

# Technische Information

## Proline Prosonic Flow W 400

Ultraschalllaufzeit-Durchflussmessgerät



### Clamp-on-Messgerät mit Heartbeat Technology und Webserver für die Wasser- und Abwasserindustrie

#### Anwendungsbereich

- Das Messprinzip ist nichtinvasiv und unabhängig von Druck, Dichte und Leitfähigkeit
- Bidirektionale Durchflussmessung für Wasser und Abwasser sowie Prozesswasser- und Wasserkraftanlagen

#### Geräteigenschaften

- Montage ohne Prozessunterbrechung
- Großes Nennweitespektrum: DN 15...4000 (½...160")
- Messstofftemperatur bis zu +130 °C (+266 °F)
- Messumformergehäuse aus langlebigem Polycarbonat oder Aluminium
- Getrenntausführung für die Wandmontage
- Integrierter Datenlogger für die Messwertüberwachung

#### Ihre Vorteile

- Kurze Einlaufstrecke dank FlowDC
- Geringe Anschaffungskosten – hohe Kosteneffizienz mit zunehmender Rohrnennweite (bis DN 4000/160")
- Langzeitstabiles Signal – wartungsfreie permanente Montage von außen mit Koppelpads
- Zuverlässige Messung auf vielen Rohrmaterialien – Aufnehmer für GFK- und Kunststoffrohre erhältlich
- Sichere Bedienung – kein Öffnen des Geräts dank Anzeige mit Touch Control, Hintergrundbeleuchtung
- Vollständiger Fernzugriff – Webserver
- Integrierte Diagnose, Verifizierung und Überwachung – Heartbeat Technology

# Inhaltsverzeichnis

<b>Hinweise zum Dokument</b> . . . . .	<b>3</b>	Vibrations- und Schockfestigkeit . . . . .	43
Symbole . . . . .	3	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) . . . . .	44
<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> . . . . .	<b>4</b>	<b>Prozess</b> . . . . .	<b>44</b>
Messprinzip . . . . .	4	Messstofftemperaturbereich . . . . .	44
Messeinrichtung . . . . .	5	Schallgeschwindigkeitsbereich . . . . .	44
Gerätearchitektur . . . . .	11	Messstoffdruckbereich . . . . .	44
Verlässlichkeit . . . . .	11	Durchflussgrenze . . . . .	44
<b>Eingang</b> . . . . .	<b>13</b>	Druckverlust . . . . .	44
Messgröße . . . . .	13	<b>Konstruktiver Aufbau</b> . . . . .	<b>45</b>
Messbereich . . . . .	13	Abmessungen in SI-Einheiten . . . . .	45
Messdynamik . . . . .	13	Abmessungen in US-Einheiten . . . . .	49
Eingangssignal . . . . .	13	Gewicht . . . . .	52
<b>Ausgang</b> . . . . .	<b>14</b>	Werkstoffe . . . . .	52
Ausgangssignal . . . . .	14	<b>Anzeige und Bedienoberfläche</b> . . . . .	<b>54</b>
Ausfallsignal . . . . .	15	Bedienkonzept . . . . .	54
Schleichmengenunterdrückung . . . . .	17	Sprachen . . . . .	54
Galvanische Trennung . . . . .	17	Vor-Ort-Bedienung . . . . .	54
Protokollspezifische Daten . . . . .	17	Fernbedienung . . . . .	55
<b>Energieversorgung</b> . . . . .	<b>18</b>	Serviceschnittstelle . . . . .	56
Klemmenbelegung . . . . .	18	Unterstützte Bedientools . . . . .	57
Versorgungsspannung . . . . .	20	HistoROM Datenmanagement . . . . .	58
Leistungsaufnahme . . . . .	20	<b>Zertifikate und Zulassungen</b> . . . . .	<b>59</b>
Stromaufnahme . . . . .	20	CE-Kennzeichnung . . . . .	59
Gerätesicherung . . . . .	20	UKCA-Kennzeichnung . . . . .	60
Versorgungsausfall . . . . .	20	RCM-Kennzeichnung . . . . .	60
Überstromschutzeinrichtung . . . . .	20	Ex-Zulassung . . . . .	60
Elektrischer Anschluss . . . . .	20	Zertifizierung HART . . . . .	60
Potenzialausgleich . . . . .	22	Zertifizierung Modbus RS485 . . . . .	60
Klemmen . . . . .	22	Funkzulassung . . . . .	60
Kabeleinführungen . . . . .	22	Externe Normen und Richtlinien . . . . .	60
Kabelspezifikation . . . . .	23	<b>Bestellinformationen</b> . . . . .	<b>61</b>
Überspannungsschutz . . . . .	24	<b>Anwendungspakete</b> . . . . .	<b>61</b>
<b>Leistungsmerkmale</b> . . . . .	<b>24</b>	Diagnosefunktionalität . . . . .	61
Referenzbedingungen . . . . .	24	Heartbeat Technology . . . . .	61
Maximale Messabweichung . . . . .	24	<b>Zubehör</b> . . . . .	<b>62</b>
Wiederholbarkeit . . . . .	26	Gerätespezifisches Zubehör . . . . .	62
Einfluss Umgebungstemperatur . . . . .	26	Kommunikationsspezifisches Zubehör . . . . .	63
<b>Montage</b> . . . . .	<b>27</b>	Servicespezifisches Zubehör . . . . .	65
Montageort . . . . .	27	Systemkomponenten . . . . .	65
Einbaulage . . . . .	27	<b>Ergänzende Dokumentation</b> . . . . .	<b>65</b>
Ein- und Auslaufstrecken . . . . .	28	Standarddokumentation . . . . .	65
Montage Messaufnehmer . . . . .	29	Geräteabhängige Zusatzdokumentation . . . . .	66
Montage Gehäuse Messumformer . . . . .	41	<b>Eingetragene Marken</b> . . . . .	<b>66</b>
Spezielle Montagehinweise . . . . .	42		
<b>Umgebung</b> . . . . .	<b>42</b>		
Umgebungstemperaturbereich . . . . .	42		
Lagerungstemperatur . . . . .	43		
Relative Luftfeuchte . . . . .	43		
Betriebshöhe . . . . .	43		
Schutzart . . . . .	43		

## Hinweise zum Dokument

### Symbole

#### Elektrische Symbole

Symbol	Bedeutung
	Gleichstrom
	Wechselstrom
	Gleich- und Wechselstrom
	<b>Erdanschluss</b> Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.
	<b>Anschluss Potenzialausgleich (PE: Protective earth)</b> Erdungsklemmen, die geerdet werden müssen, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.  Die Erdungsklemmen befinden sich innen und außen am Gerät: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Innere Erdungsklemme: Anschluss Potenzialausgleich wird mit dem Versorgungsnetz verbunden.</li> <li>▪ Äußere Erdungsklemme: Gerät wird mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden.</li> </ul>

#### Kommunikationsspezifische Symbole

Symbol	Bedeutung
	<b>Wireless Local Area Network (WLAN)</b> Kommunikation über ein drahtloses, lokales Netzwerk.
	<b>Bluetooth</b> Datenübertragung zwischen Geräten über kurze Distanz via Funktechnik.
	<b>LED</b> Leuchtdiode ist aus.
	<b>LED</b> Leuchtdiode ist an.
	<b>LED</b> Leuchtdiode blinkt.

#### Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
	<b>Erlaubt</b> Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.
	<b>Zu bevorzugen</b> Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind.
	<b>Verboten</b> Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.
	<b>Tipp</b> Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
	Verweis auf Dokumentation
	Verweis auf Seite
	Verweis auf Abbildung
	Sichtkontrolle

## Symbole in Grafiken

Symbol	Bedeutung
1, 2, 3, ...	Positionsnummern
1., 2., 3., ...	Handlungsschritte
A, B, C, ...	Ansichten
A-A, B-B, C-C, ...	Schnitte
	Explosionsgefährdeter Bereich
	Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich)
	Durchflussrichtung

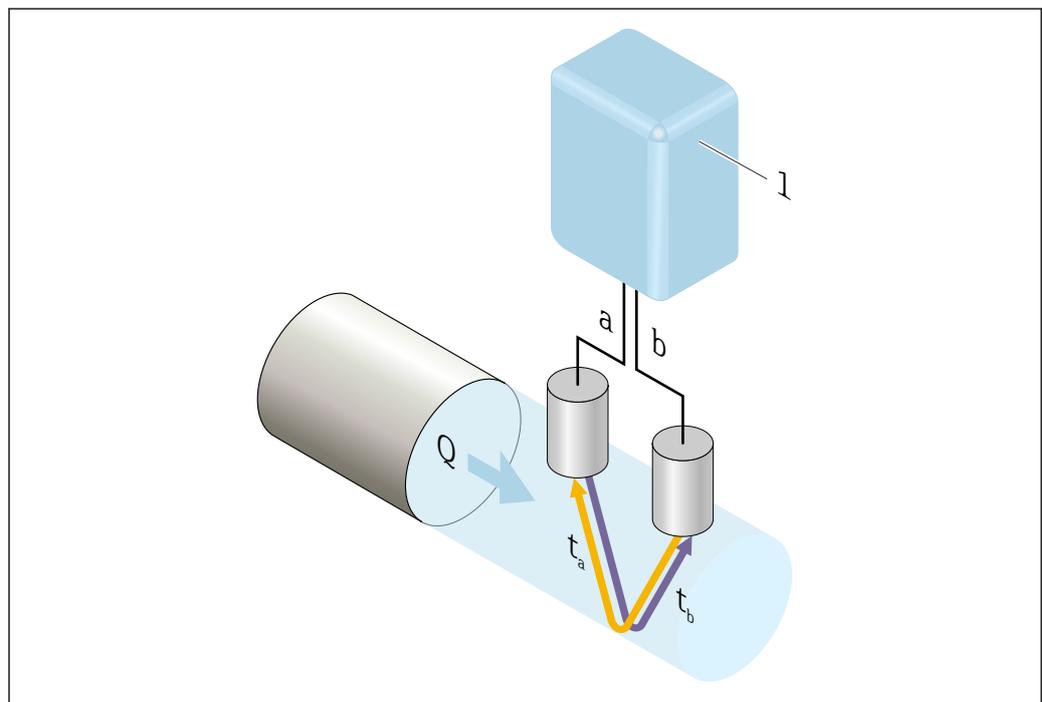
## Arbeitsweise und Systemaufbau

## Messprinzip

Das Messsystem arbeitet nach dem Laufzeitdifferenz-Messverfahren. Bei diesem Messverfahren werden zwischen zwei Sensoren akustische Signale (Ultraschall) gesendet. Die Signale werden bidirektional gesendet, d.h. der jeweilige Sensor arbeitet sowohl als Schallgeber als auch als Schallempfänger.

Da die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Schallwellen gegen die Durchflussrichtung geringer ist als in Durchflussrichtung, entsteht eine Laufzeitdifferenz. Diese Laufzeitdifferenz ist direkt proportional zur Durchflussgeschwindigkeit.

Das Messsystem berechnet aus der gemessenen Laufzeitdifferenz und dem Rohrquerschnitt den Volumendurchfluss des Messstoffs. Neben der Laufzeitdifferenz wird gleichzeitig die Schallgeschwindigkeit des Messstoffs erfasst. Durch diese zusätzliche Messgröße können verschiedene Messstoffe unterschieden oder die Messstoffqualität überwacht werden.



A0041971

- 1 Messumformer  
a Sensor  
b Sensor  
Q Volumendurchfluss  
 $\Delta t$  Laufzeitdifferenz  $\Delta t = t_a - t_b$ ; Durchflussgeschwindigkeit  $v \sim \Delta t$

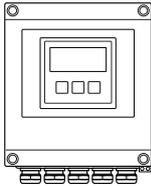
**Messeinrichtung**

Die Messeinrichtung besteht aus einem Messumformer und einem oder zwei Sensorsets. Messumformer und Sensorsets werden räumlich voneinander getrennt montiert. Sie sind über Sensorkabel miteinander verbunden.

Das Messsystem arbeitet nach dem Laufzeitdifferenz-Messverfahren. Die Sensoren arbeiten dabei als Schallgeber und Schallempfänger. Die Sensoren können je nach Anwendung und Ausführung für eine Messung über 1, 2, 3 oder 4 Traversen angeordnet werden →  6.

Der Messumformer dient sowohl zur Ansteuerung der Sensorsets als auch zur Aufbereitung, Verarbeitung und Auswertung der Messsignale sowie zu deren Umwandlung in eine gewünschte Ausgangsgröße.

**Messumformer**

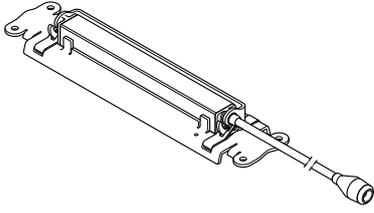
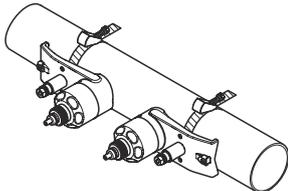
<p><b>Proline 400</b></p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0045222</p>	<p>Gehäuseausführungen und Werkstoffe: Getrenntausführung: Wandaufbaugeschäft</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kunststoff Polycarbonat</li> <li>■ Aluminium, AlSi10Mg, beschichtet</li> </ul> <p>Konfiguration:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bedienung von außen via vierzeilige, beleuchtete Vor-Ort-Anzeige mit Touch-Control und geführten Menüs ("Make-it-run"-Wizards) für Anwendungen</li> <li>■ Via Bedientools (z.B. FieldCare)</li> <li>■ Via Webbrowser (z.B. Microsoft Internet Explorer)</li> </ul>
--	---

*Sensorkabel*

Sensorkabel sind in unterschiedlichen Längen bestellbar →  62

- Länge: Max. 30 m (90 ft)
- Kabel mit gemeinsamem Schirm und einzeln abgeschirmten Adern

### Messaufnehmer

<p><b>Prosonic Flow W</b> DN 15...65 (½...2½")</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0011484</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Messung von z.B.:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ reinen oder leicht verschmutzten Flüssigkeiten</li> <li>▪ Wasser, z.B. Trinkwasser, Brauchwasser, Salzwasser, deionisiertes Wasser sowie Kühl- und Heißwasser</li> </ul> </li> <li>▪ Nennweitenbereich: DN 15...4000 (½...160")</li> <li>▪ Werkstoffe:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sensorhalterung: Rostfreier Stahl 1.4404 (316L)</li> <li>▪ Messaufnehmergehäuse: Rostfreier Stahl 1.4404 (316L)</li> <li>▪ Spannband/-bügel: Rostfreier Stahl 1.4404 (316L)</li> <li>▪ Kontaktfläche Sensor: Chemisch beständiger Kunststoff</li> </ul> </li> </ul>
<p>DN 50...4000 (2...160")</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0013475</p> <p>1 Beispiel: 1 Sensorset mit 2 Traversen</p>	

### Zubehör für die Montage

Für die Sensoren müssen die erforderlichen Abstände ermittelt werden. Zur Ermittlung dieser Werte werden Angaben über den Messstoff, das verwendete Rohrmaterial und die genauen Rohrdimensionen benötigt. Im Messumformer sind die Werte für die Schallgeschwindigkeit folgender Messstoffe, Rohrmaterialien und Auskleidungswerkstoffe hinterlegt.

Messstoff	Rohrmaterial	Auskleidung
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wasser</li> <li>▪ Meerwasser</li> <li>▪ Destilliertes Wasser</li> <li>▪ Ammoniak NH<sub>3</sub></li> <li>▪ Benzol</li> <li>▪ Ethanol</li> <li>▪ Glykol</li> <li>▪ Milch</li> <li>▪ Methanol</li> <li>▪ Anwenderspezifische Flüssigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kohlenstoffstahl</li> <li>▪ Kugelgraphitguss</li> <li>▪ Rostfreier Stahl</li> <li>▪ 1.4301 (UNS S30400)</li> <li>▪ 1.4401 (UNS S31600)</li> <li>▪ 1.4550 (UNS S34700)</li> <li>▪ Hastelloy C</li> <li>▪ PVC</li> <li>▪ PE</li> <li>▪ LDPE</li> <li>▪ HDPE</li> <li>▪ GFK</li> <li>▪ PVDF</li> <li>▪ PA</li> <li>▪ PP</li> <li>▪ PTFE</li> <li>▪ Pyrexglas</li> <li>▪ Asbestzement</li> <li>▪ Kupfer</li> <li>▪ Unbekanntes Rohrmaterial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Keine</li> <li>▪ Zement</li> <li>▪ Gummi</li> <li>▪ Epoxydharz</li> <li>▪ Unbekanntes Auskleidungsmaterial</li> </ul>

### Anordnung und Auswahl Sensorset

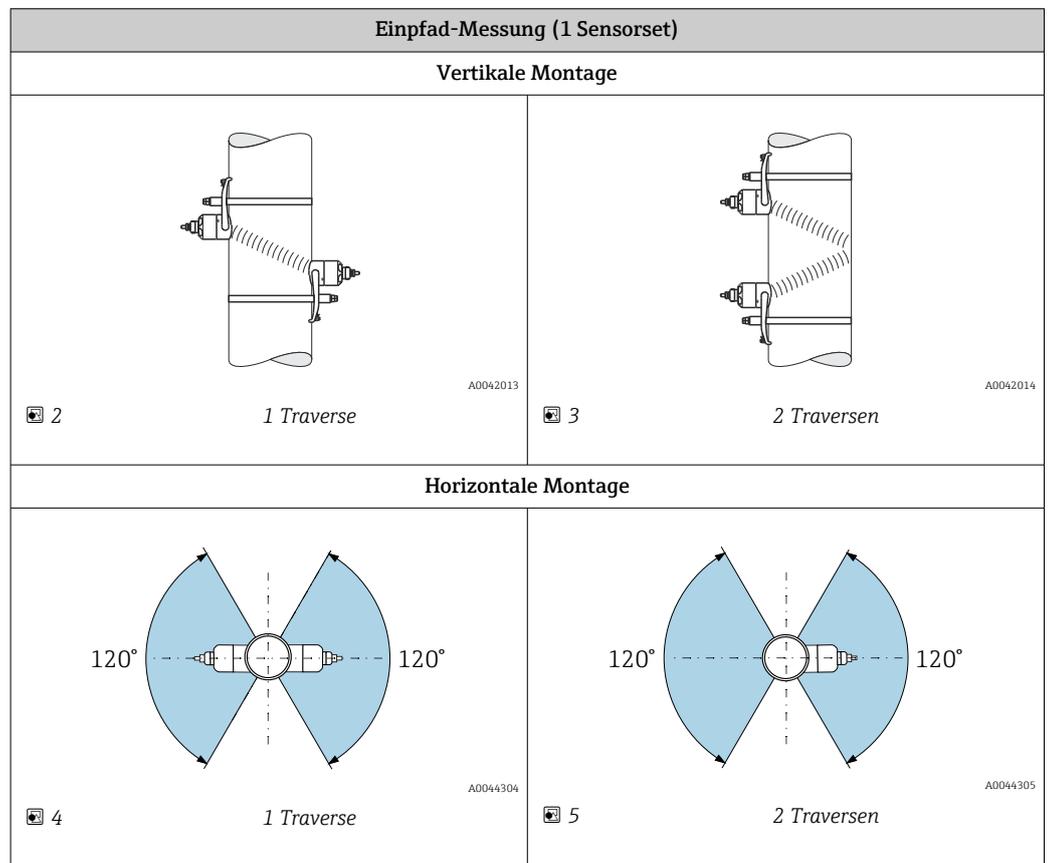
-  Die horizontale Montage des Sensorsets immer um mindestens ±30° versetzt zur Messrohroseite vornehmen, um Fehlmessungen durch Gaseinschlüsse oder Blasen an der Messrohroseite zu vermeiden.

Die Sensoren können unterschiedlich angeordnet werden:

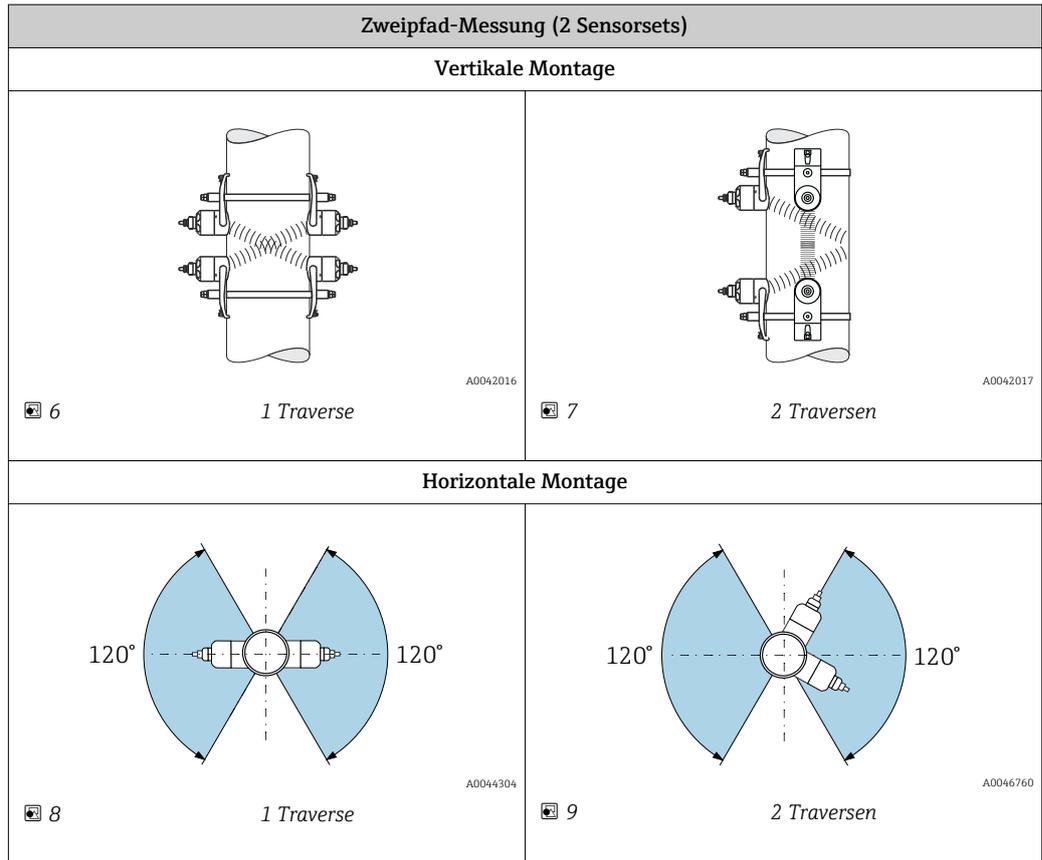
- Montage für eine Messung mit 1 Sensorset (1 Messpfad):
    - Die Sensoren befinden sich auf gegenüberliegenden Seiten der Messrohrleitung (180° versetzt): Messung mit 1 oder 3 Traversen
    - Die Sensoren befinden sich auf der gleichen Seite der Messrohrleitung: Messung mit 2 oder 4 Traversen
  - Montage für eine Messung mit 2 Sensorsets <sup>1)</sup> (2 Messpfade):
    - Jeweils 1 Sensor des jeweiligen Sensorsets befindet sich auf der gegenüberliegenden Seite der Messrohrleitung (180° versetzt): Messung mit 1 oder 3 Traversen
    - Die Sensoren befinden sich auf der gleichen Seite der Messrohrleitung: Messung mit 2 oder 4 Traversen
- Die Sensorsets sind um 90° versetzt an der Messrohrleitung angeordnet.

** Verwendung 5 MHz Sensoren**

Hier werden die Schienen der beiden Sensorsets für alle Messungen mit 1, 2, 3 oder 4 Traversen immer in 180° zueinander angeordnet. Eine Zuordnung der Sensorfunktionen in den beiden Schienen erfolgt über die Elektronik des Messumformers in Abhängigkeit der gewählten Traversenanzahl. Ein Tauschen der Kabel im Messumformer zwischen den Kanälen ist nicht erforderlich.



1) Sensoren der beiden Sensorsets nicht vertauschen, da dies die Messperformance beeinflussen kann.



**Auswahl Arbeitsfrequenz**

Die Sensoren des Messgeräts werden mit angepassten Arbeitsfrequenzen angeboten. Für das Resonanzverhalten der Messrohre sind diese für unterschiedliche Messrohr- (Messrohrmaterial, Messrohrwandstärke) und Messstoff-Eigenschaften (Kinematische Viskosität) optimiert. Sind diese Eigenschaften bekannt, kann eine optimale Auswahl gemäß nachfolgenden Tabellen <sup>2)</sup> vorgenommen werden.

Messrohrmaterial	Nennweite Messrohr	Empfehlung
Stahl, Gusseisen	< DN 65 (2½")	C-500-A
	≥ DN 65 (2½")	Tabelle Messrohrmaterial: Stahl, Gusseisen → ☰ 8
Kunststoff	< DN 50 (2")	C-500-A
	≥ DN 50 (2")	Tabelle Messrohrmaterial: Kunststoff → ☰ 9
Glasfaserverstärkter Kunststoff	< DN 50 (2")	C-500-A (mit Einschränkungen)
	≥ DN 50 (2")	Tabelle Messrohrmaterial: Glasfaserverstärkter Kunststoff → ☰ 9

Messrohrmaterial: Stahl, Gusseisen

Messrohrwandstärke [mm (in)]	Kinematische Viskosität cSt [mm <sup>2</sup> /s]		
	0 < v ≤ 10	10 < v ≤ 100	100 < v ≤ 1000
	Wandlerfrequenz (Sensorausführung / Anzahl Traversen) <sup>1)</sup>		
1,0 ... 1,9 (0,04 ... 0,07)	2 MHz (C-200 / 2)	2 MHz (C-200 / 1)	2 MHz (C-200 / 1)
> 1,9 ... 2,2 (0,07 ... 0,09)	1 MHz (C-100 / 2)	1 MHz (C-100 / 1)	1 MHz (C-100 / 1)
> 2,2 ... 2,8 (0,09 ... 0,11)	2 MHz (C-200 / 2)	1 MHz (C-100 / 1)	1 MHz (C-100 / 1)

2) Empfehlung: Produktauslegung im Applicator → ☰ 65

Messrohrwandstärke [mm (in)]	Kinematische Viskosität cSt [mm <sup>2</sup> /s]		
	0 < ν ≤ 10	10 < ν ≤ 100	100 < ν ≤ 1000
	Wandlerfrequenz (Sensorausführung / Anzahl Traversen) <sup>1)</sup>		
> 2,8 ... 3,4 (0,11 ... 0,13)	1 MHz (C-100 / 2)	1 MHz (C-100 / 1)	1 MHz (C-100 / 1)
> 3,4 ... 4,2 (0,13 ... 0,17)	2 MHz (C-200 / 2)	2 MHz (C-200 / 1)	1 MHz (C-100 / 1)
> 4,2 ... 5,9 (0,17 ... 0,23)	1 MHz (C-100 / 2)	1 MHz (C-100 / 1)	0,3 MHz (C-030 / 2)
> 5,9 (0,23)	Auswahl gemäß Tabelle: "Messrohrmaterial: Stahl, Gusseisen > 5,9 mm (0,23 in)"		

1) Tabelle stellt eine typische Auswahl dar: In kritischen Fällen (grosse Rohrdurchmesser, Liner, Gas- oder Feststoffeinschlüsse) kann der optimale Sensortyp von diesen Empfehlungen abweichen

*Messrohrmaterial: Stahl, Gusseisen mit Wandstärken > 5,9 mm (0,23 in)*

Nennweite [mm (")]	Kinematische Viskosität cSt [mm <sup>2</sup> /s]		
	0 < ν ≤ 10	10 < ν ≤ 100	100 < ν ≤ 1000
	Wandlerfrequenz (Sensorausführung / Anzahl Traversen) <sup>1)</sup>		
15 ... 50 (½ ... 2)	5 MHz (C-500)		
> 50 ... 300 (2 ... 12)	2 MHz (C-200)	1 MHz (C-100)	1 MHz (C-100)
> 300 ... 1000 (12 ... 40)	1 MHz (C-100)	0,3 MHz (C-030)	0,3 MHz (C-030)
> 1000 ... 4000 (40 ... 160)	0,3 MHz (C-030)		

1) Tabelle stellt eine typische Auswahl dar: In kritischen Fällen (grosse Rohrdurchmesser, Liner, Gas- oder Feststoffeinschlüsse) kann der optimale Sensortyp von diesen Empfehlungen abweichen

*Messrohrmaterial: Kunststoff*

Nennweite [mm (")]	Kinematische Viskosität cSt [mm <sup>2</sup> /s]		
	0 < ν ≤ 10	10 < ν ≤ 100	100 < ν ≤ 1000
	Wandlerfrequenz (Sensorausführung / Anzahl Traversen) <sup>1)</sup>		
15 ... 50 (½ ... 2)	5 MHz (C-500 / 2)	5 MHz (C-500 / 2)	5 MHz (C-500 / 2)
> 50 ... 80 (2 ... 3)	2 MHz (C-200 / 2)	1 MHz (C-100 / 2)	0,3 MHz (C-030 / 2)
> 80 ... 150 (3 ... 6)	1 MHz (C-100 / 2)	1 MHz (C-100 / 2)	0,3 MHz (C-030 / 2)
> 150 ... 200 (6 ... 8)	1 MHz (C-100 / 2)	0,3 MHz (C-030 / 2)	0,3 MHz (C-030 / 2)
> 200 ... 300 (8 ... 12)	1 MHz (C-100 / 2)	0,3 MHz (C-030 / 2)	0,3 MHz (C-030 / 2)
> 300 ... 400 (12 ... 16)	1 MHz (C-100 / 1)	0,3 MHz (C-030 / 2)	0,3 MHz (C-030 / 1)
> 400 ... 500 (16 ... 20)	1 MHz (C-100 / 1)	0,3 MHz (C-030 / 1)	0,3 MHz (C-030 / 1)
> 500 ... 1000 (20 ... 40)	0,3 MHz (C-030 / 1)	0,3 MHz (C-030 / 1)	-
> 1000 ... 4000 (40 ... 160)	0,3 MHz (C-030 / 1)	-	-

1) Tabelle stellt eine typische Auswahl dar: In kritischen Fällen (grosse Rohrdurchmesser, Liner, Gas- oder Feststoffeinschlüsse) kann der optimale Sensortyp von diesen Empfehlungen abweichen

*Messrohrmaterial: Glasfaserverstärkter Kunststoff*

Nennweite [mm (")]	Kinematische Viskosität cSt [mm <sup>2</sup> /s]		
	0 < ν ≤ 10	10 < ν ≤ 100	100 < ν ≤ 1000
	Wandlerfrequenz (Sensorausführung / Anzahl Traversen) <sup>1)</sup>		
15 ... 50 (½ ... 2)	5 MHz (C-500 / 2)	5 MHz (C-500 / 2)	5 MHz (C-500 / 2)
> 50 ... 80 (2 ... 3)	0,3 MHz (C-030 / 2)	0,3 MHz (C-030 / 2)	0,3 MHz (C-030 / 1)
> 80 ... 150 (3 ... 6)	0,3 MHz (C-030 / 2)	0,3 MHz (C-030 / 1)	0,3 MHz (C-030 / 1)

Nennweite [mm (")]	Kinematische Viskosität cSt [mm <sup>2</sup> /s]		
	0 < $v$ ≤ 10	10 < $v$ ≤ 100	100 < $v$ ≤ 1000
	Wandlerfrequenz (Sensorausführung / Anzahl Traversen) <sup>1)</sup>		
> 150 ... 400 (6 ... 16)	0,3 MHz (C-030 / 2)	0,3 MHz (C-030 / 1)	-
> 400 ... 500 (16 ... 20)	0,3 MHz (C-030 / 1)	-	-
> 500 ... 1000 (20 ... 40)	0,3 MHz (C-030 / 1)	-	-
> 1000 ... 4000 (40 ... 160)	0,3 MHz (C-030 / 1)	-	-

1) Tabelle stellt eine typische Auswahl dar: In kritischen Fällen (grosse Rohrdurchmesser, Liner, Gas- oder Feststoffeinschlüsse) kann der optimale Sensortyp von diesen Empfehlungen abweichen

-  Bei Verwendung von Clamp-on Sensoren wird grundsätzlich die Installation von 2 Traversen empfohlen. Dies ist die einfachste und bequemste Art der Installation, gerade bei Messgeräten, deren Messrohrleitung nur schwer von einer Seite zugänglich ist.
- Bei folgenden Installationsbedingungen empfiehlt sich die Installation von 1 Traverse:
  - Bestimmte Messrohrleitungen aus Kunststoff mit einer Wandstärke von >4 mm (0,16 in)
  - Messrohrleitungen aus Verbundstoffen (z. B. Glasfaserverstärkter Kunststoff)
  - Ausgekleidete Messrohrleitungen
  - Anwendungen mit stark akustisch dämpfenden Messstoffen

### Messbetrieb

#### Einpfad-Messung

Bei der Einpfad-Messung wird der Durchfluss ohne Kompensationsmöglichkeit an der Messstelle erfasst.

Hierzu ist es notwendig, die vorgegebenen Ein- und Auslaufstrecken nach Störstellen in der Messrohrleitung (z.B. Bögen, Erweiterungen, Reduzierungen) exakt einzuhalten.

-  Zur Sicherstellung der bestmöglichen Messperformance und Messgenauigkeit wird die Konfiguration mit zwei Sensorsets <sup>3)</sup> mit FlowDC empfohlen.

#### Zweipfad-Messung

Bei der Zweipfad-Messung wird der Durchfluss durch zwei Messungen (zwei Messpfade/Sensorsets) an der Messstelle erfasst.

Dazu werden beide Sensorsets an einem Messpunkt mit einer oder zwei Traversen installiert. Die Anordnung der Sensoren ist dabei generell in einer oder zwei verschiedenen Messebenen möglich. Bei der Installation mit zwei Messebenen muss mindestens eine Rotation der Sensorebenen um 30°, bezogen zur Rohrachse, eingehalten werden.

Die Messwerte beider Sensorsets werden gemittelt. Die Konfiguration der Messung erfolgt nur einmal und wird für beide Messpfade übernommen.

-  Bei einer Messstellenerweiterung von Einpfad-Messung auf Zweipfad-Messung muss ein baugleicher Sensor ausgewählt werden.

#### Zweipfad-Messung mit FlowDC <sup>4)</sup>

Bei der Zweipfad-Messung mit FlowDC wird der Durchfluss durch zwei Messungen an der Messstelle erfasst.

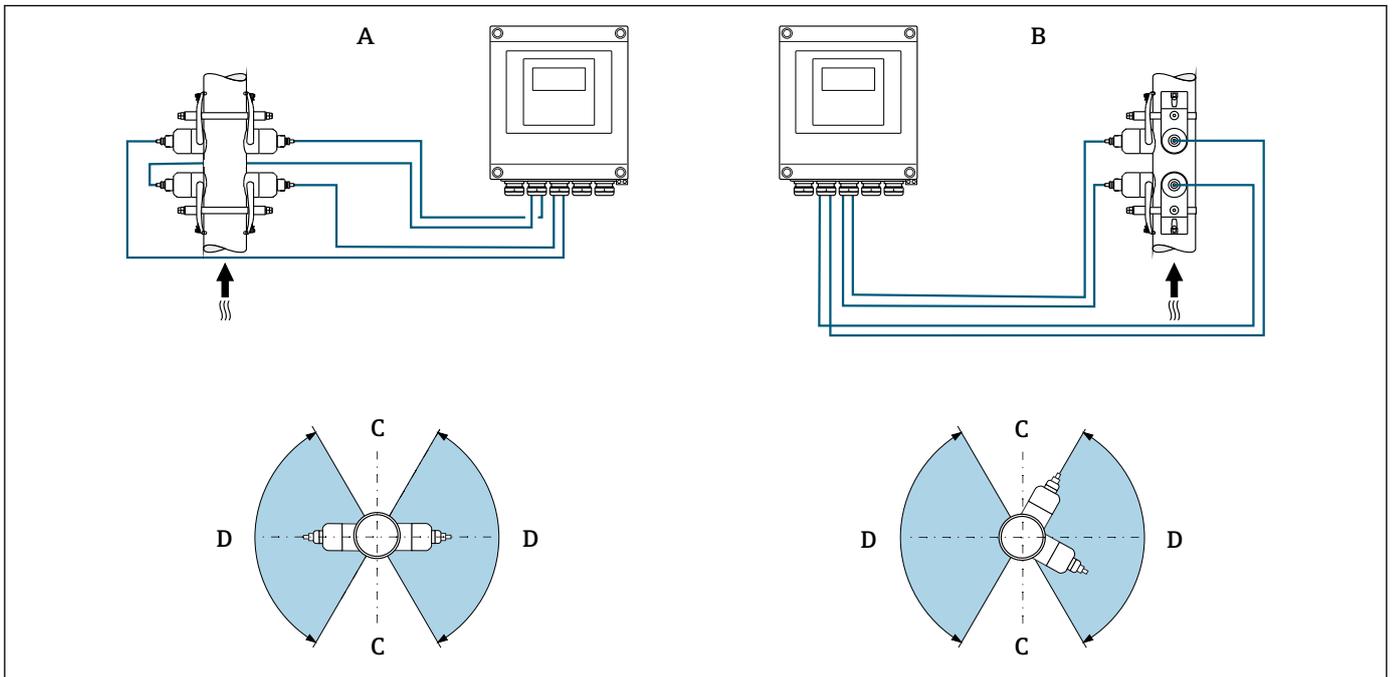
Dazu werden die beiden Sensorsets mit einem bestimmten Winkelversatz (180° für 1 Traverse, 90° für 2 Traversen, Winkeltoleranz ±5°) zueinander am Messrohr installiert. Dies erfolgt unabhängig von der Umfangsposition der beiden Sensorsets am Messrohr.

Die Messwerte der beiden Sensorsets werden gemittelt. Basierend auf dem Störungstyp, der Entfernung des Messpunkts zur Störstelle und der Reynolds-Zahl erfolgt eine Kompensation des resultierenden Messfehlers. Der somit fehlerkompensierte Mittelwert sorgt dafür, dass die spezifizierte maximale Messabweichung und Wiederholbarkeit auch unter nicht idealen Strömungsbedingungen (siehe zum Beispiel →  28) eingehalten werden..

3) Bestellmerkmal "Befestigungsart", Option A2 "Clamp-on, 2-Kanal, 2-Sensorsets"

4) Durchflussstörungskompensation

Die Konfiguration der beiden Messpfade erfolgt nur einmal und wird für beide Messpfade übernommen.



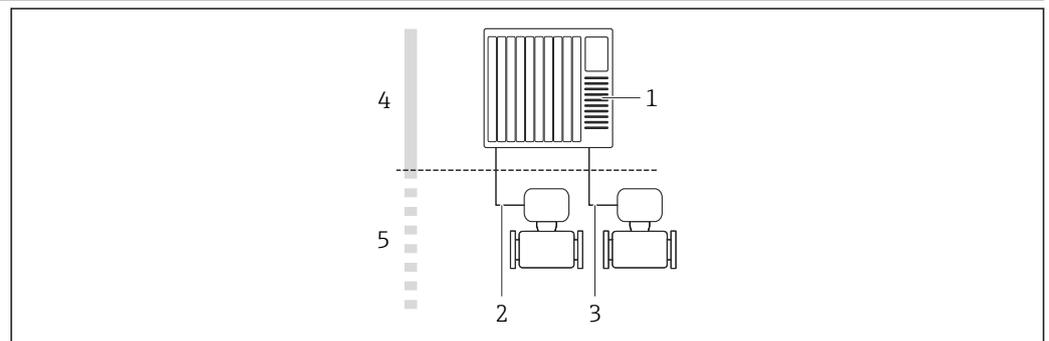
A0044944

10 *Zweifad-Messung: Beispiele für die horizontale Anordnung der Sensorsets an einer Messstelle*

- A *Montage der Sensorsets für eine Messung über 1 Traverse*
- B *Montage der Sensorsets für eine Messung über 2 Traversen*
- C *Bei horizontaler Einbaulage: Nicht empfohlener Einbaubereich (60°)*
- D *Bei horizontaler Einbaulage: Empfohlener Einbaubereich max. 120°*

**i** Wenn kein FlowDC genutzt wird müssen die vorgegebenen Ein- und Auslaufstrecken nach Störstellen in der Messrohrlinung (z. B. Bögen, Erweiterungen, Reduzierungen) exakt eingehalten werden, um korrekte Durchflussmesswerte zu erhalten.

**Gerätearchitektur**



A0053820

11 *Möglichkeiten für die Messgeräteeinbindung in ein System*

- 1 *Automatisierungssystem (z. B. SPS)*
- 2 *4...20 mA HART, Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang*
- 3 *Modbus RS485*
- 4 *Nicht explosionsgefährdeter Bereich*
- 5 *Nicht explosionsgefährdeter Bereich und Zone 2/Div. 2*

**Verlässlichkeit**

**IT-Sicherheit**

Eine Gewährleistung unsererseits ist nur gegeben, wenn das Produkt gemäß der Betriebsanleitung installiert und eingesetzt wird. Das Produkt verfügt über Sicherheitsmechanismen, um es gegen verheerende Veränderungen 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.

### Gerätespezifische IT-Sicherheit

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

Funktion/Schnittstelle	Werkseinstellung	Empfehlung
Schreibschutz via Hardware-Verriegelungsschalter → 12	Nicht aktiviert	Individuell nach Risikoabschätzung
Freigabecode (gilt auch für Webserver Login oder FieldCare-Verbindung) → 12	Nicht aktiviert (0000)	Bei der Inbetriebnahme einen individuellen Freigabecode vergeben
WLAN (Bestelloption in Anzeigemodul)	Aktiviert	Individuell nach Risikoabschätzung
WLAN Security Modus	Aktiviert (WPA2-PSK)	Nicht verändern
WLAN-Passphrase (Passwort) → 12	Seriennummer	Bei der Inbetriebnahme einen individuellen WLAN-Passphrase vergeben
WLAN-Modus	Access Point	Individuell nach Risikoabschätzung
Webserver → 13	Aktiviert	Individuell nach Risikoabschätzung
Serviceschnittstelle CDI-RJ45 → 13	–	Individuell nach Risikoabschätzung

#### Zugriff via Hardwareschreibschutz schützen

Der Schreibzugriff auf die Parameter des Geräts via Vor-Ort-Anzeige oder Bedientool (z.B. FieldCare, DeviceCare) kann über einen Verriegelungsschalter (DIP-Schalter auf dem Hauptelektronikmodul) deaktiviert werden. Bei aktiviertem Hardwareschreibschutz ist nur Lesezugriff auf die Parameter möglich.

Der Hardwareschreibschutz ist im Auslieferungszustand deaktiviert.

#### Zugriff via Passwort schützen

Um den Schreibzugriff auf die Parameter des Geräts oder den Zugriff auf das Gerät via der WLAN-Schnittstelle zu schützen, stehen unterschiedliche Passwörter zur Verfügung.

- Anwenderspezifischer Freigabecode  
Den Schreibzugriff auf die Parameter des Geräts via Vor-Ort-Anzeige, Webbrowser oder Bedientool (z.B. FieldCare, DeviceCare) schützen. Das Zugriffsrecht wird durch die Verwendung eines anwenderspezifischen Freigabecodes klar geregelt.
- WLAN-Passphrase  
Der Netzwerkschlüssel schützt eine Verbindung zwischen einem Bediengerät (z.B. Notebook oder Tablet) und dem Gerät über die optional bestellbare WLAN-Schnittstelle.

#### Anwenderspezifischer Freigabecode

Der Schreibzugriff auf die Parameter des Geräts via Vor-Ort-Anzeige oder Bedientool (z.B. FieldCare, DeviceCare) kann durch den veränderbaren, anwenderspezifischen Freigabecode geschützt werden.

#### WLAN-Passphrase: Betrieb als WLAN Access Point

Eine Verbindung zwischen einem Bediengerät (z.B. Notebook oder Tablet) und dem Gerät über die optional bestellbare WLAN-Schnittstelle wird durch den Netzwerkschlüssel geschützt. Die WLAN-Authentifizierung des Netzwerkschlüssels ist konform dem Standard IEEE 802.11.

Der Netzwerkschlüssel ist im Auslieferungszustand geräteabhängig vordefiniert. Er kann über das Untermenü **WLAN-Einstellungen** im Parameter **WLAN-Passphrase** angepasst werden.

*Allgemeine Hinweise für die Verwendung der Passwörter*

- Der bei Auslieferung gültige Freigabecode und Netzwerkschlüssel aus Sicherheitsgründen bei der Inbetriebnahme ändern.
- Bei der Definition und Verwaltung des Freigabecodes und Netzwerkschlüssels sind die allgemein üblichen Regeln für die Generierung eines sicheren Passworts zu berücksichtigen.
- Die Verwaltung und der sorgfältige Umgang mit dem Freigabecode und Netzwerkschlüssel obliegt dem Benutzer.

*Zugriff via Webserver*

Mit dem integrierten Webserver kann das Gerät über einen Webbrowser bedient und konfiguriert werden. Die Verbindung erfolgt via Serviceschnittstelle (CDI-RJ45) oder WLAN-Schnittstelle.

Der Webserver ist im Auslieferungszustand aktiviert. Über den Parameter **Webserver Funktionalität** kann der Webserver bei Bedarf (z. B. nach der Inbetriebnahme) deaktiviert werden.

Die Geräte- und Status-Informationen können auf der Login-Seite ausgeblendet werden. Dadurch wird ein unberechtigtes Auslesen der Informationen unterbunden.

 Detaillierte Informationen zu den Parametern des Geräts: Dokument "Beschreibung Geräteparameter" .

*Zugriff via Serviceschnittstelle (CDI-RJ45)*

Das Gerät kann über die Serviceschnittstelle (CDI-RJ45) mit einem Netzwerk verbunden werden. Aufgrund gerätespezifischer Funktionen ist ein sicherer Betrieb des Geräts in einem Netzwerk gewährleistet.

Es wird empfohlen die einschlägigen Industrienormen und Richtlinien anzuwenden, die von nationalen und internationalen Sicherheitsausschüssen verfasst wurden wie zum Beispiel IEC/ISA62443 oder IEEE. Hierzu zählen organisatorische Sicherheitsmaßnahmen wie die Vergabe von Zutrittsberechtigungen und auch technische Maßnahmen wie zum Beispiel eine Netzwerksegmentierung.

## Eingang

<b>Messgröße</b>	<p><b>Direkte Messgrößen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Volumenfluss</li> <li>■ Durchflussgeschwindigkeit</li> <li>■ Schallgeschwindigkeit</li> </ul> <p><b>Berechnete Messgrößen</b></p> <p>Massefluss</p>
<b>Messbereich</b>	<p><math>v = 0 \dots 15 \text{ m/s}</math> (0 ... 50 ft/s)</p> <p> Messbereich abhängig von der Sensorausführung.</p> <p> Zur Berechnung des Messbereichs: Produktauswahlhilfe <i>Applicator</i> →  65</p>
<b>Messdynamik</b>	<p>Über 150 : 1</p>
<b>Eingangssignal</b>	<p><b>Eingelesene Messwerte</b></p> <p>Optional verfügt das Messgerät über eine Schnittstelle, über die eine extern gemessene Messgröße (Temperatur) in das Messgerät übertragen werden kann: Digitaleingänge (via HART-Eingang oder Modbus)</p> <p> Bei Endress+Hauser sind verschiedene Druckmessgeräte bestellbar: Kapitel "Zubehör" →  65</p>

*HART-Protokoll*

Das Schreiben der Messwerte vom Automatisierungssystem zum Messgerät erfolgt über das HART-Protokoll. Das Temperatur- und Dichtemessgerät muss folgende protokollspezifische Funktionen unterstützen:

- HART-Protokoll
- Burst-Modus

**Statuseingang**

<b>Maximale Eingangswerte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ DC 30 V</li> <li>■ 6 mA</li> </ul>
<b>Ansprechzeit</b>	Einstellbar: 5 ... 200 ms
<b>Eingangssignalpegel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Low-Signal (Tief): DC -3 ... +5 V</li> <li>■ High-Signal (Hoch): DC 12 ... 30 V</li> </ul>
<b>Zuordenbare Funktionen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aus</li> <li>■ Summenzähler 1...3 separat zurücksetzen</li> <li>■ Alle Summenzähler zurücksetzen</li> <li>■ Messwertunterdrückung</li> </ul>

**Ausgang****Ausgangssignal****Stromausgang**

<b>Stromausgang</b>	Wahlweise einstellbar als: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4...20 mA NAMUR</li> <li>■ 4...20 mA US</li> <li>■ 4...20 mA HART</li> <li>■ 0...20 mA</li> </ul>
<b>Maximale Ausgangswerte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ DC 24 V (bei Leerlauf)</li> <li>■ 22,5 mA</li> </ul>
<b>Bürde</b>	250 ... 700 $\Omega$
<b>Auflösung</b>	0,38 $\mu$ A
<b>Dämpfung</b>	Einstellbar: 0 ... 999,9 s
<b>Zuordenbare Messgrößen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Volumenfluss</li> <li>■ Massefluss</li> <li>■ Schallgeschwindigkeit</li> <li>■ Durchflussgeschwindigkeit</li> <li>■ Elektroniktemperatur</li> </ul> <p> Verfügt das Messgerät über ein oder mehrere Anwendungspakete, erweitert sich die Auswahl.</p>

**Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang**

<b>Funktion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bei Bestellmerkmal "Ausgang; Eingang", Option <b>H</b>: Ausgang 2 wahlweise als Impuls- oder Frequenzausgang einstellbar</li> <li>■ Bei Bestellmerkmal "Ausgang; Eingang", Option <b>I</b>: Ausgang 2 und 3 wahlweise als Impuls-, Frequenz- oder Schaltausgang einstellbar</li> </ul>
<b>Ausführung</b>	Passiv, Open-Collector
<b>Maximale Eingangswerte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ DC 30 V</li> <li>■ 250 mA</li> </ul>
<b>Spannungsabfall</b>	Bei 25 mA: $\leq$ DC 2 V
<b>Impulsausgang</b>	
<b>Impulsbreite</b>	Einstellbar: 0,05 ... 2 000 ms

<b>Maximale Impulsrate</b>	10 000 Impulse/s
<b>Impulswertigkeit</b>	Einstellbar
<b>Zuordenbare Messgrößen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Volumenfluss</li> <li>■ Massefluss</li> </ul>
<b>Frequenzausgang</b>	
<b>Ausgangsfrequenz</b>	Einstellbar: 0 ... 12 500 Hz
<b>Dämpfung</b>	Einstellbar: 0 ... 999 s
<b>Impuls-Pausen-Verhältnis</b>	1:1
<b>Zuordenbare Messgrößen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Volumenfluss</li> <li>■ Massefluss</li> <li>■ Schallgeschwindigkeit</li> <li>■ Durchflussgeschwindigkeit</li> <li>■ Elektroniktemperatur</li> </ul>
<b>Schaltausgang</b>	
<b>Schaltverhalten</b>	Binär, leitend oder nicht leitend
<b>Schaltverzögerung</b>	Einstellbar: 0 ... 100 s
<b>Anzahl Schaltzyklen</b>	Unbegrenzt
<b>Zuordenbare Funktionen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aus</li> <li>■ An</li> <li>■ Diagnoseverhalten</li> <li>■ Grenzwert                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Volumenfluss</li> <li>■ Massefluss</li> <li>■ Schallgeschwindigkeit</li> <li>■ Durchflussgeschwindigkeit</li> </ul> </li> <li>■ Summenzähler 1...3</li> <li>■ Elektroniktemperatur</li> <li>■ Überwachung Durchflussrichtung</li> <li>■ Status</li> <li>■ Schleichmengenunterdrückung</li> </ul>

**Modbus RS485**

<b>Physikalische Schnittstelle</b>	Gemäß Standard EIA/TIA-485-A
<b>Abschlusswiderstand</b>	Integriert, über DIP-Schalter auf dem Messumformer-Elektronikmodul aktivierbar

**Ausfallsignal**

Ausfallinformationen werden abhängig von der Schnittstelle wie folgt dargestellt.

**Stromausgang 4...20 mA**

*4...20 mA*

<b>Fehlerverhalten</b>	Wählbar: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4 ... 20 mA gemäß NAMUR-Empfehlung NE 43</li> <li>■ 4 ... 20 mA gemäß US</li> <li>■ Min. Wert: 3,59 mA</li> <li>■ Max. Wert: 22,5 mA</li> <li>■ Definierbarer Wert zwischen: 3,59 ... 22,5 mA</li> <li>■ Aktueller Wert</li> <li>■ Letzter gültiger Wert</li> </ul>
------------------------	---

*0...20 mA*

<b>Fehlerverhalten</b>	Wählbar: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Max. Alarm: 22 mA</li> <li>■ Definierbarer Wert zwischen: 0 ... 22,5 mA</li> </ul>
------------------------	--

**Stromausgang HART**

Gerätediagnose	Gerätezustand auslesbar via HART-Kommando 48
----------------	--

**Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang**

Impulsausgang	
Fehlerverhalten	Wählbar: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aktueller Wert</li> <li>▪ Keine Impulse</li> </ul>
Frequenzausgang	
Fehlerverhalten	Wählbar: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aktueller Wert</li> <li>▪ 0 Hz</li> <li>▪ Definierbarer Wert zwischen: 0 ... 12 500 Hz</li> </ul>
Schaltausgang	
Fehlerverhalten	Wählbar: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aktueller Status</li> <li>▪ Offen</li> <li>▪ Geschlossen</li> </ul>

**Modbus RS485**

Fehlerverhalten	Wählbar: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ NaN-Wert anstelle des aktuellen Wertes</li> <li>▪ Letzter gültiger Wert</li> </ul>
-----------------	--

**Vor-Ort-Anzeige**

Klartextanzeige	Mit Hinweis zu Ursache und Behebungsmaßnahmen
Hintergrundbeleuchtung	Rote Beleuchtung signalisiert Gerätefehler.



Statussignal gemäß NAMUR-Empfehlung NE 107

**Schnittstelle/Protokoll**

- Via digitale Kommunikation:
  - HART-Protokoll
  - Modbus RS485
- Via Serviceschnittstelle
  - Serviceschnittstelle CDI-RJ45
  - WLAN-Schnittstelle

Klartextanzeige	Mit Hinweis zu Ursache und Behebungsmaßnahmen
-----------------	---



Weitere Informationen zur Fernbedienung → 55

**Webbrowser**

Klartextanzeige	Mit Hinweis zu Ursache und Behebungsmaßnahmen
-----------------	---

**Leuchtdioden (LED)**

<b>Statusinformationen</b>	Statusanzeige durch verschiedene Leuchtdioden Je nach Geräteausführung werden folgende Informationen angezeigt: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Versorgungsspannung aktiv</li> <li>▪ Datenübertragung aktiv</li> <li>▪ Gerätealarm/-störung vorhanden</li> </ul>
----------------------------	--

**Schleimengenunterdrückung**

Die Schaltpunkte für die Schleimengenunterdrückung sind frei wählbar.

**Galvanische Trennung**

Die folgenden Anschlüsse sind galvanisch voneinander getrennt:

- Eingänge
- Ausgänge
- Spannungsversorgung

DN 50...4000 (2...160") und Nicht explosionsgefährdeter Bereich: Die Clamp-On Sensoren können auch auf kathodisch geschützten Rohren montiert werden. Lösung auf Anfrage erhältlich.

**Protokollspezifische Daten**

**HART**

<b>Hersteller-ID</b>	0x11
<b>Gerätetypkennung</b>	0x5B
<b>HART-Protokoll Revision</b>	7
<b>Gerätebeschreibungsdateien (DTM, DD)</b>	Informationen und Dateien unter: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>
<b>Bürde HART</b>	Min. 250 Ω
<b>Dynamische Variablen</b>	Auslesen der dynamischen Variablen: HART Kommando 3 Die Messgrößen können den dynamischen Variablen frei zugeordnet werden. <b>Messgrößen für PV (Erste dynamische Variable)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aus</li> <li>▪ Volumenfluss</li> <li>▪ Massefluss</li> <li>▪ Schallgeschwindigkeit</li> <li>▪ Fließgeschwindigkeit</li> <li>▪ Elektroniktemperatur</li> </ul> <b>Messgrößen für SV, TV, QV (Zweite, dritte und vierte dynamische Variable)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Volumenfluss</li> <li>▪ Massefluss</li> <li>▪ Schallgeschwindigkeit</li> <li>▪ Fließgeschwindigkeit</li> <li>▪ Elektroniktemperatur</li> <li>▪ Summenzähler 1</li> <li>▪ Summenzähler 2</li> <li>▪ Summenzähler 3</li> </ul>
<b>Device Variablen</b>	Auslesen der Device Variablen: HART Kommando 9 Die Device Variablen sind fest zugeordnet. Maximal 8 Device Variablen können übertragen werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0 = Volumenfluss</li> <li>▪ 1 = Massefluss</li> <li>▪ 2 = Schallgeschwindigkeit</li> <li>▪ 3 = Fließgeschwindigkeit</li> <li>▪ 4 = Elektroniktemperatur</li> <li>▪ 5 = Summenzähler 1</li> <li>▪ 6 = Summenzähler 2</li> <li>▪ 7 = Summenzähler 3</li> </ul>

**Modbus RS485**

<b>Protokoll</b>	Modbus Applications Protocol Specification V1.1
<b>Antwortzeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Direkter Datenzugriff: Typisch 25 ... 50 ms</li> <li>▪ Auto-Scan-Puffer (Datenbereich): Typisch 3 ... 5 ms</li> </ul>
<b>Gerätetyp</b>	Slave
<b>Slave-Adressbereich</b>	1 ... 247
<b>Broadcast-Adressbereich</b>	0
<b>Funktionscodes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 03: Read holding register</li> <li>▪ 04: Read input register</li> <li>▪ 06: Write single registers</li> <li>▪ 08: Diagnostics</li> <li>▪ 16: Write multiple registers</li> <li>▪ 23: Read/write multiple registers</li> </ul>
<b>Broadcast-Messages</b>	Unterstützt von folgenden Funktionscodes: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 06: Write single registers</li> <li>▪ 16: Write multiple registers</li> <li>▪ 23: Read/write multiple registers</li> </ul>
<b>Unterstützte Baudrate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 200 BAUD</li> <li>▪ 2 400 BAUD</li> <li>▪ 4 800 BAUD</li> <li>▪ 9 600 BAUD</li> <li>▪ 19 200 BAUD</li> <li>▪ 38 400 BAUD</li> <li>▪ 57 600 BAUD</li> <li>▪ 115 200 BAUD</li> </ul>
<b>Modus Datenübertragung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASCII</li> <li>▪ RTU</li> </ul>
<b>Datenzugriff</b>	Auf jeden Geräteparameter kann via Modbus RS485 zugegriffen werden.  Zu den Modbus-Registerinformationen
<b>Systemintegration</b>	Informationen zur Systemintegration: Betriebsanleitung . <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modbus RS485-Informationen</li> <li>▪ Funktionscodes</li> <li>▪ Register-Informationen</li> <li>▪ Antwortzeit</li> <li>▪ Modbus-Data-Map</li> </ul>

**Energieversorgung****Klemmenbelegung****Messumformer: 0...20 mA/4...20 mA HART**

Der Messaufnehmer kann mit Klemmen bestellt werden.

Verfügbare Anschlussarten		Mögliche Auswahl Bestellmerkmal "Elektrischer Anschluss"
Ausgänge	Energie- versorgung	
Klemmen	Klemmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Option A: Verschraubung M20x1.5</li> <li>▪ Option B: Gewinde M20x1.5</li> <li>▪ Option C: Gewinde G ½"</li> <li>▪ Option D: Gewinde NPT ½"</li> </ul>

Versorgungsspannung

Bestellmerkmal "Energieversorgung"	Klemmennummern	Klemmenspannung		Frequenzbereich
Option L (Weitbereichsnetzteil)	1 (L+/L), 2 (L-/N)	DC 24 V	±25%	-
		AC 24 V	±25%	50/60 Hz, ±4 Hz
		AC 100 ... 240 V	-15...+10%	50/60 Hz, ±4 Hz

Signalübertragung Stromausgang 0...20 mA/4...20 mA HART und weitere Aus- und Eingänge

Bestellmerkmal "Ausgang" und "Eingang"	Klemmennummern							
	Ausgang 1		Ausgang 2		Ausgang 3		Eingang	
	26 (+)	27 (-)	24 (+)	25 (-)	22 (+)	23 (-)	20 (+)	21 (-)
Option H	Stromausgang ■ 4...20 mA HART (aktiv) ■ 0...20 mA (aktiv)		Impuls-/Frequenz- ausgang (passiv)		Schaltausgang (passiv)		-	
Option I	Stromausgang ■ 4...20 mA HART (aktiv) ■ 0...20 mA (aktiv)		Impuls-/Frequenz-/ Schaltausgang (passiv)		Impuls-/Frequenz-/ Schaltausgang (passiv)		Status Eingang	

Messumformer: Modbus RS485

Der Messaufnehmer kann mit Klemmen bestellt werden.

Verfügbare Anschlussarten		Mögliche Auswahl Bestellmerkmal "Elektrischer Anschluss"
Ausgänge	Energie- versorgung	
Klemmen	Klemmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Option A: Verschraubung M20x1</li> <li>■ Option B: Gewinde M20x1</li> <li>■ Option C: Gewinde G ½"</li> <li>■ Option D: Gewinde NPT ½"</li> </ul>

Versorgungsspannung

Bestellmerkmal "Energieversorgung"	Klemmennummern	Klemmenspannung		Frequenzbereich
Option L (Weitbereichsnetzteil)	1 (L+/L), 2 (L-/N)	DC 24 V	±25%	-
		AC 24 V	±25%	50/60 Hz, ±4 Hz
		AC 100 ... 240 V	-15...+10%	50/60 Hz, ±4 Hz

Signalübertragung Modbus RS485 und weitere Ausgänge

Bestellmerkmal "Ausgang" und "Eingang"	Klemmennummern							
	26 (+)	27 (-)	24 (+)	25 (-)	22 (+)	23 (-)	20 (+)	21 (-)
	Option M	Modbus B   A		-		-		-
Option O	Stromausgang 4...20 mA (aktiv)		Impuls-/Frequenz-/ Schaltausgang (passiv)		Impuls-/Frequenz-/ Schaltausgang (passiv)		Modbus B   A	

## Versorgungsspannung

## Messumformer

Bestellmerkmal "Energieversorgung"	Klemmenspannung		Frequenzbereich
Option L	DC 24 V	±25%	-
	AC 24 V	±25%	50/60 Hz, ±4 Hz
	AC 100 ... 240 V	-15...+10%	50/60 Hz, ±4 Hz

## Leistungsaufnahme

Bestellmerkmal "Ausgang"	Maximale Leistungsaufnahme
Option H: 4-20mA HART, Impuls-/Frequenzausgang, Schaltausgang	30 VA/8 W
Option I: 4-20mA HART, 2 x Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang, Statureingang	30 VA/8 W
Option M: Modbus RS485	30 VA/8 W
Option O: Modbus RS485, 4-20mA, 2 x Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang	30 VA/8 W

## Stromaufnahme

## Messumformer

Bestellmerkmal "Energieversorgung"	Maximale Stromaufnahme	Maximaler Einschaltstrom
Option L: AC 100 ... 240 V	145 mA	25 A (< 5 ms)
Option L: AC/DC 24 V	350 mA	27 A (< 5 ms)

## Gerätesicherung

Feinsicherung (träge):

- DC 24 V: T1A
- AC 100 ... 240 V: T1A

## Versorgungsausfall

- Summenzähler bleiben auf dem zuletzt ermittelten Wert stehen.
- Konfiguration bleibt je nach Geräteausführung im Gerätespeicher oder im steckbaren Datenspeicher (HistoROM DAT) erhalten.
- Fehlermeldungen inklusive Stand des Betriebsstundenzählers werden abgespeichert.

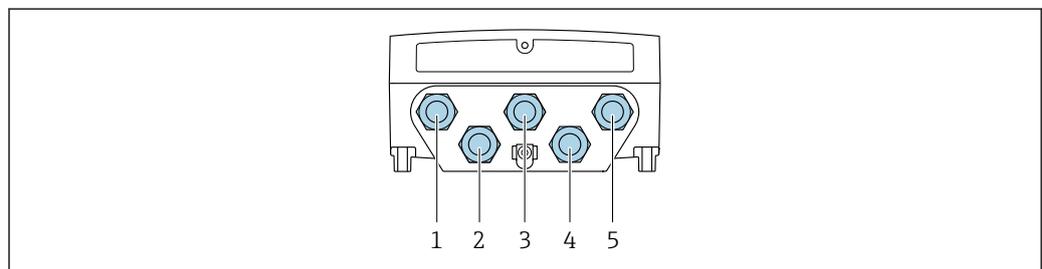
## Überstromschutzeinrichtung

Das Gerät muss mit einem dedizierten Leitungsschutzschalter (LSS) betrieben werden, da es über keinen eigenen Ein/Aus-Schalter verfügt.

- Der Leitungsschutzschalter muss einfach erreichbar und gekennzeichnet sein.
- Zulässiger Nennstrom des Leitungsschutzschalter: 2 A bis maximal 10 A.

## Elektrischer Anschluss

## Anschluss Messumformer



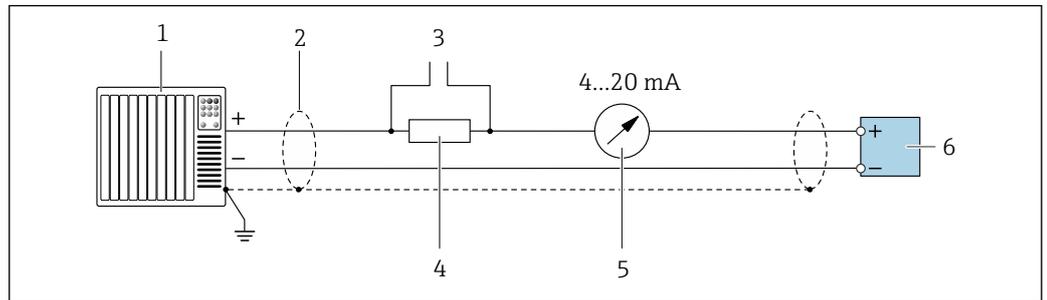
A0044948

12 Wandaufbaueinheit Getrenntausführung: Anschluss Versorgungsspannung und Signalübertragung

- 1 Kabeleinführung für Versorgungsspannung
- 2 Kabeleinführung für Sensorkabel
- 3 Kabeleinführung für Sensorkabel
- 4 Kabeleinführung für Signalübertragung
- 5 Kabeleinführung für Signalübertragung

### Anschlussbeispiele

#### Stromausgang 4 ... 20 mA HART

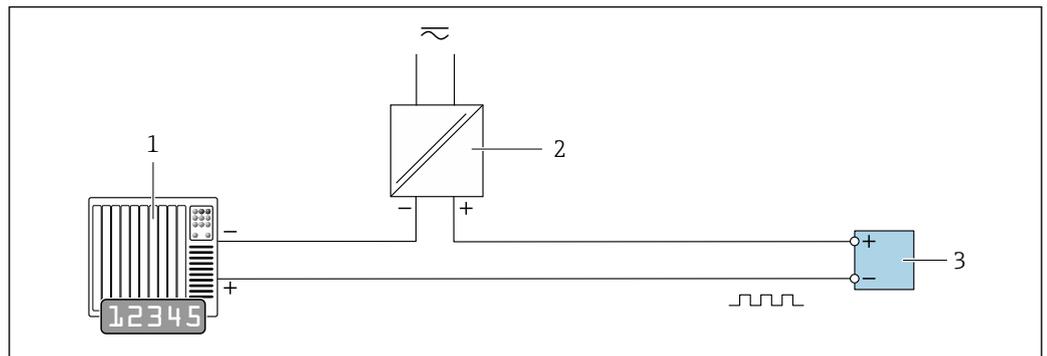


A0029055

13 Anschlussbeispiel für Stromausgang 4 ... 20 mA HART (aktiv)

- 1 Automatisierungssystem mit Stromeingang (z. B. SPS)
- 2 Kabelschirm einseitig erden. Beidseitige Erdung des Kabelschirms notwendig zur Erfüllung der EMV-Anforderungen; Kabelspezifikation beachten
- 3 Anschluss für HART-Bediengeräte → 55
- 4 Widerstand für HART-Kommunikation ( $\geq 250 \Omega$ ): Maximale Bürde beachten → 14
- 5 Analoges Anzeigedisplay: Maximale Bürde beachten → 14
- 6 Messumformer

#### Impuls-/Frequenzausgang

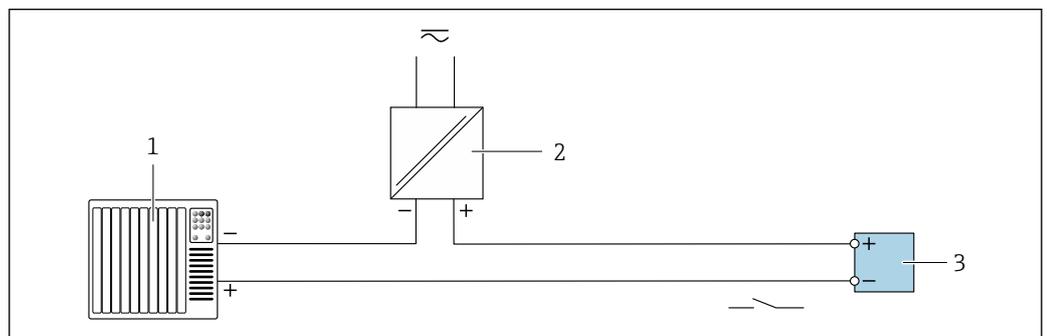


A0028761

14 Anschlussbeispiel für Impuls-/Frequenzausgang (passiv)

- 1 Automatisierungssystem mit Impuls-/Frequenzeingang (z.B. SPS mit einem 10 k $\Omega$  pull-up oder pull-down Widerstand)
- 2 Spannungsversorgung
- 3 Messumformer: Eingangswerte beachten → 14

#### Schaltausgang

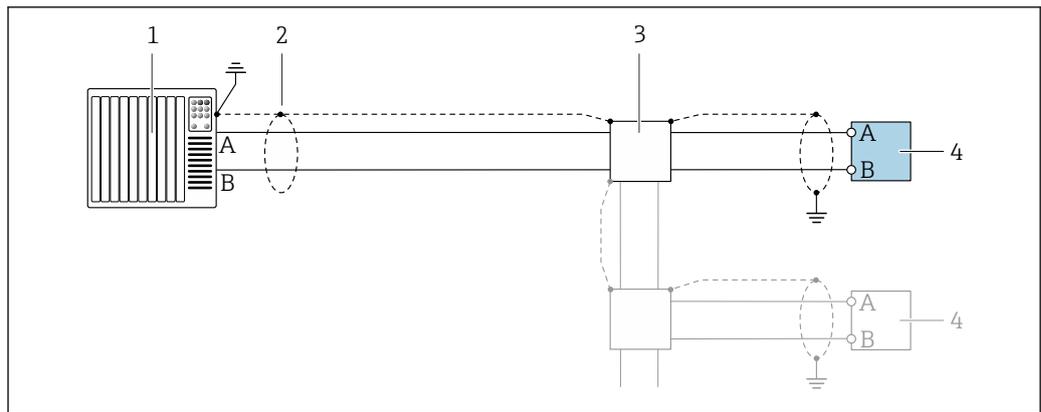


A0028760

15 Anschlussbeispiel für Schaltausgang (passiv)

- 1 Automatisierungssystem mit Schalteingang (z.B. SPS mit einem 10 k $\Omega$  pull-up oder pull-down Widerstand)
- 2 Spannungsversorgung
- 3 Messumformer: Eingangswerte beachten → 14

## Modbus RS485

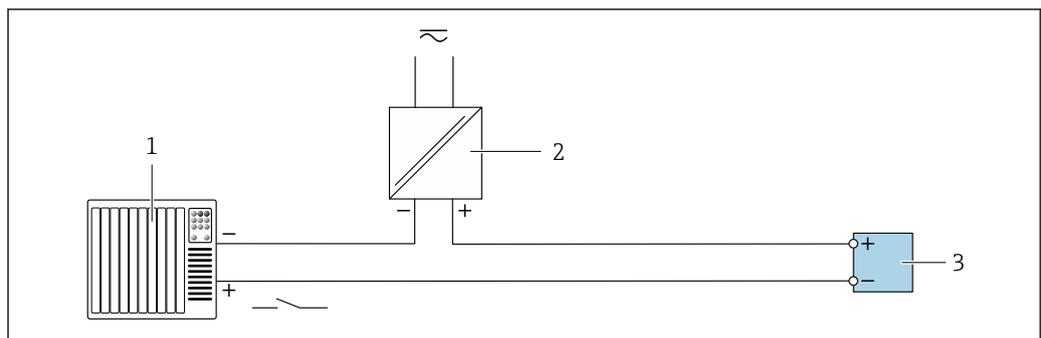


A0028765

16 Anschlussbeispiel für Modbus RS485, nicht explosionsgefährdeter Bereich und Zone 2/Div. 2

- 1 Automatisierungssystem (z.B. SPS)
- 2 Kabelschirm einseitig erden. Beidseitige Erdung des Kabelschirms notwendig zur Erfüllung der EMV-Anforderungen; Kabelspezifikation beachten
- 3 Verteilerbox
- 4 Messumformer

## Statuseingang



A0028764

17 Anschlussbeispiel für Statuseingang

- 1 Automatisierungssystem mit Statusausgang (z.B. SPS)
- 2 Spannungsversorgung
- 3 Messumformer

## Potenzialausgleich

## Anforderungen

Beim Potenzialausgleich:

- Betriebsinterne Erdungskonzepte beachten
- Einsatzbedingungen wie Material und Erdung der Rohrleitung berücksichtigen
- Messaufnehmer und Messumformer auf dasselbe elektrische Potenzial legen<sup>5)</sup>
- Für die Potenzialausgleichsverbindungen ein Erdungskabel mit dem Mindestquerschnitt von 6 mm<sup>2</sup> (10 AWG) und einem Kabelschuh verwenden

## Klemmen

## Messumformer

Versorgungsspannungskabel: Steckbare Federkraftklemmen für Aderquerschnitte 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (20 ... 14 AWG)

## Kabeleinführungen

## Gewinde Kabeleinführung

- M20 x 1,5
- Über Adapter:
  - NPT 1/2"
  - G 1/2"

5)

**Kabelverschraubung**

M20 × 1,5 mit Kabel  $\phi$  6 ... 12 mm (0,24 ... 0,47 in)

 Bei Verwendung von Kabeleinführungen aus Metall: Erdplatte verwenden.

**Kabelspezifikation**

**Zulässiger Temperaturbereich**

- Die im jeweiligen Land geltenden Installationsrichtlinien sind zu beachten.
- Die Kabel müssen für die zu erwartenden Minimal- und Maximaltemperaturen geeignet sein.

**Energieversorgungskabel (inkl. Leiter für die innere Erdungsklemme)**

Normales Installationskabel ausreichend.

**Signalkabel**

*Stromausgang 0/4...20 mA*

Normales Installationskabel ausreichend.

*Stromausgang 4...20 mA HART*

Abgeschirmtes Kabel empfohlen. Erdungskonzept der Anlage beachten.

*Impuls- /Frequenz- /Schaltausgang*

Normales Installationskabel ausreichend.

*Statuseingang*

Normales Installationskabel ausreichend.

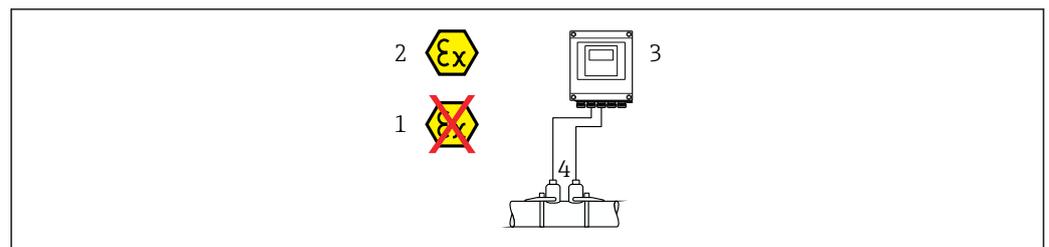
*Modbus RS485*

Standard EIA/TIA-485 spezifiziert zwei Kabeltypen (A und B) für die Busleitung, die für alle Übertragungsraten eingesetzt werden können. Empfohlen wird Kabeltyp A.

<b>Kabeltyp</b>	A
<b>Wellenwiderstand</b>	135 ... 165 $\Omega$ bei einer Messfrequenz von 3 ... 20 MHz
<b>Kabelkapazität</b>	< 30 pF/m
<b>Aderquerschnitt</b>	> 0,34 mm <sup>2</sup> (22 AWG)
<b>Kabeltyp</b>	Paarweise verdrillt
<b>Schleifenwiderstand</b>	$\leq$ 110 $\Omega$ /km
<b>Signaldämpfung</b>	Max. 9 dB über die ganze Länge des Leitungsquerschnitts
<b>Abschirmung</b>	Kupfer-Geflechschirm oder Geflechschirm mit Folienschirm. Bei Erdung des Kabelschirms: Erdungskonzept der Anlage beachten.

**Verbindungskabel zwischen Messumformer und Messaufnehmer**

*Sensorkabel Messaufnehmer - Messumformer*



A0044949

<b>Standardkabel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ TPE: -40...+80 °C (-40...+176 °F)</li> <li>■ TPE halogenfrei: -40...+80 °C (-40...+176 °F)</li> <li>■ PTFE: -40...+130 °C (-40...+266 °F)</li> </ul>
<b>Kabellänge (max.)</b>	30 m (90 ft)
<b>Kabellängen (lieferbar)</b>	5 m (15 ft), 10 m (30 ft), 15 m (45 ft), 30 m (90 ft)
<b>Betriebstemperatur</b>	Abhängig von Geräteausführung und der Verlegung des Kabels: Standardausführung: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kabel fest verlegt<sup>1)</sup>: minimal -40 °C (-40 °F)</li> <li>■ Kabel beweglich: minimal -25 °C (-13 °F)</li> </ul>

1) Vergleiche Angaben unter Zeile "Standardkabel"

## Überspannungsschutz

<b>Netzspannungsschwankungen</b>	→ ☰ 20
<b>Überspannungskategorie</b>	Überspannungskategorie II
<b>Kurzzeitige, temporäre Überspannung</b>	Zwischen Leitung und Erde bis zu 1200 V, während max. 5 s
<b>Langfristige, temporäre Überspannung</b>	Zwischen Leitung und Erde bis zu 500 V

## Leistungsmerkmale

### Referenzbedingungen

- Fehlergrenzen in Anlehnung an ISO/DIN 11631
- Angaben laut Messbericht
- Angaben zur Messabweichung basieren auf akkreditierten Kalibrieranlagen, die auf ISO/IEC 17025 rückgeführt sind.

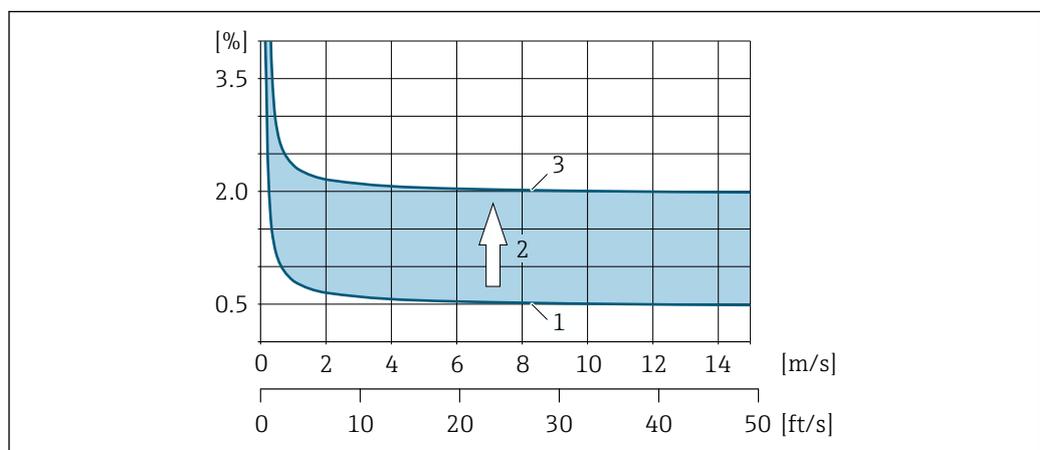
 Zum Erhalt der Fehlermesswerte: Produktauswahlhilfe *Applicator* → ☰ 65

### Maximale Messabweichung

v.M. = vom Messwert

Die Messabweichung ist von mehreren Faktoren abhängig. Grundsätzlich wird zwischen der Messabweichung des Messgeräts (0,5% v.M.) und einer zusätzlichen, vom Messgerät unabhängigen, installationsbedingten Messabweichung (typisch 1,5% v.M.) unterschieden.

Die installationsbedingte Messabweichung ist abhängig von den vor Ort herrschenden Installationsbedingungen wie z.B. Nennweite, Wandstärke, reale Rohrgeometrie oder Messstoff. Die Summe aus beiden Messabweichungen ergibt die Messabweichung an der Messstelle.



A0041972

 18 Beispiel für die Messabweichung in einer Rohrleitung mit Nennweite DN > 200 (8")

- 1 Messabweichung des Messgeräts: 0,5% v.M. ± 3 mm/s (0,12 in/s)
- 2 Messabweichung aufgrund Installationsbedingungen: Typisch 1,5% v.M.
- 3 Messabweichung an der Messstelle: 0,5% v.M. ± 3 mm/s (0,12 in/s) + 1,5% v.M. = 2% v.M. ± 3 mm/s (0,12 in/s)

**Messabweichung an der Messstelle**

Die Messabweichung an der Messstelle setzt sich aus der Messabweichung des Messgeräts (0,5% v.M.) und der Messabweichung aufgrund der vor Ort herrschenden Installationsbedingungen zusammen. Bei einer Durchflussgeschwindigkeit von > 0,3 m/s (1 ft/s) und einer Reynoldszahl > 10 000 sind folgende Fehlergrenzen typisch:

Nennweite	Fehlergrenzen Messgerät	+	Installationsbedingte Fehlergrenzen (typisch)	→	Fehlergrenzen an der Messstelle (typisch)	Feldkalibrierung <sup>1)</sup>
DN 15 (½")	±0,5% v.M. ± 5 mm/s (0,20 in/s)	+	±2,5% v.M.	→	±3% v.M. ± 5 mm/s (0,20 in/s)	±0,5% v.M. ± 5 mm/s (0,20 in/s)
DN 25...200 (1...8")	±0,5% v.M. ± 7,5 mm/s (0,30 in/s)	+	±1,5% v.M.	→	±2% v.M. ± 7,5 mm/s (0,30 in/s)	±0,5% v.M. ± 7,5 mm/s (0,30 in/s)
> DN 200 (8")	±0,5% v.M. ± 3 mm/s (0,12 in/s)	+	±1,5% v.M.	→	±2% v.M. ± 3 mm/s (0,12 in/s)	±0,5% v.M. ± 3 mm/s (0,12 in/s)

1) Abgleich/Justierung gegen eine Referenz mit Rückschreiben der Korrekturwerte in den Messumformer

**Messbericht**

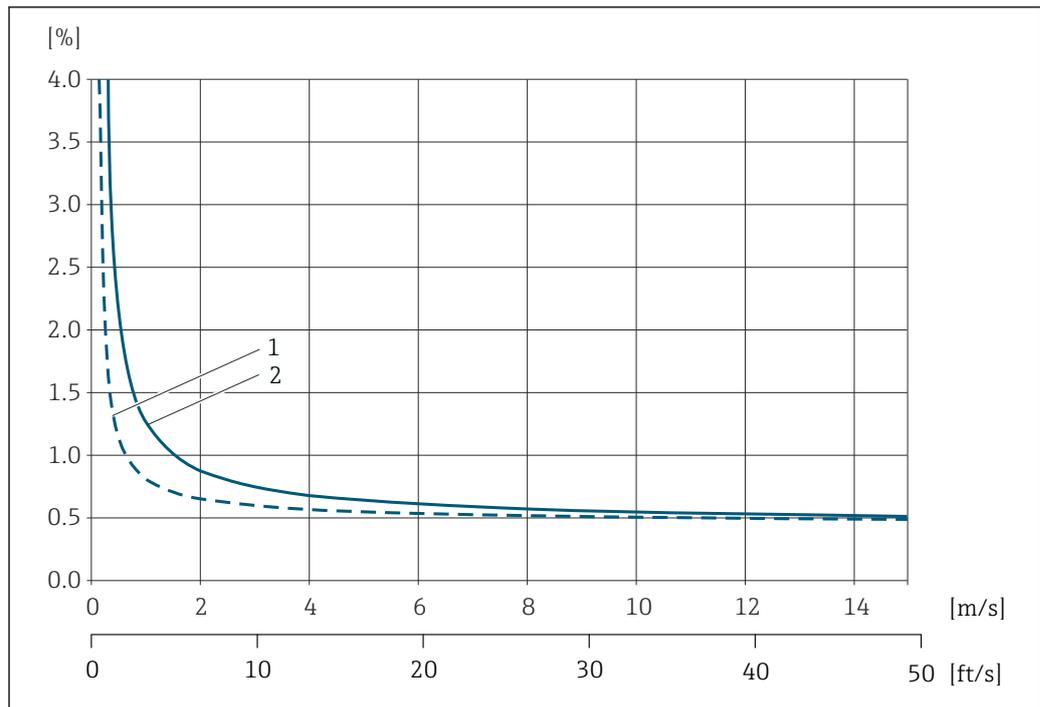
Das Messgerät kann auf Wunsch mit einem Werks-Messbericht ausgeliefert werden. Für den Nachweis der Leistungsfähigkeit des Messgeräts wird eine Messung unter Referenzbedingungen durchgeführt. Die Messaufnehmer werden dabei auf ein entsprechendes Rohr mit der Nennweite DN 50 (2") oder DN 100 (4") montiert.

Mit dem Messbericht werden bei einer Durchflussgeschwindigkeit von > 0,3 m/s (1 ft/s) und einer Reynoldszahl > 10 000 folgende Fehlergrenzen garantiert:

Nennweite	Fehlergrenzen Messgerät
50 (2")	±0,5% v.M. ± 5 mm/s (0,20 in/s)
100 (4")	±0,5% v.M. ± 7,5 mm/s (0,30 in/s)



Die Spezifikation gilt für Reynoldszahlen  $Re \geq 10\,000$ . Für Reynoldszahlen  $Re < 10\,000$  können größere Messabweichungen auftreten.

**Beispiel maximale Messabweichung (Volumenfluss)**

A0041973

19 Beispiel maximale Messabweichung (Volumenfluss) in % v.M.

- 1 Rohrdurchmesser < DN 100 (4")  
 2 Rohrdurchmesser ≥ DN 100 (4")

**Genauigkeit der Ausgänge**

Die Ausgänge weisen die folgende Grundgenauigkeit auf:

*Stromausgang*

<b>Genauigkeit</b>	Max. ±5 µA
--------------------	------------

*Impuls-/Frequenzausgang*

v.M. = vom Messwert

<b>Genauigkeit</b>	Max. ±50 ppm v.M. (über den kompletten Umgebungstemperaturbereich)
--------------------	--

**Wiederholbarkeit**

v.M. = vom Messwert

±0,3% für Durchflussgeschwindigkeiten >0,3 m/s (1 ft/s)

**Einfluss Umgebungstemperatur****Stromausgang**

v.M. = vom Messwert

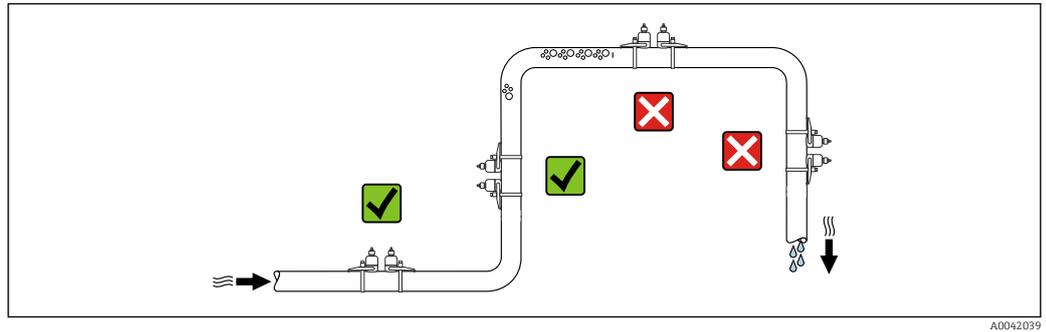
<b>Temperaturkoeffizient</b>	Max. ±0,005 % v.M./°C
------------------------------	-----------------------

**Impuls-/Frequenzausgang**

<b>Temperaturkoeffizient</b>	Kein zusätzlicher Effekt. In Genauigkeit enthalten.
------------------------------	---

## Montage

### Montageort

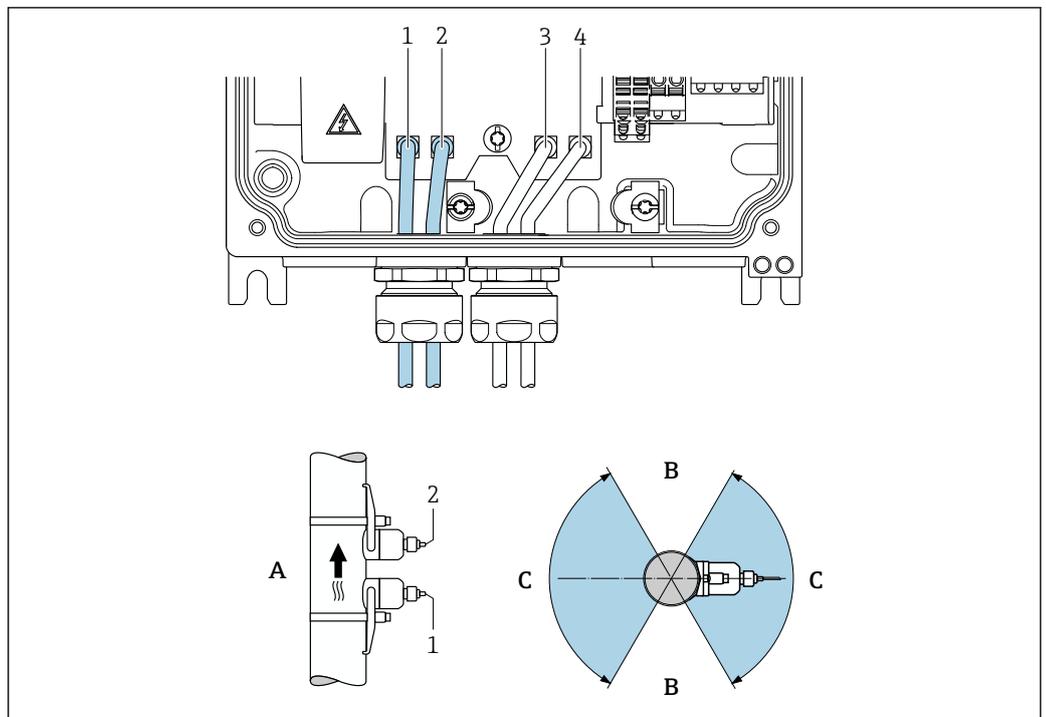


A0042039

Um Messfehler aufgrund von Gasblasenansammlungen im Messrohr zu vermeiden, folgende Einbauorte in der Rohrleitung vermeiden:

- Einbau am höchsten Punkt der Leitung
- Einbau unmittelbar vor einem freien Rohrauslauf in einer Falleitung

### Einbaulage



A0045280

20 Ansichten Einbaulage

- 1 Kanal 1 stromaufwärts (upstream)
- 2 Kanal 1 stromabwärts (downstream)
- 3 Kanal 2 stromaufwärts (upstream)
- 4 Kanal 2 stromabwärts (downstream)
- A Empfohlene Einbaulage mit Fließrichtung nach oben
- B Nicht empfohlener Einbaubereich bei horizontaler Einbaulage (60°)
- C Empfohlener Einbaubereich max. 120°

### Vertikal

Empfohlene Einbaulage mit Fließrichtung nach oben (Ansicht A). Bei dieser Einbaulage sinken mitgerissene Feststoffe nach unten und Gase steigen bei stehendem Messstoff aus dem Messaufnehmerbereich nach oben. Außerdem kann die Rohrleitung vollständig entleert und vor Ablagerungen geschützt werden.

**Horizontal**

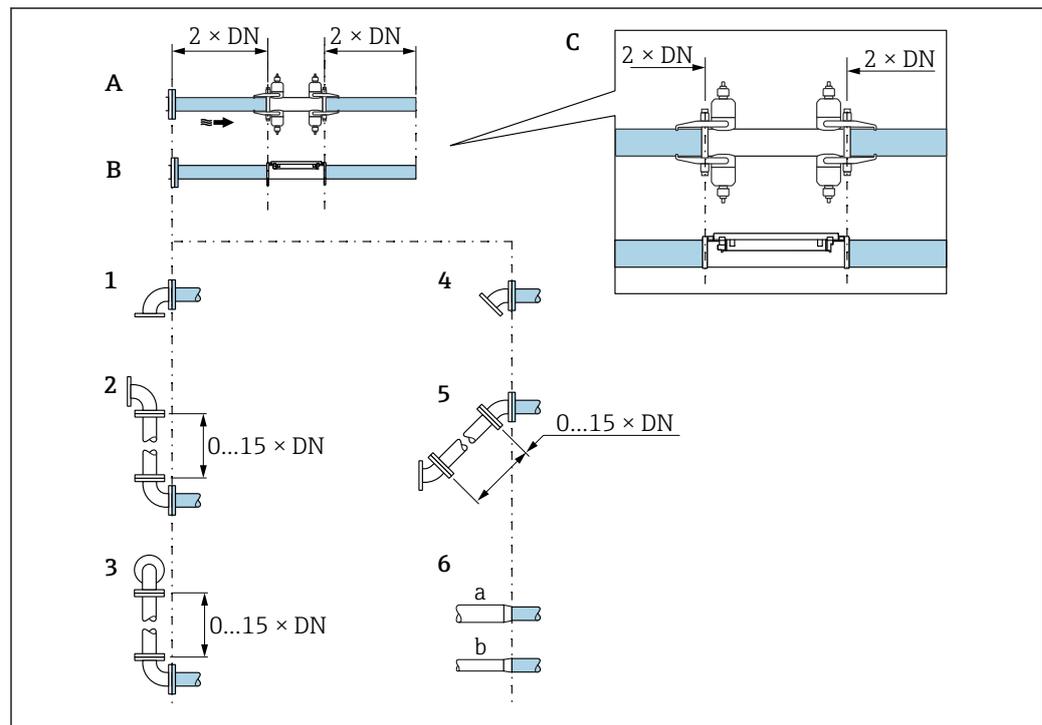
Im empfohlenen Einbaubereich bei horizontaler Einbaulage (Ansicht B) können Gas- und Luftansammlungen an der Rohrdecke sowie störende Ablagerungen am Rohrboden die Messung weniger beeinflussen.

**Ein- und Auslaufstrecken**

Die Messaufnehmer sind nach Möglichkeit vor Armaturen wie z. B. Ventilen, T-Stücken, Bögen, Pumpen zu montieren. Besteht diese Möglichkeit nicht, wird unter Beachtung der aufgeführten minimalen Ein- und Auslaufstrecken bei optimaler Sensorkonfiguration die spezifizierte Messgenauigkeit des Messgeräts erreicht. Bei mehreren Strömungshindernissen ist die längste angegebene Einlaufstrecke einzuhalten.

**Ein- und Auslaufstrecken mit FlowDC**

Bei folgenden Geräteausführungen sind kürzere Ein- und Auslaufstrecken möglich: Zweipfad-Messung mit 2 Sensorsets (Bestellmerkmal "Befestigungsart", Option A2 "Clamp-on, 2-Kanal, 2-Sensorsets") und FlowDC

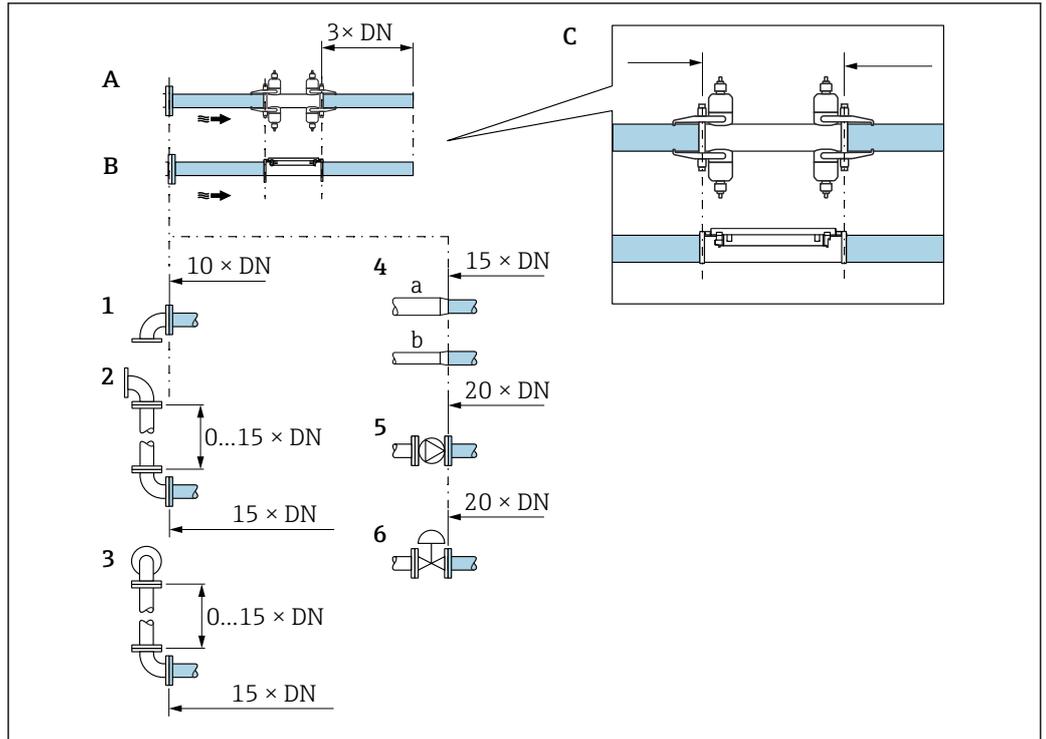


A0053788

- A Ein- und Auslaufstrecken DN 50...4000 (2...160")  
 B Ein- und Auslaufstrecken DN 15...65 (½...2½")  
 C Lage der Ein- und Auslaufstrecken am Sensor  
 1 Einfachkrümmer  
 2 Doppelkrümmer (2× 90° in gleicher Ebene, mit 0...15 x DN zwischen den Bögen)  
 3 Doppelkrümmer 3D (2× 90° in unterschiedlicher Ebene, mit 0...15 x DN zwischen den Bögen)  
 4 45°-Krümmer  
 5 Option "2 x 45°-Krümmer" (2× 45° in gleicher Ebene, mit 0...15 x DN zwischen den Bögen)  
 6a Konzentrische Durchmesseränderung (Kontraktion)  
 6b Konzentrische Durchmesseränderung (Expansion)

**Ein- und Auslaufstrecken ohne FlowDC**

Minimale Ein- und Auslaufstrecken ohne FlowDC mit 1 oder 2 Sensorsets bei verschiedenen Strömungshindernissen



A0053787

- A Ein- und Auslaufstrecken DN 50...4000 (2...160")
- B Ein- und Auslaufstrecken DN 15...65 (½...2½")
- C Lage der Ein- und Auslaufstrecken am Sensor
- 1 Rohrkrümmer 90° oder 45°
- 2 Zwei Rohrkrümmer 90° oder 45° (in einer Ebene, mit 0...15 x DN zwischen den Bögen)
- 3 Zwei Rohrkrümmer 90° oder 45° (in zwei Ebenen, mit 0...15 x DN zwischen den Bögen)
- 4a Reduktion
- 4b Erweiterung
- 5 Regelventil (2/3 geöffnet)
- 6 Pumpe

Montage Messaufnehmer

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr bei Montage von Sensoren und Spannbändern!**

- ▶ Aufgrund der erhöhten Gefahr von Schnittverletzungen geeignete Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen.

**Sensorkonfiguration und Einstellungen**

DN 15...65 (½...2½")	DN 50...4000 (2...160")			
	Spannband	Spannband		Schweißbolzen
2 Traversen [mm (in)]	1 Traverse [mm (in)]	2 Traversen [mm (in)]	1 Traverse [mm (in)]	2 Traversen [mm (in)]
Sensorabstand <sup>1)</sup>	Sensorabstand <sup>1)</sup>	Sensorabstand <sup>1)</sup>	Sensorabstand <sup>1)</sup>	Sensorabstand <sup>1)</sup>
-	Schnurlänge → 37	Messschiene <sup>1) 2)</sup>	Schnurlänge	Messschiene <sup>1) 2)</sup>

- 1) Abhängig von den Bedingungen an der Messstelle (z. B. Messrohr, Messstoff). Abmessung kann über FieldCare oder Applicator ermittelt werden. Vergleiche auch Parameter **Ergebnis Sensorabstand / Messhilfe** in Untermenü **Messstelle**
- 2) Bis DN 600 (24")

## Ermittlung der Sensor-Montagepositionen

### Sensorhalterung mit U-Schrauben

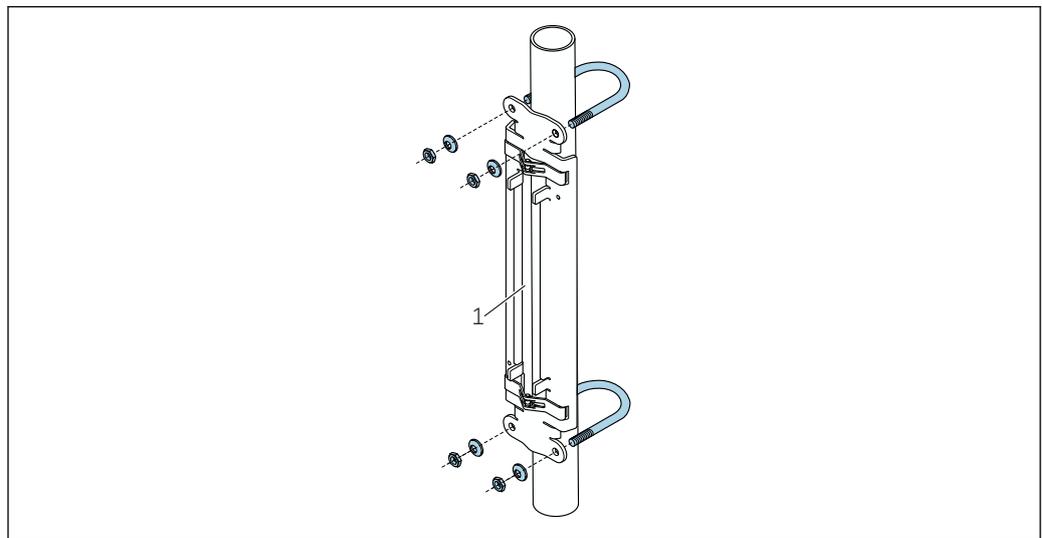


Nutzbar für

- Messgeräte mit Messbereich DN 15...65 ( $\frac{1}{2}$ ... $2\frac{1}{2}$ " )
- Montage auf Rohrleitungen DN 15...32 ( $\frac{1}{2}$ ... $1\frac{1}{4}$ " )

Vorgehensweise:

1. Messaufnehmer von Sensorhalterung trennen.
2. Sensorhalterung auf Messrohr positionieren.
3. U-Schrauben durch Sensorhalterung stecken und die Gewinde leicht einfetten.
4. Muttern auf U-Schrauben drehen.
5. Sensorhalterung genau positionieren und die Muttern gleichmäßig festziehen.



A0043369

 21 Halterung mit U-Schrauben

1 Sensorhalterung

### VORSICHT

**Beschädigung der Kunststoff-, Kupfer- oder Glasrohre durch zu starkes festziehen der Muttern der U-Schrauben!**

- ▶ Bei Kunststoff-, Kupfer- oder Glasrohren wird die Verwendung einer metallischen Halbschale (auf der Gegenseite des Messaufnehmers) empfohlen.



Um einen guten akustischen Kontakt zu gewährleisten, muss die sichtbare Messrohroberfläche sauber und frei von losem Lack und Rost sein.

### Sensorhalterung mit Spannbändern (kleine Nennweiten)



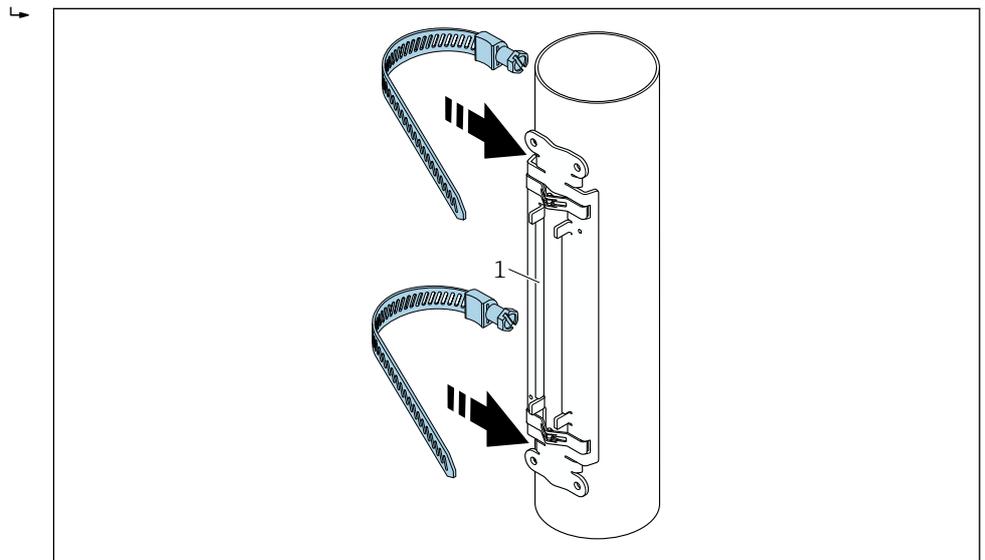
Nutzbar für

- Messgeräte mit Messbereich DN 15...65 ( $\frac{1}{2}$ ... $2\frac{1}{2}$ " )
- Montage auf Rohrleitungen DN > 32 ( $1\frac{1}{4}$ " )

Vorgehensweise:

1. Messaufnehmer von Sensorhalterung trennen.
2. Sensorhalterung auf Messrohr positionieren.

3. Spannbänder verdrehungsfrei um Sensorhalterung und Messrohr legen.

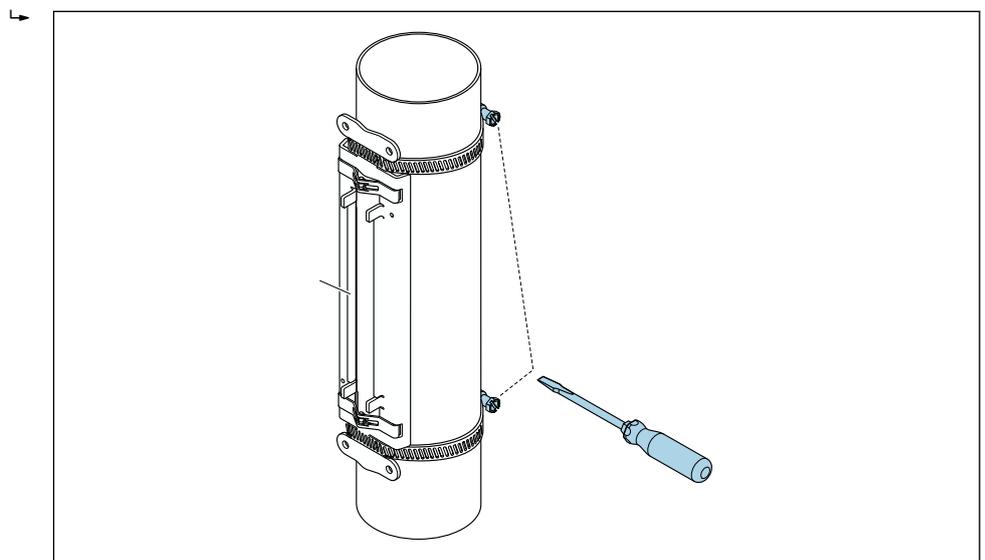


A0043371

☑ 22 Sensorhalterung positionieren und Spannbänder anbringen.

1 Sensorhalterung

4. Spannbänder durch Spannbandverschlüsse führen.
5. Spannbänder von Hand möglichst fest spannen.
6. Sensorhalterung in gewünschte Position ausrichten.
7. Zugschraube einklappen und Spannbänder unverrückbar festziehen.



A0043372

☑ 23 Zugschrauben der Spannbänder festziehen.

8. Gegebenenfalls Spannbänder kürzen und Schnittstellen entgraten.

**⚠ WARNUNG**

**Verletzung durch scharfe Kanten!**

- ▶ Schnittstellen nach dem Kürzen der Spannbänder entgraten.
- ▶ Geeignete Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen.

**i** Um einen guten akustischen Kontakt zu gewährleisten, muss die sichtbare Messrohroberfläche sauber und frei von losem Lack und Rost sein.

*Sensorhalterung mit Spannbändern (mittlere Nennweiten)*

- i** Nutzbar für
- Messgeräte mit Messbereich DN 50...4000 (2...160")
  - Montage auf Rohrleitungen DN ≤ 600 (24")

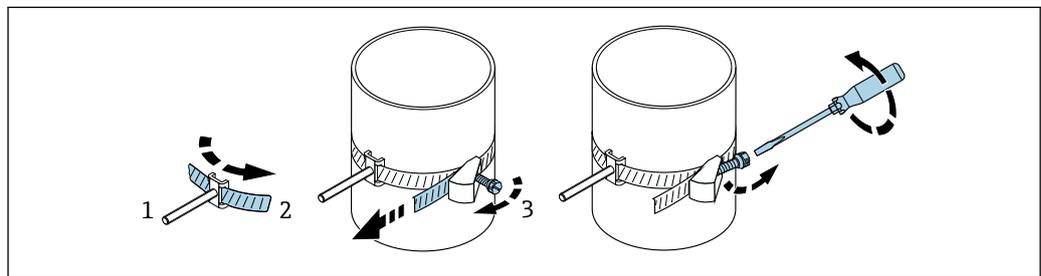
Vorgehensweise:

1. Gewindebolzen über Spannband 1 schieben.
2. Spannband 1 verdrehungsfrei und möglichst senkrecht zur Messrohrachse legen.
3. Spannbandende 1 durch Spannbandverschluss führen.
4. Spannband 1 von Hand möglichst fest spannen.
5. Spannband 1 in gewünschte Position ausrichten.
6. Zugschraube einklappen und Spannband 1 unverrückbar festziehen.
7. Spannband 2: Vorgehen wie bei Spannband 1 (Schritte 1...6).
8. Spannband 2 für die Endmontage leicht festziehen. Spannband 2 muss für die endgültige Ausrichtung verschiebbar sein.
9. Gegebenenfalls Spannblätter kürzen und Schnittstellen entgraten.

**⚠ WARNUNG**

**Verletzung durch scharfe Kanten!**

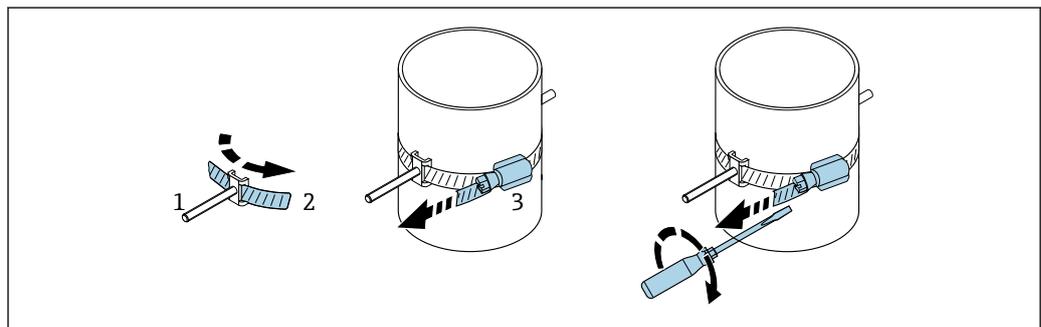
- ▶ Schnittstellen nach dem Kürzen der Spannblätter entgraten.
- ▶ Geeignete Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen.



A0043373

24 Halterung mit Spannblättern (mittlere Nennweiten) mit klappbarer Schraube

- 1 Gewindebolzen
- 2 Spannband
- 3 Zugschraube



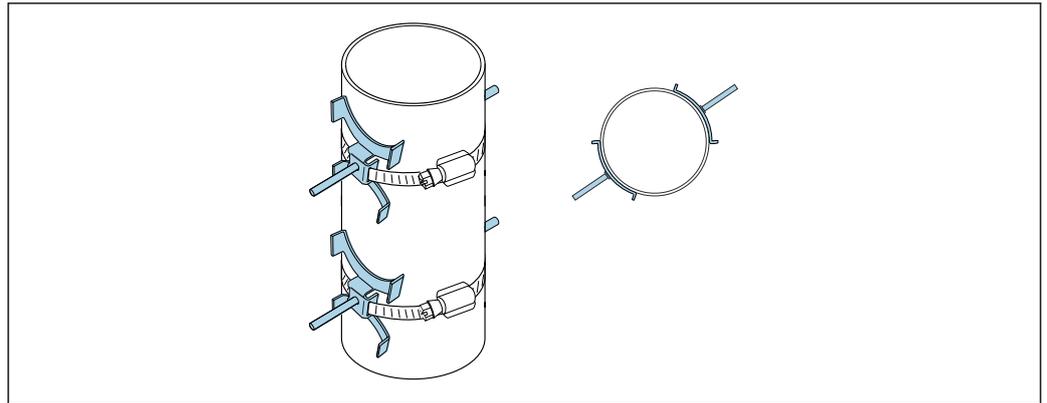
A0044350

25 Halterung mit Spannblättern (mittlere Nennweiten) ohne klappbare Schraube

- 1 Gewindebolzen
- 2 Spannband
- 3 Zugschraube

**Sensorhalterung mit Spannblättern (große Nennweiten)**

- i** Nutzbar für
- Messgeräte mit Messbereich DN 50...4000 (2...160")
  - Montage auf Rohrleitungen DN > 600 (24")
  - 1 Traversenmontage oder 2 Traversenmontage in 180°-Anordnung
  - 2 Traversenmontage mit Zweipfad-Messung in 90°-Anordnung (statt 180°)



A0044648

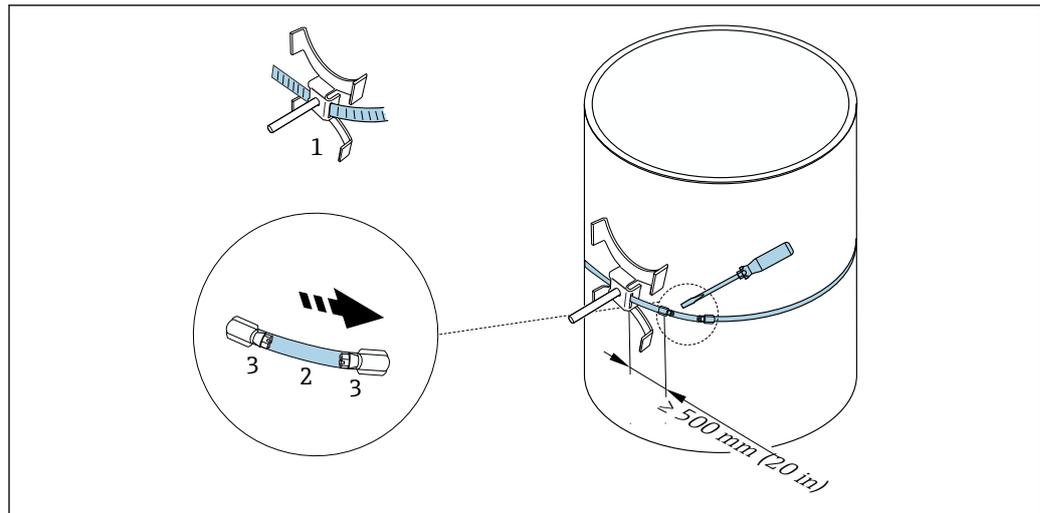
## Vorgehensweise:

1. Messrohrumfang messen. Ganzen/halben oder Viertel Umfang notieren.
2. Spannbänder auf Länge (= Messrohrumfang + 30 mm (1,18 in)) kürzen und Schnittstellen entgraten.
3. Montageort der Sensoren mit vorgegebenem Sensorabstand und optimalen Einlaufbedingungen wählen. Dabei den gesamten Umfang des Messrohrs auf Montagehindernisse untersuchen.
4. Zwei Bandbolzen über Spannband 1 schieben und eines der Spannbandenden mit ca. 50 mm (2 in) durch einen der beiden Spannbandverschlüsse ins Schloss einführen. Anschließend Schutzlasche über dieses Spannbandende führen und einrasten.
5. Spannband 1 verdrehungsfrei und möglichst senkrecht zur Messrohrachse legen.
6. Zweites Spannbandende durch den noch freien Spannbandverschluss führen und analog zum ersten Spannbandende vorgehen. Schutzlasche über zweites Spannbandende führen und einrasten.
7. Spannband 1 von Hand möglichst fest spannen.
8. Spannband 1 in gewünschte Position ausrichten und möglichst senkrecht zur Messrohrachse legen.
9. Beide Bandbolzen auf Spannband 1 mit halben (180°-Anordnung, z. B. 7:30 und 1:30 Uhr) oder Viertel (90°-Anordnung, z. B. 10 und 7 Uhr) Umfang zueinander positionieren.
10. Spannband 1 unverrückbar festziehen.
11. Spannband 2: Vorgehen wie bei Spannband 1 (Schritte 4...8).
12. Spannband 2 für die Endmontage leicht festziehen. Spannband 2 muss für die endgültige Ausrichtung verschiebbar sein. Der Abstand/Versatz von Mitte Spannband 2 zur Mitte Spannband 1 wird durch den Sensorabstand des Geräts angegeben.
13. Spannband 2 senkrecht zur Messrohrachse und parallel zu Spannband 1 ausrichten.
14. Beide Bandbolzen auf Spannband 2 parallel auf gleicher Höhe/Uhrzeigerposition (z. B. 10 und 4 Uhr) auf dem Messrohr versetzt zu den beiden Bandbolzen auf Spannband 1 positionieren. Dabei kann eine parallel zur Messrohrachse gezeichnete Linie auf der Messrohrwand hilfreich sein. Abstand der Mitte der Bandbolzen auf gleicher Höhe nun genau auf den Sensorabstand ausrichten. Alternativ kann auch die Schnurlänge verwendet werden → 37.
15. Spannband 2 unverrückbar festziehen.

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzung durch scharfe Kanten!**

- ▶ Schnittstellen nach dem Kürzen der Spannbänder entgraten.
- ▶ Geeignete Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen.



A0043374

### 26 Halterung mit Spannbändern (große Nennweiten)

- 1 Bandbolzen mit Führung\*
- 2 Spannbands\*
- 3 Zugschraube

\*Der Abstand zwischen Bandbolzen und Spannbandsverschluss muss mind. 500 mm (20 in) betragen.

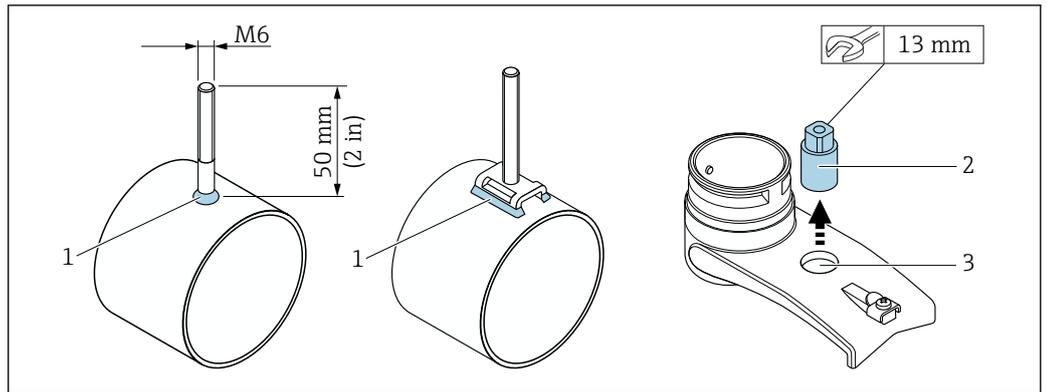
- i** Zur 1 Traversenmontage mit 180° (gegenüberliegend) (Einfad-Messung, A0044304), (Zweifad-Messung, A0043168)
  - Zur 2 Traversenmontage (Einfad-Messung, A0044305), (Zweifad-Messung, A0043309)
  - Elektrischer Anschluss

### Sensorhalterung mit Schweißbolzen

- i** Nutzbar für
  - Messgeräte mit Messbereich DN 50...4000 (2...160")
  - Montage auf Rohrleitungen DN 50...4000 (2...160")

#### Vorgehensweise:

- Die Schweißbolzen sind mit den gleichen Einbauabständen entsprechend den Gewindebolzen mit Spannbändern zu befestigen. Die Ausrichtung der Gewindebolzen, abhängig von der Montageart und dem Messverfahren, werden in folgenden Kapiteln beschrieben:
  - Einbau für eine Messung über 1 Traverse → 36
  - Einbau für eine Messung über 2 Traversen → 39
- Die Sensorhalterung wird standardmäßig mit einer Haltemutter mit metrischem ISO-Gewinde M6 befestigt. Wenn ein anderes Gewinde für die Befestigung verwendet werden soll, muss eine Sensorhalterung mit einer lösbaren Haltemutter verwendet werden.



A0043375

27 Halterung mit Schweißbolzen

- 1 Schweißnaht
- 2 Haltemutter
- 3 Lochdurchmesser max. 8,7 mm (0,34 in)

### Einbau Messaufnehmer – kleine Nennweiten DN 15...65 (½...2½")

#### Voraussetzungen

- Einbauabstand ist bekannt
- Sensorhalterung ist vormontiert

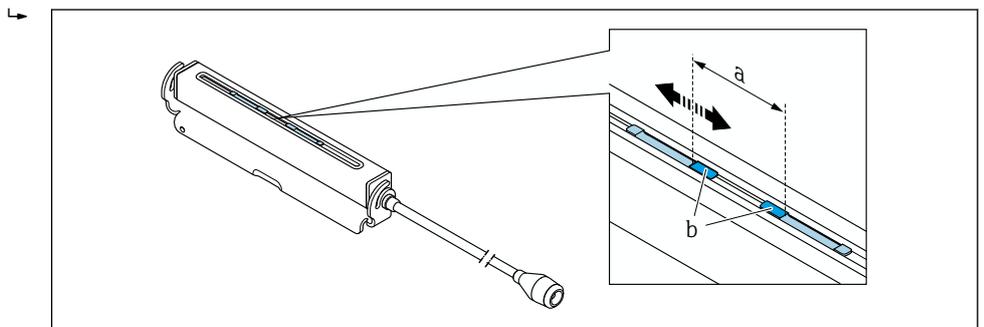
#### Material

Für den Einbau wird folgendes Material benötigt:

- Messaufnehmer inkl. Adapterkabel
- Sensorkabel zur Verbindung mit dem Messumformer
- Koppelmedium (Koppelpad oder Koppelgel) für eine akustische Verbindung zwischen Messaufnehmer und Messrohr

Vorgehensweise:

1. Abstand der Messaufnehmer gemäß dem ermittelten Wert für den Sensorabstand einstellen. Zum Verschieben den beweglichen Messaufnehmer leicht nach unten drücken.



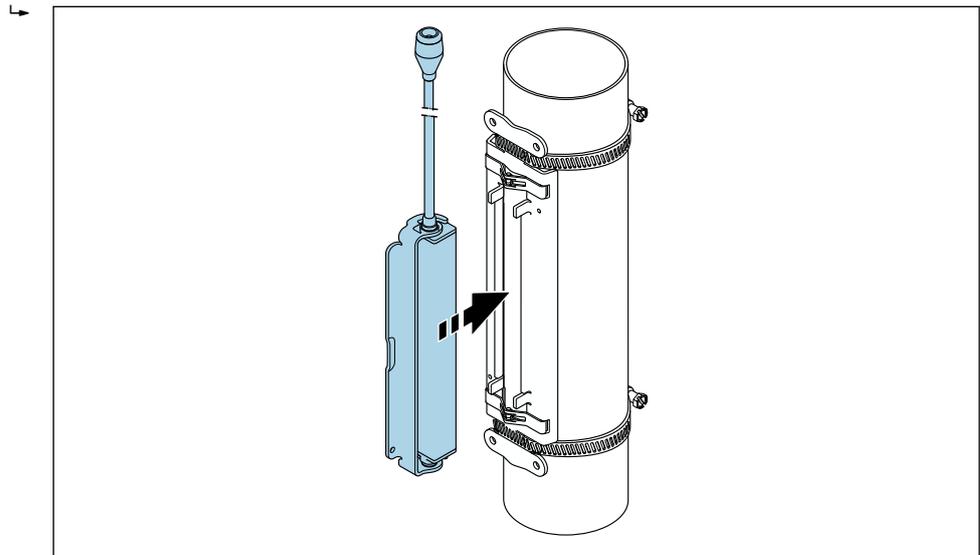
A0043376

28 Abstand der Messaufnehmer gemäß Einbauabstand

- a Sensorabstand (Rückseite des Sensors muss die Oberfläche berühren)
- b Kontaktflächen des Messaufnehmers

2. Koppelpad unter dem Messaufnehmer auf das Messrohr kleben. Alternativ die Kontaktflächen des Messaufnehmers (b) gleichmäßig mit Koppelgel (ca. 0,5 ... 1 mm (0,02 ... 0,04 in)) bestreichen.

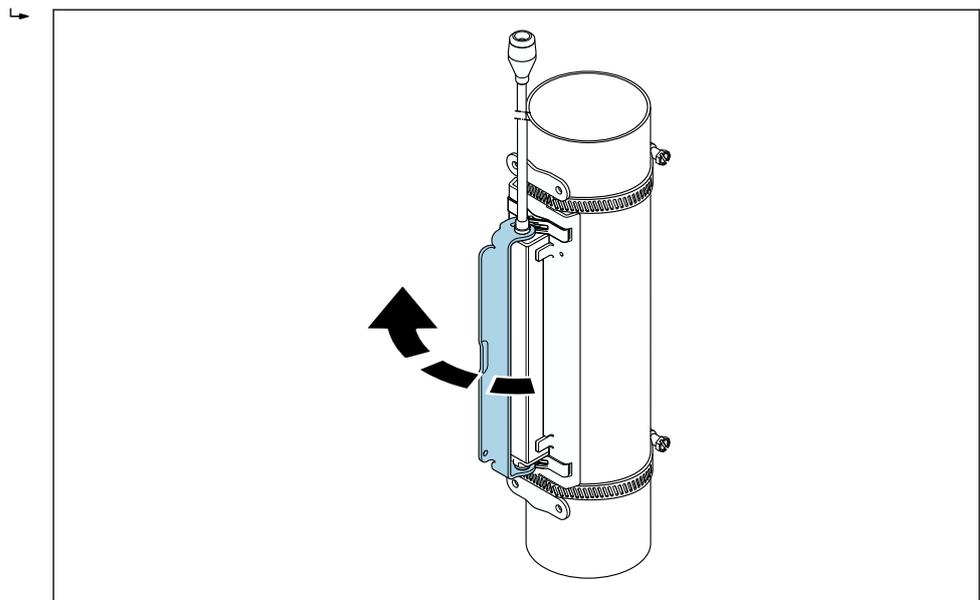
3. Messaufnehmergehäuse auf der Sensorhalterung positionieren.



A0043377

☞ 29 Messaufnehmergehäuse positionieren.

4. Messaufnehmergehäuse durch Einrasten des Bügels auf der Sensorhalterung befestigen.



A0043378

☞ 30 Messaufnehmergehäuse befestigen.

5. Sensorkabel mit Adapterkabel verbinden.

↳ Die Montage ist damit abgeschlossen. Die Messaufnehmer können über die Verbindungskabel mit dem Messumformer verbunden werden.

- i
  - Um einen guten akustischen Kontakt zu gewährleisten, muss die sichtbare Messrohroberfläche sauber und frei von losem Lack und Rost sein.
  - Halterung und Messaufnehmergehäuse können bei Bedarf mit einer Schraube/Mutter oder einer Plombe (nicht im Lieferumfang enthalten) gesichert werden.
  - Der Bügel kann nur durch mit einem Hilfswerkzeug (z. B. Schraubendreher) gelöst werden.

#### Einbau Messaufnehmer – mittlere/große Nennweiten DN 50...4000 (2...160")

Einbau für eine Messung über 1 Traverse

##### Voraussetzungen

- Einbauabstand und Schnurlänge sind bekannt
- Spannbänder sind vormontiert

**Material**

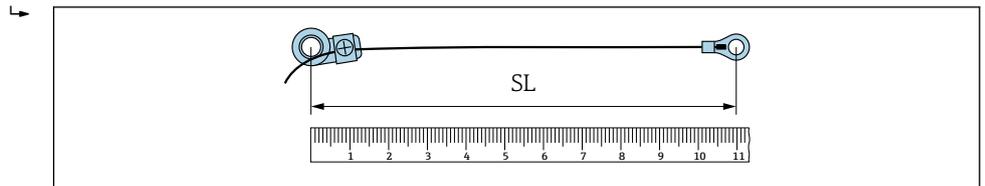
Für den Einbau wird folgendes Material benötigt:

- Zwei Spannbänder inkl. Gewindebolzen und gegebenenfalls Zentrierplatten (bereits vormontiert → , → )
- Zwei Messschnüre mit je einem Kabelschuh und Fixierteil zur Positionierung der Spannbänder
- Zwei Sensorhalterungen
- Koppelmedium (Koppelpad oder Koppelgel) für die akustische Verbindung zwischen Messaufnehmer und Messrohr
- Zwei Messaufnehmer inkl. Sensorkabel

 Einbau bis DN 400 (16") problemlos, ab DN 400 (16") den Abstand und den Winkel (180°, ±5°) diagonal mit Schnurlänge prüfen.

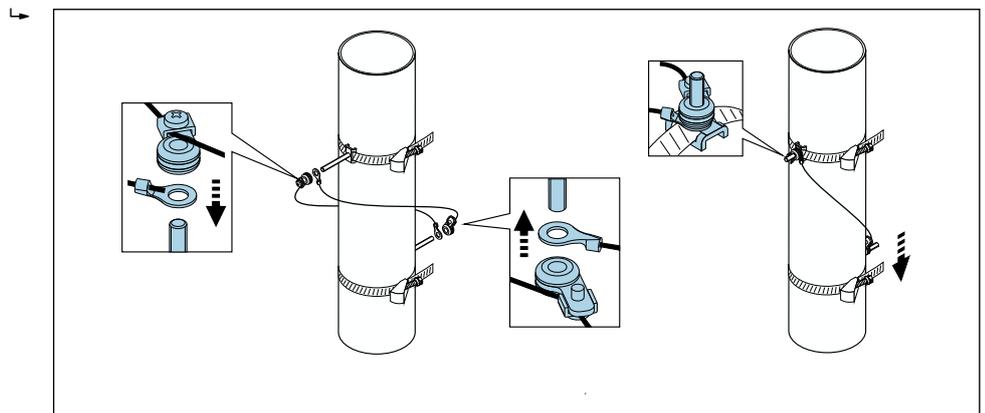
Vorgehensweise bei Verwendung von Messschnüren:

1. Beide Messschnüre vorbereiten: Kabelschuhe und Fixierteil auf den Abstand der Schnurlänge (SL) ausrichten. Fixierteil auf die Messschnur schrauben.



 31 Fixierteil und Kabelschuhe mit einem Abstand entsprechend der Schnurlänge (SL)

2. Mit Messschnur 1: Fixierteil über den Gewindebolzen des bereits fest montierten Spannbands 1 schieben. Messschnur 1 rechts um das Messrohr führen. Kabelschuh über den Gewindebolzen des noch verschiebbaren Spannbands 2 schieben.
3. Mit Messschnur 2: Kabelschuh über den Gewindebolzen des bereits fest montierten Spannbands 1 schieben. Messschnur 2 links um das Messrohr führen. Fixierteil über den Gewindebolzen des noch verschiebbaren Spannbands 2 schieben.
4. Das noch verschiebbare Spannband 2 inkl. Gewindebolzen so weit verschieben, bis beide Messschnüre gleichmäßig gespannt sind, dann das Spannband 2 unverrückbar festziehen. Anschließend Sensorabstand von der Mitte der Spannbänder prüfen. Wenn zu klein, Spannband 2 wieder lösen und besser positionieren. Beide Spannbänder sollten möglichst senkrecht zur Messrohrachse und parallel zueinander liegen.



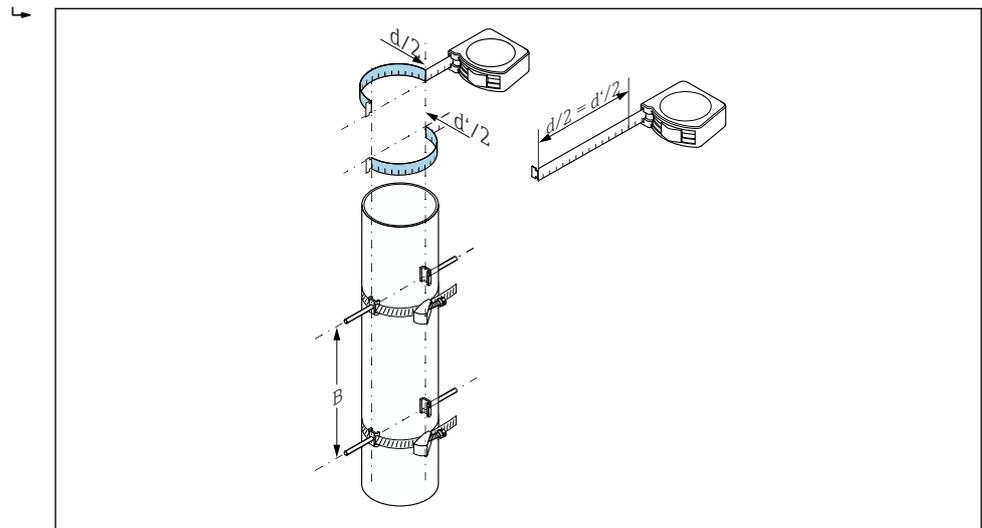
 32 Positionierung der Spannbänder (Arbeitsschritte 2...4)

5. Verschraubung der Fixierteile an den Messschnüren lösen und Messschnüre von den Gewindebolzen entfernen.

Vorgehensweise mit Rollmaßband:

1. Mit einem Rollmaßband den Rohrdurchmesser d ermitteln
2. Den gegenüberliegenden Gewindebolzen  $d/2$  vom vorderen Gewindebolzen montieren. Der Abstand muss beidseitig  $d/2 = d/2$  betragen.

3. Abstand B prüfen.

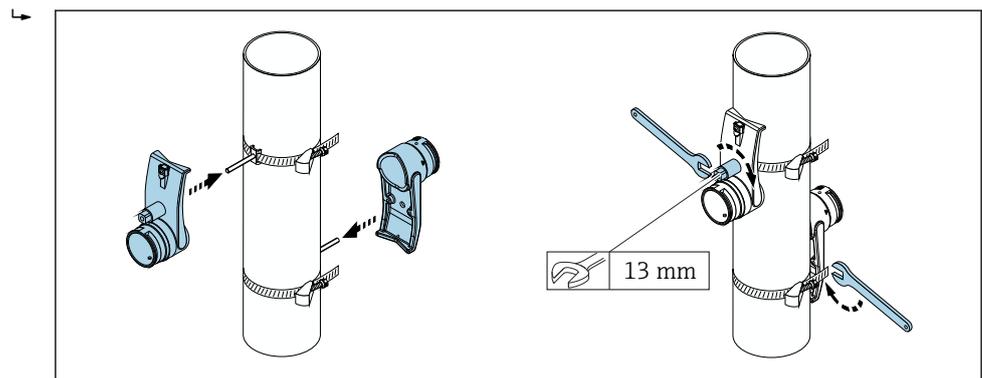


A0052445

33 Positionierung der Spannbänder und Gewindebolzen mit Rollmaßband (Arbeitsschritte 2...4)

Befestigung der Sensoren:

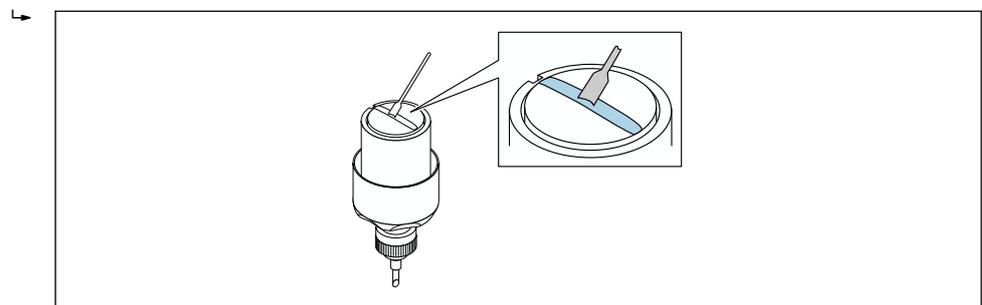
1. Sensorhalterungen über den entsprechenden Gewindebolzen schieben und mit der Haltemutter festziehen.



A0043381

34 Sensorhalterungen montieren.

2. Koppelpad unter den Messaufnehmer kleben → 66. Alternativ die Kontaktflächen des Messaufnehmers gleichmäßig mit Koppelpad (ca. 1 mm (0,04 in)) bestreichen. Dabei von der Nut durch die Mitte bis zum gegenüberliegenden Rand gehen.



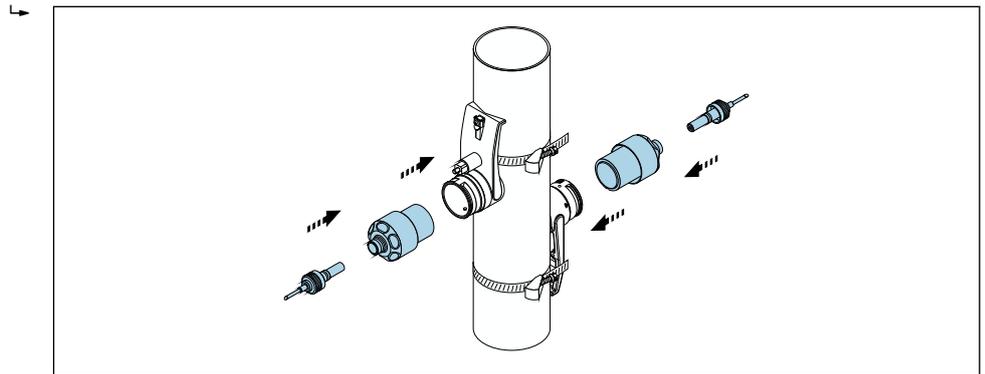
A0043382

35 Kontaktflächen des Messaufnehmers gleichmäßig mit Koppelpad bestreichen (wenn kein Koppelpad).

3. Messaufnehmer in die Sensorhalterung einsetzen.

4. Messaufnehmerdeckel auf die Sensorhalterung drücken und drehen bis der Messaufnehmerdeckel hörbar einrastet und die Pfeilmarkierungen (▲ / ▼ "close") aufeinander zeigen.

5. Sensorkabel bis zum Anschlag in den jeweiligen Messaufnehmer stecken.



36 Messaufnehmer montieren und Sensorkabel anschließen.

Die Montage ist damit abgeschlossen. Die Messaufnehmer können über die Sensorkabel mit dem Messumformer verbunden und die Fehlermeldung im Sensorcheck geprüft werden.

- i**
  - Um einen guten akustischen Kontakt zu gewährleisten, muss die sichtbare Messrohroberfläche sauber und frei von losem Lack und Rost sein.
  - Wenn der Sensor aus dem Messrohr entfernt wird, muss er gereinigt und neues Koppelpad aufgetragen werden (wenn kein Koppelpad).
  - Bei rauen Messrohroberflächen müssen die Zwischenräume innerhalb der rauen Oberfläche mit ausreichend Koppelpad gefüllt werden, wenn die Verwendung des Koppelpads nicht ausreicht (Prüfung der Einbauqualität).

#### Einbau für eine Messung über 2 Traversen

##### Voraussetzungen

- Einbauabstand ist bekannt
- Spannbänder sind vormontiert

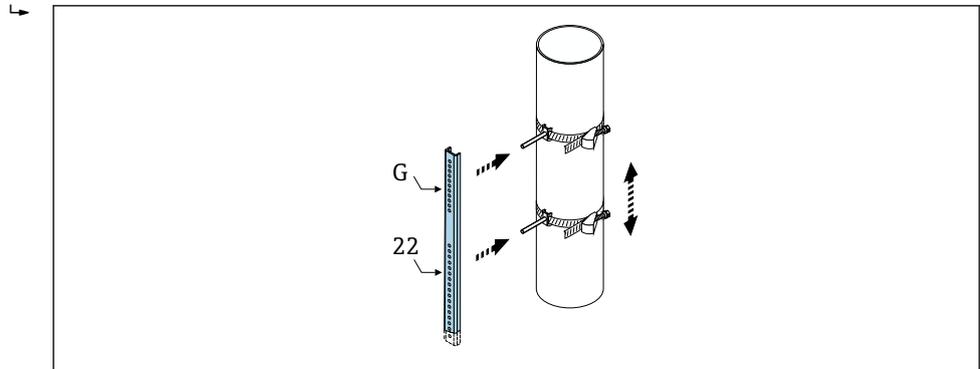
##### Material

Für den Einbau wird folgendes Material benötigt:

- Zwei Spannbänder inkl. Gewindebolzen und gegebenenfalls Zentrierplatten (bereits vormontiert → 31, → 32)
- Eine Montagewise zur Positionierung der Spannbänder:
  - Kurze Schiene bis DN 200 (8")
  - Lange Schiene bis DN 600 (24")
  - Keine Schiene > DN 600 (24"), da Abstandsmessung durch Sensorabstand zwischen den Gewindebolzen
- Zwei Halterungen der Montagewise
- Zwei Sensorhalterungen
- Koppelmedium (Koppelpad oder Koppelpad) für eine akustische Verbindung zwischen Messaufnehmer und Messrohr
- Zwei Messaufnehmer inkl. Sensorkabel
- Gabelschlüssel (13 mm)
- Schraubendreher

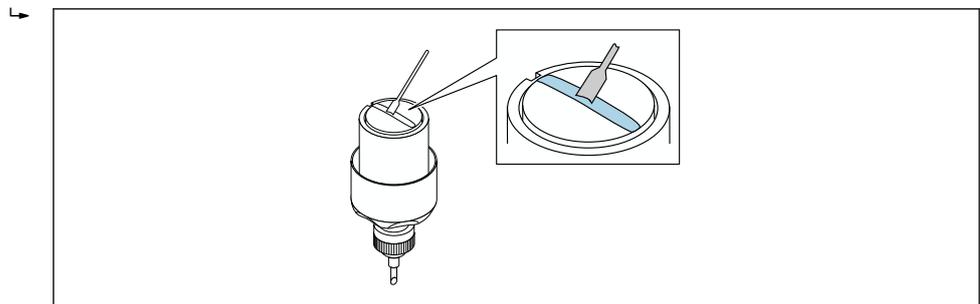
Vorgehensweise:

1. Spannbänder mit Hilfe der Montagesschiene positionieren [Nur DN50...600 (2...24"), bei größeren Nennweiten den Abstand der Mitte der Bandbolzen direkt messen]: Montagesschiene mit der Bohrung des Buchstabens (aus Parameter **Ergebnis Sensorabstand / Messhilfe**) über den Gewindebolzen des festmontierten Spannband 1 schieben. Verschiebbares Spannband 2 positionieren und Montagesschiene mit der Bohrung des Zahlenwerts über den Gewindebolzen schieben.



☞ 37 Abstand entsprechend der Montagesschiene bestimmen (z. B. G22).

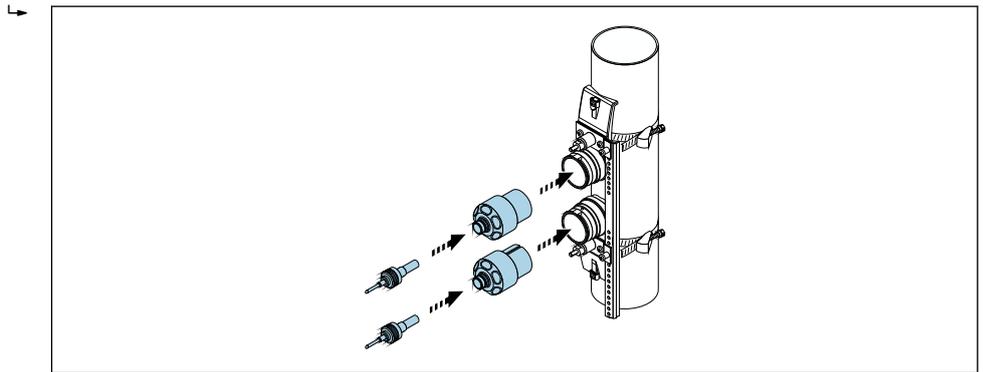
2. Spannband 2 unverrückbar festziehen.
3. Montagesschiene wieder von den Gewindebolzen entfernen.
4. Sensorhalterungen über den jeweiligen Gewindebolzen schieben und mit der Haltermutter festschrauben.
5. Koppelpad unter dem Messaufnehmer kleben → ☞ 66. Alternativ die Kontaktflächen des Messaufnehmers gleichmäßig mit Koppelpad (ca. 1 mm (0,04 in)) bestreichen. Dabei von der Nut durch die Mitte bis zum gegenüberliegenden Rand gehen.



☞ 38 Kontaktflächen des Messaufnehmers gleichmäßig mit Koppelpad bestreichen (wenn kein Koppelpad).

6. Messaufnehmer in die Sensorhalterung einsetzen.
7. Messaufnehmerdeckel auf die Sensorhalterung drücken und drehen bis der Messaufnehmerdeckel hörbar einrastet und die Pfeilmarkierungen (▲ / ▼ "close") aufeinander zeigen.

8. Sensorkabel bis zum Anschlag in den jeweiligen Messaufnehmer stecken und Haltemutter festschrauben.



A0043386

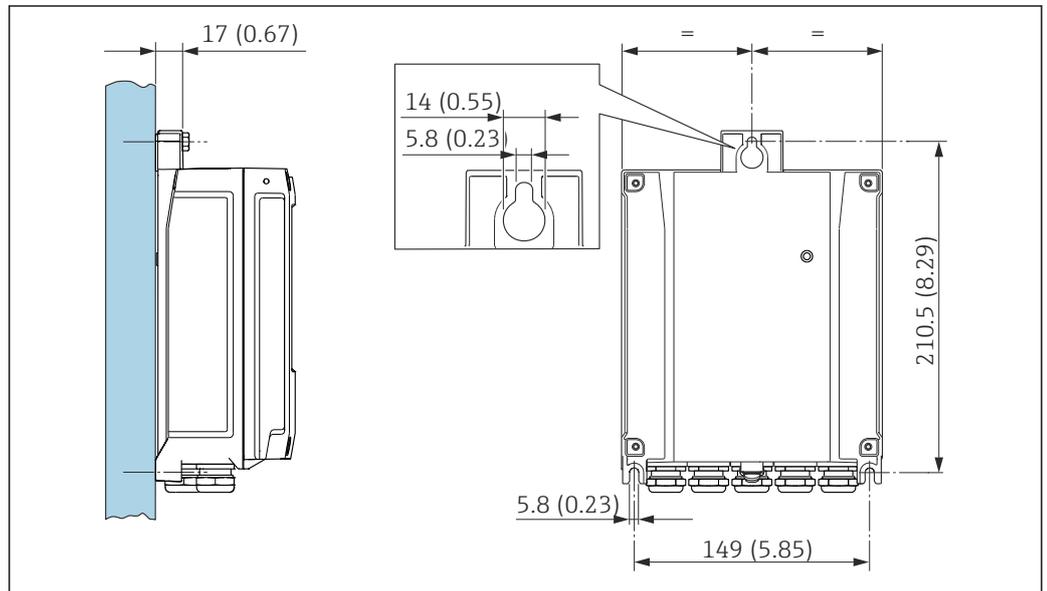
39 Messaufnehmer montieren und Sensorkabel anschließen.

Die Montage ist damit abgeschlossen. Die Messaufnehmer können über die Sensorkabel mit dem Messumformer verbunden und die Fehlermeldung im Sensorcheck geprüft werden.

- i** Um einen guten akustischen Kontakt zu gewährleisten, muss die sichtbare Messrohroberfläche sauber und frei von losem Lack und Rost sein.
- Wenn der Sensor aus dem Messrohr entfernt wird, muss er gereinigt und neues Koppelgel aufgetragen werden (wenn kein Koppelpad).
- Bei rauen Messrohroberflächen müssen die Zwischenräume innerhalb der rauen Oberfläche mit ausreichend Koppelgel gefüllt werden, wenn die Verwendung des Koppelpads nicht ausreicht (Prüfung der Einbauqualität).

Montage Gehäuse Messumformer

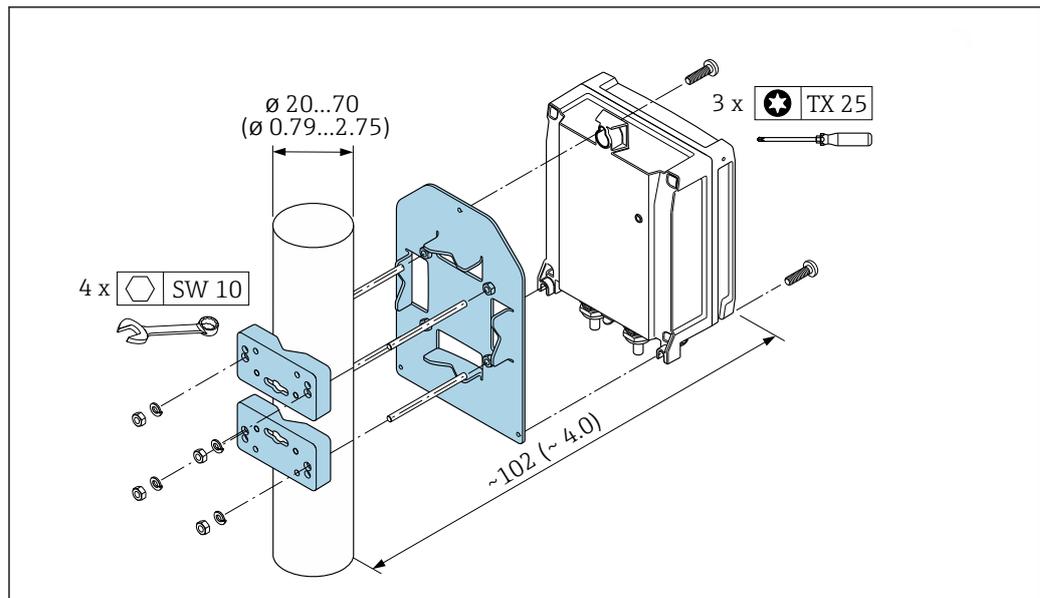
Wandmontage



A0020523

40 Maßeinheit mm (in)

## Pfostenmontage



A0029051

41 Maßeinheit mm (in)

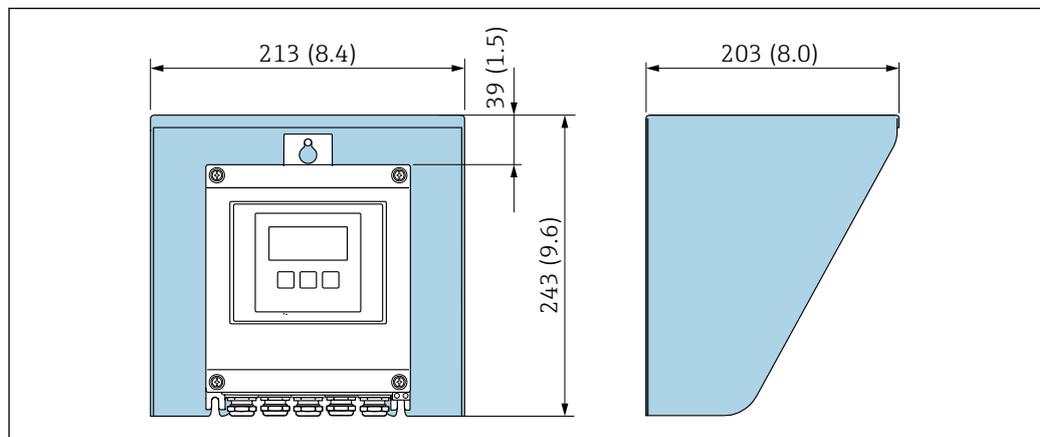
## Spezielle Montagehinweise

### Anzeigeschutz

Um den Anzeigeschutz problemlos öffnen zu können, Mindestabstand nach oben hin einhalten:  
350 mm (13,8 in)

 Anzeigeschutz als Zubehör →  62 verfügbar.

### Wetterschutzhaube



A0029552

42 Wetterschutzhaube; Maßeinheit mm (in)

## Umgebung

### Umgebungstemperaturbereich

Messumformer	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
Ablesbarkeit der Vor-Ort-Anzeige	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F) Außerhalb des Temperaturbereichs kann die Ablesbarkeit der Vor-Ort-Anzeige beeinträchtigt sein.

Messaufnehmer	DN 15...65 (½...2½") -40 ... +130 °C (-40 ... +266 °F)  DN 50...4000 (2...160") ■ Standard: -20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F) ■ Optional: -40 ... +130 °C (-40 ... +266 °F)
Sensorkabel (Verbindung zwischen Messumformer und Messaufnehmer)	DN 15...65 (½...2½") Standard (TPE): -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)  DN 50...4000 (2...160") ■ Standard (TPE halogenfrei): -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) ■ Optional (PTFE): -40 ... +130 °C (-40 ... +266 °F)

 Eine Isolation der auf der Rohrleitung montierten Messaufnehmer ist grundsätzlich erlaubt. Bei isolierten Messaufnehmern darauf achten, dass die Prozesstemperatur die spezifizierte Kabeltemperatur nicht unter-/überschreitet.

- ▶ Bei Betrieb im Freien:  
Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden, besonders in wärmeren Klimaregionen.

**Lagerungstemperatur** Die Lagerungstemperatur für alle Komponenten (außer Anzeigemodule und Bestellmerkmal "Sensorausführung", Optionen AG, AH) entspricht dem Umgebungstemperaturbereich →  42.

**Anzeigemodule**  
-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)

**Relative Luftfeuchte** Das Gerät ist für den Einsatz in Außen- und Innenbereichen mit einer relativen Luftfeuchte von 5 ... 95 % geeignet.

**Betriebshöhe** Gemäß EN 61010-1  
 ■ ≤ 2 000 m (6 562 ft)  
 ■ > 2 000 m (6 562 ft) mit zusätzlichen Überspannungsschutz (z.B. Endress+Hauser HAW Series)

**Schutzart**

**Messumformer**

- IP66/67, Type 4X enclosure, geeignet für Verschmutzungsgrad 4
- Bei geöffnetem Gehäuse: IP20, Type 1 enclosure, geeignet für Verschmutzungsgrad 2
- Anzeigemodul: IP20, Type 1 enclosure, geeignet für Verschmutzungsgrad 2

**Messaufnehmer**

- Standardmäßig: IP66/67, Type 4X enclosure, geeignet für Verschmutzungsgrad 4
- Optional bestellbar: IP68, Type 6P enclosure, geeignet für Verschmutzungsgrad 4

**Externe WLAN-Antenne**  
IP67

**Vibrations- und Schockfestigkeit**

**Schwingen sinusförmig in Anlehnung an IEC 60068-2-6**

- 2 ... 8,4 Hz, 7,5 mm peak
- 8,4 ... 2 000 Hz, 2 g peak für Messumformer, 1 g peak für Messaufnehmer

**Schwingen Breitbandrauschen in Anlehnung an IEC 60068-2-64**

- 10 ... 200 Hz, 0,01 g<sup>2</sup>/Hz
- 200 ... 2 000 Hz, 0,003 g<sup>2</sup>/Hz
- Total: 2,70 g rms

**Schocks Halbsinus in Anlehnung an IEC 60068-2-27**  
6 ms 50 g

**Stoß durch raue Handhabung in Anlehnung an IEC 60068-2-31**

**Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)**

- Nach IEC/EN 61326 und NAMUR-Empfehlung 21 (NE 21)
- Nach IEC/EN 61000-6-2 und IEC/EN 61000-6-4
- Erfüllt Emissionsgrenzwerte für Industrie nach EN 55011 (Klasse A)



Details sind in der Konformitätserklärung ersichtlich.



Diese Einrichtung ist nicht dafür vorgesehen, in Wohnbereichen verwendet zu werden, und kann einen angemessenen Schutz des Funkempfangs in solchen Umgebungen nicht sicherstellen.

## Prozess

Messstofftemperaturbereich	Sensorausführung	Frequenz	Temperatur
	C-030-A	0,3 MHz	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F) -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
	C-050-A	0,5 MHz	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
	C-100-A	1 MHz	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
	C-200-A	2 MHz	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
	C-500-A	5 MHz	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F) -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) 0 ... +130 °C (+32 ... +266 °F)
	C-100-B	1 MHz	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
	C-200-B	2 MHz	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
	C-100-C	1 MHz	0 ... +130 °C (+32 ... +266 °F)
	C-200-C	2 MHz	0 ... +130 °C (+32 ... +266 °F)

**Schallgeschwindigkeitsbereich** 600 ... 3 000 m/s (1 969 ... 9 843 ft/s)

**Messstoffdruckbereich** Keine Druckbegrenzung. Zur einwandfreien Messung muss der statische Druck des Messstoffs höher liegen als der Dampfdruck.

**Durchflussgrenze**

Zur Übersicht der Messbereich-Endwerte: Kapitel "Messbereich"

- Der minimal empfohlene Endwert beträgt ca. 1/20 des maximalen Endwerts.
- Für die häufigsten Anwendungen sind 10 ... 50 % des maximalen Endwerts als ideal anzusehen.

**Druckverlust**

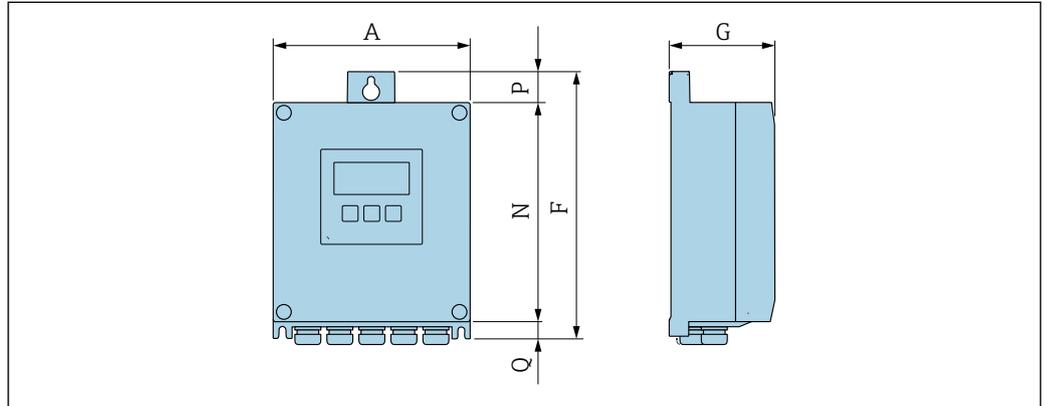
Es entsteht kein Druckverlust.

## Konstruktiver Aufbau

Abmessungen in  
SI-Einheiten

Getrenntausführung Messumformer

Bestellmerkmal "Gehäuse", Option N "Getrennt, Polycarbonat" oder Option P "Getrennt, Alu beschichtet"



A0033789

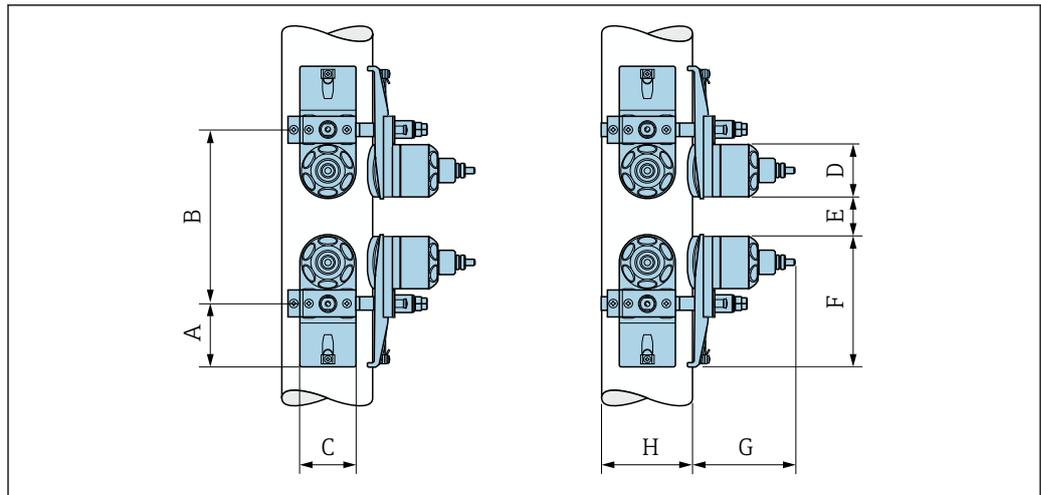
Bestellmerkmal "Messumformergehäuse", Option P "Getrennt, Alu, beschichtet"

A [mm]	F [mm]	G [mm]	N [mm]	P [mm]	Q [mm]
167	232	80	187	24	21

Bestellmerkmal "Messumformergehäuse", Option N "Getrennt, Polycarbonat"

A [mm]	F [mm]	G [mm]	N [mm]	P [mm]	Q [mm]
177	234	90	197	17	22

Getrenntausführung Messaufnehmer

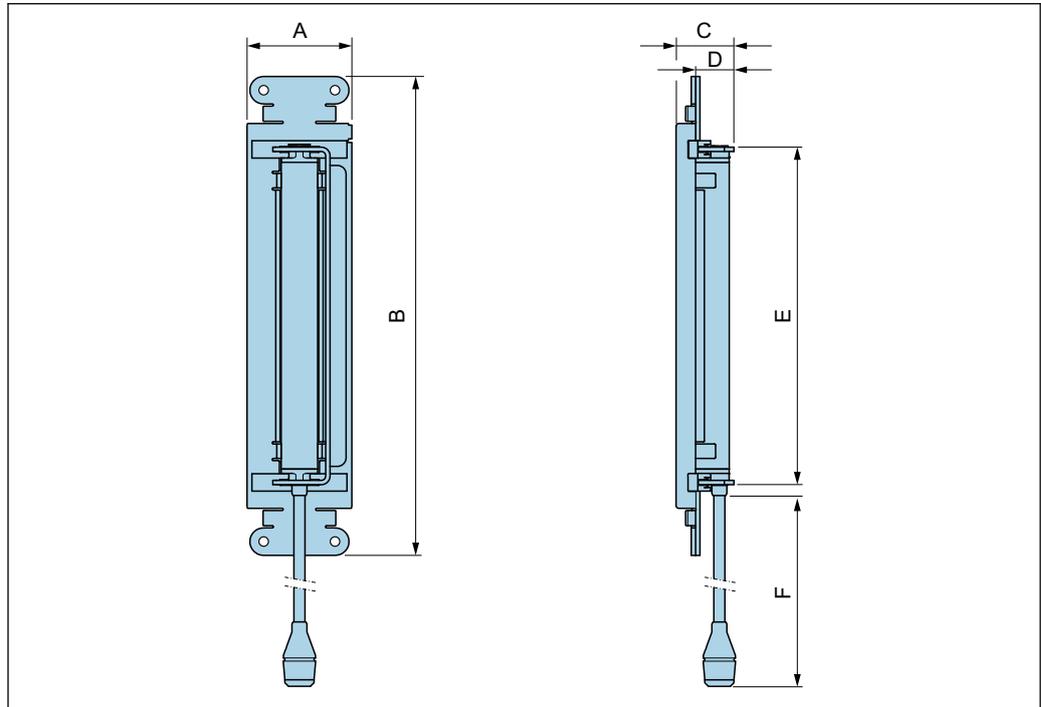


A0041969

43 DN 50...4000: Messung mit 2 Sensorsets

A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E <sub>min</sub> [mm]	F [mm]	G [mm]	H [mm]
56	* 1)	62	∅ 58	0,5	145	111	Außendurchmesser Messrohr

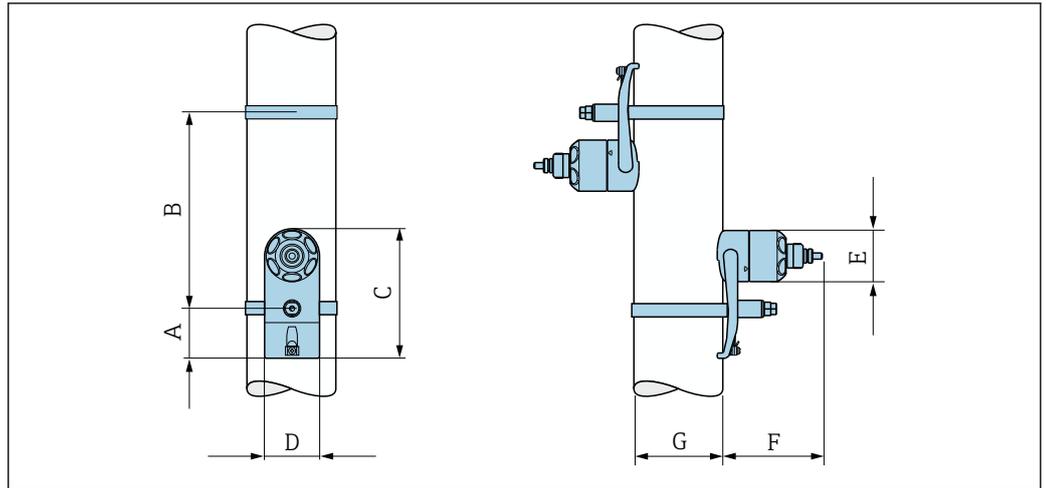
1) Abhängig von den Messstellenbedingungen (Messrohr, Messstoff etc.). Abmessung kann über FieldCare oder Applicator ermittelt werden.



A0041968

44 DN 15...65

A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]
72	331	39	28	233	450



A0041967

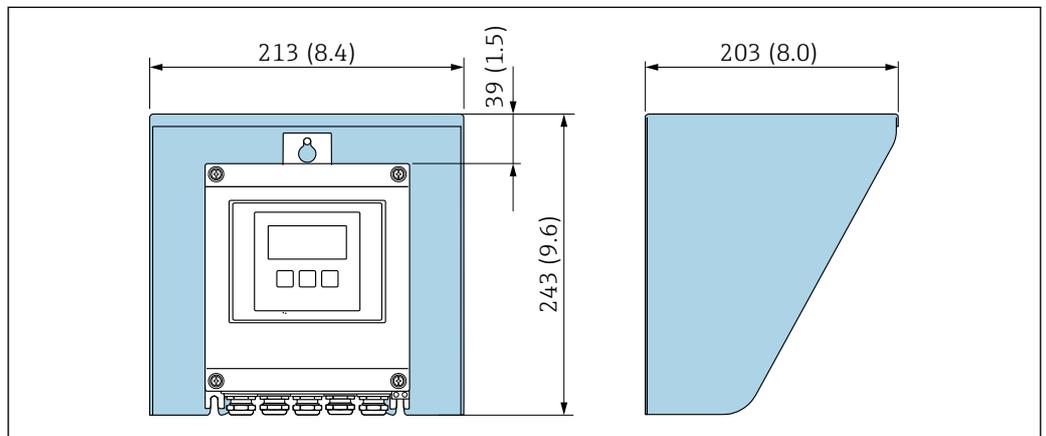
45 DN 50...4000: Messung mit 1 Sensorset

A	B	C	D	E	F	G
[mm]						
56	* 1)	145	62	∅ 58	111	Außendurchmesser Messrohr

1) Abhängig von den Messstellenbedingungen (Messrohr, Messstoff etc.). Abmessung kann über FieldCare oder Applicator ermittelt werden.

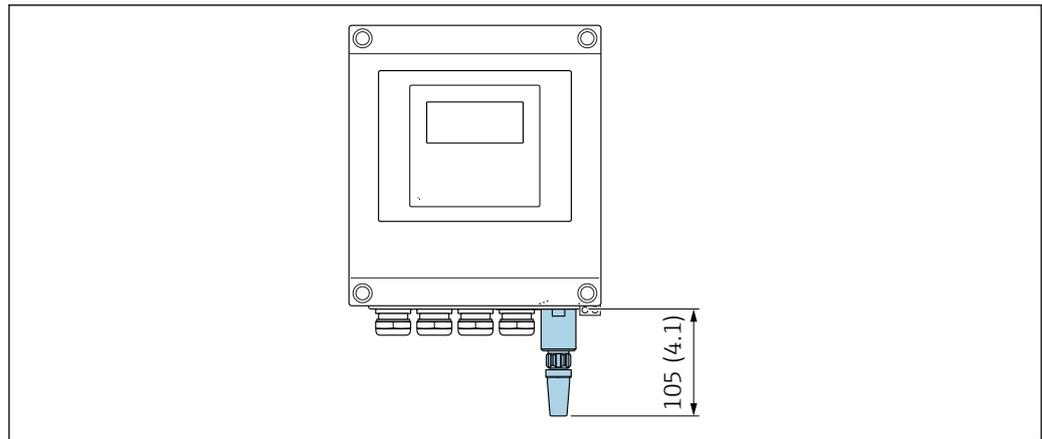
**Zubehör**

*Wetterschutzhaube*



A0029552

46 Wetterschutzhaube; Maßeinheit mm (in)

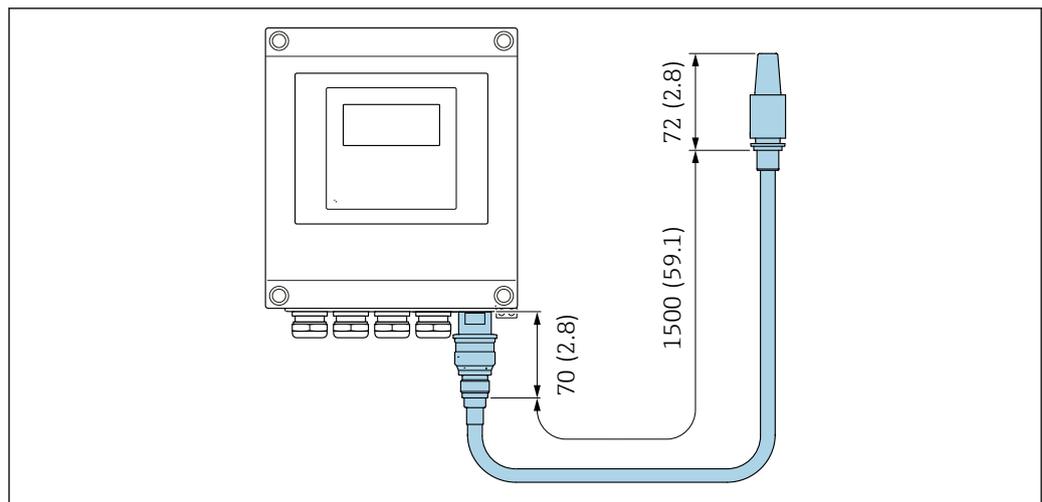
*Externe WLAN-Antenne am Gerät montiert*

A0033607

47 Maßeinheit mm (in)

*Externe WLAN-Antenne mit Kabel montiert*

Bei schlechten Sende-/Empfangsbedingungen am Montageort des Messumformers kann die externe WLAN-Antenne getrennt vom Messumformer montiert werden.



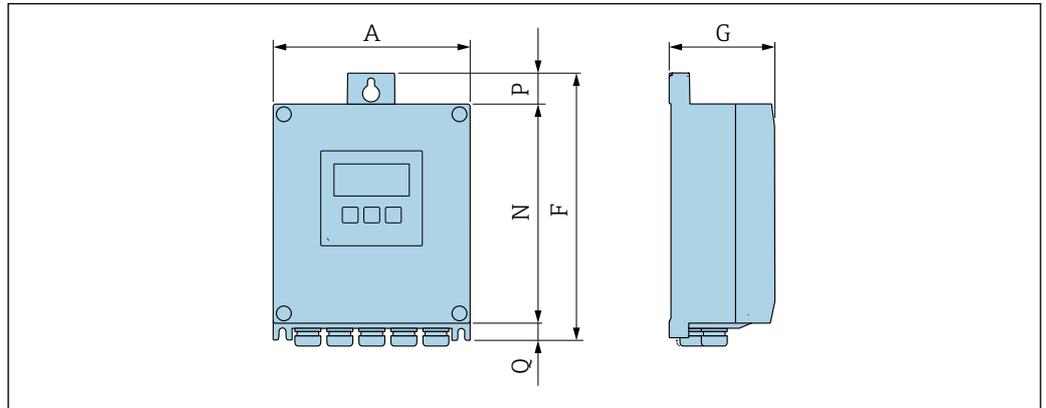
A0033606

48 Maßeinheit mm (in)

**Abmessungen in  
US-Einheiten**

**Getrenntausführung Messumformer**

*Bestellmerkmal "Gehäuse", Option N "Getrennt, Polycarbonat" oder Option P "Getrennt, Alu beschichtet"*



A0033789

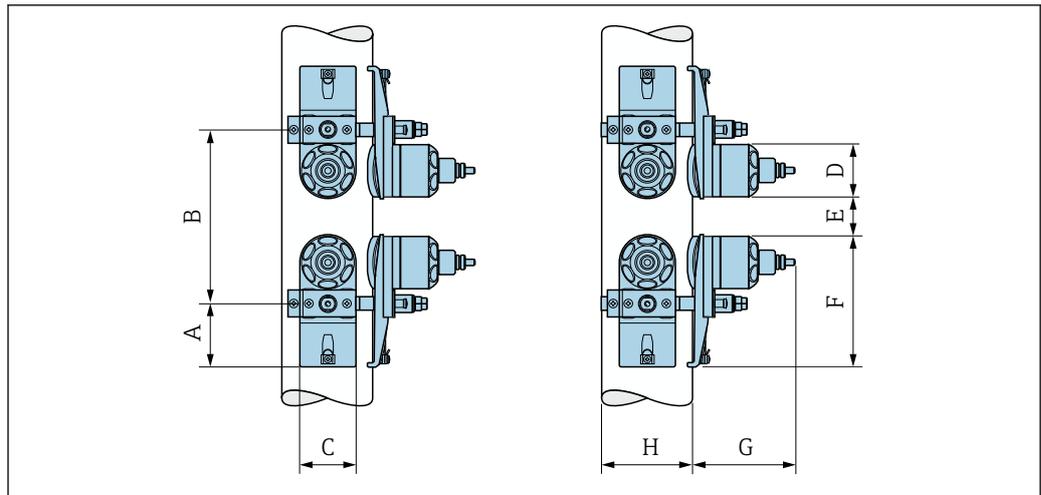
*Bestellmerkmal "Messumformergehäuse", Option P "Getrennt, Alu, beschichtet"*

A [in]	F [in]	G [in]	N [in]	P [in]	Q [in]
6,57	9,13	3,15	7,36	0,94	0,83

*Bestellmerkmal "Messumformergehäuse", Option N "Getrennt, Polycarbonat"*

A [in]	F [in]	G [in]	N [in]	P [in]	Q [in]
6,97	9,21	3,54	7,76	0,67	0,87

Getrenntausführung Messaufnehmer

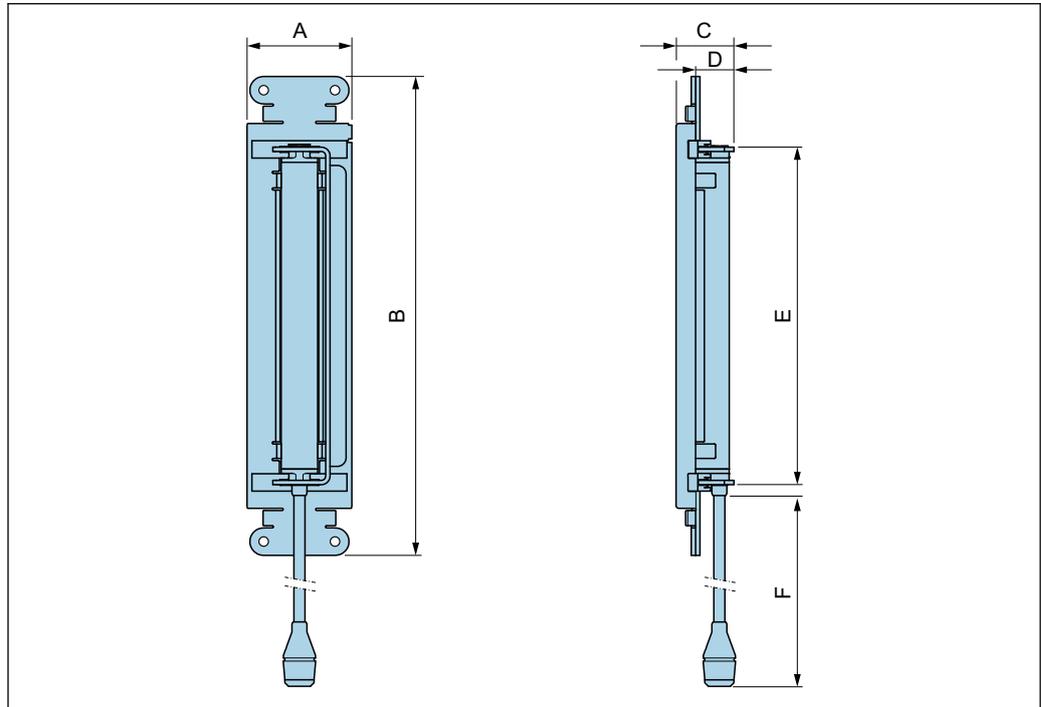


A0041969

49 DN 2...160": Messung mit 2 Sensorsets

A	B	C	D	E <sub>min</sub>	F	G	H
[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]
2,20	* 1)	2,44	∅ 2,28	0,20	5,71	4,37	Außendurchmesser Messrohr

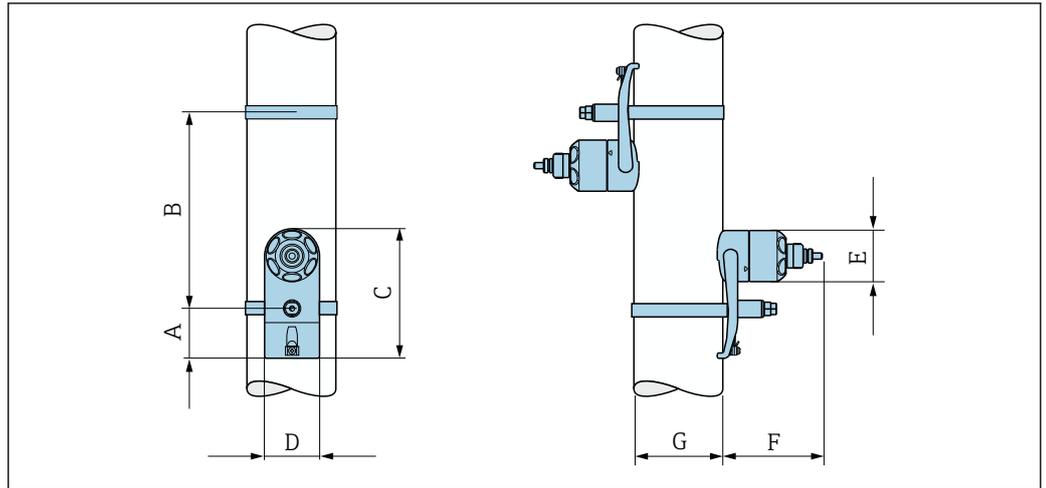
1) Abhängig von den Messstellenbedingungen (Messrohr, Messstoff etc.). Abmessung kann über FieldCare oder Applicator ermittelt werden.



A0041968

50 DN ½...2 ½"

A	B	C	D	E	F
[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]
2,83	13,0	1,54	1,10	9,17	17,7



A0041967

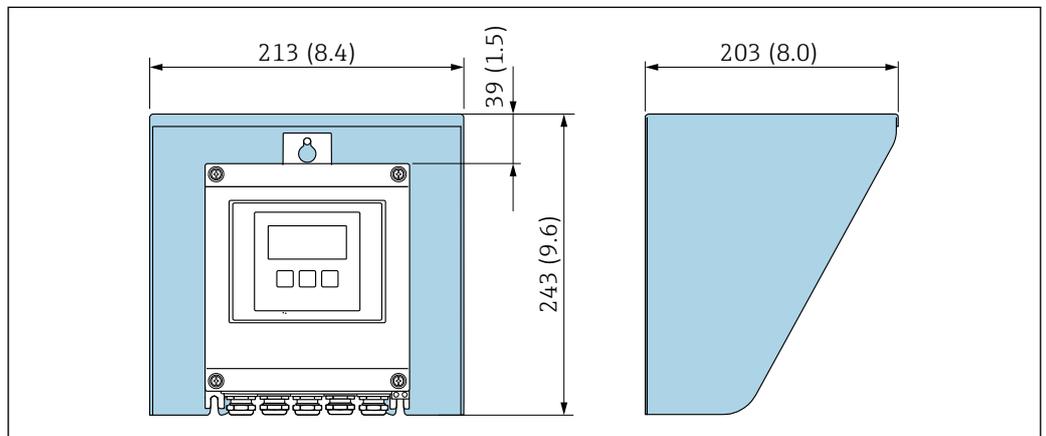
51 DN 2...160": Messung mit 1 Sensorset

A	B	C	D	E	F	G
[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]
2,20	* 1)	5,71	2,44	∅ 2,28	4,37	Außendurchmesser Messrohr

1) Abhängig von den Messstellenbedingungen (Messrohr, Messstoff etc.). Abmessung kann über FieldCare oder Applicator ermittelt werden.

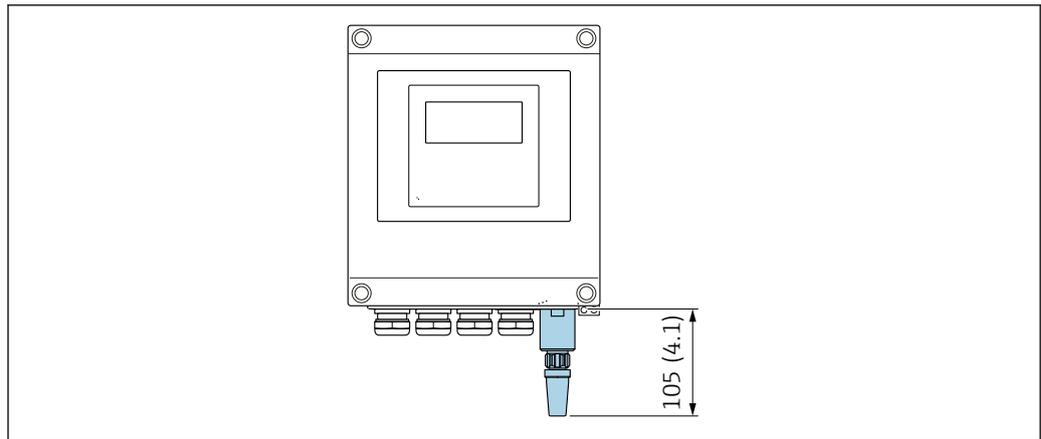
**Zubehör**

*Wetterschutzhaube*



A0029552

52 Wetterschutzhaube; Maßeinheit mm (in)

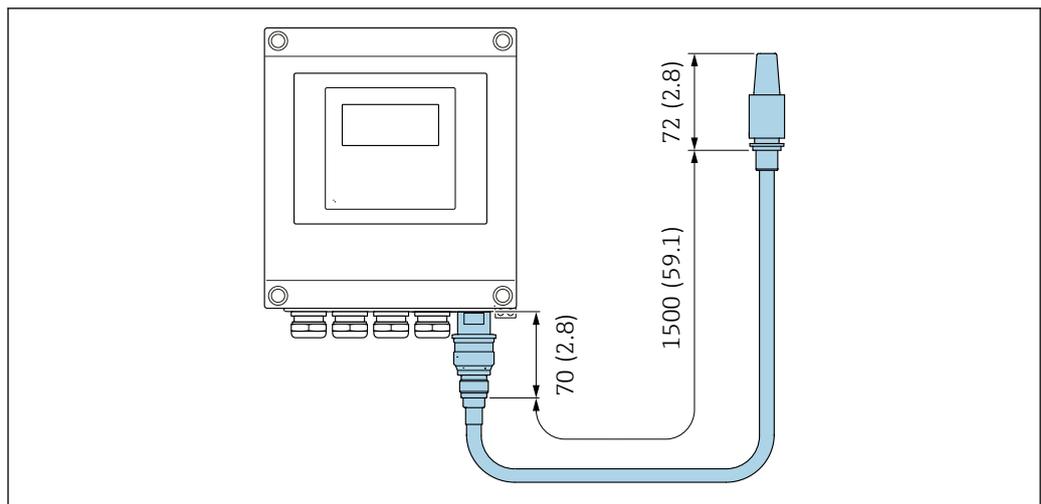
*Externe WLAN-Antenne am Gerät montiert*

A0033607

■ 53    *Maßeinheit mm (in)*

*Externe WLAN-Antenne mit Kabel montiert*

Bei schlechten Send-/Empfangsbedingungen am Montageort des Messumformers kann die externe WLAN-Antenne getrennt vom Messumformer montiert werden.



A0033606

■ 54    *Maßeinheit mm (in)*

**Gewicht**

Gewichtsangaben ohne Verpackungsmaterial.

**Messumformer**

- Proline 400 Kunststoff Polycarbonat: 1,2 kg (2,65 lb)
- Proline 400 Alu, beschichtet: 6,0 kg (13,2 lb)

**Messaufnehmer**

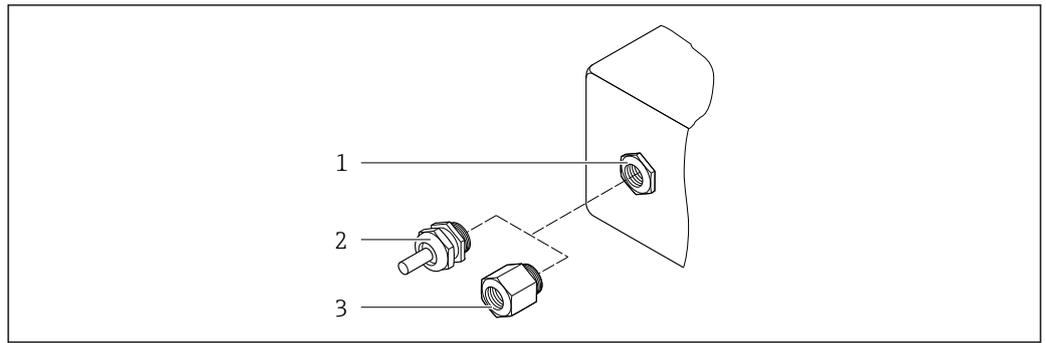
Inkl. Montagematerial

- DN 15...65 (½...2½"): 1,2 kg (2,65 lb)
- DN 50...4000 (2...160"): 2,8 kg (6,17 lb)

**Werkstoffe****Getrenntausführung (Wandaufbaugeschäuse)**

- Bestellmerkmal "Gehäuse", Option **P** "Getrennt, Alu, beschichtet": Aluminium, AlSi10Mg, beschichtet
- Bestellmerkmal "Gehäuse", Option **N**: Kunststoff Polycarbonat
- Fensterwerkstoff:
  - Bei Bestellmerkmal "Gehäuse", Option **P**: Glas
  - Bei Bestellmerkmal "Gehäuse", Option **N**: Kunststoff

### Kabeleinführungen/-verschraubungen



55 Mögliche Kabeleinführungen/-verschraubungen

- 1 Innengewinde M20 × 1,5
- 2 Kabelverschraubung M20 × 1,5
- 3 Adapter für Kabeleinführung mit Innengewinde G ½" oder NPT ½"

### Getrenntausführung

Kabeleinführung/-verschraubung	Werkstoff
Kabelverschraubung M20 × 1,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kunststoff</li> <li>■ Messing vernickelt</li> </ul>
Kabelverschraubung Sensorkabel	Messing vernickelt
Kabelverschraubung Netzkabel	Kunststoff
Adapter für Kabeleinführung mit Innengewinde G ½" oder NPT ½"	Messing vernickelt

### Sensorkabel Messaufnehmer - Messumformer

**i** UV-Strahlung kann zu Beeinträchtigung des Kabelaußenmantels führen. Das Kabel möglichst vor Sonneneinstrahlung schützen.

DN 15...65 (½...2½"):

Sensorkabel: TPE

- Kabelmantel: TPE
- Kabelstecker: Messing vernickelt

DN 50...4000 (2...160"):

- Sensorkabel TPE halogenfrei
  - Kabelmantel: TPE halogenfrei
  - Kabelstecker: Messing vernickelt
- Sensorkabel PTFE
  - Kabelmantel: PTFE
  - Kabelstecker: Rostfreier Stahl 1.4301 (304), 1.4404 (316L)

### Ultraschallwandler

- Halterung: Rostfreier Stahl 1.4301 (304), 1.4404 (316L)
- Gehäuse: Rostfreier Stahl 1.4301 (304), 1.4404 (316L)
- Spannbänder/-bügel: Rostfreier Stahl 1.4301 (304), 1.4404 (316L)
- Kontaktflächen: Chemisch beständiger Kunststoff

### Koppelpads

- -40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F): Thermopad auf Silikon-Basis H48.2 (0,5 mm (0,02 in))
- +80 ... +170 °C (+176 ... +338 °F): VMQ-Silikon-Kautschuk (Vinyl Methyl Silikon) (0,5 mm (0,02 in))

### Koppelpaste

Fett

## Zubehör

### Externe WLAN-Antenne

- Antenne: Kunststoff ASA (Acrylnitril-Styrol-Acrylester) und Messing vernickelt
- Adapter: Rostfreier Stahl und Messing vernickelt
- Kabel: Polyethylen
- Stecker: Messing vernickelt
- Befestigungswinkel: Rostfreier Stahl

## Anzeige und Bedienoberfläche

### Bedienkonzept

#### Nutzerorientierte Menüstruktur für anwenderspezifische Aufgaben

- Inbetriebnahme
- Betrieb
- Diagnose
- Expertenebene

#### Schnelle und sichere Inbetriebnahme

- Geführte Menüs ("Make-it-run" Assistenten) für Anwendungen
- Menüführung mit kurzen Erläuterungen der einzelnen Parameterfunktionen
- Zugriff auf das Gerät via Webserver
- WLAN-Zugriff auf das Gerät mittels mobilem Handbediengerät, Tablet oder Smartphone

#### Sicherheit im Betrieb

- Bedienung in Landessprache
- Einheitliche Bedienphilosophie am Gerät und in den Bedientools
- Beim Austausch von Elektronikmodulen: Übernahme der Gerätekonfiguration durch den integrierten Datenspeicher (HistoROM Backup), der die Prozess-, Messgerätedaten und das Ereignis-Logbuch enthält. Keine Neuparametrierung nötig.

#### Effizientes Diagnoseverhalten erhöht die Verfügbarkeit der Messung

- Behebungsmaßnahmen sind via Gerät und in den Bedientools abrufbar
- Vielfältige Simulationsmöglichkeiten, Logbuch zu eingetretenen Ereignissen und optional Linien-schreiberfunktionen

#### Installationsqualität

Zur Optimierung der Sensormontagepositionen Echtzeitanzeige von:

- Installationsstatus (Gut, Schlecht, Akzeptabel)
- Signalstärke
- Signalrauschabstand
- Schallgeschwindigkeit

### Sprachen

Bedienung in folgenden Landessprachen möglich:

- Via Vor-Ort-Bedienung:  
Englisch, Deutsch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Niederländisch, Portugiesisch, Polnisch, Russisch, Türkisch, Chinesisch, Japanisch, Bahasa (Indonesisch), Vietnamesisch, Tschechisch, Schwedisch
- Via Bedientool "FieldCare", "DeviceCare":  
Englisch, Deutsch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Chinesisch, Japanisch
- Via Webbrowser (Nur bei Geräteausführungen mit HART, PROFIBUS DP und EtherNet/IP verfügbar):  
Englisch, Deutsch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Niederländisch, Portugiesisch, Polnisch, Russisch, Türkisch, Chinesisch, Japanisch, Bahasa (Indonesisch), Vietnamesisch, Tschechisch, Schwedisch

### Vor-Ort-Bedienung

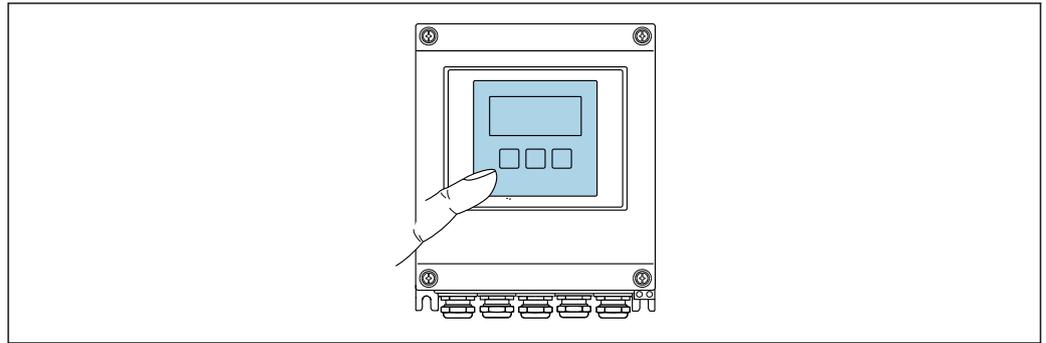
#### Via Anzeigemodul

Ausstattung:

- Standardmäßig 4-zeilige, beleuchtete, grafische Anzeige; Touch Control
- Bestellmerkmal "Anzeige; Bedienung", Option G "4-zeilig beleuchtet; Touch Control +WLAN" ergänzt Standardausstattung um Zugriff über Webbrowser



Informationen zur WLAN-Schnittstelle → 56



A0032074

56 Bedienung mit Touch Control

**Anzeigeelemente**

- 4-zeilige, beleuchtete, grafische Anzeige
- Hintergrundbeleuchtung weiß, bei Gerätefehler rot
- Anzeige für die Darstellung von Messgrößen und Statusgrößen individuell konfigurierbar

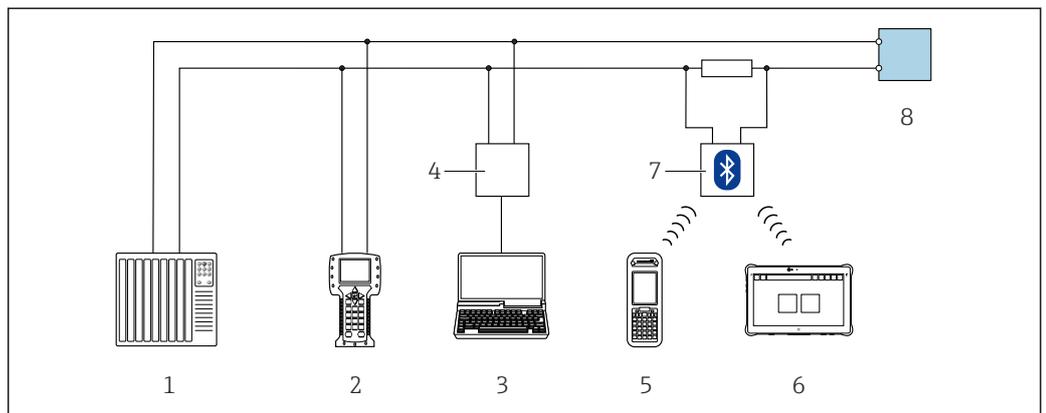
**Bedienelemente**

- Bedienung von außen ohne Öffnen des Gehäuses via Touch Control (3 optische Tasten):  $\oplus$ ,  $\ominus$ ,  $\square$
- Bedienelemente auch in den verschiedenen Zonen des explosionsgefährdeten Bereichs zugänglich

**Fernbedienung**

**Via HART-Protokoll**

Diese Kommunikationsschnittstelle ist bei Geräteausführungen mit HART-Ausgang verfügbar.



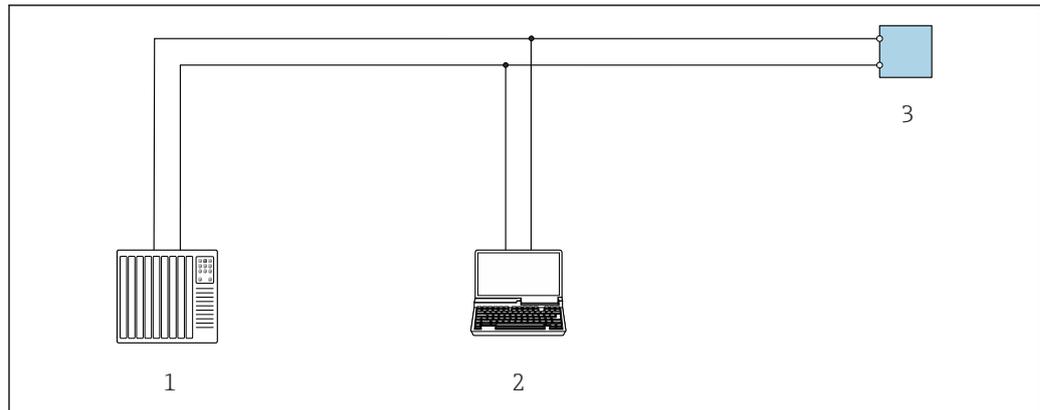
A0028747

57 Möglichkeiten der Fernbedienung via HART-Protokoll

- 1 Automatisierungssystem (z.B. SPS)
- 2 Field Communicator 475
- 3 Computer mit Bedientool (z.B. FieldCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM)
- 4 Commubox FXA195 (USB)
- 5 Field Xpert SFX350 oder SFX370
- 6 Field Xpert SMT70
- 7 VIATOR Bluetooth-Modem mit Anschlusskabel
- 8 Messumformer

**Via Modbus-RS485-Protokoll**

Diese Kommunikationsschnittstelle ist bei Geräteausführungen mit Modbus-RS485-Ausgang verfügbar.



A0029437

58 Möglichkeiten der Fernbedienung via Modbus-RS485-Protokoll (aktiv)

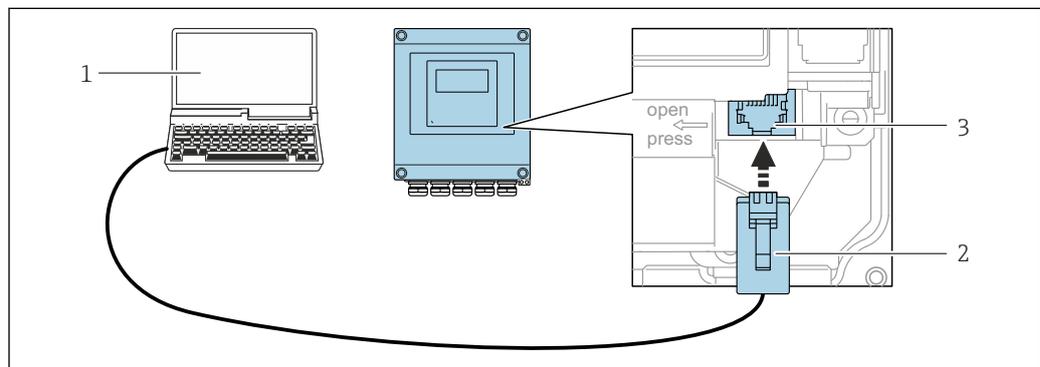
- 1 Automatisierungssystem (z.B. SPS)
- 2 Computer mit Webbrowser (z.B. Microsoft Edge) zum Zugriff auf integrierten Gerätewebserver oder mit Bedientool (z.B. FieldCare, DeviceCare) mit COM DTM "CDI Communication TCP/IP" oder Modbus DTM
- 3 Messumformer

## Serviceschnittstelle

### Via Serviceschnittstelle (CDI-RJ45)

Diese Kommunikationsschnittstelle ist bei folgender Geräteausführung vorhanden:

- Bestellmerkmal "Ausgang", Option **H**: 4...20 mA HART, Impuls-/Frequenzausgang, Schaltausgang
- Bestellmerkmal "Ausgang", Option **I**: 4...20 mA HART, 2 x Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang, Statuseingang
- Bestellmerkmal "Ausgang", Option **M**: Modbus RS485
- Bestellmerkmal "Ausgang", Option **O**: Modbus RS485, 4...20 mA, 2 x Impuls-/Frequenz-/Schaltausgang



A0029163

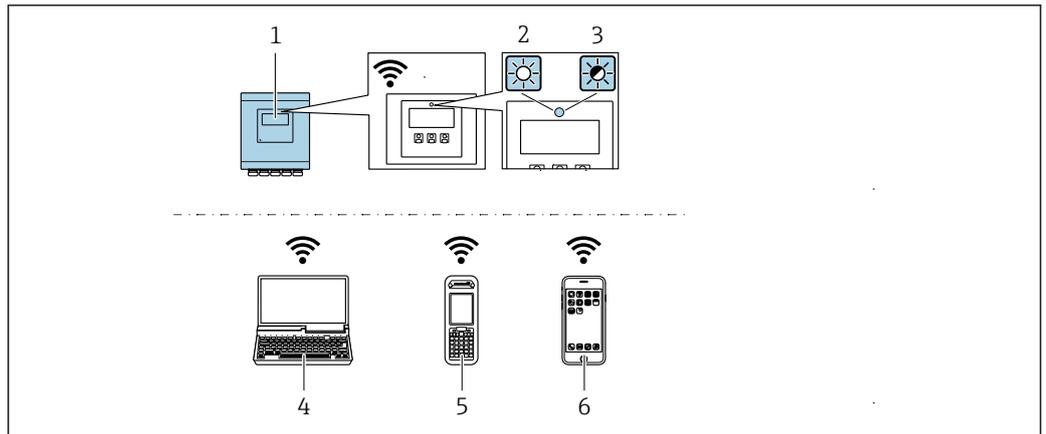
59 Anschluss via Serviceschnittstelle (CDI-RJ45)

- 1 Computer mit Webbrowser (z.B. Microsoft Internet Explorer, Microsoft Edge) zum Zugriff auf integrierten Webserver oder mit Bedientool "FieldCare", "DeviceCare" mit COM DTM "CDI Communication TCP/IP" oder Modbus DTM
- 2 Standard-Ethernet-Verbindungskabel mit RJ45-Stecker
- 3 Serviceschnittstelle (CDI-RJ45) des Messgeräts mit Zugriff auf integrierten Webserver

### Via WLAN-Schnittstelle

Die optionale WLAN-Schnittstelle ist bei folgender Geräteausführung vorhanden:

Bestellmerkmal "Anzeige; Bedienung", Option G "4-zeilig, beleuchtet; Touch Control + WLAN"



A0043149

- 1 Messumformer mit integrierter WLAN-Antenne
- 2 LED leuchtet konstant: WLAN-Empfang am Messgerät ist aktiviert
- 3 LED blinkt: WLAN-Verbindung zwischen Bediengerät und Messgerät ist hergestellt
- 4 Computer mit WLAN-Schnittstelle und Webbrowser (z.B. Microsoft Internet Explorer, Microsoft Edge) zum Zugriff auf integrierten Gerätewebsserver oder mit Bedientool (z.B. FieldCare, DeviceCare)
- 5 Mobiles Handbediengerät mit WLAN-Schnittstelle und Webbrowser (z.B. Microsoft Internet Explorer, Microsoft Edge) zum Zugriff auf integrierten Gerätewebsserver oder Bedientool (z.B. FieldCare, DeviceCare)
- 6 Smartphone oder Tablet (z.B. Field Xpert SMT70)

Funktion	WLAN: IEEE 802.11 b/g (2,4 GHz) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Access Point mit DHCP Server (Werkseinstellung)</li> <li>■ Netzwerk</li> </ul>
Verschlüsselung	WPA2-PSK AES-128 (gemäß IEEE 802.11i)
Einstellbare WLAN-Kanäle	1 bis 11
Schutzart	IP67
Verfügbare Antenne	Interne Antenne
Reichweite	Typischerweise 10 m (32 ft)

### Unterstützte Bedientools

Für den lokalen Zugriff oder den Fernzugriff auf das Messgerät können verschiedene Bedientools verwendet werden. Abhängig vom verwendeten Bedientool kann der Zugriff mithilfe von unterschiedlichen Bediengeräten und via verschiedene Schnittstellen erfolgen.

Unterstützte Bedientools	Bediengerät	Schnittstelle	Weitere Informationen
Webbrowser	Notebook, PC oder Tablet mit Webbrowser	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Serviceschnittstelle CDI-RJ45</li> <li>■ WLAN-Schnittstelle</li> </ul>	Sonderdokumentation zum Gerät
DeviceCare SFE100	Notebook, PC oder Tablet mit Microsoft Windows-System	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Serviceschnittstelle CDI-RJ45</li> <li>■ WLAN-Schnittstelle</li> <li>■ Feldbus-Protokoll</li> </ul>	→ 65
FieldCare SFE500	Notebook, PC oder Tablet mit Microsoft Windows-System	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Serviceschnittstelle CDI-RJ45</li> <li>■ WLAN-Schnittstelle</li> <li>■ Feldbus-Protokoll</li> </ul>	→ 65

Unterstützte Bedientools	Bediengerät	Schnittstelle	Weitere Informationen
Field Xpert	SMT70/77/50	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Alle Feldbus-Protokolle</li> <li>■ WLAN-Schnittstelle</li> <li>■ Bluetooth</li> <li>■ Serviceschnittstelle CDI-RJ45</li> </ul>	Betriebsanleitung BA01202S Gerätebeschreibungsdateien: Updatefunktion vom Handbediengerät verwenden
SmartBlue App	Smartphone oder Tablet mit iOS oder Android	WLAN	→  65

 Weitere Bedientools auf Basis FDT Technologie mit einem Gerätetreiber wie DTM/iDTM oder DD/EDD sind für die Gerätebedienung nutzbar. Diese Bedientools sind bei den jeweiligen Herstellern erhältlich. Es wird eine Integration u.a. in folgende Bedientools unterstützt:

- FactoryTalk AssetCentre (FTAC) von Rockwell Automation → [www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com)
- Process Device Manager (PDM) von Siemens → [www.siemens.com](http://www.siemens.com)
- Asset Management Solutions (AMS) von Emerson → [www.emersonprocess.com](http://www.emersonprocess.com)
- FieldCommunicator 375/475 von Emerson → [www.emersonprocess.com](http://www.emersonprocess.com)
- Field Device Manager (FDM) von Honeywell → [www.process.honeywell.com](http://www.process.honeywell.com)
- FieldMate von Yokogawa → [www.yokogawa.com](http://www.yokogawa.com)
- PACTWare → [www.pactware.com](http://www.pactware.com)

Die zugehörigen Gerätebeschreibungsdateien sind verfügbar: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Download-Area

### Webserver

Mit dem integrierten Webservice kann das Gerät über einen Webbrowser Serviceschnittstelle (CDI-RJ45) oder via WLAN-Schnittstelle bedient und konfiguriert werden. Der Aufbau des Bedienmenüs ist dabei derselbe wie bei der Vor-Ort-Anzeige. Neben den Messwerten werden auch Statusinformationen zum Gerät dargestellt und ermöglichen eine Kontrolle des Gerätezustands. Zusätzlich können die Daten vom Gerät verwaltet und die Netzwerkparameter eingestellt werden.

Für die WLAN-Verbindung wird ein Gerät benötigt, das über eine optional bestellbare WLAN-Schnittstelle verfügt: Bestellmerkmal "Anzeige", Option G "4-zeilig beleuchtet; Touch Control + WLAN". Das Gerät dient als Access Point und ermöglicht eine Kommunikation mittels Computer oder mobilem Handbediengerät.

### Unterstützte Funktionen

Datenaustausch zwischen Bediengerät (wie z. B. Notebook) und Messgerät:

- Konfiguration vom Messgerät laden (XML-Format, Konfiguration sichern)
- Konfiguration ins Messgerät speichern (XML-Format, Konfiguration wieder herstellen)
- Export der Eventliste (.csv-Datei)
- Export der Parametereinstellungen (.csv-Datei oder PDF-Datei, Dokumentation der Konfiguration der Messstelle erstellen)
- Export des Heartbeat Verifizierungsberichts (PDF-Datei, nur verfügbar mit dem Anwendungspaket **Heartbeat Verification** →  61 )
- Flashen der Firmware-Version für z. B. Upgrade der Geräte-Firmware
- Download Treiber für Systemintegration
- Darstellung von bis zu 1000 gespeicherten Messwerten (Nur verfügbar mit dem Anwendungspaket **Extended HistoROM** →  61)

### HistoROM Datenmanagement

Das Messgerät verfügt über ein HistoROM Datenmanagement. Das HistoROM Datenmanagement umfasst sowohl die Speicherung als auch das Importieren und Exportieren wichtiger Geräte- und Prozessdaten. Dadurch können Betriebs- und Serviceeinsätze wesentlich sicherer und effizienter durchgeführt werden.

### Zusatzinformationen Speicherkonzept

Es gibt verschiedene Speicher, in denen Gerätedaten gespeichert und vom Gerät genutzt werden:

	HistoROM Backup	T-DAT	S-DAT
<b>Verfügbare Daten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ereignis-Logbuch z. B. Diagnoseereignisse</li> <li>▪ Firmwarepaket des Geräts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Messwertspeicherung (Bestelloption „Extended HistoROM“)</li> <li>▪ Aktueller Parameterdatensatz (wird zur Laufzeit durch Firmware verwendet)</li> <li>▪ Schleppzeiger (Minimum/Maximum-Werte)</li> <li>▪ Summenzählerwert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Messaufnehmerdaten: z. B.</li> <li>▪ Seriennummer</li> <li>▪ Gerätekonfiguration (z. B. SW-Optionen, fixes I/O oder Multi I/O)</li> </ul>
<b>Speicherort</b>	Fix auf der Benutzerschnittstellen-Leiterplatte im Anschlussraum	Steckbar auf der Benutzerschnittstellen-Leiterplatte im Anschlussraum	Fix auf dem Sensor-Anschlussprint

#### Datensicherung

##### Automatisch

- Automatische Speicherung der wichtigsten Gerätedaten (Messaufnehmer und -umformer) in den DAT-Modulen.
- Im Austauschfall Messumformer oder Messgerät: Nach Austausch des T-DATs mit bisherigen Gerätedaten, geht das neue Messgerät sofort und fehlerfrei in Betrieb.
- Im Austauschfall Messaufnehmer: Nach Austausch der S-DAT mit neuen Gerätedaten, geht das Messgerät sofort und fehlerfrei in Betrieb

#### Datenübertragung

##### Manuell

Übertragung einer Geräteparametrierung auf ein anderes Gerät mithilfe der Exportfunktion des jeweiligen Bedientools, z.B. mit FieldCare, DeviceCare oder Webserver: Zum Duplizieren der Parametrierung oder zur Ablage in ein Archiv (z.B. zwecks Sicherung)

#### Ereignisliste

##### Automatisch

- Chronologische Anzeige von max. 20 Ereignismeldungen in der Ereignisliste
- Mit Freischaltung des Anwendungspakets **Extended HistoROM** (Bestelloption): Anzeige von bis zu 100 Ereignismeldungen in der Ereignisliste mit Zeitstempel, Klartextbeschreibung und Behebungsmaßnahmen
- Export und Anzeige der Ereignisliste über verschiedene Schnittstellen und Bedientools z.B. DeviceCare, FieldCare oder Webserver

#### Messwertspeicher

##### Manuell

Mit Freischaltung des Anwendungspakets **Extended HistoROM** (Bestelloption):

- Aufzeichnung über 1 bis 4 Kanäle von bis zu 1 000 Messwerten (jeweils bis zu 250 Messwerte pro Kanal)
- Frei konfigurierbares Aufzeichnungsintervall
- Export der Messwertaufzeichnung über verschiedene Schnittstellen und Bedientools z.B. FieldCare, DeviceCare oder Webserver

## Zertifikate und Zulassungen

Aktuelle Zertifikate und Zulassungen zum Produkt stehen unter [www.endress.com](http://www.endress.com) auf der jeweiligen Produktseite zur Verfügung:

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

#### CE-Kennzeichnung

Das Gerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EU-Richtlinien. Diese sind zusammen mit den angewandten Normen in der entsprechenden EU-Konformitätserklärung aufgeführt.

Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Geräts mit der Anbringung der CE-Kennzeichnung.

<b>UKCA-Kennzeichnung</b>	<p>Das Gerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren UK-Rechtsverordnungen (Statutory Instruments). Diese sind zusammen mit den zugewiesenen Normen in der entsprechenden UKCA-Konformitätserklärung aufgeführt. Durch Selektion der Bestelloption zur UKCA-Kennzeichnung bestätigt Endress+Hauser die erfolgreiche Prüfung und Bewertung des Geräts mit der Anbringung der UKCA-Kennzeichnung.</p> <p>Kontaktadresse Endress+Hauser UK:          Endress+Hauser Ltd.          Floats Road          Manchester M23 9NF          United Kingdom  <a href="http://www.uk.endress.com">www.uk.endress.com</a></p>
<b>RCM-Kennzeichnung</b>	<p>Das Messsystem stimmt überein mit den EMV-Anforderungen der Behörde "Australian Communications and Media Authority (ACMA)".</p>
<b>Ex-Zulassung</b>	<p>Die Geräte sind zum Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich zertifiziert und die zu beachtenden Sicherheitshinweise im separaten Dokument "Control Drawing" beigefügt. Dieses ist auf dem Typenschild referenziert.</p>
<b>Zertifizierung HART</b>	<p><b>HART Schnittstelle</b></p> <p>Das Messgerät ist von der FieldComm Group zertifiziert und registriert. Das Gerät erfüllt alle Anforderungen der folgenden Spezifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zertifiziert gemäß HART 7</li> <li>■ Das Gerät kann auch mit zertifizierten Geräten anderer Hersteller betrieben werden (Interoperabilität)</li> </ul>
<b>Zertifizierung Modbus RS485</b>	<p>Das Messgerät erfüllt alle Anforderungen des MODBUS RS485 Konformitätstests und besitzt die "MODBUS RS485 Conformance Test Policy, Version 2.0". Das Messgerät hat alle durchgeführten Testprozeduren erfolgreich bestanden.</p>
<b>Funkzulassung</b>	<p>Das Messgerät besitzt eine Funkzulassung.</p> <p> Detaillierte Informationen zur Funkzulassung: Sonderdokumentation →  66</p>
<b>Externe Normen und Richtlinien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ EN 60529 Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)</li> <li>■ EN 61010-1 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Allgemeine Anforderungen</li> <li>■ IEC/EN 61326-2-3 Emission gemäß Anforderungen für Klasse A. Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen).</li> <li>■ ANSI/ISA-61010-1 (82.02.01) Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use - Part 1 General Requirements</li> <li>■ CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use - Part 1 General Requirements</li> <li>■ NAMUR NE 21 Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln der Prozess- und Labortechnik</li> <li>■ NAMUR NE 32 Sicherung der Informationsspeicherung bei Spannungsausfall bei Feld- und Leitgeräten mit Mikroprozessoren</li> <li>■ NAMUR NE 43 Vereinheitlichung des Signalpegels für die Ausfallinformation von digitalen Messumformern mit analogem Ausgangssignal.</li> <li>■ NAMUR NE 53 Software von Feldgeräten und signalverarbeitenden Geräten mit Digitalelektronik</li> </ul>

- NAMUR NE 105  
Anforderungen an die Integration von Feldbus-Geräten in Engineering-Tools für Feldgeräte
- NAMUR NE 107  
Selbstüberwachung und Diagnose von Feldgeräten
- NAMUR NE 131  
Anforderungen an Feldgeräte für Standardanwendungen
- ETSI EN 300 328  
Vorschriften für 2,4-GHz-Funkkomponenten.
- EN 301489  
Elektromagnetische Verträglichkeit und Funkspektrumangelegenheiten (ERM).

## Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind bei der nächstgelegenen Vertriebsorganisation [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) oder im Produktkonfigurator unter [www.endress.com](http://www.endress.com) auswählbar:

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



### 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

## Anwendungspakete

Um die Funktionalität des Geräts je nach Bedarf zu erweitern, sind für das Gerät verschiedene Anwendungspakete lieferbar: z.B. aufgrund von Sicherheitsaspekten oder spezifischer Anforderungen von Applikationen.

Die Anwendungspakete können bei Endress+Hauser mit dem Gerät bestellt oder nachbestellt werden. Ausführliche Angaben zum betreffenden Bestellcode sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich oder auf der Produktseite der Endress+Hauser Website: [www.endress.com](http://www.endress.com).



Detaillierte Informationen zu den Anwendungspaketen:  
Sonderdokumentationen → 66

---

### Diagnosefunktionalität

Bestellmerkmal "Anwendungspaket", Option EA "Extended HistoROM"

Umfasst Erweiterungen bezüglich Ereignislogbuch und Freischaltung des Messwertspeichers.

Ereignislogbuch:

Speichervolumen wird von 20 Meldungseinträgen (Standardausführung) auf bis zu 100 erweitert.

Messwertspeicher (Linienschreiber):

- Speichervolumen wird für bis zu 1000 Messwerte aktiviert.
- 250 Messwerte können über jeden der 4 Speicherkanäle ausgegeben werden. Aufzeichnungsintervall ist frei konfigurierbar.
- Auf Messwertaufzeichnungen kann via Vor-Ort-Anzeige oder Bedientool z.B. FieldCare, Device-Care oder Webserver zugegriffen werden.



Detaillierte Angaben: Betriebsanleitung zum Gerät.

---

### Heartbeat Technology

Bestellmerkmal "Anwendungspaket", Option EB "Heartbeat Verification + Monitoring"

**Heartbeat Verification**

Erfüllt die Anforderung an die rückführbare Verifizierung nach DIN ISO 9001:2008 Kapitel 7.6 a) "Lenkung von Überwachungs- und Messmitteln".

- Funktionsprüfung im eingebauten Zustand ohne Prozessunterbrechung.
- Rückverfolgbare Verifizierungsergebnisse auf Anforderung, inklusive Bericht.
- Einfacher Prüfablauf über Vor-Ort-Bedienung oder weitere Bedienschnittstellen.
- Eindeutige Messstellenbewertung (Bestanden / Nicht bestanden) mit hoher Testabdeckung im Rahmen der Herstellerspezifikation.
- Verlängerung von Kalibrationsintervallen gemäß Risikobewertung durch Betreiber.

**Heartbeat Monitoring**

Liefert kontinuierlich für das Messprinzip charakteristische Daten an ein externes Condition Monitoring System zum Zweck der vorbeugenden Wartung oder der Prozessanalyse. Diese Daten ermöglichen:

- Im Kontext mit weiteren Informationen, Rückschlüsse auf die zeitliche Beeinträchtigung der Messleistung durch die Messapplikation zu nehmen.
- Die rechtzeitige Planung von Serviceeinsätzen.
- Die Überwachung der Prozess- oder Produktqualität, z. B. Gaseinschlüsse.



Detaillierte Angaben: Sonderdokumentation zum Gerät.

## Zubehör

Für das Gerät sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser mit dem Gerät bestellt oder nachbestellt werden können. Ausführliche Angaben zum betreffenden Bestellcode sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich oder auf der Produktseite der Endress+Hauser Webseite: [www.endress.com](http://www.endress.com).

**Gerätespezifisches Zubehör****Zum Messumformer**

Zubehör	Beschreibung
Messumformer Prosonic Flow 400	Messumformer für den Austausch oder für die Lagerhaltung. Über den Bestellcode können folgende Spezifikationen angegeben werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zulassungen</li> <li>▪ Ausgang/Eingang</li> <li>▪ Anzeige/Bedienung</li> <li>▪ Gehäuse</li> <li>▪ Software</li> </ul>  Für Einzelheiten: Einbauanleitung EA00104D
Pfostenmontageset	Pfostenmontageset für Messumformer.
Wetterschutzhaube	Wird dazu verwendet, das Messgerät vor Wettereinflüssen zu schützen: z.B. vor Regenwasser, übermäßiger Erwärmung durch Sonneneinstrahlung. <ul style="list-style-type: none"> <li> Bestellnummer: 71343504</li> <li> Einbauanleitung EA01191D</li> </ul>

Externe WLAN-Antenne	<p>Externe WLAN-Antenne mit 1,5 m (59,1 in) Verbindungskabel und zwei Befestigungswinkel. Bestellmerkmal "Zubehör beigelegt", Option P8 "Wireless Antenne Weitbereich".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Die externe WLAN-Antenne ist nicht für den Einsatz in hygienischen Anwendungen geeignet.</li> <li>▪ Weitere Angaben zur WLAN-Schnittstelle →  56.</li> </ul> <p> Bestellnummer: 71351317</p> <p> Einbauanleitung EA01238D</p>
Sensorkabel Proline 400 Messaufnehmer – Messumformer	<p>Das Sensorkabel kann direkt mit dem Messgerät (Bestellmerkmal "Kabel") oder als Zubehör (Bestellnummer DK9017) bestellt werden.</p> <p>Folgende Kabellängen sind verfügbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Temperatur: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Option AA: 5 m (15 ft)</li> <li>▪ Option AB: 10 m (30 ft)</li> <li>▪ Option AC: 15 m (45 ft)</li> <li>▪ Option AD: 30 m (90 ft)</li> </ul> </li> <li>▪ Temperatur: -40 ... +130 °C (-40 ... +266 °F) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Option FA: 5 m (15 ft)</li> <li>▪ Option FB: 10 m (30 ft)</li> <li>▪ Option FC: 15 m (45 ft)</li> <li>▪ Option FD: 30 m (90 ft)</li> </ul> </li> </ul> <p> Mögliche Kabellänge für ein Sensorkabel Proline 400: Max. 30 m (90 ft)</p>

**Zum Messaufnehmer**

Zubehör	Beschreibung
Sensorset (DK9018)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sensorset 0,3 MHz (C-030)</li> <li>▪ Sensorset 0,5 MHz (C-050)</li> <li>▪ Sensorset 1 MHz (C-100)</li> <li>▪ Sensorset 2 MHz (C-200)</li> <li>▪ Sensorset 5 MHz (C-500)</li> </ul>
Sensorhalterungsset (DK9014)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sensorhalterungsset 0,3 ... 2 MHz</li> <li>▪ Sensorhalterungsset 5 MHz</li> </ul>
Installationsset (DK9015)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Installationsset, DN15-DN32, 1/2-1 1/4"</li> <li>▪ Installationsset, DN32-DN65, 1 1/4-2 1/2"</li> <li>▪ Installationsset, DN50-DN150, 2"-6"</li> <li>▪ Installationsset, DN150-DN200, 6"-8"</li> <li>▪ Installationsset, DN200-DN600, 8"-24"</li> <li>▪ Installationsset, DN600-DN2000, 24"-80"</li> <li>▪ Installationsset, DN2000-DN4000, 80"-160"</li> </ul>
Rohradapterset (DK9003)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schlauchadapter M20x1.5 + Sensorkabeldurchführung</li> <li>▪ Schlauchadapter NPT1/2" + Sensorkabeldurchführung</li> <li>▪ Schlauchadapter G1/2" + Sensorkabeldurchführung</li> </ul>
Koppelmedium (DK9CM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Permanent Koppelpad</li> <li>▪ Koppelfolie</li> <li>▪ Koppelgel</li> </ul>

**Kommunikationsspezifisches Zubehör**

Zubehör	Beschreibung
Commubox FXA195 HART	<p>Für die eigensichere HART-Kommunikation mit FieldCare über die USB-Schnittstelle.</p> <p> Technische Information TI00404F</p>
Commubox FXA291	<p>Verbindet Endress+Hauser Feldgeräte mit CDI-Schnittstelle (= Endress+Hauser Common Data Interface) und der USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops.</p> <p> Technische Information TI405C/07</p>

HART Loop Converter HMX50	<p>Dient zur Auswertung und Umwandlung von dynamischen HART-Prozessvariablen in analoge Stromsignale oder Grenzwerte.</p> <p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Technische Information TI00429F</li> <li>▪ Betriebsanleitung BA00371F</li> </ul> </p>
WirelessHART Adapter SWA70	<p>Dient zur drahtlosen Anbindung von Feldgeräten. Der WirelessHART Adapter ist leicht auf Feldgeräten und in bestehende Infrastruktur integrierbar, bietet Daten- und Übertragungssicherheit, ist zu anderen Wireless-Netzwerken parallel betreibbar und verursacht einen geringen Verkabelungsaufwand.</p> <p> Betriebsanleitung BA00061S</p>
Fieldgate FXA42	<p>Übertragung von Messwerten angeschlossener 4 bis 20 mA analoger, sowie digitaler Messgeräte</p> <p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Technische Information TI01297S</li> <li>▪ Betriebsanleitung BA01778S</li> <li>▪ Produktseite: <a href="http://www.endress.com/fxa42">www.endress.com/fxa42</a></li> </ul> </p>
Field Xpert SMT50	<p>Das Tablet PC Field Xpert SMT50 für die Gerätekonfiguration ermöglicht ein mobiles Plant Asset Management. Es eignet sich für das Inbetriebnahme- und Wartungspersonal, um Feldinstrumente mit digitaler Kommunikationsschnittstelle zu verwalten und den Arbeitsfortschritt zu dokumentieren. Dieses Tablet PC ist als Komplettlösung konzipiert, mit einer vorinstallierten Treiberbibliothek, stellt es ein einfaches und touchfähiges "Werkzeug" dar, über das sich Feldinstrumente während ihres gesamten Lebenszyklus verwalten lassen.</p> <p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Technische Information TI01555S</li> <li>▪ Betriebsanleitung BA02053S</li> <li>▪ Produktseite: <a href="http://www.endress.com/smt50">www.endress.com/smt50</a></li> </ul> </p>
Field Xpert SMT70	<p>Das Tablet PC Field Xpert SMT70 für die Gerätekonfiguration ermöglicht ein mobiles Plant Asset Management in explosions- und nicht explosionsgefährdeten Bereichen. Es eignet sich für das Inbetriebnahme- und Wartungspersonal, um Feldinstrumente mit digitaler Kommunikationsschnittstelle zu verwalten und den Arbeitsfortschritt zu dokumentieren. Dieses Tablet PC ist als Komplettlösung konzipiert, mit einer vorinstallierten Treiberbibliothek, stellt es ein einfaches und touchfähiges "Werkzeug" dar, über das sich die Feldinstrumente während ihres gesamten Lebenszyklus verwalten lassen.</p> <p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Technische Information TI01342S</li> <li>▪ Betriebsanleitung BA01709S</li> <li>▪ Produktseite: <a href="http://www.endress.com/smt70">www.endress.com/smt70</a></li> </ul> </p>
Field Xpert SMT77	<p>Der Tablet PC Field Xpert SMT77 für die Gerätekonfiguration ermöglicht ein mobiles Plant Asset Management in Ex-Zone-1-Bereichen.</p> <p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Technische Information TI01418S</li> <li>▪ Betriebsanleitung BA01923S</li> <li>▪ Produktseite: <a href="http://www.endress.com/smt77">www.endress.com/smt77</a></li> </ul> </p>

Servicespezifisches Zubehör	Zubehör	Beschreibung
	Applicator	<p>Software für die Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Messgeräten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Auswahl von Messgeräten mit industriespezifischen Anforderungen</li> <li>▪ Berechnung aller notwendigen Daten zur Bestimmung des optimalen Durchflussmessgeräts: z.B. Nennweite, Druckabfall, Fließgeschwindigkeit und Messgenauigkeiten.</li> <li>▪ Grafische Darstellung von Berechnungsergebnissen</li> <li>▪ Ermittlung des partiellen Bestellcodes Verwaltung, Dokumentation und Abrufbarkeit aller projektrelevanter Daten und Parameter über die gesamte Lebensdauer eines Projekts.</li> </ul> <p>Applicator ist verfügbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Über das Internet: <a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a></li> <li>▪ Als downloadbare DVD für die lokale PC-Installation.</li> </ul>
	Netilion	<p>IIoT-Ökosystem: Unlock knowledge</p> <p>Mit dem Netilion IIoT-Ökosystem ermöglicht Ihnen Endress+Hauser, Ihre Anlagenleistung zu optimieren, Arbeitsabläufe zu digitalisieren, Wissen weiterzugeben und die Zusammenarbeit zu verbessern.</p> <p>Auf der Grundlage jahrzehntelanger Erfahrung in der Prozessautomatisierung bietet Endress+Hauser der Prozessindustrie ein IIoT-Ökosystem, mit dem Sie Erkenntnisse aus Daten gewinnen. Diese Erkenntnisse können zur Optimierung von Prozessen eingesetzt werden, was zu einer höheren Anlagenverfügbarkeit, Effizienz und Zuverlässigkeit führt – und letztlich zu einer profitableren Anlage.</p> <p><a href="http://www.netilion.endress.com">www.netilion.endress.com</a></p>
	FieldCare	<p>FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool von Endress+Hauser. Es kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in Ihrer Anlage konfigurieren und unterstützt Sie bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt es darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, deren Zustand zu kontrollieren.</p> <p> Betriebsanleitung BA00027S und BA00059S</p>
	DeviceCare	<p>Tool zum Verbinden und Konfigurieren von Endress+Hauser Feldgeräten.</p> <p> Innovation-Broschüre IN01047S</p>
	Commubox FXA291	<p>Verbindet Endress+Hauser Feldgeräte mit CDI-Schnittstelle (= Endress+Hauser Common Data Interface) und der USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops.</p> <p> Technische Information TI00405C</p>

Systemkomponenten	Zubehör	Beschreibung
	Bildschirmschreiber Memograph M	<p>Der Bildschirmschreiber Memograph M liefert Informationen über alle relevanten Messgrößen. Messwerte werden sicher aufgezeichnet, Grenzwerte überwacht und Messstellen analysiert. Die Datenspeicherung erfolgt im 256 MB großen internen Speicher und zusätzlich auf SD-Karte oder USB-Stick.</p> <p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Technische Information TI00133R</li> <li>▪ Betriebsanleitung BA00247R</li> </ul> </p>

## Ergänzende 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

**Standarddokumentation**  Ergänzende Informationen zu Semistandard-Optionen sind in der zugehörigen Sonderdokumentation in der TSP-Datenbank verfügbar.

**Kurzanleitung***Kurzanleitung zum Messaufnehmer*

Messgerät	Dokumentationscode
Proline Prosonic Flow W	KA01512D

*Kurzanleitung zum Messumformer*

Messgerät	Dokumentationscode	
	HART	Modbus RS485
Proline 400	KA01510D	KA01660D

**Betriebsanleitung**

Messgerät	Dokumentationscode	
	HART	Modbus RS485
Prosonic Flow W 400	BA02086D	BA02302D

**Beschreibung Geräteparameter**

Messgerät	Dokumentationscode	
	HART	Modbus RS485
Prosonic Flow W 400	GP01167D	GP01207D

**Geräteabhängige  
Zusatzdokumentation****Sonderdokumentation**

Inhalt	Dokumentationscode	
	HART	Modbus RS485
Funkzulassungen für WLAN-Schnittstelle für Anzeigemodul A309/A310	SD01793D	
FlowDC	SD02691D	
Heartbeat Technology	SD02712D	SD03132D

**Einbauanleitung**

Inhalt	Bemerkung
Einbauanleitung für Ersatzteilsets und Zubehör	Dokumentationscode: Bei den Zubehörteilen jeweils angegeben → 62.

**Eingetragene Marken****HART®**

Eingetragene Marke der FieldComm Group, Austin, Texas, USA

**Modbus®**

Eingetragene Marke der SCHNEIDER AUTOMATION, INC.

---



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

---