

Anwendung:

Als Meßprinzip wird das Ultraschall Laufzeit-Verfahren verwendet.  
Wir ermitteln innerhalb kürzester Zeit, exakt den Durchfluss in Ihren Rohrleitungen.

Dies ohne Eingriff in das Rohrsystem.  
Wir messen von außen, was innen fließt.

Typische Anwendungsgebiete sind:

- \* Inbetriebnahme
- \* hydraulischer Abgleich gem. VOB
- \* als Planungshilfsmittel bei Altanlagen
- \* Vergleichsmessung bei bestehenden Messgeräten
- \* Referenzmessungen bei Übergaben von Schiffen und Anlagen
- \* Gutachten für Heizung, Klima und Kälte Anlagen
- \* Verbrauchsmessungen in Brennstoffsystemen
- \* Meßgenauigkeit typ. zwischen 1-3% vom gemessenen Wert

Produktdetails:

Ausstattung des Ultraschall-Messgerätes für Durchfluss

Fluxus F601:

- \* mobiles Ultraschall-Durchflussmessgerät Fluxus F601 mit 2 Meßkanälen  
Batterieversorgung und Datenspeicher für 100.000 Messwerte
- \* Netzgerät
- \* Massband
- \* 1 Tube Koppelpaste
- \* Bedienungsanleitung
- \* Datenübertragungs kit (CD ROM und serielles Kabel RS 232)  
incl. USB->seriell Adapter, incl. USB-Stick für Software
- \* 1 Sensorsatz S oder Q oder M, jeweils max. 130°C  
diese Sensoren sind mit Halte & Montageschiene  
sowie Q und M-Sensor mit Haltemagneten bis 100°C ausgerüstet !

Optional sind folgende Sensoren zusätzlich verfügbar:

- \* 1 Sensorsatz Q oder M, jeweils max. 200°C
- \* Wandstärkenmeßkopf, Temperatur bis 60°C
- \* Wandstärkenmeßkopf, Temperatur bis 200°C
- \* Wärmemengenberechnung
- \* 1-Paar Anlege-Temperaturfühler

## Portable Ultraschall-Durchflussmessung von Flüssigkeiten

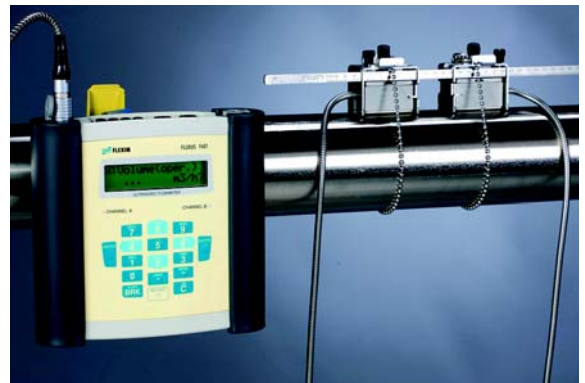
Portables Messgerät für die eingriffsfreie, schnelle Ultraschall-Durchflussmessung mit Clamp-On-Technik an allen Rohrleitungssystemen

### Merkmale

- Eingriffsfreie Messung mit Clamp-On-Verfahren für exakte bi-direktionale Durchflussmessung mit hoher Messdynamik
- Portabler, äußerst leicht handhabbarer Durchflussmessumformer mit standardmäßig 2 Durchflussmesskanälen und einer Vielzahl von Ein- und Ausgängen sowie Datenlogger und serieller Schnittstelle
- Laden von Kalibrierdaten und Sensorerkennung erfolgen automatisch, das Setup wird beschleunigt und führt zu genauen, langzeitstabilen Messergebnissen
- 14 h-Messbetrieb mit Li-Ion-Akku
- Die Sensoren sind für einen großen Bereich von Rohrinneindurchmessern (6...6500 mm) und Medientemperaturen (-40...+400 °C) verfügbar
- Bewährtes Clamp-On-Verfahren, Sensoren unempfindlich gegen Staub und Feuchtigkeit
- Sensor für Wanddickenmessung verfügbar
- Wasser- und staubdicht, resistent gegen Öle, viele Flüssigkeiten und Schmutz
- Robuster, wasserdichter (IP 67) Transportkoffer mit umfangreichem Zubehör
- HybridTrek: automatisches Umschalten zwischen Laufzeitdifferenzverfahren und NoiseTrek bei hohem Gas- oder Feststoffanteil
- QuickFix für blitzschnelle Befestigung des Durchflussmessumformers unter schwierigen Bedingungen



FLUXUS F601 am Tragegriff aufgestellt



Messung mit Sensoren, montiert mit Anklemschuhen, und mit Durchflussmessumformer, befestigt mit der QuickFix-Rohrbefestigung

### Applikationen

- Für den Industrieinsatz konzipiert, insbesondere für die Anwendung in den Bereichen
  - Chemische Industrie
  - Wasser- und Abwasserindustrie
  - Kühlungssysteme und Klimaanlage
  - Facility Management
  - Luftfahrtindustrie



Messausrüstung im Transportkoffer

# Inhaltsverzeichnis

<b>Funktion .....</b>	<b>3</b>
Messprinzip .....	3
Berechnung des Volumenstroms .....	3
Anzahl der Schallwege.....	4
Typische Messanordnung .....	5
<b>Durchflussmessumformer .....</b>	<b>6</b>
Technische Daten .....	6
Abmessungen .....	8
Standardlieferungsumfang .....	9
Anschluss der Adapter .....	10
Beispiel für die Ausstattung eines Transportkoffers .....	11
<b>Sensoren .....</b>	<b>12</b>
Sensorauswahl .....	12
Sensor-Bestell-Codes .....	13
Technische Daten .....	14
<b>Sensoranklemmungen .....</b>	<b>17</b>
<b>Koppelmittel für Sensoren .....</b>	<b>20</b>
<b>Anschlussysteme .....</b>	<b>21</b>
Sensorkabel .....	21
<b>Temperaturfühler (Option) .....</b>	<b>22</b>
<b>Wanddickensensor (Option) .....</b>	<b>24</b>

## Funktion

### Messprinzip

#### Laufzeitdifferenzverfahren

Es werden Ultraschallsignale verwendet, um mit Hilfe des Laufzeitdifferenzverfahrens den Durchfluss eines Mediums in einem Rohr zu messen. Ultraschallsignale werden von einem Sensor ausgesendet, der auf der Rohrleitung installiert ist, auf der gegenüberliegenden Seite des Rohres reflektiert und von einem zweiten Sensor empfangen. Die Signale werden abwechselnd in und entgegen der Flussrichtung gesendet.

Da das Medium, in dem sich der Ultraschall ausbreitet, fließt, ist die Laufzeit der Ultraschallsignale in Flussrichtung kürzer als entgegen der Flussrichtung.

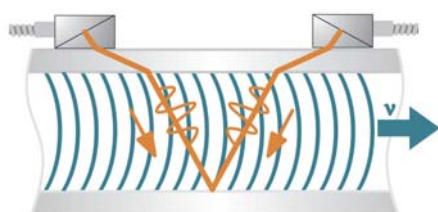
Die Laufzeitdifferenz  $\Delta t$  wird gemessen und erlaubt die Bestimmung der mittleren Strömungsgeschwindigkeit auf dem von Ultraschallsignalen durchlaufenen Pfad. Durch eine Profilkorrektur kann das Flächenmittel der Strömungsgeschwindigkeit errechnet werden, das proportional zum Volumenstrom ist.

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

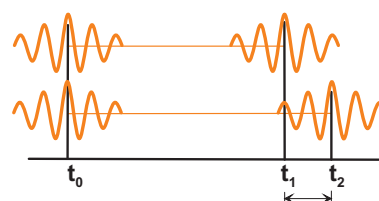
#### HybridTrek

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.



Weg des Ultraschallsignals



Laufzeitdifferenz  $\Delta t$

### Berechnung des Volumenstroms

$$Q = k_{Re} \cdot A \cdot k_a \cdot \Delta t / (2 \cdot t_{fl})$$

mit:

- Q - Volumenstrom
- $k_{Re}$  - strömungsmechanischer Kalibrierfaktor
- A - Rohrquerschnittsfläche
- $k_a$  - akustischer Kalibrierfaktor
- $\Delta t$  - Laufzeitdifferenz
- $t_{fl}$  - Laufzeit im Medium

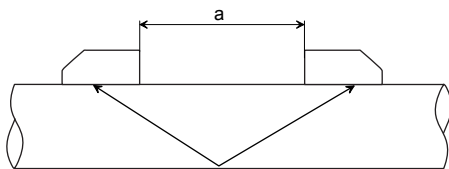
### Anzahl der Schallwege

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

- Reflexmodus**  
 Die Anzahl der Schallwege ist gerade. Beide Sensoren werden auf derselben Seite des Rohres montiert. Eine korrekte Positionierung der Sensoren ist einfach zu realisieren.
- Durchstrahlungsmodus**  
 Die Anzahl der Schallwege ist ungerade. Beide Sensoren werden auf gegenüberliegenden Seiten des Rohres montiert. Im Fall einer hohen Signaldämpfung durch Medium, Rohr oder Beläge, wird der Durchstrahlungsmodus mit 1 Schallweg verwendet.

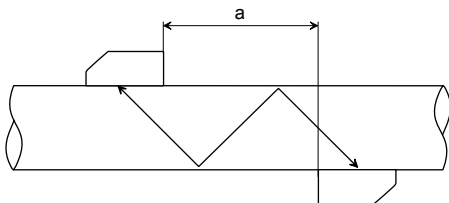
Die gewählte Montageart hängt von der Applikation ab. Wenn die Anzahl der Schallwege erhöht wird, nimmt die Genauigkeit der Messung zu, aber die Signaldämpfung steigt. Die optimale Anzahl der Schallwege für die Parameter der Applikation wird vom Messumformer automatisch ermittelt.

Die Sensoren können mit der Sensoranklemmung im Reflex- und Durchstrahlungsmodus am Rohr befestigt werden. Somit kann die Anzahl der Schallwege optimal auf die Applikation eingestellt werden.

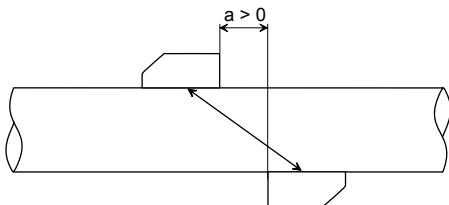


Reflexmodus, Anzahl der Schallwege: 2

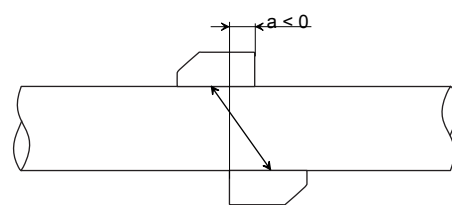
a - Sensorabstand



Durchstrahlungsmodus, Anzahl der Schallwege: 3

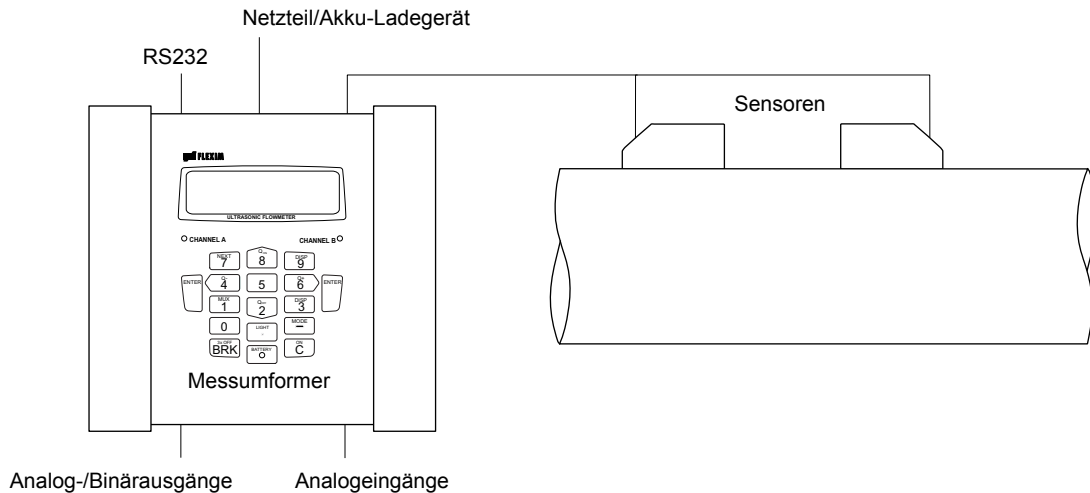


Durchstrahlungsmodus, Anzahl der Schallwege: 1

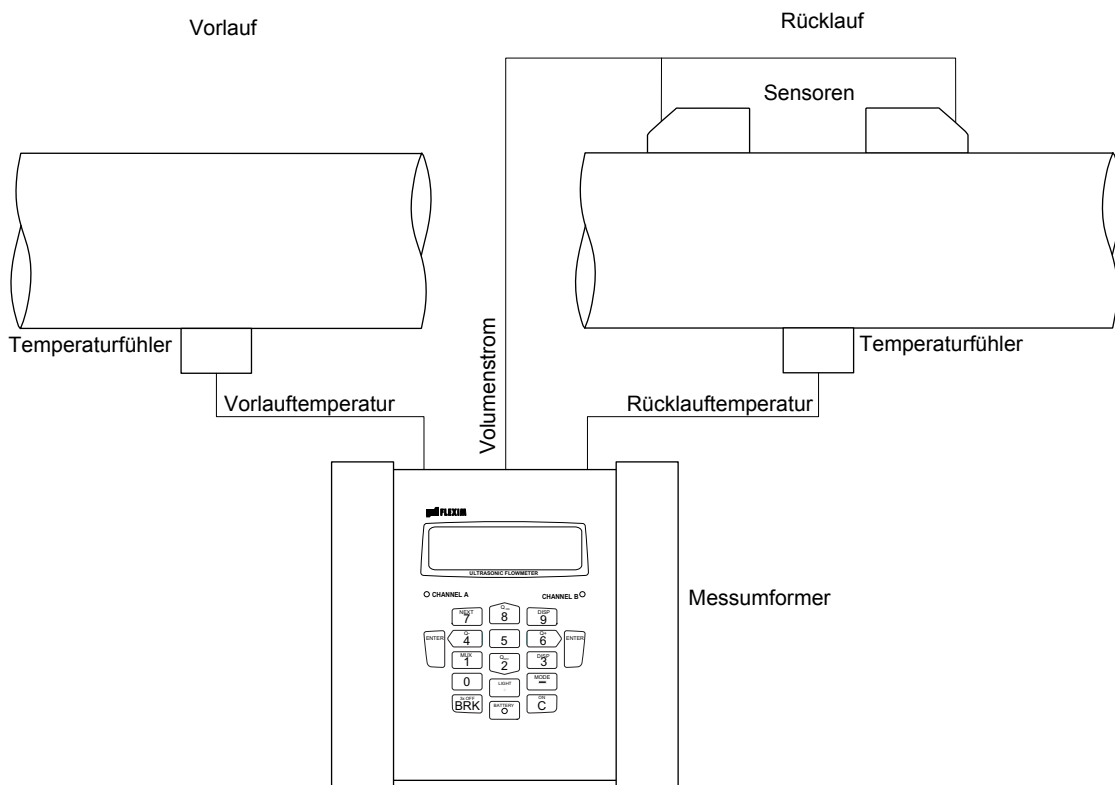


Durchstrahlungsmodus, Anzahl der Schallwege: 1, negativer Sensorabstand

### Typische Messanordnung




Beispiel für eine Messanordnung im Reflexmodus



Beispiel für eine Wärmestrommessung

## Durchflussmessumformer

### Technische Daten

FLUXUS	F601
Ausführung	portabel
	
<b>Messung</b>	
Messprinzip	Ultraschall-Laufzeitdifferenz-Korrelationsverfahren, automatische NoiseTrek-Umschaltung bei Messungen mit hohem Gas- oder Feststoffanteil
Strömungsgeschwindigkeit	0.01...25 m/s
Reproduzierbarkeit	0.15 % v. MW ±0.01 m/s
Messwertabweichung <sup>1</sup>	
bei Standardkalibrierung	±1.6 % v. MW ±0.01 m/s
bei erweiterter Kalibrierung (Option)	±1.2 % v. MW ±0.01 m/s
bei Feldkalibrierung <sup>2</sup>	±0.5 % v. MW ±0.01 m/s
Medium	alle akustisch leitfähigen Flüssigkeiten mit Gas- und Feststoffanteil < 10 % des Volumens (Laufzeitdifferenzverfahren)
Temperaturkompensation	entsprechend den Empfehlungen in ANSI/ASME MFC-5M-1985
<b>Durchflussmessumformer</b>	
Spannungsversorgung	100...240 V/50...60 Hz (Netzteil), 10.5...15 V DC (Buchse am Messumformer) oder integrierter Akku
Akku	Li-Ion, 7.2 V/4.5 Ah Betriebszeit (ohne Ein-/Ausgänge und Hintergrundbeleuchtung): > 14 h
Leistungsaufnahme	< 6 W
Anzahl der Durchflussmesskanäle	2
Signaldämpfung	0...100 s, einstellbar
Messzyklus (1 Kanal)	100...1000 Hz
Ansprechzeit	1 s (1 Kanal), Option: 70 ms
Gehäusematerial	PA, TPE, AutoTex, Edelstahl
Schutzart laut EN 60529	IP 65
Gewicht	1.9 kg
Befestigung	QuickFix-Rohrbefestigung
Betriebstemperatur	-10...+60 °C
Anzeige	2 x 16 Zeichen Punktmatrix, hintergrundbeleuchtet
Menüsprache	Englisch, Deutsch, Französisch, Holländisch, Spanisch
<b>Messfunktionen</b>	
Messgrößen	Volumenstrom, Massestrom, Strömungsgeschwindigkeit, Wärmestrom (falls Temperatureingänge installiert)
Mengenzähler	Volumen, Masse, Option: Wärmemenge
Berechnungsfunktionen	Mittelwert, Differenz, Summe
Diagnosefunktionen	Schallgeschwindigkeit, Signalamplitude, SNR, SCNR, Standardabweichung der Amplituden und Laufzeiten
<b>Messwertspeicher</b>	
speicherbare Werte	alle Messgrößen, totalisierten Messgrößen und Diagnosewerte
Kapazität	> 100 000 Messwerte

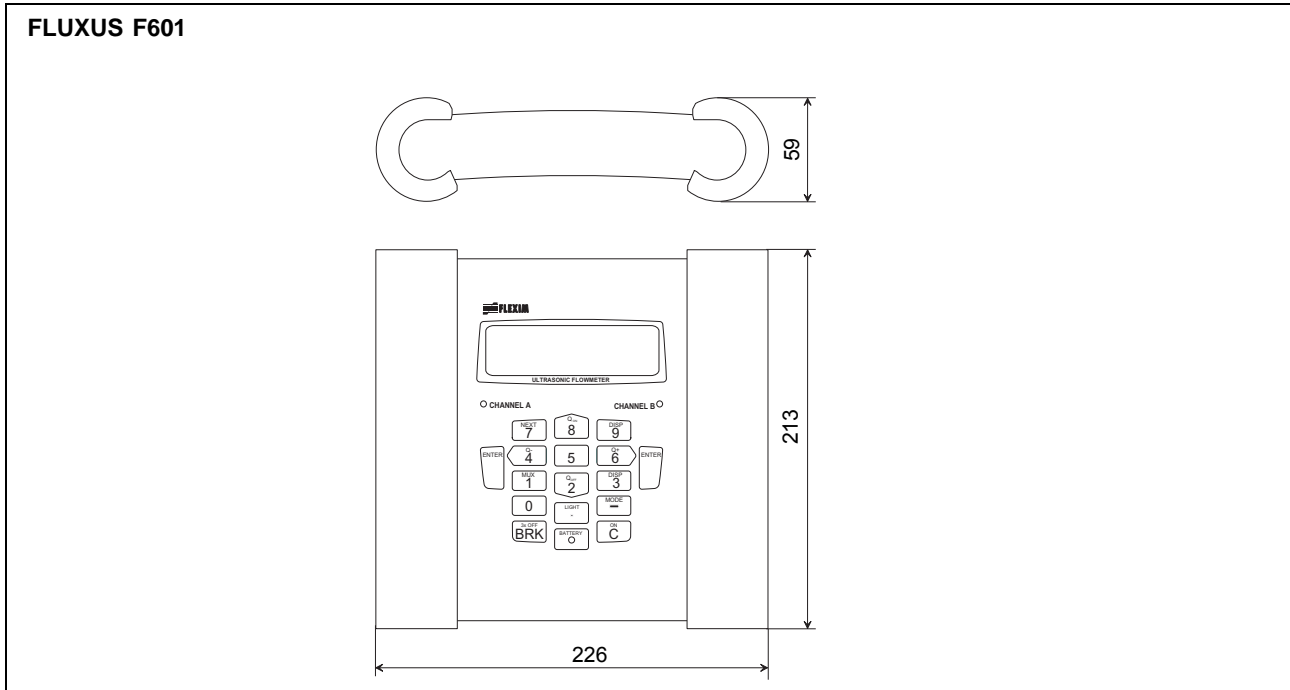
<sup>1</sup> für Laufzeitdifferenzverfahren, Referenzbedingungen und v > 0.15 m/s

<sup>2</sup> Referenzunsicherheit < 0.2 %

FLUXUS	F601
<b>Kommunikation</b>	
Schnittstelle	RS232/USB
<b>Datenübertragungs-kit</b>	
Software (alle Windows™-Versionen)	- FluxData: Auslesen der Messdaten, grafische Ansicht, Konvertierung in andere Formate (z.B. für Excel™) - FluxKoef: Erstellung von Mediendatensätzen
Kabel	RS232
Adapter	RS232 - USB
<b>Transportkoffer</b>	
Abmessungen	500 x 400 x 190 mm
<b>Ausgänge</b>	
	Die Ausgänge sind galvanisch vom Messumformer getrennt.
Anzahl	siehe Standardlieferumfänge auf Seite 9, max. auf Anfrage
Zubehör	Ausgangsadapter (wenn Anzahl der Ausgänge > 4)
<b>Stromausgang</b>	
Bereich	0/4...20 mA
Messgenauigkeit	0.1 % v. MW ±15 µA
aktiver Ausgang	$R_{ext} < 200 \Omega$
passiver Ausgang	$U_{ext} = 4...16 \text{ V}$ , abhängig von $R_{ext}$ $R_{ext} < 500 \Omega$
<b>Frequenzausgang</b>	
Bereich	0...5 kHz
open collector	24 V/4 mA
<b>Binärausgang</b>	
Optorelais	26 V/100 mA
Binärausgang als Alarmausgang - Funktionen	Grenzwert, Flussrichtungsänderung oder Fehler
Binärausgang als Impulsausgang - Impulswertigkeit - Impulsbreite	0.01...1000 Einheiten 1...1000 ms
<b>Eingänge</b>	
	Die Eingänge sind galvanisch vom Messumformer getrennt.
Anzahl	siehe Standardlieferumfänge auf Seite 9, max. 4
Zubehör	Eingangsadapter (wenn Anzahl der Eingänge > 2)
<b>Temperatureingang</b>	
Bezeichnung	Pt100/Pt1000
Anschluss	4-Leiter
Bereich	-150...+560 °C
Auflösung	0.01 K
Messgenauigkeit	±0.01 % v. MW ±0.03 K
<b>Stromeingang</b>	
Bereich	passiv: -20...+20 mA
Messgenauigkeit	0.1 % v. MW ±10 µA
passiver Eingang	$R_i = 50 \Omega$ , $P_i < 0.3 \text{ W}$
<b>Spannungseingang</b>	
Bereich	0...1 V
Messgenauigkeit	0.1 % v. MW ±1 mV
innerer Widerstand	$R_i = 1 \text{ M}\Omega$

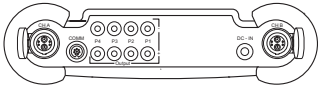
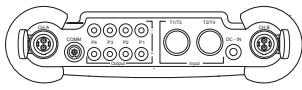
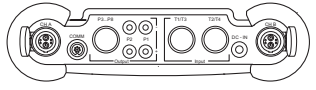


### Abmessungen

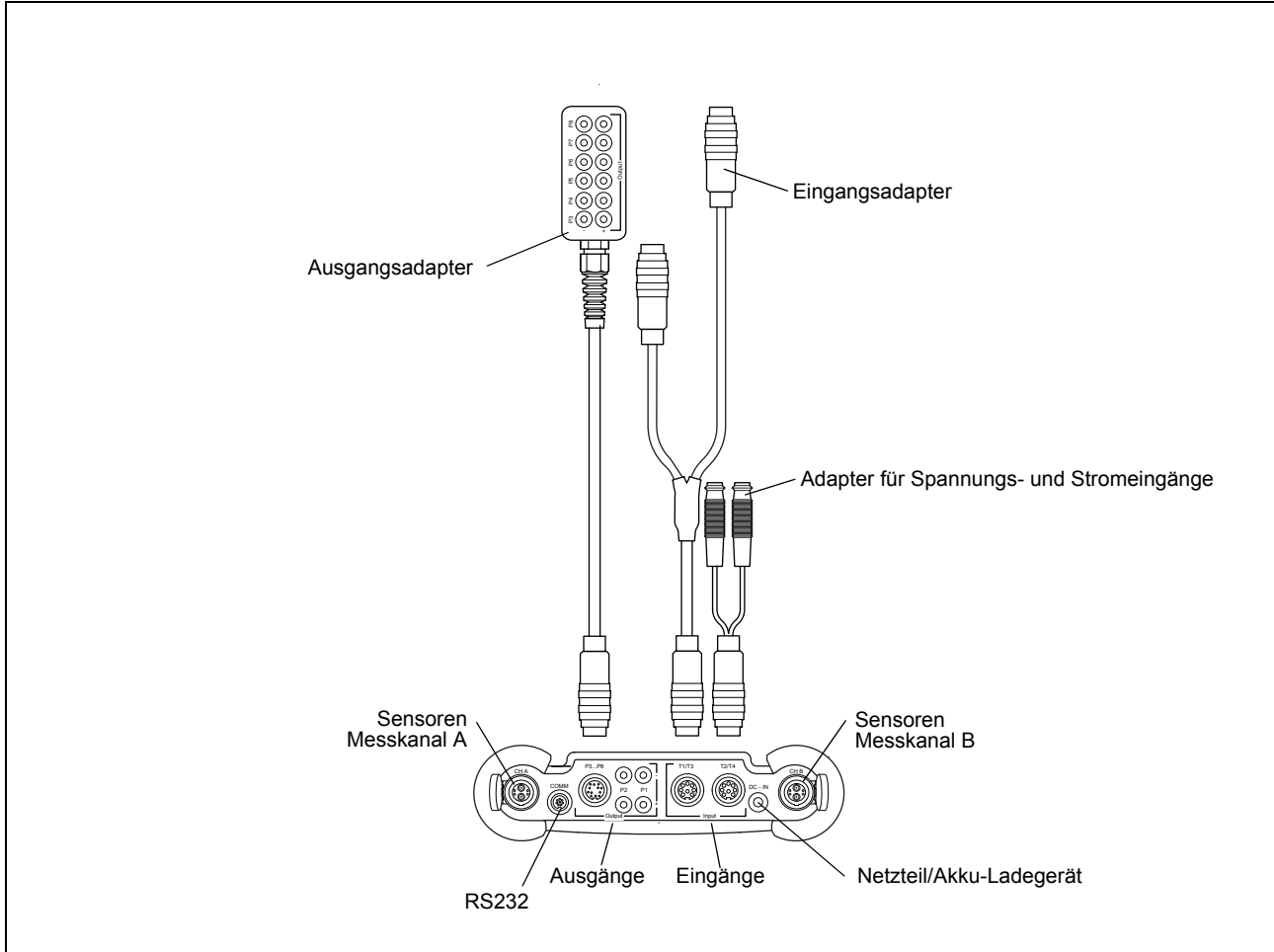


in mm

## Standardlieferumfang

	F601 Standard	F601 Energy	F601 Multifunctional
Applikation	alle Durchflussmessungen von Flüssigkeiten, z.B. Aufnahme von Pumpenkurven	mit Energierechner für Energiemessungen in BTU und Wärmemessungen	anspruchsvolle Messaufgaben, z.B. zeitweiser Ersatz von anderen Durchflussmessgeräten mit Kompensation von Eingangsgrößen (z.B. Dichte, Viskosität) und zeitgleicher Messwertausgabe
<b>Ausgänge</b>			
passiver Stromausgang	2	2	4
Binärausgang	2	2	2
<b>Eingänge</b>			
Temperatureingang	-	2	2
passiver Stromeingang	-	-	2
<b>Zubehör</b>			
Transportkoffer	x	x	x
Netzteil, Netzkabel	x	x	x
Akku	x	x	x
Ausgangsadapter	-	-	x
Eingangsadapter	-	-	2
Adapter für Spannungs- oder Stromeingänge	-	-	2
QuickFix-Rohrbefestigung für Messumformer	x	x	x
Datenübertragungskit	x	x	x
Maßband	x	x	x
Bedienungsanleitung, Quick Start Guide	x	x	x
Steckerplatte auf der Oberseite des Messumformers			

### Anschluss der Adapter

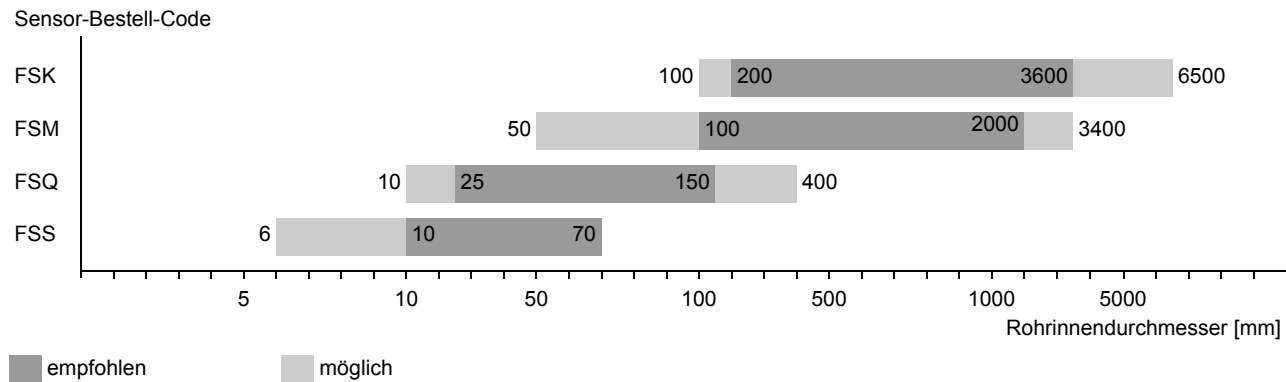


### Beispiel für die Ausstattung eines Transportkoffers



## Sensoren

### Sensorauswahl

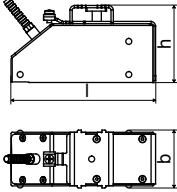
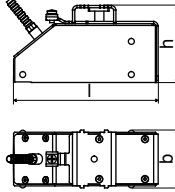
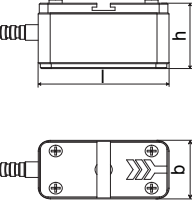


**Sensor-Bestell-Codes**

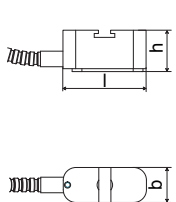
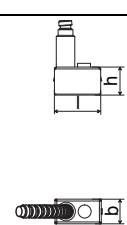
1, 2	3	4	5, 6	7, 8	9...11	12, 13	Nr. des Zeichens			
Sensor	Sensorfrequenz	-	Temperatur	Explosions-schutz	Anschluss-system	-	Verlängerungs-kabel	/	Optionen	Beschreibung
FS										Satz Ultraschall-Durchflusssensoren für Messung von Flüssigkeiten, Scherwellen
	K									0.5 MHz
	M									1 MHz
	Q									4 MHz
	S									8 MHz
			N							Normaltemperaturbereich
			E							erweiterter Temperaturbereich (Scherwellen-Sensoren mit Sensorfrequenz M, Q)
				NN						ohne Explosionsschutz
					NL					mit Lemo-Steckverbinder
							XXX			Kabellänge in m, für die max. Länge des Verlängerungskabels siehe Seite 21
								LC		langes Sensorkabel (nur FSK)
Beispiel										
FS	M	-	N	NN	NL	-	000	/		Scherwellen-Sensor 1 MHz, Normaltemperaturbereich, Anschlusssystem NL mit Lemo-Steckverbinder
		-				-		/		

## Technische Daten

### Scherwellen-Sensoren

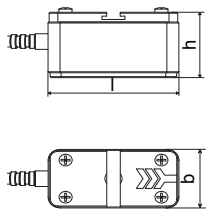
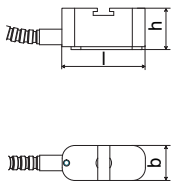
technischer Typ		CDK1NZ7	CLK1NZ7	CDM1NZ7
Bestell-Code		<b>FSK-NNNNL</b>	<b>FSK-NNNNL/LC</b>	<b>FSM-NNNNL</b>
Sensorfrequenz		MHz 0.5	0.5	1
<b>Rohrinnendurchmesser d</b>				
min. erweitert	mm	100	100	50
min. empfohlen	mm	200	200	100
max. empfohlen	mm	3600	3600	2000
max. erweitert	mm	6500	6500	3400
<b>Rohrwanddicke</b>				
min.	mm	-	-	-
max.	mm	-	-	-
<b>Material</b>				
Gehäuse		PEEK mit Edelstahl-abdeckung 304 (1.4301)	PEEK mit Edelstahl-abdeckung 304 (1.4301)	Edelstahl 304 (1.4301)
Kontaktfläche		PEEK	PEEK	PEEK
Schutzart laut EN 60529		IP 67	IP 67	IP 67
<b>Sensorkabel</b>				
Typ		1699	1699	1699
Länge		m 5	9	4
<b>Abmessungen</b>				
Länge l	mm	126.5	126.5	60
Breite b	mm	51	51	30
Höhe h	mm	67.5	67.5	33.5
Maßzeichnung				
<b>Betriebstemperatur</b>				
min.	°C	-40	-40	-40
max.	°C	+130	+130	+130
Temperatur-kompensation		x	x	x

**Scherwellen-Sensoren**

technischer Typ		CDQ1NZ7		CDS1NZ7	
Bestell-Code		<b>FSQ-NNNNL</b>		<b>FSS-NNNNL</b>	
Sensorfrequenz		MHz	4		8
<b>Rohrinnendurchmesser d</b>					
min. erweitert		mm	10		6
min. empfohlen		mm	25		10
max. empfohlen		mm	150		70
max. erweitert		mm	400		70
<b>Rohrwanddicke</b>					
min.		mm	-		-
max.		mm	-		-
<b>Material</b>					
Gehäuse			Edelstahl 304 (1.4301)		Edelstahl 304 (1.4301)
Kontaktfläche			PEEK		PEI
Schutzart laut EN 60529			IP 67		IP 65
<b>Sensorkabel</b>					
Typ			1699		1699
Länge		m	3		2
<b>Abmessungen</b>					
Länge l		mm	42.5		25
Breite b		mm	18		13
Höhe h		mm	21.5		17
Maßzeichnung					
<b>Betriebstemperatur</b>					
min.		°C	-40		-30
max.		°C	+130		+130
Temperaturkompensation			x		x



**Scherwellen-Sensoren (erweiterter Temperaturbereich)**

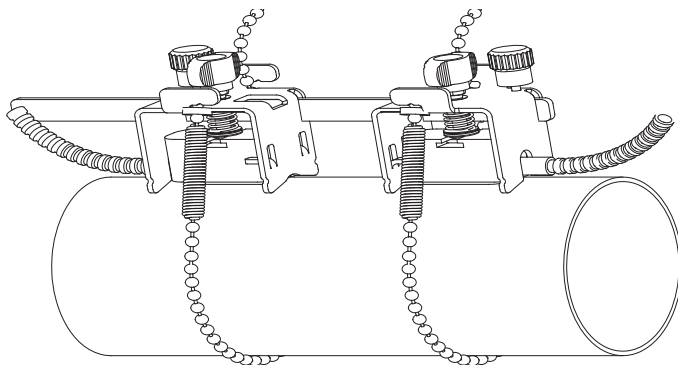
technischer Typ		CDM1EZ7	CDQ1EZ7
Bestell-Code		<b>FSM-ENNNL</b>	<b>FSQ-ENNNL</b>
Sensorfrequenz	MHz	1	4
<b>Rohrinnendurchmesser d</b>			
min. erweitert	mm	50	10
min. empfohlen	mm	100	25
max. empfohlen	mm	2000	150
max. erweitert	mm	3400	400
<b>Rohrwanddicke</b>			
min.	mm	-	-
max.	mm	-	-
<b>Material</b>			
Gehäuse		Edelstahl 304 (1.4301)	Edelstahl 304 (1.4301)
Kontaktfläche		Sintimid	Sintimid
Schutzart laut EN 60529		IP 65	IP 65
<b>Sensorkabel</b>			
Typ		1699	1699
Länge	m	4	3
<b>Abmessungen</b>			
Länge l	mm	60	42.5
Breite b	mm	30	18
Höhe h	mm	33.5	21.5
Maßzeichnung			
<b>Betriebstemperatur</b>			
min.	°C	-30	-30
max.	°C	+200	+200
Temperaturkompensation		x	x

## Sensorbefestigungen

### Bestell-Codes

1, 2	3	4	5	6	7...9	Nr. des Zeichens		
Sensor anklammerung	Sensor	-	Messmodus	Größe	-	Befestigung	Rohr außen- durchmesser	Beschreibung
FS								Anklemmschuhe
TB								Spanngurte
VP								portable Variofix
WL								Sensorhalterung des Wavelnjector
	A							alle Sensoren
	K							Sensoren mit Sensorfrequenz K
	M							Sensoren mit Sensorfrequenz M
	Q							Sensoren mit Sensorfrequenz Q
	S							Sensoren mit Sensorfrequenz S
		D						Reflexmodus oder Durchstrahlungsmodus
		R						Reflexmodus
			S					klein
			M					mittel
				C				Ketten
				N				ohne Befestigung
					010			10...100 mm
					025			10...250 mm
					055			10...550 mm
					150			50...1500 mm
					210			50...2100 mm
Beispiel								
VP	M	-	D	M	-	C	055	portable Variofix und Ketten für Sensoren mit Sensorfrequenz M
		-			-			

### Anklemmschuhe FS und Ketten



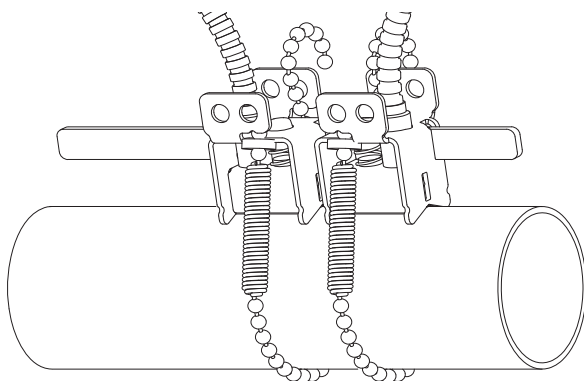
Sensorfrequenz: M, Q

Material: Edelstahl 304 (1.4301),  
301 (1.4310), 303 (1.4305)

Abmessungen:  
420 x 48 x 68 mm

Kettenlänge: 0.5/1/2 m

Rohraußendurchmesser:  
max. 150/310/600 mm



Sensorfrequenz: S

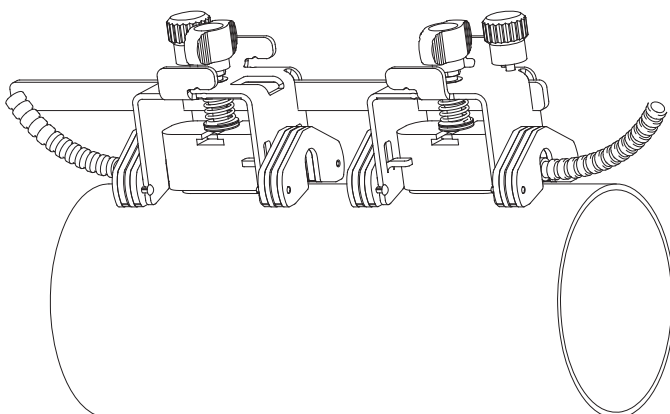
Material: Edelstahl 304 (1.4301),  
301 (1.4310), 303 (1.4305)

Abmessungen:  
210 x 32 x 44 mm

Kettenlänge: 0.5 m

Rohraußendurchmesser:  
max. 150 mm

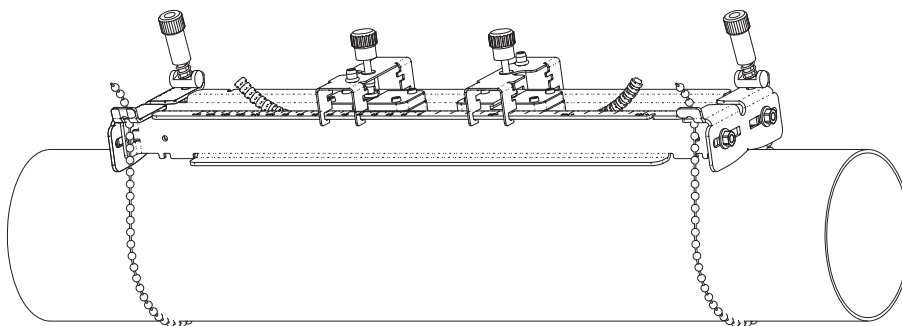
### Anklemmschuhe FS und Magnete (Option)



Material: Edelstahl 304 (1.4301),  
301 (1.4310), 303 (1.4305)

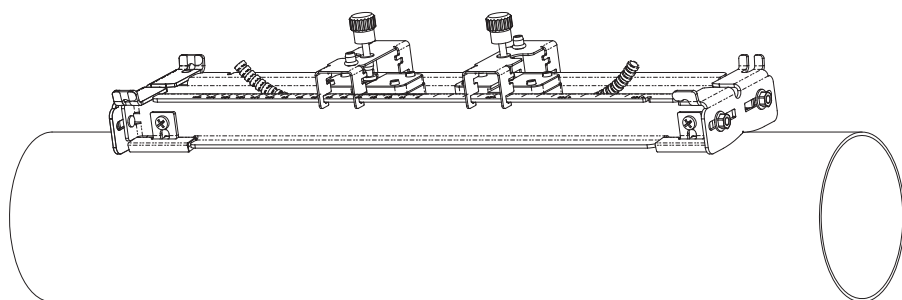
Abmessungen:  
420 x 55 x 68 mm

**Portable Variofix VP und Ketten**



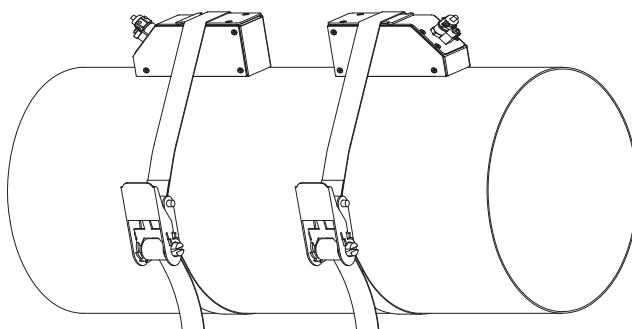
Material: Edelstahl 304 (1.4301),  
301 (1.4310), 303 (1.4305)  
Abmessungen:  
414 x 84 x 50 mm  
Kettenlänge: 2 m

**Portable Variofix VP und Magnete (Option)**



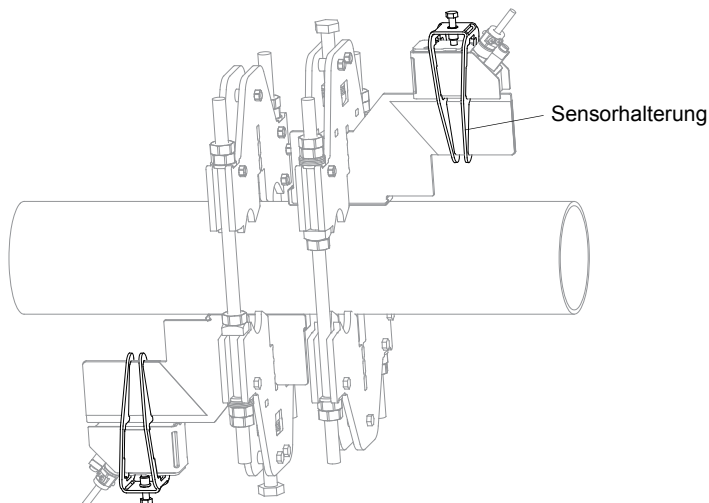
Material: Edelstahl 304 (1.4301),  
301 (1.4310), 303 (1.4305)  
Abmessungen:  
414 x 84 x 45 mm

**Spanngurte TB**



Sensordfrequenz: K  
  
Material: Stahl, pulverbeschichtet  
und Textilgurt  
Länge: 5/7 m  
Temperatur: max. 60 °C  
Rohr Außendurchmesser:  
max. 1500/2100 mm

**Sensorhalterung für WaveInjector WL**



siehe Technische Spezifikation  
TSWaveInjectorVx-x

### Koppelmittel für Sensoren

	Normaltemperaturbereich (Sensor-Bestell-Code 4. Zeichen = N)		erweiterter Temperaturbereich (Sensor-Bestell-Code 4. Zeichen = E)		WaveInjector WI-400	
	< 100 °C	100...170 °C	< 150 °C	150...200 °C	< 280 °C	280...400 °C
< 2 h	Koppelpaste Typ N	Koppelpaste Typ E	Koppelpaste Typ E	Koppelpaste Typ E oder H	Koppelfolie Typ A	Koppelfolie Typ B
< 24 h	Koppelpaste Typ N	Koppelpaste Typ E	Koppelpaste Typ E	Koppelfolie Typ VT	Koppelfolie Typ A	Koppelfolie Typ B
< 3 Monate	Koppelpaste Typ N	Koppelpaste Typ E	Koppelfolie Typ VT	Koppelfolie Typ VT	Koppelfolie Typ A	Koppelfolie Typ B

### Technische Daten

Typ	Bestell-Code	Temperatur °C	Material	Anmerkung
Koppelpaste Typ N	990739-1	-30...+130	Mineralfettpaste	
Koppelpaste Typ E	990739-2	-30...+200	Silikonpaste	
Koppelpaste Typ H	990739-3	-30...+250	Fluorpolymerpaste	
Koppelfolie Typ A	990739-7	max. 280	Pb	
Koppelfolie Typ B	990739-8	> 280...400	Ag	
Koppelfolie Typ VT	990739-0	-10...+150, kurzzeitig max. 200	Fluorelastomer	für Sensoren mit Sensorfrequenz G, H, K
	990739-6			für Scherwellen-Sensoren mit Sensorfrequenz M, P
	990739-14			für Scherwellen-Sensoren IP 68 und Lambwellen-Sensoren mit Sensorfrequenz M, P
	990739-15			für Scherwellen-Sensoren mit Sensorfrequenz Q
	990739-5			für Lambwellen-Sensoren mit Sensorfrequenz Q

Koppelfolie für Sensoranklebung mit Magneten nicht verwendbar

## Anschlusssysteme

Sensorfrequenz (Sensor-Bestell-Code 3. Zeichen)		G, H, K			M, P			Q			S		
Kabellänge	m	x	y	$l^1$	x	y	$l^1$	x	y	$l^1$	x	y	$l$
		2	3	$\leq 25$	2	2	$\leq 25$	2	1	$\leq 25$	1	1	$\leq 20$

<sup>1</sup> > 25...100 m auf Anfrage

x, y - Länge des Sensorkabels  
 l - max. Länge des Verlängerungskabels

## Sensorkabel

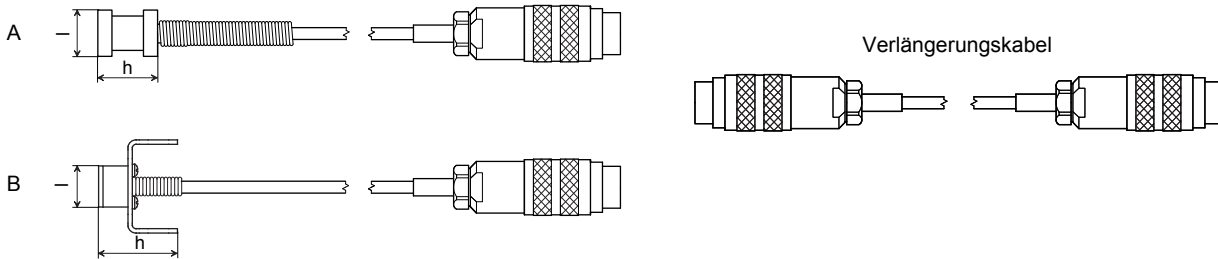
### Technische Daten

		Sensorkabel	Verlängerungskabel
Artikelnummer		1699	2551
Standardlänge	m	siehe Tabelle oben	5 10
max. Länge	m	-	siehe Tabelle oben
Temperatur	°C	-55...+200	-25...+80
Ummantelung			
Material		Edelstahl 304 (1.4301)	-
Außendurchmesser	mm	8	-
Kabelmantel			
Material		PTFE	TPE-O
Außendurchmesser	mm	2.9	8
Dicke	mm	0.3	
Farbe		braun	schwarz
Schirm		x	x

## Temperaturfühler (Option)

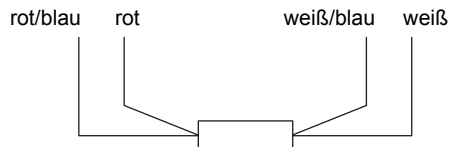
### Technische Daten

Bestell-Code		<b>670415-1</b>	<b>670414-1</b>	<b>670415-2</b>	<b>670414-2</b>
Typ		Pt100	Pt100 gepaart laut DIN 1434-1	Pt100	Pt100 gepaart laut DIN 1434-1
Ausführung		4-Leiter		4-Leiter	
Messbereich	°C	-30...+250		-50...+250	
Messgenauigkeit T		$\pm(0.15 \text{ °C} + 2 \cdot 10^{-3} \cdot T \text{ [°C]})$ , Klasse A		$\pm(0.15 \text{ °C} + 2 \cdot 10^{-3} \cdot T \text{ [°C]})$ , Klasse A	
Messgenauigkeit $\Delta T$		-	$\leq 0.1 \text{ K}$ ( $3\text{K} < \Delta T < 6 \text{ K}$ ), weiter entsprechend EN 1434-1	-	$\leq 0.1 \text{ K}$ ( $3\text{K} < \Delta T < 6 \text{ K}$ ), weiter entsprechend EN 1434-1
Ansprechzeit	s	50		8	
Gehäuse		Aluminium		PEEK, Edelstahl 304 (1.4301), Cu	
Schutzart laut EN 60529		IP 66		IP 66	
Gewicht (ohne Stecker)	kg	0.25	0.5	0.32	0.64
Befestigung		clamp-on		clamp-on	
Zubehör		-		Kunststoff-Schutzplatte Isolierschaumstoff	
<b>Abmessungen</b>					
Länge l	mm	15		14	
Breite b	mm	15		30	
Höhe h	mm	20		27	
Maßzeichnung		A		B	



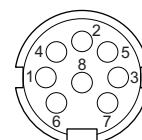
## Anschluss

### Temperaturfühler



### Stecker

Pin	Kabel Temperaturfühler	Verlängerungskabel
1	weiß/blau	blau
2	rot/blau	grau
3, 4, 5	nicht belegt	
6	rot	rot
7	weiß	weiß
8	nicht belegt	



**Kabel**

		<b>Kabel Temperaturfühler</b>	<b>Verlängerungskabel</b>
Typ		4 x 0.25 mm <sup>2</sup> schwarz oder weiß	LIYCY 8 x 0.14 mm <sup>2</sup> grau
Standardlänge	m	3	5/10/25
max. Länge	m	-	200
Kabelmantel		PTFE	PVC



### Wanddickensensor (Option)

Die Rohrwanddicke ist ein wichtiger Rohrparameter, dessen genaue Bestimmung wesentlich für eine gute Messung ist. Oft ist die Rohrwanddicke jedoch unbekannt.

Der Wanddickensensor wird an den Durchflussmessumformer anstelle der Durchflusssensoren angeschlossen. Der Wanddickenmessmodus wird dann automatisch aktiviert.

Der Wanddickensensor wird mit Koppelpaste auf das Rohr gedrückt. Die Wanddicke wird angezeigt und kann direkt im Durchflussmessumformer gespeichert werden.

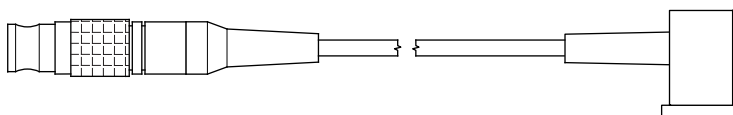


Wanddickenmessung

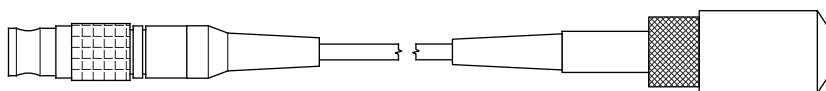
### Technische Daten

technischer Typ		DWQ1xZ7	DWP1EZ7
		verpolungssicher	
Messbereich <sup>1</sup>	mm	1...200	
Auflösung	mm	0.01	
Linearität	mm	0.1	
Betriebstemperatur	°C	-20...+60	-20...+200, kurzzeitig max. 540
Kabellänge	m	1.5	1.2

<sup>1</sup> Der Messbereich hängt von der Dämpfung des Ultraschallsignals im Rohr ab. Für stark dämpfende Kunststoffe (z.B. PFA, PTFE, PP) als Rohrmaterial ist der Messbereich kleiner.



DWQ1xZ7



DWP1EZ7



FLEXIM GmbH  
Wolfener Str. 36  
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.  
2010-03-05, TSFLUXUS\_F601V1-4DE\_Leu