



Technische Information

Proline Promass 830

Coriolis-Massedurchfluss-Messsystem

Das universelle und multivariable Messgerät für Flüssigkeiten und Gase



Anwendungsbereiche

Das Coriolis-Messprinzip arbeitet unabhängig von den physikalischen Messstoffeigenschaften z. B. Viskosität und Dichte.

- Hochgenaue Messung von Flüssigkeiten und Gasen wie z. B. Öle, Fette, Treibstoffe, Flüssiggase, Lösungsmittel und komprimierte Gase
- Messstofftemperaturen bis +200 °C (+392 °F)
- Prozessdrücke bis 258,6 bar (3750 psi)
- Massedurchflussmessung bis 800 t/h (29400 lb/min)

Zulassungen für den explosionsgefährdeten Bereich:

- ATEX, FM, CSA, TIIS, IECEx, NEPSI

Anbindung an alle gängigen Prozessleitsysteme:

- HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus, MODBUS, EtherNet/IP

Relevante Sicherheitsaspekte:

- Schutzbehälter bis 16 bar (232 psi), DGRL, AD 2000, SIL-2
- Drucküberwachung oder Berstelement

Vorteile auf einen Blick

Die Promass-Messgeräte ermöglichen Ihnen während des Messbetriebs mehrere Prozessvariablen (Masse/Dichte/Temperatur) gleichzeitig für die unterschiedlichsten Prozessbedingungen zu erfassen.

Das einheitliche **Proline Messumformerkonzept** beinhaltet:

- Modular aufgebautes Geräte- und Bedienkonzept führt zu hoher Wirtschaftlichkeit
- Software-Optionen für Batching und Konzentrationsmessung für den erweiterten Einsatzbereich
- Diagnosefähigkeit und Datensicherung für eine erhöhte Prozessqualität

Die in über 100000 Anwendungen bewährten

Promass Messaufnehmer bieten:

- Höchste Genauigkeit durch PremiumCal
- Multivariable Durchflussmessung in kompaktem Design
- Unempfindlichkeit gegenüber Vibrationen durch ausbalanciertes Zweirohrmesssystem
- Effizienter Schutz vor auftretenden Rohrleitungskräften durch robuste Bauweise
- Einfachster Einbau ohne Berücksichtigung von Ein- oder Auslaufstrecken

Inhaltsverzeichnis

Arbeitsweise und Systemaufbau	3	Durchflussgrenze	18
Messprinzip	3	Druckverlust	18
Messeinrichtung	4	Konstruktiver Aufbau	20
Eingangskenngrößen	4	Bauform, Maße	20
Messgröße	4	Gewicht	33
Messbereiche	4	Werkstoffe	33
Messdynamik	5	Werkstoffbelastungskurven	34
Eingangssignal	5	Prozessanschlüsse	34
Ausgangskenngrößen	6	Anzeige und Bedienoberfläche	35
Ausgangssignal	6	Anzeigeelemente	35
Ausfallsignal	7	Bedienelemente	35
Bürde	7	Sprachpakete	35
Schleichmengenunterdrückung	7	Fernbedienung	35
Galvanische Trennung	7	Zertifikate und Zulassungen	35
Schaltausgang	7	CE-Zeichen	35
Hilfsenergie	8	C-Tick Zeichen	35
Elektrischer Anschluss Messeinheit	8	Ex-Zulassung	35
Elektrischer Anschluss Klemmenbelegung	9	Zertifizierung FOUNDATION Fieldbus	35
Elektrischer Anschluss Getrenntausführung	10	Zertifizierung	
Versorgungsspannung	10	PROFIBUS DP/PA	35
Kabeleinführungen	10	Zertifizierung MODBUS	35
Kabelspezifikationen Getrenntausführung	11	Druckgerätezulassung	36
Leistungsaufnahme	11	Externe Normen und Richtlinien	36
Versorgungsausfall	11	Funktionale Sicherheit	36
Potenzialausgleich	11	Bestellinformationen	37
Messgenauigkeit	12	Zubehör	37
Referenzbedingungen	12	Ergänzende Dokumentationen	37
Maximale Messabweichung	12	Registrierte Warenzeichen	37
Wiederholbarkeit	13		
Einfluss Messstofftemperatur	13		
Einfluss Messstoffdruck	13		
Berechnungsgrundlagen	13		
Einsatzbedingungen: Einbau	14		
Einbauhinweise	14		
Ein- und Auslaufstrecken	16		
Verbindungskabellänge	16		
Systemdruck	16		
Einsatzbedingungen: Umgebung	17		
Umgebungstemperatur	17		
Lagerungstemperatur	17		
Schutzart	17		
Stoßfestigkeit	17		
Schwingungsfestigkeit	17		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	17		
Einsatzbedingungen: Prozess	17		
Messstofftemperaturbereich	17		
Messstoffdichtebereich	17		
Messstoffdruckbereich (Nenndruck)	17		
Berstelement	17		

Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

Das Messprinzip basiert auf der kontrollierten Erzeugung von Corioliskräften. Diese Kräfte treten in einem System immer dann auf, wenn sich gleichzeitig translatorische (geradlinige) und rotatorische (drehende) Bewegungen überlagern.

$$F_C = 2 \cdot \Delta m (v \cdot \omega)$$

F_C = Corioliskraft

Δm = bewegte Masse

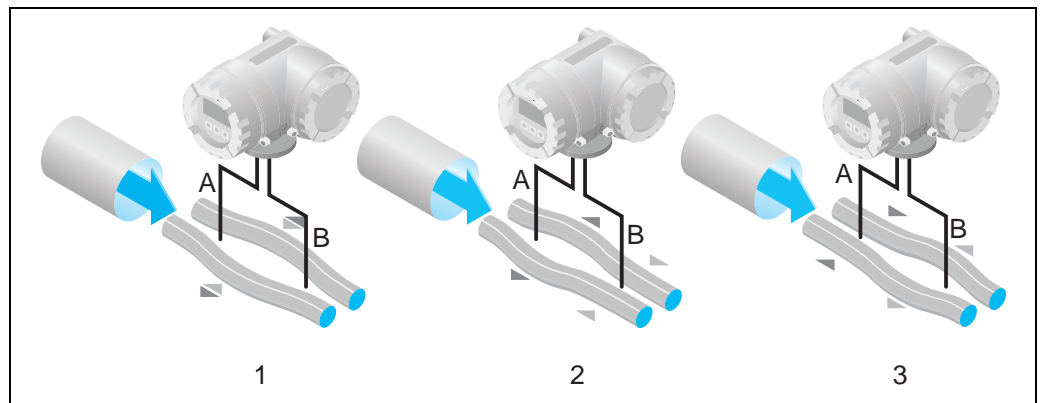
ω = Drehgeschwindigkeit

v = Geschwindigkeit der bewegten Masse im rotierenden bzw. schwingendem System

Die Größe der Corioliskraft hängt von der bewegten Masse Δm , deren Geschwindigkeit v im System und somit vom Massedurchfluss ab. Anstelle einer konstanten Drehgeschwindigkeit ω tritt beim Promass eine Oszillation auf.

Dabei werden die vom Messstoff durchströmten Messrohre zur Schwingung gebracht. Die an den Messrohren erzeugten Corioliskräfte bewirken eine Phasenverschiebung der Rohrschwingung (siehe Abbildung):

- Bei Nulldurchfluss, d.h. bei Stillstand des Messstoffs schwingen beide Rohre in Phase (1).
- Bei Massedurchfluss wird die Rohrschwingung einlaufseitig verzögert (2) und auslaufseitig beschleunigt (3).



Je größer der Massedurchfluss ist, desto größer ist auch die Phasendifferenz (A-B). Mittels elektrodynamischer Sensoren wird die Rohrschwingung ein- und auslaufseitig abgegriffen. Die Systembalance wird durch die gegenphasige Schwingung der beiden Messrohre erreicht. Das Messprinzip arbeitet grundsätzlich unabhängig von Temperatur, Druck, Viskosität, Leitfähigkeit und Durchflussprofil.

Dichtemessung

Die Messrohre werden immer in ihrer Resonanzfrequenz angeregt. Sobald sich die Masse und damit die Dichte des schwingenden Systems (Messrohre und Messstoff) ändert, regelt sich die Erregerfrequenz automatisch wieder nach. Die Resonanzfrequenz ist somit eine Funktion der Messstoffdichte. Aufgrund dieser Abhängigkeit lässt sich mit Hilfe des Mikroprozessors ein Dichtesignal gewinnen.

Temperaturmessung

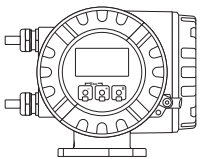
Zur rechnerischen Kompensation von Temperatureffekten wird die Temperatur der Messrohre erfasst. Dieses Signal entspricht der Prozesstemperatur und steht auch als Ausgangssignal zur Verfügung.

Messeinrichtung

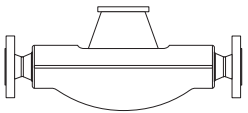
Die Messeinrichtung besteht aus Messumformer und Messaufnehmer. Zwei Ausführungen sind verfügbar:

- Kompaktausführung: Messumformer und Messaufnehmer bilden eine mechanische Einheit
- Getrenntausführung: Messumformer und Messaufnehmer werden räumlich getrennt montiert

Messumformer

<p>Promass 83</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0003672</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vierzeilige LCD-Anzeige ■ Konfiguration über Touch Control ■ Anwendungsspezifischer Quick Setup ■ Masse-, Dichte-, Volumen- und Temperaturmessung sowie daraus berechnete Größen (z.B. Messstoffkonzentrationen)
---	---

Messaufnehmer Promass O

 <p style="text-align: right; font-size: small;">a0003673</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Universell einsetzbarer Messaufnehmer für Messstofftemperaturen bis +200 °C (+392 °F) ■ Nennweitenbereich DN 80...150 (3" ..6") ■ Werkstoffe: Rostfreier Stahl <ul style="list-style-type: none"> – 25Cr Duplex EN 1.4410/ASTM UNS S32750 (Superduplex) – EN1.4404/ASTM 316L
--	---

Eingangskenngrößen**Messgröße**

- Massedurchfluss (proportional zur Phasendifferenz von zwei an dem Messrohr angebrachten Sensoren, welche Unterschiede der Rohrschwingungsgeometrie bei Durchfluss erfassen)
- Messstoffdichte (proportional zur Resonanzfrequenz des Messrohres)
- Messstofftemperatur (über Temperatursensoren)

Messbereiche**Messbereiche für Flüssigkeiten**

DN		Bereich für Endwerte (Flüssigkeiten) $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	
[mm]	[inch]	[kg/h]	[lb/min]
80	3	0...180000	0...6600
100	4	0...350000	0...12860
150	6	0...800000	0...29400

Messbereiche für Gase

Die Endwerte sind abhängig von der Dichte des verwendeten Gases. Sie können die Endwerte mit der folgenden Formel berechnen:

$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_{(G)} \div x \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$\dot{m}_{\max(G)} = \text{Max. Endwert für Gas [kg/h]}$$

$$\dot{m}_{\max(F)} = \text{Max. Endwert für Flüssigkeit [kg/h]}$$

$$\rho_{(G)} = \text{Gasdichte in [kg/m}^3\text{] bei Prozessbedingungen}$$

DN		X
[mm]	[inch]	
80	3	110
100	4	130
150	6	200

Dabei kann $\dot{m}_{\max(G)}$ nie größer werden als $\dot{m}_{\max(F)}$

Berechnungsbeispiel für Gas:

- Messgerät: Promass O, DN 80
- Gas: Luft mit einer Dichte von 60,3 kg/m³ (bei 20 °C und 50 bar)
- Messbereich (Flüssigkeit): 180000 kg/h
- x = 130 (für Promass O, DN 80)

Max. möglicher Endwert:

$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_{(G)} \div x \text{ [kg/m}^3\text{]} = 180000 \text{ kg/h} \cdot 60,3 \text{ kg/m}^3 \div 130 \text{ kg/m}^3 = 83500 \text{ kg/h}$$

Empfohlene Messbereiche:

Siehe Angaben im Kapitel "Durchflussgrenze" → 18 ff.

Messdynamik

Über 1000 : 1. Durchflüsse oberhalb des eingestellten Endwertes übersteuern den Verstärker nicht, d.h. die aufsummierte Durchflussmenge wird korrekt erfasst.

Eingangssignal

Statureingang (Hilfseingang)

U = 3...30 V DC, R_i = 5kΩ, galvanisch getrennt

Konfigurierbar für: Summenzähler zurücksetzen, Messwertunterdrückung, Fehlermeldungen zurücksetzen, Nullpunktgleich starten, Abfüllen Start/Stop (optional), Abfüllen Summenzähler zurücksetzen (optional).

Statureingang (Hilfseingang) mit PROFIBUS DP

U = 3...30 V DC, R_i = 3 kΩ, galvanisch getrennt.

Schaltpegel: ±3...±30 V DC, polaritätsunabhängig.

Konfigurierbar für: Messwertunterdrückung, Fehlermeldungen zurücksetzen, Nullpunktgleich starten, Abfüllen Start/Stop (optional), Abfüllen Summenzähler zurücksetzen (optional).

Statureingang (Hilfseingang) mit MODBUS RS485

U = 3...30 V DC, R_i = 3 kΩ, galvanisch getrennt.

Schaltpegel: ±3...±30 V DC, polaritätsunabhängig.

Konfigurierbar für: Summenzähler zurücksetzen, Messwertunterdrückung, Fehlermeldungen zurücksetzen, Nullpunktgleich starten.

Stromeingang

aktiv/passiv wählbar, galvanisch getrennt, Auflösung: 2 µA

- aktiv: 4...20 mA, R_L < 700 Ω, U_{out} = 24 V DC, kurzschlussfest
- passiv: 0/4...20 mA, R_i = 150 Ω, U_{max} = 30 V DC

Ausgangskenngrößen

Ausgangssignal

Stromausgang

aktiv/passiv wählbar, galvanisch getrennt, Zeitkonstante wählbar (0,05...100 s), Endwert einstellbar, Temperaturkoeffizient: typisch 0,005% v. M./°C, Auflösung: 0,5 μ A (v. M. = vom Messwert)

- aktiv: 0/4...20 mA, $R_L < 700 \Omega$ (bei HART: $R_L \geq 250 \Omega$)
- passiv: 4...20 mA; Versorgungsspannung U_S 18...30 V DC; $R_i \geq 150 \Omega$

Impuls-/Frequenzausgang

aktiv/passiv wählbar, galvanisch getrennt

- aktiv: 24 V DC, 25 mA (max. 250 mA während 20 ms), $R_L > 100 \Omega$
- passiv: Open Collector, 30 V DC, 250 mA
- Frequenzausgang:
Endfrequenz 2...10000 Hz ($f_{\max} = 12500$ Hz), Puls-/Pausenverhältnis 1:1, Pulsbreite max. 2 s
- Impulsausgang:
Pulswertigkeit und Polarpolarität wählbar, Pulsbreite einstellbar (0,05...2000 ms)

PROFIBUS DP Schnittstelle

- PROFIBUS DP gemäß EN 50170 Volume 2
- Profil Version 3.0
- Datenübertragungsgeschwindigkeit: 9,6 kBaud...12 MBaud
- Automatische Erkennung der Datenübertragungsgeschwindigkeit
- Signalcodierung: NRZ-Code
- Funktionsblöcke: 6 \times Analog Input, 3 \times Summenzähler
- Ausgangsdaten: Masse-, Volumen-, Normvolumenfluss, Dichte, Normdichte, Temperatur, Summenzähler 1...3
- Eingangsdaten: Messwertunterdrückung (EIN/AUS), Nullpunktgleich, Messmodus, Steuerung Summenzähler
- Busadresse über Miniaturschalter oder Vor-Ort Anzeige (optional) am Messgerät einstellbar
- Verfügbare Ausgangskombination \rightarrow 9

PROFIBUS PA Schnittstelle

- PROFIBUS PA gemäß EN 50170 Volume 2, IEC 61158-2 (MBP), galvanisch getrennt
- Datenübertragungsgeschwindigkeit: 31,25 kBit/s
- Stromaufnahme: 11 mA
- Zulässige Speisespannung: 9...32 V
- Busanschluss mit integriertem Verpolungsschutz
- Fehlerstrom FDE (Fault Disconnection Electronic): 0 mA
- Signalcodierung: Manchester II
- Funktionsblöcke: 6 \times Analog Input, 3 \times Summenzähler
- Ausgangsdaten: Masse-, Volumen-, Normvolumenfluss, Dichte, Normdichte, Temperatur, Summenzähler 1...3
- Eingangsdaten: Messwertunterdrückung (EIN/AUS), Nullpunktgleich, Messmodus, Steuerung Summenzähler
- Busadresse über Miniaturschalter oder Vor-Ort Anzeige (optional) am Messgerät einstellbar
- Verfügbare Ausgangskombination \rightarrow 9

MODBUS Schnittstelle

- MODBUS Gerätetyp: Slave
- Adressbereich: 1...247
- Unterstützte Funktionscodes: 03, 04, 06, 08, 16, 23
- Broadcast: unterstützt mit den Funktionscodes 06, 16, 23
- Physikalische Schnittstelle: RS485 gemäß Standard EIA/TIA-485
- Unterstützte Baudrate: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 Baud
- Übertragungsmodus: RTU oder ASCII
- Antwortzeiten:
Direkter Datenzugriff = typisch 25...50 ms
Auto-Scan-Puffer (Datenbereich) = typisch 3...5 ms
- Mögliche Ausgangskombinationen \rightarrow 9

FOUNDATION Fieldbus Schnittstelle

- FOUNDATION Fieldbus H1, IEC 61158-2, galvanisch getrennt
- Datenübertragungsgeschwindigkeit: 31,25 kBit/s
- Stromaufnahme: 12 mA
- Zulässige Speisespannung: 9...32 V
- Fehlerstrom FDE (Fault Disconnection Electronic): 0 mA
- Busanschluss mit integriertem Verpolungsschutz
- Signalcodierung: Manchester II
- ITK Version 5.01
- Funktionsblöcke:
 - 8 × Analog Input (Ausführungszeit: je 18 ms)
 - 1 × Digital Output (18 ms)
 - 1 × PID (25 ms)
 - 1 × Arithmetic (20 ms)
 - 1 × Input Selector (20 ms)
 - 1 × Signal Characterizer (20 ms)
 - 1 × Integrator (18 ms)
- Anzahl VCRs: 38
- Anzahl Link Objekte im VFD: 40
- Ausgangsdaten: Masse-, Volumen-, Normvolumenfluss, Dichte, Normdichte, Temperatur, Summenzähler 1...3
- Eingangsdaten: Messwertunterdrückung (EIN/AUS), Nullpunktgleich, Messmodus, Rücksetzen Summenzähler
- Link Master Funktion (LM) wird unterstützt

Ausfallsignal

Stromausgang

Fehlerverhalten wählbar (z.B. gemäß NAMUR-Empfehlung NE 43)

Impuls-/Frequenzausgang

Fehlerverhalten wählbar

Relaisausgang

"spannungslos" bei Störung oder Ausfall Hilfsenergie

Bürde

siehe "Ausgangssignal"

**Schleimengen-
unterdrückung**

Schaltpunkte für die Schleimengenunterdrückung frei wählbar.

Galvanische Trennung

Alle Stromkreise für Eingänge, Ausgänge und Hilfsenergie sind untereinander galvanisch getrennt.

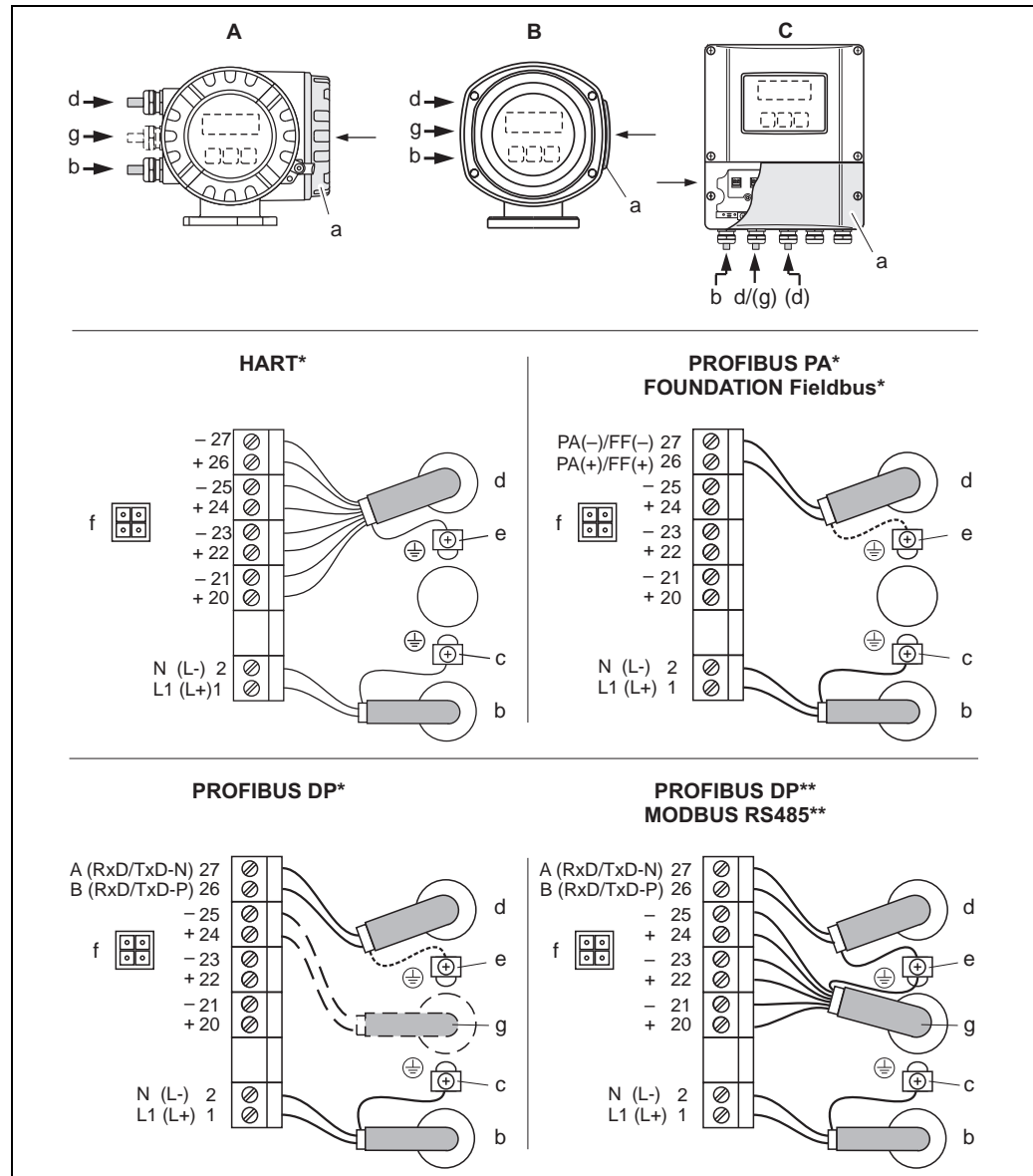
Schaltausgang

Relaisausgang

- max. 30 V / 0,5 A AC; 60 V / 0,1 A DC
- galvanisch getrennt
- Öffner- oder Schließerkontakt verfügbar
(Werkeinstellung: Relais 1 = Schließer, Relais 2 = Öffner)

Hilfsenergie

Elektrischer Anschluss Messeinheit



Anschließen des Messumformers, Leitungsquerschnitt max. 2,5 mm²

- A Ansicht A (Feldgehäuse)
 B Ansicht B (Edelstahlfeldgehäuse)
 C Ansicht C (Wandaufbaugeschäuse)

*) nicht umrüstbare Kommunikationsplatine

***) umrüstbare Kommunikationsplatine

a Anschlussklemmenraumdeckel

b Kabel für Hilfsenergie: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC

Klemme Nr. 1: L1 für AC, L+ für DC

Klemme Nr. 2: N für AC, L- für DC

c Erdungsklemme für Schutzleiter

d Signalkabel: siehe Klemmenbelegung → 9

Feldbuskabel:

Klemme Nr. 26: DP (B) / PA (+) / FF (+) / MODBUS RS485 (B) / (PA, FF: mit Verpolungsschutz)

Klemme Nr. 27: DP (A) / PA (-) / FF (-) / MODBUS RS485 (A) / (PA, FF: mit Verpolungsschutz)

e Erdungsklemme Signalkabelschirm / Feldbuskabel / RS485 Leitung

f Servicestecker für den Anschluss des Serviceinterface FXA 193 (Fieldcheck, FieldCare)

g Signalkabel: siehe Klemmenbelegung → 9

Kabel für externe Terminierung (nur für PROFIBUS DP mit nicht umrüstbarer Kommunikationsplatine):

Klemme Nr. 24: +5 V

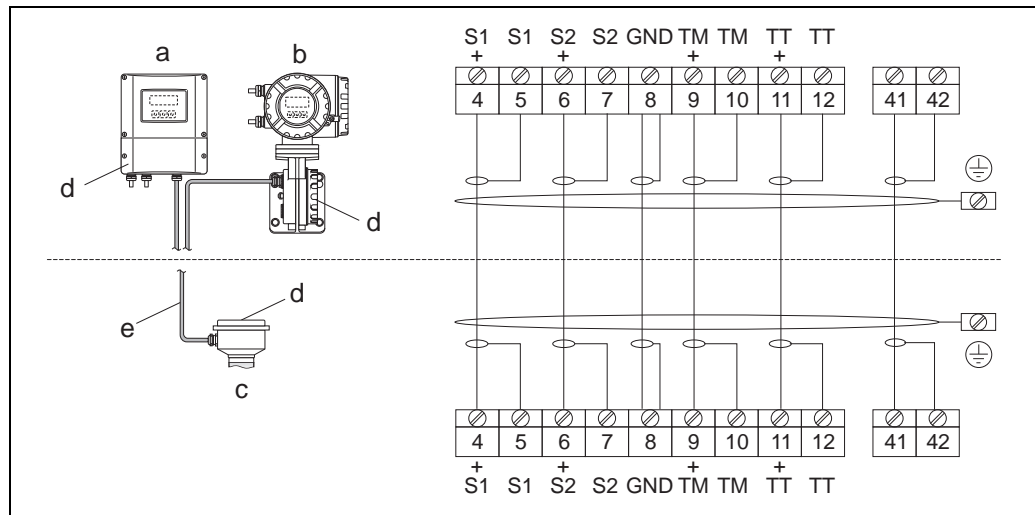
Klemme Nr. 25: DGND

**Elektrischer Anschluss
Klemmenbelegung**

Je nach Bestellvariante sind die Ein-/Ausgänge auf der Kommunikationsplatine festgelegt oder aber flexibel umrüstbar (s. Tabelle). Defekte oder auszutauschende Steckplatzmodule können als Zubehörteil nachbestellt werden.

Bestellmerkmal "Aus-/Eingang"	Klemmen-Nr. (Ein-/Ausgänge)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
<i>Nicht umrüstbare Kommunikationsplatinen (feste Belegung)</i>				
A	-	-	Frequenzausgang	Stromausgang, HART
B	Relaisausgang	Relaisausgang	Frequenzausgang	Stromausgang, HART
F	-	-	-	PROFIBUS PA, Ex i
G	-	-	-	FOUNDATION Fieldbus Ex i
H	-	-	-	PROFIBUS PA
J	-	-	+5V (ext. Terminierung)	PROFIBUS DP
K	-	-	-	FOUNDATION Fieldbus
Q	-	-	Statuseingang	MODBUS RS485
R	-	-	Stromausgang 2 Ex i, aktiv	Stromausgang 1 Ex i aktiv, HART
S	-	-	Frequenzausgang Ex i, passiv	Stromausgang Ex i aktiv, HART
T	-	-	Frequenzausgang Ex i, passiv	Stromausgang Ex i passiv, HART
U	-	-	Stromausgang 2 Ex i, passiv	Stromausgang 1 Ex i passiv, HART
<i>Umrüstbare Kommunikationsplatinen</i>				
C	Relaisausgang 2	Relaisausgang 1	Frequenzausgang	Stromausgang, HART
D	Statuseingang	Relaisausgang	Frequenzausgang	Stromausgang, HART
E	Statuseingang	Relaisausgang	Stromausgang 2	Stromausgang, HART
L	Statuseingang	Relaisausgang 2	Relaisausgang 1	Stromausgang, HART
M	Statuseingang	Frequenzausgang 2	Frequenzausgang 1	Stromausgang, HART
N	Stromausgang	Frequenzausgang	Statuseingang	MODBUS RS485
P	Stromausgang	Frequenzausgang	Statuseingang	PROFIBUS DP
V	Relaisausgang 2	Relaisausgang 1	Statuseingang	PROFIBUS DP
W	Relaisausgang	Stromausgang 3	Stromausgang 2	Stromausgang 1, HART
0	Statuseingang	Stromausgang 3	Stromausgang 2	Stromausgang 1, HART
2	Relaisausgang	Stromausgang 2	Frequenzausgang	Stromausgang 1, HART
3	Stromeingang	Relaisausgang	Stromausgang 2	Stromausgang, HART
4	Stromeingang	Relaisausgang	Frequenzausgang	Stromausgang, HART
5	Statuseingang	Stromeingang	Frequenzausgang	Stromausgang, HART
6	Statuseingang	Stromeingang	Stromausgang 2	Stromausgang 1, HART
7	Relaisausgang 2	Relaisausgang 1	Statuseingang	MODBUS RS485

Elektrischer Anschluss Getrenntausführung



Anschluss der Getrenntausführung

- a Wandaufbaugehäuse Messumformer: Ex-freier Bereich; ATEX II3G / Zone 2 → siehe separate Ex-Dokumentation
 b Wandaufbaugehäuse Messumformer: ATEX II2G / Zone 1; FM/CSA → siehe separate Ex-Dokumentation
 c Anschlussgehäuse Messaufnehmer
 d Deckel Anschlussklemmenraum bzw. Anschlussgehäuse
 e Verbindungskabel

Klemmen-Nr.: 4/5 = grau; 6/7 = grün; 8 = gelb; 9/10 = rosa; 11/12 = weiß; 41/42 = braun

Versorgungsspannung

85...260 V AC, 45...65 Hz
 20...55 V AC, 45...65 Hz
 16...62 V DC

Kabeleinführungen

Hilfsenergie- und Signalkabel (Ein-/Ausgänge):

- Kabeleinführung M20 × 1,5 (8...12 mm / 0,31"...0,47")
- Gewinde für Kabeleinführungen, 1/2" NPT, G 1/2"

Verbindungskabel für Getrenntausführung:

- Kabeleinführung M20 × 1,5 (8...12 mm / 0,31"...0,47")
- Gewinde für Kabeleinführungen, 1/2" NPT, G 1/2"

**Kabelspezifikationen
Getrenntausführung**

- $6 \times 0,38 \text{ mm}^2$ PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm und einzeln abgeschirmten Adern
- Leiterwiderstand: $\leq 50 \text{ } \Omega/\text{km}$ ($\leq 0,015 \text{ } \Omega/\text{ft}$)
- Kapazität Ader/Schirm: $\leq 420 \text{ pF/m}$ ($\leq 128 \text{ pF/ft}$)
- Kabellänge: max. 20 m (65 ft)
- Dauerbetriebstemperatur: max. $+105 \text{ } ^\circ\text{C}$ ($+221 \text{ } ^\circ\text{F}$)

Einsatz in elektrisch stark gestörter Umgebung:

Die Messeinrichtung erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen gemäß EN 61010 und die EMV-Anforderungen gemäß IEC/EN 61326 sowie die NAMUR-Empfehlung NE 21/43.

Leistungsaufnahme

AC: $<15 \text{ VA}$ (inkl. Messaufnehmer)

DC: $<15 \text{ W}$ (inkl. Messaufnehmer)

Einschaltstrom:

- max. $13,5 \text{ A}$ ($<50 \text{ ms}$) bei 24 V DC
 - max. 3 A ($<5 \text{ ms}$) bei 260 V AC
-

Versorgungsausfall

Überbrückung von min. 1 Netzperiode:

- EEPROM und T-DAT sichern Messsystemdaten bei Ausfall der Hilfsenergie
 - HistoROM/S-DAT: auswechselbarer Datenspeicher mit Messaufnehmer-Kenndaten (Nennweite, Seriennummer, Kalibrierfaktor, Nullpunkt, usw.)
-

Potenzialausgleich

Spezielle Maßnahmen für den Potenzialausgleich sind nicht erforderlich. Bei Geräten für den explosionsgefährdeten Bereich beachten Sie die entsprechenden Hinweise in den spezifischen Ex-Zusatzdokumentationen.

Messgenauigkeit

v. M. = vom Messwert; $1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg/l}$; T = Messstofftemperatur

Referenzbedingungen

- Fehlergrenzen in Anlehnung an ISO/DIN 11631
- Wasser, typisch $+15\dots+45 \text{ °C}$ ($+59\dots+113 \text{ °F}$); $2\dots6 \text{ bar}$ ($29\dots87 \text{ psi}$)
- Angaben laut Kalibrationsprotokoll $\pm 5 \text{ °C}$ ($\pm 9 \text{ °F}$) und $\pm 2 \text{ bar}$ ($\pm 29 \text{ psi}$)
- Angaben zur Messabweichung basierend auf akkreditierten Kalibrieranlagen rückgeführt auf ISO 17025

Maximale Messabweichung

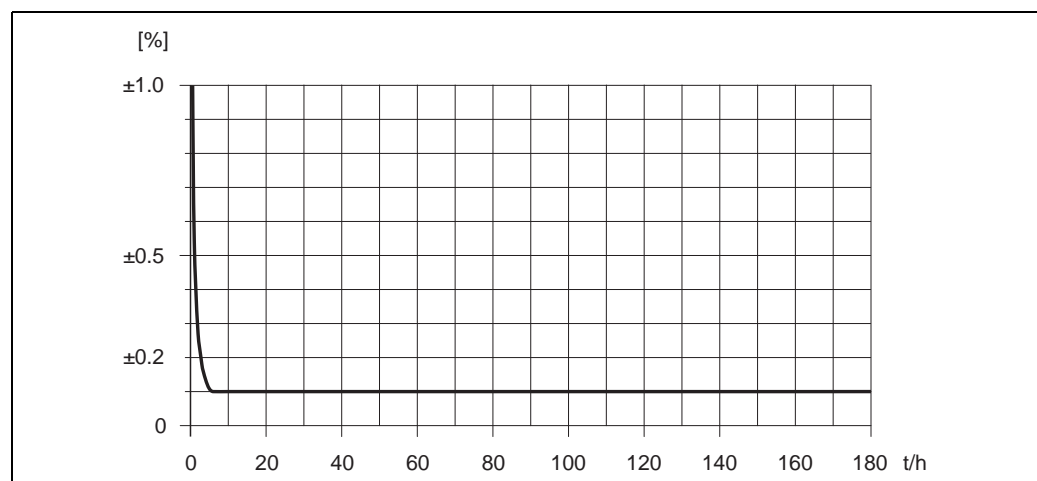
Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenzgang.
Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch $\pm 5 \mu\text{A}$.
Berechnungsgrundlagen → [13](#).

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):
 $\pm 0,05\%$ v. M. (PremiumCal, für Massedurchfluss)
 $\pm 0,10\%$ v. M.
- Massedurchfluss (Gase): $\pm 0,35\%$ v. M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
 - Referenzbedingungen: $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$
 - Felddichtekalibrierung: $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$
(gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
 - Standarddichtekalibrierung: $\pm 0,01 \text{ g/cm}^3$
(gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich → [17](#))
 - Sonderdichtekalibrierung: $\pm 0,001 \text{ g/cm}^3$
(optional, gültiger Bereich: $+5\dots+80 \text{ °C}$ ($+41\dots+176 \text{ °F}$) und $0,0\dots2,0 \text{ g/cm}^3$)
- Temperatur: $\pm 0,5 \text{ °C} \pm 0,005 \cdot T \text{ °C}$; ($\pm 1 \text{ °F} \pm 0,003 \cdot (T - 32) \text{ °F}$)

Nullpunktstabilität

DN		Nullpunktstabilität	
[mm]	[inch]	[kg/h] bzw. [l/h]	[lb/min]
80	3	9,00	0,330
100	4	14,00	0,514
150	6	32,00	1,17

Beispiel maximale Messabweichung



Max. Messabweichung in % v. M. (Beispiel DN 80)

A0015774

Durchflusswerte (Beispiel DN 80)

Berechnungsgrundlagen → 13

Turn down	Durchfluss		Maximale Messabweichung [% v. M.]
	[kg/h]	[lb/min]	
500 : 1	360	13,23	1,5
100 : 1	1800	66,15	0,3
25 : 1	7200	264,6	0,1
10 : 1	18000	661,5	0,1
2 : 1	90000	3307,5	0,1

Wiederholbarkeit

Berechnungsgrundlagen → 13.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):
±0,025% v. M. (PremiumCal, für Massedurchfluss)
±0,05% v. M.
- Massedurchfluss (Gase): ±0,25% v. M.
- Dichte (Flüssigkeiten): ±0,00025 g/cc
- Temperatur: ±0,25 °C ± 0,0025 · T °C; (±0,5 °F ± 0,0015 · (T - 32) °F)

Einfluss Messstofftemperatur

Bei einer Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur beim Nullpunktgleich und der Prozesstemperatur, beträgt die Messabweichung der Messaufnehmer typisch ±0,0002% vom Endwert/°C (±0,0001% vom Endwert/°F).

Einfluss Messstoffdruck

Nachfolgend ist der Effekt einer Druckdifferenz zwischen Kalibrierdruck und Prozessdruck auf die Messabweichung beim Massedurchfluss dargestellt.

DN		[% v. M./bar]
[mm]	[inch]	
80	3	-0,0055
100	4	-0,0035
150	6	-0,002

Berechnungsgrundlagen

Abhängig vom Durchfluss:

- Durchfluss ≥ Nullpunktstabilität ÷ (Grundgenauigkeit ÷ 100)
 - Max. Messabweichung: ±Grundgenauigkeit in % v. M.
 - Wiederholbarkeit: ± ½ · Grundgenauigkeit in % v. M.
- Durchfluss < Nullpunktstabilität ÷ (Grundgenauigkeit ÷ 100)
 - Max. Messabweichung: ± (Nullpunktstabilität ÷ Messwert) · 100% v. M.
 - Wiederholbarkeit: ± ½ · (Nullpunktstabilität ÷ Messwert) · 100% v. M.

Grundgenauigkeit für:	
Massedurchfluss Flüssigkeiten, PremiumCal	0,05
Massedurchfluss Flüssigkeiten	0,10
Volumendurchfluss Flüssigkeiten	0,10
Massedurchfluss Gase	0,35

Einsatzbedingungen: Einbau

Einbauhinweise

Beachten Sie folgende Punkte:

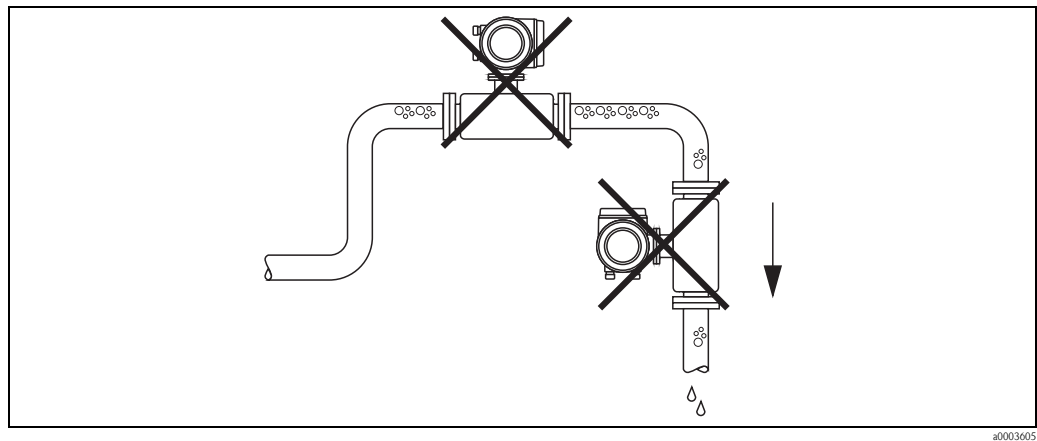
- Grundsätzlich sind keine besonderen Montagevorkehrungen wie Abstützungen o.ä. erforderlich. Externe Kräfte werden durch konstruktive Gerätemerkmale, z.B. durch den Schutzbehälter, abgefangen.
- Anlagenvibrationen haben dank der hohen Messrohr-Schwingfrequenz keinen Einfluss auf die Funktionstüchtigkeit des Messsystems.
- Bei der Montage muss keine Rücksicht auf Turbulenz erzeugende Armaturen (Ventile, Krümmer, T-Stücke, usw.) genommen werden, solange keine Kavitationseffekte entstehen.
- Bei Messaufnehmern mit hohem Eigengewicht ist aus mechanischen Gründen und zum Schutz der Rohrleitung eine Abstützung empfehlenswert.

Einbauort

Luftansammlungen oder Gasblasenbildung im Messrohr können zu erhöhten Messfehlern führen.

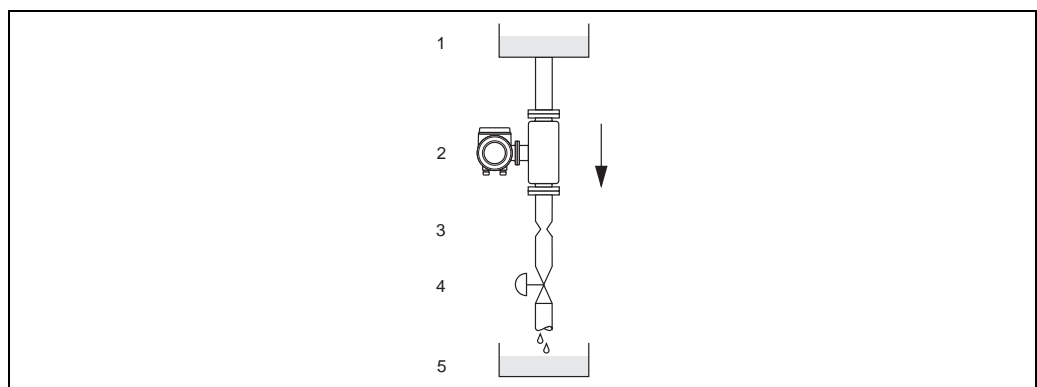
Vermeiden Sie deshalb folgende Einbauorte in der Rohrleitung:

- Kein Einbau am höchsten Punkt der Leitung. Gefahr von Luftansammlungen!
- Kein Einbau unmittelbar vor einem freien Rohrauslauf in einer Fallleitung



40003605

Der Installationsvorschlag in nachfolgender Abbildung ermöglicht dennoch den Einbau in eine offene Fallleitung. Rohrverengungen oder die Verwendung einer Blende mit kleinerem Querschnitt als die Nennweite, verhindern das Leerlaufen des Messaufnehmers während der Messung.



40003597

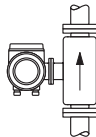
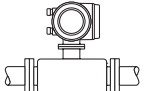
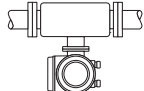
Einbau in eine Fallleitung (z.B. bei Abfüllanwendungen)

1 = Vorratstank, 2 = Messaufnehmer, 3 = Blende, Rohrverengung (siehe Tabelle), 4 = Ventil, 5 = Abfüllbehälter

DN		∅ Blende, Rohrverengung	
[mm]	[inch]	mm	inch
80	3	50	2,00
100	4	65	2,60
150	6	90	3,54

Einbaulage

Vergewissern Sie sich, dass die Pfeilrichtung auf dem Typenschild des Messaufnehmers mit der Durchflussrichtung (Fließrichtung des Messstoffs durch die Rohrleitung) übereinstimmt.

Einbaulage:	Vertikal	Horizontal, Messumformerkopf oben	Horizontal, Messumformerkopf unten
	 Ansicht V a0004572	 Ansicht H1 a0004576	 Ansicht H2 a0004580
Standard, Kompaktausführung	✓✓	✓✓	✓✓
Standard, Getrenntausführung	✓✓	✓✓	✓✓

✓✓ = Empfohlene Einbaulage; ✓ = Bedingt empfohlene Einbaulage; ✗ = Nicht erlaubte Einbaulage

Vertikal (Ansicht V)

Empfohlene Einbaulage mit Strömungsrichtung nach oben. Bei stehendem Messstoff sinken mitgeführte Feststoffe nach unten und Gase steigen aus dem Messrohrbereich. Die Messrohre können zudem vollständig entleert und vor Ablagerungen geschützt werden.

Horizontal (Ansicht H1, H2)

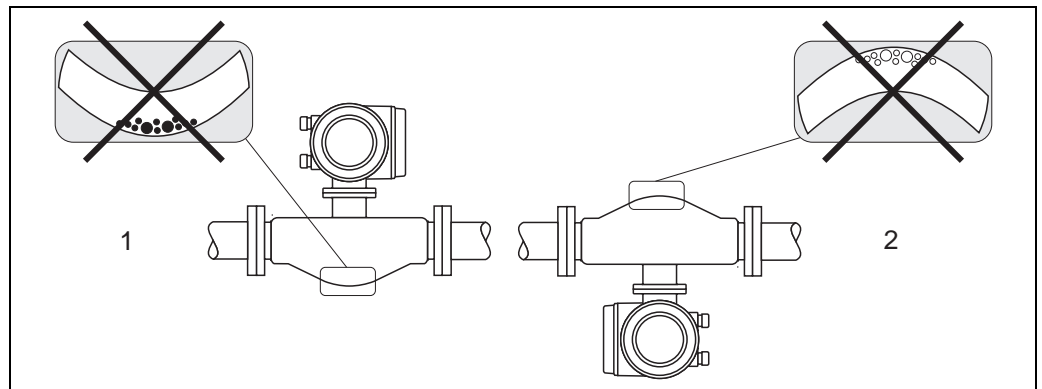
Die Messrohre müssen horizontal nebeneinander liegen. Bei korrektem Einbau ist das Messumformergehäuse ober- oder unterhalb der Rohrleitung positioniert (Ansicht H1, H2). Vermeiden Sie konsequent eine seitliche Positionierung des Messumformergehäuses! Beachten Sie die speziellen Einbauhinweise → 15.

Spezielle Einbauhinweise



Achtung!

Die beiden Messrohre sind leicht gebogen. Die Messaufnehmerposition ist deshalb bei horizontalem Einbau auf die Messstoffeigenschaften abzustimmen.



Horizontaler Einbau

- 1 Nicht geeignet bei feststoffbeladenen Messstoffen. Gefahr von Feststoffansammlungen!
- 2 Nicht geeignet bei ausgasenden Messstoffen. Gefahr von Luftansammlungen!

Beheizung

Bei einigen Messstoffen ist darauf zu achten, dass im Bereich des Messaufnehmers kein Wärmeverlust stattfinden kann. Eine Beheizung kann elektrisch, z.B. mit Heizbändern, oder über heißwasser- bzw. dampfführende Kupferrohre oder Heizmäntel erfolgen.



Achtung!

- Überhitzungsgefahr der Messelektronik! Stellen Sie sicher, dass die maximal zulässige Umgebungstemperatur für den Messumformer eingehalten wird. Das Verbindungsstück zwischen Messaufnehmer und Messumformer sowie das Anschlussgehäuse der Getrenntausführung sind immer freizuhalten.

Je nach Messstofftemperatur sind bestimmte Einbaulagen zu beachten → [15](#).

Bei Temperaturen über 150 °C (302 °F) wird die Getrenntvariante mit dem abgesetzten Anschlussgehäuse empfohlen.

- Bei Verwendung einer elektrischen Begleitheizung, deren Heizregelung über Phasenanschnittsteuerung oder durch Pulspakete realisiert wird, kann auf Grund von auftretenden Magnetfeldern (d.h. bei Werten, die größer als die von der EN-Norm zugelassenen Werte (Sinus 30 A/m) sind), eine Beeinflussung der Messwerte nicht ausgeschlossen werden. In solchen Fällen ist eine magnetische Abschirmung des Aufnehmers erforderlich.

Die Abschirmung des Schutzbehälters kann durch Weißblech oder Elektroblech ohne Vorzugsrichtung (z.B. V330-35A) mit folgenden Eigenschaften vorgenommen werden:

- Relative magnetische Permeabilität $\mu_r \geq 300$
- Blechdicke $d \geq 0,35$ mm ($d \geq 0,01$ ")

- Angaben über zulässige Temperaturbereiche → [17](#)

Für die Messaufnehmer sind spezielle Heizmäntel lieferbar, die bei Endress+Hauser als Zubehörteil bestellt werden können.

Nullpunktgleich

Alle Messgeräte werden nach dem neusten Stand der Technik kalibriert. Der dabei ermittelte Nullpunkt ist auf dem Typenschild des Messgeräts aufgedruckt. Die Kalibrierung erfolgt unter Referenzbedingungen → [12](#). Ein Nullpunktgleich ist deshalb bei Promass grundsätzlich **nicht** erforderlich!

Ein Nullpunktgleich ist erfahrungsgemäß nur in speziellen Fällen empfehlenswert:

- Bei höchsten Ansprüchen an die Messgenauigkeit und sehr geringen Durchflussmengen
- Bei extremen Prozess- oder Betriebsbedingungen, z.B. bei sehr hohen Prozesstemperaturen oder sehr hoher Viskosität des Messstoffes.

Ein- und Auslaufstrecken

Beim Einbau sind keine Ein- und Auslaufstrecken zu beachten

Verbindungskabellänge

Max. 20 m (65 ft), Getrenntausführung

Systemdruck


Es ist wichtig, dass keine Kavitation auftritt, weil dadurch die Schwingung des Messrohres beeinflusst werden kann. Für Messstoffe, die unter Normalbedingungen wasserähnliche Eigenschaften aufweisen, sind keine besonderen Anforderungen zu berücksichtigen.

Bei leicht siedenden Flüssigkeiten (Kohlenwasserstoffe, Lösungsmittel, Flüssiggase) oder bei Saugförderung ist darauf zu achten, dass der Dampfdruck nicht unterschritten wird und die Flüssigkeit nicht zu siedeln beginnt. Ebenso muss gewährleistet sein, dass die in vielen Flüssigkeiten natürlich enthaltenen Gase nicht ausgasen. Ein genügend hoher Systemdruck verhindert solche Effekte.



Deshalb sind folgende Montage-Orte zu bevorzugen:

- Auf der Druckseite von Pumpen (keine Unterdruckgefahr)
- Am tiefsten Punkt einer Steigleitung

Einsatzbedingungen: Umgebung

Umgebungstemperatur	Messaufnehmer, Messumformer: <ul style="list-style-type: none"> ■ Standard: $-20\dots+60\text{ °C}$ ($-4\dots+140\text{ °F}$) ■ Optional: $-40\dots+60\text{ °C}$ ($-40\dots+140\text{ °F}$)
	 Hinweis! <ul style="list-style-type: none"> ■ Montieren Sie das Messgerät an einer schattigen Stelle. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden, insbesondere in wärmeren Klimaregionen. ■ Bei Umgebungstemperaturen unter -20 °C (-4 °F) kann die Ablesbarkeit des Displays beeinträchtigt werden.
Lagerungstemperatur	$-40\dots+80\text{ °C}$ ($-40\dots+176\text{ °F}$), vorzugsweise bei $+20\text{ °C}$ ($+68\text{ °F}$)
Schutzart	Standardmäßig: IP 67 (NEMA 4X) für Messumformer und Messaufnehmer
Stoßfestigkeit	Gemäß IEC 60068-2-31
Schwingungsfestigkeit	Beschleunigung bis 1 g, 10...150 Hz, in Anlehnung an IEC 60068-2-6
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	Nach IEC/EN 61326 sowie der NAMUR-Empfehlung NE 21

Einsatzbedingungen: Prozess

Messstofftemperaturbereich	Messaufnehmer $-40\dots+200\text{ °C}$ ($-40\dots+392\text{ °F}$)
Messstoffdichtebereich	$0\dots5000\text{ kg/m}^3$ ($0\dots312\text{ lb/cf}$)
Messstoffdruckbereich (Nenndruck)	Flansche <ul style="list-style-type: none"> ■ in Anlehnung an DIN PN 160, PN 250 ■ in Anlehnung an ASME B16.5 Cl 900, Cl 1500 Druckbereich Schutzbehälter Typengeprüft nach ASME BPVC: 16 bar (232 psi) Der Schutzbehälter ist mit speziellen "Drucküberwachungsanschlüssen" ausgestattet. Mit Hilfe dieser Anschlüsse kann im Ernstfall der im Schutzbehälter angesammelte Messstoff abgeführt werden. Dies ist insbesondere bei Hochdruck-Gasapplikationen von größter Bedeutung. Diese Anschlüsse können auch für Gasspülungen (Gasdetektion) verwendet werden (Abmessungen →  31).
Berstelement	Weitere Informationen →  32.

Durchflussgrenze

Siehe Angaben im Kapitel "Messbereich" → 4

Die geeignete Nennweite wird ermittelt, indem zwischen Durchfluss und dem zulässigen Druckabfall optimiert wird. Eine Übersicht der max. möglichen Endwerte finden Sie im Kapitel "Messbereich".

- Der minimal empfohlene Endwert beträgt ca. 1/20 des max. Endwertes
- Für die häufigsten Anwendungen sind 20...50% des maximalen Endwertes als ideal anzusehen
- Bei abrasiven Medien, z.B. feststoffbeladenen Flüssigkeiten, ist ein tiefer Endwert zu wählen (Strömungsgeschwindigkeit < 1 m/s (< 3 ft/s)).
- Bei Gasmessungen gilt:
 - Die Strömungsgeschwindigkeit in den Messrohren sollte die halbe Schallgeschwindigkeit (0,5 Mach) nicht überschreiten
 - Der max. Massedurchfluss ist abhängig von der Dichte des Gases: Formel → 4

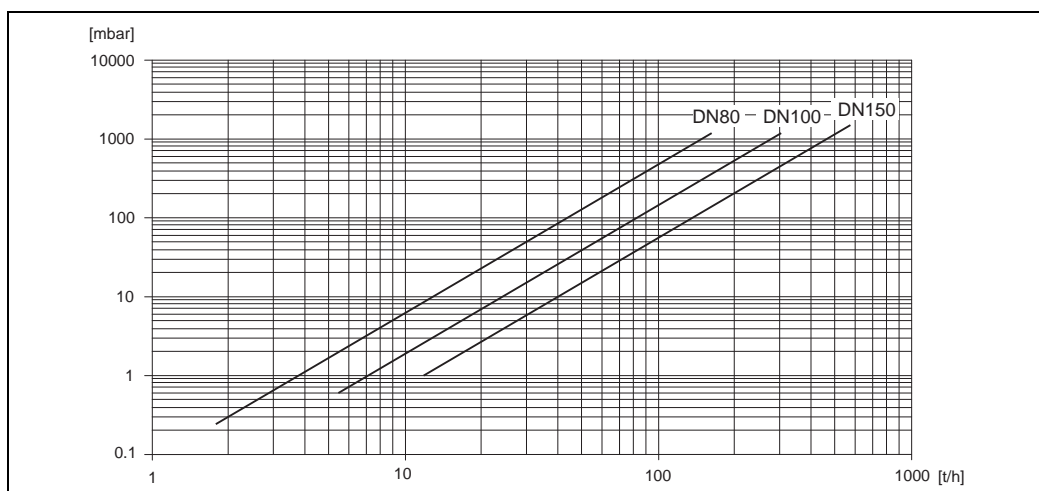
Druckverlust

Der Druckverlust hängt von den Messstoffeigenschaften und dem vorhandenen Durchfluss ab. Er kann für Flüssigkeiten annäherungsweise mit folgenden Formeln berechnet werden:

Reynoldszahl	$Re = \frac{4 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot \nu \cdot \rho \cdot n}$ <p style="text-align: right; font-size: small;">A0015582</p>
Druckverlust	$\Delta p = (A_0 + A_1 \cdot Re^{A_2})^{1/A_3} \cdot \frac{1}{\rho} \cdot \left(\frac{2 \cdot \dot{m}}{5 \cdot \pi \cdot n \cdot d^2} \right)^2$ <p style="text-align: right; font-size: small;">A0015583</p>
Δp = Druckverlust [mbar] ν = Kinematische Viskosität [m ² /s] ṁ = Massedurchfluss [kg/s] ρ = Messstoffdichte [kg/m ³]	d = Innendurchmesser der Messrohre [m] A ₀ ...A ₃ = Konstanten (nennweitenabhängig) n = Anzahl Messrohre

Druckverlustkoeffizienten

DN		d [mm]	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃
[mm]	[inch]					
80	3	38,5	0,72	4,28	- 0,36	0,24
100	4	49,0	0,70	3,75	- 0,35	0,22
150	6	66,1	0,75	2,81	- 0,33	0,19



Druckverlustdiagramm mit Wasser

Druckverlust (US-Einheiten)

Der Druckverlust hängt vom Nenndurchmesser und den Mediumseigenschaften ab. Bei Endress+Hauser erhalten Sie die PC-Software "Applicator", mit der sich der Druckverlust in US-Einheiten berechnen lässt. Im Programm "Applicator" sind alle wichtigen Gerätedaten enthalten, was eine Optimierung der Messsystem-Anordnung ermöglicht.

Die Software wird für folgende Berechnungen verwendet:

- Nenndurchmesser des Sensors mit Messstoffeigenschaften wie Viskosität, Dichte etc.
- Druckverlust hinter der Messstelle
- Umrechnung von Massedurchfluss in Volumendurchfluss etc.
- Gleichzeitige Anzeige der von verschiedenen Messgeräten ermittelten Größen
- Bestimmung der Messbereiche

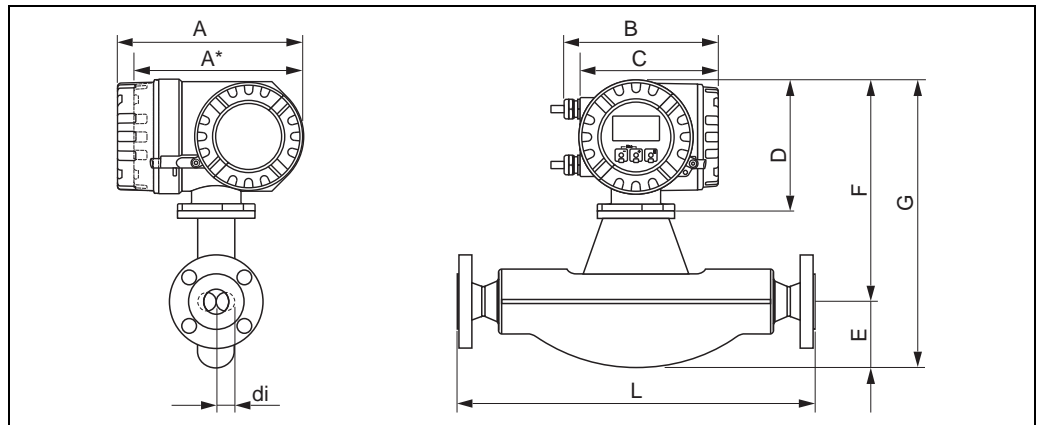
Applicator läuft auf jedem IBM-kompatiblen PC mit Windows.

Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

Abmessungen:	
Feldgehäuse Kompaktausführung, pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss	→ 21
Feldgehäuse Kompaktausführung, pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss (II2G/Zone1)	→ 22
Messumformer Kompaktausführung, Edelstahl	→ 23
Messumformer Getrenntausführung, Anschlussgehäuse (II2G/Zone 1)	→ 23
Messumformer Getrenntausführung, Wandaufbaugehäuse (Nicht-Ex-Zone und II3G/Zone 2)	→ 24
Messaufnehmer Getrenntausführung, Anschlussgehäuse	→ 25
Messaufnehmer Getrenntausführung, Anschlussgehäuse mit Halsrohrverlängerung	→ 26
Prozessanschlüsse in SI-Einheiten	
Flanschanschlüsse EN (DIN)	→ 27
Flanschanschlüsse ASME B16.5	→ 28
Prozessanschlüsse in US-Einheiten	
Flanschanschlüsse ASME B16.5	→ 29
Spülanschlüsse / Druckbehälterüberwachung	→ 31
Berstelement	→ 32

Feldgehäuse Kompaktausführung, pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss



Abmessungen in SI-Einheiten

DN	A	A*	B	C	D	E	F	G	L	di
80	227	207	187	168	160	200	305	505	1)	1)
100	227	207	187	168	160	254	324	578	1)	1)
150	227	207	187	168	160	378	362	740	1)	1)

* Blindausführung (ohne Vor-Ort-Anzeige)
 1) abhängig vom jeweiligen Prozessanschluss
 Alle Abmessungen in [mm];

Abmessungen in US-Einheiten

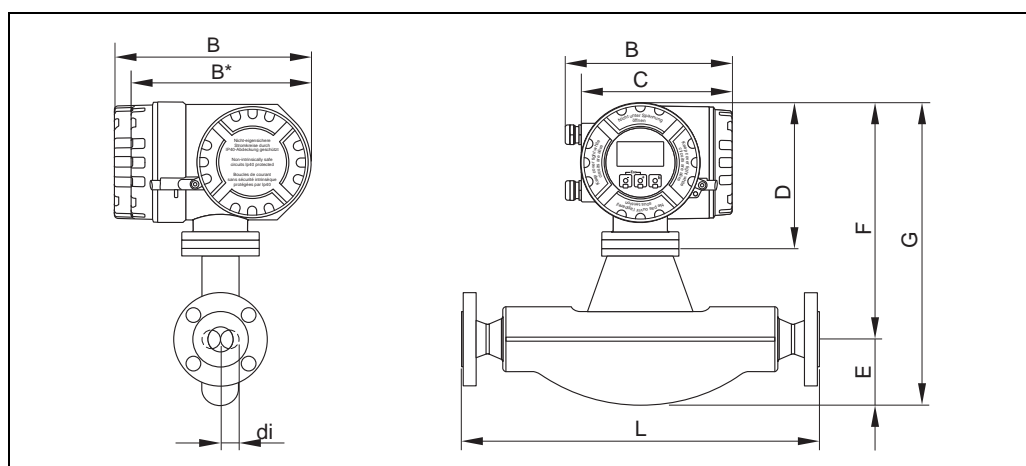
DN	A	A*	B	C	D	E	F	G	L	di
3"	8,94	8,15	7,68	6,61	6,30	7,87	12,0	19,9	1)	1)
4"	8,94	8,15	7,68	6,61	6,30	10,0	12,8	22,8	1)	1)
6"	8,94	8,15	7,68	6,61	6,30	14,9	14,3	29,1	1)	1)

* Blindausführung (ohne Vor-Ort-Anzeige)
 1) abhängig vom jeweiligen Prozessanschluss
 Alle Abmessungen in [inch];



Hinweis!
 Abmessung für Messumformer II2G/Zone 1 → 22

Feldgehäuse Kompaktauführung, pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss (II2G/Zone1)



Abmessungen in SI-Einheiten

DN	A	A*	B	C	D	E	F	G	L	di
80	240	217	206	186	178	200	323	523	¹⁾	¹⁾
100	240	217	206	186	178	254	342	589	¹⁾	¹⁾
150	240	217	206	186	178	378	380	758	¹⁾	¹⁾

* Blindausführung (ohne Vor-Ort-Anzeige)

¹⁾ abhängig vom jeweiligen Prozessanschluss

Alle Abmessungen in [mm];

Abmessungen in US-Einheiten

DN	A	A*	B	C	D	E	F	G	L	di
3"	9,45	8,54	8,11	7,32	7,01	7,87	12,72	20,59	¹⁾	¹⁾
4"	9,45	8,54	8,11	7,32	7,01	10,00	13,46	23,19	¹⁾	¹⁾
6"	9,45	8,54	8,11	7,32	7,01	14,88	14,96	29,84	¹⁾	¹⁾

* Blindausführung (ohne Vor-Ort-Anzeige)

¹⁾ abhängig vom jeweiligen Prozessanschluss

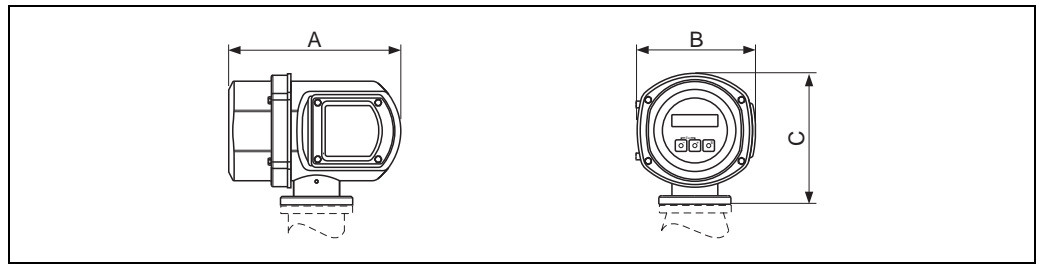
Alle Abmessungen in [inch];



Hinweis!

Abmessung für Getrenntausführung II2G/Zone 1 → 23

Messumformer Kompaktausbauform, Edelstahl

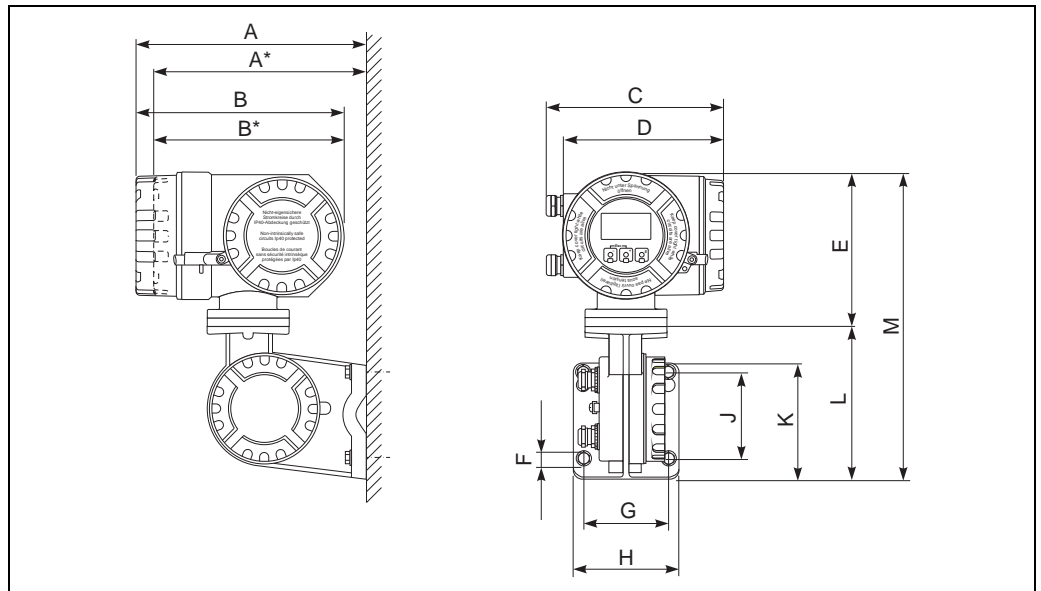


a0002245

Abmessungen in SI- und US-Einheiten

A		B		C	
[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]
225	8,86	153	6,02	168	6,61

Messumformer Getrenntausbauform, Anschlussgehäuse (II2G/Zone 1)



a0002128

Abmessungen in SI-Einheiten

A	A*	B	B*	C	D	E	F Ø	G	H	J	K	L	M
265	242	240	217	206	186	178	8,6 (M8)	100	130	100	144	170	348

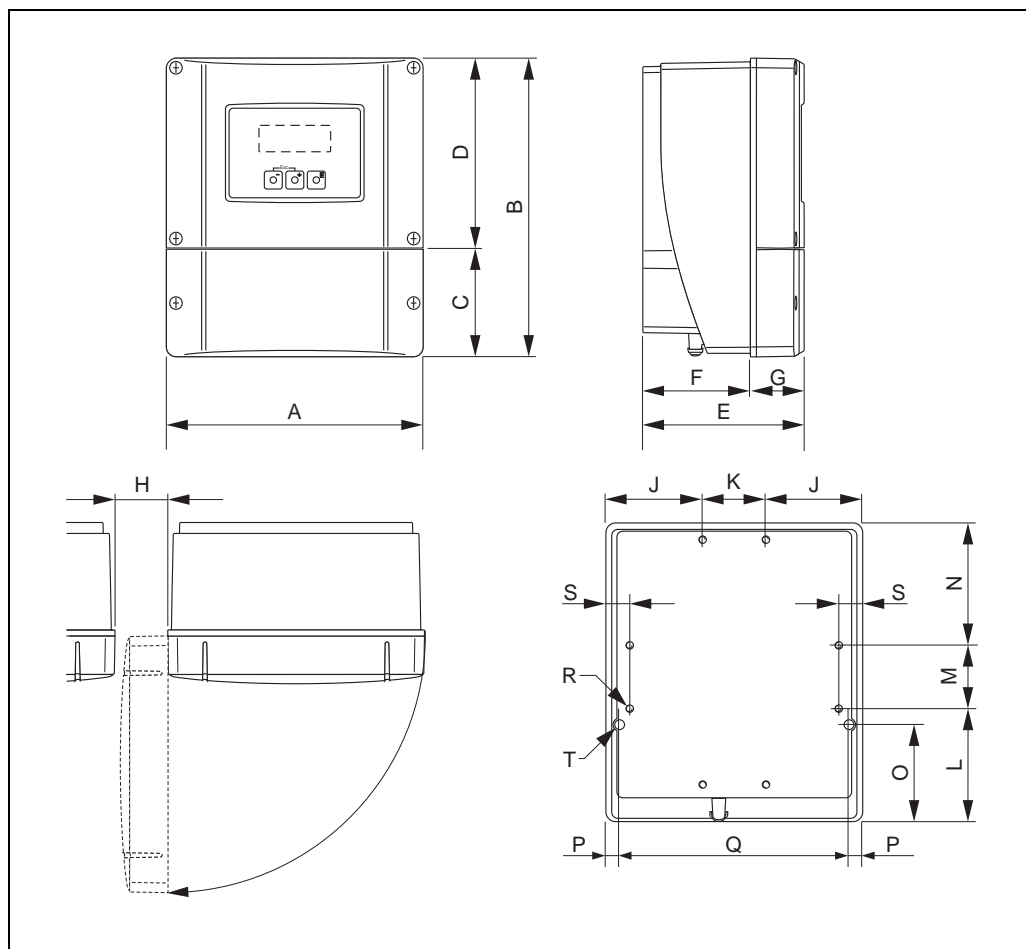
* Blindausführung (ohne Vor-Ort-Anzeige)
Alle Abmessungen in [mm]

Abmessungen in US-Einheiten

A	A*	B	B*	C	D	E	F Ø	G	H	J	K	L	M
10,4	9,53	9,45	8,54	8,11	7,32	7,01	0,34 (M8)	3,94	5,12	3,94	5,67	6,69	13,7

* Blindausführung (ohne Vor-Ort-Anzeige)
Alle Abmessungen in [inch]

Messumformer Getrenntausführung, Wandaufbauehäuse (Nicht-Ex-Zone und II3G/Zone 2)



a0001150

Abmessungen in SI-Einheiten

A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
215	250	90,5	159,5	135	90	45	>50	81	53
L	M	N	O	P	Q	R	S	T ¹⁾	
95	53	102	81,5	11,5	192	8 × M5	20	2 × Ø 6,5	

¹⁾ Befestigungsschraube für Wandmontage: M6 (Schraubenkopf max. 10,5 mm)

Alle Abmessungen in [mm]

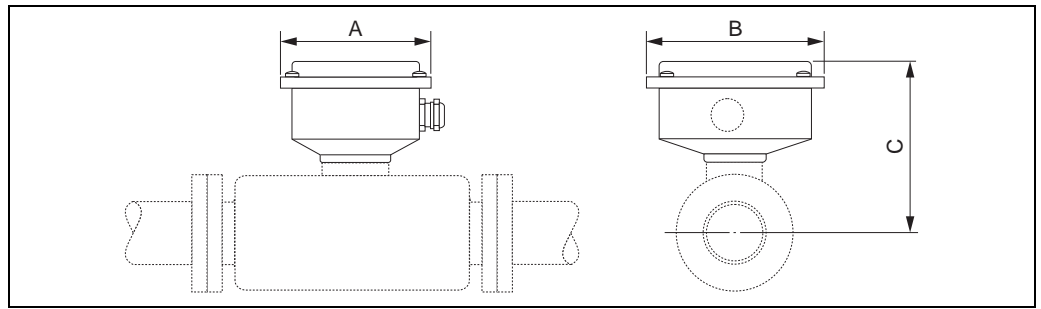
Abmessungen in US-Einheiten

A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
8,46	9,84	3,56	6,27	5,31	3,54	1,77	>1,97	3,18	2,08
L	M	N	O	P	Q	R	S	T ¹⁾	
3,74	2,08	4,01	3,20	0,45	7,55	8 × M5	0,79	2 × Ø 0,26	

¹⁾ Befestigungsschraube für Wandmontage: M6 (Schraubenkopf max. 0,41 inch)

Alle Abmessungen in [inch]

Messaufnehmer Getrenntausführung, Anschlussgehäuse



Abmessungen in SI-Einheiten

DN	A	B	C
80	118,5	137,5	152
100	118,5	137,5	171
150	118,5	137,5	209

Alle Abmessungen in [mm]

Abmessungen in US-Einheiten

DN	A	B	C
3"	4,67	5,41	6,08
4"	4,67	5,41	6,84
6"	4,67	5,41	8,36

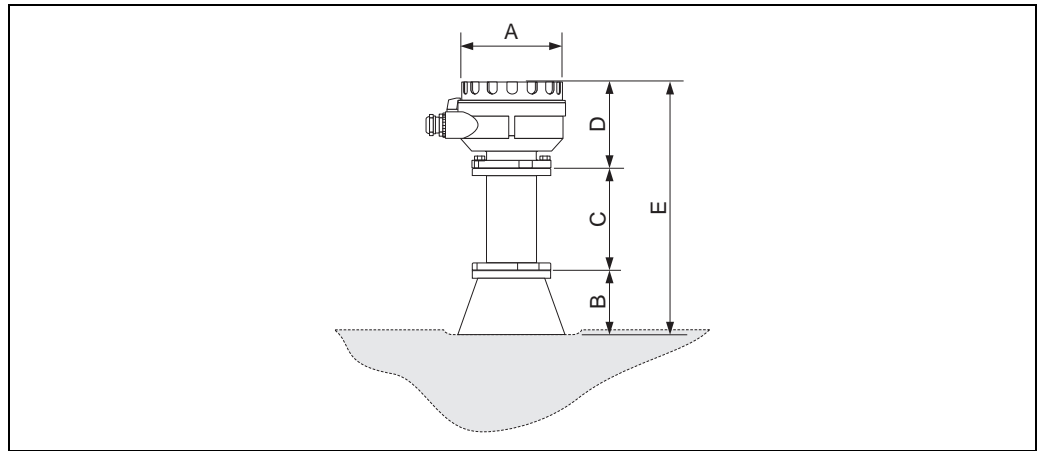
Alle Abmessungen in [inch]

Messaufnehmer Getrenntausführung, Anschlussgehäuse mit Halsrohrverlängerung



Hinweis!

Diese Version bei Isolierung oder bei Einsatz von Heizmantel benutzen.



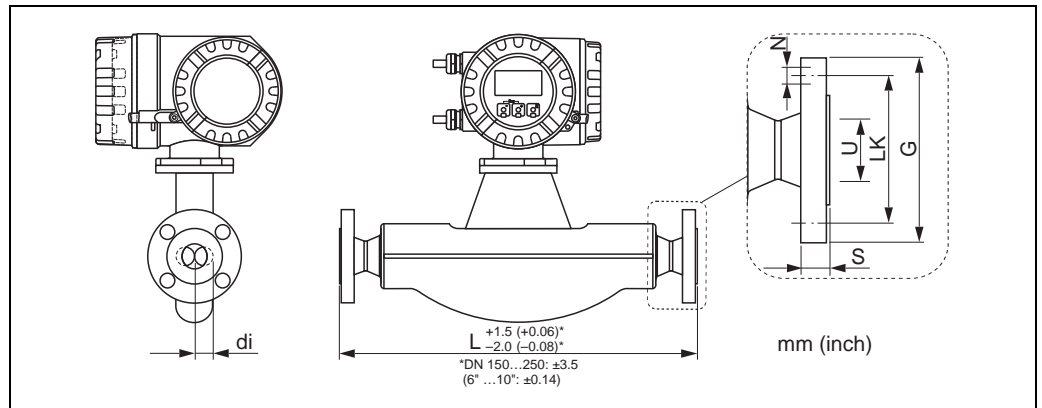
a0002517

Abmessungen in SI und US-Einheiten

A		B		C		D		E	
[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]
129	5,08	80	3,15	110	4,33	102	4,02	292	11,5

Prozessanschlüsse in SI-Einheiten

Flanschanschlüsse EN (DIN), ASME B16.5



a0002501-ae

Flanschanschlüsse EN (DIN)

Flansch in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN 2501) / PN 160: 25Cr Duplex F53/EN 1.4410

Wahlweise mit oder ohne Nut (Form D).

Oberflächenrauigkeit (Flansch): EN 1092-1 Form B2 oder Form D (DIN 2526 Form E), Ra 0,8...3,2 μm

DN	G	L	N	S	LK	U	di
80	230	916	8 × Ø 26	36	180	80,9	38,5
100	265	1208	8 × Ø 30	40	210	104,3	49,0
150	355	1476	12 × Ø 33	50	290	155,7	66,1

Alle Abmessungen in [mm]

Flansch in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN 2501) / PN 250: 25Cr Duplex F53/EN 1.4410

Wahlweise mit oder ohne Nut (Form D).

Oberflächenrauigkeit (Flansch): EN 1092-1 Form B2 oder Form D (DIN 2526 Form E), Ra 0,8...3,2 μm

DN	G	L	N	S	LK	U	di
80	255	948	8 × Ø 30	46	200	77,7	38,5
100	300	1248	8 × Ø 33	54	235	100,3	49,0
150	390	1540	12 × Ø 36	68	320	148,3	66,1

Alle Abmessungen in [mm]

Flanschanschlüsse ASME B16.5

Flansch in Anlehnung an ASME B16.5 / CI 900 Sched 40/Sched 80: 25Cr Duplex F53/EN 1.4410								
Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm								
DN	G	L	N	S	LK	U		di
						Sched 40	Sched 80	
80	241,3	962	8 × Ø 25,4	45,1	190,5	78,0	73,7	38,5
100	292,1	1251	8 × Ø 31,8	51,4	234,9	102,4	97,3	49,0
150	381,0	1513	12 × Ø 31,8	62,6	317,5	154,1	146,3	66,1

Alle Abmessungen in [mm]

Flansch in Anlehnung an ASME B16.5 / CI 1500 Sched 80: 25Cr Duplex F53/EN 1.4410								
Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm								
DN	G	L	N	S	LK	U		di
						Sched 40	Sched 80	
80	266,7	993	8 × Ø 31,8	54,8	203,2	73,7	73,7	38,5
100	311,2	1270	8 × Ø 35,1	60,8	241,3	97,3	97,3	49,0
150	393,7	1577	12 × Ø 38,1	89,6	317,5	146,3	146,3	66,1

Alle Abmessungen in [mm]

RTJ-Flansch in Anlehnung an ASME B16.5 / CI 900 Sched 40/Sched 80: 25Cr Duplex F53/EN 1.4410								
Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm								
DN	G	L	N	S	LK	U		di
						Sched 40	Sched 80	
80	241,3	963	8 × Ø 25,4	46,0	190,5	78,0	73,7	38,5
100	292,1	1252	8 × Ø 31,8	52,3	234,9	102,4	97,3	49,0
150	381,0	1515	12 × Ø 31,8	63,5	317,5	154,1	146,3	66,1

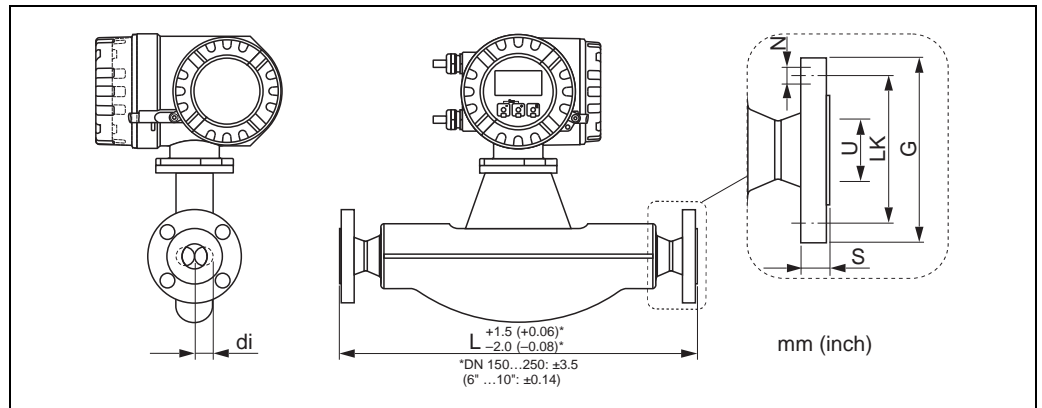
Alle Abmessungen in [mm]

RTJ-Flansch in Anlehnung an ASME B16.5 / CI 1500 Sched 80: 25Cr Duplex F53/EN 1.4410								
Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm								
DN	G	L	N	S	LK	U		di
						Sched 40	Sched 80	
80	266,7	995	8 × Ø 31,8	55,7	203,2	73,7	73,7	38,5
100	311,2	1272	8 × Ø 35,1	61,7	241,3	97,3	97,3	49,0
150	393,7	1582	12 × Ø 38,1	92,1	317,5	146,3	146,3	66,1

Alle Abmessungen in [mm]

Prozessanschlüsse in US-Einheiten

Flanschanschlüsse ASME B16.5



a0002501-ae

Flansch in Anlehnung an ASME B16.5 / CI 900 Sched 40/Sched 80: 25Cr Duplex F53/EN 1.4410
 Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm

DN	G	L	N	S	LK	U		di
						Sched 40	Sched 80	
3"	9,50	37,87	8 × Ø 1,00	1,78	7,50	3,07	2,90	1,52
4"	11,50	49,25	8 × Ø 1,25	2,02	9,25	4,03	3,83	1,93
6"	15,00	59,57	12 × Ø 1,25	2,46	12,50	6,07	5,76	2,60

Alle Abmessungen in [inch]

Flansch in Anlehnung an ASME B16.5 / CI 1500 Sched 80: 25Cr Duplex F53/EN 1.4410
 Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm

DN	G	L	N	S	LK	U	di
3"	10,50	39,09	8 × Ø 1,00	2,16	8,00	2,90	1,52
4"	12,25	50,00	8 × Ø 1,38	2,39	9,50	3,83	1,93
6"	15,50	62,09	12 × Ø 1,50	3,53	12,50	5,76	2,60

Alle Abmessungen in [inch]

RTJ-Flansch in Anlehnung an ASME B16.5 / CI 900 Sched 40/Sched 80: 25Cr Duplex F53/EN 1.4410
 Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm

DN	G	L	N	S	LK	U		di
						Sched 40	Sched 80	
3"	9,50	37,91	8 × Ø 1,00	1,81	7,50	3,07	2,90	1,52
4"	11,50	49,29	8 × Ø 1,25	2,06	9,25	4,03	3,83	1,93
6"	15,00	59,65	12 × Ø 1,25	2,50	12,50	6,07	5,76	2,60

Alle Abmessungen in [inch]

RTJ-Flansch in Anlehnung an ASME B16.5 / CI 1500 Sched 80: 25Cr Duplex F53/EN 1.4410							
Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
80	10,50	39,17	8 × Ø 1,00	2,19	8,00	2,90	1,52
100	12,25	50,08	8 × Ø 1,38	2,43	9,50	3,83	1,93
150	15,50	62,28	12 × Ø 1,50	3,63	12,50	5,76	2,60

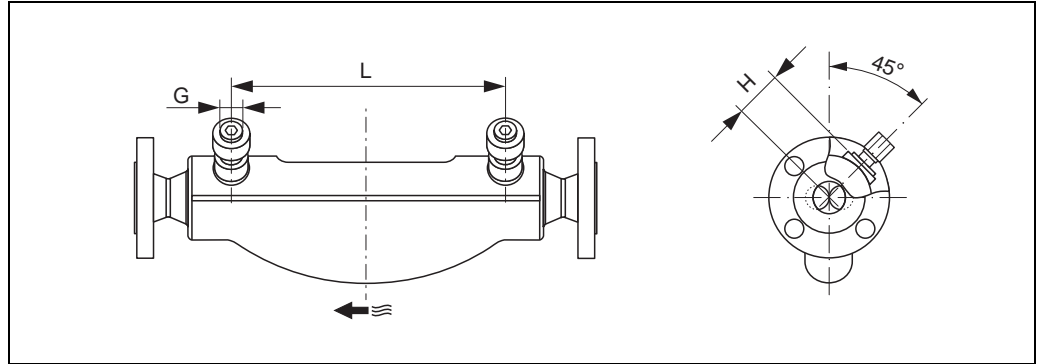
Alle Abmessungen in [inch]

Spülanschlüsse / Druckbehälterüberwachung



Achtung!

- Der Druckbehälter ist mit trockenem Stickstoff (N₂) gefüllt. Spülanschlüsse nur öffnen, wenn anschließend sofort mit einem trockenen, inerten Gas befüllt werden kann. Nur mit leichtem Überdruck spülen. Maximaldruck: 5 bar (72,5 psi).
- Der Einsatz von Spülanschlüssen oder Druckbehälterüberwachungen kann nicht mit dem separat erhältlichen Heizmantel kombiniert werden.



a0002537

DN		G	H		L	
[mm]	[inch]		[mm]	[inch]	[mm]	[inch]
80	3	½"-NPT	101	3,98	560	22,0
100	4	½"-NPT	120	4,72	684	27,0
150	6	½"-NPT	141	5,55	880	34,6

Berstelement

Optional sind Sensorgehäuse mit eingebautem Berstelement erhältlich.



Warnung!

- Stellen Sie sicher, dass die Funktion des Berstelements durch den Einbau nicht behindert wird. Der Auslöseüberdruck im Gehäuse ist auf dem Hinweisschild angegeben. Treffen Sie Vorkehrungen, dass im Fall des Auslösens der Berstscheibe kein Schaden entstehen kann und die Gefährdung von Personen ausgeschlossen ist. Auslösedruck im Gehäuse 10...15 bar (145...217 psi).
- Beachten Sie, dass bei Einsatz einer Berstscheibe das Gehäuse keine Schutzbehälterfunktion mehr übernehmen kann.
- Ein Öffnen der Anschlüsse oder ein Entfernen der Berstscheibe ist nicht erlaubt.



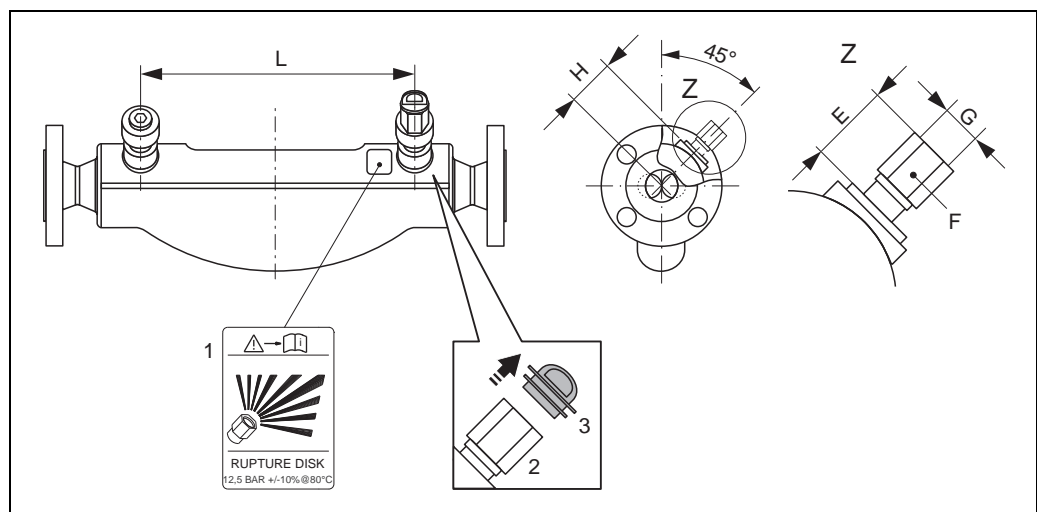
Achtung!

- Der Einsatz von Berstelementen kann nicht mit dem separat erhältlichen Heizmantel kombiniert werden.
- Die vorhandenen Anschlussstutzen sind nicht für eine Spül- oder Drucküberwachungsfunktion vorgesehen.



Hinweis!

- Der Transportschutz der Berstscheibe ist vor der Inbetriebnahme zu entfernen.
- Hinweisschilder sind zu beachten.



1 Hinweisschild zum Berstelement

2 Berstscheibe mit 1/2"-NPT-Innengewinde und SW 1"

3 Transportschutz

DN		E		F	G	H		L	
[mm]	[inch]	[mm]	[inch]			[mm]	[inch]	[mm]	[inch]
80	3	ca. 42	ca. 1,65	SW 1"	½"-NPT	101	3,98	560	22,0
100	4	ca. 42	ca. 1,65	SW 1"	½"-NPT	120	4,72	684	27,0
150	6	ca. 42	ca. 1,65	SW 1"	½"-NPT	141	5,55	880	34,6

Gewicht

- Kompaktausführung: siehe nachfolgende Tabellenangaben
- Getrenntausführung
 - Messaufnehmer: siehe nachfolgende Tabellenangaben
 - Wandaufbaugeschäuse: 5 kg (11 lbs)
 - Kompaktausführung Ex d (rostfreier Stahl): + 9kg (+ 20 lb)

Gewicht in SI-Einheiten

DN [mm]	80	100	150
Kompaktausführung	75	141	246
Getrenntausführung	73	139	244

Alle Werte (Gewicht) beziehen sich auf Geräte mit Cl 900 Flanschen gemäß ASME.
Gewichtsangaben in [kg].

Gewicht in US-Einheiten

DN [inch]	3"	4"	6"
Kompaktausführung	165	311	542
Getrenntausführung	161	306	538

Alle Werte (Gewicht) beziehen sich auf Geräte mit Cl 900 Flanschen gemäß ASME.
Gewichtsangaben in [lbs].

Werkstoffe

Gehäuse Messumformer

Kompaktausführung

- Edelstahlgehäuse: rostfreier Stahl CF3M
- Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Fensterwerkstoff: Glas oder Polycarbonat

Getrenntausführung

- Getrenntes Feldgehäuse: pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Wandaufbaugeschäuse: pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Fensterwerkstoff: Glas

Gehäuse Messaufnehmer / Schutzbehälter

- Säuren- und laugenbeständige Außenoberfläche
- Rostfreier Stahl 1.4404/316L

Anschlussgehäuse Messaufnehmer (Getrenntausführung)

- rostfreier Stahl 1.4301/304 (Standard)
- pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss

Prozessanschlüsse

- Flansche in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN 2501) / in Anlehnung an ASME B16.5
→ Rostfreier Stahl 25Cr Duplex F53/EN 1.4410 (Superduplex)

Messrohre

Rostfreier Stahl 25Cr Duplex EN 1.4410/UNS S32750 (Superduplex)

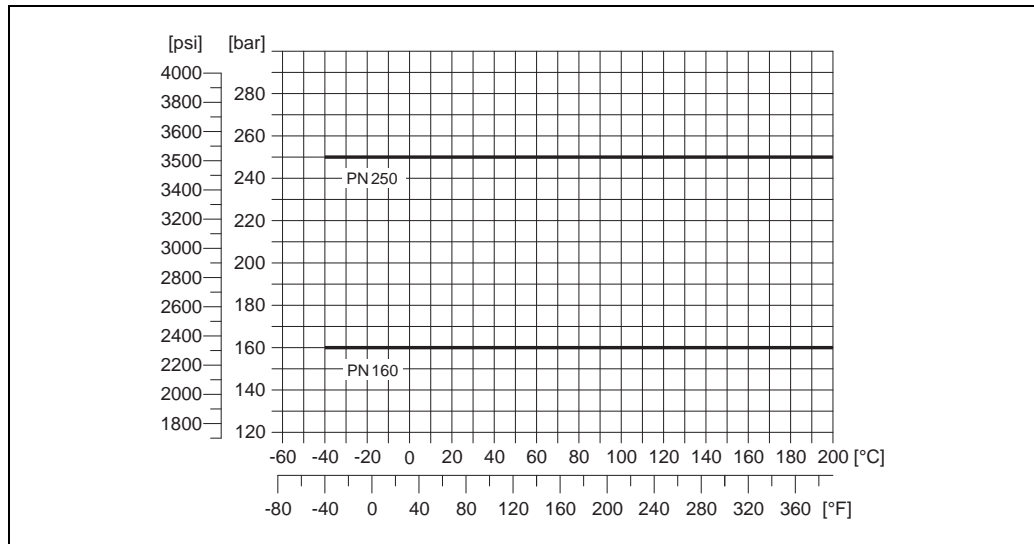
Werkstoffbelastungskurven

Warnung!

Die folgenden Belastungskurven beziehen sich auf das gesamte Messgerät und nicht nur auf den Prozessanschluss.

Flanschanschluss in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN 2501)

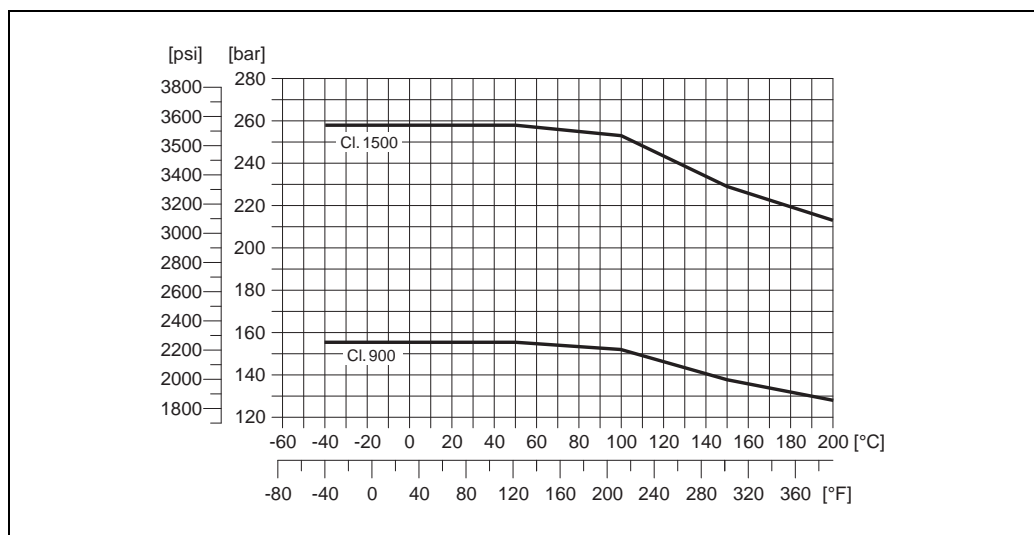
Flanschwerkstoff: 1.4410/F53



A0015620

Flanschanschluss in Anlehnung an ASME B16.5

Flanschwerkstoff: 1.4410/F53



A0015622

Prozessanschlüsse**Geschweißte Prozessanschlüsse**

Flansche in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN 2501) und in Anlehnung an ASME B16.5

Anzeige und Bedienoberfläche

Anzeigeelemente	<ul style="list-style-type: none"> ■ Flüssigkristall-Anzeige: beleuchtet und vierzeilig mit je 16 Zeichen ■ Anzeige individuell konfigurierbar für die Darstellung unterschiedlicher Messwert- und Statusgrößen ■ Bei Umgebungstemperaturen unter -20 °C (-4 °F) kann die Ablesbarkeit des Displays beeinträchtigt werden
Bedienelemente	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vor-Ort-Bedienung mit drei optischen Sensortasten (◻, ◻, ◻) ■ Anwendungsspezifische Kurzbedienmenüs ("Quick-Setups") für die schnelle Inbetriebnahme
Sprachpakete	<p>Zur Verfügung stehende Sprachpakete für die Bedienung in verschiedenen Ländern:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ West-Europa und Amerika (WEA): Englisch, Deutsch, Spanisch, Italienisch, Französisch, Niederländisch, Portugiesisch ■ Ost-Europa/Skandinavien (EES): Englisch, Russisch, Polnisch, Norwegisch, Finnisch, Schwedisch, Tschechisch ■ Süd- und Ost-Asien (SEA): Englisch, Japanisch, Indonesisch ■ China (CN): Englisch, Chinesisch <p>Ein Wechsel des Sprachpakets erfolgt über das Bedienprogramm "FieldCare".</p>
Fernbedienung	Bedienung via HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus, MODBUS RS485

Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen	Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.
C-Tick Zeichen	Das Messsystem ist in Übereinstimmung mit den EMV Anforderungen der Behörde "Australian Communications and Media Authority (ACMA)"
Ex-Zulassung	Über die aktuell lieferbaren Ex-Ausführungen (ATEX, FM, CSA, IECEx, NEPSI usw.) erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebsstelle Auskunft. Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Dokumentationen, die Sie bei Bedarf anfordern können.
Zertifizierung FOUNDATION Fieldbus	<p>Das Durchflussgerät hat alle durchgeführten Testprozeduren erfolgreich bestanden und ist durch die Fieldbus Foundation zertifiziert und registriert. Das Messgerät erfüllt somit alle Anforderungen der nachfolgend genannten Spezifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zertifiziert nach der FOUNDATION Fieldbus-Spezifikation ■ Das Messgerät erfüllt alle Spezifikationen des FOUNDATION Fieldbus H1 ■ Interoperability Test Kit (ITK), Revisionsstand 5.01 (Gerätezertifizierungsnummer: auf Anfrage) ■ Das Messgerät kann auch mit zertifizierten Geräten anderer Hersteller betrieben werden ■ Physical Layer Conformance Test der Fieldbus Foundation
Zertifizierung PROFIBUS DP/PA	<p>Das Durchflussgerät hat alle durchgeführten Testprozeduren erfolgreich bestanden und ist durch die PNO (PROFIBUS Nutzerorganisation) zertifiziert und registriert. Das Messgerät erfüllt somit alle Anforderungen der nachfolgend genannten Spezifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zertifiziert nach PROFIBUS Profil Version 3.0 (Gerätezertifizierungsnummer: auf Anfrage) ■ Das Messgerät kann auch mit zertifizierten Geräten anderer Hersteller betrieben werden (Interoperabilität)
Zertifizierung MODBUS	Das Messgerät erfüllt alle Anforderungen des MODBUS/TCP Konformitäts- und Integrationstests und besitzt die "MODBUS/TCP Conformance Test Policy, Version 2.0". Das Messgerät hat alle durchgeführten Testprozeduren erfolgreich bestanden und ist durch das "MODBUS/TCP Conformance Test Laboratory" der Universität von Michigan zertifiziert worden.

Druckgerätezulassung

Die Messgeräte sind mit oder ohne PED (Pressure Equipment Directive) bestellbar. Wenn ein Gerät mit PED benötigt wird, muss dies explizit bestellt werden.

- Mit der Kennzeichnung PED/G1/III auf dem Messaufnehmer-Typenschild bestätigt Endress+Hauser die Konformität mit den "Grundlegenden Sicherheitsanforderungen" des Anhangs I der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG.
- Geräte mit dieser Kennzeichnung (mit PED) sind geeignet für folgende Messstoffarten:
 - Fluide der Gruppe 1 und 2 mit einem Dampfdruck von größer oder kleiner 0,5 bar (7,3 psi)
 - Instabile Gase.
- Geräte ohne diese Kennzeichnung (ohne PED) sind nach guter Ingenieurspraxis ausgelegt und hergestellt. Sie entsprechen den Anforderungen von Art.3 Abs.3 der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG. Ihr Einsatzbereich ist in den Diagrammen 6 bis 9 im Anhang II der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG dargestellt.

Optional sind Messgeräte nach den Richtlinien gemäß den Merkblättern AD 2000 erhältlich.


Externe Normen und Richtlinien

- EN 60529
Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
- EN 61010-1
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
- IEC/EN 61326
"Emission gemäß Anforderungen für Klasse A". Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen).
- NAMUR NE 21
Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln der Prozess- und Labortechnik
- NAMUR NE 43
Vereinheitlichung des Signalpegels für die Ausfallinformation von digitalen Messumformern mit analogem Ausgangssignal.
- NAMUR NE 53
Software von Feldgeräten und signalverarbeitenden Geräten mit Digitalelektronik

Funktionale Sicherheit

SIL-2: gemäß IEC 61508/IEC 61511-1 (FDIS)

Folgende Optionen im Bestellmerkmal "Ein-/Ausgang" haben einen "4–20 mA HART" Ausgang:
A, B, C, D, E, L, M, R, S, T, U, W, 0, 2, 3, 4, 5, 6

Siehe auch "Elektrischer Anschluss Klemmenbelegung" →  9

Bestellinformationen

Bestellinformationen und ausführliche Angaben zum Bestellcode erhalten Sie von Ihrer Endress+Hauser Serviceorganisation.

Zubehör

Für Messumformer und Messaufnehmer sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser separat bestellt werden können.

Ergänzende Dokumentationen

- Durchfluss-Messtechnik (FA00005D)
- Betriebsanleitung/Beschreibung Gerätefunktionen
 - Promass 83 HART (BA00059D/BA00060D)
 - Promass 83 FOUNDATION Fieldbus (BA00065D/BA00066D)
 - Promass 83 PROFIBUS DP/PA(BA00063D/BA00064D)
 - Promass 83 MODBUS (BA00107D/BA00108D)
- Ex-Zusatzdokumentationen: ATEX, FM, CSA, IECEx NEPSI
- Sonderdokumentation
 - Handbuch für die Funktionale Sicherheit Promass 80, 83 (SD00077D)
 - Datenübertragung über EtherNet/IP (SD00138D)

Registrierte Warenzeichen

HART®

Registriertes Warenzeichen der HART Communication Foundation, Austin, USA

PROFIBUS®

Registriertes Warenzeichen der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe, D

FOUNDATION™ Fieldbus

Registriertes Warenzeichen der Fieldbus FOUNDATION, Austin, USA

MODBUS®

Registriertes Warenzeichen der MODBUS Organization

HistoROM™, S-DAT®, T-DAT™, F-CHIP®, Fieldcheck®, FieldCare®, Applicator®

Angemeldete oder registrierte Warenzeichen der Firma Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH

Deutschland

Endress+Hauser
Messtechnik
GmbH+Co. KG
Colmarer Straße 6
79576 Weil am Rhein

Fax 0800 EHFAXEN
Fax 0800 343 29 36
www.de.endress.com

Vertrieb

- Beratung
- Information
- Auftrag
- Bestellung

Tel. 0800 EHVERTRIEB
Tel. 0800 348 37 87
info@de.endress.com

Service

- Help-Desk
- Feldservice
- Ersatzteile/Reparatur
- Kalibrierung

Tel. 0800 EHSERVICE
Tel. 0800 347 37 84
service@de.endress.com

Technische Büros

- Hamburg
- Berlin
- Hannover
- Ratingen
- Frankfurt
- Stuttgart
- München

Österreich

Endress+Hauser
Ges.m.b.H.
Lehnergasse 4
1230 Wien
Tel. +43 1 880 56 0
Fax +43 1 880 56 335
info@at.endress.com
www.at.endress.com

Schweiz

Endress+Hauser
Metso AG
Kägenstrasse 2
4153 Reinach
Tel. +41 61 715 75 75
Fax +41 61 715 27 75
info@ch.endress.com
www.ch.endress.com

Endress+Hauser



People for Process Automation