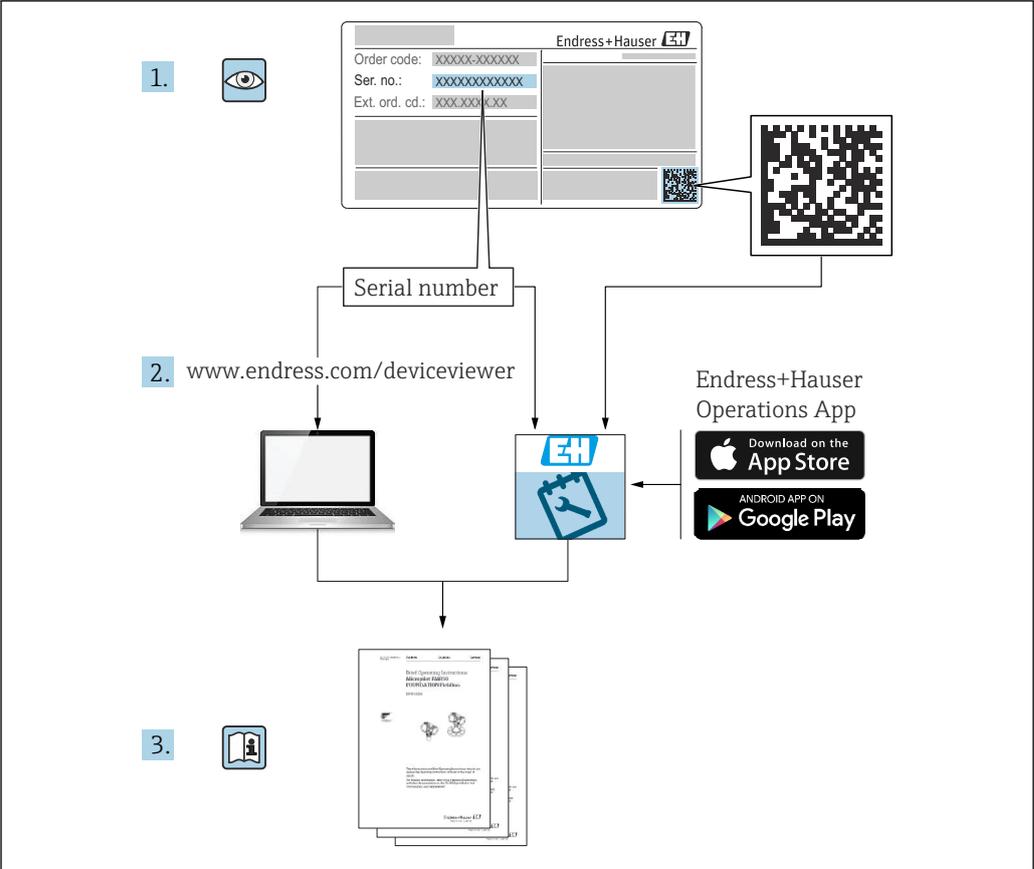


# Betriebsanleitung

## Liquiphant FTL41

Vibronik  
Grenzschalter für Flüssigkeiten





A0023555

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Hinweise zum Dokument</b> .....	<b>5</b>	<b>6.3</b>	Gerät anschließen .....	17
1.1	Dokumentfunktion .....	5	6.3.1	3-Leiter DC-PNP (Elektronikeinsatz FEL42) .....	17
1.2	Symbole .....	5	6.3.2	Allstromanschluss mit Relaisausgang (Elektronikeinsatz FEL44) .....	19
1.2.1	Sicherheitssymbole .....	5	6.3.3	2-Leiter NAMUR > 2,2 mA / < 1,0 mA (Elektronikeinsatz FEL48) .....	21
1.2.2	Elektrische Symbole .....	5	6.3.4	Kabel anschließen .....	23
1.2.3	Werkzeugsymbole .....	5	6.4	Anschlusskontrolle .....	23
1.2.4	Symbole für Informationstypen .....	5			
1.2.5	Symbole in Grafiken .....	6			
<b>2</b>	<b>Grundlegende Sicherheitshinweise</b> ..	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>Bedienungsmöglichkeiten</b> .....	<b>24</b>
2.1	Anforderungen an das Personal .....	6	7.1	Übersicht zu Bedienungsmöglichkeiten .....	24
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	6	7.1.1	Bedienkonzept .....	24
2.2.1	Fehlgebrauch .....	6	7.1.2	Elemente auf dem Elektronikeinsatz .	24
2.3	Arbeitssicherheit .....	6			
2.4	Betriebssicherheit .....	7	<b>8</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>24</b>
2.5	Produktsicherheit .....	7	8.1	Installations- und Funktionskontrolle .....	24
<b>3</b>	<b>Produktbeschreibung</b> .....	<b>7</b>	8.2	Gerät einschalten .....	24
3.1	Produktaufbau .....	8	8.3	Weiterführende Informationen .....	24
<b>4</b>	<b>Warenannahme und Produktidentifi- fizierung</b> .....	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>Diagnose und Störungsbehebung</b> ...	<b>25</b>
4.1	Warenannahme .....	8	9.1	LED am Elektronikeinsatz .....	25
4.2	Produktidentifizierung .....	8	9.2	Firmware-Historie .....	25
4.2.1	Typenschild .....	9	<b>10</b>	<b>Wartung</b> .....	<b>25</b>
4.2.2	Elektronikeinsatz .....	9	10.1	Wartungsarbeiten .....	25
4.2.3	Herstelleradresse .....	9	10.1.1	Reinigung .....	25
4.3	Lagerung und Transport .....	9	<b>11</b>	<b>Reparatur</b> .....	<b>26</b>
4.3.1	Lagerungsbedingungen .....	9	11.1	Allgemeine Hinweise .....	26
4.3.2	Gerät transportieren .....	9	11.1.1	Reparaturkonzept .....	26
<b>5</b>	<b>Montage</b> .....	<b>10</b>	11.1.2	Reparatur von Ex-zertifizierten Gerä- ten .....	26
5.1	Montagebedingungen .....	10	11.2	Ersatzteile .....	26
5.1.1	Schaltpunkt berücksichtigen .....	10	11.3	Rücksendung .....	26
5.1.2	Viskosität berücksichtigen .....	11	11.4	Entsorgung .....	27
5.1.3	Ansatz vermeiden .....	11	<b>12</b>	<b>Zubehör</b> .....	<b>27</b>
5.1.4	Abstand berücksichtigen .....	12	12.1	Wetterschutzhaube für Einkammer Gehäuse Aluminium oder 316L .....	27
5.1.5	Gerät abstützen .....	12	12.2	M12-Buchse .....	27
5.1.6	Einschweißadapter mit Leckageboh- rung .....	13	12.3	Schiebemuffen für drucklosen Betrieb .....	28
5.2	Gerät montieren .....	13	12.4	Hochdruck-Schiebemuffen .....	28
5.2.1	Benötigtes Werkzeug .....	13	12.5	Einschweißadapter .....	30
5.2.2	Einbau .....	13	<b>13</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>31</b>
5.3	Schiebemuffen .....	15	13.1	Eingang .....	31
5.4	Montagekontrolle .....	15	13.1.1	Messgröße .....	31
<b>6</b>	<b>Elektrischer Anschluss</b> .....	<b>16</b>	13.1.2	Messbereich .....	31
6.1	Benötigtes Werkzeug .....	16	13.2	Ausgang .....	31
6.2	Anschlussbedingungen .....	16	13.2.1	Aus- und Eingangsvarianten .....	31
6.2.1	Deckel mit Sicherungsschraube .....	16			
6.2.2	Schutzleiter (PE) anschließen .....	16			

---

13.2.2	Ausgangssignal .....	31
13.2.3	Ex-Anschlusswerte .....	31
13.3	Umgebung .....	32
13.3.1	Umgebungstemperaturbereich .....	32
13.3.2	Lagerungstemperatur .....	32
13.3.3	Relative Luftfeuchte .....	32
13.3.4	Betriebshöhe .....	32
13.3.5	Klimaklasse .....	33
13.3.6	Schutzart .....	33
13.3.7	Schwingungsfestigkeit .....	33
13.3.8	Schockfestigkeit .....	33
13.3.9	Mechanische Belastung .....	33
13.3.10	Verschmutzungsgrad .....	33
13.3.11	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	33
13.4	Prozess .....	34
13.4.1	Prozesstemperaturbereich .....	34
13.4.2	Thermischer Schock .....	34
13.4.3	Prozessdruckbereich .....	34
13.4.4	Prüfdruck .....	35
13.4.5	Messstoffdichte .....	35
13.4.6	Viskosität .....	35
13.4.7	Unterdruckfestigkeit .....	35
13.4.8	Feststoffanteil .....	35
13.5	Weitere technische Daten .....	35

# 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 Symbole

### 1.2.1 Sicherheitssymbole



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

Erdanschluss

Geerdete Klemme, die über ein Erdungssystem geerdet ist.

Schutzerde (PE Protective earth)

Erdungsklemmen, die geerdet sein müssen, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen. Die Erdungsklemmen befinden sich innen und außen am Gerät.

### 1.2.3 Werkzeugsymbole

Schlitz-Schraubendreher

Innensechskant-Schlüssel

Gabelschlüssel

### 1.2.4 Symbole für Informationstypen

Erlaubt

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.

Verboten

Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.

Tipp

Kennzeichnet zusätzliche Informationen

Verweis auf Dokumentation

Verweis auf ein anderes Kapitel

1., 2., 3. Handlungsschritte

### 1.2.5 Symbole in Grafiken

A, B, C ... Ansicht

1, 2, 3 ... Positionsnummern

 Explosionsgefährdeter Bereich

 Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich)

## 2 Grundlegende Sicherheitshinweise

### 2.1 Anforderungen an das Personal

Das Personal muss für seine Tätigkeiten, z. B. Inbetriebnahme oder Wartung, folgende Bedingungen erfüllen:

- ▶ Ausgebildetes Fachpersonal verfügt über Qualifikation, die der Funktion und Tätigkeit entspricht
- ▶ Vom Anlagenbetreiber autorisiert sein
- ▶ Mit nationalen Vorschriften vertraut sein
- ▶ Anweisungen in Anleitung und Zusatzdokumentation lesen und verstehen
- ▶ Anweisungen und Rahmenbedingungen befolgen

### 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Gerät nur für Flüssigkeiten verwenden
- Unsachgemäßer Einsatz führt zu Gefahren
- Einwandfreier Zustand des Geräts für die Betriebszeit muss gewährleistet sein
- Gerät nur für Messstoffe einsetzen, gegen die die prozessberührenden Materialien hinreichend beständig sind
- Entsprechende Grenzwerte des Gerätes nicht über- oder unterschreiten
  -  Weitere Details im Kapitel "Technische Daten"
  -  Siehe Technische Dokumentation

#### 2.2.1 Fehlgebrauch

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

#### Restrisiken

Das Elektronikgehäuse und die darin eingebauten Baugruppen können sich im Betrieb durch Wärmeeintrag aus dem Prozess bis auf 80 °C (176 °F) erwärmen.

Mögliche Verbrennungsgefahr bei Berührung von Oberflächen!

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

Bei Anforderungen an die funktionale Sicherheit gemäß IEC 61508 muss die zugehörige SIL-Dokumentation beachtet werden.

### 2.3 Arbeitssicherheit

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät:

- ▶ Erforderliche persönliche Schutzausrüstung gemäß nationaler Vorschriften tragen.

## 2.4 Betriebssicherheit

Verletzungsgefahr!

- ▶ Gerät nur in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand betreiben.
- ▶ 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 Endress+Hauser halten.

### Reparatur

Um die Betriebssicherheit weiterhin zu gewährleisten:

- ▶ Nur ausdrücklich erlaubte Reparaturen am Gerät ausführen.
- ▶ Nationale Vorschriften bezüglich Reparatur eines elektrischen Geräts beachten.
- ▶ Nur Original-Ersatzteile und Zubehör von Endress+Hauser verwenden.

### Zulassungsrelevanter Bereich

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

- ▶ 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

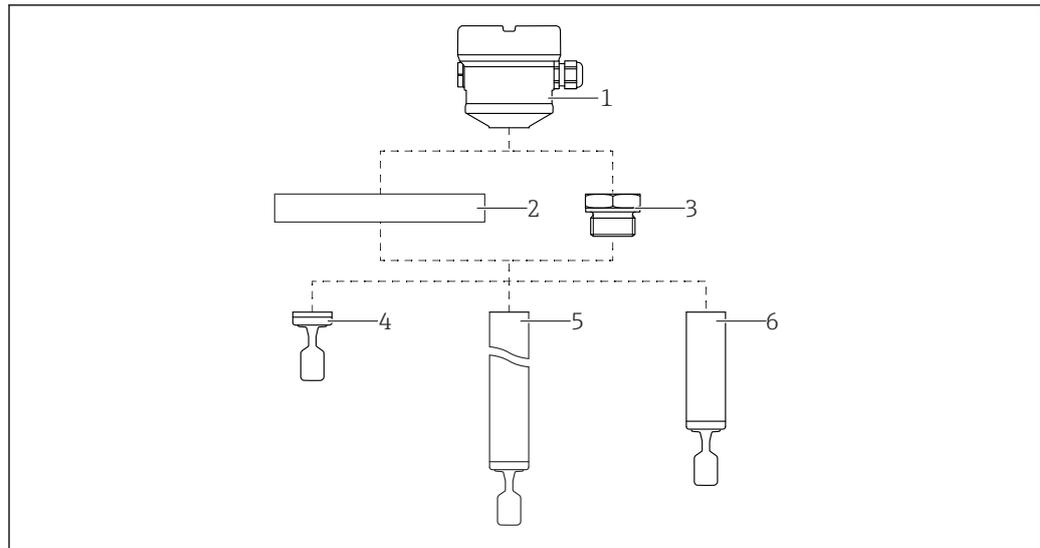
Dieses Gerät ist nach dem Stand der Technik und guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

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

## 3 Produktbeschreibung

Grenzscharter für alle Flüssigkeiten, für Minimum- oder Maximum-Detektion in Tanks, Behältern und Rohrleitungen.

### 3.1 Produktaufbau



A0031825

#### 1 Produktaufbau

- 1 Gehäuse mit Elektroneinsatz und Deckel
- 2 Prozessanschluss Flansch (optional)
- 3 Prozessanschluss (optional)
- 4 Sondenbauart Kompaktversion mit Schwinggabel
- 5 Sondenbauart Rohrverlängerung mit Schwinggabel
- 6 Sondenbauart Kurzrohrversion mit Schwinggabel

## 4 Warenannahme und Produktidentifizierung

### 4.1 Warenannahme

Bei Warenannahme prüfen:

- Bestellcode auf Lieferschein und auf Produktaufkleber identisch?
- Ware unbeschädigt?
- Entsprechen Typenschilddaten den Bestellangaben auf dem Lieferschein?
- Falls erforderlich (siehe Typenschild): Sind die Sicherheitshinweise vorhanden, z. B. XA?

**i** Wenn eine dieser Bedingungen nicht zutrifft, Vertriebsstelle des Herstellers kontaktieren.

### 4.2 Produktidentifizierung

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Geräts zur Verfügung:

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

### 4.2.1 Typenschild

Auf dem Typenschild werden die gesetzlich geforderten und geräterelevanten Informationen abgebildet, zum Beispiel:

- Herstelleridentifikation
- Bestellnummer, erweiterter Bestellcode, Seriennummer
- Technische Daten, Schutzart
- Firmware-Version, Hardware-Version
- Zulassungsrelevante Angaben, Verweis auf Sicherheitshinweise (XA)
- DataMatrix-Code (Informationen zum Gerät)

### 4.2.2 Elektronikeinsatz

 Elektronikeinsatz über den Bestellcode auf dem Typenschild identifizieren.

### 4.2.3 Herstelleradresse

Endress+Hauser SE+Co. KG  
Hauptstraße 1  
79689 Maulburg, Deutschland  
Herstellungsort: Siehe Typenschild.

## 4.3 Lagerung und Transport

### 4.3.1 Lagerungsbedingungen

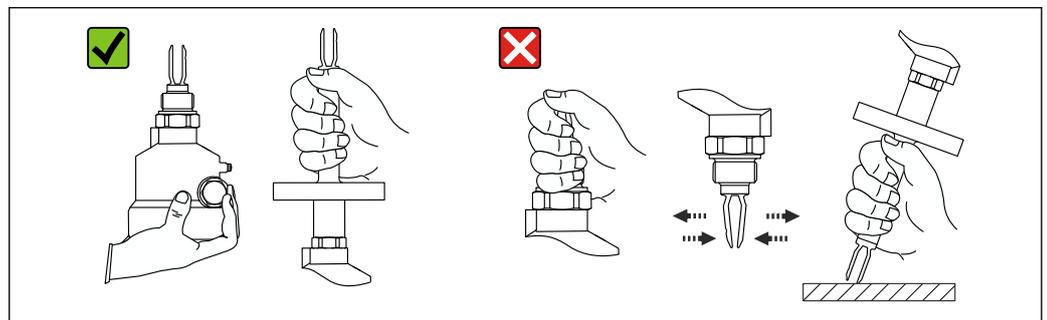
Originalverpackung verwenden.

#### Lagerungstemperatur

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

### 4.3.2 Gerät transportieren

- Gerät in Originalverpackung zur Messstelle transportieren
- Gerät am Gehäuse, Flansch oder Verlängerungsrohr anfassen
- Schwinggabel nicht verbiegen, nicht kürzen, nicht verlängern



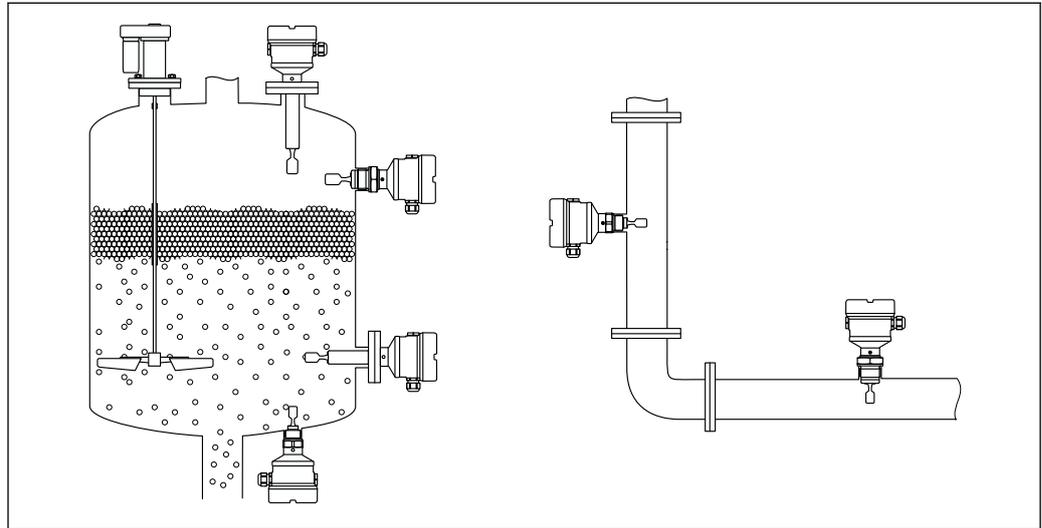
 2 Handhabung beim Transport des Geräts

A0034846

## 5 Montage

### Montagehinweise

- Beliebige Einbaulage für Kompaktversion oder Version mit einer Rohrlänge bis ca. 500 mm (19,7 in)
- Senkrechte Einbaulage von oben für Gerät mit langem Rohr
- Mindestabstand der Schwinggabel zur Tankwand oder zur Rohrwandung: 10 mm (0,39 in)



A0036954

3 Einbaubeispiele für Behälter, Tank oder Rohr

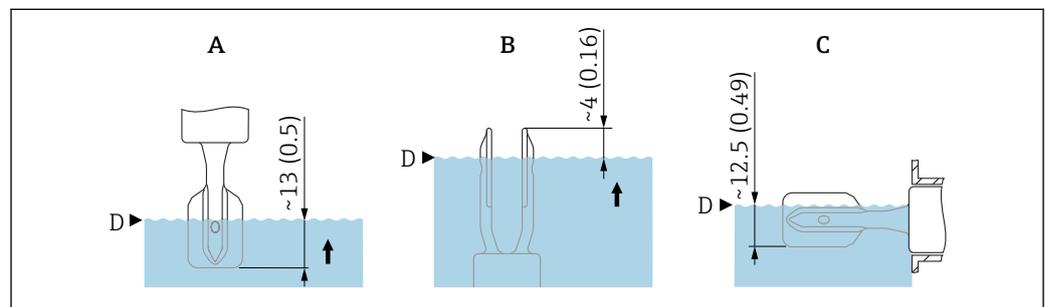
## 5.1 Montagebedingungen

### 5.1.1 Schaltpunkt berücksichtigen

Folgende Angaben sind typische Schaltpunkte, abhängig von der Einbaulage des Grenzsensors.

Wasser +23 °C (+73 °F)

- i** Mindestabstand der Schwinggabel zur Tankwand oder zur Rohrwandung: 10 mm (0,39 in)



A0037915

4 Typische Schaltpunkte. Maßeinheit mm (in)

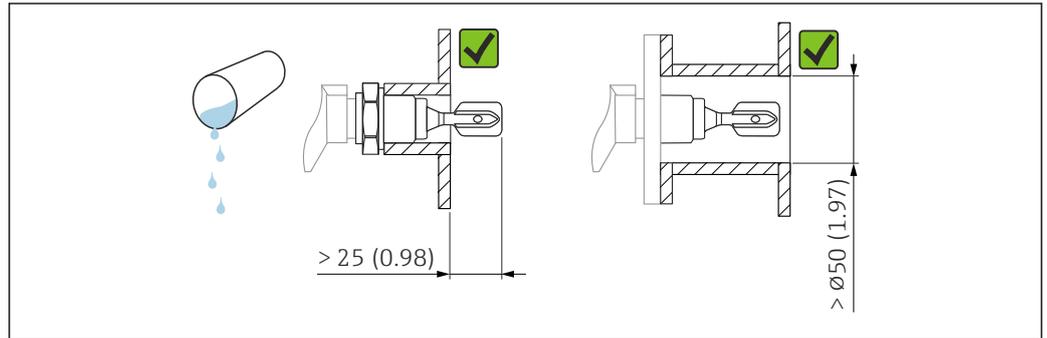
- A Einbau von oben
- B Einbau von unten
- C Einbau von der Seite
- D Schaltpunkt

### 5.1.2 Viskosität berücksichtigen

- i** Viskositätswerte
- Geringe Viskosität:  $< 2\,000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$
  - Hohe Viskosität:  $> 2\,000 \dots 10\,000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$

#### Geringe Viskosität

- i** Geringe Viskosität, z. B. Wasser:  $< 2\,000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$   
Die Schwinggabel innerhalb des Einbaustutzens ist zulässig.



**5** Einbaubeispiel für niedrigviskose Flüssigkeiten. Maßeinheit mm (in)

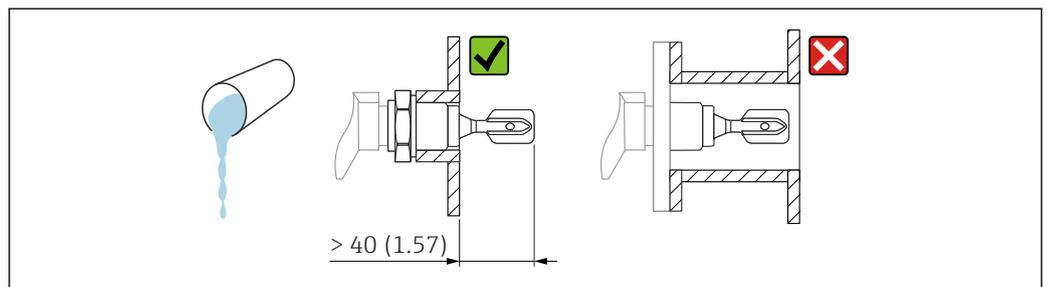
#### Hohe Viskosität

##### HINWEIS

#### Hochviskose Flüssigkeiten können Schaltverzögerungen verursachen.

- ▶ Sicherstellen, dass die Flüssigkeit von der Schwinggabel leicht abfließt.
- ▶ Stutzen entgraten.

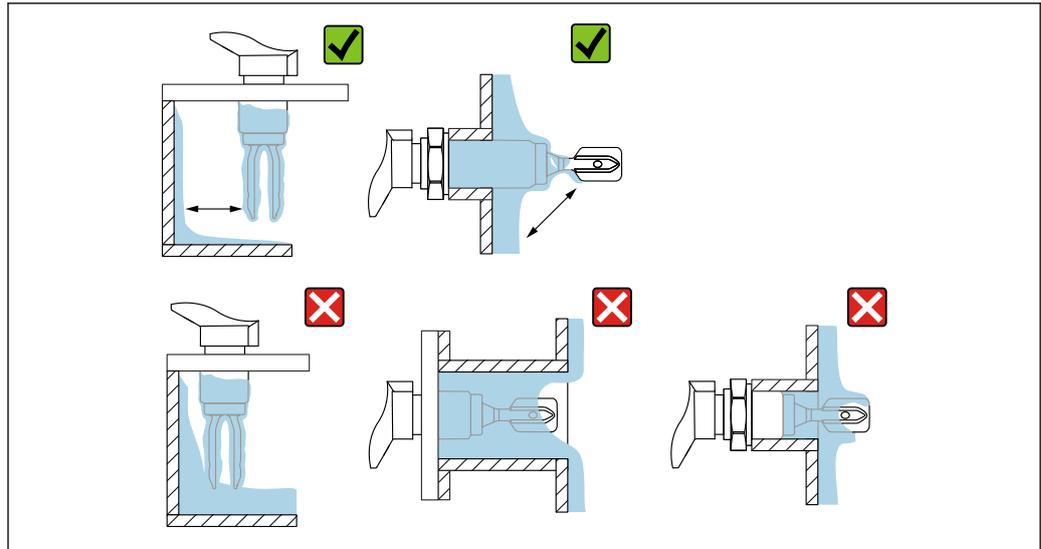
- i** Hohe Viskosität, z. B. zähfließende Öle:  $\leq 10\,000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$   
Die Schwinggabel muss sich außerhalb des Einbaustutzens befinden!



**6** Einbaubeispiel für Flüssigkeit mit hoher Viskosität. Maßeinheit mm (in)

### 5.1.3 Ansatz vermeiden

- Kurze Einbaustutzen verwenden, damit die Schwinggabel frei in den Behälter ragt
- Genügend Abstand zwischen zu erwartendem Füllgutansatz an der Tankwand und Schwinggabel lassen

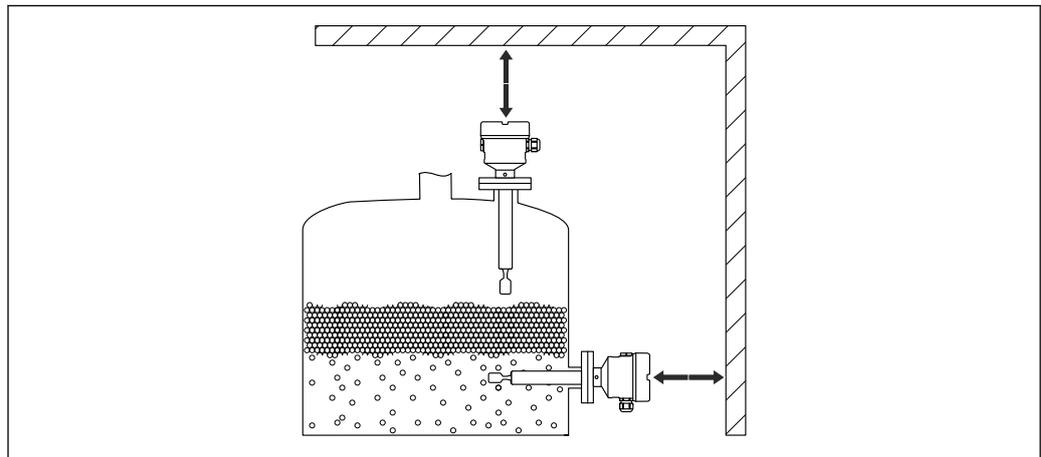


A0033239

7 Einbaubeispiele für hochviskoses Prozessmedium

#### 5.1.4 Abstand berücksichtigen

Außerhalb des Tanks genügend Abstand berücksichtigen für Montage, Anschluss und Einstellungen am Elektronikeinsatz.

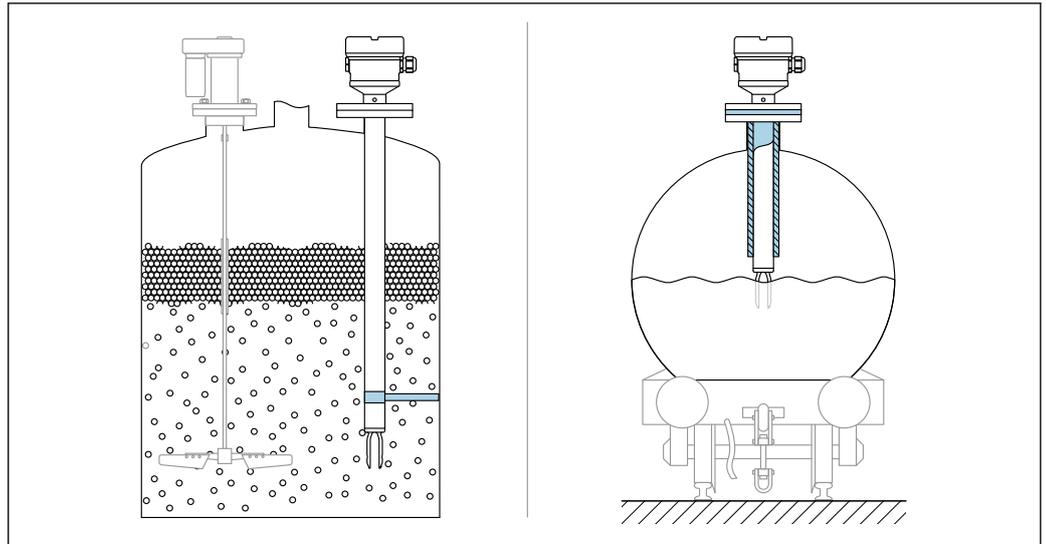


A0033236

8 Abstand berücksichtigen

#### 5.1.5 Gerät abstützen

Bei starker dynamischer Belastung das Gerät abstützen. Maximale seitliche Belastbarkeit der Rohrverlängerungen und Sensoren: 75 Nm (55 lbf ft).



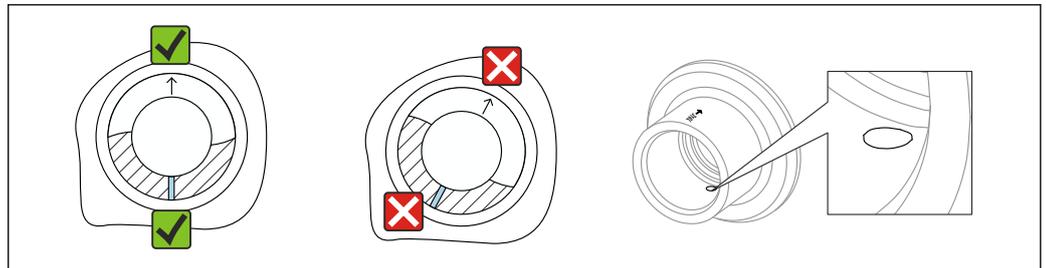
A0031874

9 Beispiele für Abstützung bei dynamischer Belastung

**i** Schiffbauzulassung: Bei Sensorlänge oder Rohrverlängerung ab 1 600 mm (63 in) ist eine Abstützung mindestens alle 1 600 mm (63 in) notwendig.

### 5.1.6 Einschweißadapter mit Leckagebohrung

Einschweißadapter so einschweißen, dass die Leckagebohrung nach unten ausgerichtet ist. Eine Undichtigkeit kann dadurch schnell erkannt werden.



A0039230

10 Einschweißadapter mit Leckagebohrung

## 5.2 Gerät montieren

### 5.2.1 Benötigtes Werkzeug

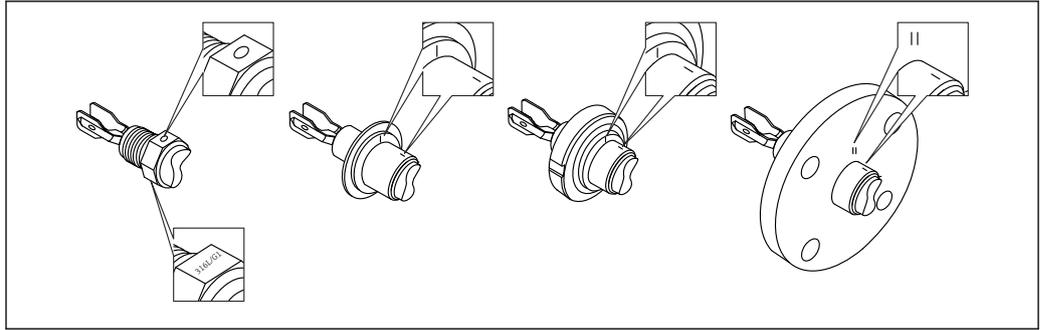
- Gabelschlüssel für Sensormontage
- Innensechskant-Schlüssel für Feststellschraube Gehäuse

### 5.2.2 Einbau

#### Schwinggabel mithilfe der Markierung ausrichten

Die Schwinggabel lässt sich mithilfe der Markierung so ausrichten, dass Medium gut abfließen kann und Ansatz vermieden wird.

Markierungen sind gekennzeichnet am Prozessanschluss durch:  
Materialangabe, Gewindebezeichnung, Kreis, Strich oder Doppelstrich

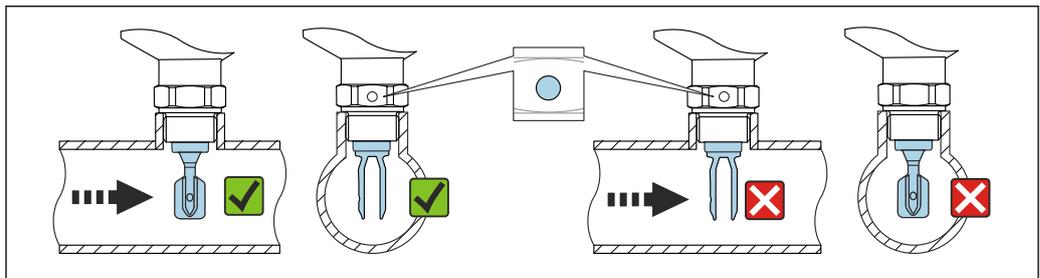


A0039125

11 Stellung der Schwinggabel bei horizontalem Einbau im Behälter mithilfe der Markierung

### In Rohrleitungen einbauen

- Strömungsgeschwindigkeit bis 5 m/s bei Viskosität 1 mPa·s und Dichte 1 g/cm<sup>3</sup> (62,4 lb/ft<sup>3</sup>) (SGU).  
Bei anderen Prozessstoffbedingungen Funktion testen.
- Wenn die Schwinggabel korrekt ausgerichtet ist und die Markierung in Fließrichtung zeigt, wird die Strömung nicht wesentlich behindert.
- Markierung ist im eingebauten Zustand sichtbar

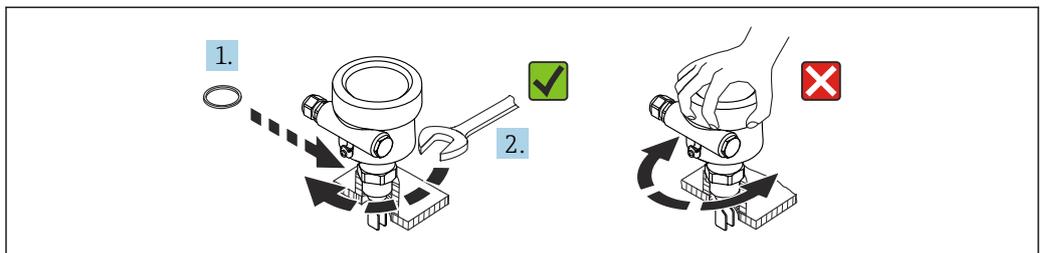


A0034851

12 Einbau in Rohrleitungen (Gabelstellung und Markierung berücksichtigen)

### Gerät einschrauben

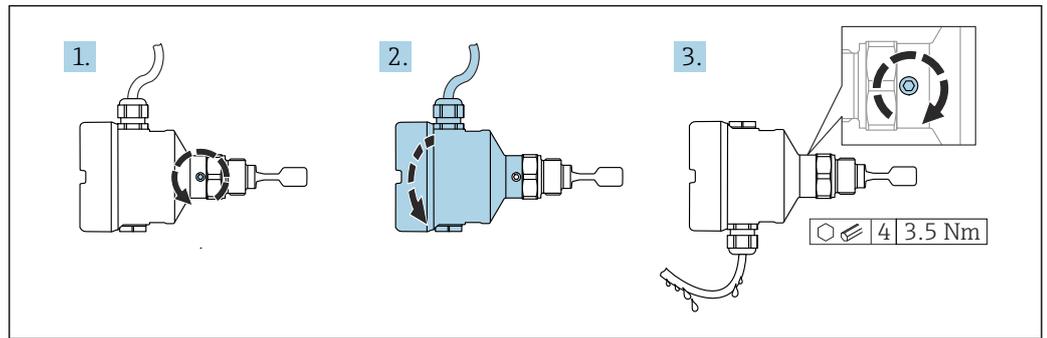
- Nur am Sechskant drehen, 15 ... 30 Nm (11 ... 22 lbf ft)
- Nicht am Gehäuse drehen!



A0034852

13 Gerät einschrauben

### Kabeleinführung ausrichten



14 Gehäuse mit außenliegender Feststellschraube und Abtropfschlaufe

- i** Bei Gehäusen mit Feststellschraube:
- Durch Lösen der Feststellschraube kann das Gehäuse gedreht und das Kabel ausgerichtet werden.
  - Im Auslieferungszustand ist die Feststellschraube nicht angezogen.

1. Außenliegende Feststellschraube lösen (maximal 1,5 Umdrehungen).
2. Gehäuse drehen, Kabeleinführung ausrichten.
  - ↳ Feuchtigkeit im Gehäuse vermeiden, Schlaufe zum Abtropfen lassen.
3. Außenliegende Feststellschraube festdrehen.

#### HINWEIS

##### Gehäuse kann nicht vollständig abgeschraubt werden.

- ▶ Außenliegende Feststellschraube maximal 1,5 Umdrehungen lösen. Bei zu weitem bzw. komplettem Herausdrehen (über den "Anschlagpunkt" der Schraube) können sich Kleinteile (Konterscheibe) lösen und herausfallen.
- ▶ Sicherungsschraube (Innensechskant 4 mm (0,16 in)) mit maximal 3,5 Nm (2,58 lbf ft)  $\pm 0,3$  Nm ( $\pm 0,22$  lbf ft) anziehen.

#### Schließen der Gehäusedeckel

#### HINWEIS

##### Zerstörte Gewinde und Gehäusedeckel durch Verschmutzung!

- ▶ Verschmutzungen (z. B. Sand) am Gewinde der Deckel und Gehäuse entfernen.
- ▶ Wenn weiterhin Widerstand beim Schließen des Deckels besteht, erneut Gewinde auf Verschmutzungen überprüfen.

- i** **Gehäusegewinde**  
Die Gewinde des Elektronik- und Anschlussraums können mit einem Gleitlack beschichtet sein.  
Für alle Gehäusematerialien gilt grundsätzlich:  
**✗ Die Gehäusegewinde nicht schmieren.**

## 5.3 Schiebemuffen

Weitere Details im Kapitel "Zubehör".

## 5.4 Montagekontrolle

- Ist das Gerät unbeschädigt (Sichtkontrolle)?
- Erfüllt das Gerät die Messstellenspezifikationen?

Zum Beispiel:

- Prozesstemperatur
  - Prozessdruck
  - Umgebungstemperatur
  - Messbereich
- Sind Messstellenummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
- Ist das Gerät gegen Nässe und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt?
- Ist das Gerät sachgerecht befestigt?

## 6 Elektrischer Anschluss

### 6.1 Benötigtes Werkzeug

- Schraubendreher für elektrischen Anschluss
- Innensechskant-Schlüssel für Schraube der Deckelsicherung

### 6.2 Anschlussbedingungen

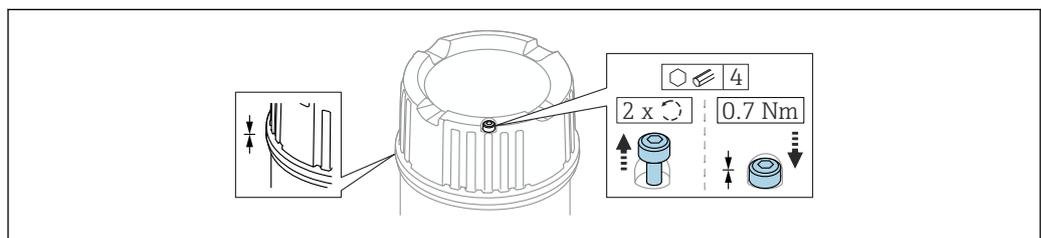
#### 6.2.1 Deckel mit Sicherungsschraube

Bei Geräten für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich mit bestimmter Zündschutzart ist der Deckel durch eine Sicherungsschraube verriegelt.

#### HINWEIS

**Wenn die Sicherungsschraube nicht korrekt positioniert ist, kann der Deckel nicht sicher verriegeln.**

- ▶ Deckel öffnen: Schraube der Deckelsicherung mit maximal 2 Umdrehungen lösen, damit die Schraube nicht herausfällt. Deckel aufschrauben und Deckeldichtung kontrollieren.
- ▶ Deckel schließen: Deckel fest auf das Gehäuse schrauben und auf die Position der Sicherungsschraube achten. Es darf kein Spalt zwischen Deckel und Gehäuse verbleiben.



A0039520

15 Deckel mit Sicherungsschraube

#### 6.2.2 Schutzleiter (PE) anschließen

Der Schutzleiter am Gerät muss nur angeschlossen werden, wenn die Betriebsspannung des Geräts  $\geq 35 V_{DC}$  oder  $\geq 16 V_{ACeff}$  ist.

Beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen ist das Gerät grundsätzlich in den Potentialausgleich der Anlage einzubeziehen, unabhängig von der Betriebsspannung.

- i** Das Kunststoffgehäuse gibt es mit und ohne äußeren Schutzleiter-Anschluss (PE). Wenn die Betriebsspannung des Elektronikinsatzes  $< 35 V$  beträgt, hat das Kunststoffgehäuse keinen äußeren Schutzleiter-Anschluss.

## 6.3 Gerät anschließen



### Gehäusegewinde

Die Gewinde des Elektronik- und Anschlussraums können mit einem Gleitlack beschichtet sein.

Für alle Gehäusematerialien gilt grundsätzlich:

 **Die Gehäusegewinde nicht schmieren.**

### 6.3.1 3-Leiter DC-PNP (Elektronikeinsatz FEL42)

- Dreileiter-Gleichstromausführung
- Schalten der Last über Transistor (PNP) und separaten Anschluss, z. B. in Verbindung mit speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS), DI-Module nach EN 61131-2

#### Versorgungsspannung



**WARNUNG**

#### Nichteinhaltung von vorgeschriebenem Netzgerät.

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

- ▶ Der FEL42 darf nur von Versorgungsgeräten mit einer sicheren galvanischen Trennung gespeist werden, gemäß IEC 61010-1.

$$U = 10 \dots 55 V_{DC}$$



Das Gerät muss von einer Spannungsversorgung gespeist werden, die als "CLASS 2" bzw. "SELV" kategorisiert ist.



Gemäß IEC/EN61010-1 beachten: Für das Gerät einen geeigneten Trennschalter vorsehen und den Strom auf 500 mA begrenzen, z. B. durch Einbauen einer 0,5 A-Sicherung (träge) in den Versorgungsstromkreis.

#### Leistungsaufnahme

$$P < 0,5 \text{ W}$$

#### Stromaufnahme

$$I \leq 10 \text{ mA (ohne Last)}$$

Bei Überlast oder Kurzschluss blinkt die rote LED. Überprüfung auf Überlast oder Kurzschluss im 5 s-Rhythmus.

#### Laststrom

$$I \leq 350 \text{ mA mit Überlast- und Kurzschlusschutz}$$

#### Reststrom

$$I < 100 \mu\text{A (bei gesperrtem Transistor)}$$

#### Restspannung

$$U < 3 \text{ V (bei durchgeschaltetem Transistor)}$$

#### Verhalten Ausgangssignal

- Gut-Zustand: Durchgeschaltet
- Anforderung: Gesperrt
- Alarm: Gesperrt

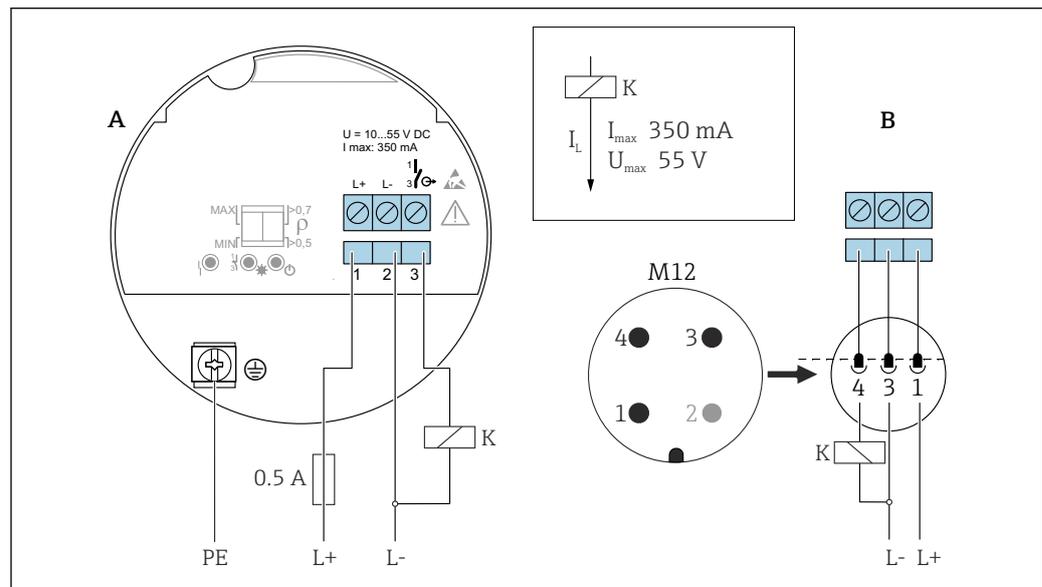
### Klemmen

Klemmen für Leitungsquerschnitt bis zu 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG). Für die Litzen Aderendhülsen verwenden.

### Überspannungsschutz

Überspannungskategorie I

### Klemmenbelegung



16 Klemmenbelegung FEL42

A Klemmenbelegung am Elektronikeinsatz

B Klemmenbelegung am Stecker M12 gemäß Standard EN61131-2



Für kleine DC-Lastströme, z. B. beim Anschluss an eine SPS, den Elektronikeinsatz FEL42 DC PNP verwenden.

Werkstoff Relaiskontakt: Silber/Nickel AgNi 90/10

Beim Anschluss eines Geräts mit hoher Induktivität: Funkenlöschung zum Schutz des Relaiskontakts vorsehen. Eine Feinsicherung, abhängig von der angeschlossenen Last, schützt den Relaiskontakt bei Kurzschluss.

Beide Relaiskontakte schalten simultan.

### Verhalten Ausgangssignal

- Gut-Zustand: Relais angezogen
- Anforderung: Relais abgefallen
- Alarm: Relais abgefallen

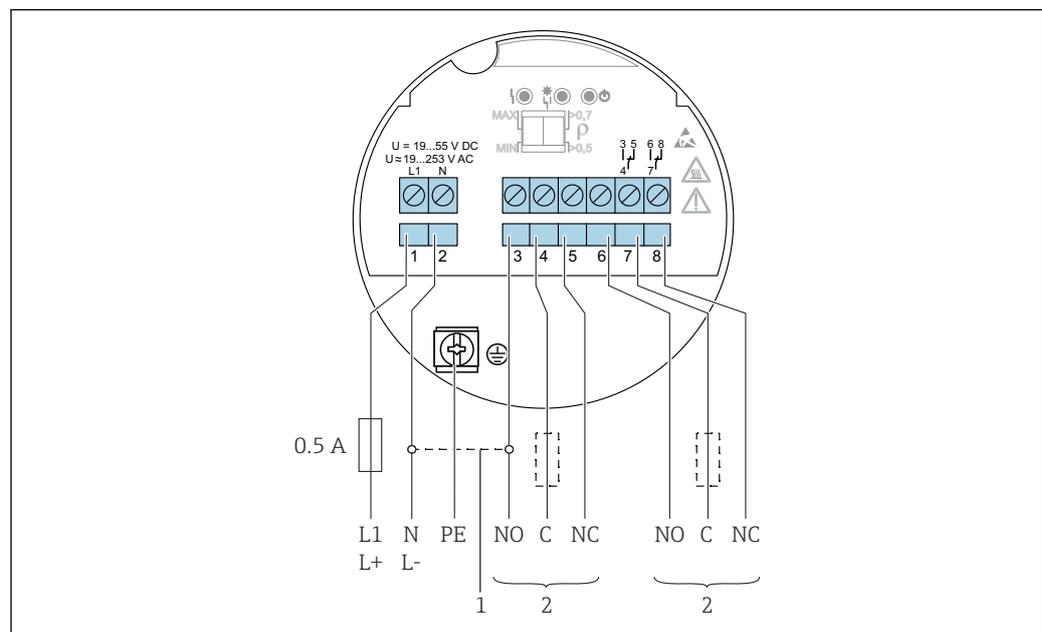
### Klemmen

Klemmen für Leitungsquerschnitt bis zu 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG). Für die Litzen Aderendhülsen verwenden.

### Überspannungsschutz

Überspannungskategorie II

### Klemmenbelegung



A0036057

18 Allstromanschluss mit Relaisausgang, Elektronikeinsatz FEL44

- 1 Im gebrückten Zustand arbeitet der Relaisausgang in Form einer NPN-Logik
- 2 Anschließbare Last

## Verhalten des Schaltausgangs und Signalisierung

		RD	YE	GN	
MAX 		●	☀	☀	
		●	●	☀	
MIN 		●	☀	☀	
		●	●	☀	
		☀	●	☀	

A0033513

19 FEL44 Schaltverhalten, Signalisierung LED

MAXDIP-Schalter zum Einstellen MAX-Sicherheit

MIN DIP-Schalter zum Einstellen MIN-Sicherheit

RD LED rot für Alarm

YE LED gelb Schaltzustand

GN LED grün Betriebszustand, Gerät ein

### 6.3.3 2-Leiter NAMUR > 2,2 mA / < 1,0 mA (Elektronikeinsatz FEL48)

- Zum Anschluss an Trennschaltverstärker nach NAMUR (IEC 60947-5-6), z. B. Nivotester FTL325N von Endress+Hauser
- Zum Anschluss an Trennschaltverstärker nach NAMUR (IEC 60947-5-6) von Drittanbietern ist eine permanente Spannungsversorgung des Elektronikeinsatzes FEL48 zu gewährleisten
- Signalübertragung H-L-Flanke 2,2 ... 3,8 mA / 0,4 ... 1,0 mA nach NAMUR (IEC 60947-5-6) auf Zweidrahtleitung

#### Versorgungsspannung

$$U = 8,2 \text{ V}_{\text{DC}}$$

 Das Gerät muss von einer Spannungsversorgung gespeist werden, die als "CLASS 2" bzw. "SELV" kategorisiert ist.

 Gemäß IEC/EN61010-1 beachten: Für das Gerät einen geeigneten Trennschalter vorsehen.

#### Leistungsaufnahme

$$P < 50 \text{ mW}$$

#### Verhalten Ausgangssignal

- Gut-Zustand: Strom 2,2 ... 3,8 mA
- Anforderung: Strom 0,4 ... 1,0 mA
- Alarm: Strom 0,4 ... 1,0 mA

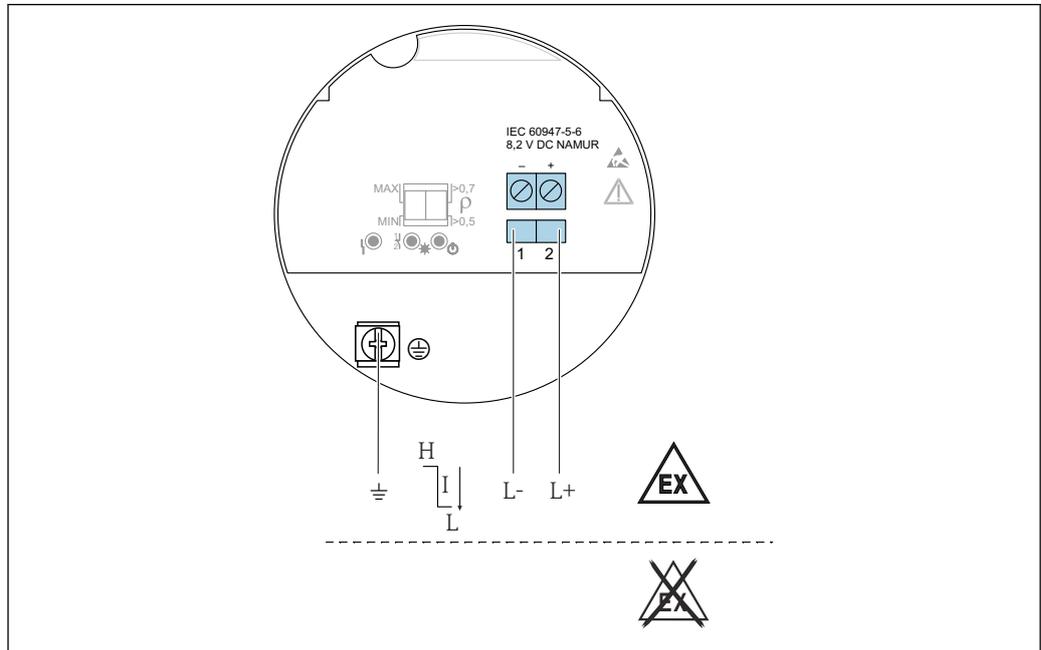
#### Klemmen

Klemmen für Leitungsquerschnitt bis zu 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG). Für die Litzen Aderendhülsen verwenden.

## Überspannungsschutz

Überspannungskategorie I

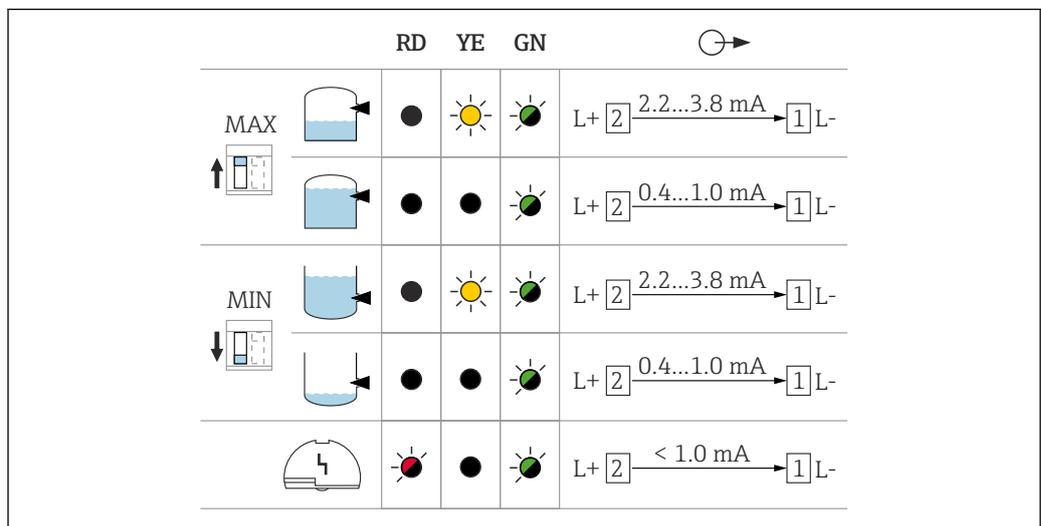
## Klemmenbelegung



A0036058

20 2-Leiter NAMUR  $\geq 2,2 \text{ mA} / \leq 1,0 \text{ mA}$ , Elektronikeinsatz FEL48

## Verhalten des Schaltausgangs und Signalisierung



A0037694

21 FEL48 Schaltverhalten und Signalisierung

MAXDIP-Schalter zum Einstellen MAX-Sicherheit

MIN DIP-Schalter zum Einstellen MIN-Sicherheit

RD LED rot für Alarm

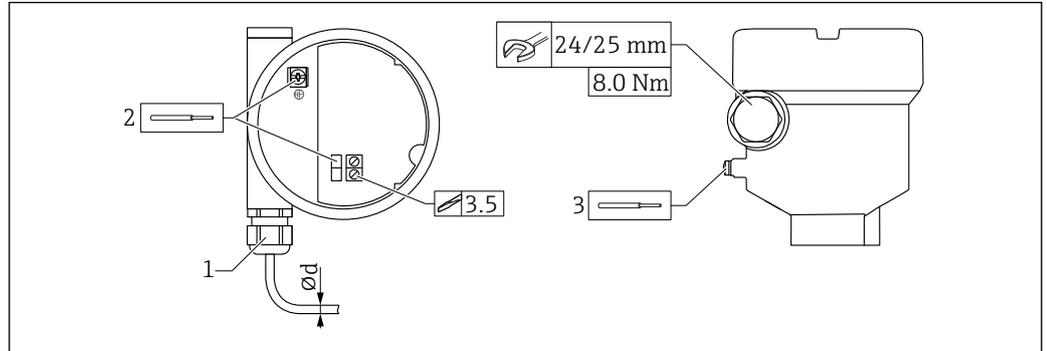
YE LED gelb Schaltzustand

GN LED grün Betriebszustand, Gerät ein

### 6.3.4 Kabel anschließen

#### Benötigtes Werkzeug

- Schlitzschraubendreher (0,6 mm x 3,5 mm) für Anschlussklemmen
- Geeignetes Werkzeug mit Schlüsselweite SW24/25 (8 Nm (5,9 lbf ft)) für Kabelverschraubung M20



22 Beispiel Verschraubung mit Kabeldurchführung, Elektrikeinsatz mit Anschlussklemmen

- 1 Verschraubung M20 (mit Kabeldurchführung), Beispiel
  - 2 Leiterquerschnitt maximal 2,5 mm<sup>2</sup> (AWG14), Erdungsklemme innen im Gehäuse + Anschlussklemmen an der Elektronik
  - 3 Leiterquerschnitt maximal 4,0 mm<sup>2</sup> (AWG12), Erdungsklemme außen am Gehäuse (Beispiel Kunststoffgehäuse mit äußeren Schutzleiter-Anschluss (PE))
- ∅d Vernickeltes Messing 7 ... 10,5 mm (0,28 ... 0,41 in),  
Kunststoff 5 ... 10 mm (0,2 ... 0,38 in),  
Edelstahl 7 ... 12 mm (0,28 ... 0,47 in)

#### **i** Bei Verwendung der Verschraubung M20 beachten

Nach der Kabeleinführung:

- Verschraubung kontern
- Überwurfmutter der Verschraubung anziehen mit 8 Nm (5,9 lbf ft)
- Beigelegte Verschraubung in das Gehäuse einschrauben mit 3,75 Nm (2,76 lbf ft)

## 6.4 Anschlusskontrolle

- Sind Gerät oder Kabel unbeschädigt (Sichtkontrolle)?
- Erfüllen die verwendeten Kabel die Anforderungen?
- Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?
- Sind die Kabelverschraubungen montiert und fest angezogen?
- Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild überein?
- Keine Verpolung, Anschlussbelegung korrekt?
- Wenn Versorgungsspannung vorhanden: Leuchtet die grüne LED?
- Sind alle Gehäusedeckel montiert und fest angezogen?
- Optional: Deckel mit Deckelsicherungsschraube angezogen?

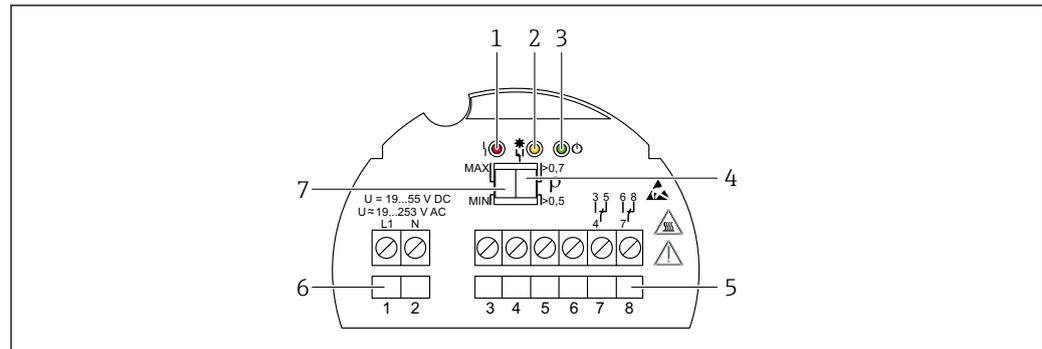
## 7 Bedienungsmöglichkeiten

### 7.1 Übersicht zu Bedienungsmöglichkeiten

#### 7.1.1 Bedienkonzept

Bedienung mit DIP-Schaltern auf dem Elektronikeinsatz

#### 7.1.2 Elemente auf dem Elektronikeinsatz



23 Beispiel Elektronikeinsatz FEL44

- 1 LED rot, für Warnung oder Alarm
- 2 LED gelb, Schaltzustand
- 3 LED grün, Betriebszustand (LED grün leuchtet = Gerät ein)
- 4 DIP-Schalter zum Einstellen der Dichte 0,7 oder 0,5
- 5 Anschlussklemmen Relaiskontakt
- 6 Anschlussklemmen Versorgung
- 7 DIP-Schalter Einstellen MAX/MIN Sicherheit

## 8 Inbetriebnahme

### 8.1 Installations- und Funktionskontrolle

Vor Inbetriebnahme der Messstelle prüfen, ob die Montage- und Anschlusskontrolle durchgeführt wurde.

- Montagekontrolle
- Anschlusskontrolle

### 8.2 Gerät einschalten

Während der Einschaltzeit ist der Geräte-Ausgang im sicherheitsgerichteten Zustand oder wenn vorhanden im Alarm-Zustand.

Maximal 3 s nach Einschalten des Geräts ist der Ausgang im korrekten Zustand.

### 8.3 Weiterführende Informationen

- Weiterführende Informationen und aktuell verfügbare Dokumentationen auf der Endress+Hauser- Internetseite: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Downloads.

## 9 Diagnose und Störungsbehebung

Das Gerät zeigt Warnungen und Störungen über die LEDs am Elektronikeinsatz an. Alle Warnungen und Störungen des Geräts dienen nur der Information und erfüllen keine Sicherheitsfunktion. Das Gerät verhält sich entsprechend der Diagnosemeldung gemäß Warnung oder Störung.

Das Gerät verhält sich konform zur NAMUR Empfehlung NE131 "NAMUR-Standardgerät Anforderungen an Feldgeräte für Standardanwendungen".

### 9.1 LED am Elektronikeinsatz

#### **LED grün leuchtet nicht**

Mögliche Ursache: Keine Spannungsversorgung

Fehlerbehebung: Stecker, Kabel und Spannungsversorgung prüfen

#### **LED rot blinkt**

Mögliche Ursache: Überlast oder Kurzschluss im Laststromkreis

Fehlerbehebung: Kurzschluss beheben

Maximalen Laststrom auf unter 350 mA reduzieren

#### **LED rot leuchtet dauerhaft**

Mögliche Ursache: Interner Sensorfehler oder Elektronikfehler

Fehlerbehebung: Gerät austauschen

### 9.2 Firmware-Historie

#### **V01.01.zz (01.2019)**

- Gültig für Elektronikeinsätze: FEL41, FEL44, FEL48
- Gültig ab Dokumentation: BA01893F/00/DE/01.19
- Änderungen: keine; 1. Version (Original Software)

## 10 Wartung

Keine speziellen Wartungsarbeiten sind erforderlich.

### 10.1 Wartungsarbeiten

#### 10.1.1 Reinigung

Einsatz und Reinigung mit abrasiven Medien ist nicht zulässig. Materialabtrag an der Schwinggabel kann zum Funktionsausfall führen.

- Schwinggabel bei Bedarf reinigen
- Reinigung auch im eingebauten Zustand möglich, z. B. CIP Cleaning in Place und SIP Sterilization in Place

# 11 Reparatur

## 11.1 Allgemeine Hinweise

### 11.1.1 Reparaturkonzept

Endress+Hauser Reparaturkonzept

- Geräte sind modular aufgebaut
- Reparaturen können durch den Kunden durchgeführt werden

 Weitere Informationen über Service und Ersatzteile, Endress+Hauser Vertriebsstelle kontaktieren.

### 11.1.2 Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten

#### **WARNUNG**

#### **Einschränkung der elektrischen Sicherheit durch falsche Reparatur!**

Explosionsgefahr!

- ▶ Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten durch den Service des Herstellers oder durch sachkundiges Personal gemäß den nationalen Vorschriften durchführen lassen.
- ▶ Entsprechende einschlägige Normen, nationale Ex-Vorschriften, Sicherheitshinweise und Zertifikate beachten.
- ▶ Nur Original-Ersatzteile des Herstellers verwenden.
- ▶ Gerätebezeichnung auf dem Typenschild beachten. Nur Teile durch gleiche Teile ersetzen.
- ▶ Reparaturen gemäß Anleitung durchführen.
- ▶ Nur der Service des Herstellers ist berechtigt, ein zertifiziertes Gerät in eine andere zertifizierte Variante umzubauen.

## 11.2 Ersatzteile

- Einige austauschbare Geräte-Komponenten sind durch ein Ersatzteiltypenschild gekennzeichnet. Dieses enthält Informationen zum Ersatzteil.
- Im *W@M Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)) werden alle Ersatzteile zum Gerät inklusive Bestellcode aufgelistet und lassen sich bestellen. Wenn vorhanden steht auch die dazugehörige Einbauanleitung zum Download zur Verfügung.

 Geräte-Seriennummer oder QR-Code:  
Befindet sich auf dem Geräte- und Ersatzteil-Typenschild.

## 11.3 Rücksendung

Die Anforderungen für eine sichere Rücksendung können je nach Gerätetyp und landesspezifischer Gesetzgebung unterschiedlich sein.

1. Informationen auf der Internetseite einholen:  
<http://www.endress.com/support/return-material>  
↳ Region wählen.
2. Das Gerät bei einer Reparatur, Werkskalibrierung, falschen Lieferung oder Bestellung zurücksenden.

## 11.4 Entsorgung

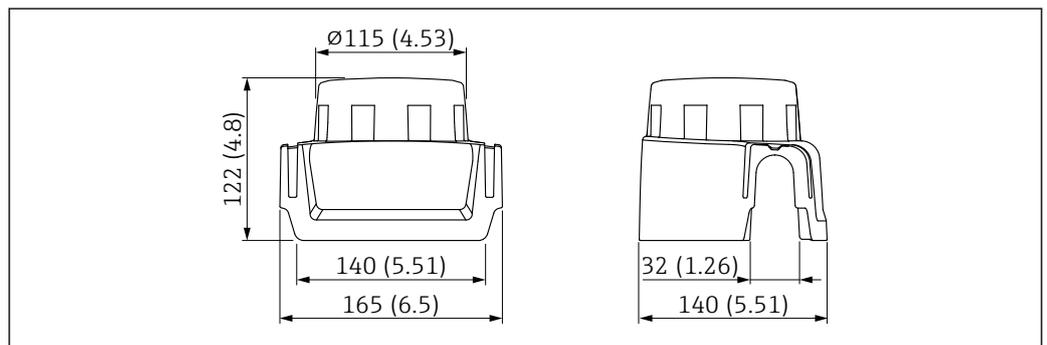


Gemäß der Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) ist das Produkt mit dem abgebildeten Symbol gekennzeichnet, um die Entsorgung von WEEE als unsortierten Hausmüll zu minimieren. Gekennzeichnete Produkte nicht als unsortierter Hausmüll entsorgen, sondern zu den gültigen Bedingungen an den Hersteller zurückgeben.

## 12 Zubehör

### 12.1 Wetterschutzhaube für Einkammer Gehäuse Aluminium oder 316L

- Material: Kunststoff
- Bestellnummer: 71438291



24 Wetterschutzhaube für Einkammer Gehäuse Aluminium oder 316L. Maßeinheit mm (in)

### 12.2 M12-Buchse

**i** Die aufgeführten M12-Buchsen sind für den Einsatz im Temperaturbereich  $-25 \dots +70 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-13 \dots +158 \text{ }^{\circ}\text{F}$ ) geeignet.

#### M12-Buchse IP69

- Einseitig konfektioniert
- Abgewinkelt
- 5 m (16 ft) Kabel PVC (orange)
- Nutmutter 316L (1.4435)
- Griffkörper: PVC
- Bestellnummer: 52024216

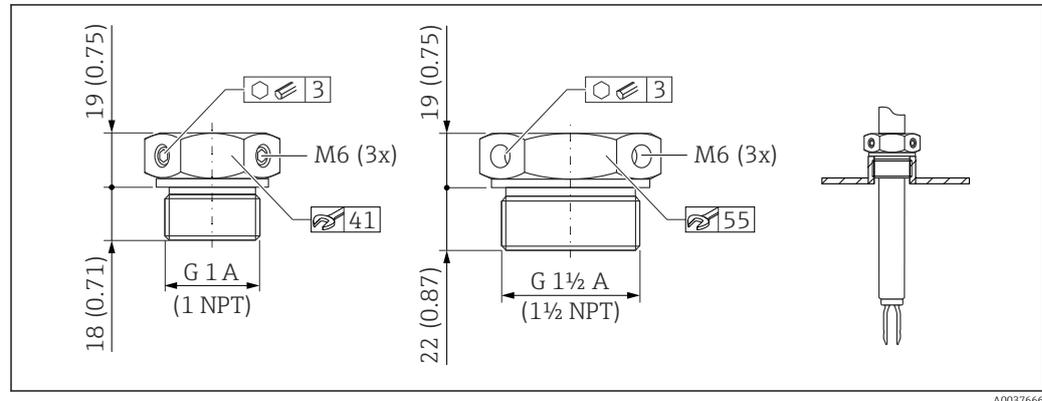
#### M12-Buchse IP67

- Abgewinkelt
- 5 m (16 ft) Kabel PVC (grau)
- Nutmutter Cu Sn/Ni
- Griffkörper: PUR
- Bestellnummer: 52010285

## 12.3 Schiebemuffen für drucklosen Betrieb

**i** Nicht geeignet für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.

Schaltpunkt stufenlos einstellbar.



**25** Schiebemuffen für drucklosen Betrieb  $p_e = 0 \text{ bar}$  (0 psi). Maßeinheit mm (in)

G 1, DIN ISO 228/I

- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 0,21 kg (0,46 lb)
- Bestellnummer: 52003978
- Bestellnummer: 52011888, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

NPT 1, ASME B 1.20.1

- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 0,21 kg (0,46 lb)
- Bestellnummer: 52003979
- Bestellnummer: 52011889, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

G 1½, DIN ISO 228/I

- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 0,54 kg (1,19 lb)
- Bestellnummer: 52003980
- Bestellnummer: 52011890, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

NPT 1½, ASME B 1.20.1

- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 0,54 kg (1,19 lb)
- Bestellnummer: 52003981
- Bestellnummer: 52011891, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

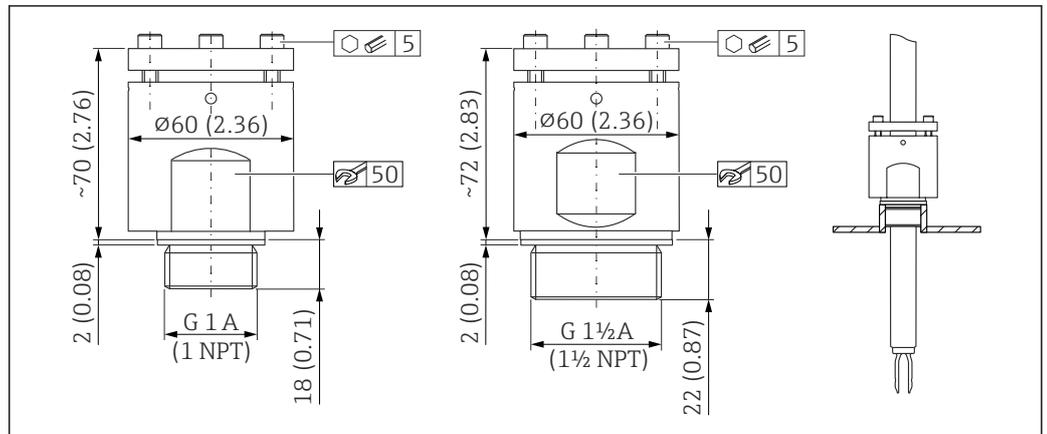
**i** Ausführliche Informationen und Dokumentationen sind verfügbar:

- Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser- Internetseite [www.endress.com](http://www.endress.com)
- Endress+Hauser-Vertriebszentrale [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

## 12.4 Hochdruck-Schiebemuffen

**i** Geeignet für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.

- Schalterpunkt stufenlos einstellbar
- Dichtungspackung aus Graphit
- Dichtung aus Graphit als Ersatzteil erhältlich 71078875
- Bei G 1, G 1½: Dichtung im Lieferumfang enthalten



26 Hochdruck-Schiebemuffen. Maßeinheit mm (in)

#### G 1, DIN ISO 228/I

- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 1,13 kg (2,49 lb)
- Bestellnummer: 52003663
- Bestellnummer: 52011880, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

#### G 1, DIN ISO 228/I

- Material: AlloyC22
- Gewicht: 1,13 kg (2,49 lb)
- Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material
- Bestellnummer: 71118691

#### NPT 1, ASME B 1.20.1

- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 1,13 kg (2,49 lb)
- Bestellnummer: 52003667
- Bestellnummer: 52011881, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

#### NPT 1, ASME B 1.20.1

- Material: AlloyC22
- Gewicht: 1,13 kg (2,49 lb)
- Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material
- Bestellnummer: 71118694

#### G 1½, DIN ISO 228/1

- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 1,32 kg (2,91 lb)
- Bestellnummer: 52003665
- Bestellnummer: 52011882, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

#### G 1½, DIN ISO 228/1

- Material: AlloyC22
- Gewicht: 1,32 kg (2,91 lb)
- Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material
- Bestellnummer: 71118693

NPT 1½, ASME B 1.20.1

- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 1,32 kg (2,91 lb)
- Bestellnummer: 52003669
- Bestellnummer: 52011883, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

NPT 1½, ASME B 1.20.1

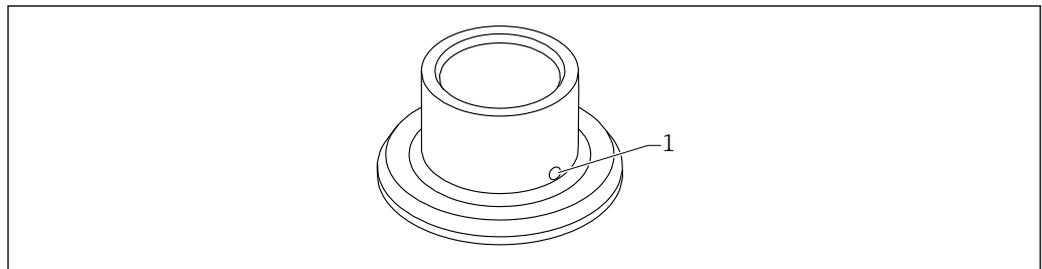
- Material: AlloyC22
- Gewicht: 1,32 kg (2,91 lb)
- Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material
- Bestellnummer: 71118695

 Ausführliche Informationen und Dokumentationen sind verfügbar:

- Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser- Internetseite [www.endress.com](http://www.endress.com)
- Endress+Hauser-Vertriebszentrale [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

## 12.5 Einschweißadapter

Für den Einbau in Behältern oder Rohrleitungen stehen verschiedene Einschweißadapter zur Verfügung. Die Adapter werden optional mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 EN10204 angeboten.



A0023557

 27 Einschweißadapter (exemplarische Ansicht)

1 Leckagebohrung

### Einschweißadapter G 1:

FDA gelistete Materialien gemäß 21 CFR Part 175-178

- Ø53 Montage am Rohr
- Ø60 Frontbündige Montage am Behälter

### Einschweißadapter G ¾:

FDA gelistete Materialien gemäß 21 CFR Part 175-178

Ø55 Frontbündige Montage

Einschweißadapter so einschweißen, dass die Leckagebohrung nach unten ausgerichtet ist. Eine Undichtigkeit kann dadurch schnell erkannt werden.

 Detaillierte Informationen, siehe "Technische Information" TI00426F (Einschweißadapter, Prozessadapter und Flansche)

Im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)) verfügbar.

## 13 Technische Daten

### 13.1 Eingang

#### 13.1.1 Messgröße

Füllhöhe (Grenzstand), MAX- oder MIN-Sicherheit

#### 13.1.2 Messbereich

Abhängig von der Einbaustelle und der bestellten Rohrverlängerung  
Maximale Sensorlänge 6 m (20 ft)

### 13.2 Ausgang

#### 13.2.1 Aus- und Eingangsvarianten

##### Elektronikeinsätze

##### 3-Leiter DC-PNP (FEL42)

- Dreileiter-Gleichstromausführung
- Schalten der Last über Transistor (PNP) und separaten Anschluss, z. B. in Verbindung mit speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS)

##### Allstromanschluss Relaisausgang (FEL44)

Schalten der Lasten über 2 potentialfreie Umschaltkontakte

##### 2-Leiter NAMUR > 2,2 mA / < 1,0 mA (FEL48)

- Für separates Schaltgerät
- Signalübertragung H-L-Flanke 2,2 ... 3,8 mA / 0,4 ... 1,0 mA nach EN 60947-5-6 (NAMUR) auf Zweidrahtleitung

#### 13.2.2 Ausgangssignal

##### Schaltausgang

Voreingestellte Schaltverzögerungszeiten für die Grenzschnalter sind für folgende Bereiche bestellbar:

- 0,5 s beim Bedecken und 1,0 s beim Freiwerden der Schwinggabel (Werkseinstellung)
- 0,25 s beim Bedecken und 0,25 s beim Freiwerden der Schwinggabel
- 1,5 s beim Bedecken und 1,5 s beim Freiwerden der Schwinggabel
- 5,0 s beim Bedecken und 5,0 s beim Freiwerden der Schwinggabel

#### 13.2.3 Ex-Anschlusswerte

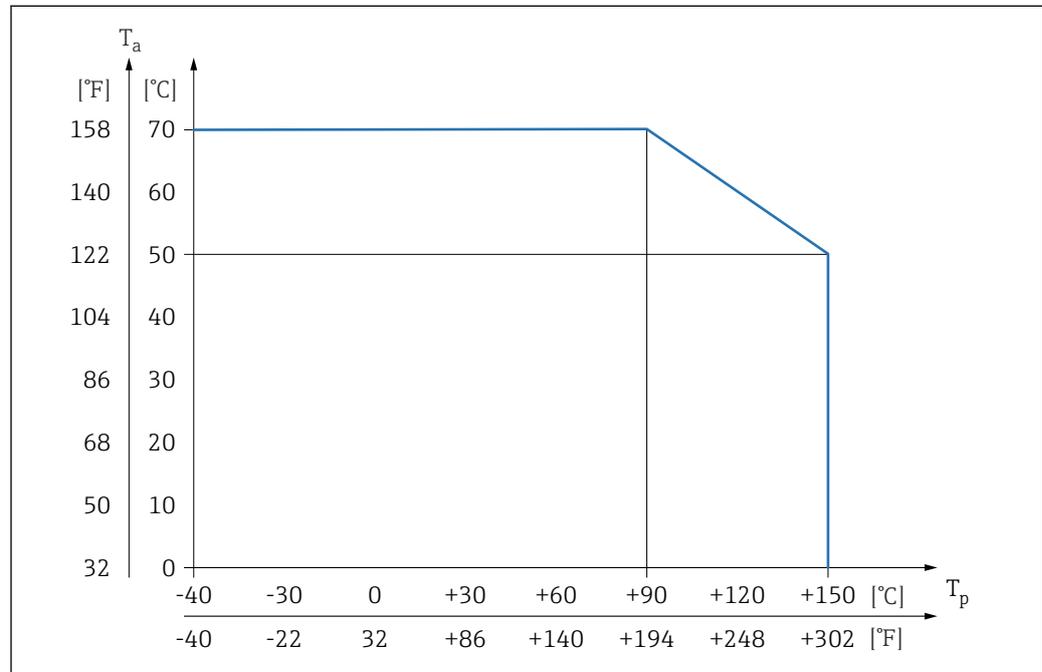
Siehe Sicherheitshinweise (XA): Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten sind in separaten Ex-Dokumentationen aufgeführt und stehen im Download-Bereich der Endress+Hauser Website zur Verfügung. Die Ex-Dokumentation liegt allen Ex-Geräten standardmäßig bei.

## 13.3 Umgebung

### 13.3.1 Umgebungstemperaturbereich

-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)

Die minimal zulässige Umgebungstemperatur des Kunststoffgehäuses ist begrenzt auf -20 °C (-4 °F), für Nordamerika gilt 'indoor use'.



A0038718

■ 28 Bei FEL44 und Prozesstemperatur  $T_p > 90$  °C max. Laststrom 4 A

Bei Betrieb im Freien mit starker Sonneneinstrahlung:

- Gerät an schattiger Stelle montieren
- Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden, insbesondere in wärmeren Klimaregionen
- Wetterschutzhaube verwenden, als Zubehör bestellbar

### Explosionsgefährdeter Bereich

Im explosionsgefährdeten Bereich kann die zulässige Umgebungstemperatur abhängig von den Zonen und Gasgruppen eingeschränkt sein. Angaben in der Ex-Dokumentation (XA) beachten.

### 13.3.2 Lagerungstemperatur

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

### 13.3.3 Relative Luftfeuchte

Betrieb bis zu 100 %. Nicht in kondensierender Atmosphäre öffnen.

### 13.3.4 Betriebshöhe

Nach IEC 61010-1 Ed.3:

- Bis 2 000 m (6 500 ft) über Normalnull
- Erweiterbar bis 3 000 m (9 800 ft) über Normalnull bei Verwendung eines Überspannungsschutzes (OVP)

### 13.3.5 Klimaklasse

Nach IEC 60068-2-38 Prüfung Z/AD

### 13.3.6 Schutzart

Prüfung gemäß IEC 60529 und NEMA 250

IP68 Testbedingung: 1,83 m H<sub>2</sub>O für 24 h

#### Gehäuse

Siehe Kabeleinführungen

#### Kabeleinführungen

- Verschraubung M20, Kunststoff, IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- Verschraubung M20, Messing vernickelt, IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- Gewinde G ½, NPT ½, NPT ¾ IP66/68 NEMA Type 4X/6P

Schutzart für Stecker M12

- Bei geschlossenem Gehäuse und eingestecktem Anschlusskabel: IP66/67 NEMA Type 4X
- Bei geöffnetem Gehäuse oder nicht eingestecktem Anschlusskabel: IP20, NEMA Type 1

#### HINWEIS

#### Stecker M12: Verlust der IP Schutzklasse durch falsche Montage!

- ▶ Die Schutzart gilt nur, wenn das verwendete Anschlusskabel eingesteckt und festgeschraubt ist.
- ▶ Die Schutzart gilt nur, wenn das verwendete Anschlusskabel gemäß IP67 NEMA Type 4X spezifiziert ist.

 Wenn die Ausführung "Stecker M12" als elektrischer Anschluss gewählt wird, dann gilt **IP66/67 NEMA TYPE 4X** für alle Gehäusetypen.

### 13.3.7 Schwingungsfestigkeit

Nach IEC60068-2-64-2008

$a(\text{RMS}) = 50 \text{ m/s}^2$ ,  $f = 5 \dots 2000 \text{ Hz}$ ,  $t = 3 \text{ Achsen} \times 2 \text{ h}$

### 13.3.8 Schockfestigkeit

Nach IEC60068-2-27-2008:  $300 \text{ m/s}^2 [= 30 g_n] + 18 \text{ ms}$

$g_n$ : Normfallbeschleunigung aufgrund der Erdanziehung

### 13.3.9 Mechanische Belastung

Bei starker dynamischer Belastung das Gerät abstützen. Maximale seitliche Belastbarkeit der Rohrverlängerungen und Sensoren: 75 Nm (55 lbf ft).

 Weitere Details im Kapitel "Gerät abstützen".

### 13.3.10 Verschmutzungsgrad

Verschmutzungsgrad 2

### 13.3.11 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

- Elektromagnetische Verträglichkeit nach EN 61326-Serie und NAMUR-Empfehlung EMV (NE21)
- Die Anforderungen der EN 61326-3-1 werden erfüllt

## 13.4 Prozess

### 13.4.1 Prozesstemperaturbereich

-40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)

Druck- und Temperaturabhängigkeit beachten,  Kapitel "Prozessdruckbereich der Sensoren".

### 13.4.2 Thermischer Schock

≤ 120 K/s

### 13.4.3 Prozessdruckbereich

PN: 40 bar (580 psi)

#### **WARNUNG**

**Der maximale Druck für das Gerät ist abhängig vom druckschwächsten Glied der ausgewählten Komponenten. Das heißt, neben dem Sensor ist auch der Prozessanschluss zu beachten.**

- ▶ Druckangaben,  Technische Information, Kapitel "Konstruktiver Aufbau".
- ▶ Gerät nur innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen betreiben!
- ▶ Die Druckgeräterichtlinie (2014/68/EU) verwendet die Abkürzung "PS". Die Abkürzung "PS" entspricht dem MWP (Maximum working pressure/max. Betriebsdruck) des Geräts.

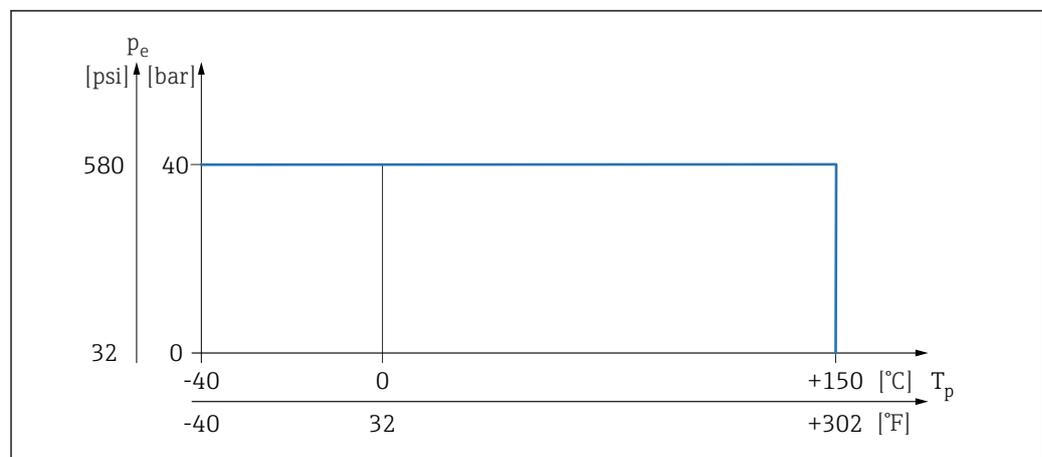
Zugelassene Druckwerte der Flansche bei höheren Temperaturen, aus folgenden Normen entnehmen:

- pR EN 1092-1: Der Werkstoff 1.4435 ist in seiner Festigkeit-Temperatur-Eigenschaft identisch mit 1.4404, der in der EN 1092-1 Tab. 18 unter 13E0 eingruppiert ist. Die chemische Zusammensetzung der beiden Werkstoffe kann identisch sein.
- ASME B 16.5
- JIS B 2220

Es gilt jeweils der niedrigste Wert aus den Derating-Kurven des Geräts und des ausgewählten Flansches.

 Kanadische CRN-Zulassung: Weitere Details über die maximalen Druckwerte sind im Downloadbereich der Produktseite unter: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Downloads.

#### Prozessdruckbereich der Sensoren



 29 Prozesstemperatur FTL41

A0038719

### 13.4.4 Prüfdruck

PN = 40 bar (580 psi): Prüfdruck =  $1,5 \cdot \text{PN}$  maximal 60 bar (870 psi) abhängig vom gewählten Prozessanschluss

Während der Druckprüfung ist die Gerätefunktion eingeschränkt.

Die mechanische Dichtigkeit ist bis zum 1,5-fachen des Prozessnennendrucks PN gewährleistet.

### 13.4.5 Messstoffdichte

**Flüssigkeiten mit Dichte  $> 0,7 \text{ g/cm}^3$  (43,7 lb/ft<sup>3</sup>)**

Schalterstellung  $> 0,7 \text{ g/cm}^3$  (43,7 lb/ft<sup>3</sup>), Auslieferungszustand

**Flüssigkeiten mit Dichte  $0,5 \text{ g/cm}^3$  (31,2 lb/ft<sup>3</sup>)**

Schalterstellung  $> 0,5 \text{ g/cm}^3$  (31,2 lb/ft<sup>3</sup>), über DIP-Schalter einstellbar

**Flüssigkeiten mit Dichte  $> 0,4 \text{ g/cm}^3$  (25,0 lb/ft<sup>3</sup>)**

- Optional bestellbar
- Fest eingestellter Wert, der nicht veränderbar ist.  
Die Funktion des DIP-Schalters ist unterbrochen.

### 13.4.6 Viskosität

$\leq 10000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$

### 13.4.7 Unterdruckfestigkeit

Bis Vakuum



In Vakuum-Verdampfungsanlagen die Dichteeinstellung  $0,4 \text{ g/cm}^3$  (25,0 lb/ft<sup>3</sup>) wählen.

### 13.4.8 Feststoffanteil

$\varnothing \leq 5 \text{ mm}$  (0,2 in)

## 13.5 Weitere technische Daten



Technische Information TI01402F.

Aktuelle Technische Information: Endress+Hauser-Internetseite: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Downloads.



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

---