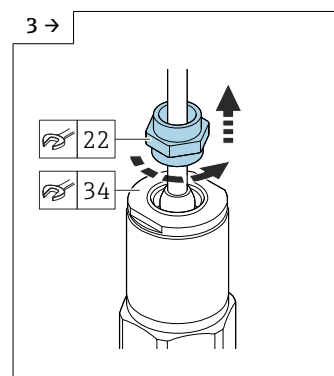
i Sicherstellen, dass sich weder die Anschlussleitung noch die Sonde zusammen mit der Druckschraube drehen.



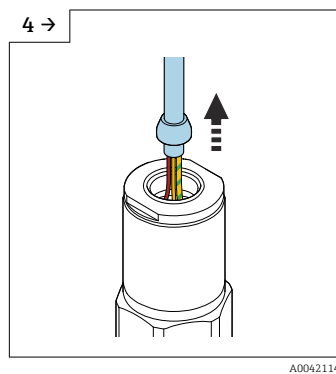
- Druckschraube mit einem Gabelschlüssel AF22 lösen.



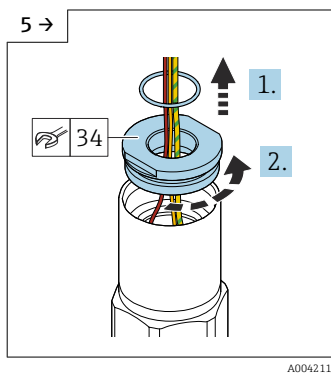
- Dichtung des Messeinsatzes aus der Kabelverschraubung ziehen.



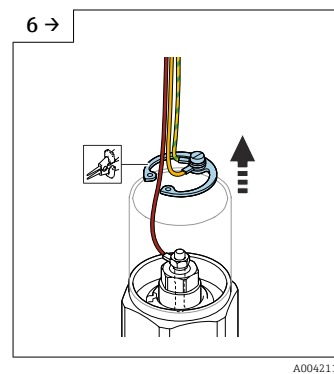
- Adapterscheibe mit einem Gabelschlüssel AF34 blockieren und die Kabelverschraubung mit dem Gabelschlüssel AF22 lösen.



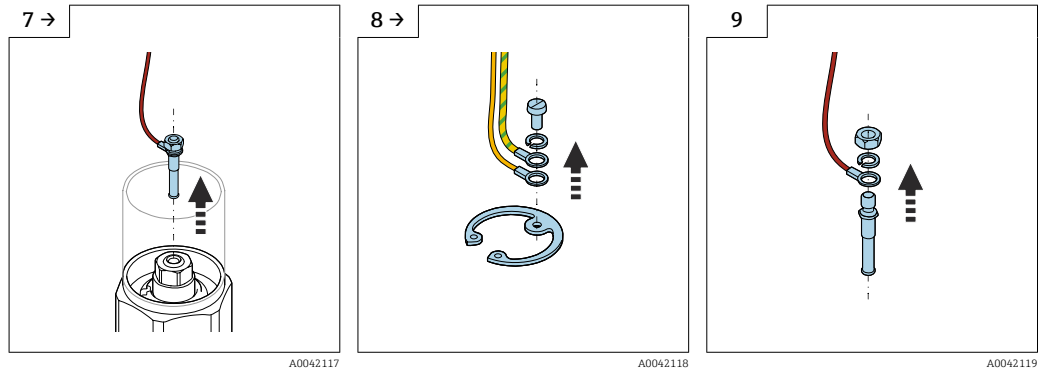
- Kabel mit dem Konus herausziehen.



- Dichtung entfernen und Adapterscheibe mit einem Gabelschlüssel AF34 lösen.



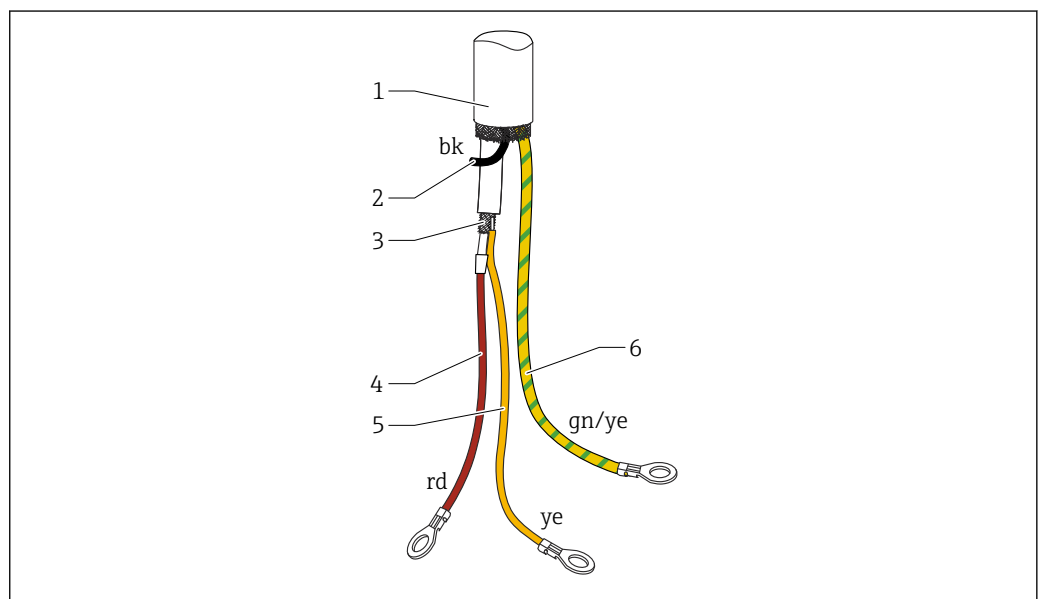
- Sicherungsring mit einer Seegerringzange entfernen.



► Lamellenstecker aus der Buchse entfernen.

► Schraube lösen, um die gelbe und die grün-gelbe Leitung zu trennen.

► Nutmutter (M4) des Lamellensteckers lösen.



7 Kabelverbindungen

- 1 Externe Schirmung (nicht erforderlich)
- 2 Schwarze Litze (bk) (nicht erforderlich)
- 3 Koaxialkabel mit zentraler Ader und Schirmung
- 4 Rote (rd) Litze mit der zentralen Ader des Koaxialkabels (Sonde) verlöten
- 5 Litze mit der Schirmung des gelben Koaxialkabels (Masse) verlöten
- 6 Grün-gelbe Litze mit einer Ringöse versehen

- Wir empfehlen, alle Litzen wieder mit Ringösen zu versehen, falls die Anschlussleitung gekürzt wurde.
- Wenn die Litzen nicht verwendet werden, sind die Stutzen der neuen Ringösen mit Schrumpfschlauch zu isolieren, um so das Risiko eines Kurzschlusses zu vermeiden.
- Schrumpfschlauch verwenden, um alle Lötstellen zu isolieren.

4.4 Einbauhinweise

HINWEIS

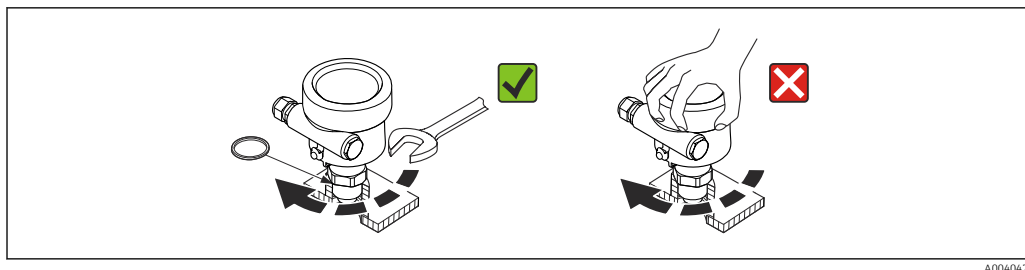
Sondenisolierung während des Einbaus nicht beschädigen!

► Seilisolierung überprüfen.

HINWEIS

Sonde nicht mithilfe des Sondengehäuses anschrauben!

► Zum Anschrauben der Sonde einen Gabelschlüssel verwenden.



A0040476

4.4.1 Sondeneinbau

Sonde mit Gewinde

Zylindrische Gewinde $G\frac{1}{2}$, $G\frac{3}{4}$, $G1$, $G1\frac{1}{2}$

Zur Verwendung mit der mitgelieferten Elastomerdichtung oder einer anderen chemisch beständigen Dichtung. Sicherstellen, dass die Dichtung die korrekte Temperaturbeständigkeit aufweist.

i Folgendes gilt für Sonden mit zylindrischem Gewinde und mitgelieferter Dichtung:

Gewinde $G\frac{1}{2}$

- für Drücke bis 25 bar (362,5 psi): 25 Nm (18,4 lbf ft)
- maximales Anzugsmoment: 80 Nm (59,0 lbf ft)

Gewinde $G\frac{3}{4}$

- für Drücke bis 25 bar (362,5 psi): 30 Nm (22,1 lbf ft)
- maximales Anzugsmoment: 100 Nm (73,8 lbf ft)

Gewinde $G1$

- für Drücke bis 25 bar (362,5 psi): 50 Nm (36,9 lbf ft)
- maximales Anzugsmoment: 180 Nm (132,8 lbf ft)

Gewinde $G1\frac{1}{2}$

- für Drücke bis 100 bar (1 450 psi): 300 Nm (221,3 lbf ft)
- maximales Anzugsmoment: 500 Nm (368,8 lbf ft)

Konische Gewinde $\frac{1}{2}$ NPT, $\frac{3}{4}$ NPT, 1 NPT, $1\frac{1}{2}$ NPT

Gewinde mit einem geeignetem Dichtungswerkstoff umwickeln. Nur leitfähigen Dichtungswerkstoff verwenden.

Sonde mit Tri-Clamp-Verbindung, Lebensmittelanschluss oder Flansch

Die Prozessdichtung muss die Spezifikationen der Anwendung erfüllen. Beständigkeit der Dichtung hinsichtlich Temperatur und Medium überprüfen.

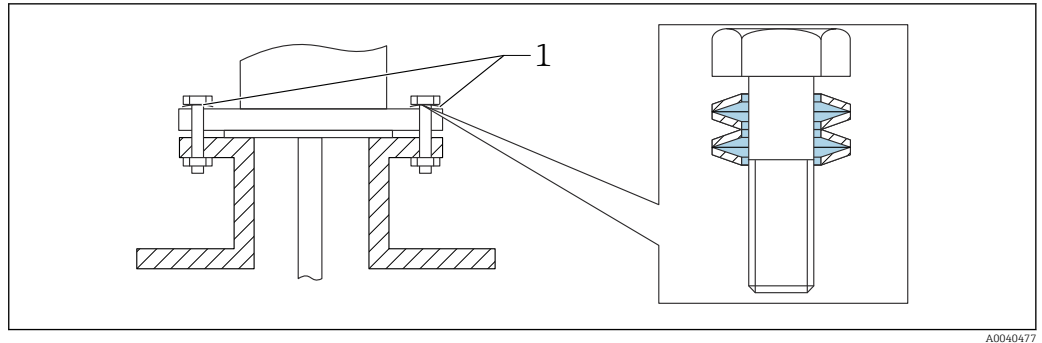
Wenn der Flansch PTFE-plattiert ist, reicht dies in der Regel als Dichtung bis zum zulässigen Arbeitsdruck aus.

Sonde mit PTFE-plattiertem Flansch

i Federringe verwenden!

Abhängig von Prozessdruck und Prozesstemperatur sind die Schrauben in regelmäßigen Abständen zu überprüfen und nachzuziehen.

Empfohlenes Anzugsmoment: 60 ... 100 Nm (44,3 ... 73,8 lbf ft).



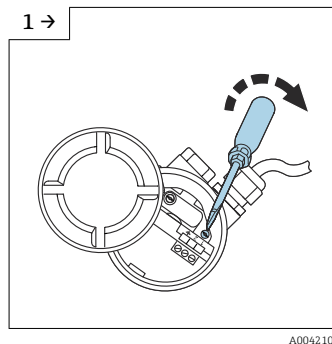
A0040477

1 Federring

4.4.2 Gehäuse ausrichten

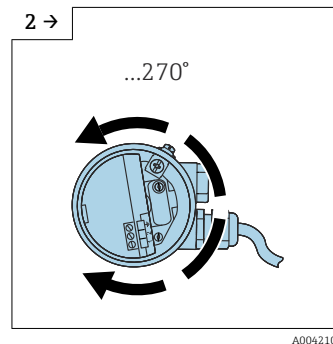
Das Gehäuse kann um 270 ° gedreht werden, um auf die Kabeleinführung ausgerichtet zu werden. Um das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern, Anschlussleitung vor der Kabelverschraubung nach unten verlegen und mit einem Kabelbinder sichern. Dies empfiehlt sich insbesondere bei einer Montage im Freien.

Gehäuse ausrichten



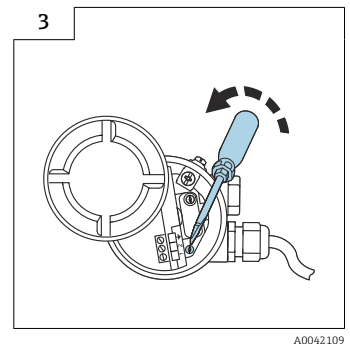
A0042107

- Klemmverschraubung lösen.



A0042108

- Gehäuse in der benötigten Position ausrichten.



A0042109

- Klemmverschraubung mit einem Anzugsmoment < 1 Nm (0,74 lbf ft) festziehen.



Die Klemmverschraubung zum Ausrichten des Gehäuses T13 befindet sich im Elektro-
nikraum.

4.4.3 SONDENGehäuse abdichten

Sicherstellen, dass die Abdeckung abgedichtet ist. Sicherstellen, dass bei Einbau, Anschluss und Konfiguration kein Wasser in das Gerät eindringen kann. Gehäusedeckel und Kabeleinführungen immer sicher abdichten.

Die O-Ringdichtung des Gehäusedeckels ist bei Auslieferung mit einem speziellen Fett überzogen. Dadurch kann der Deckel dicht verschlossen werden. Zudem verursacht das Aluminiumgewinde so beim Einschrauben keine Beschädigung.

Niemals Schmierstoffe auf Mineralölbasis verwenden, da diese den O-Ring zerstören.

4.5 Einbaukontrolle

Nach dem Einbau des Messgeräts folgende Kontrollen durchführen:

- ☐ Sichtprüfung auf Beschädigungen durchführen.
- ☐ Erfüllt das Gerät die Spezifikationen an der Messstelle in Bezug auf Prozesstemperatur, Druck, Umgebungstemperatur und Messbereich?

- ☐ Wurde der Prozessanschluss mit dem korrekten Anzugsmoment festgezogen?
- ☐ Prüfen, ob die Messpunkte korrekt gekennzeichnet sind.
- ☐ Ist das Gerät gegen Niederschläge und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt?

5 Elektrischer Anschluss

 **Vor dem Anschließen der Spannungsversorgung müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:**

- Die Versorgungsspannung muss mit den auf dem Typenschild angegebenen Daten übereinstimmen
- Versorgungsspannung vor dem Einschalten des Geräts ausschalten
- Potenzialausgleich an die Erdungsklemme auf dem Sensor anschließen

 Wenn die Sonde in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt wird, sind die nationalen Normen und die Informationen in den Sicherheitshinweisen (XA) einzuhalten.

Nur die spezifizierte Kabelverschraubung benutzen.

5.1 Anschlussbedingungen

5.1.1 Potenzialausgleich



Explosionsgefahr!

- Kabelschirmung nur am Sensor anschließen, wenn die Sonde im explosionsgefährdeten Bereich installiert wird!

Potenzialausgleich an der äußeren Erdungsklemme des Gehäuses (T13, F13, F16, F17, F27) anschließen. Im Fall des Edelstahlgehäuses F15 kann die Erdungsklemme auch im Gehäuse untergebracht sein. Weitere Sicherheitshinweise sind der separaten Dokumentation für Anwendungen in explosionsgefährdeten Bereichen zu entnehmen.

5.1.2 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Störaussendung nach EN 61326, Betriebsmittel der Klasse B. Störfestigkeit nach EN 61326, Anhang A (Industriebereich) und NAMUR-Empfehlung NE 21 (EMV).

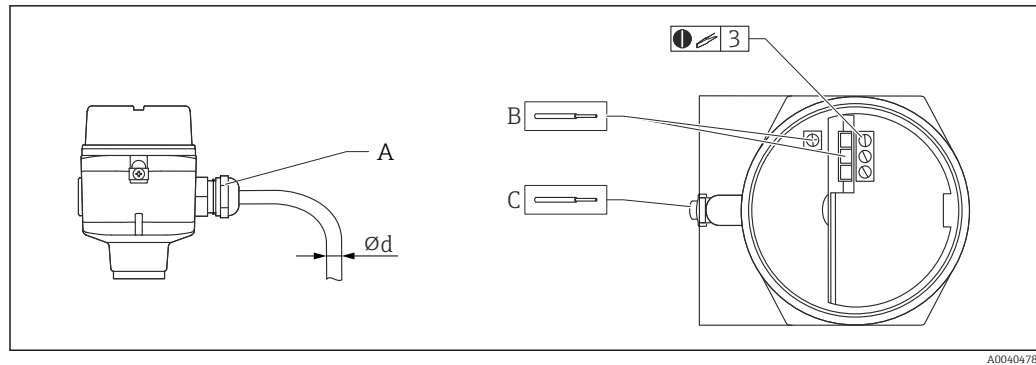
Fehlerstrom gemäß NAMUR NE43: FEI50H = 22 mA.

Es kann ein handelsübliches Standardinstallationskabel verwendet werden.

 Informationen zum Anschließen der geschirmten Kabel sind in der Technischen Information TI00241F, "EMV Prüfgrundlagen", zu finden.

5.1.3 Kabelspezifikation

Elektronikeinsätze mithilfe von handelsüblichen Installationskabeln anschließen. Wenn ein Potenzialausgleich vorhanden ist und die geschirmten Installationskabel verwendet werden, Schirmung an beiden Seiten anschließen, um die Abschirmwirkung zu optimieren.



- A Kabeleinführung
 B Anschlüsse des Elektroneinsatzes, Kabelquerschnitt maximal 2,5 mm² (14 AWG)
 C Erdanschluss außerhalb des Gehäuses, Kabelquerschnitt maximal 4 mm² (12 AWG)
 Ød Kabeldurchmesser

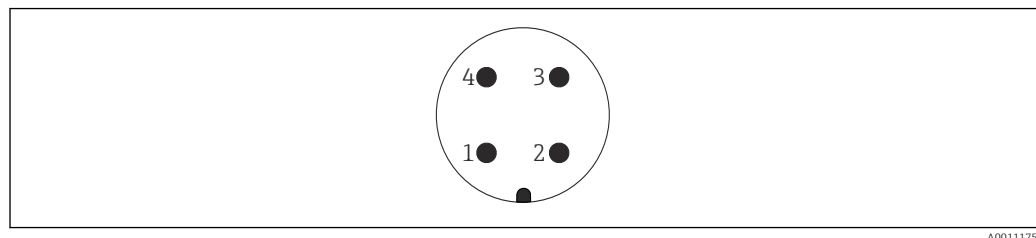
Kabeleinführungen

- Messing vernickelt: Ød = 7 ... 10,5 mm (0,28 ... 0,41 in)
- Synthetisches Material: Ød = 5 ... 10 mm (0,2 ... 0,38 in)
- Edelstahl: Ød = 7 ... 12 mm (0,28 ... 0,47 in)

5.1.4 Gerätestecker

Bei der Ausführung mit M12-Stecker ist es nicht notwendig, das Gehäuse zu öffnen, um die Signalleitung anzuschließen.

PIN-Belegung beim Stecker M12



- 1 Positives Potenzial
 2 Nicht belegt
 3 Negatives Potenzial
 4 Masse

5.1.5 Versorgungsspannung

Bei allen im Folgenden aufgeführten Spannungswerten handelt es sich um die Klemmen-
 spannung direkt am Gerät:

14,8 V_{DC} vom angeschlossenen Speisegerät

5.2 Verdrahtung und Anschluss

5.2.1 Anschlussraum

Je nach Explosionsschutz ist der Anschlussraum in folgenden Ausführungen erhältlich:

Standardschutz, Ex ia-Schutz

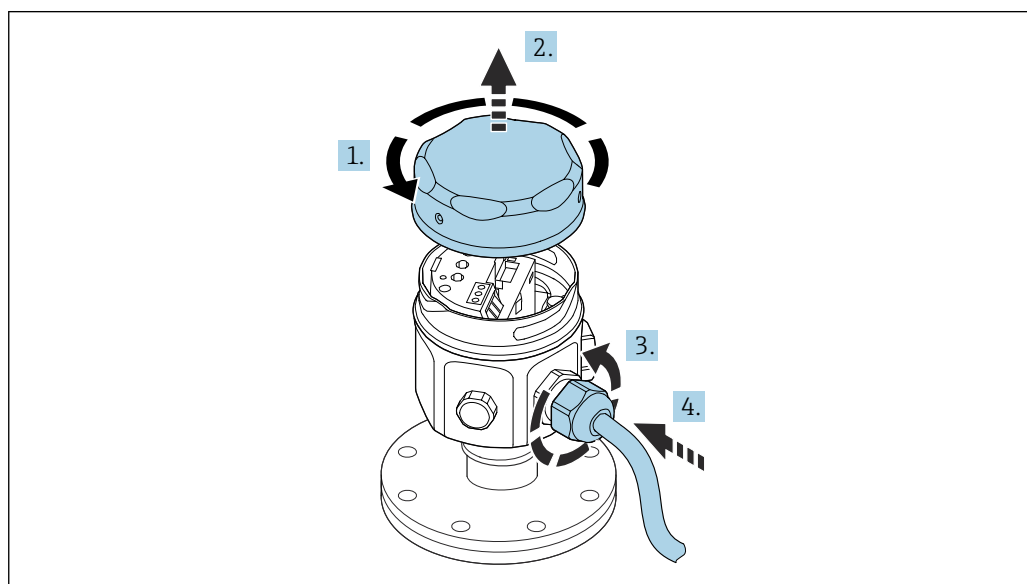
- Polyestergehäuse F16
- Edelstahlgehäuse F15
- Aluminiumgehäuse F17

- Aluminiumgehäuse F13 mit gasdichter Prozessdichtung
- Edelstahlgehäuse F27
- Aluminiumgehäuse T13, mit getrenntem Anschlussraum

Ex d-Schutz, gasdichte Prozessdichtung

- Aluminiumgehäuse F13 mit gasdichter Prozessdichtung
- Edelstahlgehäuse F27 mit gasdichter Prozessdichtung
- Aluminiumgehäuse T13, mit getrenntem Anschlussraum

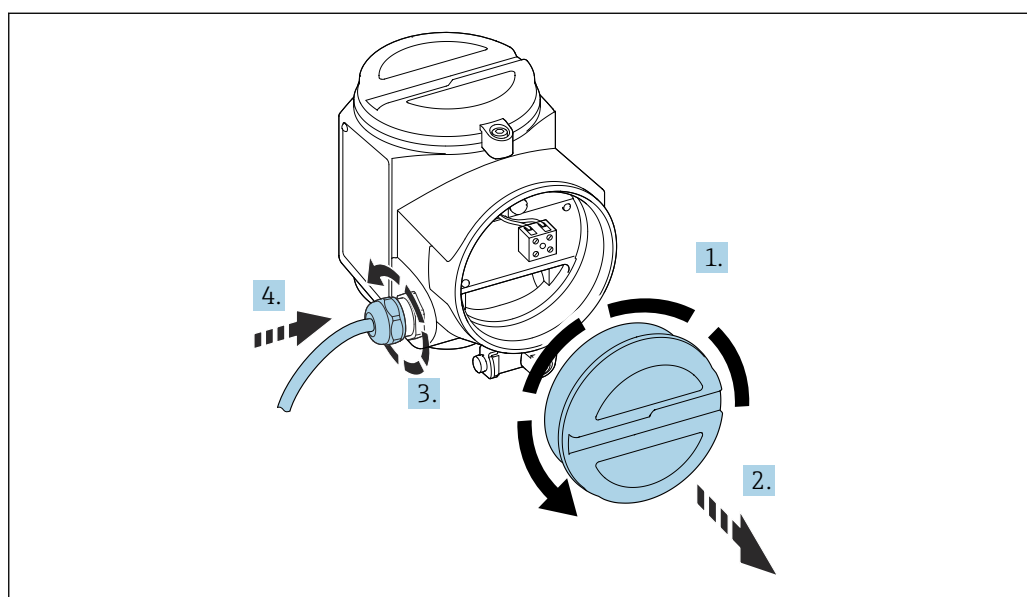
Elektronikeinsatz an die Spannungsversorgung anschließen:



A0040635

1. Gehäusedeckel abschrauben.
2. Gehäusedeckel entfernen.
3. Kabelverschraubung lösen.
4. Kabel einführen.

Elektronikeinsatz an die Spannungsversorgung im Gehäuse T13 anschließen:



A0040637

1. Gehäusedeckel abschrauben.

2. Gehäusedeckel entfernen.
3. Kabelverschraubung lösen.
4. Kabel einführen.

5.2.2 Kabeleinführung

Kabelverschraubung: M20x1,5 Kabeleinführung: G ½ oder NPT ½, NPT ¾

5.2.3 Versorgungsspannung

14,8 V_{DC} vom angeschlossenen Speisegerät

5.2.4 Leistungsaufnahme

ca. 150 mW

5.2.5 Stromaufnahme

Maximal 10 mA.

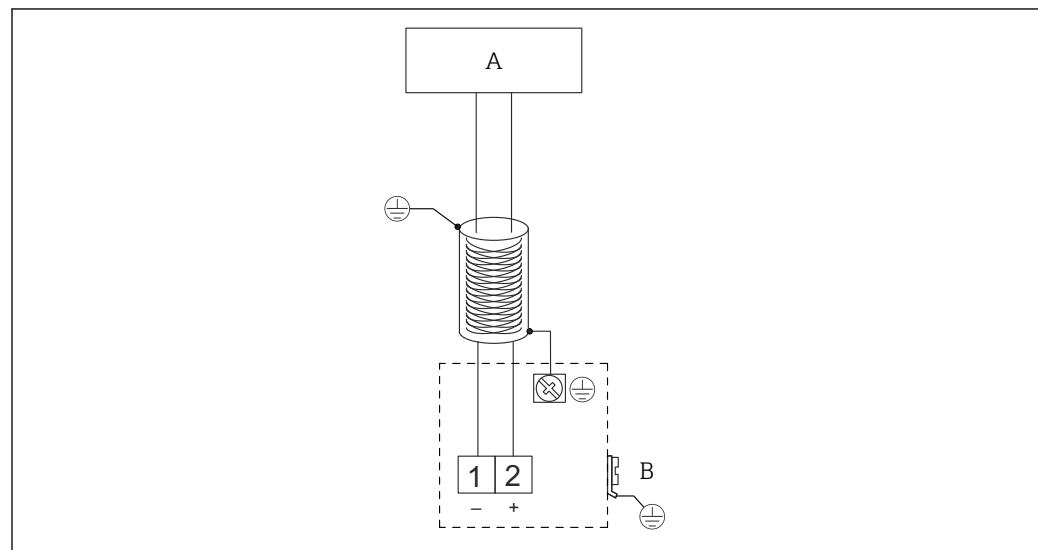
5.2.6 Klemmenbelegung

Zweiadrig, PFM

Die zweiadrige geschirmte Anschlussleitung mit einem Kabelwiderstand von maximal 25 Ω pro Ader wird an den Schaubklemmen (Leiterquerschnitt 0,5 ... 2,5 mm (0,02 ... 0,1 in)) im Anschlussraum angeschlossen.



Die Schirmung ist am Sensor und an der Spannungsversorgung anzuschließen. Integrierte Schutzschaltungen dienen als Verpolungsschutz sowie zum Schutz vor HF-Einflüssen und Überspannungsspitzen. Nähere Informationen siehe Dokument "EMV-Prüfgrundlagen", TI00241F.



A0040776

A Auswertegerät
B Erdungsklemme

5.3 Anschlusskontrolle

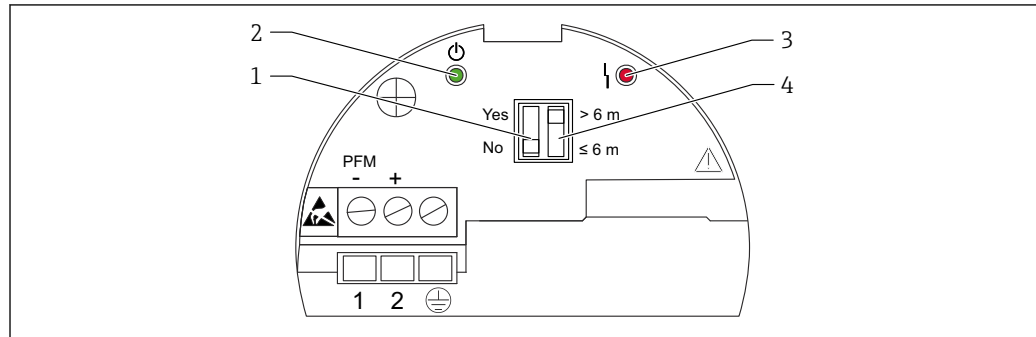
Nach der Verdrahtung des Messgeräts folgende Kontrollen durchführen:

- ☐ Ist die Klemmenbelegung korrekt?

- ☐ Ist die Kabelverschraubung dicht?
- ☐ Ist der Gehäusedeckel zugeschraubt?
- ☐ Ist das Gerät betriebsbereit, und blinkt die grüne LED, wenn das Gerät eingeschaltet ist?

6 Bedienungsmöglichkeiten

6.1 Anzeige- und Bedienelemente



A0040775

- 1 2-Positionen-DIP-Schalter "Ansatz"
- 2 Grüne LED – Betriebsbereitschaft
- 3 Rote LED – Fehler
- 4 2-Positionen-DIP-Schalter "Sondenlänge"

Beschreibung der Elemente

- 2-Positionen-DIP-Schalter "Ansatz" (1):
 - JA: Diese Einstellung empfiehlt sich für stark anhaftende Medien, z. B. Honig
 - NEIN: Diese Einstellung empfiehlt sich für nicht anhaftende Medien, z. B. Wasser
- Grüne LED – Betriebsbereitschaft (2):

Wenn diese LED alle 5 s blinkt, ist das Gerät betriebsbereit
- Rote LED – Fehler (3)
 - blinkt 5x pro Sekunde – Alarm

Der PFM-Ausgang gibt ein Fehlerstromsignal aus und setzt den Ausgang des angeschlossenen Auswertegerätes auf 3,6 mA oder 22 mA. Das Auswertegerät gibt seinerseits einen Alarm aus.
 - blinkt 1x pro Sekunde – Warnung

Die Temperatur des Elektroneinsatzes liegt außerhalb des zulässigen Temperaturbereichs.
- 2-Positionen-DIP-Schalter "Sondenlänge" (4):
 - Sondenlänge ≤ 6 m (20 ft): Messbereich 0 ... 2 000 pF
 - Sondenlänge > 6 m (20 ft): Messbereich 0 ... 4 000 pF

7 Inbetriebnahme

7.1 Installationskontrolle

Sicherstellen, dass die Einbaukontrolle und Abschlusskontrolle durchgeführt wurden, bevor die Messstelle in Betrieb genommen wird:

- Checkliste "Einbaukontrolle" →  11
- Checkliste "Anschlusskontrolle" →  23

7.2 Transmitter



Die Einstellungen auf dem Elektronikeinsatz wirken sich auf die Funktion des Schaltgeräts aus.

Weitere Informationen zur Inbetriebnahme sind in der Betriebsanleitung zur Spannungsversorgung des Transmitters zu finden.

Die Gerätedokumentation steht auch zum Download bereit unter www.endress.com -> Download -> z. B. Produktwurzel: FMX570.

8 Diagnose und Störungsbehebung

8.1 Diagnoseinformation via LEDs



Der Betriebszustand des Geräts wird mithilfe der LEDs auf dem Elektronikeinsatz angezeigt.

8.1.1 Grüne LED blinkt nicht

Die grüne LED zeigt den Betrieb an.

Wenn die grüne LED nicht blinkt:

- Anschlussklemmenbelegung zwischen Speisegerät und Elektronikeinsatz prüfen
- Versorgungsspannung, die dem Speisegerät zugeführt wird, prüfen
- Installationszustand des Elektronikeinsatzes prüfen

8.1.2 Rot LED blinkt

Die rote LED blinkt 1x pro Sekunde:

Temperatur des Elektronikeinsatzes liegt außerhalb des zulässigen Temperaturbereichs

Die rote LED blinkt 5x pro Sekunde:

- die PFM-Ausgangsfrequenz beträgt 3 210 Hz
Messbereich überschritten -> Kapazität an der Sonde zu hoch
- die PFM-Ausgangsfrequenz beträgt 3 200 Hz
defekte Sondenisolierung, Messbereich überschritten -> Sonde erzeugt Kurzschluss
- die PFM-Ausgangsfrequenz beträgt 3 100 ... 3 190 Hz
Temperatur des Elektronikeinsatzes liegt außerhalb des zulässigen Temperaturbereichs

8.2 Anwendungsfehler

Fehler

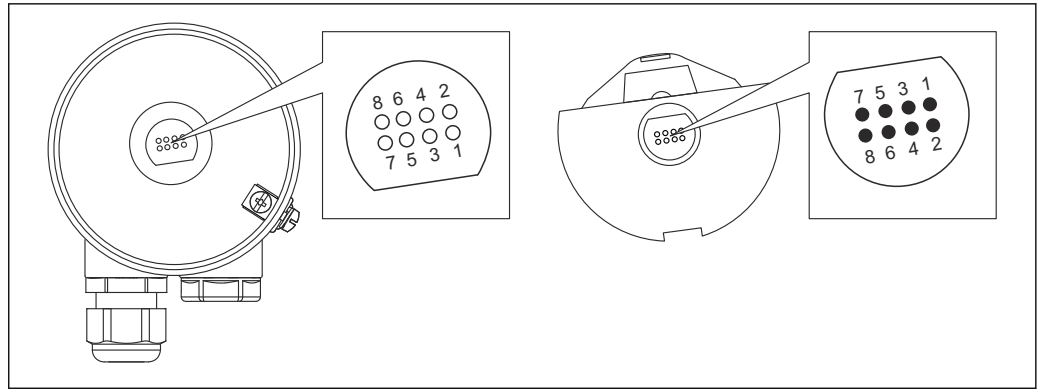
- Die Ablagerung auf der Sonde verursacht einen Messfehler
DIP-Schalter "Anhaftend" in Position "JA" stellen
- Messbereich ist zu hoch
DIP-Schalter für die Sondenlänge auf >6 m (20 ft) einstellen

8.3 Mögliche Messabweichungen

8.3.1 Falscher Messwert

Wie folgt vorgehen, wenn falsche Messwerte ausgegeben werden:

1. Leer- und Vollabgleich verifizieren.
2. Sonde reinigen.
3. Sonde verifizieren.
4. Einbauposition ändern. Sonde nicht im Befüllstrom montieren.
5. Masse vom Prozessanschluss zur Behälterwand prüfen. Widerstandsmessung muss < 1 Ω sein.
6. Bei leitfähigen Medien: Sondenisolierung prüfen. Widerstandsmessung muss > 800 k Ω sein.
7. Bei turbulenten Oberflächen Ansprechzeit erhöhen.



A0040621

8 Kontakte des Elektronikeinsatzes

- 1 Schutz
- 2 SDA_TXD
- 3 GND
- 4 GND EEPROM
- 5 GND
- 6 DVCC 3 V_{DC}
- 7 Sonde
- 8 SCL_RXD

8.4 Firmwarehistorie

Firmware V 01.00.00 / 06.2005

Updates:

Original-Software

Hardware V 01.00

Updates:

Keine Updates

9 Wartung

Für den Füllstandstransmitter Liquicap M sind grundsätzlich keine speziellen Wartungsarbeiten erforderlich.

9.1 Reinigung außen

Keine korrosiven oder aggressiven Reinigungsmittel zum Reinigen der Gehäuseoberfläche und der Dichtungen verwenden.

9.2 Sonde reinigen

Je nach Anwendung kann es auf dem SONDENSEIL zu Ablagerungen durch Verunreinigungen oder Verschmutzungen kommen. Hohe Mengen von Ablagerungen können das Messergebnis beeinflussen.

Wenn das Medium dazu tendiert, hohe Mengen an Ablagerungen zu verursachen, empfiehlt sich daher die regelmäßige Reinigung des SONDENSEILS.

Sicherstellen, dass beim Abspritzen des SONDENSEILS oder bei einer mechanischen Reinigung die Isolierung des SONDENSEILS nicht beschädigt wird.

Sicherstellen, dass die Isolierung des SONDENSEILS beständig gegen Reinigungsmittel ist.

9.3 Dichtungen

Die Prozessdichtungen des Sensors müssen regelmäßig ausgetauscht werden, insbesondere, wenn es sich um aseptische Formdichtungen handelt!

Die Intervalle, in denen die Dichtungen ausgetauscht werden, hängen von der Häufigkeit der Reinigungszyklen sowie vom Medium und der Reinigungstemperatur ab.

9.4 Endress+Hauser Dienstleistungen

Endress+Hauser bietet eine Vielzahl von Dienstleistungen an.



Ausführliche Angaben zu den Dienstleistungen erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale.

10 Reparatur

10.1 Allgemeine Hinweise

Das Endress+Hauser Reparatur- und Umbaukonzept sieht Folgendes vor:

- Die Messgeräte sind modular aufgebaut.
- Ersatzteile sind jeweils zu sinnvollen Kits mit einer zugehörigen Einbauanleitung zusammengefasst.
- Reparaturen werden durch den Endress+Hauser Service oder durch entsprechend geschulte Kunden durchgeführt.
- Der Umbau eines zertifizierten Geräts in eine andere zertifizierte Variante darf nur durch den Endress+Hauser Service oder im Werk durchgeführt werden.

10.2 Ersatzteile

Ersatzteilsuche

Überprüfung, ob die Verwendung des Ersatzteils für das Messgerät erlaubt ist.

1. Über einen Webbrowser den Endress+Hauser Device Viewer aufrufen:
www.endress.com/deviceviewer
2. Den Bestellcode oder die Produkt-Wurzel im entsprechenden Feld eingeben.
 - ↳ Nach Eingabe des Bestellcodes oder der Produkt-Wurzel werden alle passenden Ersatzteile aufgelistet.
Der Produktstatus wird angezeigt.
Vorhandene Ersatzteilmuster werden angezeigt.
3. Den Bestellcode des Ersatzteils ermitteln (auf dem Produktaufkleber der Verpackung).
 - ↳ **HINWEIS!**
Der Bestellcode des Ersatzteils (auf dem Produktaufkleber der Verpackung) kann sich von der Produktionsnummer (auf dem Aufkleber direkt auf dem Ersatzteil) unterscheiden!
4. Überprüfen, ob der Bestellcode des Ersatzteils in der Liste der angezeigten Ersatzteile vorhanden ist:
 - ↳ **JA:** Das Ersatzteilset darf für das Messgerät verwendet werden.
NEIN: Das Ersatzteilset darf für das Messgerät nicht verwendet werden.
Bei Fragen kontaktieren Sie bitte Ihre zuständige Endress+Hauser Serviceorganisation.
5. Auf der Registerkarte **Ersatzteile** auf das PDF-Symbol in der Spalte **MH** klicken.
 - ↳ Die zum aufgeführten Ersatzteil gehörige Einbauanleitung wird als PDF geöffnet und kann auch als PDF-Datei abgespeichert werden.
6. Auf der Registerkarte **Ersatzteilmuster** auf eine der aufgeführten Zeichnungen klicken.
 - ↳ Die entsprechende Explosionszeichnung wird als PDF geöffnet und kann auch als PDF-Datei abgespeichert werden.

10.3 Ex-zertifizierte Messgeräte reparieren

Bei der Reparatur von Ex-zertifizierten Messgeräten Folgendes beachten:

- Ex-zertifizierte Geräte dürfen nur von erfahrenen und entsprechend ausgebildeten Mitarbeitern oder vom Endress+Hauser Service repariert werden
- Alle einschlägigen Normen, Zertifikate, nationalen Vorschriften zu Ex-Bereichen sowie alle Sicherheitshinweise (XA) sind einzuhalten
- Immer nur Originalersatzteile von Endress+Hauser verwenden
- Bei der Bestellung von Ersatzteilen Gerätebezeichnung auf dem Typenschild beachten
- Komponenten immer nur durch Komponenten des gleichen Typs austauschen
- Austausch gemäß Anleitung vornehmen
- Individuellen Test für das Gerät durchführen
- Gerät nur gegen ein Gerät austauschen, das von Endress+Hauser zertifiziert wurde
- Jede Änderung am Gerät sowie jede Reparatur des Geräts in einem Bericht festhalten

10.4 Rücksendung

Die Voraussetzungen für eine sichere Geräterücksendung können je nach Gerätetyp und nationaler Gesetzgebung variieren.

1. Nähere Informationen hierzu sind auf folgender Website zu finden:
<http://www.endress.com/support/return-material>
2. Das Gerät zurücksenden, falls eine Reparatur oder Werkskalibrierung erforderlich ist oder das falsche Gerät geliefert oder bestellt wurde.

10.5 Entsorgung

10.5.1 Messgerät demontieren

1. Gerät ausschalten.

WARNUNG

Gefährdung des Personals durch Prozessbedingungen.

- ▶ Auf gefährliche Prozessbedingungen wie Druck im Messgerät, hohe Temperaturen oder aggressive Messstoffe achten.
2. Die Montage- und Anschlusschritte aus den Kapiteln "Messgerät montieren" und "Messgerät anschließen" in sinngemäß umgekehrter Reihenfolge durchführen. Sicherheitshinweise beachten.

10.5.2 Messgerät entsorgen

WARNUNG

Gefährdung von Personal und Umwelt durch gesundheitsgefährdende Messstoffe!

- ▶ Sicherstellen, dass das Messgerät und alle Hohlräume frei von gesundheits- oder umweltgefährdenden Messstoffresten sind, z.B. in Ritzen eingedrungene oder durch Kunststoff diffundierte Stoffe.

Folgende Hinweise zur Entsorgung beachten:

- ▶ Die national gültigen Vorschriften beachten.
- ▶ Auf eine stoffliche Trennung und Verwertung der Gerätekomponenten achten.

10.6 Austausch

Nach dem Austausch eines Liquicap M oder des Elektronikeinsatzes müssen die Kalibrierwerte in das Austauschgerät übertragen werden.

Optionen:

- Wenn die Sonde ausgetauscht wird, können die Kalibrierwerte im Elektronikeinsatz mithilfe eines manuellen Downloads an das Sensor DAT (EEPROM)-Modul übertragen werden
- Wenn der Elektronikeinsatz ausgetauscht wird, können die Kalibrierwerte des Sensor DAT (EEPROM)-Moduls mithilfe eines manuellen Uploads an die Elektronik übertragen werden

11 Zubehör

11.1 Wetterschutzhaube

Wetterschutzhaube für Gehäuse F13, F17 und F27

Bestellnummer: 71040497

Wetterschutzhaube für Gehäuse F16

Bestellnummer: 71127760

11.2 Kürzungssatz für FMI52

Kürzungssatz für Liquicap M FMI52.

Bestellnummer: 942901-0001

11.3 Überspannungsschutzgeräte

11.3.1 HAW562



- Für Versorgungsleitungen: BA00302K.
- Für Signalleitungen: BA00303K.

11.3.2 HAW569



- Für Signalleitungen im Feldgehäuse: BA00304K.
- Für Signal- oder Versorgungsleitungen im Feldgehäuse: BA00305K.

11.4 Einschweißadapter

Alle verfügbaren Einschweißadapter sind im Dokument TI00426F beschrieben.

Die Dokumentation steht im Download-Bereich auf der Endress+Hauser Website zur Verfügung: www.endress.com

12 Technische Daten

12.1 Sonde

12.1.1 Kapazitätswerte der Sonde

Die Basiskapazität der Sonde beträgt ca. 18 pF.

12.1.2 Zusätzliche Kapazität

Der Abstand zwischen der eingebauten Sonde und einer leitfähigen Behälterwand muss mindestens 50 mm (1,97 in) betragen:

ca. 1,0 pF/100 mm (3,94 in) in Luft für eine Seilsonde

Vollisoliertes SONDENSEIL in Wasser:

ca. 19 pF/100 mm (3,94 in)

12.1.3 Sondenlängen für die kontinuierliche Messung in leitfähigen Flüssigkeiten

Die maximale Länge der Seilsonde ist:

- < 6 m (20 ft) für den Kapazitätsbereich 0 ... 2 000 pF.
- > 6 m (20 ft) für den Kapazitätsbereich 0 ... 4 000 pF.

12.2 Eingang

12.2.1 Messgröße

Kontinuierliche Messung der Kapazitätsänderung zwischen dem Sondenstab und der Behälterwand oder dem Masserohr; die Kapazitätsänderung hängt vom Füllstand der Flüssigkeit ab.

Bedeckte Sonde -> hohe Kapazität.

Freie Sonde -> niedrige Kapazität.

12.2.2 Messbereich

- Messfrequenz:
500 kHz
- Messspanne ΔC
 - empfohlen: 25 ... 4 000 pF
 - möglich: 2 ... 4 000 pF
- Endkapazität C_E :
maximal 4 000 pF
- abgleichbare Anfangskapazität C_A :
 - < 6 m (20 ft) 0 ... 2 000 pF
 - > 6 m (20 ft) 0 ... 4 000 pF

12.3 Ausgang

12.3.1 Ausgangssignal

FEI57C (PFM-Ausgang)

Der Transmitter überlagert Stromimpulse (PFM-Signal 60 ... 2 800 Hz) mit einer Impulsbreite von ca. 100 µs und einer Stromstärke von ca. 8 mA auf dem Versorgungsstrom.

12.3.2 Ausfallsignal

Die Fehlerdiagnose lässt sich wie folgt aufrufen:

- Rote LED auf der Vor-Ort-Anzeige
- Vor-Ort-Anzeige am Auswertegerät

12.3.3 Linearisierung

Die Linearisierung erfolgt in den Transmittern.

12.4 Leistungsmerkmale

12.4.1 Referenzbedingungen

Raumtemperatur:

+20 °C (+68 °F) ±5 °C (±8 °F)

Messspanne:

- Standardmessbereich
5 ... 2 000 pF
- Erweiterter Messbereich
5 ... 4 000 pF
- Messspanne zur Referenz – entspricht ungefähr 1 m (3,3 ft) Sondenlänge
5 ... 4 000 pF

12.4.2 Messabweichung

Nichtwiederholbarkeit (Reproduzierbarkeit) gemäß DIN 61298-2:

maximal ±0,1 %

Nichtlinearität für Grenzpunkteinstellung (Linearität) gemäß DIN 61298-2:

maximal ±0,5 %

12.4.3 Einfluss der Umgebungstemperatur

Elektronikeinsatz

< 0,06 %/10 K bezogen auf den Messbereichsendwert

Separatgehäuse

Kapazitätsänderung der Anschlussleitung 0,015 pF / m pro K

12.4.4 Einschaltverhalten

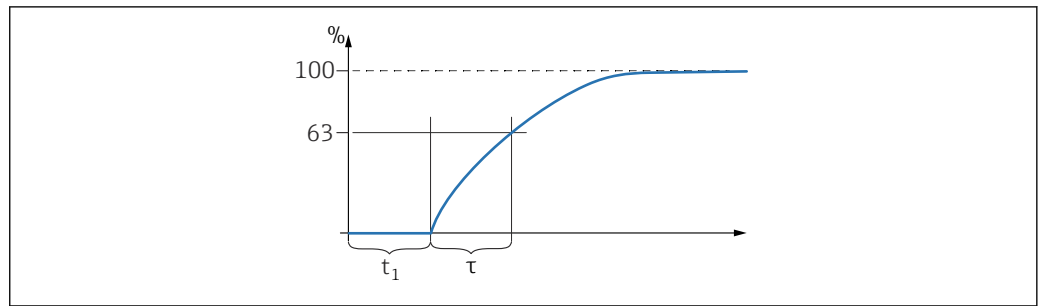
1,5 s, stabiler Messwert nach Einschaltvorgang, Inbetriebnahme im sicheren Zustand
22 mA

12.4.5 Reaktionszeiten auf Messwerte



Zeitkonstante des Auswertegeräts beachten.

$$t_1 = 0,3 \text{ s}$$



A0040622

τ Zeitkonstante
 t_1 Totzeit

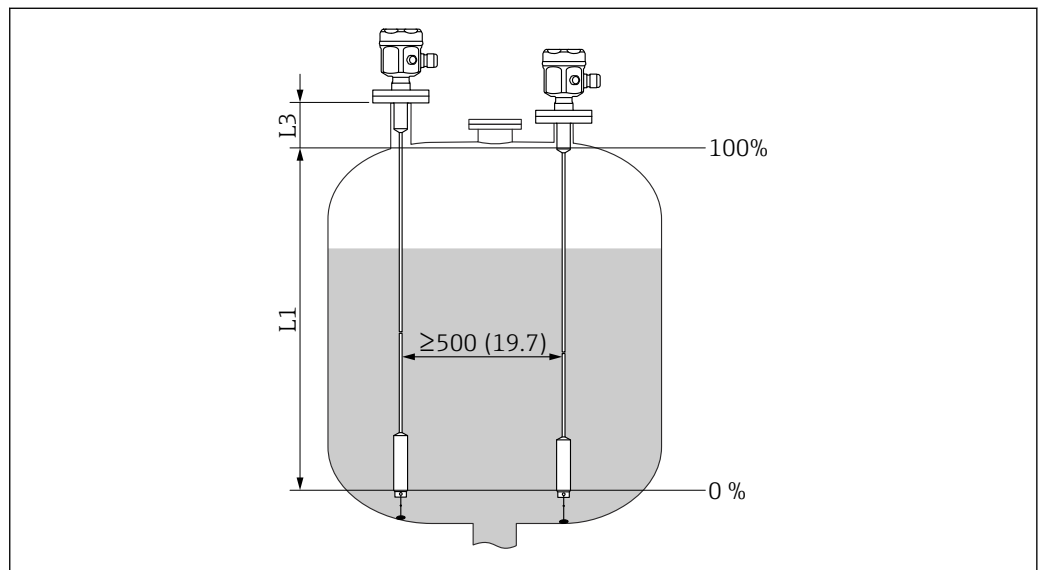
12.4.6 Genauigkeit der Werkskalibrierung

Leerabgleich (0 %) und Vollabgleich (100 %):

- Sondenlänge < 2 m (6,6 ft)
 ≤ 5 mm (0,2 in)
- Sondenlänge > 2 m (6,6 ft)
 ca. ≤ 2 %

Normbedingungen für die Werkskalibrierung:

- Leitfähigkeit des Mediums ≥ 100 µS/cm
- Mindestabstand zur Behälterwand = 250 mm (9,84 in)



A0040579

Maßeinheit mm (in)

L1 Messbereich von der Spitze der Sonde bis zum Prozessanschluss

L3 Inaktive Länge



Bei einem eingebauten Gerät ist eine Nachkalibrierung nur erforderlich, wenn:

- der 0 %- oder der 100 %-Wert spezifisch für den Kunden angepasst werden muss
- die Flüssigkeit nicht leitfähig ist
- der Abstand der Sonde zur Behälterwand < 250 mm (9,84 in) ist

12.4.7 Auflösung

Null-Frequenz $f_0 = 60 \text{ Hz}$

- Empfindlichkeit des Elektronikeinsatzes = $0,685 \text{ Hz/pF}$
- Einführung auf dem Auswertegerät FMC671 unter V3H5 und V3H6 oder V7H5 und V7H6

12.5 Betriebsbedingungen: Umgebungsbedingungen

12.5.1 Umgebungstemperatur

- Gehäuse F16: $-40 \dots +70 \text{ °C}$ ($-40 \dots +158 \text{ °F}$)
- Übriges Gehäuse: $-50 \dots +70 \text{ °C}$ ($-58 \dots +158 \text{ °F}$)
- Einschränkung (Derating) beachten
- Bei Betrieb im Freien Wetterschutzhaube verwenden

12.5.2 Klimaklasse

DIN EN 60068-2-38/IEC 68-2-38: Prüfung Z/AD

12.5.3 Schwingungsfestigkeit

DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: $20 \dots 2\,000 \text{ Hz}$, $0,01 \text{ g}^2/\text{Hz}$

12.5.4 Stoßfestigkeit

DIN EN 60068-2-27/IEC 68-2-27: 30g Beschleunigung

12.5.5 Reinigung

Gehäuse:

Sicherstellen, dass die Gehäuseoberfläche und die Dichtungen beständig gegenüber Reinigungsmitteln sind.

Sonde:

Je nach Anwendung kann es auf dem Sondenseil zu Ablagerungen durch Verunreinigungen oder Verschmutzungen kommen. Hohe Mengen von Ablagerungen können das Messergebnis beeinflussen.

Wenn das Medium dazu tendiert, hohe Mengen an Ablagerungen zu verursachen, empfiehlt sich daher die regelmäßige Reinigung des Sondenseils.

Sicherstellen, dass beim Abspritzen des Seils oder bei einer mechanischen Reinigung die Isolierung des Seils nicht beschädigt wird.

12.5.6 Schutzart



Alle Schutzarten gemäß EN60529.

NEMA4X Schutzart gemäß NEMA250.

Polyestergehäuse F16

Schutzart:

- IP66
- IP67
- NEMA 4X

Edelstahlgehäuse F15

Schutzart:

- IP66
- IP67
- NEMA 4X

Aluminiumgehäuse F17

Schutzart:

- IP66
- IP67
- NEMA 4X

Aluminiumgehäuse F13 mit gasdichter Prozessdichtung

Schutzart:

- IP66
- IP68 ²⁾
- NEMA 4X

Edelstahlgehäuse F27 mit gasdichter Prozessdichtung

Schutzart:

- IP66
- IP67
- IP68 ²⁾
- NEMA 4X

Aluminiumgehäuse T13 mit gasdichter Prozessdichtung und getrenntem Anschlussraum (Ex d)

Schutzart:

- IP66
- IP68 ²⁾
- NEMA 4X

Separatgehäuse

Schutzart:

- IP66
- IP68 ²⁾
- NEMA 4X

12.5.7 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Störaussendung nach EN 61326, Betriebsmittel der Klasse B. Störfestigkeit nach EN 61326, Anhang A (Industriebereich) und NAMUR-Empfehlung NE 21 (EMV).

Fehlerstrom gemäß NAMUR NE43: FEI50H = 22 mA.

Es kann ein handelsübliches Standardinstallationskabel verwendet werden.



Informationen zum Anschließen der geschirmten Kabel sind in der Technischen Information TI00241F, "EMV Prüfgrundlagen", zu finden.

2) Nur mit Kabeleinführung M20 oder Gewinde G½.

12.6 Einsatzbedingungen: Prozess

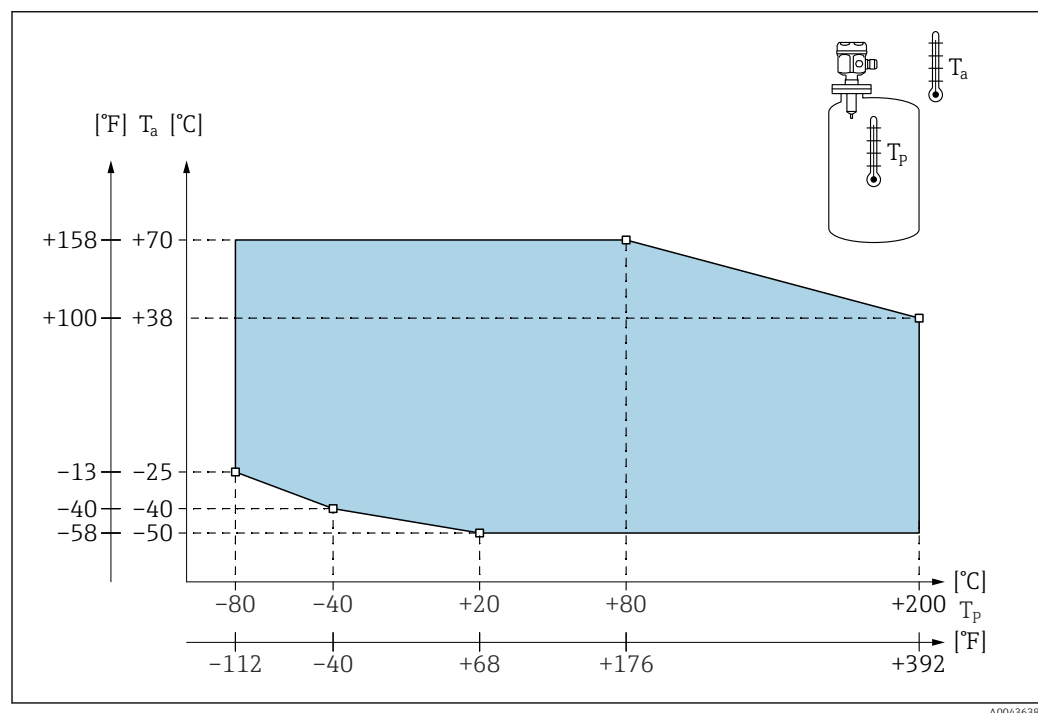
12.6.1 Prozesstemperaturbereich

Die folgenden Diagramme gelten für:

- Isolierung
 - PTFE
 - PFA
 - FEP
- Standard-Anwendungen außerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen

i Die Temperatur ist auf $T_a -40\text{ °C}$ (-40 °F) begrenzt, wenn das Polyestergehäuse F16 verwendet oder die Zusatzausstattung B ausgewählt wird: frei von lackbenetzungstörenden Substanzen (LABS), nur FMI51.

Sonde mit Kompaktgehäuse

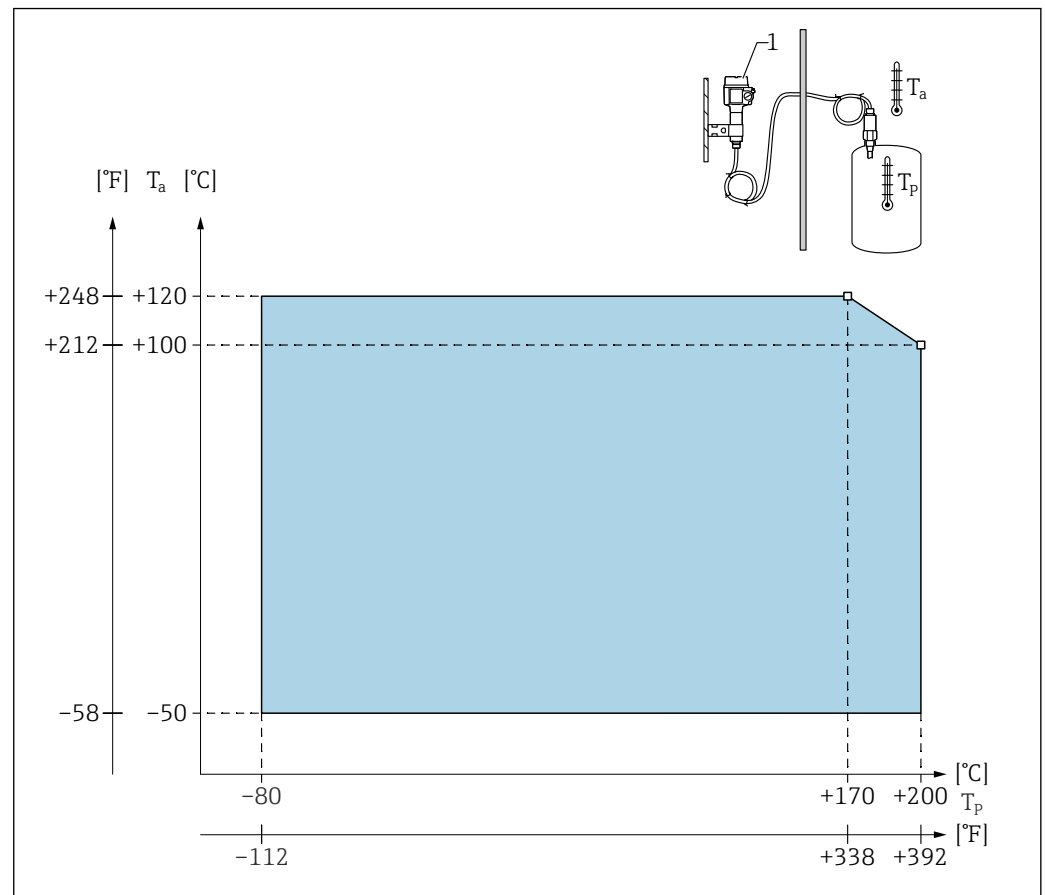


A0043638

T_a Umgebungstemperatur

T_p Prozesstemperatur

Sonde mit Separatgehäuse



A0043639

T_a Umgebungstemperatur

T_p Prozesstemperatur

1 Die zulässige Umgebungstemperatur für das Separatgehäuse ist die gleiche, die auch für das Kompaktgehäuse angegeben ist.

Einfluss der Prozesstemperatur

Bei vollisolierten Sonden Fehler typischerweise 0,13 %/K bezogen auf den Messbereichsendwert.

12.6.2 Prozessdruckgrenzen

i Die Prozessdruckgrenzen hängen von den Prozessanschlüssen ab.

b Siehe auch Kapitel "Prozessanschlüsse" in der TI01521F.

Seilsonde ohne inaktive Länge oder mit inaktiver Länge in 316L

i Einstellungen im E+H Konfigurator:

- Merkmal: 20
- Optionen: 1, 2, 5
- -1 ... 25 bar (-14,5 ... 362,5 psi)
- -1 ... 100 bar (-14,5 ... 1 450 psi)
- im Hinblick auf eine inaktive Länge beträgt der maximal zulässige Prozessdruck 63 bar (913,5 psi)
- für CRN-Zulassung und inaktive Länge: der maximal zulässige Prozessdruck beträgt 32 bar (464 psi)

Seilsonde mit vollisolierter inaktiver Länge**i Einstellungen im E+H Konfigurator:**

- Merkmal: 20
- Optionen: 3, 6

-1 ... 50 bar (-14,5 ... 725 psi)

Welche Druckwerte bei höheren Temperaturen zugelassen sind, kann folgenden Normen entnommen werden:

- EN 1092-1: 2005 Tabelle, Anhang G2
Das Material 1.4435 ist hinsichtlich Beständigkeit und Temperatureigenschaften mit dem Material 1.4404 (AISI 316L) identisch, das unter 13E0 in EN 1092-1 Tabelle 18 aufgeführt ist. Die chemische Zusammensetzung der beiden Materialien kann identisch sein.
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

Es gilt der niedrigste Wert der Druckkurve des Gerätes und des gewählten Flansches.

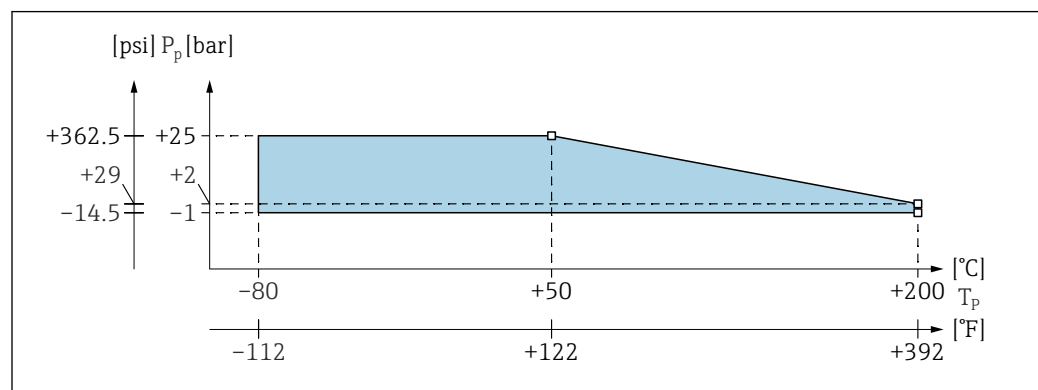
12.6.3 Druck- und Temperatureinschränkung (Derating)

Für Seilsonden ohne inaktive Länge oder mit inaktiver Länge in 316L, Prozessanschlüsse ¾", 1", Flansche <DN50, <ANSI 2", <JIS 10K und Prozessanschlüsse ¾", 1", Flansche <DN50, <ANSI 2", <JIS 10K

Seilisolierung: FEP, PFA

i Einstellungen im E+H Konfigurator:

- Merkmal: 20
- Optionen: 1, 2, 5



A0043640

P_p Prozessdruck
 T_p Prozesstemperatur

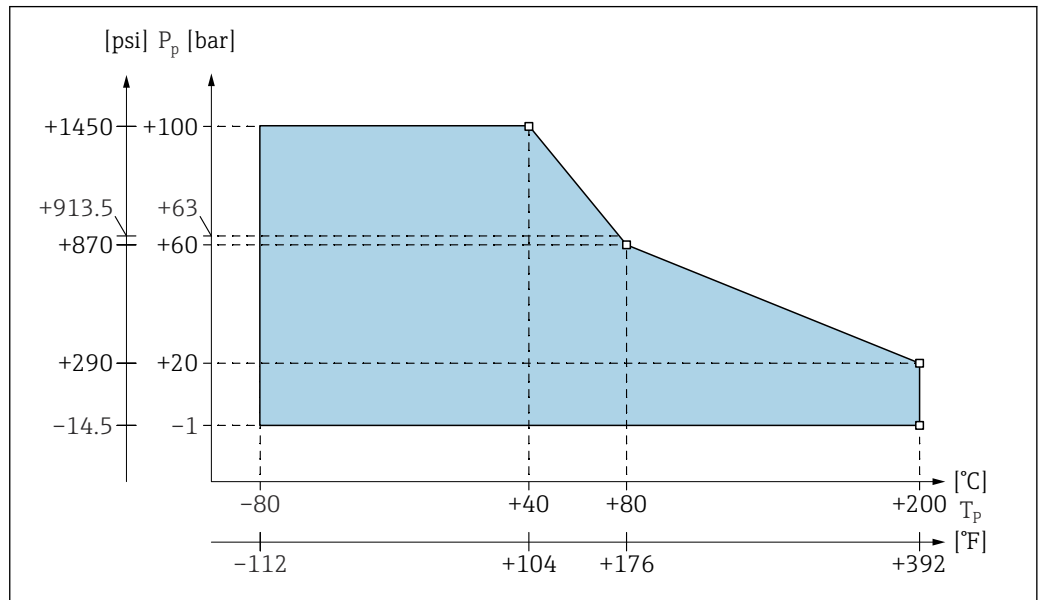
**Für Seilsonden ohne inaktive Länge oder mit inaktiver Länge in 316L,
Prozessanschlüsse 1½", Flansche ≥DN50, ≥ANSI 2", ≥JIS 50A**

Seilisolierung: FEP, PFA



Einstellungen im E+H Konfigurator:

- Merkmal: 20
- Optionen: 1, 2, 5



A0043641

P_p Prozessdruck

T_p Prozesstemperatur

63 Prozessdruck für Sonden mit einer inaktiven Länge

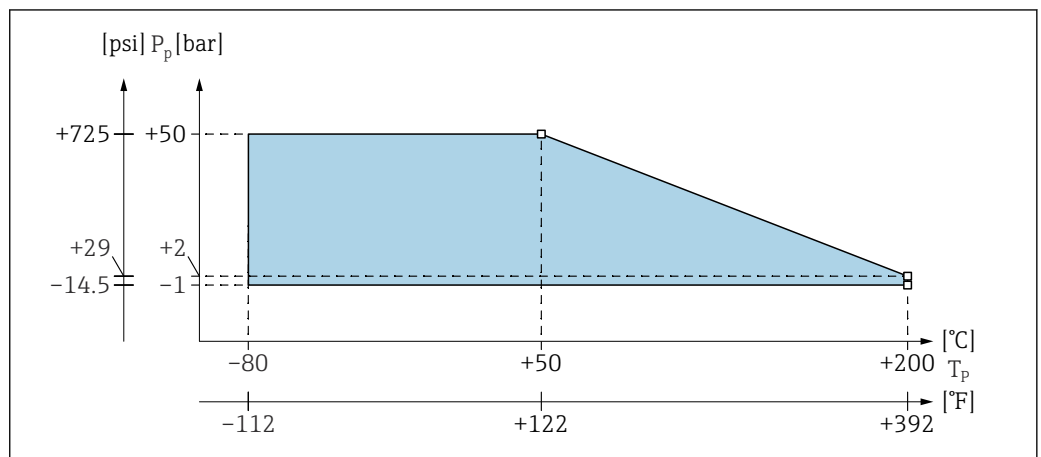
Für Seilsonden mit vollisolierter inaktiver Länge

Seilisolierung: FEP, PFA



Einstellungen im E+H Konfigurator:

- Merkmal: 20
- Optionen: 3, 6



A0043642

P_p Prozessdruck

T_p Prozesstemperatur

Stichwortverzeichnis

A

Anforderungen an das Personal	9
Anschlussbedingungen	23
Anschlusskontrolle	26
Anschlussleitung kürzen	18
Anschlussraum	24
Anwendungsfehler	30
Anzeige- und Bedienelemente	28
Arbeitssicherheit	9
Aufbauhöhen: Separatgehäuse	15
Auflösung	40
Ausfallsignal	38
Ausgang	38
Ausgangssignal	38
Austausch	34
Gerätekomponenten	33

B

Bedienungsmöglichkeiten	28
Betriebsbedingungen	40
Betriebssicherheit	9

C

CE-Zeichen	9
------------	---

D

Darstellungskonventionen	5
Diagnose und Störungsbehebung	30
Diagnoseinformation	
via LEDs	30
Dichtungen	32
Dokument	
Funktion	5
Dokumentation	7
Dokumentfunktion	5
Druck- und Temperatureinschränkung (Derating)	44

E

Einbaubeispiele	13
Einbauhinweise	19
Einbaukontrolle	21
Einfluss der Umgebungstemperatur	38
Eingang	37
Eingetragene Marken	8
Einsatzbedingungen: Prozess	42
Einschaltverhalten	38
Einschweißadapter	36
Elektrischer Anschluss	23
Elektromagnetische Verträglichkeit	23, 41
Endress+Hauser Dienstleistungen	
Reparatur	32
Entsorgung	34
Ersatzteile	33
Ex-zertifizierte Messgeräte reparieren	33
Explosionsgefährdeter Bereich	
Explosionsfähiger Bereich	9

F

Falscher Messwert	30
Firmwarehistorie	31

G

Gehäuse ausrichten	21
Genauigkeit der Werkskalibrierung	39
Gerätestecker	24
Grundlegende Sicherheitshinweise	9
Grüne LED	
blinkt nicht	30

H

Hinweise zum Dokument	5
-----------------------	---

I

Inbetriebnahme	29
Installationskontrolle	29

K

Kabelspezifikation	23
Kapazitätswerte der Sonde	37
Klimaklasse	40
Konformitätserklärung	9
Konische Gewinde	20
Kurzanleitung für die Installation	11
Kürzungssatz	
für FMI52	36

L

Lagerung	10
Lebensmitteltauglichkeit	8
LED rot	
blinkt	30
Leistungsmerkmale	38
Linearisierung	38

M

M12-Stecker	24
Maximaler	
Messabweichung	38
Messbedingungen	12
Messbereich	37
Messgerät	
Demontieren	34
Entsorgung	34
Reparaturen	33
Umbau	33
Messgröße	37
Mindest-Sondenlänge für nicht leitfähige Medien	12
Mögliche Messabweichungen	30
Montage	11
Montagebedingungen	11

P

Potenzialausgleich	23
Produktidentifizierung	10

Produktsicherheit	9
Prozessdruckgrenzen	43
Prozesstemperaturbereich	42

R

Reaktionszeiten auf Messwerte	38
Referenzbedingungen	38
Reinigung außen	32
Reinigung der Sonde	40
Reparatur	33
Rohrmontage	17
Rücksendung	34

S

Schutzart	40
Schwingungsfestigkeit	40
Sensor montieren	11
Sonde mit PTFE-plattiertem Flansch	20
Sonde mit Separatgehäuse	15
Sonde mit Tri-Clamp-Verbindung	20
Sonde reinigen	32
Sondeneinbau	20
Sondengehäuse abdichten	21
Sondenlänge	37
Stoßfestigkeit	40
Symbole für Informationstypen und Grafiken	6

T

Technische Daten	37
Technische Daten: Sonde	37
Technische Information	7
Transmitter	29
Transport	10

U

Überspannungsschutz	36
Umgebungsbedingungen	40
Umgebungstemperatur	40

V

Verdrahtung und Anschluss	24
Versorgungsspannung	24

W

Wandhalterung	16
Wandmontage	17
Warenannahme	10
Wartung	32
Wetterschutzhaube	36

Z

Zertifikate	7
Zubehör	36
Zusätzliche Kapazität	37
Zylindrische Gewinde	20



www.addresses.endress.com
