

Bedienungsanleitung

UMFLUXUS_F6V4-5DE

Ultraschall-Durchflussmessgerät für Flüssigkeiten



FLUXUS F601



FLUXUS F608

FLUXUS ist ein eingetragenes Warenzeichen der FLEXIM GmbH.

H. Hermann Ehlers GmbH
An der Autobahn 45
28876 Oyten
www.Ehlers-GmbH.de
Verkauf@Ehlers-GmbH.de

Bedienungsanleitung für
FLUXUS F60x
UMFLUXUS_F6V4-5DE, 2015-12-15
Copyright (©) FLEXIM GmbH 2015
Änderungen ohne vorherige Mitteilung vorbehalten.

Die Sprache, in der die Anzeigen auf dem Messumformer erscheinen, kann eingestellt werden (siehe Abschnitt 10.5).

The transmitter can be operated in the language of your choice (see section 10.5).

Il est possible de sélectionner la langue utilisée par le transmetteur à l'écran (voir section 10.5).

El caudalímetro puede ser manejado en el idioma de su elección (ver sección 10.5).

De transmitter kan worden gebruikt in de taal van uw keuze (zie gedeelte 10.5).

Имеется возможность выбора языка информации, отображаемой на экране преобразователя (смотри подраздел 10.5).

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	9
1.1	Zu dieser Bedienungsanleitung	9
1.2	Sicherheitshinweise	9
1.3	Garantie	10
2	Handhabung	11
2.1	Eingangskontrolle	11
2.2	Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen	11
2.3	Reinigung	11
2.4	Lagerung	12
3	Grundlagen	13
3.1	Messsystem	13
3.2	Messprinzip	13
3.3	Messanordnungen	18
4	Beschreibung des Messumformers	21
4.1	Aufbau	21
4.2	Statusanzeigen	22
4.3	Tastatur	22
5	Auswahl der Messstelle	24
5.1	Akustische Durchstrahlbarkeit	24
5.2	Ungestörtes Strömungsprofil	26
5.3	Auswahl der Messanordnung unter Berücksichtigung des Messbereichs und der Messbedingungen	29
5.4	Auswahl der Schallstrahlebene in der Nähe eines Krümmers	30
6	Installation des FLUXUS F601	31
6.1	Standort	31
6.2	Montage des Messumformers	31
6.3	Anschluss der Sensoren	33
6.4	Spannungsversorgung	34
6.5	Anschluss der Ausgänge	36
6.6	Anschluss der Eingänge	38
6.7	Anschluss der seriellen Schnittstelle	44
7	Installation des FLUXUS F608	45
7.1	Standort	45
7.2	Montage des Messumformers	45
7.3	Anschluss der Sensoren	47
7.4	Spannungsversorgung	49
7.5	Anschluss der Ausgänge (FLUXUS F608**-A2, Option)	55
7.6	Anschluss der Eingänge (Option)	57
7.7	Anschluss der seriellen Schnittstelle	60

8	Befestigung der Sensoren	62
8.1	Rohrvorbereitung	62
8.2	Ausrichtung	62
8.3	Fixieren der Sensorkabel	63
8.4	Befestigung der Sensoren mit Anklemschuhen und Ketten	63
8.5	Befestigung der Sensoren mit magnetischen Anklemschuhen	64
8.6	Befestigung der Sensoren mit portabler Variofix-Schiene mit Ketten	65
9	Installation des Temperaturfühlers (Option)	67
9.1	Rohrvorbereitung	67
9.2	Montage des Temperaturfühlers (Ansprechzeit 50 s)	67
9.3	Montage des Temperaturfühlers (Ansprechzeit 8 s)	69
9.4	Anschluss des Temperaturfühlers	70
10	Inbetriebnahme des Messumformers	73
10.1	Ein-/Ausschalten	73
10.2	Initialisierung	73
10.3	Anzeige	74
10.4	HotCodes	76
10.5	Sprachauswahl	77
11	Grundlegender Messprozess	78
11.1	Eingabe der Rohrparameter	78
11.2	Eingabe der Fluidparameter	81
11.3	Andere Parameter	83
11.4	Auswahl der Kanäle	83
11.5	Anzahl der Schallwege festlegen	84
11.6	Sensorabstand	84
11.7	Beginn der Messung	87
11.8	Bestimmung der Flussrichtung	88
11.9	Beenden der Messung	88
12	Anzeigen der Messwerte	89
12.1	Auswahl der Messgröße und der Maßeinheit	89
12.2	Umschalten zwischen den Kanälen	90
12.3	Anpassen der Anzeige	91
12.4	Statuszeile	92
12.5	Sensorabstand	93
13	Weitere Messfunktionen	94
13.1	Dämpfungszahl	94
13.2	Mengenzähler	94
13.3	Einstellungen des HybridTrek-Modus	96
13.4	Oberer Grenzwert der Strömungsgeschwindigkeit	98
13.5	Schleichmenge	99

13.6	Unkorrigierte Strömungsgeschwindigkeit	99
13.7	Messen hochdynamischer Durchflüsse (FastFood-Modus)	100
13.8	Verrechnungskanäle	102
13.9	Änderung des Grenzwerts für den Rohrrinnendurchmesser	106
13.10	Diagnose mit Hilfe der Snap-Funktion	106
14	Messwertspeicher und Datenübertragung	108
14.1	Messwertspeicher	108
14.2	Datenübertragung	113
15	Verwenden von Parametersätzen	121
15.1	Einführung	121
15.2	Speichern eines Parametersatzes	121
15.3	Laden eines Parametersatzes	121
15.4	Löschen von Parametersätzen	122
16	Bibliotheken	123
16.1	Partitionieren des Koeffizientenspeichers	123
16.2	Eingabe der Material-/Fluidparameter ohne erweiterte Bibliothek	125
16.3	Erweiterte Bibliothek	127
16.4	Löschen eines benutzerdefinierten Materials/Fluids	131
16.5	Zusammenstellen der Material-/Fluidauswahlliste	132
17	Einstellungen	134
17.1	Uhrzeit und Datum	134
17.2	Dialoge und Menüs	134
17.3	Messeinstellungen	138
17.4	Kontrast einstellen	140
17.5	Geräteinformationen	140
18	SuperUser-Modus	142
18.1	Aktivierung/Deaktivierung	142
18.2	Sensorparameter	142
18.3	Festlegen der Strömungsparameter	143
18.4	Begrenzung der Signalverstärkung	145
18.5	Oberer Grenzwert der Schallgeschwindigkeit	146
18.6	Erkennung langer Messausfälle	147
18.7	Anzahl der Dezimalstellen der Mengenzähler	147
18.8	Temperaturabhängige Schleichmenge des Wärmestroms	148
18.9	Manuelles Zurücksetzen der Mengenzähler	149
18.10	Anzeige der Summe der Mengenzähler	149
18.11	Anzeige des letzten gültigen Messwerts	149
18.12	Anzeige während der Messung	150
19	Wanddickenmessung (Option)	151
19.1	Ausrichtung des Wanddickensensors	151

19.2	Aktivierung der Waddickenmessung	152
19.3	Parametereingabe	152
19.4	Messung	153
20	Wärmestrommessung	157
20.1	Berechnung des Wärmestroms	158
20.2	Normaler Messmodus	158
20.3	BTU-Modus	161
20.4	Messung	163
20.5	Zwei unabhängige Wärmestrommessungen	164
20.6	Dampf im Vorlauf	165
21	Eingänge	167
21.1	Zuordnung der Temperatureingänge zu den Messkanälen	167
21.2	Auswahl des Temperaturfühlers	168
21.3	Zuordnung anderer Eingänge zu den Messkanälen	168
21.4	Aktivierung der Eingänge	169
21.5	Temperaturkorrektur	170
22	Ausgänge	172
22.1	Installation eines Ausgangs	172
22.2	Fehlervverzögerung	178
22.3	Aktivierung eines Analogausgangs	179
22.4	Konfiguration eines Ausgangs bei Verwendung des Adapters für den aktiven Stromeingang	181
22.5	Konfiguration eines Frequenzausgangs als Impulsausgang	182
22.6	Aktivierung eines Binärausgangs als Impulsausgang	183
22.7	Aktivierung eines Binärausgangs als Alarmausgang	184
22.8	Verhalten der Alarmausgänge	188
22.9	Deaktivierung der Ausgänge	191
23	Fehlersuche	192
23.1	Probleme mit der Messung	193
23.2	Auswahl der Messstelle	194
23.3	Maximaler akustischer Kontakt	194
23.4	Anwendungsspezifische Probleme	194
23.5	Große Abweichungen der Messwerte	195
23.6	Probleme mit den Mengenzählern	196
23.7	Probleme bei der Wärmestrommessung	196
23.8	Datenübertragung	196
A	Menüstruktur	197
B	Maßeinheiten	223
C	Referenz	229
D	Konformitätserklärungen	234

1 Einführung

1.1 Zu dieser Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung wurde für die Anwender des Ultraschall-Durchflussmessgeräts FLUXUS geschrieben. Sie enthält wichtige Informationen über das Messgerät, wie es korrekt zu handhaben ist und wie Beschädigungen vermieden werden können.

Achtung!

Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (siehe Dokument SIFLUXUS_608).

Machen Sie sich mit den Sicherheitshinweisen vertraut. Sie sollten die Bedienungsanleitung vollständig gelesen und verstanden haben, bevor Sie das Messgerät einsetzen.

Hinweis!

Für die technischen Daten siehe Technische Spezifikationen.

Es wurden alle Anstrengungen unternommen, um die Korrektheit des Inhalts dieser Bedienungsanleitung zu gewährleisten. Wenn Sie dennoch fehlerhafte Informationen finden, teilen Sie uns dies bitte umgehend mit. Für Vorschläge und Bemerkungen zum Konzept sowie über Ihre Erfahrungen beim Einsatz des Messgeräts sind wir dankbar.

Ihre Anregungen tragen dazu bei, dass wir unsere Produkte zum Nutzen unserer Kunden und im Interesse des technischen Fortschritts stets weiterentwickeln können. Wenn Sie Vorschläge zur Verbesserung der Dokumentation und insbesondere dieser Bedienungsanleitung haben, dann teilen Sie uns diese bitte mit, damit wir sie bei Neuauflagen berücksichtigen können.

Der Inhalt der Bedienungsanleitung kann jederzeit verändert werden. Alle Urheberrechte liegen bei der FLEXIM GmbH. Ohne schriftliche Erlaubnis von FLEXIM dürfen von dieser Bedienungsanleitung keine Vervielfältigungen jeglicher Art vorgenommen werden.

1.2 Sicherheitshinweise

Die Bedienungsanleitung enthält Hinweise, die wie folgt gekennzeichnet sind:

Hinweis!

Die Hinweise enthalten wichtige Informationen für die Benutzung des Durchflussmessgeräts.

Achtung!

Dieser Text enthält wichtige Anweisungen, die beachtet werden sollten, um eine Beschädigung oder Zerstörung des Messgeräts zu vermeiden. Gehen Sie hier mit besonderer Sorgfalt vor!



Dieser Text enthält Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.

Beachten Sie diese Sicherheitshinweise!

1.3 Garantie

Für Material und Verarbeitung des FLUXUS garantieren wir innerhalb der im Kaufvertrag angegebenen Zeitspanne, vorausgesetzt, das Messgerät wurde zu dem Zweck verwendet, für den es entworfen wurde, und entsprechend den Anweisungen dieser Bedienungsanleitung betrieben. Jeder nicht bestimmungsgemäße Gebrauch des FLUXUS hebt sofort jegliche explizite oder implizite Garantie auf.

Unter nicht bestimmungsgemäßigem Gebrauch sind insbesondere zu verstehen:

- Ersatz eines Teils des FLUXUS durch ein Teil, das nicht von FLEXIM zugelassen ist
- ungeeignete oder ungenügende Wartung
- Reparatur des FLUXUS durch Unbefugte

FLEXIM übernimmt keine Haftung für Schädigungen des Kunden oder Dritter, die unmittelbar durch Materialbruch infolge unvorhersehbarer Defekte im Produkt verursacht wurden, noch für indirekte Schäden jeglicher Art.

FLUXUS ist ein sehr zuverlässiges Messgerät. Es wird unter strenger Qualitätskontrolle in modernsten Produktionsverfahren hergestellt. Wenn das Messgerät entsprechend dieser Bedienungsanleitung an einem geeigneten Ort korrekt installiert, gewissenhaft genutzt und sorgfältig gewartet wird, sind keine Störungen zu erwarten.

Wenn sich ein Problem ergeben sollte, das mit Hilfe dieser Bedienungsanleitung nicht gelöst werden kann (siehe Kapitel 23), nehmen Sie bitte Kontakt mit unserem Vertrieb auf und geben Sie eine genaue Beschreibung des Problems. Dabei sollten Sie den Typ, die Seriennummer sowie die Firmwareversion des Messgeräts genau angeben können.

2 Handhabung

2.1 Eingangskontrolle

Das Messgerät hat im Werk eine Funktionsprüfung durchlaufen. Überprüfen Sie es bei Lieferung auf eventuelle Transportschäden.

Prüfen Sie, dass die Spezifikationen des gelieferten Messgeräts den auf der Bestellung angegebenen Spezifikationen entsprechen.

Typ und Seriennummer des Messumformers sind auf dem Typenschild angegeben. Der Sensortyp ist auf die Sensoren aufgedruckt.

2.2 Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

Achtung! Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (siehe Dokument SIFLUXUS_608).

FLUXUS ist ein Präzisionsmessgerät und muss mit Sorgfalt behandelt werden. Um zuverlässige Messergebnisse zu gewährleisten und um das Messgerät nicht zu beschädigen ist es wichtig, den Hinweisen in dieser Bedienungsanleitung große Aufmerksamkeit zu schenken, insbesondere den folgenden:

- Schützen Sie den Messumformer vor Stößen.
- Halten Sie die Sensoren sauber. Gehen Sie mit den Sensorkabeln vorsichtig um. Vermeiden Sie Kabelknicke.
- Gewährleisten Sie korrekte Umgebungs- und Arbeitstemperaturen. Die Umgebungstemperatur muss innerhalb des Betriebstemperaturbereichs des Durchflussmessumformers und der Sensoren liegen (siehe Technische Spezifikationen (FLUXUS F601) oder (FLUXUS F608)).
- Benutzen Sie einen geeigneten externen Stromanschluss, wenn Sie den Messumformer nicht mit Akku betreiben.
- Handhaben Sie das Akku-Ladegerät und den Akku korrekt (siehe Abschnitt 6.4.1 oder Abschnitt 7.4.1).
- Das Netzteil und das Akku-Ladegerät sind nicht gegen Feuchtigkeit geschützt. Benutzen Sie sie nur in trockenen Räumen.
- Beachten Sie die Schutzart (siehe Technische Spezifikationen (FLUXUS F601) oder (FLUXUS F608)).

2.3 Reinigung

- Reinigen Sie den Messumformer mit einem weichen Tuch. Verwenden Sie keine Reinigungsmittel.
- Entfernen Sie Reste der Koppelpaste von den Sensoren mit einem weichen Papiertuch.

2.4 Lagerung

- Säubern Sie die Sensoren von Resten der Koppelpaste.
- Verpacken Sie Messumformer und Zubehör nach dem Messen stets in den entsprechenden Fächern des Transportkoffers.
- Vermeiden Sie Kabelknicke, insbesondere beim Schließen des Deckels des Transportkoffers.
- Beachten Sie die Hinweise zur Lagerung des Akkus (siehe Akku lagern in Abschnitt 6.4.1 oder Abschnitt 7.4.1).

3 Grundlagen

Bei der Ultraschall-Durchflussmessung wird die Strömungsgeschwindigkeit des in einem Rohr fließenden Fluids bestimmt. Weitere Messgrößen (z.B. Volumenstrom, Massenstrom, Wärmestrom) werden von der Strömungsgeschwindigkeit und, falls erforderlich, zusätzlichen Messgrößen abgeleitet.

3.1 Messsystem

Das Messsystem besteht aus dem Messumformer, den Ultraschallsensoren mit den Sensorkabeln und dem Rohr, an dem gemessen wird.

Die Ultraschallsensoren werden außen am Rohr befestigt. Ultraschallsignale werden von den Sensoren durch das Fluid gesendet und wieder empfangen. Der Messumformer steuert den Messzyklus, eliminiert die Störsignale und wertet die Nutzsignale aus. Die Messwerte können vom Messumformer angezeigt, verrechnet und ausgegeben werden.

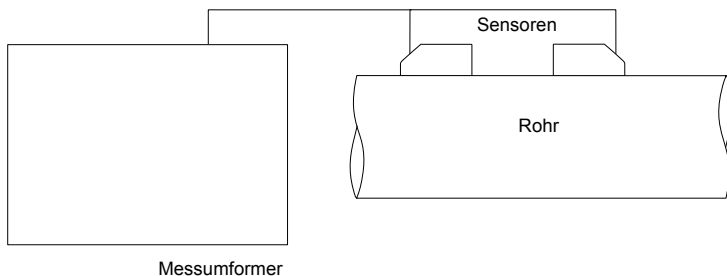


Abb. 3.1: Beispiel für einen Messaufbau

3.2 Messprinzip

Die Strömungsgeschwindigkeit des Fluids wird im TransitTime-Modus mit dem Ultraschall-Laufzeitdifferenz-Korrelationsverfahren bestimmt (siehe Abschnitt 3.2.2). Bei Messungen mit einem hohen Gas- oder Feststoffanteil kann der Messumformer in den NoiseTrek-Modus umschalten (siehe Abschnitt 3.2.3).

3.2.1 Begriffe

Strömungsprofil

Verteilung der Strömungsgeschwindigkeiten über der Rohrquerschnittsfläche. Für eine optimale Messung muss das Strömungsprofil voll ausgebildet und axialsymmetrisch sein. Die Form des Strömungsprofils hängt davon ab, ob eine Strömung laminar oder turbulent ist, und wird stark von den Bedingungen am Einlauf der Messstelle beeinflusst (siehe Kapitel 5).

Reynoldszahl Re

Kennzahl zur Beschreibung des Turbulenzverhaltens eines Fluids im Rohr. Die Reynoldszahl Re setzt sich zusammen aus der Strömungsgeschwindigkeit, der kinematischen Viskosität des Fluids und dem Rohrrinnendurchmesser.

Wenn die Reynoldszahl einen kritischen Wert überschreitet (bei Strömungen im Rohr in der Regel ca. 2 300), findet ein Übergang von einer laminaren zu einer turbulenten Strömung statt.

Laminare Strömung

Eine Strömung, in der keine Turbulenzen auftreten. Es findet keine Vermischung der nebeneinander fließenden Schichten des Fluids statt.

Turbulente Strömung

Eine Strömung, in der Turbulenzen (Verwirbelungen des Fluids) auftreten. In technischen Anwendungen sind Strömungen innerhalb eines Rohrs fast immer turbulent.

Übergangsbereich

Eine Strömung, die teilweise laminar und teilweise turbulent ist.

Laufzeitdifferenz Δt

Differenz der Laufzeiten der Signale. Beim TransitTime-Verfahren wird die Laufzeitdifferenz der Signale in und entgegen der Flussrichtung gemessen, beim NoiseTrek-Verfahren die Laufzeitdifferenz des Signals vom Sensor zum Partikel und vom Partikel zum Sensor. Aus der Laufzeitdifferenz wird die Strömungsgeschwindigkeit des im Rohr fließenden Fluids ermittelt (siehe Abb. 3.2, Abb. 3.3, Abb. 3.4 und Abb. 3.5).

Schallgeschwindigkeit c

Die Geschwindigkeit, mit der sich der Schall ausbreitet. Die Schallgeschwindigkeit hängt von den mechanischen Eigenschaften des Fluids oder Rohrmaterials ab. Bei Rohrmaterialien und anderen Festkörpern wird zwischen der longitudinalen und der transversalen Schallgeschwindigkeit unterschieden. Für die Schallgeschwindigkeit einiger Fluide und Rohrmaterialien siehe Anhang C.

Strömungsgeschwindigkeit v

Mittelwert aller Strömungsgeschwindigkeiten des Fluids über der Rohrquerschnittsfläche.

Akustischer Kalibrierfaktor k_a

$$k_a = \frac{c_\alpha}{\sin \alpha}$$

Der akustische Kalibrierfaktor k_a ist ein Sensorparameter, der sich aus der Schallgeschwindigkeit c innerhalb des Sensors und dem Einstrahlwinkel ergibt (siehe Abb. 3.2). Der Ausbreitungswinkel im angrenzenden Fluid oder Rohrmaterial ergibt sich nach dem Brechungsgesetz:

$$k_a = \frac{c_\alpha}{\sin \alpha} = \frac{c_\beta}{\sin \beta} = \frac{c_\gamma}{\sin \gamma}$$

Strömungsmechanischer Kalibrierfaktor k_{Re}

Mit dem strömungsmechanischen Kalibrierfaktor k_{Re} wird der zunächst gemessene Wert der Strömungsgeschwindigkeit im Bereich des Schallstrahls auf den Wert der Strömungsgeschwindigkeit über der gesamten Rohrquerschnittsfläche umgerechnet. Bei einem voll ausgebildeten Strömungsprofil hängt der strömungsmechanische Kalibrierfaktor nur von der Reynoldszahl und der Rauigkeit der Rohrwand ab. Der strömungsmechanische Kalibrierfaktor wird vom Messumformer für jede Messung neu berechnet.

Volumenstrom $\dot{V}$

$$\dot{V} = v \cdot A$$

Das Volumen des Fluids, das in einer bestimmten Zeit durch das Rohr fließt. Der Volumenstrom ergibt sich aus dem Produkt der Strömungsgeschwindigkeit v und der Rohrquerschnittsfläche A .

Massenstrom $\dot{m}$

$$\dot{m} = \dot{V} \cdot \rho$$

Die Masse des Fluids, die in einer bestimmten Zeit durch das Rohr fließt. Der Massenstrom ergibt sich aus dem Produkt des Volumenstroms $\dot{V}$ und der Dichte ρ .

Wärmestrom Φ

Die Wärmemenge, die in einer bestimmten Zeit übertragen wird. Für die Berechnung des Wärmestroms siehe Kapitel 20.

3.2.2 Messung der Strömungsgeschwindigkeit im TransitTime-Modus

Die Signale werden von einem Sensorpaar abwechselnd in und entgegen der Flussrichtung gesendet und empfangen. Wenn das Fluid, in dem sich die Signale ausbreiten, fließt, werden die Signale mit dem Fluid mitgeführt. Diese Verschiebung bewirkt beim Signal in Flussrichtung eine Verkürzung und beim Signal entgegen der Flussrichtung eine Verlängerung der Strecke im empfangenden Sensor (siehe Abb. 3.2 und Abb. 3.3). Dadurch ändern sich auch die Laufzeiten. Die Laufzeit des Signals in Flussrichtung ist kürzer als entgegen der Flussrichtung. Diese Laufzeitdifferenz ist proportional zur mittleren Strömungsgeschwindigkeit.

Die mittlere Strömungsgeschwindigkeit des Fluids ergibt sich aus:

$$v = k_{Re} \cdot k_a \cdot \frac{\Delta t}{2 \cdot t_{fl}}$$

mit

v – mittlere Strömungsgeschwindigkeit des Fluids

k_{Re} – strömungsmechanischer Kalibrierfaktor

k_a – akustischer Kalibrierfaktor

Δt – Laufzeitdifferenz

t_{fl} – Laufzeit im Fluid

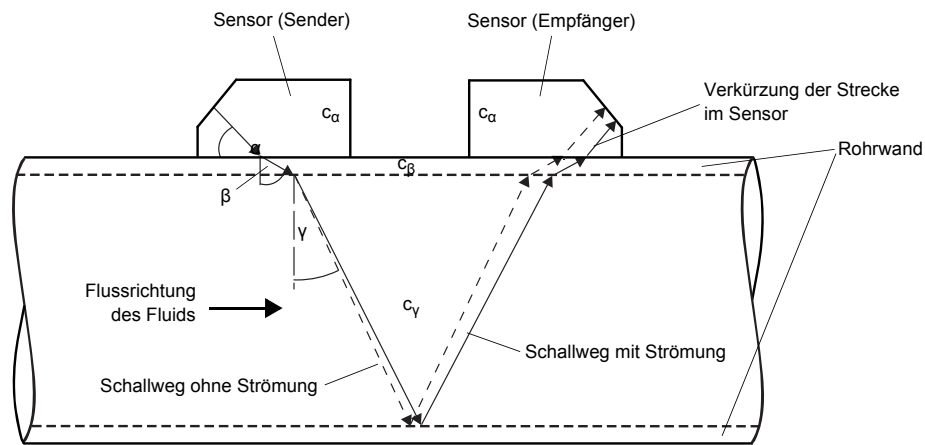


Abb. 3.2: Schallweg des Signals in Flussrichtung

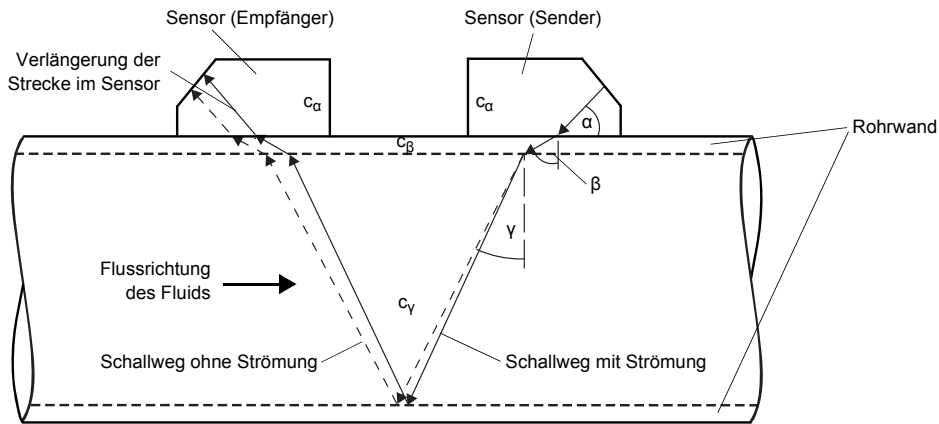


Abb. 3.3: Schallweg des Signals entgegen der Flussrichtung

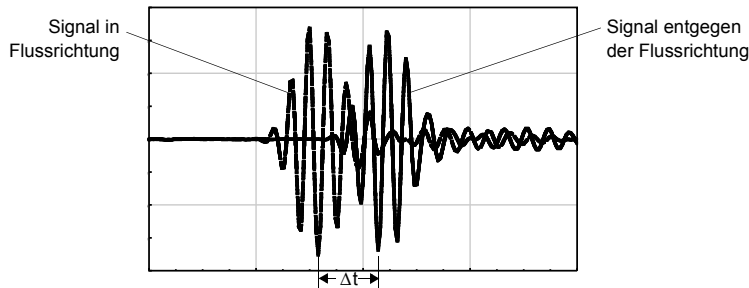


Abb. 3.4: Laufzeitdifferenz Δt

3.2.3 Messung der Strömungsgeschwindigkeit im NoiseTrek-Modus

Bei Messungen von Fluiden mit hohem Anteil von Gasblasen und Feststoffpartikeln nimmt die Dämpfung des Ultraschallsignals stark zu und kann eine vollständige Durchstrahlung des Fluids verhindern. Eine Messung im TransitTime-Modus ist nicht mehr möglich.

Der NoiseTrek-Modus nutzt das Vorhandensein von Gasblasen und Feststoffpartikeln im Fluid. Der Messaufbau, der im TransitTime-Modus benutzt wird, muss nicht geändert werden. Ultraschallsignale werden in kurzen Abständen durch das Fluid gesendet, von den Gasblasen und/oder den Feststoffpartikeln reflektiert und vom Sensor wieder empfangen. Die Laufzeitdifferenz zwischen zwei aufeinanderfolgenden Messsignalen, die von einem Partikel reflektiert werden, wird bestimmt. Die Laufzeitdifferenz ist proportional zu der Strecke, die dieses Partikel in der Zeit zwischen den zwei Messsignalen zurückgelegt hat, und damit auch zu der Geschwindigkeit, mit der sich das Partikel durch das Rohr bewegt (siehe Abb. 3.5).

Der Mittelwert der gemessenen Geschwindigkeiten aller Gasblasen und/oder Feststoffpartikel entspricht der Strömungsgeschwindigkeit des Fluids:

$$v = k_{Re} \cdot k_a \cdot \frac{\Delta t}{2 \cdot t_s}$$

mit

v – mittlere Strömungsgeschwindigkeit des Fluids

k_{Re} – strömungsmechanischer Kalibrierfaktor

k_a – akustischer Kalibrierfaktor

Δt – Laufzeitdifferenz der Messsignale

t_s – Zeitintervall zwischen den Messsignalen

Je nach Stärke der Signaldämpfung kann die Messwertabweichung im NoiseTrek-Modus höher sein als im TransitTime-Modus.

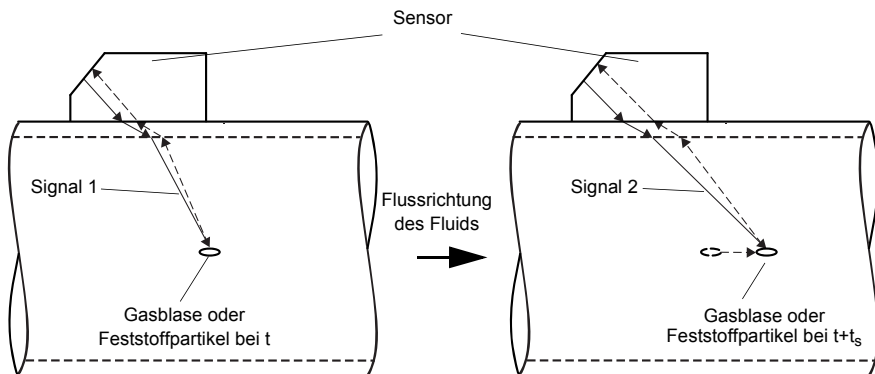


Abb. 3.5: Messung der Strömungsgeschwindigkeit im NoiseTrek-Modus

3.2.4 HybridTrek-Modus

Der HybridTrek-Modus verbindet den TransitTime-Modus und den NoiseTrek-Modus. Bei einer Messung im HybridTrek-Modus schaltet der Messumformer abhängig von dem Gas- und Feststoffanteil im Fluid automatisch zwischen dem TransitTime- und dem NoiseTrek-Modus um.

3.3 Messanordnungen

3.3.1 Begriffe

Durchstrahlungsanordnung

Die Sensoren sind auf gegenüberliegenden Seiten des Rohrs montiert (siehe Abb. 3.6).

Reflexanordnung

Die Sensoren sind auf derselben Seite des Rohrs montiert (siehe Abb. 3.7).

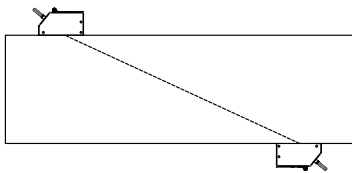


Abb. 3.6: Durchstrahlungsanordnung

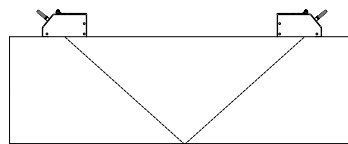


Abb. 3.7: Reflexanordnung

Schallweg

Weg, den das Ultraschallsignal zurücklegt, wenn es das Rohr einmal durchquert. Die Anzahl der Schallwege ist:

- ungerade, wenn die Messung in der Durchstrahlungsanordnung
- gerade, wenn die Messung in der Reflexanordnung durchgeführt wird (siehe Abb. 3.9 oder Abb. 3.8).

Strahl

Weg, den das Ultraschallsignal zwischen den Sensoren zurücklegt - dem Sensor, der das Ultraschallsignal sendet und dem Sensor, der es empfängt. Ein Strahl besteht aus 1 oder mehreren Schallwegen (siehe Abb. 3.8 oder Abb. 3.9).

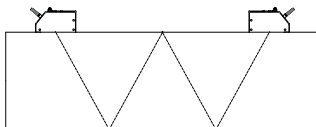


Abb. 3.8: 1 Strahl, 4 Schallwege, Reflexanordnung

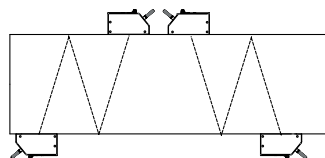
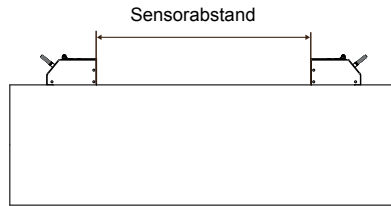


Abb. 3.9: 2 Strahlen, 3 Schallwege, Durchstrahlungsanordnung

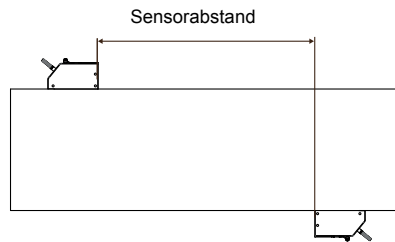
Sensorabstand

Abstand zwischen den Sensoren. Er wird an den Innenkanten der Sensoren gemessen.

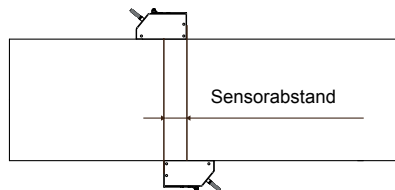
Reflexanordnung



Durchstrahlungsanordnung (positiver Sensorabstand)



Durchstrahlungsanordnung (negativer Sensorabstand)



Schallstrahlebene

Ebene in der ein, zwei oder mehrere Schallwege oder Strahlen liegen (siehe Abb. 3.10).

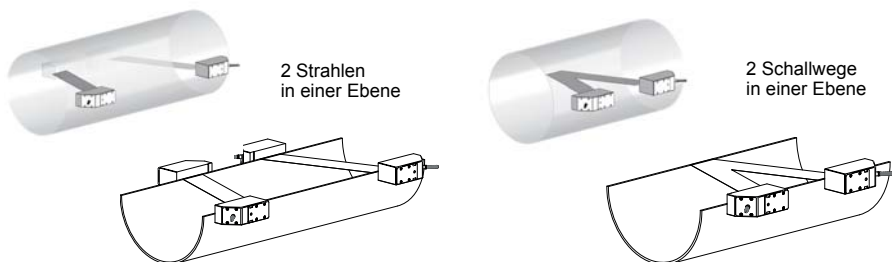
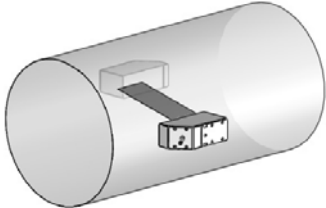
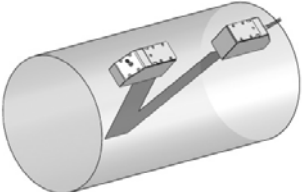
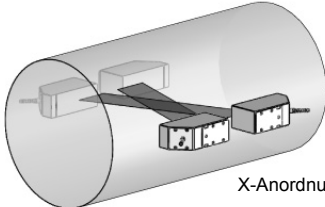
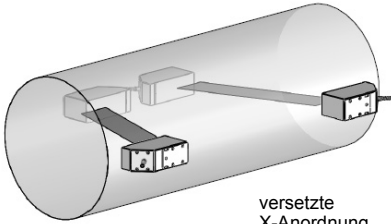
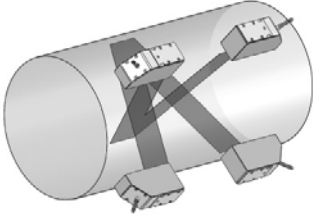


Abb. 3.10: Schallwege und Strahlen in einer Ebene

3.3.2 Beispiele

1-Strahl-Durchstrahlungsanordnung	1-Strahl-Reflexanordnung
1 Sensorpaar 1 Schallweg 1 Strahl 1 Ebene 	1 Sensorpaar 2 Schallwege 1 Strahl 1 Ebene 
2-Strahl-Durchstrahlungsanordnung	2-Strahl-2-Ebenen-Reflexanordnung
2 Sensorpaare 1 Schallweg 2 Strahlen 1 Ebene  X-Anordnung  versetzte X-Anordnung	2 Sensorpaare 2 Schallwege 2 Strahlen 2 Ebenen 

4 Beschreibung des Messumformers

4.1 Aufbau

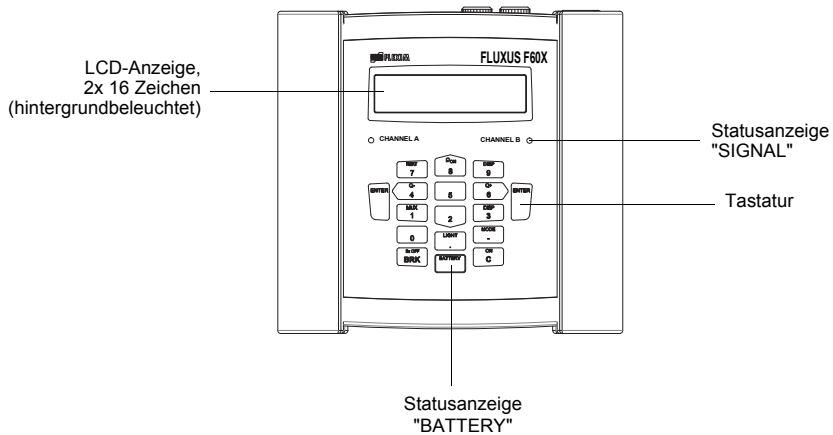


Abb. 4.1: Bedienungsfeld

Auf der Rückseite des Messumformers ist ein Tragegriff montiert (siehe Abb. 4.2). Der Tragegriff dient gleichzeitig als Aufstellbügel. Die Öffnung am Halteblech dient zur Befestigung des Messumformers am Rohr (siehe Abschnitt 6.2.3 oder 7.2.3).

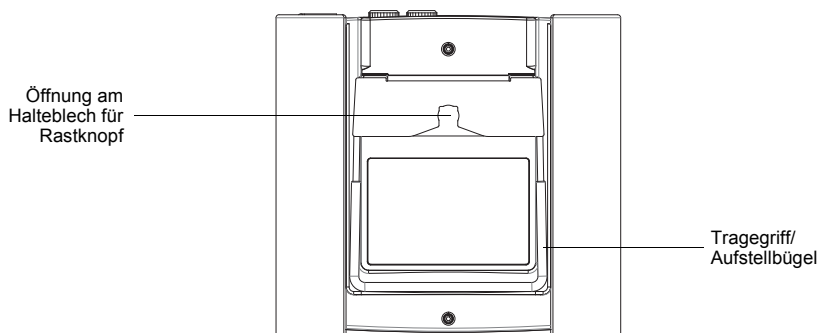


Abb. 4.2: Rückseite

4.2 Statusanzeigen

Tab. 4.1: LED "SIGNAL"

LED aus	Messumformer im Ruhezustand (Offline)
LED leuchtet grün	Signalqualität des Messkanals ausreichend für eine Messung
LED leuchtet rot	Signalqualität des Messkanals nicht ausreichend für eine Messung

Tab. 4.2: LED "BATTERY"

LED blinkt grün	Akku wird gerade geladen
LED leuchtet grün	Akku ist aufgeladen
LED ist aus	Ladezustand des Akkus > 10 %
LED blinkt rot	Ladezustand des Akkus < 10 %

Hinweis!	Wenn die LED "BATTERY" rot/grün blinkt, liegt ein interner Fehler der Spannungsversorgung vor. Wenden Sie sich an FLEXIM.
-----------------	---

4.3 Tastatur

Die Tastatur besteht aus den 3 Funktionstasten ENTER, BRK und C, der Statusanzeige BATTERY und 10 Tasten zur numerischen Eingabe.

Mehrere Tasten haben Doppelfunktionen. Sie können für die Eingabe von Werten und für das Navigieren in Auswahllisten verwendet werden.

Die pfeilförmigen Zifferntasten , ,  und  werden im Auswahlmodus als Cursorstasten benutzt und im Eingabemodus zur Eingabe von Zahlen und Buchstaben verwendet.

Tab. 4.3: Allgemeine Funktionen

C	Einschalten des Messumformers
LIGHT	Ein-/Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung der Anzeige
ENTER	Bestätigen der Auswahl oder der Eingabe
BRK + C + ENTER	RESET: Drücken Sie diese drei Tasten gleichzeitig, um eine Fehlfunktion zu beheben. Der Reset kommt einem Neustart des Messumformers gleich. Gespeicherte Daten werden nicht beeinflusst.
BRK	Unterbrechung der Messung und Auswahl des Hauptmenüs Achten Sie darauf, eine laufende Messung nicht durch unbeabsichtigtes Drücken der Taste BRK zu unterbrechen!
BRK	Ausschalten des Messumformers durch dreimaliges Drücken der Taste BRK

Tab. 4.4: Navigation

BRK	Auswahl des Hauptmenüs
 	Scrollen links/rechts durch eine Auswahlliste
 	Scrollen aufwärts/abwärts durch eine Auswahlliste
ENTER	Bestätigen des gewählten Menüpunkts

Tab. 4.5: Eingabe von Zahlen

 ... 	Eingeben der auf der Taste dargestellten Ziffer
	Vorzeichen für die Eingabe negativer Werte
	Dezimalzeichen
C	Löschen von Werten. Nach dem Löschen erscheint der davor angezeigte Wert.
ENTER	Bestätigen der Eingabe

Tab. 4.6: Eingabe von Text

 	Positionieren des Cursors
	Änderung des ausgewählten Zeichens in ein "A"
	Änderung des ausgewählten Zeichens in ein "Z"
	Umschaltung zwischen Klein- und Großbuchstaben
 	Wählen des vorhergehenden/nachfolgenden ASCII-Zeichens
	Löschen eines Zeichens und Setzen eines Leerzeichens
 	Automatisches Vorwärts- oder Rückwärts-Scrollen innerhalb des eingeschränkten ASCII-Zeichensatzes. Das Zeichen wechselt sekundlich. Das Scrollen wird durch Drücken einer anderen Taste gestoppt.
ENTER	Bearbeiten beenden

5 Auswahl der Messstelle

Achtung! Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (siehe Dokument SIFLUXUS_608).

Die richtige Auswahl der Messstelle ist für zuverlässige Messergebnisse und eine hohe Messgenauigkeit entscheidend.

Eine Messung ist an einem Rohr möglich, wenn

- sich der Ultraschall mit ausreichend hoher Amplitude ausbreitet (siehe Abschnitt 5.1)
- das Strömungsprofil voll herausgebildet ist (siehe Abschnitt 5.2)

Die korrekte Auswahl der Messstelle und somit die korrekte Positionierung der Sensoren garantiert, dass das Schallsignal unter optimalen Bedingungen empfangen und korrekt ausgewertet werden kann.

Aufgrund der Vielfalt möglicher Anwendungen und der Vielzahl von Faktoren, die eine Messung beeinflussen können, lässt sich keine Standardlösung für die Sensorpositionierung angeben. Diese wird durch folgende Faktoren beeinflusst:

- Durchmesser, Material, Auskleidung, Wanddicke und Form des Rohrs
- Fluid
- Gasblasen im Fluid

Vermeiden Sie Messstellen, die sich in der Nähe deformierter oder beschädigter Stellen am Rohr oder in der Nähe von Schweißnähten befinden.

Vermeiden Sie Stellen, an denen sich Ablagerungen im Rohr bilden.

Die Umgebungstemperatur an der Messstelle muss innerhalb des Betriebstemperaturbereichs der Sensoren liegen (siehe Technische Spezifikationen (FLUXUS F601) oder (FLUXUS F608)).

Wählen Sie den Standort des Messumformers innerhalb der Kabelreichweite zur Messstelle.

Die Umgebungstemperatur am Standort muss innerhalb des Betriebstemperaturbereichs des Messumformers liegen (siehe Technische Spezifikationen (FLUXUS F601) oder (FLUXUS F608)).

Wenn sich die Messstelle in einem explosionsgefährdeten Bereich befindet, müssen die Gefahrenzone und auftretende Gase ermittelt werden. Die Sensoren und der Messumformer müssen für diese Bedingungen geeignet sein.

5.1 Akustische Durchstrahlbarkeit

Das Rohr muss an der Messstelle akustisch durchstrahlbar sein. Die akustische Durchstrahlbarkeit ist dann gegeben, wenn Rohr und Fluid das Schallsignal nicht so stark dämpfen, dass es vollständig absorbiert wird, bevor es den zweiten Sensor erreicht.

Die Dämpfung von Rohr und Fluid wird beeinflusst durch:

- kinematische Viskosität des Fluids
- Anteil an Gasblasen und Feststoffen im Fluid
- Ablagerungen an der Rohrrinnenwand
- Rohrmaterial

Folgende Bedingungen müssen an der Messstelle erfüllt sein:

- das Rohr ist stets vollständig gefüllt
- keine Ablagerung von Feststoffen im Rohr
- es bilden sich keine Blasen

Hinweis! Selbst blasenfreie Fluide können Gasblasen bilden, wenn sich das Fluid entspannt, z.B. vor Pumpen und hinter großen Querschnittserweiterungen.

Beachten Sie die Hinweise in der folgenden Tabelle:

Tab. 5.1: Empfohlene Anbringung der Sensoren

Waagrechtes Rohr

Wählen Sie eine Messstelle, wo die Sensoren seitlich am Rohr befestigt werden können, so dass sich die Schallwellen horizontal im Rohr ausbreiten. Damit können Feststoffe am Rohrboden oder Gasblasen an der Rohroberseite die Ausbreitung des Signals nicht beeinflussen.

richtig:



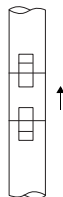
ungünstig:



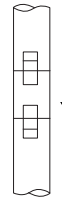
Senkrechtes Rohr

Wählen Sie die Messstelle dort, wo die Flüssigkeit aufsteigt. Das Rohr muss vollständig gefüllt sein.

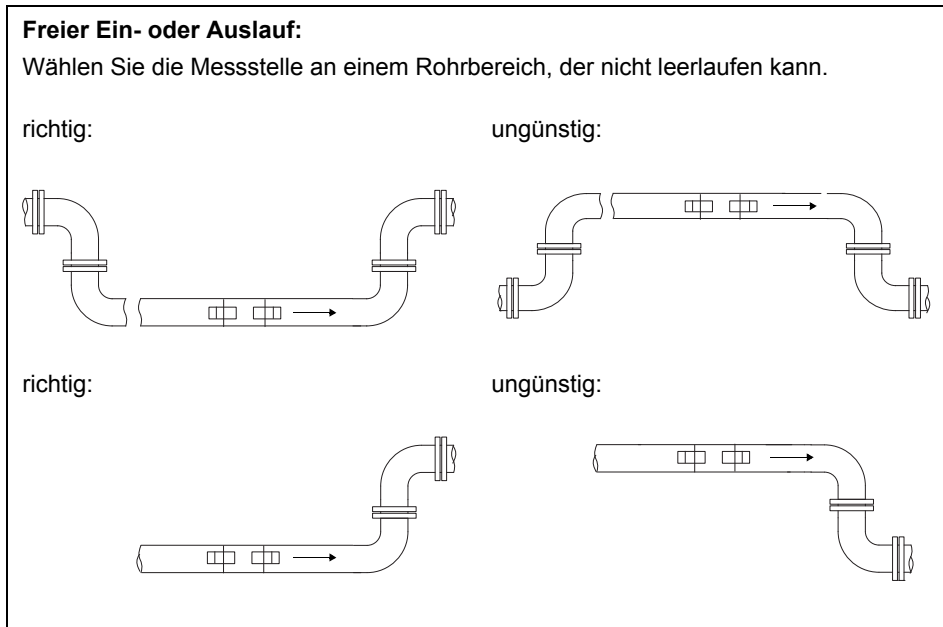
richtig:



ungünstig:



Tab. 5.1: Empfohlene Anbringung der Sensoren



5.2 Ungestörtes Strömungsprofil

Viele Durchflusselemente (z.B. Krümmer, Schieber, Ventile, Regelventile, Pumpen, Reduzierungen, Erweiterungen) verursachen eine lokale Verzerrung des Strömungsprofils. Das für eine korrekte Messung erforderliche, axialsymmetrische Strömungsprofil im Rohr ist dann nicht mehr gegeben. Durch sorgfältige Auswahl der Messstelle ist es möglich, den Einfluss von Störquellen zu reduzieren.

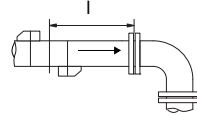
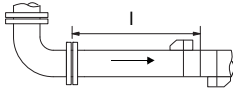
Es ist außerordentlich wichtig, die Messstelle in ausreichendem Abstand zu Störquellen zu wählen. Nur dann kann vorausgesetzt werden, dass das Strömungsprofil voll ausgebildet ist. Messergebnisse können aber auch dann geliefert werden, wenn die empfohlenen Abstände zu Störquellen aus praktischen Erwägungen nicht eingehalten werden können.

Die Beispiele in Tab. 5.2 zeigen die empfohlenen geraden Ein- bzw. Auslaufstrecken für die verschiedenen Typen von Durchflussstörquellen.

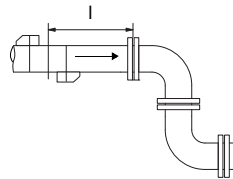
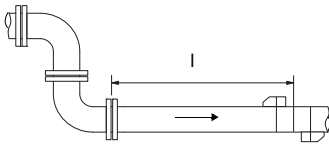
Tab. 5.2: Empfohlene Abstände zu Störquellen

D - Nenndurchmesser an der Messstelle, l - empfohlener Abstand

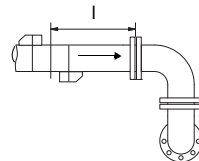
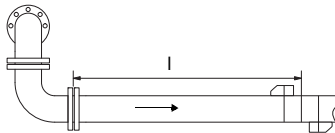
Störquelle: 90°-Krümmer

Einlauf: $l \geq 10 D$ Auslauf: $l \geq 5 D$ 

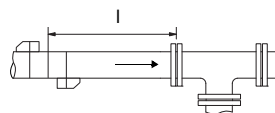
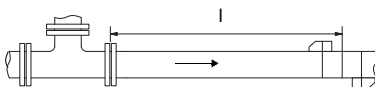
Störquelle: 2x 90°-Krümmer in gleicher Ebene

Einlauf: $l \geq 25 D$ Auslauf: $l \geq 5 D$ 

Störquelle: 2x 90°-Krümmer in verschiedenen Ebenen

Einlauf: $l \geq 40 D$ Auslauf: $l \geq 5 D$ 

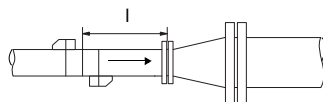
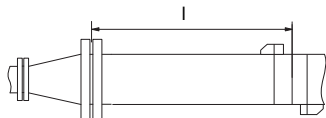
Störquelle: T-Stück

Einlauf: $l \geq 50 D$ Auslauf: $l \geq 10 D$ 

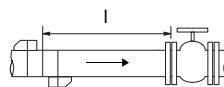
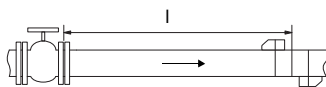
Tab. 5.2: Empfohlene Abstände zu Störquellen

D - Nenndurchmesser an der Messstelle, l - empfohlener Abstand

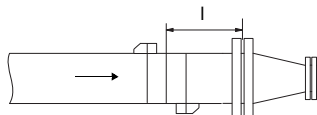
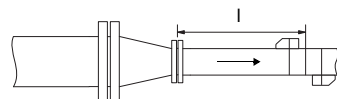
Störquelle: Erweiterung

Einlauf: $l \geq 30 D$ Auslauf: $l \geq 5 D$ 

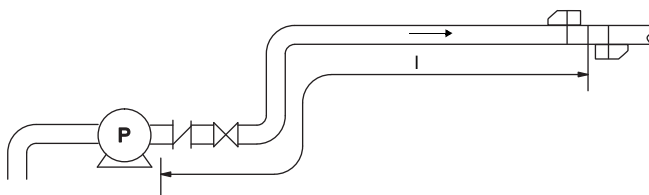
Störquelle: Ventil

Einlauf: $l \geq 40 D$ Auslauf: $l \geq 10 D$ 

Störquelle: Reduzierung

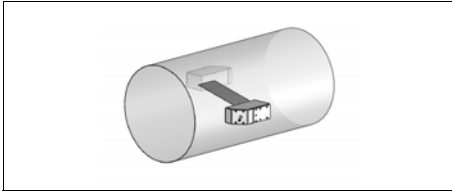
Einlauf: $l \geq 10 D$ Auslauf: $l \geq 5 D$ 

Störquelle: Pumpe

Einlauf: $l \geq 50 D$ 

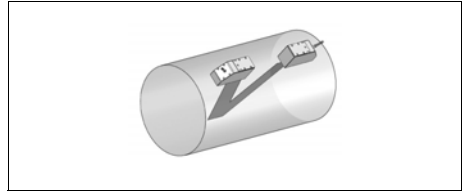
5.3 Auswahl der Messanordnung unter Berücksichtigung des Messbereichs und der Messbedingungen

1-Strahl-Durchstrahlungsanordnung



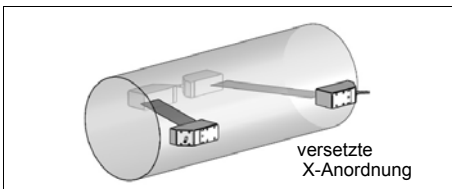
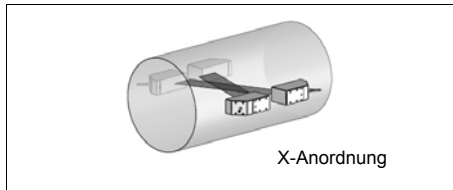
- größerer Strömungsgeschwindigkeits- und Schallgeschwindigkeitsbereich im Vergleich zur Reflexanordnung
- Einsatz bei Belagsbildung an der Rohrinnenwand oder bei stark akustisch dämpfenden Gasen oder Flüssigkeiten (da nur 1 Schallweg)

1-Strahl-Reflexanordnung



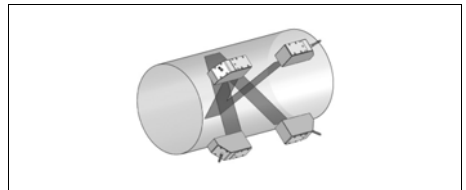
- kleinerer Strömungsgeschwindigkeits- und Schallgeschwindigkeitsbereich im Vergleich zur Durchstrahlungsanordnung
- Querströmungseffekte werden kompensiert, da Strahl das Rohr in 2 Richtungen durchquert
- höhere Messgenauigkeit, da mit steigender Anzahl der Schallwege die Messgenauigkeit steigt

2-Strahl-Durchstrahlungsanordnung



- gleiche Merkmale wie bei 1-Strahl-Durchstrahlungsanordnung
- zusätzliches Merkmal: Querströmungseffekte werden kompensiert, da Messung mit 2 Strahlen

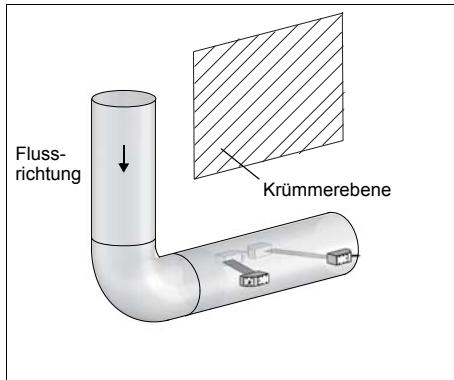
2-Strahl-2-Ebenen-Reflexanordnung



- gleiche Merkmale wie bei 2-Strahl-Reflexanordnung
- zusätzliches Merkmal: Strömungsprofileinflüsse werden kompensiert, da Messung in 2 Ebenen

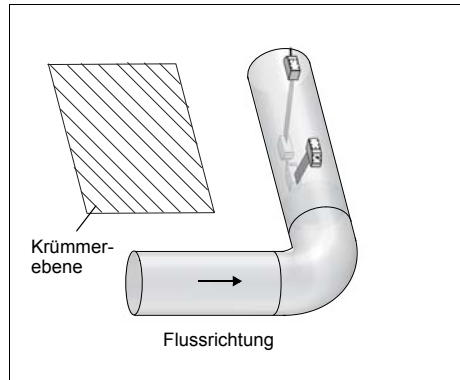
5.4 Auswahl der Schallstrahlebene in der Nähe eines Krümmers

Bei senkrechtem Rohrverlauf



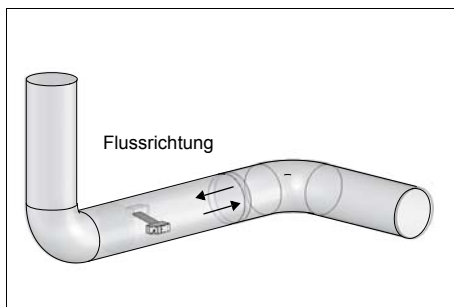
- Schallstrahlebene (siehe Abschnitt 3.3.1) wird im Winkel von 90° zur Krümmerebene gewählt. Der Krümmer liegt vor der Messstelle.

Bei waagrechtem Rohrverlauf



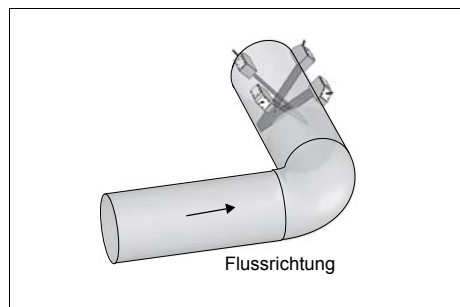
- Schallstrahlebene (siehe Abschnitt 3.3.1) wird im Winkel von $90^\circ \pm 45^\circ$ zur Krümmerebene gewählt. Der Krümmer liegt vor der Messstelle.

Bei Messungen in beiden Richtungen



- Schallstrahlebene (siehe Abschnitt 3.3.1) wird zum nächstgelegenen Krümmer ausgerichtet (je nach Rohrverlauf - waagrecht oder senkrecht - siehe oben).

Bei Messungen in der 2-Strahl-2-Ebenen-Reflexanordnung



- Die 2 Schallstrahlebenen (siehe Abschnitt 3.3.1) werden im Winkel von 45° zur Krümmerebene gewählt. Der Krümmer liegt vor der Messstelle.
- Bei waagerechten Rohren werden die Sensoren auf der oberen Hälfte des Rohrs montiert.

6 Installation des FLUXUS F601

6.1 Standort

Wählen Sie die Messstelle entsprechend den Empfehlungen in Kapitel 3 und 5 aus. Die Umgebungstemperatur muss innerhalb des Betriebstemperaturbereichs des Messumformers und der Sensoren liegen (siehe Technische Spezifikationen).

6.2 Montage des Messumformers

6.2.1 Aufstellen

Ziehen Sie den Aufstellbügel bis zum Anschlag des Haltebleches nach hinten.

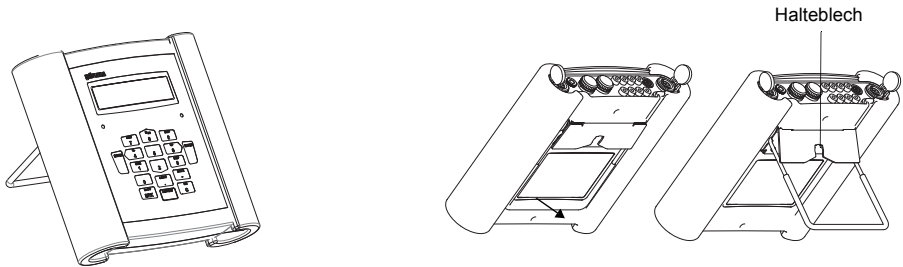


Abb. 6.1: Aufstellen des Messumformers

6.2.2 Aufhängen

Drücken Sie die beiden Enden des Tragegriffs nach außen und führen Sie diese am Halteblech vorbei. Klappen Sie den Tragegriff nach oben.

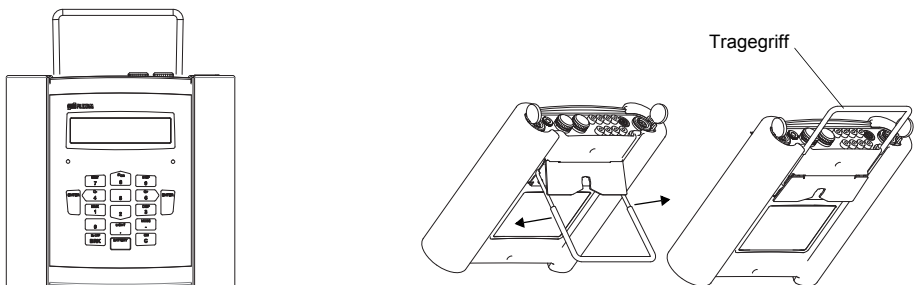


Abb. 6.2: Aufhängen des Messumformers

6.2.3 Montage am Rohr

Achtung! Die Rohrtemperatur darf die Betriebstemperatur des Messumformers nicht überschreiten.

Bringen Sie den Spannungsgurt mit dem Rastknopf am Rohr an. Spannen Sie den Gurt mit der Ratsche. Führen Sie den Rastknopf in die Öffnung am Halteblech auf der Rückseite des Messumformers ein (siehe Abb. 6.3 und Abb. 6.4).

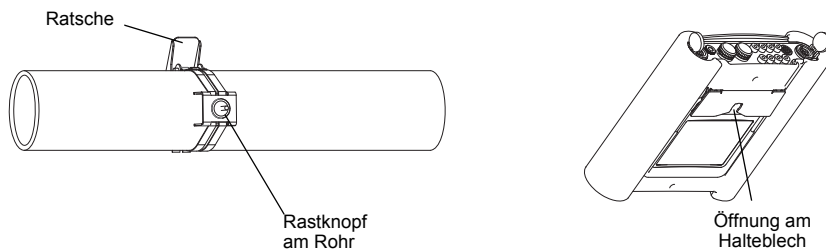


Abb. 6.3: Rohrmontage

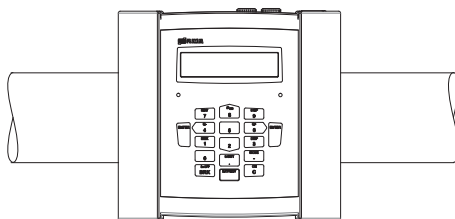


Abb. 6.4: Messumformer am Rohr

6.3 Anschluss der Sensoren

Die Anschlüsse befinden sich auf der Oberseite des Messumformers (siehe Abb. 6.5).

- Klappen Sie die Buchsenabdeckung hoch (siehe Abb. 6.6).
- Stecken Sie den Stecker des Sensorkabels in die Buchse des Messumformers. Der rote Punkt (a) auf dem Stecker muss mit der roten Markierung (b) an der Buchse übereinstimmen.

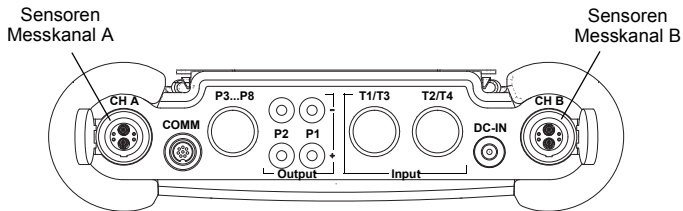


Abb. 6.5: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F601

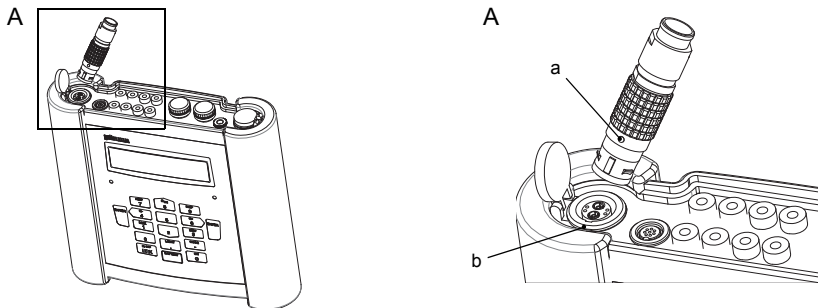


Abb. 6.6: Anschluss der Sensoren

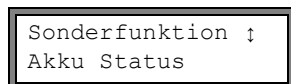
6.4 Spannungsversorgung

Der Messumformer kann mit dem Akku (siehe Abschnitt 6.4.1) oder mit dem Netzteil (siehe Abschnitt 6.4.2) betrieben werden.

6.4.1 Akku-Betrieb

Der Messumformer hat einen Li-Ion-Akku, so dass er unabhängig vom Netzteil betrieben werden kann. Bei Lieferung ist der Akku ca. 30 % geladen. Vor dem ersten Einsatz muss der Akku nicht unbedingt vollständig aufgeladen werden.

Der Ladezustand des Akkus kann während der Messung (siehe Abschnitt 12.3) und im Programmzweig `Sonderfunktion` angezeigt werden:



Sonderfunktion ↑
Akku Status

Wählen Sie `Sonderfunktion\Akku Status`. Drücken Sie ENTER.



■■■ 30%-
Cy: 1

Der aktuelle Ladezustand des Akkus wird angezeigt (hier: 30 %).

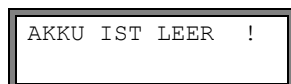
Das Minuszeichen "-" zeigt an, dass sich der Messumformer im Akku-Betrieb befindet und entladen wird.

Nach `Cy`: wird die Anzahl der Zyklen angezeigt, die der Akku während seiner bisherigen Lebenszeit durchlaufen hat.

Ein Zyklus entspricht einem Lade- und Entladevorgang. Über den Wert kann auf das Alter des Akkus geschlossen werden.

Wenn in der unteren Zeile `RELEARN` und vor dem aktuellen Ladezustand ein Fragezeichen "?" angezeigt wird, sollte ein Lernzyklus gestartet werden (siehe Abschnitt Wartung weiter unten).

Diese Meldung wird angezeigt, wenn der Akku fast leer ist:



AKKU IST LEER !

Die Kapazität reicht noch für die Anzeige und das Speichern des aktuellen Parametersatzes. Eine Messung ist nicht mehr möglich.

Akku laden

Schließen Sie das Netzteil an den Messumformer an (siehe Abb. 6.7). Schalten Sie den Messumformer ein. Das Laden beginnt automatisch. Die LED "BATTERY" blinkt während des Ladens grün. Die max. Ladezeit beträgt ca. 5 h.

Während des Ladens soll die Umgebungstemperatur im Bereich 0...45 °C liegen.

Während des Ladens kann eine Messung durchgeführt werden. Das Laden wird automatisch gestoppt, wenn der Akku vollständig aufgeladen ist. Die LED "BATTERY" leuchtet dann grün.

Hinweis!

Der Akku wird nur geladen, wenn sich der Messumformer im eingeschalteten Zustand befindet.

Akku lagern

Der Akku bleibt im Messumformer. Nach der Lagerung kann der Messumformer sofort wieder mit Akku betrieben werden.

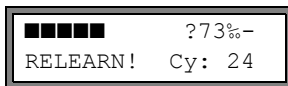
- Ladezustand: > 30 %
- Lagertemperatur: 12...25 °C

Wartung (Lernzyklus)

Die Genauigkeit des angezeigten Werts für den Ladezustand des Akkus wird durch einen Lernzyklus verbessert. Die Umgebungstemperatur während eines Lernzyklus sollte im Bereich 12...30 °C liegen.



Wählen Sie `Sonderfunktion\Akku Status`. Drücken Sie ENTER.



Der Ladezustand des Akkus wird angezeigt (hier: 73 %).

Das "?" und `RELEARN` zeigen an, dass der Wert für den angezeigten Ladezustand unzuverlässig ist. Es wird empfohlen, einen Lernzyklus auszuführen.

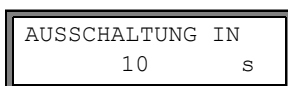
Ein Lernzyklus wird folgendermaßen ausgeführt:

- Laden Sie den Akku vollständig auf. Die LED "BATTERY" leuchtet nach dem Beenden des Ladens grün.
- Entladen Sie den Akku vollständig: Entfernen Sie das Netzteil vom Messumformer. Damit die Abschaltautomatik während des Entladevorgangs nicht aktiviert wird, starten Sie eine Messung. Die Entladung dauert min. 14 h. Die LED "BATTERY" blinkt anschließend rot.

Abschaltautomatik

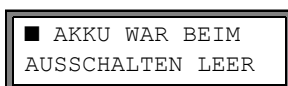
Im Akku-Betrieb hat der Messumformer eine Abschaltautomatik. Der Messumformer wird automatisch ausgeschaltet, wenn

- keine Messung läuft und innerhalb von 10 min keine Taste gedrückt wird oder
- der Akku leer ist



Diese Meldung wird angezeigt, bevor der Messumformer automatisch ausgeschaltet wird. Ein Countdown mit Signalton wird gestartet.

Der Countdown kann durch das Drücken einer beliebigen Taste abgebrochen werden.



Wenn diese Meldung beim Einschalten angezeigt wird, ist der Messumformer aufgrund zu geringen Ladezustands automatisch ausgeschaltet worden.

6.4.2 Netzteil-Betrieb

Achtung!

- Verwenden Sie nur das mitgelieferte Netzteil.
- Das Netzteil ist nicht gegen Feuchtigkeit geschützt. Benutzen Sie es nur in trockenen Räumen.
- Die auf dem Netzteil angegebene Spannung darf nicht überschritten werden.
- Schließen Sie kein beschädigtes Netzteil an den Messumformer an.

- Schließen Sie das Netzteil an die Buchse auf der Oberseite des Messumformers an (siehe Abb. 6.7).

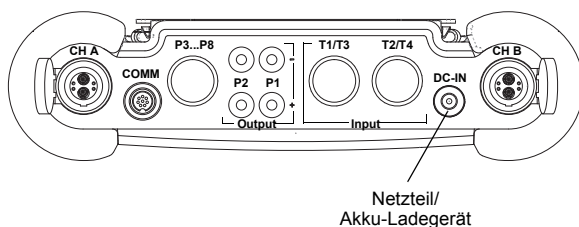


Abb. 6.7: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F601

6.5 Anschluss der Ausgänge

Hinweis!

Beachten Sie beim Anschluss auch die Angaben zur Zuordnung der Ausgänge auf dem Typenschild auf der Rückseite des Messumformers.

Achtung!

Die Ausgänge dürfen nur an einen Kleinspannungsstromkreis angeschlossen werden (max. 30 V AC oder 42 V DC gegen Erde).

Für den Anschluss der Ausgänge siehe Abb. 6.8 und Tab. 6.1.

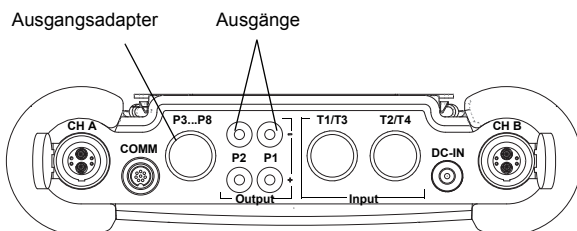
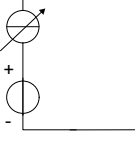
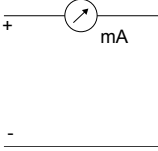
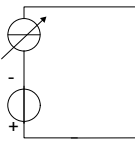
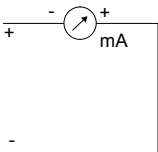
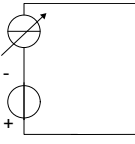
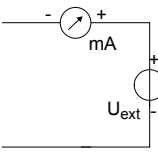
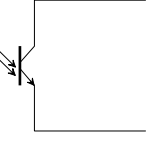
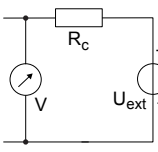
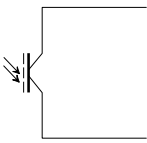
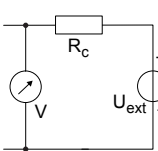


Abb. 6.8: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F601

Tab. 6.1: Beschaltung der Ausgänge

Ausgang	Messumformer		externe Beschaltung	Anmerkung
	interne Schaltung	Anschluss		
aktive Stromschleife		Px+ Px-		$R_{\text{ext}} < 200 \, \Omega$
passive Stromschleife (semi-passive Ausführung, als aktive Stromschleife verwendet)		Px+ (rot) Px- (schwarz)		$R_{\text{ext}} < 50 \, \Omega$ z.B. für Anschluss eines Multimeters vor Ort
passive Stromschleife (semi-passive Ausführung)		Px+ (rot) Px- (schwarz)		$U_{\text{ext}} = 4 \dots 16 \, \text{V}$ $U_{\text{ext}} > 0.021 \, \text{A} \cdot R_{\text{ext}} [\Omega] + 4 \, \text{V}$ Beispiel: $U_{\text{ext}} = 12 \, \text{V}$ $R_{\text{ext}} \leq 380 \, \Omega$
Frequenz- ausgang		Px+ Px-		$U_{\text{ext}} = 5 \dots 24 \, \text{V}$ $R_c [\text{k}\Omega] = U_{\text{ext}} / I_c [\text{mA}]$ $I_c = 1 \dots 4 \, \text{mA}$
Binärausgang (Optorelais)		Px+ Px-		$U_{\text{ext}} \leq 26 \, \text{V}$ $I_c \leq 100 \, \text{mA}$

Die Anzahl, der Typ und die Anschlüsse der Ausgänge sind auftragspezifisch.

R_{ext} ist die Summe aller ohmschen Widerstände im Stromkreis (z.B. Leiterwiderstand, Widerstand des Amperemeters/Voltmeters).

Anschluss eines Ausgangsapters

Die Anzahl der Ausgänge kann durch Anschluss eines Ausgangsapters (Option) auf max. 8 erhöht werden (siehe Abb. 6.8 und Abb. 6.9).

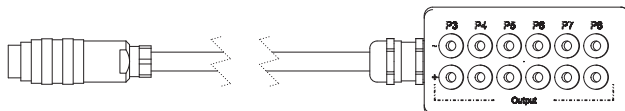


Abb. 6.9: Ausgangsadapter

6.6 Anschluss der Eingänge

Hinweis!

Beachten Sie beim Anschluss der Eingänge auch die Angaben auf dem Typenschild auf der Rückseite des Messumformers.

Achtung!

Die Eingänge dürfen nur an einen Niederspannungsstromkreis angeschlossen werden (max. 30 V AC oder 42 V DC gegen Erde).

6.6.1 Anschluss eines Temperatureingangs

Es können Temperatureingänge Pt100/Pt1000 (4-Leiter-Technik) an die Eingänge des Messumformers angeschlossen werden (Option) (siehe Abb. 6.10).

Für die Zuordnung und Aktivierung der Temperatureingänge siehe Kapitel 21.

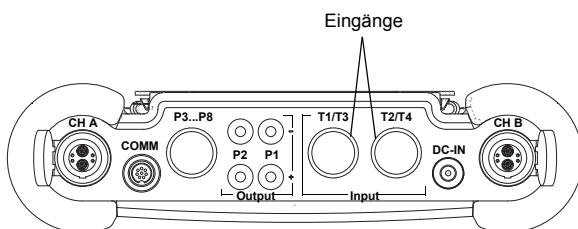
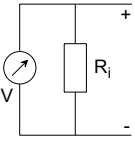
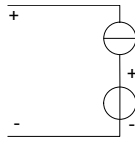


Abb. 6.10: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F601

6.6.2 Anschluss eines passiven Stromeingangs

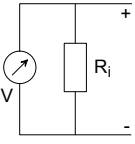
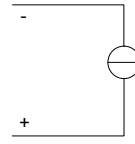
An einen passiven Stromeingang kann eine aktive Stromquelle oder eine passive Stromquelle mit externer Spannungsversorgung angeschlossen werden.

Tab. 6.2: Anschluss einer aktiven Stromquelle

Eingang	Messumformer		externe Beschaltung	Anmerkung
	interne Schaltung	Anschluss		
passiver Stromeingang				max. Dauerüberstrom: 40 mA

Beim Vertauschen der Polarität der Stromquelle ändert sich nur das Vorzeichen des gemessenen Stroms.

Tab. 6.3: Anschluss einer passiven Stromquelle

Eingang	Messumformer		externe Beschaltung	Anmerkung
	interne Schaltung	Anschluss		
passiver Stromeingang				Kurzschlussstrom: max. 40 mA

Eine externe Spannungsquelle U_{ext} ist erforderlich. Sie muss einen Strom von min. 20 mA zur Verfügung stellen sowie

- den Eigenspannungsbedarf der passiven Stromquelle und
- den Spannungsabfall am Eingangswiderstand (1 V bei 20 mA) und
- alle sonstigen Spannungsabfälle (z.B. Leitungswiderstände) im Stromkreis decken.

Wenn der Messumformer einen aktiven Ausgang hat, siehe Abschnitt 6.6.4.

Beispiel: Eine passive Stromquelle (z.B. Druckmessdose) soll an einen passiven Stromeingang angeschlossen werden.

Technische Daten der Druckmessdose:

$$U_S = 11 \dots 30 \text{ V DC}$$

$$I_a = 4 \dots 20 \text{ mA } (I_{a \text{ max}} = 22 \text{ mA})$$

U_{ext} zum Betrieb der passiven Druckmessdose ist:

$$\begin{aligned} U_{\text{ext min}} &= U_{S \text{ min}} + I_{a \text{ max}} \cdot R_i + I_{a \text{ max}} \cdot R_c \\ &= 11 \text{ V} + 22 \text{ mA} \cdot 50 \Omega + 20 \text{ mA} \cdot 2 \Omega \\ &= 12.14 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} U_{\text{ext max}} &= U_{S \text{ max}} \\ &= 30 \text{ V} \end{aligned}$$

U_S – Betriebsspannung der Druckmessdose

I_a – Ausgangsstrom

R_i – Eingangswiderstand

R_c – Kabelwiderstand

6.6.3 Eingangsadapter

Die Anzahl der Temperatureingänge kann durch Anschluss von 2 Eingangsadaptern (Option) auf max. 4 erhöht werden (siehe Abb. 6.11).

Wenn der Messumformer Spannungs- oder Stromeingänge hat, wird der Adapter für Spannungs- und Stromeingänge verwendet (siehe Abb. 6.12).

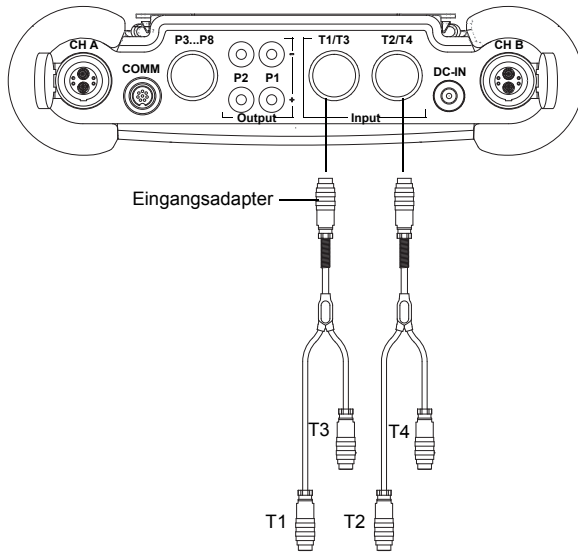


Abb. 6.11: Anschluss der Eingangsadapter

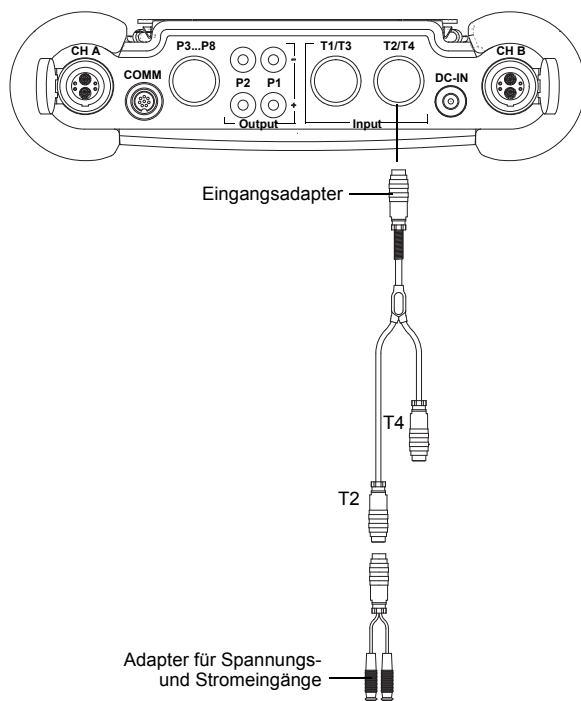


Abb. 6.12: Anschluss des Adapters für die Spannungs- und Stromeingänge

6.6.4 Anschluss eines aktiven Eingangs

Für den Anschluss einer passiven Stromquelle an einen passiven Stromeingang muss eine externe Spannungsversorgung zur Verfügung gestellt werden.

Wenn der Messumformer den aktiven Ausgang hat, kann der Ausgang mit Hilfe eines Adapters als Spannungsversorgung verwendet werden. Für den Anschluss des Adapters siehe Abb. 6.13 und Tab. 6.4.

Der Adapter stellt die Verbindung zwischen dem aktiven Ausgang und dem passiven Eingang des Messumformers her. Gleichzeitig wird über den Adapter die passive Stromquelle angeschlossen.

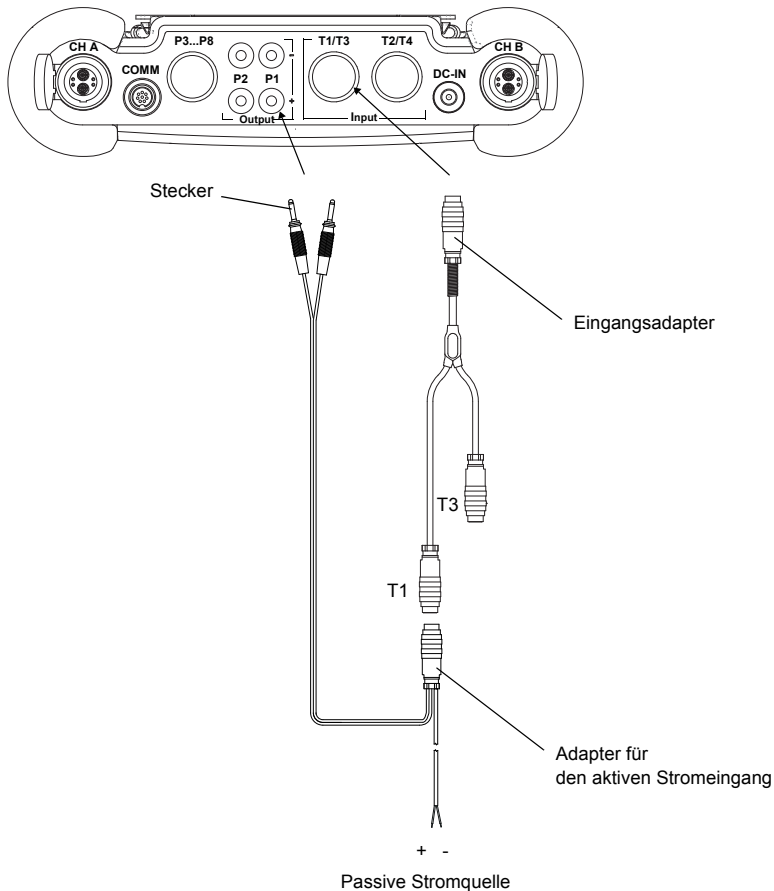
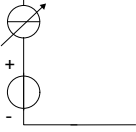
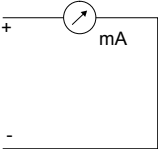


Abb. 6.13: Anschluss des Adapters für den aktiven Stromeingang

Tab. 6.4: Beschaltung des Ausgangs bei Anschluss eines aktiven Eingangs

Ausgang	Messumformer		externe Beschaltung	Anmerkung
	interne Schaltung	Anschluss		
aktive Stromschleife		Px+ Px-		$R_{\text{ext}} < 900 \, \Omega$ $U_{\text{int}} = 24 \, \text{V DC}$

Für die Konfiguration des Ausgangs siehe Abschnitt 22.4.

6.7 Anschluss der seriellen Schnittstelle

- Schließen Sie das RS232-Kabel an den Messumformer (siehe Abb. 6.14) und an die serielle Schnittstelle des PC an.
- Verwenden Sie den RS232-Adapter für den Anschluss des RS232-Kabels an den Messumformer. Wenn das RS232-Kabel nicht an den PC angeschlossen werden kann, verwenden Sie den RS232/USB-Adapter.

RS232-Adapter, RS232-Kabel und RS232/USB-Adapter sind Bestandteil des Datenübertragungskits (Option).

Hinweis!

Wenn beim Anschluss mit dem RS232/USB-Adapter Probleme auftreten, wenden Sie sich an den System-Administrator.

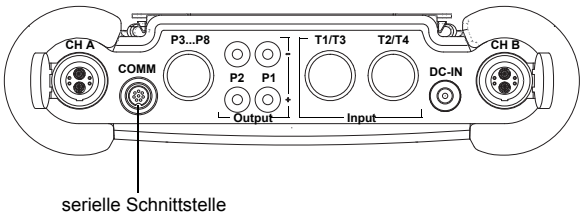


Abb. 6.14: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F601

7 Installation des FLUXUS F608

7.1 Standort

Achtung! Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (FLUXUS F608**-A2: siehe Dokument SIFLUXUS_608, FLUXUS F608**-F2: siehe Dokument SIFLUXUS_608F2).

Wählen Sie die Messstelle entsprechend den Empfehlungen in Kapitel 3 und 5. Die Umgebungstemperatur muss innerhalb des Betriebstemperaturbereichs des Messumformers und der Sensoren liegen (siehe Technische Spezifikationen (FLUXUS F608**-A2) oder (FLUXUS F608**-F2)).

7.2 Montage des Messumformers

Achtung! Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (FLUXUS F608**-A2: siehe Dokument SIFLUXUS_608, FLUXUS F608**-F2: siehe Dokument SIFLUXUS_608F2).

7.2.1 Aufstellen

Ziehen Sie den Aufstellbügel bis zum Anschlag des Halteblechs nach hinten.

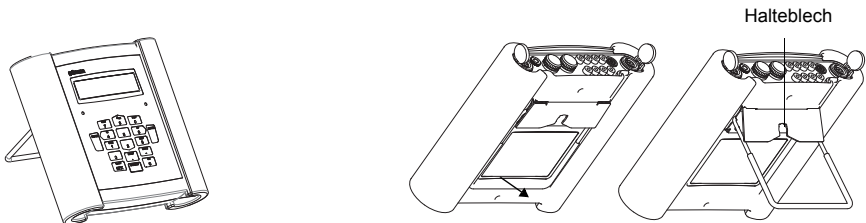


Abb. 7.1: Aufstellen des Messumformers

7.2.2 Aufhängen

Drücken Sie die beiden Enden des Tragegriffs nach außen und führen Sie diese am Halteblech vorbei. Klappen Sie den Tragegriff nach oben.

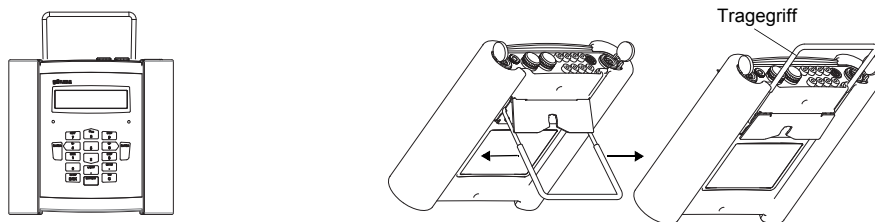


Abb. 7.2: Aufhängen des Messumformers

7.2.3 Montage am Rohr

Achtung!

Die Rohrtemperatur darf die Betriebstemperatur des Messumformers nicht überschreiten.

Bringen Sie den Spanngurt mit dem Rastknopf am Rohr an. Spannen Sie den Spanngurt mit der Ratsche. Führen Sie den Rastknopf in die Öffnung am Halteblech auf der Rückseite des Messumformers ein (siehe Abb. 7.3 und Abb. 7.4).

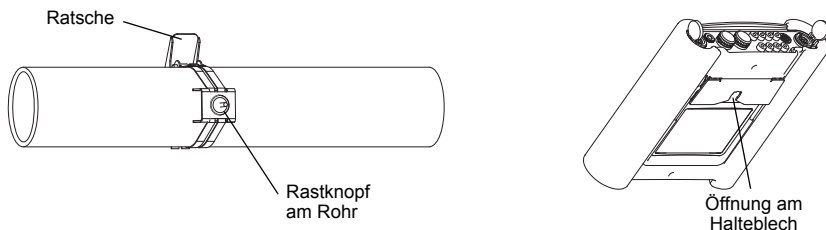


Abb. 7.3: Rohrmontage

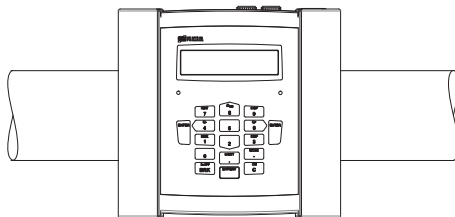


Abb. 7.4: Messumformer am Rohr

7.3 Anschluss der Sensoren

Achtung!

Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (FLUXUS F608**-A2: siehe Dokument SIFLUXUS_608, FLUXUS F608**-F2: siehe Dokument SIFLUXUS_608F2).

7.3.1 Anschluss der Sensoren an den Messumformer FLUXUS F608**-A2

Die Anschlüsse befinden sich auf der Oberseite des Messumformers (siehe Abb. 7.5).

- Ziehen Sie den Blindstopfen heraus (siehe Abb. 7.6).
- Stecken Sie den Stecker des Sensorkabels in die Buchse des Messumformers. Der rote Punkt (a) auf dem Stecker muss mit der roten Markierung (b) an der Buchse übereinstimmen (siehe Abb. 7.7).

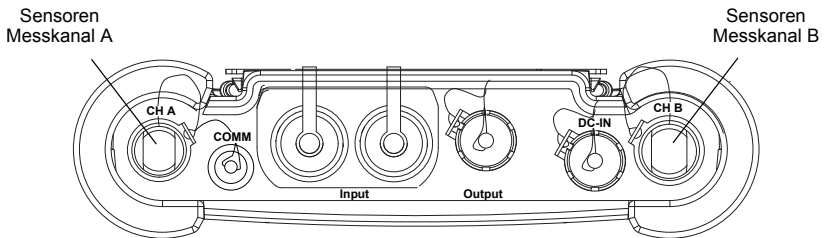


Abb. 7.5: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F608**-A2

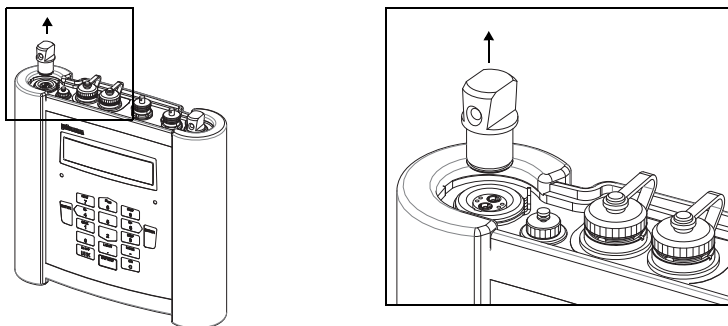


Abb. 7.6: Entfernen des Blindstopfens (FLUXUS F608**-A2)

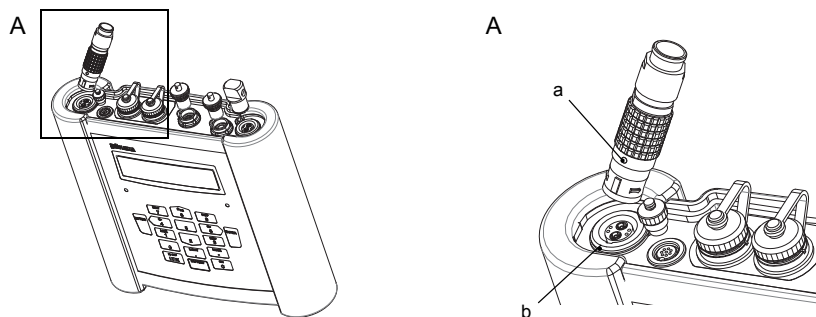


Abb. 7.7: Anschluss der Sensoren (FLUXUS F608**-A2)

7.3.2 Anschluss der Sensoren an den Messumformer FLUXUS F608**-F2

Die Anschlüsse befinden sich auf der Oberseite des Messumformers (siehe Abb. 7.8).

- Entfernen Sie den Ersatzstopfen, falls vorhanden.
- Stecken Sie den Stecker des Sensorkabels in die Buchse des Messumformers. Der rote Punkt (a) auf dem Stecker muss mit der roten Markierung (b) an der Buchse übereinstimmen (siehe Abb. 7.9).
- Sichern Sie den Stecker mit dem Sicherungsring, indem Sie die Sicherungsschraube festziehen (siehe Abb. 7.10).
- Wenn eine Buchse nicht für den Anschluss der Sensoren verwendet wird, verschließen Sie sie mit einem Ersatzstopfen. Sichern Sie den Ersatzstopfen, indem Sie die Sicherungsschraube festziehen.

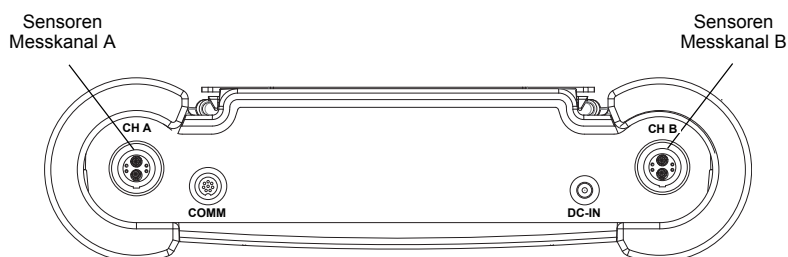


Abb. 7.8: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F608**-F2

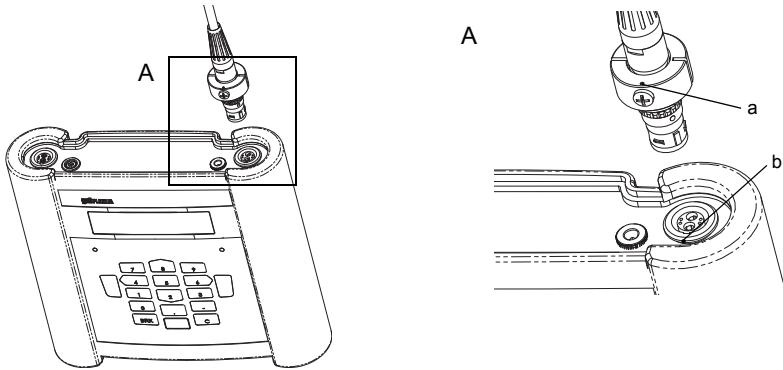


Abb. 7.9: Anschluss der Sensoren (FLUXUS F608**-F2)

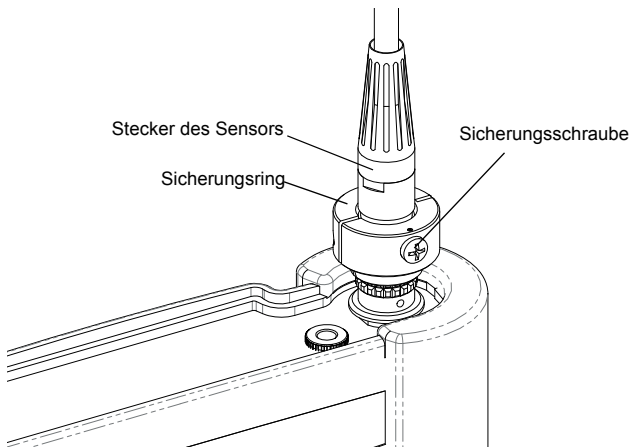


Abb. 7.10: Anschluss der Sensoren (FLUXUS F608**-F2)

7.4 Spannungsversorgung

Der Messumformer kann mit

- dem Akku (siehe Abschnitt 7.4.1) oder
 - dem Spannungsversorgungskabel und Spannungsversorgungsadapter (FLUXUS F608**-A2, Option, siehe Abschnitt 7.4.2) oder
 - dem Netzteil (FLUXUS F608**-F2, siehe Abschnitt 7.4.3)
- betrieben werden.

7.4.1 Spannungsversorgung über Akku

Achtung! Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (FLUXUS F608**-A2: siehe Dokument SIFLUXUS_608, FLUXUS F608**-F2: siehe Dokument SIFLUXUS_608F2).

Der Messumformer hat einen Li-Ion-Akku, so dass er unabhängig vom Spannungsversorgungskabel betrieben werden kann. Bei Lieferung ist der Akku ca. 30 % geladen. Vor dem ersten Einsatz muss der Akku nicht unbedingt vollständig aufgeladen werden.

Der Ladezustand des Akkus kann während der Messung (siehe Abschnitt 12.3) und im Programmzweig *Sonderfunktion* angezeigt werden:

Sonderfunktion ↑
Akku Status

Wählen Sie *Sonderfunktion\Akku Status*. Drücken Sie ENTER.

■■■ 30%-
Cy: 1

Der aktuelle Ladezustand des Akkus wird angezeigt (hier: 30 %).

Das Minuszeichen "-" zeigt an, dass sich der Messumformer im Akku-Betrieb befindet und entladen wird.

Nach *Cy*: wird die Anzahl der Zyklen angezeigt, die der Akku während seiner bisherigen Lebenszeit durchlaufen hat.

Ein Zyklus entspricht einem Lade- und Entladevorgang. Über den Wert kann auf das Alter des Akkus geschlossen werden.

Wenn in der unteren Zeile *RELEARN* und vor dem aktuellen Ladezustand ein Fragezeichen "?" angezeigt wird, sollte ein Lernzyklus gestartet werden (siehe Abschnitt Wartung weiter unten).

Diese Meldung wird angezeigt, wenn der Akku fast leer ist:

AKKU IST LEER !

Die Kapazität reicht noch für die Anzeige und das Speichern des aktuellen Parametersatzes. Eine Messung ist nicht mehr möglich.

Akku laden

Achtung! Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (FLUXUS F608**-A2: siehe Dokument SIFLUXUS_608, FLUXUS F608**-F2: siehe Dokument SIFLUXUS_608F2).

- Schließen Sie das Netzteil an den Messumformer an (siehe Abb. 7.11 oder Abb. 7.12).
- Schalten Sie den Messumformer ein.

Das Laden beginnt automatisch. Die LED "BATTERY" blinkt während des Ladens grün. Die max. Ladezeit beträgt ca. 5 h.

Während des Ladens soll die Umgebungstemperatur im Bereich 0...45 °C liegen.

Während des Ladens kann eine Messung durchgeführt werden. Das Laden wird automatisch gestoppt, wenn der Akku vollständig aufgeladen ist. Die LED "BATTERY" leuchtet dann grün.

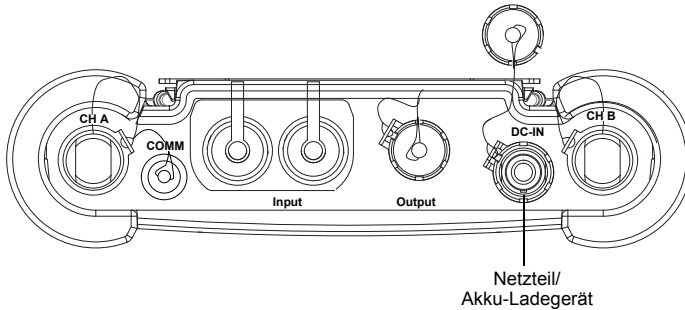


Abb. 7.11: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F608

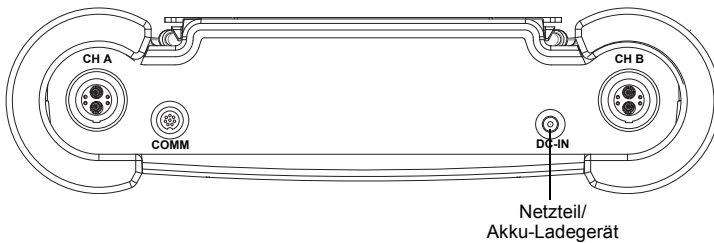


Abb. 7.12: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F608**-F2

Hinweis! Der Akku wird nur geladen, wenn sich der Messumformer im eingeschalteten Zustand befindet.

Akku lagern

Der Akku bleibt im Messumformer. Nach der Lagerung kann der Messumformer sofort wieder mit Akku betrieben werden.

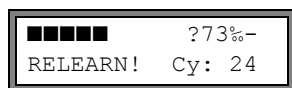
- Ladezustand: > 30 %
- Lagertemperatur: 12...25 °C

Wartung (Lernzyklus)

Die Genauigkeit des angezeigten Werts für den Ladezustand des Akkus wird durch einen Lernzyklus verbessert. Die Umgebungstemperatur während eines Lernzyklus sollte im Bereich 12...30 °C liegen.



Wählen Sie **Sonderfunktion\Akku Status**. Drücken Sie **ENTER**.



Der Ladezustand des Akkus wird angezeigt (hier: 73 %).

Das "?" und **RELEARN** zeigen an, dass der Wert für den angezeigten Ladezustand unzuverlässig ist. Es wird empfohlen, einen Lernzyklus auszuführen.

Ein Lernzyklus wird folgendermaßen ausgeführt:

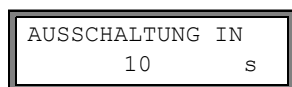
- Laden Sie den Akku vollständig auf. Die LED "BATTERY" leuchtet nach dem Beenden des Ladens grün.
- Entladen Sie den Akku vollständig: Entfernen Sie das Netzteil vom Messumformer. Damit die Abschaltautomatik während des Entladevorgangs nicht aktiviert wird, starten Sie eine Messung. Die Entladung dauert min. 14 h. Die LED "BATTERY" blinkt anschließend rot.

Nach Durchlauf des Lernzyklus kann der Akku wieder geladen werden.

Abschaltautomatik

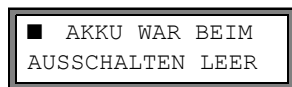
Im Akku-Betrieb hat der Messumformer eine Abschaltautomatik. Der Messumformer wird automatisch ausgeschaltet, wenn

- keine Messung läuft und innerhalb von 10 min keine Taste gedrückt wird oder
- der Akku leer ist



Diese Meldung wird angezeigt, bevor der Messumformer automatisch ausgeschaltet wird. Ein Countdown mit Signalton wird gestartet.

Der Countdown kann durch das Drücken einer beliebigen Taste abgebrochen werden.



Wenn diese Meldung beim Einschalten angezeigt wird, ist der Messumformer aufgrund zu geringen Ladezustands automatisch ausgeschaltet worden.

7.4.2 Spannungsversorgung mit dem Spannungsversorgungskabel und dem Spannungsversorgungsadapter (FLUXUS F608**-A2, Option)

Achtung!

Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (FLUXUS F608**-A2: siehe Dokument SIFLUXUS_608, FLUXUS F608**-F2: siehe Dokument SIFLUXUS_608F2).

Für den Anschluss des Kabels muss der Spannungsversorgungsadapter verwendet werden.

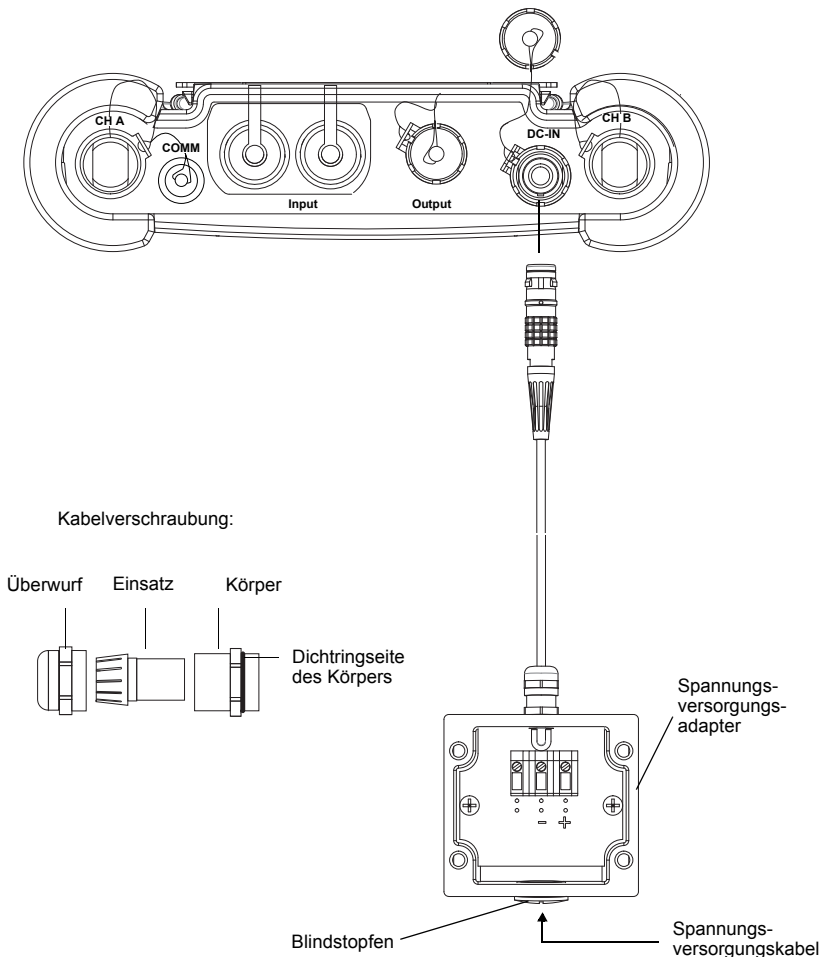


Abb. 7.13: Anschluss des Spannungsversorgungsadapters an den Messumformer FLUXUS F608**-A2

- Entfernen Sie den Blindstopfen (siehe Abb. 7.13).
- Konfektionieren Sie das Kabel mit einer Kabelverschraubung M20.
- Schieben Sie das Kabel durch Überwurf, Einsatz und Körper der Kabelverschraubung (siehe Abb. 7.13).
- Führen Sie das Kabel in das Gehäuse ein.
- Drehen Sie die Dichtringseite des Körpers in das Gehäuse des Spannungsversorgungsadapters.
- Befestigen Sie die Kabelverschraubung, indem Sie den Überwurf auf den Körper der Kabelverschraubung drehen.
- Schließen Sie das Kabel an die Klemmen des Spannungsversorgungsadapters (siehe Abb. 7.13 und Tab. 7.1).
- Stecken Sie den Stecker des Spannungsversorgungsadapters in die Buchse des Messumformers (siehe Abb. 7.13).

Tab. 7.1: Klemmenbelegung (Spannungsversorgungsadapter)

Klemme	Anschluss DC
(-)	-DC
(+)	+DC

Für die Spannung siehe Technische Spezifikationen (FLUXUS F608**-A2) oder (FLUXUS F608**-F2).

7.4.3 Spannungsversorgung mit dem Netzteil (FLUXUS F608**-F2)

Achtung!	Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (FLUXUS F608**-A2: siehe Dokument SIFLUXUS_608, FLUXUS F608**-F2: siehe Dokument SIFLUXUS_608F2).
-----------------	---

- | | |
|-----------------|--|
| Achtung! | <ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie nur das mitgelieferte Netzteil. • Das Netzteil ist nicht gegen Feuchtigkeit geschützt. Benutzen Sie ihn nur in trockenen Räumen. • Die auf dem Netzteil angegebene Spannung darf nicht überschritten werden. • Schließen Sie kein beschädigtes Netzteil an den Messumformer an. |
|-----------------|--|

- Schließen Sie das Netzteil an die Buchse auf der Oberseite des Messumformers an (siehe Abb. 7.16).

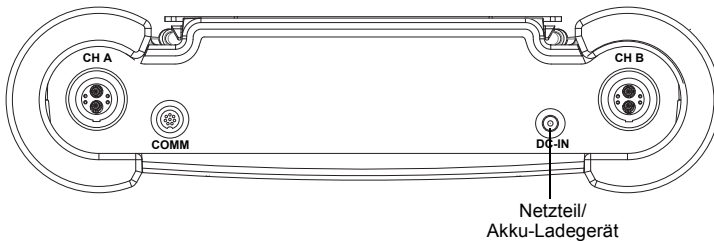


Abb. 7.14: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F608**-F2

7.5 Anschluss der Ausgänge (FLUXUS F608**-A2, Option)

Achtung! Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (FLUXUS F608**-A2: siehe Dokument SIFLUXUS_608, FLUXUS F608**-F2: siehe Dokument SIFLUXUS_608F2).

Achtung! Die Ausgänge dürfen nur an einen Kleinspannungsstromkreis angeschlossen werden (max. 30 V AC oder 42 V DC gegen Erde).

Für den Anschluss der Ausgänge muss der Ausgangsadapter verwendet werden (siehe Abb. 7.15).

- Entfernen Sie den Blindstopfen.
- Konfektionieren Sie das Ausgangskabel mit einer Kabelverschraubung M20.
- Schieben Sie das Ausgangskabel durch Überwurf, Einsatz und Körper der Kabelverschraubung (siehe Abb. 7.15).
- Führen Sie das Ausgangskabel in das Gehäuse ein (siehe Abb. 7.15).
- Drehen Sie die Dichtringseite des Körpers in das Gehäuse des Spannungsversorgungsadapters.
- Befestigen Sie die Kabelverschraubung, indem Sie den Überwurf auf den Körper der Kabelverschraubung drehen (siehe Abb. 7.15).
- Schließen Sie die Adern des Ausgangskabels an die Klemmen des Ausgangsadapters (siehe Abb. 7.15 und Tab. 7.2).
- Ziehen Sie am Messumformer die Buchsenabdeckung für den Anschluss des Ausgangsadapters heraus (siehe Abb. 7.5).
- Stecken Sie den Stecker des Ausgangsadapters in die Buchse.

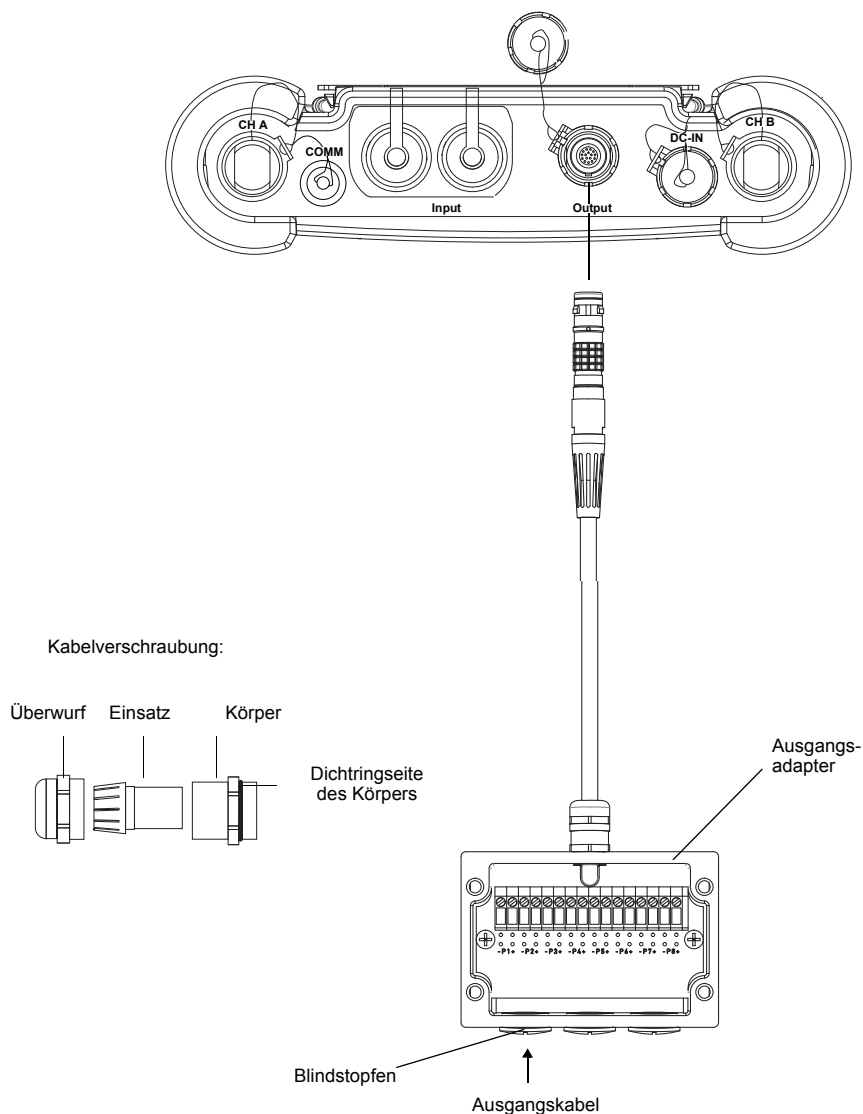
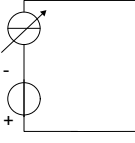
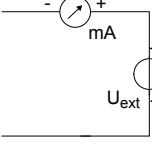
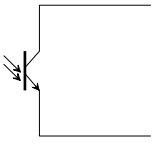
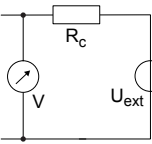
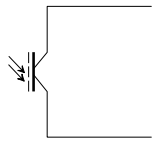
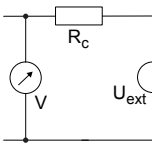


Abb. 7.15: Anschluss des Ausgangsadapters
an den Messumformer FLUXUS F608**-A2

Tab. 7.2: Beschaltung der Ausgänge

Ausgang	Messumformer		externe Beschaltung	Anmerkung
	interne Schaltung	Anschluss		
passive Stromschleife (semi-passive Ausführung)		Px+ (rot) Px- (schwarz)		$U_{ext} = 4...9 \text{ V}$ $U_{ext} > 0.021 \text{ A} \cdot R_{ext} [\Omega] + 4 \text{ V}$ Beispiel: $U_{ext} = 6 \text{ V}$ $R_{ext} \leq 90 \Omega$
Frequenz- ausgang		Px+ Px-		$U_{ext} = 5...24 \text{ V}$ $R_c [\text{k}\Omega] = U_{ext} / I_c [\text{mA}]$ $I_c = 1...4 \text{ mA}$
Binärausgang (Optorelais)		Px+ Px-		$U_{ext} \leq 26 \text{ V}$ $I_c \leq 100 \text{ mA}$

Die Anzahl, der Typ und die Anschlüsse der Ausgänge sind auftragsspezifisch.

R_{ext} ist die Summe aller ohmschen Widerstände im Stromkreis (z.B. Leiterwiderstand, Widerstand des Amperemeters/Voltmeters).

7.6 Anschluss der Eingänge (Option)

Achtung!

Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (FLUXUS F608**-A2: siehe Dokument SIFLUXUS_608, FLUXUS F608**-F2: siehe Dokument SIFLUXUS_608F2).

Achtung!

Die Eingänge dürfen nur an einen Niederspannungsstromkreis angeschlossen werden (max. 30 V AC oder 42 V DC gegen Erde).

Hinweis!

Beachten Sie beim Anschluss der Eingänge auch die Angaben auf dem Typenschild auf der Rückseite des Messumformers.

7.6.1 Anschluss eines Temperatureingangs

Es können Temperaturfühler Pt100/Pt1000 (4-Leiter-Technik) an die Eingänge des Messumformers angeschlossen werden (Option) (siehe Abb. 7.16 oder Abb. 7.17).

Für die Zuordnung und Aktivierung der Temperatureingänge siehe Kapitel 21.

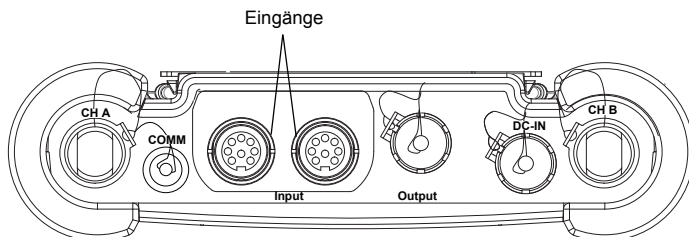


Abb. 7.16: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F608**-A2

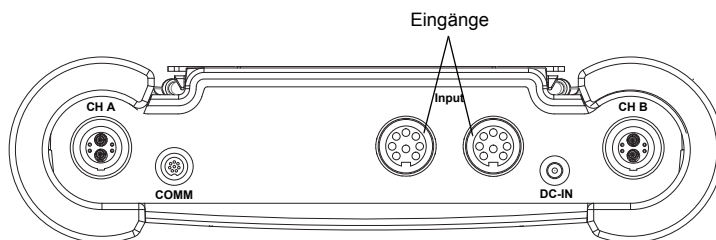


Abb. 7.17: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F608**-F2

7.6.2 Eingangsadapter (Option)

Die Anzahl der Temperatureingänge kann durch Anschluss von 2 Eingangsadaptern auf max. 4 erhöht werden (siehe Abb. 7.18 oder Abb. 7.19).

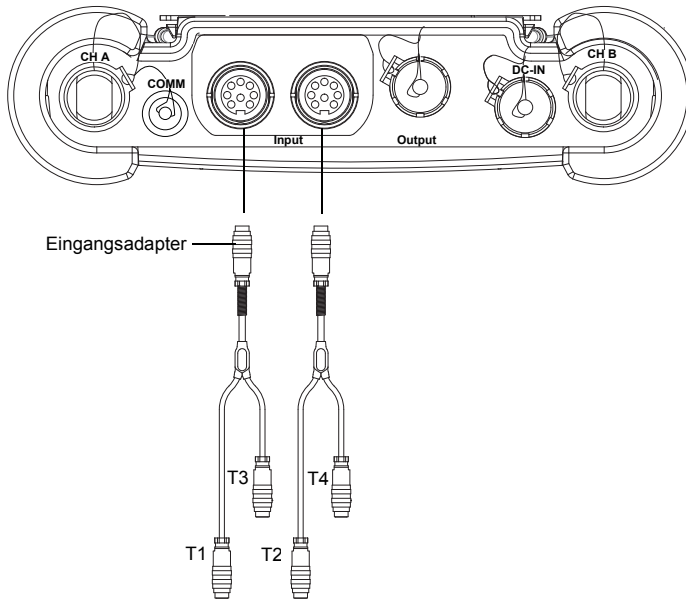


Abb. 7.18: Anschluss der Eingangsadapter (FLUXUS F608**-A2)

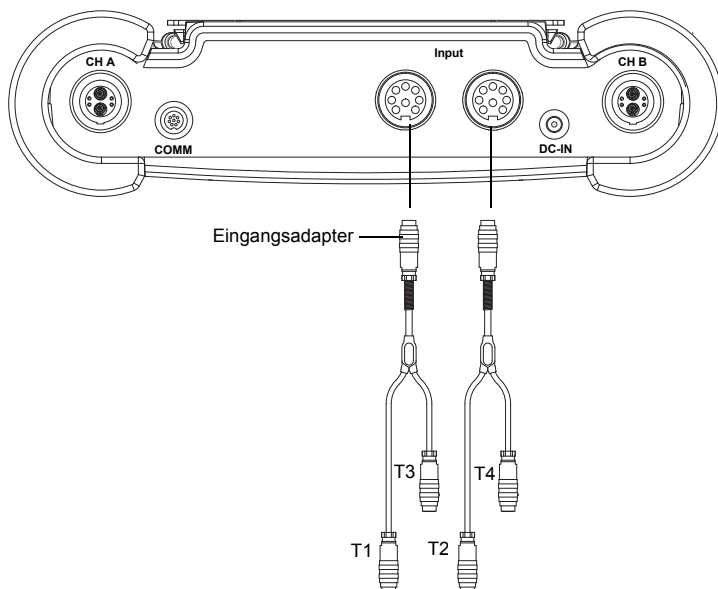


Abb. 7.19: Anschluss der Eingangsadapter (FLUXUS F608**-F2)

7.7 Anschluss der seriellen Schnittstelle

Achtung!

Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (FLUXUS F608**-A2: siehe Dokument SIFLUXUS_608, FLUXUS F608**-F2: siehe Dokument SIFLUXUS_608F2).

- Schließen Sie das RS232-Kabel an den Messumformer (siehe Abb. 7.20 oder Abb. 7.21) und an die serielle Schnittstelle des PC an.
- Verwenden Sie den RS232-Adapter für den Anschluss des RS232-Kabels an den Messumformer. Wenn das RS232-Kabel nicht an den PC angeschlossen werden kann, verwenden Sie den RS232/USB-Adapter.

RS232-Adapter, RS232-Kabel und RS232/USB-Adapter sind Bestandteil des Datenübertragungskits (Option).

Hinweis!

Wenn beim Anschluss mit dem RS232/USB-Adapter Probleme auftreten, wenden Sie sich an den System-Administrator.

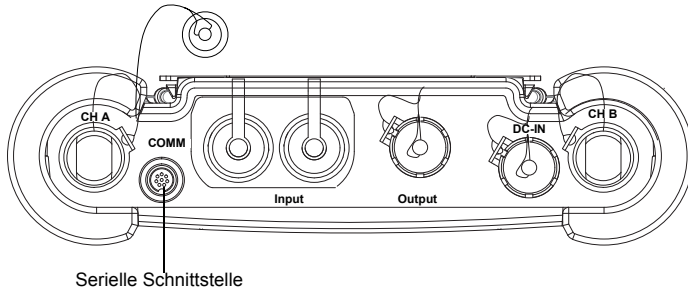


Abb. 7.20: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F608**-A2

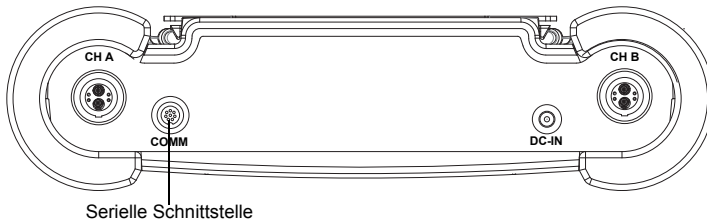


Abb. 7.21: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F608**-F2

8 Befestigung der Sensoren

Achtung!

Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (siehe Dokument SIFLUXUS_608).

8.1 Rohrvorbereitung

- Das Rohr muss stabil sein. Es muss dem Druck standhalten, der durch die Sensorbefestigung entsteht.

Rost, Farbe oder andere Ablagerungen auf dem Rohr absorbieren das Schallsignal. Ein guter akustischer Kontakt zwischen dem Rohr und den Sensoren wird folgendermaßen erreicht:

- Reinigen Sie das Rohr an der Messstelle.
 - Glätten Sie einen Farbanstrich durch Schleifen. Die Farbe muss nicht vollständig entfernt werden.
 - Entfernen Sie Rost oder lose Farbe
- Verwenden Sie Koppelfolie oder tragen Sie einen Strang Koppelpaste entlang der Mittellinie auf die Kontaktfläche der Sensoren auf.
- Achten Sie darauf, dass zwischen Sensorkontaktfläche und Rohrwand keine Lufteinschlüsse sind.

8.2 Ausrichtung

Montieren Sie die Sensoren so am Rohr, dass die Gravuren auf den Sensoren einen Pfeil ergeben (siehe Abb. 8.1). Die Sensorkabel zeigen in einander entgegengesetzte Richtungen.

Zur Bestimmung der Flussrichtung siehe Abschnitt 11.8.

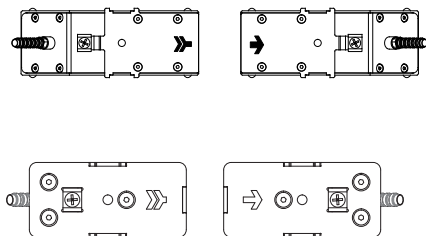


Abb. 8.1: Korrekte Ausrichtung der Sensoren

8.3 Fixieren der Sensorkabel

Um die Sensorkabel vor mechanischer Belastung zu schützen, müssen alle M-, P- und Q-Sensoren bei der Montage mit den Sensorkabel-Clips gesichert werden.

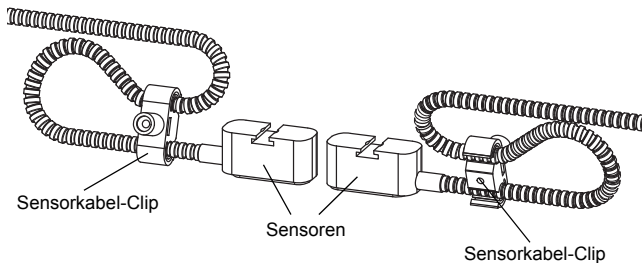


Abb. 8.2: Montage der Sensorkabel-Clips

8.4 Befestigung der Sensoren mit Anklemschuhen und Ketten

- Stecken Sie die Sensoren in die Anklemschuhe. Drehen Sie die Schraube auf der Oberseite der Anklemschuhe um 90 °, damit ihr Ende in die Nut des eingesteckten Sensors einrastet und festklemmt.
- Schieben Sie das Lineal in den seitlichen Schlitz der Anklemschuhe. Stellen Sie den Sensorabstand auf den angezeigten Wert ein (siehe Abschnitt 11.6). Fixieren Sie die Sensoren mit den Kunststoffschrauben an der Sensorkabelseite der Anklemschuhe.
- Plazieren Sie die Baugruppe Anklemschuhe/Lineal auf dem Rohr an der Messstelle. Schieben Sie die letzte Kugel der Kette in den Schlitz an der Oberseite eines Anklemschuhs.
- Legen Sie die Kette um das Rohr.
- Ziehen Sie die Kette fest und führen Sie sie in den anderen Schlitz des Anklemschuhs ein. Befestigen Sie den zweiten Sensor in gleicher Weise.

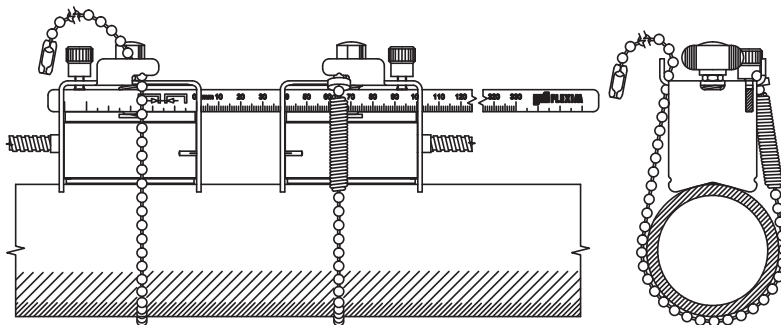


Abb. 8.3: Befestigung der Sensoren mit Anklemschuhen und Ketten

Verlängerung der Kugelkette

Um die Kette zu verlängern, schieben Sie die letzte Kugel der Verlängerung in den Klemmverschluss der Kugelkette. Die mit der Kette gelieferten Ersatzklemmverschlüsse können zur Reparatur einer gebrochenen Kette eingesetzt werden.

8.5 Befestigung der Sensoren mit magnetischen Anklemschuhen

- Stecken Sie die Sensoren in die Anklemschuhe. Drehen Sie die Schraube auf der Oberseite der Anklemschuhe um 90 °, so dass ihr Ende in die Nut des eingesteckten Sensors einrastet und festklemmt. Tragen Sie Koppelpaste auf die Kontaktfläche der Sensoren auf.
- Schieben Sie das Lineal in den seitlichen Schlitz der Anklemschuhe.
- Stellen Sie den Sensorabstand auf den angezeigten Wert ein (siehe Abschnitt 11.6). Fixieren Sie die Sensoren mit den Kunststoffschrauben an der Sensorkabelseite der Anklemschuhe.
- Plazieren Sie die Baugruppe Anklemschuh/Lineal auf dem Rohr an der Messstelle. Zwischen Sensorkontaktfläche und Rohrwand dürfen sich keine Lufteinschlüsse befinden. Stellen Sie den Sensorabstand erneut ein.

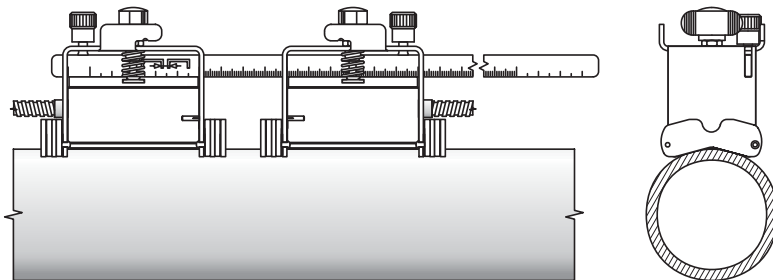


Abb. 8.4: Befestigung der Sensoren mit magnetischen Anklemschuhen

8.6 Befestigung der Sensoren mit portabler Variofix-Schiene mit Ketten

Jeder Sensor wird normalerweise in einer eigenen Variofix-Schiene befestigt. Wenn der Sensorabstand klein ist und sich beide Sensoren auf derselben Seite des Rohrs befinden (Reflexanordnung), können beide Sensoren in einer Variofix-Schiene befestigt werden.

Variofix-Schiene vorbereiten und befestigen

- Einstellen der Variofix-Schiene auf Sensorbreite:
 - Lösen Sie die 4 Schrauben (1) zum Verstellen der Schienen (2) mit einem Schraubenschlüssel M8 (siehe Abb. 8.5).
 - Setzen Sie einen Sensor (3) mittig zwischen die Schienen.
 - Drücken Sie die beiden Schienen (2) zusammen und ziehen Sie die 4 Schrauben (1) fest. Der Sensor lässt sich verschieben und entnehmen.
 - Entnehmen Sie den Sensor.
- Lösen Sie die Kettenspanner (4), aber drehen Sie sie nicht ganz heraus.
- Wenn die Kette noch nicht in der Schienenhalterung (6) montiert ist:
Drücken Sie die Feder des Kettenspanners (4) mit dem Zylinder (7) zusammen, während Sie den Kettenspanner (4) in die horizontale Nut (5) der Schienenhalterung (6) schieben.
- Setzen Sie die Variofix-Schiene auf das Rohr. Beide Schienenhalterungen (6) müssen ganz auf dem Rohr aufliegen. Legen Sie die Kugelschleife (8) um das Rohr (bei einem vertikalen Rohr zuerst die obere Kugelschleife).
- Drücken Sie den Kettenspanner (4) ganz hinein und schieben Sie die Kugelschleife (8) in die andere Nut (9) der Schienenhalterung.
- Befestigen Sie die zweite Kugelschleife (8) in gleicher Weise.
- Spannen Sie die Kugelschleifen (8), indem Sie die Kettenspanner (4) festschrauben.
- Wiederholen Sie die Schritte, wenn der zweite Sensor auf einer eigenen Variofix-Schiene befestigt wird.

Sensor befestigen

- Drücken Sie die Beine des Federbügels (10) auseinander und spannen Sie ihn über die Außenseite der Schienen (2). Die Höhe, in der der Federbügel eingerastet wird, hängt von der Höhe des Sensors ab.
- Tragen Sie Koppelpaste auf die Kontaktfläche des Sensors auf.
- Setzen Sie den Sensor zwischen die Schienen (2). Beachten Sie die Einbaurichtung (siehe Abb. 8.5).
- Schieben Sie den Federbügel (10) über den Sensor, so dass die Rändelschraube (11) über dem Sackloch des Sensors steht.
- Fixieren Sie den Sensor, indem Sie die Rändelschraube (11) leicht anziehen.
- Wiederholen Sie die Schritte zur Befestigung des zweiten Sensors.
- Stellen Sie den Sensorabstand ein, indem Sie die Rändelschraube (11) eines Federbügels (10) lösen und den Sensor verschieben.

1	Schraube	7	Zylinder
2	Schiene	8	Kugelschleife
3	Sensor	9	Nut
4	Kettenspanner	10	Federbügel
5	horizontale Nut	11	Rändelschraube
6	Schienenhalterung		

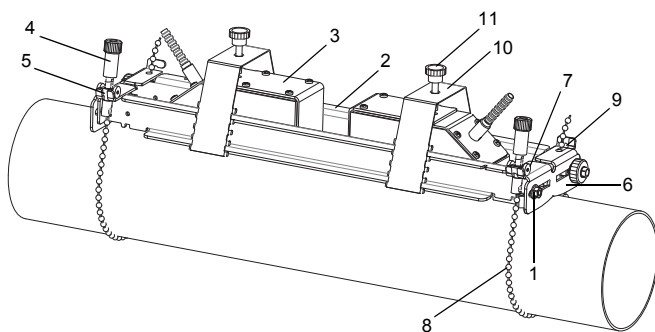


Abb. 8.5: Variofix-Schiene mit Ketten

9 Installation des Temperaturfühlers (Option)

Achtung! Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (FLUXUS F608**-A2: siehe Dokument SIFLUXUS_608, FLUXUS F608**-F2: siehe Dokument SIFLUXUS_608F2).

9.1 Rohrvorbereitung

Das Rohr muss stabil sein. Es muss dem Druck standhalten, der durch die Befestigung des Temperaturfühlers entsteht.

Ein guter thermischer Kontakt zwischen dem Rohr und dem Temperaturfühler wird folgendermaßen erreicht:

- Reinigen Sie das Rohr an der Messstelle.
 - Entfernen Sie Isoliermaterial, Rost oder lose Farbe
 - Glätten Sie einen Farbanstrich durch Schleifen. Die Farbe muss nicht vollständig entfernt werden.
- Verwenden Sie Koppelfolie oder tragen Sie Wärmeleitpaste oder Koppelpaste auf die Kontaktfläche der Temperaturfühler auf. Beachten Sie den jeweiligen Einsatztemperaturbereich.
- Achten Sie darauf, dass zwischen der Kontaktfläche des Temperaturfühlers und der Rohrwand keine Lufteinschlüsse sind.

Für die Montage des Temperaturfühlers (Ansprechzeit von 50 s) siehe Abschnitt 9.2. Für die Montage des Temperaturfühlers (Ansprechzeit 8 s) siehe Abschnitt 9.3.

9.2 Montage des Temperaturfühlers (Ansprechzeit 50 s)

Hinweis! Bei großen Temperaturunterschieden wird eine thermische Isolation des Temperaturfühlers gegenüber seiner Umgebung empfohlen.

Wählen Sie die Montageanleitung entsprechend dem mitgelieferten Spannschloss aus:

- für die Montage mit Spannschloss siehe Abschnitt 9.2.1
- für die Montage mit FLEXIM-Spannschloss siehe Abschnitt 9.2.2
- für die Montage mit Schnell-Spannschloss siehe Abschnitt 9.2.3

9.2.1 Montage mit Spannschloss

- Kürzen Sie das Spannband (Rohrumfang + mindestens 120 mm).
- Stellen Sie sicher, dass Teil (2) des Spannschlusses auf Teil (1) liegt (siehe Abb. 9.1 a). Die Haken von Teil (2) müssen sich auf der äußeren Seite des Spannschlusses befinden.
- Um das Spannschloss am Spannband zu fixieren, ziehen Sie ca. 2 cm des Spannbandes durch den Schlitz des Spannschlusses (siehe Abb. 9.1 b).
- Biegen Sie das Ende des Spannbandes um.
- Positionieren Sie den Temperaturfühler am Rohr (siehe Abb. 9.2).
- Legen Sie das Spannband um Temperaturfühler und Rohr.
- Schieben Sie das Spannband durch die Teile (2) und (1) des Spannschlusses.
- Ziehen Sie das Spannband fest an und rasten Sie es in den inneren Haken des Spannschlusses ein.
- Ziehen Sie die Schrauben des Spannschlusses fest.



Abb. 9.1: Spannschloss

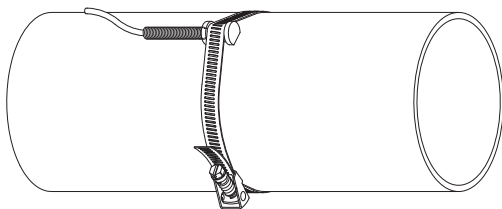


Abb. 9.2: Temperaturfühler am Rohr

9.2.2 Montage mit FLEXIM-Spannschloss

- Kürzen Sie das Spannband (Rohrumfang + mindestens 120 mm).
- Schieben Sie ca. 2 cm des Spannbandes durch den Schlitz des Spannschlusses (siehe Abb. 9.3).
- Biegen Sie das Ende des Spannbandes um.

- Positionieren Sie den Temperaturfühler am Rohr (siehe Abb. 9.2).
- Legen Sie das Spannband um Temperaturfühler und Rohr.
- Schieben Sie das Spannband durch die Teile (2) und (1) des Spannschlusses.
- Ziehen Sie das Spannband fest an und rasten Sie es in den inneren Haken des Spannschlusses ein.
- Ziehen Sie die Schrauben des Spannschlusses fest.

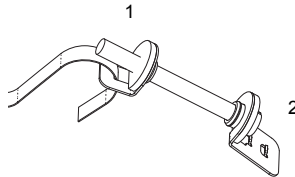


Abb. 9.3: FLEXIM-Spannschloss

9.2.3 Montage mit Schnell-Spannschloss

- Kürzen Sie das Spannband (Rohrumfang + mindestens 120 mm).
- Positionieren Sie den Temperaturfühler am Rohr (siehe Abb. 9.2).
- Legen Sie das Spannband um Temperaturfühler und Rohr.
- Schieben Sie das Spannband durch das Spannschloss (siehe Abb. 9.4).
- Ziehen Sie das Spannband fest.
- Ziehen Sie die Schraube des Spannschlusses fest.

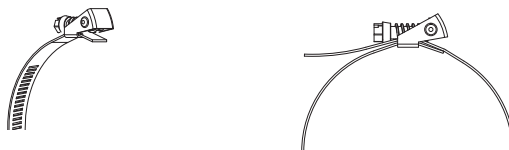


Abb. 9.4: Schnell-Spannschloss

9.3 Montage des Temperaturfühlers (Ansprechzeit 8 s)

- Befestigen Sie Schutzplatte und Isolierschaumstoff am Temperaturfühler (siehe Abb. 9.5).
- Fassen Sie das Federende der Kette und schieben Sie die erste Kugel in einen der beiden Schlitz an der Oberseite des Temperaturfühlers (siehe Abb. 9.6).
- Legen Sie die Kette um das Rohr. Ziehen Sie die Kette fest an und führen Sie sie in den anderen Schlitz des Temperaturfühlers ein.

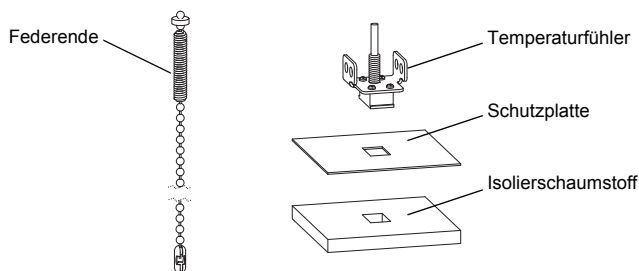


Abb. 9.5: Temperaturfühler

Hinweis!

Die Kontaktfläche des Temperaturfühlers muss immer auf dem Rohr aufliegen. Bei sehr kleinen Rohren müssen Schutzplatte und Isolierschaumstoff, falls erforderlich, zugeschnitten werden.

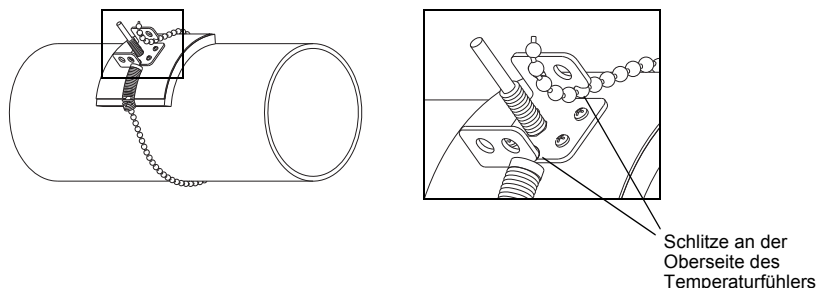


Abb. 9.6: Spannschloss

9.4 Anschluss des Temperaturfühlers

Achtung!

Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (FLUXUS F608**-A2: siehe Dokument SIFLUXUS_608, FLUXUS F608**-F2: siehe Dokument SIFLUXUS_608F2).

Schließen Sie den Temperaturfühler an die Temperatureingänge des Messumformers an (siehe Abb. 9.7 oder Abb. 9.8 oder Abb. 9.9 und Tab. 9.1).

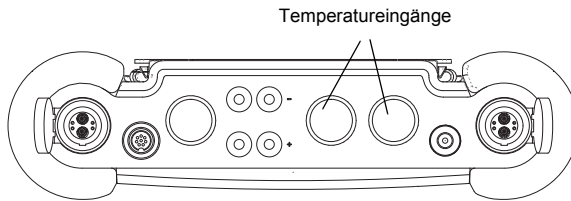


Abb. 9.7: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F601

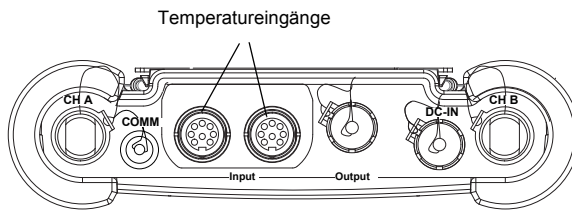


Abb. 9.8: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F608**-A2

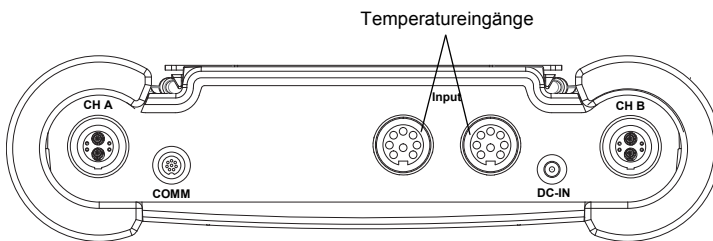
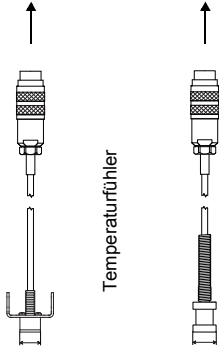
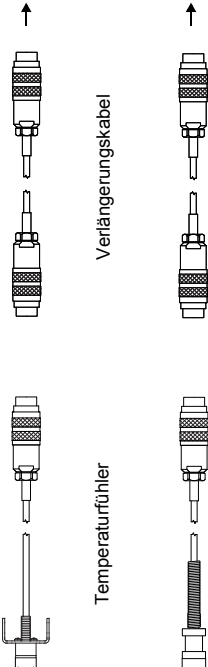


Abb. 9.9: Anschlüsse am Messumformer FLUXUS F608**-F2

Tab. 9.1: Anschluss des Temperaturfühlers

Direktanschluss	Anschluss über Verlängerungskabel (Option)
Messumformer Messumformer  Temperaturfühler	Messumformer Messumformer  Verlängerungskabel Temperaturfühler

- Für die Steckerbelegung des Temperaturfühlers und des Verlängerungskabels siehe Tab. 9.2 und Abb. 9.10.

Tab. 9.2: Steckerbelegung

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

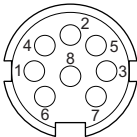


Abb. 9.10: Stecker

10 Inbetriebnahme des Messumformers

10.1 Ein-/Ausschalten

```
FLEXIM FLUXUS
F60X-XXXXXX
```

Drücken Sie Taste C, um den Messumformer einzuschalten.

Nach dem Einschalten wird angezeigt, welcher Sensor an welchem Messkanal erkannt wurde.

Danach wird die Seriennummer des Messumformers für kurze Zeit angezeigt.

Während der Anzeige der Seriennummer ist keine Eingabe möglich.

```
>PAR<mes opt sf
Parameter
```

Nach dem Einschalten des Messumformers wird das Hauptmenü in der voreingestellten Sprache angezeigt. Die Sprache der Anzeige kann eingestellt werden (siehe Abschnitt 10.5).

Drücken Sie dreimal BRK, um den Messumformer auszuschalten.

10.2 Initialisierung

Bei einer Initialisierung (INIT) des Messumformers werden die Einstellungen in den Programmzweigen `Parameter` und `Ausgabeoptionen` und einige Einstellungen im Programmzweig `Sonderfunktion` auf die Voreinstellungen des Herstellers zurückgesetzt. Für die Einstellungen, die INIT-geschützt sind, siehe Anhang A.

Eine Initialisierung wird folgendermaßen ausgeführt:

- Beim Einschalten des Messumformers: Halten Sie die Tasten BRK und C gedrückt.
- Während des Betriebs des Messumformers: Drücken Sie gleichzeitig die Tasten BRK, C und ENTER. Ein RESET wird ausgeführt. Lassen Sie nur die Taste ENTER los. Halten Sie die Tasten BRK und C gedrückt.

```
INITIALISATION
----DONE----
```

Wenn die Initialisierung ausgeführt worden ist, wird die Meldung `INITIALISATION DONE` angezeigt.

Nach der Initialisierung können zusätzlich die restlichen Einstellungen des Messumformers auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt und/oder die gespeicherten Messwerte gelöscht werden.

```
FACTORY DEFAULT?
no                >YES<
```

Wählen Sie `yes`, um die restlichen Einstellungen des Messumformers auf den Auslieferungszustand zurückzusetzen, oder `no`, um sie nicht zurückzusetzen.

Drücken Sie ENTER.

Wenn `yes` gewählt wird, wird die Meldung `FACTORY DEFAULT DONE` angezeigt.

```
Meßwerte löschen
no                >YES<
```

Wählen Sie `yes`, um die gespeicherten Messwerte zu löschen, oder `no`, um sie nicht zu löschen.

Drücken Sie **ENTER**.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn Messwerte im Messumformer gespeichert sind.

10.3 Anzeige

10.3.1 Hauptmenü

```
>PAR< mes opt sf
Parameter
```

Das Hauptmenü enthält die Programmzweige:

- `par` (Parameter)
- `mes` (Messen)
- `opt` (Ausgabeoptionen)
- `sf` (Sonderfunktionen)

Der ausgewählte Programmzweig wird zwischen spitzen Klammern in Großbuchstaben angezeigt. Der vollständige Name des ausgewählten Programmzweigs wird in der unteren Zeile angezeigt.

Wählen Sie einen Programmzweig mit Taste `<4>` und `<6>` aus. Drücken Sie **ENTER**.

Hinweis!

Durch Drücken der Taste **BRK** wird die Messung gestoppt und das Hauptmenü ausgewählt.

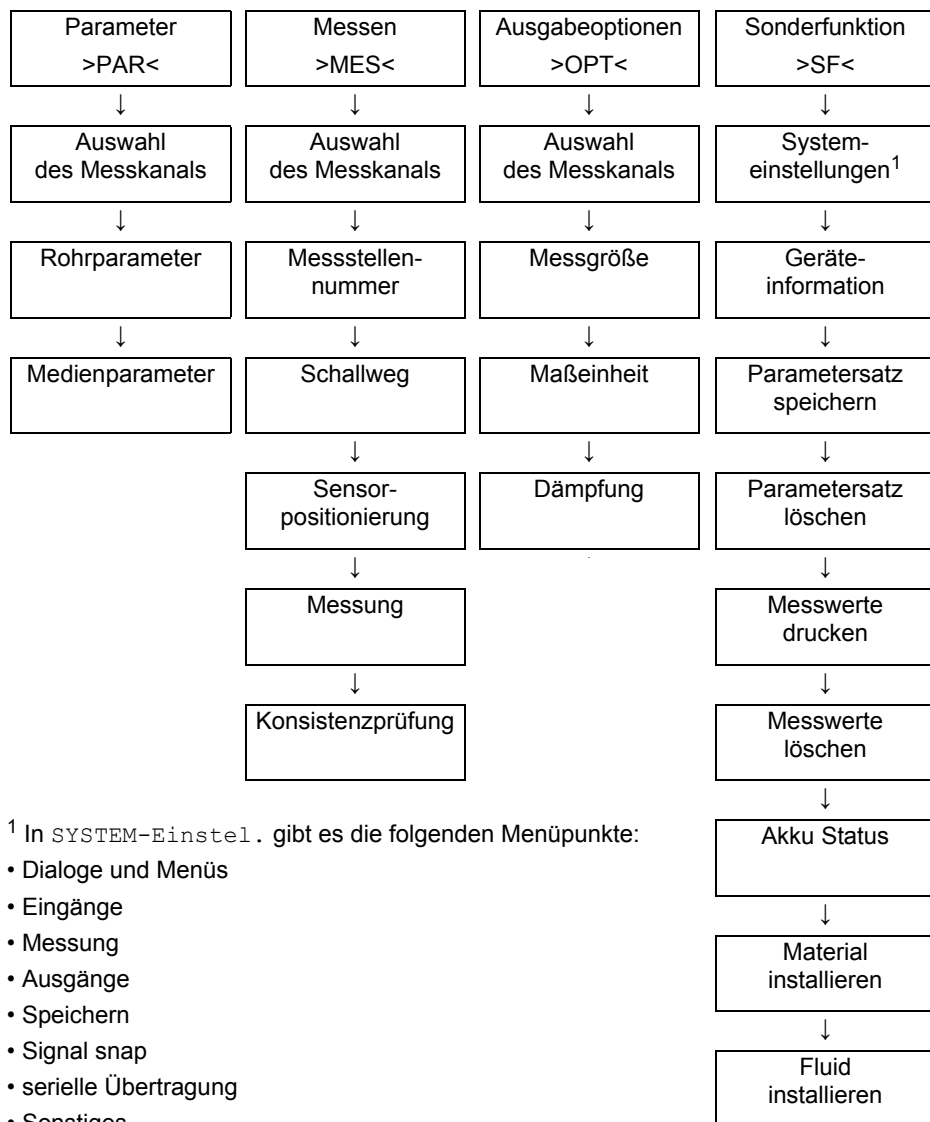
Hinweis!

In dieser Bedienungsanleitung sind alle Programmeinträge in Schreibmaschinenschrift dargestellt (`Parameter`). Die Menüpunkte werden vom Hauptmenü durch einen umgekehrten Schrägstrich "`\`" getrennt.

10.3.2 Programmzweige

- **Programmzweig Parameter**
Eingabe der Rohr- und Medienparameter
- **Programmzweig Messen**
Abarbeiten der Schritte für die Messung
- **Programmzweig Ausgabeoptionen**
Festlegen von Messgröße, Maßeinheit und der Parameter für die Messwertübertragung
- **Programmzweig Sonderfunktion**
enthält die Funktionen, die mit der Messung nicht direkt in Beziehung stehen

Für einen Überblick über die Programmzweige siehe Darstellung unten. Für eine detaillierte Übersicht der Menüstruktur siehe Anhang A.



10.3.3 Navigation

Wenn ein vertikaler Pfeil ↑ angezeigt wird, enthält der Menüpunkt eine Auswahlliste. Der aktuelle Listeneintrag wird in der unteren Zeile angezeigt.

Parameter	↑
für Kanal	A:

Scrollen Sie mit Taste **8** und **2**, um einen Listeneintrag in der unteren Zeile auszuwählen. Drücken Sie ENTER.

In einigen Menüpunkten gibt es in der unteren Zeile eine horizontale Auswahlliste. Der ausgewählte Listeneintrag wird zwischen spitzen Klammern und in Großbuchstaben angezeigt.

Auskleidung
nein >JA<

Scrollen Sie mit Taste **4** und **6**, um einen Listeneintrag in der unteren Zeile auszuwählen. Drücken Sie ENTER.

In einigen Menüpunkten gibt es in der oberen Zeile eine horizontale Auswahlliste. Der ausgewählte Listeneintrag wird in Großbuchstaben zwischen spitzen Klammern angezeigt. Der aktuelle Wert des Listeneintrags wird in der unteren Zeile angezeigt.

R1=FUNK<typ mode
Funktion: MAX

Scrollen Sie mit Taste **4** und **6**, um einen Listeneintrag in der oberen Zeile auszuwählen.

Scrollen Sie mit Taste **8** und **2**, um einen Wert für den gewählten Listeneintrag in der unteren Zeile auszuwählen.

Drücken Sie ENTER.

10.4 HotCodes

Ein HotCode ist eine Ziffernfolge, durch die bestimmte Funktionen und Einstellungen aktiviert werden:

Funktion	HotCode	siehe Abschnitt	Deaktivierung
Sprachauswahl	9090xx	10.5	
Freigabe des FastFood-Modus	007022	13.7.1	HotCode 007022
manuelle Eingabe des unteren Grenzwerts für den Rohrdurchmesser	071001	13.9	
Aktivierung des SuperUser-Modus	071049	18.1	Ausschalten des Messumformers
Änderung der Übertragungsparameter der RS232-Schnittstelle	232-0-	14.2.4	
Aktivierung des BTU-Modus	007025	20.3.1	HotCode 007025

Funktion	HotCode	siehe Abschnitt	Deaktivierung
Zurücksetzen des Kontrasts der Anzeige auf den mittleren Wert	555000	17.4	

Ein HotCode kann nur im Hauptmenü direkt nach dem Einschalten des Messumformers eingegeben werden. Er wird während der Eingabe nicht angezeigt.

10.5 Sprachauswahl

Der Messumformer kann in den nachfolgenden Sprachen bedient werden. Die Sprache wird mit folgenden HotCodes ausgewählt:

Tab. 10.1: HotCodes zur Sprachauswahl

909031	Holländisch
909033	Französisch
909034	Spanisch
909044	Englisch
909049	Deutsch

Abhängig von den technischen Daten des Messumformers können einige Sprachen nicht implementiert sein.

Nach Eingabe der letzten Ziffer wird das Hauptmenü in der gewählten Sprache angezeigt.

Die gewählte Sprache bleibt nach Aus- und Wiedereinschalten des Messumformers erhalten. Bei einer Initialisierung des Messumformers wird die Sprache auf die voreingestellte Sprache des Herstellers zurückgesetzt.

11 Grundlegender Messprozess

Achtung!

Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (siehe Dokument SIFLUXUS_608).

Die Rohr- und Fluidparameter werden für die ausgewählte Messstelle (siehe Kapitel 5) eingegeben. Die Parameterbereiche sind durch die technischen Eigenschaften der Sensoren und des Messumformers begrenzt.

Hinweis!

Während der Parametereingabe müssen die Sensoren an den Messumformer angeschlossen sein.

Hinweis!

Die Parameter werden erst gespeichert, wenn der Programmzweig `Parameter` einmal vollständig bearbeitet wurde.

11.1 Eingabe der Rohrparameter

```
>PAR<mes opt sf
Parameter
```

Wählen Sie den Programmzweig `Parameter`. Drücken Sie ENTER.

```
Parameter      ↑
für Kanal      A:
```

Wählen Sie den Kanal, für den die Parameter eingegeben werden sollen. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Messumformer nur einen Messkanal hat.

Wenn `Parameter aus:` angezeigt wird, ist mindestens ein Parametersatz im Messumformer gespeichert und kann ausgewählt werden. Ein Parametersatz umfasst alle für eine Messung benötigten Daten:

- Rohrparameter
- Fluidparameter
- Sensorparameter
- Ausgabeoptionen

Für jede Messaufgabe kann ein Parametersatz definiert werden (siehe Kapitel 15).

11.1.1 Rohraußendurchmesser/Rohrumfang

```
Außendurchmesser
100.0           mm
```

Geben Sie den Rohraußendurchmesser ein. Drücken Sie ENTER.

```
Außendurchmesser
1100.0          MAXIMAL
```

Eine Fehlermeldung wird angezeigt, wenn der eingegebene Parameter außerhalb des Bereichs liegt. Der Grenzwert wird angezeigt.

Beispiel: oberer Grenzwert 1100 mm für die angeschlossenen Sensoren und für eine Rohrwanddicke von 50 mm.

Es ist möglich, statt des Rohraußendurchmessers den Rohrumfang einzugeben (siehe Abschnitt 17.2.1).

Wenn die Eingabe des Rohrumfangs aktiviert ist und 0 (Null) in **Außendurchmesser** eingegeben wird, wird der Menüpunkt **Rohr-Umfang** angezeigt. Wenn der Rohrumfang nicht eingegeben werden soll, drücken Sie Taste BRK, um zum Hauptmenü zurückzukehren, und starten Sie erneut die Parametereingabe.

11.1.2 Rohrwanddicke

Wanddicke
3.0 mm

Geben Sie die Rohrwanddicke ein. Drücken Sie ENTER.

Hinweis!

Der Rohrinne Durchmesser (= Rohraußendurchmesser - 2x Rohrwanddicke) wird intern berechnet. Wenn der Wert nicht innerhalb des Rohrinne Durchmesserbereichs der angeschlossenen Sensoren liegt, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

Es ist möglich, den unteren Grenzwert des Rohrinne Durchmessers für einen gegebenen Sensortyp zu ändern (siehe Abschnitt 13.9).

11.1.3 Rohrmaterial

Das Rohrmaterial muss ausgewählt werden, damit die Schallgeschwindigkeit bestimmt werden kann. Die Schallgeschwindigkeit für die Materialien in der Auswahlliste sind im Messumformer gespeichert.

Rohrmaterial	↑
Stahl (Normal)	

Wählen Sie das Rohrmaterial aus.

Wenn das Material nicht in der Auswahlliste enthalten ist, wählen Sie **Anderes Material**. Drücken Sie ENTER.

Es kann festgelegt werden, welche Materialien in der Auswahlliste angezeigt werden (siehe Abschnitt 16.5).

Wenn das Material ausgewählt wurde, wird automatisch die entsprechende Schallgeschwindigkeit eingestellt. Wenn **Anderes Material** ausgewählt wurde, muss die Schallgeschwindigkeit eingegeben werden.

c-Material
3230.0 m/s

Geben Sie die Schallgeschwindigkeit des Rohrmaterials ein. Drücken Sie ENTER.

Hinweis!

Geben Sie die Schallgeschwindigkeit des Materials ein (d.h. longitudinale oder transversale Schallgeschwindigkeit), die näher bei 2500 m/s liegt.

Für die Schallgeschwindigkeit einiger Materialien siehe Anhang C.1.

11.1.4 Rohrauskleidung

Auskleidung nein >JA<

Wenn das Rohr eine Innenauskleidung hat, wählen Sie ja. Drücken Sie ENTER.

Wenn nein gewählt wird, wird der nächste Parameter angezeigt (siehe Abschnitt 11.1.5).

Auskleidung aus: Bitumen

Wählen Sie das Auskleidungsmaterial aus.

Wenn das Material nicht in der Auswahlliste enthalten ist, wählen Sie `Anderes Material`. Drücken Sie ENTER.

Es kann festgelegt werden, welche Materialien in der Auswahlliste angezeigt werden (siehe Abschnitt 16.5).

Wenn `Anderes Material` ausgewählt ist, muss die Schallgeschwindigkeit eingegeben werden.

c-Material 3200.0 m/s

Geben Sie die Schallgeschwindigkeit des Auskleidungsmaterials ein. Drücken Sie ENTER.

Für die Schallgeschwindigkeit einiger Materialien siehe Anhang C.1.

Auskleid.Stärke 3.0 mm

Geben Sie die Dicke der Auskleidung ein. Drücken Sie ENTER.

Hinweis!

Der Rohrrinnendurchmesser (= Rohraußendurchmesser - 2x Rohrwanddicke - 2x Auskleidungsdicke) wird intern berechnet. Wenn der Wert nicht innerhalb des Innendurchmesserbereichs der angeschlossenen Sensoren liegt, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

Es ist möglich, den unteren Grenzwert des Rohrrinnendurchmessers für einen gegebenen Sensortyp zu ändern (siehe Abschnitt 13.9).

11.1.5 Rohrrauigkeit

Das Strömungsprofil des Fluids wird von der Rauigkeit der Rohrrinnenwand beeinflusst. Die Rauigkeit wird zur Berechnung des Profilkorrekturfaktors verwendet. In den meisten Fällen lässt sich die Rauigkeit nicht genau bestimmen und muss deshalb geschätzt werden.

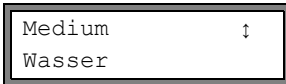
Für die Rauigkeit einiger Materialien siehe Anhang C.2.

Rauigkeit 0.4 mm

Geben Sie die Rauigkeit für das gewählte Rohr- oder Auskleidungsmaterial ein.

Ändern Sie den Wert entsprechend dem Zustand der inneren Rohrwand. Drücken Sie ENTER.

11.2 Eingabe der Fluidparameter



Medium ↑
Wasser

Wählen Sie das Fluid aus der Auswahlliste.

Wenn das Fluid nicht in der Auswahlliste enthalten ist, wählen Sie `Anderes Medium`. Drücken Sie ENTER.

Es kann festgelegt werden, welche Fluide in der Auswahlliste angezeigt werden (siehe Abschnitt 16.5).

Für die programmierten Parameter häufig vorkommender Fluide siehe Anhang C.3.

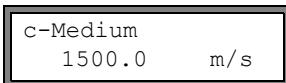
Wenn ein Fluid aus der Auswahlliste ausgewählt wird, wird direkt der Menüpunkt zur Eingabe der Fluidtemperatur angezeigt (siehe Abschnitt 11.2.4).

Wenn `Anderes Medium` ausgewählt ist, müssen zunächst die Fluidparameter eingegeben werden:

- mittlere Schallgeschwindigkeit des Fluids
- Bereich um die mittlere Schallgeschwindigkeit des Fluids
- kinematische Viskosität
- Dichte

11.2.1 Schallgeschwindigkeit

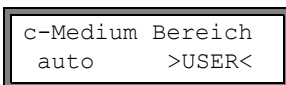
Zu Beginn der Messung wird die Schallgeschwindigkeit des Fluids zur Berechnung des Sensorabstands verwendet. Die Schallgeschwindigkeit hat jedoch keinen direkten Einfluss auf das Messergebnis. Oft ist der genaue Wert der Schallgeschwindigkeit eines Fluids nicht bekannt. Deshalb muss ein Bereich möglicher Werte der Schallgeschwindigkeit eingegeben werden.



c-Medium
1500.0 m/s

Geben Sie die mittlere Schallgeschwindigkeit des Fluids ein. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn `Anderes Medium` ausgewählt ist.

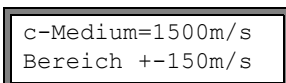


c-Medium Bereich
auto >USER<

Wählen Sie `auto` oder `user`. Drücken Sie ENTER.

`auto`: Der Bereich um die mittlere Schallgeschwindigkeit wird durch den Messumformer festgelegt.

`user`: Der Bereich um die mittlere Schallgeschwindigkeit muss eingegeben werden.



c-Medium=1500m/s
Bereich +/-150m/s

Geben Sie den Bereich um die mittlere Schallgeschwindigkeit für das Fluid ein. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn `user` ausgewählt ist.

11.2.2 Kinematische Viskosität

Die kinematische Viskosität beeinflusst das Strömungsprofil des Fluids. Der eingegebene Wert und weitere Parameter werden zur Profilkorrektur verwendet.

kin. Viskosität 1.00 mm ² /s
--

Geben Sie die kinematische Viskosität des Fluids ein. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn Anderes Medium ausgewählt ist.

11.2.3 Dichte

Mit Hilfe der Dichte wird der Massenstrom berechnet (Produkt aus Volumenstrom und Dichte).

Hinweis!	Wenn der Massenstrom nicht gemessen wird, drücken Sie ENTER. Die übrigen Messergebnisse bleiben davon unbeeinflusst.
-----------------	---

Dichte 1.00 g/cm ³

Geben Sie die Betriebsdichte des Fluids ein. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn Anderes Medium ausgewählt ist.

11.2.4 Fluidtemperatur

Zu Beginn der Messung wird die Fluidtemperatur zur Interpolation der Schallgeschwindigkeit und damit zur Berechnung des empfohlenen Sensorabstands verwendet.

Während der Messung wird die Fluidtemperatur zur Interpolation der Dichte und Viskosität des Fluids verwendet.

Der hier eingegebene Wert wird für die Berechnungen verwendet, wenn die Fluidtemperatur nicht gemessen und in einen Eingang des Messumformers eingespeist wird.

Medientemperatur 20.0 °C

Geben Sie die Fluidtemperatur ein. Der Wert muss innerhalb des Betriebstemperaturbereichs der Sensoren liegen. Drücken Sie ENTER.

11.2.5 Fluiddruck

Der Fluiddruck wird zur Interpolation der Schallgeschwindigkeit verwendet.

Mediendruck 1.00 bar

Geben Sie den Fluiddruck ein. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Dialoge\Menüs\Mediendruck aktiviert ist.

11.3 Andere Parameter

11.3.1 Sensorparameter

Wenn Sensoren an einem Messkanal erkannt werden, ist die Parametereingabe beendet. Drücken Sie ENTER. Das Hauptmenü wird angezeigt.

Wenn keine oder spezielle Sensoren angeschlossen sind, müssen die Sensorparameter eingegeben werden.

Sensortyp ↑
Standard

Wählen Sie *Standard*, um die Standardsensorparameter zu verwenden, die im Messumformer gespeichert sind.

Wählen Sie *Sonderausführung*, um die Sensorparameter einzugeben. Die Sensorparameter müssen vom Hersteller zur Verfügung gestellt werden.

Drücken Sie ENTER.

Hinweis!

Wenn Standardsensorparameter verwendet werden, kann FLEXIM für die Genauigkeit der Messwerte nicht garantieren. Eine Messung kann sich sogar als undurchführbar erweisen.

Sensorwert 1
35.99

Wenn *Sonderausführung* ausgewählt wurde, geben Sie die 6 vom Hersteller spezifizierten Sensorparameter ein. Drücken Sie nach jeder Eingabe ENTER.

11.4 Auswahl der Kanäle

Die Kanäle, auf denen gemessen werden soll, können einzeln aktiviert werden.

par>MES<opt sf
Messen

Wählen Sie den Programmzweig *Messen*. Drücken Sie ENTER.

par>MES<opt sf
PARAMETER FEHLEN

Wenn diese Fehlermeldung angezeigt wird, sind die Parameter nicht vollständig. Geben Sie die fehlenden Parameter im Programmzweig *Parameter* ein.

KANAL: >A< B Y Z
MESSEN ✓ ✓ - .

Die Kanäle für die Messung können aktiviert und deaktiviert werden:

✓: der Kanal ist aktiv

–: der Kanal ist nicht aktiv

•: der Kanal kann nicht aktiviert werden

Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Messumformer nur einen Messkanal hat.

Hinweis!

Ein Kanal kann nicht aktiviert werden, wenn die Parameter ungültig sind, z.B. wenn die Parameter des Kanals im Programmzweig *Parameter* nicht vollständig sind.

- Wählen Sie einen Kanal mit Taste  und .
- Drücken Sie Taste  zur Aktivierung oder Deaktivierung des ausgewählten Kanals. Drücken Sie ENTER.

Ein deaktivierter Kanal wird während der Messung ignoriert. Seine Parameter bleiben unverändert.

Wenn der Messwertspeicher oder die serielle Schnittstelle aktiviert ist, muss nun die Messstellennummer eingegeben werden:

```
A:Meßstelle Nr.:
    xxx (↑↓←→)
```

Geben Sie die Messstellennummer ein. Drücken Sie ENTER.

Wenn in der unteren Zeile rechts Pfeile angezeigt werden, kann ASCII-Text eingegeben werden. Wenn keine Pfeile angezeigt werden, können nur Ziffern, Punkt und Bindestrich eingegeben werden.

11.5 Anzahl der Schallwege festlegen

```
A: Schallweg
    2      NUM
```

Es wird ein Wert für die Anzahl der Schallwege entsprechend den angeschlossenen Sensoren und den eingegebenen Parametern empfohlen. Ändern Sie den Wert, falls erforderlich. Drücken Sie ENTER.

Für die Festlegung der Schallwege siehe Abschnitt 3.3.

11.6 Sensorabstand

```
Sensorabstand
A:53.9 mm Reflex
```

Es wird ein Wert für den Sensorabstand empfohlen. Befestigen Sie die Sensoren (siehe Kapitel 8). Stellen Sie den Wert für den Sensorabstand ein.

Drücken Sie ENTER.

A - Messkanal

Reflex - Reflexanordnung

Durchs - Durchstrahlungsanordnung

Der Sensorabstand ist der Abstand zwischen den Innenkanten der Sensoren (siehe Abschnitt 3.3).

Für sehr kleine Rohre ist bei einer Messung in der Durchstrahlungsanordnung ein negativer Sensorabstand möglich.

Hinweis!

Die Genauigkeit des empfohlenen Sensorabstands hängt von der Genauigkeit der eingegebenen Rohr- und Fluidparameter ab.

11.6.1 Feineinstellung des Sensorabstands

Sensorabstand
A: 53.9 mm !

Wenn der angezeigte Sensorabstand eingestellt ist, drücken Sie ENTER.

Der Messlauf zum Positionieren der Sensoren wird gestartet.

S=■■■■■■■
A: ■<>■=53.9 mm!

Ein Balkendiagramm S= zeigt die Amplitude des empfangenen Signals.

Wenn die LED des Messkanals grün leuchtet, ist das Signal ausreichend für eine Messung.

Wenn die LED des Messkanals rot leuchtet, ist das Signal nicht ausreichend für eine Messung.

- Verschieben Sie einen Sensor leicht im Bereich des empfohlenen Sensorabstands, bis die LED des Messkanals grün leuchtet.

S=■■■■■■■
Q=■■■■■■■■■■■■■■■

Mit Taste 9 können in der oberen Zeile und mit Taste 3 in der unteren Zeile folgende Größen angezeigt werden:

- ■<>■=: Sensorabstand
- time: Laufzeit des Messsignals in μs
- S=: Signalamplitude
- Q=: Signalqualität, Balkendiagramm muss max. Länge erreichen

time= 94.0 μs
Q=■■■■■■■■■■■■■■■

Wenn das Signal nicht ausreichend für eine Messung ist, wird Q= UNDEF angezeigt.

Prüfen Sie bei größeren Abweichungen, ob die Parameter korrekt eingegeben wurden, oder wiederholen Sie die Messung an einer anderen Stelle des Rohrs.

Sensorabstand?
54 mm

Nach genauer Positionierung der Sensoren wird der empfohlene Sensorabstand erneut angezeigt.

Geben Sie den derzeitigen - genauen - Sensorabstand ein. Drücken Sie ENTER.

Wiederholen Sie die Schritte für alle Kanäle, auf denen gemessen wird. Anschließend wird die Messung automatisch gestartet.

11.6.2 Konsistenzprüfung

Wenn im Programmzweig `Parameter` ein breiter Näherungsbereich für die Schallgeschwindigkeit eingegeben wurde oder wenn die genauen Parameter des Fluids nicht bekannt sind, wird eine Konsistenzprüfung empfohlen.

Der Sensorabstand kann während der Messung durch Scrollen mit Taste 9 angezeigt werden.

L= (50.0) 54.0 mm
54.5 m3/h

In der oberen Zeile wird der optimale Sensorabstand in Klammern angezeigt (hier: 50.0 mm), dahinter der eingegebene Sensorabstand (hier: 54.0 mm). Der letztere Wert muss dem tatsächlich eingestellten Sensorabstand entsprechen. Drücken Sie ENTER, um den Sensorabstand zu optimieren.

Der optimale Sensorabstand wird aus der gemessenen Schallgeschwindigkeit berechnet. Er ist daher eine bessere Näherung als der zuerst vorgeschlagene Wert, der aus dem im Programmzweig `Parameter` eingegebenen Schallgeschwindigkeitsbereich berechnet wurde.

Wenn die Differenz zwischen dem optimalen und dem eingegebenen Sensorabstand kleiner als in Tab. 11.1 angegeben ist, ist die Messung konsistent und die Messwerte sind gültig. Die Messung kann fortgesetzt werden.

Wenn die Differenz größer ist, stellen Sie den Sensorabstand auf den angezeigten optimalen Wert ein. Prüfen Sie anschließend die Signalqualität und das Balkendiagramm der Signalamplitude (siehe Abschnitt 11.6.1). Drücken Sie ENTER.

Tab. 11.1: Richtwerte zur Signalsoptimierung

Sensorfrequenz (3. Zeichen des technischen Typs)	Differenz zwischen dem optimalen und dem eingegebenen Sensorabstand [mm]	
	Scherwellen-Sensor	Lambwellen-Sensor
G	20	-45...+90
H	-	-30...+60
K	15	-20...+40
M	10	-10...+20
P	8	-5...+10
Q	6	-3...+5
S	3	-

Sensorabstand?	
50.0	mm

Geben Sie den neu eingestellten Sensorabstand ein. Drücken Sie ENTER.

L=(51.1)	50.0 mm
54.5	m3/h

Scrollen Sie mit Taste **[9]** erneut zur Anzeige des Sensorabstands und überprüfen Sie die Differenz zwischen dem optimalen und dem eingegebenen Sensorabstand. Wiederholen Sie die Schritte, falls erforderlich.

Hinweis!

Wenn der Sensorabstand während der Messung geändert wird, muss die Konsistenzprüfung erneut durchgeführt werden.

Wiederholen Sie die Schritte für alle Kanäle, auf denen gemessen wird.

11.6.3 Wert der Schallgeschwindigkeit

Durch Drücken der Taste **[3]** kann die Schallgeschwindigkeit des Fluids während der Messung angezeigt werden.

Wenn im Programmzweig `Parameter` ein Näherungsbereich für die Schallgeschwindigkeit eingegeben und anschließend der Sensorabstand wie in Abschnitt 11.6.2 beschrieben optimiert wurde, wird empfohlen, die gemessene Schallgeschwindigkeit für die nächste Messung zu notieren. So muss die Feineinstellung nicht wiederholt werden.

Notieren Sie auch die Fluidtemperatur, da die Schallgeschwindigkeit von der Temperatur abhängt. Der Wert kann im Programmzweig `Parameter` eingegeben werden oder es kann ein benutzerdefiniertes Fluid für diese Schallgeschwindigkeit angelegt werden (siehe Abschnitt 16.2 und 16.3).

11.7 Beginn der Messung

A:Volumenstrom	
31.82	m3/h

Die Messwerte werden in der unteren Zeile angezeigt. Drücken Sie ENTER, um zur Feineinstellung des Sensorabstands zurückzukehren (siehe Abschnitt 11.6.1).

Wenn mehr als ein Messkanal vorhanden/aktiviert ist, arbeitet der Messumformer mit einem integrierten Multiplexer, der quasi gleichzeitiges Messen auf den verschiedenen Messkanälen ermöglicht.

Der Durchfluss wird auf einem Messkanal ca. 1 s lang gemessen, danach schaltet der Multiplexer zum nächsten aktiven Messkanal.

Die für die Messung notwendige Zeit ist von den Messbedingungen abhängig. Wenn z.B. das Messsignal nicht sofort erfasst wird, kann die Messzeit auch > 1 s sein.

Die Ausgänge und die serielle Schnittstelle werden kontinuierlich mit dem Messwert des jeweiligen Kanals bedient. Die Ergebnisse werden entsprechend den aktuell gewählten Ausgabeoptionen angezeigt. Die voreingestellte Maßeinheit des Volumenstroms ist m³/h. Für die Auswahl der anzuzeigenden Werte und das Einstellen der Ausgabeoptionen siehe Kapitel 12. Für weitere Messfunktionen siehe Kapitel 13.

11.8 Bestimmung der Flussrichtung

Die Flussrichtung im Rohr kann anhand des Vorzeichens des angezeigten Volumenstroms in Verbindung mit dem Pfeil auf den Sensoren bestimmt werden:

- Das Fluid fließt in Pfeilrichtung, wenn der angezeigte Volumenstrom positiv ist (z.B. $54.5 \text{ m}^3/\text{h}$).
- Das Fluid fließt entgegengesetzt zur Pfeilrichtung, wenn der angezeigte Volumenstrom negativ ist (z.B. $-54.5 \text{ m}^3/\text{h}$).

11.9 Beenden der Messung

Eine Messung wird durch Drücken der Taste BRK beendet.

Hinweis!

Achten Sie darauf, eine laufende Messung nicht durch unbeabsichtigtes Drücken der Taste BRK zu unterbrechen!

12 Anzeigen der Messwerte

Die Messgröße wird im Programmzweig `Ausgabeoptionen` eingestellt (siehe Abschnitt 12.1).

Während der Messung wird die Bezeichnung der Messgröße in der oberen, der Messwert in der unteren Zeile angezeigt. Die Anzeige kann angepasst werden (siehe Abschnitt 12.3).

12.1 Auswahl der Messgröße und der Maßeinheit

Folgende Messgrößen können gemessen werden:

- Schallgeschwindigkeit
- Strömungsgeschwindigkeit: wird aus der gemessenen Laufzeitdifferenz berechnet
- Volumenstrom: wird durch Multiplikation der Strömungsgeschwindigkeit mit der Rohrquerschnittsfläche berechnet
- Massenstrom: wird durch Multiplikation des Volumenstroms mit der Betriebsdichte des Fluids berechnet
- Wärmestrom (Option): wird aus dem Volumenstrom, den am Vorlauf und am Rücklauf gemessenen Temperaturen und dem Wärmestromkoeffizienten des Fluids berechnet

Die Messgröße wird folgendermaßen ausgewählt:

```
par mes >OPT< sf
Ausgabeoptionen
```

Wählen Sie den Programmzweig `Ausgabeoptionen`. Drücken Sie ENTER.

```
Ausgabeoptionen↓
für Kanal      A:
```

Wählen Sie den Kanal, für den die Messgröße eingegeben werden soll. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Messumformer nur einen Messkanal hat.

```
Meßgröße      ↑
Volumenstrom
```

Wählen Sie die Messgröße in der Auswahlliste. Drücken Sie ENTER.

```
Volumen in:    ↑
m3/h
```

Für die gewählte Messgröße (außer für die Schallgeschwindigkeit) wird eine Liste der verfügbaren Maßeinheiten angezeigt. Die zuletzt ausgewählte Maßeinheit wird zuerst angezeigt.

Wählen Sie die Maßeinheit für die gewählte Messgröße. Drücken Sie ENTER.

Drücken Sie Taste BRK, um zum Hauptmenü zurückzukehren. Die weiteren Anzeigen des Programmzweigs `Ausgabeoptionen` dienen der Aktivierung der Messwertübertragung.

Hinweis!

Wenn die Messgröße oder die Maßeinheit geändert wird, müssen die Einstellungen für die Ausgänge geprüft werden (siehe Kapitel 22).

12.2 Umschalten zwischen den Kanälen

Wenn mehr als ein Messkanal vorhanden/aktiviert ist, kann während der Messung die Anzeige für die Messwerte folgendermaßen angepasst werden:

- AutoMux-Modus
 - alle Kanäle
 - nur Verrechnungskanäle
- HumanMux-Modus

Mit Taste 1 wird zwischen den Modi umgeschaltet.

12.2.1 AutoMux-Modus

Im AutoMux-Modus sind die Anzeige und der Messprozess synchronisiert. Der Kanal, auf dem gerade gemessen wird, wird links in der oberen Zeile angezeigt.

Die Messwerte für diesen Messkanal werden, wie im Programmzweig *Ausgabeoptionen* konfiguriert (siehe Abschnitt 12.1), angezeigt. Wenn der Multiplexer zum nächsten Kanal schaltet, wird die Anzeige aktualisiert.

A:Volumenstrom 54.5 m ³ /h

B:Strömungsgesch 1.25 m/s

Voreinstellung ist der AutoMux-Modus. Er wird nach einer Initialisierung des Messumformers aktiviert.

Alle Kanäle

Es werden die Messwerte aller Kanäle (Mess- und Verrechnungskanäle) angezeigt. Nach min. 1.5 s wird zum nächsten aktiven Kanal geschaltet.

Nur Verrechnungskanäle

Es werden nur die Messwerte der Verrechnungskanäle angezeigt. Nach min. 1.5 s wird zum nächsten aktiven Verrechnungskanal weiter geschaltet.

Der Modus kann nur aktiviert werden, wenn min. 2 Verrechnungskanäle aktiv sind.

12.2.2 HumanMux Modus

Im HumanMux-Modus werden die Messwerte eines einzelnen Kanals angezeigt. Die Messung auf den anderen Kanälen wird fortgeführt, aber nicht angezeigt.

B:Strömungsgesch 1.25 m/s

Der gewählte Kanal wird in der oberen Zeile links angezeigt.

Drücken Sie Taste 7, um den nächsten aktivierten Kanal anzuzeigen. Die Messwerte für den ausgewählten Kanal werden angezeigt, wie im Programmzweig *Ausgabeoptionen* konfiguriert (siehe Abschnitt 12.1).

12.3 Anpassen der Anzeige

Während der Messung kann die Anzeige so angepasst werden, dass zwei Messwerte gleichzeitig angezeigt werden (einer in jeder Zeile der Anzeige). Dies hat keinen Einfluss auf die Mengenzählung, das Speichern der Messwerte, die Messwertübertragung usw.

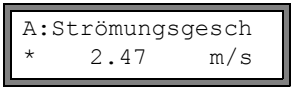
In der oberen Zeile können folgende Informationen angezeigt werden:

Anzeige	Erklärung
BATT=	Ladezustand des Akkus
Massestrom=	Bezeichnung der Messgröße
A: +8.879 m3	Werte der Mengenzähler, falls aktiviert
Tx=	dem Kanal zugeordnete Temperaturen und ihre Differenz, falls die Temperatur gemessen wird
full=	Datum und Zeitpunkt, an dem der Messwertspeicher voll sein wird, falls aktiviert
Mode=	Messmodus
L=	Sensorabstand
Rx=	Alarmzustandsanzeige, falls aktiviert (siehe Abschnitt 22.8.5) und falls Alarmausgänge aktiviert sind (siehe Abschnitt 22.8)
δc=	Differenz zwischen gemessener Schallgeschwindigkeit und der Schallgeschwindigkeit eines ausgewählten Vergleichsfluids, falls aktiviert (siehe Abschnitt 17.3)
	Statuszeile (siehe Abschnitt 12.4)

In der unteren Zeile können die Messwerte der im Programmzweig *Ausgabeoptionen* gewählten Messgröße angezeigt werden:

Anzeige	Erklärung
12.3 m/s	Strömungsgeschwindigkeit
1423 m/s	Schallgeschwindigkeit
124 kg/h	Massenstrom
15 m3/h	Volumenstrom
12 kW	Wärmestrom

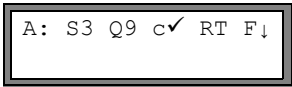
Mit Taste kann während der Messung die Anzeige in der oberen Zeile geändert werden, mit Taste in der unteren Zeile.



Das Zeichen * bedeutet, dass der angezeigte Wert (hier: Strömungsgeschwindigkeit) nicht die gewählte Messgröße ist.

12.4 Statuszeile

Wichtige Daten der laufenden Messung sind in der Statuszeile zusammengefasst. Qualität und Präzision der laufenden Messung können so beurteilt werden.



Mit Taste kann während der Messung in der oberen Zeile zur Statuszeile gescrollt werden.

	Wert	Bedeutung
S	0	Signalamplitude < 5 %
	...	...
	9	≥ 90 %
Q	0	Signalqualität < 5 %
	...	...
	9	≥ 90 %
c		Schallgeschwindigkeit Vergleich der gemessenen und der erwarteten Schallgeschwindigkeit des Fluids. Die erwartete Schallgeschwindigkeit wird aus den Fluidparametern berechnet (im Programmzweig <code>Parameter</code> ausgewähltes Fluid, Temperaturabhängigkeit, Druckabhängigkeit).
	✓	ok, entspricht dem erwarteten Wert
	↑	> 20 % des erwarteten Wertes
	↓	< 20 % des erwarteten Wertes
	?	unbekannt, kann nicht gemessen werden

	Wert	Bedeutung
R		Strömungsprofil Information über das Strömungsprofil, basierend auf der Reynoldszahl
	T	vollständig turbulentes Strömungsprofil
	L	vollständig laminares Strömungsprofil
	↑	die Strömung befindet sich im Übergangsbereich zwischen laminarer und turbulenter Strömung
	?	unbekannt, kann nicht berechnet werden
F		Strömungsgeschwindigkeit Vergleich der gemessenen Strömungsgeschwindigkeit mit den Strömungsgrenzwerten des Systems
	√	ok, die Strömungsgeschwindigkeit liegt nicht im kritischen Bereich
	↑	die Strömungsgeschwindigkeit ist höher als der aktuelle Grenzwert
	↓	die Strömungsgeschwindigkeit ist geringer als die aktuelle Schleichmenge (auch wenn sie nicht Null gesetzt wird)
	0	die Strömungsgeschwindigkeit liegt im Grenzbereich der Messmethode
	?	unbekannt, kann nicht gemessen werden

12.5 Sensorabstand

$L = (51.2) \ 50.8 \text{ mm}$ $54.5 \quad \text{m3/h}$
--

Durch Drücken der Taste 9 ist es während der Messung möglich, zur Anzeige des Sensorabstands zu scrollen.

Der optimale Sensorabstand wird in Klammern angezeigt (hier: 51.2 mm), dahinter der eingegebene Sensorabstand (hier: 50.8 mm).

Der optimale Sensorabstand kann sich während der Messung ändern (z.B. aufgrund von Temperaturschwankungen).

Eine Abweichung vom optimalen Sensorabstand (hier: -0.4 mm) wird intern kompensiert.

Hinweis! Ändern Sie nie den Sensorabstand während der Messung!

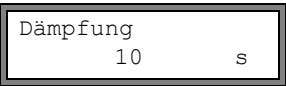
13 Weitere Messfunktionen

13.1 Dämpfungszahl

Jeder angezeigte Messwert ist ein gleitender Mittelwert über alle Messwerte der letzten x Sekunden, wobei x die Dämpfungszahl ist. Eine Dämpfungszahl gleich 1 s bedeutet, dass die Messwerte nicht gemittelt werden, da die Messrate ungefähr 1/s beträgt.

Der voreingestellte Wert von 10 s ist für normale Durchflussbedingungen geeignet. Stark schwankende Werte, verursacht durch eine größere Dynamik der Strömung, erfordern eine höhere Dämpfungszahl.

Wählen Sie den Programmzweig *Ausgabeoptionen*. Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt *Dämpfung* angezeigt wird.



Geben Sie die Dämpfungszahl ein. Drücken Sie ENTER.

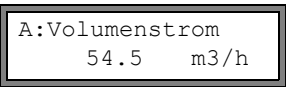
Drücken Sie Taste BRK, um zum Hauptmenü zurückzukehren.

13.2 Mengenzähler

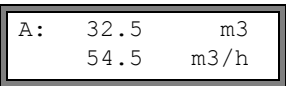
Wärmemenge, Gesamtvolumen oder Gesamtmasse des Fluids an der Messstelle können bestimmt werden.

Es gibt zwei Mengenzähler, einen für die positive Flussrichtung, einen für die negative Flussrichtung. Die für die Mengenzählung benutzte Maßeinheit entspricht der Wärme-, Volumen- oder Masseneinheit, die für die Messgröße ausgewählt wurde.

Der Wert eines Mengenzählers besteht aus max. 11 Zeichen, einschließlich max. 4 Dezimalstellen. Für das Anpassen der Anzahl der Dezimalstellen siehe Abschnitt 18.7.



Um die Mengenzähler zu aktivieren, drücken Sie Taste  während der Messung (siehe Tab. 13.1).



Der Wert des Mengenzählers wird in der oberen Zeile angezeigt (hier: das Volumen, das seit Aktivierung der Mengenzähler an der Messstelle in Flussrichtung vorbeigeht (ist)).

Tab. 13.1: Tasten zur Anzeige des Mengenzählers

Aktivierung	Taste  während der Messung drücken
Deaktivierung	dreimal Taste  während der Messung drücken
Anzeige des Mengenzählers für die positive Flussrichtung	Taste  während der Messung drücken
Anzeige des Mengenzählers für die negative Flussrichtung	Taste  während der Messung drücken

Tab. 13.1: Tasten zur Anzeige des Mengenzählers

Zurücksetzen der Mengenzähler auf Null	dreimal Taste  während der Messung drücken
--	---

Auswahl der Mengenzähler zum Speichern

A:KEINE ZÄHLUNG!
3.5 m/s

Diese Fehlermeldung wird angezeigt, wenn versucht wird, die Mengenzähler eines Messkanals zu aktivieren, bei dem als Messgröße die Strömungsgeschwindigkeit gewählt ist. Die Strömungsgeschwindigkeit kann nicht totalisiert werden.

Hinweis! Die Mengenzähler werden nur für den Messkanal aktiviert, dessen Messwerte gerade angezeigt werden.

Hinweis! Ein Tastendruck wirkt sich nur auf die Mengenzähler aus, wenn der Mengenzähler in der oberen Zeile angezeigt wird.

Es ist möglich, nur den Wert des angezeigten Mengenzählers oder einen Wert je Flussrichtung zu speichern. Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Speichern\Mengen speichern`.

Mengen speichern
eine >BEIDE<

Wenn *eine* gewählt ist, wird nur der Wert des gerade angezeigten Mengenzählers gespeichert.

Wenn *beide* gewählt ist, werden die Werte der Mengenzähler für beide Flussrichtungen gespeichert.

Drücken Sie ENTER.

Beim Stoppen der Messung

Das Verhalten der Mengenzähler nach einem Stopp der Messung oder nach dem RESET des Messumformers wird in `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Quantity recall` eingestellt.

Quantity recall
aus >EIN<

Wenn *ein* gewählt ist, werden die Werte der Mengenzähler gespeichert und für die nächste Messung verwendet.

Wenn *aus* gewählt ist, werden die Mengenzähler auf Null zurückgesetzt.

Bei Wärmestrommessung

Während der Wärmestrommessung ist es möglich, die Werte des Wärmemengenzählers und des Volumenzählers zu speichern und auszugeben. Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\heat+flow quant. aus`.

```
heat+flow quant.
aus          >EIN<
```

Wählen Sie **ein**, um während der Wärmemengenmessung die Werte des Wärmemengenzählers und des Volumenzählers zu speichern und auszugeben.

Drücken Sie ENTER.

13.2.1 Überlauf der Mengenzähler

Das Verhalten der Mengenzähler bei Überlauf kann eingestellt werden:

Ohne Überlauf

- Der Wert des Mengenzählers steigt bis zur internen Begrenzung von 10^{38} .
- Die Werte werden, falls erforderlich, in Exponentialschreibweise ($\pm 1.00000E10$) angezeigt. Der Mengenzähler kann nur manuell auf Null zurückgesetzt werden.

Mit Überlauf

- Der Mengenzähler wird automatisch auf Null zurückgesetzt, sobald ± 9999999999 erreicht ist.

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Quant. wrapping`.

```
Quant. wrapping
aus          >EIN<
```

Wählen Sie **ein**, um mit Überlauf zu arbeiten. Wählen Sie **aus**, um ohne Überlauf zu arbeiten. Drücken Sie ENTER.

Unabhängig von der Einstellung können die Mengenzähler manuell auf Null zurückgesetzt werden.

Hinweis!

Das Überlaufen eines Mengenzählers wirkt sich auf alle Ausgabekanäle aus, z.B. auf den Messwertspeicher und die Online-Übertragung.

Die Ausgabe der Summe beider Mengenzähler (die Durchsatzmenge ΣQ) über einen Ausgang ist nach dem ersten Überlaufen (wrapping) eines der beteiligten Mengenzähler nicht mehr gültig.

Um das Überlaufen eines Mengenzählers zu melden, muss ein Alarmausgang mit der Schaltbedingung `MENGE` und dem Typ `HALTEND` aktiviert werden.

13.3 Einstellungen des HybridTrek-Modus

Der HybridTrek-Modus verbindet den TransitTime-Modus und den NoiseTrek-Modus. Bei einer Messung im HybridTrek-Modus schaltet der Messumformer abhängig von dem Gas- und Feststoffanteil im Fluid automatisch zwischen dem TransitTime- und dem NoiseTrek-Modus, um gültige Messwerte zu erhalten.

Hinweis!

Der TransitTime-Modus sollte wegen seiner höheren Messgenauigkeit gegenüber dem NoiseTrek-Modus bevorzugt verwendet werden.


```
Enable NoiseTrek
aus          >EIN<
```

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung`. Drücken Sie ENTER, bis der Listeneintrag `Enable NoiseTrek` angezeigt wird. Wählen Sie `ein`, um den NoiseTrek-Modus freizugeben, `aus`, um ihn zu sperren. Drücken Sie ENTER.

```
Auto NoiseTrek ?
nein         >JA<
```

Wählen Sie `nein`, um das automatische Umschalten zwischen dem TransitTime- und dem NoiseTrek-Modus zu deaktivieren. Wenn `nein` gewählt wird, kann der NoiseTrek-Modus während der Messung nur manuell aktiviert und deaktiviert werden.

Wählen Sie `ja`, um das automatische Umschalten zwischen dem TransitTime- und dem NoiseTrek-Modus zu aktivieren. Wenn `ja` gewählt wird, kann der NoiseTrek-Modus während der Messung auch manuell aktiviert und deaktiviert werden.

Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn der NoiseTrek-Modus freigegeben wurde.

```
TT-Failed |After
→NoiseTrek | 40s
```

Wenn das automatische Umschalten zwischen dem TransitTime- und dem NoiseTrek-Modus aktiviert wurde, müssen die Umschaltparameter konfiguriert werden.

Geben Sie die Zeit ein, nach der der Messumformer bei Fehlen gültiger Messwerte im TransitTime-Modus in den NoiseTrek-Modus umschalten soll. Wenn 0 (Null) eingegeben wird, schaltet der Messumformer nicht in den NoiseTrek-Modus um.

```
NT-Failed |After
→TransTime | 60s
```

Geben Sie die Zeit ein, nach der der Messumformer bei Fehlen gültiger Messwerte im NoiseTrek-Modus in den TransitTime-Modus umschalten soll. Wenn 0 (Null) eingegeben wird, schaltet der Messumformer nicht in den TransitTime-Modus um.

Bei Vorhandensein gültiger Messwerte im NoiseTrek-Modus kann regelmäßig in den TransitTime-Modus umgeschaltet werden, um zu prüfen, ob eine Messung im TransitTime-Modus wieder möglich ist. Der Zeitabstand und die Dauer der Prüfung des TransitTime-Modus werden folgendermaßen eingestellt:

```
NT-Ok, but | Each
check TT   | 300s
```

Geben Sie die Zeit ein, nach der der Messumformer in den TransitTime-Modus umschalten soll. Wenn 0 (Null) eingegeben wird, schaltet der Messumformer nicht in den TransitTime-Modus um.

```
Keep TT | For
checking | 5s
```

Geben Sie die Zeit ein, nach der der Messumformer bei Fehlen gültiger Messwerte im TransitTime-Modus wieder in den NoiseTrek-Modus umschalten soll.

Beispiel:

TT-Failed →NoiseTrek: After 40s
 NT-Failed →TransTime: After 60s
 NT-Ok, but check TT: Each 300s
 Keep TT checking: For 5s

Wenn im TransitTime-Modus 40 s lang keine Messung möglich ist, schaltet der Messumformer in den NoiseTrek-Modus um. Wenn im NoiseTrek-Modus 60 s lang keine Messung möglich ist, schaltet der Messumformer zurück in den TransitTime-Modus um.

Wenn die Messung im NoiseTrek-Modus gültige Messwerte liefert, schaltet der Messumformer alle 300 s in den TransitTime-Modus um. Wenn im TransitTime-Modus 5 s lang keine Messung möglich ist, schaltet der Messumformer zurück in den NoiseTrek-Modus. Wenn im TransitTime-Modus innerhalb von 5 s ein gültiger Messwert erhalten wird, arbeitet der Messumformer im TransitTime-Modus weiter.

Um während der Messung manuell zwischen dem TransitTime-Modus und dem NoiseTrek-Modus umzuschalten, drücken Sie die Taste .

13.4 Oberer Grenzwert der Strömungsgeschwindigkeit

In stark gestörten Umgebungen können einzelne Ausreißer bei den Messwerten der Strömungsgeschwindigkeit auftreten. Wenn die Ausreißer nicht verworfen werden, wirken sie sich auf alle abgeleiteten Messgrößen aus, die dann für die Integration ungeeignet sind (z.B. Impulsausgänge).

Es ist möglich, alle gemessenen Strömungsgeschwindigkeiten zu ignorieren, die einen voreingestellten oberen Grenzwert überschreiten. Diese Messwerte werden als Ausreißer markiert.

Der obere Grenzwert der Strömungsgeschwindigkeit wird in `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Velocity limit` eingestellt.

Velocity limit
0.0 m/s

Geben Sie 0 (Null) ein, um die Überprüfung auf Ausreißer auszuschalten.

Geben Sie einen Grenzwert > 0 ein, um die Überprüfung auf Ausreißer einzuschalten. Die gemessene Strömungsgeschwindigkeit wird dann mit dem eingegebenen oberen Grenzwert verglichen.

Drücken Sie ENTER.

Wenn die Strömungsgeschwindigkeit größer als der obere Grenzwert ist,

- wird die Strömungsgeschwindigkeit als ungültig markiert. Die Messgröße kann nicht bestimmt werden.
- leuchtet die LED des Messkanals rot
- wird hinter der Maßeinheit "!" angezeigt (im normalen Fehlerfall wird "?" angezeigt)

Hinweis!

Wenn der obere Grenzwert zu niedrig ist, ist eine Messung unter Umständen nicht möglich, da die meisten Messwerte als "ungültig" markiert werden.

13.5 Schleichmenge

Die Schleichmenge ist ein unterer Grenzwert für die Strömungsgeschwindigkeit. Alle gemessenen Strömungsgeschwindigkeiten, die den Grenzwert unterschreiten, und ihre abgeleiteten Werte werden auf Null gesetzt.

Die Schleichmenge kann von der Flussrichtung abhängen. Die Schleichmenge wird in `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Schleichmenge` eingestellt.

Schleichmenge
absolut >SIGN<

Wählen Sie `sign`, um eine Schleichmenge abhängig von der Flussrichtung festzulegen. Es werden zwei unabhängige Grenzwerte für die positive und die negative Strömungsgeschwindigkeit festgelegt.

Wählen Sie `absolut`, um eine Schleichmenge unabhängig von der Flussrichtung festzulegen. Es wird ein Grenzwert für den Absolutwert der Strömungsgeschwindigkeit festgelegt.

Drücken Sie ENTER.

Schleichmenge
factory >USER<

Wählen Sie `factory`, um den voreingestellten Grenzwert 2.5 cm/s (0.025 m/s) für die Schleichmenge zu verwenden.

Wählen Sie `user`, um die Schleichmenge einzugeben.

Drücken Sie ENTER.

Wenn `Schleichmenge\sign` und `user` ausgewählt ist, müssen zwei Werte eingegeben werden:

+Schleichmenge
2.5 cm/s

Geben Sie die Schleichmenge ein. Drücken Sie ENTER.

Alle positiven Werte der Strömungsgeschwindigkeit, die kleiner als dieser Grenzwert sind, werden auf Null gesetzt.

-Schleichmenge
-2.5 cm/s

Geben Sie die Schleichmenge ein. Drücken Sie ENTER.

Alle negativen Werte der Strömungsgeschwindigkeit, die größer als dieser Grenzwert sind, werden auf Null gesetzt.

Wenn `Schleichmenge\absolut` und `user` ausgewählt ist, muss nur ein Wert eingegeben werden:

Schleichmenge
2.5 cm/s

Geben Sie die Schleichmenge ein. Drücken Sie ENTER.

Der Absolutwert aller Werte der Strömungsgeschwindigkeit, die kleiner als dieser Grenzwert sind, wird auf Null gesetzt.

13.6 Unkorrigierte Strömungsgeschwindigkeit

Für spezielle Anwendungen ist die unkorrigierte Strömungsgeschwindigkeit von Interesse.

Die Profilkorrektur der Strömungsgeschwindigkeit wird in `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Strömungsgesch` aktiviert.

```
Strömungsgesch
>NORMAL< unkorrr.
```

Wählen Sie `normal`, um die Strömungsgeschwindigkeit mit Profilkorrektur anzuzeigen und auszugeben.

Wählen Sie `unkorr.`, um die Strömungsgeschwindigkeit ohne Profilkorrektur anzuzeigen. Drücken Sie ENTER.

```
A:PROFILE CORR.
>NEIN< ja
```

Wenn `unkorr.` ausgewählt ist, wird bei jeder Auswahl des Programmzweigs `Messen` gefragt, ob die Profilkorrektur benutzt werden soll.

```
A:STRÖMUNGSGESCH
2.60 m/s
```

Wenn `nein` ausgewählt ist, wird die Profilkorrektur ausgeschaltet.

Alle Messgrößen werden mit der unkorrigierten Strömungsgeschwindigkeit berechnet.

Während der Messung wird die Bezeichnung der Messgröße in Großbuchstaben angezeigt, um darauf hinzuweisen, dass der Wert unkorrigiert ist.

Drücken Sie ENTER.

```
A:PROFILE CORR.
nein >JA<
```

Wenn `ja` ausgewählt ist, wird die unkorrigierte Strömungsgeschwindigkeit nur verwendet, wenn die Strömungsgeschwindigkeit als Messgröße im Programmzweig `Ausgabeoptionen` ausgewählt wurde.

Alle anderen Messgrößen (Volumenstrom, Massenstrom usw.) werden mit der korrigierten Strömungsgeschwindigkeit ermittelt.

Während der Messung wird die Bezeichnung der Messgröße Strömungsgeschwindigkeit in Großbuchstaben angezeigt, um darauf hinzuweisen, dass der Wert unkorrigiert ist.

Drücken Sie ENTER.

```
A:Strömungsgesch
*U 54.5 m/s
```

In beiden Fällen kann auch die korrigierte Strömungsgeschwindigkeit angezeigt werden.

Scrollen Sie mit Taste `[3]` bis zur Anzeige der Strömungsgeschwindigkeit. Die unkorrigierte Strömungsgeschwindigkeit ist mit einem `U` gekennzeichnet.

Unkorrigierte Strömungsgeschwindigkeiten, die zu einem PC übertragen werden, sind mit `unkorr.` gekennzeichnet.

13.7 Messen hochdynamischer Durchflüsse (FastFood-Modus)

Der FastFood-Modus ermöglicht die Messung rasch veränderlicher Durchflüsse.

Eine kontinuierliche Anpassung an wechselnde Messbedingungen wird im FastFood-Modus nur teilweise realisiert.

- Die Schallgeschwindigkeit des Fluids wird nicht aktualisiert. Es wird der zuletzt gemessene Wert der Schallgeschwindigkeit vor dem Umschalten in den FastFood-Modus verwendet.
- Ein Messkanalwechsel ist nicht möglich. Bei Mehrkanalmessung setzt die Messung während der Aktivierung des FastFood-Modus auf allen weiteren Kanälen aus.
- Die Ausgänge können für den im FastFood-Modus aktivierten Kanal unverändert genutzt werden.
- Ausgänge für weitere Kanäle (bei Mehrkanalmessung) werden nicht aktualisiert.
- Die Messwerte werden mit der Ablagerate des FastFood-Modus gespeichert (siehe Abschnitt 13.7.2).
- Der FastFood-Modus muss freigegeben und aktiviert werden.

13.7.1 Freigabe/Sperren des FastFood-Modus

Geben Sie HotCode **007022** direkt nach dem Einschalten des Messumformers ein.

```
Enable FastFood
nein          >JA<
```

Wählen Sie **ja**, um den FastFood-Modus freizugeben, **nein**, um ihn zu sperren.

13.7.2 Ablagerate des FastFood-Modus

```
Ablagerate
70          ms
```

Wenn der FastFood-Modus freigegeben ist, muss im Programmzweig *Ausgabeoptionen* eine Ablagerate in ms eingegeben werden.

Drücken Sie ENTER.

13.7.3 Aktivierung/Deaktivierung des FastFood-Modus

Wenn der FastFood-Modus freigegeben ist und eine Messung gestartet wurde, läuft zunächst noch der normale Messmodus (d.h. Mehrkanalbetrieb mit dauernder Anpassung an die Messbedingungen). Wenn der Messwertspeicher aktiviert ist, werden die Messwerte nicht gespeichert.

```
A:Volumenstrom
54.5          m3/h
```

Drücken Sie Taste **[0]**, um auf dem Messkanal, der gerade angezeigt wird, den FastFood-Modus zu aktivieren/deaktivieren.

```
A:Mode=FastFood
54.5          m3/h
```

Scrollen Sie mit Taste **[9]** in der oberen Zeile, bis der aktivierte Messmodus **A:Mode=FastFood** oder **A:Mode=TransTime** angezeigt wird.

Wenn der Messwertspeicher aktiviert ist, wird ein neuer Datensatz angelegt und das Speichern der Messwerte beginnt. Wenn der FastFood-Modus deaktiviert wird oder die Messung gestoppt wird, wird das Speichern beendet.

Hinweis!

Die Werte der aktuellen Messwertreihe werden gelöscht, wenn der FastFood-Modus deaktiviert und dann wieder aktiviert wird, ohne dass die Messung gestoppt wurde.

Die Werte der aktuellen Messwertreihe bleiben erhalten, wenn die Messung beendet wurde, bevor der FastFood-Modus erneut aktiviert wird. Beim Starten der nächsten Messung wird eine neue Messwertreihe erzeugt.

13.8 Verrechnungskanäle

Zusätzlich zu den Ultraschallmesskanälen hat der Messumformer zwei virtuelle Verrechnungskanäle Y und Z. Über die Verrechnungskanäle können die Messwerte der Messkanäle A und B verrechnet werden.

Das Rechenergebnis ist der Messwert des ausgewählten Verrechnungskanals. Dieser Messwert ist den Messwerten eines Messkanals gleichwertig. Alle Operationen, die mit den Messwerten eines Messkanals möglich sind (Mengenählung, Online-Übertragung, Speichern, Ausgänge usw.), können auch mit den Werten eines Verrechnungskanals durchgeführt werden.

13.8.1 Eigenschaften der Verrechnungskanäle

Im Programmzweig `Parameter` müssen die Messkanäle, die verrechnet werden sollen, sowie die Verrechnungsfunktion eingegeben werden.

Ein Verrechnungskanal kann nicht gedämpft werden. Die Dämpfungszahl muss für jeden der beiden Messkanäle gesondert eingestellt werden.

Für jeden Verrechnungskanal können zwei Schleichmengen festgelegt werden. Die Schleichmenge basiert nicht wie bei den Messkanälen auf der Strömungsgeschwindigkeit. Sie wird stattdessen in der Maßeinheit der Messgröße festgelegt, die für den Verrechnungskanal gewählt wurde. Während der Messung werden die Verrechnungswerte mit den Schleichmengen verglichen und, falls erforderlich, auf Null gesetzt.

Ein Verrechnungskanal liefert gültige Messwerte, wenn mindestens ein Messkanal gültige Messwerte liefert.

13.8.2 Parametrieren eines Verrechnungskanals

Parameter	↑
für Kanal	Y:

Wählen Sie im Programmzweig `Parameter` einen Verrechnungskanal (Y oder Z). Drücken Sie ENTER.

Verrechnung:
Y= A - B

Die aktuelle Verrechnungsfunktion wird angezeigt. Drücken Sie ENTER, um die Funktion zu bearbeiten.

```
>CH1< funct ch2↓
  A      -      B
```

In der oberen Zeile werden drei Auswahllisten angezeigt:

- Auswahl des ersten Messkanals (ch1)
- Auswahl der Verrechnungsfunktion (funct)
- Auswahl des zweiten Messkanals (ch2)

Wählen Sie eine Auswahlliste mit Taste **4** oder **6**.

Die Listeneinträge werden in der unteren Zeile angezeigt.

Scrollen Sie mit Taste **8** und **2** durch die Auswahlliste. Als Eingangskanal können alle Messkanäle sowie deren Absolutwerte gewählt werden.

Es können folgende Verrechnungsfunktionen eingestellt werden:

- -: $Y = ch1 - ch2$
- +: $Y = ch1 + ch2$
- (+)/2: $Y = (ch1 + ch2)/2$
- (+)/n: $Y = (ch1 + ch2)/n$
- |- |: $Y = |ch1 - ch2|$

Drücken Sie ENTER.

```
Y: is valid if
A: and B: valid
```

Diese Meldung wird nach der Parametrierung des Verrechnungskanals angezeigt, wenn die Verrechnungsfunktion (+)/2 gewählt wird. Die Messwerte des Verrechnungskanals (hier: Y) sind gültig, wenn die Messwerte beider Messkanäle (hier: A und B) gültig sind. Wenn nur ein Messkanal gültige Messwerte liefert, sind die Messwerte des Verrechnungskanals ungültig.

```
Y: is valid if
A: or B: valid
```

Diese Meldung wird nach der Parametrierung des Verrechnungskanals angezeigt, wenn die Verrechnungsfunktion (+)/n gewählt wird. Die Messwerte des Verrechnungskanals (hier: Y) sind gültig, wenn die Messwerte mindestens eines der Messkanäle (hier: A oder B) gültig sind. Wenn nur ein Messkanal gültige Messwerte liefert, werden diese Messwerte für den Verrechnungskanal übernommen.

13.8.3 Ausgabeoptionen für einen Verrechnungskanal

Ausgabeoptionen↓

für Kanal Y:

Wählen Sie einen Verrechnungskanal im Programmzweig Ausgabeoptionen. Drücken Sie ENTER.

Meßgröße ↓

Massestrom

Wählen Sie die zu berechnende Messgröße. Drücken Sie ENTER.

Achten Sie darauf, dass die für den Verrechnungskanal gewählte Messgröße aus den Messgrößen der gewählten Messkanäle berechnet werden kann. Tab. 13.2 zeigt die möglichen Kombinationen.

Tab. 13.2: Messgröße des Verrechnungskanals

Messgröße des Verrechnungskanals	mögliche Messgröße des ersten Messkanals (ch1)				mögliche Messgröße des zweiten Messkanals (ch2)			
	Strömungs- geschwindig-	Volumen- strom	Massen- strom	Wärmestrom	Strömungs- geschwindig-	Volumen- strom	Massen- strom	Wärmestrom
Strömungsgeschwindigkeit	x	x	x	x	x	x	x	x
Volumenstrom		x	x	x		x	x	x
Massenstrom		x	x	x		x	x	x
Wärmestrom				x				x

- Beispiel 1:

Die Differenz der Volumenflüsse der Messkanäle A und B soll ermittelt werden.

Die Messgröße von Kanal A und B kann der Volumenstrom oder der Massenstrom sein, nicht jedoch die Strömungsgeschwindigkeit. Die Messgrößen der beiden Messkanäle müssen nicht identisch sein (Kanal A = Massenstrom, Kanal B = Volumenstrom).
- Beispiel 2:

Zur Ermittlung der Wärmestromdifferenz muss die Messgröße der beiden Eingangskanäle der Wärmestrom sein.

Masse in: ↓

kg/h

Wählen Sie die Maßeinheit. Drücken Sie ENTER.

Für jeden Verrechnungskanal können zwei Schleichmengen festgelegt werden. Sie werden in der Maßeinheit der Messgröße festgelegt, die für den Verrechnungskanal gewählt wurde.


```
+Schleichmenge
  1.00    kg/h
```

Alle positiven Verrechnungswerte, die kleiner als der Grenzwert sind, werden auf 0 gesetzt.

```
-Schleichmenge
 -2.00    kg/h
```

Alle negativen Verrechnungswerte, die größer als der Grenzwert sind, werden auf 0 gesetzt.

```
Meßdaten speich.
>NEIN<      ja
```

Der Messwertspeicher kann aktiviert/deaktiviert werden. Drücken Sie ENTER.

13.8.4 Messen mit Verrechnungskanälen

```
par >MES< opt sf
Messen
```

Wählen Sie den Programmzweig `Messen`. Drücken Sie ENTER.

```
KANAL: A B >Y< Z
MESSEN ✓ ✓ ✓ .
```

Aktivieren Sie die erforderlichen Kanäle. Verrechnungskanäle werden wie ein Messkanal aktiviert oder deaktiviert. Drücken Sie ENTER.

```
WARNUNG! KANAL
          B: INAKTIV!
```

Wenn ein Messkanal nicht aktiviert worden ist, der für einen aktivierten Verrechnungskanal benötigt wird, wird eine Warnung angezeigt. Drücken Sie ENTER.

Positionieren Sie die Sensoren für alle aktivierten Messkanäle. Die Messung wird anschließend automatisch gestartet.

```
Y:Strömungsgesch
  53.41    m/s
```

Wenn ein Verrechnungskanal aktiviert ist, wird zu Beginn der Messung automatisch der HumanMux-Modus (siehe Abschnitt 12.2.2) ausgewählt und es werden die Messwerte des Verrechnungskanals angezeigt.

Wenn der AutoMux-Modus ausgewählt wird, werden abwechselnd die Messwerte der Messkanäle, aber nicht der Verrechnungskanäle angezeigt.

```
Y: A - B
  53.41    m/s
```

Drücken Sie Taste zur Anzeige der Verrechnungsfunktion.

Drücken Sie Taste , um die Messwerte der verschiedenen Kanäle anzuzeigen.

13.9 Änderung des Grenzwerts für den Rohrinneendurchmesser

Es ist möglich, den unteren Grenzwert des Rohrinneendurchmessers für einen gegebenen Sensortyp zu ändern.

Geben Sie HotCode **071001** direkt nach dem Einschalten des Messumformers ein.

DNmin Q-Sensor
15 mm

Geben Sie den unteren Grenzwert für den Rohrinneendurchmesser des angezeigten Sensortyps ein. Drücken Sie ENTER, um den nächsten Sensortyp auszuwählen.

Hinweis!

Bei Einsatz eines Sensors unterhalb seines empfohlenen Rohrinneendurchmessers kann sich eine Messung als unmöglich erweisen.

13.10 Diagnose mit Hilfe der Snap-Funktion

Mit Hilfe der Snap-Funktion ist es möglich Messparameter zu speichern, die bei der Auswertung von Messergebnissen oder für Diagnosezwecke hilfreich sein können.

Die Snap-Funktion wird in Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Signal snap\DSP-SignalSnap aktiviert.

DSP-SignalSnap
aus >EIN<

Wählen Sie ein, um die Snap-Funktion zu aktivieren. Wählen Sie aus, um die Snap-Funktion zu deaktivieren. Drücken Sie ENTER.

Einstellungen für den Snap-Speicher

DSP-SignalSnap
Install Snap

Wählen Sie Install Snap. Drücken Sie ENTER.

Snap-Memory
5 NUM

Geben Sie die Anzahl der Snap-Speicherplätze ein. Drücken Sie ENTER.

AutoSnap
>NEIN< ja

Aktivieren oder deaktivieren Sie die AutoSnap-Funktion. Drücken Sie ENTER.

Snap ringbuffer
>NEIN< ja

Aktivieren oder deaktivieren Sie den Snap-Ringbuffer. Drücken Sie ENTER.

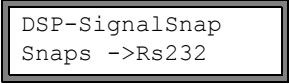
Löschen von Snaps



DSP-SignalSnap
Clear Snaps

Wählen Sie `Clear Snaps`. Drücken Sie ENTER.

Auslesen von Snaps



DSP-SignalSnap
Snaps ->Rs232

Wählen Sie `Snaps ->Rs232`. Drücken Sie ENTER.

Aktivieren der Snap-Funktion

Um eine Snap-Funktion zu aktivieren, drücken Sie während der Messung Taste .

14 Messwertspeicher und Datenübertragung

Der Messumformer hat einen Messwertspeicher, in dem die Messdaten während der Messung gespeichert werden (siehe Abschnitt 14.1).

Die Messdaten können über die serielle Schnittstelle an einen PC übertragen werden (siehe Abschnitt 14.2).

Für den Anschluss der seriellen Schnittstelle siehe Abschnitt 6.7 (FLUXUS F601) oder Abschnitt 7.7 (FLUXUS F608).

14.1 Messwertspeicher

Folgende Messdaten werden gespeichert:

- Datum
- Uhrzeit
- Messstellennummer
- Rohrparameter
- Fluidparameter
- Sensordaten
- Schallweg (Reflex- oder Durchstrahlungsanordnung)
- Sensorabstand
- Dämpfungszahl
- Ablagerate
- Messgröße
- Maßeinheit
- Messwerte (Messgröße und Eingangsgrößen)
- Werte der Mengenzähler (falls die Mengenzähler aktiviert sind)
- Diagnosewerte (falls Speichern der Diagnosewerte aktiviert ist)

Um die Messdaten zu speichern, muss der Messwertspeicher aktiviert werden (siehe Abschnitt 14.1.1).

Der verfügbare Messwertspeicher kann angezeigt werden (siehe Abschnitt 14.1.6).

Das Speichern jedes Messwerts wird akustisch signalisiert. Dieses Signal kann deaktiviert werden (siehe Abschnitt 14.1.3 unter Akustisches Signal).

14.1.1 Aktivieren/Deaktivieren des Messwertspeichers

```
Ausgabeoptionen ↑
für Kanal      A:
```

Wählen Sie im Programmzweig *Ausgabeoptionen* den Kanal, für den der Messwertspeicher aktiviert werden soll. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Messumformer nur einen Messkanal hat.

```
Meßdaten speich.
nein           >JA<
```

Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt *Meßdaten speich.* angezeigt wird.

Wählen Sie *ja*, um den Messwertspeicher zu aktivieren, *nein*, um ihn zu deaktivieren. Drücken Sie ENTER.

14.1.2 Ablagerate einstellen

Die Ablagerate ist die Frequenz, mit der die Messwerte übertragen oder gespeichert werden. Sie wird für jeden Kanal separat festgelegt.

Wenn die Ablagerate nicht eingestellt wird, wird die zuletzt gewählte Ablagerate verwendet.

Das Ablageintervall sollte mindestens der Anzahl der aktivierten Messkanäle entsprechen, z.B. Ablagerate eines Kanals bei 2 aktivierten Messkanälen: min. 2 s, empfohlen min. 4 s.

Ablagerate	↑
alle 10 Sekunden	

Wählen Sie eine Ablagerate oder **EXTRA** aus. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn **Meßdaten speich.** und/oder **Serielle Ausgabe** aktiviert sind.

Ablagerate	
1	s

Wenn **EXTRA** gewählt wurde, geben Sie die Ablagerate ein. Drücken Sie ENTER.

14.1.3 Einstellungen für den Messwertspeicher

Wählen Sie **Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Speichern**. Es gibt folgende Menüpunkte:

- Ringbuffer
- Ablagemodus
- Speichern der Mengenzähler
- Speichern der Signalamplitude
- Speichern der Schallgeschwindigkeit des Fluids
- Speichern der Diagnosewerte
- Start der Speicherung
- akustisches Signal beim Speichern

Ringbuffer

Die Einstellung des Ringbuffers hat Einfluss auf das Speichern der Messwerte, sobald der Messwertspeicher voll ist:

- Wenn der Ringbuffer aktiviert ist, halbiert sich der Messwertspeicher. Die jeweils ältesten Messwerte werden überschrieben. Ringbuffer wirkt sich nur auf den Speicherplatz aus, der bei der Aktivierung frei war. Falls mehr Speicherplatz benötigt wird, sollte der Messwertspeicher vorher gelöscht werden.
- Wenn der Ringbuffer deaktiviert ist, wird das Speichern der Messwerte beendet.

Ringbuffer	
aus	>EIN<

Wählen Sie das Verhalten des Ringbuffers aus. Drücken Sie ENTER.

Ablagemodus

```
Ablage Modus
>SAMPLE<  average
```

Wählen Sie den Ablagemodus. Drücken Sie ENTER.

Wenn `sample` ausgewählt ist, wird der aktuelle Messwert für das Speichern und die Online-Übertragung verwendet.

Wenn `average` ausgewählt ist, wird der Mittelwert aller ungedämpften Messwerte eines Ablageintervalls für das Speichern und die Online-Übertragung verwendet.

Hinweis!	Der Ablagemodus hat keinen Einfluss auf die Ausgänge.
-----------------	---

Hinweis!	Ablage Modus = <code>average</code> Der Mittelwert der Messgröße wird berechnet sowie der Mittelwert weiterer Größen, die dem Messkanal zugeordnet wurden, z.B. die gemessenen Temperaturen. Wenn die Ablagerate (siehe Abschnitt 14.1.2) < 5 s gewählt ist, wird <code>sample</code> verwendet. Wenn kein Mittelwert über das gesamte Ablageintervall ermittelt werden konnte, wird der Wert als ungültig markiert. In der ASCII-Datei der gespeicherten Messdaten erscheint ??? für ungültige Mittelwerte des Messwerts, sowie ?UNDEF anstelle ungültiger Temperaturen.
-----------------	--

Speichern der Mengenzähler

Siehe Abschnitt 13.2.

Speichern der Signalamplitude

```
Store Amplitude
aus             >EIN<
```

Wenn `ein` gewählt und der Messwertspeicher aktiviert ist, wird die Amplitude des gemessenen Signals zusammen mit den Messwerten gespeichert. Drücken Sie ENTER.

Speichern der Schallgeschwindigkeit des Fluids

```
Store c-Medium
aus             >EIN<
```

Wenn `ein` gewählt und der Messwertspeicher aktiviert ist, wird die Schallgeschwindigkeit des Fluids zusammen mit den Messwerten gespeichert. Drücken Sie ENTER.

Speichern der Diagnosewerte

```
Store diagnostic
aus             >EIN<
```

Wenn `ein` gewählt und der Messwertspeicher aktiviert ist, werden die Diagnosewerte zusammen mit den Messwerten gespeichert. Drücken Sie ENTER.

Start der Speicherung

Wenn es erforderlich ist, das Speichern der Messwerte bei mehreren Messgeräten gleichzeitig zu beginnen, kann ein Startzeitpunkt eingestellt werden.

```
Start logger  ↑
Promptly
```

Wählen Sie den Zeitpunkt, zu dem das Speichern gestartet werden soll.

Promptly: Das Speichern wird sofort gestartet.

On full 5 min.: Das Speichern wird bei den nächsten vollen 5 Minuten gestartet.

On full 10 min.: Das Speichern wird bei den nächsten vollen 10 Minuten gestartet.

On quarter hour: Das Speichern wird bei den nächsten vollen 15 Minuten gestartet.

On half hour: Das Speichern wird bei der nächsten halben Stunde gestartet.

On full hour: Das Speichern wird bei der nächsten vollen Stunde gestartet.

Beispiel: aktuelle Uhrzeit: 9:06 Uhr
 Einstellung: On full 10 min.
 Das Speichern wird um 9:10 Uhr gestartet.

Akustisches Signal beim Speichern

Laut Voreinstellung ertönt bei jedem Speichern oder bei der Messwertübertragung an einen angeschlossenen PC oder Drucker ein akustisches Signal. Das Signal kann in Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\SpeichernBeep on storage deaktiviert werden.

```
Beep on storage
>ein<            aus
```

Wählen Sie aus, um das akustische Signal zu deaktivieren, ein, um es zu aktivieren. Drücken Sie ENTER.

14.1.4 Messung mit aktiviertem Messwertspeicher

- Starten Sie die Messung.

```
A:Meßstelle Nr.:
xxx (↑↓← →)
```

Geben Sie die Messstellennummer ein. Drücken Sie ENTER.

Wenn in der unteren Zeile rechts Pfeile angezeigt werden, kann ASCII-Text eingegeben werden. Wenn Ziffern angezeigt werden, können nur Ziffern, Punkt und Bindestrich eingegeben werden.

Für die Einstellung des Eingabemodus siehe Abschnitt 17.2.3.

Wenn Ausgabeoptionen\Meßdaten speich. aktiviert und Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Ringbuffer deaktiviert ist, wird eine Meldung angezeigt, sobald der Messwertspeicher voll ist.

```
MESSWERTSPEICHER
IST VOLL!
```

Drücken Sie ENTER.

Die Fehlermeldung wird in regelmäßigen Abständen angezeigt.

Wenn keine andere Ausgabe (Online-Übertragung, Ausgänge) aktiviert ist, wird die Messung beendet.

Wenn eine andere Ausgabe aktiviert ist, wird die Messung fortgesetzt. Es wird nur das Speichern der Messwerte beendet.

14.1.5 Löschen der Messwerte

```
Sonderfunktion ↓
Meßwerte löschen
```

Wählen Sie Sonderfunktion\Meßwerte löschen. Drücken Sie ENTER.

```
Wirklich löschen
nein >JA<
```

Wählen Sie ja oder nein. Drücken Sie ENTER.

14.1.6 Verfügbarer Messwertspeicher

Wenn der Messwertspeicher leer ist und eine Messung mit einer Messgröße auf einem Messkanal ohne Speichern des Mengenzählers und weiterer Werte gestartet wird, können ca. 100 000 Messwerte gespeichert werden. Der max. verfügbare Messwertspeicher kann angezeigt werden:

```
Sonderfunktion ↓
Geräte-Info
```

Wählen Sie Sonderfunktion\Geräte-Info. Drücken Sie ENTER.

```
F60X-XXXXXXXX
Frei: 18327
```

Typ und Seriennummer des Messumformers werden in der oberen Zeile angezeigt.

Der max. verfügbare Messwertspeicher wird in der unteren Zeile angezeigt (hier: 18 327 Messwerte können noch gespeichert werden). Drücken sie zweimal Taste ENTER, um zum Hauptmenü zurückzukehren.

Es können max. 100 Messwertreihen gespeichert werden. Die Anzahl von Messwertreihen hängt von der Gesamtzahl der Messwerte ab, die in den vorhergehenden Messwertreihen gespeichert wurden.

Während der Messung kann der Zeitpunkt, an dem der Messwertspeicher voll sein wird, angezeigt werden. Dabei werden alle aktivierten Kanäle, Mengenzähler und weitere Werte berücksichtigt.

```
full= 26.01/07:39
      54.5      m3/h
```

Scrollen Sie während der Messung mit Taste 9 durch die Anzeigen der oberen Zeile.

```
last= 26.01/07:39
      54.5      m3/h
```

Wenn der Ringbuffer aktiviert ist und min. einmal übergelaufen ist, erscheint diese Anzeige.

14.2 Datenübertragung

Die Messdaten können über die serielle Schnittstelle RS232 an einen PC übertragen werden.

14.2.1 Online-Übertragung

Die Messdaten werden direkt während der Messung übertragen. Wenn der Messwertspeicher aktiviert ist, werden die Messwerte zusätzlich gespeichert.

Tab. 14.1: Übersicht Online-Übertragung

serielle Schnittstelle	Übertragung	siehe
RS232	Terminalprogramm	Abschnitt 14.2.5

14.2.2 Offline-Übertragung

Die Messdaten des Messwertspeichers werden übertragen.

Tab. 14.2: Übersicht Offline-Übertragung

serielle Schnittstelle	Übertragung	siehe
RS232	Terminalprogramm	Abschnitt 14.2.6
RS232	FluxData	Abschnitt 14.2.7

14.2.3 Formatierung der Messdaten

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\serielle Übertr.`

```
SER:kill spaces
aus          >EIN<
```

Wählen Sie `ein`, wenn Leerzeichen nicht übertragen werden sollen. Drücken Sie ENTER.

Die Dateigröße wird erheblich verringert (kürzere Übertragungszeit).

```
SER:decimalpoint
'.'          >'','<
```

Wählen Sie das Dezimaltrennzeichen, das für Gleitkommazahlen verwendet werden soll (Punkt oder Komma). Drücken Sie ENTER.

Diese Einstellung hängt von der Einstellung im Betriebssystem des PC ab.

```
SER:col-separat.
';'          >'TAB'<
```

Wählen Sie das Zeichen, das zur Spaltentrennung verwendet werden soll (Semikolon oder Tabulator). Drücken Sie ENTER.

14.2.4 Übertragungsparameter

- der Messumformer sendet ASCII-CRLF
- max. Zeilenlänge: 255 Zeichen

RS232

- Voreinstellung: 9600 Bits/s, 8 Datenbits, gerade Parität, 2 Stoppbits, Protokoll RTS/CTS (Hardware Handshake)

Die Übertragungsparameter der RS232-Schnittstelle können geändert werden:

Geben Sie HotCode **232-0-** direkt nach dem Einschalten des Messumformers ein.

```
BAUD<data par st
9600 8bit EVEN 2
```

Stellen Sie die Übertragungsparameter in den 4 Auswahllisten ein. Drücken Sie ENTER.

- **baud**: Baudrate
- **data**: Anzahl der Datenbits
- **par**: Parität
- **st**: Anzahl der Stoppbits

14.2.5 Online-Übertragung der Daten an ein Terminalprogramm

- Starten Sie das Terminalprogramm.
- Geben Sie die Übertragungsparameter in das Terminalprogramm ein (siehe Abschnitt 14.2.4). Die Übertragungsparameter von Terminalprogramm und Messumformer müssen identisch sein.
- Wählen Sie den Programmzweig *Ausgabeoptionen*. Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie den Kanal, für den die Online-Übertragung aktiviert werden soll. Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt *Serielle Ausgabe* angezeigt wird.

```
Serielle Ausgabe
nein          >JA<
```

Wählen Sie **ja**, um die Online-Übertragung zu aktivieren. Drücken Sie ENTER.

- Stellen Sie die Ablagerate ein (siehe Abschnitt 14.1.2).
- Starten Sie die Messung. Die Messstellenummer wird abgefragt (siehe Abschnitt 14.1.4).

```
SEND ONLINE-HEAD
      20      mm
```

Die Messdaten werden während der Messung übertragen.

14.2.6 Offline-Übertragung der Daten an ein Terminalprogramm

- Starten Sie das Terminalprogramm.
- Geben Sie die Übertragungsparameter in das Terminalprogramm ein (siehe Abschnitt 14.2.4). Die Übertragungsparameter von Terminalprogramm und Messumformer müssen identisch sein.

```
Sonderfunktion ↓
Meßwerte drucken
```

Wählen Sie `Sonderfunktion\Meßwerte drucken` aus. Drücken Sie ENTER.

```
KEINE WERTE !
Meßwerte drucken
```

Diese Fehlermeldung wird angezeigt, wenn keine Messwerte gespeichert sind. Drücken Sie ENTER.

```
SENDE HEADER 01
.....
```

Diese Meldung wird angezeigt, wenn die Messwerte übertragen werden.

```
■■■■■■■
.....
```

Der Fortschritt bei der Datenübertragung wird durch ein Balkendiagramm angezeigt.

```
FEHLER SERIELL !
Meßwerte drucken
```

Diese Fehlermeldung wird angezeigt, wenn bei der seriellen Übertragung Fehler aufgetreten sind. Drücken Sie ENTER. Überprüfen Sie die Anschlüsse und stellen Sie sicher, dass der PC bereit ist, Daten zu empfangen.

14.2.7 Offline-Übertragung der Daten mit dem Programm FluxData

Die Messdaten im Messwertspeicher können über die RS232-Schnittstelle mit dem FLEXIM-Programm FluxData an einen PC übertragen werden.

Einstellungen am Messumformer

```
par mes opt >SF<
Sonderfunktion
```

Drücken Sie BRK, um das Hauptmenü auszuwählen.

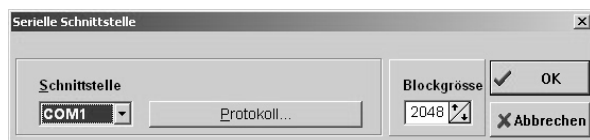
Weitere Einstellungen am Messumformer sind nicht notwendig.

Einstellungen im Programm

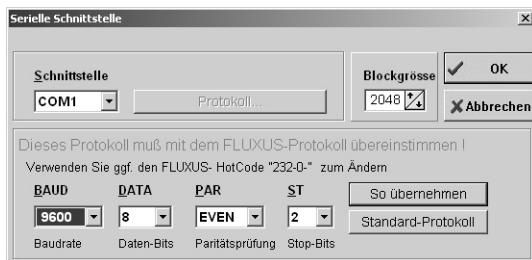
Starten Sie das Programm FluxData V3.0 oder höher auf dem PC.



Wählen Sie im Menü:
Optionen > Serielle Schnittstelle.



Wählen Sie die serielle Schnittstelle, die vom PC verwendet wird (z.B. COM1).
Klicken Sie auf Protokoll.
Klicken Sie auf OK.



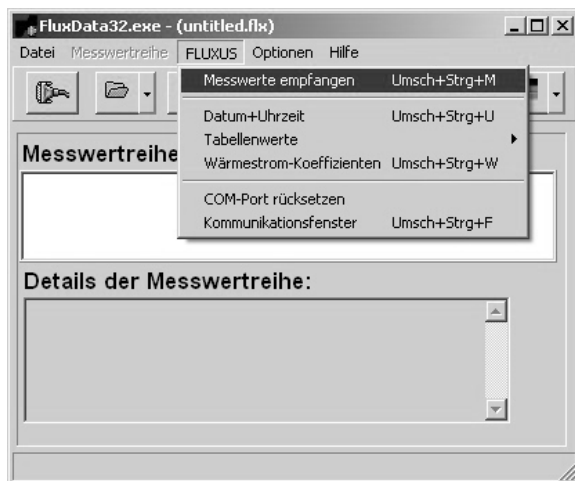
Geben Sie die Übertragungsparameter ein (siehe Abschnitt 14.2.4).

Wenn die Voreinstellung der Übertragungsparameter verwendet wird, klicken Sie auf Standard-Protokoll.

Die Übertragungsparameter von Flux-Data und Messumformer müssen identisch sein.

Klicken Sie auf OK.

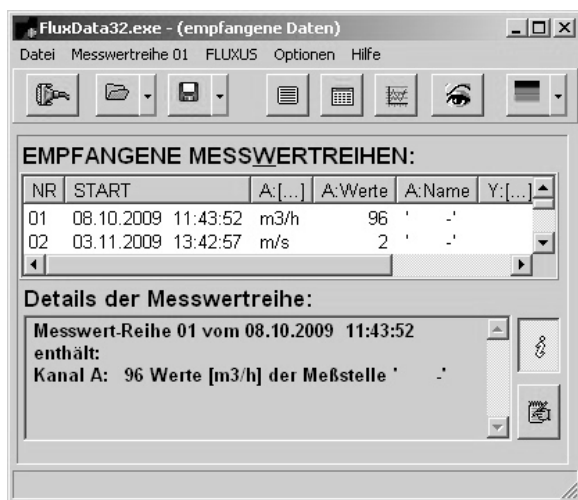
Datenübertragung



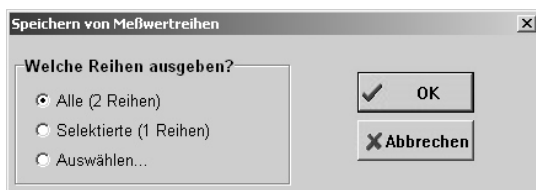
Wählen Sie im Menü: FLUXUS > Messwerte empfangen.

Warten Sie, bis die Daten übertragen sind.

Datenübertragung beenden



Wählen Sie im Menü:
Datei > Speichern.



Wählen Sie die Messwertreihen, die gespeichert werden sollen. Klicken Sie auf OK.

Wählen Sie den Pfad, unter dem die Daten gespeichert werden sollen, und geben Sie einen Dateinamen ein. Klicken Sie auf Speichern.

Die Datei wird mit der Erweiterung .flx gespeichert.

14.2.8 Aufbau der Daten

Zunächst wird die Kopfzeile übertragen. Die ersten 4 Zeilen enthalten allgemeine Informationen über den Messumformer und die Messung. Die folgenden Zeilen enthalten die Parameter für jeden Kanal.

Beispiel:

```

\DEVICE: F60X-XXXXXXX
\MODE: ONLINE
DATUM: 09.01.2011
ZEIT: 19:56:52
Para.Satz
Meßstelle Nr.: A:F5050
Rohr
  Außendurchmesser: 60.3 mm
  Wanddicke: 5.5 mm
  Rauigkeit: 0.1 mm
  Rohrmaterial: Stahl (Normal)
  Auskleidung: OHNE AUSKLEIDUNG
Medium: Wasser
  Medientemperatur: 38 C
  Mediendruck: 1.00 bar
Sensortyp: xxx
Schallweg: 3 NUM
Sensorabstand: -15.6 mm
Dämpfung: 20 s
Meßbereich Ende: 4.50 m3/h
Meßgröße: Volumenstrom
Maßeinheit: [m3/h]/[m3]
AnzahlMesswerte: 100

```

Als nächstes wird die Zeile `\DATA` übertragen. Danach werden die Spaltenüberschriften (siehe Tab. 14.3) für den jeweiligen Kanal übertragen. Dann folgen die Messwerte.

Beispiel:

```

\DATA
A:  \*MEASURE;Q_POS;Q_NEG;
B:  \*MEASURE;Q_POS;Q_NEG;

```

Je Ablageintervall wird für jeden aktivierten Messkanal eine Datenzeile übertragen. Die Zeile "???" wird übertragen, wenn für das Ablageintervall keine Messwerte vorliegen.

Beispiel: Bei einem Ablageintervall von 1 s werden 10 Zeilen "???" übertragen, wenn die Messung nach einer Unterbrechung von 10 s für die Sensorpositionierung erneut gestartet wurde.

Folgende Datenspalten können übertragen werden:

Tab. 14.3: Datenspalten

Spaltenüberschrift	Spaltenformat	Inhalt
*MEASURE	###000000.00	in Ausgabeoptionen gewählte Messgröße
Q_POS	+00000000.00	Wert des Mengenzählers für die positive Flussrichtung
Q_NEG	-00000000.00	Wert des Mengenzählers für die negative Flussrichtung
FQ_POS		Wert des Mengenzählers für die positive Flussrichtung (wenn der Wärmestrom als Messgröße ausgewählt ist)
FQ_NEG		Wert des Mengenzählers für die negative Flussrichtung (wenn der Wärmestrom als Messgröße ausgewählt ist)
T1	###000.0	Temperatur T1 (= Vorlauftemperatur, wenn der Wärmestrom als Messgröße ausgewählt ist)
T2	###000.0	Temperatur T2 (= Rücklauftemperatur, wenn der Wärmestrom als Messgröße ausgewählt ist)
...		Bezeichnung für andere Eingänge
SSPEED		Schallgeschwindigkeit des Fluids
AMP		Signalamplitude

Online-Übertragung

Für alle während der Messung auftretenden Größen werden Spalten erzeugt. Die Spalten Q_POS und Q_NEG bleiben leer, wenn die Mengenzähler deaktiviert sind.

Da bei der Messgröße Strömungsgeschwindigkeit Mengenzähler nicht aktiviert werden können, werden diese Spalten nicht erzeugt.

Offline-Übertragung

Bei der Offline-Übertragung werden Spalten nur dann erzeugt, wenn mindestens ein Wert im Datensatz gespeichert ist. Die Spalten Q_POS und Q_NEG werden nicht erzeugt, wenn die Mengenzähler deaktiviert sind.

15 Verwenden von Parametersätzen

15.1 Einführung

Parametersätze sind Datensätze, die alle Angaben für eine bestimmte Messaufgabe enthalten:

- Rohrparameter
- Sensorparameter
- Fluidparameter
- Ausgabeeoptionen

Durch die Verwendung von Parametersätzen können sich wiederholende Messaufgaben einfacher und schneller durchgeführt werden. Der Messumformer kann max.14 Parametersätze speichern.

Hinweis! Im Lieferzustand sind keine Parametersätze gespeichert. Parametersätze werden manuell eingegeben.

15.2 Speichern eines Parametersatzes

Die Parameter müssen zunächst im Programmzweig `Parameter` eingegeben werden. Danach können sie als Parametersatz gespeichert werden.

Sonderfunktion ↓
Akt.Satz ablegen

Wählen Sie `Sonderfunktion\Akt.Satz` ablegen. Drücken Sie ENTER.

PARAMETER FEHLEN
Akt.Satz ablegen

Diese Fehlermeldung wird angezeigt, wenn kein vollständiger Parametersatz vorhanden ist. Das Speichern ist nicht möglich. Geben Sie die fehlenden Parameter im Programmzweig `Parameter` ein.

Ablage auf: ↓
Para.Satz 01

14 Parametersätze (`Para.Satz 01...Para.Satz 14`) können gespeichert werden. Wählen Sie einen Parametersatz. Drücken Sie ENTER.

Überschreiben
nein >JA<

Wenn bereits Parameter im gewählten Parametersatz gespeichert sind, können sie überschrieben werden.

Wählen Sie `ja`, um die Parameter zu überschreiben, oder `nein`, um einen anderen Parametersatz zu wählen. Drücken Sie ENTER.

15.3 Laden eines Parametersatzes

Gespeicherte Parametersätze können für eine Messung geladen werden.

>PAR<mes opt sf
Parameter

Wählen Sie den Programmzweig `Parameter`. Drücken Sie ENTER.

```
Parameter      ↑
für Kanal      A:
```

Wählen Sie den Messkanal, für den ein Parametersatz geladen werden soll. Drücken Sie ENTER.

```
Parameter aus: ↑
Para.Satz      01
```

Wählen Sie den zu ladenden Parametersatz aus. Drücken Sie ENTER.

```
Parameter EDIT
>NEIN<         ja
```

Wählen Sie **ja**, um die Parameter des Parametersatzes zu bearbeiten.

Wählen Sie **nein**, um in das Hauptmenü zurückzukehren und die Messung zu starten.

Drücken Sie ENTER.

15.4 Löschen von Parametersätzen

```
Sonderfunktion ↑
Para.Satz lösch.
```

Wählen Sie **Sonderfunktion\Para.Satz lösch.** Drücken Sie ENTER.

```
KEIN PARA.SATZ!!
Para.Satz lösch.
```

Die Fehlermeldung wird angezeigt, wenn keine Parametersätze gespeichert sind. Drücken Sie ENTER.

```
Löschen von:   ↑
Para.Satz      01
```

Diese Anzeige erscheint, wenn Parametersätze gespeichert sind.

Wählen Sie den Parametersatz, der gelöscht werden soll. Drücken Sie ENTER.

```
Wirklich löschen
nein            >JA<
```

Bestätigen Sie, ob der Parametersatz gelöscht werden soll. Drücken Sie ENTER.

16 Bibliotheken

Die interne Stoffdatenbank des Messumformers enthält Parameter für Rohr- und Auskleidungsmaterialien sowie für Fluide. Sie kann durch benutzerdefinierte Materialien oder Fluide erweitert werden. Benutzerdefinierte Materialien und Fluide werden immer in den Auswahllisten des Programmzweigs `Parameter` angezeigt.

Benutzerdefinierte Materialien und Fluide werden in einem integrierten Koeffizientenspeicher (Benutzerspeicherbereich) gespeichert. Der Koeffizientenspeicher muss zunächst partitioniert werden (siehe Abschnitt 16.1).

Die Parameter von benutzerdefinierten Materialien und Fluiden können folgendermaßen eingegeben werden:

- als Konstanten ohne erweiterte Bibliothek (siehe Abschnitt 16.2)
- als Konstanten oder als temperatur- oder druckabhängige Funktionen mit der erweiterten Bibliothek (siehe Abschnitt 16.3)

Die Material- und die Fluidauswahlliste, die im Programmzweig `Parameter` angezeigt werden, können zusammengestellt werden (siehe Abschnitt 16.5). Die kürzeren Auswahllisten machen die Arbeit effektiver.

16.1 Partitionieren des Koeffizientenspeichers

Der Koeffizientenspeicher kann beliebig zwischen den folgenden Stoffdaten aufgeteilt werden:

- Materialparameter:
 - transversale und longitudinale Schallgeschwindigkeit
 - typische Rauigkeit
- Fluidparameter:
 - min. und max. Schallgeschwindigkeit
 - kinematische Viskosität
 - Dichte
- Wärmestromkoeffizienten (zusätzlicher Fluidparameter)
- Dampfphasenkoeffizienten (zusätzlicher Fluidparameter)

Für die max. Anzahl von Datensätzen für jeweils eine Kategorie dieser Stoffdaten siehe Tab. 16.1.

Tab. 16.1: Kapazität des Koeffizientenspeichers

	max. Anzahl der Datensätze	Belegung des Koeffizientenspeichers in %
Materialien	13	97
Fluide	13	97
Wärmestromkoeffizienten	29	98
Dampfphasenkoeffizienten	19	95

```
Bibliotheken  ↑
Format USER-AREA
```

Wählen Sie Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Bibliotheken\Format USER-AREA. Drücken Sie ENTER.

```
MAXIMAL:      13!
Materials:     15
```

Diese Fehlermeldung wird angezeigt, wenn die eingegebene Anzahl von Datensätzen für eine Kategorie der Stoffdaten die Kapazität des Koeffizientenspeichers überschreitet.

```
Format USER-AREA
Materials:      03
```

Geben Sie die Anzahl der benutzerdefinierten Materialien ein. Drücken Sie ENTER.

```
Format USER-AREA
Media:         03
```

Geben Sie die Anzahl der benutzerdefinierten Fluide ein. Drücken Sie ENTER.

```
Format USER-AREA
Heat-Coeffs:   00
```

Geben Sie die Anzahl der benutzerdefinierten Datensätze für die Wärmestromkoeffizienten ein. Drücken Sie ENTER. Wärmestromkoeffizienten können nur eingegeben werden, wenn der Messumformer Temperatureingänge hat.

```
Format USER-AREA
Steam-Coeffs:  00
```

Geben Sie die Anzahl der benutzerdefinierten Datensätze für die Dampfphasenkoeffizienten ein. Drücken Sie ENTER.

Dampfphasenkoeffizienten können nur eingegeben werden, wenn der Messumformer Temperatureingänge hat.

```
USER AREA:
    52%    used
```

Die Belegung des Koeffizientenspeichers wird einige Sekunden lang angezeigt.

```
Format NOW?
nein        >JA<
```

Wählen Sie ja, um die Partitionierung zu starten. Drücken Sie ENTER.

```
FORMATTING ...
■■■■■■■ ...
```

Der Koeffizientenspeicher wird entsprechend partitioniert. Dieser Vorgang dauert einige Sekunden.

```
Bibliotheken  ↑
Format USER-AREA
```

Nach der Partitionierung wird wieder Format USER-AREA angezeigt.

16.1.1 Datenerhalt beim Partitionieren des Koeffizientenspeichers

Beim Neupartitionieren des Koeffizientenspeichers können max. 8 Datensätze von jeder Kategorie erhalten werden.

Beispiel 1: Die Anzahl benutzerdefinierter Materialien wird von 5 auf 3 reduziert. Die Datensätze #01...#03 bleiben erhalten. Die Datensätze #04, #05 werden gelöscht.

Beispiel 2: Die Anzahl benutzerdefinierter Materialien wird von 5 auf 6 erhöht. Alle 5 Datensätze bleiben erhalten.

16.2 Eingabe der Material-/Fluidparameter ohne erweiterte Bibliothek

Um die Material-/Fluidparameter als Konstanten einzugeben, muss die erweiterte Bibliothek deaktiviert sein.

```
Bibliotheken ↓
Erweiterte Bibl.
```

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Bibliotheken\Erweiterte Bibl..` Drücken Sie `ENTER`.

```
Erweiterte Bibl.
>AUS<           ein
```

Wählen Sie `aus`, um die erweiterte Bibliothek zu deaktivieren. Drücken Sie `ENTER`.

Nun können die Parameter für ein benutzerdefiniertes Material/Fluid eingegeben werden.

Die Schritte zur Eingabe eines Materials und eines Fluids sind fast gleich. Anzeigen für ein Fluid werden daher nur bei Abweichungen abgebildet und beschrieben.

```
Sonderfunktion ↓
Install.Material
```

Wählen Sie `Sonderfunktion\Install.Material` oder `Install. Medium`. Drücken Sie `ENTER`.

```
USER Material
NOT FORMATTED !
```

Diese Fehlermeldung wird angezeigt, wenn der Koeffizientenspeicher keinen Bereich für benutzerdefinierte Materialien/Fluide enthält.

Partitionieren Sie den Koeffizientenspeicher (siehe Abschnitt 16.1).

```
Install.Material
>EDIT<      löschen
```

Wählen Sie `edit`. Drücken Sie `ENTER`.

```
USER Material ↓
#01:--not used--
```

Wählen Sie ein benutzerdefiniertes Material/Fluid. Drücken Sie `ENTER`.

```
EDIT TEXT (↑↓←→)
USER Material 1
```

Ändern Sie die Bezeichnung des Materials/Fluids.

Voreinstellung für den Namen eines benutzerdefinierten Materials/Fluids ist `USER Material N` oder `USER Medium N`, wobei `N` eine ganze Zahl ist.

Hinweis!

Zur Bezeichnung von Materialien/Fluiden stehen 95 ASCII-Zeichen (Buchstaben, Zahlen, Sonderzeichen (z.B. [! ? " + - () > < % *]) zur Verfügung.

Eine Bezeichnung kann max. 16 Zeichen enthalten. Die Eingabe von Text ist in Abschnitt 4.3 beschrieben.

Materialparameter

```
c-Material
1590.0      m/s
```

Geben Sie die Schallgeschwindigkeit des Materials ein. Drücken Sie ENTER.

Für die Schallgeschwindigkeit einiger Materialien siehe Anhang C.1.

```
Rauhigkeit
0.4        mm
```

Geben Sie die Rauigkeit des Materials ein. Drücken Sie ENTER.

Für die typische Rauigkeit einiger Materialien siehe Anhang C.2.

Fluidparameter

```
c-Medium
1500.0      m/s
```

Geben Sie die mittlere Schallgeschwindigkeit des Fluids ein. Drücken Sie ENTER.

```
c-Medium Bereich
auto        >USER<
```

Wählen Sie `auto` oder `user`. Drücken Sie ENTER.

`auto`: Der Bereich um die mittlere Schallgeschwindigkeit wird durch den Messumformer festgelegt.

`user`: Der Bereich um die mittlere Schallgeschwindigkeit muss eingegeben werden.

```
c-Medium=1500m/s
Bereich +-150m/s
```

Geben Sie den Bereich um die mittlere Schallgeschwindigkeit für das Fluid ein. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn `user` ausgewählt ist.

```
kin. Viskosität
1.01      mm2/s
```

Geben Sie die kinematische Viskosität des Fluids ein. Drücken Sie ENTER.

```
Dichte
1.00      g/cm3
```

Geben Sie die Dichte des Fluids ein. Drücken Sie ENTER.

16.3 Erweiterte Bibliothek

16.3.1 Einführung

Wenn die erweiterte Bibliothek aktiviert ist, können Material- und Fluidparameter als Funktion der Temperatur oder des Druckes und zusätzliche Fluidparameter (Wärmestromkoeffizienten, Dampfphasenkoeffizienten) in den Messumformer direkt oder mit Hilfe des Programms FluxKoef eingegeben werden.

Tab. 16.2: Material- und Fluidparameter, die gespeichert werden können

Parameter	Parameter notwendig für...
Materialparameter	
transversale Schallgeschwindigkeit	Durchflussmessung
longitudinale Schallgeschwindigkeit	Durchflussmessung, Wanddickenmessung
Schallwellentyp	Durchflussmessung
typische Rauigkeit	Profilkorrektur der Strömungsgeschwindigkeit
Fluidparameter	
Schallgeschwindigkeit	Beginn der Messung
Viskosität	Profilkorrektur der Strömungsgeschwindigkeit
Dichte	Massenstromberechnung
zusätzliche Parameter eines Fluids	
Wärmestromkoeffizienten	Wärmestrommessung
Dampfphasenkoeffizienten	Wärmestrommessung mit Dampf im Vorlauf

Geben Sie nur die Daten ein, die für die Messaufgabe notwendig sind.

Beispiel: Die Dichte eines Fluids ist unbekannt. Wenn der Massenstrom nicht gemessen wird, kann für die Dichte ein beliebiger konstanter Wert eingegeben werden.

Die Messung der Strömungsgeschwindigkeit und des Volumenstroms wird nicht beeinträchtigt. Der Wert des Massenstroms wird jedoch falsch.

Die Abhängigkeit der Material-/Fluidparameter von Temperatur und Druck kann

- als Konstanten
- als lineare Funktion
- mit Polynomen ersten bis vierten Grades oder
- mit speziellen Interpolationsfunktionen

beschrieben werden.

In den meisten Fällen genügen Konstanten oder eine lineare Funktion.

Wenn z.B. die Temperaturschwankungen an der Messstelle im Vergleich zu der Temperaturabhängigkeit der Stoffeigenschaften relativ klein sind, führt die Linearisierung oder die Vernachlässigung der Temperaturabhängigkeit zu keinem nennenswerten zusätzlichen Messfehler.

Wenn aber die Prozessbedingungen stark schwanken und die Fluidparameter stark von der Temperatur abhängen (z.B. Viskosität von Hydrauliköl), sollten Polynome oder spezielle Interpolationsfunktionen benutzt werden. Wenden Sie sich an FLEXIM, um die beste Lösung für die Messaufgabe zu finden.

Spezielle Interpolationsfunktionen

Einige Abhängigkeiten werden durch Polynome nur ungenügend angenähert. Dafür stehen einige spezielle Interpolationsfunktionen **Basics: $Y=F(X, Z)$** zur Verfügung, mit denen mehrdimensionale Abhängigkeiten $y = f(T, p)$ interpoliert werden können. Wenden Sie sich für weitere Informationen an FLEXIM.

16.3.2 Aktivierung der erweiterten Bibliothek

```
Erweiterte Bibl.  
aus >EIN<
```

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Bibliotheken\Erweiterte Bibl..` Drücken Sie ENTER.

Wählen Sie `ein`, um die erweiterte Bibliothek zu aktivieren. Drücken Sie ENTER.

16.3.3 Eingabe der Material-/Fluidparameter

Nun können die Parameter für ein benutzerdefiniertes Material/Fluid eingegeben werden.

Die Schritte zur Eingabe eines Materials und eines Fluids sind fast gleich. Anzeigen für ein Fluid werden daher nur bei Abweichungen abgebildet und beschrieben.

```
Sonderfunktion ↕  
Install.Material
```

Wählen Sie `Sonderfunktion\Install.Material` oder `Install. Medium`. Drücken Sie ENTER.

```
USER Material  
NOT FORMATTED !
```

Diese Fehlermeldung wird angezeigt, wenn der Koeffizientenspeicher keinen Bereich für benutzerdefinierte Materialien/Fluide enthält.

Partitionieren Sie den Koeffizientenspeicher (siehe Abschnitt 16.1).


```
Edit Material  ↑
Basics:Y=m*X +n
```

Wählen Sie die Funktion für die Temperatur- oder Druckabhängigkeit der Material-/Fluidparameter:

$Y = \text{const.}$: Konstanten

$Y = M \cdot X + N$: lineare Funktion der Temperatur

$Y = \text{Polynom}$: $y = k_0 + k_1 \cdot x + k_2 \cdot x^2 + k_3 \cdot x^3 + k_4 \cdot x^4$

$Y = F(X, Z)$: spezielle Interpolationsfunktion (nur für erfahrene Benutzer oder nach Absprache mit FLEXIM)

go back: Rückkehr zum vorherigen Menüpunkt

```
USER Material  ↑
#01:--not used--
```

Wählen Sie ein benutzerdefiniertes Material/Fluid.

```
USER Material  2
>EDIT<        löschen
```

Wählen Sie `edit`, um die Material-/Fluidparameter zu bearbeiten, oder `löschen`, um das Material/Fluid zu löschen und zur Auswahlliste `Edit Material` oder `Edit Medium` zurückzukehren.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn ein Material/Fluid ausgewählt wurde, das bereits existiert.

```
#2: Input Name:
USER Material  2
```

Geben Sie die Bezeichnung des Materials/Fluids ein. Drücken Sie ENTER.

Voreinstellung für den Namen eines benutzerdefinierten Materials/Fluids ist `USER Material N` oder `USER Medium N`, wobei N eine ganze Zahl ist.

Materialparameter

Geben Sie für das Material ein:

- transversale Schallgeschwindigkeit
- longitudinale Schallgeschwindigkeit

Es müssen 1...5 Werte abhängig von der gewählten Funktion eingegeben werden. Drücken Sie nach jeder Eingabe ENTER.

Wenn ein bereits definiertes Material bearbeitet wird, wird für jeden Parameter gefragt, ob er bearbeitet werden soll. Wählen Sie `ja` oder `nein`. Drücken Sie ENTER. Ändern Sie die Werte, falls erforderlich.

```
Default soundsp.
long.    >TRANS.<
```

Wählen Sie den Schallwellentyp, der für die Durchflussmessung verwendet werden soll. Drücken Sie ENTER.

Für die meisten Materialien muss eine transversale Schallwelle gewählt werden.

```
Rauhigkeit
0.4      mm
```

Geben Sie die typische Rauigkeit des Materials ein. Drücken Sie ENTER.

```
Save changes
nein          >JA<
```

Wählen Sie `ja`, um die eingegebenen Parameter zu speichern, oder `nein`, um den Menüpunkt ohne Speichern zu beenden. Drücken Sie ENTER.

Fluidparameter

Geben Sie für das Fluid ein:

- longitudinale Schallgeschwindigkeit
- kinematische Viskosität
- Dichte

Es müssen jeweils 1...5 Werte abhängig von der gewählten Funktion eingegeben werden. Drücken Sie nach jeder Eingabe ENTER.

Wenn ein bereits definiertes Fluid bearbeitet wird, wird bei einigen der Funktionen für jeden Parameter gefragt, ob er bearbeitet werden soll. Wählen Sie `ja` oder `nein`. Drücken Sie ENTER. Ändern Sie die Werte, falls erforderlich.

```
Save changes
nein          >JA<
```

Wählen Sie `ja`, um die eingegebenen Parameter zu speichern, `nein`, um den Menüpunkt ohne Speichern zu beenden. Drücken Sie ENTER.

16.3.4 Eingabe von Wärmestromkoeffizienten

Hinweis! Die Wärmestromkoeffizienten können auch mit den Programmen FluxData und FluxKoeff bearbeitet werden.

Hinweis! Die eingegebenen Koeffizienten werden nicht überprüft. Absurde Werte können zu falschen Messwerten oder permanenten Systemfehlern führen.

Wählen Sie `Sonderfunktion\Install. Medium`. Drücken Sie ENTER.

```
Edit Medium    ↑
Heat-flow coeffs
```

Wählen Sie `Heat-flow coeffs`. Drücken Sie ENTER.

```
Heat-flow coeffs
NOT FORMATTED !
```

Diese Fehlermeldung wird angezeigt, wenn der Koeffizientenspeicher keinen Bereich für die Wärmestromkoeffizienten enthält.

Partitionieren Sie den Koeffizientenspeicher (siehe Abschnitt 16.1).

```
Heat-Coeffs for ↓
Bier
```

Wählen Sie das Fluid, dessen Wärmestromkoeffizienten eingegeben werden sollen.

Benutzerdefinierte Fluide werden vor den Fluiden der internen Datenbank angezeigt.

```
Select index  ↑
02(--not used--)
```

Wählen Sie einen Index, unter dem die Wärmestromkoeffizienten des gewählten Fluids gespeichert werden sollen. Drücken Sie ENTER.

Wenn der Koeffizientenspeicher so partitioniert ist, dass die Wärmestromkoeffizienten für 2 Fluide eingegeben werden können, sind Index 01 und 02 verfügbar.

```
Heat-flow coeffs
      0.0 a0
```

Geben Sie die 10 Wärmestromkoeffizienten ein: a0...a4, r0...r4. Drücken Sie nach jeder Eingabe ENTER.

```
Heat-flow coeffs
Save?  no  >YES<
```

Wählen Sie *yes*, um die Wärmestromkoeffizienten zu speichern. Drücken Sie ENTER.

16.3.5 Eingabe der Dampfphasenkoeffizienten

Benutzen Sie das Programm FluxKoef (Option).

Hinweis!

Die eingegebenen Koeffizienten werden nicht überprüft. Absurde Werte können zu falschen Messwerten führen oder permanent Systemfehler verursachen.

16.4 Löschen eines benutzerdefinierten Materials/Fluids

Um ein benutzerdefiniertes Material/Fluid zu löschen, gehen Sie wie folgt vor:

Wählen Sie `Sonderfunktion\Install.Material` oder `Install. Medium`. Drücken Sie ENTER.

Wenn die erweiterte Bibliothek aktiviert ist, drücken Sie ENTER, bis die Aufforderung zum Löschen angezeigt wird.

```
Install.Material
edit      >LÖSCHEN<
```

Wählen Sie *löschen*. Drücken Sie ENTER.

```
USER Material
#01: Polystyrol
```

Wählen Sie das Material/Fluid, das gelöscht werden soll. Drücken Sie ENTER.

```
Wirklich löschen
nein      >JA<
```

Wählen Sie *ja* oder *nein*. Drücken Sie ENTER.

16.5 Zusammenstellen der Material-/Fluidauswahlliste

Die Materialien und Fluide, die im Programmzweig `Parameter` angezeigt werden sollen, werden in der Materialauswahlliste oder in der Fluidauswahlliste zusammengestellt.

Hinweis!

Benutzerdefinierte Materialien/Fluide werden immer in den Auswahllisten des Programmzweigs `Parameter` angezeigt.

```
SYSTEM-Einstel. ↑
Bibliotheken
```

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Bibliotheken`.
Drücken Sie ENTER.

```
Bibliotheken ↑
Material list
```

Wählen Sie `Material-Liste`, um die Materialauswahlliste zu bearbeiten, oder `Medien-Liste`, um die Fluidauswahlliste zu bearbeiten.

Wählen Sie `zurück`, um zu `SYSTEM-Einstel.` zurückzukehren. Drücken Sie ENTER.

```
Material-Liste
factory >USER<
```

Wählen Sie `factory`, wenn alle Materialien/Fluide der internen Stoffdatenbank in der Auswahlliste angezeigt werden sollen. Eine bereits bestehende benutzerdefinierte Auswahlliste wird nicht gelöscht, sondern nur deaktiviert.

Wählen Sie `user`, um die benutzerdefinierte Auswahlliste zu aktivieren. Drücken Sie ENTER.

```
Material-Liste ↑
>Show list
```

Wenn `user` ausgewählt ist, kann die Material- oder Fluidauswahlliste bearbeitet werden (siehe Abschnitt 16.5.1...16.5.3).

```
Material-Liste ↑
>End of Edit
```

Wählen Sie `End of Edit`, um das Bearbeiten zu beenden. Drücken Sie ENTER.

```
Save List      ?
nein           >JA<
```

Wählen Sie `ja`, um alle Änderungen der Auswahlliste zu speichern, oder `nein`, um den Menüpunkt ohne Speichern zu beenden. Drücken Sie ENTER.

Hinweis!

Wenn die Material-/Fluidauswahlliste vor dem Speichern durch Drücken der Taste BRK verlassen wird, werden alle Änderungen verworfen.

16.5.1 Eine Auswahlliste anzeigen

```
Material-Liste ↑
>Show list
```

Wählen Sie `Show list`. Drücken Sie ENTER, um die Auswahlliste so wie im Programmzweig `Parameter` anzuzeigen.

```
Current list= ↑
Anderes Material
```

Die aktuelle Auswahlliste wird in der unteren Zeile angezeigt.

Drücken Sie ENTER, um zur Auswahlliste `Material-Liste` oder `Medien-Liste` zurückzukehren.

16.5.2 Ein Material/Fluid zur Auswahlliste hinzufügen

```
Material-Liste ↑
>Add Material
```

Wählen Sie `Add Material` oder `Add Medium`, um ein Material/Fluid zur Auswahlliste hinzuzufügen. Drücken Sie ENTER.

```
>Add Material ↑
Stahl (NIRO)
```

In der unteren Zeile werden alle Materialien/Fluide angezeigt, die nicht in der aktuellen Auswahlliste sind.

Wählen Sie das Material/Fluid. Drücken Sie ENTER. Das Material/Fluid wird zur Auswahlliste hinzugefügt.

Hinweis!

Die Materialien/Fluide werden in der Reihenfolge angezeigt, in der sie hinzugefügt wurden.

16.5.3 Alle Materialien/Fluide zur Auswahlliste hinzufügen

```
Material-Liste ↑
>Add all
```

Wählen Sie `Add all`, um alle Materialien/Fluide der Stoffdatenbank zur Auswahlliste hinzuzufügen. Drücken Sie ENTER.

16.5.4 Ein Material/Fluid aus der Auswahlliste entfernen

```
Material-Liste ↑
>Remove Material
```

Wählen Sie `Remove Material` oder `Remove Medium`, um ein Material/Fluid aus der Auswahlliste zu entfernen. Drücken Sie ENTER.

```
>Remove Material ↑
Stahl (NIRO)
```

In der unteren Zeile werden alle Materialien/Fluide der aktuellen Auswahlliste angezeigt.

Wählen Sie das Material/Fluid. Drücken Sie ENTER. Das Material/Fluid wird aus der Auswahlliste entfernt.

Hinweis!

Benutzerdefinierte Materialien/Fluide werden immer in den Auswahllisten des Programmzweigs `Parameter` angezeigt. Sie können nicht entfernt werden.

16.5.5 Alle Materialien/Fluide aus der Auswahlliste entfernen

```
Material-Liste ↑
>Remove all
```

Wählen Sie `Remove all`, um alle Materialien/Fluide aus der Auswahlliste zu entfernen. Drücken Sie ENTER. Benutzerdefinierte Materialien/Fluide werden nicht entfernt.

17 Einstellungen

17.1 Uhrzeit und Datum

Der Messumformer hat eine batteriebetriebene Uhr. Messwerte werden automatisch mit Datum und Zeit gespeichert.

17.1.1 Uhrzeit

```
SYSTEM-Einstel.↑
Uhr Stellen
```

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Uhr Stellen`. Drücken Sie ENTER.

```
ZEIT      11:00
ok        >NEU<
```

Die aktuelle Zeit wird angezeigt. Wählen Sie `ok`, um die Uhrzeit zu bestätigen, oder `neu`, um die Uhrzeit einzustellen. Drücken Sie ENTER.

```
ZEIT      11:00
Zeit stellen !
```

Wählen Sie das zu bearbeitende Zeichen mit Taste `4` und `6` aus.

Bearbeiten Sie das ausgewählte Zeichen mit Taste `8` und `2`. Drücken Sie ENTER.

```
ZEIT      11:11
>OK<      neu
```

Die neue Uhrzeit wird angezeigt. Wählen Sie `ok`, um die Uhrzeit zu bestätigen, oder `neu`, um die Uhrzeit erneut einzustellen. Drücken Sie ENTER.

17.1.2 Datum

Nachdem die Uhrzeit eingestellt wurde, wird `DATUM` angezeigt.

```
DATUM 25.01.2011
ok        >NEU<
```

Wählen Sie `ok`, um das Datum zu bestätigen, oder `neu`, um das Datum einzustellen. Drücken Sie ENTER.

```
DATUM 25.01.2011
Datum stellen !
```

Wählen Sie das zu bearbeitende Zeichen mit Taste `4` und `6` aus.

Bearbeiten Sie das ausgewählte Zeichen mit Taste `8` und `2`. Drücken Sie ENTER.

```
DATUM 26.01.2011
>OK<      neu
```

Das neue Datum wird angezeigt. Wählen Sie `ok`, um das Datum zu bestätigen, oder `neu`, um das Datum erneut einzustellen. Drücken Sie ENTER.

17.2 Dialoge und Menüs

```
SYSTEM-Einstel.↑
Dialoge/Menüs
```

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Dialoge/Menüs`. Drücken Sie ENTER.

Hinweis!

Die Einstellungen werden am Ende des Dialogs gespeichert. Wenn der Menüpunkt durch Drücken der Taste BRK beendet wird, werden die Änderungen nicht gespeichert.

17.2.1 Rohrumfang

Rohr-Umfang
aus >EIN<

Wählen Sie **ein**, wenn im Programmzweig **Parameter** der Rohrumfang anstelle des Rohrdurchmessers eingegeben werden soll. Drücken Sie ENTER.

Außendurchmesser
100.0 mm

Wenn **ein** für Rohr-Umfang gewählt wurde, wird im Programmzweig **Parameter** trotzdem nach dem Rohraußendurchmesser gefragt.

Um den Menüpunkt **Rohr-Umfang** auszuwählen, geben Sie 0 (Null) ein. Drücken Sie ENTER.

Rohr-Umfang
314.2 mm

Der Wert in **Rohr-Umfang** wird aus dem zuletzt angezeigten Rohraußendurchmesser berechnet.

Beispiel: $100 \text{ mm} \cdot \pi = 314.2 \text{ mm}$

Rohr-Umfang
180 mm

Geben Sie den Rohrumfang ein. Die Grenzwerte für den Rohrumfang werden aus den Grenzwerten für den Rohraußendurchmesser berechnet.

Außendurchmesser
57.3 mm

Beim nächsten Abarbeiten des Programmzweigs **Parameter** wird der Rohraußendurchmesser angezeigt, der sich aus dem zuletzt eingegebenen Rohrumfang ergibt.

Beispiel: $180 \text{ mm} : \pi = 57.3 \text{ mm}$

Hinweis!

Die Bearbeitung des Rohrumfangs erfolgt nur temporär. Wenn der Messumformer zum Rohrumfang zurückschaltet (interne Neuberechnung), können geringfügige Rundungsfehler auftreten.

Beispiel:

eingegabener Rohrumfang: 100 mm
angezeigter Rohraußendurchmesser: 31.8 mm

Wenn der Messumformer intern zum Rohrumfang zurückschaltet, wird 99.9 mm angezeigt.

17.2.2 Fluiddruck

Die Abhängigkeit der Parameter eines Fluids vom Druck kann berücksichtigt werden.

Mediendruck
aus >EIN<

Wenn **ein** gewählt ist, wird im Programmzweig **Parameter** der Fluiddruck abgefragt.

Wenn **aus** gewählt ist, wird für alle Berechnungen 1 bar verwendet.

Hinweis!

Für Dokumentationszwecke ist es sinnvoll, den Fluiddruck einzugeben, auch wenn im Messumformer keine druckabhängigen Kennlinien gespeichert sind.

17.2.3 Messstellennummer

Meßstelle Nr.:
(1234) > (↑ ↓ ← →) <

Wählen Sie (1234), wenn die Messstelle nur durch Zahlen, Punkt und Strich bezeichnet werden soll.

Wählen Sie (↑ ↓ ← →), wenn die Messstelle mit ASCII-Zeichen bezeichnet werden soll.

17.2.4 Schallweg

Schallweg
auto >USER<

empfohlene Einstellung: user

- **user**: Im Programmzweig **Messen** wird ein Wert für die Anzahl der Schallwege empfohlen. Dieser Wert kann geändert werden.
- **auto**: Im Programmzweig **Messen** kann zwischen Reflexanordnung und Durchstrahlungsanordnung gewählt werden.

17.2.5 Sensorabstand

Sensorabstand
auto >USER<

empfohlene Einstellung: user

- **user** wird gewählt, wenn immer an derselben Messstelle gearbeitet wird.
- **auto** kann gewählt werden, wenn die Messstelle häufig gewechselt wird.

Sensorabstand?
(50.8) 50.0 mm

Im Programmzweig **Messen** wird der empfohlene Sensorabstand in Klammern angezeigt, dahinter der eingegebene Sensorabstand, wenn der empfohlene und der eingegebene Sensorabstand nicht übereinstimmen.

Sensorabstand?
50.8 mm

Während der Sensorpositionierung wird im Programmzweig **Messen**

- nur der eingegebene Sensorabstand angezeigt, wenn **Sensorabstand = user** gewählt ist und der empfohlene und der eingegebene Sensorabstand übereinstimmen
- nur der empfohlene Sensorabstand angezeigt, wenn **Sensorabstand = auto** gewählt ist

17.2.6 Dampf im Vorlauf

```
Dampf im Vorlauf
aus          >EIN<
```

Wählen Sie `ein`, wenn bei der Wärmestrommessung (siehe Abschnitt 20.6) das Fluid im Vorlauf dampfförmig sein kann. Im Programmzweig `Parameter` muss dann der Vorlaufdruck eingegeben werden.

17.2.7 Temperaturkorrektur

```
Tx Korr.Offset
aus          >EIN<
```

Wählen Sie `ein`, um die Eingabe einer Temperaturkorrektur für jeden Temperatureingang freizugeben (siehe Abschnitt 21.5).

17.2.8 Fehlerverzögerung

Die Fehlerverzögerung ist die Zeit, nach deren Ablauf ein Fehlerwert an einen Ausgang gesendet wird, wenn keine gültigen Messwerte verfügbar sind.

```
Error-val. delay
dämpfung    >EDIT<
```

Wählen Sie `edit`, um eine Fehlerverzögerung einzugeben. Wählen Sie `dämpfung`, wenn die Dämpfungszahl als Fehlerverzögerung verwendet werden soll.

Für weitere Informationen über das Verhalten bei fehlenden Messwerten siehe Abschnitt 22.1.2 und 22.2.

17.2.9 Alarmzustandsanzeige

```
SHOW RELAIS STAT
aus          >EIN<
```

Wählen Sie `ein`, um den Alarmzustand während der Messung anzuzeigen.

Für weitere Informationen zu Alarmausgängen siehe Abschnitt 22.7.

17.2.10 Maßeinheiten

Für Länge, Temperatur, Druck, Dichte, kinematische Viskosität und Schallgeschwindigkeit können Maßeinheiten eingestellt werden:

```
Length unit
>[mm]<      [inch]
```

Wählen Sie `mm` oder `inch` als Maßeinheit für die Länge. Drücken Sie ENTER.

```
Temperatur
>[°C]<      [°F]
```

Wählen Sie `°C` oder `°F` als Maßeinheit für die Temperatur. Drücken Sie ENTER.

```
Druck
>[bar]<      [psi]
```

Wählen Sie `bar` oder `psi` als Maßeinheit für den Druck. Drücken Sie ENTER.

Density [lb/ft³]
nein >JA<

Wählen Sie ja, wenn lb/ft³ als Maßeinheit für die Dichte verwendet werden soll. Drücken Sie ENTER.

Density unit
g/cm³ >kg/m³<

Wählen Sie g/cm³ oder kg/m³ als Maßeinheit für die Dichte. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn lb/ft³ nicht als Maßeinheit für die Dichte gewählt ist.

Viscosity unit
mm²/s >cSt<

Wählen Sie mm²/s oder cSt als Maßeinheit für die kinematische Viskosität. Drücken Sie ENTER.

Soundspeed unit
>[m/s]< [fps]

Wählen Sie m/s oder fps als Maßeinheit für die Schallgeschwindigkeit. Drücken Sie ENTER.

17.2.11 Einstellung für den Fluiddruck

Es kann eingestellt werden, ob der absolute Druck oder der relative Druck verwendet wird:

Pressure absolut
aus >EIN<

Wählen Sie ein oder aus. Drücken Sie ENTER.

Wenn ein ausgewählt ist, wird der absolute Druck p_a angezeigt/eingegeben/ausgegeben.

Wenn aus ausgewählt ist, wird der relative Druck p_g angezeigt/eingegeben/ausgegeben.

$$p_g = p_a - 1.01 \text{ bar}$$

Mediendruck
1.00 bar(a)

Der Druck mit Maßeinheit wird z.B. im Programmzweig Parameter angezeigt. Dahinter steht der ausgewählte Druck in Klammern:

a - Absolutdruck

g - Relativdruck

Hinweis!

Die Einstellungen werden am Ende des Dialogs gespeichert.

17.3 Messeinstellungen

SYSTEM-Einstel.↑
Messung

Wählen Sie Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\ Messung. Drücken Sie ENTER.

Hinweis!

Die Einstellungen werden am Ende des Dialogs gespeichert. Wenn der Menüpunkt durch Drücken der Taste BRK beendet wird, werden die Änderungen nicht gespeichert.

WaveInjector
aus >EIN<

Dieser Menüpunkt wird nur angezeigt, wenn ein WaveInjector im Lieferumfang enthalten ist (siehe Bedienungsanleitung des WaveInjectors).

Compare c-fluid
nein >JA<

Wählen Sie **ja**, wenn die gemessene Schallgeschwindigkeit mit der theoretischen oder erwarteten verglichen werden soll. Es wird dann die Differenz

$$\delta c = c_{\text{mea}} - c_{\text{stored}}$$

zwischen den beiden Schallgeschwindigkeiten während der Messung in der oberen Zeile angezeigt. c_{stored} ist die in der Datenbank gespeicherte Schallgeschwindigkeit.

Scrollen Sie während der Messung mit Taste 9 zur Anzeige von δc .

Strömungsgesch
>NORMAL< unkorrr.

Wählen Sie **normal**, damit die profilkorrigierten Durchflusswerte angezeigt und ausgegeben werden, **unkorr.**, damit unkorrigierte Werte angezeigt und ausgegeben werden. Drücken Sie ENTER.

Für weitere Informationen siehe Abschnitt 13.6.

Schleichmenge
absolut >SIGN<

Ein unterer Grenzwert für die Strömungsgeschwindigkeit kann eingegeben werden (siehe Abschnitt 13.5).

Schleichmenge
factory >USER<

Velocity limit
24.0 m/s

Ein oberer Grenzwert für die Strömungsgeschwindigkeit kann eingegeben werden (siehe Abschnitt 13.4).

Geben Sie **0** (Null) ein, um die Strömungsgeschwindigkeitskontrolle auszuschalten.

Wärmemenge
>[J]< [Wh]

Die Wärmemenge ist der Mengenzähler des Wärmestroms. Wählen Sie die Maßeinheit der Wärmemenge (**J** oder **Wh**).

heat+flow quant.
aus >EIN<

Wählen Sie **ein**, um während der Wärmestrommessung die Werte des Wärmemengenzählers und des Volumenzählers zu speichern und auszugeben.

Quant. wrapping
aus >EIN<

Wählen Sie das Verhalten der Mengenzähler bei Überlauf (siehe Abschnitt 13.2.1).

Quantity recall
aus >EIN<

Wählen Sie **ein**, damit die vorherigen Werte der Mengenzähler nach Neustart der Messung erhalten bleiben.

Wählen Sie **aus**, damit die Mengenzähler nach Neustart der Messung auf Null zurückgesetzt werden.

Turbulence mode
aus >EIN<

Die Aktivierung des Turbulenzmodus kann die Signalqualität bei hoher Turbulenz verbessern (z.B. in der Nähe eines Krümmers oder Ventils). Ein SNR von min. 6 dB während der Messung ist notwendig.

Hinweis!

Die Einstellungen werden am Ende des Dialogs gespeichert.

17.4 Kontrast einstellen

SYSTEM-Einstel. ↑
Sonstiges

Wählen Sie **Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Sonstiges**, um den Kontrast für die Anzeige des Messumformers einzustellen. Drücken Sie ENTER.

SETUP DISPLAY
← CONTRAST →

Der Kontrast der Anzeige kann mit folgenden Tasten eingestellt werden:

- erhöht den Kontrast
- verringert den Kontrast
- = min. Kontrast
- = mittlerer Kontrast
- = max. Kontrast

Es ist möglich, die Anzeige auf mittleren Kontrast zurückzusetzen. Geben Sie HotCode **555000** direkt nach dem Einschalten des Messumformers ein.

Hinweis!

Nach einer Initialisierung des Messumformers wird die Anzeige auf mittleren Kontrast zurückgesetzt.

17.5 Geräteinformationen

Sonderfunktion ↑
Geräte-Info

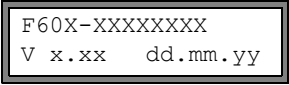
Wählen Sie **Sonderfunktion\Geräte-Info**, um Informationen über den Messumformer zu erhalten. Drücken Sie ENTER.

F60X-XXXXXXXX
Frei: 18327

Typ und Seriennummer werden in der oberen Zeile angezeigt.

Der max. verfügbare Messwertspeicher wird in der unteren Zeile angezeigt (hier: 18 327 Messwerte können noch gespeichert werden). Für weitere Informationen über den Messwertspeicher siehe Abschnitt 14.1.6.

Drücken Sie ENTER.



F60X-XXXXXXXX
V x.xx dd.mm.yy

Typ und Seriennummer des Messumformers werden in der oberen Zeile angezeigt.

Die Firmwareversion des Messumformers mit Datum wird in der unteren Zeile angezeigt.

Drücken Sie ENTER.

18 SuperUser-Modus

Der SuperUser-Modus ermöglicht eine erweiterte Signal- und Messwertdiagnose sowie die Festlegung zusätzlicher, an die Applikation angepasster Parameter für die Messstelle zur Optimierung der Messergebnisse oder im Rahmen experimenteller Arbeiten. Besonderheiten des SuperUser-Modus sind:

- Voreinstellungen werden nicht eingehalten.
- Bei der Parametereingabe werden keine Plausibilitätsprüfungen durchgeführt.
- Es wird nicht geprüft, ob die eingegebenen Parameter innerhalb der Grenzwerte liegen, die durch die physikalischen Gesetze und die technischen Daten festgelegt sind.
- Die Schleichmenge ist nicht aktiv.
- Die Anzahl der Schallwege muss eingegeben werden.
- Einige Menüpunkte, die im normalen Betrieb nicht sichtbar sind, werden angezeigt.

Achtung!

Der SuperUser-Modus ist für erfahrene Benutzer mit erweitertem Applikationswissen vorgesehen. Die geänderten Parameter können Auswirkungen auf den normalen Messmodus haben und bei der Einrichtung einer neuen Messstelle zu falschen Messwerten oder zum Ausfall der Messung führen.

18.1 Aktivierung/Deaktivierung

Geben Sie HotCode **071049** direkt nach dem Einschalten des Messumformers ein.

SUPERUSER MODE
IS ACTIVE NOW

Es wird angezeigt, dass der SuperUser-Modus aktiviert ist. Drücken Sie ENTER. Das Hauptmenü wird angezeigt.

Der SuperUser-Modus wird durch Ausschalten des Messumformers deaktiviert.

Achtung!

Einige der festgelegten Parameter bleiben nach der Deaktivierung des SuperUser-Modus aktiv.

18.2 Sensorparameter

Im SuperUser-Modus wird der Menüpunkt `Sensortyp` am Ende der Eingabe im Programmzweig `Parameter` angezeigt, auch wenn die Sensoren vom Messumformer erkannt wurden.

Sensortyp ↑
Q2E-314

Drücken Sie ENTER.
oder:

Sensortyp ↑
Sonderausführung

Wählen Sie *Sonderausführung*, um die Sensorparameter einzugeben. Drücken Sie ENTER.

```
Sensorwert      1
35.99
```

Wenn **Sonderausführung** ausgewählt ist, müssen die Sensorparameter eingegeben werden.

Die Sensorparameter müssen vom Hersteller zur Verfügung gestellt werden. Drücken Sie nach jeder Eingabe ENTER.

18.3 Festlegen der Strömungsparameter

Im SuperUser-Modus können einige Strömungsparameter (Profilgrenzen, Korrektur der Strömungsgeschwindigkeit) für die jeweilige Applikation oder Messstelle festgelegt werden.

```
Messung          ↑
Kalibrierdaten
```

Wählen Sie **Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Kalibrierdaten**. Drücken Sie ENTER.

```
Kalibrierdaten ↑
für Kanal      A:
```

Wählen Sie den Messkanal, für den die Strömungsparameter festgelegt werden sollen. Drücken Sie ENTER.

18.3.1 Profilgrenzen

```
A:Profile bounds
factory >USER<
```

Wählen Sie **user**, wenn die Profilgrenzen festgelegt werden sollen. Wenn **factory** gewählt wird, werden die voreingestellten Profilgrenzen verwendet und der Menüpunkt **Calibration** wird angezeigt (siehe Abschnitt 18.3.2).

Drücken Sie ENTER.

```
Laminar flow
if R*<          0
```

Geben Sie die max. Reynoldszahl ein, bei der eine laminare Strömung vorliegt. Die Eingabe wird auf Hunderter gerundet. Geben Sie 0 (Null) ein, um den voreingestellten Wert 1 000 zu verwenden.

Drücken Sie ENTER.

```
Turbulent flow
if R*>          0
```

Geben Sie die min. Reynoldszahl ein, bei der eine turbulente Strömung vorliegt. Die Eingabe wird auf Hunderter gerundet. Geben Sie 0 (Null) ein, um den voreingestellten Wert 3 000 zu verwenden.

Drücken Sie ENTER.

```
A:Calibration ?
>AUS<          ein
```

Jetzt erscheint die Abfrage, ob zusätzlich eine Korrektur der Strömungsgeschwindigkeit festgelegt werden soll. Wählen Sie **ein**, um die Korrekturdaten festzulegen, **aus**, um ohne Korrektur der Strömungsgeschwindigkeit zu arbeiten und zum Menüpunkt **SYSTEM-Einstel.** zurückzukehren.

Für die Festlegung der Korrektur der Strömungsgeschwindigkeit siehe Abschnitt 18.3.2.

Beispiel: Profilgrenze für die laminare Strömung: 1 500
 Profilgrenze für die turbulente Strömung: 2 500
 Bei Reynoldszahlen <1 500 wird während der Messung bei der Berechnung der Messgröße von einer laminaren Strömung ausgegangen. Bei Reynoldszahlen >2 500 wird von einer turbulenten Strömung ausgegangen. Der Bereich 1 500...2 500 ist der Übergangsbereich zwischen laminarer und turbulenter Strömung.

Achtung! Die festgelegten Profilgrenzen bleiben nach der Deaktivierung des SuperUser-Modus aktiv.

18.3.2 Korrektur der Strömungsgeschwindigkeit

Nach der Festlegung der Profilgrenzen (siehe Abschnitt 18.3.1) kann eine Korrektur der Strömungsgeschwindigkeit festgelegt werden:

$$v_{\text{cor}} = m \cdot v + n$$

mit

v – gemessene Strömungsgeschwindigkeit

m – Steilheit, Bereich: -2.000...+2.000

n – Offset, Bereich: -12.7...+12.7 cm/s

v_{cor} – korrigierte Strömungsgeschwindigkeit

Alle von der Strömungsgeschwindigkeit abgeleiteten Größen werden dann mit der korrigierten Strömungsgeschwindigkeit berechnet. Die Korrekturdaten sind Teil des Parametersatzes und werden bei der Online- und Offline-Übertragung an den PC oder Drucker übertragen.

Hinweis! Während der Messung wird nicht angezeigt, dass die Korrektur der Strömungsgeschwindigkeit aktiviert ist.

A:Calibration ?
 aus >EIN<

Wählen Sie **ein**, um die Korrekturdaten festzulegen, **aus**, um ohne Korrektur der Strömungsgeschwindigkeit zu arbeiten und zum Menüpunkt **SYSTEM-Einstel.** zurückzukehren.

A:Steilheit=
 1.000

Wenn **ein** gewählt worden ist, geben Sie die Steilheit ein. Die Eingabe von **0.0** deaktiviert die Korrektur.

Drücken Sie **ENTER**.

A:Offset=
 0.0 cm/s

Geben Sie den Offset ein. Geben Sie **0** (Null) ein, um ohne Offset zu arbeiten.

Drücken Sie **ENTER**.

Beispiel 1:

Steilheit: 1.1

Offset: -10.0 cm/s = -0.1 m/s

Wenn eine Strömungsgeschwindigkeit $v = 5 \text{ m/s}$ gemessen wird, wird sie vor der Berechnung abgeleiteter Größen folgendermaßen korrigiert:

$$v_{\text{cor}} = 1.1 \cdot 5 \text{ m/s} - 0.1 \text{ m/s} = 5.4 \text{ m/s}$$

Beispiel 2:

Steilheit: -1.0

Offset: 0.0

Nur das Vorzeichen der Messwerte ändert sich.

Hinweis!

Die Korrekturdaten werden erst gespeichert, wenn eine Messung gestartet wird. Wenn der Messumformer ausgeschaltet wird, ohne dass eine Messung gestartet worden ist, gehen die eingegebenen Korrekturdaten verloren.

Achtung!

Die Korrektur der Strömungsgeschwindigkeit bleibt nach der Deaktivierung des SuperUser-Modus aktiv.

18.4 Begrenzung der Signalverstärkung

Um zu verhindern, dass Stör- und/oder Rohrwandsignale (z.B. bei einem leergelaufenen Rohr) als Nutzsignale interpretiert werden, kann eine max. Signalverstärkung festgelegt werden. Wenn die Signalverstärkung größer ist als die max. Signalverstärkung,

- wird der Messwert als ungültig markiert. Die Messgröße kann nicht ermittelt werden.
- leuchtet die LED des Messkanals rot
- wird während der Messung hinter der Maßeinheit eine Raute "#" angezeigt (im normalen Fehlerfall wird ein "?" angezeigt).

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Sonstiges`. Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt `Gain threshold` angezeigt wird.

```
A: Gain threshold
Fail if > 90 dB
```

Geben Sie für jeden Messkanal die max. Signalverstärkung ein. Geben Sie 0 (Null) ein, wenn ohne Begrenzung der Signalverstärkung gearbeitet werden soll.

Drücken Sie ENTER.

```
GAIN=91dB→FAIL!
```

Der aktuelle Wert der Signalverstärkung (GAIN=) kann im Programmzweig `Messung` in der oberen Zeile angezeigt werden. Wenn der aktuelle Wert der Signalverstärkung höher ist als die max. Signalverstärkung, wird nach dem aktuellen Wert `→FAIL!` angezeigt.

Achtung!

Die Begrenzung der Signalverstärkung bleibt nach der Deaktivierung des SuperUser-Modus aktiv.

18.5 Oberer Grenzwert der Schallgeschwindigkeit

Bei der Bewertung der Plausibilität des Signals wird geprüft, ob sich die Schallgeschwindigkeit innerhalb eines festgelegten Bereichs befindet. Der dabei verwendete obere Grenzwert der Schallgeschwindigkeit des Fluids ergibt sich aus dem größeren der folgenden Werte:

- fester oberer Grenzwert, Voreinstellung: 1 848 m/s
- Wert der Schallgeschwindigkeitskurve des Fluids am Arbeitspunkt plus Offset, Voreinstellung des Offsets: 300 m/s

Im SuperUser-Modus können diese Werte für Fluiden, die nicht im Datensatz des Messumformers enthalten sind, festgelegt werden. Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Sonstiges`. Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt `Bad soundspeed` angezeigt wird.

```
A: Bad soundspeed
thresh. 2007 m/s
```

Geben Sie für jeden Messkanal den festen oberen Grenzwert der Schallgeschwindigkeit ein. Geben Sie 0 (Null) ein, um den voreingestellten Wert von 1 848 m/s zu verwenden.

Drücken Sie ENTER.

```
A: Bad soundspeed
offset: +321 m/s
```

Geben Sie für jeden Messkanal den Offset ein. Geben Sie 0 (Null) ein, um den voreingestellten Wert von 300 m/s zu verwenden.

Drücken Sie ENTER.

Beispiel: fester oberer Grenzwert der Schallgeschwindigkeit `thresh.: 2 007 m/s`
`offset: 600 m/s`
 Wert der Schallgeschwindigkeitskurve am Arbeitspunkt: 1 546 m/s
 Da $1\,546\text{ m/s} + 600\text{ m/s} = 2\,146\text{ m/s}$ größer ist als der feste obere Grenzwert von 2 007, wird dieser Wert bei der Bewertung der Plausibilität des Signals als oberer Grenzwert der Schallgeschwindigkeit verwendet.

```
GAIN=91dB
SS=1038/2146 m/s
```

Der gültige Bereich der Schallgeschwindigkeiten (`SS=`) kann im Programmzweig `Messung` in der unteren Zeile angezeigt werden. Der zweite Wert (hier: 2 146 m/s) entspricht dem oberen Grenzwert am Arbeitspunkt.

Achtung! Der festgelegte obere Grenzwert der Schallgeschwindigkeit bleibt nach der Deaktivierung des Super-User-Modus aktiv.

18.6 Erkennung langer Messausfälle

Wenn über ein langes Zeitintervall keine gültigen Messwerte gemessen werden, werden neue Inkremente der Mengenzähler ignoriert. Die Werte der Mengenzähler bleiben unverändert.

Im SuperUser-Modus kann das Zeitintervall eingestellt werden. Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Sonstiges`. Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt `Do not total. if no meas.` angezeigt wird.

```
Do not total. if
no meas.>      0 s
```

Geben Sie die Zeit ein. Wenn 0 (Null) eingegeben wird, wird der voreingestellte Wert von 30 s verwendet.

18.7 Anzahl der Dezimalstellen der Mengenzähler

Die Werte der Mengenzähler können mit insgesamt bis zu 11 Stellen dargestellt werden, z.B. 74890046.03. Im SuperUser-Modus kann die Anzahl der Dezimalstellen festgelegt werden.

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Sonstiges`. Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt `Total digits` angezeigt wird.

```
Total digits  ↓
Automatic
```

Wählen Sie einen der folgenden Listeneinträge:

Automatic: dynamische Anpassung

Fixed to x digit: x Dezimalstellen (Bereich: 0...4)

Drücken Sie ENTER.

Total digits = Automatic

Die Anzahl der Dezimalstellen wird dynamisch angepasst. Kleine Werte der Mengenzähler werden zunächst mit drei Dezimalstellen angezeigt. Bei größeren Werten der Mengenzähler wird die Anzahl der Dezimalstellen reduziert.

max. Wert	Anzeige
$< 10^6$	±0.000 ... ±999999.999
$< 10^7$	±1000000.00 ... ±999999.99
$< 10^8$	±10000000.0 ... ±9999999.9
$< 10^{10}$	±1000000000 ... ±9999999999

Total digits = Fixed to x digit

Die Anzahl der Dezimalstellen ist konstant. Der max. Wert der Mengenzähler verringert sich mit der Anzahl der Dezimalstellen.

Dezimalstellen	max. Wert	max. Anzeige
0	$< 10^{10}$	±9999999999
1	$< 10^8$	±99999999.9
2	$< 10^7$	±9999999.99
3	$< 10^6$	±999999.999
4	$< 10^5$	±99999.9999

Hinweis! Die hier festgelegte Anzahl der Dezimalstellen und der max. Wert wirkt sich nur auf die Anzeige der Mengenzähler aus.

Für das Einstellen des Verhaltens der Mengenzähler nach Erreichen des max. Werts siehe Abschnitt 13.2.1.

18.8 Temperaturabhängige Schleichmenge des Wärmestroms

Mit der temperaturabhängigen Schleichmenge des Wärmestroms werden alle gemessenen Temperaturdifferenzen zwischen Vor- und Rücklauf, die einen voreingestellten Wert unterschreiten, auf Null gesetzt. Damit wird auch der Wärmestrom auf 0 gesetzt. Der Wert des Wärmemengenzählers bleibt unverändert.

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Sonstiges`. Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt `Thermal low cut` angezeigt wird.

Thermal low cut
aus >EIN<

Wählen Sie `ein`, um die temperaturabhängige Schleichmenge des Wärmestroms zu aktivieren, `aus`, um sie zu deaktivieren. Drücken Sie ENTER.

Thermal flow ->0
if |dT|< 0.0 C

Wenn `ein` gewählt worden ist, geben Sie den Grenzwert der Temperaturdifferenz ein. Alle Temperaturdifferenzen zwischen Vor- und Rücklauf, die kleiner sind als dieser Wert, werden auf Null gesetzt. Geben Sie `0` (Null) ein, um ohne die temperaturabhängige Schleichmenge des Wärmestroms zu arbeiten.
Drücken Sie ENTER.

18.9 Manuelles Zurücksetzen der Mengenzähler

Wenn das manuelle Zurücksetzen der Mengenzähler aktiviert ist, können die Mengenzähler während der Messung durch dreimaliges Drücken der Taste C auf Null zurückgesetzt werden.

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Sonstiges`. Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt `3xC clear totals` angezeigt wird.

```
3xC clear totals
aus                >EIN<
```

Wählen Sie `ein`, um das manuelle Zurücksetzen der Mengenzähler zu aktivieren, `aus`, um es zu deaktivieren. Drücken Sie ENTER.

Hinweis!

Das manuelle Zurücksetzen der Mengenzähler bleibt nach der Deaktivierung des SuperUser-Modus aktiv.

18.10 Anzeige der Summe der Mengenzähler

Die Summe der Mengenzähler beider Flussrichtungen kann während der Messung in der oberen Zeile angezeigt werden.

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Sonstiges`. Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt `Show ΣQ` angezeigt wird.

```
Show ΣQ
aus                >EIN<
```

Wählen Sie `ein`, um die Anzeige der Summe der Mengenzähler zu aktivieren, `aus`, um sie zu deaktivieren. Drücken Sie ENTER.

```
ΣQ                13.2 m3
```

Wenn die Anzeige der Summe der Mengenzähler aktiviert ist, kann die Summe `ΣQ` der Mengenzähler während der Messung in der oberen Zeile angezeigt werden.

18.11 Anzeige des letzten gültigen Messwerts

Wenn sich das Signal nicht für eine Messung eignet, wird normalerweise `UNDEF` angezeigt. Statt `UNDEF` kann der letzte gültige Messwert angezeigt werden.

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Sonstiges`. Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt `Keep display val` angezeigt wird.

```
Keep display val
aus                >EIN<
```

Wählen Sie `ein`, um die Anzeige des letzten gültigen Messwerts zu aktivieren, `aus`, um sie zu deaktivieren. Drücken Sie ENTER.

18.12 Anzeige während der Messung

Neben den normalen Informationen (siehe Abschnitt 12.3) können im SuperUser-Modus während der Messung folgende Größen angezeigt werden:

Anzeige	Bedeutung
t=	Laufzeit des Messsignals
c=	Schallgeschwindigkeit
REYNOLD=	Reynoldszahl
VARI A=	Standardabweichung der Signalamplitude
VARI T=	Standardabweichung der Laufzeit des Messsignals
dt-norm=	auf die Sensorfrequenz genormte Laufzeitdifferenz
	Dichte des Fluids

19 Wanddickenmessung (Option)

Wenn der Messumformer die Option Wanddickenmessung hat, können die Rohrwanddicke und die longitudinale Schallgeschwindigkeit des Rohrs gemessen werden. Ein Wanddickensensor, der an die Buchse eines Messkanals direkt angeschlossen werden kann, wird dann mitgeliefert. Der Wanddickensensor wird automatisch erkannt, sobald er am Messumformer angeschlossen wird. Die gemessene Wanddicke kann direkt in den aktuellen Parametersatz übertragen werden.

Ein modifiziertes Laufzeitverfahren zur Bestimmung der Wanddicke oder der Schallgeschwindigkeit des Rohrs wird verwendet.

- Der Wanddickensensor sendet einen Ultraschallimpuls aus, der sich im Rohr ausbreitet.
- Der Impuls wird an der Grenzschicht des Rohrs reflektiert und vom Wanddickensensor wieder empfangen.
- Die Zeitdifferenz zwischen Senden und Empfangen des Signals ist ein Maß für die Rohrwanddicke (bei bekannter Schallgeschwindigkeit des Materials) oder für die longitudinale Schallgeschwindigkeit des Rohrs (bei bekannter Wanddicke).

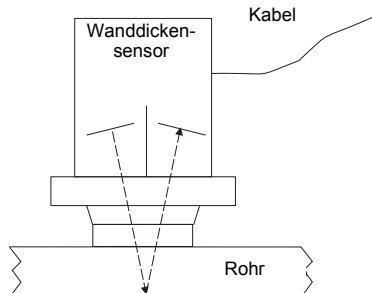


Abb. 19.1: Messprinzip

Hinweis!

Von wenigen Ausnahmen abgesehen liegt die transversale Schallgeschwindigkeit eines Materials bei ca. 30...60 % der longitudinalen Schallgeschwindigkeit.

19.1 Ausrichtung des Wanddickensensors

Bei Messungen an Rohren oder zylindrischen Behältern muss der Wanddickensensor möglichst zentriert auf das Objekt gedrückt werden. Der ausgeübte Druck muss konstant sein. Die akustische Trennebene des Wanddickensensors muss senkrecht zur Längsachse des Rohrs sein (siehe Abb. 19.2).

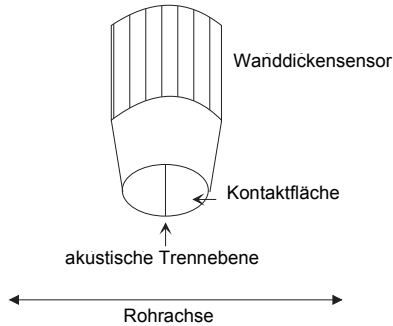


Abb. 19.2: Akustische Trennebene

19.2 Aktivierung der Waddickenmessung

Schließen Sie den Wanddickensensor an Messkanal A oder B an. Der Modus zur Waddickenmessung wird automatisch gewählt.

WALL THICKNESS
DETECTED ON A:

Eine Meldung wird angezeigt, dass der Wanddickensensor erkannt wurde.

Das Hauptmenü der Waddickenmessung wird angezeigt. Die Menüstruktur ist ähnlich wie bei der Durchflussmessung. Die Programmzweige sind an die Waddickenmessung angepasst.

Hinweis!

Solange der Wanddickensensor an einen Messkanal angeschlossen ist, ist die Waddickenmessung aktiviert.

19.3 Parametereingabe

19.3.1 Parametereingabe für die Waddickenmessung

Zur Messung der Waddicke muss die Schallgeschwindigkeit des Rohrmaterials eingegeben werden.

Meßgröße ↑
Waddicke

Wählen Sie in `Ausgabeoptionen\Meßgröße` die Waddicke für den Messkanal, an den der Wanddickensensor angeschlossen ist.

Rohrmaterial ↑
Stahl (Normal)

Wählen Sie in `Parameter\Rohrmaterial` das Rohrmaterial.

Wenn das Material nicht in der Liste enthalten ist, wählen Sie `Anderes Material`.

Drücken Sie ENTER.


```
c-LONGITUDINAL
5800.0      m/s
```

Ein Wert für die longitudinale Schallgeschwindigkeit des gewählten Materials wird vorgeschlagen.

Wenn Anderes Material ausgewählt ist, wird 0.0 m/s angezeigt.

Geben Sie, falls erforderlich, die Schallgeschwindigkeit ein. Drücken Sie ENTER.

Hinweis!

Die Messung kann nur gestartet werden, wenn die eingegebene Schallgeschwindigkeit > 0 ist.

Im Vergleich zur Durchflussmessung hat die Schallgeschwindigkeit einen großen, annähernd linearen Einfluss auf das Messergebnis. Die Eingabe einer um 10 % zu großen Schallgeschwindigkeit resultiert in einer Wanddicke, die ca. 10 % zu groß ist.

Die tatsächliche Schallgeschwindigkeit eines Materials weicht oft erheblich von den in der Literatur veröffentlichten Werten ab, da sie von der Zusammensetzung, dem Herstellungsprozess und der Temperatur abhängt. Die in Anhang C.1 angeführten Werte der Schallgeschwindigkeit können lediglich als Orientierung dienen.

Hinweis!

Die longitudinale Schallgeschwindigkeit eines Materials kann an einem Vergleichskörper bekannter Dicke genau gemessen werden (siehe Abschnitt 19.4.2).

19.3.2 Parametereingabe für das Messen der Schallgeschwindigkeit

Zur Bestimmung der longitudinalen Schallgeschwindigkeit eines Materials muss die Wanddicke des Rohrs eingegeben werden.

```
Meßgröße      ↑
c-LONGITUDINAL
```

Wählen Sie in *Ausgabeoptionen\Meßgröße* die Messgröße *c-LONGITUDINAL* für den Messkanal, an den der Wanddickensensor angeschlossen ist.

```
Wanddicke
5.12      mm
```

Wählen Sie *Parameter\Wanddicke*. Geben Sie die Rohrwanddicke ein.

19.4 Messung

```
par >MES< opt sf
Messen
```

Wählen Sie im Hauptmenü den Programmzweig *Messen*. Drücken Sie ENTER.

```
par >MES< opt sf
PARAMETER FEHLEN
```

Diese Fehlermeldung wird angezeigt, wenn die Parameter nicht vollständig eingegeben sind.

19.4.1 Messung der Wanddicke

Wanddicke	mm?
-----------	-----

Diese Anzeige erscheint, wenn die Wanddicke als Messgröße für den Messkanal, an den der Wanddickensensor angeschlossen ist, gewählt wurde.

Solange es keinen gültigen Messwert gibt, stehen in der unteren Zeile die Maßeinheit und ein Fragezeichen.

Wanddicke	✓
3.51	mm

Tragen Sie eine dünne Schicht Koppelpaste auf die Rohrwand auf. Pressen Sie den Wanddickensensor an dieser Stelle auf die Rohrwand.

Sobald ein gültiger Messwert vorliegt, wird er in der unteren Zeile angezeigt. Ein Haken wird in der oberen Zeile rechts angezeigt.

Der Messwert bleibt auf der Anzeige, wenn der Wanddickensensor vom Rohr entfernt wird.

Um die Fehler bei der Messung der Wanddicke zu minimieren, messen Sie die longitudinale Schallgeschwindigkeit des Materials an einem Vergleichskörper desselben Materials mit bekannten Abmessungen.

- Der Vergleichskörper sollte eben und glatt sein.
- Die Dicke des Vergleichskörpers sollte mit der max. Dicke des Rohrs vergleichbar sein.

Hinweis!

Die Schallgeschwindigkeit des Materials hängt von der Temperatur ab. Deshalb sollte die Messung der Schallgeschwindigkeit mit dem Vergleichskörper an dem Ort durchgeführt werden, wo die Durchflussmessung später erfolgen soll, um den Wert der Schallgeschwindigkeit bei der entsprechenden Temperatur zu erhalten.

19.4.2 Messung der Schallgeschwindigkeit

c-LONGITUDINAL	m/s?
----------------	------

Diese Anzeige erscheint, wenn die Schallgeschwindigkeit als Messgröße für den Messkanal, an den der Wanddickensensor angeschlossen ist, gewählt wurde.

Solange es keinen gültigen Messwert gibt, stehen in der unteren Zeile der Anzeige die Maßeinheit und ein Fragezeichen.

c-LONGITUDINAL	✓
5370	m/s

Tragen Sie eine dünne Schicht Koppelpaste auf die Rohrwand auf. Pressen Sie den Wanddickensensor an dieser Stelle auf die Rohrwand.

Sobald ein gültiger Messwert vorliegt, wird er in der unteren Zeile angezeigt. Ein Haken wird in der oberen Zeile rechts angezeigt.

Der Messwert bleibt auf der Anzeige, wenn der Wanddickensensor vom Rohr entfernt wird.

Hinweis! Für Rohrmaterialien, bei denen die longitudinale Schallgeschwindigkeit für die Messung des Volumenstroms verwendet werden kann, siehe Anhang C.1.

19.4.3 Weitere Informationen zur Messung

SIGNAL IS GOOD
3.51 mm

Drücken Sie Taste 9, um Informationen über das Messsignal zu erhalten.

Diese Meldung wird angezeigt, wenn das Messsignal ausreichend ist. Die LED des Kanals leuchtet grün.

FEHLER SIGNAL #
mm?

Diese Meldung wird angezeigt, wenn das Messsignal nicht ausreichend ist (# = Zahl). Die LED des Messkanals leuchtet rot.

Q=■■■■■■■
3.51 mm

Drücken Sie Taste 9 noch einmal. Das Balkendiagramm der Signalqualität (Q=) wird angezeigt.

Wenn das Signal für eine Messung nicht ausreichend ist, wird UNDEF angezeigt. Die LED des Messkanals leuchtet rot. Verschieben Sie den Wanddickensensor leicht auf dem Rohr, bis die LED des Messkanals grün leuchtet.

Wanddicke
LZ= 186 ns

Drücken Sie Taste 3, um die Laufzeit des Signals anzuzeigen.

19.4.4 Fehler bei der Messung

Wenn keine gültige Wanddicke gemessen werden kann

- entfernen Sie den Wanddickensensor von der Rohrwand
- säubern Sie den Wanddickensensor und die Stelle der Rohrwand, an der gemessen wird
- tragen Sie eine dünne Schicht Koppelpaste auf die Rohrwand auf
- drücken Sie den Wanddickensensor an dieser Stelle auf die Rohrwand
- versuchen Sie erneut, die Messung durchzuführen.

Hinweis! Verwenden Sie wenig Koppelpaste. Drücken Sie den Wanddickensensor gleichmäßig auf die Rohrwand.

19.4.5 Mögliche Ursachen falscher Messergebnisse

• Temperaturschwankungen:

Die Schallgeschwindigkeit ist temperaturabhängig.

• Dopplungseffekt:

Bei Wanddickenmessungen mit Ultraschall kann ein als Dopplungseffekt bezeichnetes Phänomen auftreten, wenn die Wanddicke kleiner ist als der min. Messbereich des Wanddickensensors. Der Messwert ist dann wegen Mehrfachreflexionen des Schallsignals doppelt (oder manchmal dreimal) so groß wie die tatsächliche Wanddicke.

- **Der Messwert ist zu klein:**

Das Ultraschallsignal wird an einem Materialfehler und nicht an der Grenzschicht reflektiert, woraus sich eine kürzere Laufzeit und somit eine geringere Wanddicke ergibt.

- **Gekrümmte Oberflächen:**

Bei Messungen an Rohren oder zylindrischen Behältern muss der Wanddickensensor möglichst zentriert auf das Objekt gedrückt werden. Der ausgeübte Druck muss konstant sein. Die akustische Trennebene des Wanddickensensors muss senkrecht zur Längsachse des Rohrs sein (siehe Abb. 19.2).

- **Oberflächenbeschaffenheit:**

Regelmäßige Unebenheiten (z.B. kleine Rillen) an der Oberfläche des Rohrs können zu falschen Messwerten führen. Normalerweise kann dieses Problem vermieden werden, indem der Wanddickensensor so gedreht wird, dass die akustische Trennebene des Wanddickensensor senkrecht zum Verlauf der Rillen verläuft (siehe Abb. 19.2).

Bei Messungen auf einer rauen Oberfläche kann das Auftragen einer zu großen Menge Koppelpaste zu falschen Messwerten führen. Eine Messung an einer sehr rauen Oberfläche kann sich als unmöglich erweisen (die Meldung **KEINE KOPPLUNG** wird angezeigt). In diesem Fall muss die Oberfläche geglättet werden.

19.4.6 Speichern/Übertragen der Wanddicke

Drücken Sie ENTER, um die Messung zu beenden und den Messwert zu speichern oder auszugeben. Die folgende Anzeige erscheint, wenn eine gültige Wanddicke gemessen wurde und eine Messwertübertragung aktiviert ist:

Messwert ablegen	
nein	>JA<

Wählen Sie ja, um den Messwert zu speichern und/oder auszugeben.

- Die Wanddicke kann in den aktuellen Parametersatz übertragen werden.
- Das Rohrmaterial wird im Parametersatz durch das Material ersetzt, das für die Wanddickenmessung benutzt wurde.

Wenn die serielle Übertragung aktiviert ist, wird der Messwert übertragen.

19.4.7 Beenden der Wanddickenmessung

Zum Verlassen des Wanddickenmessung trennen Sie den Wanddickensensor vom Mesumformer.

20 Wärmestrommessung

Wenn der Messumformer die Option Wärmestrommessung und 2 Temperatureingänge hat, kann der Wärmestrom gemessen werden. Dazu wird je ein Temperaturfühler am Vorlauf und am Rücklauf befestigt.

Für die Montage der Temperaturfühler siehe Kapitel 9.

Die Sensoren werden am Rücklauf befestigt (siehe Abb. 20.1). Wenn das nicht möglich ist, können sie auch am Vorlauf befestigt werden (siehe Abb. 20.2).

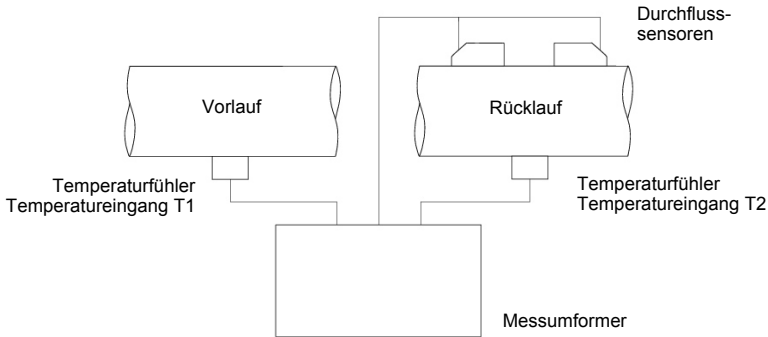


Abb. 20.1: Wärmestrommessung bei Durchflussmessung am Rücklauf

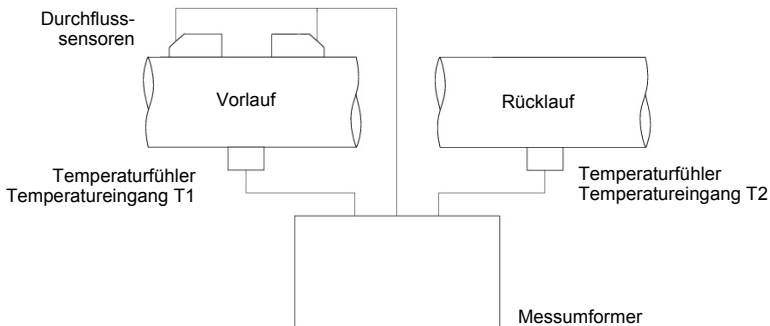


Abb. 20.2: Wärmestrommessung bei Durchflussmessung am Vorlauf

Bei der Wärmestrommessung kann zwischen zwei Messmodi gewählt werden:

- Der normale Messmodus (siehe Abschnitt 20.2) kann verwendet werden, wenn die Durchflusssensoren bei einer Heizapplikation am Rücklauf befestigt werden.

- Der BTU-Modus (siehe Abschnitt 20.3) erleichtert die Messung bei anderen Konfigurationen (z.B. wenn die Durchflusssensoren am Vorlauf befestigt sind oder bei einer Kühlapplikation) und bietet zusätzliche Maßeinheiten des Wärmestroms.

Für jeden Temperatureingang kann eine Temperaturkorrektur (Offset) festgelegt werden (siehe Abschnitt 21.5).

Wenn die Vorlauf- oder Rücklauftemperatur bekannt und während der gesamten Messdauer konstant ist, kann die Temperatur als konstanter Wert in den Messumformer eingegeben werden. Der entsprechende Temperaturfühler muss dann nicht angeschlossen werden (siehe Abschnitt 20.2.3 oder 20.3.3).

Wenn der Vorlaufdruck konstant ist oder mit einem zusätzlichen Eingang gemessen werden kann, kann der Wärmestrom in einem Fluid bestimmt werden, das im Vorlauf dampfförmig ist (siehe Abschnitt 20.6).

Im SuperUser-Modus kann eine temperaturbasierte Schleichmenge für den Wärmestrom festgelegt werden (siehe Abschnitt 18.8).

Die Wärmemenge ist der Mengenzähler des Wärmestroms (siehe Abschnitt 13.2).

20.1 Berechnung des Wärmestroms

Der Wärmestrom wird intern berechnet mit der folgenden Formel:

$$\Phi = k_i \cdot \dot{V} \cdot (T_V - T_R)$$

mit

Φ – Wärmestrom

k_i – Wärmekoeffizient

$\dot{V}$ – Volumenstrom

T_V – Vorlauftemperatur

T_R – Rücklauftemperatur

Der Wärmekoeffizient k_i ergibt sich aus 10 Wärmestromkoeffizienten für die spezifische Enthalpie und die Dichte des Fluids. Die Wärmestromkoeffizienten einiger Fluide sind in der internen Datenbank des Messumformers gespeichert. Die Wärmestromkoeffizienten für weitere Fluide müssen vor Beginn der Messung eingegeben werden (siehe Abschnitt 16.3.4).

20.2 Normaler Messmodus

Die Vorlauf- und die Rücklauftemperatur werden den Messkanälen als T-Vorlauf und T-Fluid/Rückl zugeordnet. Die Temperaturen können gemessen oder als konstante Werte eingegeben werden.

20.2.1 Durchflussmessung am Rücklauf

Die Temperatureingänge (siehe Abb. 20.1) werden folgendermaßen konfiguriert:

Prozeß-Eingänge↓
Zuordnung Temper

Wählen Sie Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Eingänge\Zuordnung Temper. Drücken Sie ENTER.

A:T-Vorlauf ↓
Eingang T1

Wählen Sie den Listeneintrag Eingang T1, um den Temperaturfühler am Vorlauf dem Temperatureingang T1 zuzuordnen.

Drücken Sie ENTER.

A:T-Fluid/Rückl↑
Eingang T2

Wählen Sie den Listeneintrag Eingang T2, um den Temperaturfühler am Rücklauf dem Temperatureingang T2 zuzuordnen.

Drücken Sie ENTER.

20.2.2 Durchflussmessung am Vorlauf

Die Temperatureingänge (siehe Abb. 20.2) werden folgendermaßen konfiguriert:

Prozeß-Eingänge↓
Zuordnung Temper

Wählen Sie Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Eingänge\Zuordnung Temper. Drücken Sie ENTER.

A:T-Vorlauf ↓
Eingang T2

Wählen Sie den Listeneintrag Eingang T2, um den Temperaturfühler am Vorlauf dem Temperatureingang T2 zuzuordnen (obwohl er am Temperatureingang T1 angeschlossen ist!).

Drücken Sie ENTER.

A:T-Fluid/Rückl↑
Eingang T1

Wählen Sie den Listeneintrag Eingang T1, um den Temperaturfühler am Rücklauf dem Temperatureingang T1 zuzuordnen (obwohl er am Temperatureingang T2 angeschlossen ist!).

Drücken Sie ENTER.

A:Wärmestrom ↓
-123.45 kW

Die Messwerte des Wärmestroms werden während der Messung mit umgekehrtem Vorzeichen angezeigt.

Das Vorzeichen der Messwerte kann durch

- Vertauschen der Durchflusssensoren
- Vertauschen der Temperaturfühler (führt zu einem zusätzlichen Messfehler)
- Eingabe der Steilheit -1.0 in der Korrekturgleichung der Strömungsgeschwindigkeit (siehe Abschnitt 18.3.2)

geändert werden.

20.2.3 Eingabe einer konstanten Temperatur

Wenn die Vorlauf- oder Rücklaufftemperatur bekannt und während der gesamten Messdauer konstant ist, kann die Temperatur als konstanter Wert in den Messumformer eingegeben werden.

Hinweis! Eine konstante Temperatur sollte eingegeben werden, wenn z.B. die Vorlauftemperatur nur schwer gemessen werden kann, aber bekannt und konstant ist.

Die Temperatureingänge werden folgendermaßen konfiguriert:

Prozeß-Eingänge↓
Zuordnung Temper

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Eingänge\Zuordnung Temper`. Drücken Sie ENTER.

A:T-Vorlauf ↓
Festwerteingabe

Wählen Sie den Listeneintrag `Festwerteingabe`, wenn die Vorlauftemperatur bekannt und konstant ist.

Drücken Sie ENTER.

A:T-Fluid/Rückl↓
Festwerteingabe

Wählen Sie den Listeneintrag `Festwerteingabe`, wenn die Rücklaufftemperatur bekannt und konstant ist.

Drücken Sie ENTER.

Wiederholen Sie die Schritte für alle Messkanäle, auf denen gemessen wird.

Der konstante Wert der Temperatur wird vor Beginn der Messung im Programmzweig `Messen` eingegeben (siehe Abschnitt 20.4).

20.2.4 Festlegen der Messgröße und der Maßeinheit

- Wählen Sie den Programmzweig `Ausgabeoptionen`.

Ausgabeoptionen↓
für Kanal A:

Wählen Sie den Messkanal, auf dem der Wärmestrom gemessen werden soll (der Kanal, dem die Temperatureingänge zugeordnet wurden). Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Messumformer nur einen Messkanal hat.

Meßgröße ↓
Wärmestrom

Wählen Sie `Wärmestrom` als Messgröße. Drücken Sie ENTER.

Wärmestrom ↓
kW

Wählen Sie die Maßeinheit, die für den Wärmestrom verwendet werden soll.

Hinweis! Die Messgröße `Wärmestrom` wird nur dann im Programmzweig `Ausgabeoptionen` eines Messkanals angezeigt, wenn dem entsprechenden Kanal eine Vorlauf- und eine Rücklauftemperatur zugeordnet worden ist.

- Wenn auch die Wärmemenge gemessen werden soll, wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung`. Drücken Sie `ENTER`, bis der Listeneintrag `Wärmemenge` angezeigt wird.

Wärmemenge
>[J]< [Wh]

Wählen Sie die Maßeinheit (`J` oder `Wh`). Drücken Sie `ENTER`.

20.3 BTU-Modus

Der BTU-Modus ist ein speziell auf die Wärmestrommessung ausgerichteter Messmodus. Im BTU-Modus kann die Position der Durchflusssensoren und die Anwendung beliebig zugeordnet werden, ohne ein umgekehrtes Vorzeichen der Messwerte zu erhalten.

20.3.1 Aktivierung/Deaktivierung des BTU-Modus

Geben Sie HotCode **007025** direkt nach dem Einschalten des Messumformers ein.

Act as BTU-meter
>AUS< ein

Wählen Sie `ein`, um den BTU-Modus zu aktivieren, `aus`, um ihn zu deaktivieren. Drücken Sie `ENTER`.

Hinweis! Der BTU-Modus bleibt nach einem Neustart des Messumformers aktiv.

20.3.2 Zuordnung der Durchflusssensoren und der Temperatureingänge

Die Position der Durchflusssensoren und die Temperatureingänge können entsprechend der Applikation zugeordnet werden.

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Eingänge\Zuordnung Temper.`

A:Thermal energy
>HEAT< chill

Wählen Sie bei einer Heizapplikation `heat`, bei einer Kühlapplikation `chill`. Drücken Sie `ENTER`.

Transd. Location
>RETURN< supply

Wählen Sie `return`, wenn die Durchflusssensoren am Rücklauf befestigt sind, oder `supply`, wenn die Durchflusssensoren am Vorlauf befestigt sind. Drücken Sie `ENTER`.

```
Thermal energy
>ABSOLUTE<  sign
```

Wählen Sie `sign`, wenn das Vorzeichen des Wärmestroms berücksichtigt werden soll, `absolute`, wenn nur der Absolutwert des Wärmestroms angezeigt werden soll. Drücken Sie ENTER.

```
A:T-Supply      ↑
Eingang T1
```

Wählen Sie den Temperatureingang, der der Vorlauftemperatur zugeordnet werden soll. Drücken Sie ENTER.

```
A:T-Return      ↑
Eingang T2
```

Wählen Sie den Temperatureingang, der der Rücklauftemperatur zugeordnet werden soll. Drücken Sie ENTER.

20.3.3 Eingabe einer konstanten Temperatur

Wenn die Vorlauf- oder Rücklauftemperatur bekannt und während der gesamten Messdauer konstant ist, kann die Temperatur als konstanter Wert in den Messumformer eingegeben werden.

Hinweis!

Eine konstante Temperatur sollte eingegeben werden, wenn z.B. die Vorlauftemperatur nur schwer gemessen werden kann, aber bekannt und konstant ist.

Die Temperatureingänge werden folgendermaßen konfiguriert:

```
Prozeß-Eingänge↓
Zuordnung Temper
```

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Eingänge\Zuordnung Temper`. Drücken Sie ENTER.

```
A:T-Supply      ↑
Festwerteingabe
```

Wählen Sie den Listeneintrag `Festwerteingabe`, wenn die Vorlauftemperatur bekannt und konstant ist. Drücken Sie ENTER.

```
A:T-Return      ↑
Festwerteingabe
```

Wählen Sie den Listeneintrag `Festwerteingabe`, wenn die Rücklauftemperatur bekannt und konstant ist. Drücken Sie ENTER.

Wiederholen Sie die Schritte für alle Messkanäle, auf denen gemessen wird.

Der konstante Wert der Temperatur wird vor Beginn der Messung im Programmzweig `Messen` eingegeben (siehe Abschnitt 20.4).

20.3.4 Festlegen der Messgröße und der Maßeinheit

- Wählen Sie den Programmzweig *Ausgabeoptionen*.

Ausgabeoptionen↓
für Kanal A:

Wählen Sie den Messkanal, auf dem der Wärmestrom gemessen werden soll (der Kanal, dem die Temperatureingänge zugeordnet wurden). Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Messumformer nur einen Messkanal hat.

Meßgröße ↓
Thermal energy

Wählen Sie *Thermal energy* als Messgröße. Drücken Sie ENTER.

Thermal energy ↓
kW

Wählen Sie die Maßeinheit, die für den Wärmestrom verwendet werden soll.

Im BTU-Modus sind zusätzliche Maßeinheiten des Wärmestroms und der Wärmemenge (siehe Abschnitte 13.2) verfügbar. Die Maßeinheit der Wärmemenge, die während der Messung angezeigt wird, wird automatisch angepasst:

Maßeinheit des Wärmestroms	Maßeinheit der Wärmemenge
kBTU/min	kBTU
kBTU/h	kBTU
MBTU/h	MBTU
kBTU/day	kBTU
TON (TH)	TH
TON (TD)	TD
kTON (kTH)	kTH
kTON (kTD)	kTD

20.4 Messung

Starten Sie die Messung wie gewöhnlich.

Wärmestrom
INVALID MEDIUM

Wenn für das gewählte Fluid keine Wärmestromkoeffizienten verfügbar sind, wird eine Fehlermeldung angezeigt. Für die Eingabe der Wärmestromkoeffizienten siehe Abschnitt 16.3.4.

T1= 90.2 C
T2= 70.4 C

Die beiden Temperatureingänge werden geprüft und die gemessenen Temperaturen angezeigt. Drücken Sie ENTER.

T1=?UNDEF	C
T2= 70.4	C

Wenn eine Temperatur nicht gemessen werden kann (der Temperaturfühler ist nicht angeschlossen oder defekt), wird die Fehlermeldung ?UNDEF angezeigt.

A:Ts manuell FIX	
0.0	C

Wenn bei der Konfiguration des Temperatureingangs Festwerteingabe gewählt wurde, muss jetzt die Vorlauftemperatur (Ts) oder die Rücklauftemperatur (Tr) eingegeben werden.

Für Simulationen können sowohl die Vor- als auch die Rücklauftemperatur als Konstanten eingegeben werden. Schließen Sie in diesem Fall die Temperaturfühler nicht an den Messumformer an.

Geben Sie die Fluidtemperatur ein. Drücken Sie ENTER.

A:Wärmestrom	
0.4	kW

Der gemessene Wärmestrom (im BTU-Modus Thermal energy) wird angezeigt.

Für die Aktivierung des Wärmemengenzählers siehe Abschnitt 13.2.

20.5 Zwei unabhängige Wärmestrommessungen

Wenn der Messumformer 2 Messkanäle und 2 Temperatureingänge pro Messkanal hat, können zwei voneinander unabhängige Wärmestrommessungen gleichzeitig durchgeführt werden. Tab. 20.1 zeigt eine typische Konfiguration der Temperatureingänge.

Tab. 20.1: Konfiguration der Temperatureingänge bei zwei unabhängigen Wärmestrommessungen

	Temperatureingang
Messkanal A	
Vorlauftemperatur	T1 oder konstanter Wert
Rücklauftemperatur	T2 oder konstanter Wert
Wärmemengenmessung	möglich
Messkanal B	
Vorlauftemperatur	T3 oder konstanter Wert
Rücklauftemperatur	T4 oder konstanter Wert
Wärmemengenmessung	möglich

20.6 Dampf im Vorlauf

Wenn der Vorlaufdruck konstant ist oder mit einem zusätzlichen Eingang gemessen werden kann, kann der Wärmestrom in einem Fluid bestimmt werden, das im Vorlauf dampfförmig ist.

Der Aggregatzustand des Fluids wird mit Hilfe des Vorlaufdrucks und der Vorlauftemperatur bestimmt.

Hinweis! Die Messung des Volumenstroms und des Wärmestroms ist nur möglich, wenn das Fluid im Rücklauf flüssig ist.

Die Dampfphasenkoeffizienten von Wasser und Ammoniak sind in der internen Datenbank des Messumformers gespeichert. Die Dampfphasenkoeffizienten anderer Fluide müssen mit dem Programm FluxKoef eingegeben werden.

20.6.1 Aktivieren/Deaktivieren

SYSTEM-Einstel.↑
Dialoge/Menüs

Wählen Sie Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Dialoge/Menüs\Dampf im Vorlauf.

Dampf im Vorlauf
aus >EIN<

Wählen Sie ein, um Dampf im Vorlauf zu aktivieren. Der Aggregatzustand des Fluids wird mit Hilfe des Vorlaufdrucks und der Vorlauftemperatur des Fluids bestimmt.

Wählen Sie aus, um Dampf im Vorlauf zu deaktivieren. Das Fluid im Vorlauf wird stets als flüssig angenommen.

Druck im Vorlauf
10.0 bar

Wenn Dampf im Vorlauf aktiviert ist, muss im Programmzweig Parameter der Vorlaufdruck eingegeben werden.

Geben Sie den Vorlaufdruck ein. Drücken Sie ENTER.

Hinweis! Der Menüpunkt Dampf im Vorlauf wird immer angezeigt, unabhängig von der gewählten Messgröße. Der Vorlaufdruck wird jedoch nur für die Wärmestrommessung verwendet.

20.6.2 Anzeige des Aggregatzustands

Während der Wärmestrommessung kann durch Drücken der Taste 9 der Aggregatzustand des Fluids in der oberen Zeile angezeigt werden.

Anzeige	Bedeutung
S=	Aggregatzustand im Vorlauf
R=	Aggregatzustand im Rücklauf
GAS	Das Fluid ist vollständig gasförmig.
LIQU	Das Fluid ist vollständig flüssig.
BOIL	Das Fluid befindet sich im Phasenübergang. In diesem Fall ist eine exakte Messung des Wärmestroms nicht möglich, da für die Berechnung der Enthalpie des Vorlaufs der Anteil des Fluids, der flüssig ist, bekannt sein muss. Der kritische Bereich von Wasser ist als der Bereich $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ um die Siedetemperatur festgelegt. Im kritischen Bereich wird für die Berechnung des Wärmestroms die Sättigungsdampfenthalpie verwendet.

Beispiel:

A: S= GAS R= LIQU
426.23 kW

Das Fluid im Vorlauf ist vollständig gasförmig. Das Fluid im Rücklauf ist vollständig flüssig. Eine Wärmestrommessung ist möglich.

21 Eingänge

Externe Sensoren können an den Eingängen (Option) angeschlossen werden, um folgende Messgrößen zu messen:

- Temperatur
- Dichte (FLUXUS F601)
- Druck (FLUXUS F601)
- kinematische Viskosität (FLUXUS F601)
- dynamische Viskosität (FLUXUS F601)

Die Werte der Strom- und Spannungseingänge (FLUXUS F601) und Temperatureingänge können von allen Messkanälen verwendet werden.

Ein Eingang muss einem Messkanal zugeordnet (siehe Abschnitt 21.1 und 21.3) und aktiviert werden (siehe Abschnitt 21.4), bevor er für die Messung und das Speichern der Messwerte zur Verfügung steht.

SYSTEM-Einstel. ↑
Prozeß-Eingänge

Wählen Sie Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\
Prozeß-Eingänge.

Abhängig von der Konfiguration des Messumformers werden einer oder mehrere der folgenden Listeneinträge angezeigt:

Tab. 21.1: Listeneinträge für Prozeß-Eingänge

Listeneintrag	Funktion
Zuordnung Temper	Zuordnung von Temperatureingängen zu den Messkanälen
Zuordnung Andere	Zuordnung von anderen Eingängen zu den Messkanälen
PT100/PT1000	Auswahl eines Temperaturfühlers
...zurück	zurück zum vorherigen Menüpunkt

21.1 Zuordnung der Temperatureingänge zu den Messkanälen

21.1.1 Temperatureingänge und Wärmestrommessung

Für die Wärmestrommessung müssen die Vorlauf- und Rücklaufftemperatur dem entsprechenden Messkanal als T-Vorlauf und T-Fluid/Rückl zugeordnet werden (siehe Abschnitt 21.1.2). Diese Temperaturen werden normalerweise gemessen, können aber auch als Konstanten eingegeben werden.

21.1.2 Zuordnung der Temperatureingänge

SYSTEM-Einstel. ↑
Prozeß-Eingänge

Wählen Sie Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\
Prozeß-Eingänge. Drücken Sie ENTER.

```
Prozeß-Eingänge↑
Zuordnung Temper
```

Wählen Sie den Listeneintrag `Zuordnung Temper`.

```
A:T-Vorlauf      ↑
Eingang T1
```

Wählen Sie den Temperatureingang, der dem Messkanal A als Vorlauftemperatur zugeordnet werden soll.

Wählen Sie den Listeneintrag `Festwerteingabe`, wenn die Temperatur vor der Messung manuell eingegeben werden soll.

Wählen Sie den Listeneintrag `Keine Messung`, wenn dem Messkanal A keine Vorlauftemperatur zugeordnet werden soll.

Drücken Sie ENTER.

Wählen Sie die Listeneinträge für T-Fluid/Rückl, T(3) und T(4) des Messkanals A und die anderen aktivierten Kanäle entsprechend. Drücken Sie nach jeder Eingabe ENTER.

Hinweis!

Die Konfiguration eines Messkanals wird gespeichert, wenn der nächste Kanal ausgewählt wird. Der Konfigurationsdialog für einen Kanal muss vollständig abgearbeitet sein, damit die Änderungen gespeichert werden.

21.2 Auswahl des Temperaturfühlers

```
SYSTEM-Einstel.↑
Prozeß-Eingänge
```

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Eingänge`. Drücken Sie ENTER.

```
Prozeß-Eingänge↑
PT100 / PT1000
```

Wählen Sie den Listeneintrag `PT100/PT1000` aus.

```
Eingang T1      ↑
>PT100<      pt1000
```

Wählen Sie den Temperaturfühler aus.

Wählen Sie, falls erforderlich, den Temperaturfühler für Eingang T2...T4 entsprechend aus.

21.3 Zuordnung anderer Eingänge zu den Messkanälen

```
SYSTEM-Einstel.↑
Prozeß-Eingänge
```

Wählen Sie `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Eingänge`. Drücken Sie ENTER.

Prozeß-Eingänge↓
Zuordnung Andere

Wählen Sie den Listeneintrag `Zuordnung Andere`.

A:ext.Input(1)
Eingang I1

Wählen Sie den ersten Eingang, der dem Messkanal A zugeordnet werden soll. Nur installierte Eingänge werden in der Auswahlliste angezeigt.

Wählen Sie den Listeneintrag `Keine Messung`, wenn dem Messkanal A kein Eingang zugeordnet werden soll.

Drücken Sie ENTER.

Wählen Sie die Listeneinträge für `ext.Input(2) ... (4)` des Messkanals A und die anderen aktivierten Kanälen entsprechend.

Hinweis!

Die Konfiguration eines Messkanals wird gespeichert, wenn der nächste Kanal ausgewählt wird. Der Konfigurationsdialog für einen Kanal muss vollständig abgearbeitet sein, damit die Änderungen gespeichert werden.

21.4 Aktivierung der Eingänge

Die Aktivierung der Eingänge im Programmzweig `Ausgabeoptionen` wird nur angezeigt, wenn der Messumformer Eingänge des entsprechenden Typs hat und diese einem Messkanal zugeordnet wurden.

21.4.1 Aktivierung der Temperatureingänge

Hinweis!

Wenn der `Wärmestrom` als Messgröße ausgewählt wurde, werden die entsprechenden Temperatureingänge automatisch aktiviert. Die unten beschriebenen Schritte sind nur dann auszuführen, wenn die gemessenen Temperaturen angezeigt oder übertragen werden sollen.

Temperatureingänge müssen aktiviert werden, wenn die gemessenen Temperaturen mit den anderen Messwerten angezeigt, gespeichert und/oder übertragen werden sollen, oder falls die gemessene Temperatur für die Interpolation der Viskosität und der Dichte des Fluids verwendet werden soll.

Temperatur T1
nein >JA<

Wählen Sie im Programmzweig `Ausgabeoptionen` den Kanal, für den ein Temperatureingang aktiviert werden soll.

Die dem Kanal zugeordneten Temperatureingänge werden nacheinander angezeigt. Wählen Sie `ja` für die Temperatureingänge, die aktiviert werden sollen.

Hinweis!

Die Gesamtzahl der Messwerte, die gespeichert werden können, wird reduziert, wenn ein Temperatureingang aktiviert wird.

21.4.2 Aktivierung anderer Eingänge

Achtung!

Achten Sie auf die richtige Polung, um eine Beschädigung der Stromquelle zu vermeiden. Ein dauerhafter Kurzschluss kann zur Zerstörung des Stromeingangs führen.

Eingänge müssen aktiviert werden, wenn die Messwerte mit den anderen Messwerten angezeigt, gespeichert und/oder übertragen werden sollen.

```
Input      I1
nein      >JA<
```

Wählen Sie im Programmzweig *Ausgabeoptionen* den Kanal, für den ein Eingang aktiviert werden soll.

Die dem Kanal zugeordneten Eingänge werden nacheinander angezeigt. Wählen Sie *ja* für die Eingänge, die aktiviert werden sollen.

Hinweis!

Die Gesamtzahl der Messwerte, die gespeichert werden können, wird reduziert, wenn ein Eingang aktiviert wird.

21.5 Temperaturkorrektur

Ein Temperaturkorrektur (Offset) kann für jeden Temperatureingang festgelegt werden. Wenn ein Offset festgelegt worden ist, wird er automatisch zu der gemessenen Temperatur addiert. Diese Funktion ist nützlich, wenn z.B.:

- die Kennlinien der beiden Temperaturfühler stark voneinander abweichen
- ein bekannter und konstanter Temperaturgradient zwischen der gemessenen Temperatur und der tatsächlichen Temperatur besteht

21.5.1 Aktivierung/Deaktivierung der Temperaturkorrektur

Die Temperaturkorrektur kann im Programmzweig *Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Dialoge/Menüs* aktiviert/deaktiviert werden.

```
Tx Korr.Offset
aus      >EIN<
```

Wählen Sie *ein*, um die Temperaturkorrektur zu aktivieren, *aus*, um sie zu deaktivieren.

Hinweis!

Wenn *aus* gewählt wird, wird die Temperaturkorrektur für alle Eingänge deaktiviert. Die eingegebenen Korrekturwerte jedes Temperatureingangs werden jedoch gespeichert und angezeigt, wenn die Funktion wieder aktiviert wird.

21.5.2 Eingabe der Temperaturkorrektur

Während der Positionierung der Durchflusssensoren wird der Offset für jeden Eingang abgefragt, der aktiviert wurde und an dem die Temperatur gemessen werden kann.

```
T1 Korr.Offset
      0.3      C
```

Geben Sie den Offset für den Temperatureingang ein.
Drücken Sie ENTER.

Hinweis!

Nur gemessene Temperaturen können korrigiert werden.

Um einen Nullpunktabgleich durchzuführen, wird eine gleiche Referenztemperatur mit den beiden Temperaturfühlern gemessen. Für einen Temperatureingang wird die Differenz der beiden gemessenen Temperaturen als Offset eingegeben. Diese Differenz kann auch auf den Offset beider Eingänge aufgeteilt werden.

Die Anzeige der Temperaturdifferenz T1-T2 gibt keinen Aufschluss darüber, ob eine oder beide Temperaturen konstant sind oder ob die Werte korrigiert wurden.

T1= 90.5 C (COR)
0.0 kW

Während der Messung wird eine korrigierte Temperatur immer durch `cor` gekennzeichnet.

22 Ausgänge

Wenn der Messumformer mit Ausgängen ausgestattet ist, müssen sie installiert und aktiviert werden, bevor sie verwendet werden können:

- Zuweisen eines Messkanals (Quellkanals) zu dem Ausgang (wenn der Messumformer mehr als einen Messkanal hat)
- Zuweisen der Messgröße (Quellgröße), die der Quellkanal zum Ausgang übertragen soll, und der Eigenschaften des Signals
- Bestimmen des Verhaltens des Ausganges, wenn keine gültigen Messwerte verfügbar sind
- Aktivieren des installierten Ausganges im Programmzweig *Ausgabeoptionen*

22.1 Installation eines Ausganges

Die Ausgänge werden in *Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Ausgänge* installiert.

Hinweis!

Die Einstellungen werden am Ende des Dialogs gespeichert. Wenn der Menüpunkt durch Drücken der Taste BRK beendet wird, werden die Änderungen nicht gespeichert.

SYSTEM-Einstel. ↑
Prozeß-Ausgänge

Wählen Sie *Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Ausgänge*. Drücken Sie ENTER.

Install Output ↑
Strom I1 (✓)

Wählen Sie den Ausgang, der installiert werden soll. Drücken Sie ENTER.

Die Auswahlliste enthält alle tatsächlich verfügbaren Ausgänge. Ein Häkchen ✓ hinter dem Listeneintrag bedeutet, dass dieser Ausgang bereits installiert wurde.

I1 freigeben
nein >JA<

Diese Anzeige erscheint, wenn der Ausgang noch nicht installiert worden ist. Wählen Sie *ja*. Drücken Sie ENTER.

I1 sperren
>NEIN< ja

Wenn der Ausgang bereits installiert ist, wählen Sie *nein*, um ihn neu zu konfigurieren, oder *ja*, um den Ausgang zu deinstallieren und zum vorherigen Menüpunkt zurückzukehren, um einen anderen Ausgang zu wählen. Drücken Sie ENTER.

I1 Quell-Kanal ↑
Kanal A:

Wählen Sie in der Auswahlliste den Messkanal, der dem Ausgang als Quellkanal zugeordnet werden soll. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Messumformer nur einen Messkanal hat.

I1 Quellgröße ↑ Messwert

Wählen Sie die Messgröße (Quellgröße), die der Quellkanal zum Ausgang übertragen soll.

Wenn ein Binärausgang konfiguriert wird, werden nur die Listeneinträge Grenzwert und Impuls angezeigt.

Die Quellgrößen und ihre Auswahllisten sind in Tab. 22.1 zusammengefasst.

Tab. 22.1: Konfiguration der Ausgänge

Quellgröße	Listeneintrag	Ausgabe
Messwert	aktuelle Meßgr.	Messgröße, die im Programmzweig Ausgabeoptionen gewählt wurde
	Durchfluss	Durchfluss, unabhängig davon, welche Messgröße im Programmzweig Ausgabeoptionen gewählt wurde
	Wärmestrom	Wärmestrom, unabhängig davon, welche Messgröße im Programmzweig Ausgabeoptionen gewählt wurde
Mengenählung	Q+	Mengenzähler für die positive Flussrichtung
	* aktuelle Meßgr.	Mengenzähler für die im Programmzweig Ausgabeoptionen gewählte Messgröße
	* Durchfluss	Mengenzähler für den Durchfluss
	* Wärmestrom	Mengenzähler für den Wärmestrom
	Q-	Mengenzähler für die negative Flussrichtung
	* aktuelle Meßgr.	Mengenzähler für die im Programmzweig Ausgabeoptionen gewählte Messgröße
	* Durchfluss	Mengenzähler für den Durchfluss
	* Wärmestrom	Mengenzähler für den Wärmestrom
	ΣQ	Summe der Mengenzähler (positive und negative Flussrichtung)
	* aktuelle Meßgr.	Mengenzähler für die im Programmzweig Ausgabeoptionen gewählte Messgröße
	* Durchfluss	Mengenzähler für den Durchfluss
	* Wärmestrom	Mengenzähler für den Wärmestrom

Tab. 22.1: Konfiguration der Ausgänge

Quellgröße	Listeneintrag	Ausgabe
Grenzwert	R1	Grenzwertmeldung (Alarmausgang R1)
	R2	Grenzwertmeldung (Alarmausgang R2)
	R3	Grenzwertmeldung (Alarmausgang R3)
Temperatur	steht nur zur Verfügung, wenn dem Kanal ein Temperaturein- gang zugeordnet wurde	
	$T_{\text{fluid}} \leftarrow (T_i) *$	Fluidtemperatur des Temperatur- fühlers an der Stelle, wo der Durchfluss gemessen wird
	$T_{\text{aux S/R}} \leftarrow (T_i) *$	Fluidtemperatur des anderen Tempe- raturfühlers
	$T_{\text{supply}} \leftarrow (T_i) *$	Vorlauftemperatur
	$T_{\text{return}} \leftarrow (T_i) *$	Rücklauftemperatur
	$T_s - T_r \quad (T_i - T_j) *$	Differenz Vorlauftemperatur-Rück- lauftemperatur
	$T_r - T_s \quad (T_i - T_j) *$	Differenz Rücklauftemperatur-Vor- lauftemperatur
	$T(3) \leftarrow (T_i) *$	3. Temperatureingang des Messkanals
	$T(4) \leftarrow (T_i) *$	4. Temperatureingang des Messkanals
* i, j: Nummer des zugewiesenen Temperatureingangs		
Impuls	von $\text{abs}(x)$	Impuls ohne Berücksichtigung des Vorzeichens
	von $x > 0$	Impuls für positive Messwerte
	von $x < 0$	Impuls für negative Messwerte
Sonstiges	c-Medium	Schallgeschwindigkeit des Fluids
	Signal	Signalamplitude eines Messkanals
	SCNR	Verhältnis Nutzsignal/korreliertes Störsignal
	VariAmp	Standardabweichung der Signalamplitude
	Dichte	Dichte des Fluids

22.1.1 Ausgabebereich

```
I1 Ausg.Bereich↑
4/20 mA
```

Bei der Konfiguration eines Analogausgangs wird nun der Ausgabebereich festgelegt. Wählen Sie einen Listeneintrag aus oder *anderer...*, um den Ausgabebereich manuell einzugeben.

```
I1 Ausgabe MIN ↓
10.0 mA
```

Wenn *anderer...* gewählt ist, geben Sie die Werte *Ausgabe MIN* und *Ausgabe MAX* ein. Drücken Sie nach jeder Eingabe ENTER.

```
I1 Ausgabe MAX ↓
11.0 mA
```

```
I1 Ausgabe MAX ↑
12.0 MINIMAL
```

Diese Fehlermeldung wird angezeigt, wenn der Ausgabebereich nicht min. 10 % des max. Ausgabebereichs beträgt. Der nächstmögliche Wert wird angezeigt. Wiederholen Sie die Eingabe.

Beispiel: $I_{MAX} - I_{MIN} \geq 2 \text{ mA}$ für einen 4...20 mA-Stromausgang

22.1.2 Fehlerausgabe

Im folgenden Dialog kann ein Fehlerwert festgelegt werden, der ausgegeben wird, wenn die Quellgröße nicht gemessen werden kann, z.B. bei Gasblasen im Fluid.

Tab. 22.2: Fehlerausgabe

Fehlerwert	Ergebnis
Minimum	Ausgabe des unteren Grenzwerts des Ausgabebereichs
letzter Wert	Ausgabe des zuletzt gemessenen Werts
Maximum	Ausgabe des oberen Grenzwerts des Ausgabebereichs
anderer Wert...	Der Wert muss manuell eingegeben werden. Er muss innerhalb der Grenzwerte des Ausgangs liegen.

Beispiel:

Quellgröße: Volumenstrom
Ausgang: Stromausgang
Ausgabebereich: 4...20 mA
Fehlervverzögerung t_d (siehe Abschnitt 22.2): > 0
Der Volumenstrom kann während des Zeitintervalls $t_0...t_1$ nicht gemessen werden (siehe Abb. 22.1). Der Fehlerwert wird ausgegeben.

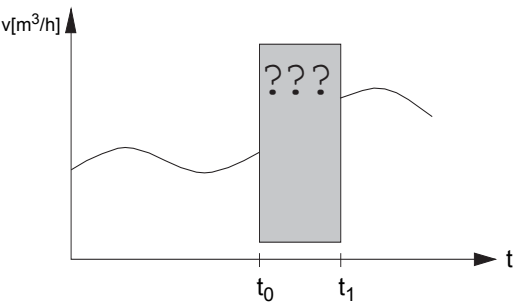


Abb. 22.1: Fehlerausgabe

Tab. 22.3: Beispiele für die Fehlerausgabe

Listeneintrag für die Fehlerausgabe	Ausgangssignal
Fehler-Ausgabe ↓ Minimum (4.0mA)	

Tab. 22.3: Beispiele für die Fehlerausgabe

Listeneintrag für die Fehlerausgabe	Ausgangssignal
Fehler-Ausgabe ↓ letzter Wert	
Fehler-Ausgabe ↓ Maximum (20.0mA)	
Fehler-Ausgabe ↓ anderer Wert... Fehlerausgabe = 2 mA	

Fehler-Ausgabe ↓
Minimum (4.0mA)

Wählen Sie einen Listeneintrag für die Fehlerausgabe.
Drücken Sie ENTER.

Fehler-Ausgabe
3.5 mA

Wenn anderer Wert gewählt wurde, geben Sie einen Fehlerwert ein. Er muss innerhalb der Grenzwerte des Ausgangs liegen.
Drücken Sie ENTER.

Hinweis! Die Einstellungen werden am Ende des Dialogs gespeichert.

22.1.3 Funktionstest

Die Funktion des installierten Ausganges kann nun überprüft werden. Schließen Sie ein Multimeter an den installierten Ausgang an.

Test der Analogausgänge

```
I1:Output Test
      4      mA
```

In der Anzeige wird der Stromausgang getestet. Geben Sie einen Testwert ein. Er muss innerhalb des Ausgabebereichs liegen. Drücken Sie ENTER.

```
I1= 4.0 mA
Again? no >YES<
```

Wenn das Multimeter den eingegebenen Wert anzeigt, funktioniert der Ausgang.

Wählen Sie `yes`, um den Test zu wiederholen, `no`, um zu den SYSTEM-Einstel. zurückzukehren. Drücken Sie ENTER.

Test der Binärausgänge

```
B1:Output Test ↓
Reed-Relay OFF
```

Wählen Sie `Reed-Relay OFF` oder `Open collect OFF` in der Auswahlliste `Output Test`, um den stromlosen Zustand des Ausganges zu testen. Drücken Sie ENTER. Messen Sie den Widerstand am Ausgang. Der Wert muss hochohmig sein.

```
B1=OFF
Again? no >YES<
```

Wählen Sie `yes`. Drücken Sie ENTER.

```
B1:Output Test ↓
Reed-Relay ON
```

Wählen Sie `Reed-Relay ON` oder `Open collect. ON` in der Auswahlliste `Output Test`, um den stromführenden Zustand des Ausganges zu testen. Drücken Sie ENTER. Messen Sie den Widerstand am Ausgang. Der Wert muss niederohmig sein.

```
B1=ON
Again? no >YES<
```

Wählen Sie `yes`, um den Test zu wiederholen, `no`, um zu den SYSTEM-Einstel. zurückzukehren. Drücken Sie ENTER.

22.2 Fehlerverzögerung

Die Fehlerverzögerung ist das Zeitintervall, nach dessen Ablauf der für die Fehlerausgabe eingegebene Wert zum Ausgang übertragen wird, wenn keine gültigen Messwerte vorliegen. Die Fehlerverzögerung kann im Programmzweig `Ausgabeoptionen` eingegeben werden, wenn dieser Menüpunkt vorher im Programmzweig `Sonderfunktion` aktiviert wurde. Wenn die Fehlerverzögerung nicht eingegeben wird, wird die Dämpfungszahl verwendet.

```
Error-val. delay
>DÄMPFUNG< edit
```

Wählen Sie Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Dialoge/Menüs\Error-val. delay.

Wählen Sie **dämpfung**, wenn die Dämpfungszahl als Fehlerverzögerung verwendet werden soll. Wählen Sie **edit**, um den Menüpunkt **Error-val. delay** im Programmzweig **Ausgabeoptionen** zu aktivieren.

```
Error-val. delay
      10      s
```

Ab jetzt ist im Programmzweig **Ausgabeoptionen** die Eingabe der Fehlerverzögerung möglich.

22.3 Aktivierung eines Analogausgangs

Hinweis! Ein Ausgang kann nur dann im Programmzweig **Ausgabeoptionen** aktiviert werden, wenn er vorher installiert wurde.

```
Ausgabeoptionen†
für Kanal      A:
```

Wählen Sie im Programmzweig **Ausgabeoptionen** den Kanal, für den ein Ausgang aktiviert werden soll. Drücken Sie **ENTER**.

Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Messumformer nur einen Messkanal hat.

```
Stromschleife
I1: nein      >JA<
```

Drücken Sie **ENTER**, bis **Stromschleife** angezeigt wird. Wählen Sie **ja**, um den Ausgang zu aktivieren. Drücken Sie **ENTER**.

22.3.1 Messbereich der Analogausgänge

Nachdem ein Analogausgang im Programmzweig **Ausgabeoptionen** aktiviert wurde, muss der Messbereich der Quellgröße eingegeben werden.

```
Messwerte
>ABSOLUT<      sign
```

Wählen Sie **sign**, wenn das Vorzeichen der Messwerte für die Ausgabe berücksichtigt werden soll.

Wählen Sie **absolut**, wenn das Vorzeichen nicht berücksichtigt werden soll.

```
Meßber.-Anfang
      0.00      m3/h
```

Geben Sie den kleinsten zu erwartenden Messwert an. Die Maßeinheit der Quellgröße wird angezeigt.

Meßber.-Anfang ist der Messwert, der dem unteren Grenzwert des in Abschnitt 22.1.1 festgelegten Ausgabebereichs zugeordnet ist.

```
Meßbereich Ende
      300.00      m3/h
```

Geben Sie den größten zu erwartenden Messwert an.

Meßbereich Ende ist der Messwert, der dem oberen Grenzwert des in Abschnitt 22.1.1 festgelegten Ausgabebereichs zugeordnet ist.

Beispiel: Ausgang: Stromausgang
Ausgabebereich: 4...20 mA
Meßber.-Anfang: 0 m³/h
Meßbereich Ende: 300 m³/h
Volumenstrom = 0 m³/h, entspricht 4 mA
Volumenstrom = 300 m³/h, entspricht 20 mA

22.3.2 Funktionstest

Die Funktion des installierten Ausgangs kann nun überprüft werden. Schließen Sie ein Multimeter an den installierten Ausgang an.

I1: Test output ?
nein >JA<

Wählen Sie ja, um den Ausgang zu testen. Drücken Sie ENTER.

I1: Test value =
150.00 m³/h

Geben Sie einen Testwert für die gewählte Messgröße ein. Wenn das Multimeter den entsprechenden Stromwert anzeigt, funktioniert der Ausgang richtig. Drücken Sie ENTER.

I1: Test output ?
nein >JA<

Wählen Sie ja, um den Test zu wiederholen. Drücken Sie ENTER.

Beispiel: Ausgang: Stromausgang
Ausgabebereich: 4...20 mA
Meßber.-Anfang: 0 m³/h
Meßbereich Ende: 300 m³/h
Test value = 150 m³/h (Mitte des Messbereichs, entspricht 12 mA)
Wenn das Multimeter 12 mA anzeigt, funktioniert der Stromausgang.

22.4 Konfiguration eines Ausganges bei Verwendung des Adapters für den aktiven Stromeingang

Installation des Ausganges

SYSTEM-Einstel. ↓
Prozeß-Ausgänge

Wählen Sie Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\
Prozeß-Ausgänge.
Drücken Sie ENTER.

Install Output ↓
Strom I1 (✓)

Wählen Sie den Ausgang Strom I1. Drücken Sie ENTER.

Ein Häkchen ✓ hinter dem Listeneintrag bedeutet, dass dieser Ausgang bereits installiert wurde.

I1 freigeben
nein >JA<

Diese Anzeige erscheint, wenn der Ausgang noch nicht installiert worden ist.

Wählen Sie ja. Drücken Sie ENTER.

I1 Quell-Kanal ↓
Kanal A:

Wählen Sie in der Auswahlliste den Messkanal, der dem Ausgang als Quellkanal zugeordnet werden soll. Drücken Sie ENTER.

Quellgröße ↓
Sonstiges

Wählen Sie in der Auswahlliste Sonstiges.
Drücken Sie ENTER.

Sonstiges ↓
Signal

Wählen Sie in der Auswahlliste Signal.
Drücken Sie ENTER.

I1 Ausg.Bereich ↓
anderer...

Bei der Konfiguration eines Analogausgangs wird nun der Ausgabebereich festgelegt. Wählen Sie `anderer...`, um den Ausgabebereich manuell einzugeben.

I1 Ausgabe MIN ↓
4.0 mA

Geben Sie 4 mA ein. Drücken Sie ENTER.

I1 Ausgabe MAX ↓
22.0 mA

Geben Sie 22 mA ein. Drücken Sie ENTER

Fehler-Ausgabe ↓
anderer Wert...

Wählen Sie den Listeneintrag `anderer Wert...` für die Fehlerausgabe.

Drücken Sie ENTER.

Fehler-Ausgabe
22.0 mA

Geben Sie den Fehlerwert 22 mA ein.

Drücken Sie ENTER.

Messbereich der Analogausgänge

Nachdem ein Analogausgang im Programmzweig **Ausgabeoptionen** aktiviert wurde, muss der Messbereich der Quellgröße eingegeben werden.

Messwerte >ABSOLUT< sign

Wählen Sie absolut.

Meßber.-Anfang 0.00 %

Geben Sie den Wert 0.00 ein. Die Maßeinheit der Quellgröße wird angezeigt.

Meßber.-Anfang ist der Messwert, der dem unteren Grenzwert des festgelegten Ausgabebereichs zugeordnet ist.

Meßbereich Ende 0.01 %

Geben Sie den größten zu erwartenden Messwert an.

Meßbereich Ende ist der Messwert, der dem oberen Grenzwert des festgelegten Ausgabebereichs zugeordnet ist.

Hinweis!

Wenn der Ausgang P1 nicht verwendet wird, sollten die Ausgänge P1 und P2 deaktiviert werden, um die Akkulaufzeit nicht zu reduzieren.

22.5 Konfiguration eines Frequenzausgangs als Impulsausgang

Ein Frequenzausgang sendet ein Signal mit einer Frequenz abhängig vom Volumenstrom. Der Frequenzausgang kann so konfiguriert werden, dass die Quellgröße totalisiert werden kann, indem jede Periode des Ausgangssignals als Inkrement verwendet wird.

22.5.1 Installation eines Frequenzausgangs (Option)

Install Output ↑ Frequenz F1

Wählen Sie Frequenz F1 in Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Ausgänge. Drücken Sie ENTER.

F1 freigeben nein >JA<

Wählen Sie ja, wenn der Ausgang nicht installiert war. Drücken Sie ENTER.
oder

F1 sperren >NEIN< ja

Wählen Sie nein, wenn der Ausgang bereits installiert war. Drücken Sie ENTER.

F1 Quell-Kanal ↑ Kanal A:

Wählen Sie in der Auswahlliste den Messkanal, der dem Ausgang als Quellkanal zugeordnet werden soll. Drücken Sie ENTER.

F1 Quellgröße ↑
Messwert

Wählen Sie in der Auswahlliste **Messwert** (aber nicht **Impuls!**). Drücken Sie ENTER.

Setup as pulse ?
nein >JA<

Wenn **Messwert** gewählt wurde und die Quellgröße totalisiert werden kann, wird eine Abfrage angezeigt, ob der Frequenz Ausgang als Impuls Ausgang konfiguriert werden soll. Wählen Sie **ja**. Drücken Sie ENTER.

F1 Ausgabe MAX
1.0 kHz

Geben Sie den oberen Grenzwert der Frequenz ein. Drücken Sie ENTER.

Der untere Grenzwert der Frequenz und der Fehlerwert werden automatisch auf 0.5 Hz gesetzt.

22.5.2 Aktivierung des Ausganges

Ausgabeoptionen↓
für Kanal A:

Wählen Sie im Programmzweig **Ausgabeoptionen** den Kanal, für den der Ausgang aktiviert werden soll. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Messumformer nur einen Messkanal hat.

Frequenz Ausgang
F1: nein >JA<

Wählen Sie **ja**, um den Ausgang zu aktivieren. Drücken Sie ENTER.

Pulses per unit:
1000 /m3

Geben Sie die Anzahl der Impulse ein, die der Maßeinheit des Mengenzählers zugeordnet werden soll. Drücken Sie ENTER.

Beispiel: 1000 Impulse entsprechen 1 m³ des totalisierten Fluids.

INFO: max flow=
3600.0 m3/h

Der max. Durchfluss in Abhängigkeit vom oberen Grenzwert der Frequenz und der Impulswertigkeit wird angezeigt. Drücken Sie ENTER.

22.6 Aktivierung eines Binärausgangs als Impulsausgang

Ein Impuls Ausgang ist ein integrierender Ausgang, der einen Impuls sendet, wenn das Volumen oder die Masse des Fluids, das an der Messstelle vorbeigeströmt ist, einen bestimmten Wert (**Impulswertigkeit**) erreicht hat. Die integrierte Größe ist die ausgewählte Messgröße. Sobald ein Impuls gesendet wurde, beginnt die Integration von neuem.

Hinweis!

Der Menüpunkt **Impuls Ausgang** wird nur dann im Programmzweig **Ausgabeoptionen** angezeigt, wenn ein Impuls Ausgang installiert wurde.

Ausgabeoptionen†
für Kanal A:

Wählen Sie im Programmzweig **Ausgabeoptionen** den Kanal, für den ein Impulsausgang aktiviert werden soll. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Messumformer nur einen Messkanal hat.

Impulsausgang
B1: nein >JA<

Wählen Sie **ja**, um den Ausgang zu aktivieren. Drücken Sie ENTER.

Impulsausgang
KEINE ZÄHLUNG !

Diese Fehlermeldung wird angezeigt, wenn als Messgröße die Strömungsgeschwindigkeit gewählt ist.

Die Verwendung des Impulsausgangs ist in diesem Fall nicht möglich, da die Integration der Strömungsgeschwindigkeit keinen sinnvollen Wert ergibt.

Impulswertigkeit
0.01 m3

Geben Sie die Impulswertigkeit ein. Die Maßeinheit wird entsprechend der aktuellen Messgröße angezeigt.

Wenn die gezählte Messgröße die eingegebene Impulswertigkeit erreicht, wird ein Impuls gesendet.

Impulsbreite
100 ms

Geben Sie die Impulsbreite ein.

Der Bereich möglicher Impulsbreiten hängt von der Spezifikation des Geräts (z.B. Zähler, SPS) ab, das am Ausgang angeschlossen werden soll.

Nun wird der max. Durchfluss angezeigt, mit dem der Impulsausgang arbeiten kann. Dieser Wert wird aus der eingegebenen Impulswertigkeit und Impulsbreite berechnet.

Wenn der Durchfluss diesen Wert überschreitet, arbeitet der Impulsausgang nicht korrekt. In diesem Fall müssen Impulswertigkeit und Impulsbreite an die Durchflussbedingungen angepasst werden. Drücken Sie ENTER.

22.7 Aktivierung eines Binärausgangs als Alarmausgang

Hinweis!

Der Menüpunkt **Alarmausgang** wird nur dann im Programmzweig **Ausgabeoptionen** angezeigt, wenn ein Alarmausgang installiert ist.

Ausgabeoptionen†
für Kanal A:

Wählen Sie im Programmzweig **Ausgabeoptionen** den Kanal, für den ein Alarmausgang aktiviert werden soll. Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt **Alarmausgang** angezeigt wird.

Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Messumformer nur einen Messkanal hat.

Alarmausgang
 nein >JA<

Wählen Sie ja, um den Alarmausgang zu aktivieren. Drücken Sie ENTER.

Es können max. 3 voneinander unabhängige Alarmausgänge R1, R2, R3 pro Kanal konfiguriert werden. Die Alarmausgänge können zur Ausgabe von Informationen über die laufende Messung verwendet werden oder zum Ein-/Ausschalten von Pumpen, Motoren usw.

22.7.1 Alarmeigenschaften

Für einen Alarmausgang können die Schaltbedingung, das Rückstellverhalten und die Schaltfunktion festgelegt werden.

R1=FUNK<typ mode
 Funktion: MAX

Drei Auswahllisten werden angezeigt:

- funk: Schaltbedingung
- typ: Rückstellverhalten
- mode: Schaltfunktion

Mit Taste 4 und 6 wird in der oberen Zeile eine Auswahlliste ausgewählt. Mit Taste 8 und 2 wird in der unteren Zeile ein Listeneintrag ausgewählt.

Drücken Sie ENTER, um die Einstellungen zu speichern.

Tab. 22.4: Alarmeigenschaften

Alarmeigenschaft	Einstellung	Beschreibung
funk (Schaltbedingung)	MAX	Der Alarm schaltet, wenn der Messwert den oberen Grenzwert überschreitet.
	MIN	Der Alarm schaltet, wenn der Messwert den unteren Grenzwert unterschreitet.
	+→- -→+	Der Alarm schaltet, wenn sich die Flussrichtung ändert (Vorzeichenwechsel des Messwerts).
	MENGE	Der Alarm schaltet, wenn die Mengenzählung aktiviert ist und der Mengenzähler den Grenzwert erreicht.
	FEHLER	Der Alarm schaltet, wenn eine Messung nicht möglich ist.
	KEINE	Der Alarm ist ausgeschaltet.

Tab. 22.4: Alarmeigenschaften

Alarmeigenschaft	Einstellung	Beschreibung
typ (Rückstell- verhalten)	NICHTHALTEND	Wenn die Schaltbedingung nicht mehr erfüllt ist, schaltet der Alarm nach ca. 1 s in den Ruhezustand zurück.
	HALTEND	Der Alarm bleibt aktiviert, auch wenn die Schaltbedingung nicht mehr erfüllt ist.
mode (Schaltfunktion)	SCHLIEßER	Der Alarm ist stromführend, wenn die Schaltbedingung erfüllt ist, und stromlos im Ruhezustand.
	ÖFFNER	Der Alarm ist stromlos, wenn die Schaltbedingung erfüllt ist, und stromführend im Ruhezustand.

Hinweis!

Wenn nicht gemessen wird, sind alle Alarme stromlos, unabhängig von der programmierten Schaltfunktion.

22.7.2 Festlegen der Grenzwerte

Wenn in der Auswahlliste **funk** die Schaltbedingung **MAX** oder **MIN** ausgewählt ist, muss der Grenzwert für den Ausgang festgelegt werden:

R1 Input: ↑
Volumenstrom

Wählen Sie in der Auswahlliste **Input** die Messgröße, die für den Vergleich benutzt werden soll. Folgende Listeneinträge sind verfügbar:

- gewählte Messgröße
- Signalamplitude
- Schallgeschwindigkeit des Fluids

Drücken Sie ENTER.

Oberer Grenzwert
-10.00 m3/h

Schaltbedingung: **MAX**

Geben Sie den oberen Grenzwert ein. Drücken Sie ENTER.

Der Alarm schaltet, wenn der Messwert den Grenzwert überschreitet.

Unterer Grenzw.
-10.00 m3/h

Schaltbedingung: **MIN**

Geben Sie den unteren Grenzwert ein. Drücken Sie ENTER.

Der Alarm schaltet, wenn der Messwert den Grenzwert unterschreitet.

Beispiel 1: Oberer Grenzwert: $-10 \text{ m}^3/\text{h}$
 Volumenstrom = $-9.9 \text{ m}^3/\text{h}$
 der Grenzwert wird überschritten, der Alarm schaltet
 Volumenstrom = $-11 \text{ m}^3/\text{h}$
 der Grenzwert wird nicht überschritten, der Alarm schaltet nicht

Beispiel 2: Unterer Grenzw.: $-10 \text{ m}^3/\text{h}$
 Volumenstrom = $-11 \text{ m}^3/\text{h}$
 der Grenzwert wird unterschritten, der Alarm schaltet
 Volumenstrom = $-9.9 \text{ m}^3/\text{h}$
 der Grenzwert wird nicht unterschritten, der Alarm schaltet nicht

Wenn in der Auswahlliste **funk** die Schaltbedingung **MENGE** ausgewählt ist, muss der Grenzwert des Ausganges festgelegt werden:

Mengen-Grenzwert	
1.00	m3

Schaltbedingung: **MENGE**

Geben Sie den Mengengrenzwert ein. Drücken Sie **ENTER**.

Der Alarm schaltet, wenn der Messwert den Grenzwert erreicht.

Ein positiver Grenzwert wird mit dem Wert des Mengenzählers für die positive Flussrichtung verglichen.

Ein negativer Grenzwert wird mit dem Wert des Mengenzählers für die negative Flussrichtung verglichen.

Der Vergleich findet auch statt, wenn der Mengenzähler der anderen Flussrichtung angezeigt wird.

Hinweis! Die Maßeinheit des Grenzwerts wird entsprechend der Maßeinheit der gewählten Messgröße festgelegt.
 Wenn die Maßeinheit der Messgröße geändert wird, muss der Grenzwert umgerechnet und erneut eingegeben werden.

Beispiel 1: Messgröße: Volumenstrom in m^3/h
 Mengen-Grenzwert: 1 m^3

Beispiel 2: Messgröße: Volumenstrom in m^3/h
 Unterer Grenzw.: $60 \text{ m}^3/\text{h}$
 Die Maßeinheit der Messgröße wird in m^3/min geändert. Der neu einzugebene Grenzwert ist $1 \text{ m}^3/\text{min}$.

22.7.3 Festlegen der Hysterese

Für den Alarmausgang R1 kann eine Hysterese festgelegt werden. Dadurch wird ein ständiges Schalten des Alarms vermieden, wenn die Messwerte nur geringfügig um den Grenzwert schwanken.

Die Hysterese ist ein symmetrischer Bereich um den Grenzwert. Der Alarm wird aktiviert, wenn die Messwerte den oberen Grenzwert überschreiten, und deaktiviert, wenn die Messwerte den unteren Grenzwert unterschreiten.

Beispiel: Oberer Grenzwert: 30 m³/h
Hysterese: 1 m³/h
Der Alarm wird bei Messwerten > 30.5 m³/h ausgelöst und bei Messwerten < 29.5 m³/h wieder deaktiviert.

R1 Hysterese:
1.00 m3/h

Schaltbedingung: MIN oder MAX
Geben Sie die Hysterese ein.
oder
Geben Sie 0 (Null) ein, um ohne Hysterese zu arbeiten.
Drücken Sie ENTER.

22.8 Verhalten der Alarmausgänge

22.8.1 Scheinbare Schaltverzögerung

Messwerte und Werte der Mengenzähler werden auf 2 Kommastellen gerundet angezeigt. Die Grenzwerte werden jedoch mit den nicht gerundeten Messwerten verglichen. Deshalb kann es bei einer sehr kleinen Änderung des Messwerts (kleiner als 2 Kommastellen) zu einer scheinbaren Schaltverzögerung kommen. Die Schaltgenauigkeit des Ausganges ist in diesem Fall größer als die Genauigkeit der Anzeige.

22.8.2 Zurücksetzen und Initialisieren der Alarme

Nach einer Initialisierung des Messumformers werden alle Alarmausgänge folgendermaßen konfiguriert:

Tab. 22.5: Alarmzustand nach einer Initialisierung

funk	KEINE
typ	NICHTHALTEND
mode	SCHLIEßER
Grenzwert	0.00

Drücken Sie während der Messung dreimal Taste C, um alle Alarmausgänge in den Ruhezustand zurückzusetzen. Alarmausgänge, deren Schaltbedingung noch erfüllt ist, werden nach 1 s wieder aktiviert. Diese Funktion wird verwendet, um Alarmausgänge vom Typ HALTEND zurückzusetzen, wenn die Schaltbedingung nicht mehr erfüllt ist.

Durch Drücken der Taste BRK wird die Messung gestoppt und das Hauptmenü ausgewählt. Alle Alarmausgänge werden stromlos geschaltet, unabhängig vom programmierten Ruhezustand.

22.8.3 Alarmausgänge während der Sensorpositionierung

Zu Beginn der Sensorpositionierung (Balkendiagramm) werden alle Alarmausgänge in ihren programmierten Ruhezustand zurückgeschaltet.

Wenn während der Messung das Balkendiagramm ausgewählt wird, werden alle Alarmausgänge in ihren programmierten Ruhezustand zurückgeschaltet.

Ein Alarmausgang vom Typ HALTEND, der während der vorangegangenen Messung aktiviert worden ist, verbleibt nach der Sensorpositionierung im Ruhezustand, wenn seine Schaltbedingung nicht mehr erfüllt ist.

Das Schalten der Alarmausgänge in den Ruhezustand wird nicht angezeigt.

22.8.4 Alarmausgänge während der Messung

Ein Alarmausgang mit der Schaltbedingung MAX oder MIN wird max. einmal pro Sekunde aktualisiert, um ein Brummen zu vermeiden (d.h. ein Schwanken der Messwerte um den Wert der Schaltbedingung).

Ein Alarmausgang vom Typ NICHTHALTEND wird aktiviert, wenn die Schaltbedingung erfüllt ist. Er wird deaktiviert, wenn die Schaltbedingung nicht mehr erfüllt ist. Er bleibt aber min. 1 s aktiviert, auch wenn die Schaltbedingung kürzer erfüllt ist.

Alarmausgänge mit Schaltbedingung MENGE werden aktiviert, wenn der Grenzwert erreicht ist.

Alarmausgänge mit Schaltbedingung FEHLER werden erst nach mehreren erfolglosen Messversuchen aktiviert. Dadurch führen typische kurzzeitige Störungen der Messung (z.B. Einschalten einer Pumpe) nicht zur Aktivierung des Alarms.

Alarmausgänge mit Schaltbedingung $\rightarrow -$ $- \rightarrow$ und vom Typ NICHTHALTEND werden bei jeder Änderung der Flussrichtung für ca. 1 s aktiviert (siehe Abb. 22.2).

Alarmausgänge mit Schaltbedingung $\rightarrow -$ $- \rightarrow$ und vom Typ HALTEND werden nach der ersten Änderung der Flussrichtung aktiviert. Sie können durch dreimaliges Drücken der Taste C zurückgeschaltet werden (siehe Abb. 22.2).

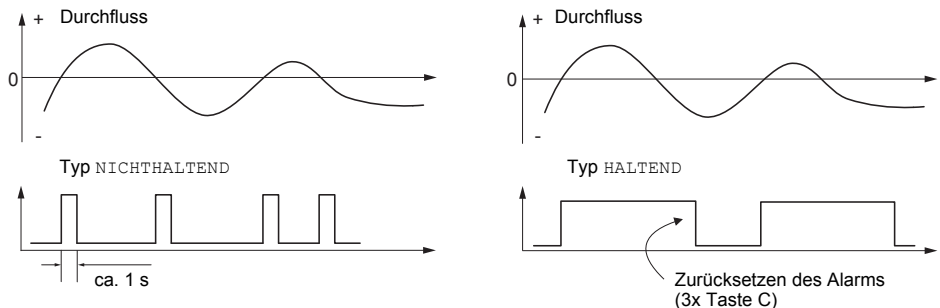


Abb. 22.2: Verhalten eines Relais bei Änderung der Flussrichtung

Bei einer Anpassung an veränderte Messbedingungen, z.B. bei einer wesentlichen Erhöhung der Fluidtemperatur, wird der Alarm nicht geschaltet. Alarmausgänge mit der Schaltbedingung KEINE werden automatisch auf die Schaltfunktion SCHLIEßER gesetzt.

22.8.5 Alarmzustandsanzeige

Hinweis! Das Schalten der Alarmausgänge wird weder akustisch noch auf der Anzeige signalisiert.

Der Alarmzustand kann während der Messung angezeigt werden. Diese Funktion wird in Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Dialoge/Menüs aktiviert.

SHOW RELAIS STAT
aus >EIN<

Wählen Sie den Menüpunkt SHOW RELAIS STAT. Wählen Sie ein, um die Alarmzustandsanzeige zu aktivieren.

Scrollen Sie während der Messung mit Taste 9, bis in der oberen Zeile der Alarmzustand angezeigt wird:

RX = , wobei ein Piktogramm laut Tab. 22.6 ist.

Beispiel: R1 =    

Tab. 22.6: Piktogramme für die Alarmzustandsanzeige

	Nr.	funk (Schaltbedin- gung)	typ (Rückstell- verhalten)	mode (Schaltfunktion)	aktueller Zustand
R	 	= 	 	 	
	1	 KEINE	 NICHT- HALTEND	 SCHLIE- ßER	 geschlos- sen
	2	 MAX	 HALTEND	 ÖFFNER	 offen
	3	 MIN			
		 +→- -→+			
		 MENGE			
		 FEHLER			

22.9 Deaktivierung der Ausgänge

Wenn die programmierten Ausgänge nicht mehr benötigt werden, können sie deaktiviert werden. Die Konfiguration eines deaktivierten Ausganges wird gespeichert und steht zur Verfügung, wenn der Ausgang erneut aktiviert wird.

Alarmausgang

>NEIN<

ja

Um einen Ausgang zu deaktivieren, wählen Sie `nein` in `Ausgabeoptionen\Alarmausgang`.

Drücken Sie ENTER.

23 Fehlersuche

Wenn sich ein Problem ergeben sollte, das mit Hilfe dieser Bedienungsanleitung nicht gelöst werden kann, nehmen Sie bitte Kontakt mit unserem Vertrieb auf und geben Sie eine genaue Beschreibung des Problems. Geben Sie den Typ, die Seriennummer sowie die Firmwareversion des Messumformers an.

Kalibrierung

FLUXUS ist ein sehr zuverlässiges Messgerät. Es wird unter strenger Qualitätskontrolle in modernsten Produktionsverfahren hergestellt. Wenn das Messgerät entsprechend dieser Bedienungsanleitung an einem geeigneten Ort korrekt installiert, gewissenhaft genutzt und sorgfältig gewartet wird, sind keine Störungen zu erwarten. Der Messumformer wurde im Werk kalibriert und eine Neukalibrierung ist normalerweise nicht notwendig. Eine Neukalibrierung wird empfohlen, wenn

- die Kontaktfläche der Sensoren sichtbare Spuren von Verschleiß zeigen oder
- die Sensoren für längere Zeit bei hohen Temperaturen verwendet wurden (mehrere Monate > 130 °C für normale Sensoren oder > 200 °C für Hochtemperatursensoren).

Für eine Neukalibrierung unter Referenzbedingungen muss der Messumformer an FLEXIM geschickt werden.

Die Anzeige funktioniert überhaupt nicht oder fällt immer wieder aus

Überprüfen Sie die Kontrasteinstellung des Messumformers (siehe Abschnitt 17.4).

Prüfen Sie, dass der Akku eingelegt und geladen ist. Schließen Sie das Netzteil an. Wenn die Spannungsversorgung in Ordnung ist, sind entweder die Sensoren oder ein Bauteil des Messumformers defekt. Sensoren und Messumformer müssen zur Reparatur an FLEXIM eingeschickt werden.

Die Meldung SYSTEMFEHLER wird angezeigt

Drücken Sie Taste BRK, um zum Hauptmenü zurückzukehren.

Wenn diese Meldung wiederholt angezeigt wird, notieren Sie bitte die Zahl in der unteren Zeile. Beobachten Sie, in welcher Situation der Fehler angezeigt wird. Nehmen Sie Kontakt mit FLEXIM auf.

Die Hintergrundbeleuchtung der Anzeige leuchtet nicht, alle anderen Funktionen sind jedoch vorhanden

Die Hintergrundbeleuchtung ist defekt. Dies ist ohne Einfluss auf die anderen Funktionen der Anzeige. Senden Sie den Messumformer an FLEXIM zur Reparatur.

Das Datum und die Uhrzeit sind falsch, die Messwerte werden beim Ausschalten gelöscht

Die Datenspeicherungs-batterie muss ersetzt werden. Senden Sie den Messumformer an FLEXIM.

Ein Ausgang funktioniert nicht

Stellen Sie sicher, dass die Ausgänge richtig konfiguriert sind. Überprüfen Sie die Funktion des Ausgangs, wie in Abschnitt 22.1.3 beschrieben. Wenn der Ausgang defekt ist, nehmen Sie Kontakt mit FLEXIM auf.

Eine Messung ist nicht möglich oder die Messwerte weichen erheblich von den erwarteten Werten ab

siehe Abschnitt 23.1.

Die Werte der Mengenzähler sind falsch

siehe Abschnitt 23.6.

23.1 Probleme mit der Messung

Eine Messung ist nicht möglich, da kein Signal empfangen wird. Ein Fragezeichen wird in der unteren Zeile rechts angezeigt

- Stellen Sie fest, ob die eingegebenen Parameter korrekt sind, insbesondere der Rohraußendurchmesser, die Rohrwanddicke und die Schallgeschwindigkeit des Fluids. (Typische Fehler: Der Umfang oder Radius wurde statt des Durchmessers eingegeben, der Innendurchmesser wurde statt des Außendurchmessers eingegeben.)
- Stellen Sie sicher, dass der empfohlene Sensorabstand bei der Montage der Sensoren eingestellt wurde.
- Stellen Sie sicher, dass eine geeignete Messstelle ausgewählt ist (siehe Abschnitt 23.2).
- Versuchen Sie, einen besseren akustischen Kontakt zwischen dem Rohr und den Sensoren herzustellen (siehe Abschnitt 23.3).
- Geben Sie eine kleinere Anzahl der Schallwege ein. Möglicherweise ist die Signaldämpfung aufgrund einer hohen Viskosität des Fluids oder aufgrund von Ablagerungen an der Rohrrinnenwand zu hoch (siehe Abschnitt 23.4).

Das Messsignal wird empfangen, aber keine Messwerte werden erhalten

- Ein Ausrufezeichen "!" in der unteren rechten Ecke der Anzeige zeigt an, dass der festgelegte obere Grenzwert der Strömungsgeschwindigkeit überschritten ist und die Messwerte deshalb als ungültig markiert werden. Der Grenzwert muss den Messbedingungen angepasst oder die Überprüfung deaktiviert werden (siehe Abschnitt 13.4).
- Wenn kein Ausrufezeichen "!" angezeigt wird, ist eine Messung an der ausgewählten Messstelle nicht möglich.

Signalverlust während der Messung

- Wenn das Rohr leergelaufen war: Konnte danach kein Messsignal mehr erhalten werden? Nehmen Sie Kontakt mit FLEXIM auf.
- Warten Sie kurz, bis der akustische Kontakt wieder hergestellt ist. Die Messung kann durch einen vorübergehend hohen Anteil von Gasblasen und Feststoffen im Fluid unterbrochen werden.

Die Messwerte weichen erheblich von den erwarteten Werten ab

- Falsche Messwerte sind oft durch falsche Parameter verursacht. Stellen Sie sicher, dass die eingegebenen Parameter für die Messstelle korrekt sind.
- Wenn die Parameter korrekt sind, siehe Abschnitt 23.5 für die Beschreibung typischer Situationen, in denen falsche Messwerte erhalten werden.

23.2 Auswahl der Messstelle

- Stellen Sie sicher, dass der empfohlene Mindestabstand zu allen Störquellen eingehalten wird (siehe Kapitel 5, Tab. 5.2).
- Vermeiden Sie Messstellen, an denen sich Ablagerungen im Rohr bilden.
- Vermeiden Sie Messstellen in der Nähe deformierter oder beschädigter Stellen am Rohr sowie in der Nähe von Schweißnähten.
- Messen Sie die Temperatur an der Messstelle und stellen Sie sicher, dass die Sensoren für diese Temperatur geeignet sind.
- Stellen Sie sicher, dass der Rohraußendurchmesser im Messbereich der Sensoren liegt.
- Bei der Messung an einem horizontalen Rohr sollten die Sensoren seitlich am Rohr befestigt werden.
- Ein senkrecht montiertes Rohr muss an der Messstelle immer gefüllt sein, und das Fluid sollte aufwärts fließen.
- Es sollten sich keine Gasblasen bilden (selbst blasenfreie Fluide können Gasblasen bilden, wenn sich das Fluid entspannt, z.B. vor Pumpen und hinter großen Querschnittserweiterungen).

23.3 Maximaler akustischer Kontakt

Beachten Sie die Punkte in Kapitel 8.

23.4 Anwendungsspezifische Probleme

Die eingegebene Schallgeschwindigkeit des Fluids ist falsch

Die eingegebene Schallgeschwindigkeit wird verwendet, um den Sensorabstand zu berechnen und ist deshalb für die Sensorpositionierung sehr wichtig. Die im Messumformer gespeicherten Schallgeschwindigkeiten dienen lediglich als Orientierungswerte.

Die eingegebene Rohrrauigkeit ist nicht geeignet

Überprüfen Sie den eingegebenen Wert. Der Rohrzustand sollte dabei berücksichtigt werden.

Das Messen an Rohren aus porösen Materialien (z.B. Beton oder Gusseisen) ist nur bedingt möglich

Nehmen Sie Kontakt mit FLEXIM auf.

Die Rohrauskleidung kann beim Messen Probleme verursachen, wenn sie nicht fest an der Rohrrinnenwand anliegt oder aus akustisch absorbierendem Material besteht

Versuchen Sie, an einem nicht ausgekleideten Abschnitt des Rohrs zu messen.

Hochviskose Fluide dämpfen das Ultraschallsignal stark

Die Messung von Fluiden mit einer Viskosität $> 1000 \text{ mm}^2/\text{s}$ ist nur bedingt möglich.

Ein höherer Anteil von Gas oder Feststoffen im Fluid streuen und absorbieren das Ultraschallsignal und dämpfen dadurch das Messsignal

Eine Messung ist bei einem Wert von $\geq 10\%$ nicht möglich. Bei einem hohen Anteil, der aber $< 10\%$ ist, ist die Messung nur bedingt möglich.

Die Strömung befindet sich im Übergangsbereich zwischen laminarer und turbulenter Strömung, bei der eine Messung problematisch ist

Berechnen Sie die Reynoldszahl der Strömung an der Messstelle mit Hilfe des Programms FluxFlow (kostenloses Herunterladen: www.flexim.de). Nehmen Sie Kontakt mit FLEXIM auf.

23.5 Große Abweichungen der Messwerte

Die eingegebene Schallgeschwindigkeit des Fluids ist falsch

Eine falsche Schallgeschwindigkeit kann dazu führen, dass das direkt an der Rohrwand reflektierte Signal mit dem Messsignal, das das Fluid durchlaufen hat, verwechselt wird. Der aus diesem falschen Signal vom Messumformer errechnete Durchflusswert ist sehr klein oder schwankt um Null.

Es gibt Gas im Rohr

Wenn Gas im Rohr ist, ist der gemessene Durchfluss zu hoch, da sowohl das Gasvolumen als auch das Flüssigkeitsvolumen gemessen werden.

Der eingegebene obere Grenzwert der Strömungsgeschwindigkeit ist zu niedrig

Alle Messwerte für die Strömungsgeschwindigkeit, die den oberen Grenzwert überschreiten, werden ignoriert und als ungültig gekennzeichnet. Alle aus der Strömungsgeschwindigkeit abgeleiteten Größen werden auch ungültig gesetzt. Wenn mehrere korrekte Messwerte auf diese Weise ignoriert werden, ergeben sich zu kleine Werte der Mengenzähler.

Die eingegebene Schleichmenge ist zu hoch

Alle Strömungsgeschwindigkeiten, die kleiner sind als die Schleichmenge, werden auf Null gesetzt. Alle abgeleiteten Größen werden auch auf Null gesetzt. Um bei geringen Strömungsgeschwindigkeiten messen zu können, muss die Schleichmenge (Voreinstellung: 2.5 cm/s) entsprechend klein eingestellt werden.

Die eingegebene Rohrrauigkeit ist ungeeignet**Die Strömungsgeschwindigkeit des Fluids liegt außerhalb des Messbereichs des Messumformers****Die Messstelle ist ungeeignet**

Wählen Sie eine andere Messstelle, um zu prüfen, ob die Ergebnisse besser sind. Röhre sind nie perfekt rotationssymmetrisch, das Strömungsprofil wird daher beeinflusst. Ändern Sie die Sensorpositionen entsprechend der Rohrverformung.

23.6 Probleme mit den Mengenzählern

Die Werte der Mengenzähler sind zu groß

Siehe `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Quantity recall`. Wenn dieser Menüpunkt aktiviert ist, werden die Werte der Mengenzähler gespeichert. Zu Beginn der nächsten Messung nehmen die Mengenzähler diese Werte an.

Die Werte der Mengenzähler sind zu klein

Einer der Mengenzähler hat den oberen Grenzwert erreicht und muss manuell auf Null zurückgesetzt werden.

Die Summe der Mengenzähler ist nicht korrekt

Siehe `Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messen\Quant. wrapping`. Die ausgegebene Summe der beiden Mengenzähler (die Durchsatzmenge) über einen Ausgang ist nach dem ersten Überlaufen (wrapping) eines der Mengenzähler nicht mehr gültig.

23.7 Probleme bei der Wärmestrommessung

Die gemessenen Werte für die Fluidtemperatur weichen von den tatsächlichen Werten ab

Die Temperaturfühler sind nicht ausreichend isoliert.

Bei einem kleinen Rohrdurchmesser wird der Temperaturfühler durch den Isolierschaumstoff von der Rohroberfläche angehoben.

Der gemessene Absolutwert des Wärmestroms ist richtig, hat aber ein umgekehrtes Vorzeichen

Überprüfen Sie die Zuordnung der Vorlauf- und Rücklauftemperatur zu den Temperaturreingängen (siehe Abschnitt 20.2 oder 20.3).

Der berechnete Wärmestrom weicht von dem tatsächlichen Wärmestrom ab, obwohl die gemessenen Durchfluss- und Temperaturwerte richtig sind

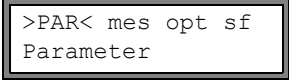
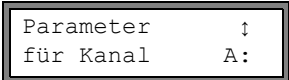
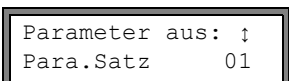
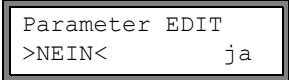
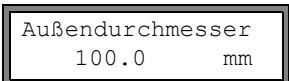
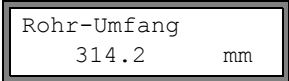
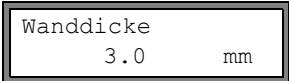
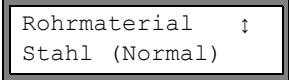
Überprüfen Sie die Wärmestromkoeffizienten des Fluids (siehe Abschnitt 16.3.4).

23.8 Datenübertragung

Die Datei mit den übertragenen Messdaten enthält sinnlose Zeichenketten

Die Übertragungsparameter von Messumformer und Übertragungsprogramm sind nicht identisch. Stellen Sie die Übertragungsparameter des Messumformers (siehe Abschnitt 14.2.4) und des Programms FluxData (siehe Abschnitt 14.2.7) oder des Terminalprogramms ein.

A Menüstruktur

		INIT- geschützt
Programmzweig Parameter		
	Hauptmenü: Auswahl des Programmzweigs Parameter	
	Auswahl eines Messkanals (A, B) oder eines Verrechnungskanals (Y, Z) Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Mess- umformer nur einen Messkanal hat.	
	Auswahl eines Parametersatzes Diese Anzeige erscheint nur, wenn mindestens ein Parametersatz festgelegt wurde.	
	Auswahl, ob die Parameter des Parametersat- zes bearbeitet werden sollen	
Bei Auswahl eines Messkanals (A, B)		
	Eingabe des Rohraußendurchmessers	
	Eingabe des Rohrumfangs Diese Anzeige erscheint nur, wenn Sonder- funktion\SYSTEM-Einstel.\Dialoge/ Menüs\Rohr-Umfang aktiviert ist und Au- ßendurchmesser = 0 eingegeben wurde.	
	Eingabe der Rohrwanddicke Bereich: abhängig von den angeschlossenen Sensoren Voreinstellung: 3 mm	
	Auswahl des Rohrmaterials	

		INIT- geschützt
c-Material 3230.0 m/s	Eingabe der Schallgeschwindigkeit des Rohrmaterials Bereich: 600...6553.5 m/s Diese Anzeige erscheint nur, wenn Anderes Material ausgewählt wurde.	
Auskleidung nein >JA<	Auswahl, ob das Rohr ausgekleidet ist	
Auskleidung aus↑ Bitumen	Auswahl des Auskleidungsmaterials Diese Anzeige erscheint nur, wenn Auskleidung = ja ausgewählt wurde.	
c-Material 3200.0 m/s	Eingabe der Schallgeschwindigkeit des Auskleidungsmaterials Bereich: 600...6553.5 m/s Diese Anzeige erscheint nur, wenn Anderes Material ausgewählt wurde.	
Auskleid.Stärke 3.0 mm	Eingabe der Dicke der Auskleidung Bereich: 0...50 mm Voreinstellung: 3 mm	
Rauhigkeit 0.4 mm	Eingabe der Rauigkeit der Rohrrinnenwand Bereich: 0...5 mm Voreinstellung: 0.1 mm (für Stahl als Rohrmaterial)	
Medium Wasser ↑	Auswahl des Fluids	
c-Medium 1500.0 m/s	Eingabe der mittleren Schallgeschwindigkeit des Fluids Bereich: 500...3500 m/s Diese Anzeige erscheint nur, wenn Anderes Medium ausgewählt ist.	

	INIT- geschützt
c-Medium Bereich auto >USER<	Auswahl des Bereichs der Schallgeschwindigkeit auto: Der Bereich um die mittlere Schallgeschwindigkeit wird durch den Messumformer festgelegt. user: Der Bereich um die mittlere Schallgeschwindigkeit muss eingegeben werden.
c-Medium=1500m/s Bereich +/-150m/s	Eingabe des Bereichs um die mittlere Schallgeschwindigkeit des Fluids Diese Anzeige erscheint nur, wenn user ausgewählt ist.
kin. Viskosität 1.00 mm²/s	Eingabe der kinematischen Viskosität des Fluids Bereich: 0.01...30 000 mm²/s Diese Anzeige erscheint nur, wenn Anderes Medium ausgewählt ist.
Dichte 1.00 g/cm³	Eingabe der Betriebsdichte des Fluids Bereich: 0.01...20 g/cm³ Diese Anzeige erscheint nur, wenn Anderes Medium ausgewählt ist.
Medientemperatur 20.0 °C	Eingabe der Fluidtemperatur Voreinstellung: 20 °C
Mediendruck 1.00 bar	Eingabe des Fluiddrucks Bereich: 1...600 bar Diese Anzeige erscheint nur, wenn Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Dialoge\Menüs\Mediendruck aktiviert ist.
Sensortyp ↑ Standard	Auswahl des Sensortyps Diese Anzeige erscheint nur, wenn keine oder spezielle Sensoren angeschlossen sind.

	INIT- geschützt
Bei Auswahl eines Verrechnungskanals (Y, Z)	
Verrechnungskanäle stehen nur zur Verfügung, wenn der Messumformer mehr als einen Messkanal hat.	
Verrechnung: Y= A - B	Anzeige der aktuellen Verrechnungsfunktion
>CH1< funct ch2↑ A - B	Auswahl der Verrechnungsfunktion
Programmzweig Messen	
par >MES< opt sf Messen	Hauptmenü: Auswahl des Programmzweigs Messen
KANAL: >A< B Y Z MESSEN ✓ ✓ - .	Aktivierung der Kanäle Diese Anzeige erscheint nicht, wenn der Messumformer nur einen Messkanal hat.
A:Meßstelle Nr.: xxx (↑↓←→)	Eingabe der Messstellennummer Diese Anzeige erscheint nur, wenn Ausgabeoptionen\Meßdaten speich. und/oder Serielle Ausgabe aktiviert sind.
A:PROFILE CORR. >NEIN< ja	Aktivierung/Deaktivierung der Korrektur des Strömungsprofils Diese Anzeige erscheint nur, wenn Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Strömungsgesch = unkorrr. ausgewählt ist.
A: Schallweg 2 NUM	Eingabe der Anzahl der Schallwege Diese Anzeige erscheint nur, wenn Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Dialoge/Menüs\Schallweg = USER ausgewählt ist.
Sensorabstand A:54 mm Reflex	Anzeige des Sensorabstands, der zwischen den Innenkanten der Sensoren eingestellt werden muss Diese Anzeige erscheint nur, wenn in Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Dialoge/Menüs\Schallweg = user ausgewählt ist.

	INIT- geschützt
S=■■■■■■■ A:■<>■=54 mm! Programmzweig Ausgabeoptionen par mes >OPT< sf Ausgabeoptionen Ausgabeoptionen† für Kanal A: Meßgröße † Volumenstrom Volumen in: † m3/h Temperatur T1 nein >JA< EINGANG I1 nein >JA< Dämpfung 10 s Meßdaten speich. nein >JA< Serielle Ausgabe nein >JA<	Balkendiagramm S=, Anzeige der Amplitude des empfangenen Signals Hauptmenü: Auswahl des Programmzweigs Ausgabeoptionen Auswahl des Kanals, für den Ausgabeoptionen festgelegt werden sollen Auswahl der Messgröße Auswahl der Maßeinheit für die Messgröße Aktivierung eines Temperatureingangs Diese Anzeige erscheint nur, wenn dem Kanal in Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\ Prozeß-Eingänge\Zuordnung Temper der Temperatureingang T1 zugeordnet ist. Aktivierung eines Stromeingangs für eine externe Temperaturmessung Diese Anzeige erscheint nur, wenn dem Kanal in Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\ Prozeß-Eingänge\Zuordnung Andere der Eingang I1 zugewiesen ist. Eingabe der Zeitdauer, über die der gleitende Mittelwert der Messwerte ermittelt werden soll Bereich: 1...600 s Aktivierung des Messwertspeichers Aktivierung der Messwertübertragung über die serielle Schnittstelle an einen PC oder Drucker

		INIT- geschützt
Ablagerate ↓ alle 10 Sekunden	Auswahl der Ablagerate für das Speichern von Messwerten im Messwertspeicher Diese Anzeige erscheint nur, wenn Ausgabeoptionen\Meßdaten speich. und/oder Serielle Ausgabe aktiviert sind.	
Ablagerate 1 s	Eingabe der Ablagerate, wenn Ablagerate = EXTRA gewählt wurde Bereich: 1...43 200 s (= 12 h)	
Stromschleife		
Stromschleife I1: nein >JA<	Aktivierung eines Stromausgangs Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Stromausgang in Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Ausgänge installiert wurde.	
Messwerte >ABSOLUT< sign	Auswahl, ob das Vorzeichen der Messwerte für die Ausgabe berücksichtigt werden soll Diese Anzeige erscheint nur, wenn Stromschleife aktiviert ist.	
Meßber.-Anfang 0.00 m3/h	Eingabe des kleinsten/größten zu erwartenden Messwerts für den Stromausgang Die Werte werden dem unteren/oberen Grenzwert des Ausgabebereichs zugeordnet.	
Meßbereich Ende 300.00 m3/h	Diese Anzeigen erscheinen nur, wenn Stromschleife aktiviert ist.	
Error-val. delay 10 s	Eingabe der Fehlerverzögerung, d.h. des Zeitintervalls, nach dessen Ablauf der für die Fehlerausgabe eingegebene Wert zum Ausgang übertragen wird, wenn keine gültigen Messwerte vorliegen Diese Anzeige erscheint nur, wenn Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Dialoge/Menüs>Error-val. delay = EDIT gewählt ist.	

		INIT- geschützt
Impulsausgang		
Impulsausgang B1: nein >JA<	Aktivierung eines Impulsausgangs Diese Anzeige erscheint nur, wenn ein Impulsausgang in Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Dialoge/Menüs\Prozeß-Ausgänge installiert ist.	
Impulswertigkeit 0.01 m3	Eingabe der Impulswertigkeit (Wert des Mengenzählers, bei dem ein Impuls gesendet wird) Diese Anzeige erscheint nur, wenn Impulsausgang aktiviert ist.	
Impulsbreite 100 ms	Eingabe der Impulsbreite Bereich: 1...1000 ms Diese Anzeige erscheint nur, wenn Impulsausgang aktiviert ist.	
Alarmausgang		
Alarmausgang nein >JA<	Aktivierung eines Alarmausgangs Diese Anzeige erscheint nur, wenn ein Alarmausgang in Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Prozeß-Ausgänge installiert ist.	
R1=FUNK<typ mode Funktion: MAX	Auswahl der Schaltbedingung (funk), des Rückstellverhaltens (typ) und der Schaltfunktion (mode) des Alarmausgangs Diese Anzeige erscheint nur, wenn Alarmausgang aktiviert ist.	
R1 Input: ↑ Volumenstrom	Auswahl der zu überwachenden Messgröße Diese Anzeige erscheint nur für R1, wenn Alarmausgang aktiviert ist.	
Oberer Grenzwert -10.00 m3/h	Eingabe des oberen Grenzwerts der zu überwachenden Messgröße Diese Anzeige erscheint nur, wenn Alarmausgang aktiviert und als Schaltbedingung MAX ausgewählt ist.	

	INIT- geschützt
Unterer Grenzw. -10.00 m3/h	Eingabe des unteren Grenzwerts der zu überwachenden Messgröße Diese Anzeige erscheint nur, wenn Alarmausgang aktiviert und als Schaltbedingung MIN ausgewählt ist.
Mengen-Grenzwert 1.00 m3	Eingabe des Grenzwerts für den Mengenzähler der zu überwachenden Messgröße Diese Anzeige erscheint nur, wenn Alarmausgang aktiviert und als Schaltbedingung MENGE ausgewählt ist.
R1 Hysterese: 1.00 m3/h	Eingabe der Hysterese für den unteren oder oberen Grenzwert Diese Anzeige erscheint nur, wenn Alarmausgang aktiviert und als Schaltbedingung MIN oder MAX ausgewählt ist.
Programmzweig Sonderfunktion	
par mes opt >SF< Sonderfunktion	Hauptmenü: Auswahl des Programmzweigs Sonderfunktion
SYSTEM-Einstel.	
Sonderfunktion ↑ SYSTEM-Einstel.	Auswahl von Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.
SYSTEM-Einstel.\Uhr Stellen	
SYSTEM-Einstel.↑ Uhr Stellen	Auswahl der Anzeigen zur Eingabe von Datum und Zeit
SYSTEM-Einstel.\Bibliotheken	
SYSTEM-Einstel.↑ Bibliotheken	Auswahl der Anzeigen zur Verwaltung der Material- und Fluidauswahlliste
SYSTEM-Einstel.\Bibliotheken\Material-Liste	
Bibliotheken ↑ Material-Liste	Auswahl der Anzeigen zur Zusammenstellung der Materialauswahlliste (Rohr- und Auskleidungsmaterialien)

	INIT- geschützt
SYSTEM-Einstel.\Bibliotheken\Medien-Liste	
Bibliotheken ↓ Medien-Liste	Auswahl der Anzeigen zur Zusammenstellung der Fluidauswahlliste
SYSTEM-Einstel.\Bibliotheken\Format USER-AREA	
Bibliotheken ↓ Format USER-AREA	Auswahl der Anzeigen zum Partitionieren des Koeffizientenspeichers für das Speichern der Parameter benutzerdefinierter Materialien und Fluide
Format USER-AREA Materials: 03	Eingabe der Anzahl benutzerdefinierter Materialien
Format USER-AREA Media: 03	Eingabe der Anzahl benutzerdefinierter Fluide
Format USER-AREA Heat-Coeffs: 00	Eingabe der Anzahl der benutzerdefinierten Datensätze für die Wärmestromkoeffizienten
Format USER-AREA Steam-Coeffs: 00	Eingabe der Anzahl der benutzerdefinierten Datensätze für die Dampfphasenkoeffizienten
USER AREA: 52% used	Anzeige der Belegung des Koeffizientenspeichers
Format NOW? nein >JA<	Bestätigen der gewählten Partition
FORMATTING ... ■■■■■■ ...	Koeffizientenspeicher wird partitioniert
SYSTEM-Einstel.\Bibliotheken\Erweiterte Bibl.	
Bibliotheken ↓ Erweiterte Bibl.	Auswahl der Anzeige zur Aktivierung der erweiterten Bibliothek

		INIT- geschützt
Erweiterte Bibl. aus >EIN<	Aktivierung der erweiterten Bibliothek	x
SYSTEM-Einstel. \Dialoge/Menüs		
SYSTEM-Einstel. ↑ Dialoge/Menüs	Auswahl der Anzeigen zur Aktivierung/Deaktivierung oder Einstellung von Menüpunkten in den anderen Programmzweigen	
Rohr-Umfang aus >EIN<	Aktivierung des Menüpunkts zur Eingabe des Rohrumfangs im Programmzweig <i>Parameter</i>	x
Mediendruck aus >EIN<	Aktivierung des Menüpunkts zur Eingabe des Fluiddrucks im Programmzweig <i>Parameter</i>	x
Meßstelle Nr.: (1234) > (↑↓← →) <	Auswahl des Eingabemodus für die Messstellennummer im Programmzweig <i>Messen</i>: (1234): Zahlen, Punkt, Bindestrich (↑↓← →): ASCII-Editor	x
Schallweg auto >USER<	Einstellung der Anzeige zur Eingabe des Schallweges im Programmzweig <i>Messen</i>: • <i>user</i>: ein Wert für die Anzahl der Schallwege wird empfohlen. Dieser Wert kann geändert werden. • <i>auto</i>: Auswahl zwischen Reflexanordnung oder Durchstrahlungsanordnung. empfohlene Einstellung: <i>user</i>	x
Sensorabstand auto >USER<	Einstellung der Anzeige zur Eingabe des Sensorabstands im Programmzweig <i>Messen</i>: • <i>user</i>: Nur der eingegebene Sensorabstand wird angezeigt, wenn der empfohlene und der eingegebene Sensorabstand übereinstimmen. • <i>auto</i>: Nur der empfohlene Sensorabstand wird angezeigt. empfohlene Einstellung: <i>user</i>	x

		INIT- geschützt
Dampf im Vorlauf aus >EIN<	Aktivierung des Menüpunkts zur Eingabe des Vorlaufdrucks im Programmzweig Parameter für die Wärmestrommessung eines Fluids, das im Vorlauf flüssig oder gasförmig sein kann	x
Tx Korr.Offset aus >EIN<	Aktivierung des Menüpunkts zur Eingabe eines Korrekturwerts (Offset) für jeden Temperatureingang im Programmzweig Messen	x
Error-val. delay dämpfung >EDIT<	Auswahl der Fehlerverzögerung • dämpfung: Die Dämpfungszahl wird verwendet. • edit: Der Menüpunkt zur Eingabe der Fehlerverzögerung im Programmzweig Ausgabeeoptionen wird aktiviert.	x
SHOW RELAIS STAT aus >EIN<	Aktivierung der Anzeige des Alarmzustands während der Messung	x
Length unit >[mm]< [inch]	Auswahl der Maßeinheit für die Länge	x
Temperatur >[°C]< [°F]	Auswahl der Maßeinheit für die Temperatur	x
Pressure absolut aus >EIN<	Auswahl, ob der absolute Druck p_a oder der relative Druck p_g verwendet werden soll	x
Druck >[bar]< [psi]	Auswahl der Maßeinheit für den Druck	x
Density [lb/ft ³] nein >JA<	Auswahl, ob lb/ft^3 als Maßeinheit für die Dichte verwendet werden soll	x
Density unit g/cm ³ >kg/m ³ <	Auswahl der Maßeinheit für die Dichte Diese Anzeige erscheint nur, wenn lb/ft^3 nicht als Maßeinheit für die Dichte gewählt ist.	x

		INIT- geschützt
Viscosity unit mm2/s >cSt<	Auswahl der Maßeinheit für die kinematische Viskosität	x
SYSTEM-Einstel. \Prozeß-Eingänge		
SYSTEM-Einstel. ↓ Prozeß-Eingänge	Auswahl der Anzeigen zur Einstellung der Eingänge des Messumformers	
Prozeß-Eingänge ↓ Zuordnung Temper	Zuordnung von Temperatureingängen und anderen Eingängen zu Messkanälen	
A:Thermal energy >HEAT< chill	Auswahl der Applikation bei der Wärmestrommessung heat: Heizapplikation chill: Kühllapplikation Diese Anzeige erscheint nur, wenn der BTU-Modus aktiviert ist.	x
Transd. Location >RETURN< supply	Auswahl der Stelle, an der die Durchflusssensoren befestigt sind return: Die Durchflusssensoren sind am Rücklauf befestigt. supply: Die Durchflusssensoren sind am Vorlauf befestigt. Diese Anzeige erscheint nur, wenn der BTU-Modus aktiviert ist.	x
Thermal energy >ABSOLUTE< sign	Auswahl, ob das Vorzeichen der Messwerte des Wärmestroms berücksichtigt werden soll Diese Anzeige erscheint nur, wenn der BTU-Modus aktiviert ist.	x
A:T-Supply ↑ Eingang T1	Auswahl des Temperatureingangs, der der Vorlauftemperatur zugeordnet werden soll Diese Anzeige erscheint nur, wenn der BTU-Modus aktiviert ist.	x
A:T-Return ↑ Eingang T2	Auswahl des Temperatureingangs, der der Rücklauftemperatur zugeordnet werden soll Diese Anzeige erscheint nur, wenn der BTU-Modus aktiviert ist.	x

		INIT- geschützt
SYSTEM-Einstel. \Messung		
SYSTEM-Einstel. ↑ Messung	Auswahl der Anzeigen zur Einstellung der Messung	
Enable NoiseTrek aus >EIN<	Freigabe des NoiseTrek-Modus	x
Auto NoiseTrek ? nein >JA<	Auswahl, ob das Umschalten zwischen dem TransitTime- und dem NoiseTrek-Modus manuell oder automatisch stattfinden soll. Diese Anzeige erscheint nur, wenn der NoiseTrek-Modus freigegeben ist.	x
TT-Failed After →NoiseTrek 40s	Eingabe der Zeit, nach der der Messumformer bei Fehlen gültiger Messwerte im TransitTime-Modus in den NoiseTrek-Modus umschalten soll. Bereich: 0...9999 s 0: ohne Umschaltung in den NoiseTrek-Modus Diese Anzeige erscheint nur, wenn das automatische Umschalten zwischen dem TransitTime- und dem NoiseTrek-Modus aktiviert ist.	x
NT-Failed After →TransTime 60s	Eingabe der Zeit, nach der der Messumformer bei Fehlen gültiger Messwerte im NoiseTrek-Modus in den TransitTime-Modus umschalten soll. Bereich: 0...9999 s 0: ohne Umschaltung in den TransitTime-Modus Diese Anzeige erscheint nur, wenn das automatische Umschalten zwischen dem TransitTime- und dem NoiseTrek-Modus aktiviert ist.	x

		INIT- geschützt
NT-Ok, but Each check TT 300s	Eingabe der Zeit, nach der der Messumformer in den TransitTime-Modus schalten soll. Bereich: 0...9999 s 0: ohne Umschaltung in den TransitTime-Modus Diese Anzeige erscheint nur, wenn das automatische Umschalten zwischen dem TransitTime- und dem NoiseTrek-Modus aktiviert ist.	x
Keep TT For checking 5s	Eingabe der Zeit, nach der der Messumformer bei Fehlen gültiger Messwerte im TransitTime-Modus wieder in den NoiseTrek-Modus umschalten soll. Bereich: 0...9999 s Diese Anzeige erscheint nur, wenn das automatische Umschalten zwischen dem TransitTime- und dem NoiseTrek-Modus aktiviert ist.	x
Compare c-fluid nein >JA<	Aktivierung der Anzeige der Differenz zwischen gemessener Schallgeschwindigkeit und der Schallgeschwindigkeit eines ausgewählten Vergleichsfluids während der Messung	x
Strömungsgesch normal >UNKORR.<	Auswahl, ob die Strömungsgeschwindigkeit mit oder ohne Profilkorrektur angezeigt und übertragen wird	x
Velocity limit 0.0 m/s	Eingabe eines oberen Grenzwerts für die Strömungsgeschwindigkeit Bereich: 0.1...25.5 m/s 0 m/s: keine Überprüfung auf Ausreißer Alle Messwerte, die den Grenzwert überschreiten, werden als Ausreißer gekennzeichnet.	x
Schleichmenge absolut >SIGN<	Auswahl der Eingabe eines unteren Grenzwerts für die Strömungsgeschwindigkeit: • absolut: unabhängig von der Flussrichtung • sign: abhängig von der Flussrichtung	x

		INIT- geschützt
Schleichmenge factory >USER<	Aktivierung der Eingabe eines unteren Grenzwerts für die Strömungsgeschwindigkeit • factory: der voreingestellte Grenzwert 2.5 cm/s wird verwendet • user: Eingabe des Grenzwerts	x
+Schleichmenge 2.5 cm/s	Eingabe der Schleichmenge für positive Messwerte Bereich: 0...12.7 cm/s (0.127 m/s) Voreinstellung: 2.5 cm/s (0.025 m/s) Diese Anzeige erscheint nur, wenn zuvor Schleichmenge = sign und Schleichmenge = user ausgewählt wurde.	x
-Schleichmenge -2.5 cm/s	Eingabe der Schleichmenge für negative Messwerte Bereich: -12.7...0 cm/s Voreinstellung: -2.5 cm/s Diese Anzeige erscheint nur, wenn zuvor Schleichmenge = sign und Schleichmenge = user ausgewählt wurde.	x
Schleichmenge 2.5 cm/s	Eingabe der Schleichmenge für den Absolutwert der Messwerte Bereich: 0...12.7 cm/s Voreinstellung: 2.5 cm/s Diese Anzeige erscheint nur, wenn zuvor Schleichmenge = absolut und Schleichmenge = user ausgewählt wurde.	x
A: Gain threshold Fail if > 90 dB	Eingabe der max. Signalverstärkung Bereich: 0...255 0: keine Begrenzung der Signalverstärkung Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert ist.	x
A: Bad soundspeed thresh. 2007 m/s	Eingabe des festen oberen Grenzwerts der Schallgeschwindigkeit Bereich: 0...3 000 m/s 0: der voreingestellte Wert 1 848 m/s wird verwendet Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert ist.	x

		INIT- geschützt
A: Bad soundspeed offset: +321 m/s	Eingabe des Offsets. Bereich: 0...900 m/s 0: der voreingestellte Wert 300 m/s wird verwendet Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert ist.	x
Wärmemenge >[J]< [Wh]	Auswahl der Maßeinheit für die Wärmemenge	x
heat+flow quant. aus >EIN<	Aktivierung der Übertragung und des Speicherns der Werte des Wärmemengenzählers während der Wärmestrommessung	x
Quant. wrapping aus >EIN<	Aktivierung des Überlaufs der Mengenzähler	x
Quantity recall aus >EIN<	Aktivierung der Übernahme der Werte der Mengenzähler nach Neustart der Messung	x
Do not total. if no meas.> 0 s	Eingabe des Zeitintervalls, nach dem der Messumformer bei Fehlen gültiger Messwerte einen langen Messausfall erkennt 0: der voreingestellte Wert 30 s wird verwendet Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert ist.	x
Total digits ↑ Automatic	Eingabe der Anzahl der Dezimalstellen der Mengenzähler Automatic: dynamische Anpassung Fixed to x digit: 0...4 Dezimalstellen Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert ist.	x
Thermal low cut aus >EIN<	Aktivierung der temperaturabhängigen Schleichmenge des Wärmestroms Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert ist.	x

		INIT- geschützt
Thermal flow ->0 if dT < 0.0 C	Eingabe des Grenzwerts der Temperaturdiffere- renz Alle Temperaturdifferenzen zwischen Vor- und Rücklauf, die kleiner sind als dieser Wert, wer- den auf Null gesetzt. Bereich: 0...5.0 °C 0: keine temperaturabhängige Schleichmenge des Wärmestroms Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super- User-Modus aktiviert ist und Thermal low cut = ein gewählt ist.	x
3xC clear totals aus >EIN<	Aktivierung des manuellen Zurücksetzens der Mengenähler Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super- User-Modus aktiviert ist.	x
Show ΣQ aus >EIN<	Aktivierung der Anzeige der Summe der Men- genähler Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super- User-Modus aktiviert ist.	x
Keep display val aus >EIN<	Aktivierung der Anzeige des letzten gültigen Messwerts Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super- User-Modus aktiviert ist.	x
Turbulence mode aus >EIN<	Aktivierung des Turbulenzmodus	x
Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Messung\Kalibrierdaten		
Kalibrierdaten ↑ für Kanal A:	Auswahl des Messkanals, für den die Strö- mungsparameter festgelegt werden sollen Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super- User-Modus aktiviert ist.	

	INIT- geschützt
A:Profile bounds factory >USER<	Festlegung der Profilgrenzen factory: die voreingestellten Profilgrenzen werden verwendet user: die Profilgrenzen können festgelegt werden Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert ist.
Laminar flow if R*< 0	Eingabe der max. Reynoldszahl, bei der eine laminare Strömung vorliegt. Bereich: 0...25 500 (Rundung auf Hunderter) 0: der voreingestellte Wert 1 000 wird verwendet Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert und Profile bounds = user gewählt ist.
Turbulent flow if R*> 0	Eingabe der min. Reynoldszahl, bei der eine turbulente Strömung vorliegt. Bereich: 0...25 500 (Rundung auf Hunderter) 0: der voreingestellte Wert 3 000 wird verwendet Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert und Profile bounds = user gewählt ist.
A:Calibration ? >AUS< ein	Abfrage, ob zusätzlich eine Korrektur der Strömungsgeschwindigkeit festgelegt werden soll ein: die Korrekturdaten können festgelegt werden aus: es wird ohne Korrektur der Strömungsgeschwindigkeit gearbeitet Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert ist.
A:Steilheit= 1.000	Eingabe der Steilheit für die Korrekturgleichung. Bereich: -2.000...+2.000 0.0: keine Korrektur Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert ist und zuvor Calibration = ein gewählt wurde.

		INIT- geschützt
A:Offset= 0.0 cm/s	Eingabe des Offsets. Bereich: -12.7...+12.7 cm/s 0: kein Offset Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Super-User-Modus aktiviert ist und zuvor Calibration = ein gewählt wurde.	
	SYSTEM-Einstel. \Prozeß-Ausgänge SYSTEM-Einstel. ↑ Prozeß-Ausgänge Auswahl der Anzeigen zur Einstellung der Ausgänge des Messumformers Install Output ↑ Strom I1 Auswahl des zu installierenden Ausgangs	
SYSTEM-Einstel. \Speichern SYSTEM-Einstel. ↑ Speichern Auswahl der Anzeigen zum Speichern der Messwerte im Messwertspeicher		
Ringbuffer aus >EIN<	Einstellung des Überlaufverhaltens des Messwertspeichers	x
Ablage Modus sample >AVERAGE<	Auswahl des Ablagemodus: - sample: Speichern und Online-Übertragung des angezeigten Messwerts - average: Speichern und Online-Übertragung des Mittelwerts aller Messwerte eines Ablageintervalls	x
Mengen speichern eine >BEIDE<	Einstellung des Verhaltens der Mengenzähler beim Speichern - eine: der Wert des gerade angezeigten Mengenzählers wird gespeichert - beide: ein Wert für jede Flussrichtung wird gespeichert	x
Store Amplitude aus >EIN<	Aktivierung des Speicherns der Signalamplitude Der Wert wird nur gespeichert, wenn der Messwertspeicher aktiviert ist.	x

		INIT- geschützt
Store c-Medium aus >EIN<	Aktivierung des Speicherns der Schallgeschwindigkeit des Fluids Der Wert wird nur gespeichert, wenn der Messwertspeicher aktiviert ist.	x
Store diagnostic aus >EIN<	Aktivierung des Speicherns der Diagnosewerte.	x
Beep on storage >EIN< aus	Aktivierung eines akustischen Signals bei jedem Speichern oder bei jeder Übertragung eines Messwerts	x
SYSTEM-Einstel.\serielle Übertr.		
SYSTEM-Einstel.↑ serielle Übertr.	Auswahl der Anzeigen zur Formatierung der seriellen Übertragung von Messwerten	
SER:kill spaces aus >EIN<	Aktivierung der seriellen Übertragung mit/ohne Leerzeichen	x
SER:decimalpoint '.' >','<	Auswahl des Dezimalzeichens für Gleitkommazahlen	x
SER:col-separat. ';' >'TAB'<	Auswahl des Zeichens zur Spaltentrennung	x
SYSTEM-Einstel.\Sonstiges		
SYSTEM-Einstel.↑ Sonstiges	Auswahl der Anzeige zur Einstellung des Kontrasts	
SETUP DISPLAY ← CONTRAST →	Einstellung des Kontrasts der Anzeige	
Geräte-Info		
Sonderfunktion ↑ Geräte-Info	Auswahl der Anzeigen für Informationen über den Messumformer	

	INIT- geschützt
F60X-XXXXXXXX Frei: 18327	Anzeige des Typs, der Seriennummer und des max. verfügbaren Messwertspeichers x
F60X-XXXXXXXX V x.xx dd.mm.yy	Anzeige des Typs, der Seriennummer und der Firmwareversion mit Datum (dd - Tag, mm - Monat, yy - Jahr) x
AKT.SATZ ABLEGEN	
Sonderfunktion ↓ Akt.Satz ablegen	Auswahl der Anzeigen zum Speichern eines Parametersatzes Dieser Menüpunkt kann nur ausgewählt werden, wenn die Parameter im Programmzweig Parameter eingegeben wurden.
Ablage auf: ↓ Para.Satz 01	Auswahl der Nummer für einen Parametersatz
Überschreiben nein >JA<	Bestätigung für das Überschreiben eines existierenden Parametersatzes Diese Anzeige erscheint nur, wenn die ausgewählte Nummer bereits einen Parametersatz enthält.
Para.Satz lösch.	
Sonderfunktion ↓ Para.Satz lösch.	Auswahl der Anzeigen zum Löschen eines Parametersatzes
Löschen von: ↓ Para.Satz 01	Auswahl der Nummer des zu löschenden Parametersatzes Diese Anzeige erscheint nur, wenn bereits ein Parametersatz existiert.
Wirklich löschen nein >JA<	Bestätigung für das Löschen eines Parametersatzes
Meßwerte drucken	
Sonderfunktion ↓ Meßwerte drucken	Auswahl der Anzeigen zum Übertragen gespeicherter Messwerte an einen PC

		INIT- geschützt
SENDE HEADER 01 ■■■■■ Meßwerte löschen Sonderfunktion ↑ Meßwerte löschen Wirklich löschen nein >JA< Akku Status Sonderfunktion ↑ Akku Status ■■■■■ ?73%- Relearn! Cy: 24 AUSSCHALTUNG IN 10 s ■ AKKU WAR BEIM AUSSCHALTEN LEER AKKU IST LEER ! Install.Material Sonderfunktion ↑ Install.Material	Beginn der Messwertübertragung Diese Anzeige erscheint nur, wenn Messwerte im Messwertspeicher gespeichert sind und der Messumformer über ein serielles Kabel an einen PC angeschlossen ist. Anzeige des Fortschritts der Datenübertragung Auswahl der Anzeigen zum Löschen gespeicherter Messwerte Bestätigung für das Löschen der Messwerte Diese Anzeige erscheint nur, wenn Messwerte im Messwertspeicher gespeichert sind. Auswahl der Anzeigen zum Laden des Akkus Anzeige des Ladezustand des Akkus Wenn RELEARN! angezeigt wird, wird ein Lernzyklus empfohlen. Meldung, dass der Messumformer in Kürze ausgeschaltet wird Meldung beim Einschalten, dass der Messumformer aufgrund eines zu geringen Ladezustands automatisch abgeschaltet wurde Meldung, dass der Akku fast leer ist Auswahl der Anzeigen zur Eingabe von Rohr- und Auskleidungsmaterialien	

	INIT- geschützt
Install.Material mit Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\ Bibliotheken\Erweiterte Bibl. = aus Install.Material >EDIT< löschen Auswahl, ob ein benutzerdefiniertes Material editiert oder gelöscht werden soll USER Material ↑ #01:--not used-- Auswahl eines benutzerdefinierten Materials EDIT TEXT (↑↓← →) USER Material 1 Eingabe einer Bezeichnung für das ausgewählte Material c-Material 1590.0 m/s Eingabe der Schallgeschwindigkeit des Materials Bereich: 600...6553.5 m/s Rauhigkeit 0.4 mm Eingabe der Rauigkeit des Materials Install.Material mit Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\ Bibliotheken\Erweiterte Bibl. = ein Edit Material ↑ Basics:Y=m*X +n Auswahl der Funktion für die Temperatur- und Druckabhängigkeit der Materialparameter USER Material ↑ #01:--not used-- Auswahl eines benutzerdefinierten Materials USER Material 2 >EDIT< löschen Auswahl, ob das benutzerdefinierte Material editiert oder gelöscht werden soll Diese Anzeige erscheint nur, wenn das ausgewählte Material bereits existiert. #2: Input Name: USER MATERIAL 2 Eingabe einer Bezeichnung für das ausgewählte Material T-SOUNDSP. 1500.0 m/s Eingabe der Konstanten für die transversale Schallgeschwindigkeit des Materials Die Anzahl der Konstanten hängt von der oben ausgewählten Funktion ab.	

	INIT- geschützt
L-SOUNDSP. 1500.0 m/s	Eingabe der Konstanten für die longitudinale Schallgeschwindigkeit des Materials Die Anzahl der Konstanten hängt von der oben ausgewählten Funktion ab.
Default soundsp. long. >TRANS.<	Auswahl des Schallwellentyps für die Durchflussmessung
Rauhigkeit 0.4 mm	Eingabe der Rauigkeit des Materials
Save changes nein >JA<	Bestätigung, dass die Änderungen gespeichert werden sollen Diese Anzeige erscheint nur, wenn ein neues Material eingegeben wurde oder die Parameter eines existierenden Materials geändert wurden.
Install. Medium	
Sonderfunktion ↑ Install. Medium	Auswahl der Anzeigen zur Eingabe von Fluiden
Install. Medium mit Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Bibliotheken\Erweiterte Bibl. = aus	
Install. Medium >EDIT< löschen	Auswahl, ob ein benutzerdefiniertes Fluid editiert oder gelöscht werden soll
USER Medium ↑ #01:--not used--	Auswahl eines benutzerdefinierten Fluids
EDIT TEXT (↑↓←→) USER Medium 1	Eingabe einer Bezeichnung für das ausgewählte Fluid
c-Medium 1500.0 m/s	Eingabe der mittleren Schallgeschwindigkeit des Fluids Bereich: 500.0...3500.0 m/s

		INIT- geschützt
c-Medium=1500m/s Bereich +/-150m/s	Eingabe des Bereichs um die mittlere Schallgeschwindigkeit des Fluids Bereich: 50...999 m/s	
kin. Viskosität 1.01 mm²/s	Eingabe der kinematischen Viskosität des Fluids Bereich: 0.01...30 000.00 mm²/s	
Dichte 1.00 g/cm³	Eingabe der Betriebsdichte des Fluids	
Install. Medium mit Sonderfunktion\SYSTEM-Einstel.\Bibliotheken\Erweiterte Bibl. = ein		
Edit Medium ↓ Basics:Y=m*X +n	Auswahl der Funktion für die Temperatur- und Druckabhängigkeit der Fluidparameter	
USER Medium ↓ #01:--not used--	Auswahl eines benutzerdefinierten Fluids	
USER MEDIUM 2 >EDIT< löschen	Auswahl, ob das benutzerdefinierte Fluid editiert oder gelöscht werden soll Diese Anzeige erscheint nur, wenn das ausgewählte Fluid bereits existiert.	
#2: Input Name: USER MEDIUM 2	Eingabe einer Bezeichnung für das ausgewählte Fluid	
SOUNDSPEED 1500.0 m/s	Eingabe der Konstanten für die longitudinale Schallgeschwindigkeit des Fluids Die Anzahl der Konstanten hängt von der oben ausgewählten Funktion ab.	
VISCOSITY 1.0 mm²/s	Eingabe der kinematischen Viskosität des Fluids	
DENSITY 1.0 g/cm³	Eingabe der Betriebsdichte des Fluids	

		INIT- geschützt
Save changes nein >JA<	Bestätigung, dass die Änderungen gespeichert werden sollen Diese Anzeige erscheint nur, wenn ein neues Fluid eingegeben wurde oder die Parameter eines existierenden Fluids geändert wurden. Nach Eingabe des HotCodes 071001 DNmin Q-Sensor 15 mm	x
		Eingabe des unteren Grenzwerts des Rohrin- nendurchmessers für den angezeigten Sensor- typ Bereich: 3...63 mm

B Maßeinheiten

Länge/Rauigkeit	
Maßeinheit	Beschreibung
mm	Millimeter

Temperatur	
Maßeinheit	Beschreibung
°C	Grad Celsius

inch	inch / Zoll
------	-------------

°F	Grad Fahrenheit
----	-----------------

Druck	
Maßeinheit	Beschreibung
bar(a)	bar (absolut)
bar(g)	bar (relativ)

psi(a)	pound per square inch (absolute)
psi(g)	pound per square inch (relative)

Dichte	
Maßeinheit	Beschreibung
g/cm ³	Gramm pro Kubikzentimeter
kg/cm ³	Kilogramm pro Kubikzentimeter

Schallgeschwindigkeit	
Maßeinheit	Beschreibung
m/s	Meter pro Sekunde

kinematische Viskosität	
Maßeinheit	Beschreibung
mm ² /s	Quadratmillimeter pro Sekunde

1 mm²/s = 1 cSt

Strömungsgeschwindigkeit	
Maßeinheit	Beschreibung
m/s	Meter pro Sekunde
cm/s	Zentimeter pro Sekunde

in/s	inch per second
fps (ft/s)	foot per second

Volumenstrom		Volumen (totalisiert)
Maßeinheit	Beschreibung	Maßeinheit
m3/d	Kubikmeter pro Tag	m3
m3/h	Kubikmeter pro Stunde	m3
m3/min	Kubikmeter pro Minute	m3
m3/s	Kubikmeter pro Sekunde	m3
km3/h	1000 Kubikmeter pro Stunde	km3
ml/min	Milliliter pro Minute	l oder m3*
l/h	Liter pro Stunde	l oder m3*
l/min	Liter pro Minute	l oder m3*
l/s	Liter pro Sekunde	l oder m3*
hl/h	Hektoliter pro Stunde	hl oder m3*
hl/min	Hektoliter pro Minute	hl oder m3*
hl/s	Hektoliter pro Sekunde	hl oder m3*
MI/d (Megalit/d)	Megaliter pro Tag	MI oder m3*

bbl/d	barrel per day	bbl
bbl/h	barrel per hour	bbl
bbl/m	barrel per minute	bbl
USgpd (US-gal/d)	gallon per day	gal

Volumenstrom		Volumen (totalisiert)
Maßeinheit	Beschreibung	Maßeinheit
USgph (US-gal/h)	gallon per hour	gal
USgpm (US-gal/m)	gallon per minute	gal
USgps (US-gal/s)	gallon per second	gal
KGPM (US-Kgal/m)	kilogallon per minute	kgal
MGD (US-Mgal/d)	million gallons per day	Mg
CFD	cubic foot per day	cft**
CFH	cubic foot per hour	cft
CFM	cubic foot per minute	cft
CFS	cubic foot per second	aft***
MMCFD	million cubic feet per day	MMCF
MMCFH	million cubic feet per hour	MMCF

* Auswahl über HotCode **007027** ab Firmware-Version V5.91
** cft: cubic foot
*** aft: acre foot
1 US-gal = 3.78541 l
1 bbl = 42 US-gal = 158.9873 l

Massenstrom		Masse (totalisiert)
Maßeinheit	Beschreibung	Maßeinheit
t/h	Tonne pro Stunde	t
t/d	Tonne pro Tag	t
kg/h	Kilogramm pro Stunde	kg
kg/min	Kilogramm pro Minute	kg
kg/s	Kilogramm pro Sekunde	kg
g/s	Gramm pro Sekunde	g

lb/d	pound per day	lb
lb/h	pound per hour	lb

Massenstrom		Masse (totalisiert)
Maßeinheit	Beschreibung	Maßeinheit
lb/m	pound per minute	lb
lb/s	pound per second	lb
klb/h	kilopound per hour	klb
klb/m	kilopound per minute	klb

1 lb = 453.59237 g
1 t = 1000 kg

Wärmestrom		Wärmemenge (totalisiert)
Maßeinheit	Beschreibung	Maßeinheit
W	Watt	Wh oder J [*]
kW	Kilowatt	kWh oder kJ [*]
MW	Megawatt	MWh oder MJ [*]
GW	Gigawatt	GWh oder GJ [*]

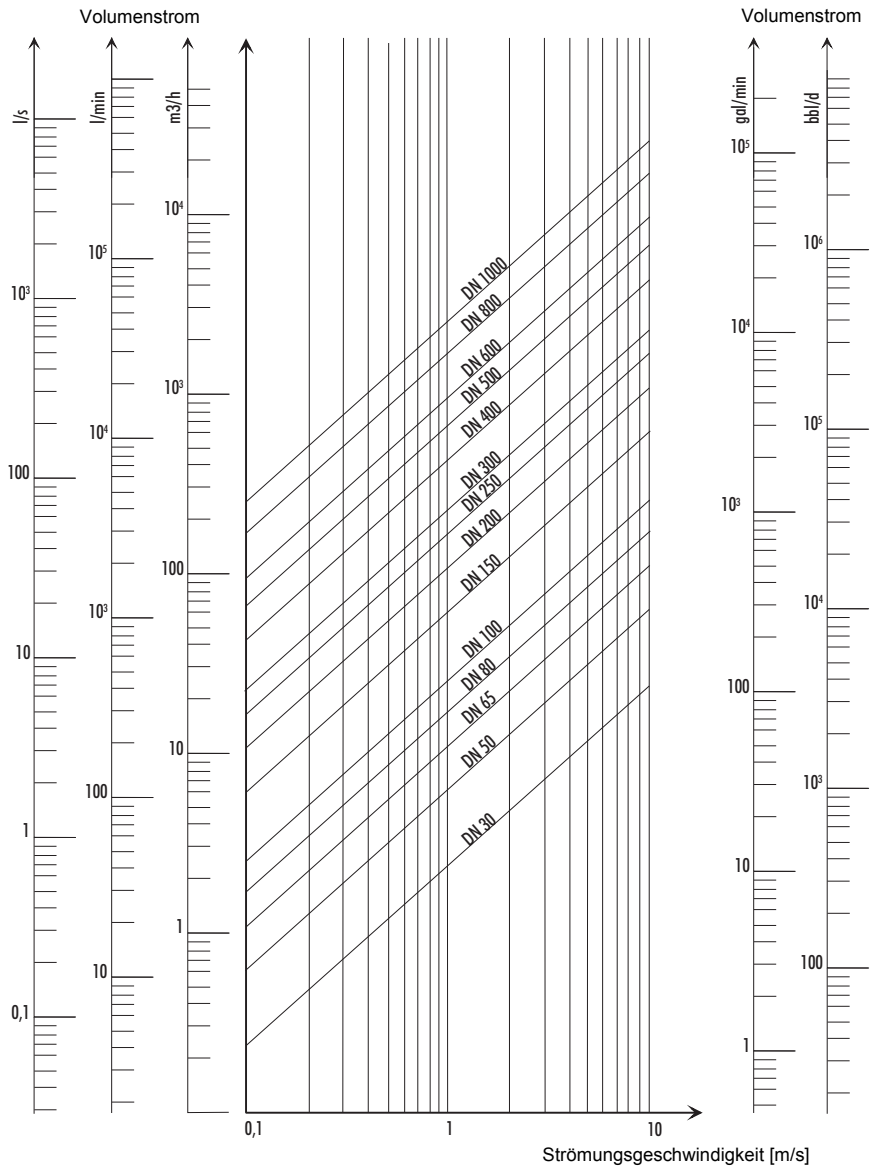
kBTU/minute	kBTU per minute	kBT
kBTU/hour	kBTU per hour	kBT
MBTU/hour	MBTU per hour	MBT
MBTU/day	MBTU per day	MBT
TON (TH)	TON, totals in TONhours	TH
TON (TD)	TON, totals in TONdays	TD
kTON (kTH)	kTON, totals in TON-hours	kTH
kTON (kTD)	kTON, totals in TONdays	kTD

BTU: British Thermal Unit
1 W = 1 J/s = (1/
1055.05585262) BTU/s

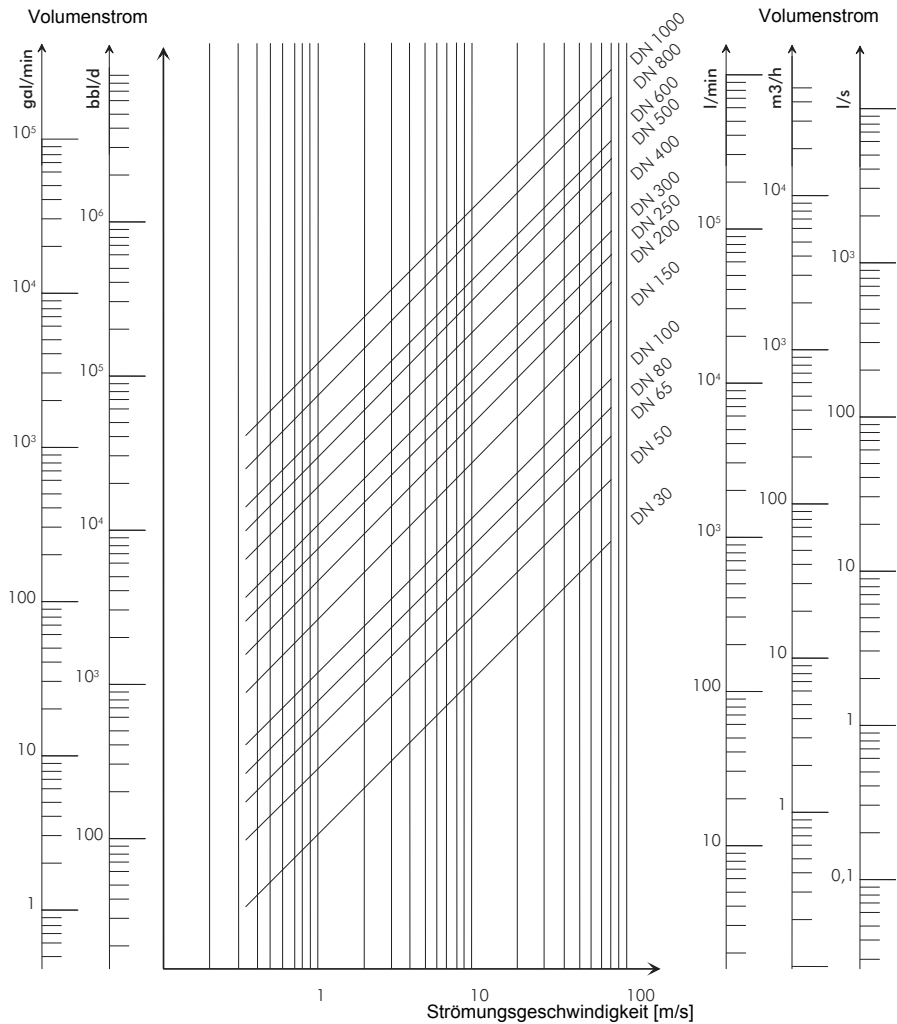
TON: ton-refrigeration
1 W = 1 J/s = (1/
3516.852842) TON
1 TON = 200 BTU/min

*Auswahl über Sonderfunk-
tion\SYSTEM-Eins-
tel.\Messen

Durchflussnomogramm (metrisch)



Durchflussnomogramm (nicht metrisch)



C Referenz

Die folgenden Tabellen dienen als Hilfe für den Anwender. Die Genauigkeit der Daten hängt von der Zusammensetzung, Temperatur und Verarbeitung des Materials ab. FLEXIM haftet nicht für Ungenauigkeiten.

C.1 Schallgeschwindigkeit ausgewählter Rohr- und Auskleidungsmaterialien bei 20 °C

Die Werte einiger dieser Materialien sind in der internen Datenbank des Messumformers gespeichert. In Spalte c_{flow} ist die Schallgeschwindigkeit (longitudinal oder transversal) angezeigt, die für die Durchflussmessung verwendet wird.

Material	c_{trans} [m/s]	c_{long} [m/s]	c_{flow}	Material	c_{trans} [m/s]	c_{long} [m/s]	c_{flow}
Stahl (Normal)	3 230	5 930	trans	Bitumen	2 500	-	trans
Stahl (NIRO)	3 100	5 790	trans	Plexiglas	1 250	2 730	long
DUPLEX	3 272	5 720	trans	Blei	700	2 200	long
Duktiler Guß	2 650	-	trans	Cu-Ni-Fe	2 510	4 900	trans
Asbest-zement	2 200	-	trans	Grauguß	2 200	4 600	trans
Titan	3 067	5 955	trans	Gummi	1 900	2 400	trans
Kupfer	2 260	4 700	trans	Glas	3 400	5 600	trans
Aluminium	3 100	6 300	trans	PFA	500	1 185	long
Messing	2 100	4 300	trans	PVDF	760	2 050	long
Kunststoff	1 120	2 000	long	Sintimid	-	2 472	long
GFK	-	2 650	long	Teka PEEK	-	2 534	long
PVC	-	2 395	long	Tekason	-	2 230	long
PE	540	1 950	long				
PP	2 600	2 550	trans				

Die Schallgeschwindigkeit hängt von der Zusammensetzung und Verarbeitung des Materials ab. Die Schallgeschwindigkeit von Legierungen und Gusswerkstoffen schwankt stark. Die Werte dienen lediglich als Orientierung.

C.2 Typische Rauigkeitswerte von Rohrleitungen

Die Werte beruhen auf Erfahrung und Messungen.

Material	absolute Rauigkeit [mm]
gezogene Rohre aus Buntmetall, Glas, Kunststoff und Leichtmetall	0...0.0015
gezogene Stahlrohre	0.01...0.05
feingeschlichtete, geschliffene Oberfläche	max. 0.01
geschlichtete Oberfläche	0.01...0.04
geschruppte Oberfläche	0.05...0.1
geschweißte Stahlrohre, neu	0.05...0.1
nach längerem Gebrauch, gereinigt	0.15...0.2
mäßig verrostet, leicht verkrustet	max. 0.4
schwer verkrustet	max. 3
gusseiserne Rohre:	
inwandig bitumiert	> 0.12
neu, nicht ausgekleidet	0.25...1
angerostet	1...1.5
verkrustet	1.5...3

C.3 Typische Eigenschaften ausgewählter Fluide bei 20 °C und 1 bar

Fluid	Schallge- schwindigkeit [m/s]	kinematische Viskosität [mm ² /s]	Dichte [g/cm ³]
Aceton	1 190	0.4	0.7300
Ammoniak (NH ₃)	1 386	0.2	0.6130
Benzin	1 295	0.7	0.8800
Bier	1 482	1.0	0.9980
BP Transcal LT	1 365	20.1	0.8760
BP Transcal N	1 365	94.3	0.8760
Diesel	1 210	7.1	0.8260
Ethanol	1 402	1.5	0.7950
Flusssäure 50 %	1 221	1.0	0.9980
Flusssäure 80 %	777	1.0	0.9980
Glykol	1 665	18.6	1.1100
20 % Glykol/H ₂ O	1 655	1.7	1.0280
30 % Glykol/H ₂ O	1 672	2.2	1.0440
40 % Glykol/H ₂ O	1 688	3.3	1.0600
50 % Glykol/H ₂ O	1 705	4.1	1.0750
ISO VG 100	1 487	314.2	0.8690
ISO VG 150	1 487	539.0	0.8690
ISO VG 22	1 487	50.2	0.8690
ISO VG 220	1 487	811.1	0.8690
ISO VG 32	1 487	78.0	0.8690
ISO VG 46	1 487	126.7	0.8730
ISO VG 68	1 487	201.8	0.8750
Methanol	1 119	0.7	0.7930
Milch	1 482	5.0	1.0000

Fluid	Schallgeschwindigkeit [m/s]	kinematische Viskosität [mm ² /s]	Dichte [g/cm ³]
Mobiltherm 594	1 365	7.5	0.8730
Mobiltherm 603	1 365	55.2	0.8590
NaOH 10 %	1 762	2.5	1.1140
NaOH 20 %	2 061	4.5	1.2230
Paraffin 248	1 468	195.1	0.8450
R134 Freon	522	0.2	1.2400
R22 Freon	558	0.1	1.2130
Rohöl, leicht	1 163	14.0	0.8130
Rohöl, schwer	1 370	639.5	0.9220
Schwefelsäure 30 %	1 526	1.4	1.1770
Schwefelsäure 80 %	1 538	13.0	1.7950
Schwefelsäure 96 %	1 366	11.5	1.8350
Saft	1 482	1.0	0.9980
Salzsäure 25 %	1 504	1.0	1.1180
Salzsäure 37 %	1 511	1.0	1.1880
Seewasser	1 522	1.0	1.0240
Shell Thermina B	1 365	89.3	0.8630
Silikonöl	1 019	14 746.6	0.9660
SKYDROL 500-B4	1 387	21.9	1.0570
SKYDROL 500-LD4	1 387	21.9	1.0570
Wasser	1 482	1.0	0.9990

C.4 Eigenschaften von Wasser bei 1 bar und bei Sättigungsdruck

Fluidtemperatur [°C]	Fluiddruck [bar]	Schallgeschwindigkeit [m/s]	Dichte [kg/m³]	spezifische Wärme* [kJ/kg/K-1]
0.1	1.013	1402.9	999.8	4.219
10	1.013	1447.3	999.7	4.195
20	1.013	1482.3	998.2	4.184
30	1.013	1509.2	995.6	4.180
40	1.013	1528.9	992.2	4.179
50	1.013	1542.6	988.0	4.181
60	1.013	1551.0	983.2	4.185
70	1.013	1554.7	977.8	4.190
80	1.013	1554.4	971.8	4.197
90	1.013	1550.5	965.3	4.205
100	1.013	1543.2	958.3	4.216
120	1.985	1519.9	943.1	4.244
140	3.615	1486.2	926.1	4.283
160	6.182	1443.2	907.4	4.335
180	10.03	1391.7	887.0	4.405
200	15.55	1332.1	864.7	4.496
220	23.20	1264.5	840.2	4.615
240	33.47	1189.0	813.4	4.772
260	46.92	1105.3	783.6	4.986
280	64.17	1012.6	750.3	5.289
300	85.88	909.40	712.1	5.750
320	112.8	793.16	667.1	6.537
340	146.0	658.27	610.7	8.208
360	186.7	479.74	527.6	15.00
373.946	220.640	72.356	322.0	∞

* bei konstantem Druck

D Konformitätserklärungen

Wir, die

FLEXIM Flexible Industriemesstechnik GmbH
Wolfener Str. 36
12681 Berlin
Deutschland,



erklären in alleiniger Verantwortung, dass der Messumformer

FLUXUS *601,

auf den sich die Konformitätserklärung bezieht, die folgenden EG-Richtlinien erfüllt:

- EMV-Richtlinie 2004/108/EG für elektromagnetische Verträglichkeit
- Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG für Gerätesicherheit

Der Messumformer in Verbindung mit den Sensoren und dem Zubehör von FLEXIM stimmt mit den folgenden europäischen Normen überein:

EG-Richtlinie	Klasse	Norm	Beschreibung
EMV-Richtlinie	Anforderung EMV	EN 61326-1:2013	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Allgemeine Anforderungen
	- Störfestigkeit	EN 61326-1:2013	Betriebsmittel für kontinuierlichen, nicht überwachten Betrieb
		EN 61000-4-2:2009	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität
		EN 61000-4-3:2006 + A1:2008 + A2:2010	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder
		EN 61000-4-4:2004 + A1:2010	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst
		EN 61000-4-5:2006	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen
		EN 61000-4-6:2009	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Prüf- und Messverfahren - Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder
	- Störaussendung	EN 61326-1:2013	Betriebsmittel der Klasse A
		EN 55011:2009 + A1:2010	Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte - Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren

(Fortsetzung auf nächster Seite)

EG-Richtlinie	Klasse	Norm	Beschreibung
Nieder- spannungs- richtlinie	Anforderung Gerätesicherheit	EN 61010-1:2010	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Allgemeine Anforderungen
		EN 61010-2-030:2010	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Besondere Bestim- mungen für Prüf- und Messstromkreise

Die Installations-, Bedienungs- und Sicherheitshinweise müssen beachtet werden!

Berlin, 2015-06-01



Dipl.-Ing. Jens Hilpert
Geschäftsführer