

### Ultraschall-Durchflussmessung von Flüssigkeiten in explosionsgefährdeten Bereichen für die ortsfeste Installation

Ein speziell für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen konzipiertes Gerät für die ortsfeste Installation

#### Merkmale

- Messgerät mit einem Messkanal zur genauen und zuverlässigen Durchflussmessung
- Exakte bidirektionale Durchflussmessung und hohe Messdynamik mit dem eingriffsfreien Clamp-On-Verfahren
- Hohe Messgenauigkeit bei hohen und niedrigen Volumenströmen, hohe Temperatur- und Nullpunktstabilität
- Messumformergehäuse:
  - Robust und korrosionsbeständig
  - Messumformer F808\*\*-A1 mit druckfest gekapseltem Gehäuse (Schutzart IP66)
  - Messumformer F808\*\*-F\* mit explosionsgeschütztem Gehäuse (NEMA 4X)
- Zertifizierung:
  - F808\*\*-A1: ATEX/IECEX
  - F808\*\*-F1: FM Class I Div. 1
  - F808\*\*-F2: FM Class I Div. 2
- Der Messumformer wird ohne Öffnen des Gehäuses mit Magnetstift bedient
- Laden von Kalibrierdaten und Sensorerkennung erfolgen automatisch, das Setup wird beschleunigt und führt zu genauen, langzeitstabilen Messergebnissen
- Benutzerfreundliche Menüführung
- Kommunikationsschnittstellen Modbus RTU und HART verfügbar
- Die Sensoren sind für einen großen Bereich von Rohrdurchmessern und Fluidtemperaturen (-200...+600 °C) verfügbar
- Explosionsgeschützte Sensoren für den Einsatz in Gefahrenzonen verfügbar: ATEX/IECEX, FM Class I Div. 1/Div.2
- HybridTrek: automatisches Umschalten zwischen Laufzeitdifferenzverfahren und NoiseTrek bei hohem Gas- oder Feststoffanteil
- Messeffekt unbeeinträchtigt von Dichte, Viskosität, Feststoffanteil (max. 10 % des Volumens) des Fluids
- Als Produktvariante FLUXUS XLF insbesondere für Applikationen zur genauen und zuverlässigen Durchflussmessung bei sehr niedrigen Strömungsgeschwindigkeiten geeignet (z.B. chemische Injektion bei der Öl- und Gasförderung)

#### Applikationen

Für rauen Umgebungsbedingungen in der Industrie konzipiert, insbesondere für die Ölförderung und weiterverarbeitende petrochemische und chemische Industrie.

- Chemische Industrie
- Petrochemische Industrie
- Ölgewinnung und -exploration
- Raffinerien



FLUXUS F808



Variofix C



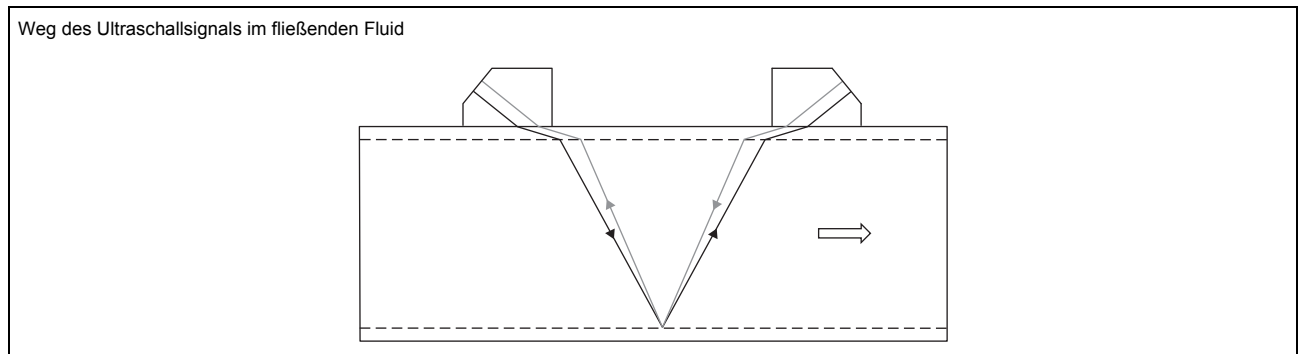
PermaFix

<b>Funktion</b> .....	3
Messprinzip .....	3
Berechnung des Volumenstroms .....	3
Anzahl der Schallwege .....	4
Typische Messanordnung .....	4
<b>Messumformer</b> .....	5
Technische Daten .....	5
Abmessungen .....	7
Wand- und 2"-Rohrmontagesatz .....	7
Klemmenbelegung .....	8
<b>Sensoren</b> .....	9
Sensorauswahl .....	9
Sensor-Bestell-Code .....	10
Technische Daten .....	11
<b>Sensorbefestigung</b> .....	17
<b>Koppelmittel für Sensoren</b> .....	20
<b>Anschlussysteme</b> .....	21
<b>Klemmgehäuse (F808**-A1)</b> .....	23
Technische Daten .....	23
Abmessungen .....	23
2"-Rohrmontagesatz .....	24
<b>Verlängerungskabel (F808**-F1)</b> .....	25
Klemmenbelegung KFM1 .....	25

## Funktion

### Messprinzip

Ultraschallsensoren sind auf einem Rohr montiert, das vollständig mit dem Fluid gefüllt ist. Ultraschallsignale werden abwechselnd von einem Sensor ausgesendet und vom anderen Sensor empfangen. Die Messgrößen werden aus den Laufzeiten der Ultraschallsignale ermittelt.

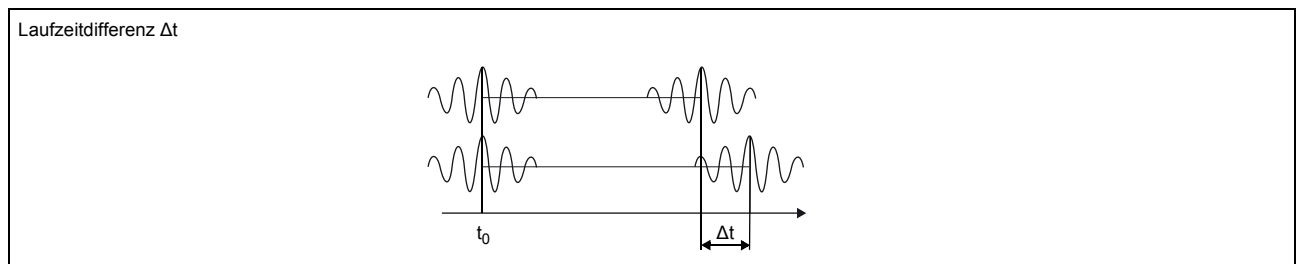


### Laufzeitdifferenzverfahren

Da das Fluid, in dem sich der Ultraschall ausbreitet, fließt, ist die Laufzeit des Ultraschallsignals in Flussrichtung kürzer als entgegen der Flussrichtung.

Die Laufzeitdifferenz  $\Delta t$  wird gemessen und erlaubt die Bestimmung der mittleren Strömungsgeschwindigkeit auf dem von Ultraschallsignalen durchlaufenen Pfad. Durch eine Profilkorrektur kann das Flächenmittel der Strömungsgeschwindigkeit errechnet werden, das proportional zum Volumenstrom ist.

Der gesamte Messzyklus wird durch die integrierten Mikroprozessoren gesteuert. Die empfangenen Ultraschallsignale werden auf Verwendbarkeit für die Messung geprüft und ihre Verlässlichkeit bewertet. Störsignale werden eliminiert.



### HybridTrek

Wenn der Gas- oder Feststoffanteil während der Messung zeitweise ansteigt, ist eine Messung mit dem Laufzeitdifferenzverfahren nicht mehr möglich. Stattdessen wird NoiseTrek gewählt, ein Verfahren, womit eine stabile Messung auch bei hohem Gas- oder Feststoffanteil erreicht wird.

Der Messumformer schaltet während der Messung automatisch zwischen Laufzeitdifferenzverfahren und NoiseTrek um, ohne dass der Messaufbau geändert werden muss.

### Berechnung des Volumenstroms

$$\dot{V} = k_{Re} \cdot A \cdot k_a \cdot \frac{\Delta t}{2 \cdot t_y}$$

mit

- $\dot{V}$  - Volumenstrom
- $k_{Re}$  - strömungsmechanischer Kalibrierfaktor
- $A$  - Rohrquerschnittsfläche
- $k_a$  - akustischer Kalibrierfaktor
- $\Delta t$  - Laufzeitdifferenz
- $t_y$  - Mittelwert der Laufzeiten im Fluid

### Anzahl der Schallwege

Die Anzahl der Schallwege ist die Anzahl der Durchläufe des Ultraschallsignals durch das Fluid im Rohr. Abhängig von der Anzahl der Schallwege gibt es die folgenden Montagearten:

• **Reflexanordnung**

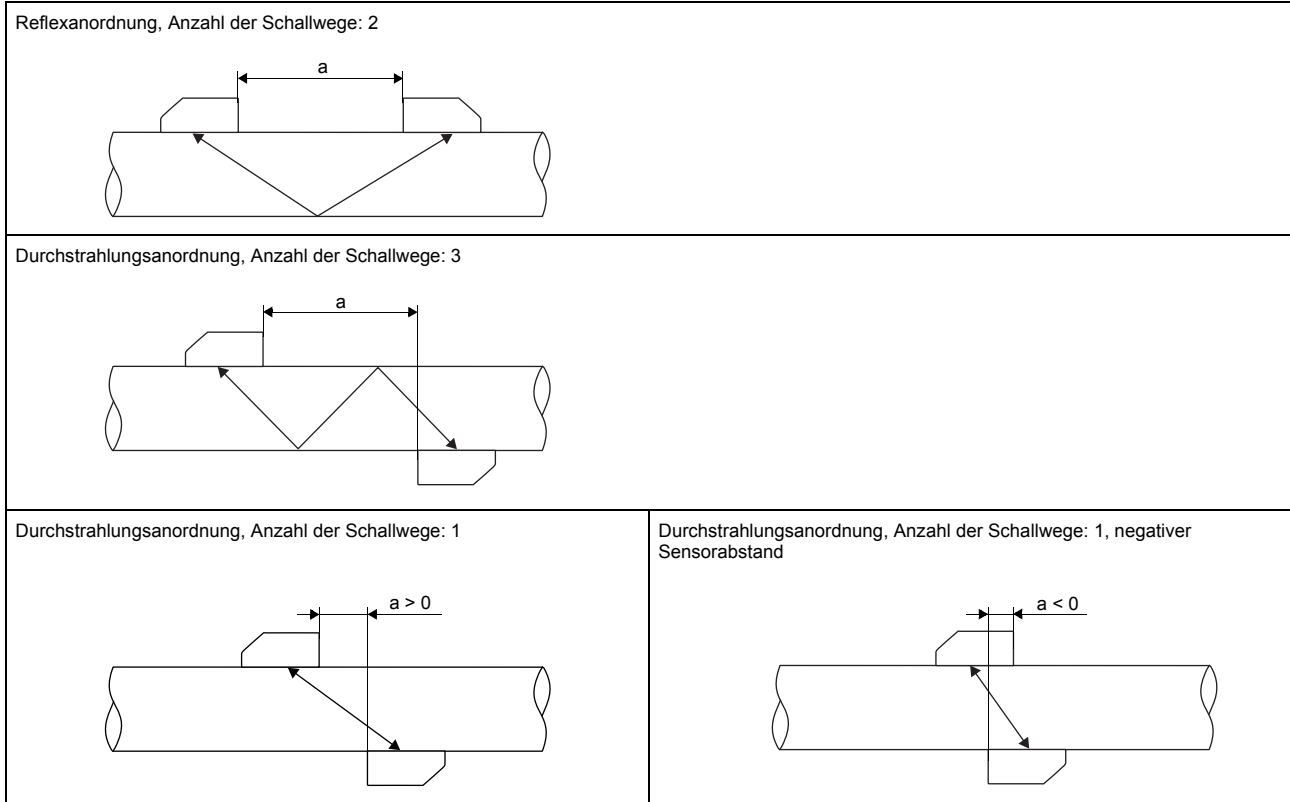
Die Anzahl der Schallwege ist gerade. Beide Sensoren werden auf derselben Seite des Rohrs montiert. Eine korrekte Positionierung der Sensoren ist einfach zu realisieren.

• **Durchstrahlungsanordnung**

Die Anzahl der Schallwege ist ungerade. Beide Sensoren werden auf gegenüberliegenden Seiten des Rohrs montiert. Im Fall einer hohen Signaldämpfung durch Fluid, Rohr oder Beläge wird die Durchstrahlungsanordnung mit 1 Schallweg verwendet.

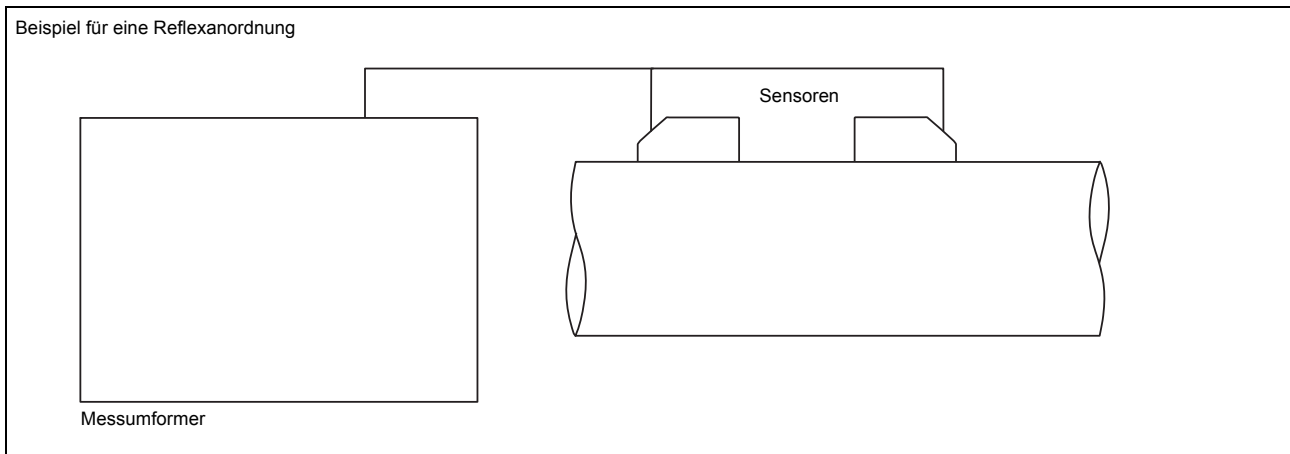
Die gewählte Montageart hängt von der Applikation ab. Wenn die Anzahl der Schallwege erhöht wird, nimmt die Genauigkeit der Messung zu, aber die Signaldämpfung steigt. Die optimale Anzahl der Schallwege für die Parameter der Applikation wird vom Messumformer automatisch ermittelt.

Die Sensoren können mit der Sensorbefestigung in Reflex- und Durchstrahlungsanordnung am Rohr befestigt werden. Somit kann die Anzahl der Schallwege optimal auf die Applikation eingestellt werden.








a - Sensorabstand

### Typische Messanordnung



# Messumformer

## Technische Daten

	FLUXUS F808**-A1	FLUXUS F808**-F1	FLUXUS F808**-F2
			
Ausführung	explosionsschutztes Feldgerät 1 Messkanal Zone 1	explosionsschutztes Feldgerät 1 Messkanal FM Class I Div. 1	explosionsschutztes Feldgerät 1 Messkanal FM Class I Div. 2
Sensoren	C****81, C****LI1, C***2E85	C**1N62	C****53
unterstützte Sensorfrequenzen	K, M, P, Q auf Anfrage: G	K, M, P, Q auf Anfrage: G	K, M, P, Q, S auf Anfrage: G
<b>Messung</b>			
Messprinzip	Ultraschall-Laufzeitdifferenz-Korrelationsverfahren, automatische NoiseTrek-Umschaltung bei Messungen mit hohem Gas- oder Feststoffanteil		
Strömungsgeschwindigkeit	m/s	0.01...25	
Wiederholbarkeit	0.15 % v. MW ±0.005 m/s		
Fluid	alle akustisch leitfähigen Flüssigkeiten mit Gas- und Feststoffanteil < 10 % des Volumens (Laufzeitdifferenzverfahren)		
Temperaturkompensation	entsprechend den Empfehlungen in ANSI/ASME MFC-5.1-2011		
<b>Messunsicherheit (Volumenstrom)</b>			
Messunsicherheit des Messsystems <sup>1</sup>	±0.3 % v. MW ±0.005 m/s		
Messunsicherheit an der Messstelle <sup>2</sup>	±1 % v. MW ±0.005 m/s		
<b>Messumformer</b>			
Spannungsversorgung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100...230 V/50...60 Hz oder</li> <li>• 20...32 V DC</li> </ul>		
Leistungsaufnahme	W	< 8	
Anzahl der Messkanäle		1	
Dämpfung	s	0...100 (einstellbar)	
Messzyklus	Hz	100...1000	
Ansprechzeit	s	1, Option: 0.07	
Gehäusematerial		Aluminiumguss, robuste Spezialbeschichtung	
Schutzart		IP66	
Abmessungen	mm	siehe Maßzeichnung	
Gewicht	kg	5	
Befestigung		Wandmontage, 2"-Rohrmontage	
Umgebungstemperatur	°C	-30...+60 (< -20 °C ohne Betrieb der Anzeige)	-25...+60 (< -20 °C ohne Betrieb der Anzeige)
Anzeige		2 x 16 Zeichen, Punktmatrix, Hintergrundbeleuchtung	
Menüsprache		englisch, deutsch, französisch, niederländisch, spanisch	
<b>Explosionsschutz</b>			
<b>• ATEX/IECEx</b>			
Kennzeichnung	CE 0637  II2G II2D Ex db eb IIC T6 Gb Ex tb IIIC T100 °C Db T <sub>a</sub> -40...+60 °C	-	-
Zertifizierung ATEX	IBExU11ATEX1022 X	-	-
Zertifizierung IECEx	IECEx IBE 11.0006X	-	-
<b>• FM</b>			
Kennzeichnung	-	 Cl. I, II, III/Div. 1/ GP. A, B, C, D, E, F, G/  For Group A, conduit seal of connection compartment is required within 18 inches.   Cl. I, II, III/Div. 1/ GP. B, C, D, E, F, G  T5 Ta = 60 °C	 Cl. I,II,III/Div. 2/ GP. A,B,C,D,E,F,G/ T5 Ta = 60 °C

<sup>1</sup> bei Aperturkalibrierung der Sensoren

<sup>2</sup> für Laufzeitdifferenzverfahren und Referenzbedingungen

<sup>3</sup> Anschluss der RS232-Schnittstelle außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs (Gehäusedeckel offen)

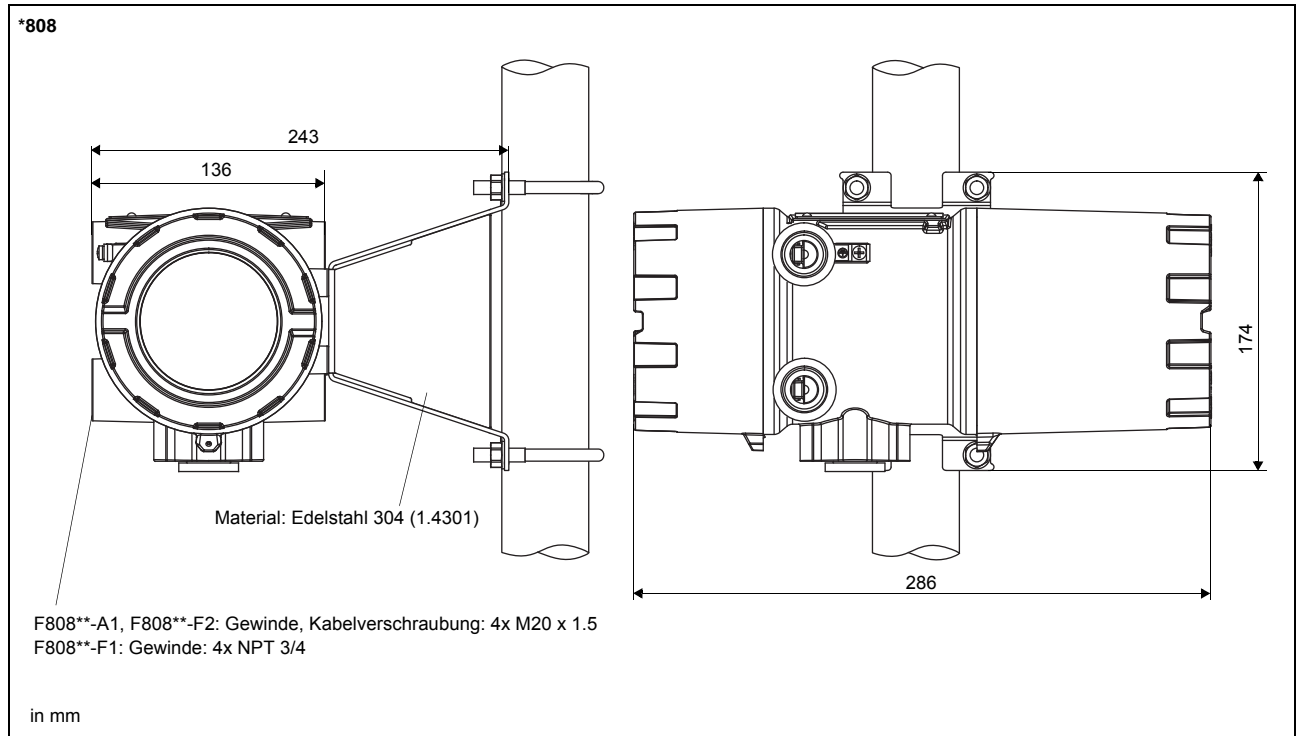
	FLUXUS F808**-A1	FLUXUS F808**-F1	FLUXUS F808**-F2
<b>Messfunktionen</b>			
Messgrößen	Volumenstrom, Massenstrom, Strömungsgeschwindigkeit		
Mengenzähler	Volumen, Masse		
Diagnosefunktionen	Schallgeschwindigkeit, Signalamplitude, SNR, SCNR, Standardabweichung der Amplituden und Laufzeiten		
<b>Kommunikationsschnittstellen</b>			
Serviceschnittstellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RS232<sup>3</sup></li> <li>• USB (mit Adapter)<sup>3</sup></li> </ul>		
Prozessschnittstellen	max. 1 Option: <ul style="list-style-type: none"> <li>• RS485 (ASCII Sender)</li> <li>• Modbus RTU</li> <li>• HART</li> </ul>	max. 1 Option: <ul style="list-style-type: none"> <li>• RS485 (ASCII Sender)</li> <li>• Modbus RTU</li> </ul>	
<b>Zubehör</b>			
Datenübertragungs-kit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabel</li> <li>• Adapter</li> </ul> RS232 RS232 - USB		
Software	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FluxDiagReader: Auslesen von Messwerten und Parametern, grafische Darstellung</li> <li>• FluxDiag (Option): Auslesen der Messdaten, grafische Darstellung, Erstellung von Reports</li> <li>• FluxSubstanceLoader: Hochladen von Fluiddatensätzen</li> </ul>		
<b>Messwertspeicher</b>			
speicherbare Werte	alle Messgrößen, totalisierten Messgrößen und Diagnosewerte		
Kapazität	> 100 000 Messwerte		
<b>Ausgänge</b>			
	Die Ausgänge sind galvanisch vom Messumformer getrennt.		
Anzahl	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromausgang: 1</li> <li>• Binärausgang: 1</li> </ul> oder <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromausgang: 1</li> <li>• Modbus</li> </ul> oder <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromausgang: 1/HART</li> <li>• Binärausgang: 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromausgang: 1</li> <li>• Binärausgang: 1</li> </ul> oder <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromausgang: 1</li> <li>• Modbus</li> </ul>	
<b>• Stromausgang</b>			
Bereich	mA	0/4...20	
Messgenauigkeit		0.1 % v. MW ±15 µA	
aktiver Ausgang		$R_{ext} < 500 \Omega$	
passiver Ausgang		$U_{ext} = 4...26.4 \text{ V}$ , abhängig von $R_{ext}$ ( $R_{ext} < 1 \text{ k}\Omega$ bei 26.4 V)	
Stromausgang in HART-Modus			
• Bereich	mA	4...20	
• aktiver Ausgang		$U_{int} = 24 \text{ V}$	
• passiver Ausgang		$U_{ext} = 7...30 \text{ V DC}$	
<b>• Binärausgang</b>			
open collector		24 V/4 mA Option (nur in Kombination mit HART): <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 V/100 mA oder</li> <li>• 8.2 V DIN EN 60947-5-6 (NAMUR)</li> </ul>	24 V/4 mA
Binärausgang als Alarmausgang			
• Funktionen		Grenzwert, Flussrichtungsänderung oder Fehler	
Binärausgang als Impulsausgang			
• Funktionen		hauptsächlich zur Mengenzählung	
• Impulswertigkeit	Einheiten	0.01...1000	
• Impulsbreite	ms	1...1000	

<sup>1</sup> bei Aperturkalibrierung der Sensoren

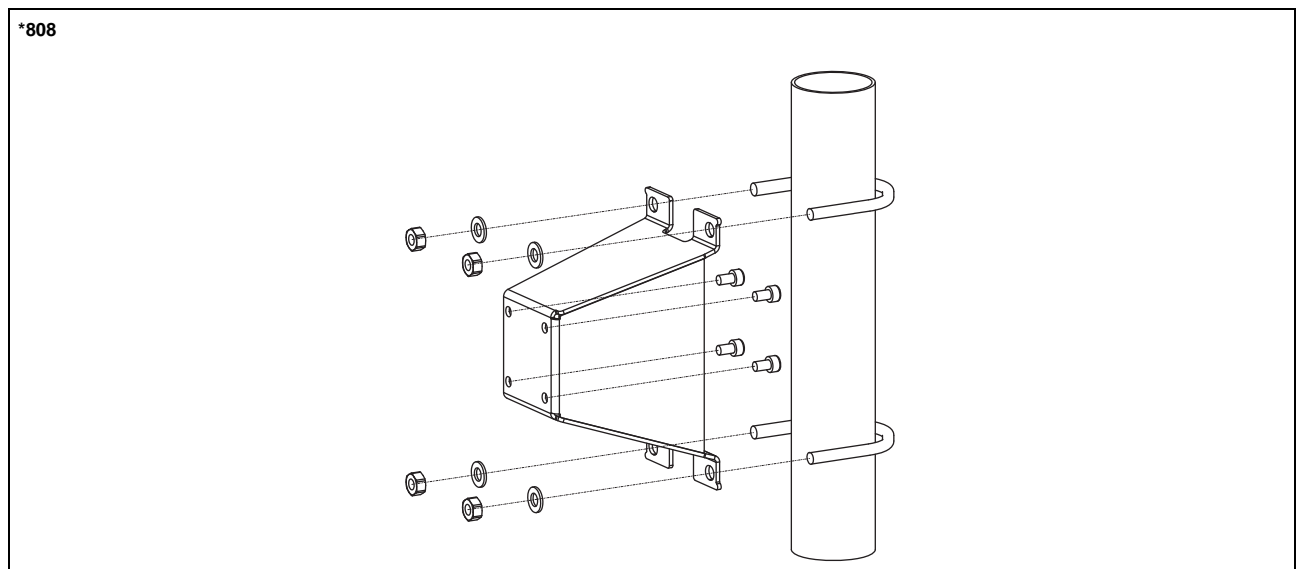
<sup>2</sup> für Laufzeitdifferenzverfahren und Referenzbedingungen

<sup>3</sup> Anschluss der RS232-Schnittstelle außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs (Gehäusedeckel offen)

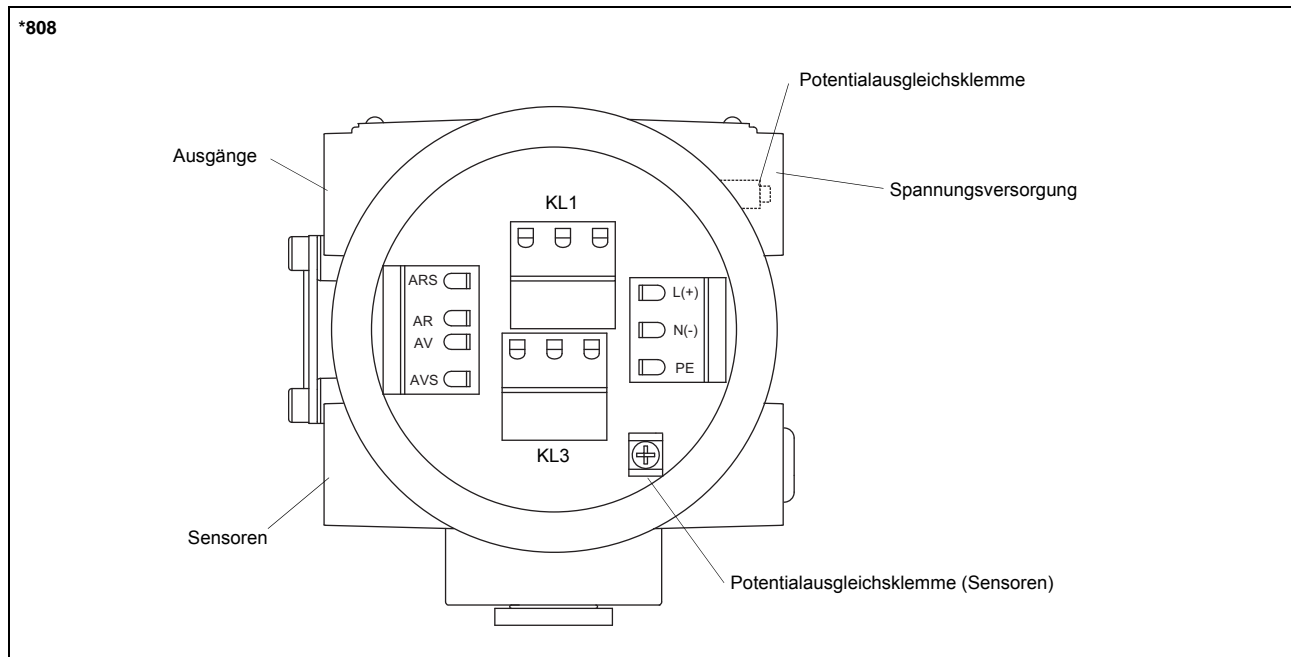
## Abmessungen



## Wand- und 2"-Rohrmontagesatz



## Klemmenbelegung



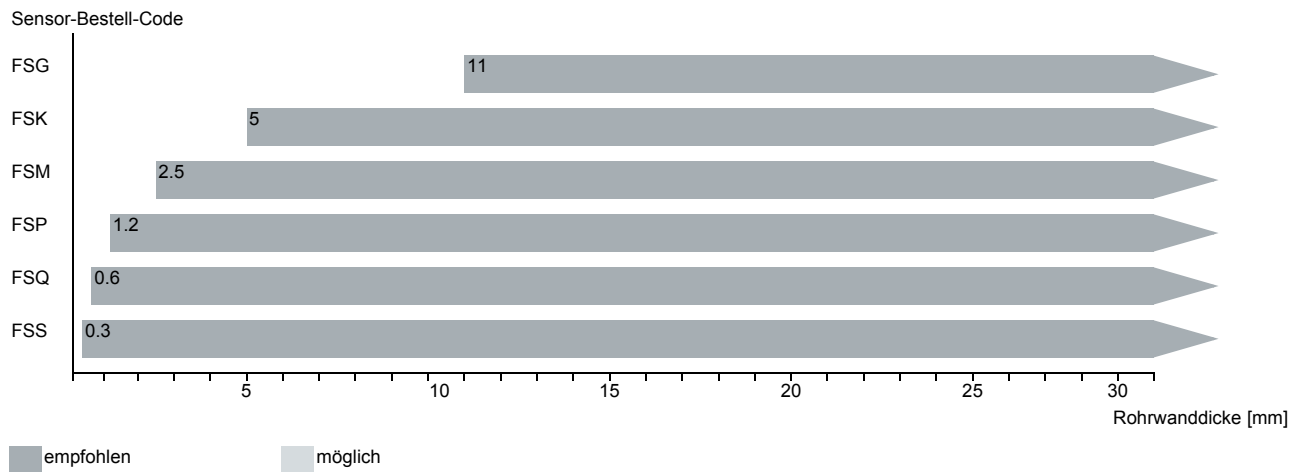
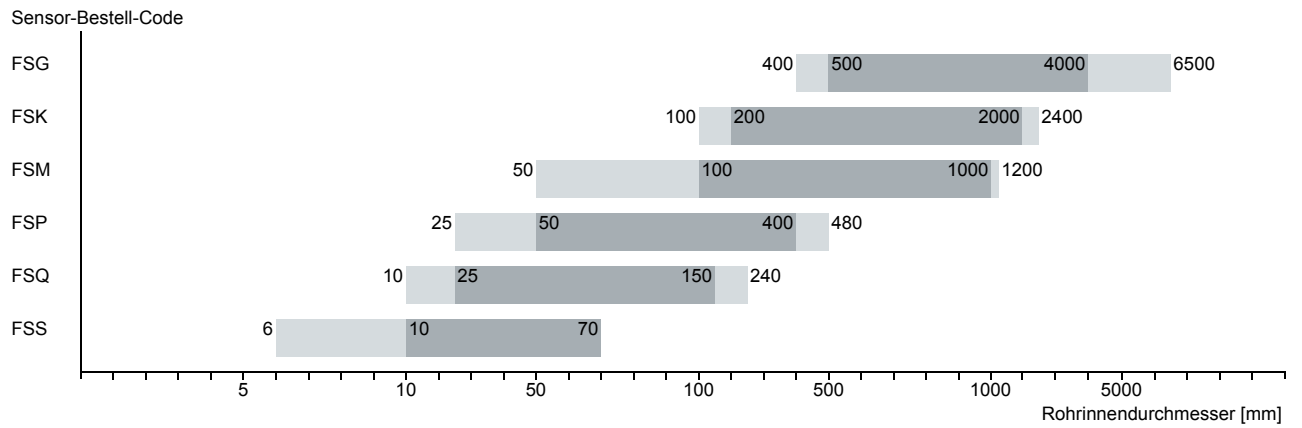
Spannungsversorgung <sup>1</sup>			
AC		DC	
Klemme	Anschluss	Klemme	Anschluss
L	Phase	L+	+
N	Null	N-	-
PE	Erde	PE	Erde
Sensoren, Verlängerungskabel			
Klemme	Anschluss	Sensor	
ARS	innerer Schirm	⚡	
AR	Signal		
AV	Signal	↑	
AVS	innerer Schirm		
Kabelverschraubung oder Potentialausgleichsklemme (Sensoren)	äußerer Schirm	↑ ⚡	
Ausgänge (Optionen) <sup>1</sup>			
Klemmenleiste	Klemme		Anschluss
KL1	4 GND	6 (+) 5 (-)	Binärausgang B1
KL3	3 GND	2 (+) 1 (-)	aktiver Stromausgang I1
Klemmenleiste	Klemme		Anschluss
KL1	4 GND	6 (+) 5 (-)	Binärausgang B1
KL3	3 GND	1 (-) 2 (+)	passiver Stromausgang I1
Klemmenleiste	Klemme		Anschluss
KL1	1 (S)	2 (A+) 3 (B-)	Modbus
KL3	3 GND	2 (+) 1 (-)	aktiver Stromausgang I1
Klemmenleiste	Klemme		Anschluss
KL1	1 (S)	2 (A+) 3 (B-)	Modbus
KL3	3 GND	1 (-) 2 (+)	passiver Stromausgang I1

<sup>1</sup> Kabel (vom Kunden): z.B. flexible Adern, mit isolierten Aderendhülsen, Aderquerschnitt: 0.25...2.5 mm<sup>2</sup>



# Sensoren

## Sensorauswahl




### Sensor-Bestell-Code



1, 2	3	4	5, 6	7, 8	9...11	Nr. des Zeichens
Sensor	Sensorfrequenz	Umgebungstemperatur	Explosionsschutz	Anschlusssystem	Verlängerungskabel	Option
FS						Satz Ultraschall-Durchflusssensoren für Messung von Flüssigkeiten, Scherwelle
	G					0.2 MHz (auf Anfrage)
	K					0.5 MHz
	M					1 MHz
	P					2 MHz
	Q					4 MHz
	S					8 MHz
		N				Normaltemperaturbereich
		E				erweiterter Temperaturbereich
			A1			ATEX-Zone 1/IECEx Zone 1
			F2			FM Class I Div. 2
			F1			FM Class I Div. 1
				TS		Direktanschluss oder Anschluss über Klemmgehäuse
				T1		Direktanschluss
					XXX	0 m: ohne Verlängerungskabel > 0 m: mit Verlängerungskabel
						LC langes Sensorkabel
						IP68 Schutzart IP68
						OS Gehäuse mit Edelstahl 316

## Technische Daten

## Scherwellen-Sensoren (FM Class I Div. 2, T1)

Bestell-Code		FSG-N**T1/**	FSK-N**T1/**	FSM-N**T1/**	FSP-N**T1/**	FSQ-N**T1/**	FSS-N**T1/**	
technischer Typ		C(DL)G1N53	C(DL)K1N53	C(DL)M2N53	C(DL)P2N53	C(DL)Q2N53	CDS1N53	
Sensorfrequenz	MHz	0.2	0.5	1	2	4	8	
<b>Rohrinnendurchmesser d</b>								
min. erweitert	mm	400	100	50	25	10	6	
min. empfohlen	mm	500	200	100	50	25	10	
max. empfohlen	mm	4000	2000	1000	400	150	70	
max. erweitert	mm	6500	2400	1200	480	240	70	
<b>Rohrwanddicke</b>								
min.	mm	11	5	2.5	1.2	0.6	0.3	
<b>Material</b>								
Gehäuse		PEEK mit Edelstahlabdeckung 304 (1.4301), ***-*****/OS: 316L (1.4404)					Edelstahl 304 (1.4301)	
Kontaktfläche		PEEK					PEI	
Schutzart		IP67					IP65	
<b>Sensorkabel</b>								
Typ		1699						
Länge	m	5		4		3		
Länge (**-*****/LC)	m	9						
<b>Abmessungen</b>								
Länge l	mm	129.5	126.5	64		40	25	
Breite b	mm	51	51	32		22	13	
Höhe h	mm	67	67.5	40.5		25.5	17	
Maßzeichnung								
Gewicht (ohne Kabel)	kg	0.47	0.36	0.066		0.016	0.004	
<b>Rohroberflächentemperatur</b>								
min.	°C	-40					-30	
max.	°C	+130					+130	
<b>Umgebungstemperatur</b>								
min.	°C	-40					-30	
max.	°C	+130					+130	
Temperatur-kompensation		x					-	
<b>Explosionsschutz</b>								
• FM								
Bestell-Code		FSG-NF2T1/**	FSK-NF2T1/**	FSM-NF2T1/**	FSP-NF2T1/**	FSQ-NF2T1/**	FSS-NF2T1/**	
Rohroberflächentemperatur (Ex)								
• min.	°C	-40					-30	
• max.	°C	+125		+190		+125		
Schutzart		IP66						
Kennzeichnung		 NI/CI. I,II,III/Div. 2 / GP A,B,C,D,E,F,G/ Temp. Codes dwg 3860						
Anmerkung		auf Anfrage						

**Scherwellen-Sensoren (FM Class I Div. 2, T1, erweiterter Temperaturbereich)**

Bestell-Code	FSM-E**T1/**	FSP-E**T1/**	FSQ-E**T1/**
technischer Typ	C(DL)M2E53	C(DL)P2E53	C(DL)Q2E53
Sensorfrequenz	MHz 1	2	4
<b>Rohrinnendurchmesser d</b>			
min. erweitert	mm 50	25	10
min. empfohlen	mm 100	50	25
max. empfohlen	mm 1000	400	150
max. erweitert	mm 1200	480	240
<b>Rohrwanddicke</b>			
min.	mm 2.5	1.2	0.6
<b>Material</b>			
Gehäuse	PI mit Edelstahlabdeckung 304 (1.4301), ***-*****/OS: 316L (1.4404)		
Kontaktfläche	PI		
Schutzart	IP56		
<b>Sensorkabel</b>			
Typ	6111		
Länge	m 4	3	
Länge (**-*****/LC)	m 9		
<b>Abmessungen</b>			
Länge l	mm 64	40	
Breite b	mm 32	22	
Höhe h	mm 40.5	25.5	
Maßzeichnung			
Gewicht (ohne Kabel)	kg 0.066	0.017	
<b>Rohroberflächentemperatur</b>			
min.	°C -30	-30	
max.	°C +240 <sup>1</sup>	+200	
<b>Umgebungstemperatur</b>			
min.	°C -30	-30	
max.	°C +40	+200	
	+60 <sup>2</sup>		
	+200 <sup>3</sup>		
Temperatur-kompensation	x		
<b>Explosionsschutz</b>			
<b>• FM</b>			
Bestell-Code	FSM-EF2T1/**	FSP-EF2T1/**	FSQ-EF2T1/**
Rohroberflächentemperatur (Ex)			
• min.	°C -40		
• max.	°C +235 <sup>1</sup>		
Schutzart	IP66		
Kennzeichnung	 NI/CI. I,II,III/Div. 2 / GP A,B,C,D,E,F,G/ Temp. Codes dwg 3860		

<sup>1</sup> > +200 °C:

Variofix L oder Variofix C

Isolationsvorschrift einhalten

Ex: Umgebungstemperatur max. +40 °C

<sup>2</sup> Rohroberflächentemperatur +200...+240 °C: Variofix C ohne Abdeckung<sup>3</sup> Rohroberflächentemperatur max. +200 °C

**Scherwellen-Sensoren (Zone 1, TS)**

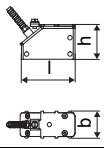
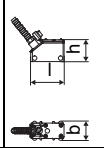
Bestell-Code	FSG-N*1TS/**	FSK-N*1TS/**	FSM-N*1TS/**	FSP-N*1TS/**	FSQ-N*1TS/**
technischer Typ	C(DL)G1N81	C(DL)K1N81	C(DL)M2N81	C(DL)P2N81	C(DL)Q2N81
Sensorfrequenz	MHz 0.2	0.5	1	2	4
<b>Rohrinnendurchmesser d</b>					
min. erweitert	mm 400	100	50	25	10
min. empfohlen	mm 500	200	100	50	25
max. empfohlen	mm 4000	2000	1000	400	150
max. erweitert	mm 6500	2400	1200	480	240
<b>Rohrwanddicke</b>					
min.	mm 11	5	2.5	1.2	0.6
<b>Material</b>					
Gehäuse	PEEK mit Edelstahlabdeckung 304 (1.4301), ***-****/OS: 316L (1.4404)				
Kontaktfläche	PEEK				
Schutzart	IP65	IP66			IP65
<b>Sensorkabel</b>					
Typ	1699				
Länge	m 5		4		3
Länge (**-****/LC)	m 9				
<b>Abmessungen</b>					
Länge l	mm 129.5	126.5	64		40
Breite b	mm 51	51	32		22
Höhe h	mm 67	67.5	40.5		25.5
Maßzeichnung					
Gewicht (ohne Kabel)	kg 0.47	0.36	0.066		0.016
<b>Rohroberflächentemperatur</b>					
min.	°C -40				
max.	°C +130				
<b>Umgebungstemperatur</b>					
min.	°C -40				
max.	°C +130				
Temperatur-kompensation	x				
<b>Explosionsschutz</b>					
<b>• ATEX/IECEx</b>					
Bestell-Code	FSG-NA1TS/**	FSK-NA1TS/**	FSM-NA1TS/**	FSP-NA1TS/**	FSQ-NA1TS/**
Rohroberflächentemperatur (Ex)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• min. °C -55</li> <li>• max. °C +180</li> </ul>				
Kennzeichnung	CE 0637 Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb IIIC TX Db				
Zertifizierung ATEX	IBExU07ATEX1168 X				
Zertifizierung IECEx	IECEx IBE 08.0007X				
Anmerkung	auf Anfrage				

**Scherwellen-Sensoren (Zone 1, TS, IP68)**

Bestell-Code	FSG-N*1TS/IP68	FSK-N*1TS/IP68	FSM-N*1TS/IP68	FSP-N*1TS/IP68
technischer Typ	CDG1L11	CDK1L11	CDM2L11	CDP2L11
Sensorfrequenz	MHz 0.2	0.5	1	2
<b>Rohrinnendurchmesser d</b>				
min. erweitert	mm 400	100	50	25
min. empfohlen	mm 500	200	100	50
max. empfohlen	mm 4000	2000	1000	400
max. erweitert	mm 6500	2400	1200	480
<b>Rohrwanddicke</b>				
min.	mm 11	5	2.5	1.2
<b>Material</b>				
Gehäuse	PEEK mit Edelstahlabdeckung 316Ti (1.4571)			
Kontaktfläche	PEEK			
Schutzart	IP68 <sup>1</sup>			
<b>Sensorkabel</b>				
Typ	2550			
Länge	m	12		
<b>Abmessungen</b>				
Länge l	mm	130		72
Breite b	mm	54		32
Höhe h	mm	83.5		46
Maßzeichnung				
Gewicht (ohne Kabel)	kg	0.43		0.085
<b>Rohroberflächentemperatur</b>				
min.	°C	-40		
max.	°C	+100		
<b>Umgebungstemperatur</b>				
min.	°C	-40		
max.	°C	+100		
Temperatur-kompensation	x			
<b>Explosionsschutz</b>				
• ATEX/IECEX				
Bestell-Code	FSG-NA1TS/IP68	FSK-NA1TS/IP68	FSM-NA1TS/IP68	FSP-NA1TS/IP68
Rohroberflächentemperatur (Ex)	• min. °C -55 • max. °C +80			
Kennzeichnung	CE 0637 Ex II2G II2D Ex q IIC T6...T3 Gb Ex tb IIIC TX Db			
Zertifizierung ATEX	IBExU07ATEX1168 X			
Zertifizierung IECEx	IECEX IBE 08.0007X			
Anmerkung	auf Anfrage			

<sup>1</sup> Testbedingungen: 3 Monate/2 bar (20 m)/20 °C

**Scherwellen-Sensoren (Zone 1, TS, erweiterter Temperaturbereich)**

Bestell-Code	FSM-E*1TS/**	FSP-E*1TS/**	FSQ-E*1TS/**
technischer Typ	C(DL)M2E85	C(DL)P2E85	C(DL)Q2E85
Sensordfrequenz	MHz 1	2	4
<b>Rohrinnendurchmesser d</b>			
min. erweitert	mm 50	25	10
min. empfohlen	mm 100	50	25
max. empfohlen	mm 1000	400	150
max. erweitert	mm 1200	480	240
<b>Rohrwanddicke</b>			
min.	mm 2.5	1.2	0.6
<b>Material</b>			
Gehäuse	PI mit Edelstahlabdeckung 304 (1.4301), ***-****/OS: 316L (1.4404)		
Kontaktfläche	PI		
Schutzart	IP66		IP56
<b>Sensorkabel</b>			
Typ	6111		
Länge	m 4	3	
Länge (***-****/LC)	m 9		
<b>Abmessungen</b>			
Länge l	mm 64	40	
Breite b	mm 32	22	
Höhe h	mm 40.5	25.5	
Maßzeichnung			
Gewicht (ohne Kabel)	kg 0.066	0.017	
<b>Rohroberflächentemperatur</b>			
min.	°C -30	-30	
max.	°C +240 <sup>1</sup>	+200	
<b>Umgebungstemperatur</b>			
min.	°C -30	-30	
max.	°C +40 +200 <sup>2</sup>	+200	
Temperaturkompensation	x		
<b>Explosionsschutz</b>			
• ATEX/IECEx			
Bestell-Code	FSM-EA1TS/**	FSP-EA1TS/**	FSQ-EA1TS/**
Rohroberflächentemperatur (Ex)			
• min.	°C -45		
• max.	°C +225 <sup>1</sup>		
Kennzeichnung	CE 0637 Ex II2G II2D Ex q IIC T6...T2 Gb Ex tb IIIA TX Db		
Zertifizierung ATEX	IBExU07ATEX1168 X		
Zertifizierung IECEx	IECEx IBE 08.0007X		

<sup>1</sup> > +200 °C :

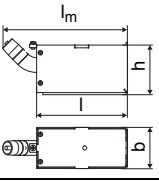
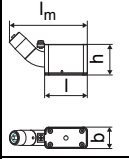

Variofix L oder Variofix C

Isolationsvorschrift einhalten

Umgebungstemperatur max. +40 °C

<sup>2</sup> Rohroberflächentemperatur max. +200 °C

**Scherwellen-Sensoren (FM Class I Div. 1, TS)**

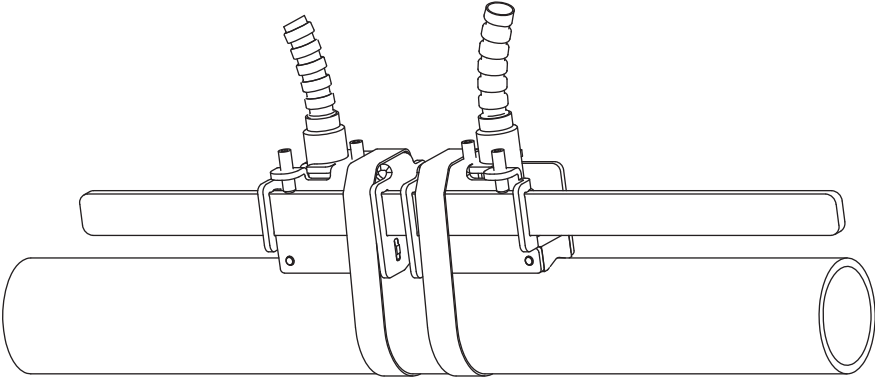
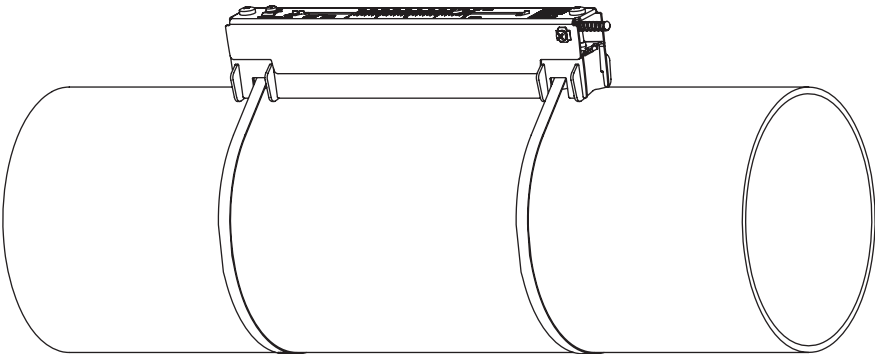
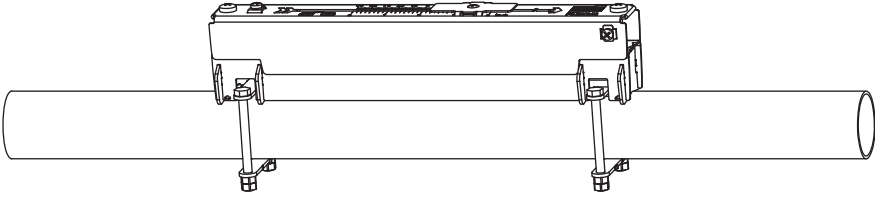
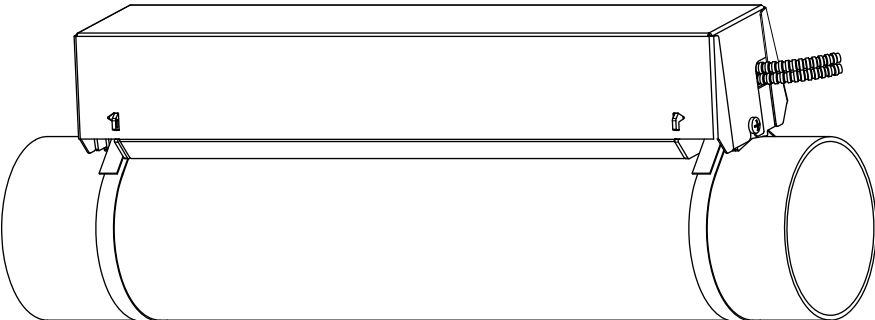
Bestell-Code	FSG-NF1TS/**	FSK-NF1TS/**	FSM-NF1TS/**	FSP-NF1TS/**	FSQ-NF1TS/**
technischer Typ	C(DL)G1N62	C(DL)K1N62	C(DL)M1N62	C(DL)P1N62	C(DL)Q1N62
Sensorfrequenz	MHz 0.2	0.5	1	2	4
<b>Rohrinnendurchmesser d</b>					
min. erweitert	mm 400	100	50	25	10
min. empfohlen	mm 500	200	100	50	25
max. empfohlen	mm 4000	2000	1000	400	150
max. erweitert	mm 6500	2400	1200	480	240
<b>Rohrwanddicke</b>					
min.	mm 11	5	2.5	1.2	0.6
<b>Material</b>					
Gehäuse	Edelstahl 304 (1.4301), ***-*****/OS: 316L (1.4404)				
Kontaktfläche	PEEK				
Schutzart	IP66				
<b>Sensorkabel</b>					
Typ	2549				
Länge	m 10				
Länge (**-*****/LC)	m 46				
<b>Abmessungen</b>					
Länge l	mm 132			60	
Breite b	mm 60			30	
Höhe h	mm 72			43	
Einbaulänge l <sub>m</sub>	mm 185			110	
Maßzeichnung					
Gewicht (ohne Kabel)	kg 1.09			0.285	
<b>Rohroberflächentemperatur</b>					
min.	°C -40				
max.	°C +110				
<b>Umgebungstemperatur</b>					
min.	°C -40				
max.	°C +110				
Temperatur-kompensation	x				
<b>Explosionsschutz</b>					
• FM					
Bestell-Code	FSG-NF1TS/**	FSK-NF1TS/**	FSM-NF1TS/**	FSP-NF1TS/**	FSQ-NF1TS/**
Rohroberflächentemperatur (Ex)					
• min.	°C -40				
• max.	°C +125				
Kennzeichnung	 S/Cl. I, II, III / Div. 1 / GP A, B, C, D, E, F, G / Temperature Codes dwg 3831				
Anmerkung	auf Anfrage				

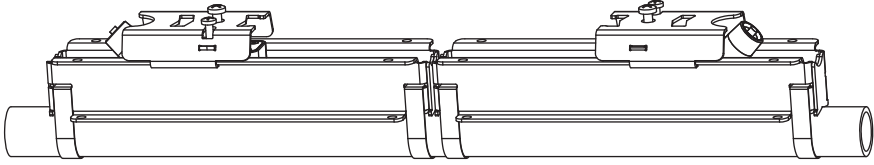
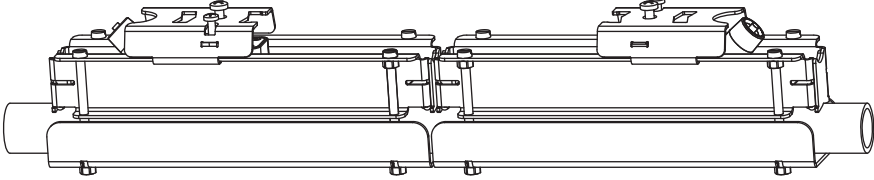
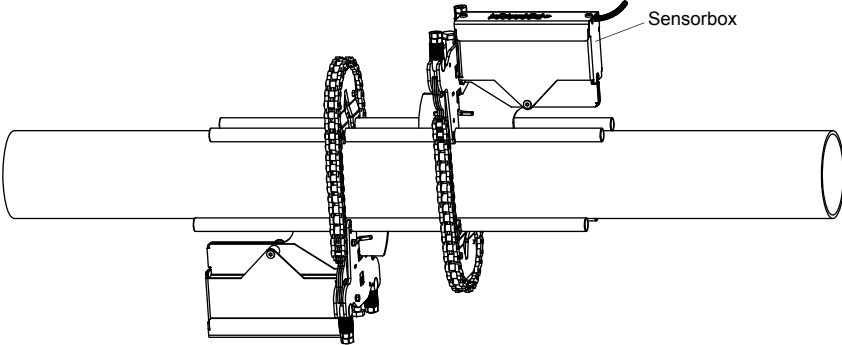


# Sensorbefestigung

## Bestell-Code

1, 2	3	4	5	6	7...9	Nr. des Zeichens
Sensorbefestigung	Sensor	Messanordnung	Größe	Befestigung	Rohraußendurchmesser	Option
VL						Variofix L
VC						Variofix C
PF						PermaFiX
WI						Sensorbox für WaveInjector
	K					Sensoren mit Sensorfrequenz G, K
	M					Sensoren mit Sensorfrequenz M, P, Q
	Q					Sensoren mit Sensorfrequenz Q
	S					Sensoren mit Sensorfrequenz S
		D				Reflexanordnung oder Durchstrahlungsanordnung
		R				Reflexanordnung
			S			klein
			M			mittel
			L			groß
				B		Bolzen
				S		Spannbänder
				W		Schweißen
				N		ohne Befestigung
					002	10...20 mm
					004	20...40 mm
					T36	40...360 mm
					013	10...130 mm
					036	130...360 mm
					092	360...920 mm
					200	920...2000 mm
					450	2000...4500 mm
					940	4500...9400 mm
					NDR	beliebig
						IP68 für Sensoren mit Schutzart IP68
						OS Gehäuse mit Edelstahl 316
						Z Sonderausführung

<p><b>Variofix L (VLS)</b></p> 	<p>Sensordfrequenz: S                  Material: Edelstahl 304 (1.4301), 303 (1.4305)</p>
<p><b>Variofix L (VLK, VLM, VLQ)</b></p> 	<p>Material: Edelstahl 304 (1.4301), 301 (1.4310), 410 (1.4006)                  Option OS: 316Ti (1.4571), 316L (1.4404), 17-7PH (1.4568)                  Innenlänge:  <b>VLK:</b> 348 mm,                  Option IP68: 368 mm  <b>VLM:</b> 234 mm  <b>VLQ:</b> 176 mm                  Abmessungen:  <b>VLK:</b> 423 x 90 x 93 mm                  Option IP68: 443 x 94 x 105 mm  <b>VLM:</b> 309 x 57 x 63 mm  <b>VLQ:</b> 247 x 43 x 47 mm</p>
<p><b>Variofix L mit Bolzenmontageplatten (VL**B)</b></p> 	<p>Material: Edelstahl 304 (1.4301), 301 (1.4310), 410 (1.4006)                  Option OS: 316Ti (1.4571), 316L (1.4404), 17-7PH (1.4568)                  Innenlänge:  <b>VLM:</b> 234 mm  <b>VLQ:</b> 176 mm                  Abmessungen:  <b>VLM:</b> 309 x 57 x 63 mm  <b>VLQ:</b> 247 x 43 x 47 mm                  Rohraußendurchmesser:                  max. 48 mm</p>
<p><b>Variofix C (VC)</b></p> 	<p>Material: Edelstahl 304 (1.4301), 301 (1.4310)                  Option OS: 316Ti (1.4571)                  Innenlänge:  <b>VCK-*L:</b> 500 mm  <b>VCK-*S:</b> 350 mm  <b>VCM:</b> 400 mm  <b>VCQ:</b> 250 mm                  Abmessungen:  <b>VCK-*L:</b> 560 x 122 x 102 mm,                  Option IP68: 560 x 126 x 120 mm  <b>VCK-*S:</b> 410 x 122 x 102 mm,                  Option IP68: 410 x 126 x 120 mm  <b>VCM:</b> 460 x 96 x 80 mm  <b>VCQ:</b> 310 x 85 x 62 mm</p>

<p><b>PermaFiX</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• mit Spannbändern (PF*-DS-S)</li></ul> 	<p>Material: Edelstahl 304 (1.4301), 301 (1.4310) Option OS: 316Ti (1.4571) Innenlänge: <b>PFK:</b> 373 mm <b>PFM:</b> 276 mm Abmessungen: <b>PFK:</b> 410 x 90 x 73 mm <b>PFM:</b> 310 x 68 x 44 mm</p>
<ul style="list-style-type: none"><li>• mit Bolzen (PF*-DS-B)</li></ul> 	
<p><b>Sensorbox WI für Wavelnjector</b></p> 	<p>siehe Technische Spezifikation TSWaveInjectorVx-x</p>

## Koppelmittel für Sensoren

	Normaltemperaturbereich (Sensor-Bestell-Code 4. Zeichen = N)		erweiterter Temperaturbereich (Sensor-Bestell-Code 4. Zeichen = E)			WaveInjector WI-400	
	< 100 °C	< 170 °C	< 150 °C	< 200 °C	200...240 °C	< 280 °C	280...400 °C
< 24 h	Koppelpaste Typ N oder Koppelfolie Typ VT	Koppelpaste Typ E oder Koppelfolie Typ VT	Koppelpaste Typ E oder Koppelfolie Typ VT	Koppelpaste Typ E oder H oder Koppelfolie Typ VT	Koppelfolie Typ TF	Koppelfolie Typ A und Koppelfolie Typ VT	Koppelfolie Typ B und Koppelfolie Typ VT
Langzeit- messung	Koppelfolie Typ VT <sup>1</sup>	Koppelfolie Typ VT <sup>2</sup>	Koppelfolie Typ VT <sup>1</sup>	Koppelfolie Typ VT <sup>2</sup>	Koppelfolie Typ TF	Koppelfolie Typ A und Koppelfolie Typ VT	Koppelfolie Typ B und Koppelfolie Typ VT

<sup>1</sup> < 5 Jahre

<sup>2</sup> < 6 Monate

### Technische Daten

Typ	Umgebungstemperatur °C
Koppelpaste Typ N	-30...+130
Koppelpaste Typ E	-30...+200
Koppelpaste Typ H	-30...+250
Koppelfolie Typ A	max. 280
Koppelfolie Typ B	280...400
Koppelfolie Typ VT	-10...+200
Koppelfolie Typ TF	200...240

# Anschlussysteme

Anschlussystem TS		
Anschluss mit Verlängerungskabel	Direktanschluss	Sensoren technischer Typ
<p>JB01</p>		****8*
<p>JB01</p>		****L1*
<p>Anschlussplatine für Klemmgehäuse KFM1 (Klemmgehäuse vom Kunden)</p>		****62
Anschlussystem T1		
	Direktanschluss	Sensoren technischer Typ
		****53

**Kabel**

Sensorkabel					
Typ		1699	2550	6111	2549
Gewicht	kg/m	0.094	0.035	0.092	0.065
Umgebungstemperatur	°C	-55...+200	-40...+100	-100...+225	-100...+200
Eigenschaften			längswasserdicht		
Kabelmantel					
Material		PTFE	PUR	PFA	PTFE
Außendurchmesser	mm	2.9	5.2 ±0.2	2.7	5.3
Dicke	mm	0.3	0.9	0.5	0.5
Farbe		braun	grau	weiß	schwarz
Schirm		x	x	x	x
Ummantelung					
Material		Edelstahl 304 (1.4301) Option OS: 316Ti (1.4571)	-	Edelstahl 304 (1.4301) Option OS: 316Ti (1.4571)	-
Außendurchmesser	mm	8	-	8	-

Verlängerungskabel			
Typ		2615	5245
Gewicht	kg/m	0.18	0.38
Umgebungstemperatur	°C	-30...+70	-30...+70
Eigenschaften		halogenfrei Flammenausbreitungsprüfung laut IEC 60332-1 Verbrennungsprüfung laut IEC 60754-2	halogenfrei Flammenausbreitungsprüfung laut IEC 60332-1 Verbrennungsprüfung laut IEC 60754-2
Kabelmantel			
Material		PUR	PUR
Außendurchmesser	mm	12	12
Dicke	mm	2	2
Farbe		schwarz	schwarz
Schirm		x	x
Ummantelung			
Material		-	Stahldrahtgeflecht mit Copolymer-Ummantelung
Außendurchmesser	mm	-	15.6

**Kabellänge**

Sensorfrequenz		F, G, H, K		M, P		Q		S	
<b>Anschlusssystem TS, T1</b>									
<b>Sensoren technischer Typ</b>		x		x		x		x	
*(DR)***8*	m	5	≤ 300	4	≤ 300	3	≤ 90	-	-
Option LC: *(LT)***8*	m	9	≤ 300	9	≤ 300	9	≤ 90	-	-
*(DR)***5*	m	5	≤ 300	4	≤ 300	3	≤ 90	2	≤ 40
Option LC: *(LT)***5*	m	9	≤ 300	9	≤ 300	9	≤ 90	-	-
*(DR)***62	m	10	≤ 300	10	≤ 300	10	≤ 90	-	-
Option LC: *(LT)***62	m	46	≤ 300	46	≤ 300	46	≤ 90	-	-
Option IP68: ****L*	m	12	≤ 300	12	≤ 300	-	-	-	-

x - Länge des Sensorkabels

l - max. Länge des Verlängerungskabels (applikationsabhängig)

# Klemmgehäuse

## Technische Daten

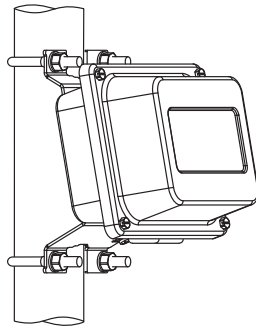
JB01S4E3M			
Gewicht	kg 1.2 kg		
Messumformer	F808**-A1		
Befestigung	Wandmontage Option: 2"-Rohrmontage		
<b>Material</b>			
Gehäuse	Edelstahl 316L (1.4404)		
Dichtung	Silikon		
Schutzart	IP67		
<b>Umgebungstemperatur</b>			
min.	°C -40		
max.	°C +80		
<b>Explosionsschutz</b>			
• ATEX/IECEX			
Kennzeichnung	CE 0637 Ex II2G II2D Ex eb mb IIC T6...T4 Gb Ex tb IIIC T100 °C Db Ta -40...+70/80 °C		
Zertifizierung ATEX	IBExU06ATEX1161		
Zertifizierung IECEx	IECEX IBE 08.0006		
Zündschutzart	Gas: erhöhte Sicherheit Entkopplungsnetzwerk: Vergusskapselung Staub: Schutz durch Gehäuse		
<b>Anschluss</b>			
<b>Sensoren</b>			
<b>Klemmenleiste</b>	<b>Klemme</b>	<b>Anschluss</b>	<b>Sensor</b>
KL1	V	Signal	↑
	VS	innerer Schirm	
	RS	innerer Schirm	↑
	R	Signal	
<b>Verlängerungskabel</b>			
<b>Klemmenleiste</b>	<b>Klemme</b>	<b>Anschluss</b>	
KL2	TV	Signal	
	TVS	innerer Schirm	
	TRS	innerer Schirm	
	TR	Signal	

## Abmessungen

JB0*, JBP*	
<p>in mm</p> <p>Gewinde: 3x M20 x 1.5 Kabelverschraubung: max. 2x M20</p>	

## 2"-Rohrmontagesatz

JB\*\*

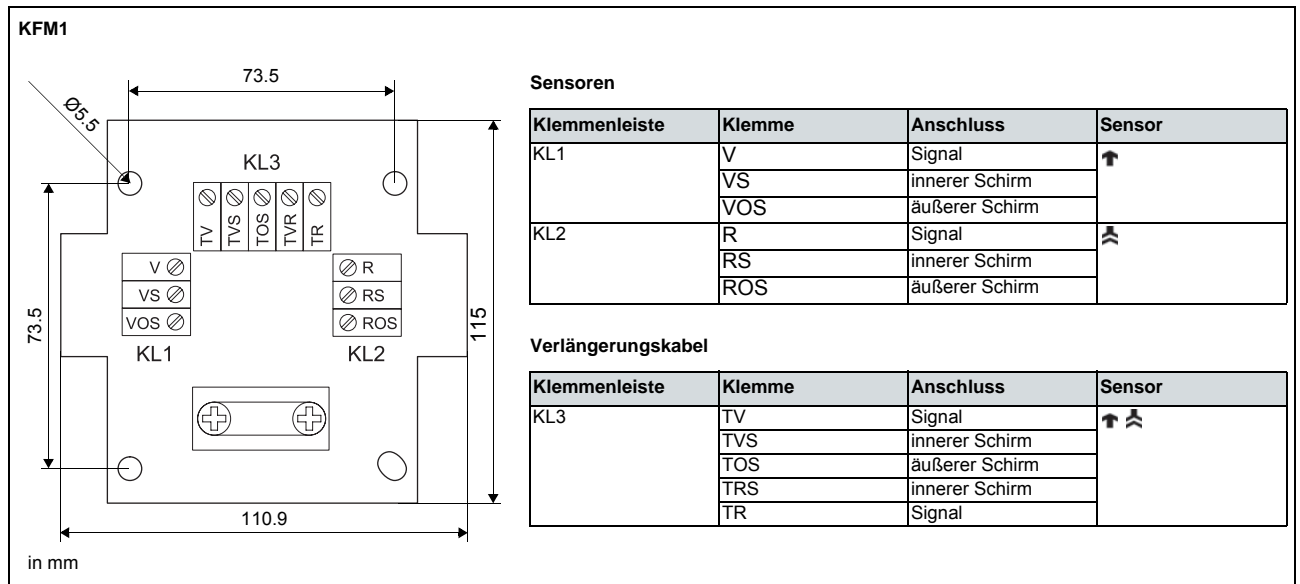




## Verlängerungskabel (F808\*\*-F1)

Das Verlängerungskabel und die Sensoren sind über die Anschlussplatine KFM1 miteinander verbunden. Die Anschlussplatine muss in ein Klemmgehäuse (vom Kunden) eingebaut werden, das für den explosionsgefährdeten Bereich zugelassen ist.

### Klemmenbelegung KFM1



FLEXIM GmbH  
Boxberger Str. 4  
12681 Berlin  
Deutschland  
Tel.: +49 (30) 93 66 76 60  
Fax: +49 (30) 93 66 76 80  
Internet: [www.flexim.de](http://www.flexim.de)  
E-Mail: [info@flexim.de](mailto:info@flexim.de)

Änderungen ohne vorherige Mitteilung vorbehalten.  
Irrtümer vorbehalten.  
FLUXUS ist ein eingetragenes Warenzeichen der FLEXIM GmbH.  
Copyright (©) FLEXIM GmbH 2019