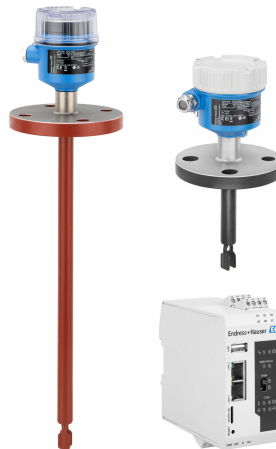


# Kurzanleitung Liquiphant FTL62 Dichte mit Dichterechner QML51

Vibronik  
Dichtemessung für Flüssigkeiten



Diese Kurzanleitung ersetzt nicht die Betriebsanleitung. Weitere Informationen zum Produkt siehe:

- [www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)
- Smartphone/Tablet: Endress+Hauser Operations App



# 1 Hinweise zum Dokument

## 1.1 Dokumentfunktion

Die Anleitung liefert alle wesentlichen Informationen von der Warenannahme bis zur Erstinbetriebnahme.

## 1.2 Symbole

### 1.2.1 Warnhinweissymbole

#### **GEFAHR**

Bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.

#### **WARNUNG**

Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.

#### **VORSICHT**

Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.

#### **HINWEIS**

Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, kann das Produkt oder etwas in seiner Umgebung beschädigt werden.

### 1.2.2 Elektrische Symbole

 Erdanschluss


Geerdete Klemme, die über ein Erdungssystem geerdet ist.

 Schutz Erde (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)

## 1.3 Dokumentation



Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:

- *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): Seriennummer vom Typenschild eingeben
- *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder Matrixcode auf dem Typenschild einscannen

### 1.3.1 Standarddokumentation

#### Dokumenttyp Betriebsanleitung (BA)

Installation und Erstinbetriebnahme – Enthält alle Funktionen im Bedienmenü, die für eine gewöhnliche Messaufgabe benötigt werden. Darüber hinaus gehende Funktionen sind nicht enthalten.

#### Dokumenttyp Kurzanleitung (KA)

Schnell zum 1. Messwert – Beinhaltet alle wesentlichen Informationen von der Warenannahme bis zum elektrischen Anschluss.

#### Dokumenttyp Sicherheitshinweise, Zertifikate

Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise bei, z. B. XA. Die Dokumentationen sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung. Auf dem Typenschild ist angegeben, welche Sicherheitshinweise (XA) für das jeweilige Gerät relevant sind.

### 1.3.2 Geräteabhängige Zusatzdokumentation

#### Betriebsanleitung

BA02545S: Dichterechner QML51

#### Sonderdokumentation

- BA02545S: Dichterechner QML51
- BA02600F: FTL63 Dichte mit Dichterechner QML51
- SD03498S: OPC-UA-Server
- SD03501S: Modbus TCP Server
- SD01622P: Einschweißadapter (Einbauanleitung)
- TI00426F: Einschweißadapter, Prozessadapter und Flansche (Übersicht)

## 1.4 Eingetragene Marken

### **Modbus®**

Eingetragene Marke der SCHNEIDER AUTOMATION, INC.

### **OPC UA**

Eingetragene Marke der OPC Foundation, Scottsdale, Arizona, USA

### **HART®**

Eingetragene Marke der FieldComm Group, Austin, Texas, USA

## 2 Grundlegende Sicherheitshinweise

### 2.1 Anforderungen an das Personal


Das Personal muss für seine Tätigkeiten folgende Bedingungen erfüllen:

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

### 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das in dieser Anleitung beschriebene Gerät ist nur für die Füllstandsmessung von Flüssigkeiten bestimmt.

Entsprechende Grenzwerte des Geräts nicht über- oder unterschreiten

 Siehe Technische Dokumentation

#### **Fehlgebrauch**

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

Mechanische Beschädigung vermeiden:

- ▶ Geräteoberflächen nicht mit spitzen oder harten Gegenständen bearbeiten oder reinigen.

Klärung bei Grenzfällen:

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

#### **Restrisiken**

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

Mögliche Verbrennungsgefahr bei Berührung von Oberflächen!

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

## 2.3 Sicherheit am Arbeitsplatz

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät:

- ▶ Erforderliche persönliche Schutzausrüstung gemäß nationalen Vorschriften tragen.

## 2.4 Betriebssicherheit

Beschädigung des Geräts!

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

### Konfiguration, Prüfungen und Wartungsarbeiten am Gerät

Während Konfiguration, Prüfungen und Wartungsarbeiten am Gerät kann die Prozesssicherheit gefährdet sein.

- ▶ Alternative Aufsichtsmaßnahmen ergreifen, um die Betriebs- und Prozesssicherheit zu gewährleisten.

### 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

Das 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 Anbringung der CE-Kennzeichnung bestätigt der Hersteller diesen Sachverhalt.

## 2.6 IT-Sicherheit

Eine Gewährleistung seitens des Herstellers ist nur gegeben, wenn das Produkt gemäß der Betriebsanleitung installiert und eingesetzt wird. Das Produkt verfügt über Sicherheitsmechanismen, um es gegen versehentliche Veränderung der Einstellungen zu schützen.

IT-Sicherheitsmaßnahmen gemäß dem Sicherheitsstandard des Betreibers, die das Produkt und dessen Datentransfer zusätzlich schützen, sind vom Betreiber selbst zu implementieren.

## 3 Produktbeschreibung

Messaufnehmer Liquiphant FTL62 mit Elektronikeinsatz FEL60D

Für Dichtemessung von flüssigen Medien in Verbindung mit dem Dichterechner QML51. Auch geeignet für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich.

Unterschiedliche Beschichtungen (Kunststoff oder Email) bieten hohen Korrosionsschutz für Anwendungen in aggressiven Medien.

### 3.1 Messprinzip

**Das Messsystem besteht aus den Hauptkomponenten:**

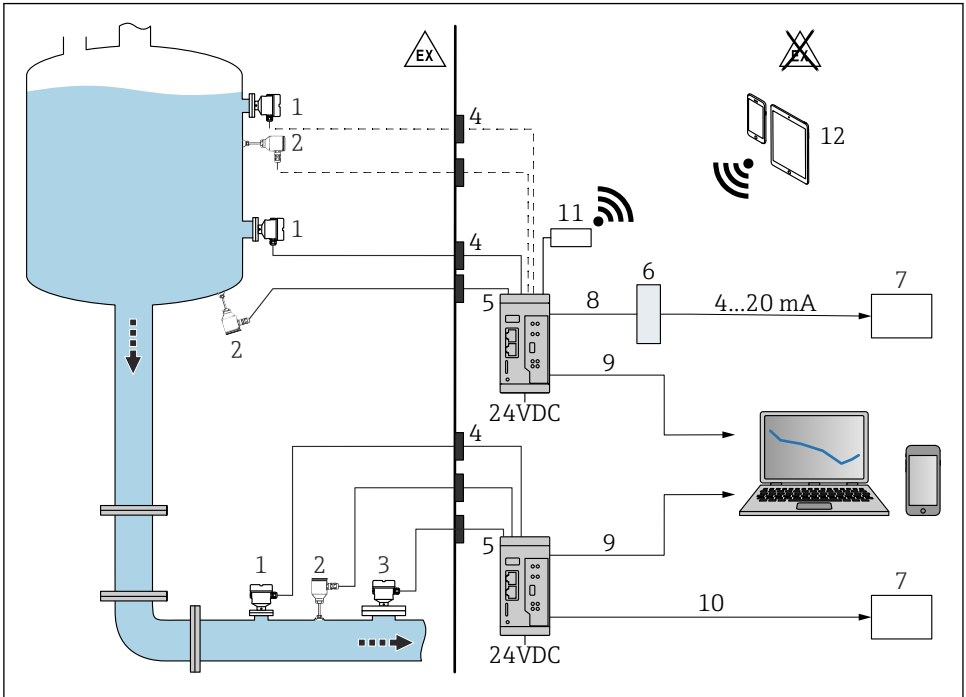
- Liquiphant Dichte
- Dichterechner

Der Liquiphant Dichte misst im Zusammenspiel mit dem Dichterechner die Dichte einer Newtonschen - reinviskosen - Flüssigkeit in Rohrleitungen und Tanks.

Die Schwinggabel des Liquiphant Dichte wird durch einen piezoelektrischen Antrieb auf ihre Resonanzfrequenz angeregt. Dichteänderungen einer Flüssigkeit bewirken eine Änderung der Resonanzfrequenz der Schwinggabel. Dadurch hat die Mediendichte einen direkten Einfluss auf die Resonanzfrequenz der Schwinggabel. Dieser Effekt wird für die Dichtemessung genutzt.

Im Dichterechner wird aus der vom Sensor übertragenen Resonanzfrequenz der Schwinggabel und hinterlegten sensorspezifischen Parametern die Dichte der Flüssigkeit berechnet. Zur Kompensation von Temperatur- und Druckeinflüssen können zusätzlich entsprechende Sensoren an den Dichterechner angeschlossen werden.

## 3.2 Messeinrichtung



A0059906

### 1 Dichtemessung mit Dichterechner QML51

- 1 Liquiphant Dichte mit Elektronikeinsatz FEL60D → Impulsausgang
- 2 Temperatursensor, z. B. 4 ... 20 mA-Ausgang
- 3 Drucktransmitter 4 ... 20 mA-Ausgang, ist für Drücke über 6 bar (87 psi) oder Druckänderungen erforderlich.
- 4 Ex Barriere (Liquiphant Dichte, Temperatur - und/oder Drucksensor installiert im Ex Bereich)
- 5 Dichterechner QML51
- 6 Modbus TCP zu 4 ... 20 mA Umformer
- 7 Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)
- 8 Modbus TCP
- 9 Ethernet

- 10 *Modbus TCP oder OPC UA*
- 11 *TELTONIKA Router RUT241 (Zubehör). Für ein drahtlose Verbindung.*
- 12 *Mobilgeräte*



Für den Einsatz im explosionsgefährdenden Bereich: Ex Barriere durch Speisetrenner RN22. Der 2-kanalige Speisetrenner RN22 speist analoge Gerätekreise und Schutzrichtungen bis SIL 2 (SC 3). Das eigensichere, HART® transparente Interface stellt eine zuverlässige Verbindung zwischen den Feldgeräten und dem Dichterechner QML51 her. Sie wird an 2/4-Leiter-Geräte in explosionsgefährdeten Bereichen angeschlossen und bietet einen zweiten galvanisch isolierten Signalausgang nach NAMUR NE 175.

Der Dichterechner QML51 kann neben der Berechnung der Dichte eines flüssigen Mediums auch die Normdichte des Mediums und die Konzentration einer Lösung bestimmen, sowie bis zu vier Medien oder eine leere Rohrleitung erkennen.

Dabei wertet der Dichterechner bis zu zwei Messstellen aus und versorgt angeschlossene Zweileiter-Transmitter direkt mit Hilfsenergie. Dies ermöglicht den Anschluss von bis zu zwei Liquiphant Dichte Sensoren und zwei Temperaturmesssonden zur Kompensation von Temperatureinflüssen um Normdichten zu berechnen.

Zur Bestimmung von Konzentrationen können hinterlegte Standards wie ICUMSA für Zuckerkonzentrationen, OIML ITS-90 für Ethanol und diverse vorkonfigurierte Berechnungen für Elektrolytlösungen (nach Laliberte-Cooper) verwendet werden.

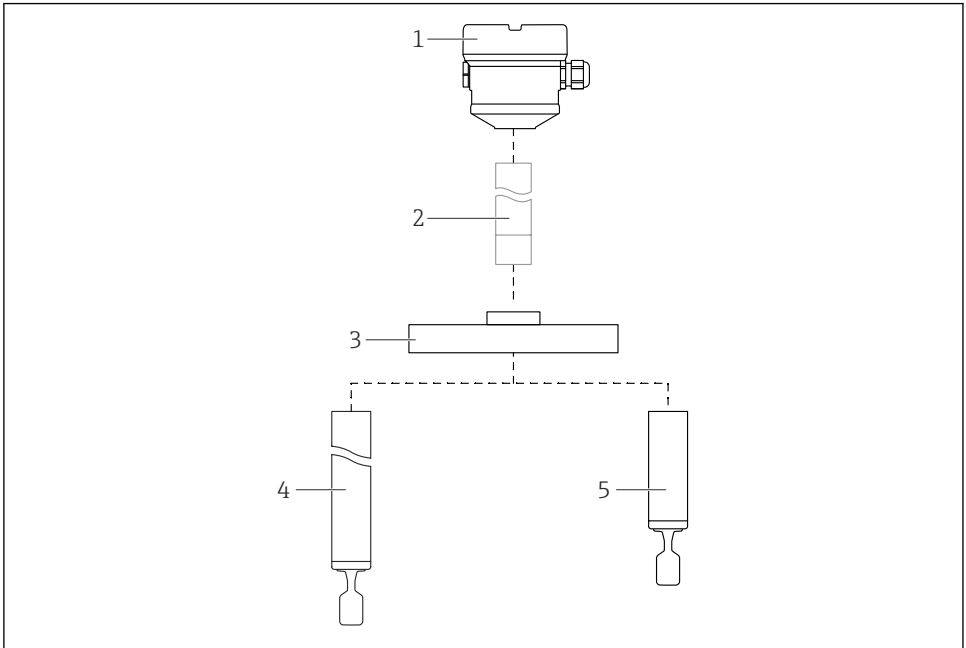
Spezifische Normdichte- oder Konzentrationstabellen können in Form von Linearisierungstabellen manuell eingegeben oder in Standardformaten (z.B. \*.csv, \*.xlsx) in den Dichterechner eingelesen und zur Berechnung herangezogen werden.

Dichte- und Konzentrationswerte können in verschiedenen Einheiten ausgegeben werden. Zum Beispiel SI Einheiten, °Baume, °Brix oder °API.

Die Konfiguration des QML51 wird über einen integrierten Webserver ermöglicht, der über eine gesicherte TLS-Verbindung mit handelsüblichen Webbrowsern erreicht werden kann.

Der QML51 bietet als Ausgang für eine SPS oder ein SCADA System die Ethernet Protokolle Modbus TCP und OPC UA an. Sollte ein Stromsignal für den Anschluss an die SPS benötigt werden, so kann dies über einen Konverter erzeugt werden. Ein Konverter, der bis zu 4 Kanäle mit analogem 4 ... 20 mA Signal aus dem Modbus TCP Protokoll generiert, ist als Zubehör bestellbar.

### 3.3 Produktaufbau



A0042276

#### 2 Produktaufbau Liquiphant FTL62

- 1 Gehäuse mit Elektronikeinsatz FEL60D und Deckel
- 2 Temperaturdistanzstück, druckdichte Durchführung (Second line of defence), optional
- 3 Prozessanschluss Flansch
- 4 Sondenbauart Rohrverlängerung mit Schwinggabel
- 5 Sondenbauart Kurzrohr mit Schwinggabel



#### Beschichtungen

- Kunststoff- oder emailbeschichtet: Flansch, Rohrverlängerung und Schwinggabel
- Ohne Beschichtung: Temperaturdistanzstück, druckdichte Durchführung

## 4 Warenannahme und Produktidentifizierung

### 4.1 Warenannahme

Nach Erhalt der Lieferung:

1. Verpackung auf Beschädigungen prüfen.
  - ↳ Schäden unverzüglich dem Hersteller melden.  
Beschädigte Komponenten nicht installieren.
2. Den Lieferumfang anhand des Lieferscheins prüfen.
3. Typenschilddaten mit den Bestellangaben auf dem Lieferschein vergleichen.
4. Vollständigkeit der Technischen Dokumentation und aller weiteren erforderlichen Dokumente, z. B. Zertifikate prüfen.



Wenn eine der oben genannten Bedingungen nicht erfüllt ist: Hersteller kontaktieren.

### 4.2 Produktidentifizierung

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Geräts zur Verfügung:

- Typenschildangaben
- Bestellcode (Order code) mit Aufschlüsselung der Gerätemerkmale auf dem Lieferschein
- Seriennummer von Typenschildern in *Device Viewer* eingeben  
([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): Alle Angaben zum Gerät werden angezeigt.

#### 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
- DataMatrix-Code (Informationen zum Gerät)

Die Angaben auf dem Typenschild mit der Bestellung vergleichen.

#### 4.2.2 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
- Gerät unter trockenen, sauberen Bedingungen lagern und vor Schäden durch Stöße schützen

### Lagerungstemperatur

- **Gerät Liquiphant:** -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
- **Dichterechner QML51:** -25 ... +85 °C (-13 ... +185 °F)

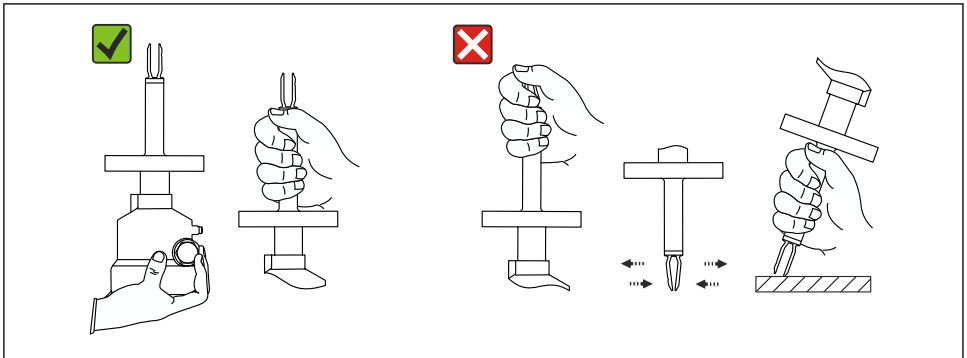
### 4.3.2 Gerät transportieren

#### HINWEIS

**Unsachgemäßer Umgang mit dem Gerät, insbesondere der beschichteten Bauteile wie Flansch, Rohrverlängerung oder Schwinggabel.**

Kratzer oder Schlägeinwirkungen können die beschichtete Oberfläche beschädigen.

- ▶ Gerät in Originalverpackung zur Messstelle transportieren.
- ▶ Beschichtete Bauteile schützen.
- ▶ Gerät nur am Gehäuse, Flansch oder Verlängerungsrohr anfassen.



A0042281

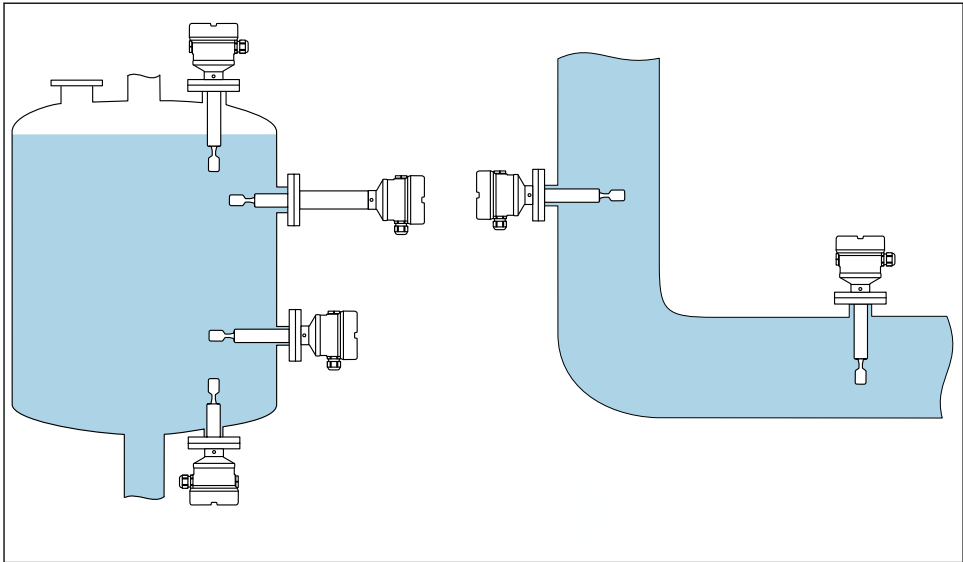
3 Umgang während des Transports oder der Handhabung des Geräts

Schwinggabel nicht verbiegen, nicht kürzen, nicht verlängern.

## 5 Montage

### Montagehinweise

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

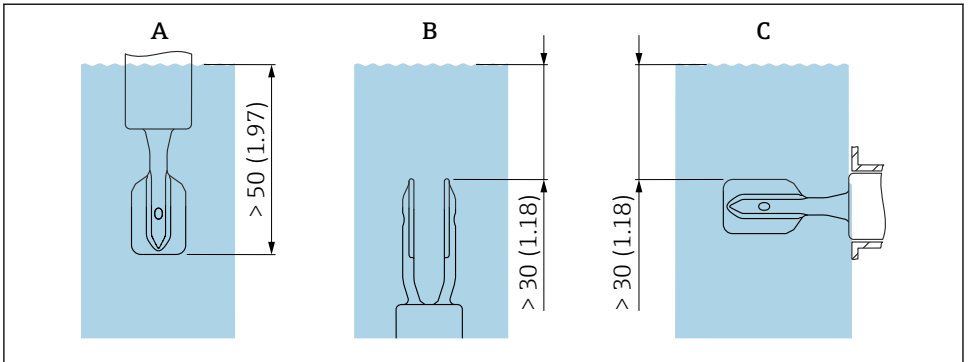


A0048473

4 Einbaubeispiele für Behälter, Tank oder Rohr

## 5.1 Montagebedingungen

Der Einbauort muss so gewählt werden, dass die Schwinggabel und die Membrane immer im Medium eingetaucht sind.



A0039685

5 Maßeinheit mm (in)

- A Einbau oben  
 B Einbau unten  
 C Einbau seitlich



- Luftblasen in Rohrleitung oder Stutzen vermeiden
- Auf eine geeignete Entlüftung achten

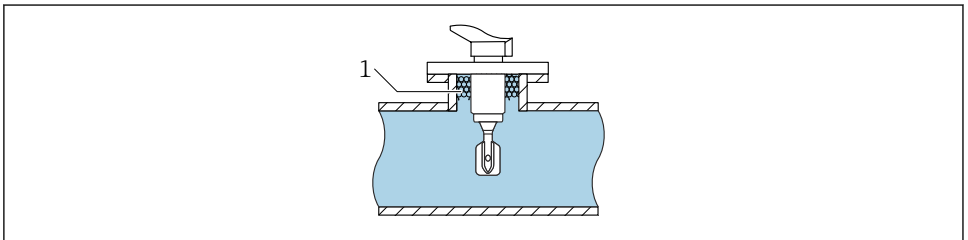


Maximale Viskosität: 350 mPa·s (3,5 P)

### 5.1.1 Strömungsgeschwindigkeit - Einbau in Rohrleitungen

#### Schwinggabel innerhalb des Medienstroms einbauen

- Strömungsgeschwindigkeit: < 2 m/s (6,56 ft/s) pro Sekunde
- Verhindert Bildung von Luftblasen (1)

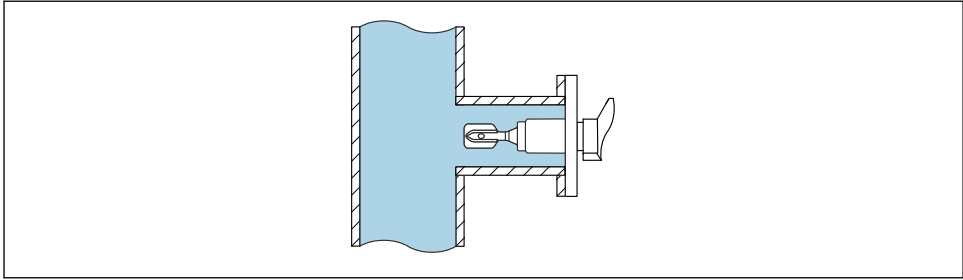


A0039718

6 Einbaubeispiel in Rohren innerhalb des Medienstroms

#### Schwinggabel außerhalb des direkten Medienstroms einbauen

Strömungsgeschwindigkeit: < 2 m/s (6,56 ft/s)



A0039721

7 Einbaubeispiel in Rohren außerhalb des direkten Medienstroms

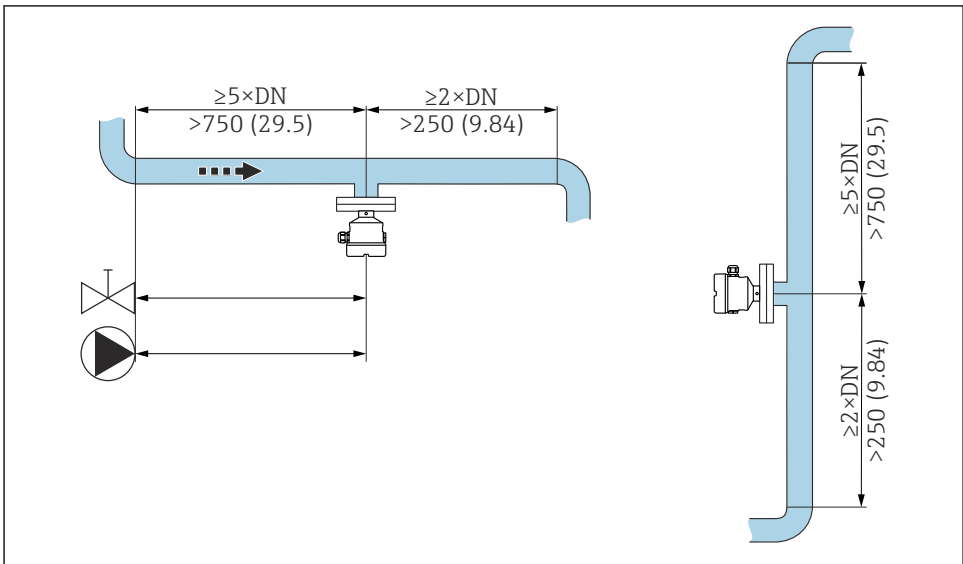
### 5.1.2 Ein- und Auslaufstrecken

#### Einlaufstrecke

Der Sensor ist möglichst weit vor Armaturen wie z. B. Ventilen, T-Stücken, Krümmern, Flanschkrümmern usw. zu montieren.

Zur Einhaltung der Messgenauigkeitsspezifikation muss die Einlaufstrecke folgende Anforderungen erfüllen:

Einlaufstrecke:  $\geq 5 \times \text{DN}$  (Nennweite) - min. 750 mm (29,5 in)



A0039700

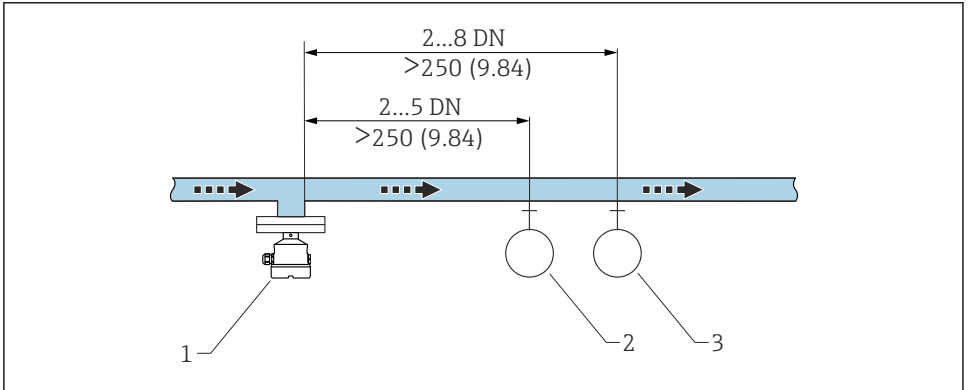
8 Installation Einlaufstrecke. Maßeinheit mm (in)

## Auslaufstrecke

Zur Einhaltung der Messgenauigkeitsspezifikation muss die Auslaufstrecke folgende Anforderungen erfüllen:

Auslaufstrecke:  $\geq 2 \times \text{DN}$  (Nennweite) - min. 250 mm (9,84 in)

Druck- und Temperatursensor müssen auslaufseitig von der Strömungsrichtung nach dem Liquiphant Dichtesensor installiert werden. Beim Einbau von Druck- und Temperaturmessstellen hinter dem Gerät ist auf genügend Abstand zu achten.



A0039701

9 Installation Auslaufstrecke. Maßeinheit mm (in)

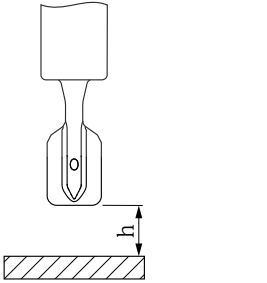
- 1 Liquiphant Dichtesensor
- 2 Druckmessstelle
- 3 Temperaturmessstelle

### 5.1.3 Korrekturfaktor

Wird die Vibration der Schwinggabel durch die Bedingungen am Einbauort beeinflusst, kann das Messergebnis mit Hilfe eines Korrekturfaktors ( $r$ ) ausgeglichen werden.

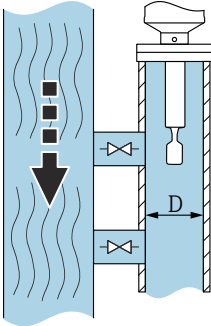
## Standard Einbau

Korrekturfaktor "r" abhängig von der Höhe "h", zur Eingabe in den Dichterechner QML51:

	h	r
 <small>A0039687</small>	12 mm (0,47 in)	1,0026
	14 mm (0,55 in)	1,0016
	16 mm (0,63 in)	1,0011
	18 mm (0,71 in)	1,0008
	20 mm (0,79 in)	1,0006
	22 mm (0,87 in)	1,0005
	24 mm (0,94 in)	1,0004
	26 mm (1,02 in)	1,0004
	28 mm (1,10 in)	1,0004
	30 mm (1,18 in)	1,0003
	32 mm (1,26 in)	1,0003
	34 mm (1,34 in)	1,0002
	36 mm (1,42 in)	1,0001
	38 mm (1,50 in)	1,0001
	40 mm (1,57 in)	1,0000

## Einbau in Bypass

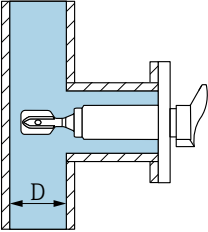
Korrekturfaktor "r" abhängig vom Innendurchmesser des Bypass "D", zur Eingabe in den Dichterechner QML51:

	D	r
 <small>A0039689</small>	<44 mm (1,73 in)	-
	44 mm (1,73 in)	1,0191
	46 mm (1,81 in)	1,0162
	48 mm (1,89 in)	1,0137
	50 mm (1,97 in)	1,0116
	52 mm (2,05 in)	1,0098
	54 mm (2,13 in)	1,0083
	56 mm (2,20 in)	1,0070
	58 mm (2,28 in)	1,0059
	60 mm (2,36 in)	1,0050
	62 mm (2,44 in)	1,0042

	D	r
	64 mm (2,52 in)	1,0035
	66 mm (2,60 in)	1,0030
	68 mm (2,68 in)	1,0025
	70 mm (2,76 in)	1,0021
	72 mm (2,83 in)	1,0017
	74 mm (2,91 in)	1,0014
	76 mm (2,99 in)	1,0012
	78 mm (3,07 in)	1,0010
	80 mm (3,15 in)	1,0008
	82 mm (3,23 in)	1,0006
	84 mm (3,31 in)	1,0005
	86 mm (3,39 in)	1,0004
	88 mm (3,46 in)	1,0003
	90 mm (3,54 in)	1,0003
	92 mm (3,62 in)	1,0002
	94 mm (3,70 in)	1,0002
	96 mm (3,78 in)	1,0001
	98 mm (3,86 in)	1,0001
	100 mm (3,94 in)	1,0001
	>100 mm (3,94 in)	1,0000

### Einbau in Rohrleitung

Korrekturfaktor "r" abhängig vom Innendurchmesser des Rohres "D", zur Eingabe in den Dichterechner QML51:

	D	r	
	<44 mm (1,73 in)	-	
	44 mm (1,73 in)	1,0225	
	46 mm (1,81 in)	1,0167	
	48 mm (1,89 in)	1,0125	
	50 mm (1,97 in)	1,0096	
	52 mm (2,05 in)	1,0075	
	54 mm (2,13 in)	1,0061	
	56 mm (2,20 in)	1,0051	
	A0039707		

	<b>D</b>	<b>r</b>
	58 mm (2,28 in)	1,0044
	60 mm (2,36 in)	1,0039
	62 mm (2,44 in)	1,0035
	64 mm (2,52 in)	1,0032
	66 mm (2,60 in)	1,0028
	68 mm (2,68 in)	1,0025
	70 mm (2,76 in)	1,0022
	72 mm (2,83 in)	1,0020
	74 mm (2,91 in)	1,0017
	76 mm (2,99 in)	1,0015
	78 mm (3,07 in)	1,0012
	80 mm (3,15 in)	1,0009
	82 mm (3,23 in)	1,0007
	84 mm (3,31 in)	1,0005
	86 mm (3,39 in)	1,0004
	88 mm (3,46 in)	1,0003
	90 mm (3,54 in)	1,0002
	92 mm (3,62 in)	1,0002
	94 mm (3,70 in)	1,0001
	96 mm (3,78 in)	1,0001
	98 mm (3,86 in)	1,0001
	100 mm (3,94 in)	1,0001
	>100 mm (3,94 in)	1,0000

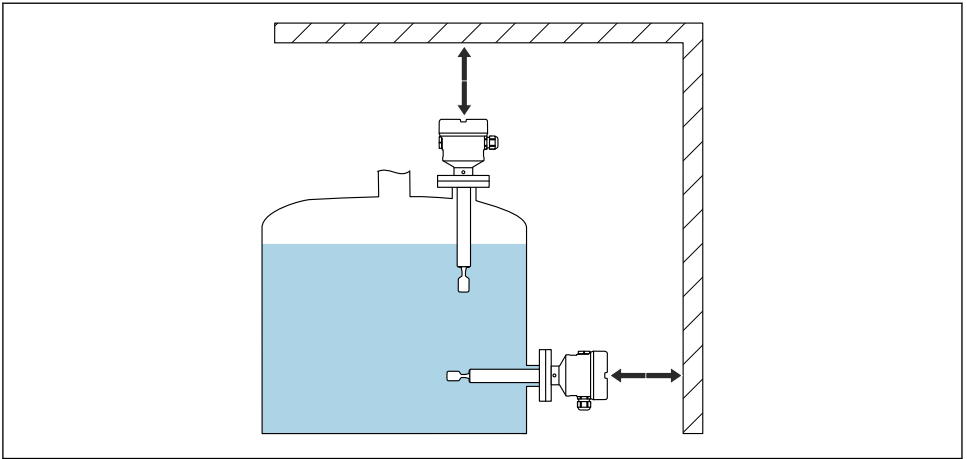
#### 5.1.4 Ansatz vermeiden



Bei Bedarf Wartungsintervalle vorsehen!

#### 5.1.5 Abstand berücksichtigen

Außerhalb des Tanks genügend Abstand berücksichtigen für Montage, Anschluss und Austausch des Elektronikeinsatzes.



A0048474

10 Abstand berücksichtigen

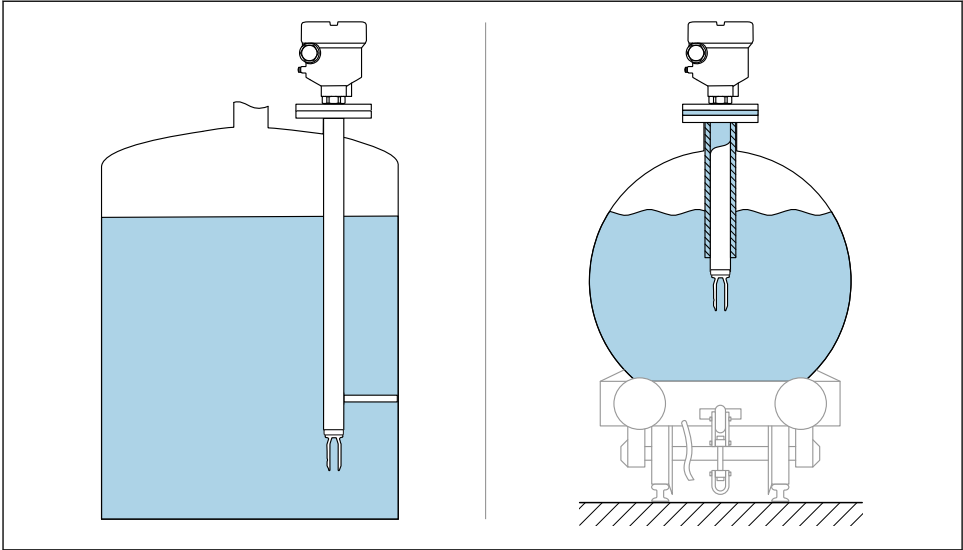
### 5.1.6 Gerät abstützen

#### HINWEIS

**Stöße und Vibrationen können durch unsachgemäßes Abstützen zu Beschädigungen der beschichteten Oberfläche führen.**

- ▶ Eine Abstützung nur in Verbindung mit Kunststoffbeschichtung ECTFE oder PFA anwenden.
- ▶ Nur geeignete Abstützungen verwenden.

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

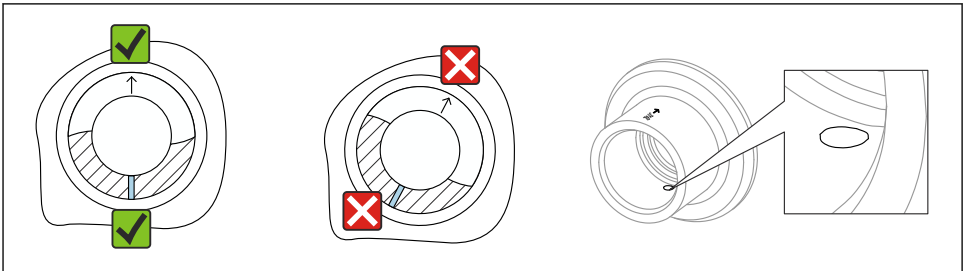


A0039742

11 Abstützung bei dynamischer Belastung

### 5.1.7 Einschweißadapter mit Leckagebohrung

Den Einschweißadapter so positionieren, dass die Leckagebohrung nach unten zeigt. Dadurch kann eine Undichtigkeit frühzeitig erkannt werden, da austretendes Medium sichtbar wird.



A0039230

12 Einschweißadapter mit Leckagebohrung

## 5.2 Gerät montieren

### 5.2.1 Benötigtes Werkzeug

- Gabelschlüssel für Sensormontage
- Innensechskant-Schlüssel für Feststellschraube Gehäuse

## 5.2.2 Einbau

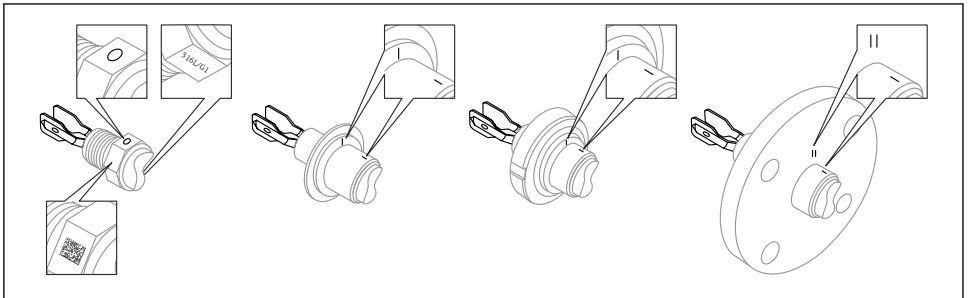
### Schwinggabel mithilfe der Markierung ausrichten

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

- Markierungen bei Gewindeanschlüssen: Kreis (Materialangabe/Gewindebezeichnung gegenüberliegend)
- Markierungen bei Flansch- oder Clampanschlüssen: Strich oder Doppelstrich



Zusätzlich befindet sich auf den Gewindeanschlüssen ein Matrixcode, der **nicht** zur Ausrichtung dient.



A0039125

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

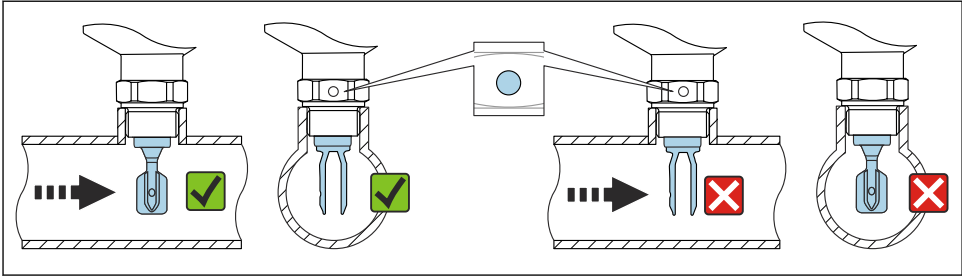
### In Rohrleitungen einbauen

#### HINWEIS

#### Falsche Ausrichtung der Schwinggabel

Tromben und Wirbel können das Messergebnis verfälschen.

- ▶ Bei internen Einbauten in Rohrleitungen oder Tanks mit einem Rührwerk: Schwinggabel in Strömungsrichtung ausrichten.
- Die Strömungsgeschwindigkeit des Mediums darf im Messbetrieb 2 m/s (6,56 ft/s) nicht überschreiten
- Strömungsgeschwindigkeit > 2 m/s: Schwinggabel vom direkten Medienstrom durch konstruktive Maßnahmen wie z. B. Bypass oder Rohraufweitung zur Reduzierung der Strömungsgeschwindigkeit auf max. 2 m/s (6,56 ft/s) absetzen
- Wenn die Schwinggabel korrekt ausgerichtet ist und die Markierung in Fließrichtung zeigt, wird die Strömung nicht wesentlich behindert.
- Eine Markierung am Prozessanschluss zeigt die Stellung der Schwinggabel an.  
Gewindeanschluss = Punkt auf Sechskant; Flansch = 2 Striche auf dem Flansch.  
Die Markierung ist im eingebauten Zustand sichtbar.

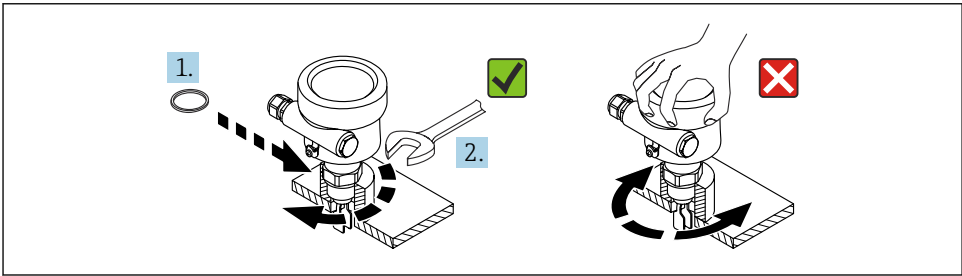


A0034851

14 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

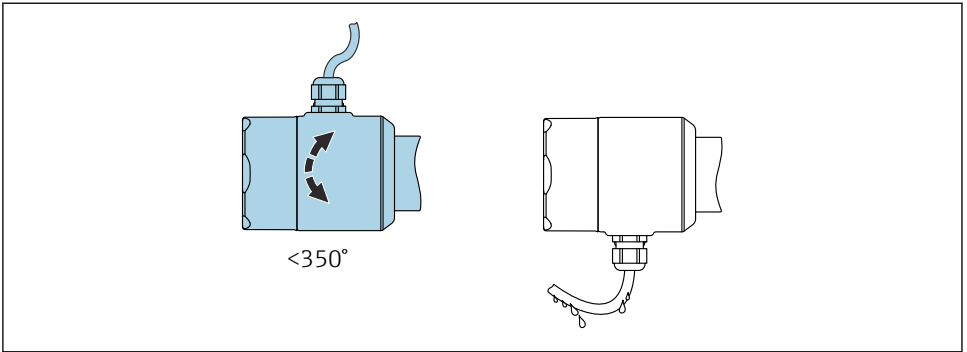
15 Gerät einschrauben

### Kabeleinführung ausrichten

Alle Gehäuse können ausgerichtet werden.

#### Gehäuse ohne Feststellschraube

Das Gehäuse des Gerätes ist bis zu 350° drehbar.



A0052359

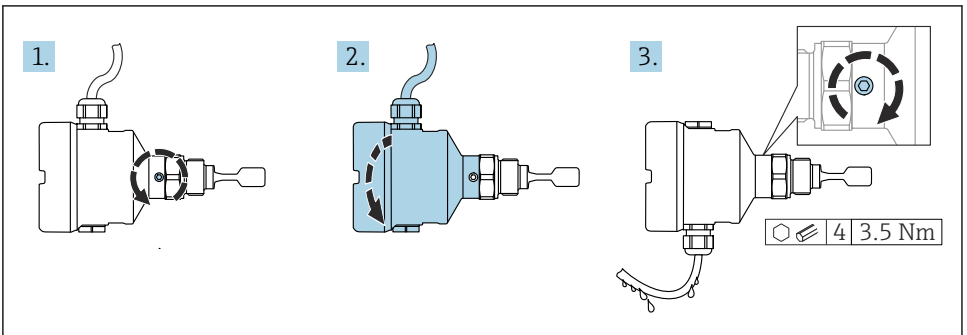
16 Gehäuse ohne Feststellschraube mit Abtropfschlaufe

### Gehäuse mit Feststellschraube



Bei Gehäusen mit Feststellschraube:

- Durch Lösen der Feststellschraube kann das Gehäuse gedreht und das Kabel ausgerichtet werden.  
Eine Kabelschlaufe zum Abtropfen, verhindert Feuchtigkeit im Gehäuse.
- Im Auslieferungszustand ist die Feststellschraube angezogen.



A0037347

17 Gehäuse mit außenliegender Feststellschraube und Abtropfschlaufe

1. Außenliegende Feststellschraube lösen (maximal 1,5 Umdrehungen).
2. Gehäuse drehen und Kabeleinführung ausrichten.
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.

**Gehäusegewinde**

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

Für alle Gehäusematerialien gilt grundsätzlich:

**✘ Die Gehäusegewinde nicht schmieren.**

**5.3 Montagekontrolle**

- Gerät unbeschädigt (Sichtkontrolle)?
- Messstellenummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
- Gerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt?
- Gerät sachgerecht befestigt?
- Gerät erfüllt die Messstellenspezifikationen?

Zum Beispiel:

- Prozesstemperatur
- Prozessdruck
- Umgebungstemperatur
- Messbereich

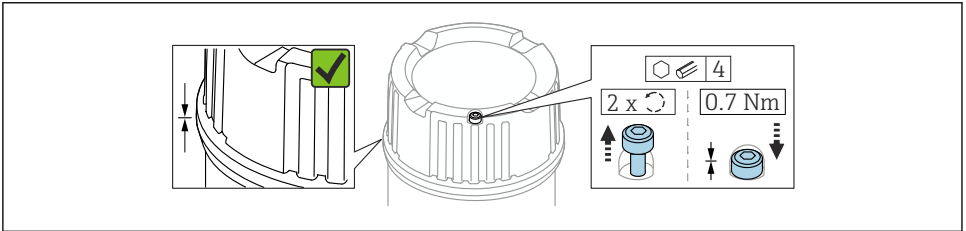
**6 Elektrischer Anschluss****6.1 Anschlussbedingungen****6.1.1 Deckel mit Sicherungsschraube**

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

18 Deckel mit Sicherungsschraube

### 6.1.2 Schutzleiter (PE) anschließen

Beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen ist das Gerät grundsätzlich in den Potentialausgleich der Anlage einzubeziehen, unabhängig von der Betriebsspannung. Dies ist durch den Anschluss am inneren oder äußeren Schutzleiter-Anschluss (PE) möglich.

## 6.2 Gerät anschließen



### Gehäusegewinde

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

Für alle Gehäusematerialien gilt grundsätzlich:

**☒ Die Gehäusegewinde nicht schmieren.**

### 6.2.1 2-Leiter Dichte (Elektronikeinsatz FEL60D) für Dichtemessung

**HINWEIS**

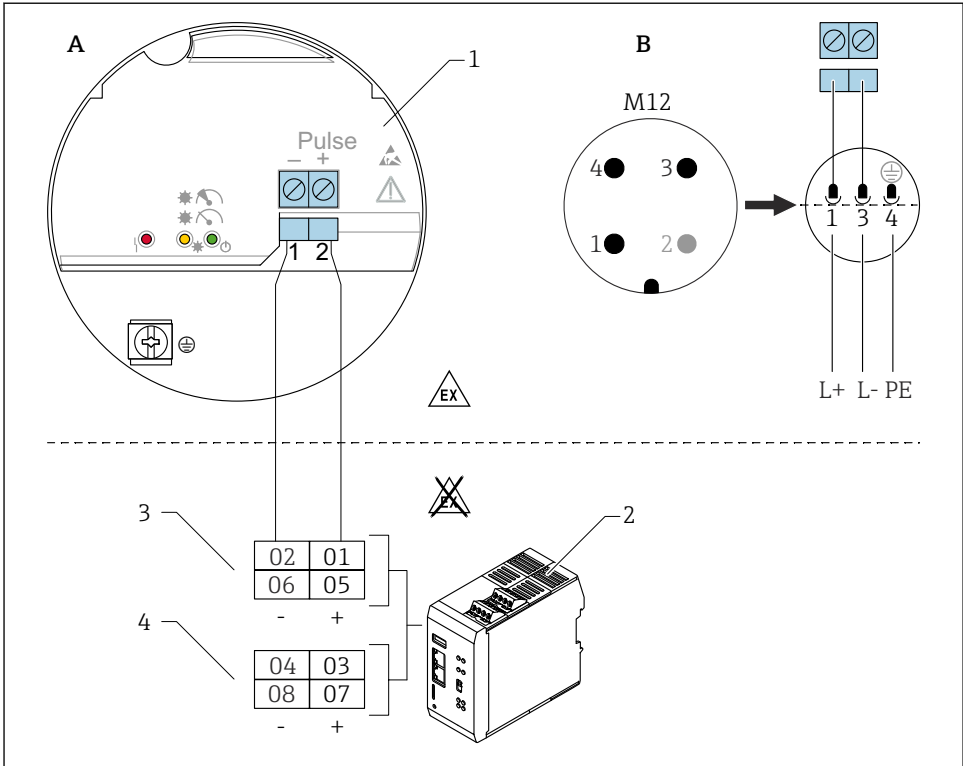
**Der Betrieb mit anderen Schaltgeräten ist nicht zulässig.**

Zerstörung der Elektronikkomponenten.

- ▶ Den Elektronikeinsatz FEL60D nicht in Geräte einbauen, die ursprünglich als Füllstandgrenzscharter eingesetzt wurden.

### Klemmenbelegung

Das Ausgangssignal des Dichtesensors basiert auf der Impulstechnologie. Mithilfe dieses Signals wird die Gabelfrequenz kontinuierlich an den Dichterechner QML51 weitergeleitet.



A0059904

19 Anschlusschema: Anschluss Elektronikensatz FEL60D an den Dichterechner QML51

A Anschlussverdrahtung mit Klemmen

B Anschlussverdrahtung mit Stecker M12 im Gehäuse gemäß Standard EN61131-2

1 Elektronikensatz FEL60D

2 Dichterechner QML51

3 Anschlussmöglichkeiten für Liquiphant

4 Anschlussmöglichkeiten für 4..20 mA Geräte, z.B. Temperaturmessgerät

## Versorgungsspannung

U = DC 24 V  $\pm$ 20 %, nur geeignet zum Anschluss an Dichterechner QML51



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

## Leistungsaufnahme

- FTL62 Dichte: P < 160 mW
- Dichterechner QML51: P < 9 W

## Stromaufnahme

FTL62

Dichte:  $I < 10 \text{ mA}$

## Überspannungsschutz

Überspannungskategorie I

## Abgleich Liquiphant mit Dichtelektronik FEL60D

### 3 Abgleicharten sind auswählbar:

- Standardabgleich (Auslieferungszustand):  
Um die Sensorcharakteristik zu ermitteln, werden die Gabelparameter unter 2 Bedingungen (Vakuum und definiertes Wasserbad) gemessen. Die ermittelten gerätespezifischen Parameter werden in einem Abgleichprotokoll mit dem Gerät ausgeliefert. Diese Parameter müssen in den Dichterechner QML51 übertragen werden.
- Sonderabgleich (Auswahl im Produktkonfigurator):  
Um die Sensorcharakteristik zu ermitteln, werden die Gabelparameter unter 3 Bedingungen (Vakuum und 2 definierte Wasserbäder bei spezifizierter Temperatur) gemessen. Die ermittelten gerätespezifischen Parameter werden in einem Abgleichprotokoll mit dem Gerät ausgeliefert. Diese Parameter müssen in den Dichterechner QML51 übertragen werden. Bei dieser Abgleichart wird eine noch höhere Genauigkeit erreicht.
- Feldabgleich:  
Bei einem Feldabgleich wird die vom Anwender ermittelte Dichte in den QML51 übertragen.



Alle erforderlichen Parameter des Liquiphant Dichte sind im **Abgleichprotokoll** und im **Sensorpass** dokumentiert.

Die Dokumente sind im Lieferumfang enthalten.



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

## Dichtemessung

Der Liquiphant Dichte misst die Dichte eines flüssigen Mediums in Rohrleitungen und Tanks. Das Gerät eignet sich für alle Newtonschen - reinviskosen - Messstoffe. Darüber hinaus eignet sich das Gerät auch für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich.



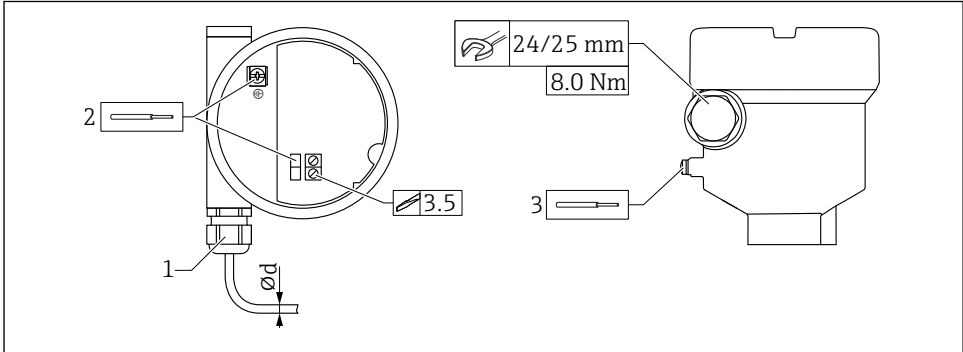
Die Messung kann beeinflusst werden durch:

- Luftblasen am Sensor
- Unvollständiges Bedecken durch das Medium
- Anhaftungen von festen Medien am Sensor
- Hohe Strömungsgeschwindigkeit in Rohren
- Starke Verwirbelungen im Rohr durch zu kurze Ein- und Auslaufstrecken
- Korrosion an der Gabel
- Nicht-Newtonsches - nicht reinviskoses - Verhalten der Messstoffe

## 6.2.2 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



A0018023

### 20 Beispiel Verschraubung mit Kabeldurchführung, Elektronikeinsatz 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 Vernetztes 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)

### 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)

## 6.2.3 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?

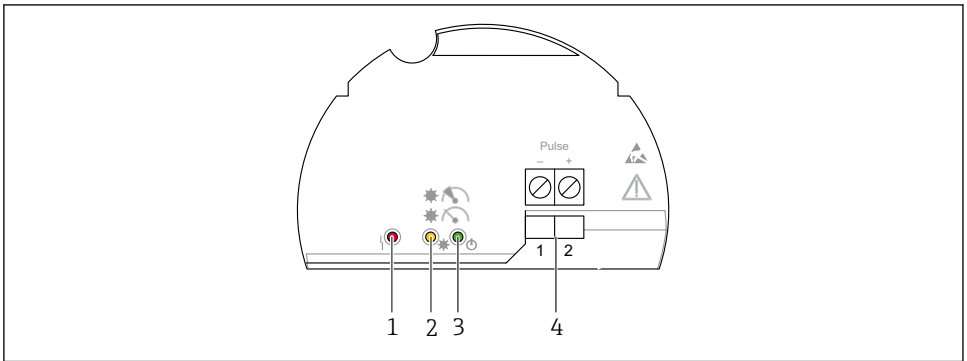
## 7 Bedienungsmöglichkeiten

### 7.1 Übersicht zu Bedienungsmöglichkeiten

#### 7.1.1 Bedienkonzept

Bedienung mit Dichterechner QML51. Details siehe Dokumentation zum Dichterechner QML51.

#### 7.1.2 Elemente auf dem Elektronikeinsatz



#### 21 Elektronikeinsatz FEL60D

- 1 LED rot, für Warnung oder Alarm
- 2 LED gelb, Stabilität der Messung
- 3 LED grün, Betriebszustand (Gerät ein)
- 4 Anschlussklemmen Impulsausgang

## 8 Inbetriebnahme



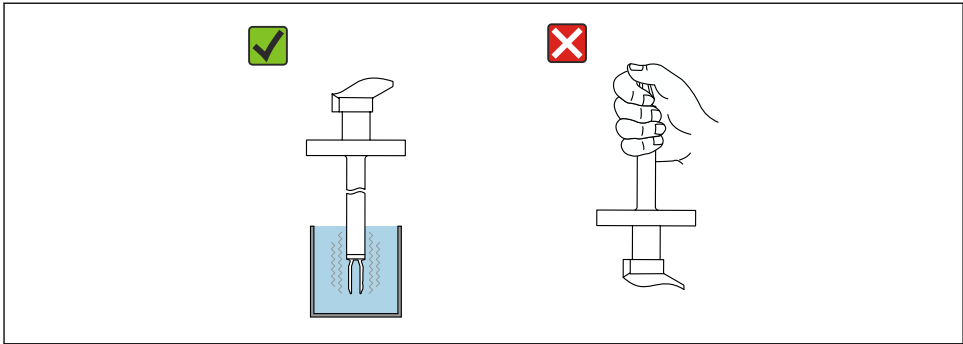
Die in diesem Kapitel beschriebenen Inhalte beziehen sich auf den Liquiphant. Zusätzlich Betriebsanleitung des Dichtrechners beachten, siehe BA02545S.

### HINWEIS

#### **Funktion der Schwinggabel nicht mit der Hand prüfen.**

Beschichtung der Schwinggabel kann beschädigt werden und die Funktion beeinträchtigen.

- ▶ Schwinggabel in ein Behältnis mit Flüssigkeit tauchen, z. B. in Wasser.



A0051290

## 22 Funktionstest der Schwinggabel

### 8.1 Installations- und Funktionskontrolle

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

Montagekontrolle

Anschlusskontrolle

### 8.2 Gerät einschalten

► Einschalten

↳ LED grün leuchtet und LED gelb blinkt 2- bis 3-mal

Die Messung ist stabil, wenn anschließend beide LEDs (grün und gelb) leuchten.





71758354

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

---