



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur

Flüssigkeits-
analyse

Registrierung

Systeme
Komponenten

Services



Solutions

Technische Information

Proline Promass 84M

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, geeichte Messung von Flüssigkeiten (ausser Wasser) sowie für Gase unter Hochdruck > 100 bar (> 1450 psi)
- Messstofftemperaturen bis +150 °C (+302 °F)
- Prozessdrücke bis 350 bar (5075 psi)
- Massedurchflussmessung bis 180 t/h (6600 lb/min)

Eichzulassungen:

- PTB, METAS, BEV, MID, NTEP, MC

Zulassungen für den explosionsgefährdeten Bereich:

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

Zulassungen im Lebensmittelsektor / Hygienebereich:

- 3A

Anbindung an gängige Prozessleitsysteme:

- HART, MODBUS

Relevante Sicherheitsaspekte:

- Schutzbehälter bis 100 bar (1450 psi), DGRL
- Drucküberwachung (optional)

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
- Diagnosefähigkeit und Datensicherung für eine erhöhte Prozessqualität

Die in über 100000 Anwendungen bewährten

Promass Messaufnehmer bieten:

- 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
Messprinzip	3
Messeinrichtung	4
Eingangskenngrößen	5
Messgröße	5
Messbereich im nicht geeichten Zustand	5
Messbereich im geeichten Zustand	6
Messdynamik	6
Eingangssignal	6
Ausgangskenngrößen	7
Ausgangssignal	7
Ausfallsignal	7
Bürde	7
Schleichmengenunterdrückung	7
Galvanische Trennung	7
Schaltausgang	7
Hilfsenergie	8
Elektrischer Anschluss Messeinheit	8
Elektrischer Anschluss Klemmenbelegung	9
Elektrischer Anschluss Getrenntausführung	9
Hilfsenergie einschalten im Eichbetrieb	10
Versorgungsspannung	10
Kabeleinführungen	10
Kabelspezifikationen Getrenntausführung	10
Leistungsaufnahme	10
Versorgungsausfall	10
Potenzialausgleich	10
Messgenauigkeit	10
Referenzbedingungen	10
Maximale Messabweichung	10
Wiederholbarkeit	12
Einfluss Messstofftemperatur	12
Einfluss Messstoffdruck	12
Einsatzbedingungen: Einbau	13
Einbauhinweise	13
Ein- und Auslaufstrecken	15
Verbindungskabellänge	15
Systemdruck	15
Einsatzbedingungen: Umgebung	15
Umgebungstemperatur	15
Lagerungstemperatur	15
Umgebungs-kategorie	15
Schutzart	15
Stoßfestigkeit	15
Schwingungsfestigkeit	15
CIP-Reinigung	15
SIP-Reinigung	15
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	15

Einsatzbedingungen: Prozess	16
Messstofftemperaturbereich	16
Messstoffdruckbereich (Nennndruck)	16
Durchflussgrenze	16
Druckverlust	17
Eichbetrieb	19
Eichgrößen	19
Eichfähigkeit, Eichamtliche Abnahme, Nacheichpflicht	19
Ablauf einer Eichung (Beispiel)	19
Stempelstellen	20
Konstruktiver Aufbau	21
Bauform, Maße	21
Gewicht	45
Werkstoffe	46
Werkstoffbelastungskurven	47
Prozessanschlüsse	51
Anzeige und Bedienoberfläche	52
Anzeigeelemente	52
Bedienkonzept	52
Sprachpakete	52
Fernbedienung	52
Zertifikate und Zulassungen	53
CE-Zeichen	53
C-Tick Zeichen	53
Ex-Zulassung	53
Lebensmitteltauglichkeit	53
Zertifizierung MODBUS	53
Externe Normen und Richtlinien	53
Druckgerätezulassung	53
Messgerätezulassung	53
Eichzulassung	54
Eichfähigkeit	54
Bestellinformationen	55
Zubehör	55
Ergänzende Dokumentationen	55
Registrierte Warenzeichen	55

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

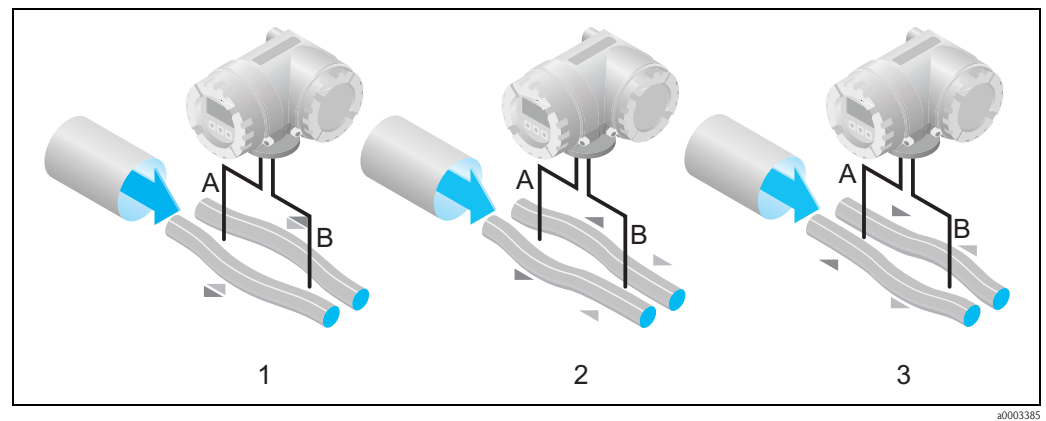
ω = Drehgeschwindigkeit

v = Radialgeschwindigkeit im rotierenden bzw. schwingenden 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

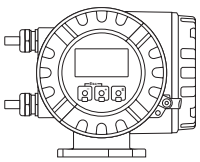
Zur rechnerischen Kompensation von Temperatureffekten wird die Temperatur der Messrohre erfasst. Dieses Signal entspricht der Prozesstemperatur und steht auch als Ausgangssignal zur Verfügung.

Messeinrichtung

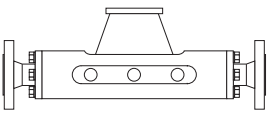
Die Messeinrichtung besteht aus Messumformer und Messaufnehmer. Zwei Ausführungen sind verfügbar:

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

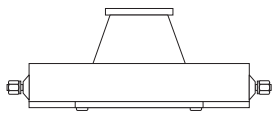
Messumformer

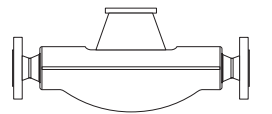
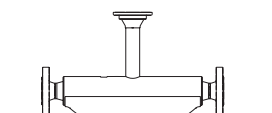
Promass 84  a0003672	■ Vierzeilige LCD-Anzeige ■ Konfiguration über Touch Control ■ Anwendungsspezifischer Quick Setup ■ Masse-, Dichte-, Volumen- und Temperaturmessung sowie daraus berechnete Größen (z.B. Normvolumenfluss)
---	---

Messaufnehmer

M  a0003676	■ Robuster Messaufnehmer für extreme Prozessdrücke, hohe Anforderungen an den Schutzbehälter und Messstofftemperaturen bis +150 °C (+302 °F) ■ Nennweitenbereich DN 8...80 (3/8" ... 3") ■ Werkstoff: Titan, Ti Grade 2, Ti Grade 9	Dokumentation Nr. TI104D
--	---	--------------------------

Weitere Messaufnehmer in separaten Dokumentationen

A  a0003679	■ Einrohrsystem für die hochgenaue Messung kleinster Durchflüsse ■ Nennweitenbereich DN 1...4 (1/24" ... 1/8") ■ Werkstoff: Rostfreier Stahl EN 1.4539/ASTM 904L, Alloy C-22/DIN 2.4602, 1.4404/316L (Prozessanschluss)	Dokumentation Nr. TI068D
--	---	--------------------------

F  a0003673	■ Universell einsetzbarer Messaufnehmer für Messstofftemperaturen bis +200 °C (+392 °F) ■ Nennweitenbereich DN 8...250 (3/8" ... 10") ■ Werkstoffe: Rostfreier Stahl EN 1.4539/ASTM 904L, EN 1.4404/ASTM 316L, Alloy C-22 DIN 2.4602	Dokumentation Nr. TI103D
F (Hochtemperatur)  a0003675	■ Universell einsetzbarer Hochtemperatur-Messaufnehmer für Messstofftemperaturen bis +350 °C (+662 °F) ■ Nennweitenbereich DN 25, 50, 80 (1", 2", 3") ■ Werkstoff: Alloy C-22/DIN 2.4602, EN 1.4404/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)

Messbereich im nicht geeichten Zustand

Messbereiche für Flüssigkeiten

DN		Bereich für Endwerte (Flüssigkeiten) $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	
[mm]	[inch]	[kg/h]	[lb/min]
8	3/8"	0...2000	0...73,5
15	1/2"	0...6500	0...238
25	1"	0...18000	0...660
40	1 1/2"	0...45000	0...1650
50	2"	0...70000	0...2570
80	3"	0...180000	0...6600

Messbereiche für Gase

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

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

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

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

$\rho_{(G)}$ = Gasdichte in [kg/m³] bei Prozessbedingungen

DN		X
[mm]	[inch]	
8	3/8"	60
15	1/2"	80
25	1"	90
40	1 1/2"	90
50	2"	90
80	3"	110

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

Berechnungsbeispiel für Gas:

- Messgerät: Promass M, DN 50
- Gas: Luft mit einer Dichte von 60,3 kg/m³ (bei 20 °C und 50 bar)
- Messbereich (Flüssigkeit): 70000 kg/h
- x = 90 (für Promass M DN 50)

Max. möglicher Endwert:

$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_{(G)} \div x \text{ [kg/m}^3\text{]} = 70000 \text{ kg/h} \cdot 60,3 \text{ kg/m}^3 \div 90 \text{ kg/m}^3 = 46900 \text{ kg/h}$$

Empfohlene Messbereiche:

Siehe Angaben im Kapitel "Durchflussgrenze" → 16 ff.

Messbereich im geeichten Zustand

Die folgenden Angaben gelten exemplarisch für die PTB Zulassung (Flüssigkeiten ausser Wasser).

Messbereiche für Flüssigkeiten in Massefluss

DN		Massefluss (Flüssigkeiten) $Q_{\min} \dots Q_{\max}$		Kleinste Messmenge	
[mm]	[inch]	[kg/min]	[lbs/min]	[kg]	[lbs]
8	3/8"	1,5...30	3,3075...66,15	0,5	1,10
15	1/2"	5...100	11,025...220,5	2	4,41
25	1"	15...300	33,075...661,5	5	11,0
40	1 1/2"	35...700	77,175...1543,5	20	44,1
50	2"	50...1000	110,25...2205,0	50	110,25
80	3"	150...3000	330,75...6615,0	100	220,50

Messbereiche für Flüssigkeiten in Volumenfluss (auch LPG)

DN		Volumenfluss (Flüssigkeiten) $Q_{\min} \dots Q_{\max}$		Kleinste Messmenge	
[mm]	[inch]	[l/min]	[gal/hr]	[l]	[gal]
80	3"	150...3000	2376,0...47520	100	26,40

Messbereiche für Hochdruck-Brenngase CNG

DN		Massefluss (Flüssigkeiten) $Q_{\min} \dots Q_{\max}$		Kleinste Messmenge	
[mm]	[inch]	[kg/min]	[lbs/min]	[kg]	[lbs]
8	3/8"	0,1...10	0,2205...22,05	0,2	0,4410
15	1/2"	0,3...40	0,6615...88,20	0,5	1,1025
25	1"	1,0...100	2,2050...220,5	2,0	4,4100

Maximaler Druck = 250 bar (3625 psi) bzw. 350 bar (5075 psi) für die Hochdruck-Ausführung



Hinweis!

Angaben zu den anderen Zulassungen → siehe entsprechendes Zertifikat.

Messdynamik

Über 20 : 1 bei geeichtem Messgerät

Eingangssignal**Statuseingang (Hilfseingang)**

$U = 3 \dots 30$ V DC, $R_i = 5 \text{ k}\Omega$, galvanisch getrennt

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

Statuseingang (Hilfseingang) mit MODBUS RS485

$U = 3 \dots 30$ V DC, $R_i = 3 \text{ k}\Omega$, galvanisch getrennt, Schaltpegel: $\pm 3 \dots \pm 30$ V DC, polaritätsunabhängig

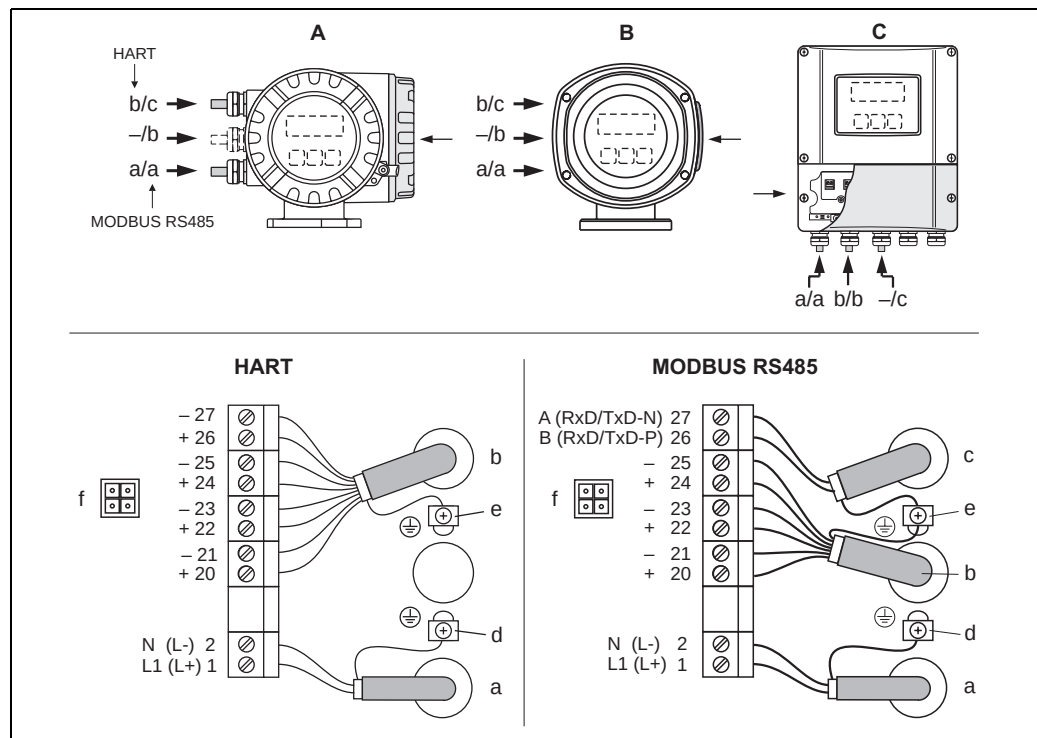
Konfigurierbar für: Summenzähler zurücksetzen, Messwertunterdrückung, Fehlermeldungen zurücksetzen, Nullpunktgleich starten

Ausgangskenngrößen

Ausgangssignal	Stromausgang mit HART aktiv/passiv wählbar, galvanisch getrennt, Zeitkonstante wählbar (0,05...100 s), Endwert einstellbar, Temperaturkoeffizient: typisch 0,005% v. E./°C, Auflösung: 0,5 µA ■ 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 mit HART Für den Eichbetrieb können zwei Impulsausgänge phasenverschoben betrieben werden. passiv: galvanisch getrennt, Open Collector, 30 V DC, 250 mA ■ Frequenzausgang: Endfrequenz 2...10000 Hz ($f_{\max} = 12500$ Hz), Puls-/Pausenverhältnis 1:1, Pulsbreite max. 2 s. Im Betriebsmodus "Phasenverschobene Impulsausgänge" ist die Endfrequenz auf maximal 5000 Hz begrenzt. ■ Impulsausgang: Pulswertigkeit und Polspolarität wählbar, Pulsbreite einstellbar (0,05...2000 ms) Impuls-/Frequenzausgang mit MODBUS 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 Polspolarität wählbar, Pulsbreite einstellbar (0,05...2000 ms) 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 → 9
Ausfallsignal	■ Stromausgang: Fehlerverhalten wählbar (z.B. gemäß NAMUR-Empfehlung NE 43) ■ Impuls-/Frequenzausgang: Fehlerverhalten wählbar ■ Relaisausgang: "spannungslos" bei Störung oder Ausfall Hilfsenergie ■ MODBUS RS485: bei Auftreten einer Störung wird für die Prozessgröße der Wert NaN (not a number) ausgegeben
Bürde	siehe "Ausgangssignal"
Schleichmengen- unterdrückung	Schaltpunkte für die Schleichmengenunterdrückung 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 (Wandaufbaueinheit)

a 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

b Signalkabel: Klemmenbelegung → 9

c Feldbuskabel: Klemmenbelegung → 9

d Erdungsklemme für Schutzleiter

e Erdungsklemme Signalkabelschirm / RS485 Leitung

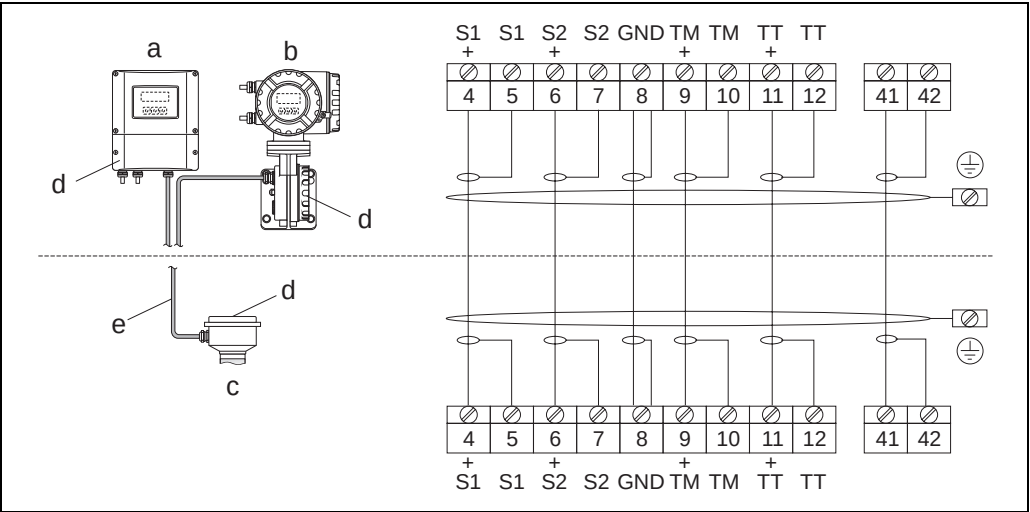
f Servicestecker für den Anschluss des Serviceinterface FXA 193 (Fieldcheck, FieldCare)

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.

Bestellvariante	Klemmen-Nr. (Ein-/Ausgänge)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
<i>Nicht umrüstbare Kommunikationsplatinen (feste Belegung)</i>				
83***_*****S	-	-	Imp./Freq.-ausgang Ex i, passiv	Stromausgang Ex i aktiv, HART
83***_*****T	-	-	Imp./Freq.-ausgang Ex i, passiv	Stromausgang Ex i passiv, HART
<i>Umrüstbare Kommunikationsplatinen</i>				
83***_*****D	Statuseingang	Relaisausgang	Imp./Freq.-ausgang	Stromausgang, HART
83***_*****M	Statuseingang	Imp./Freq.-ausgang 2	Imp./Freq.-ausgang 1	Stromausgang, HART
83***_*****N	Stromausgang	Imp./Freq.-ausgang	Statuseingang	MODBUS RS485
83***_*****Q	-	-	Statuseingang	MODBUS RS485
83***_*****1	Relaisausgang	Imp./Freq.-ausgang 2	Imp./Freq.-ausgang 1	Stromausgang, HART
83***_*****2	Relaisausgang	Stromausgang 2	Imp./Freq.-ausgang	Stromausgang 1, HART
83***_*****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

Hilfsenergie einschalten im Eichbetrieb

Nach Aufstarten des Gerätes im geeichten Zustand, z. B. auch nach einem Spannungsunterbruch, erscheint auf der Vor-Ort-Anzeige der Systemfehler "NETZAUSFALL" Nr. 271 blinkend. Die Störmeldung kann über die "Enter"-Taste oder über den entsprechend eingestellten Status Eingang quittiert bzw. rückgesetzt werden.

Hinweis!

Für einen korrekten Messbetrieb ist das Rücksetzen der Störmeldung nicht zwingend erforderlich.

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, ½" NPT, G ½"

Verbindungskabel für Getrenntausführung:

- Kabeleinführung M20 × 1,5 (8...12 mm / 0,31"...0,47")
- Gewinde für Kabeleinführungen, ½" NPT, G ½"

**Kabelspezifikationen
Getrenntausführung**

- 6 × 0,38 mm² PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm und einzeln abgeschirmten Adern
- Leiterwiderstand: ≤ 50 Ω/km (≤ 0,015 Ω/ft)
- Kapazität Ader/Schirm: ≤ 420 pF/m (≤ 128 pF/ft)
- Kabellänge: max. 20 m (65 ft)
- Dauerbetriebstemperatur: max. +105 °C (+221 °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 VA (inkl. Messaufnehmer)
DC: <15 W (inkl. Messaufnehmer)

Einschaltstrom:

- max. 13,5 A (<50 ms) bei 24 V DC
- max. 3 A (<5 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.)
- siehe auch "Hilfsenergie einschalten im Eichbetrieb" → 10

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

Referenzbedingungen

- Fehlergrenzen in Anlehnung an ISO/DIS 11631
- Wasser, typisch +20...+30 °C (+68...+86 °F); 2...4 bar (30...60 psi)
- Angaben laut Kalibrationsprotokoll ±5 °C (±9 °F) und ±2 bar (±30 psi)
- Angaben zur Messabweichung basierend auf akkreditierten Kalibrieranlagen rückgeführt auf ISO 17025

Maximale Messabweichung

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenz Ausgang. Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch ±5 µA.

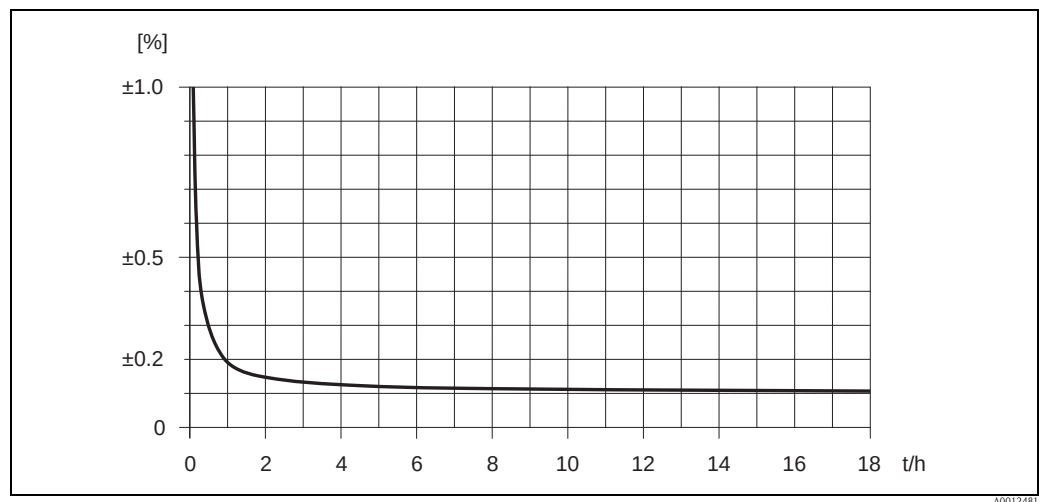
v.M. = vom Messwert

Massedurchfluss (Flüssigkeiten)

±0,10% ± [(Nullpunktstabilität ÷ Messwert) · 100]% v.M.

Massedurchfluss (Gase)
 $\pm 0,50\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} \div \text{Messwert}) \cdot 100]\% \text{ v.M.}$
Volumendurchfluss (Flüssigkeiten)
 $\pm 0,25\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} \div \text{Messwert}) \cdot 100]\% \text{ v.M.}$
Nullpunktstabilität

DN		Max. Endwert		Nullpunktstabilität	
[mm]	[inch]	[kg/h] bzw. [l/h]	[lb/min]	[kg/h] bzw. [l/h]	[lb/min]
8	3/8"	2000	73,5	0,100	0,004
15	1/2"	6500	238	0,325	0,012
25	1"	18000	660	0,90	0,033
40	1 1/2"	45000	1650	2,25	0,083
50	2"	70000	2570	3,50	0,129
80	3"	180000	6600	9,00	0,330

Beispiel maximale Messabweichung

Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass 84M, DN 25)

Berechnungsbeispiel (Massedurchfluss Flüssigkeit):

Gegeben: Promass 84M / DN 25, Messwert Durchfluss = 8000 kg/h

Max. Messabweichung: $\pm 0,10\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} \div \text{Messwert}) \cdot 100]\% \text{ v.M.}$

Max. Messabweichung: $\pm 0,10\% \pm [(0,90 \text{ kg/h} \div 8000 \text{ kg/h}) \cdot 100\%] = \pm 0,111\%$

Dichte (Flüssigkeiten)

- $\pm 0,0010 \text{ g/cc}$ (unter Referenzbedingungen)
- $\pm 0,0010 \text{ g/cc}$ (nach Felddichteabgleich unter Prozessbedingungen)
- $\pm 0,002 \text{ g/cc}$ (nach Sonderdichtekalibrierung)
- $\pm 0,02 \text{ g/cc}$ (über den gesamten Messbereich des Messaufnehmers)

1 g/cc = 1 kg/l

Sonderdichtekalibrierung (optional):

- Kalibrierbereich: 0,8...1,8 g/cc, +5...+80 °C (+41...+176 °F)
- Einsatzbereich: 0,0...5,0 g/cc, -50...+150 °C (-58...+302 °F)

Temperatur

$$\pm 0,5 \text{ °C} \pm 0,005 \cdot T \text{ °C}$$

$$(\pm 1 \text{ °F} \pm 0,003 \cdot (T - 32) \text{ °F})$$

T = Messstofftemperatur

Wiederholbarkeit

v.M. = vom Messwert

Massedurchfluss (Flüssigkeiten)

$$\pm 0,05\% \pm \left[\frac{1}{2} \cdot (\text{Nullpunktstabilität} \div \text{Messwert}) \cdot 100\% \right] \text{ v.M.}$$

Massedurchfluss (Gase)

$$\pm 0,25\% \pm \left[\frac{1}{2} \cdot (\text{Nullpunktstabilität} \div \text{Messwert}) \cdot 100\% \right] \text{ v.M.}$$

Volumendurchfluss (Flüssigkeiten)

$$\pm 0,10\% \pm \left[\frac{1}{2} \cdot (\text{Nullpunktstabilität} \div \text{Messwert}) \cdot 100\% \right] \text{ v.M.}$$

Berechnungsbeispiel (Massedurchfluss Flüssigkeit):

Gegeben: Promass 84M / DN 25, Messwert Durchfluss = 8000 kg/h

Wiederholbarkeit: $\pm 0,05\% \pm \left[\frac{1}{2} \cdot (\text{Nullpunktstabilität} \div \text{Messwert}) \cdot 100\% \right] \text{ v.M.}$ Wiederholbarkeit: $\pm 0,05\% \pm \left[\frac{1}{2} \cdot (0,90 \text{ kg/h} \div 8000 \text{ kg/h}) \cdot 100\% \right] = \pm 0,056\%$ **Dichte (Flüssigkeiten)**

$$\pm 0,0005 \text{ g/cc}$$

$$1 \text{ g/cc} = 1 \text{ kg/l}$$

Temperatur

$$\pm 0,25 \text{ °C} \pm 0,0025 \cdot T \text{ °C}$$

$$(\pm 1 \text{ °F} \pm 0,003 \cdot (T - 32) \text{ °F})$$

T = Messstofftemperatur

Einfluss Messstofftemperatur

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

Einfluss Messstoffdruck

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

DN		Promass M	Promass M Hochdruck-Ausführung
[mm]	[inch]	[% v.M./bar]	[% v.M./bar]
8	3/8"	0,009	0,006
15	1/2"	0,008	0,005
25	1"	0,009	0,003
40	1 1/2"	0,005	–
50	2"	kein Einfluss	–
80	3"	kein Einfluss	–

v.M. = vom Messwert

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.
- Die Einbaubedingungen der jeweiligen Eichzulassung sind den Eichverordnungen zu entnehmen.

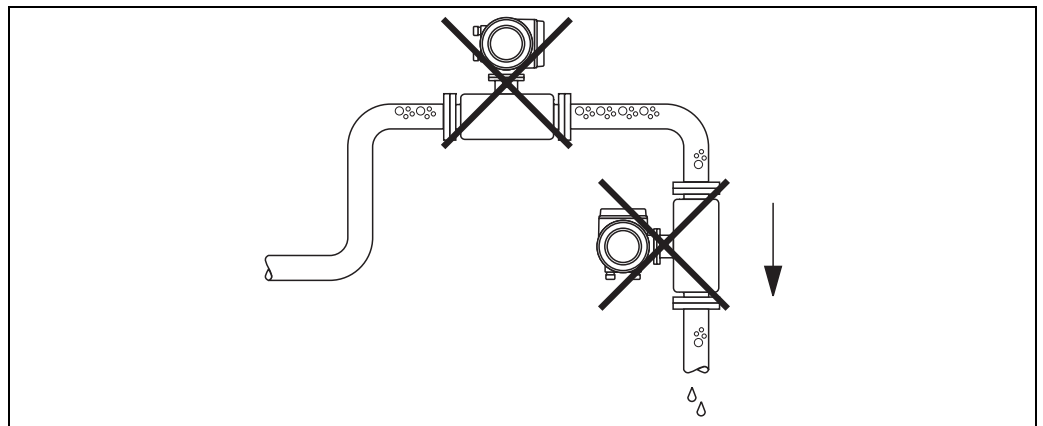
Die nötigen Schritte zur Erstellung einer Messanlage und Erwirkung einer eichamtlichen Abnahme, sind mit den zuständigen Eichbehörden abzuklären.

Einbauort

Luftansammlungen oder Gasblasenbildung im Messrohr können zu erhöhten Messfehlern führen.

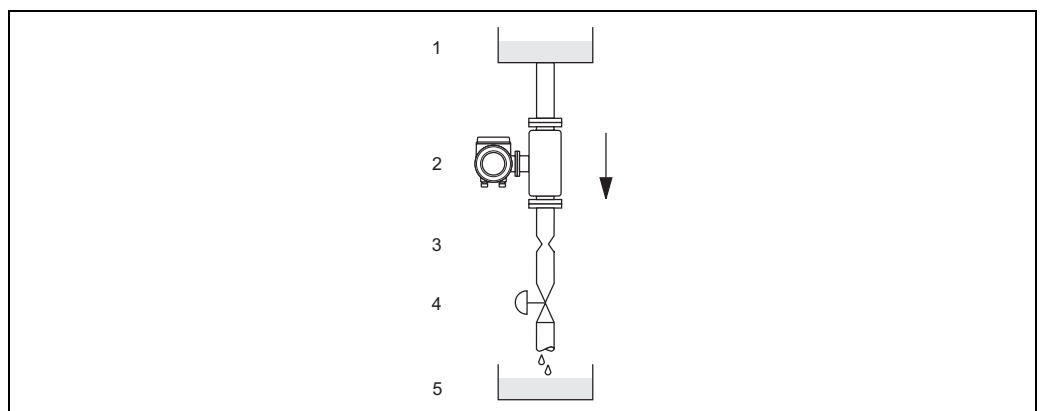
Vermeiden Sie deshalb folgende Einbauorte in der Rohrleitung:

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



a0003605

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



a0003597

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

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

DN		Ø Blende, Rohrverengung	
[mm]	[inch]	mm	inch
8	3/8"	6	0,24
15	1/2"	10	0,40
25	1"	14	0,55
40	1 1/2"	22	0,87
50	2"	28	1,10
80	3"	50	2,00

Einbaulage

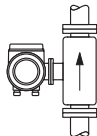
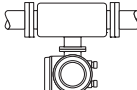
Vergewissern Sie sich, dass die Pfeilrichtung auf dem Typenschild des Messaufnehmers mit der Durchflussrichtung (Fließrichtung des Messstoffs durch die Rohrleitung) übereinstimmt.

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!

Einbaulage:	Vertikal	Horizontal, Messumformerkopf oben	Horizontal, Messumformerkopf unten
	 a0004572 <i>Ansicht V</i>	 a0004576 <i>Ansicht H1</i>	 a0004580 <i>Ansicht H2</i>
Standard, Kompaktausführung	✓✓	✓✓ ①	✓✓ ②
Standard, Getrenntausführung	✓✓	✓✓ ①	✓✓ ②

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

Um sicherzustellen, dass die maximal zulässige Umgebungstemperatur für den Messumformer eingehalten wird, empfehlen wir folgende Einbaulagen:

① = Für Messstoffe mit tiefen Temperaturen empfehlen wir die horizontale Einbaulage mit Messumformerkopf oben (Ansicht H1) oder die vertikale Einbaulage (Ansicht V).

② = Für Messstoffe mit sehr hohen Temperaturen, empfehlen wir die horizontale Einbaulage mit Messumformerkopf unten (Ansicht H2) oder die vertikale Einbaulage (Ansicht V).

Wärmeisolation

Bei einigen Medien ist darauf zu achten, dass im Bereich des Messaufnehmers keine Wärmezufuhr stattfinden kann. Für die erforderliche Isolation sind verschiedenste Materialien verwendbar.

Nullpunktabgleich

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 →  10. Ein Nullpunktabgleich ist deshalb bei Promass grundsätzlich **nicht** erforderlich!

Ein Nullpunktabgleich 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 sieden 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: ■ Standard: -20...+60 °C (-4...+140 °F) ■ Optional: -40...+60 °C (-40...+140 °F)  Hinweis! ■ 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...+80 °C (-40...+175 °F), vorzugsweise bei +20 °C (+68 °F)
Umgebungs-kategorie	B, C, I
Schutzart	Standardmäßig: IP 67 (NEMA 4X) für Messumformer und Messaufnehmer
Stoßfestigkeit	Gemäß IEC 68-2-31
Schwingungsfestigkeit	Beschleunigung bis 1 g, 10...150 Hz, in Anlehnung an IEC 68-2-6
CIP-Reinigung	ja
SIP-Reinigung	ja
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	Nach IEC/EN 61326 sowie der NAMUR-Empfehlung NE 21

Einsatzbedingungen: Prozess

Messstofftemperaturbereich

Messaufnehmer

–50...+150 °C (–58...+302 °F)

Dichtungen

- EPDM –40...+160 °C (–40...+320 °F)
- Kalrez –20...+275 °C (–4...+528 °F)
- Silikon –60...+200 °C (–76...+392 °F)
- Viton –15...+200 °C (+5...+392 °F)
- FEP-ummantelt (nicht für Gas-Anwendungen): –60...+200 °C (–76...+392 °F)

Messstoffdruckbereich (Nenndruck)

Flansche

- Standard:
 - in Anlehnung an DIN PN 40...100
 - in Anlehnung an ASME B16.5 Cl 150, Cl 300, Cl 600
 - JIS 10K, 20K, 40K, 63K
- Hochdruck-Ausführung: Messrohre, Anschlussstück, Verschraubungen max. 350 bar (5075 psi)

Druckbereiche Schutzbehälter

100 bar (1450 psi)



Warnung!

Falls aufgrund der Prozesseigenschaften, z.B. bei korrosiven Messstoffen, die Gefahr eines Messrohrbruchs besteht, empfehlen wir die Verwendung von Messaufnehmern, deren Schutzbehälter mit speziellen "Drucküberwachungsanschlüssen" ausgestattet ist (Bestelloptionen). 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 → 44).

Durchflussgrenze

Siehe Angaben im Kapitel "Messbereich" → 5

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 → 5

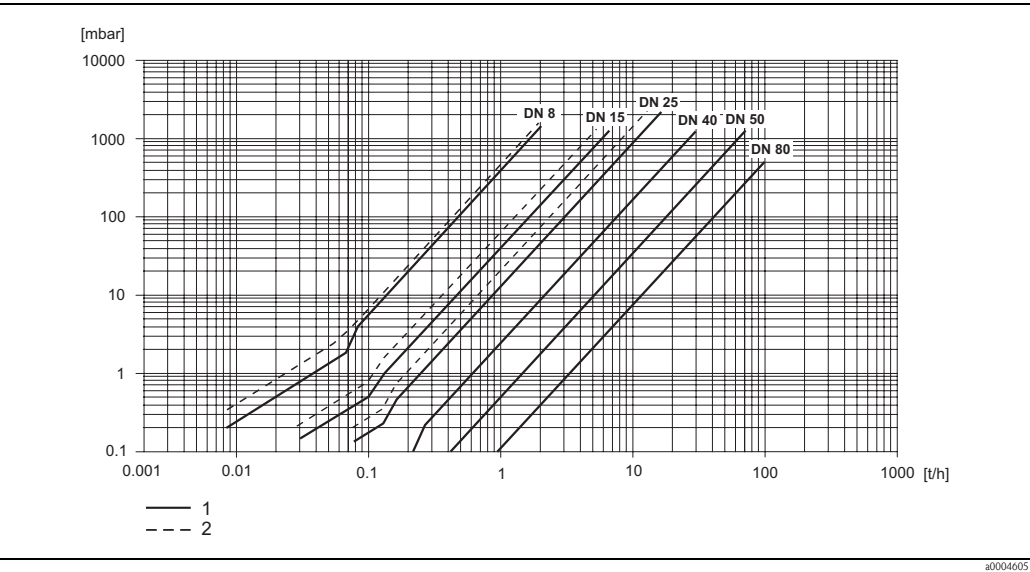
Druckverlust

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

Reynoldszahl	$Re = \frac{2 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot \nu \cdot \rho}$ a0004623
$Re \geq 2300^{1)}$	$\Delta p = K \cdot \nu^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.85} \cdot \rho^{-0.86}$ a0004626
$Re < 2300$	$\Delta p = K1 \cdot \nu \cdot \dot{m} + \frac{K2 \cdot \nu^{0.25} \cdot \dot{m}^2}{\rho}$ a0004628
Δp = Druckverlust [mbar] ν = Kinematische Viskosität [m²/s] $\dot{m}$ = Massedurchfluss [kg/s] ρ = Messstoffdichte [kg/m³] d = Innendurchmesser der Messrohre [m] $K...K2$ = Konstanten (nennweitenabhängig)	
¹⁾ Bei Gasen ist für die Berechnung des Druckverlustes grundsätzlich die Formel für $Re \geq 2300$ zu verwenden.	

Druckverlustkoeffizienten

DN		d[m]	K	K1	K2
[mm]	[inch]				
8	3/8"	$5,53 \cdot 10^{-3}$	$5,2 \cdot 10^7$	$8,6 \cdot 10^7$	$1,7 \cdot 10^7$
15	1/2"	$8,55 \cdot 10^{-3}$	$5,3 \cdot 10^6$	$1,7 \cdot 10^7$	$9,7 \cdot 10^5$
25	1"	$11,38 \cdot 10^{-3}$	$1,7 \cdot 10^6$	$5,8 \cdot 10^6$	$4,1 \cdot 10^5$
40	1 1/2"	$17,07 \cdot 10^{-3}$	$3,2 \cdot 10^5$	$1,2 \cdot 10^6$	$1,2 \cdot 10^5$
50	2"	$25,60 \cdot 10^{-3}$	$6,4 \cdot 10^4$	$4,5 \cdot 10^5$	$1,3 \cdot 10^4$
80	3"	$38,46 \cdot 10^{-3}$	$1,4 \cdot 10^4$	$8,2 \cdot 10^4$	$3,7 \cdot 10^4$
Hochdruck-Ausführung					
8	3/8"	$4,93 \cdot 10^{-3}$	$6,0 \cdot 10^7$	$1,4 \cdot 10^8$	$2,8 \cdot 10^7$
15	1/2"	$7,75 \cdot 10^{-3}$	$8,0 \cdot 10^6$	$2,5 \cdot 10^7$	$1,4 \cdot 10^6$
25	1"	$10,20 \cdot 10^{-3}$	$2,7 \cdot 10^6$	$8,9 \cdot 10^6$	$6,3 \cdot 10^5$



Druckverlustdiagramm mit Wasser

- 1 Promass M (Standard)
- 2 Promass M (Hochdruck-Ausführung)

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.

Eichbetrieb

Promass 84 ist ein eichfähiges Durchflussmessgerät für Flüssigkeiten (ausser Wasser) sowie für Gase.

Eichgrössen

- Masse
- Volumen
- Dichte

Eichfähigkeit, Eichamtliche Abnahme, Nacheichpflicht



Promass 84-Durchflussmessgeräte werden in der Regel vor Ort mittels Referenzmessungen geeicht. Erst nach der eichamtlichen Abnahme vor Ort durch die Eichbehörde gilt das Messgerät als geeicht und darf im eichpflichtigen, geschäftlichen Verkehr eingesetzt werden. Die damit verbundene Plombierung (Stempelung) des Messgeräts sichert diesen Zustand.

Achtung!

Nur mit amtlich geeichten Durchflussmessgeräten darf im geschäftlichen Verkehr verrechnet werden. Grundsätzlich sind bei dem Ablauf aller Eichungen neben den entsprechenden Zulassungen auch die länderspezifischen Anforderungen und Vorschriften (z.B. Eichgesetz) zu beachten. Für die Einhaltung der Nacheichfristen ist der Messgerätebesitzer bzw. -verwender verantwortlich.

Eichzulassung

Die Anforderungen folgender Prüfstellen wurden berücksichtigt:

- **PTB**, Deutschland; (www.eichamt.de)
- **METAS**, Schweiz; (www.metas.ch)
- **BEV**, Österreich; (www.bev.gv.at)
- **NTEP**, USA; (www.ncwm.net)
- **MC**, Kanada; (www.ic.gc.ca)

Hilfsenergie einschalten im Eichbetrieb

Nach Aufstarten des Gerätes im geeichten Zustand, z. B. auch nach einem Spannungsunterbruch, erscheint auf der Vor-Ort-Anzeige der Systemfehler "NETZAUSFALL" Nr. 271 blinkend. Die Störmeldung kann über die "Enter"-Taste oder über den entsprechend eingestellten Statureingang quittiert bzw. rückgesetzt werden.



Hinweis!

Für einen korrekten Messbetrieb ist das Rücksetzen der Störmeldung nicht zwingend erforderlich.

Ablauf einer Eichung (Beispiel)

Bauart zugelassene Messanlagen, für Flüssigkeiten ausser Wasser, werden grundsätzlich am Ort ihres Einsatzes geeicht. Dazu muß der Anlagenbetreiber alles für die messtechnische Überprüfung seiner Anlage zum Termin der eichamtlichen Abnahme bereitstellen:

- Waage oder Behälter mit Ablesevorrichtung, mit einem Belastungs- oder Fassungsvermögen, das dem Betrieb der Anlage bei $Q_{\max}$ während einer Minute entspricht. Die Auflösung der Waagenanzeige oder der Ablesevorrichtung muss mindestens 0,1 % der Mindestmessmenge betragen.
- Vorrichtung zur Entnahme des Messgutes hinter dem Zähler zur Befüllung der Waage bzw. des Behälters.
- Bereitstellung einer genügenden Menge des Messgutes. Die Menge ergibt sich aus dem Betrieb der Anlage. Als Faustformel gilt, Menge bei:
 - 3×1 Minute bei $Q_{\min}$,
 - plus 3×1 Minute bei $\frac{1}{2} Q_{\max}$,
 - plus 3×1 Minute bei $Q_{\max}$,
 - plus angemessene Menge als Reserve.
- Zulassungsscheine



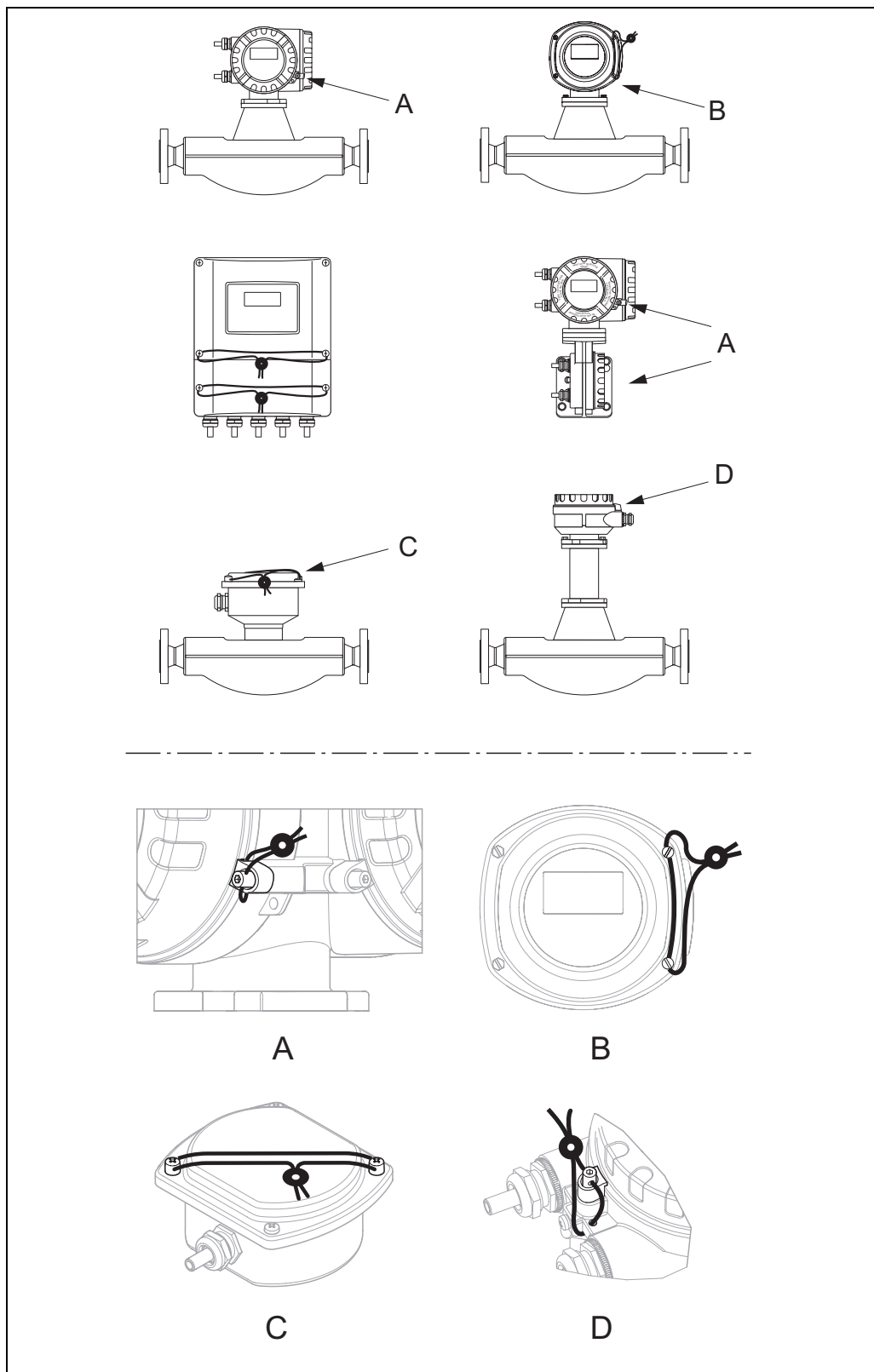
Hinweis!

Für eine erfolgreiche Eichung der Messanlage ist eine Vorabklärung mit der zuständigen Behörde unerlässlich.

Eichbetrieb einrichten

Eine detaillierte Beschreibung des Vorganges "Eichbetrieb einrichten" finden Sie in der Betriebsanleitung, die mit dem Messgerät mitgeliefert wird.

Stempelstellen



a0001778

Beispiele wie die verschiedenen Geräteausführungen zu verplomben sind.

Eichbetrieb aufheben

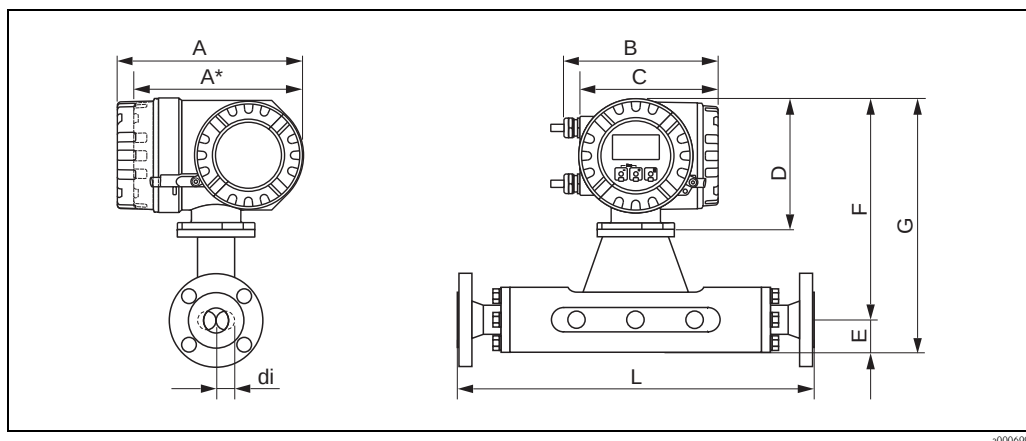
Eine detaillierte Beschreibung des Vorganges "Eichbetrieb aufheben" finden Sie in der Betriebsanleitung, die mit dem Messgerät mitgeliefert wird.

Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

Abmessungen:	
Feldgehäuse Kompaktausführung, pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss	→ 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
Prozessanschlüsse in SI-Einheiten	
Flanschanschlüsse in EN (DIN)	→ 26
Flanschanschlüsse in ASME B16.5	→ 27
Flanschanschlüsse in JIS	→ 28
Tri-Clamp	→ 30
DIN 11851 (Gewindestutzen)	→ 31
DIN 11864-1 Form A (Gewindestutzen)	→ 31
DIN 11864-2 Form A (Bundflansch mit Nut)	→ 32
ISO 2853 (Gewindestutzen)	→ 33
SMS 1145 (Gewindestutzen)	→ 33
Hochdruck-Ausführung: ½"-NPT, 3/8"-NPT und G 3/8"	→ 34
Hochdruck-Ausführung: ½"-SWAGELOK	→ 35
Hochdruck-Ausführung: Anschlussstück mit 7/8-14UNF-Innengewinde	→ 35
Prozessanschlüsse in US-Einheiten	
Flanschanschlüsse in ASME B16.5	→ 36
Tri-Clamp	→ 38
SMS 1145 (Gewindestutzen)	→ 39
Hochdruck-Ausführung: ½"-NPT, 3/8"-NPT und G 3/8"	→ 40
Hochdruck-Ausführung: ½"-SWAGELOK	→ 41
Hochdruck-Ausführung: Anschlussstück mit 7/8-14UNF-Innengewinde	→ 41
Promass M ohne Prozessanschlüsse	
Promass M ohne Prozessanschlüsse (SI-Einheiten)	→ 42
Promass M ohne Prozessanschlüsse (US-Einheiten)	→ 43
Spülanschlüsse / Druckbehälterüberwachung	→ 44

Feldgehäuse Kompaktausführung, pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss



Abmessungen in SI-Einheiten

DN	A	A*	B	C	D	E	F	G	L	di
8	227	207	187	168	160	35	266	301	¹⁾	¹⁾
15	227	207	187	168	160	37	268	305	¹⁾	¹⁾
25	227	207	187	168	160	40	272	312	¹⁾	¹⁾
40	227	207	187	168	160	49	283	332	¹⁾	¹⁾
50	227	207	187	168	160	58	293	351	¹⁾	¹⁾
80	227	207	187	168	160	76	309	385	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"	8,94	8,15	7,68	6,61	6,30	1,38	10,4	11,9	¹⁾	¹⁾
1/2"	8,94	8,15	7,68	6,61	6,30	1,46	10,6	12,0	¹⁾	¹⁾
1"	8,94	8,15	7,68	6,61	6,30	1,57	10,7	12,3	¹⁾	¹⁾
1 1/2"	8,94	8,15	7,68	6,61	6,30	1,93	11,1	13,1	¹⁾	¹⁾
2"	8,94	8,15	7,68	6,61	6,30	2,28	11,5	13,8	¹⁾	¹⁾
3"	8,94	8,15	7,68	6,61	6,30	2,99	12,2	15,2	¹⁾	¹⁾

* Blindausführung (ohne Vor-Ort-Anzeige)

¹⁾ abhängig vom jeweiligen Prozessanschluss

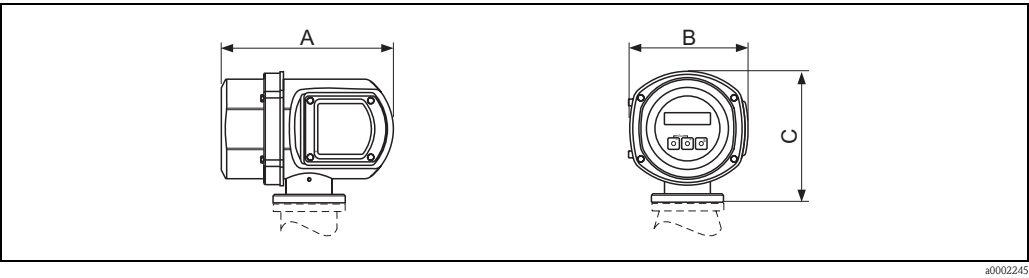
Alle Abmessungen in [inch]



Hinweis!

Abmessung für Messumformer II2G/Zone 1 → 23

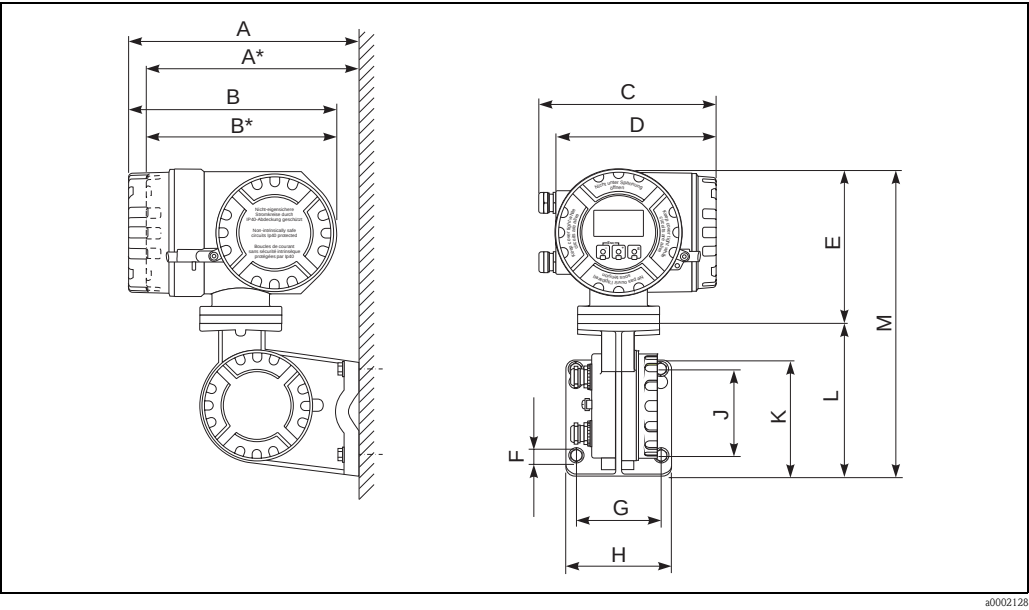
Messumformer Kompaktausführung, Edelstahl



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 Getrenntausführung, Anschlussgehäuse (II2G/Zone 1)



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

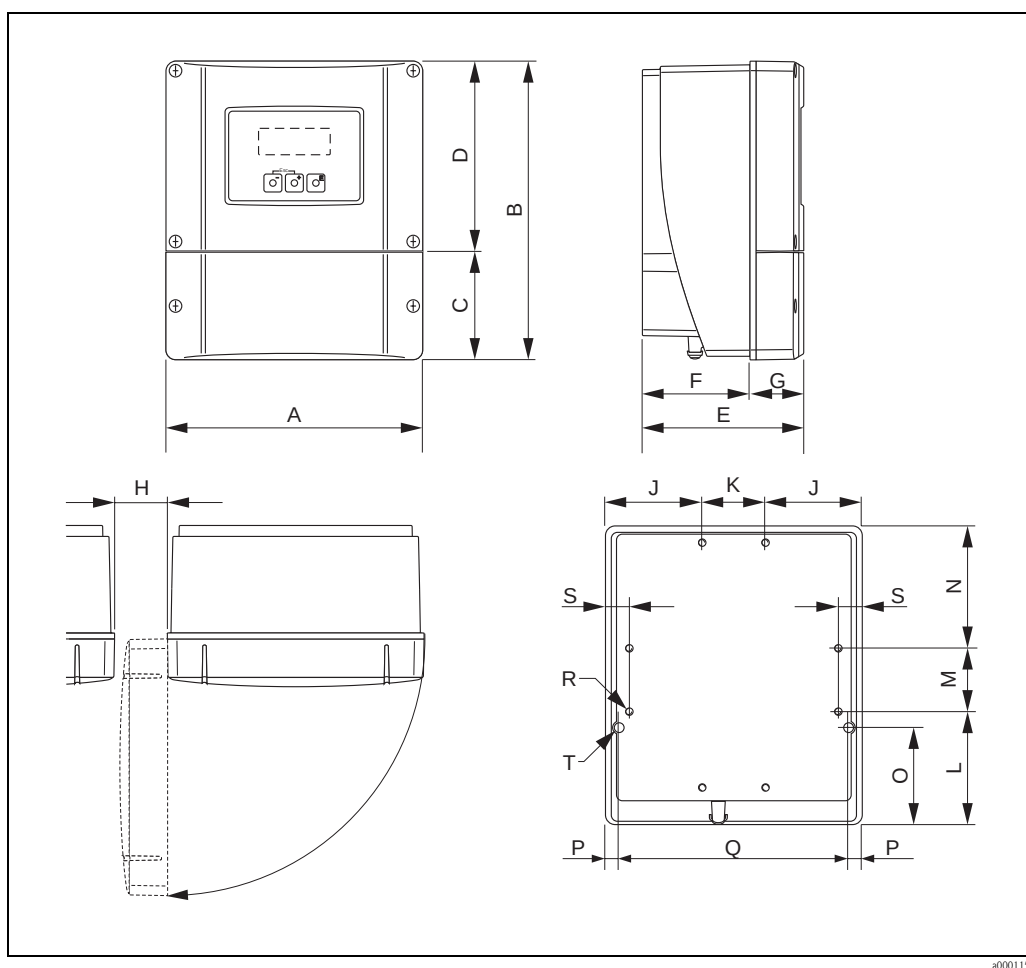
* Blindausführung (ohne Vor-Ort-Anzeige)
Alle Abmessungen in [mm]

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, Wandaufbaugeschäse (Nicht-Ex-Zone und II3G/Zone 2)



a0001150

Abmessungen in SI-Einheiten

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

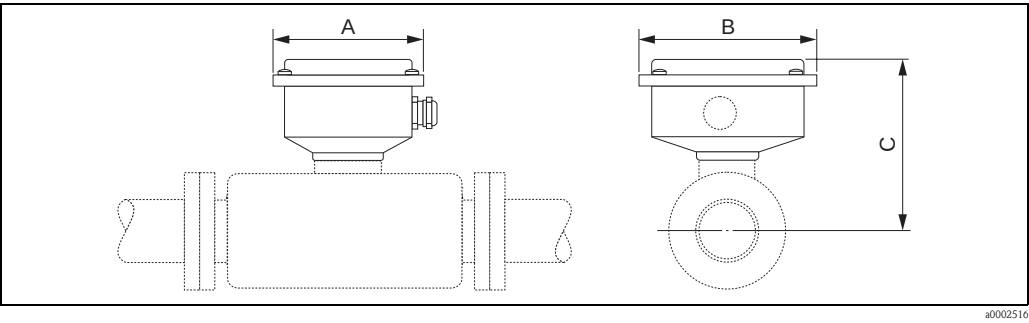
Alle Abmessungen in [mm]

Abmessungen in US-Einheiten

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

Alle Abmessungen in [inch]

Messaufnehmer Getrenntausführung, Anschlussgehäuse



Abmessungen in SI-Einheiten

DN	A	B	C
8	118,5	137,5	113
15	118,5	137,5	115
25	118,5	137,5	119
40	118,5	137,5	130
50	118,5	137,5	140
80	118,5	137,5	156

Alle Abmessungen in [mm]

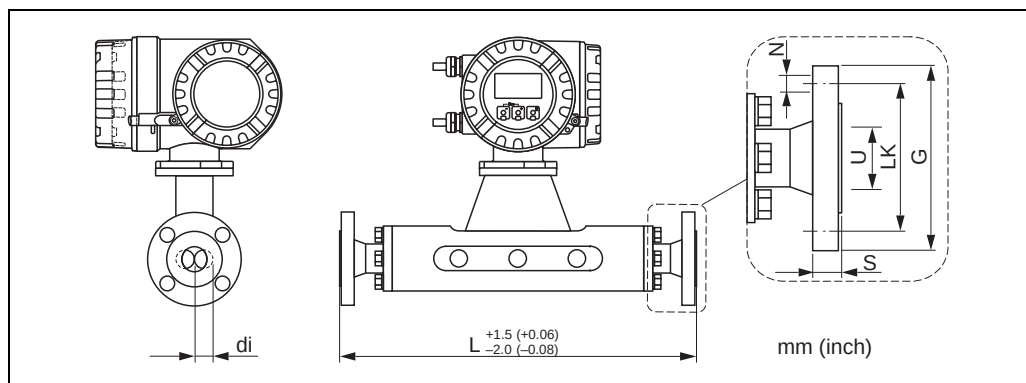
Abmessungen in US-Einheiten

DN	A	B	C
3/8"	4,67	5,41	4,52
1/2"	4,67	5,41	4,60
1"	4,67	5,41	4,76
1 1/2"	4,67	5,41	5,20
2"	4,67	5,41	5,60
3"	4,67	5,41	6,24

Alle Abmessungen in [inch]

Prozessanschlüsse in SI-Einheiten

Flanschanschlüsse EN (DIN), ASME B16.5, JIS



a0002525-ae

Flanschanschlüsse in EN (DIN)

Flansch in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN 2501) / PN 16: PVDF							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	95	370	4 × Ø14	16	65	16,1	5,53
15	95	404	4 × Ø14	16	65	16,1	8,55
25	115	440	4 × Ø14	18	85	28,5	11,38
40	150	550	4 × Ø18	18	110	43,1	17,07
50	165	715	4 × Ø18	20	125	54,5	25,60

Alle Abmessungen in [mm]

Flansch in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N ¹⁾) / PN 40: 1.4404/316L, Titan							
Oberflächenrauigkeit (Flansch): EN 1092-1 Form B1 (DIN 2526 Form C), Ra 3,2...12,5 µm							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	95	370	4 × Ø14	16	65	17,3	5,53
15	95	404	4 × Ø14	16	65	17,3	8,55
25	115	440	4 × Ø14	18	85	28,5	11,38
40	150	550	4 × Ø18	18	110	43,1	17,07
50	165	715	4 × Ø18	20	125	54,5	25,60
80	200	840	8 × Ø18	24	160	82,5	38,46

¹⁾ Flansch mit Nut in Anlehnung an EN 1092-1 Form D (DIN 2512N) lieferbar

Alle Abmessungen in [mm]

Flansch in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN 2501) / PN 40 (mit DN 25-Flanschen): 1.4404/316L							
Oberflächenrauigkeit (Flansch): EN 1092-1 Form B1 (DIN 2526 Form C), Ra 3,2...12,5 µm							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	115	440	4 × Ø14	18	85	28,5	5,53
15	115	440	4 × Ø14	18	85	28,5	8,55

Alle Abmessungen in [mm]

Flansch in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N ¹⁾) / PN 63: 1.4404/316L, Titan

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

DN	G	L	N	S	LK	U	di
50	180	724	4 × Ø22	26	135	54,5	25,60
80	215	875	8 × Ø22	28	170	81,7	38,46

¹⁾ Flansch mit Nut in Anlehnung an EN 1092-1 Form D (DIN 2512N) lieferbar
 Alle Abmessungen in [mm]

Flansch in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N ¹⁾) / PN 100: 1.4404/316L, Titan

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

DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	95	400	4 × Ø14	20	65	17,3	5,53
15	95	420	4 × Ø14	20	65	17,3	8,55
25	115	470	4 × Ø14	24	85	28,5	11,38
40	150	590	4 × Ø18	26	110	43,1	17,07
50	165	740	4 × Ø18	28	125	54,5	25,60
80	230	885	8 × Ø26	32	180	80,9	38,46

¹⁾ Flansch mit Nut in Anlehnung an EN 1092-1 Form D (DIN 2512N) lieferbar
 Alle Abmessungen in [mm]

*Flanschanschlüsse in ASME B16.5***Flansch in Anlehnung an ASME B16.5 / CI 150: 1.4404/316L, Titan**

Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm

DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	88,9	370	4 × Ø15,7	11,2	60,5	15,7	5,53
15	88,9	404	4 × Ø15,7	11,2	60,5	15,7	8,55
25	108,0	440	4 × Ø15,7	14,2	79,2	26,7	11,38
40	127,0	550	4 × Ø15,7	17,5	98,6	40,9	17,07
50	152,4	715	4 × Ø19,1	19,1	120,7	52,6	25,60
80	190,5	840	4 × Ø19,1	23,9	152,4	78,0	38,46

Alle Abmessungen in [mm]

Flansch in Anlehnung an ASME B16.5 / CI 150: PVDF

DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	88,9	370	4 × Ø15,7	16	60,5	15,7	5,53
15	88,9	404	4 × Ø15,7	16	60,5	15,7	8,55
25	108,0	440	4 × Ø15,7	18	79,2	26,7	11,38
40	127,0	550	4 × Ø15,7	21	98,6	40,9	17,07
50	152,4	715	4 × Ø19,1	28	120,7	52,6	25,60

Alle Abmessungen in [mm]

Flansch in Anlehnung an ASME B16.5 / CI 300: 1.4404/316L, Titan							
Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	95,2	370	4 × Ø15,7	14,2	66,5	15,7	5,53
15	95,2	404	4 × Ø15,7	14,2	66,5	15,7	8,55
25	123,9	440	4 × Ø19,0	17,5	88,9	26,7	11,38
40	155,4	550	4 × Ø22,3	20,6	114,3	40,9	17,07
50	165,1	715	8 × Ø19,0	22,3	127,0	52,6	25,60
80	209,5	840	8 × Ø22,3	28,4	168,1	78,0	38,46

Alle Abmessungen in [mm]

Flansch in Anlehnung an ASME B16.5 / CI 600: 1.4404/316L, Titan							
Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	95,3	400	4 × Ø15,7	20,6	66,5	13,8	5,53
15	95,3	420	4 × Ø15,7	20,6	66,5	13,8	8,55
25	124,0	490	4 × Ø19,1	23,6	88,9	24,4	11,38
40	155,4	600	4 × Ø22,4	28,7	114,3	38,1	17,07
50	165,1	742	8 × Ø19,1	31,8	127,0	49,3	25,60
80	209,6	900	8 × Ø22,4	38,2	168,1	73,7	38,46

Alle Abmessungen in [mm]

Flanschanhschlüsse in JIS

Flansch JIS B2220 / 10K: 1.4404/316L, Titan							
Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
50	155	715	4 × Ø19	16	120	50	25,60
80	185	832	8 × Ø19	18	150	80	38,46

Alle Abmessungen in [mm]

Flansch JIS B2220 / 10K: 1.4404/316L, PVDF							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	95	370	4 × Ø15	16	70	15	5,53
15	95	404	4 × Ø15	16	70	15	8,55
25	125	440	4 × Ø19	18	90	25	11,38
40	140	550	4 × Ø19	21	105	40	17,07
50	155	715	4 × Ø19	22	120	50	25,60

Alle Abmessungen in [mm]

Flansch JIS B2220 / 20K: 1.4404/316L, Titan

Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm

DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	95	370	4 × Ø15	16	70	15	5,53
15	95	404	4 × Ø15	16	70	15	8,55
25	125	440	4 × Ø19	18	90	25	11,38
40	140	550	4 × Ø19	21	105	40	17,07
50	155	715	4 × Ø19	22	120	50	25,60
80	200	832	8 × Ø23	22	160	80	38,46

Alle Abmessungen in [mm]

Flansch JIS B2220 / 40K: 1.4404/316L, Titan

Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm

DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	115	400	4 × Ø19	20	80	15	5,53
15	115	425	4 × Ø19	20	80	15	8,55
25	130	485	4 × Ø19	22	95	25	11,38
40	160	600	4 × Ø23	24	120	38	17,07
50	165	760	8 × Ø19	26	130	50	25,60
80	210	890	8 × Ø23	32	170	75	38,46

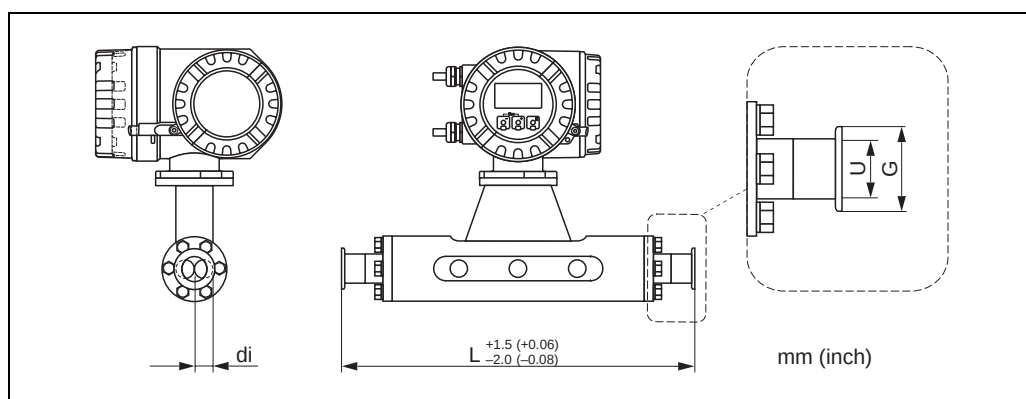
Alle Abmessungen in [mm]

Flansch JIS B2220 / 63K: 1.4404/316L, Titan

Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm

DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	120	420	4 × Ø19	23	85	12	5,53
15	120	440	4 × Ø19	23	85	12	8,55
25	140	494	4 × Ø23	27	100	22	11,38
40	175	620	4 × Ø25	32	130	35	17,07
50	185	775	8 × Ø23	34	145	48	25,60
80	230	915	8 × Ø25	40	185	73	38,46

Alle Abmessungen in [mm]

Tri-Clamp

a0002526-ae

Tri-Clamp: 1.4404/316L

DN	Clamp	G	L	U	di
8	1"	50,4	367	22,1	5,53
15	1"	50,4	398	22,1	8,55
25	1"	50,4	434	22,1	11,38
40	1½"	50,4	560	34,8	17,07
50	2"	63,9	720	47,5	25,60
80	3"	90,9	801	72,9	38,46

3A-Ausführung lieferbar ($Ra \leq 0,8 \mu\text{m}/150$ grit.)

Alle Abmessungen in [mm]

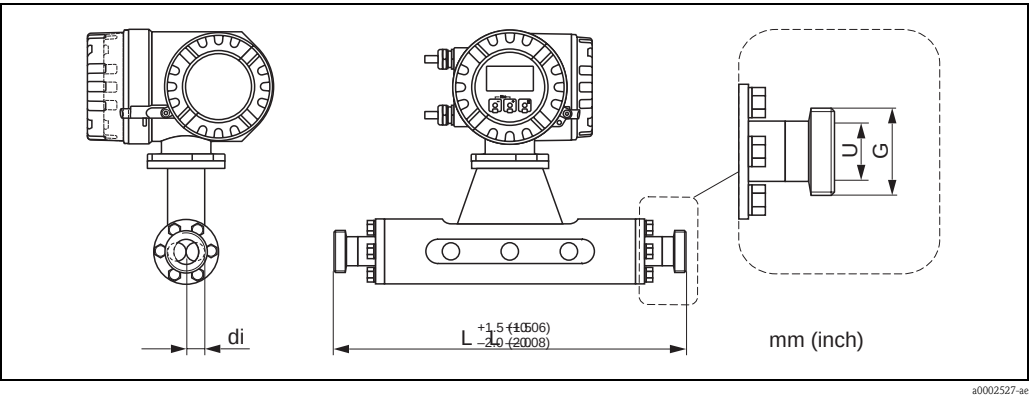
½"-Tri-Clamp: 1.4404/316L

DN	Clamp	G	L	U	di
8	½"	25,0	367	9,5	5,53
15	½"	25,0	398	9,5	8,55

3A-Ausführung lieferbar ($Ra \leq 0,8 \mu\text{m}/150$ grit.)

Alle Abmessungen in [mm]

DIN 11851 (Gewindestutzen)

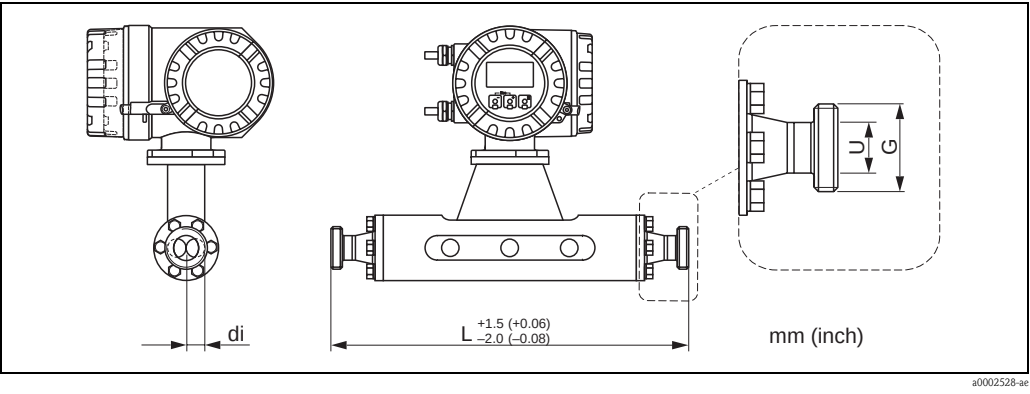


Gewindestutzen DIN 11851: 1.4404/316L

DN	G	L	U	di
8	Rd 34 × 1/8"	367	16	5,53
15	Rd 34 × 1/8"	398	16	8,55
25	Rd 52 × 1/6"	434	26	11,38
40	Rd 65 × 1/6"	560	38	17,07
50	Rd 78 × 1/6"	720	50	25,60
80	Rd 110 × 1/4"	815	81	38,46

3A-Ausführung lieferbar (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit.)
Alle Abmessungen in [mm]

DIN 11864-1 Form A (Gewindestutzen)

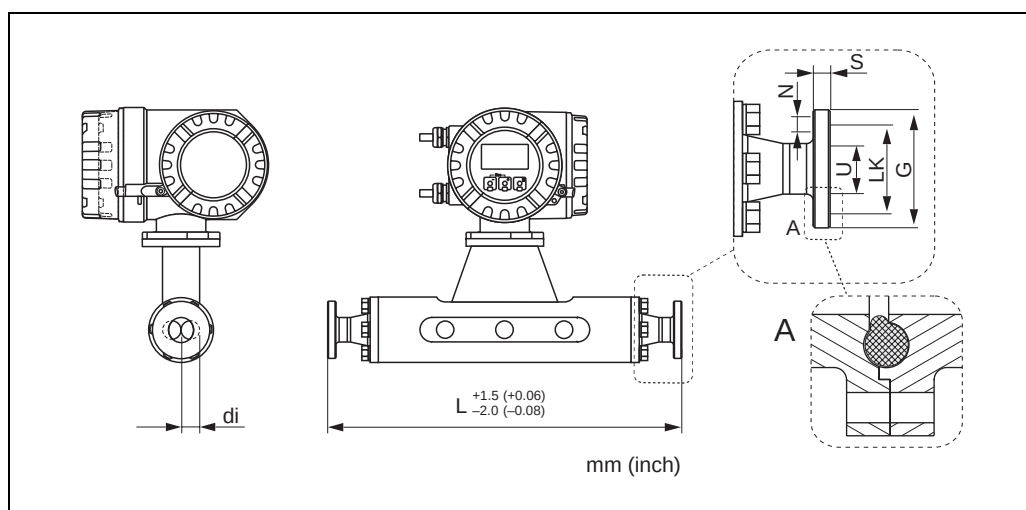


Gewindestutzen DIN 11864-1 Form A: 1.4404/316L

DN	G	L	U	di
8	Rd 28x 1/8"	367	10	5,53
15	Rd 34 × 1/8"	398	16	8,55
25	Rd 52 × 1/6"	434	26	11,38
40	Rd 65 × 1/6"	560	38	17,07
50	Rd 78 × 1/6"	720	50	25,60
80	Rd 110 × 1/4"	815	81	38,46

3A-Ausführung lieferbar (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit.)
Alle Abmessungen in [mm]

DIN 11864-2 Form A (Bundflansch mit Nut)



A0002529-ae

Detail A: Der Flansch hat auf der Messaufnahme-seite die kleinere Nut für den O-Ring. Bei der Montage muss der Rohrflansch über die entsprechend größere Nut verfügen.

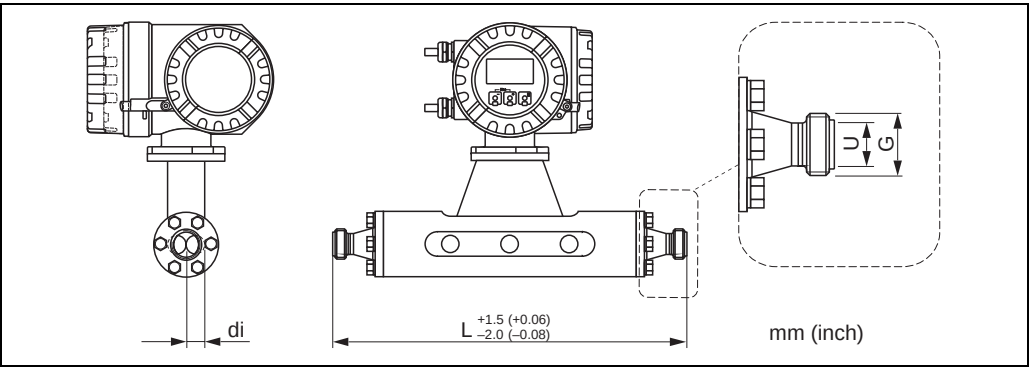
DIN 11864-2 Form A (Bundflansch mit Nut): 1.4404/316L

DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	54	367	4 × Ø9	10	37	10	5,53
15	59	398	4 × Ø9	10	42	16	8,55
25	70	434	4 × Ø9	10	53	26	11,38
40	82	560	4 × Ø9	10	65	38	17,07
50	94	720	4 × Ø9	10	77	50	25,60
80	133	815	8 × Ø11	12	112	81	38,46

3A-Ausführung lieferbar ($R_a \leq 0,8 \mu\text{m}/150 \text{ grit.}$)

Alle Abmessungen in [mm]

ISO 2853 (Gewindestutzen)



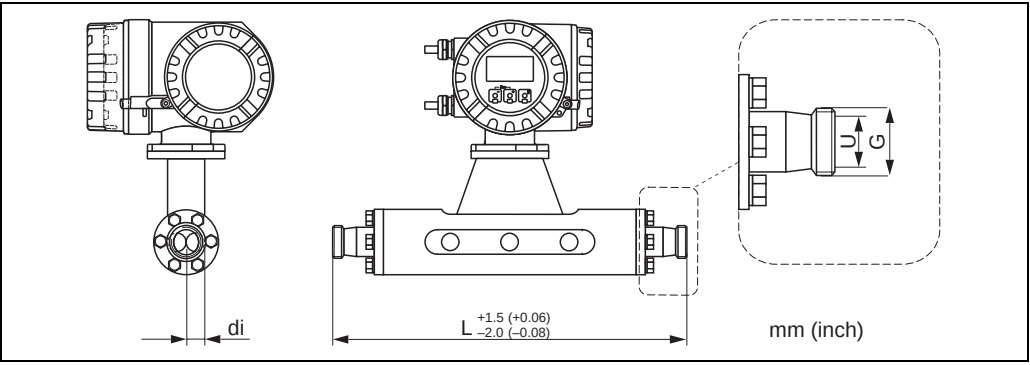
a0002530-ae

Gewindestutzen ISO 2853: 1.4404/316L

DN	G ¹⁾	L	N	di
8	37,13	367	22,6	5,53
15	37,13	398	22,6	8,55
25	37,13	434	22,6	11,38
40	52,68	560	35,6	17,07
50	64,16	720	48,6	25,60
80	91,19	815	72,9	38,46

¹⁾ Gewindedurchmesser max. nach ISO 2853 Annex A
3A-Ausführung lieferbar (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit)
Alle Abmessungen in [mm]

SMS 1145 (Gewindestutzen)



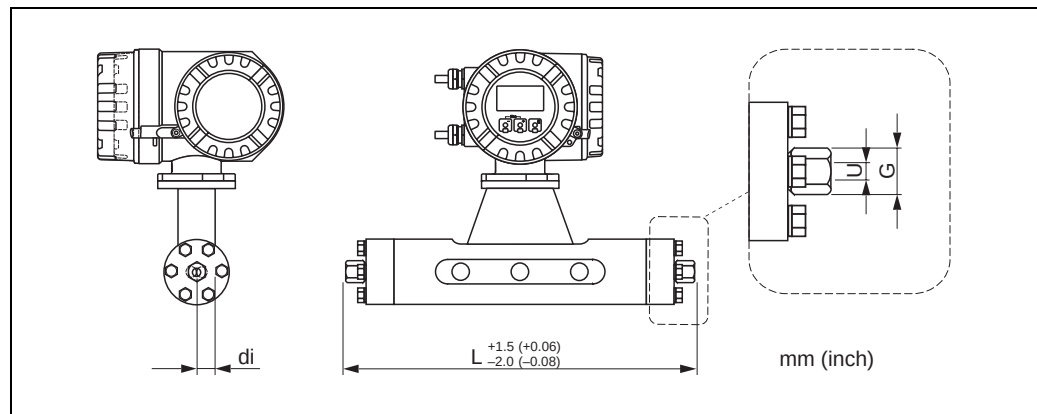
a0002531-ae

Gewindestutzen SMS 1145: 1.4404/316L

DN	G	L	U	di
8	Rd 40 × 1/6"	367	22,5	5,53
15	Rd 40 × 1/6"	398	22,5	8,55
25	Rd 40 × 1/6"	434	22,5	11,38
40	Rd 60 × 1/6"	560	35,5	17,07
50	Rd 70 × 1/6"	720	48,5	25,60
80	Rd 98 × 1/6"	792	72,0	38,46

3A-Ausführung lieferbar (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit.)
Alle Abmessungen in [mm]

Hochdruck-Ausführung: 1/2"-NPT, 3/8"-NPT und G 3/8"



a0002532-ae

1/2"-NPT: 1.4404/316L

DN	G	L	U	di
8	SW 1 1/16"	370	10,2	4,93
15	SW 1 1/16"	400	10,2	7,75
25	SW 1 1/16"	444	10,2	10,20

3A-Ausführung lieferbar ($R_a \leq 0,8 \mu\text{m}/150 \text{ grit.}$)

Alle Abmessungen in [mm]

3/8"-NPT: 1.4404/316L

DN	G	L	U	di
8	SW 1 5/16"	355,8	10,2	4,93
15	SW 1 5/16"	385,8	10,2	7,75
25	SW 1 5/16"	429,8	10,2	10,20

3A-Ausführung lieferbar ($R_a \leq 0,8 \mu\text{m}/150 \text{ grit.}$)

Alle Abmessungen in [mm]

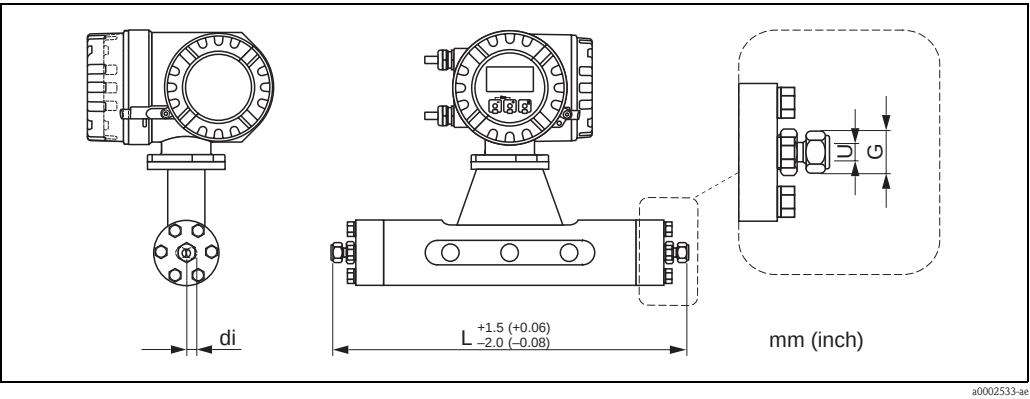
G 3/8": 1.4404/316L

DN	G	L	U	di
8	SW 24	355,8	10,2	4,93
15	SW 24	385,8	10,2	7,75
25	SW 24	429,8	10,2	10,20

3A-Ausführung lieferbar ($R_a \leq 0,8 \mu\text{m}/150 \text{ grit.}$)

Alle Abmessungen in [mm]

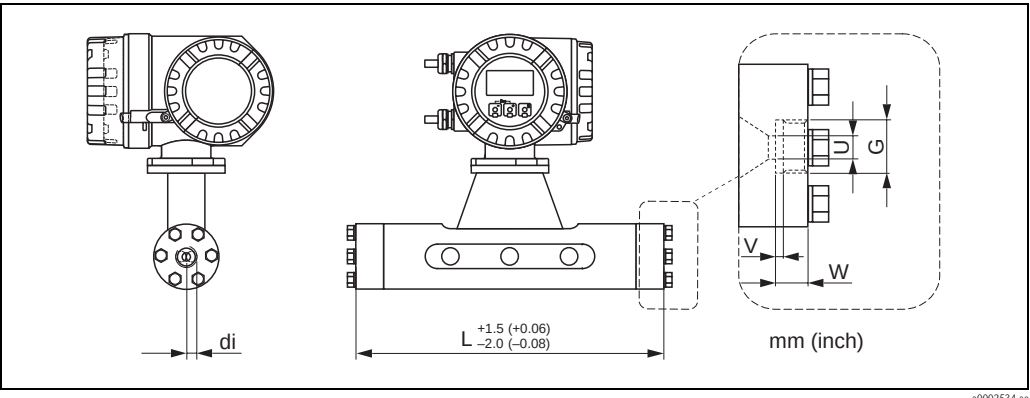
Hochdruck-Ausführung: 1/2"-SWAGELOK



1/2"-SWAGELOK: 1.4404/316L				
DN	G	L	U	di
8	7/8"	366,4	10,2	4,93
15	7/8"	396,4	10,2	7,75
25	7/8"	440,4	10,2	10,20

3A-Ausführung lieferbar (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit.)
Alle Abmessungen in [mm]

Hochdruck-Ausführung: Anschlussstück mit 7/8-14UNF-Innengewinde

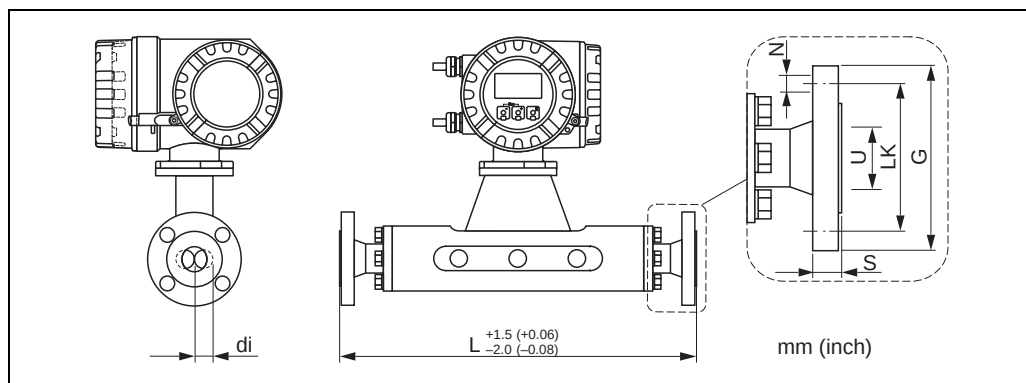


7/8-14-UNF-Innengewinde: 1.4404/316L						
DN	G	L	U	V	W	di
8	7/8-14UNF	304	10,2	3	14	4,93
15	7/8-14UNF	334	10,2	3	14	7,75
25	7/8-14UNF	378	10,2	3	14	10,20

3A-Ausführung lieferbar (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit.)
Alle Abmessungen in [mm]

Prozessanschlüsse in US-Einheiten

Flanschanschlüsse in ASME B16.5



s0002525-ae

Flansch in Anlehnung an ASME B16.5 / CI 150: 1.4404/316L, Titan

Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm

DN	G	L	N	S	LK	U	di
3/8"	3,50	14,6	4 × Ø 0,62	0,44	2,38	0,62	0,22
1/2"	3,50	15,9	4 × Ø 0,62	0,44	2,38	0,62	0,34
1"	4,25	17,3	4 × Ø 0,62	0,56	3,12	1,05	0,45
1 1/2"	5,00	21,7	4 × Ø 0,62	0,69	3,88	1,61	0,67
2"	6,00	28,1	4 × Ø 0,75	0,75	4,75	2,07	1,01
3"	7,50	33,1	4 × Ø 0,75	0,94	6,00	3,07	1,51

Alle Abmessungen in [inch]

Flansch in Anlehnung an ASME B16.5 / CI 150: PVDF

DN	G	L	N	S	LK	U	di
3/8"	3,50	14,6	4 × Ø 0,62	0,63	2,38	0,62	0,22
1/2"	3,50	15,9	4 × Ø 0,62	0,63	2,38	0,62	0,34
1"	4,25	17,3	4 × Ø 0,62	0,81	3,12	1,05	0,45
1 1/2"	5,00	21,7	4 × Ø 0,62	0,83	3,88	1,61	0,67
2"	6,00	28,1	4 × Ø 0,75	1,10	4,75	2,07	1,01

Alle Abmessungen in [inch]

Flansch in Anlehnung an ASME B16.5 / CI 300: 1.4404/316L, Titan

Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm

DN	G	L	N	S	LK	U	di
3/8"	3,75	14,6	4 × Ø 0,62	0,56	2,62	0,62	0,22
1/2"	3,75	15,9	4 × Ø 0,62	0,56	2,62	0,62	0,34
1"	4,88	17,3	4 × Ø 0,75	0,69	3,50	1,05	0,45
1 1/2"	6,12	21,7	4 × Ø 0,88	0,81	4,50	1,51	0,67
2"	6,50	28,1	8 × Ø 0,75	0,88	5,00	2,07	1,01
3"	8,25	33,1	8 × Ø 0,88	1,12	6,62	3,07	1,51

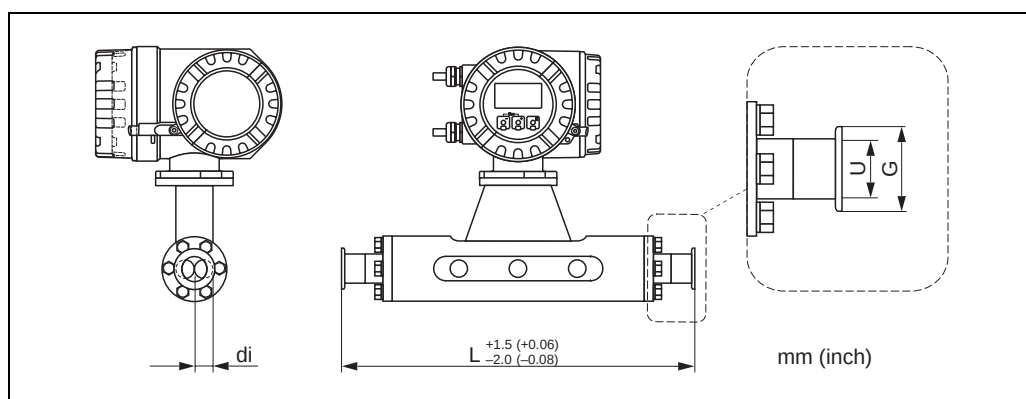
Alle Abmessungen in [inch]

Flansch in Anlehnung an ASME B16.5 / CI 600: 1.4404/316L, Titan

Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm

DN	G	L	N	S	LK	U	di
3/8"	3,75	15,7	4 × Ø 0,62	0,81	2,62	0,54	0,22
1/2"	3,75	16,5	4 × Ø 0,62	0,81	2,62	0,54	0,34
1"	4,88	19,3	4 × Ø 0,75	0,93	3,50	0,96	0,45
1 1/2"	6,12	23,6	4 × Ø 0,88	1,13	4,50	1,50	0,67
2"	6,50	29,2	8 × Ø 0,75	1,25	5,00	1,94	1,01
3"	8,25	35,1	8 × Ø 0,88	1,50	6,62	2,90	1,51

Alle Abmessungen in [inch]

Tri-Clamp

a0002526-ae

Tri-Clamp: 1.4404/316L

DN	Clamp	G	L	U	di
3/8"	1"	1,98	14,4	0,87	0,22
1/2"	1"	1,98	15,7	0,87	0,34
1"	1"	1,98	17,1	0,87	0,45
1 1/2"	1 1/2"	1,98	22,0	1,37	0,67
2"	2"	2,52	28,3	1,87	1,01
3"	3"	3,60	32,5	2,87	1,51

3A-Ausführung lieferbar (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit.)

Alle Abmessungen in [inch]

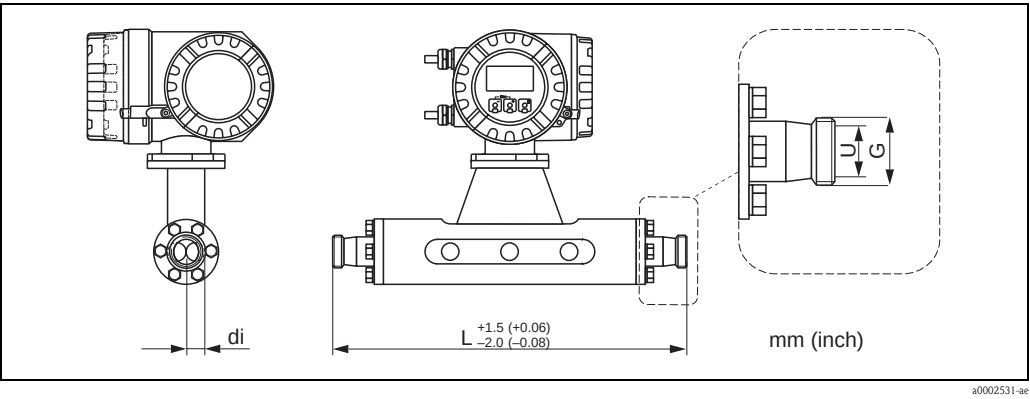
1/2"-Tri-Clamp: 1.4404/316L

DN	Clamp	G	L	U	di
3/8"	1/2"	1,98	14,4	0,37	0,22
1/2"	1/2"	1,98	15,7	0,37	0,34

3A-Ausführung lieferbar (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit.)

Alle Abmessungen in [inch]

SMS 1145 (Gewindestutzen)

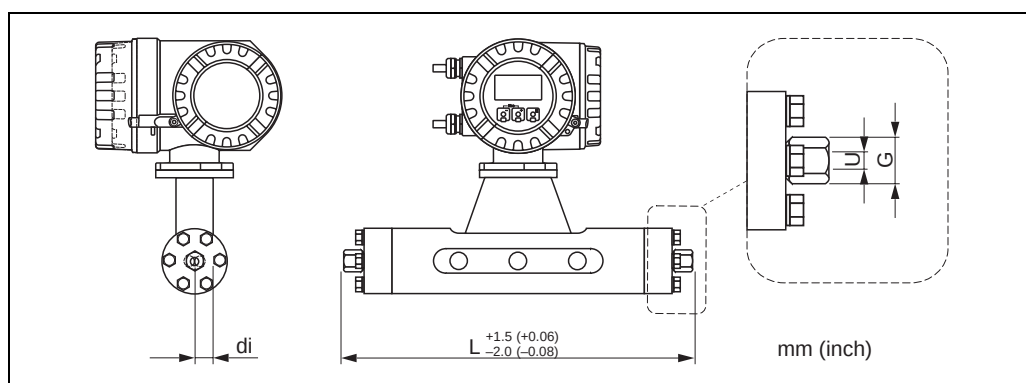


Gewindestutzen SMS 1145: 1.4404/316L				
DN	G	L	U	di
3/8"	Rd 40 × 1/6"	14,68	0,90	0,221
1/2"	Rd 40 × 1/6"	15,92	0,90	0,342
1"	Rd 40 × 1/6"	17,36	0,90	0,455
1 1/2"	Rd 60 × 1/6"	22,40	1,42	0,683
2"	Rd 70 × 1/6"	28,80	1,94	1,024
3"	Rd 98 × 1/6"	31,68	2,88	1,538

3A-Ausführung lieferbar ($Ra \leq 0,8 \mu\text{m}/150 \text{ grit.}$)

Alle Abmessungen in [inch]

Hochdruck-Ausführung: 1/2"-NPT, 3/8"-NPT und G 3/8"



a0002532-ae

1/2"-NPT: 1.4404/316L

DN	G	L	U	di
3/8"	SW 1 1/16"	14,5	0,40	0,19
1/2"	SW 1 1/16"	15,7	0,40	0,31
1"	SW 1 1/16"	17,5	0,40	0,40

3A-Ausführung lieferbar ($R_a \leq 0,8 \mu\text{m}/150 \text{ grit.}$)

Alle Abmessungen in [inch]

3/8"-NPT: 1.4404/316L

DN	G	L	U	di
3/8"	SW 1 5/16"	14,0	0,40	0,19
1/2"	SW 1 5/16"	15,2	0,40	0,31
1"	SW 1 5/16"	16,9	0,40	0,40

3A-Ausführung lieferbar ($R_a \leq 0,8 \mu\text{m}/150 \text{ grit.}$)

Alle Abmessungen in [inch]

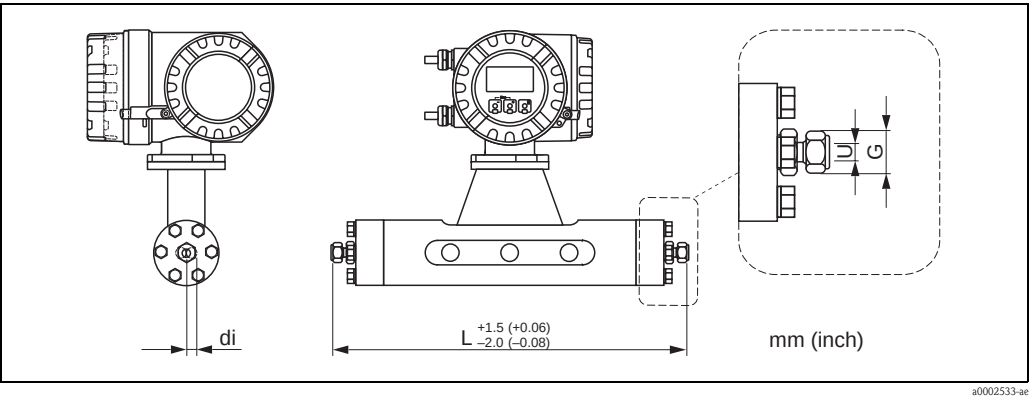
G 3/8": 1.4404/316L

DN	G	L	U	di
3/8"	SW 24	14,2	0,40	0,19
1/2"	SW 24	15,4	0,40	0,31
1"	SW 24	17,2	0,40	0,40

3A-Ausführung lieferbar ($R_a \leq 0,8 \mu\text{m}/150 \text{ grit.}$)

Alle Abmessungen in [inch]

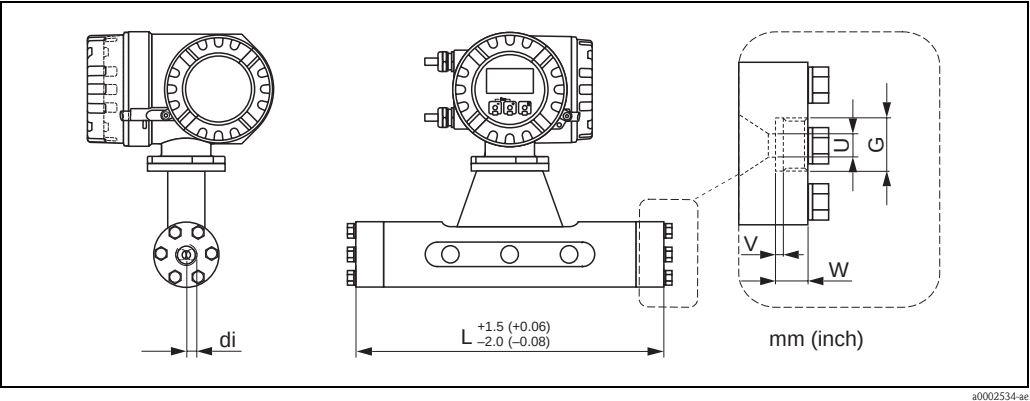
Hochdruck-Ausführung: 1/2"-SWAGELOK



1/2"-SWAGELOK: 1.4404/316L				
DN	G	L	U	di
3/8"	7/8"	14,4	0,55	0,16
1/2"	7/8"	15,6	0,55	0,31
1"	7/8"	17,3	0,55	0,40

3A-Ausführung lieferbar (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit.)
Alle Abmessungen in [inch]

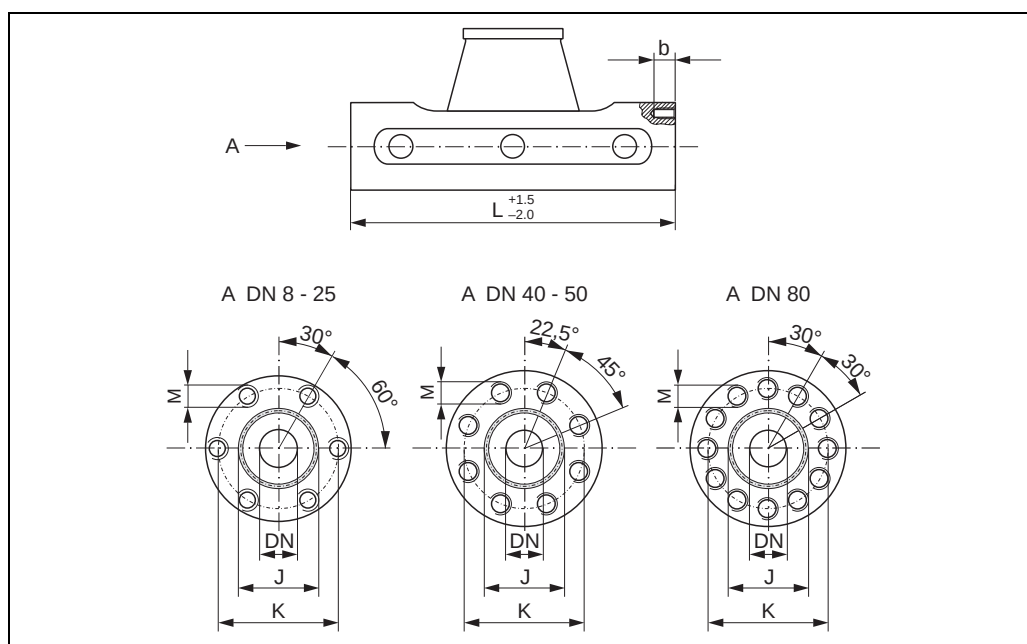
Hochdruck-Ausführung: Anschlussstück mit 7/8-14UNF-Innengewinde



7/8-14-UNF-Innengewinde: 1.4404/316L						
DN	G	L	U	V	W	di
3/8"	7/8-14UNF	12,0	0,40	0,12	0,55	0,16
1/2"	7/8-14UNF	13,1	0,40	0,12	0,55	0,31
1"	7/8-14UNF	14,9	0,40	0,12	0,55	0,40

3A-Ausführung lieferbar (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit.)
Alle Abmessungen in [inch]

Promass M ohne Prozessanschlüsse (SI-Einheiten)



a0002535-en

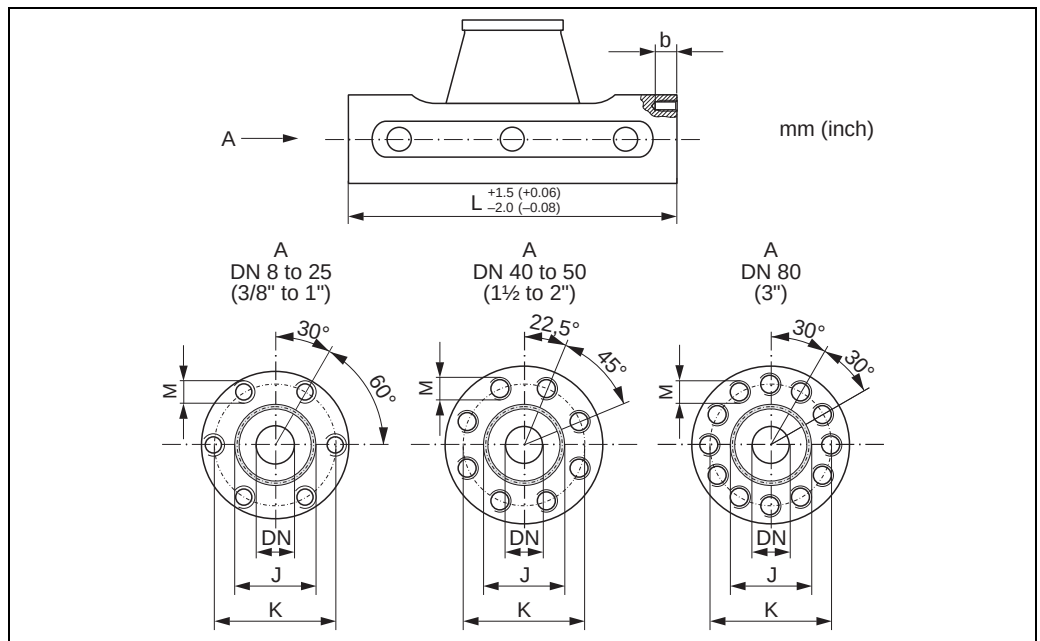
DN	L	J	K	M	b _{max.}	b _{min.}
8	256	27	54	6 × M8	12	10
8 ¹⁾	256	27	54	6 × M8	12	10
15	286	35	56	6 × M8	12	10
15 ¹⁾	286	35	56	6 × M8	12	10
25	310	40	62	6 × M8	12	10
25 ¹⁾	310	40	62	6 × M8	12	10
40	410	53	80	8 × M10	15	13
50	544	73	94	8 × M10	15	13
80	644	102	128	12 × M12	18	15

¹⁾ Hochdruck-Ausführung; Zulässige Schrauben: A4 - 80; Fett: Molykote P37
 Alle Abmessungen in [mm]

DN	Anziehdrehmoment Nm	Gewinde eingefettet ja/nein	O-Ring	
			Dicke	Innen Ø
8	30,0	nein	2,62	21,89
8 ¹⁾	19,3	ja	2,62	21,89
15	30,0	nein	2,62	29,82
15 ¹⁾	19,3	ja	2,62	29,82
25	30,0	nein	2,62	34,60
25 ¹⁾	19,3	ja	2,62	34,60
40	60,0	nein	2,62	47,30
50	60,0	ja	2,62	67,95
80	100,0	ja	3,53	94,84

¹⁾ Hochdruck-Ausführung; Zulässige Schrauben: A4 - 80; Fett: Molykote P37
 Alle Abmessungen in [mm]

Promass M ohne Prozessanschlüsse (US-Einheiten)



a0002535-ae

DN	L	J	K	M	b _{max.}	b _{min.}
3/8"	10,1	1,06	2,12	6 × M8	0,47	0,39
3/8" ¹⁾	10,1	1,06	2,12	6 × M8	0,47	0,39
½"	11,3	1,38	2,20	6 × M8	0,47	0,39
½" ¹⁾	11,3	1,38	2,20	6 × M8	0,47	0,39
1"	12,2	1,57	2,44	6 × M8	0,47	0,39
1" ¹⁾	12,2	1,57	2,44	6 × M8	0,47	0,39
1½"	16,1	2,09	3,15	8 × M10	0,59	0,51
2"	21,4	2,87	3,70	8 × M10	0,59	0,51
3"	25,5	4,01	5,04	12 × M12	0,71	0,59

¹⁾ Hochdruck-Ausführung; Zulässige Schrauben: A4 - 80; Fett: Molykote P37
 Alle Abmessungen in [inch]

DN	Anziehdrehmoment	Gewinde eingefettet	O-Ring	
	lbf ft		Dicke	Innen Ø
3/8"	22	nein	0,103	0,86
3/8" ¹⁾	14	ja	0,103	0,86
½"	22	nein	0,103	1,17
½" ¹⁾	14	ja	0,103	1,17
1"	22	nein	0,103	1,36
1" ¹⁾	14	ja	0,103	1,36
1½"	44	nein	0,103	1,86
2"	44	ja	0,103	2,68
3"	74	ja	0,139	3,73

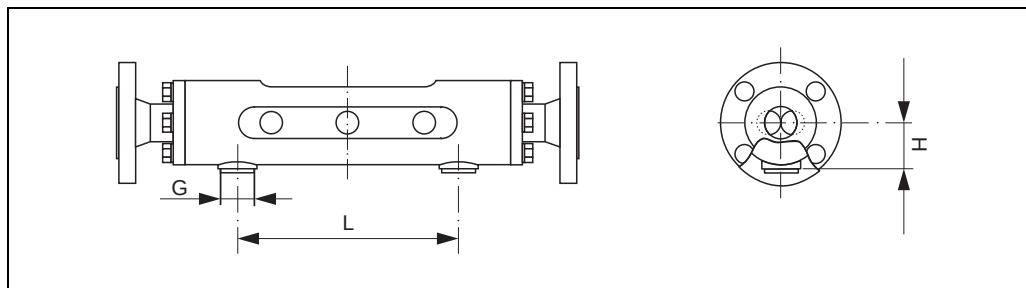
¹⁾ Hochdruck-Ausführung; Zulässige Schrauben: A4 - 80; Fett: Molykote P37
 Alle Abmessungen in [inch]



Spülanschlüsse / Druckbehälterüberwachung

Achtung!

- Der Druckbehälter ist mit trockenem Stickstoff (N_2) 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.



a0002536

DN		G	H		L	
[mm]	[inch]		[mm]	[inch]	[mm]	[inch]
8	3/8"	1/2"-NPT	44,0	1,73	170	6,70
15	1/2"	1/2"-NPT	46,5	1,83	200	7,88
25	1"	1/2"-NPT	50,0	1,97	220	8,66
40	1 1/2"	1/2"-NPT	59,0	2,32	310	12,2
50	2"	1/2"-NPT	67,5	2,66	420	16,5
80	3"	1/2"-NPT	81,5	3,21	420	16,5

Gewicht

- Kompaktausführung: siehe nachfolgende Tabellenangaben
- Getrenntausführung:
 - Messaufnehmer: siehe nachfolgende Tabellenangaben
 - Wandaufbaugeschütz: 5 kg (11 lbs)

Gewicht in SI-Einheiten

DN [mm]	8	15	25	40	50	80
Kompaktausführung	11	12	15	24	41	67
Getrenntausführung	9	10	13	22	39	65

Alle Werte (Gewicht) beziehen sich auf Geräte mit EN/DIN PN 40-Flanschen.
Gewichtsangaben in [kg].

Gewicht in US-Einheiten

DN [inch]	3/8"	1/2"	1"	1 1/2"	2"	3"
Kompaktausführung	24	26	33	53	90	148
Getrenntausführung	20	22	29	48	86	143

Alle Werte (Gewicht) beziehen sich auf Geräte mit EN/DIN PN 40-Flanschen.
Gewichtsangaben in [lbs].

Werkstoffe**Gehäuse Messumformer**

Kompaktausführung

- Kompaktausführung: pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Edelstahlgehäuse: rostfreier Stahl 1.4301/ASTM 304
- Fensterwerkstoff: Glas oder Polycarbonat

Getrenntausführung

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

Gehäuse Messaufnehmer / Schutzbehälter

- Säuren- und laugenbeständige Außenoberfläche
- DN 8...50 (3/8" ...2"): Stahl, chemisch vernickelt
- DN 80 (3"): Rostfreier Stahl

Anschlussgehäuse Messaufnehmer (Getrenntausführung)

- rostfreier Stahl 1.4301/304 (Standard)
- pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss (Ausführung für Beheizung)

Prozessanschlüsse

- Rostfreier Stahl 1.4404/316L
 - Flansche in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN 2501) / in Anlehnung an ASME B16.5 / JIS B2220
 - DIN 11864-2 Form A (Bundflansch mit Nut)
 - PVDF-Anschluss nach DIN / in Anlehnung an ASME B16.5 / JIS
 - Gewindestutzen:
 - DIN 11851
 - SMS 1145
 - ISO 2853
 - DIN 11864-1 Form A
 - Tri-Clamp (OD-Tubes)
- Titan Grade 2
 - Flansche in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN 2501) / in Anlehnung an ASME B16.5 / JIS B2220

Hochdruck-Ausführung

- Anschlussstück → Rostfreier Stahl 1.4404/316L
- Verschraubung → Rostfreier Stahl 1.4401/316

Messrohre

- DN 8...50 (3/8" ...2"): Titan Grade 9
- DN 80 (3"): Titan Grade 2

Hochdruck-Ausführung

Titan Grade 9

Dichtungen

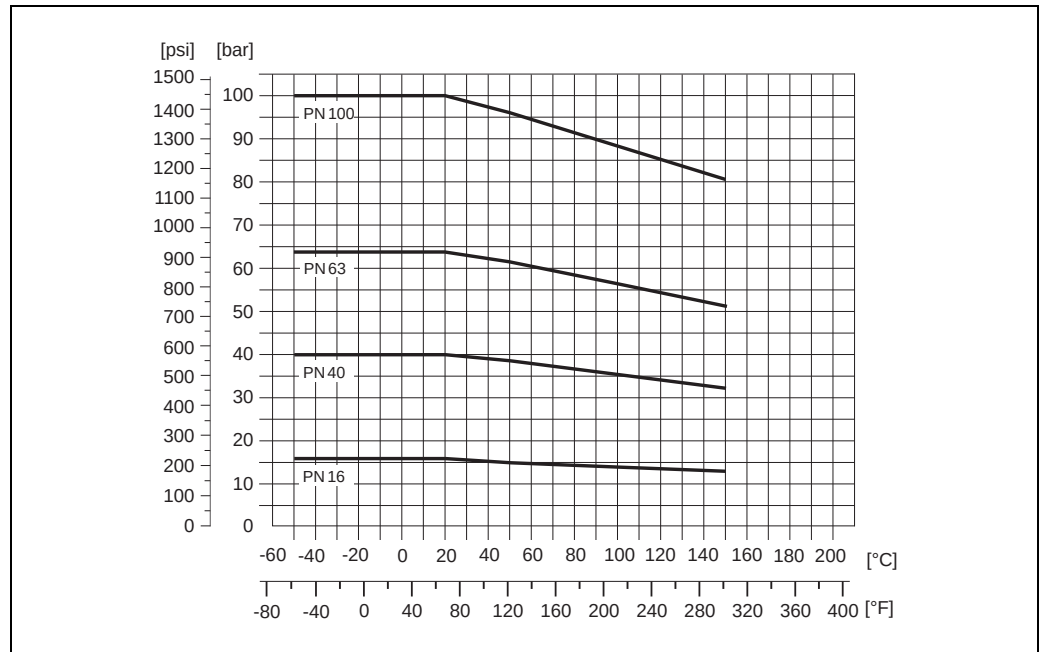
- Viton
- EPDM
- Silikon
- Kalrez 6375
- FEP-Ummantelung (nicht für Gas-Anwendungen)

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)

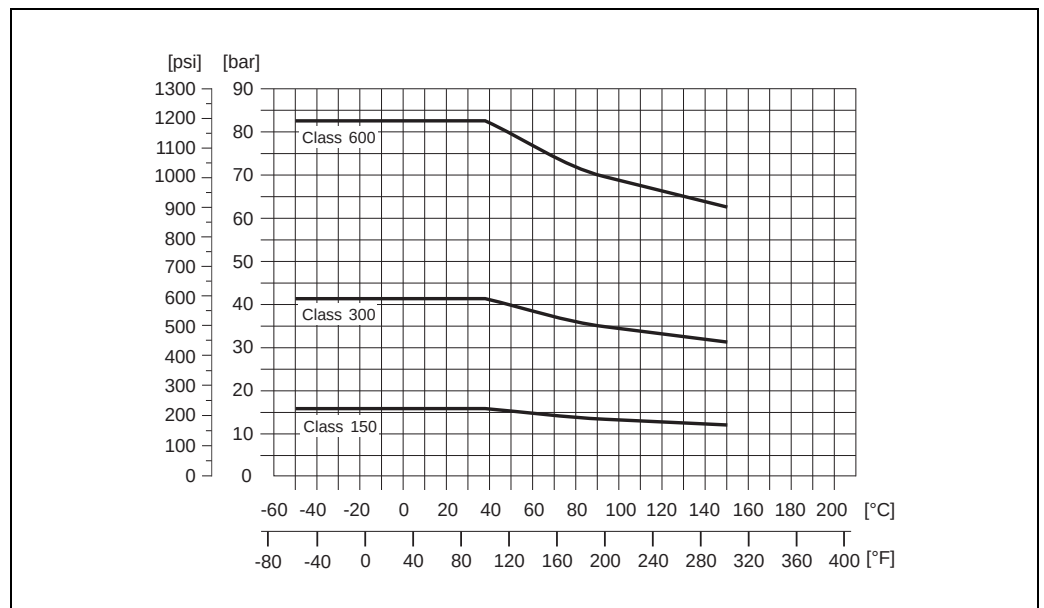
Flanschwerkstoff: 1.4404/316L, Titan Grade 2



a0003293-ae

Flanschanschluss in Anlehnung an ASME B16.5

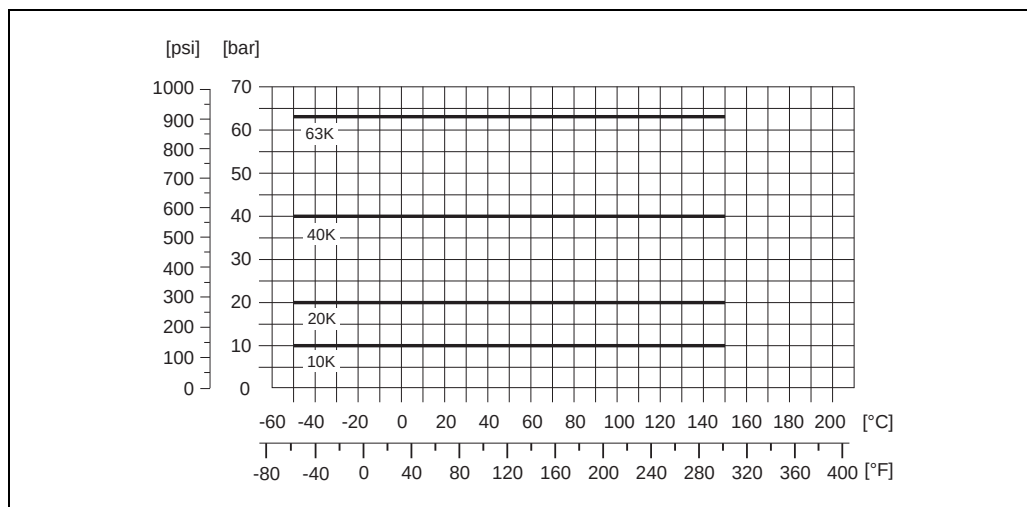
Flanschwerkstoff: 1.4404/316L, Titan Grade 2



a0003297-ae

Flanschanschluss nach JIS B2220

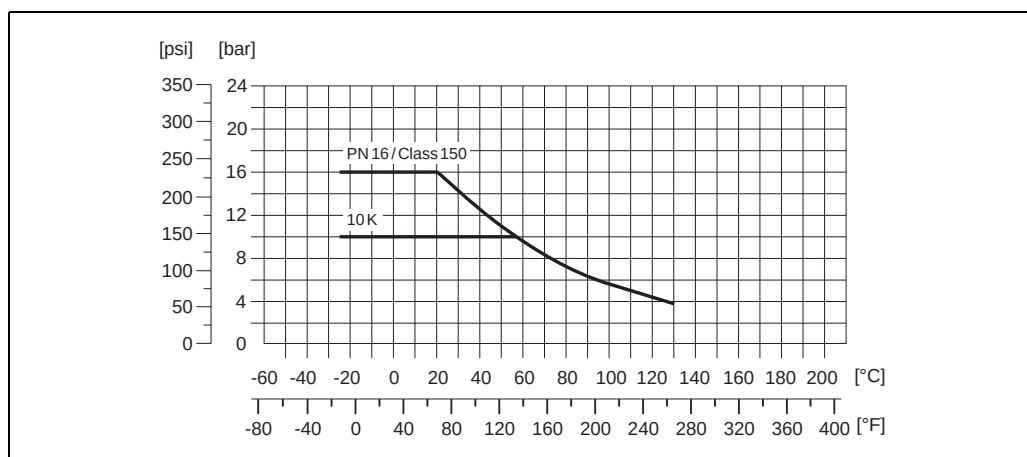
Flanschwerkstoff: 1.4404/316L, Titan Grade 2



a0003304-ae

Flanschanschluss aus PVDF (nach DIN 2501, in Anlehnung an ASME B16.5, JIS B2220)

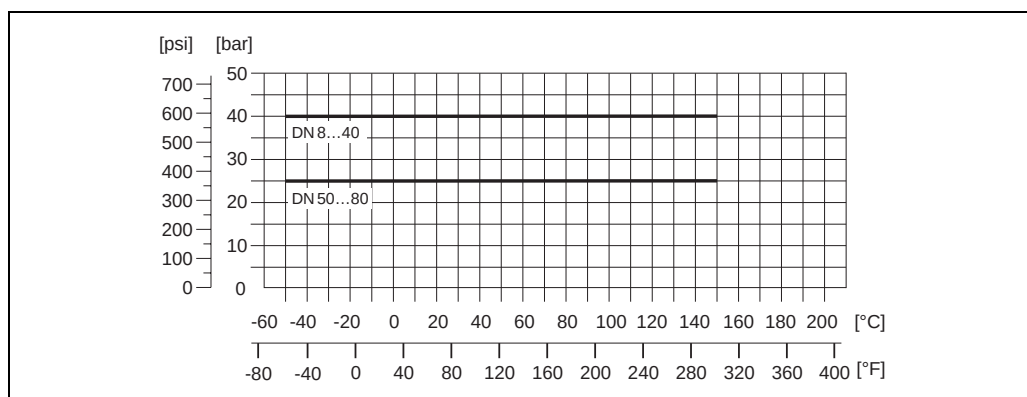
Flanschwerkstoff: PVDF



a0004661-ae

Prozessanschluss nach DIN 11851

Werkstoff Anschluss: 1.4404/316L

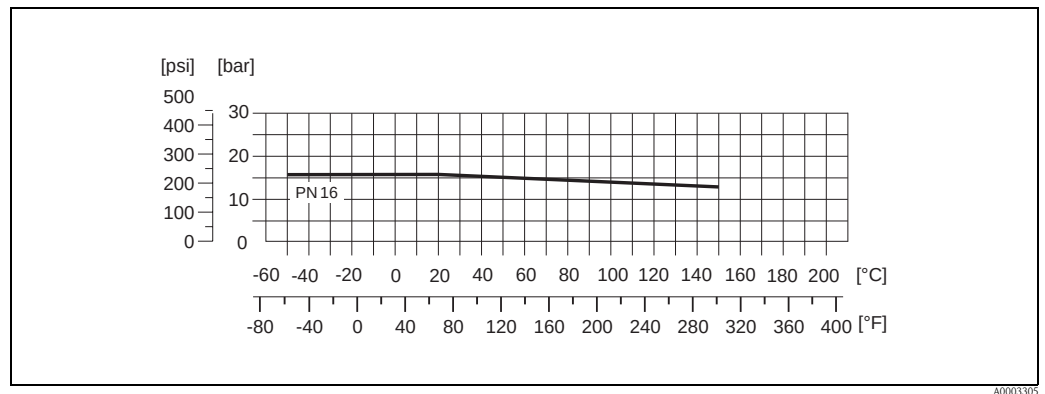


A0012480

DIN 11851 sieht den Einsatz bis +140 °C (+284 °F) bei Verwendung geeigneter Dichtungsmaterialien vor. Bitte bei der Auswahl von Dichtungen und Gegenständen berücksichtigen, weil sich durch diese Komponenten Einschränkungen vom Druck- und Temperaturbereich ergeben können.

Prozessanschluss SMS 1145

Werkstoff Anschluss: 1.4404/316L

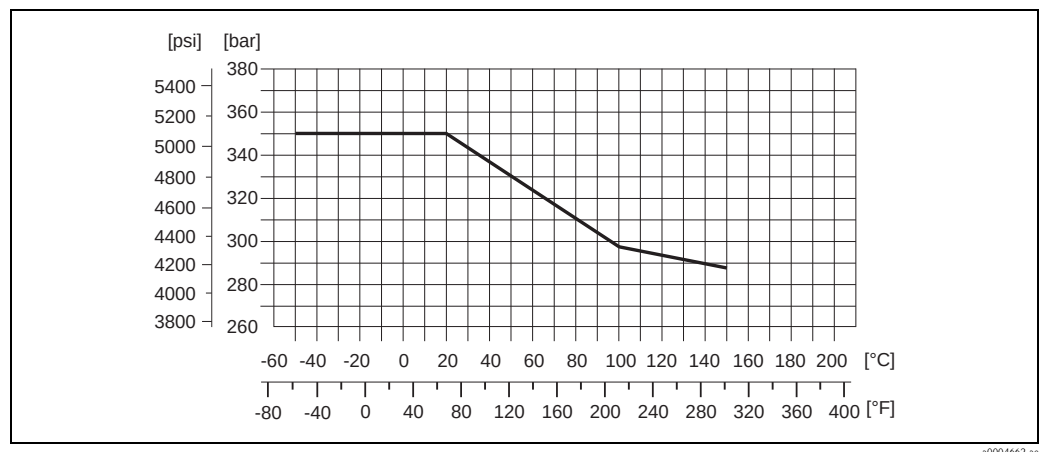


SMS 1145 sieht den Einsatz bis 6 bar (87 psi) bei Verwendung geeigneter Dichtungsmaterialien vor. Bitte bei der Auswahl von Dichtungen und Gegenstücken berücksichtigen, weil sich durch diese Komponenten Einschränkungen vom Druck- und Temperaturbereich ergeben können.

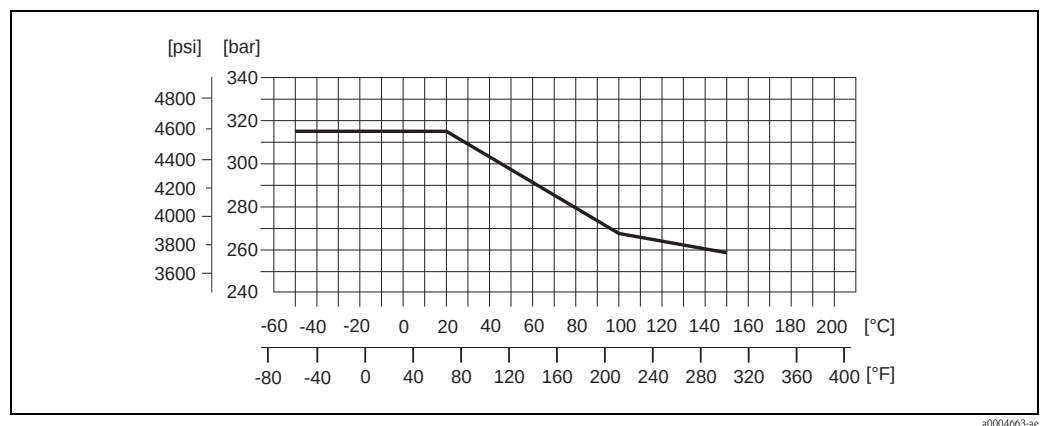
Prozessanschlüsse für Hochdruck-Ausführung

Werkstoff Anschlussstück: 1.4404/316L

Werkstoff Verschraubungen (G 3/8", VCO mit 1/2"-SWAGELOK, 3/8"-NPT): 14401 (316)



Werkstoff Verschraubung (1/2"-NPT): 1.4401/316

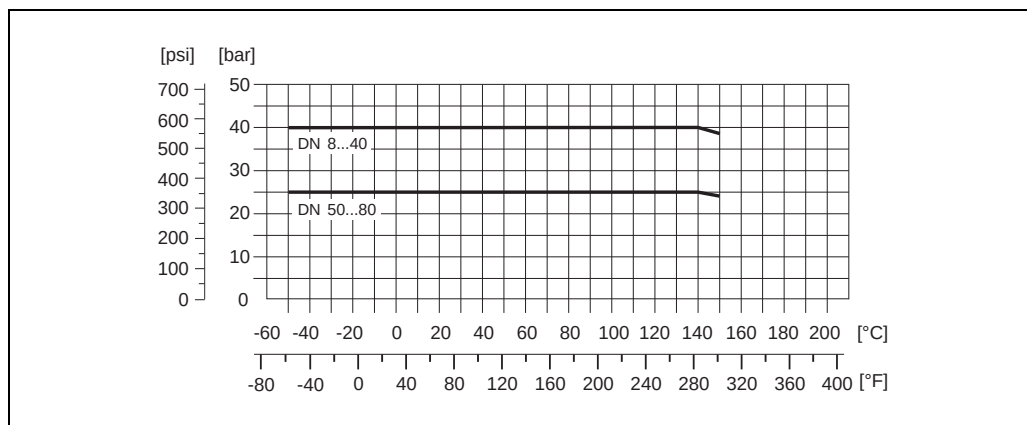


Tri-Clamp

Die Clamp-Anschlüsse sind bis zu einem maximalen Druck von 16 bar (232 psi) geeignet. Die Einsatzgrenzen des verwendeten Clamp-Klemmbügels und der verwendeten Dichtung sind zu beachten, da sie unter 16 bar (232 psi) liegen können. Der Klemmbügel und die Dichtung sind nicht im Lieferumfang enthalten.

Gewindestutzen nach DIN 11864-1 Form A

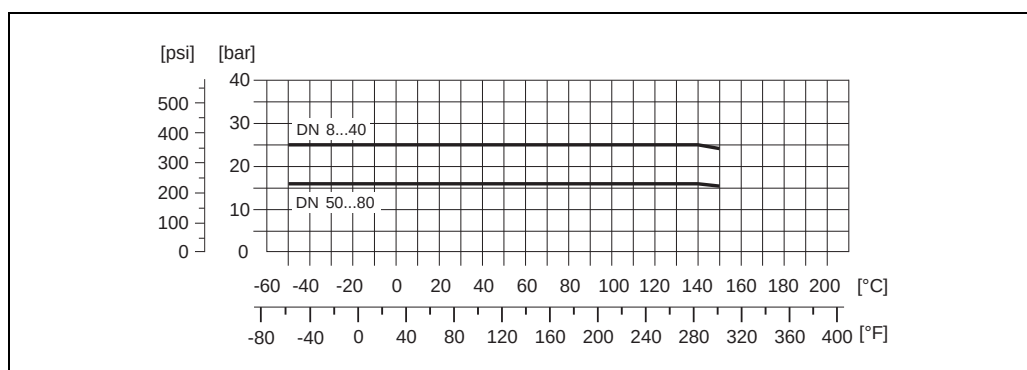
Werkstoff Anschluss: 1.4404/316L



a0004664-ae

Flanschanschluss nach DIN 11864-2 Form A (Bundflansch mit Nut)

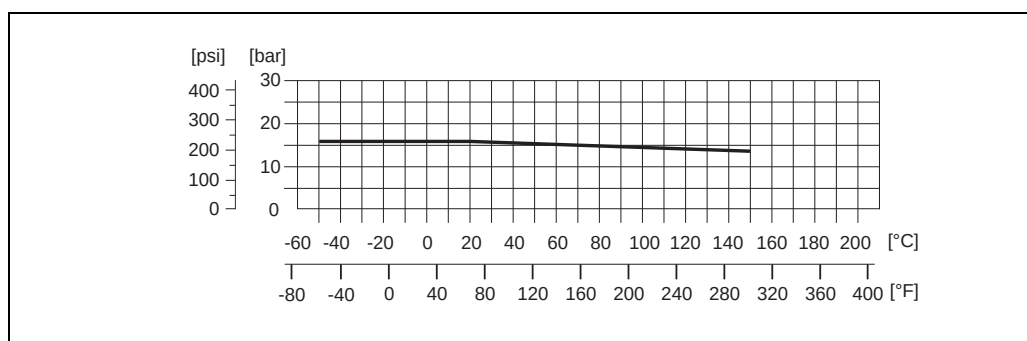
Flanschwerkstoff: 1.4404/316L



a0004665-ae

Gewindestutzen nach ISO 2853

Werkstoff Anschluss: 1.4404/316L



a0003308-ae

Prozessanschlüsse

Aufgeschraubte Prozessanschlüsse

- Flansche in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN 2501), in Anlehnung an ASME B16.5, JIS B2220
- Lebensmittelanschlüsse: Tri-Clamp, Gewindestutzen (DIN 11851, SMS 1145, ISO 2853, DIN 11864-1 Form A), DIN 11864-2 Form A (Bundflansch mit Nut)

Hochdruck-Ausführung

Aufgeschraubte Prozessanschlüsse: G 3/8"-, 1/2"-NPT-, 3/8"-NPT- sowie 1/2"-SWAGELOK-Verschraubungen; Anschlussstück mit 7/8-14UNF-Innengewinde

Anzeige und Bedienoberfläche

Anzeigeelemente	■ Flüssigkristall-Anzeige: beleuchtet 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
Bedienkonzept	■ Vor-Ort-Bedienung mit drei optischen Sensortasten ([-], [+], [E]) ■ Anwendungsspezifische Kurzbedienmenüs ("Quick-Setups") für die schnelle Inbetriebnahme
Sprachpakete	Zur Verfügung stehende Sprachpakete für die Bedienung in verschiedenen Ländern: ■ 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 Ein Wechsel des Sprachpakets erfolgt über das Bedienprogramm "FieldCare".
Fernbedienung	Bedienung via HART, 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.
Lebensmitteltauglichkeit	3A-Zulassung
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.
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
Druckgerätezulassung	Messgeräte mit einer Nennweite kleiner oder gleich DN 25 entsprechen grundsätzlich Artikel 3 (3) der EG-Richtlinie 97/23/EG (Druckgeräte-Richtlinie) und sind nach guter Ingenieurspraxis ausgelegt und hergestellt. Für größere Nennweiten gibt es, wo erforderlich (abhängig von Medium und Prozessdruck), zusätzlich optionale Zulassungen nach Kategorie II/III. Optional sind Messgeräte nach den Richtlinien gemäß den Merkblättern AD 2000 erhältlich.
Messgerätezulassung	Messgeräte-Richtlinie 2004/22/EG (MID) <i>Anhang MI-005 (Flüssigkeiten ausser Wasser)</i> ■ Das Messgerät ist als Komponente in gesetzlich kontrollierten Messanlagen gemäß Anhang MI-005 der europäischen Messgeräte-Richtlinie 2004/22/EG (MID) geeignet. Hinweis: Nach der Messgeräte-Richtlinie ist nur die komplette Messanlage zulassungsfähig, durch eine EG-Baumusterprüfbescheinigung abgedeckt und mit Konformitätszeichen gekennzeichnet. ■ Das Messgerät ist nach OIML R117-1 qualifiziert und verfügt über ein MID-Evaluation Certificate, welches die Konformität mit den grundlegenden Anforderungen der Messgeräte-Richtlinie bestätigt. Das Evaluation Certificate resultiert aus dem WELMEC-Ansatz (Europäische Zusammenarbeit im gesetzlichen Messwesen) zur modularen Komponenten-Zertifizierung bei Messanlagen gemäß Anhang MI-005 (Messanlagen für die kontinuierliche und dynamische Messung von Mengen von Flüssigkeiten ausser Wasser) der Messgeräte-Richtlinie 2004/22/EG.

Eichzulassung

Promass 84 ist ein eichfähiges Durchflussmessgerät für Flüssigkeiten (ausser Wasser) sowie für Brenngase unter hohem Druck (> 100 bar (>1450 psi)). Die Anforderungen folgender Prüfstellen wurden berücksichtigt:

- PTB, Deutschland
- METAS, Schweiz
- BEV, Österreich
- NTEP, USA
- MC, Kanada

Angaben zum Eichbetrieb → 19

Eichfähigkeit**PTB-/METAS-/BEV-Zulassung**

PTB-, METAS- und BEV-Zulassung für die Masse- und Volumenerfassung von Flüssigkeiten (ausser Wasser) und von Brenngasen.

Messaufnehmer	DN		PTB-/METAS-/BEV-Zulassung für		
Promass	[mm]	[inch]	Flüssigkeiten ausser Wasser		
M	8...50	3/8"...2"	Masse	Volumen	Dichte
M	80	3"	JA	NEIN	NEIN
M	80	3"	JA	JA	JA
M (Hochdruck)	8...25	3/8"...1"	NEIN	NEIN	NEIN

Messaufnehmer	DN		PTB-/METAS-/BEV-Zulassung für		
Promass	[mm]	[inch]	Hochdruckgas (CNG)		
M	8...40	3/8"...1 1/2"	Masse		
M	50...80	2"...3"	JA		
M	50...80	2"...3"	NEIN		
M (Hochdruck)	8...25	3/8"...1"	JA		

MID-Zulassung, Anhang MI-005 (Flüssigkeiten ausser Wasser)

Das Messgerät ist nach OIML R117-1 qualifiziert.

Messaufnehmer	DN		OIML R117-1/MID Evaluation Certificate (Europa)		
Promass	[mm]	[inch]	Flüssigkeiten ausser Wasser		
M	8...80	3/8"...3"	Masse	Volumen	Dichte
M	8...80	3/8"...3"	JA	NEIN	NEIN

NTEP-Zulassung

Das Messgerät ist nach National Type Evaluation Program (NTEP) Handbuch 44 ("Specifications and Tolerances and other Technical Requirements for Weighing and measuring Devices") qualifiziert.

Messaufnehmer	DN		NTEP-Zulassung für		
Promass	[mm]	[inch]	Flüssigkeiten ausser Wasser		Hochdruckgas (CNG) Masse
M	15...80	1/2"...3"	Masse	Volumen	
M	15...80	1/2"...3"	JA	JA	NEIN
M (Hochdruck)	15...25	1/2"...1"	NEIN	NEIN	JA

MC-Zulassung

Das Messgerät ist nach "The Draft Ministerial Specifications - Mass Flow Meters" (1993-09-21) qualifiziert.

Messaufnehmer	DN		MC-Zulassung für	
Promass	[mm]	[inch]	Flüssigkeiten ausser Wasser	
M	8...80	3/8"...3"	Masse	Volumen
M	8...80	3/8"...3"	JA	NEIN

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 (FA005D)
- Technische Information
 - Promass 84A (TI068D)
 - Promass 84F (TI103D)
- Betriebsanleitung/Beschreibung Gerätefunktionen
 - Promass 84 (BA109D/BA110D)
 - Promass 84 MODBUS (BA129D/BA130D)
- Ex-Zusatzdokumentationen: ATEX, FM, CSA, IECEx, NEPSI

Registrierte Warenzeichen

KALREZ® und VITON®

Registrierte Warenzeichen der Firma E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

TRI-CLAMP®

Registriertes Warenzeichen der Firma Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

SWAGELOK®

Registriertes Warenzeichen der Firma Swagelok & Co., Solon, USA

HART®

Registriertes Warenzeichen der HART Communication 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