



































































































































































































































## 8.2 Technische Daten



### INFORMATION!

- Die nachfolgenden Daten berücksichtigen allgemeingültige Applikationen. Wenn Sie Daten benötigen, die Ihre spezifische Anwendung betreffen, wenden Sie sich bitte an uns oder Ihr regionales Vertriebsbüro.
- Zusätzliche Informationen (Zertifikate, Arbeitsmittel, Software,...) und die komplette Dokumentation zum Produkt können Sie kostenlos von der Internetseite herunterladen.

### Messsystem

Anwendungsbereich	Durchflussmessung von Flüssigkeiten, Gasen und Dämpfen
Arbeitsweise / Messprinzip	Karman'sche Wirbelstraße

### Messgröße

Primäre Messgröße	Anzahl der abgelösten Wirbel
Sekundäre Messgröße	Betriebs- und Norm-Volumendurchfluss und -Massedurchfluss

### Messumformer

Ausführungen	Kompakt-Ausführung
	Getrennte Ausführung Kabellänge: ≤ 50 m / 164 ft

### Messwertaufnehmer

Standard	Flanschausführung (mit integrierter Temperaturmessung), Messwertaufnehmer: F
	Sandwichausführung (mit integrierter Temperaturmessung), Messwertaufnehmer: S
Option	Basisgerät mit zusätzlicher Druckmessung
	Basisgerät mit zusätzlicher Druckmessung und Absperrventil des Drucksensor
	Dualmessgerät in Flansch- und Sandwichausführung (redundante Messung)
	Dualmessgerät mit zusätzlicher Druckmessung
	Flanschausführung mit einfacher Reduzierung der Nennweite, Messwertaufnehmer: F1R
Flanschausführung mit zweifacher Reduzierung der Nennweite, Messwertaufnehmer: F2R	

### Anzeige und Bedienoberfläche

Lokale Anzeige	Grafikanzeige
Bedien- und Anzeigensprachen	Deutsch, englisch, französisch, italienisch, spanisch, russisch, chinesisches, schwedisch, dänisch, tschechisch, polnisch, türkisch; 14 weitere Sprachen (in Vorbereitung)

## Messgenauigkeit

### Referenzbedingung

Referenzbedingungen	Wasser bei +20°C / +68°F
	Luft bei +20°C / +68°F und 1,013 bara / 14,7 psia

### Maximale Messabweichung

Volumendurchfluss (Flüssigkeiten)	±0,75% vom Messwert (Re ≥ 20000)
	±2,0% vom Messwert (10000 < Re < 20000)
Volumendurchfluss (Gase und Dämpfe)	±1,0% vom Messwert (Re ≥ 20000)
	±2,0% vom Messwert (10000 < Re < 20000)
Massedurchfluss (Gase und Dämpfe)	±1,5% vom Messwert (Re ≥ 20000) ①
	±2,5% vom Messwert (10000 < Re < 20000) ①
Massedurchfluss (Flüssigkeiten / Wasser)	±1,5% vom Messwert (Re ≥ 20000)
	±2,5% vom Messwert (10000 < Re < 20000)
Normvolumendurchfluss (Gas)	±1,5% vom Messwert (Re ≥ 20000) ①
	±2,5% vom Messwert (10000 < Re < 20000) ①
Wiederholbarkeit (Volumendurchfluss)	±0,1% vom Messwert
① Die maximale Messabweichung bezieht sich auf die Messung bei einem Betriebsdruck >65% vom Messbereichsendwert des verwendeten Drucksensors.	
Hinweis: Im SIL-Modus müssen abweichende Messfehler berücksichtigt werden. Für detaillierte Informationen siehe "Sicherheitshandbuch".	

## Betriebsbedingungen

### Temperatur

Messstofftemperatur	-40...+240°C / -40...+465°F
Umgebungstemperatur ②	Nicht-Ex: -40...+85°C / -40...+185°F
	Ex: -40...+65°C / -40...+140°F
Lagertemperatur	-40...+85°C / -40...+185°F
② Abnehmender Kontrast der Anzeige außerhalb des Temperaturbereichs von 0...+60°C / +32...+140°F.	

### Druck

Messstoffdruck	Max. 100 bar / 1450 psi (höhere Drücke auf Anfrage)
Umgebungsdruck	Atmosphäre

### Stoffdaten

Dichte	Wird bei der Auslegung berücksichtigt.
Viskosität	< 10 cP
Reynoldszahl	> 10000

### Empfohlene Durchflussgeschwindigkeiten

Flüssigkeiten ③, ④	0,3...7 m/s / 0,98...23 ft/s (optional bis 10 m/s / 32,8 ft/s unter Berücksichtigung von Kavitation)
Gase und Dämpfe ③	2,0...80 m/s / 6,6...262,5 ft/s
	DN15: 3,0...45 m/s / 9,8...148 ft/s; DN25: 2,0...70 m/s / 6,6...230 ft/s
③ Diese Werte stellen die absoluten Grenzen der Durchflussgeschwindigkeiten dar. Für detaillierte Informationen zu Ihrer speziellen Applikation siehe <i>Bestimmungsgemäße Verwendung</i> auf Seite 7.	
④ $v_{\min} = 0,7 \text{ m/s} / 2,3 \text{ ft/s}$ im SIL-Modus	

### Weitere Bedingungen

Schutzart	Kompakt-Ausführung: IP66/67
	Getrennte Ausführung: Messumformergehäuse: IP66/67; Messwertaufnehmergehäuse: IP66/67

### Einbaubedingungen

Einlaufstrecke	$\geq 15 \times \text{DN}$ ohne Störung der Strömung, nach Rohrverengungen, nach Einfachkrümmer $90^\circ$
	$\geq 30 \times \text{DN}$ nach Doppelkrümmer $2 \times 90^\circ$
	$\geq 40 \times \text{DN}$ nach Doppelkrümmer $2 \times 90^\circ$ dreidimensional
	$\geq 50 \times \text{DN}$ nach Regelventilen
	$\geq 2 \text{ DN}$ vor Strömungsgleichrichter; $\geq 8 \text{ DN}$ nach Strömungsgleichrichter
Auslaufstrecke	$\geq 5 \times \text{DN}$

### Werkstoffe

Messwertaufnehmer und Prozessanschlüsse	Standard: 1.4404 / 316L
	Option: Hastelloy® C-22 auf Anfrage
Elektronikgehäuse	Aluminium-Druckguss, zweischichtige Lackierung (Epoxy / Polyester)
	Option: Aluminium-Druckguss mit Lackierung für erhöhte Anforderungen
Drucksensordichtung	Standard: FPM
	Option: FFKM
Messrohrdichtung (Pick-up)	Standard: 1.4435 / 316L
	Option: Hastelloy® C-276
	Auswahl ist abhängig von Messwertaufnehmer-Werkstoff / Medium.

### Prozessanschlüsse der Flanschausführung

DIN EN 1092-1	DN15...300 - PN16...100 (höhere Drücke auf Anfrage)
ASME B16.5	1/2...12" - 150...600 lb (höhere Drücke auf Anfrage)
JIS B 2220	DN15...300 - JIS 10...20 K (höhere Drücke auf Anfrage)
Kombination Flansch/Druckstufe siehe Kapitel "Abmessungen und Gewichte".	

### Prozessanschlüsse der Sandwicheausführung

DIN	DN15...100 - PN100 (höhere Drücke auf Anfrage)
ASME	1/2...4" - 600 lb (höhere Drücke auf Anfrage)
JIS	DN15...100 - 10...20 K (höhere Drücke auf Anfrage)



### Elektrische Anschlüsse

Hilfsenergie	Nicht-Ex: 12...36 VDC
	Ex i: 12...30 VDC
	Ex d: 12...32 VDC

### Eingänge und Ausgänge

Allgemein	Alle Eingänge und Ausgänge sind galvanisch voneinander getrennt.
Zeitkonstante	Die Zeitkonstante entspricht 63% der verstrichenen Zeit eines Arbeitsschrittes des Prozessors. 0...100 Sekunden (aufgerundet auf 0,1 Sekunden)

### Stromausgang

Typ	4...20 mA HART® (passiv)
Ausgangsdaten	Volumendurchfluss, Massedurchfluss, norm. Volumendurchfluss, Brutto-/ Netto-Leistung, Luftfördervolumen, Dichte, Temperatur (interner Sensor), Druck, Vortexfrequenz, Durchflussgeschwindigkeit
Auflösung	5 µA
Linearität / Genauigkeit	0,1% (vom Ablesewert)
Temperaturkoeffizient	50 ppm/K (typisch), 100 ppm/K (max.)
Fehlersignal	Nach NE 43
Beschreibung der Abkürzungen	$U_{ext}$ = externe Versorgungsspannung; $R_L$ = Bürde + Leitungswiderstand
Bürde	Minimal 0 Ω; maximal $R_L = ((U_{ext} - 12 \text{ VDC}) / 22 \text{ mA})$

### HART®

	HART®-Protokoll über passiven Stromausgang
HART®-Revision	HART® 7 Burst-Betriebsart Catch device
Systemvoraussetzungen	Bürde min. 250 Ω
Multidrop-Betrieb	4 mA

### Binärausgang

Funktion	Puls, Frequenz, Status, Grenzwertschalter
Typ	Passiv Näherungssensor nach DIN EN 60947-5-6 (NAMUR-Sensor) oder Pulsausgangssignal nach VDI/VDE 2188 (Kategorie 2)
Temperaturkoeffizient	50 ppm/K
Reststrom	< 0,2 mA bei 32 V ( $R_i = 180 \text{ k}\Omega$ )
Pulsbreite	0,5...2000 ms

**Pulsausgang**

Ausgangsdaten	Volumen, Masse, norm. Volumen, Brutto-/Netto-Energie
Pulsrate	Max. 1000 Pulse/s
Hilfsenergie	Nicht-Ex: 24 VDC als NAMUR oder offen < 1 mA, maximal 36 V, geschlossen 120 mA, U < 2 V
	Ex: 24 VDC als NAMUR oder offen < 1 mA, maximal 30 V, geschlossen 120 mA, U < 2 V

**Frequenzausgang**

Ausgangsdaten	Volumendurchfluss, Massedurchfluss, norm. Volumendurchfluss, Brutto-/Netto-Leistung, Luftfördervolumen, Dichte, Temperatur (interner Sensor oder über externen Eingang), Druck, Vortexfrequenz, Durchflussgeschwindigkeit, spez. Enthalpie, spez. Wärmekapazität, Reynoldszahl
Max. Frequenz	1000 Hz

**Statusausgang**

Ausgangsdaten	Status nach NE 107 (F, S, C) Überlauf des Durchflussmengen Zählers, Überlauf des Energiemengen Zählers, Aggregatzustand des Messstoffs (in Dampfanwendungen)
---------------	--

**Grenzwertschalter**

Ausgangsdaten	Volumendurchfluss, Massedurchfluss, norm. Volumendurchfluss, Volumen, Masse, norm. Volumen, Brutto-/ Netto-Leistung, Brutto-/ Netto-Energie, Luftfördervolumen, Dichte, Temperatur (interner Sensor oder über externen Eingang), Druck, Vortexfrequenz, Durchflussgeschwindigkeit, spez. Enthalpie, spez. Wärmekapazität, Reynoldszahl
---------------	--

**Stromeingang**

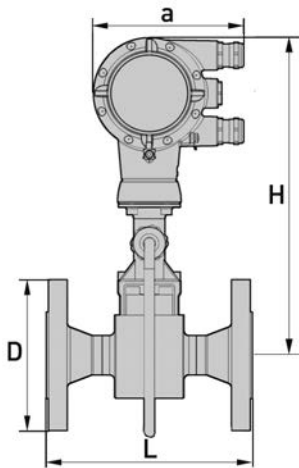
Typ	4...20 mA (passiv)
Auflösung	6 µA
Linearität / Genauigkeit	0,1% (vom Ablesewert)
Temperaturkoeffizient	100 ppm/K (typisch), 200 ppm/K (max.)
Spannungsabfall	10 V

**Zulassungen und Zertifikate**

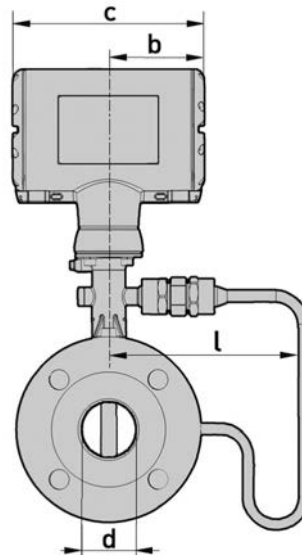
ATEX	ATEX II2 G - Ex ia IIC T6...T2 Gb (in Vorbereitung) ATEX II2 G - Ex d ia IIC T6...T2 Gb (in Vorbereitung) ATEX II3 G - Ex nA IIC T6...T2 Gc (in Vorbereitung) ATEX II2 D - Ex tb IIIC T70°C Db (in Vorbereitung)
IECEX	IECEX - Ex ia IIC T6...T2 Gb IECEX - Ex d ia IIC T6...T2 Gb (in Vorbereitung) IECEX - Ex nA IIC T6...T2 Gc (in Vorbereitung) IECEX - Ex tb IIIC T70°C Db (in Vorbereitung)
QPS (USA & Kanada)	QPS Ordinary Locations (in Vorbereitung) QPS IS Class I Div 1 (in Vorbereitung) QPS XP Class I Div 1 (in Vorbereitung) QPS NI Class I Div 2 (in Vorbereitung) QPS DIP Class II, III Div 1 (in Vorbereitung)
Weitere Zulassungen auf Anfrage.	

## 8.3 Abmessungen und Gewichte

### 8.3.1 Flanschausführungen



$a = 148,5 \text{ mm} / 5,85''$



$b = 85,8 \text{ mm} / 3,38''$   
 $c = 171,5 \text{ mm} / 6,76''$

#### Abmessungen für Flanschausführung EN 1092-1 [mm]

Nennweite DN	Druckstufe PN	d	D	L	H	H F1R ①	H F2R ②	l	l F1R ①	l F2R ②
15	40	17,3	95	200	358,8	-	-	169,3	-	-
15	100	17,3	105	200	358,8	-	-	169,3	-	-
25	40	28,5	115	200	358,3	358,8	-	169,3	169,3	-
25	100	28,5	140	200	358,3	358,8	-	169,3	169,3	-
40	40	43,0	150	200	362,3	358,3	358,8	169,5	169,3	169,3
40	100	42,5	170	200	362,3	358,3	358,8	169,5	169,3	169,3
50	16	54,5	165	200	368,3	362,3	358,3	169,5	169,5	169,3
50	40	54,5	165	200	368,3	362,3	358,3	169,5	169,5	169,3
50	63	54,5	180	200	368,3	362,3	358,3	169,5	169,5	169,3
50	100	53,9	195	200	368,3	362,3	358,3	169,5	169,5	169,5
80	16	82,5	200	200	380,3	368,3	362,3	169,3	169,5	169,5
80	40	82,5	200	200	380,3	368,3	362,3	169,3	169,5	169,5
80	63	81,7	215	200	380,3	368,3	362,3	169,3	169,5	169,5
80	100	80,9	230	200	380,3	368,3	362,3	169,3	169,5	169,5
100	16	107	220	250	396,8	380,3	368,3	171,5	169,3	169,5
100	40	107	235	250	396,8	380,3	368,3	171,5	169,3	169,5
100	63	106,3	250	250	396,8	380,3	368,3	171,5	169,3	169,5
100	100	104,3	265	250	396,8	380,3	368,3	171,5	169,3	169,5

Nennweite DN	Druckstufe PN	d	D	L	H	H F1R ①	H F2R ②	l	l F1R ①	l F2R ②
150	16	159,3	285	300	416,3	396,8	380,3	191,5	171,5	169,3
150	40	159,3	300	300	416,3	396,8	380,3	191,5	171,5	169,3
150	63	157,1	345	300	416,3	396,8	380,3	191,5	171,5	169,3
150	100	154,1	355	300	416,3	396,8	380,3	191,5	171,5	169,3
200	10	206,5	340	300	442,1	416,3	396,8	202,8	191,5	171,5
200	16	206,5	340	300	442,1	416,3	396,8	202,8	191,5	171,5
200	25	206,5	360	300	442,1	416,3	396,8	202,8	191,5	171,5
200	40	206,5	375	300	442,1	416,3	396,8	202,8	191,5	171,5
250	10	260,4	395	380	468,8	442,1	416,3	229,5	202,8	191,5
250	16	260,4	405	380	468,8	442,1	416,3	229,5	202,8	191,5
250	25	258,8	425	380	468,8	442,1	416,3	229,5	202,8	191,5
250	40	258,8	450	380	468,8	442,1	416,3	229,5	202,8	191,5
300	10	309,7	445	450	492,8	468,8	442,1	255	229,5	202,8
300	16	309,7	460	450	492,8	468,8	442,1	255	229,5	202,8
300	25	307,9	485	450	492,8	492,8	442,1	255	229,5	202,8
300	40	307,9	515	450	492,8	492,8	442,1	255	229,5	202,8

① F1R - einfache Reduzierung

② F2R - zweifache Reduzierung

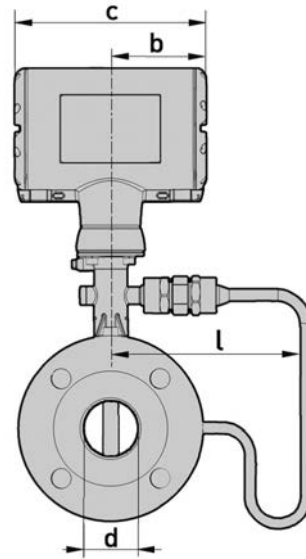
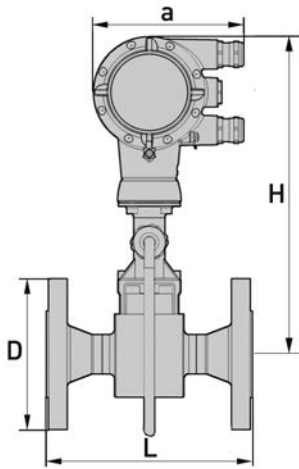
## Gewicht für Flanschausführung EN 1092-1 [kg]

Nennweite DN	Druckstufe PN	mit	ohne	F1R ① mit	F1R ① ohne	F2R ② mit	F2R ② ohne
		Drucksensor		Drucksensor		Drucksensor	
15	40	6,1	5,5	-	-	-	-
15	100	7,1	6,5	-	-	-	-
25	40	7,9	7,3	7,2	6,6	-	-
25	100	9,9	9,3	9,7	9,1	-	-
40	40	10,8	10,2	9,7	9,1	8,9	8,3
40	100	14,8	14,2	13,3	12,7	12,5	11,9
50	16	12,7	12,1	11,4	10,8	10,6	10,0
50	40	12,9	12,3	11,9	11,3	11,2	10,6
50	63	16,9	16,3	15,0	14,4	14,3	13,7
50	100	18,4	17,8	17,2	16,6	16,6	16,0
80	16	17,4	16,8	15,6	15,0	14,2	13,6
80	40	19,4	18,8	17,1	16,5	15,8	15,2
80	63	23,4	22,8	20,3	19,7	19,0	18,4
80	100	27,4	26,8	24,0	23,4	22,8	22,2
100	16	22,0	21,4	21,5	20,9	18,7	18,1
100	40	25,0	24,4	24,9	24,3	22,1	21,5
100	63	30,0	29,4	30,1	29,5	27,4	26,8
100	100	36,0	35,4	36,7	36,1	34,0	33,4
150	16	35,8	35,2	33,9	33,3	32,3	31,7
150	40	41,8	41,2	41,4	40,8	40,2	39,6
150	63	59,8	59,2	58,3	57,7	59,0	58,4
150	100	67,8	67,2	69,2	68,6	70,8	70,2
200	10	38,4	37,8	40,7	40,1	43,1	42,5
200	16	38,4	37,8	40,3	39,7	44,3	43,7
200	25	47,4	46,8	49,5	48,9	50,8	50,2
200	40	55,4	54,8	58,0	57,4	58,5	57,9
250	10	58,0	57,4	63,1	62,5	59,8	59,2
250	16	59,0	58,4	64,7	64,1	61,5	60,9
250	25	75,0	74,4	78,5	77,9	76,8	76,2
250	40	93,0	92,4	96,3	95,7	96,1	95,5
300	10	76,3	75,7	81,1	80,5	85,8	85,2
300	16	82,8	82,2	87,6	87,0	92,9	92,3
300	25	99,3	98,7	105,1	104,5	113,0	112,4
300	40	128,1	127,5	132,0	131,4	143,2	142,6

Gewichtsangaben für Version mit zwei Messumformern + 3,2 kg / 7,05 lb

- ① F1R - einfache Reduzierung  
 ② F2R - zweifache Reduzierung

Abmessungen für Flanschausführung ASME B16.5



a = 148,5 mm / 5,85"

b = 85,8 mm / 3,38"  
c = 171,5 mm / 6,76"

Abmessungen für Flanschausführung ASME B16.5 [mm]

Nennweite DN	Druckstufe Klasse	d	D	L	H	H F1R ①	H F2R ②	l	l F1R ①	l F2R ②
1/2	150	16	90	200	358,8	-	-	169,3	-	-
1/2	300	16	95	200	358,8	-	-	169,3	-	-
1/2	600	16	95	200	358,8	-	-	169,3	-	-
1	150	26,6	110	200	358,3	358,8	-	169,3	169,3	-
1	300	26,6	125	200	358,3	358,8	-	169,3	169,3	-
1	600	24	125	200	358,3	358,8	-	169,3	169,3	-
1 1/2	150	41	125	200	362,3	358,3	358,8	169,5	169,3	169,3
1 1/2	300	41	155	200	362,3	358,3	358,8	169,5	169,3	169,3
1 1/2	600	41	155	200	362,3	358,3	358,8	169,5	169,3	169,3
2	150	52,5	150	200	368,3	362,3	358,3	169,5	169,5	169,3
2	300	52,5	165	200	368,3	362,3	358,3	169,5	169,5	169,3
2	600	49,2	165	200	368,3	362,3	358	169,5	169,5	169,3
3	150	77,9	190	200	380,3	368,3	362,3	169,3	169,5	169,5
3	300	77,9	210	200	380,3	368,3	362,3	169,3	169,5	169,5
3	600	74,0	210	200	380,3	368,3	362,3	169,3	169,5	169,5
4	150	102,3	230	250	396,8	380,3	368,3	171,5	169,3	169,5
4	300	102,3	255	250	396,8	380,3	368,3	171,5	169,3	169,5
4	600	97,0	275	250	396,8	380,3	368,3	171,5	169,3	169,5
6	150	154,1	280	300	416,3	396,8	380,3	191,5	171,5	169,3
6	300	154,1	320	300	416,3	396,8	380,3	191,5	171,5	169,3
6	600	146,0	355	300	416,3	396,8	380,3	191,5	171,5	169,3

Nennweite DN	Druckstufe Klasse	d	D	L	H	H F1R ①	H F2R ②	l	l F1R ①	l F2R ②
8	150	202,7	345	300	442,1	416,3	396,8	202,8	191,5	171,5
8	300	202,7	380	300	442,1	416,3	396,8	202,8	191,5	171,5
10	150	254,6	405	380	468,8	442,1	416,3	229,5	202,8	191,5
10	300	254,6	455	380	468,8	442,1	416,3	229,5	202,8	191,5
12	150	300,0	485	450	492,8	468,8	442,1	255,0	229,5	202,8
12	300	300,0	520	450	492,8	468,8	442,1	255,0	229,5	202,8

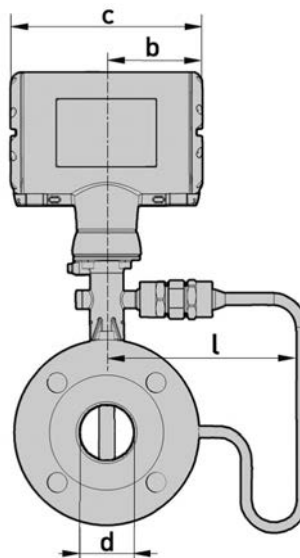
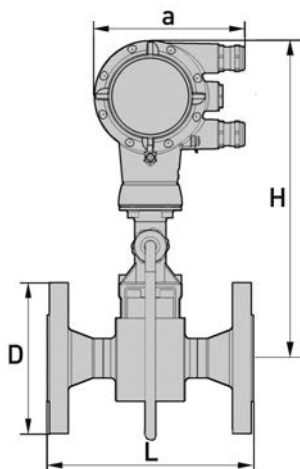
① F1R - einfache Reduzierung

② F2R - zweifache Reduzierung

### Gewicht für Flanschausführung ASME B16.5 [kg]

Nennweite DN	Druckstufe Klasse	mit	ohne	F1R mit	F1R ohne	F2R mit	F2R ohne
		Drucksensor		Drucksensor		Drucksensor	
1/2	150	5,1	4,5	-	-	-	-
1/2	300	5,5	4,9	-	-	-	-
1/2	600	5,7	5,1	-	-	-	-
1	150	6,8	6,2	6,6	6,0	-	-
1	300	7,8	7,2	7,6	7,0	-	-
1	600	8,1	7,5	7,9	7,3	-	-
1 1/2	150	8,9	8,3	8,6	8,0	7,7	7,1
1 1/2	300	11,0	10,4	10,9	10,3	10,0	9,4
1 1/2	600	12,0	11,4	11,8	11,2	11,0	10,4
2	150	11,6	11,0	11,0	10,4	10,3	9,7
2	300	13,0	12,4	12,6	12,0	11,9	11,3
2	600	14,5	13,9	14,0	13,4	13,4	12,8
3	150	20,4	19,8	16,9	16,3	15,6	15,0
3	300	23,4	22,8	20,4	19,8	19,2	18,6
3	600	24,4	23,8	22,9	22,3	21,8	21,2
4	150	24,0	23,4	25,3	24,7	22,7	22,1
4	300	32,0	31,4	33,9	33,3	31,2	30,6
4	600	41,0	40,4	44,1	43,5	41,2	40,6
6	150	36,8	36,2	37,8	37,2	36,9	36,3
6	300	51,8	51,2	56,1	55,5	55,8	55,2
6	600	76,8	76,2	79,8	79,2	82,6	82,0
8	150	50,6	50,0	48,8	48,2	52,5	51,9
8	300	75,4	74,8	72,2	71,6	78,1	77,5
10	150	75,0	74,4	75,2	74,6	73,9	73,3
10	300	107,0	106,4	112,4	111,8	113,5	112,9
12	150	107,0	106,4	109,8	109,2	120,4	119,8
12	300	152,0	151,4	165,4	155,8	171,7	171,1

Abmessungen für Flanschausführung ASME B16.5 [Zoll]



a = 148,5 mm / 5,85"

b = 85,8 mm / 3,38"  
c = 171,5 mm / 6,76"

Abmessungen für Flanschausführung ASME B16.5 [Zoll]

Nennweite DN	Druckstufe Klasse	d	D	L	H	H F1R ①	H F2R ②	l	l F1R ①	l F2R ②
1/2	150	0,63	3,5	7,9	14,1	-	-	6,67	-	-
1/2	300	0,63	3,7	7,9	14,1	-	-	6,67	-	-
1/2	600	0,63	3,7	7,9	14,1	-	-	6,67	-	-
1	150	1,05	4,3	7,9	14,1	14,1	-	6,67	6,67	-
1	300	1,05	4,9	7,9	14,1	14,1	-	6,67	6,67	-
1	600	1,0	4,9	7,9	14,1	14,1	-	6,67	6,67	-
1 1/2	150	1,6	4,9	7,9	14,3	14,1	14,1	6,67	6,67	6,67
1 1/2	300	1,6	6,1	7,9	14,3	14,1	14,1	6,67	6,67	6,67
1 1/2	600	1,6	6,1	7,9	14,3	14,1	14,1	6,67	6,67	6,67
2	150	2,07	5,9	7,9	14,5	14,3	14,1	6,67	6,67	6,67
2	300	2,07	6,5	7,9	14,5	14,3	14,1	6,67	6,67	6,67
2	600	1,9	6,5	7,9	14,5	14,3	14,1	6,67	6,67	6,67
3	150	3,07	7,5	7,9	15,0	14,5	14,3	6,67	6,67	6,67
3	300	3,07	8,3	7,9	15,0	14,5	14,3	6,67	6,67	6,67
3	600	2,9	8,3	7,9	15,0	14,5	14,3	6,67	6,67	6,67
4	150	4,0	9,1	9,8	15,6	15,0	14,5	6,76	6,67	6,67
4	300	4,0	10	9,8	15,6	15,0	14,5	6,76	6,67	6,67
4	600	3,8	11	9,8	15,6	15,0	14,5	6,76	6,67	6,67
6	150	6,1	11	12	16,4	15,6	15,0	7,54	6,76	6,67
6	300	6,1	13	12	16,4	15,6	15,0	7,54	6,76	6,67
6	600	5,8	14	12	16,4	15,6	15,0	7,54	6,76	6,67



Nennweite DN	Druckstufe Klasse	d	D	L	H	H F1R ①	H F2R ②	l	l F1R ①	l F2R ②
8	150	8,0	14	12	17,4	16,4	15,6	8,0	7,54	6,76
8	300	8,0	15	12	17,4	16,4	15,6	8,0	7,54	6,76
10	150	10	16	15	18,5	17,4	16,4	9,04	8,0	7,54
10	300	10	18	15	18,5	17,4	16,4	9,04	8,0	7,54
12	150	12	19	18	19,4	18,5	17,4	10,0	9,04	8,0
12	300	12	21	18	19,4	18,5	17,4	10,0	9,04	8,0

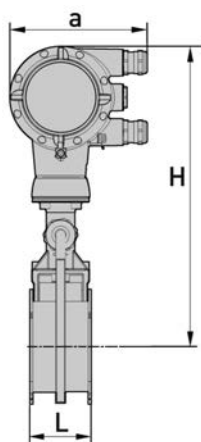
① F1R - einfache Reduzierung

② F2R - zweifache Reduzierung

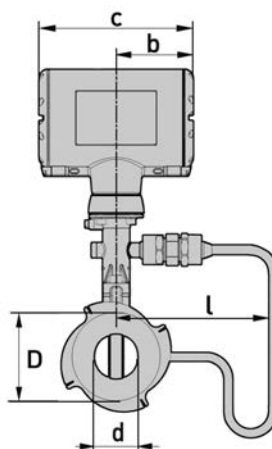
### Gewicht für Flanschausführung ASME B16.5 [lb]

Nennweite DN	Druckstufe Klasse	mit	ohne	F1R mit	F1R ohne	F2R mit	F2R ohne
		Drucksensor		Drucksensor		Drucksensor	
1/2	150	11	9,9	-	-	-	-
1/2	300	12	11	-	-	-	-
1/2	600	13	11	-	-	-	-
1	150	15	14	14,6	13,2	-	-
1	300	17	16	16,8	15,4	-	-
1	600	18	17	17,4	16,1	-	-
1 1/2	150	20	18	19,0	17,6	17,0	15,7
1 1/2	300	24,3	22,9	24,0	22,7	22,1	20,7
1 1/2	600	26,5	25,1	26,0	24,7	24,1	22,9
2	150	25,6	24,3	24,3	22,9	22,7	21,4
2	300	28,7	27,3	27,8	26,5	26,2	24,9
2	600	32,0	30,7	30,9	29,6	29,6	28,2
3	150	45,0	43,7	37,3	36,0	34,4	33,1
3	300	51,6	50,3	45,0	43,7	42,3	41,0
3	600	53,8	52,5	50,5	49,2	48,1	46,8
4	150	52,9	51,6	55,8	54,5	50,1	48,7
4	300	70,6	69,3	74,8	73,4	68,8	67,5
4	600	90,4	89,1	97,3	95,9	91,0	89,5
6	150	81,2	79,8	83,4	82,0	81,4	80,0
6	300	114,2	112,9	123,7	122,4	123,1	121,7
6	600	169,4	168,1	176	174,7	182,2	181,0
8	150	111,6	110,3	107,6	106,3	115,8	114,5
8	300	166,3	165,0	159,2	157,9	172,2	171,0
10	150	165,4	164,1	165,9	164,5	163,0	161,7
10	300	236,0	234,7	247,9	246,6	250,3	249,0
12	150	236,0	234,7	242,2	240,8	265,5	264,2
12	300	335,2	333,9	364,8	343,6	378,7	377,4

8.3.2 Sandwichausführung



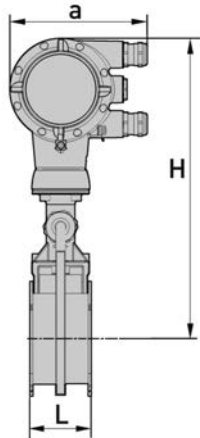
a = 133 mm / 5,24"



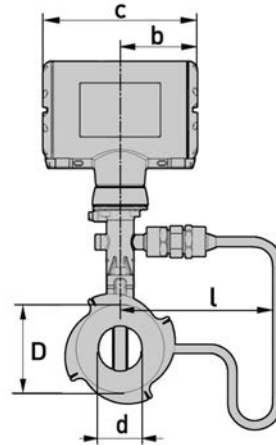
b = 105 mm / 4,13"  
c = 179 mm / 7,05"

Sandwichausführung EN

Nennweite DN	Druckstufe PN	Abmessungen [mm]					Gewicht [kg]	
		d	D	L	H	l	mit	ohne
15	100	16	45	65	358,8	169,3	4,1	3,5
25	100	24	65	65	358,3	169,3	4,9	4,3
40	100	38	82	65	362,3	169,5	5,5	4,9
50	100	50	102	65	368,3	169,5	6,6	6,0
80	100	74	135	65	380,3	169,3	8,8	8,2
100	100	97	158	65	396,8	171,5	10,1	9,5



a = 133 mm / 5,24"

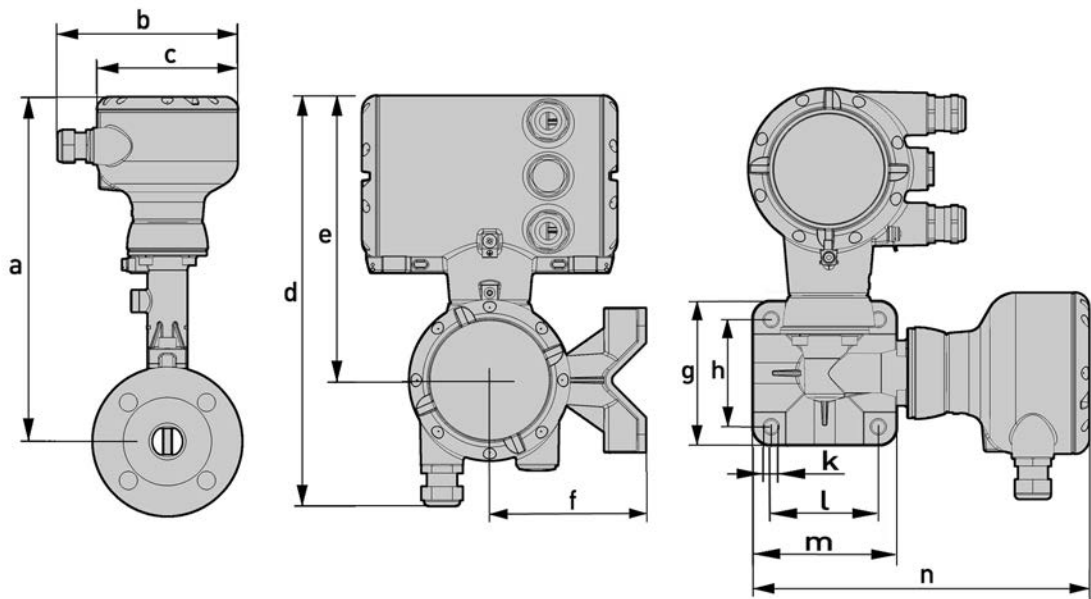


b = 105 mm / 4,13"  
c = 179 mm / 7,05"

### Sandwichausführung ASME

Nennweite NPS	Druckstufe Class	Abmessungen [Zoll]					Gewicht [lb]	
		d	D	L	H	l	mit	ohne
							Drucksensor	
1/2	150	0,63	1,77	2,56	14,13	6,67	9,04	7,72
1/2	300	0,63	1,77	2,56	14,13	6,67	9,04	7,72
1/2	600	0,55	1,77	2,56	14,13	6,67	9,04	7,72
1	150	0,94	2,56	2,56	14,13	6,67	10,8	9,48
1	300	0,94	2,56	2,56	14,13	6,67	10,8	9,48
1	600	0,94	2,56	2,56	14,13	6,67	10,8	9,48
1 1/2	150	1,5	3,23	2,56	14,27	6,67	12,13	10,8
1 1/2	300	1,5	3,23	2,56	14,27	6,67	12,13	10,8
1 1/2	600	1,5	3,23	2,56	14,27	6,67	12,13	10,8
2	150	1,97	4,02	2,56	14,50	6,67	14,55	13,23
2	300	1,97	4,02	2,56	14,50	6,67	14,55	13,23
2	600	1,97	4,02	2,56	14,50	6,67	14,55	13,23
3	150	2,91	5,31	2,56	14,98	6,67	19,4	18,08
3	300	2,91	5,31	2,56	14,98	6,67	19,4	18,08
3	600	2,91	5,31	2,56	14,98	6,67	19,4	18,08
4	150	3,82	6,22	2,56	15,63	6,75	22,27	20,94
4	300	3,82	6,22	2,56	15,63	6,75	22,27	20,94
4	600	3,82	6,22	2,56	15,63	6,75	22,27	20,94

8.3.3 Abmessungen für getrennte Ausführung



Abmessung a

	Flansch- & Sandwicheausführung						Flanschausführung			
DN ▶	15	25	40	50	80	100	150	200	250	300
NPS ▶	1/2	1	1 1/2	2	3	4	6	8	10	12
[mm] ▶	315,7	315,2	319,2	325,2	337,2	353,7	373,2	398,9	425,7	449,7
["] ▶	12,4	12,4	12,6	12,8	13,3	13,9	14,7	15,7	16,8	17,7

Abmessung a F1/2R

	Flanschausführung									
DN ▶	15	25	40	50	80	100	150	200	250	300
NPS ▶	1/2	1	1 1/2	2	3	4	6	8	10	12
F1R ① [mm] ▶	-	315,7	315,2	319,2	325,2	337,2	353,7	373,2	398,9	425,7
F1R ① ["] ▶	-	12,4	12,4	12,6	12,8	13,3	13,9	14,7	15,7	16,8
F2R ② [mm] ▶	-	-	315,7	315,2	319,2	325,2	337,2	353,7	373,2	398,9
F2R ② ["] ▶	-	-	12,4	12,4	12,6	12,8	13,3	13,9	14,7	15,7

① F1R - einfache Reduzierung - ② F2R - zweifache Reduzierung

Abmessungen b...n

	b	c	d	e	f	g	h	j	k	l	m	n
[mm]	138,5	108,0	275,6	191,2	105,0	97,0	72,0	108,0	9,0	72,0	97,0	226,0
["]	5,46	4,25	10,9	7,53	4,14	3,82	2,84	4,25	0,35	2,84	3,82	8,90

## 8.4 Durchflusstabellen

### Messbereiche

Nennweite		$Q_{\min}$	$Q_{\max}$	$Q_{\min}$	$Q_{\max}$
DN - EN 1092-1	NPS - ASME B16.5	[m <sup>3</sup> /h]		[gph]	

### Wasser

15	3/8	0,36	5,07	95,61	1339
25	1	0,81	11,40	215	3012
40	1 1/2	2,04	28,58	539	7550
50	2	3,53	49,48	934	13072
80	3	7,74	108,3	2045	28632
100	4	13,30	186,2	3514	49196
150	6	30,13	421,89	7961	111454
200	8	56,61	792,5	14954	209356
250	10	90,49	1267	23905	334681
300	12	131,4	1840	34720	486077

Werte bezogen auf Wasser bei +20°C / +68°F

### Luft

15	3/8	4,34	32,57	1147	8605
25	1	9,77	114,0	2581	30117
40	1 1/2	24,50	326,6	6472	86288
50	2	42,41	565,5	11204	149390
80	3	92,90	1239	24542	327224
100	4	159,6	2128	42168	562245
150	6	361,6	4822	95532	1273761
200	8	679,3	9057	179448	2392635
250	10	1086	14478	286870	3824929
300	12	1577	21028	416638	5555167

Werte bezogen auf Luft bei +20°C / +68°F und 1,013 bara / 14,7 psia und Dichte 1,204 kg/m<sup>3</sup> / 0,0751 lb/ft<sup>3</sup>

## Messbereiche Sattdampf: 1...7 barg

Überdruck [barg]		1		3,5		5,2		7	
Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]		1,134		2,419		3,272		4,166	
Temperatur [°C]		120,4		148,0		160,2		170,5	
Durchfluss		min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
DN EN 1092-1	NPS ASME B16.5	[kg/h]		[kg/h]		[kg/h]		[kg/h]	
15	3/8	5,07	36,94	7,41	78,8	8,62	106,6	9,73	135,7
25	1	11,42	129,3	16,68	275,8	19,40	373,0	21,88	474,9
40	1 1/2	28,63	370,4	41,87	790,3	48,62	1069	54,86	1361
50	2	49,56	641,3	72,39	1368	84,18	1850	94,98	2356
80	3	108,6	1405	158,6	2997	184,4	4053	208,1	5160
100	4	186,5	2414	272,4	5149	316,8	6964	357,5	8866
150	6	422,6	5468	617,2	11666	717,8	15777	809,9	20086
200	8	793,7	10271	1159	21913	1348	29636	1521	37730
250	10	1269	16420	1853	35031	2155	47376	2432	60316
300	12	1843	23848	2692	50877	3130	68807	3532	87601

## Messbereiche Sattdampf: 10,5...20 barg

Überdruck [barg]		10,5		14		17,5		20	
Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]		5,883		7,588		9,304		10,53	
Temperatur [°C]		186,1		198,3		208,5		214,9	
Durchfluss		min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
DN EN 1092-1	NPS ASME B16.5	[kg/h]		[kg/h]		[kg/h]		[kg/h]	[kg/h]
15	3/8	12,77	191,6	16,48	247,2	20,20	303,1	22,87	343,1
25	1	26,01	670,6	29,54	857,0	32,71	954,8	34,80	1020
40	1 1/2	66,19	1877	74,05	2148	81,99	2394	87,24	2556
50	2	112,9	3250	128,2	3720	142,0	4144	151,0	4426
80	3	247,2	7119	280,8	8148	310,9	9077	330,8	9694
100	4	424,8	12232	482,5	13999	534,2	15597	568,5	16657
150	6	962,4	27712	1093	31715	1210	35334	1288	37737
200	8	1808	52054	2053	59574	2273	66371	2419	70884
250	10	2890	83215	3282	95237	3634	106102	3867	113318
300	12	4197	120858	4767	138318	5279	154099	5617	164578

## Messbereiche Sattdampf: 15...100 psig

Überdruck [psig]		15		50		75		100	
Dichte [lb/ft <sup>3</sup> ]		0,0721		0,1496		0,2033		0,2564	
Temperatur [°F]		249,8		297,7		320,0		337,8	
Durchfluss		min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
DN EN 1092-1	NPS ASME B16.5	[lb/h]		[lb/h]		[lb/h]		[lb/h]	[lb/h]
15	3/8	11,09	81,44	16,42	173,7	19,05	235,0	21,59	299,2
25	1	24,95	285,0	36,95	608,1	42,86	822,4	48,58	1047
40	1 1/2	62,55	816,7	92,63	1742	107,5	2356	121,8	3000
50	2	108,3	1414	160,4	3016	186,0	4079	210,9	5194
80	3	237,2	3097	351,3	6607	407,5	8935	461,9	11376
100	4	407,6	5321	603,6	11352	700,1	15353	793,6	19547
150	6	923,3	12055	1367	25719	1586	34782	1798	44283
200	8	1734	22645	2569	48310	2979	65335	3377	83180
250	10	2773	36200	4106	77230	4763	104447	5399	132974
300	12	4027	52576	5964	112165	6918	151694	7841	193127

## Messbereiche Sattdampf: 150...300 psig

Überdruck [psig]		150		200		250		300	
Dichte [lb/ft <sup>3</sup> ]		0,3626		0,4682		0,5727		0,6781	
Temperatur [°F]		365,9		387,9		406,0		421,7	
Durchfluss		min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
DN EN 1092-1	NPS ASME B16.5	[lb/h]		[lb/h]		[lb/h]		[lb/h]	[lb/h]
15	3/8	28,16	422,4	36,33	544,9	44,54	668,1	50,43	756,4
25	1	57,70	1479	65,50	1900	72,61	2119	75,64	2216
40	1 1/2	144,7	4164	164,2	4763	182,0	5312	189,6	5555
50	2	250,4	7209	284,3	8246	315,2	9197	328,3	96,18
80	3	548,6	15790	622,7	18062	690,3	20145	719,1	21067
100	4	942,5	27131	1070	31035	1186	34614	1236	36198
150	6	2135	61464	2424	70309	2687	78419	2799	82006
200	8	4011	115455	4553	132068	5048	147302	5258	154041
250	10	6412	184569	7279	211127	8069	235481	8406	246254
300	12	9313	268060	10571	306632	11720	342002	12209	357649

Bopp & Reuther Messtechnik GmbH  
Am Neuen Rheinhafen 4  
67346 SPEYER, Deutschland  
Tel: +49 6232 657-0  
Fax: +49 6232 657-505  
Web: [www.bopp-reuther.com](http://www.bopp-reuther.com)  
Email: [info@bopp-reuther.com](mailto:info@bopp-reuther.com)