

# Technische Information

## Proline t-mass 65F, 65I

### Thermisches Massedurchfluss-Messgerät



Das leistungsstarke Durchflussmessgerät mit intelligenter und dynamischer Anpassung an sich ändernde Prozessbedingungen

#### F: Inline-Ausführung, I: Einsteckausführung

##### Anwendungsbereich

- Das Messprinzip zeichnet sich durch hohe Messdynamik und direkte Masseflussmessung aus
- F: Messung von Gasen und Gasgemischen in kleinen Rohrleitungen
- I: Messung von Gasen und Gasgemischen in Rohrleitungen oder rechteckigen Kanälen

##### Geräteeigenschaften F

- Inline-Ausführung: Nennweite DN 15...100 (½...4")
- Prozessdruck bis PN 40, Class 300
- Hohe Messgenauigkeit:  $\pm 1,5$  % v.M. (10...100 % v.E.)

##### Geräteeigenschaften I

- Einsteckausführung für Nennweite DN 80...1500 (3...60")
- Messstofftemperatur bis +130 °C (266 °F)
- Hohe Messgenauigkeit:  $\pm 1,5$  % v.M. (10...100 % v.E.)

##### Geräteeigenschaften 65

- Gerät in Kompakt- oder Getrenntausführung
- 4-20 mA HART, PROFIBUS PA/DP, Modbus RS485, FF
- Weltweite Zulassungen (Ex)

##### Ihre Vorteile

- Betriebssicherheit – hohe Messgenauigkeit und Wiederholbarkeit für eine Vielzahl von Verbrauchs- und Prozessgasen
- Kostengünstiger Messbetrieb – einfache Installation, vernachlässigbare Druckverluste und wartungsfrei
- Zuverlässige Durchflussüberwachung – multivariable Messung
- Für die Applikation passende und flexible Gerätekonfiguration – integrierte "Gas Engine"-Funktionalität
- Für anspruchsvolle Anwendungen – frei definierbare Gasgemische, hohe Wiederholbarkeit und Messgenauigkeit
- Automatische Datenwiederherstellung im Servicefall

# Inhaltsverzeichnis

<b>Hinweise zum Dokument</b> .....	<b>3</b>	Messstoffe .....	24
Verwendete Symbole .....	3	Druck-Temperatur-Kurven .....	25
<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> .....	<b>4</b>	Durchflussgrenze .....	26
Messprinzip .....	4	Druckverlust .....	26
Messeinrichtung .....	4	Systemdruck .....	26
<b>Eingang</b> .....	<b>5</b>	Wärmeisolation .....	26
Messgröße .....	5	Ein- + Ausbauarmatur, Prozessdruck .....	26
Messbereich .....	5	Ein- + Ausbauarmatur, Umgebungsdruck .....	26
Eingangssignal .....	6	<b>Konstruktiver Aufbau</b> .....	<b>27</b>
<b>Ausgang</b> .....	<b>7</b>	Bauform, Maße .....	27
Ausgangssignal .....	7	Gewicht .....	45
Ausfallsignal .....	8	Werkstoffe .....	45
Bürde .....	9	Prozessanschlüsse .....	46
Schleimengenunterdrückung .....	9	<b>Bedienbarkeit</b> .....	<b>47</b>
Galvanische Trennung .....	9	Anzeigeelemente .....	47
Schaltausgang .....	9	Bedienelemente .....	47
<b>Energieversorgung</b> .....	<b>10</b>	Sprachen .....	47
Klemmenbelegung .....	10	Fernbedienung .....	47
Pinbelegung Gerätestecker .....	11	<b>Zertifikate und Zulassungen</b> .....	<b>47</b>
Versorgungsspannung .....	12	CE-Zeichen .....	47
Leistungsaufnahme .....	12	C-Tick Zeichen .....	47
Versorgungsausfall .....	12	Ex-Zulassung .....	47
Potenzialausgleich .....	12	Zertifizierung FOUNDATION Fieldbus .....	47
Kabeleinführungen .....	12	Zertifizierung PROFIBUS DP/PA .....	48
Kabelspezifikationen .....		Zertifizierung Modbus RS485 .....	48
Getrenntausführung .....	13	Druckgerätezulassung .....	48
<b>Leistungsmerkmale</b> .....	<b>14</b>	Sauerstoffanwendung .....	48
Referenzbedingungen .....	14	Externe Normen und Richtlinien .....	48
Maximale Messabweichung .....	14	<b>Bestellinformation</b> .....	<b>49</b>
Wiederholbarkeit .....	15	<b>Zubehör</b> .....	<b>49</b>
Reaktionszeit .....	15	Gerätespezifisches Zubehör .....	49
Einfluss Messstoffdruck (Druckbeiwert) .....	15	Kommunikationsspezifisches Zubehör .....	49
<b>Montage</b> .....	<b>16</b>	Servicespezifisches Zubehör .....	50
Einbaulage .....	16	<b>Ergänzende Dokumentation</b> .....	<b>50</b>
Ein- und Auslaufstrecken .....	17	<b>Eingetragene Marken</b> .....	<b>50</b>
Einbaubedingungen für Einsteckausführungen .....	20		
Verbindungskabellänge .....	22		
Montage Wandaufbaugeschäfte .....	22		
<b>Umgebung</b> .....	<b>23</b>		
Umgebungstemperaturbereich .....	23		
Lagerungstemperatur .....	23		
Schutzart .....	23		
Stoßfestigkeit .....	23		
Schwingungsfestigkeit .....	23		
Elektromagnetische Verträglichkeit .....	23		
<b>Prozess</b> .....	<b>24</b>		
Messstoff-Temperaturbereich .....	24		

## Hinweise zum Dokument

### Verwendete Symbole

#### Elektrische Symbole

Symbol	Bedeutung
 A0011197	<b>Gleichstrom</b> Eine Klemme, an der Gleichspannung anliegt oder durch die Gleichstrom fließt.
 A0011198	<b>Wechselstrom</b> Eine Klemme, an der (sinusförmige) Wechselspannung anliegt oder durch die Wechselstrom fließt.
 A0011200	<b>Erdanschluss</b> Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.
 A0011199	<b>Schutzleiteranschluss</b> Eine Klemme, die geerdet werden muss, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.
 A0011201	<b>Äquipotenzialanschluss</b> Ein Anschluss, der mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden werden muss: Dies kann z.B. eine Potenzialausgleichsleitung oder ein sternförmiges Erdungssystem sein, je nach nationaler bzw. Firmenpraxis.

#### Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
 A0011182	<b>Erlaubt</b> Kennzeichnet Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.
 A0011183	<b>Zu bevorzugen</b> Kennzeichnet Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind.
 A0011200	<b>Verboten</b> Kennzeichnet Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.
 A0011193	<b>Tipp</b> Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
 A0011194	<b>Verweis auf Dokumentation</b> Verweist auf die entsprechende Dokumentation zum Gerät.
 A0011195	<b>Verweis auf Seite</b> Verweist auf die entsprechende Seitenzahl.
 A0011196	<b>Verweis auf Abbildung</b> Verweist auf die entsprechende Abbildungsnummer und Seitenzahl.

#### Symbole in Grafiken

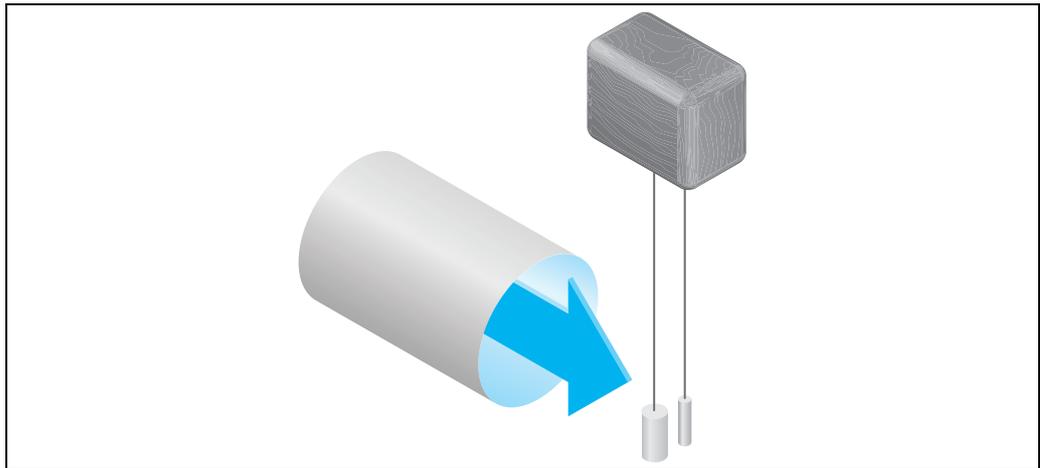
Symbol	Bedeutung
1, 2, 3 ...	Positionsnummern
A, B, C ...	Ansichten
A-A, B-B, C-C...	Schnitte
 A0013441	Durchflussrichtung

## Arbeitsweise und Systemaufbau

### Messprinzip

Das thermische Messprinzip beruht auf der Abkühlung eines aufgeheizten Widerstandsthermometers (PT100), dem durch das vorbeiströmende Gas Wärme entzogen wird.

In der Messstrecke strömt das Gas an zwei Widerstandsthermometern PT 100 vorbei, von denen eines in herkömmlicher Weise als Temperaturfühler verwendet wird, während das andere als Heizelement dient. Der Temperaturfühler überwacht und erfasst die effektive Prozesstemperatur, während das aufgeheizte Widerstandsthermometer durch Regelung des vom Heizelement verbrauchten elektrischen Stroms auf einer konstanten Differenztemperatur (gegenüber der gemessenen Gastemperatur) gehalten wird. Je größer der über das aufgeheizte Widerstandsthermometer strömende Massestrom ist, um so größer ist die Abkühlung und damit auch die zur Aufrechterhaltung einer konstanten Differenztemperatur erforderliche Stromstärke. Am gemessenen Heizstrom lässt sich somit der Massedurchfluss des Gases ablesen.



A0016823

### Messeinrichtung

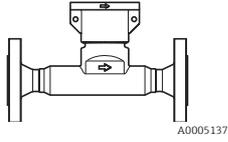
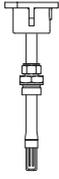
Die Messeinrichtung besteht aus Messumformer und Messaufnehmer. Zwei Versionen stehen zur Verfügung:

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

#### Messumformer

<p>t-mass 65</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0003671</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zweizeiliges LCD-Display</li> <li>■ Konfiguration über Drucktastenbedienung</li> </ul>
---	---

**Messaufnehmer**

<p>F</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inline-Version</li> <li>▪ Nenndurchmesser DN 15...100 (½...4")</li> </ul> <p>Werkstoffe Messrohr:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mediumsberührend:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1.4404 (316L)</li> <li>- CF3M</li> </ul> </li> <li>▪ Nicht mediumsberührend:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1.4301 (304)</li> </ul> </li> </ul> <p>Werkstoffe Messfühler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1.4404 (316L)</li> <li>▪ Alloy C22 (Optional)</li> </ul>
<p>I</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einsteckversion</li> <li>▪ Messaufnehmerlänge 235/335/435/608 für DN 80...1500 (9,25"/13,2"/17,1"/24" für 3...60")</li> </ul> <p>Werkstoff Einsteckrohr:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1.4404 (316/316L)</li> </ul> <p>Werkstoff Messfühler:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1.4404 (316L)</li> <li>▪ Alloy C22 (Optional)</li> </ul>

**Eingang**

<b>Messgröße</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Massedurchfluss</li> <li>▪ Gastemperatur</li> <li>▪ Gaswärmemenge</li> </ul>
------------------	---

**Messbereich**

**Luft unter Umgebungsbedingungen**

Der verfügbare Messbereich richtet sich nach Gasauswahl, Leitungsgröße und ob ein Strömungsgleichrichter eingesetzt wird. Jedes Messgerät wird individuell mit Luft kalibriert. Für Anpassungen an kundenspezifische Gase findet im Messgerät eine mathematische Umrechnung statt.

Die nachfolgende Tabelle führt die für Luft verfügbaren Bereiche auf, ohne Strömungsgleichrichter. Um Informationen zu anderen Gasen und Prozessbedingungen zu erhalten, Ihre Endress+Hauser Vertriebszentrale kontaktieren, oder die Auswahlsoftware Applicator verwenden.

Messbereich für die EN (DIN)/JIS Flansch-Versionen in metrischen Maßeinheiten:

DN	kg/h		Nm <sup>3</sup> /h bei 0°C, 1,013 bar a		sft <sup>3</sup> /min. bei 15°C, 1,013 bar a	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.
15	0,5	53	0,38	41	0,23	25
25	2	200	1,5	155	1,0	96
40	6	555	4,6	429	3,0	266
50	10	910	7,7	704	5,0	436
80	20	2030	15,5	1570	10	974
100	38	3750	29	2900	18	1800

Messbereich für die ASME Flansch-Version in amerikanischen Maßeinheiten:

DN	lb/h		Sm <sup>3</sup> /h bei 59 °F, 14,7 psi a		sft <sup>3</sup> /min. bei 59 °F, 14,7 psi a	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.
½"	1,1	116	0,4	42	0,23	25
1"	4,4	440	1,6	160	1,0	96
1 ½"	13,2	1220	4,8	450	3,0	266
2"	22	2002	8	740	5,0	436
3"	44	4466	16	1656	10	974
4"	84	8250	30	3060	18	1800

Messbereich für die Einsteckversion in metrischen Maßeinheiten:

DN	kg/h		Nm <sup>3</sup> /h bei 0°C, 1,013 bar a		sft <sup>3</sup> /min. bei 15°C, 1,013 bar a	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.
80	20	2030	15,5	1570	9,6	974
100	38	3750	29,0	2900	18	1800
150	50	7500	38	5800	24	3600
200	80	12500	62	9666	38	6000
250	120	20000	93	15468	58	9600
300	180	28000	139	21655	86	13440
400	300	50000	232	38670	144	24000
500	500	80000	386	61870	240	38400
600	700	115000	540	88940	336	55200
700	900	159000	696	122970	432	76300
1000	2000	320000	1546	247846	960	153600
1500	2500	720000	1933	556844	1200	345600

Die aufgeführten Durchflussraten sind nur repräsentativ für die kalibrierten Bedingungen und spiegeln nicht notwendigerweise die Messfähigkeit des Messgeräts unter Betriebsbedingungen und die tatsächlich vor Ort bestehenden Rohrinnendurchmesser wieder. Um sicherzustellen, dass Sie das für Ihre Anwendung geeignete Messgerät in der korrekten Auslegung auswählen, empfehlen wir Ihnen, sich entweder mit Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale vor Ort in Verbindung zu setzen oder das Software-Paket "Applicator" von Endress+Hauser zu nutzen.

#### Besondere Anwendungen

##### Hohe Gasgeschwindigkeiten (>70 m/s)

Bei hohen Gasgeschwindigkeiten ist es empfehlenswert den Prozessdruck dynamisch einzulesen oder den Druck sehr genau einzugeben, da eine geschwindigkeitsabhängige Korrektur durchgeführt wird.

##### Leichte Gase

- Aufgrund seiner sehr hohen Wärmeleitfähigkeit (9-fach der von Luft) und der Tatsache, dass Wasserstoff (H<sub>2</sub>) das Leichteste aller Gase ist, kann das zuverlässige Messen dieses Gases schwierig sein. Anwendungsbedingt sind die Durchflussraten von Wasserstoff oft besonders langsam und die Durchflussprofile ungenügend ausgebildet. Die Durchflüsse befinden sich nicht selten im laminaren Bereich, wo hingegen ein turbulentes Durchflussregime zur optimalen Messung notwendig wäre.
- Trotz Genauigkeits- und Linearitätseinbussen in Wasserstoffanwendungen mit tiefen Durchflüssen misst t-mass 65 mit guter Wiederholbarkeit und eignet sich daher zur Überwachung von Strömungen (z.B. Leckagedetektion).
- Ein linearer, zuverlässiger Messwert ist in Applikationen mit leichten Gasen bei Reynoldszahlen unter RE 4000 schwer realisierbar. Dies kann durch eine Sonderjustierung im unteren Durchflussbereich zwar verbessert werden, aber Genauigkeits- und Linearitätseinbussen sind zu erwarten. Bei Anwendungen, in denen die Reynoldszahlen kleiner RE 4000 sind, ist eine Rücksprache mit Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale zu empfehlen.
- Für die Montage ist zu beachten, dass bei sehr leichten Gasen (wie Helium oder Wasserstoff) die empfohlene Einlaufstrecke zu verdoppeln ist. →  17

#### Eingangssignal

##### Stromeingang:

Aktiv/passiv auswählbar, galvanisch getrennt, Auflösung: 2 µA

- Aktiv: 4...20 mA, R<sub>i</sub> ≤ 150 Ω, U<sub>out</sub> = 24 V DC, kurzschlussfest
- Passiv: 0/4...20 mA, R<sub>i</sub> ≤ 150 Ω, U<sub>max</sub> = 30 V DC



Hinweis!

Der Stromeingang ist konfigurierbar für Druck, Gasanalysator:

Das Messgerät kann vom Gasanalysator die Zusammensetzung des Gases auslesen und die beiden ersten Komponenten (z.B. GASTYP 1 und 2) in der programmierten Gasmischung automatisch aktualisieren. Dadurch steht auch in Fällen mit variierenden Zusammensetzungen eine genauere Messung zur Verfügung, wie z.B. variierende Methan- und Kohlendioxidkomponenten in einer Biogas-Anwendung.

**Statureingang (Hilfseingang) für HART**

$U = 3 \dots 30 \text{ V DC}$ ,  $R_i = 5 \text{ k}\Omega$ , galvanisch getrennt; Schaltpegel  $\pm 3$  bis  $\pm 30 \text{ V DC}$ ;  
Konfigurierbar für: Gasgruppe, Summenzähler zurücksetzen, Messwertunterdrückung

**Statureingang (Hilfseingang) für PROFIBUS DP**

$U = 3$  bis  $30 \text{ V DC}$ ,  $R_i = 3 \text{ k}\Omega$ , galvanisch getrennt; Schaltpegel:  $\pm 3$  bis  $\pm 30 \text{ V DC}$ , polaritätsunabhängig  
Konfigurierbar für: Messwertunterdrückung, Fehlermeldungen zurücksetzen

**Statureingang (Hilfseingang) für Modbus RS485**

$U = 3$  bis  $30 \text{ V DC}$ ,  $R_i = 3 \text{ k}\Omega$ , galvanisch getrennt; Schaltpegel:  $\pm 3$  bis  $\pm 30 \text{ V DC}$ , polaritätsunabhängig  
Konfigurierbar für: Summenzähler zurücksetzen, Messwertunterdrückung, Fehlermeldungen zurücksetzen

## Ausgang

**Ausgangssignal****Stromausgang**

Aktiv/passiv auswählbar, galvanisch getrennt, Zeitkonstante auswählbar (0,0...100,0 s), Skalenendwert auswählbar, Temperaturkoeff.: typisch 0,005 % vom Endwert/°C, Auflösung: 0,5  $\mu\text{A}$

- Aktiv: 0/4...20 mA,  $R_L < 700 \Omega$  (für HART:  $R_L \geq 250 \Omega$ )
- Passiv: 4...20 mA; Versorgungsspannung  $V_S$  18...30 V DC;  $R_i \geq 150 \Omega$

Wird der Stromausgang als Temperatursausgang genutzt, folgende Information beachten:  
Klasse B gemäß EN 60751

**Impuls-/Frequenzausgang**

Aktiv/passiv auswählbar, galvanisch getrennt

- Aktiv: 24 V DC, 25 mA (max. 250 mA während 20 ms),  $R_L > 100 \Omega$  (umrüstbare I/O-Platinen, siehe Klemmenbelegung → 11)
- Passiv: Open Collector, 30 V DC, 250 mA
- Frequenzausgang: Endfrequenz 2...1000 Hz ( $f_{\text{max}} = 1250 \text{ Hz}$ ), Puls-/Pausenverhältnis 1:1, Pulsbreite max. 2 s, Zeitkonstante auswählbar (0,0...100,0 s)
- Impulsausgang: Pulswertigkeit und Polarisierung wählbar, Pulsbreite einstellbar (0,5...2000 ms; Werkeinstellung 20 ms)

**FOUNDATION Fieldbus**

- 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:
  - 7 × Analog Input (Ausführungszeit: je 18 ms)
  - 1 × Analog Output (Ausführungszeit: 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-, Normvolumenfluss, Temperatur, Summenzähler 1...3
- Eingangsdaten: Messwertunterdrückung (EIN/AUS), Nullpunktgleichung, Messmodus, Rücksetzen Summenzähler
- Link Master Funktion (LM) wird unterstützt
- Verfügbare Ausgangskombination → 11

**PROFIBUS DP**

- 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: 3 × Analog Input, 2 × Summenzähler, 1 × Analog Output,
- Ausgangsdaten: Masse-, Normvolumenfluss, Temperatur, Summenzähler 1...2
- Eingangsdaten: Messwertunterdrückung (EIN/AUS), Nullpunktabgleich, Messmodus, Steuerung Summenzähler
- Busadresse über Miniaturschalter oder Vor-Ort-Anzeige (optional) am Messgerät einstellbar
- Verfügbare Ausgangskombination → 11

**PROFIBUS PA**

- 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: 3 × Analog Input, 2 × Summenzähler, 1 × Analog Output,
- Ausgangsdaten: Masse-, Normvolumenfluss, Temperatur, Summenzähler 1...2
- Eingangsdaten: Messwertunterdrückung (EIN/AUS), Nullpunktabgleich, Messmodus, Steuerung Summenzähler
- Busadresse über Miniaturschalter oder Vor-Ort-Anzeige (optional) am Messgerät einstellbar
- Verfügbare Ausgangskombination → 11

**Modbus RS485**

- 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
- Verfügbare Ausgangskombination → 11

**Ausfallsignal**

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

Stromeingang  
Störpegel auswählbar

Impuls-/Frequenzausgang  
Fehlerverhalten auswählbar

Statusausgang  
"Nicht leitend" im Fehlerfall oder bei Versorgungsausfall.

Relaisausgang  
"Spannungslos" im Fehlerfall oder bei Versorgungsausfall.

FOUNDATION Fieldbus  
Statusmeldung gemäß Spezifikation des FOUNDATION Fieldbus

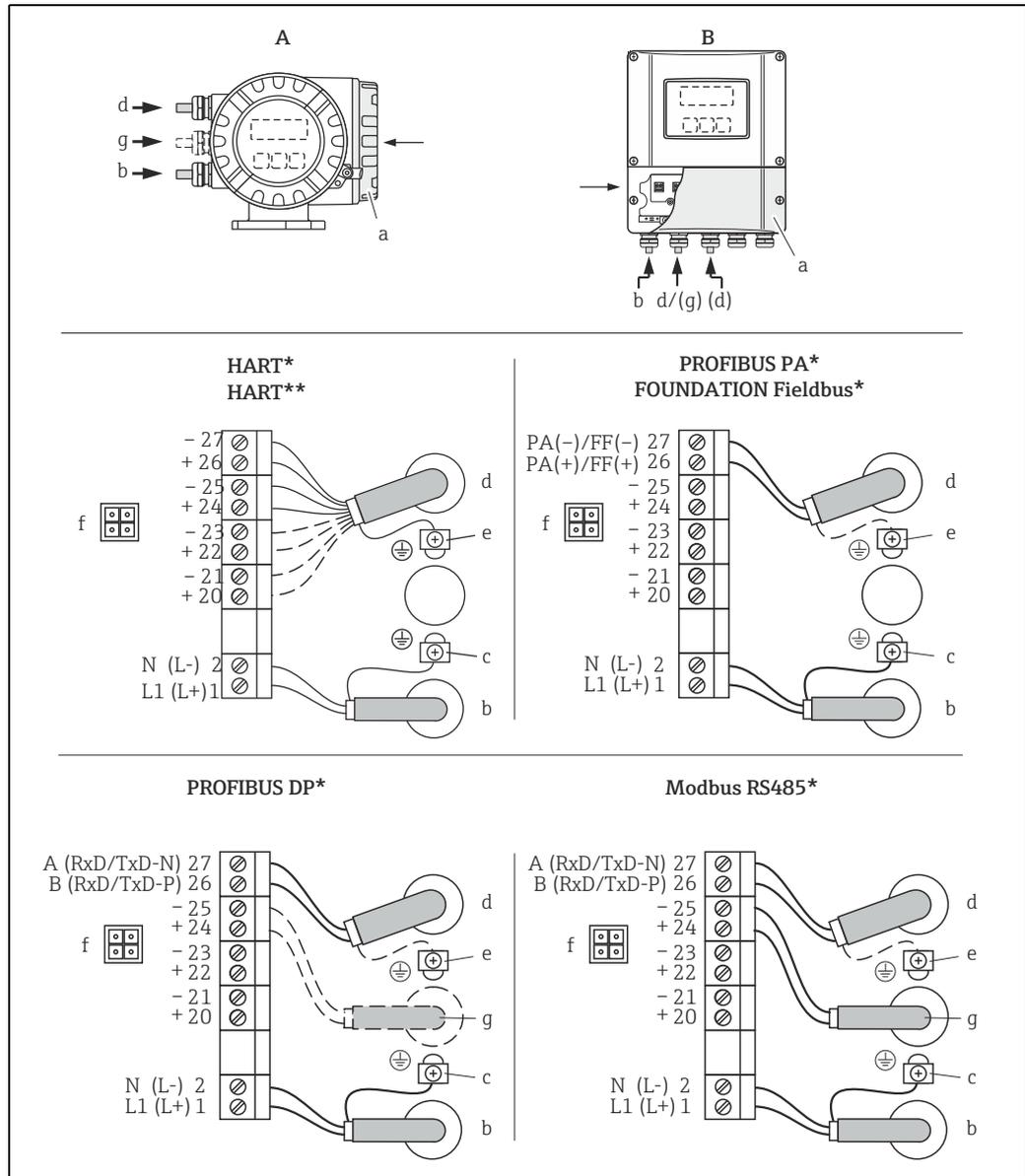
PROFIBUS DP/PA  
Status- und Alarmmeldungen gemäß PROFIBUS Profile Version 3.0.

Modbus RS485  
Wenn sich ein Fehler ereignet, wird "NaN" (keine Zahl) für die Messwerte ausgegeben.

<b>Bürde</b>	siehe "Ausgangssignal"
<b>Schleichen- mengen- unterdrückung</b>	Schaltpunkte für Schleichenmengenunterdrückung frei programmierbar
<b>Galvanische Trennung</b>	Alle Stromkreise für Eingänge, Ausgänge und Stromversorgung sind galvanisch voneinander getrennt.
<b>Schaltausgang</b>	Relaisausgang: Öffner- oder Schließkontakt verfügbar (Werkseinstellung: Relais 1 = Schließer, Relais 2 = Öffner), max. 30 V / 0,5 A AC; 60 V / 0,1 A DC, galvanisch getrennt. Konfigurierbar für: Fehlermeldungen, Grenzwerte Werkseinstellung: Geschlossen

# Energieversorgung

## Klemmenbelegung



A0005135

Anschließen des Messumformers, Leitungsquerschnitt max. 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG)

A Ansicht A (Feldgehäuse)

B Ansicht B (Wandaufbaugeschäuse)

\*) nicht umrüstbare Kommunikationsplatine

\*\*) umrüstbare Kommunikationsplatine

a Anschlussklemmenraumdeckel

b Kabel für Energieversorgung: 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 → 11

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)

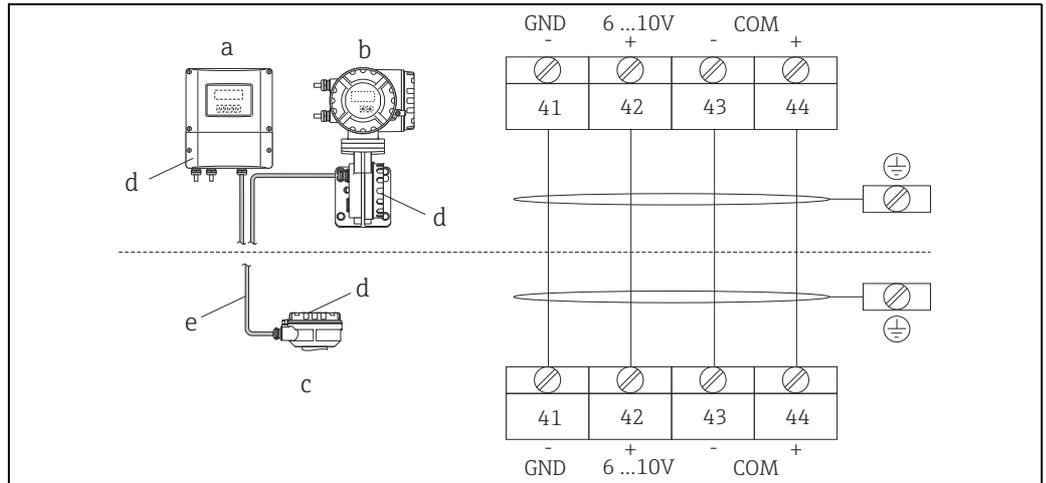
g Signalkabel: siehe Klemmenbelegung → 11

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

Klemme Nr. 24: +5 V

Klemme Nr. 25: DGND

**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
- GND Erdanschluss
- COM Kommunikationsanschluss

*Klemmen-Nr.:*

41 = weiß; 42 = braun; 43 = grün; 44 = gelb

**Pinbelegung Gerätestecker**

Bestellvariante	Klemmen-Nr. (Eingänge/Ausgänge)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
<i>Feste Kommunikationsplatine (nicht umrüstbar)</i>				
65F**_*****A 65I_*****A	-	-	Frequenzausgang	Stromausgang HART
65F**_*****B 65I_*****B	Relaisausgang	Relaisausgang	Frequenzausgang	Stromausgang HART
65***_*****F 65I_*****F	-	-	-	PROFIBUS PA, Ex i
65***_*****G 65I_*****G	-	-	-	FOUNDATION Fieldbus Ex i
65***_*****H 65I_*****H	-	-	-	PROFIBUS PA
65***_*****J 65I_*****J	-	-	+5V (ext. Terminierung)	PROFIBUS DP
65***_*****K 65I_*****K	-	-	-	FOUNDATION Fieldbus
65***_*****Q 65I_*****Q	-	-	Status Eingang	Modbus RS485
65F**_*****R 65I_*****R	-	-	Stromausgang 2 Ex i aktiv	Stromausgang 1 Ex i aktiv, HART
65F**_*****S 65I_*****S	-	-	Frequenzausgang Ex i passiv	Stromausgang Ex i Aktiv, HART
65F**_*****T 65I_*****T	-	-	Frequenzausgang Ex i passiv	Stromausgang Ex i Passiv, HART
65F**_*****U 65I_*****U	-	-	Stromausgang 2 Ex i passiv	Stromausgang 1 Ex i passiv, HART
<i>Flexible Kommunikationsplatine</i>				
65F**_*****C 65I_*****C	Relaisausgang 2	Relaisausgang 1	Frequenzausgang	Stromausgang, HART

Bestellvariante	Klemmen-Nr. (Eingänge/Ausgänge)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
65F**_*****D 65I_*****D	Stauseingang	Relaisausgang	Frequenzausgang	Stromausgang, HART
65F**_*****E 65I_*****E	Stauseingang	Relaisausgang	Stromausgang 2	Stromausgang 1, HART
65F**_*****L 65I_*****L	Stauseingang	Relaisausgang 2	Relaisausgang 1	Stromausgang, HART
65F**_*****2 65I_*****2	Relaisausgang	Stromausgang 2	Frequenzausgang	Stromausgang 1, HART
65F**_*****4 65I_*****4	Stromeingang	Relaisausgang	Frequenzausgang	Stromausgang, HART
65F**_*****5 65I_*****5	Stauseingang	Stromeingang	Frequenzausgang	Stromausgang HART
65F**_*****6 65I_*****6	Stauseingang	Stromeingang	Stromausgang 2	Stromausgang HART
65F**_*****8 65I_*****8	Stauseingang	Frequenzausgang	Stromausgang 2	Stromausgang HART

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

**Leistungsaufnahme**

- AC: 85...260 V = 18,2 VA; 20...55 V = 14 VA; (einschließlich Messaufnehmer)
- DC: 8 W (einschließlich Messaufnehmer)

Einschaltstrom:

- Max. 8 A (<5 ms) bei 24 V DC
- Max. 4 A (<5 ms) bei 260 V AC

**Versorgungsausfall** Überbrückung von min. 1 Netzperiode:

- EEPROM/HistoROM/T-DAT sichert Messgerät-Daten bei Ausfall der Energieversorgung.
- HistoROM S-DAT: austauschbarer Datenspeicher mit Messaufnehmer-Kenndaten: (Rohrtyp, Nennweite, Seriennummer, Strömungsgleichrichter, Nullpunkt usw.).
- Summenzähler hält den letzten Wert

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

**Kabeleinführungen** Energieversorgungs- und Signalkabel (Eingänge/Ausgänge):

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

Verbindungskabel für Getrenntausführung:

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

**Kabelspezifikationen  
Getrenntausführung**

- $2 \times 2 \times 0,5 \text{ mm}^2$  PVC-Kabel mit herkömmlicher Abschirmung (2 verdrehte Paare)
- Leiterwiderstand:  $\leq 40 \text{ } \Omega/\text{km}$
- Kapazität, Ader/Abschirmung:  $\leq 0,001 \text{ } \mu\text{F}/\text{m}$
- Induktivität:  $\leq 0,9 \text{ } \mu\text{H}/\text{m}$
- Betriebsspannung:  $\geq 250 \text{ V}$
- Temperaturbereich:  $-40\dots+105 \text{ } ^\circ\text{C}$
- Gesamtnennendurchmesser: 8,5 mm
- Kabellänge: max. 100 m

Einsatz in Umgebungen mit starken elektrischen Störungen:

Das Messgerät erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen gemäß EN 61010, die EMV-Anforderungen der IEC/EN 61326 sowie die NAMUR-Empfehlung NE 21/43.

Die Ex-Dokumentation enthält die Kabelspezifikationen für die Messgeräte, die in Ex-Bereichen eingesetzt werden.

**Hinweis**

- Das Kabel muss separat bestellt werden.

## Leistungsmerkmale

### Referenzbedingungen

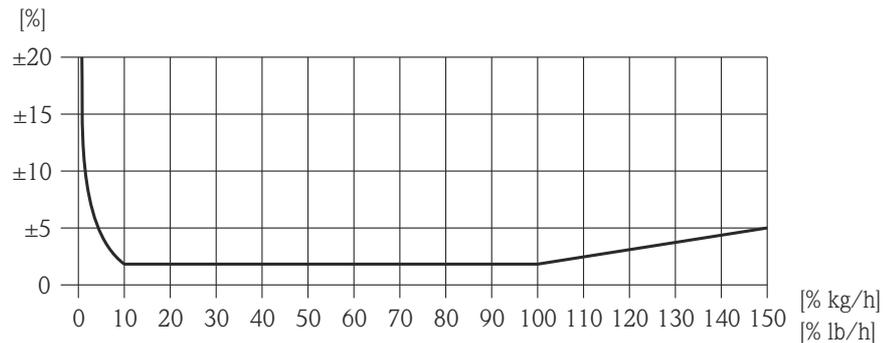
- Kalibrieranlagen rückgeführt auf nationale Normale
- Akkreditiert gemäß ISO/IEC 17025
- Luft geregelt auf  $24\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$  ( $75,2\text{ °F} \pm 0,9\text{ °F}$ ) bei Atmosphärendruck
- Feuchtigkeitsgeregelt  $< 40\text{ % RH}$

### Maximale Messabweichung

*t-mass 65F und t-mass 65I*

$\pm 1,5\text{ %}$  vom momentanen Messwert für  $100\text{ %}$  bis  $10\text{ %}$  des Messbereichs (unter Referenzbedingungen)

$\pm 0,15\text{ %}$  vom Endwert für  $10\text{ %}$  bis  $1\text{ %}$  des Messbereichs (unter Referenzbedingungen)



A0024121

Maximale Messabweichung (% Massedurchfluss (Q)) in % vom Endwert, siehe nachfolgende Tabelle.

Bestellmerkmal "Kalibration Durchfluss" (nicht verifiziert)	Messgenauigkeit	Beschreibung
G	<p>Q = 100...150 %:  <math>\pm 1,5</math> bis <math>\pm 5\text{ %}</math> vom momentanen Messwert linear aufsteigend wie die folgende Gleichung ausdrückt:  <math>\pm 1,5 \pm (X_n - 100) \times 0,07 [\% \text{ v.M.}]</math>  <math>(100\% &lt; X_n \leq 150\% ; X_n = \text{aktueller Durchfluss in \% v.E.})</math></p> <p>Q = 10...100 % vom Endwert<sup>1)</sup>  <math>\pm 1,5\text{ % v.M.}</math></p> <p>Q = 1...10 % vom Endwert<sup>1)</sup>  <math>\pm 0,15\text{ % v.E.}</math>            (alle Angaben unter Referenzbedingungen)</p>	<p>Werkskalibration:            Das Messgerät wird auf einer akkreditierten, rückführbaren Kalibrieranlage kalibriert und justiert und dessen Messgenauigkeit mit einem Kalibrierprotokoll (3 Kontrollpunkte) bescheinigt.</p>
H	<p>Q = 100...150 %:  <math>\pm 1,5</math> bis <math>\pm 5\text{ %}</math> vom momentanen Messwert linear aufsteigend wie die folgende Gleichung ausdrückt:  <math>\pm 1,5 \pm (X_n - 100) \times 0,07 [\% \text{ v.M.}]</math>  <math>(100\% &lt; X_n \leq 150\% ; X_n = \text{aktueller Durchfluss in \% v.E.})</math></p> <p>Q = 10...100 % vom Endwert<sup>1)</sup>  <math>\pm 1,5\text{ % v.M.}</math></p> <p>Q = 1...10 % vom Endwert<sup>1)</sup>  <math>\pm 0,15\text{ % v.E.}</math>            (alle Angaben unter Referenzbedingungen)</p>	<p>Werkskalibration + Strömungsgleichrichter<sup>2)</sup>:            Das Messgerät wird auf einer akkreditierten, rückführbaren Kalibrieranlage mit Strömungsgleichrichter kalibriert und justiert und dessen Messgenauigkeit mit einem Kalibrierprotokoll (3 Kontrollpunkte) bescheinigt.</p>

Bestellmerkmal "Kalibration Durchfluss" (nicht verifiziert)	Messgenauigkeit	Beschreibung
K	Q = 100...150 %: ±1,5 bis ±5 % vom momentanen Messwert linear aufsteigend wie die folgende Gleichung ausdrückt: $\pm 1,5 \pm (X_n - 100) \times 0,07 [\% \text{ v.M.}]$ (100 % < $X_n$ ≤ 150 %; $X_n$ = aktueller Durchfluss in % v.E.) Q = 10...100 % vom Endwert <sup>1)</sup> ±1,5 % v.M. Q = 1...10 % vom Endwert <sup>1)</sup> ±0,15 % v.E. (alle Angaben unter Referenzbedin- gungen)	5-Punkt, rückführbar ISO/IEC17025: Das Messgerät wird auf einer akkredi- tierten, rückführbaren Kalibrieranlage kalibriert und justiert und dessen Mess- genauigkeit mit einem Swiss Calibra- tion Services (SCS) Kalibrierprotokoll (5 Kontrollpunkte), das die Rückführ- barkeit auf das nationale Normal bestä- tigt, bescheinigt.
L	Q = 100...150 %: ±1,5 bis ±5 % vom momentanen Messwert linear aufsteigend wie die folgende Gleichung ausdrückt: $\pm 1,5 \pm (X_n - 100) \times 0,07 [\% \text{ v.M.}]$ (100 % < $X_n$ ≤ 150 %; $X_n$ = aktueller Durchfluss in % v.E.) Q = 10...100 % vom Endwert <sup>1)</sup> ±1,5 % v.M. Q = 1...10 % vom Endwert <sup>1)</sup> ±0,15 % v.E. (alle Angaben unter Referenzbedin- gungen)	5-Punkt, rückführbar ISO/IEC17025 + Strömungsgleichrichter <sup>2)</sup> : Das Messgerät wird auf einer akkredi- tierten, rückführbaren Kalibrieranlage mit Strömungsgleichrichter kalibriert und justiert und dessen Messgenauig- keit mit einem Swiss Calibration Servi- ces (SCS) Kalibrier-protokoll (5 Kont- rollpunkte), das die Rückführbarkeit auf das nationale Normal bestätigt, bescheinigt

1. Der Endwert ist abhängig vom Nenndurchmesser des Geräts bzw. von der Leistung der Kalibrieranlage. Im folgenden Abschnitt werden die Endwerte aufgeführt.
2. Strömungsgleichrichter wird mitgeliefert.

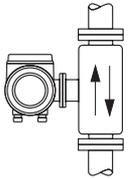
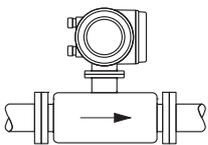
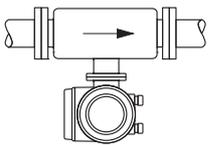
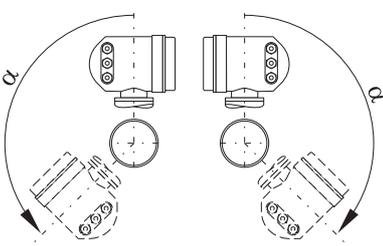
<b>Wiederholbarkeit</b>	±0,5 % des Anzeigewertes für Geschwindigkeiten über 1,0 m/s (3,3 ft/s)
<b>Reaktionszeit</b>	Typischerweise weniger als 2 Sekunden für 63 % einer gegebenen Sprungantwort (in beide Richtungen)
<b>Einfluss Messstoffdruck (Druckbeiwert)</b>	Luft: 0,35 % pro bar (0,02 % pro psi) der Prozessdruckänderung (vom eingestellten Prozessdruck)

## Montage

Thermische Messgeräte benötigen ein voll ausgeprägtes Strömungsprofil als Voraussetzung für eine korrekte Durchflussmessung. Aus diesem Grund folgende Punkte beim Einbau des Gerätes beachten.

### Einbaulage

- Das thermische Messprinzip reagiert empfindlich auf Strömungsstörungen.
- Die empfohlenen Einlauf- und Auslaufanforderungen sind zu beachten.
- Bei der zugehörigen Verrohrung und beim Einbau ist gute Ingenieurpraxis anzuwenden.
- Richtige Ausrichtung und Orientierung des Messaufnehmers ist sicherzustellen.
- Vorrichtungen verwenden die Kondensation vermindern oder verhindern (z.B. Kondensatsammelgefäß, Wärmeisolation, Begleitheizung usw.).
- Die höchstzulässigen Umgebungstemperaturen und der Messstofftemperaturbereich sind zu beachten → 23.
- Das Messgerät an einer schattigen Stelle montieren oder eine Wetterschutzhaube verwenden.
- Bei Messaufnehmern mit hohem Eigengewicht ist aus mechanischen Gründen und zum Schutz der Rohrleitung eine Abstützung empfehlenswert.

	Flanschausführung		Einsteckausführung	
<b>Vertikale Einbaulage</b>	Kompakt	Getrennt	Kompakt	Getrennt
 A0013785	✓✓ ①	✓✓ ①	✓ ①, ②	✓✓ ①
<b>Horizontale Einbaulage, Messumformerkopf oben</b>	Kompakt/Getrennt			
 A0013786	✓✓ ②			
<b>Horizontale Einbaulage, Messumformerkopf unten</b>	Kompakt/Getrennt			
 A0013787	✓ ③			
<b>Schräge Einbaulage, Messumformerkopf unten</b>	Kompakt/Getrennt			
 A0009897	✓ ④			

✓✓ = Empfohlene Einbaulage

✓ = In bestimmten Situationen empfohlene Einbaulage

① Bei gesättigten oder verunreinigten Gasen ist die aufwärtsgerichtete Strömung zu bevorzugen, um Kondensation oder Verschmutzung zu minimieren.

② Nicht empfohlen bei hohen Vibrationen oder wenig stabilen Einbauten.

③ Nur geeignet für saubere und trockene Gase. Diese Einbaulage nicht verwenden, wenn Ablagerungen oder Kondensat ständig vorhanden sind. Hier ist die schräge Einbaulage des Messaufnehmers zu verwenden.

④ Schräge Einbaulage ( $\alpha = \text{ca. } 135^\circ \pm 10^\circ$ ), wenn Gas sehr feucht oder mit Wasser gesättigt ist (z.B. Faulgas, ungetrocknete Druckluft).

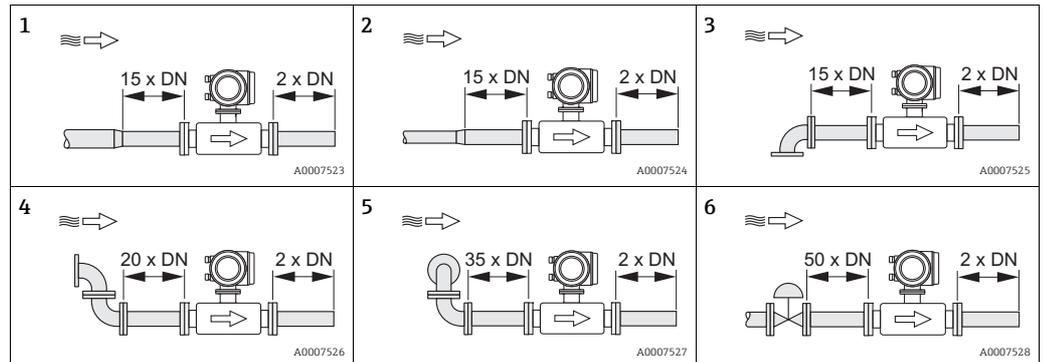
### Ein- und Auslaufstrecken

Das thermische Messprinzip reagiert empfindlich auf Strömungsstörungen. Generell sollte deshalb das Messgerät so weit wie möglich von der Strömungsstörung entfernt eingebaut werden. Weitere Informationen → ISO-Norm 14511.

- Wenn mehrere Strömungsstörungen vorhanden sind, ist die längste angegebene Einlaufstrecke einzuhalten. Wenn z.B. einlaufseitig vor Messgerät und Krümmer zusätzlich ein Regelventil liegt, so ist die empfohlene Einlaufstrecke für Regelventile zu wählen:  $50 \times \text{DN}$
- Bei sehr leichten Gasen (Helium, Wasserstoff) ist die empfohlene Einlaufstrecke zu verdoppeln.

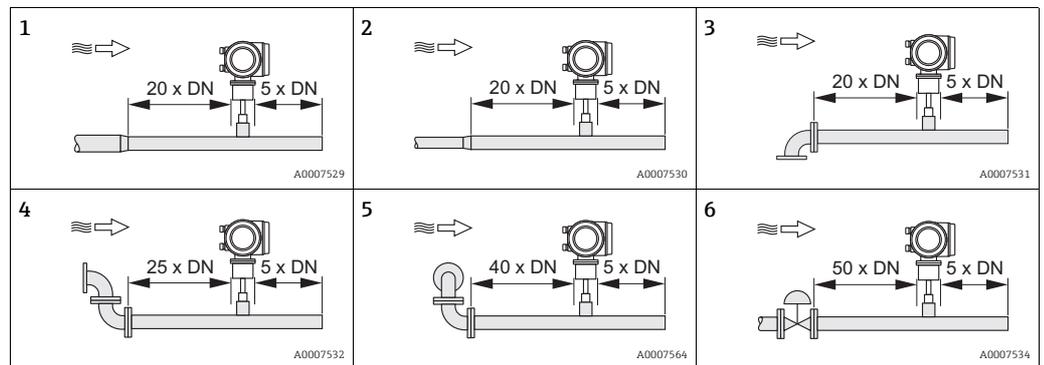
### Empfohlene Ein- und Auslaufstrecken (ohne Strömungsgleichrichter)

#### Flanschausführung



1 = Reduktion, 2 = Erweiterung, 3 = 90°-Krümmer oder T-Stück, 4 = 2 × 90°-Krümmer, 5 = 2 × 90°-Krümmer dreidimensional, 6 = Regelventil

#### Einsteckausführung

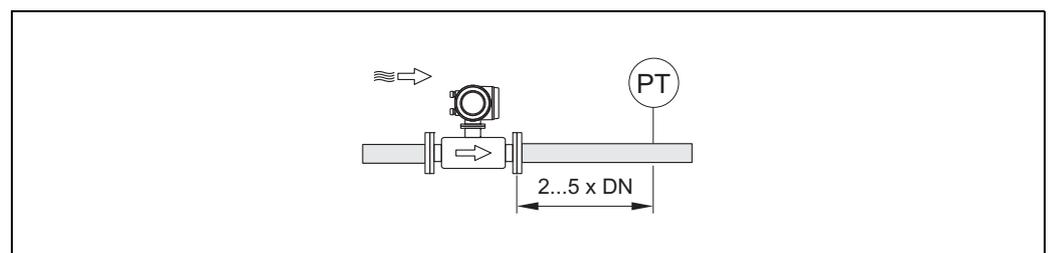


1 = Reduktion, 2 = Erweiterung, 3 = 90°-Krümmer oder T-Stück, 4 = 2 × 90°-Krümmer, 5 = 2 × 90°-Krümmer dreidimensional, 6 = Regelventil oder Druckregelventil

Wenn es nicht möglich ist, die erforderlichen Einlaufstrecken einzuhalten, kann ein speziell gestalteter Lochplatten-Strömungsgleichrichter eingebaut werden (→ 18).

### Auslaufstrecken mit Druckmessstellen

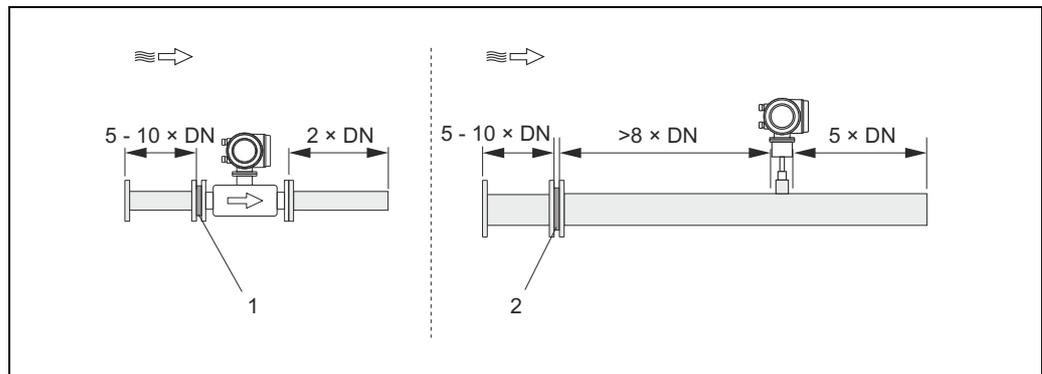
Die Druckmessstelle sollte hinter der Messeinrichtung eingebaut werden. So wird eine potentielle Auswirkung des Drucktransmitters auf die Störung in der Messstelle vermieden.



Einbau einer Druckmessstelle (PT = Drucktransmitter)

### Lochplatten-Strömungsgleichrichter

Wenn die empfohlene Einlaufstrecke nicht eingehalten werden kann, empfiehlt sich die Installation eines Lochplatten-Strömungsgleichrichters.



Empfohlenen Einlauf- und Auslaufstrecken bei Verwendung eines Strömungsgleichrichters.

1 = Strömungsgleichrichter bei der Flanschausführung, 2 = Strömungsgleichrichter bei der Einsteckausführung

#### Lochplatten-Strömungsgleichrichter zur Verwendung mit Einsteckmessaufnehmer 65I → 49

Für den Anwendungsbereich DN 80...300 (3...12") empfiehlt sich die bekannte "Mitsubishi"-Bauweise. Eingebaut wird der Strömungsgleichrichter einlaufseitig in einem Mindestabstand vom 8-fachen Rohrdurchmesser zum Messaufnehmer. Zudem ist einlaufseitig zum Strömungsgleichrichter eine Mindesteinlaufstrecke des 5-fachen Rohrdurchmessers erforderlich.

Abhängig von den einlaufseitigen Störungen können Messabweichungen auftreten. Daher empfiehlt es sich möglichst lange Einlaufstrecken zu wählen.



#### Hinweis!

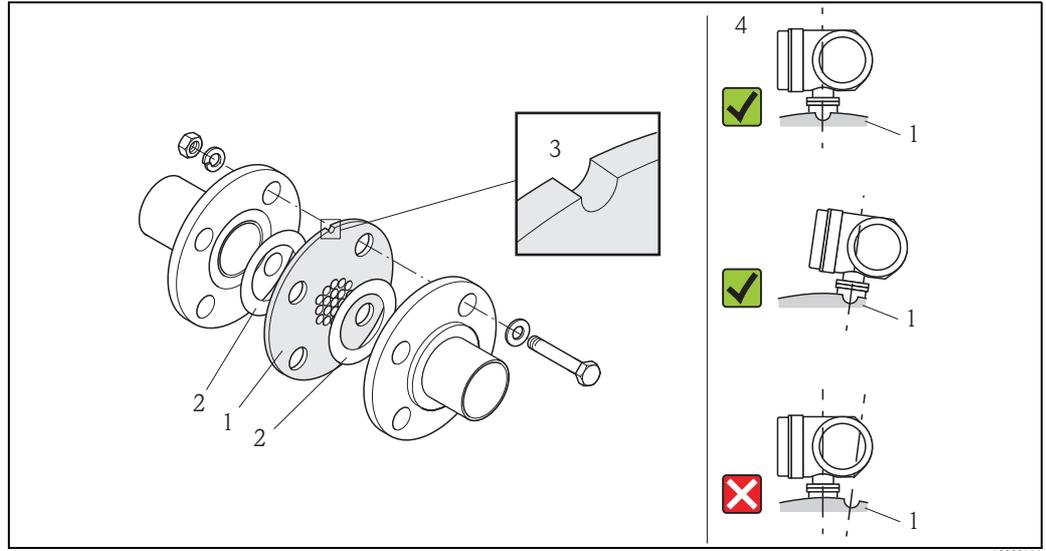
Bei Einsteckgeräten sollte die Einlaufstrecke nach dem Gleichrichter so lang wie möglich gewählt werden.

#### Lochplatten-Strömungsgleichrichter (19 Loch) zur Verwendung mit Flanschmessaufnehmer 65F → 49

Hierbei handelt es sich um ein spezielles Endress+Hauser Design, welches für den Messaufnehmer t-mass F (DN 25...100 (1...4")) konzipiert wurde. Die Anordnung der einzelnen Schraubenlöcher sowie deren Durchmesser kommen daher, dass derselbe Strömungsgleichrichter für verschiedene Flanschdruckstufen verwendet werden kann, z.B. für Cl. 150 wie auch für Cl. 300.

Der Strömungsgleichrichter und die Dichtungen werden zwischen Rohrleitungsflansch und Messgerät eingebaut. Nur Normschrauben verwenden, die zu den Schraubenbohrungen passen, um eine korrekte Zentrierung des Strömungsgleichrichters zu gewährleisten.

Dabei ist zu beachten, dass der Strömungsgleichrichter so montiert wird, dass die Kerbe in Richtung des Messumformers zeigt. Ein falscher Einbau könnte sich negativ auf die Messgenauigkeit auswirken.



Einbau des Strömungsgleichrichters (Beispiel)

1 = Lochplatten-Strömungsgleichrichter, 2 = Dichtung, 3 = Positionierkerbe, 4 = Positionierkerbe und Messumformer korrekt ausrichten

#### Hinweis

- Messaufnehmer t-mass F mit Strömungsgleichrichter kalibriert bestellen. Durch die gemeinsame Kalibrierung wird eine optimale Leistung erzielt. Wird der Strömungsgleichrichter separat bestellt und mit dem Gerät verwendet, entsteht eine zusätzliche Messunsicherheit.
- Werden Gleichrichter anderer Anbieter eingesetzt, hat das Auswirkungen auf Strömungsprofil und Druckabfall und führt zu einer Beeinträchtigung der Messleistung.
- Schrauben, Muttern, Dichtungen usw. sind nicht im Lieferumfang enthalten und müssen bauseits bereit gestellt werden.

#### Druckverlustberechnung

$$\Delta p = K \cdot \frac{\dot{m}^2}{\rho} \cdot \frac{1}{D^4}$$

Druckverlust:  $\Delta p$  in mbar

Massefluss:  $\dot{m}$  in kg/h

Dichte:  $\rho$  in kg/m<sup>3</sup>

Durchmesser: D in mm

K (Konstante) = 1876 (SI Einheiten) oder  $8,4 \cdot 10^{-7}$  (US Einheiten)

Berechnungsbeispiel:

$\dot{m}$  = 148 kg/h oder 326 lbm/h

$\rho$  = 5,94 kg/m<sup>3</sup> (bei 5 bar abs bei 20 °C) oder 0,37 lbm/ft<sup>3</sup> (bei 72,5 psi abs bei 68 °F)

D = 28,5 mm (für DN 25, PN 40) oder 1,05 in (für 1" Class 150 Sched 40)

SI Einheiten

$$\Delta p = 1876 \cdot \frac{148^2}{5,94} \cdot \frac{1}{28,5^4} = 10,5 \text{ mbar}$$

US Einheiten

$$\Delta p = 8,4 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{326^2}{0,371} \cdot \frac{1}{1,05^4} = 0,198 \text{ psi}$$

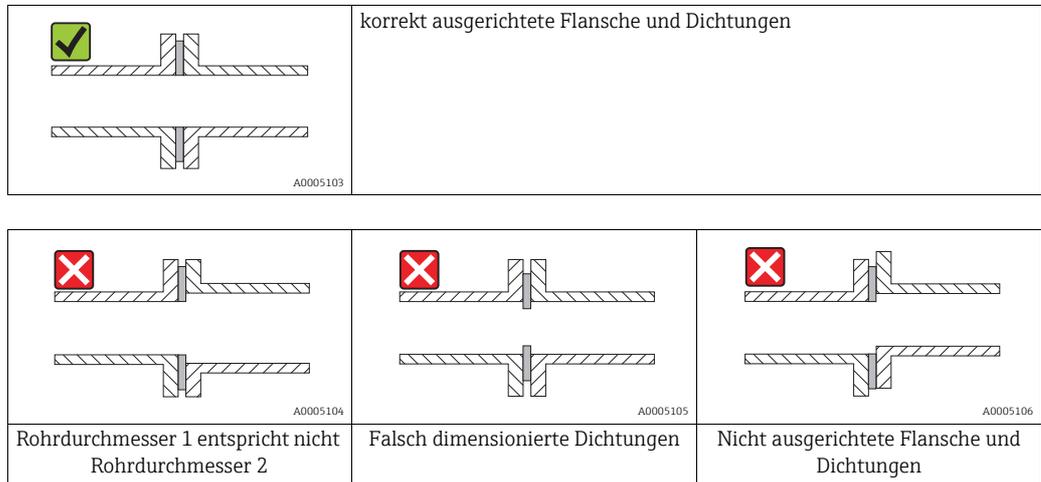
#### Anforderungen an die Rohrleitungen

Beim Einbau sollte jederzeit fachgerecht vorgegangen und folgende Punkte beachtet werden:

- Fachgerechte Vorbereitung, Schweißtechnik und Abschlussarbeiten
- Korrekt dimensionierte Dichtungen
- Korrekt ausgerichtete Flansche und Dichtungen

- Rohrleitung und Messgerät sollten an der Verbindungsstelle einen möglichst geringen Durchmessersprung besitzen. Die maximale Abweichung der Durchmesser beträgt:
  - 1 mm (0,04 in) bei Durchmessern < DN 200 (8")
  - 3 mm (0,12 in) bei Durchmessern ≥ DN 200 (8")
- Nach dem Einbau muss die Rohrleitung frei von Verschmutzungen und Partikeln sein, um Beschädigungen an den Thermofühlern zu vermeiden.

Weitere Informationen sind in der ISO-Norm 14511 zu finden.



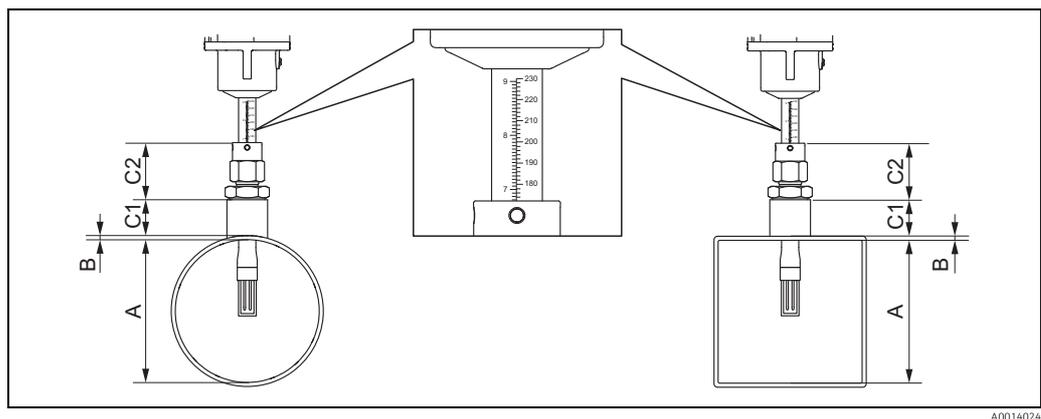
**Einbaubedingungen für Einsteckausführungen**

**Auswahl der Länge der Einsteckausführung**

Die Mindestlänge der Einsteckausführung kann mit Hilfe des Endress+Hauser Applicator Berechnungsprogramm (ab Version 10.02 über t-mass Zubehör 65I) oder mit nachfolgender Berechnung ermittelt werden.

Die Mindestlänge der Einsteckausführung wird durch die erforderliche Einstecktiefe bestimmt. Die berechnete erforderliche Einstecktiefe muss im Einstellbereich der ausgewählten Einsteckausführung liegen.

1. Bestimmung der Maße A, B, C1 und C2



- A = bei einem runden Rohr: der Rohrinne Durchmesser (DN)  
bei einem Kanal: das innere Abmass
- B = Rohrwanddicke oder Kanalwanddicke
- C1+C2 = Länge des Montageset und der Messaufnehmer-Rohrverschraubung

**Bestimmung von C1 und C2**

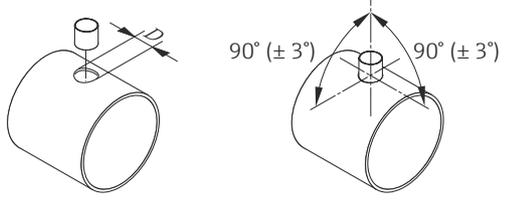
Bei ausschließlicher Verwendung von Endress+Hauser Zubehörteilen	
DK6MB-BXA Einschweisstützen G1A:	C1 + C2 = 106 mm (4.17 in)
DK6MB-AXA Einschweisstützen 1" NPT:	C1 + C2 = 112 mm (4.41 in)

Bei nicht ausschließlicher Verwendung von Endress+Hauser Zubehörteilen	
C1	Länge des verwendeten Rohranschlusses
C2	Prozessanschluss mit G1A Gewinde: 46mm (1.81 in)
	Prozessanschluss mit NPT Gewinde: 52mm (2.05 in)

- Berechnung der Einstecktiefe  
 $\text{Einstecktiefe} = (0,3 \times A) + B + (C1 + C2) + 2 \text{ mm (0,08 in)}$
- Anhand der so bestimmten Einstecktiefe kann mit Hilfe der folgenden Tabelle die Länge der Einsteckausführung ausgewählt werden.  
 Die berechnete Einstecktiefe muss im Einstellbereich der Einsteckausführung liegen!

Einsteckrohr Länge		Einstellbereich (Einstecktiefe)			
		G1A Gewinde		NPT Gewinde	
mm	in	mm	in	mm	in
235	9	120...230	4,7...9,0	126...230	4,96...9,0
335	13	120...330	4,7...13,0	126...330	4,96...13,0
435	17	120...430	4,7...17,0	126...430	4,96...17,0
608	24	120...604	4,7...23,8	126...604	4,96...23,8

**Einbaubedingungen für Einschweißstützen**

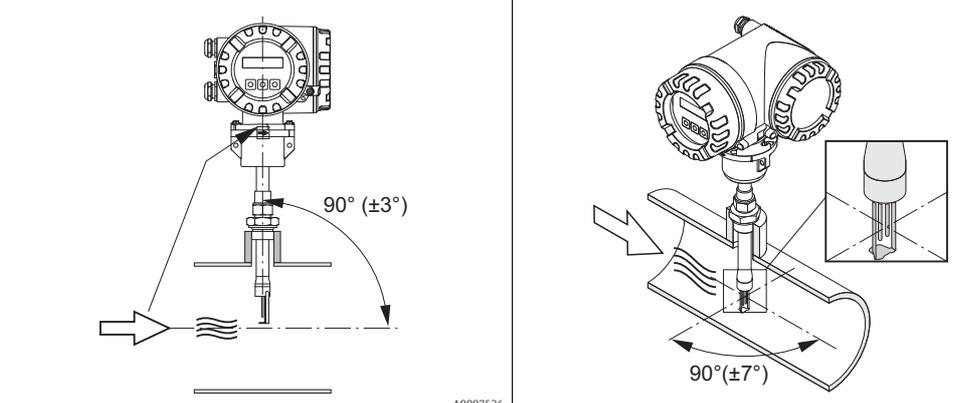


Bei Einbau in rechteckige Rohre mit dünner Wandstärke sind passende Haltewinkel zu verwenden.  
 $D = \varnothing 31,0 \pm 0,5 \text{ mm (1,22} \pm 0,019 \text{ in)}$

A0011843

**Ausrichten der Einsteckausführung auf die Durchflussrichtung**

Prüfen und sicherstellen, dass der Messaufnehmer am Rohr/Kanal 90° zur Durchflussrichtung ausgerichtet ist. Messaufnehmer so drehen, dass der aufgezeichnete Pfeil mit der Durchflussrichtung übereinstimmt.



A0007536

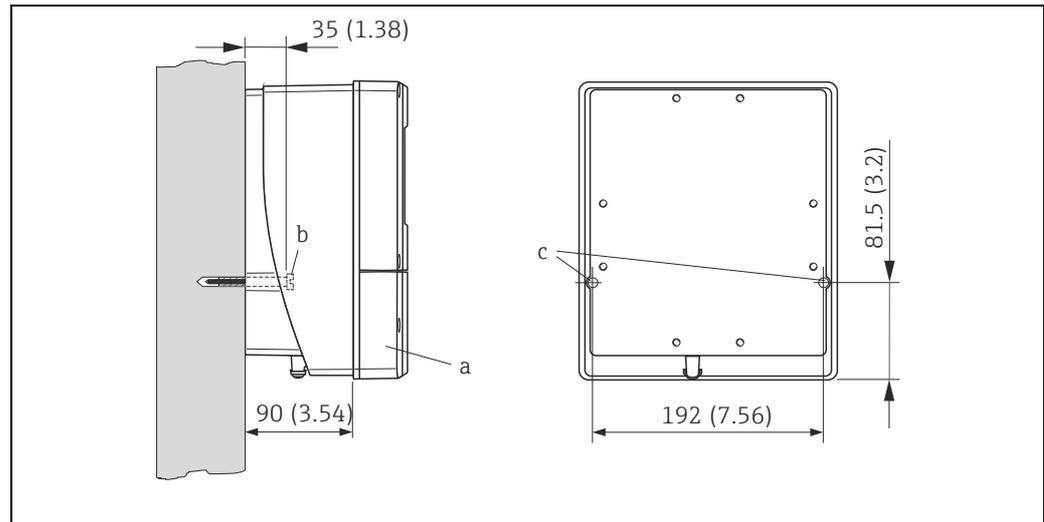
A0007537

**Verbindungskabellänge**

Max. 100 m (328 ft), Getrenntausführung (separat bestellen)

**Montage Wandaufbauehäuse**

- Beim Einbauort darauf achten, dass der zulässige Umgebungstemperaturbereich  $-20...+60\text{ °C}$  ( $-4...+140\text{ °F}$ ), optional  $-40...+60\text{ °C}$  ( $-40...+140\text{ °F}$ ) eingehalten wird.
- Gerät an einer schattigen Stelle montieren. Direkte Sonneneinstrahlung auf das Display ist zu vermeiden.
- Das Wandaufbauehäuse ist so zu montieren, dass die Kabeleinführungen nach unten gerichtet sind.

**Wandmontage**

A0001130

Maßeinheit mm (in)

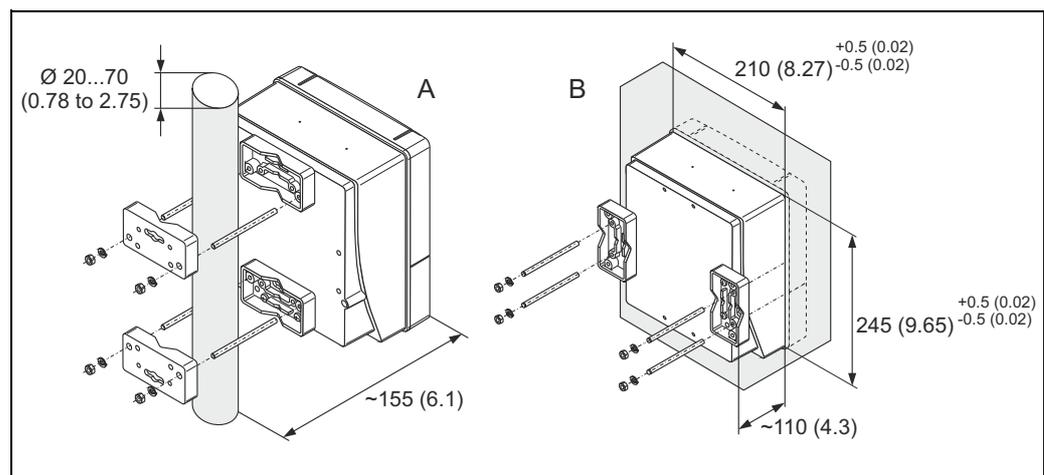
a = Anschlussklemmenraumdeckel

b = Befestigungsschrauben (M6): max.  $\varnothing$  6,5 mm (0,26"); Schraubenkopf: max.  $\varnothing$  10,5 mm (0,41")

c = Gehäusebohrungen

**Rohrmontage und Schalttafeleinbau**

Wird für die Montage eine warme Rohrleitung verwendet, so ist darauf zu achten, dass die Gehäusetemperatur den max. zulässigen Wert von  $+60\text{ °C}$  ( $+140\text{ °F}$ ) nicht überschreitet.



A0005256

Maßeinheit mm (in)

A = Rohrmontage (Wandaufbauehäuse)

B = Schalttafeleinbau (Wandaufbauehäuse)

## Umgebung

---

<b>Umgebungstemperaturbereich</b>	Standard: -20...+60 °C (-4...+140 °F) Optional: -40...+60 °C (-40...+140 °F) <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Messgerät an einer schattigen Stelle montieren. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden, insbesondere in wärmeren Klimaregionen. (Auf Anfrage mit Wetterschutzhaube)</li><li>▪ Bei Umgebungstemperaturen unter -20 °C (-4 °F) kann die Ablesbarkeit des Displays beeinträchtigt werden.</li></ul>
<b>Lagerungstemperatur</b>	-40...+80 °C (-40...+176 °F), empfohlen: +20 °C (+68 °F)
<b>Schutzart</b>	Standard: IP 67 (NEMA 4X) für Messumformer und Messaufnehmer
<b>Stoßfestigkeit</b>	Gemäß IEC 60068-2-31
<b>Schwingungsfestigkeit</b>	Beschleunigungen bis zu 1 g, 10...150 Hz, gemäß IEC 60068-2-6
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit</b>	Nach IEC/EN 61326 und NAMUR-Empfehlung NE 21

## Prozess

### Messstoff-Temperaturbereich

Messaufnehmer

t-mass F:  
-40...+100 °C (-40...+212 °F)

t-mass I:  
-40...+130 °C (-40...+266 °F)

Dichtungen t-mass F

O-Ringe:  
Viton FKM -20...+100 °C (-4...+212 °F)  
Kalrez -20...+100 °C (-4...+212 °F)  
EPDM -40...+100 °C (-40...+212 °F)

Buchse:  
PEEK -40...+100 °C (-40...+212 °F)

Dichtungen t-mass I

Dichtungsringe:  
Kalrez -20...+130 °C (-4...+266 °F)  
EPDM -40...+130 °C (-40...+266 °F)  
Nitrile -35...+130 °C (-31...+266 °F)

Klemmring:  
PEEK -40...+130 °C (-40...+266 °F)

#### Hinweis

Für aggressive Messstoffe (z.B. Chlor oder Ozon) empfehlen wir spezielle Werkstoffe (Alloy und PVDF). Für Anfragen die zuständige Endress+Hauser Vertriebszentrale kontaktieren.

### Messstoffe

Die folgenden Messstoffe und deren Gemische können gemessen werden. Ein Gemisch kann aus bis zu 8 Komponenten der folgenden Liste bestehen.

LUFT	ETHAN	METHAN
AMMONIAK	ETHYLEN	NEON
ARGON	HELIUM 4	STICKSTOFF
BUTAN	WASSERSTOFF NORMAL	SAUERSTOFF
KOHLENDIOXID	CHLORWASSERSTOFF	PROPAN
KOHLENMONOXID	SCHWEFELWASSERSTOFF	XENON
CHLOR	KRYPTON	

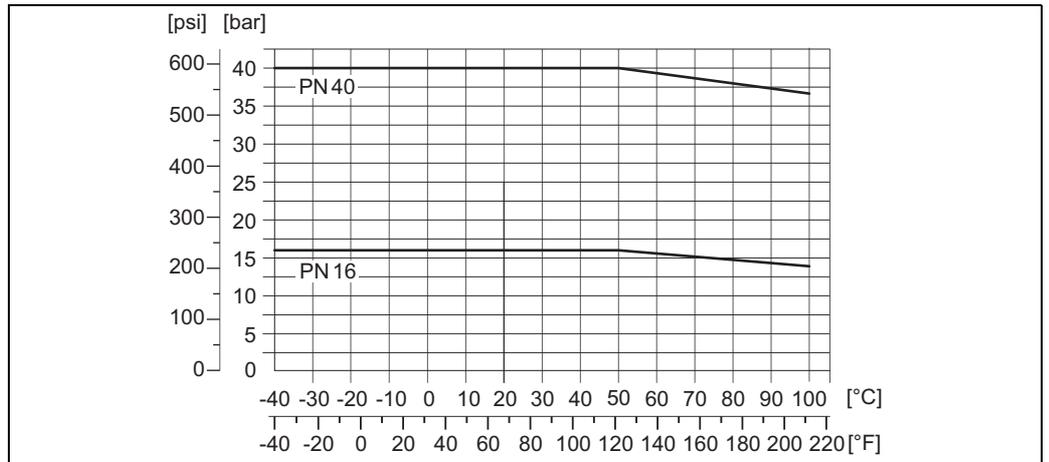
#### Hinweis

Andere Messstoffe (z.B. Ozon) auf Anfrage. Die zuständige Endress+Hauser Vertriebszentrale kontaktieren.

**Druck-Temperatur-Kurven**

**Flanschanschluss in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN 2501/DIN 2512N)**

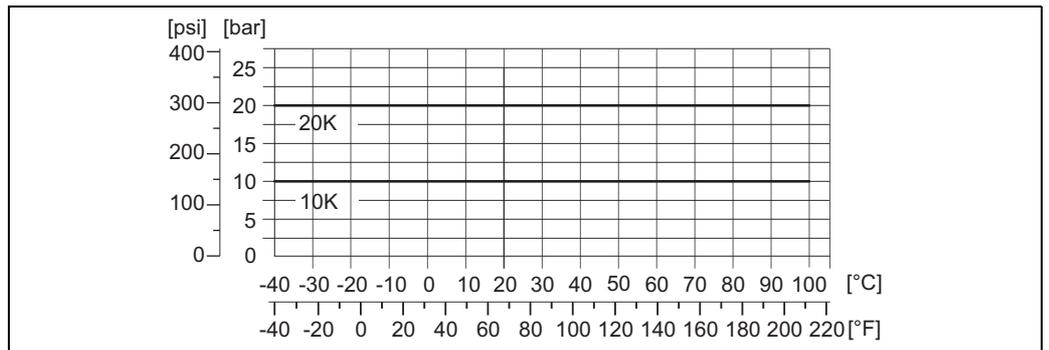
Flanschwerkstoff: rostfreier Stahl 1.4404/316L/316



A0005240

**Flanschanschluss in Anlehnung an JIS B2220**

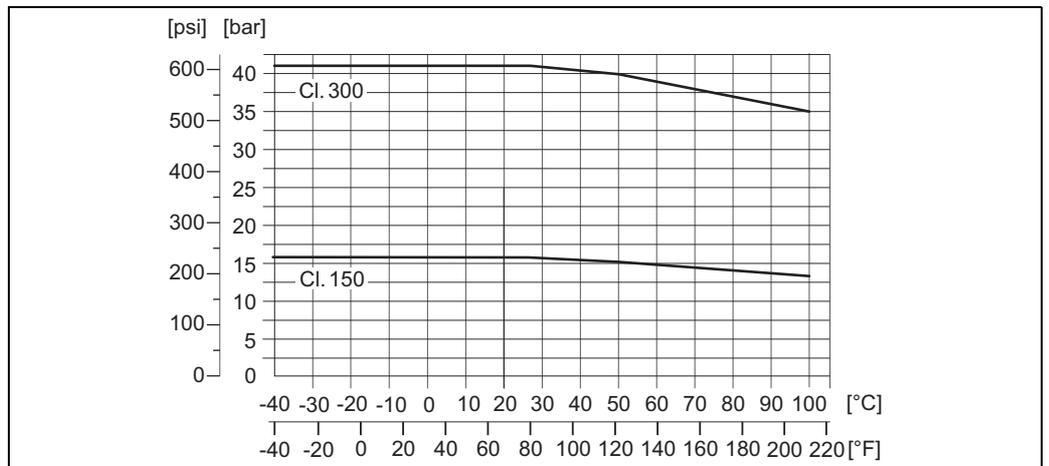
Flanschwerkstoff: rostfreier Stahl 1.4404/316L/316



A0005241

**Flanschanschluss nach ASME B16.5**

Flanschwerkstoff: rostfreier Stahl 1.4404/316L/316



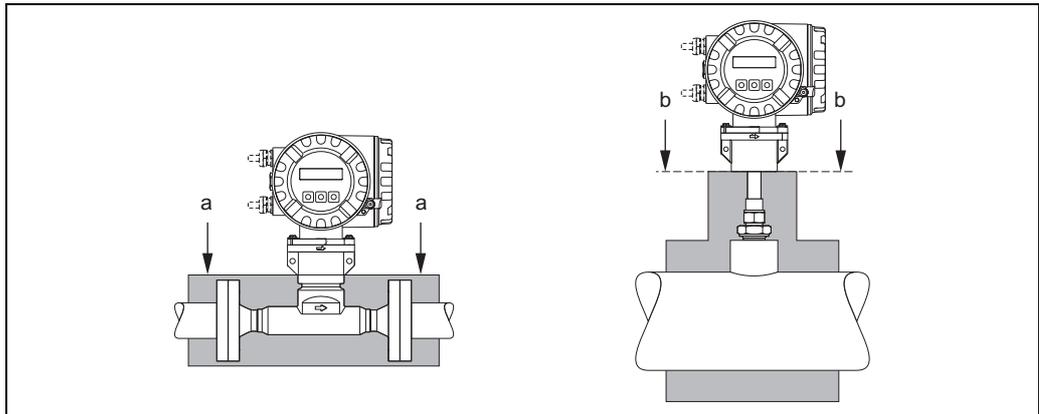
A0013825

**Durchflussgrenze** Siehe Abschnitt "Messbereich" → 5.  
Die Geschwindigkeit im Messrohr sollte 130 m/s (427 ft/s) nicht überschreiten (bei Luft).

**Druckverlust** Vernachlässigbar (ohne Strömungsgleichrichter)  
Zur genauen Berechnung ist der Applicator zu verwenden

**Systemdruck** t-mass F:  
-0,5...40 bar (-7,25...580 psi) Überdruck  
t-mass I:  
-0,5...20 bar (-7,25...290 psi) Überdruck

**Wärmeisolation** Wenn das Gas sehr feucht oder mit Wasser gesättigt ist (z.B. Faulgas), dann sollten die Rohrleitung und das Messaufnehmergehäuse isoliert und gegebenenfalls beheizt werden, damit sich keine Wassertröpfchen am Messfühler niederschlagen können.



Maximale Wärmeisolation für t-mass 65F und 65I

a Max. Isolierhöhe Flanschausführung  
b Max. Isolierhöhe Einsteckausführung

**Ein- + Ausbauarmatur, Prozessdruck**

Die Ein- + Ausbauarmatur für Montage und Entfernen bei Prozessdruck darf nur mit ungiftigen, ungefährlichen Gasen der Gruppe II gemäss der europäischen Richtlinie 67/548/EWG Art. 2 verwendet werden.

Mitteldruckausführung

Max. Prozessdruck: 20 barg (290 psig)  
Max. Entnahme-Druck: 16 barg (230 psig)  
Max. Entnahme-Temperatur: +50 °C (+122 °F)  
Min. Einsteckensensorlänge: 435 mm (17 in)

Niederdruckausführung

Max. Prozessdruck: 20 barg (290 psig)  
Max. Entnahme-Druck: 4,5 barg (65 psig)  
Max. Entnahme-Temperatur: +50 °C (+122 °F)  
Min. Einsteckensensorlänge: 335 mm (13 in)

**Ein- + Ausbauarmatur, Umgebungsdruck**

Ein- + Ausbauarmatur für Montage und Entfernen bei Umgebungsdruck.

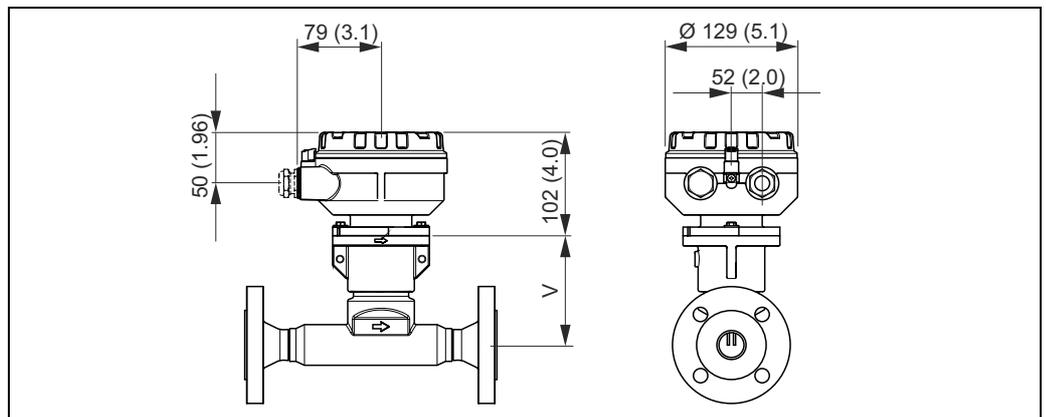
Max. Prozessdruck: 20 barg (290 psig)  
Max. Entnahme-Druck: 1 bar(a) (14,5 psia)  
Max. Entnahme-Temperatur: +50 °C (+122 °F)  
Min. Einsteckensensorlänge: 335 mm (13 in)

## Konstruktiver Aufbau

### Bauform, Maße

Abmessungen:	
Messaufnehmer Getrenntausführung, Anschlussgehäuse (II2G/Zone 1), Flanschausführung	→ 27
Messumformer Getrenntausführung, Anschlussgehäuse (II2G/Zone 1)	→ 28
Messumformer Getrenntausführung, Wandaufbaugehäuse (Nicht-Ex-Zone und II3G/Zone 2)	→ 30
Montage Wandaufbaugehäuse	→ 22
<b>Prozessanschlüsse in SI-Einheiten</b>	
t-mass 65F: Flanschanschlüsse gemäß EN (DIN), JIS	→ 31
t-mass 65F: Flanschanschlüsse gemäß ASME	→ 33
t-mass 65I: Kompakt-Einsteckausführung	→ 35
t-mass 65I: Messaufnehmer Getrenntausführung, Anschlussgehäuse, Einsteckausführung	→ 35
Strömungsgleichrichter (gemäß EN (DIN) / JIS / ASME)	→ 36
Ein- + Ausbauarmatur, Prozessdruck	→ 37
Ein- + Ausbauarmatur, Umgebungsdruck	→ 38
<b>Prozessanschlüsse in US-Einheiten</b>	
t-mass 65F: Flanschanschlüsse gemäß ASME	→ 39
t-mass 65I: Kompakt-Einsteckausführung	→ 41
t-mass 65I: Messaufnehmer Getrenntausführung, Anschlussgehäuse, Einsteckausführung	→ 41
Strömungsgleichrichter: gemäß ASME	→ 42
Ein- + Ausbauarmatur, Prozessdruck	→ 43
Ein- + Ausbauarmatur, Umgebungsdruck	→ 44

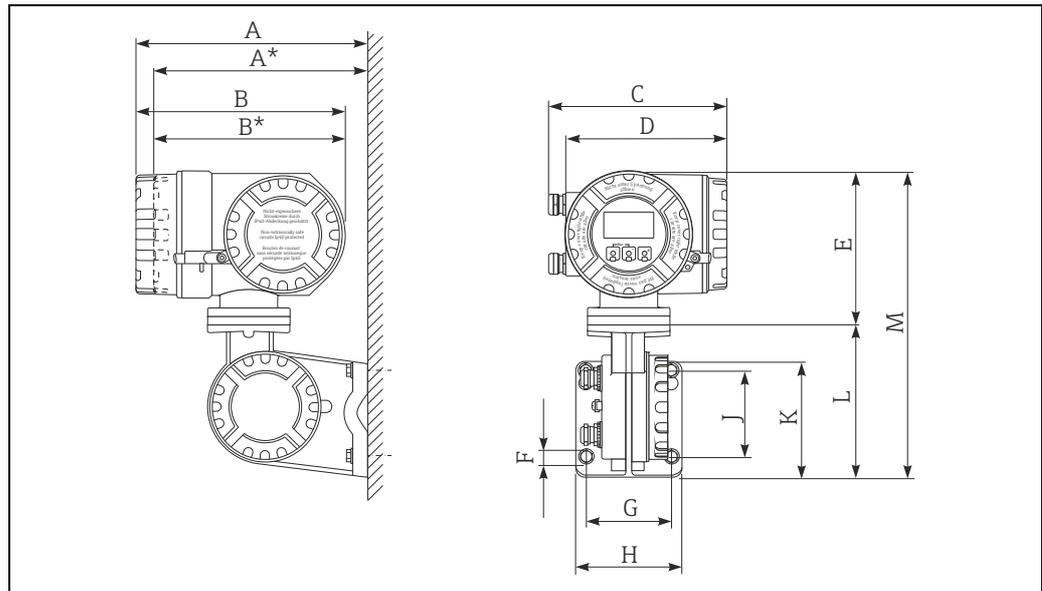
### Messaufnehmer Getrenntausführung, Anschlussgehäuse (II2G/Zone 1), Flanschausführung



Maßeinheit mm (in); Abmessungen "V": → 31 und → 33

A0005158

## Messumformer Getrenntausführung, Anschlussgehäuse (II2G/Zone 1)



A0006999

## 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]

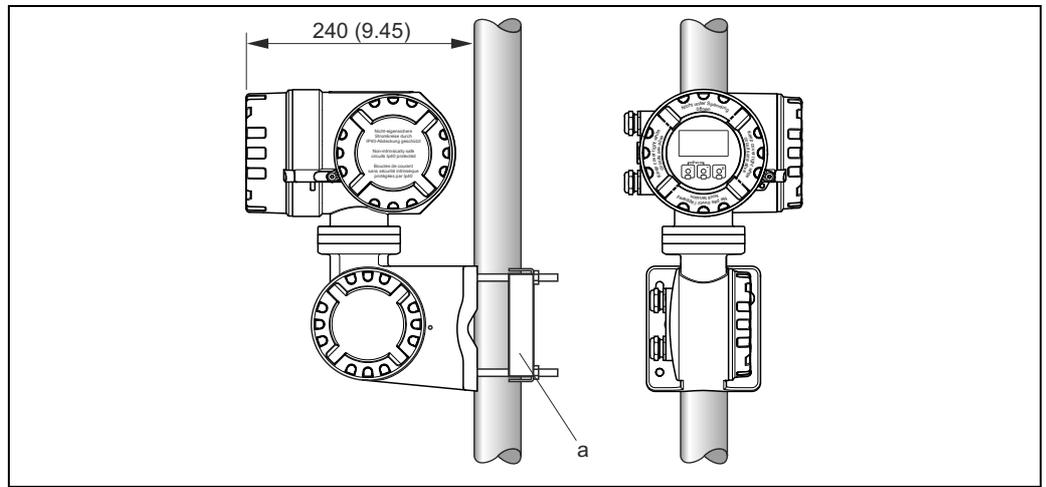
## Abmessungen in US-Einheiten

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 [in]

*Rohrmontage des getrennten Feldgehäuses*

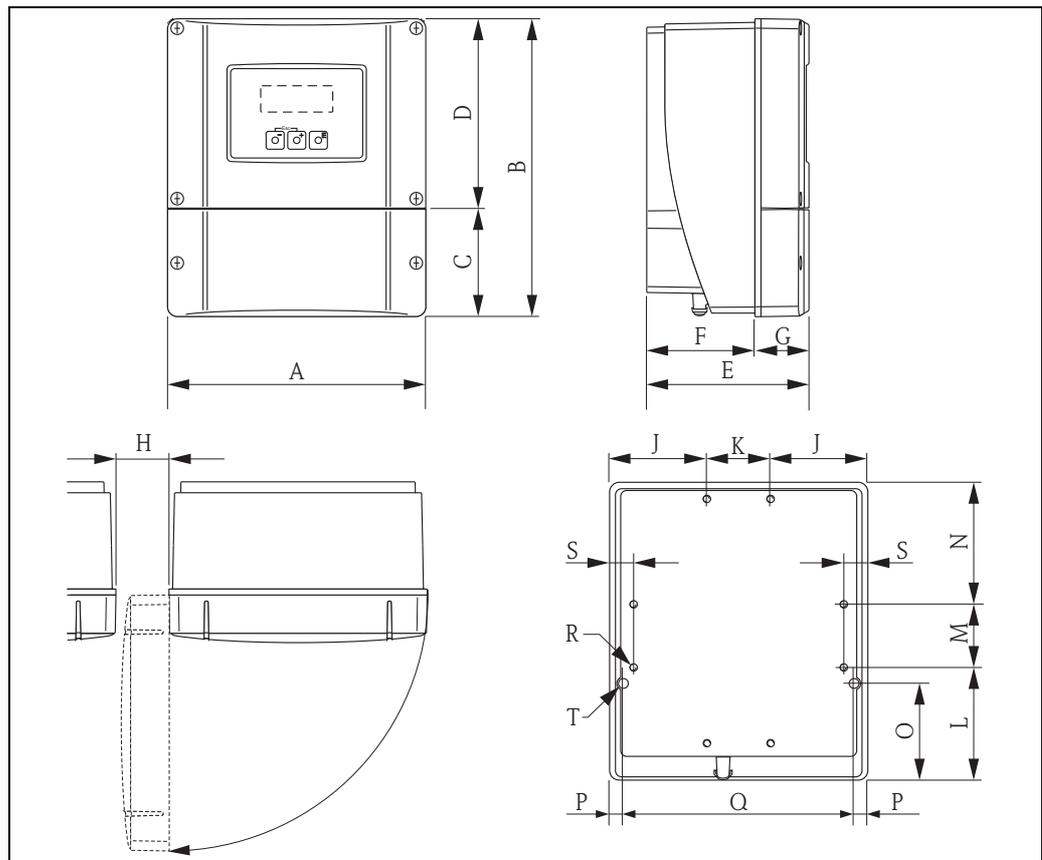
Wird zur Installation ein Rohr verwendet, das unter normalen Bedingungen erwärmt ist, ist sicherzustellen, dass die Gehäusetemperatur den max. zulässigen Wert von +60 °C (+140 °F) nicht überschreitet.



A0005157

*Maßeinheit mm (in); a = Rohrmontage (separates Montagekit, siehe Zubehör)*

## 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 <sup>1)</sup>	
95	53	102	81,5	11,5	192	8 × M5	20	2 × Ø 6,5	

<sup>1)</sup> Befestigungsschraube für Wandmontage: M6 (Schraubenkopf max. 10,5 mm)  
Alle Abmessungen in [mm]

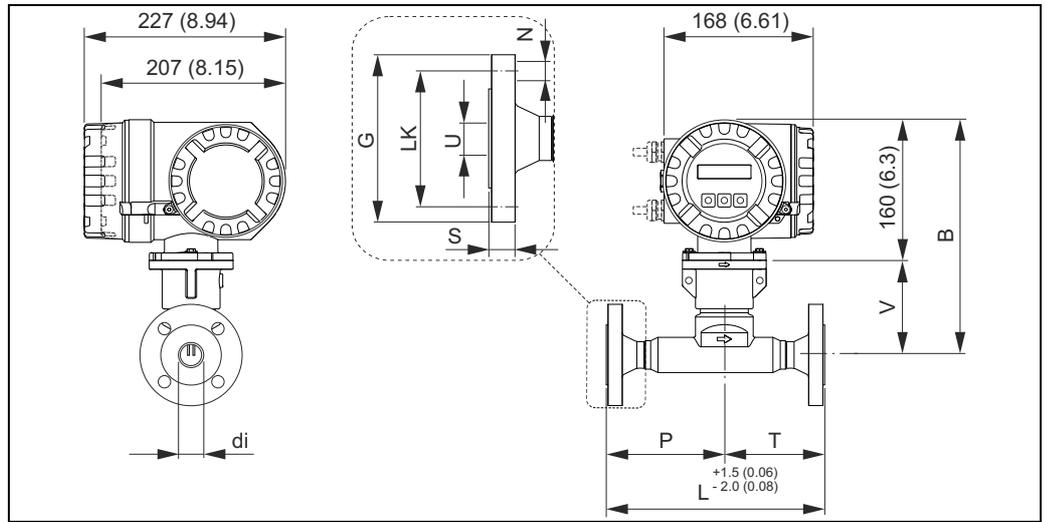
## Abmessungen in US-Einheiten

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 <sup>1)</sup>	
3,74	2,08	4,01	3,20	0,45	7,55	8 × M5	0,79	2 × Ø 0,26	

<sup>1)</sup> Befestigungsschraube für Wandmontage: M6 (Schraubenkopf max. 0,41 in)  
Alle Abmessungen in [in]

**Prozessanschlüsse in SI-Einheiten**

t-mass 65F: Flanschanschlüsse gemäß EN (DIN), JIS



Maßeinheit mm (in)

**Flansch EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N 1) / PN 16: 1.4404/316L/316**  
 Oberflächenrauigkeit (Flansch): EN 1092-1 Form B1 (DIN 2526 Form C), Ra 6,3...12,5 µm

DN	di	B	G	L	LK	N	P	S	T	U	V
100	97	303	220	800	180	8 × Ø18	500,5	20	299,5	107,1	143

<sup>1)</sup> Flansch mit Nut gemäß EN 1092-1 Form D (DIN 2512N) verfügbar  
 Alle Abmessungen in [mm]

**Flansch EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N 1) / PN 40: 1.4404/316L/316**  
 Oberflächenrauigkeit (Flansch): EN 1092-1 Form B1 (DIN 2526 Form C), Ra 6,3...12,5 µm

DN	di	B	G	L	LK	N	P	S	T	U	V
15	13,9	276,5	95	245	65	4 × Ø14	132,5	16	112,5	17,3	116,5
25	24,3	276,5	115	245	85	4 × Ø14	132,5	18	112,5	28,5	116,5
40	38,1	273,5	150	320	110	4 × Ø18	200	18	120	43,1	113,5
50	49,2	278,5	165	400	125	4 × Ø18	250	20	150	54,5	118,5
80	73,7	291	200	640	160	8 × Ø18	400	24	240	82,5	131
100	97	303	235	800	190	8 × Ø22	500,5	24	299,5	107,1	143

<sup>1)</sup> Flansch mit Nut gemäß EN 1092-1 Form D (DIN 2512N) verfügbar  
 Alle Abmessungen in [mm]

**Flansch JIS B2220/ 10K / Sched 40: 1.4404/316L/316**  
 Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm

DN	di	B	G	L	LK	N	P	S	T	U	V
50	49,2	278,5	155	400	120	4 × Ø19	250,0	17,5	150,0	52,7	118,5
80	73,7	291,0	185	640	150	8 × Ø19	400,0	20	240,0	78,1	131,0
100	97,0	303,0	210	800	175	8 × Ø19	500,5	20	299,5	102,3	143,0

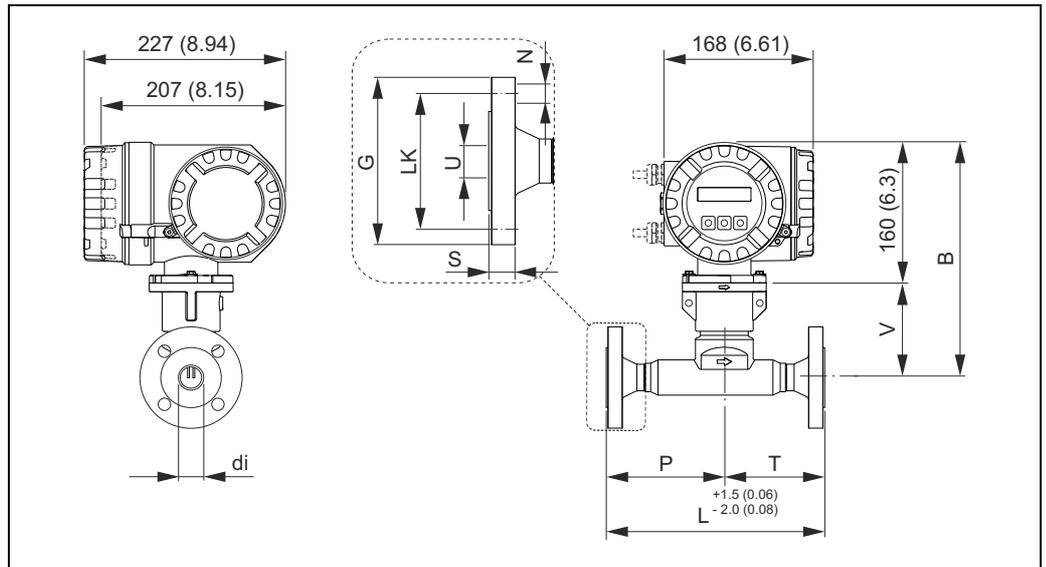
Alle Abmessungen in [mm]

Flansch JIS B2220/ 10K / Sched 80: 1.4404/316L/316											
Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm											
DN	di	B	G	L	LK	N	P	S	T	U	V
50	49,2	278,5	155	400	120	4 × Ø19	250,0	17,5	150,0	49,2	118,5
80	73,7	291,0	185	640	150	8 × Ø19	400,0	20	240,0	73,7	131,0
100	97,0	303,0	210	800	175	8 × Ø19	500,5	20	299,5	97,0	143,0
Alle Abmessungen in [mm]											

Flansch JIS B2220/ 20K / Sched 40: 1.4404/316L/316											
Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm											
DN	di	B	G	L	LK	N	P	S	T	U	V
15	13,9	276,5	95	245	70	4 × Ø15	132,5	15	112,5	16,1	116,5
25	24,3	276,5	125	245	90	4 × Ø19	132,5	17	112,5	27,2	116,5
40	38,1	273,5	140	320	105	4 × Ø19	200	19	120	41,2	113,5
50	49,2	278,5	155	400	120	8 × Ø19	250	20	150	52,7	118,5
80	73,7	291,0	200	640	160	8 × Ø23	400	22	240	78,1	131,0
100	97	303,0	225	800	185	8 × Ø23	500,5	24	299,5	102,3	143,0
Alle Abmessungen in [mm]											

Flansch JIS B2220/ 20K / Sched 80: 1.4404/316L/316											
Oberflächenrauigkeit (Flansch): Ra 3,2...6,3 µm											
DN	di	B	G	L	LK	N	P	S	T	U	V
15	13,9	276,5	95	245	70	4 × Ø15	132,5	15	112,5	13,9	116,5
25	24,3	276,5	125	245	90	4 × Ø19	132,5	17	112,5	24,3	116,5
40	38,1	273,5	140	320	105	4 × Ø19	200	19	120	38,1	113,5
50	49,2	278,5	155	400	120	8 × Ø19	250	20	150	49,2	118,5
80	73,7	291,0	200	640	160	8 × Ø23	400	22	240	73,7	131,0
100	97	303,0	225	800	185	8 × Ø23	500,5	24	299,5	97	143,0
Alle Abmessungen in [mm]											

t-mass 65F: Flanschanschlüsse gemäß ASME



A0005162

Maßeinheit mm (in)

Flansch ASME B16.5 / Cl 150 / Sched 40: 1.4404/316L/316												
Oberflächenrauigkeit (Flansch): N9 / 250 µin												
DN	di	B	G	L	LK	N	P	S	T	U	V	
15	½"	13,9	276,4	88,9	245	60,5	4 × Ø 15,7	132,5	11,2	112,5	15,7	112
25	1"	24,3	276,4	108,0	245	79,2	4 × Ø 15,7	132,5	14,2	112,5	26,7	112
40	1 ½"	38,1	273,6	127,0	320	98,6	4 × Ø 15,7	200	17,5	120	40,9	109
50	2"	49,2	278	152,4	400	120,7	4 × Ø 19,1	250	19,1	150	52,6	118
80	3"	73,7	291,1	190,5	640	152,4	4 × Ø 19,1	400	23,9	240	78,0	127
100	4"	97	303,0	228,6	800	190,5	8 × Ø 19,1	500,5	24,5	299,5	102,4	139

Alle Abmessungen in [mm]

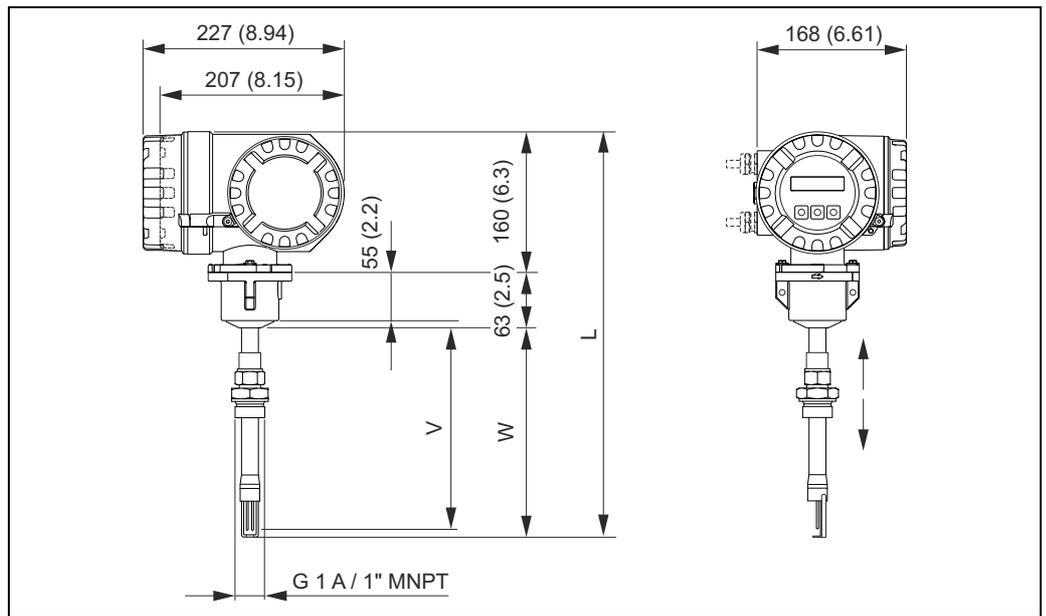
Flansch ASME B16.5 / Cl 150 / Sched 80: 1.4404/316L/316												
Oberflächenrauigkeit (Flansch): N9 / 250 µin												
DN	di	B	G	L	LK	N	P	S	T	U	V	
15	½"	13,9	276,4	88,9	245	60,5	4 × Ø 15,7	132,5	11,2	112,5	13,9	112
25	1"	24,3	276,4	108,0	245	79,2	4 × Ø 15,7	132,5	14,2	112,5	24,3	112
40	1 ½"	38,1	273,6	127,0	320	98,6	4 × Ø 15,7	200	17,5	120	38,1	109
50	2"	49,2	278	152,4	400	120,7	4 × Ø 19,1	250	19,1	150	49,2	118
80	3"	73,7	291,1	190,5	640	152,4	4 × Ø 19,1	400	23,9	240	73,7	127
100	4"	97	303,0	228,6	800	190,5	8 × Ø 19,1	500,5	24,5	299,5	97,0	139

Alle Abmessungen in [mm]

Flansch ASME B16.5 / Cl 300 / Sched 40: 1.4404/316L/316												
Oberflächenrauigkeit (Flansch): N9 / 250 µin												
DN	di	B	G	L	LK	N	P	S	T	U	V	
15	½"	13,9	276,4	95,2	245	66,5	4 × Ø 15,7	132,5	14,2	112,5	15,7	112
25	1"	24,3	276,4	124,0	245	88,9	4 × Ø 19,1	132,5	17,5	112,5	26,7	112
40	1 ½"	38,1	273,6	155,4	320	114,3	4 × Ø 22,4	200	20,6	120	40,9	109
50	2"	49,2	278	165,1	400	127,0	8 × Ø 19,1	250	22,4	150	52,6	118
80	3"	73,7	291,1	209,6	640	168,1	8 × Ø 22,4	400	28,4	240	78,0	127
100	4"	97	303,0	254,0	800	200,2	8 × Ø 22,4	500,5	31,8	299,5	102,4	139
Alle Abmessungen in [mm]												

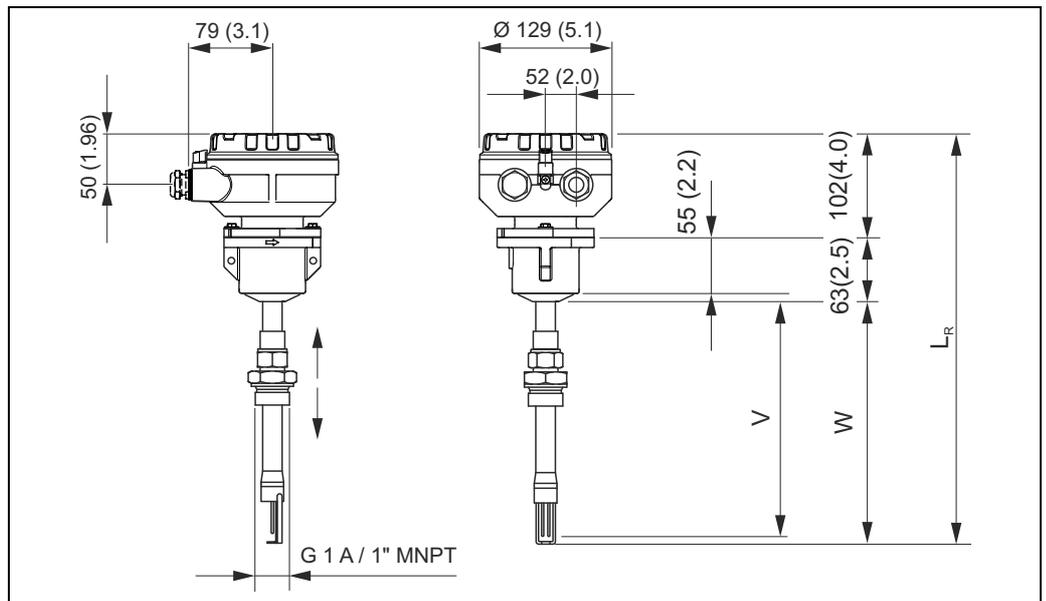
Flansch ASME B16.5 / Cl 300 / Sched 80: 1.4404/316L/316												
Oberflächenrauigkeit (Flansch): N9 / 250 µin												
DN	di	B	G	L	LK	N	P	S	T	U	V	
15	½"	13,9	276,4	95,2	245	66,5	4 × Ø 15,7	132,5	14,2	112,5	13,9	112
25	1"	24,3	276,4	124,0	245	88,9	4 × Ø 19,1	132,5	17,5	112,5	24,3	112
40	1 ½"	38,1	273,6	155,4	320	114,3	4 × Ø 22,4	200	20,6	120	38,1	109
50	2"	49,2	278	165,1	400	127,0	8 × Ø 19,1	250	22,4	150	49,2	118
80	3"	73,7	291,1	209,6	640	168,1	8 × Ø 22,4	400	28,4	240	73,7	127
100	4"	97	303,0	254,0	800	200,2	8 × Ø 22,4	500,5	31,8	299,5	97,0	139
Alle Abmessungen in [mm]												

t-mass 65I: Kompakt-Einsteckausführung



Maßeinheit mm (in)

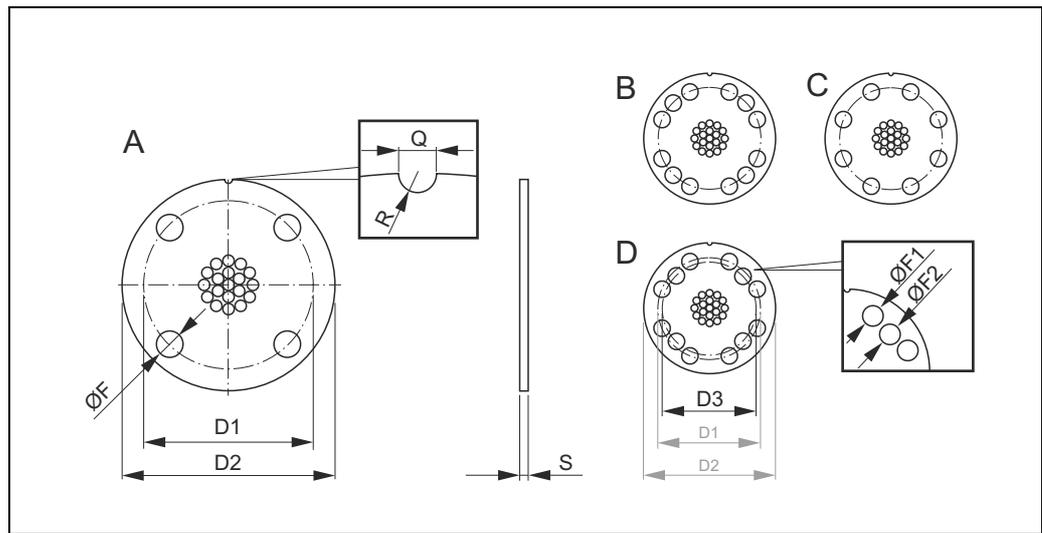
t-mass 65I: Messaufnehmer Getrenntausführung, Anschlussgehäuse, Einsteckausführung



Maßeinheit mm (in)

Länge t-mass 65I	V	W	L	L <sub>R</sub>
235	235,1	252,6	475,6	417,6
335	335,1	352,6	575,6	517,6
435	435,1	452,6	675,6	617,6
608	608,1	625,6	848,6	790,6
Alle Abmessungen in [mm].				

Strömungsgleichrichter (gemäß EN (DIN) / JIS / ASME)



A0005166

DN	Typ	D1	D2	F	Q	R	EN (DIN)			
							PN 16		PN 40	
							S	[kg]	S	[kg]
25	A	83	105	13	5	2,5	-	-	4,5	0,3
40	A	108	135	17	5	2,5	-	-	7,0	0,7
50	A	123	150	17	5	2,5	-	-	8,5	1,0
80	C	158	185	17	5	2,5	-	-	13,0	2,3
100	C	187	220	22	5	2,5	17,0	4,1	17,0	4,1

Alle Abmessungen in [mm]

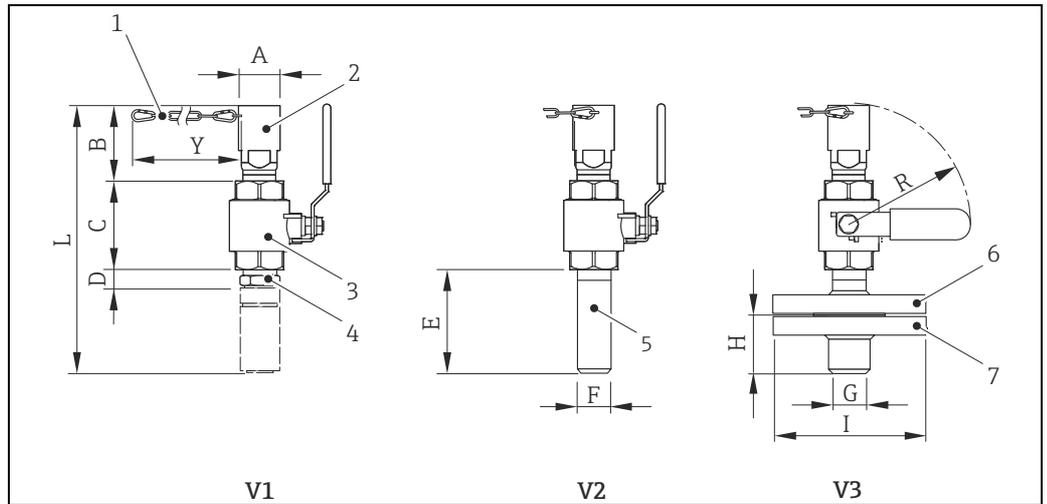
DN	Typ	D1	D2	F	Q	R	JIS 10K/20K			
							Sched 40		Sched 80	
							S	[kg]	S	[kg]
25	A	87	115	17	5	2,5	4,5	0,4	4,0	0,4
40	A	102	130	17	5	2,5	6,5	0,7	6,0	0,7
50	B	117	145	17	5	2,5	8,5	1,2	8,0	1,1
80	C	157	188	21	5	2,5	12,5	3,0	12,0	2,8
100	C	182	214	21	5	2,5	16,5	5,1	15,5	4,8

Alle Abmessungen in [mm]

DN	Typ	D1	D2	D3	F	F1	F2	Q	R	ASME Cl. 150/300				
										Sched 40		Sched 80		
										S	[kg]	S	[kg]	
25	1"	A	85,5	110	-	19,0	-	-	5	2,5	4,5	0,4	4	0,4
40	1 1/2"	A	109,5	142	-	23,5	-	-	5	2,5	6,5	0,9	6	0,9
50	2"	D	127	150	120,7	17,0	-	-	5	2,5	8,5	1,3	8	1,3
80	3"	D	168,3	200	152,4	-	20,0	17	5	2,5	12,5	3,2	12	3,2
100	4"	C	197	230	-	23,5	-	-	5	2,5	16,5	5,3	15,5	5,3

Alle Abmessungen in [mm]

Ein- + Ausbauarmatur, Prozessdruck  
 Nieder- und Mitteldruckvariante

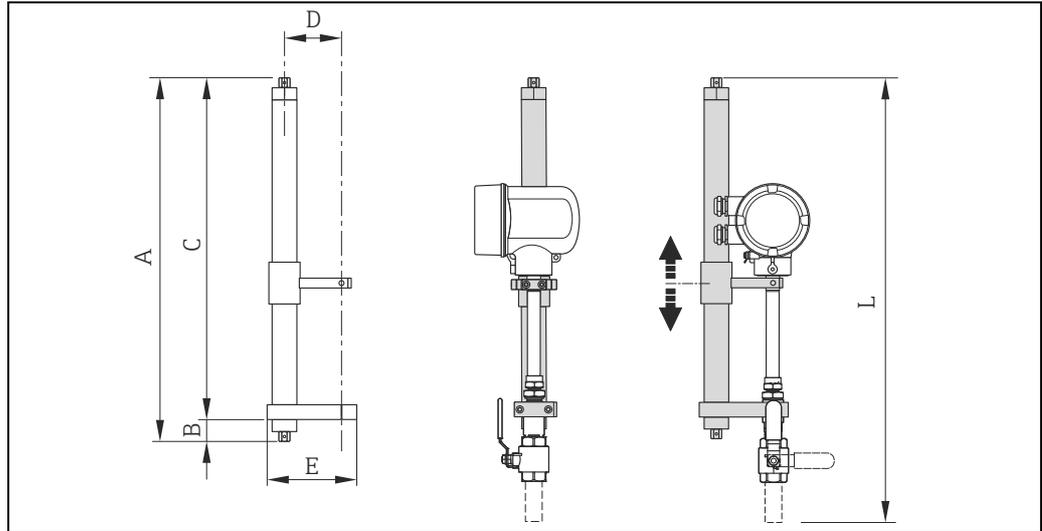


A0024284

- 1 Sicherheitskette für Niederdruckversion
- 2 Sensoranschluss
- 3 Kugelhahn
- 4 Nachrüstadapter
- 5 Prozessanschluss Schweißstutzen
- 6 Flanschadapter
- 7 Prozessanschluss Flansch
- V1 Variante mit Nachrüstadapter
- V2 Variante mit Schweißstutzen
- V3 Variante mit Flansch

L	A	B	C	D	E	F	G	H	I	R	Y
252,5	42,2	~85	88	60	123	33,4	33,4	54	123,9	165	620
Alle Abmessungen in [mm]											

V1	V2	V3
2,8	2,4	4,9
Gewicht in [kg]		



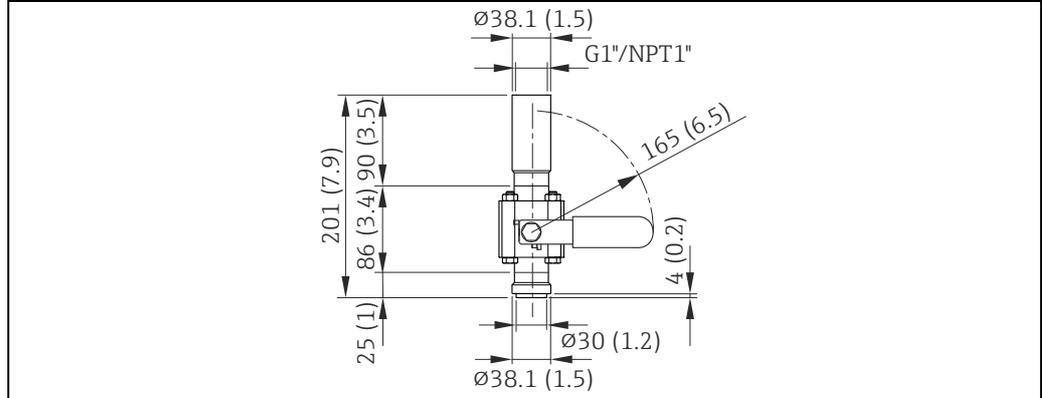
A0022055

Hubgetriebe für Mitteldruckversion

L	A	B	C	D	E	Gewicht
740	740	40	700	120	180	8,4

Alle Abmessungen in [mm], Gewicht in [kg]

Ein- + Ausbauarmatur, Umgebungsdruck

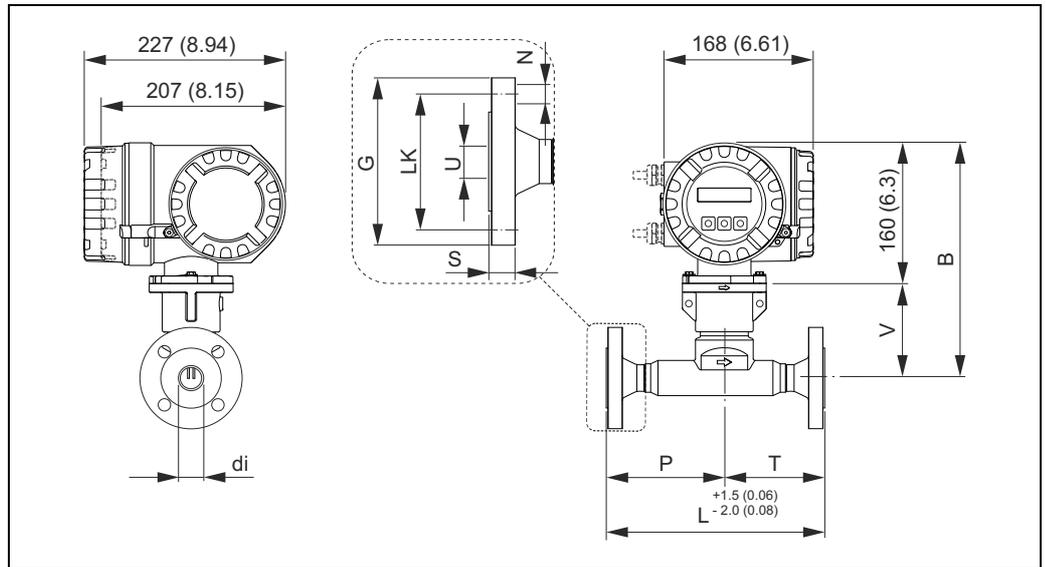


A0024413

Maßeinheit mm (in)

**Prozessanschlüsse in US-Einheiten**

*t-mass 65F: Flanschanschlüsse gemäß ASME*



Maßeinheit mm (in)

Flansch ASME B16.5 / Cl 150 / Sched 40: 1.4404/316L/316											
Oberflächenrauigkeit (Flansch): N9 / 250 µin											
DN	di	B	G	L	LK	N	P	S	T	U	V
½"	0,55	10,9	3,50	9,65	2,38	4 × 0,62	5,22	0,44	4,43	0,62	4,41
1"	0,96	10,9	4,25	9,65	3,12	4 × 0,62	5,22	0,56	4,43	1,05	4,41
1 ½"	1,50	10,8	5,00	12,60	3,88	4 × 0,62	7,87	0,69	4,72	1,61	4,29
2"	1,94	10,9	6,00	15,75	4,75	4 × 0,75	9,84	0,75	5,91	2,07	4,65
3"	2,90	11,5	7,50	25,20	6,00	4 × 0,75	15,75	0,94	9,45	3,07	5,00
4"	3,82	11,9	9,00	31,50	7,50	8 × 0,75	19,70	0,96	11,79	4,03	5,47

Alle Abmessungen in [in]

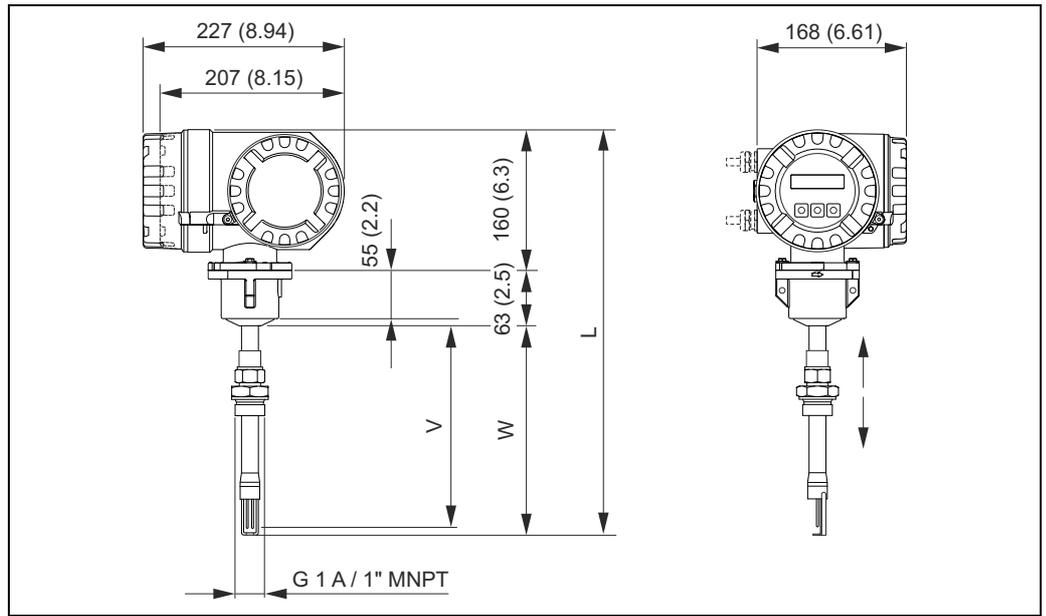
Flansch ASME B16.5 / Cl 150 / Sched 80: 1.4404/316L/316											
Oberflächenrauigkeit (Flansch): N9 / 250 µin											
DN	di	B	G	L	LK	N	P	S	T	U	V
½"	0,55	10,9	3,50	9,65	2,38	4 × 0,62	5,22	0,44	4,43	0,55	4,41
1"	0,96	10,9	4,25	9,65	3,12	4 × 0,62	5,22	0,56	4,43	0,96	4,41
1 ½"	1,50	10,8	5,00	12,6	3,88	4 × 0,62	7,87	0,69	4,72	1,50	4,29
2"	1,94	10,9	6,00	15,7	4,75	4 × 0,75	9,84	0,75	5,91	1,94	4,65
3"	2,90	11,5	7,50	25,2	6,00	4 × 0,75	15,75	0,94	9,45	2,90	5,00
4"	3,82	11,9	9,00	31,5	7,50	8 × 0,75	19,70	0,96	11,79	3,82	5,47

Alle Abmessungen in [in]

Flansch ASME B16.5 / Cl 300 / Sched 40: 1.4404/316L/316											
Oberflächenrauigkeit (Flansch): N9 / 250 µin											
DN	di	B	G	L	LK	N	P	S	T	U	V
½"	0,55	10,9	3,75	9,65	2,62	4 × 0,62	5,22	0,56	4,43	0,62	4,41
1"	0,96	10,9	4,88	9,65	3,50	4 × 0,75	5,22	0,69	4,43	1,05	4,41
1 ½"	1,50	10,8	6,12	12,6	4,50	4 × 0,88	7,87	0,81	4,72	1,61	4,29
2"	1,94	10,9	6,50	15,7	5,00	8 × 0,75	9,84	0,88	5,91	2,07	4,65
3"	2,90	11,5	8,25	25,2	6,62	8 × 0,88	15,75	1,12	9,45	3,07	5,00
4"	3,82	11,9	10,00	31,5	7,88	8 × 0,88	19,70	1,25	11,79	4,03	5,47
Alle Abmessungen in [in]											

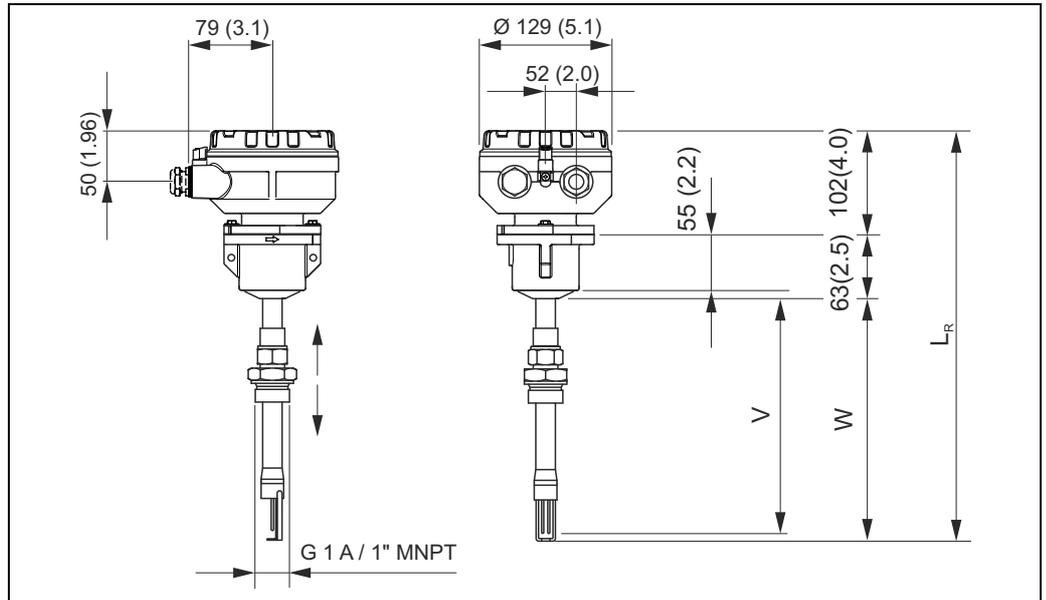
Flansch ASME B16.5 / Cl 300 / Sched 80: 1.4404/316L/316											
Oberflächenrauigkeit (Flansch): N9 / 250 µin											
DN	di	B	G	L	LK	N	P	S	T	U	V
½"	0,55	10,9	3,75	9,65	2,62	4 × 0,62	5,22	0,56	4,43	0,55	4,41
1"	0,96	10,9	4,88	9,65	3,50	4 × 0,75	5,22	0,69	4,43	0,96	4,41
1 ½"	1,50	10,8	6,12	12,6	4,50	4 × 0,88	7,87	0,81	4,72	1,50	4,29
2"	1,94	10,9	6,50	15,7	5,00	8 × 0,75	9,84	0,88	5,91	1,94	4,65
3"	2,90	11,5	8,25	25,2	6,62	8 × 0,88	15,75	1,12	9,45	2,90	5,00
4"	3,82	11,9	10,00	31,5	7,88	8 × 0,88	19,70	1,25	11,79	3,82	5,47
Alle Abmessungen in [in]											

t-mass 65I: Kompakt-Einsteckausführung



Maßeinheit mm (in)

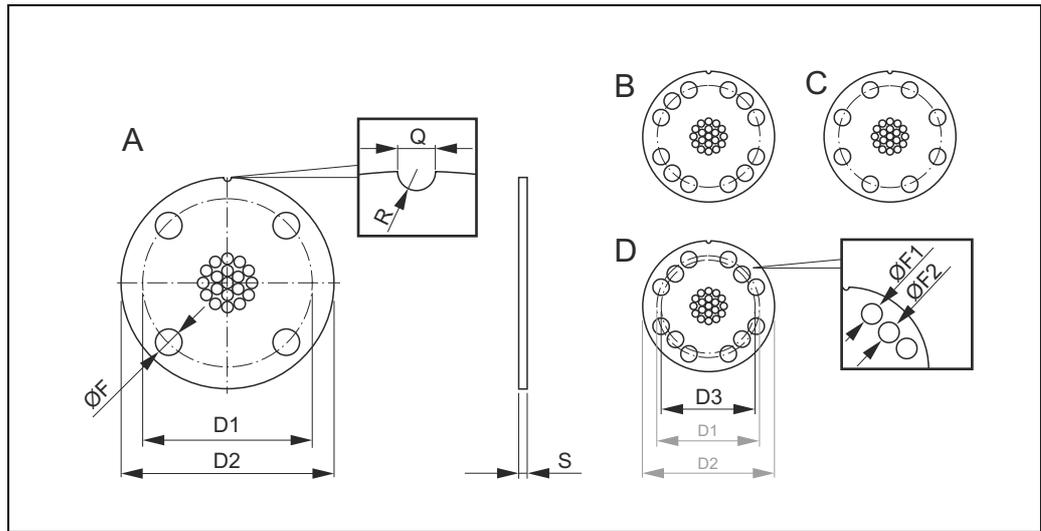
t-mass 65I: Messaufnehmer Getrenntausführung, Anschlussgehäuse, Einsteckausführung



Maßeinheit mm (in)

Länge t-mass 65I	V	W	L	L <sub>R</sub>
9"	9,26	9,94	18,72	16,44
13"	13,19	13,88	22,66	20,38
17"	17,13	17,82	26,60	24,31
24"	23,94	24,63	33,41	31,13
Alle Abmessungen in [in]				

Strömungsgleichrichter: gemäß ASME

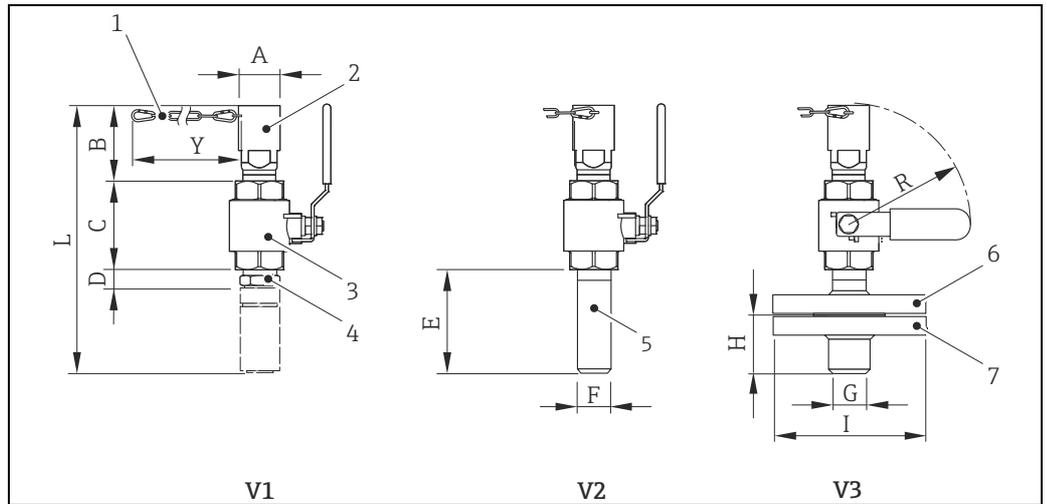


A0005166

DN	Typ	ASME Cl. 150/300											
		D1	D2	D3	F	F1	F2	Q	R	Sched 40		Sched 80	
										S	[lbs]	S	[lbs]
1"	A	3,37	4,33	-	0,75	-	-	0,20	0,10	0,18	0,88	0,16	0,88
1 1/2"	A	4,31	5,59	-	0,93	-	-	0,20	0,10	0,26	1,98	0,24	1,98
2"	D	5	5,91	4,75	0,67	-	-	0,20	0,10	0,33	2,86	0,31	2,86
3"	D	6,63	7,87	6	-	0,79	0,67	0,20	0,10	0,49	7,05	0,47	7,05
4"	C	7,76	9,06	-	0,93	-	-	0,20	0,10	0,65	11,68	0,61	11,68

Alle Abmessungen in [in]

Ein- + Ausbauarmatur, Prozessdruck  
 Nieder- und Mitteldruckvariante



A0024284

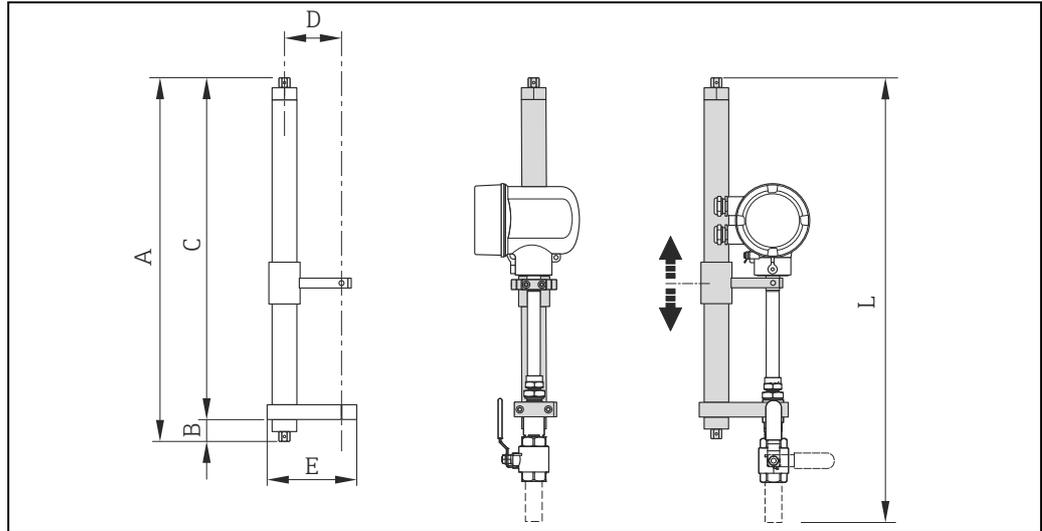
- 1 Sicherheitskette für Niederdruckversion
- 2 Sensoranschluss
- 3 Kugelhahn
- 4 Nachrüstadapter
- 5 Prozessanschluss Schweißstutzen
- 6 Flanschadapter
- 7 Prozessanschluss Flansch
- V1 Variante mit Nachrüstadapter
- V2 Variante mit Schweißstutzen
- V3 Variante mit Flansch

L	A	B	C	D	E	F	G	H	I	R	Y
9,94	1,66	~3,35	3,46	2,36	4,84	1,31	1,31	2,13	4,88	6,50	24,41

Alle Abmessungen in [in]

V1	V2	V3
6,17	5,29	10,80

Gewicht in [lbs]



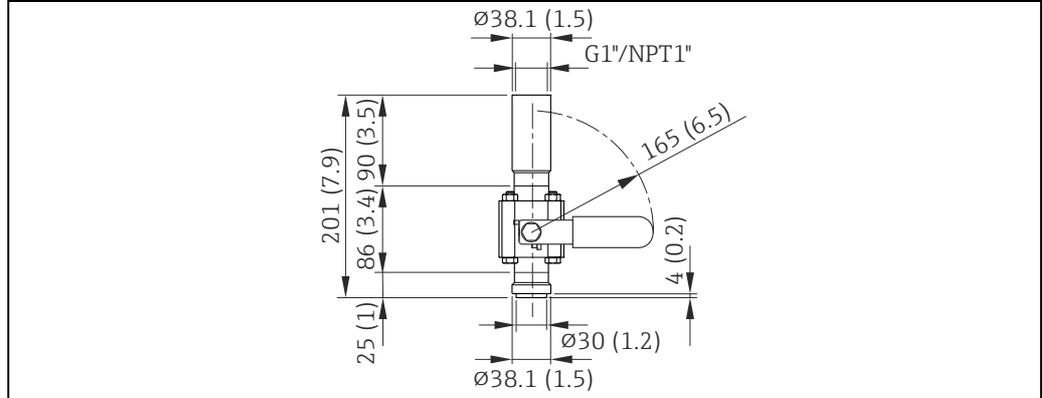
A0022055

Hubgetriebe für Mitteldruckversion

L	A	B	C	D	E	Gewicht
29,13	29,13	1,57	27,56	4,72	7,09	18,52

Alle Abmessungen in [in], Gewicht in [lbs]

Ein- + Ausbauarmatur, Umgebungsdruck



A0024413

Maßeinheit mm (in)

**Gewicht**

- Getrenntausführung
- Wandaufbaugehäuse Getrenntausführung: 5 kg (11 lbs)
- Strömungsgleichrichter → 36, → 42
- Ein- + Ausbauarmatur, Prozessdruck → 37, → 43
- Ein- + Ausbauarmatur, Umgebungsdruck → 38, → 44

**Gewicht SI-Einheiten**

t-mass F* / DN	15	25	40	50	80	100
Kompaktausführung	7,5	8,0	12,5	12,5	18,7	27,9
Getrenntausführung	5,5	6,0	10,5	10,5	16,7	25,9

Gewichtsangaben in [kg]

\* Alle Werte (Gewicht) beziehen sich auf Geräte mit EN/DIN PN 40-Flanschen.

t-mass I / Messaufnehmerlänge	235	335	435	608
Kompaktausführung	6,4	6,6	7,0	7,4
Getrenntausführung	4,4	4,6	5,0	5,4

Gewichtsangaben in [kg]

\* Alle Werte (Gewicht) beziehen sich auf Geräte mit EN/DIN PN 40-Flanschen.

**Gewicht US-Einheiten**

t-mass F* / DN [in]	½"	1"	1½"	2"	3"	4"
Kompaktausführung	16,5	17,6	27,5	27,5	41,2	61,5
Getrenntausführung	12,1	13,2	23,1	23,1	36,7	57,1

Gewichtsangaben in [lbs]

\*Alle Werte (Gewicht) beziehen sich auf Geräte mit "Cl 150"-Flanschen.

t-mass I / Messaufnehmerlänge [in]	9,25"	13,2"	17,1"	24,0"
Kompaktausführung	14,1	14,5	15,4	16,3
Getrenntausführung	9,7	10,1	11,0	11,9

Gewichtsangaben in [lbs]

\*Alle Werte (Gewicht) beziehen sich auf Geräte mit "Cl 150"-Flanschen.

**Werkstoffe**

**Gehäuse Messumformer**

- Kompaktgehäuse: pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Wandaufbaugehäuse: pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Getrenntes Feldgehäuse: pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss

**Anschlussgehäuse Messaufnehmer (Getrenntausführung)**

pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss

**Messaufnehmer t-mass F**

Messrohr:

- Mediumsberührend:
  - DN 15... 25 (½...1"): rostfreier Stahlguss CF3M-A351
  - DN 40... 100 (1 ½...4"): 1.4404 (316/316L)
- Nicht mediumsberührend:
  - 1.4301 (304)

Flansche (Prozessanschlüsse):  
Rostfreier Stahl 1.4404 (316L/316)

Messfühler:

- 1.4404 (316L)
- Alloy C22, 2.4602 (N06022)

Messfühler-Komponenten:

- 1.4404 (316L) oder
- 1.4404 (316L)
- Alloy C22, 2.4602 (N06022)

Buchse:

PEEK GF30, PVDF (TSP auf Anfrage)

O-Ringe:

EPDM, Kalrez 6375, Viton FKM

#### **Messaufnehmer t-mass I**

Einsteckrohr:

- Messaufnehmerlänge 235 (9"), 335 (13"), 435 (17"), 608 (24")
- 1.4404 (316/316L)
- Sonderlängen und Voll-Alloy C22 Varianten auf Anfrage

Messfühler:

- 1.4404 (316L)
- Alloy C22, 2.4602 (N06022)

Schutzbügel:

1.4404 (316L)

Rohrverschraubung:

1.4404 (316/316L)

Klemmring:

PEEK 450G, PVDF (auf Anfrage)

Dichtungsring:

EPDM, Kalrez 6375, Nitrile und 316/316L (äußerer Ring)

#### **Ein- + Ausbauarmatur, Prozessdruck**

Unterer Rohrabschnitt:

1.4404 (316/316L)

Oberer Rohrabschnitt:

1.4404 (316/316L)

Kugelventil:

CF3M und CF8M

Dichtung:

PTFE

#### **Ein- + Ausbauarmatur, Umgebungsdruck**

Unterer Rohrabschnitt:

1.4404 gemäß EN 10272 und 316/316L gemäß A479

Oberer Rohrabschnitt:

1.4404 gemäß EN 10216-5 und 316/316L gemäß A312

Kugelventil:

CF3M und CF8M

Dichtung:

PTFE

#### **Prozessanschlüsse**

Sowohl bei Messgeräten der Flansch- als auch in der Einsteckversion können die benetzten Teile für den Sauerstoffbetrieb entfettet werden. Nähere Informationen erhalten sind bei der zuständigen Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich.

##### **t-mass F:**

Flansche gemäß EN 1092-1, JIS B2220 und ASME B16.5

##### **t-mass I:**

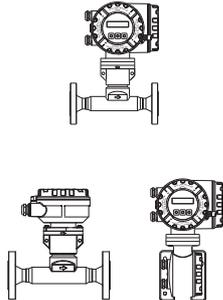
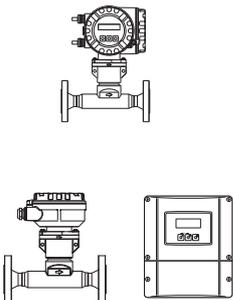
Gewinde G 1 A oder 1" MNPT

## Bedienbarkeit

<b>Anzeigeelemente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Flüssigkristall-Anzeige: beleuchtet, zweizeilig mit je 16 Zeichen</li> <li>■ Anzeige individuell konfigurierbar für die Darstellung unterschiedlicher Messwert- und Statusgrößen</li> <li>■ Bei Umgebungstemperaturen unter <math>-20\text{ °C}</math> (<math>-4\text{ °F}</math>) kann die Ablesbarkeit des Displays beeinträchtigt werden.</li> </ul>
<b>Bedienelemente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vor-Ort-Bedienung mit drei Tasten ([-], [+], [E])</li> <li>■ Kurzbedienmenüs (Quick-Setups) für die schnelle Inbetriebnahme</li> </ul>
<b>Sprachen</b>	Englisch, Deutsch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Niederländisch, Norwegisch, Finnisch, Schwedisch, Portugiesisch, Polnisch, Tschechisch
<b>Fernbedienung</b>	Bedienung via HART, PROFIBUS PA/DP, FOUNDATION Fieldbus, Modbus RS485

## Zertifikate und Zulassungen

<b>CE-Zeichen</b>	<p>Das Messgerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EG-Richtlinien. Diese sind zusammen mit den angewandten Normen in der entsprechenden EG-Konformitätserklärung aufgeführt.</p> <p>Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Geräts mit der Anbringung des CE-Zeichens.</p>
<b>C-Tick Zeichen</b>	<p>Das Messgerät stimmt überein mit den EMV-Anforderungen der Behörde "Australian Communications and Media Authority (ACMA)".</p>
<b>Ex-Zulassung</b>	<p>Informationen zu derzeit verfügbaren Ex-Versionen (ATEX, FM, CSA usw.) sind auf Anfrage bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich. Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten sind in separaten Ex-Dokumentationen zu finden, die bei Bedarf ebenfalls angefordert werden können.</p>

Explosionsgefährdeter Bereich		Sicherer Bereich
II2GD / Cl. 1 Div. 1	II3G / Cl. 1 Div. 2	
		

Beispiel für den Einsatz von t-mass-Messgeräten in einem Ex-Bereich (Beispiel t-mass 65F)

A0005128-DE

<b>Zertifizierung FOUNDATION Fieldbus</b>	<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"> <li>■ Zertifiziert nach der FOUNDATION Fieldbus-Spezifikation</li> <li>■ Das Messgerät erfüllt alle Spezifikationen des FOUNDATION Fieldbus H1</li> <li>■ Interoperability Test Kit (ITK), Revisionsstand 5.01 (Gerätezertifizierungsnummer auf Anfrage)</li> <li>■ Das Messgerät kann auch mit zertifizierten Geräten anderer Hersteller betrieben werden</li> <li>■ Physical Layer Conformance Test der Fieldbus Foundation</li> </ul>
---	---

<b>Zertifizierung PROFIBUS DP/PA</b>	Das Durchflussmessgerät hat alle durchgeführten Prüfgrundlagen erfolgreich durchlaufen und wurde von der PNO (PROFIBUS Nutzerorganisation) zertifiziert und registriert. Das Gerät erfüllt somit sämtliche Anforderungen der folgenden Spezifikationen: Zudem kann das Gerät mit zertifizierten Geräten anderer Hersteller eingesetzt werden (Interoperabilität)
<b>Zertifizierung Modbus RS485</b>	Das Messgerät erfüllt alle Anforderungen der Modbus/TCP-Konformitätsprüfung und besitzt die "MOD BUS/TCP Conformance Test Policy, Version 2.0". Das Messgerät hat alle durchgeführten Prüfgrundlagen erfolgreich durchlaufen und wurde vom "Modbus/TCP Conformance Test Laboratory" der Universität von Michigan zertifiziert.
<b>Druckgerätezulassung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mit der Kennzeichnung PED/G1/x (x = Kategorie) auf dem Messaufnehmer-Typenschild bestätigt Endress+Hauser die Konformität mit den "Grundlegenden Sicherheitsanforderungen" des Anhangs I der Druckgeräte richtlinie 97/23/EG.</li> <li>■ Geräte mit dieser Kennzeichnung (mit PED) sind geeignet für folgende Messstoffarten: Fluide der Gruppe 1 und 2 mit einem Dampfdruck von größer oder kleiner gleich 0,5 bar (7,3 psi).</li> <li>■ Geräte ohne diese Kennzeichnung (ohne PED) sind nach guter Ingenieurspraxis ausgelegt und hergestellt. Sie entsprechen den Anforderungen von Art.3 Abs.3 der Druckgeräte richtlinie 97/23/EG. Ihr Einsatzbereich ist in den Diagrammen 6 bis 9 im Anhang II der Druckgeräte richtlinie 97/23/EG dargestellt.</li> </ul>
<b>Sauerstoffanwendung</b>	Für Sauerstoffanwendungen mit Bestellmerkmal "Oberflächenreinigung" Option B "Geprüft und gereinigt von Öl und Fett" Wir bestätigen, dass die benetzten Teile des Durchflusssensors in Übereinstimmung mit der Richtlinie 50000810 British Oxygen Company (BOC) und der BS-IEC-60877:1999 entfettet werden. Nach dem Entfetten befinden sich auf der abgefetteten Oberfläche weniger als 100 Milligramm/m <sup>2</sup> (0,01 Milligramm/cm <sup>2</sup> ) der Öl- oder Fettverschmutzung.
<b>Externe Normen und Richtlinien</b>	<p>BS IEC 60877:1999 Verfahren um die Sauberkeit von industriellen Messprozessen und Steuereinrichtungen in der Sauerstoffanwendungen zu gewährleisten</p> <p>EN 60529 Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)</p> <p>EN 61010-1 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte.</p> <p>EN 91/155/EEC Richtlinie für Sicherheitsdatenblätter.</p> <p>IEC/EN 61326 "Emission gemäß Anforderungen für Klasse A". Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen).</p> <p>ISO 14511 Durchflussmessung von Fluiden in geschlossenen Leitungen - Thermische Massendurchflussmessgeräte</p> <p>ISO/IEC 17025 Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien</p> <p>NAMUR NE 21 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) von Betriebsmitteln der Prozess- und Labortechnik.</p> <p>NAMUR NE 43 Vereinheitlichung des Signalpegels für die Ausfallinformation von digitalen Messumformern mit analogem Ausgangssignal.</p> <p>NAMUR NE 53 Software von Feldgeräten und signalverarbeitenden Geräten mit Digitalelektronik</p>

## Bestellinformation

Bestellinformationen und ausführliche Angaben zum erweiterten Bestellcode sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich.

Um sicherzustellen, dass jedes Messgerät nach den individuellen Anforderungen programmiert wird, sind folgende Informationen von wesentlicher Bedeutung:

- Gasart, wenn es sich nicht um Luft handelt (Zusammensetzung in Mol-%, wenn es sich um mehr als ein Gas handelt)
- Gasdruck
- Gastemperatur
- Leitungsgröße, Innendurchmesser
- 20 mA-Bereich erforderlich
- Durchflussmaßeinheiten (kg/h usw.)

## Zubehör

Die Endress +Hauser Vertriebszentrale kann auf Anfrage detaillierte Informationen zur Verfügung stellen.

### Gerätespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung	Bestellcode
Einschweisstutzen	Einschweisstutzen für den t-mass in der Einsteckausführung	DK6MB - *
Kabel für die Getrennt-Version	Anschlussleitung für die Getrennt-Version	DK6CA - *
Montagekit für Messumformer	Montagekit für Getrenntausführung. Geeignet für: - Wandaufbau - Rohrmontage - Schalttafeleinbau  Montagekit für Feldgehäuse aus Aluminium: Geeignet für Rohrmontage (¾...3")	DK6WM - *
Ein- + Ausbauarmatur, Prozessdruck	Niederdruckvariante: Montageset mit Prozessanschluss, Kugelhahn, Sicherheitskette und Sensoranschluss. Zum Einsetzen/Entfernen des Messaufnehmer bei Prozessdrücken bis max. 4,5 barg (65 psig).	DK6HT-***
	Mitteldruckvariante: Montageset mit Prozessanschluss, Kugelhahn, Sensoranschluss und Hubgetriebe. Zum Einsetzen/Entfernen des Messaufnehmer bei Prozessdrücken bis max. 16 barg (235 psig).	
Ein- + Ausbauarmatur, Umgebungsdruck	Montageset mit Sensoranschluss, Kugelhahn und Schweisstutzen. Zum Einsetzen/Entfernen des Messaufnehmers bei drucklosen Rohrleitungen (Umgebungsdruck). Das Montageset ermöglicht ein Wiederverschließen der Rohrleitung zum Weiterführen des Prozesses.	DK6ML-***
Strömungsgleichrichter	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ t-mass F: DN25 ... 100 (1... 4")</li> <li>■ t-mass I: DN80 ... 300 (3... 12")</li> </ul>	DK6ST-*** DK7ST-***
Bildschirmschreiber Memograph M	Der Bildschirmschreiber Memograph M liefert Informationen über alle relevanten Prozessgrößen. Messwerte werden sicher aufgezeichnet, Grenzwerte überwacht und Messstellen analysiert. Die Datenspeicherung erfolgt im 256 MB großen internen Speicher und zusätzlich auf SD-Karte oder USB-Stick.  Die optional erhältlichen mathematischen Kanäle ermöglichen eine kontinuierliche Überwachung, z.B. von spezifischem Energieverbrauch, Kesseffizienz und sonstigen Parametern, die für ein effizientes Energiemanagement notwendig sind.	RS40 - *****

### Kommunikationsspezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung	Bestellcode
HART Handbediengerät Field Xpert SFX 100	Handbediengerät für die Fernparametrierung und Messwertabfrage über den Stromausgang HART (4...20 mA). Weitere Informationen sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich.	SFX100 - *****

## Servicespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung	Bestellcode
Applicator	Software für die Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Messgeräten: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Berechnung aller notwendigen Daten zur Bestimmung des optimalen Durchflussmessgeräts: z.B. Nennweite, Druckabfall, Messgenauigkeiten oder Prozessanschlüsse.</li> <li>▪ Grafische Darstellung von Berechnungsergebnissen</li> </ul> Verwaltung, Dokumentation und Abrufbarkeit aller projektrelevanten Daten und Parameter über die gesamte Lebensdauer eines Projekts.  Applicator ist verfügbar: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Über das Internet: <a href="https://wapps.endress.com/applicator">https://wapps.endress.com/applicator</a></li> <li>▪ Auf CD-ROM für die lokale PC-Installation.</li> </ul>	DKA80 - *
FieldCare	FieldCare ist Endress+Hausers FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool. Es kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in Ihrer Anlage konfigurieren und unterstützt Sie bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt es darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, deren Zustand zu kontrollieren.	Siehe Produktseite: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>
Fieldcheck	Test- und Simulationsgerät zum Prüfen von Durchfluss-Messeinrichtungen im Feld. Bei Verwendung in Verbindung mit dem Software-Paket "Field-Care" können Prüfergebnisse in eine Datenbank importiert, ausgedruckt und zur offiziellen Zertifizierung verwendet werden. Weitere Informationen sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich.	50098801
FXA193	Serviceinterface vom Messgerät zum PC für Bedienung über Field-Care.	FXA193 - *

## Ergänzende Dokumentation

- Durchfluss-Messtechnik (FA00005D)
- Technische Information (TI00069D/06)
- Betriebsanleitung HART (BA00111D/06)
- Betriebsanleitung PROFIBUS DP (BA00113D/06)
- Betriebsanleitung Modbus (BA00115D/06)
- Beschreibung der Gerätefunktionen HART (BA00112D/06)
- Beschreibung der Gerätefunktionen PROFIBUS DP (BA00114D/06)
- Beschreibung der Gerätefunktionen Modbus (BA00116D/06)
- Ex-Zusatzdokumentationen: ATEX, FM, CSA, IECEx NEPSI

## Eingetragene Marken

KALREZ® und VITON®  
Eingetragene Marken der Firma DuPont Performance Elastomers L.L.C., Wilmington, USA

AMS™  
Eingetragene Marke der Firma Emerson Process Management, St. Louis, USA

HART®  
Eingetragene Marke der HART Communication Foundation, Austin, USA

PROFIBUS®  
Eingetragene Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe, Deutschland

FOUNDATION™ Fieldbus  
Angemeldete Marke der Fieldbus Foundation, Austin, Texas, USA

Modbus®  
Eingetragene Marke der SCHNEIDER AUTOMATION, INC.

HistoROM™, S-DAT®, T-DAT™, F-CHIP®, FieldCare®, Field Xpert™, Fieldcheck®, Applicator®, t-mass®  
Eingetragene oder angemeldete Marken der Unternehmen der Endress+Hauser Gruppe

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

---