

Kurzanleitung

Liquicap M

FMI51 PFM

Kapazitiv

Kontinuierliche Füllstandsmessung in Flüssigkeiten



1 Zugehörige Dokumentation



A0023555

2 Hinweise zum Dokument

2.1 Darstellungskonventionen

2.1.1 Warnhinweissymbole

⚠ GEFÄHR

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

⚠️ WARNUNG

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

⚠️ VORSICHT

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

HINWEIS

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

2.1.2 Elektrische Symbole**⊖ Schutz Erde (PE: Protective earth)**

Erdungsklemmen, die geerdet werden müssen, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.

Die Erdungsklemmen befinden sich innen und außen am Gerät:

- Innere Erdungsklemme: Schutz Erde wird mit dem Versorgungsnetz verbunden.
- Äußere Erdungsklemme: Gerät wird mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden.

2.1.3 Werkzeugsymbole

Schlitzschraubendreher



Kreuzschlitzschraubendreher



Gabelschlüssel

2.1.4 Symbole für Informationstypen und Grafiken**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



Zu beachtender Hinweis oder einzelner Handlungsschritt

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

Handlungsschritte



Sichtkontrolle

1, 2, 3, ...

Positionsnummern

A, B, C, ...

Ansichten



Explosionsgefährdeter Bereich

Kennzeichnet den explosionsgefährdeten Bereich



Sicherheitshinweis

Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der zugehörigen Betriebsanleitung

3 Grundlegende Sicherheitshinweise

3.1 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.

3.2 Arbeitssicherheit

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät:

- ▶ Erforderliche persönliche Schutzausrüstung gemäß nationaler Vorschriften tragen.

3.3 Betriebssicherheit

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

3.3.1 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.

3.4 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.

4 Warenannahme und Produktidentifizierung

4.1 Warenannahme

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

4.2 Produktidentifizierung

Typenschildangabe überprüfen.



Siehe Betriebsanleitung →  2

4.3 Lagerung und Transport

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

5 Montage

5.1 Montagebedingungen

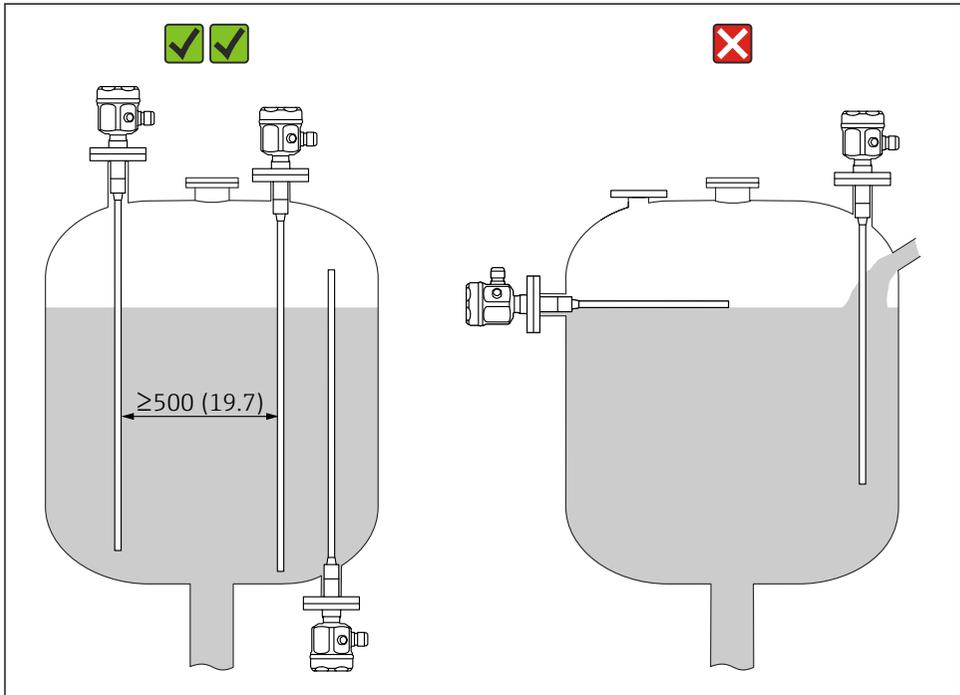
5.1.1 Sensor montieren

Der Liquicap M FMI51 kann vertikal von oben und unten 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 $\geq 10 \text{ mm}$ (0,39 in) sein.
- Werden mehrere Sonden nebeneinander eingebaut, muss ein Abstand zwischen den Sonden von mindestens 500 mm (19,7 in) eingehalten werden.
- Beim Einsatz in Rührwerksbehältern ist auf einen angemessenen Abstand zum Rührwerk zu achten.
- Bei starker seitlicher Belastung sind Stabsonden mit Masserohr zu verwenden



A0040392

Maßeinheit mm (in)

5.1.2 Abstützung bei Schiffsbauzulassung (GL)



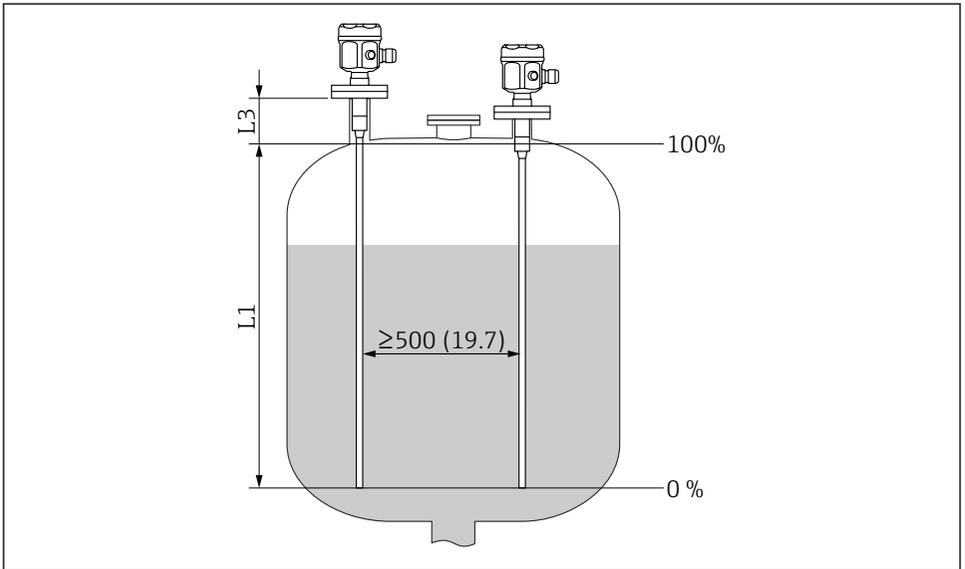
Siehe Betriebsanleitung → 2

5.2 Messbedingungen

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

Insbesondere für kleine Behälter geeignet.

Verwendung eines Masserohrs bei nicht leitfähigen Medien.



A0040419

Maßeinheit mm (in)

L1 Messbereich

L3 Inaktive Länge



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

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

5.3 Einbaubeispiele

5.3.1 Stabsonden

Die Stabsonde FMI 51 kann installiert werden:

- in leitfähigen Metallbehältern
- in nicht leitfähigen Kunststoffbehältern

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.

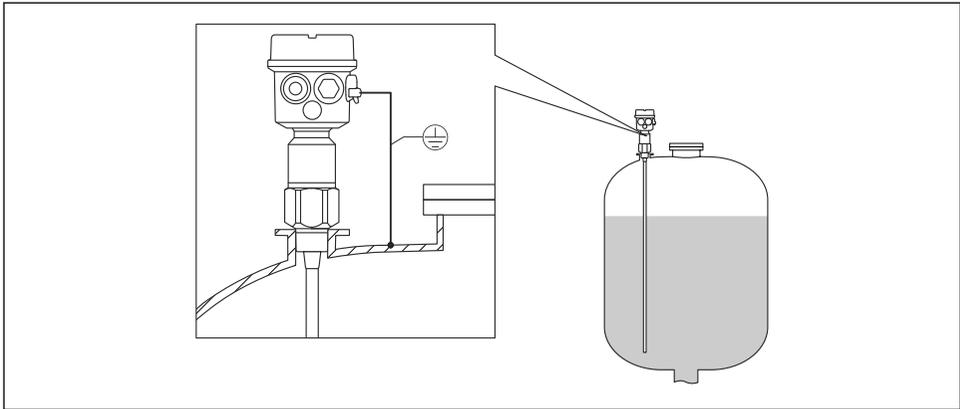
Wird die Sonde in einem Kunststoffbehälter installiert, ist eine Sonde mit Masserohr zu verwenden. Das Sondengehäuse muss geerdet werden.



Eine vollisolierte Stabsonde kann weder gekürzt noch verlängert werden.

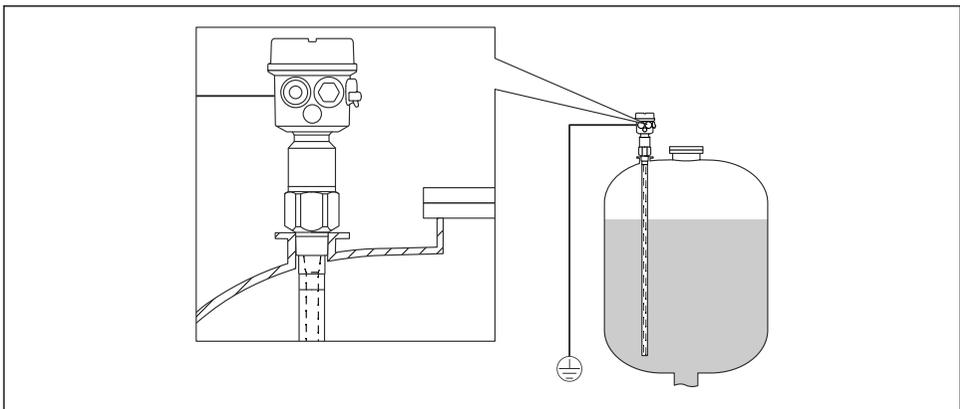
Ist die Isolierung der Stabsonde beschädigt, führt dies zu falschen Messungen.

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



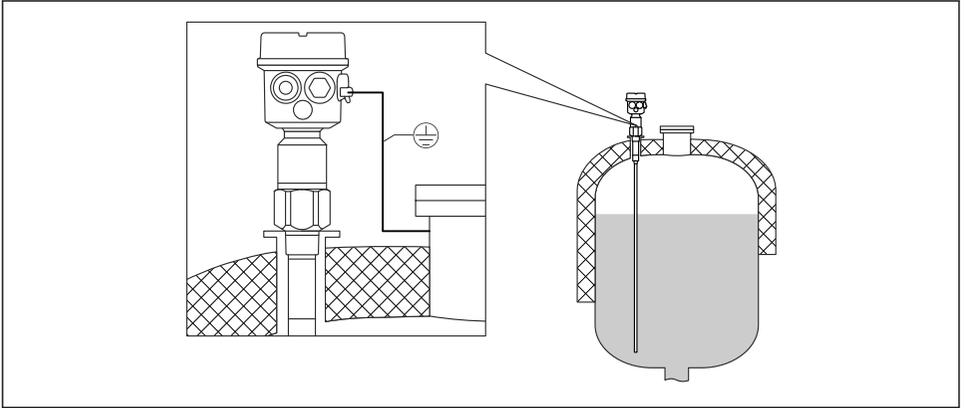
A0040425

1 Sonde mit leitfähigem Behälter



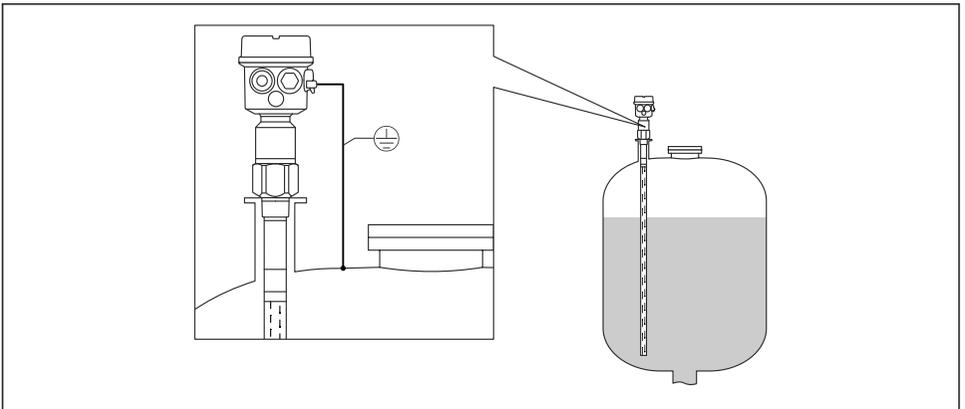
A0040425

2 Sonde mit Masserohr für nicht leitfähigen Behälter



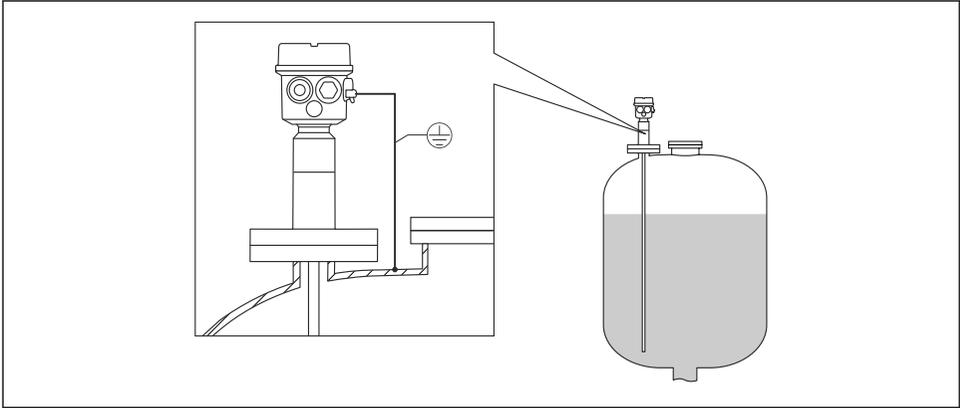
A0040427

3 Sonde mit inaktiver Länge für isolierten Behälter



A0040428

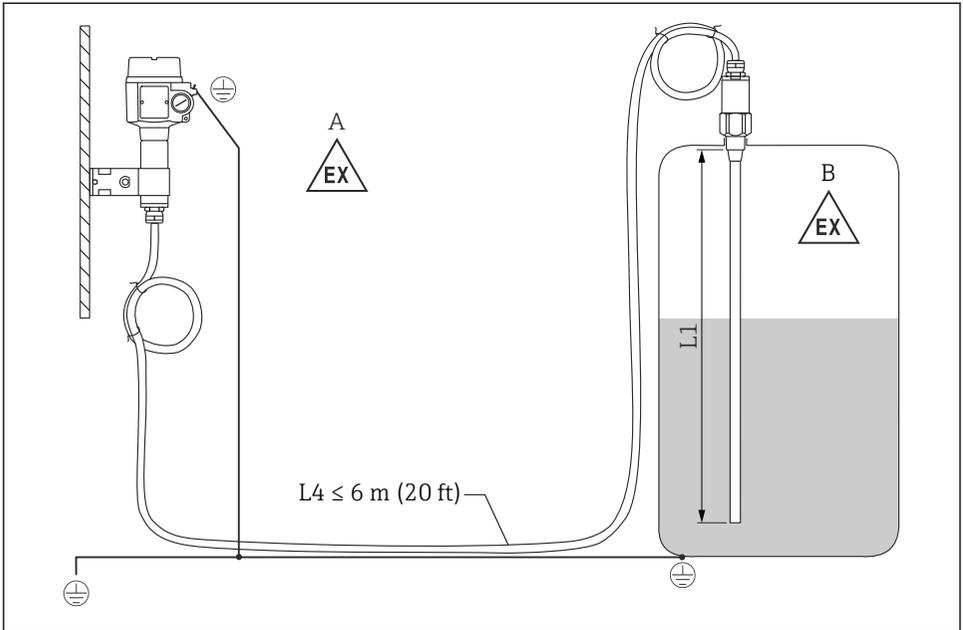
4 Sonde mit Masserohr und inaktiver Länge für Montagegestützen



A0040429

5 Vollisolierte Sonde mit plattiertem Flansch für aggressive Medien

5.3.2 Sonde mit Separatgehäuse



A0040466

6 Anschluss der Sonde und des Separatgehäuses

A Explosionsgefährdete Zone 1

B Explosionsgefährdete Zone 0

L1 Stablänge: maximal 4 m (13 ft)

L4 Kabellänge

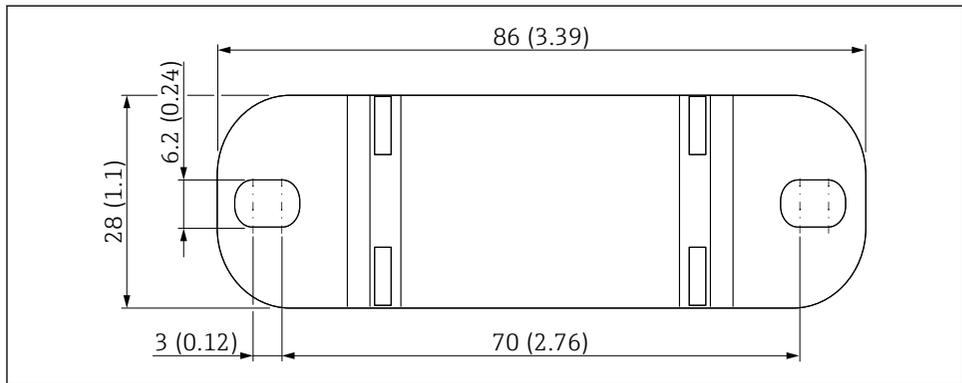


Siehe Betriebsanleitung → 2

Wandhalterung



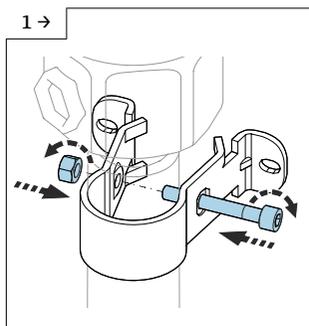
- Im Lieferumfang ist eine Wandhalterung enthalten.
- Die Wandhalterung muss zuerst am Separatgehäuse angeschraubt werden, bevor sie als Bohrschablone verwendet werden kann.
- Der Abstand zwischen den Bohrlöchern wird reduziert, indem die Halterung an das Separatgehäuse angeschraubt wird.



A0033881

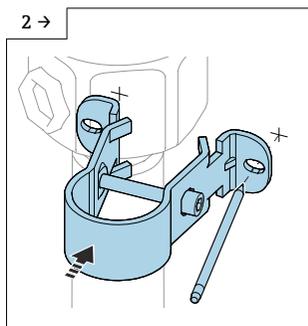
Maßeinheit mm (in)

Wandmontage



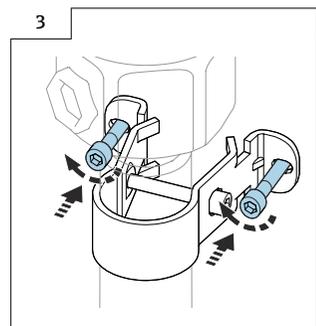
A0042318

- ▶ Wandhalterung auf dem Rohr montieren.



A0042319

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

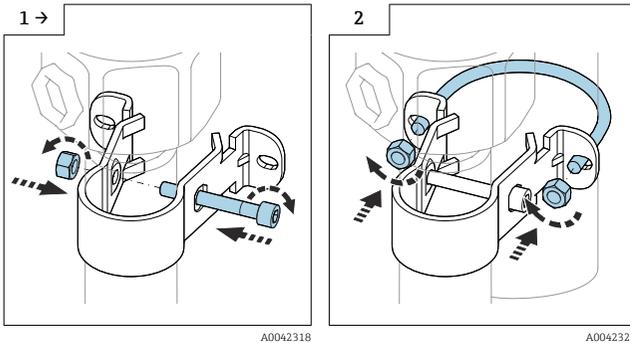


A0042320

- ▶ Separatgehäuse an die Wand schrauben.

Rohrmontage

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



▶ Wandhalterung auf dem Rohr montieren.

▶ Separatgehäuse auf ein Rohr schrauben.

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.

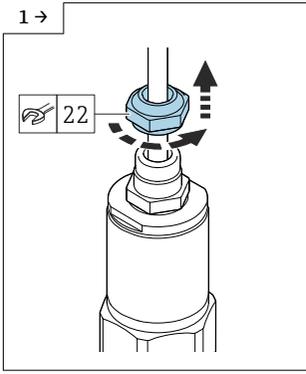
Die maximale Verbindungslänge zwischen der Sonde und dem Separatgehäuse beträgt 6 m (20 ft).

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

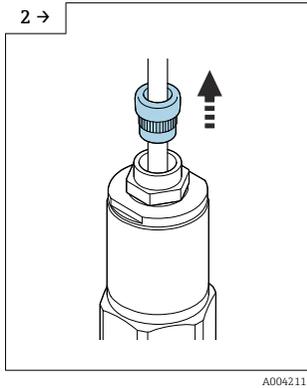
Soll die Kabelverbindung gekürzt oder durch eine Wand geführt werden, ist sie vom Prozessanschluss zu trennen.

Anschlussleitung abziehen

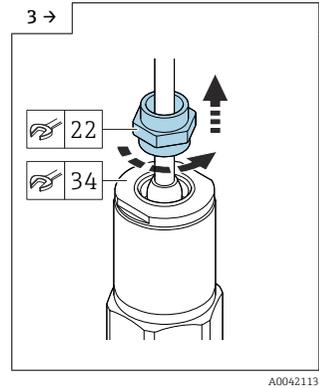
i Sicherstellen, dass sich weder die Anschlussleitung noch die Sonde zusammen mit der Druckschraube drehen.



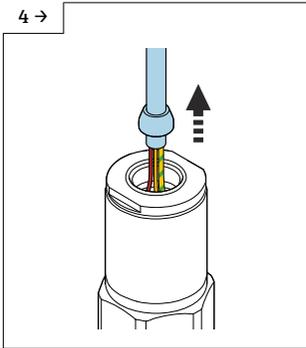
► Druckschraube mit einem Gabelschlüssel AF22 lösen.



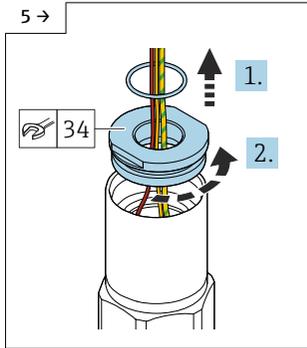
► Dichtung des Messeinsatzes aus der Kabelverschraubung ziehen.



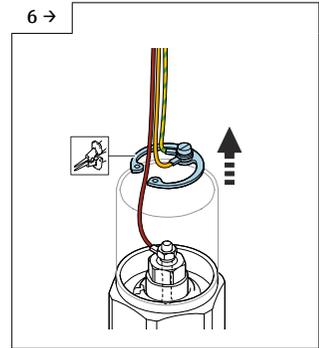
► Adapterscheibe mit einem Gabelschlüssel AF34 blockieren und die Kabelverschraubung mit dem Gabelschlüssel AF22 lösen.



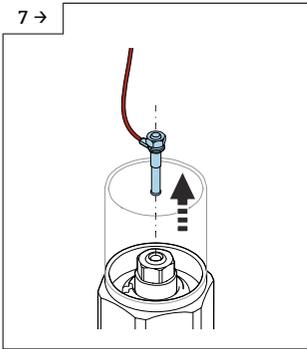
► Kabel mit dem Konus herausziehen.



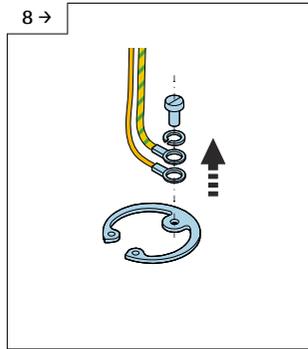
► Dichtung entfernen und Adapterscheibe mit einem Gabelschlüssel AF34 lösen.



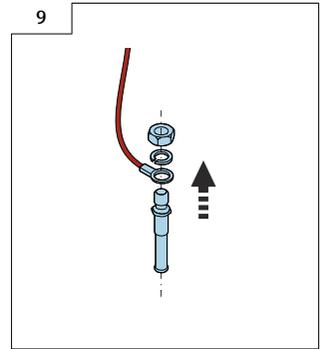
► Sicherungsring mit einer Seegeringzange entfernen.



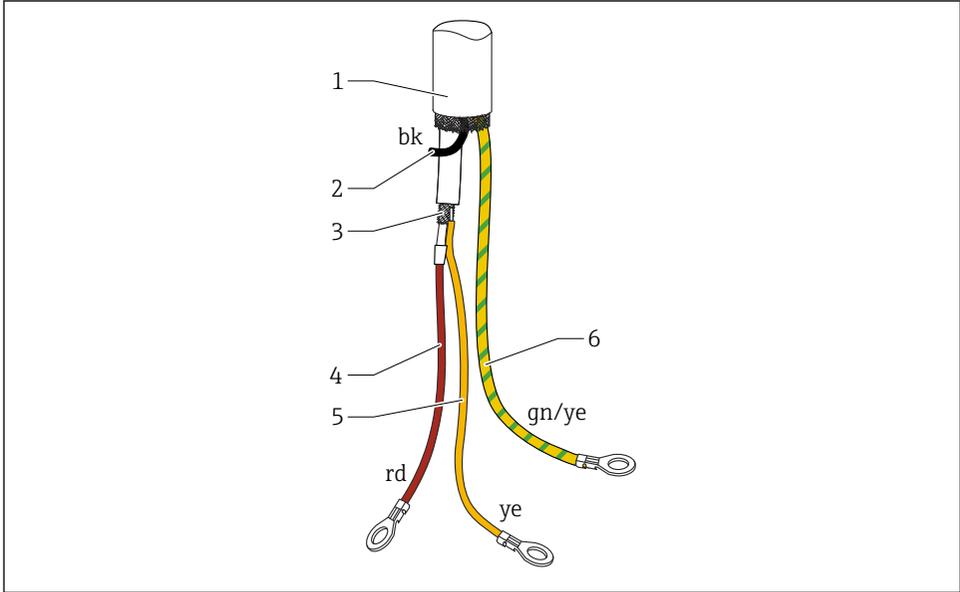
- ▶ Lamellenstecker aus der Buchse entfernen.



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



- ▶ Nutmutter (M4) des Lamellensteckers lösen.



A0040734

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.

5.4 Einbauhinweise

HINWEIS

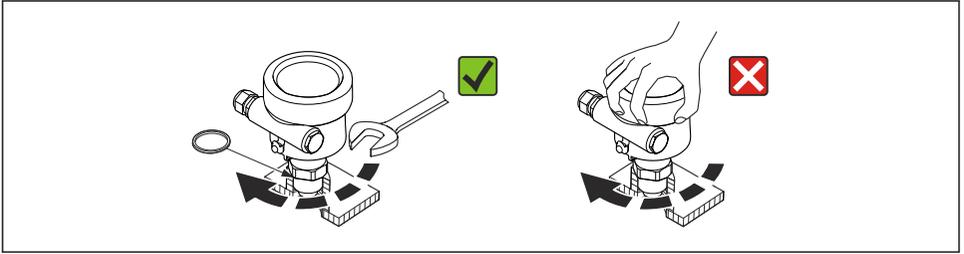
Sondenisolierung während des Einbaus nicht beschädigen!

- ▶ Isolierung des Sondenstabs überprüfen.

HINWEIS

Sonde nicht mithilfe des Sondengehäuses anschrauben!

- ▶ Zum Anschrauben der Sonde einen Gabelschlüssel verwenden.



A0040476

5.4.1 Sondeneinbau

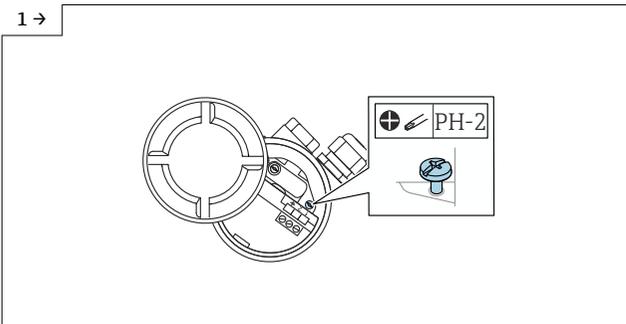
Folgende Sonden können eingebaut werden:

- Sonde mit Gewinde
- Sonde mit Tri-Clamp-Verbindung, Lebensmittelanschluss oder Flansch
- Sonde mit PTFE-plattiertem Flansch

5.4.2 Gehäuse ausrichten

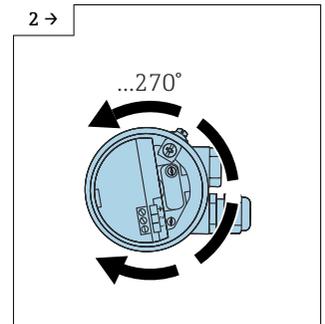
Das Gehäuse kann um 270° gedreht werden, um die Kabeleinführung auszurichten. Um das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern, Anschlussleitung vor der Kabelverschraubung nach unten verlegen und mit einem Kabelbinder sichern. Dies empfiehlt sich insbesondere bei einer Montage im Freien.

Gehäuse ausrichten



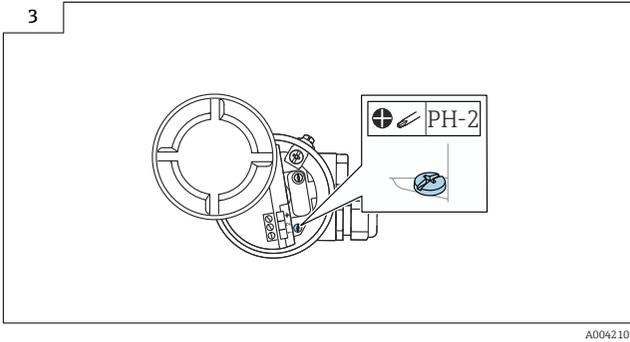
A0042107

- ▶ Klemmverschraubung lösen.



A0042108

- ▶ Gehäuse in der benötigten Position ausrichten.



- ▶ Klemmverschraubung mit einem Anzugsmoment $< 1 \text{ Nm}$ (0,74 lbf ft) festziehen.

i Die Klemmverschraubung zum Ausrichten des Gehäuses T13 befindet sich im Elektronikraum.

5.4.3 Sondengehäuse abdichten

Sicherstellen, dass die Abdeckung abgedichtet ist.

HINWEIS

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

6 Elektrischer Anschluss

i 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

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

Nur die angegebene Kabelverschraubung verwenden.

6.1 Anschlussbedingungen

6.1.1 Potenzialausgleich

⚠ GEFAHR

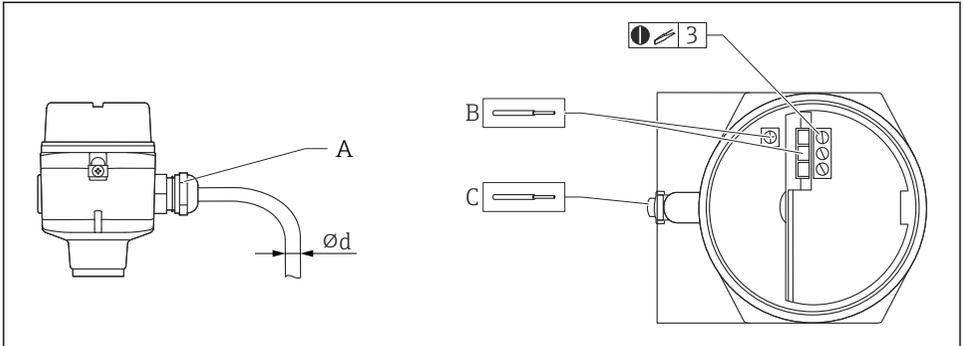
Explosionsgefahr!

- ▶ 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.

6.1.2 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.



A0040478

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

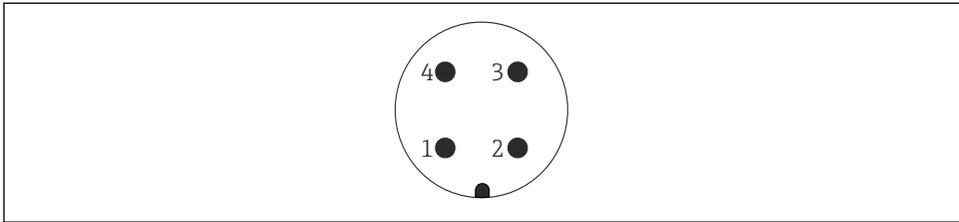
Kabeleinführungen

- 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)

6.1.3 Gerätestecker

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

PIN-Belegung beim Stecker M12



A0011175

- 1 *Positives Potenzial*
- 2 *Nicht verwendet*
- 3 *Negatives Potenzial*
- 4 *Masse*

6.1.4 Versorgungsspannung

Bei allen im Folgenden aufgeführten Spannungswerten handelt es sich um die Klemmenspannung direkt am Gerät:

14,8 V_{DC} vom angeschlossenen Speisegerät

6.2 Verdrahtung und Anschluss

6.2.1 Anschlussraum

Je nach Explosionsschutz ist der Anschlussraum in folgenden Ausführungen erhältlich:

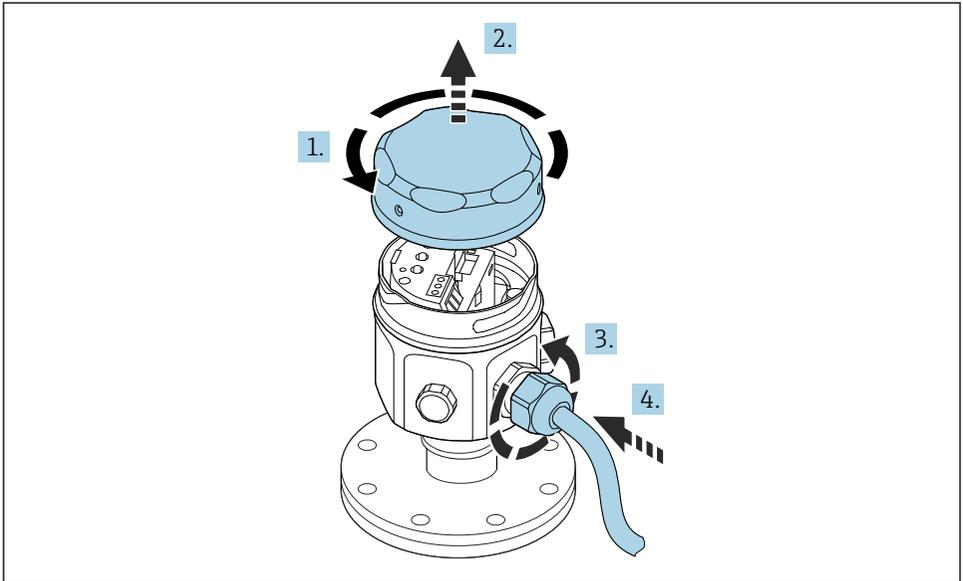
Standardschutz, Ex ia-Schutz

- 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

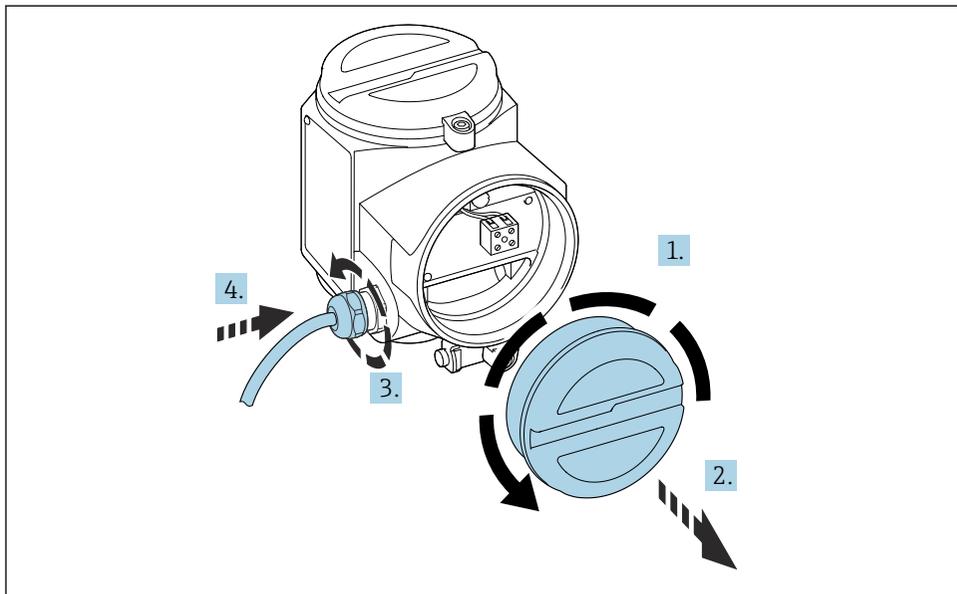
Elektronikeinsatz an die Spannungsversorgung anschließen:



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.

6.2.2 Kabeleinführung

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

6.2.3 Versorgungsspannung

14,8 V_{DC} vom angeschlossenen Speisegerät

6.2.4 Leistungsaufnahme

ca. 150 mW

6.2.5 Stromaufnahme

Maximal 10 mA.

6.2.6 Anschlussklemmenbelegung

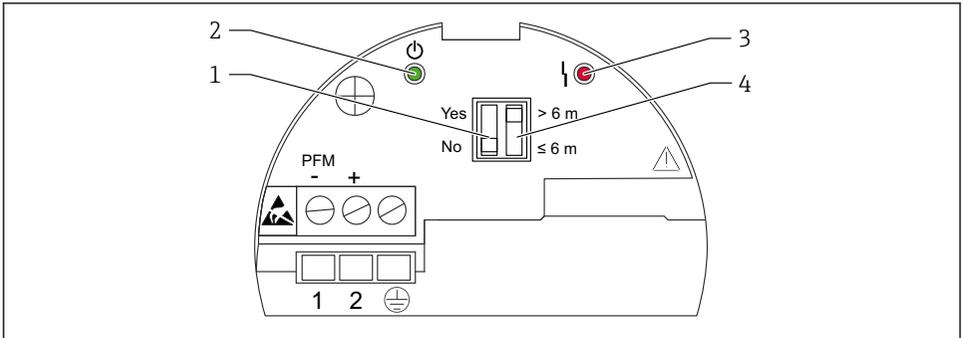
Zweiadrig, PFM



Siehe Betriebsanleitung → 2

7 Bedienungsmöglichkeiten

7.1 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, zeigt sie damit an, dass das Gerät betriebsbereit ist
- 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 Elektronikensatzes liegt außerhalb des zulässigen Temperaturbereichs.
- 2-Positionen-DIP-Schalter "Sondenlänge" (4):
 - Stabsondenlänge ≤ 4 m (13 ft), Messbereich 0 ... 2 000 pF

8 Inbetriebnahme

8.1 Funktionskontrolle



Siehe Betriebsanleitung →  2

8.2 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.

8.3 Gerät konfigurieren



Siehe Betriebsanleitung →  2



71537840

www.addresses.endress.com
