

Technische Information

Liquiphant FTL51B

Vibronik
HART



Grenzscharter für Flüssigkeiten

Anwendungsbereich

- Grenzscharter für Minimum- oder Maximum-Detektion in Tanks, Behältern und Rohrleitungen mit Flüssigkeiten aller Art, auch im explosionsgefährdeten Bereich
- Prozesstemperaturbereich: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)
- Drücke bis 100 bar (1 450 psi)
- Viskositäten bis 10 000 mPa·s
- Idealer Ersatz für Schwimmerscharter, die zuverlässige Funktion wird nicht beeinflusst durch Strömungen, Turbulenzen, Luftblasen, Schaum, Vibration, Feststoffanteile oder Ansatz

Vorteile

- Zugelassen für Sicherheitssysteme mit Anforderungen an die funktionale Sicherheit bis SIL2/SIL3 gemäß IEC 61508
- Funktionssicherheit: Überwachung der Schwingfrequenz der Schwinggabel
- Heartbeat Technology über Fieldcare/DTM und die kostenlose iOS/Android SmartBlue-App
- Messgerät mit *Bluetooth*® wireless technology

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zum Dokument	4	Betriebshöhe	17
Symbole	4	Klimaklasse	17
Arbeitsweise und Systemaufbau	5	Schutzart	17
Grenzstanddetektion	5	Schwingungsfestigkeit	18
Messprinzip	5	Schockfestigkeit	18
Messeinrichtung	5	Mechanische Belastung	18
Verlässlichkeit für Messgeräte mit HART oder Bluetooth	5	Verschmutzungsgrad	18
Eingang	5	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	18
Messgröße	5	Prozess	18
Messbereich	6	Prozesstemperaturbereich	18
Ausgang	6	Thermischer Schock	18
Ausgangssignal	6	Prozessdruckbereich	18
Ausfallsignal	6	Prüfdruck	19
Bürde	6	Aggregatzustand	19
Dämpfung	6	Messstoffdichte	19
Schaltausgang	7	Viskosität	19
Ex-Anschlusswerte	7	Unterdruckfestigkeit	19
Protokollspezifische Daten	7	Feststoffanteil	19
Wireless-HART Daten	8	Konstruktiver Aufbau	20
Heartbeat Technology	8	Bauform, Maße	20
Energieversorgung	8	Abmessungen	20
Klemmenbelegung	8	Gewicht	28
Verfügbare Gerätestecker	9	Werkstoffe	28
Versorgungsspannung	9	Oberflächenrauigkeit	29
Potentialausgleich	10	Anzeige und Bedienoberfläche	29
Klemmen	10	Bedienkonzept	29
Kabeleinführungen	10	Sprachen	30
Kabelspezifikation	10	Vor-Ort-Bedienung	30
Überspannungsschutz	10	Vor-Ort-Anzeige	31
Leistungsmerkmale	11	Fernbedienung	31
Referenzbedingungen	11	Systemintegration	31
Messabweichung	11	Unterstützte Bedientools	31
Auflösung	11	HistoROM Datenmanagement	31
Totzeit, Zeitkonstante, Einschwingzeit	11	Zertifikate und Zulassungen	31
Dynamisches Verhalten Stromausgang	11	Bestellinformationen	32
Dynamisches Verhalten Digitalausgang	12	TAG	32
Hysterese	12	Testberichte, Erklärungen und Materialprüfzeugnisse	32
Nicht-Wiederholbarkeit	12	Anwendungspakete	32
Einfluss Prozesstemperatur	12	Heartbeat Technology Module	32
Einfluss Prozessdruck	12	Heartbeat Diagnostics	33
Einfluss Prozessstoffdichte (bei Raumtemperatur und Normaldruck)	12	Heartbeat Verification	33
Montage	13	Heartbeat Monitoring	33
Montageort, Einbaulage	13	Wiederholungsprüfung	33
Einbauhinweise	13	Zubehör	33
Spezielle Montagehinweise	16	Device Viewer	33
Umgebung	16	Wetterschutzhaube für Zweikammergehäuse	33
Umgebungstemperaturbereich	16	Wetterschutzhaube für Einkammergehäuse Alu	34
Lagerungstemperatur	17	Steckerbuchse	34
Relative Luftfeuchte	17	Schiebemuffen für drucklosen Betrieb	35
		Hochdruck-Schiebemuffen	36

Ergänzende Dokumentation 37
Standarddokumentation 37
Geräteabhängige Zusatzdokumentation 37

Eingetragene Marken 37

Hinweise zum Dokument

Symbole	Sicherheitssymbole
	<p> GEFAHR</p> <p>Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen wird.</p> <p> WARNUNG</p> <p>Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.</p> <p> VORSICHT</p> <p>Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichter oder mittelschwerer Körperverletzung führen kann.</p> <p> HINWEIS</p> <p>Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.</p>
	<p>Elektrische Symbole</p> <p> Erdanschluss Geerdete Klemme, die über ein Erdungssystem geerdet ist.</p> <p> Schutzerde (PE Protective earth) Erdungsklemmen, die geerdet sein müssen, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen. Die Erdungsklemmen befinden sich innen und außen am Gerät.</p>
	<p>Symbole für Informationstypen</p> <p> Erlaubt Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.</p> <p> Verboten Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.</p> <p> Tipp Kennzeichnet zusätzliche Informationen</p> <p> Verweis auf Dokumentation</p> <p> Verweis auf ein anderes Kapitel</p> <p> 1., 2., 3. Handlungsschritte</p>
	<p>Symbole in Grafiken</p> <p>A, B, C ... Ansicht</p> <p>1, 2, 3 ... Positionsnummern</p>

Arbeitsweise und Systemaufbau

Grenzstanddetektion

Maximum- oder Minimum-Detektion für Flüssigkeiten in Tanks oder Rohrleitungen in allen Industrien. Für den Einsatz z. B. für Leckageüberwachung, Trockenlaufschutz von Pumpen oder Überfüllsicherung.

Spezielle Ausführungen sind für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.

Der Grenzschalter unterscheidet zwischen den Zuständen "bedeckt" und "frei".

In Abhängigkeit von den Betriebsarten MIN (Minimum-Detektion) oder MAX (Maximum-Detektion) ergeben sich jeweils 2 Fälle: Gut-Zustand und Anforderung.

Gut-Zustand

- In der Betriebsart MIN ist die Gabel bedeckt, z. B. Trockenlaufschutz von Pumpen
- In der Betriebsart MAX ist die Gabel frei (nicht bedeckt) z. B. Überfüllsicherung

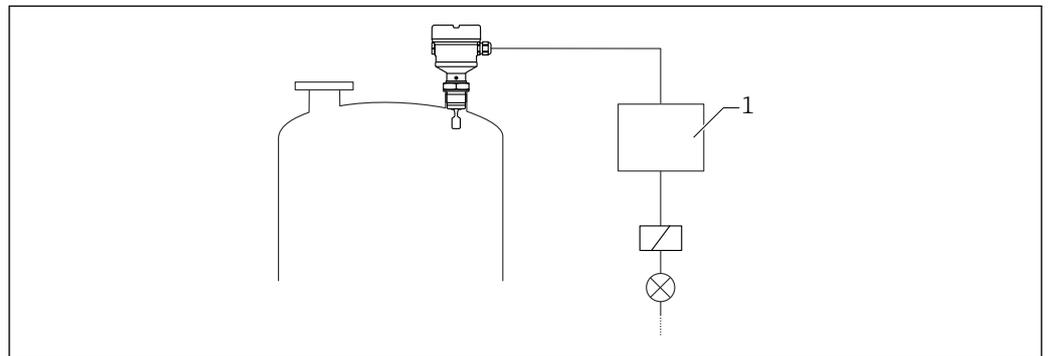
Anforderung

- In der Betriebsart MIN ist die Gabel frei (nicht bedeckt) z. B. Trockenlaufschutz von Pumpen
- In der Betriebsart MAX ist die Gabel bedeckt z. B. Überfüllsicherung

Messprinzip

Die Schwinggabel des Sensors schwingt in Eigenresonanz. Sobald Flüssigkeit die Schwinggabel bedeckt, verringert sich die Schwingungsfrequenz. Die Änderung der Frequenz bewirkt das Umschalten des Grenzschalters.

Messeinrichtung



1 Beispiel Messeinrichtung

1 Schaltgerät, SPS, ...

Verlässlichkeit für Messgeräte mit HART oder Bluetooth

IT-Sicherheit

Eine Gewährleistung durch Endress+Hauser ist nur gegeben, wenn das Gerät gemäß der Betriebsanleitung installiert und eingesetzt wird. Das Gerät verfügt über Sicherheitsmechanismen, um es gegen versehentliche Veränderung der Einstellungen zu schützen. IT-Sicherheitsmaßnahmen gemäß dem Sicherheitsstandard des Betreibers, die das Gerät und dessen Datentransfer zusätzlich schützen, sind vom Betreiber selbst zu implementieren.

Gerätespezifische IT-Sicherheit

Um die betreiberseitigen Schutzmaßnahmen zu unterstützen, bietet das Gerät spezifische Funktionen. Diese Funktionen sind durch den Anwender konfigurierbar und gewährleisten bei korrekter Nutzung eine erhöhte Sicherheit im Betrieb. Eine Übersicht der wichtigsten Funktionen ist im Folgenden beschrieben:

- Schreibschutz via Hardware-Verriegelungsschalter
- Freigabecode (gilt für Bedienung über Display, Bluetooth, FieldCare, DeviceCare, AMS, PDM ...)

Eingang

Messgröße

Füllhöhe (Grenzstand), MAX- oder MIN-Sicherheit

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

Ausgang

Ausgangssignal **Schaltbetrieb (Elektronikeinsatz FEL60H)**
8/16 mA (Schaltbetrieb) mit überlagertem digitalem Kommunikationsprotokoll HART, 2-Draht

Kontinuierlicher Messbetrieb (Elektronikeinsatz FEL60H)

4 ... 20 mA proportional zur Schwingfrequenz mit überlagertem digitalem Kommunikationsprotokoll HART, 2-Draht

Für den kontinuierlichen Stromausgang kann eine der folgenden Betriebsarten ausgewählt werden:

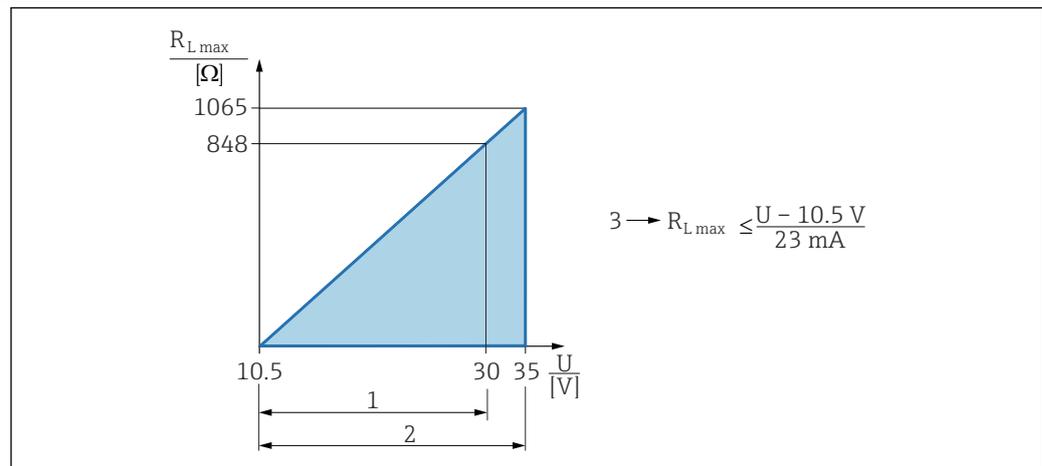
- 4,0 ... 20,5 mA
- NAMUR NE 43: 3,8 ... 20,5 mA (Werkseinstellung)
- US mode: 3,9 ... 20,8 mA

Ausfallsignal Ausfallsignal gemäß NAMUR-Empfehlung NE 43.

4 ... 20 mA HART:

- Max. Alarm: einstellbar von 21,5 ... 23 mA
- Min. Alarm: < 3,6 mA (Werkseinstellung)

Bürde



A0039232

2 Bürde 4 ... 20 mA HART

1 Spannungsversorgung 10,5 ... 30 V_{DC} Ex i

2 Spannungsversorgung 10,5 ... 35 V_{DC}, für andere Zündschutzarten sowie nicht-zertifizierte Geräteausführungen

3 $R_{L,max}$ maximaler Bürdenwiderstand

U Versorgungsspannung

i Bedienung über Handbediengerät oder PC mit Bedienprogramm: Minimalen Kommunikationswiderstand von 250 Ω berücksichtigen.

Dämpfung

Eine Dämpfung wirkt sich auf alle Ausgänge (Ausgangssignal, Displayanzeige) aus und steht nur im kontinuierlichen 4 ... 20 mA-Modus zur Verfügung.

i Die Dämpfung hat keine Auswirkung auf den Schaltbetrieb.

Dämpfung aktivieren:

Über Vor-Ort-Anzeige, Bluetooth, Handbediengerät oder PC mit Bedienprogramm stufenlos

0 ... 999 s

Werkseinstellung: 1 s

Schaltausgang

Voreingestellte Schaltverzögerungszeiten 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 (schnellste Einstellung)
- 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



Die Schaltverzögerungen beim Bedecken und beim Freiwerden können auch durch den Anwender unabhängig voneinander zwischen 1 ... 60 Sekunden eingestellt werden.

(Bedienung über Display, Bluetooth oder FieldCare, DeviceCare, AMS, PDM)

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.

Protokollspezifische Daten

HART

- Hersteller-ID: 17 (0x11)
- Gerätetypkennung: 0x11C4
- Geräteversion: 1
- HART-Spezifikation: 7
- DD-Revision: 1
- Gerätebeschreibungdateien (DTM, DD) Informationen und Dateien unter:
 - www.endress.com
 - www.fieldcommgroup.org
- Bürde HART: Min. 250 Ω

HART-Gerätevariablen (werkseitig voreingestellt)

Den Gerätevariablen sind werkseitig folgende Messwerte zugeordnet:

Gerätevariable	Messwert
Parameter Erster Messwert (PV) (Primary variable) ¹⁾	Grenzstanddetektion ²⁾
Parameter Zweiter Messwert (SV) (Secondary variable)	Sensorfrequenz ³⁾
Parameter Dritter Messwert (TV) (Third variable)	Status Schwinggabel ⁴⁾
Parameter Vierter Messwert (QV) (Quaternary variable)	Sensortemperatur

- 1) Der PV wird immer auf den Stromausgang gelegt.
- 2) Grenzstanddetektion ist der Ausgangszustand abhängig vom Gabelzustand (frei/bedeckt) und der Sicherheitsfunktion (MIN/MAX)
- 3) Sensorfrequenz ist die Schwingfrequenz der Gabel
- 4) Status Schwinggabel ist der Gabelzustand (Option **Gabel bedeckt**/Option **Gabel unbedeckt**)

Auswählbare HART-Gerätevariablen

- Grenzstanddetektion
- Sensorfrequenz
- Status Schwinggabel
- Sensortemperatur
- Klemmenstrom
Der Klemmenstrom ist der zurückgelesene Strom am Klemmenblock. Sichtbar in Abhängigkeit von Bestelloptionen oder Geräteeinstellungen
- Klemmenspannung
Sichtbar in Abhängigkeit von Bestelloptionen oder Geräteeinstellungen

Unterstützte Funktionen

- Burst-Modus
- Zusätzlicher Messumformerstatus
- Geräteverriegelung

Wireless-HART Daten

- Minimale Anlaufspannung: 10,5 V
- Anlaufstrom: > 3,6 mA
- Anlaufzeit: < 8 s
- Minimale Betriebsspannung: 10,5 V
- Multidrop-Strom: 4 mA

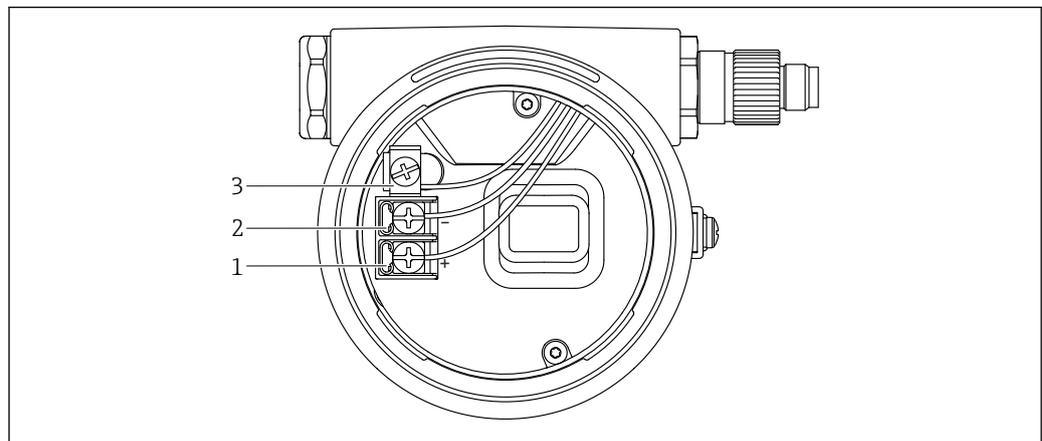
Heartbeat Technology**Heartbeat Technology Module**

Das Softwarepaket umfasst 3 Module. In Kombination prüfen, bewerten und überwachen diese drei Module die Gerätefunktionsfähigkeit und Prozessbedingungen.



- Heartbeat Diagnostics
- Heartbeat Verification
- Heartbeat Monitoring

Energieversorgung

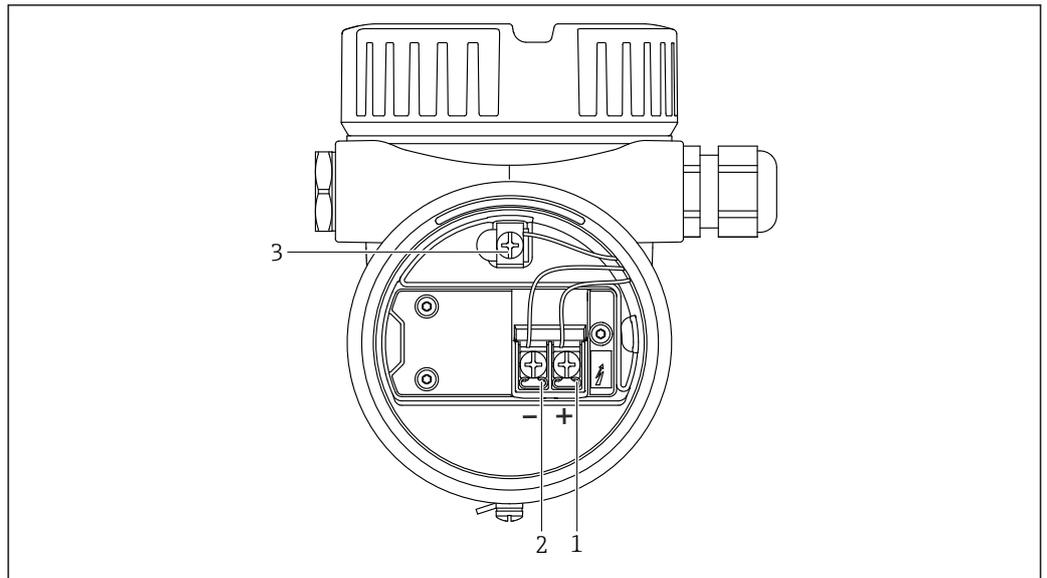
Klemmenbelegung**Einkammer Gehäuse**

A0042594

3 Anschlussklemmen und Erdungsklemme im Anschlussraum

- 1 Plus-Klemme
 2 Minus-Klemme
 3 interne Erdungsklemme

Zweikammer Gehäuse L-Form



A0045842

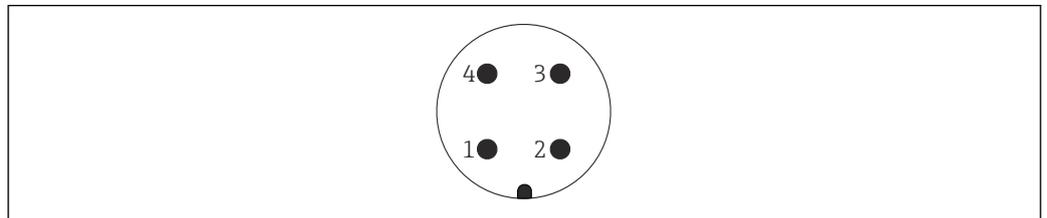
4 Anschlussklemmen und Erdungsklemme im Anschlussraum

- 1 Plus-Klemme
- 2 Minus-Klemme
- 3 interne Erdungsklemme

Verfügbare Gerätestecker

 Bei Geräten mit Stecker muss das Gehäuse zum Anschluss nicht geöffnet werden.

Stecker M12



A0011175

5 Stecker M12 Pinbelegung

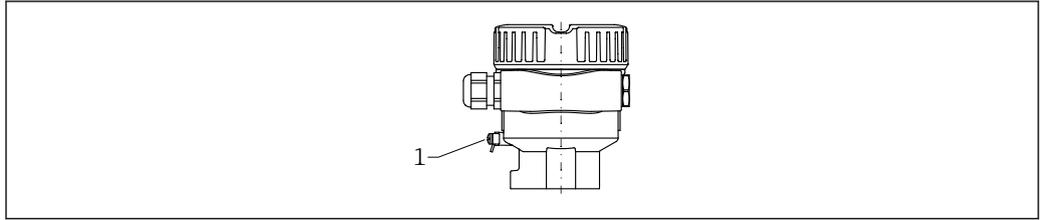
- 1 Signal +
- 2 nicht belegt
- 3 Signal -
- 4 Erde

 Weitere Details im Kapitel "Zubehör".

Versorgungsspannung

- $U = 10,5 \dots 35 \text{ V}_{\text{DC}}$ (Ex d, Ex e, nicht Ex)
- $U = 10,5 \dots 30 \text{ V}_{\text{DC}}$ (Ex i)
- Nennstrom: 4 ... 20 mA HART

-  ▪ Das Netzteil muss sicherheitstechnisch geprüft sein (z. B. PELV, SELV, Class 2).
- Gemäß IEC/EN61010-1 beachten: Für das Gerät einen geeigneten Trennschalter vorsehen.

Potentialausgleich

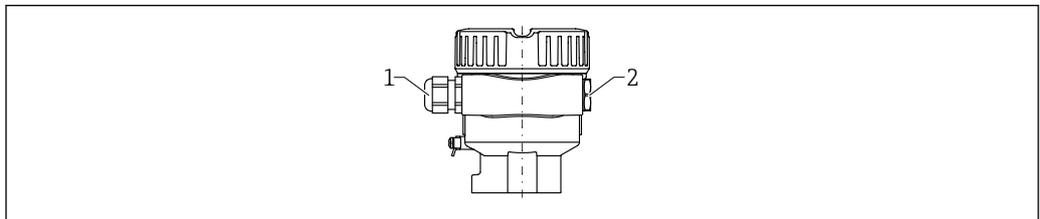
A0045830

- 1 Erdungsklemme für den Anschluss der Potentialausgleichsleitung

- i** Potentialausgleichsleitung kann bei Bedarf an der äußeren Erdungsklemme des Transmitters angeschlossen werden, bevor das Gerät angeschlossen wird.
- i** Elektromagnetische Verträglichkeit optimieren
 - Möglichst kurze Potentialausgleichsleitung
 - Querschnitt von mindestens 2,5 mm² (14 AWG) einhalten

Klemmen

- Versorgungsspannung und interne Erdungsklemme: 0,5 ... 2,5 mm² (20 ... 14 AWG)
- Externe Erdungsklemme: 0,5 ... 4 mm² (20 ... 12 AWG)

Kabeleinführungen

A0045831

- 1 Kabeleinführung
2 Blindstopfen

Die Art der Kabeleinführung hängt von der bestellten Gerätevariante ab.

Kabelspezifikation

- Kabelaußendurchmesser ist abhängig von der verwendeten Kabeleinführung
- Kabelaußendurchmesser
 - Kunststoff: Ø5 ... 10 mm (0,2 ... 0,38 in)
 - Messing vernickelt: Ø7 ... 10,5 mm (0,28 ... 0,41 in)
 - Edelstahl: Ø7 ... 12 mm (0,28 ... 0,47 in)

Überspannungsschutz**Geräte ohne optionalen Überspannungsschutz**

Geräte von Endress+Hauser erfüllen die Produktnorm IEC/DIN EN 61326-1 (Tabelle 2 Industrieumgebung).

Abhängig von der Art des Anschlusses (DC-Versorgung, Ein-, Ausgangsleitung) werden nach IEC/DIN EN 61326-1 verschiedene Prüfpegel gegen Transiente Überspannungen (IEC/DIN EN 61000-4-5 Surge) angewandt: Prüfpegel für DC-Versorgungsleitungen und IO-Leitungen: 1 000 V Leitung gegen Erde

Geräte mit optionalem Überspannungsschutz

- Zündspannung: min. 400 V_{DC}
- Geprüft: Gemäß IEC/DIN EN 60079-14 Unterkapitel 12.3 (IEC/DIN EN 60060-1 Kapitel 7)
- Nennableitstrom: 10 kA

Überspannungskategorie

Überspannungskategorie II

Verschmutzungsgrad

Verschmutzungsgrad 2

Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

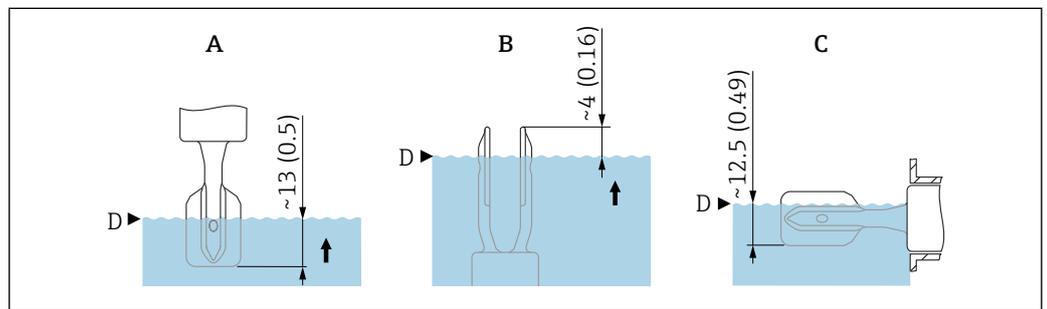
- Umgebungstemperatur: +23 °C (+73 °F)
- Prozesstemperatur: +23 °C (+73 °F)
- Messstoffdichte (Wasser): 1 g/cm³
- Messstoffviskosität: 1 mPa·s
- Prozessdruck: Umgebungsdruck/drucklos
- Sensoreinbau: Vertikal und von oben
- Dichteschalter: > 0,7 g/cm³ (SGU)
- Schaltrichtung Sensor: Frei nach bedeckt

Schaltpunkt berücksichtigen

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

Wasser +23 °C (+73 °F)

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



 6 Typische Schaltpunkte. Maßeinheit mm (in)

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

A0037915

Messabweichung

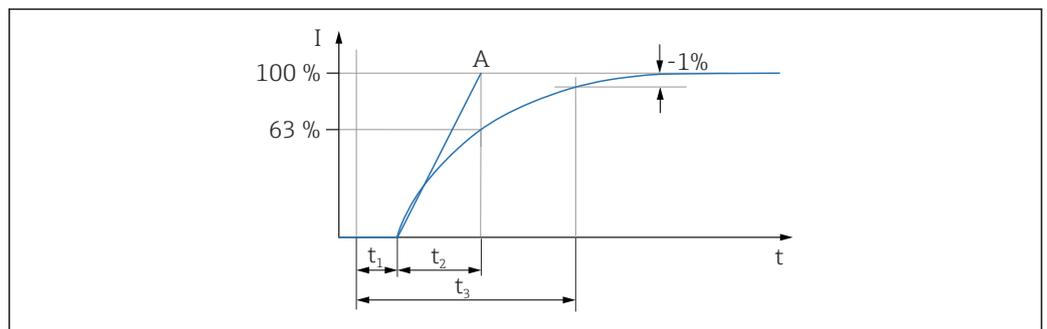
Bei Referenzbedingungen: Max. ±1 mm (0,04 in) am Schaltpunkt

Auflösung

Stromausgang: < 1 µA

Totzeit, Zeitkonstante, Einschwingzeit

Darstellung der Totzeit, Zeitkonstante und Einschwingzeit gemäß DIN EN 61298-2



- t_1 Totzeit
- t_2 Zeitkonstante
- t_3 Einschwingzeit
- A stabiler Endwert

A0042012

Dynamisches Verhalten Stromausgang

- Totzeit (t_1): 100 ms
- Zeitkonstante T63 (t_2): einstellbar 0 ... 999 s
- Einschwingzeit (t_3): Minimal 250 ms

Dynamisches Verhalten Digitalausgang

- Totzeit (t_1):
 - Minimal: 200 ms
 - Maximal: 800 ms
- Zeitkonstante T63 (t_2): Einstellbar 0 ... 999 s
- Einschwingzeit (t_3): Minimal 200 ms

Lesezyklus

- Azyklisch: Maximal 3/s, typisch 1/s (abhängig von Kommando # und Anzahl Präambeln)
- Zyklisch (Burst): Maximal 3/s, typisch 2/s

Das Gerät beherrscht die BURST MODE-Funktionalität zur zyklischen Werteübermittlung über das HART-Kommunikationsprotokoll.

Zykluszeit (Update-Zeit)

Zyklisch (Burst): Mindestens 300 ms

Hysterese

Typisch 2,5 mm (0,1 in)

Nicht-Wiederholbarkeit

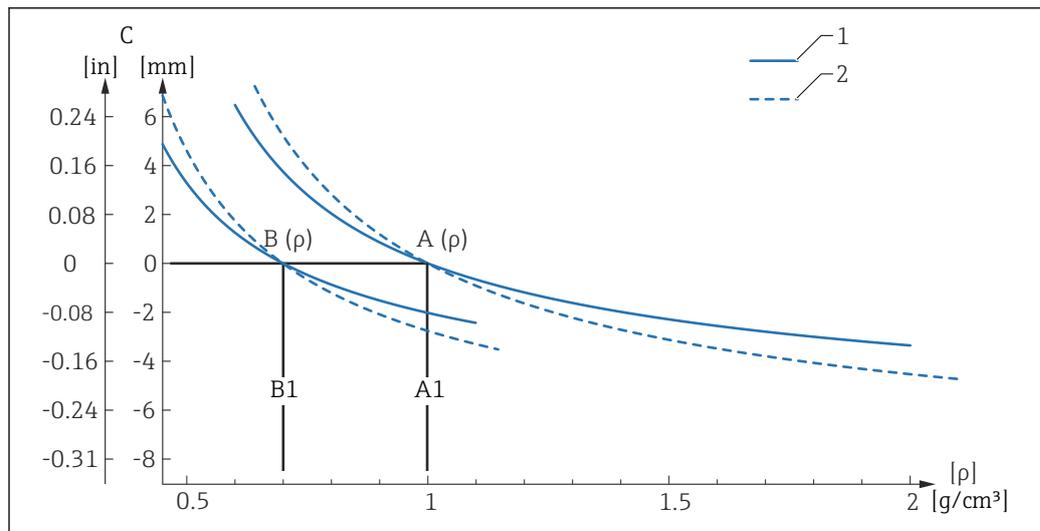
0,5 mm (0,02 in)

Einfluss Prozesstemperatur

Im Temperaturbereich von $-50 \dots +150 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-58 \dots +302 \text{ }^\circ\text{F}$) verschiebt sich der Schalterpunkt zwischen $+1,4 \dots -2,6 \text{ mm}$ ($+0,06 \dots -0,1 \text{ in}$)

Einfluss Prozessdruck

Im Druckbereich von $-1 \dots +64 \text{ bar}$ ($14,5 \dots 928 \text{ psi}$) verschiebt sich der Schalterpunkt zwischen $0 \dots 2,6 \text{ mm}$ ($0 \dots 0,1 \text{ in}$)

Einfluss Prozessstoffdichte (bei Raumtemperatur und Normaldruck)

7 Schaltpunktabweichung über Dichte

- A Eingestellte Dichte $(\rho) > 0,7$
- A1 Referenzbedingung $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$
- B Eingestellte Dichte $(\rho) > 0,5$
- B1 Referenzbedingung $\rho = 0,7 \text{ g/cm}^3$
- C Schaltpunktabweichung
- 1 Werkstoff Alloy C22
- 2 Werkstoff 316L

DichteEinstellung

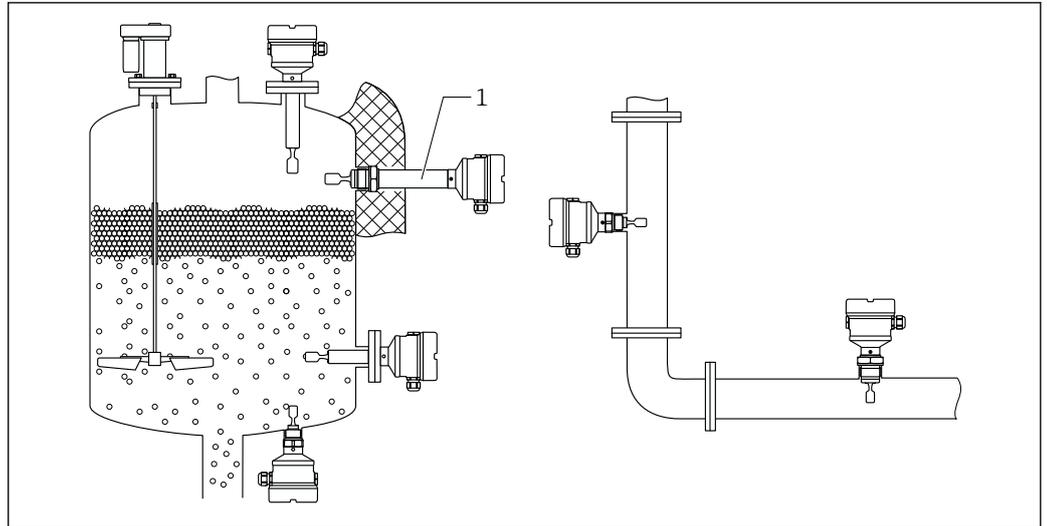
- TK_{typ} , [mm/10 k]
 - $\rho > 0,7$: -0,2
 - $\rho > 0,5$: -0,2
- $Druck_{typ}$, [mm/10 bar]
 - $\rho > 0,7$: -0,3
 - $\rho > 0,5$: -0,4

Montage

Montageort, Einbaulage

Montagehinweise

- Beliebige Einbaulage für Gerät mit kurzem Rohr 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)



8 Einbaubeispiele für Behälter, Tank oder Rohr

1 Temperaturdistanzstück/druckdichte Durchführung (optional) für Tank mit Isolation und/oder hohen Prozesstemperaturen

A0037879

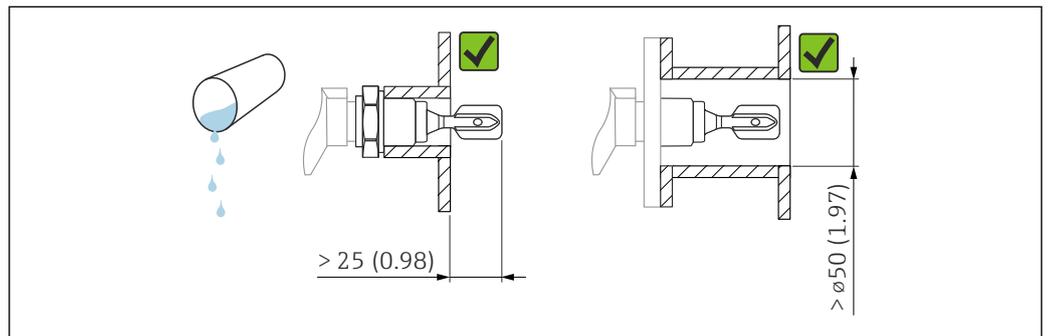
Einbauhinweise

Viskosität berücksichtigen

Geringe Viskosität

i Geringe Viskosität, z. B. Wasser: $< 2\,000\text{ mPa}\cdot\text{s}$

Die Schwinggabel innerhalb des Einbaustutzens ist zulässig.



9 Einbaubeispiel für niedrigviskose Flüssigkeiten. Maßeinheit mm (in)

A0033297

Hohe Viskosität

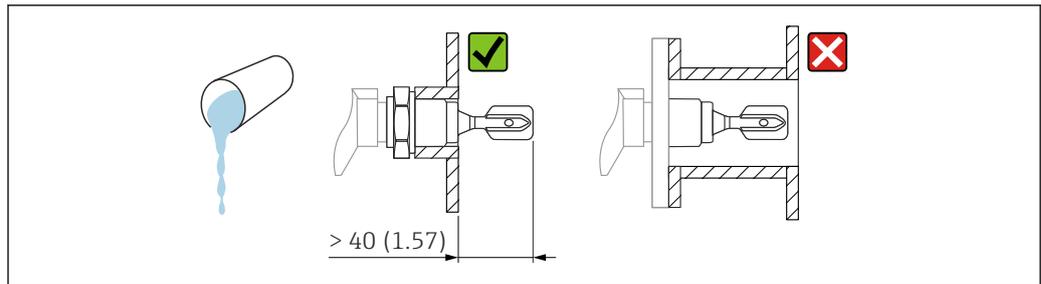
HINWEIS

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!

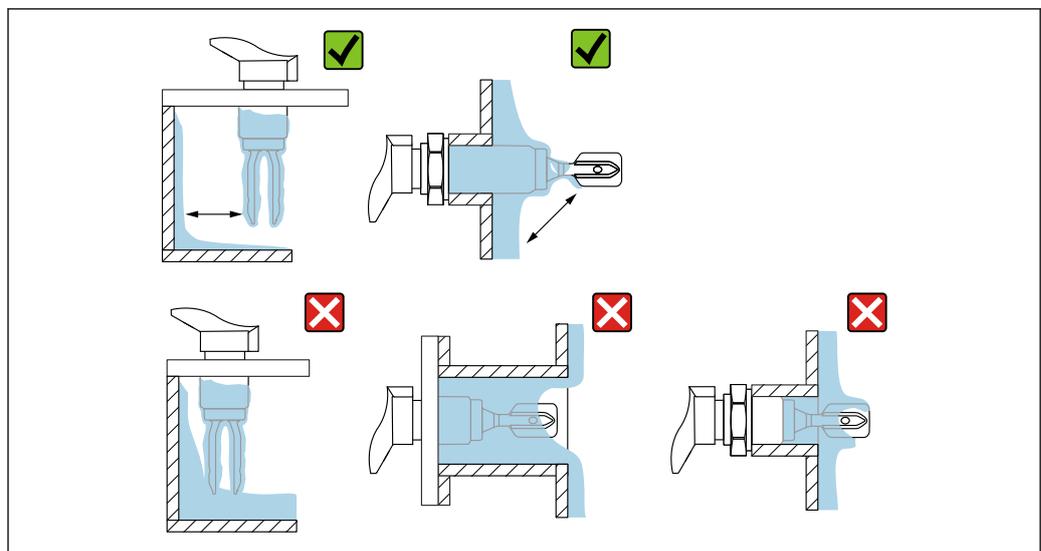


A0037348

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

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

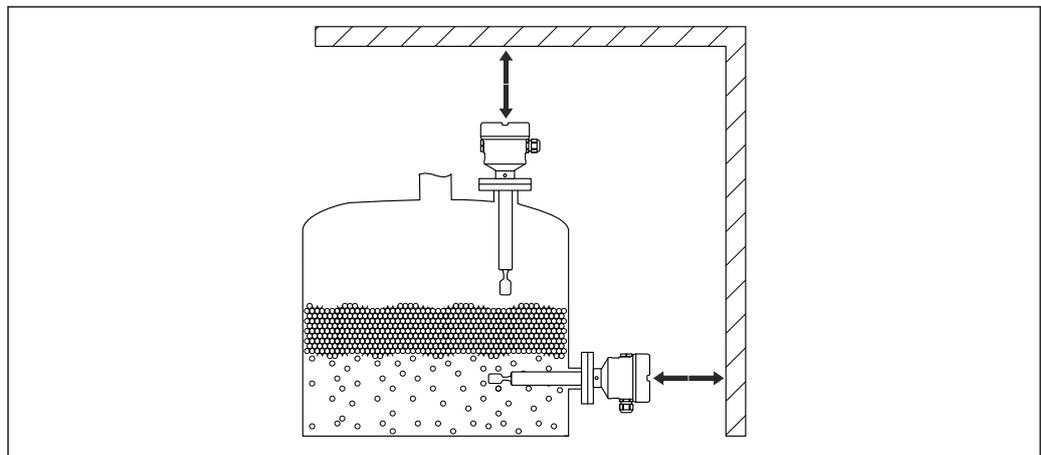


A003239

11 Einbaubeispiele für hochviskoses Prozessmedium

Abstand berücksichtigen

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



A003236

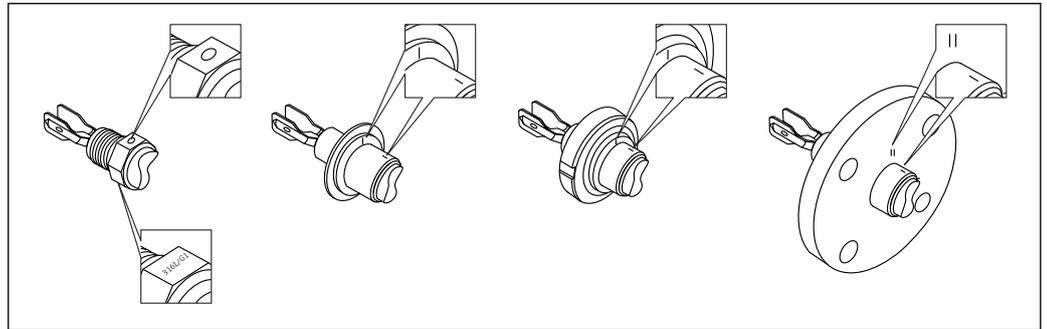
12 Abstand berücksichtigen

Schwinggabel mithilfe der Markierung ausrichten

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

Markierungen können sein:

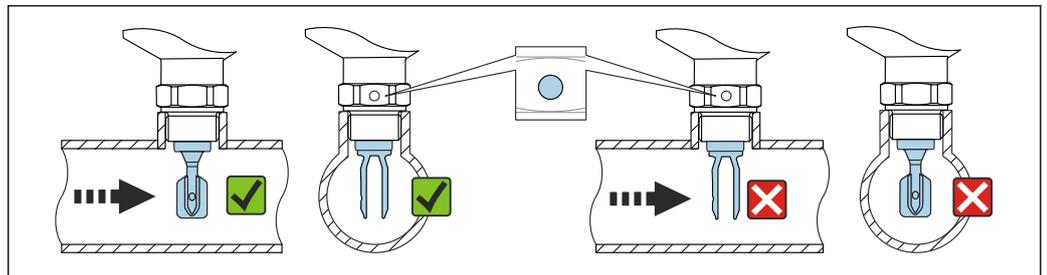
- Materialangabe, Gewindebezeichnung oder Kreis auf der Sechskantmutter oder auf dem Einschweißadapter
- Symbol II auf der Rückseite vom Flansch oder Tri-Clamp



13 Markierungen für die Ausrichtung der Schwinggabel

In Rohrleitungen einbauen

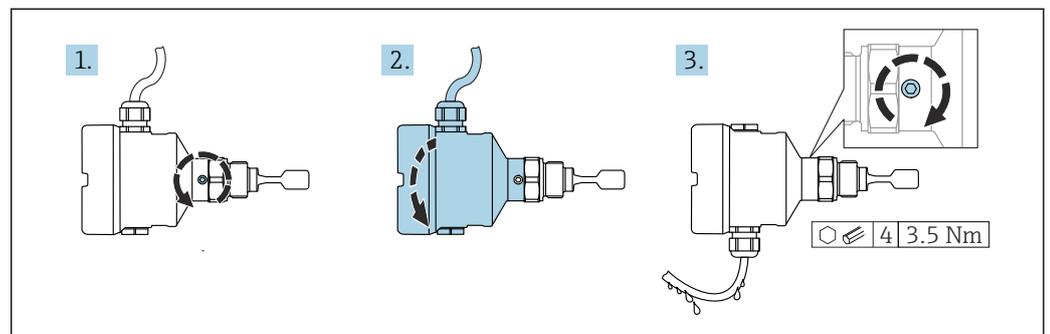
- Strömungsgeschwindigkeit bis 5 m/s bei Viskosität 1 mPa·s und Dichte 1 g/cm³ (SGU). Bei anderen Prozessstoffbedingungen Funktion testen.
- Wenn die Schwinggabel korrekt ausgerichtet ist und die Markierung in Fließrichtung zeigt, wird die Strömung nicht wesentlich behindert.
- Die Markierung ist im eingebauten Zustand sichtbar.



14 Einbau in Rohrleitungen (Gabelstellung und Markierung berücksichtigen)

Kabeleinführung ausrichten

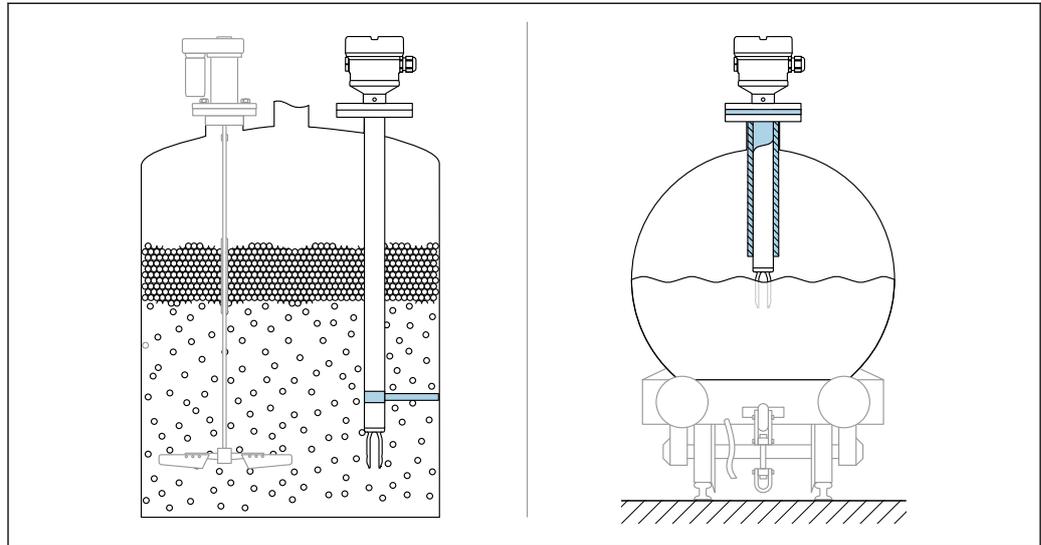
Durch Lösen der Feststellschraube, kann das Gehäuse gedreht und das Kabel ausgerichtet werden.



15 Gehäuse mit außenliegender Feststellschraube und Abtropfschlaufe

Spezielle Montagehinweise**Gerät abstützen**

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

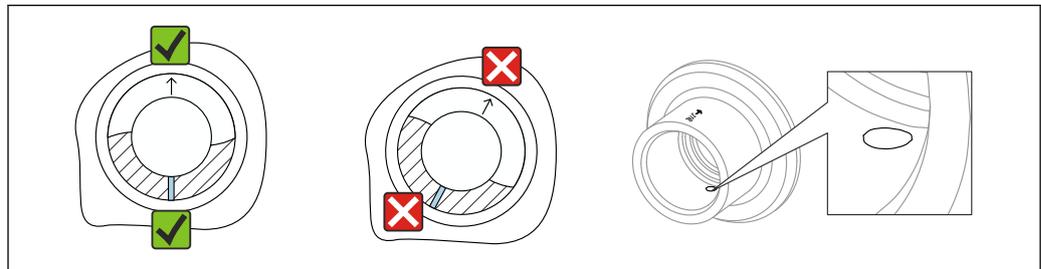


16 Beispiele für Abstützung bei dynamischer Belastung

i Schiffbauzulassung: Bei Sensorlänge oder Rohrverlängerung ab 1600 mm ist eine Abstützung mindestens alle 1600 mm notwendig.

Einschweißadapter mit Leckagebohrung

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



17 Einschweißadapter mit Leckagebohrung

Schiebemuffen

📖 Weitere Details im Kapitel "Zubehör".

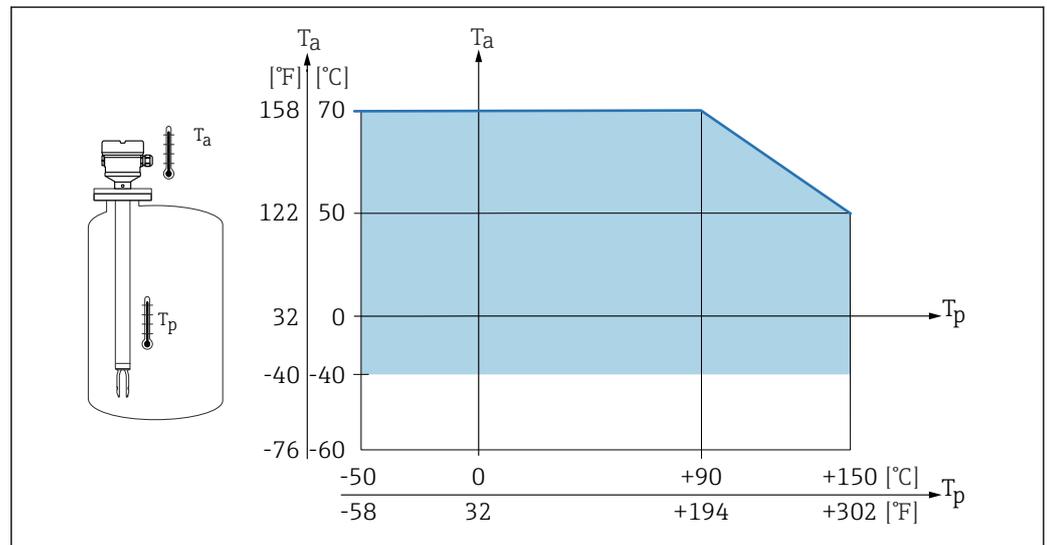
Umgebung**Umgebungstemperaturbereich**

Folgende Werte gelten bis zu einer Prozesstemperatur von +90 °C (+194). Bei höheren Prozesstemperaturen verringert sich die zulässige Umgebungstemperatur (siehe Abbildung).

- Ohne LCD-Anzeige: -40 ... +70 °C (-40 ... +158)
- Mit LCD-Anzeige: -40 ... +70 °C (-40 ... +158) mit Einschränkungen in den optischen Eigenschaften, wie z. B. Anzeigegeschwindigkeit und Kontrast
Ohne Einschränkungen verwendbar: -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)

Optional bestellbar:

- -50 °C (-58 °F) mit Einschränkung der Lebensdauer und Performance
- -60 °C (-76 °F) mit Einschränkung der Lebensdauer und Performance,
- Unter -50 °C (-58 °F): Geräte können bleibend geschädigt werden



18 Zulässige Umgebungstemperatur T_a am Gehäuse in Abhängigkeit von der Prozessstemperatur T_p im Behälter

Für Geräte mit Temperaturdistanzstück gilt folgende Umgebungstemperatur über den gesamten Prozesstemperaturbereich: +70 °C (+158 °F)

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.

Lagerungstemperatur	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) Optional -50 °C (-58 °F) oder -60 °C (-76 °F) Mit Stecker M12 gewinkelt: -25 ... +80 °C (-13 ... +176 °F)
Relative Luftfeuchte	Betrieb bis zu 100 %. Nicht in kondensierender Atmosphäre öffnen.
Betriebshöhe	Bis zu 5 000 m (16 404 ft) über Meereshöhe.
Klimaklasse	Nach IEC 60068-2-38 Prüfung Z/AD
Schutzart	Nach DIN EN 60529, NEMA 250 IP66/IP68 NEMA 4X/6P (1,83 m H₂O für 24 h) Gehäusetypen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Einkammer; Alu, beschichtet; Ex d/XP ■ Zweikammer L-Form; Alu, 316L; Ex d/XP Schutzart für Stecker M12 <ul style="list-style-type: none"> ■ 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.



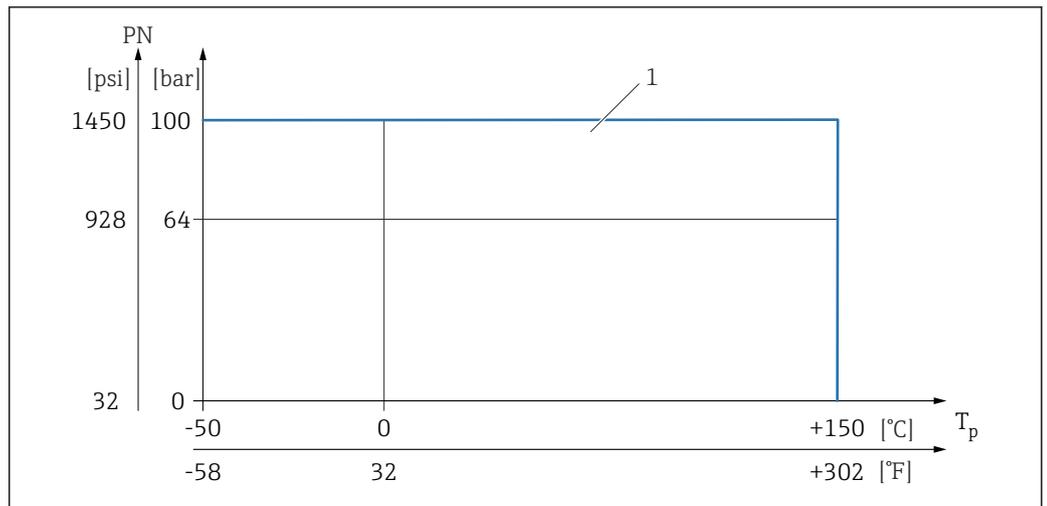
Produktkonfigurator: Im Merkmal "Elektrischer Anschluss" die erforderliche Ausführung auswählen. Ausschlusskriterien werden dabei automatisch berücksichtigt.

Schwingungsfestigkeit	Nach IEC60068-2-64-2008 $a(\text{RMS}) = 50 \text{ m/s}^2$, $f = 5 \dots 2000 \text{ Hz}$, $t = 3 \text{ Achsen} \times 2 \text{ h}$ Bei erhöhten Schwingungen oder Vibrationen wird die Zusatzausstattung: Merkmal "Anwendung", Ausführung "B" 100 bar (1450 psi) Prozessdruck empfohlen.
Schockfestigkeit	Nach IEC60068-2-27-2008: $300 \text{ m/s}^2 [= 30 g_n] + 18 \text{ ms}$ g_n : Normfallbeschleunigung aufgrund der Erdanziehung
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".
Verschmutzungsgrad	Verschmutzungsgrad 2
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elektromagnetische Verträglichkeit nach EN 61326-Serie und NAMUR-Empfehlung EMV (NE21) ▪ Bezüglich Sicherheits-Funktion (SIL) werden die Anforderungen der EN 61326-3-x erfüllt ▪ Maximale Abweichung unter Störeinfluss: < 0,5% der Spanne Weitere Details sind aus der EU-Konformitätserklärung ersichtlich.

Prozess

Prozesstemperaturbereich	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) Druck- und Temperaturabhängigkeit beachten, weitere Details im Kapitel "Prozessdruckbereich der Sensoren".
Thermischer Schock	$\leq 120 \text{ K/s}$
Prozessdruckbereich	<p>⚠️ WARNUNG</p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Druckangaben, siehe 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. <p>Zugelassene Druckwerte der Flansche bei höheren Temperaturen, aus folgenden Normen entnehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 <p>Es gilt jeweils der niedrigste Wert aus den Derating-Kurven des Geräts und des ausgewählten Flansches.</p>

Prozessdruckbereich der Sensoren



1 Erlaubte Druckbewertung bei Wahl der "100 bar (1450 psi)" Option. Ausnahmen siehe Kapitel "Prozessanschlüsse". Kanadische CRN-Zulassung: Nur in Verbindung mit der CRN-Zulassung ist der maximal zulässige Prozessdruck auf 90 bar (1305 psi) beschränkt. Weitere Details über die maximalen Druckwerte sind im Downloadbereich der Produktseite unter "www.endress.com" erhältlich.

Optional bestellbar:

- PN: 64 bar (928 psi) bei max. 150 °C (302 °F)
- PN: 100 bar (1450 psi) bei max. 150 °C (302 °F)

Prüfdruck

- PN = 64 bar (928 psi): Prüfdruck = 1,5 · PN maximal 100 bar (1450 psi) abhängig vom gewählten Prozessanschluss
- Berstdruck der Membran bei 200 bar (2900 psi)
- PN = 100 bar (1450 psi): Prüfdruck = 1,5 · PN maximal 150 bar (2175 psi) abhängig vom gewählten Prozessanschluss
- Berstdruck der Membran bei 400 bar (5800 psi)

Während der Druckprüfung ist die Gerätefunktion eingeschränkt.

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

Aggregatzustand

Flüssig

Messstoffdichte

Flüssigkeiten mit Dichte > 0,7 g/cm³

Einstellung > 0,7 g/cm³ (Auslieferungszustand)

Flüssigkeiten mit Dichte 0,5 ... 0,8 g/cm³

Einstellung > 0,5 g/cm³ (voreingestellt bestellbar oder konfigurierbar)

Flüssigkeiten mit Dichte > 0,4 g/cm³ (nicht für Geräte mit SIL-Zulassung)

Einstellung > 0,4 g/cm³ (voreingestellt bestellbar oder konfigurierbar)

Viskosität

≤ 10 000 mPa·s

Unterdruckfestigkeit

Bis Vakuum



In Vakuum-Verdampfungsanlagen die Dichteeinstellung 0,4 g/cm³ wählen.

Feststoffanteil

∅ ≤ 5 mm (0,2 in)

Konstruktiver Aufbau



Abmessungen siehe Produktkonfigurator: www.endress.com

Produkt suchen → rechts vom Produktbild "Konfiguration" anklicken → nach Konfiguration "CAD" anklicken

Die folgenden Abmessungen sind gerundet. Aus diesem Grund können sich Abweichungen zu den Angaben auf www.endress.com ergeben.

Bauform, Maße

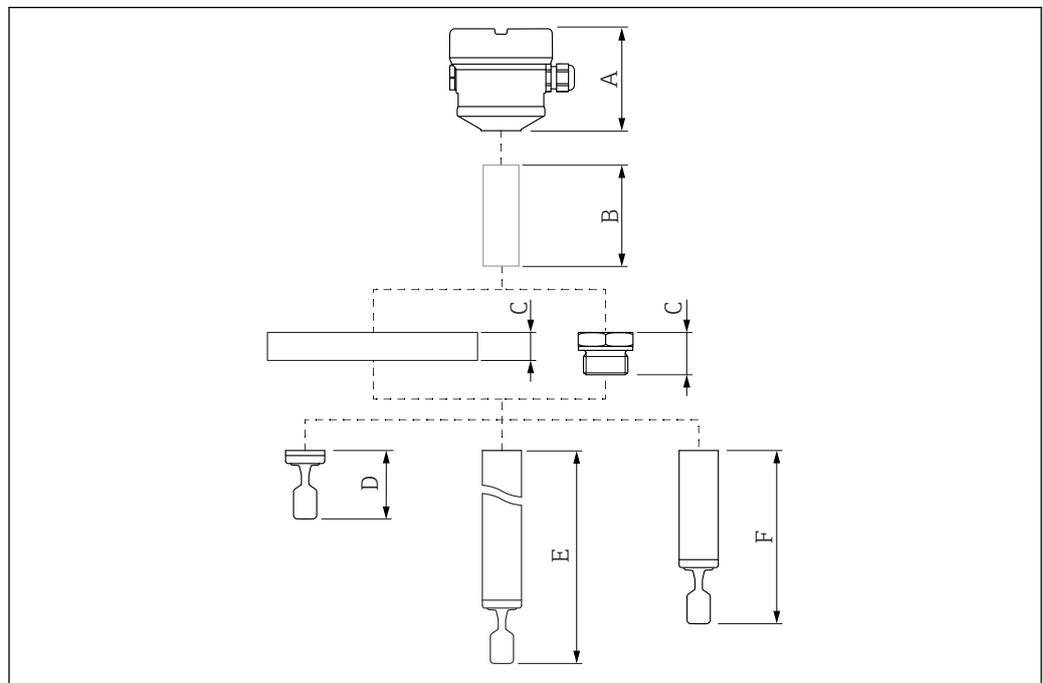
Gerätehöhe

Die Gerätehöhe setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- Gehäuse inklusive Deckel
- Temperaturdistanzstück und/oder druckdichte Durchführung (Second line of defence), optional
- Rohrverlängerung, Kurzrohr oder Kompaktversion
- Prozessanschluss (Flansch, Gewinde)

In den folgenden Kapiteln sind die Einzelhöhen der Komponenten aufgeführt:

- Gerätehöhe ermitteln und Einzelhöhen addieren
- Einbauabstand berücksichtigen (Platz der zum Einbau des Gerätes benötigt wird)



A0036841

19 Komponenten zur Ermittlung der Gerätehöhe

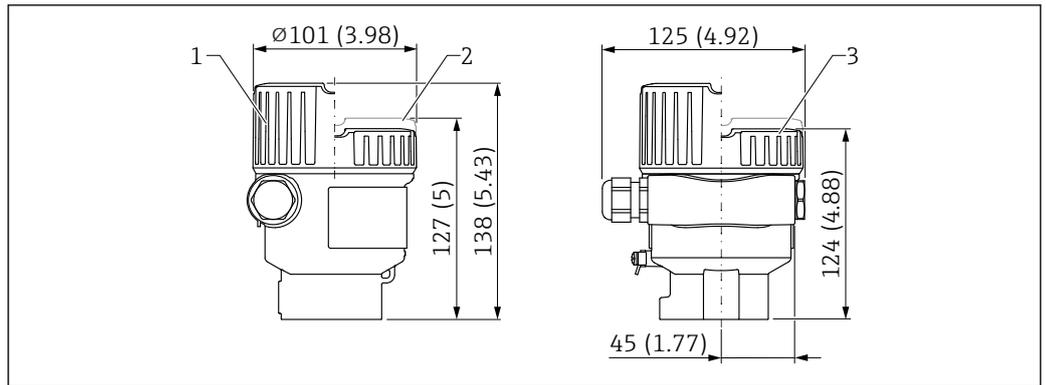
- A Gehäuse inklusive Deckel
- B Temperaturdistanzstück, druckdichte Durchführung (optional), Details im Produktkonfigurator, abhängig vom Prozessanschluss, bis zu 60 mm (2,36 in). Details Produktkonfigurator.
- C Prozessanschluss (Flansch, Gewinde)
- D Schwinggabel
- E Rohrverlängerung mit Schwinggabel
- F Kurzrohr mit Schwinggabel

Abmessungen

Gehäuse und Deckel

Alle Gehäuse können ausgerichtet werden. An metallischen Gehäusen kann außerdem die Gehäuseausrichtung mit der Feststellschraube fixiert werden.

Einkammer Gehäuse

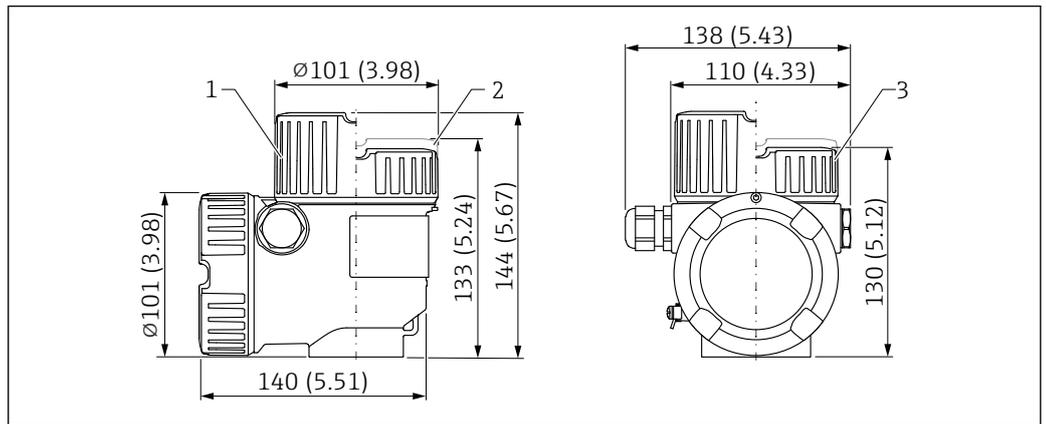


A0045829

Maßeinheit mm (in)

- 1 Deckel mit Sichtfenster aus Glas (Geräte für Ex d, Staub Ex)
- 2 Deckel mit Sichtfenster aus Kunststoff
- 3 Deckel ohne Sichtfenster

Zweikammer Gehäuse L-Form



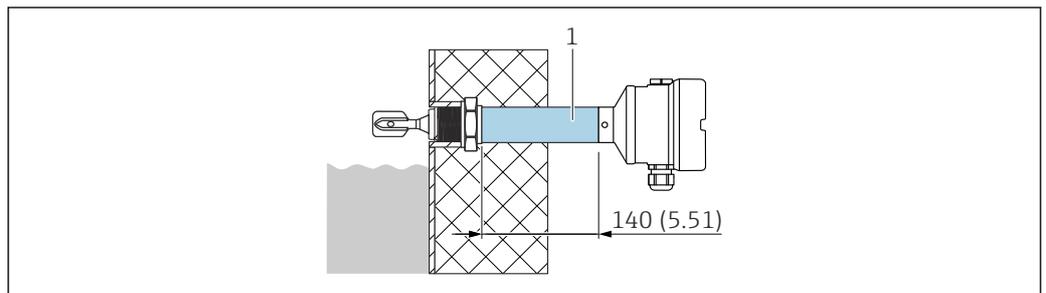
A0045828

Maßeinheit mm (in)

- 1 Deckel mit Sichtfenster aus Glas (Geräte für Ex d, Staub Ex)
- 2 Deckel mit Sichtfenster aus Kunststoff
- 3 Deckel ohne Sichtfenster

Temperaturdistanzstück, druckdichte Durchführung (optional)

Ermöglicht geschlossene Isolation des Behälters und eine normale Umgebungstemperatur für das Gehäuse.



A0036845

Maßeinheit mm (in)

- 1 Temperaturdistanzstück, druckdichte Durchführung

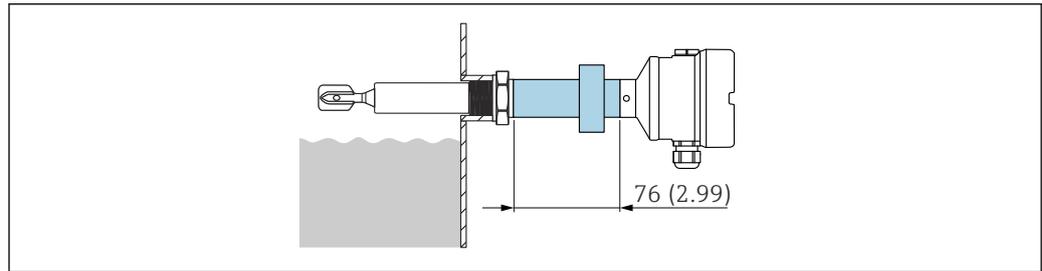
Produktkonfigurator, Merkmal "Sensorbauform":

- Temperaturdistanzstück
- Druckdichte Durchführung (Second line of defence)
Hält bei einer Beschädigung des Sensors den Behälterdruck bis 100 bar (1 450 psi) vom Gehäuse fern.

- i** ■ Die Ausführung "Druckdichte Durchführung" ist nur in Verbindung mit der Ausführung "Temperaturdistanzstück" auswählbar
- Beide Ausführungen sind nicht für Ex d bestellbar

Ex d Glasdurchführung für Rohrverlängerungen

Wenn eine Rohrverlängerung in Kombination mit einer Ex d Zulassung benötigt wird, dann wird folgende Bauform verwendet:



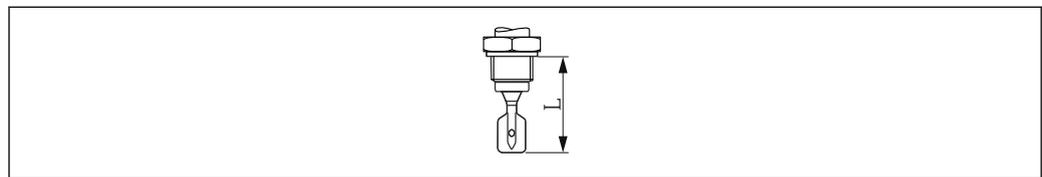
A0046136

20 Ex d Glasdurchführung für Rohrverlängerungen . Maßeinheit mm (in)

Sondenbauart

Kompakt

- Material: 316L oder Alloy C
- Sensorlänge L: Abhängig vom Prozessanschluss
Siehe Kapitel Prozessanschlüsse: Gewinde G, ASME B1.20.3 MNPT, EN10226 R, Tri-Clamp



A0042435

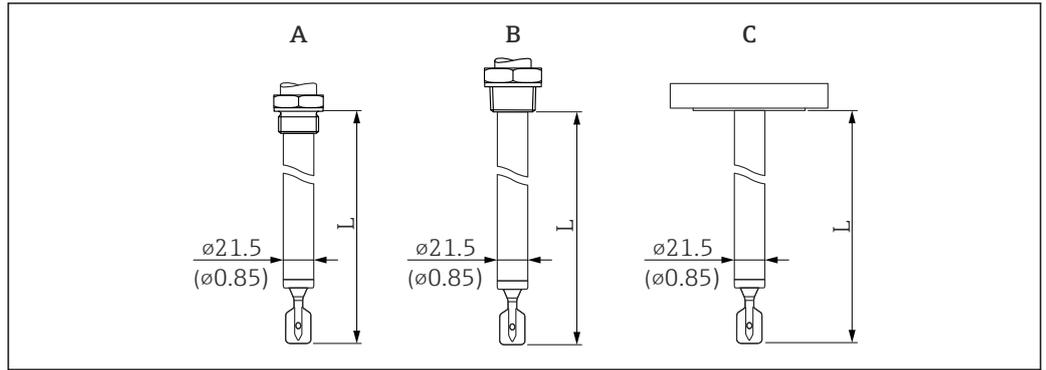
21 Sondenbauart: Kompakt, Sensorlänge L

Kurzrohr

- Material: 316L, Sensorlänge L: Abhängig vom Prozessanschluss
- Material: Alloy C, Sensorlänge L: Abhängig vom Prozessanschluss
 - Flansch = 115 mm (4,53 in)
 - Gewinde G 3/4 = 115 mm (4,53 in)
 - Gewinde G 1 = 118 mm (4,65 in)
 - Gewinde NPT, R = 99 mm (3,9 in)
 - Tri-Clamp = 115 mm (4,53 in)

Rohrverlängerung

- Material: 316L, Sensorlänge L: 117 ... 6 000 mm (4,7 ... 236 in)
- Material: Alloy C, Sensorlängen L: 148 ... 3 000 mm (5,9 ... 118 in)
- Kundenspezifische Länge L:
 - 117 ... 3 000 mm (4,6 ... 115 in); Sonderausführung (TSP) auf Anfrage bis 6 000 mm (235 in)
 - Längentoleranzen L: < 1 m (3,3 ft) = -5 mm (-0,2 in), 1 ... 3 m (3,3 ... 9,8 ft) = (-10 mm (-0,39 in))

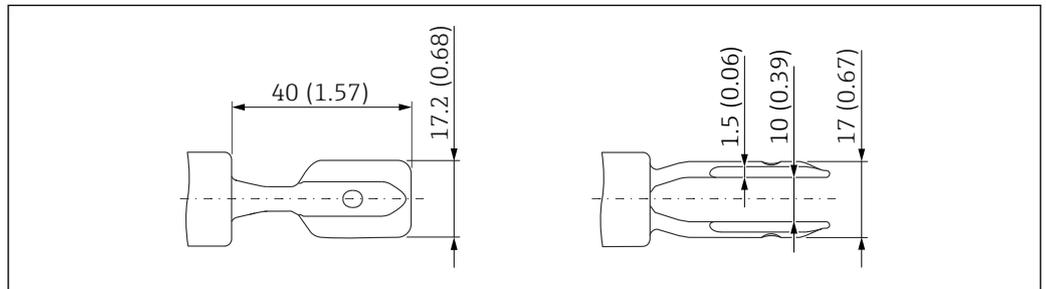


A0036860

22 Sondenbauarten: Rohrverlängerung, Kurzrohr, Sensorlänge L. Maßeinheit mm (in)

- A G 3/4, G 1
- B NPT 3/4, NPT 1, R 3/4, R 1
- C Flansch, Tri-Clamp

Schwinggabel

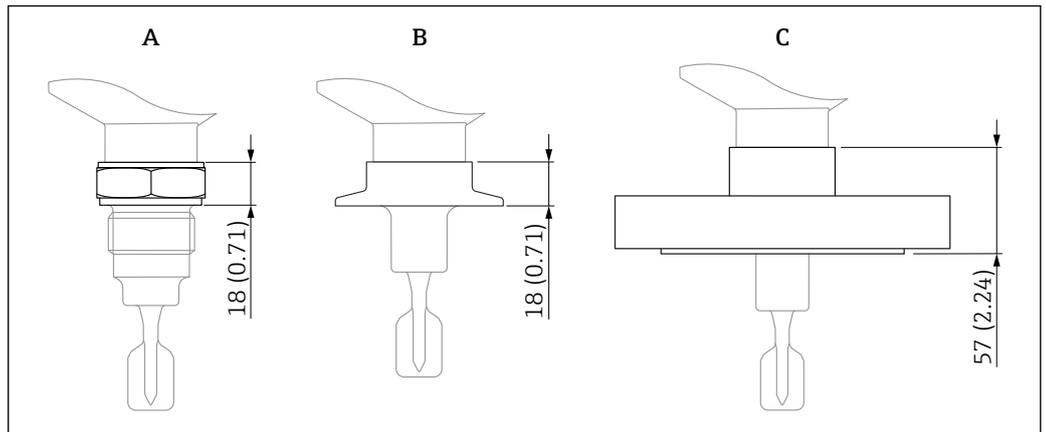


A0038269

23 Schwinggabel. Maßeinheit mm (in)

Prozessanschlüsse

Höhe Prozessanschluss



A0046284

Maßeinheit mm (in)

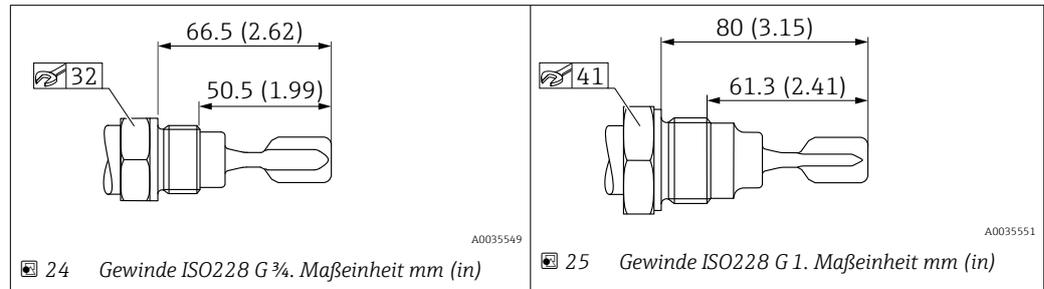
- A Prozessanschluss mit Einschraubgewinde
- B Prozessanschluss mit Clamp
- C Prozessanschluss mit Flansch

Gewinde ISO228 G zum Einbau in Einschweißadapter

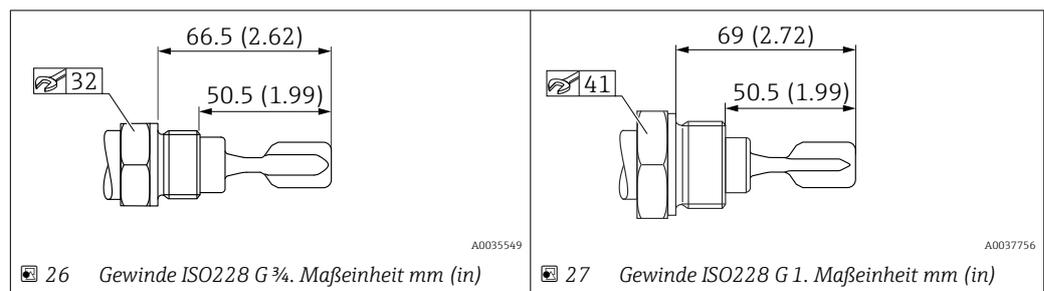
G ¾, G 1 geeignet zum Einbau in Einschweißadapter

- Material: 316L
- Druckstufe, Temperatur: ≤ 40 bar (580 psi), ≤ 100 °C (212 °F)
- Druckstufe, Temperatur: ≤ 25 bar (363 psi), ≤ 150 °C (302 °F)
- Gewicht: 0,2 kg (0,44 lb)
- Zubehör: Einschweißadapter

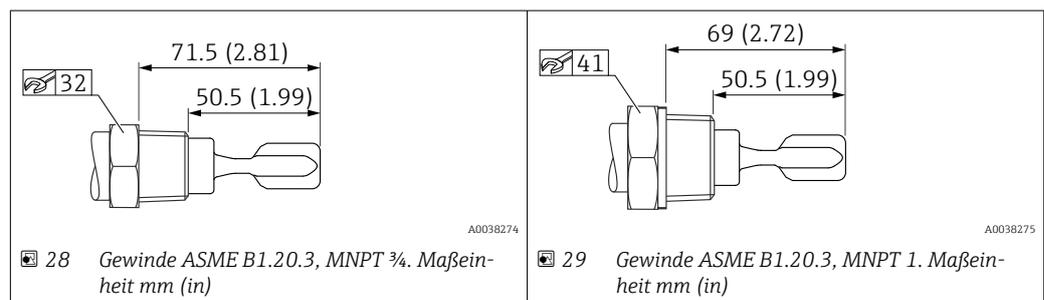
 Der Einschweißadapter ist nicht im Lieferumfang enthalten.



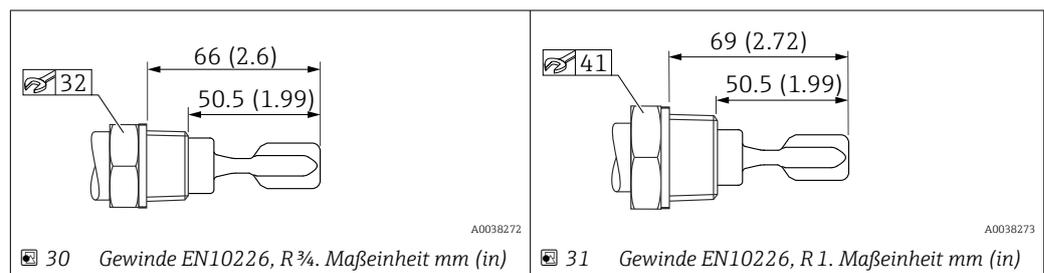
Gewinde ISO228 G mit Flachdichtung



Gewinde ASME B1.20.3, MNPT



Gewinde EN10226, R

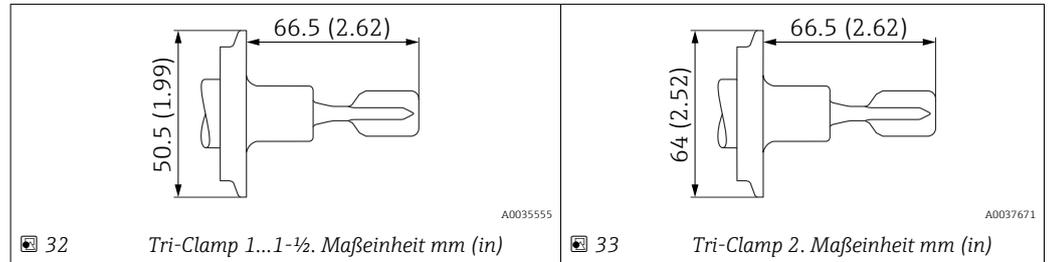


Tri-Clamp

Optionen: ISO2852 DN25-38 (1...1-½), DIN32676 DN25-40

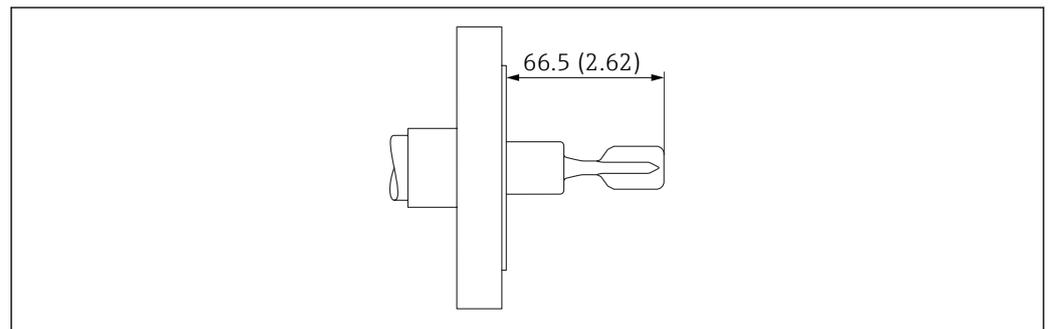
- Material: 316L
- Druckstufe: ≤ 25 bar (363 psi)
- Temperatur: ≤ 150 °C (302 °F)
- Gewicht: 0,1 kg (0,22 lb)

 Die maximale Temperatur und der maximale Druck sind abhängig vom verwendeten Spannunging und der verwendeten Dichtung. Es gilt jeweils der niedrigste Wert.



Flansche

Für eine höhere chemische Beständigkeit stehen AlloyC22-plattierte Flansche zur Verfügung. Das Flanschträgermaterial besteht aus 316L und wird mit einer AlloyC22-Scheibe verschweißt.



 34 Beispiel mit Flansch. Maßseinheit mm (in)

ASME B16.5 Flansche, RF

Druckstufe	Typ	Material	Gewicht
Cl.150	NPS 1"	316/316L	1,0 kg (2,21 lb)
Cl.150	NPS 1-¼"	316/316L	1,2 kg (2,65 lb)
Cl.150	NPS 2"	316/316L	2,4 kg (5,29 lb)
Cl.150	NPS 2"	AlloyC22>316/316L	2,4 kg (5,29 lb)
Cl.150	NPS 1-½"	316/316L	1,5 kg (3,31 lb)
Cl.150	NPS 3"	316/316L	4,9 kg (10,8 lb)
Cl.150	NPS 4"	316/316L	7,0 kg (15,44 lb)
Cl.300	NPS 1-¼"	316/316L	2,0 kg (4,41 lb)
Cl.300	NPS 1-½"	316/316L	2,7 kg (5,95 lb)
Cl.300	NPS 2"	316/316L	3,2 kg (7,06 lb)
Cl.300	NPS 3"	316/316L	6,8 kg (14,99 lb)
Cl.300	NPS 3"	AlloyC22>316/316L	6,8 kg (14,99 lb)
Cl.300	NPS 4"	316/316L	11,5 kg (25,6 lb)

Druckstufe	Typ	Material	Gewicht
Cl.600	NPS 2"	316/316L	4,2 kg (9,26 lb)
Cl.600	NPS 3"	316/316L	6,8 kg (14,99 lb)

ASME B16.5 Flansche, FF

Druckstufe	Typ	Material	Gewicht
Cl.150	NPS 1"	316/316L	1,0 kg (2,21 lb)
Cl.150	NPS 2"	316/316L	2,4 kg (5,29 lb)
Cl.300	NPS 1-1/2"	316/316L	2,7 kg (5,95 lb)
Cl.300	NPS 2"	316/316L	3,2 kg (7,06 lb)

ASME B16.5 Flansche, RTJ

Druckstufe	Typ	Material	Gewicht
Cl.300	NPS 2"	316/316L	3,2 kg (7,06 lb)
Cl.300	NPS 4"	316/316L	11,5 kg (25,6 lb)
Cl.600	NPS 2"	316/316L	4,2 kg (9,26 lb)
Cl.600	NPS 3"	316/316L	6,2 kg (13,67 lb)

EN-Flansche EN 1092-1, A

Druckstufe	Typ	Material	Gewicht
PN6	DN32	316L (1.4404)	1,2 kg (2,65 lb)
PN6	DN40	316L (1.4404)	1,4 kg (3,09 lb)
PN6	DN50	316L (1.4404)	1,6 kg (3,53 lb)
PN10/16	DN80	316L (1.4404)	4,8 kg (10,58 lb)
PN10/16	DN100	316L (1.4404)	5,6 kg (12,35 lb)
PN25/40	DN25	316L (1.4404)	1,3 kg (2,87 lb)
PN25/40	DN32	316L (1.4404)	2,0 kg (4,41 lb)
PN25/40	DN40	316L (1.4404)	2,4 kg (5,29 lb)
PN25/40	DN50	316L (1.4404)	3,2 kg (7,06 lb)
PN25/40	DN65	316L (1.4404)	4,3 kg (9,48 lb)
PN25/40	DN80	316L (1.4404)	5,9 kg (13,01 lb)
PN25/40	DN100	316L (1.4404)	7,5 kg (16,54 lb)
PN40	DN50	316L (1.4404)	3,2 kg (7,06 lb)
PN100	DN50	316L (1.4404)	5,5 kg (12,13 lb)

EN-Flansche EN 1092-1, B1

Druckstufe	Typ	Material	Gewicht
PN6	DN32	316L (1.4404)	1,2 kg (2,65 lb)
PN6	DN50	316L (1.4404)	1,6 kg (3,53 lb)
PN6	DN50	AlloyC22>316L	1,6 kg (3,53 lb)
PN10/16	DN100	316L (1.4404)	5,6 kg (12,35 lb)

Druckstufe	Typ	Material	Gewicht
PN10/16	DN100	AlloyC22>316L	5,6 kg (12,35 lb)
PN25/40	DN25	316L (1.4404)	1,4 kg (3,09 lb)
PN25/40	DN25	AlloyC22>316L	1,4 kg (3,09 lb)
PN25/40	DN50	316L (1.4404)	3,2 kg (7,06 lb)
PN25/40	DN50	AlloyC22>316L	3,2 kg (7,06 lb)
PN25/40	DN80	316L (1.4404)	5,9 kg (13,01 lb)
PN25/40	DN80	AlloyC22>316L	5,2 kg (11,47 lb)
PN100	DN50	316L (1.4404)	5,5 kg (12,13 lb)

EN-Flansche EN 1092-1, C

Typ	Material	Druckstufe	Gewicht
DN32	316L (1.4404)	PN6	1,2 kg (2,65 lb)
DN50	316L (1.4404)	PN25/40	3,2 kg (7,06 lb)

EN-Flansche EN 1092-1, D

Typ	Material	Druckstufe	Gewicht
DN32	316L (1.4404)	PN6	1,2 kg (2,65 lb)
DN50	316L (1.4404)	PN25/40	3,2 kg (7,06 lb)

EN-Flansche EN 1092-1, E

Typ	Material	Druckstufe	Gewicht
DN32	316L (1.4404)	PN6	1,2 kg (2,65 lb)
DN50	316L (1.4404)	PN25/40	3,2 kg (7,06 lb)

JIS Flansche B2220

Druckstufe	Typ	Material	Gewicht
10K	10K 25A	316L (1.4404)	1,3 kg (2,87 lb)
10K	10K 40A	316L (1.4404)	1,5 kg (3,31 lb)
10K	10K 50A	316L (1.4404)	1,7 kg (3,75 lb)
10K	10K 50A	AlloyC22>316L	1,7 kg (3,75 lb)
10K	10K 80A	316L (1.4404)	2,2 kg (4,85 lb)
10K	10K 100A	316L (1.4404)	2,8 kg (6,17 lb)

Prozessanschluss, Dichtfläche

- Gewinde ISO228, G
- Gewinde ASME, MNPT
- Gewinde EN10226, R
- Tri-Clamp ISO2852
- Flansch ASME B16.5, RF (Raced Face)
- Flansch ASME B16.5, FF (Flat Face)
- Flansch ASME B16.5, RTJ (Ring Type Joint)
- Flansch EN1092-1, Form A
- Flansch EN1092-1, Form B1

- Flansch EN1092-1, Form C
- Flansch EN1092-1, Form D
- Flansch EN1092-1, Form E
- Flansch JIS B2220, RF (Raced Face)
- Flansch HG/T20592, RF (Raced Face)
- Flansch HG/T20615, RF (Raced Face)
- Flansch HG/T20615, RJ (Ring Joint)

Gewicht**Gehäuse**

Gewicht inklusive Elektronik und Display:

- Einkammer Gehäuse: 1,1 kg (2,43 lb)
- Zweikammer Gehäuse L-Form, Alu: 1,7 kg (3,75 lb)
- Zweikammer Gehäuse L-Form, Edelstahl: 4,3 kg (9,48 lb)

Temperaturdistanzstück

0,6 kg (1,32 lb)

Druckdichte Durchführung

0,7 kg (1,54 lb)

Ex d Glasdurchführung

0,5 kg (1,10 lb)

Rohrverlängerung

- 1000 mm: 0,9 kg (1,98 lb)
- 100 in: 2,3 kg (5,07 lb)

Prozessanschluss

Siehe Kapitel Prozessanschlüsse

Wetterschutzhaube Kunststoff

0,2 kg (0,44 lb)

Wetterschutzhaube Metall

0,93 kg (2,05 lb)

Werkstoffe**Prozessberührende Werkstoffe**

Prozessanschluss und Rohrverlängerung

316L (1.4435)

Schwinggabel

316L (1.4435)

optional 2.4602 (AlloyC22)

Flansche

- Flansche,  Konstruktiver Aufbau
- Flansch-Plattierung: Alloy C22 (2.4602)

Dichtungen

Flachdichtung für Prozessanschluss G ¾ oder G 1: faserverstärkte Elastomerdichtung, asbestfrei nach DIN 7603



Lieferumfang mit Flachdichtung nach DIN7603

- Metrische Gewinde G ¾, G 1 Standard
- Metrische Gewinde G ¾, G 1 für Einbau in Einschweißadapter



Lieferumfang ohne Dichtung

- Tri-Clamp
- Flansche
- R und NPT Gewinde

Nicht-prozessberührende Werkstoffe

Einkammer Gehäuse und Deckel

Polyester Pulverbeschichtung auf Aluminium gemäß EN1706 AC43400 (reduzierter Kupfergehalt ≤ 0,1 % zur Vermeidung von Korrosion)

Zweikammer Gehäuse und Deckel, L-Form

- Polyester Pulverbeschichtung auf Aluminium gemäß EN1706 AC43400 (reduzierter Kupfergehalt $\leq 0,1\%$ zur Vermeidung von Korrosion)
- Edelstahl (ASTM A351 : CF3M (gussäquivalent zu Werkstoff AISI 316L)/DIN EN 10213 : 1.4409)

Typenschild Aluminiumgehäuse

Klebeetikett aus Kunststofffolie

Typenschild Edelstahlgehäuse

Auf Gehäuse gelasert

Anhänge-Typenschild

- Edelstahl
- Kunststofffolie
- Vom Kunden beigelegt
- RFID-Tag: Polyurethan-Verguss

Kabeleinführungen

- Verschraubung M20:
Kunststoff, Messing vernickelt oder 316L (abhängig von bestellter Variante)
Blindstopfen aus Kunststoff, Aluminium oder 316L (abhängig von bestellter Variante)
- Gewinde M20:
Blindstopfen aus Aluminium oder 316L (abhängig von bestellter Variante)
- Gewinde G ½:
Adapter aus Aluminium oder 316L (abhängig von bestellter Variante)
Bei Auswahl von Gewinde G ½ wird das Gerät standardmäßig mit Gewinde M20 ausgeliefert und ein Adapter auf G ½ inklusive Dokumentation beigelegt
- Gewinde NPT ½:
Blindstopfen aus Aluminium oder 316L (abhängig von bestellter Variante)
- Stecker M12:
CuZn vernickelt oder 316L (abhängig von bestellter Variante)
Blindstopfen aus Aluminium oder 316L (abhängig von bestellter Variante)

Oberflächenrauigkeit

Die Rautiefe der prozessberührten Oberfläche ist $R_a < 3,2\ \mu\text{m}$ ($126\ \mu\text{in}$).

Anzeige und Bedienoberfläche

Bedienkonzept

Nutzerorientierte Menüstruktur für anwenderspezifische Aufgaben

- Benutzerführung
- Diagnose
- Applikation
- System

Schnelle und sichere Inbetriebnahme

- Interaktiver Assistent mit grafischer Oberfläche zur geführten Inbetriebnahme in FieldCare, DeviceCare oder DTM, AMS und PDM basierenden Tools von Drittanbietern oder SmartBlue
- Menüführung mit kurzen Erläuterungen der einzelnen Parameterfunktionen
- Einheitliche Bedienung am Gerät und in den Bedientools

Integrierter Datenspeicher HistoROM

- Übernahme der Datenkonfiguration bei Austausch von Elektronikmodulen
- Aufzeichnung von bis zu 100 Ereignismeldungen im Gerät

Effizientes Diagnoseverhalten erhöht die Verfügbarkeit der Messung

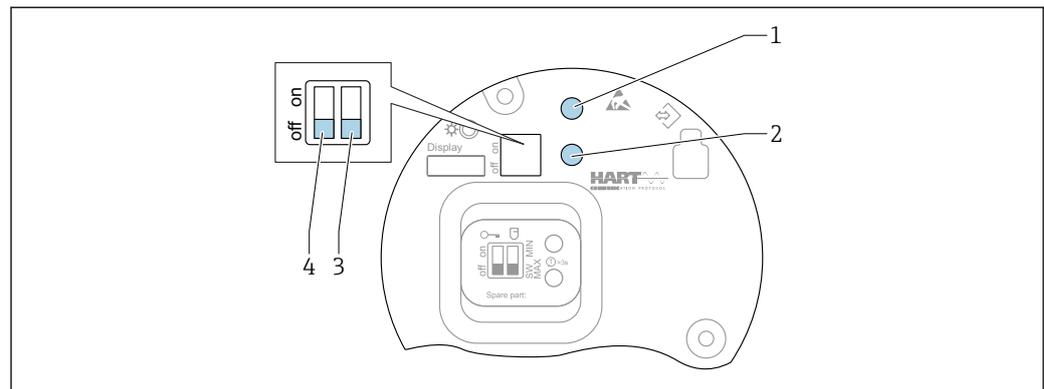
- Behebungsmaßnahmen sind in Klartext integriert
- Vielfältige Simulationsmöglichkeiten

Bluetooth (optional in Vor-Ort-Anzeige integriert)

- Einfache und schnelle Einrichtung über SmartBlue-App oder PC mit DeviceCare ab Version 1.07.05 oder FieldXpert SMT70
- Keine zusätzlichen Werkzeuge oder Adapter erforderlich
- Verschlüsselte Single Point-to-Point Datenübertragung (Fraunhofer-Institut getestet) und passwortgeschützte Kommunikation via *Bluetooth*® wireless technology

Sprachen**Bediensprachen**

- Option **English** (werkseitig Option **English**, wenn keine andere Sprache bestellt wird)
- Deutsch
- Français
- Español
- Italiano
- Nederlands
- Portuguesa
- Polski
- русский язык (Russian)
- Türkçe
- 中文 (Chinese)
- 日本語 (Japanese)
- 한국어 (Korean)
- Bahasa Indonesia
- tiếng Việt (Vietnamese)
- čeština (Czech)
- Svenska

Vor-Ort-Bedienung**Elektronikeinsatz 4 ... 20 mA HART (FEL60H)**

A0046129

35 *Bedientasten und DIP-Schalter auf dem Elektronikeinsatz 4 ... 20 mA HART*

- 1 *Bedientaste für Passwort zurücksetzen (für Bluetooth Login und Benutzerrolle Instandhalter)*
- 1+2 *Bedientasten für Gerät zurücksetzen (Auslieferungszustand)*
- 2 *Bedientaste für Assistent "Wiederholungsprüfung" (> 3 s)*
- 3 *DIP-Schalter für Sicherheitsfunktion, Software-definiert (SW, Default = MAX) oder permanent MIN (in Schalterstellung SW ist die Einstellung MIN oder MAX durch die Software definiert, wobei MAX der Defaultwert ist. In Schalterstellung MIN ist die Einstellung, unabhängig von der Software, permanent MIN).*
- 4 *DIP-Schalter für Verriegelung und Entriegelung des Geräts*

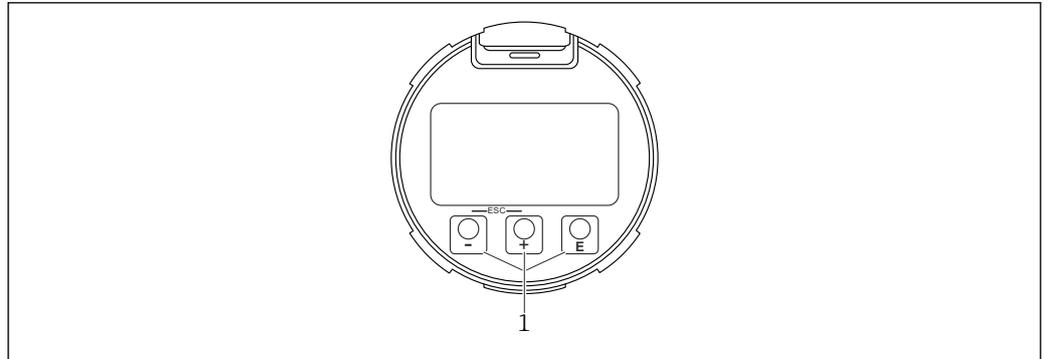
- Minimum-/Maximum-Ruhestromsicherheit am Elektronikeinsatz umschaltbar
 - MAX = Maximumsicherheit: Der Ausgang schaltet beim Bedecken der Schwinggabel in Richtung Anforderung, z. B. für Überfüllsicherung verwenden
 - MIN = Minimumsicherheit: Der Ausgang schaltet beim Freiwerden der Schwinggabel in Richtung Anforderung, z. B. für Trockenlaufschutz von Pumpen verwenden
- Die Einstellung der DIP-Schalter am Elektronikeinsatz hat gegenüber den Einstellungen über andere Bedienmöglichkeiten (z. B. FieldCare/DeviceCare) Vorrang.
- Dichteumschaltung: Eine Voreinstellung der Dichte ist optional bestellbar oder über Display, Bluetooth und HART konfigurierbar.

Vor-Ort-Anzeige

Gerätedisplay (optional)

Funktionen:

- Anzeige von Messwerten sowie Stör- und Hinweismeldungen
- Hintergrundbeleuchtung, die im Fehlerfall von Grün auf Rot wechselt
- Zur einfacheren Bedienung kann das Gerätedisplay entnommen werden



36 Grafische Anzeige mit optischen Bedientasten (1)

A0039284

Fernbedienung

Via HART Protokoll

Via Service-Schnittstelle (CDI)

Bedienung über Bluetooth® wireless technology (optional)

Voraussetzung

- Messgerät mit Display inklusive Bluetooth
- Smartphone oder Tablet mit Endress+Hauser SmartBlue-App oder PC mit DeviceCare ab Version 1.07.05 oder FieldXpert SMT70

Die Reichweite der Verbindung beträgt bis zu 25 m (82 ft). In Abhängigkeit von Umgebungsbedingungen wie z. B. Anbauten, Wände oder Decken, kann die Reichweite variieren.

 Die Bedientasten am Display sind gesperrt, sobald das Gerät über Bluetooth verbunden ist.

Systemintegration

HART

Version 7

Unterstützte Bedientools

Smartphone oder Tablet mit Endress+Hauser SmartBlue-App, DeviceCare ab Version 1.07.05, FieldCare, DTM, AMS und PDM

HistoROM Datenmanagement

Beim Austausch des Elektronikeinsatzes werden die gespeicherten Daten durch Umstecken des HistoROM übertragen.

Die Geräte-Seriennummer ist im HistoROM gespeichert. Die Elektronik-Seriennummer ist in der Elektronik gespeichert.

Zertifikate und Zulassungen

Aktuelle Zertifikate und Zulassungen für das Produkt sind über den Produktkonfigurator unter www.endress.com verfügbar.

1. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen.
2. Produktseite öffnen.

Die Schaltfläche **Konfiguration** öffnet den Produktkonfigurator.

Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind bei der nächstgelegenen Vertriebsorganisation www.addresses.endress.com oder im Produktkonfigurator unter www.endress.com verfügbar:

1. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen.
2. Produktseite öffnen.

Die Schaltfläche **Konfiguration** öffnet den Produktkonfigurator.



Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration

- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat
- Direkte Bestellmöglichkeit im Endress+Hauser Onlineshop

TAG

Messstelle (TAG)

Das Gerät kann mit einer Messstellenbezeichnung bestellt werden.

Ort der Messstellenkennzeichnung

In der Zusatzspezifikation auswählen:

- Anhängeschild Edelstahl
- Kunststofffolie
- Beigestelltes Schild
- RFID TAG
- RFID TAG + Anhängeschild Edelstahl
- RFID TAG + Kunststofffolie
- RFID TAG + Beigestelltes Schild

Definition der Messstellenbezeichnung

In der Zusatzspezifikation angeben:

3 Zeilen zu je maximal 18 Zeichen

Die angegebene Messstellenbezeichnung erscheint auf dem gewähltem Schild und/oder dem RFID TAG.

Darstellung in der SmartBlue-App

Die ersten 32 Zeichen der Messstellenbezeichnung

Die Messstellenbezeichnung kann jederzeit via Bluetooth messstellenspezifisch verändert werden.

Testberichte, Erklärungen und Materialprüfzeugnisse

Im *W@M Device Viewer* werden alle Testberichte, Erklärungen und Materialprüfzeugnisse elektronisch zur Verfügung gestellt:

Seriennummer vom Typenschild eingeben (www.endress.com/deviceviewer)



Produktdokumentation auf Papier

Optional können Testberichte, Erklärungen und Materialprüfzeugnisse über Merkmal 570

"Dienstleistung", Ausführung I7 „Produktdokumentation auf Papier“ als Papiausdruck bestellt werden. Die Dokumente liegen dann dem Gerät bei Auslieferung bei.

Anwendungspakete

Heartbeat Technology Module

Heartbeat Diagnostics

Überwacht und bewertet kontinuierlich den Gerätezustand und die Prozessbedingungen. Erzeugt bei Eintritt bestimmter Ereignisse Diagnosemeldungen mit Behebungsmaßnahmen gemäß NAMUR NE 107.

Heartbeat Verification

Führt auf Anforderung eine Verifizierung des momentanen Gerätezustands durch und generiert den Heartbeat Technology Verifizierungsbericht, in dem das Ergebnis der Verifizierung abgebildet ist.

Heartbeat Monitoring

Stellt kontinuierlich Geräte- und/oder Prozessdaten für ein externes System bereit. Die Auswertung dieser Daten dient der Prozessoptimierung und vorausschauenden Instandhaltung.

Heartbeat Diagnostics

Ausgabe von Diagnosemeldungen an:

- die Vor-Ort-Anzeige
- ein Asset Management-System (z. B. FieldCare oder DeviceCare)
- ein Automatisierungssystem (z. B. SPS)

Heartbeat Verification

- Geräteüberwachung im eingebauten Zustand ohne Prozessunterbrechung inklusive Bericht
- Eindeutige Messstellenbewertung (Bestanden/Nicht bestanden) mit hoher Testabdeckung im Rahmen der Herstellerspezifikation
- Kann zur Dokumentation von normativen Anforderungen verwendet werden

Das Modul "Heartbeat Verification" enthält den Assistent **Heartbeat Verification**, der eine Verifizierung des momentanen Gerätezustands durchführt und den Heartbeat Technology Verifizierungsbericht erstellt:

- Der Assistent **Heartbeat Verification** kann über die SmartBlue-App verwendet werden
- Der Assistent **Heartbeat Verification** führt den Anwender durch den gesamten Prozess der Erstellung des Verifizierungsberichts
- Anzeige des Betriebsstundenzählers und Temperatur- und Frequenzschleppzeigers
- Bei einer erhöhten Schwingfrequenz der Gabel erscheint eine Korrosionswarnung
- Der Auslieferungszustand der Schwingfrequenz in Luft wird auf dem Verifizierungsbericht angezeigt
 - Eine erhöhte Schwingfrequenz deutet auf Korrosion hin
 - Eine reduzierte Schwingfrequenz weist auf Ansatz oder einen bedeckten Sensor durch das Medium hin
 - Abweichungen der Schwingfrequenz von der Schwingfrequenz im Lieferzustand können durch die Prozesstemperatur und den Prozessdruck verursacht werden
- Frequenzhistorie: Letzte 16 Sensorfrequenzen, die zum Zeitpunkt der Heartbeat Verification gespeichert wurden

Heartbeat Monitoring

- Assistent **Loop-Diagnose**: Erkennung von erhöhten Messkreis-Widerständen oder abnehmende Spannungsversorgung
- Assistent **Prozessfenster**: Zwei unabhängig voneinander definierbare Frequenzgrenzen zur Überwachung der Schwingfrequenz nach oben und/oder unten. Änderungen im Prozess können erkannt werden, z. B. Korrosion oder Ansatz.

Wiederholungsprüfung



Die Wiederholungsprüfung ist nur verfügbar für Geräte mit SIL- oder WHG-Zulassung.

Eine Wiederholungsprüfung ist bei folgenden Anwendungen in angemessenen Abständen erforderlich: SIL (IEC61508/IEC61511), WHG (Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts).

Mit bestellter SIL- oder WHG-Zulassung steht der Assistent **Wiederholungsprüfung** zur Verfügung. Der Assistent führt den Anwender durch den gesamten Prozess der Erstellung des Verifizierungsberichts. Der Verifizierungsbericht kann als PDF-Datei gespeichert werden.

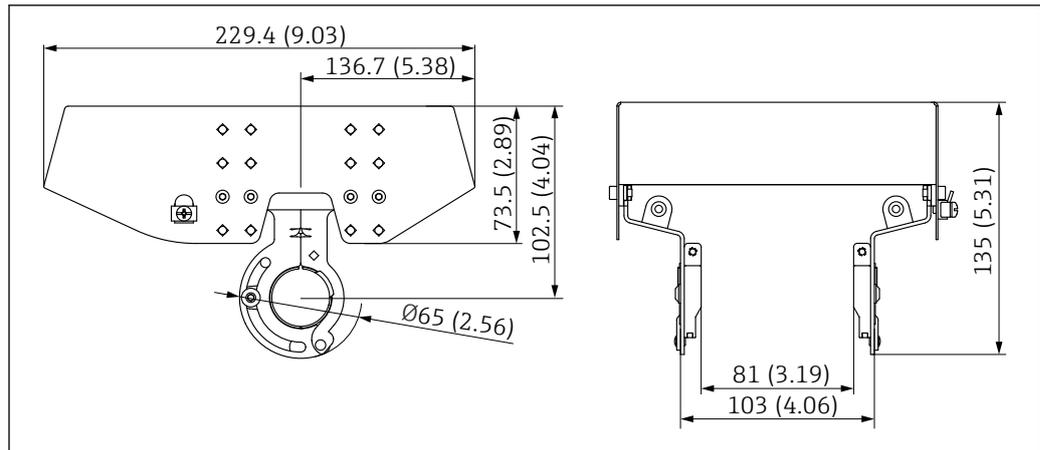
Zubehör

Device Viewer

Im *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer) werden alle Zubehörteile zum Gerät inklusive Bestellcode aufgelistet.

Wetterschutzhaube für Zweikammergehäuse

- Werkstoff: Edelstahl 316L
- Bestellnummer: 71438303

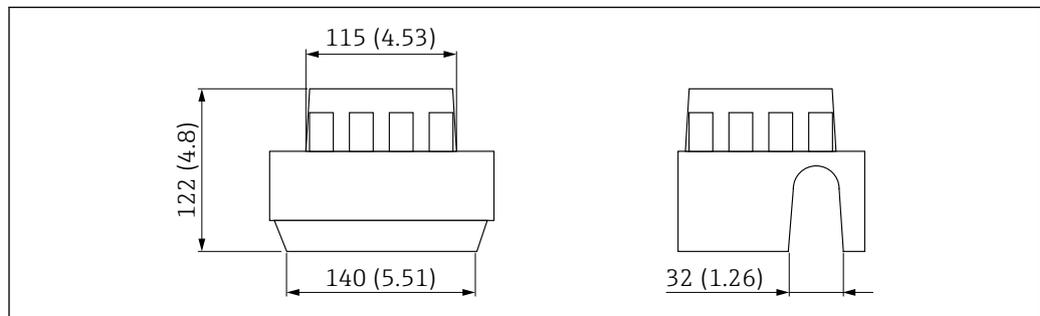


A0039231

37 Wetterschutzhaube für Zweikammergehäuse. Maßeinheit mm (in)

Wetterschutzhaube für Einkammergehäuse Alu

- Werkstoff: Kunststoff
- Bestellnummer: 71438291



A0038280

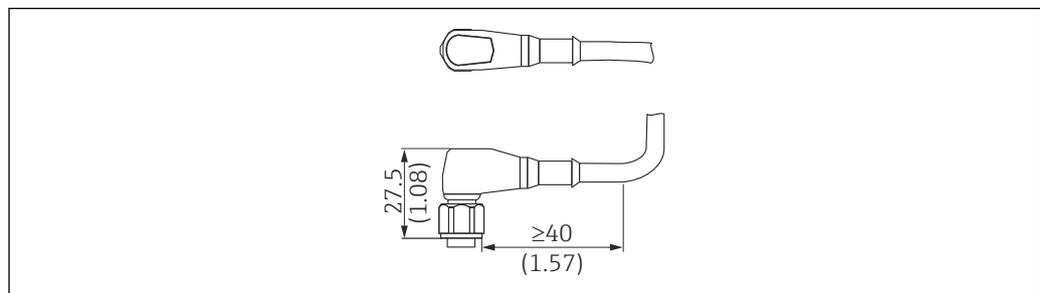
38 Wetterschutzhaube für Einkammergehäuse Alu. Maßeinheit mm (in)

Steckerbuchse

i Die aufgeführten Steckerbuchsen sind für den Einsatz im Temperaturbereich $-25 \dots +70 \text{ °C}$ ($-13 \dots +158 \text{ °F}$) geeignet.

Steckerbuchse M12 IP69

- Einseitig konfektioniert
- Gewinkelt 90°
- 5 m (16 ft) Kabel PVC (orange)
- Nutmutter 316L (1.4435)
- Griffkörper: PVC (orange)
- Bestellnummer: 52024216

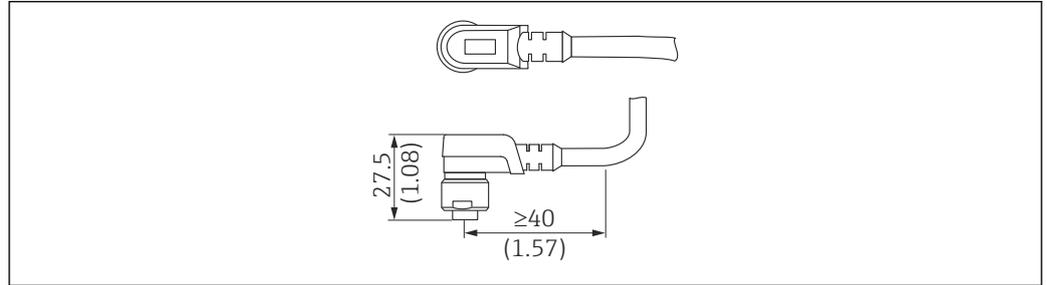


A0023713

39 Steckerbuchse M12 IP69. Maßeinheit mm (in)

Steckerbuchse M12 IP67

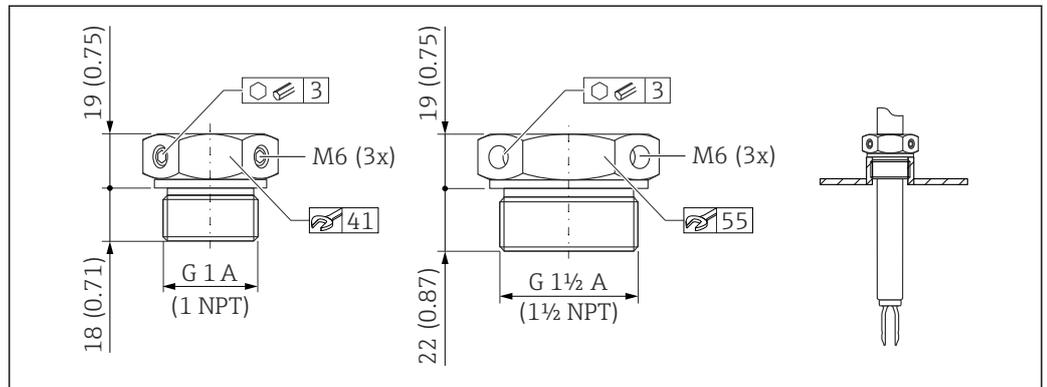
- Gewinkelt 90°
- 5 m (16 ft) Kabel PVC (grau)
- Nutmutter Cu Sn/Ni
- Griffkörper: PUR (schwarz)
- Bestellnummer: 52010285



40 Steckerbuchse M12 IP67. Maßeinheit mm (in)

Schiebemuffen für drucklosen Betrieb

Schaltpunkt stufenlos einstellbar.



41 Schiebemuffen für drucklosen Betrieb $p_e = 0$ 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

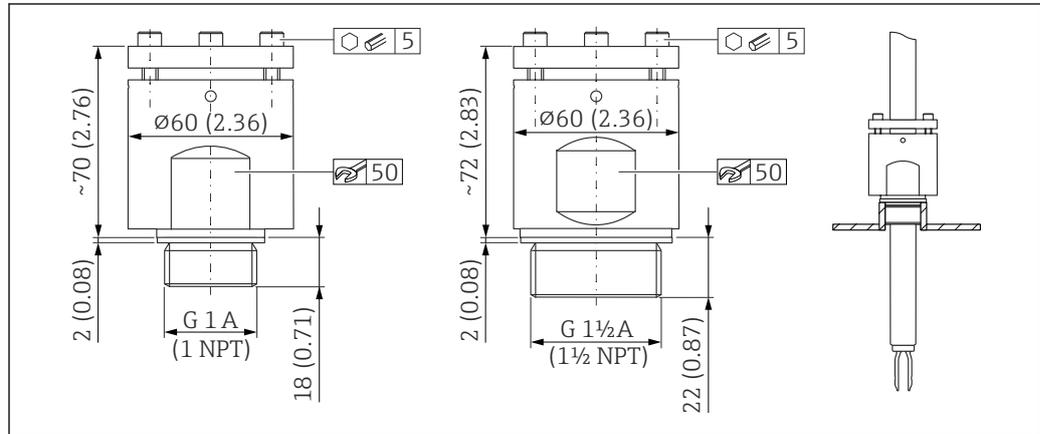
- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Gewicht: 0,54 kg (1,19 lb)
- Bestellnummer: 52003981
- Bestellnummer: 52011891, Zulassung: Mit Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 - 3.1 Material

■ Ausführliche Informationen und Dokumentationen sind verfügbar:

- Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser- Internetseite www.endress.com
- Endress+Hauser-Vertriebszentrale www.addresses.endress.com

Hochdruck-Schiebemuffen

- Schaltpunkt stufenlos einstellbar
- Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen
- Dichtungspackung aus Graphit
- Dichtung aus Graphit als Ersatzteil erhältlich 71078875
- Bei G 1, G 1½: Dichtung im Lieferumfang enthalten



42 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
- Endress+Hauser-Vertriebszentrale www.addresses.endress.com

Ergänzende Dokumentation

 Aktuell verfügbare Zertifikate, Zulassungen und weitere Dokumentationen
Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com → Downloads.

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 Beschreibung Geräteparameter (GP)

Das Dokument ist Teil der Betriebsanleitung und dient als Nachschlagewerk für Parameter: Es liefert detaillierte Erläuterungen zu jedem einzelnen Parameter des Bedienmenüs.

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.

Geräteabhängige Zusatzdokumentation

Sonderdokumentation

- SD02874F: Anwendungspaket Heartbeat Verification + Monitoring
- SD02530P: Grafische Anzeige mit Bluetooth, Funkzulassung
- SD02398F: Schiebemuffe für Liquiphant (Montageanleitung)
- SD01622P: Einschweißadapter (Einbauanleitung)
- TI00426F: Adapter und Flansche (Übersicht)

Eingetragene Marken

HART®

Eingetragene Marke der FieldComm Group, Austin, Texas, USA

Bluetooth®

Die *Bluetooth*®-Wortmarke und -Logos sind eingetragene Marken von Bluetooth SIG, Inc. und jegliche Verwendung solcher Marken durch Endress+Hauser erfolgt unter Lizenz. Andere Marken und Handelsnamen sind die ihrer jeweiligen Eigentümer.

Apple®

Apple, das Apple Logo, iPhone und iPod touch sind Marken der Apple Inc., die in den USA und weiteren Ländern eingetragen sind. App Store ist eine Dienstleistungsmarke der Apple Inc.

Android®

Android, Google Play und das Google Play-Logo sind Marken von Google Inc.







71546472

www.addresses.endress.com
