



BEDIENUNGSANLEITUNG

UMADM6725V3-0DE



TRAGBARES ULTRASCHALL-DURCHFLUSSMESSGERÄT FLUXUS ADM 6725 Firmware V5.xx

Anmerkungen:

MS-DOS, Excel, Windows sind Warenzeichen der Microsoft Corporation.

FLUXUS ist ein eingetragenes Warenzeichen.



FLUXUS can be operated in the language of your choice. Please refer to section 4.6.

FLUXUS blendet seine Anzeigen in der Sprache Ihrer Wahl ein. Siehe Abschnitt 4.6.

Il est possible de sélectionner la langue utilisée par FLUXUS à l'écran. Veuillez consulter la section 4.6.

FLUXUS puede ser manejado en el idioma de su elección. Consulte el capítulo 4.6.

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	3	9 Speichern und Ausgabe von Messwerten	51
1.1 Zu dieser Bedienungsanleitung	3	9.1 Messen mit Speicherfunktion	51
1.2 Sicherheitsvorkehrungen	3	9.2 Ausgabe der Messdaten	53
1.3 Garantie	3	9.3 Löschen der Messdaten	55
2 Das Durchflussmessgerät	5	9.4 Einstellungen der Speicherfunktion	56
2.1 Messprinzip	5	9.5 Verfügbarer Speicherplatz	58
2.2 Beschreibung des Durchflussmessgerätes	5	10 Verwenden von Parametersätzen	59
3 Handhabung	7	10.1 Einführung	59
3.1 Eingangskontrolle	7	10.2 Parameter als Parametersatz speichern	59
3.2 Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen	7	10.3 Laden eines Parametersatzes	60
3.3 Wartung	7	10.4 Löschen von Parametersätzen	60
3.4 Reinigung	7	11 Bibliotheken	61
3.5 Lagerung	7	11.1 Bearbeitung der Auswahllisten	61
4 Inbetriebnahme	9	11.2 Neue Materialien oder Medien definieren	63
4.1 Ein- und Ausschalten	9	12 Einstellungen	75
4.2 Die Tastatur	9	12.1 Uhr stellen	75
4.3 Die Sensoren	11	12.2 Einstellungen für die Dialoge und Menüs	76
4.4 Anzeigen	12	12.3 Messeinstellungen	78
4.5 HotCodes	13	12.4 Kontrast einstellen	80
4.6 Auswahl der Sprache	13	12.5 Geräteinformationen	80
4.7 Statusanzeigen	14	12.6 Akkusatz laden	81
4.8 Stromversorgung	14	13 SuperUser-Modus	83
4.9 Abschaltautomatik	15	13.1 Aktivierung/Deaktivierung	83
5 Auswahl der Messstelle	17	13.2 Sensorparameter	83
5.1 Akustische Durchstrahlbarkeit	17	13.3 Fehlfunktion im SuperUser-Modus	84
5.2 Ungestörtes Rohrströmungsprofil	18	14 Verzögertes Messen	85
6 Grundlegender Messprozess	21	14.1 Freischalten und Sperren	85
6.1 Eingabe der Rohrparameter Parameter	21	14.2 Eingabe der Start-Zeit	85
6.2 Eingabe der Medienparameter	24	14.3 Eingabe der Stopp-Zeit	86
6.3 Andere Parameter	25	14.4 Messen in der Betriebsart	
6.4 Wahl der Messkanäle	26	Verzögertes Messen	88
6.5 Schallwegfaktor festlegen	26	14.5 Messwertspeicherung	90
6.6 Befestigen und Positionieren der Sensoren	27	14.6 Online-Ausgabe	90
6.7 Beginn der Messung	32	15 Wanddickenmessung	91
6.8 Ermitteln der Strömungsrichtung	32	15.1 Aktivierung des WDM-Modus	91
6.9 Beenden der Messung	33	15.2 Parametereingabe	92
7 Anzeige der Messwerte	35	15.3 Messung	93
7.1 Auswahl der Messgröße und		16 Messen der Schallgeschwindigkeit des	
der Maßeinheiten	35	Mediums	97
7.2 Umschalten zwischen den Kanälen	36	16.1 Vorbereitung	97
7.3 Konfiguration der Anzeige	37	16.2 Messung	97
7.4 Die Statuszeile	38	16.3 Positionieren der Sensoren	98
8 Weitere Messfunktionen	41	16.4 Nächster Iterationsschritt	99
8.1 Die Dämpfungszahl	41	16.5 Ablage	99
8.2 Die Mengenzähler	41	17 Wärmestrom und Wärmemenge	101
8.3 Obergrenze für Strömungs-		17.1 Einstellungen	101
geschwindigkeiten	43	17.2 Montage und Anschluss der Sensoren	102
8.4 Schleichmenge	44	17.3 Messen	103
8.5 Unkorrigierte Strömungsgeschwindigkeit	45	17.4 Temperaturkorrektur	104
8.6 Messen transienter Vorgänge		17.5 Dampf-Option	105
(FastFood-Modus)	45		
8.7 Verrechnungskanäle	47		
8.8 Grenzwerte der Sensorparameter	49		

18 Prozesseingänge	107
18.1 Zuordnung der Temperatureingänge zu den Kanälen	107
18.2 Zuordnung anderer Eingänge zu den Messkanälen	108
18.3 Aktivierung der Prozesseingänge	109
18.4 Anschluss eines Stromeingangs	110
19 Prozessausgänge	113
19.1 Installation eines Prozessausgangs	113
19.2 Fehlerverzögerung	117
19.3 Beschaltung der Prozessausgänge	118
19.4 Aktivierung eines analogen Ausgangs	119
19.5 Aktivierung eines Impulsausgangs	121
19.6 Aktivieren eines Alarmausgangs	122
19.7 Verhalten der Alarmausgänge	125
19.8 Deaktivierung der Ausgänge	127
20 Fehlersuche	129
20.1 Probleme mit der Messung	130
20.2 Korrekte Auswahl der Messstelle	130
20.3 Maximaler akustischer Kontakt	131
20.4 Häufig auftretende Probleme	131
20.5 Die Messwerte unterscheiden sich wesentlich von den erwarteten Werten	132
20.6 Probleme mit den Mengenzählern	132
A Technische Daten	133
B Übersicht der Firmware	139
C Referenz	143
D Zertifikate	147

1 Einführung

1.1 Zu dieser Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung wurde für die Anwender des Durchflussmessgeräts FLUXUS geschrieben. Sie enthält wichtige Informationen über das Gerät, wie es korrekt zu handhaben ist und wie Beschädigungen vermieden werden können. Sie sollten als Anwender stets diese Bedienungsanleitung zur Hand haben. Machen Sie sich mit den Sicherheitsbestimmungen und den Vorsichtsmaßnahmen vertraut. Sie sollten die Bedienungsanleitung vollständig gelesen und verstanden haben, bevor Sie das Gerät einsetzen. Die Grundfunktionen des Messgeräts werden in Kapitel 4 erklärt.

Alle Anstrengungen wurden unternommen, um die Korrektheit des Inhalts dieser Bedienungsanleitung zu gewährleisten. Sollten Sie dennoch fehlerhafte Informationen finden, so teilen Sie uns dies bitte umgehend mit. Für Vorschläge und Bemerkungen zum Konzept des FLUXUS sowie über Ihre Erfahrungen beim Einsatz des Geräts 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.

Sollten Sie ferner Vorschläge zur Verbesserung der Dokumentation und insbesondere dieser Bedienungsanleitung haben, so lassen Sie es uns wissen, damit wir sie bei Neuauflagen berücksichtigen können. Wir bieten auch spezielle Kundenlösungen an und beraten Sie gern bei der Nutzung des FLUXUS für besondere Einsätze und beim Entwickeln der am besten geeigneten Lösung für Ihr Messproblem.

Der Inhalt der Bedienungsanleitung kann jederzeit verändert werden.

Ohne schriftliche Erlaubnis von **Ehlers** dürfen von diesem Handbuch keine Vervielfältigungen jeglicher Art vorgenommen werden.

1.2 Sicherheitsvorkehrungen

Sie finden in dieser Bedienungsanleitung folgende Sicherheitsinformationen:

Hinweis:	<i>Die Hinweise enthalten wichtige Informationen, die Ihnen helfen, das Messgerät auf optimale Weise zu nutzen.</i>
-----------------	---

Achtung!	<i>Dieser Text gibt Ihnen wichtige Anweisungen, die beachtet werden sollten, um eine Beschädigung oder Zerstörung des Messgerätes zu vermeiden. Gehen Sie hier mit besonderer Sorgfalt vor!</i>
-----------------	---



<i>Dieser Text weist auf Vorgehensfehler hin, welche eine Verletzung oder den Tod des Bedieners zur Folge haben könnten. Gehen Sie auch hier mit besonderer Sorgfalt vor!</i>

Beachten Sie diese Sicherheitsvorkehrungen!

1.3 Garantie

Für Material und Verarbeitung des Durchflussmessgeräts FLUXUS garantieren wir innerhalb der im Kaufvertrag angegebene Zeitspanne, vorausgesetzt, das Gerät 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 bestimmungsgemäßem Gebrauch sind insbesondere zu verstehen:

- der Ersatz eines Teils des FLUXUS durch ein Teil, das nicht von **Ehlers** zugelassen wurde,
- ungeeignete oder ungenügende Wartung,
- Reparatur des FLUXUS durch Unbefugte.

1 Einführung

Ehlers 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 Gerät. Es wird unter strenger Qualitätskontrolle in modernsten Produktionsverfahren hergestellt. Wird das Gerät den Empfehlungen dieser Bedienungsanleitung gemäß an einem geeigneten Ort korrekt installiert, gewissenhaft genutzt und sorgfältig gewartet, so sind keinerlei Störungen zu erwarten.

Sollte sich irgendein Problem ergeben, das mit Hilfe dieser Bedienungsanleitung nicht gelöst werden kann (siehe Kapitel 20), so nehmen Sie bitte mit unserer Verkaufsabteilung Kontakt auf und geben Sie eine genaue Beschreibung des Problems. Dabei sollten Sie die Typenbezeichnung, die Seriennummer sowie die Firmwareversion Ihres Gerätes genau angeben können.

2 Das Durchflussmessgerät

2.1 Messprinzip

FLUXUS benutzt Ultraschall, um mit Hilfe des Laufzeitverfahrens den Durchfluss eines flüssigen Mediums durch eine Rohrleitung zu messen. Ultraschallsignale werden von einem Sensor ausgesandt, der auf der Rohrleitung installiert ist, auf der gegenüberliegenden Seite des Rohres reflektiert und schließlich von einem zweiten Sensor wieder empfangen. Die Signale werden abwechselnd in Strömungsrichtung und ihr entgegengesetzt gesendet.

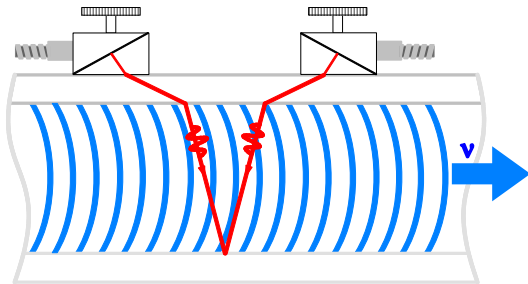


Abb. 2.1: Weg des Ultraschall-Signals durch das Medium

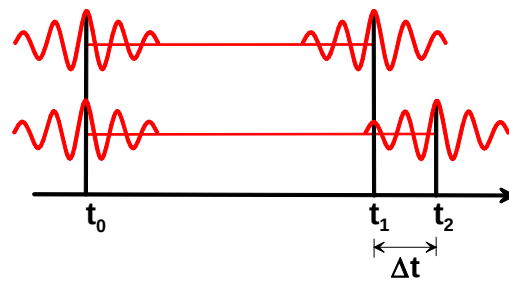


Abb. 2.2: Laufzeitunterschied ΔT

Da das Medium, in dem sich der Ultraschall ausbreitet, fließt, ist die Laufzeit der Schallsignale, die das Medium in Flussrichtung durchlaufen, kürzer als die Laufzeit der Signale, die es entgegen der Flussrichtung durchlaufen. Der Laufzeitunterschied ΔT wird gemessen und erlaubt die Bestimmung der mittleren Strömungsgeschwindigkeit auf dem vom Schall durchlaufenen Pfad.

Durch eine Profilkorrektur kann das Flächenmittel der Strömungsgeschwindigkeit errechnet werden, welches dem Volumenfluss proportional ist. FLUXUS überprüft mittels einer speziellen Elektronik die ankommenden Ultraschallsignale auf ihre Verwendbarkeit für die Messung und bewertet die Verlässlichkeit der gemessenen Werte. Der integrierte Mikroprozessor steuert den gesamten Messablauf und eliminiert Störsignale durch statistische Signalverarbeitung.

2.2 Beschreibung des Durchflussmessgerätes

2.2.1 Frontplatte

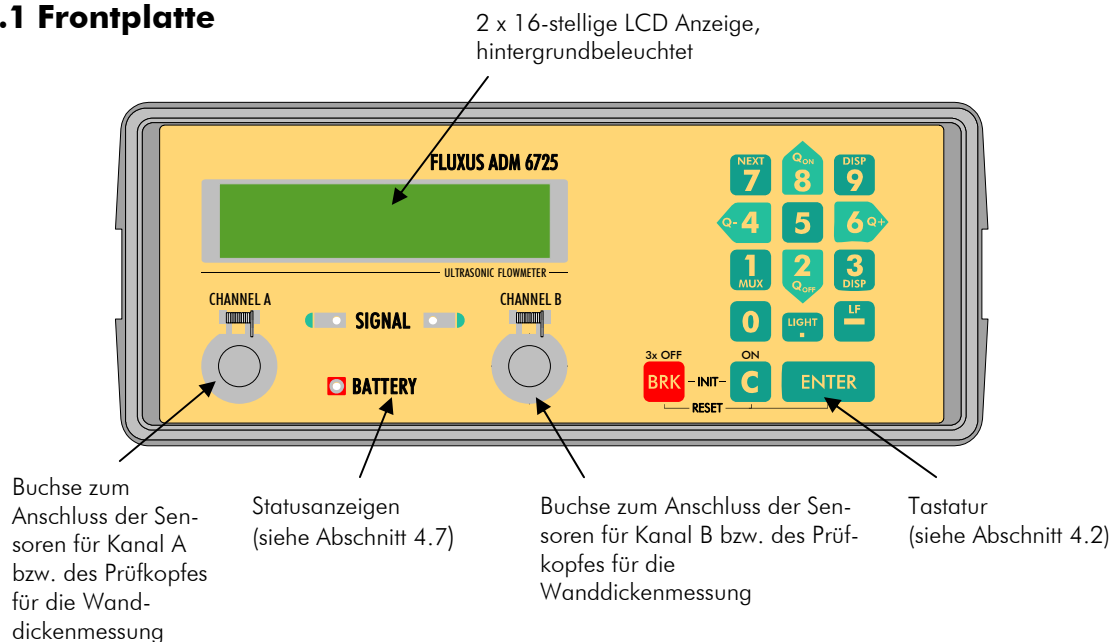


Abb. 2.3: Bedienungsfläche des FLUXUS ADM 6725

2.2.2 Rückseite

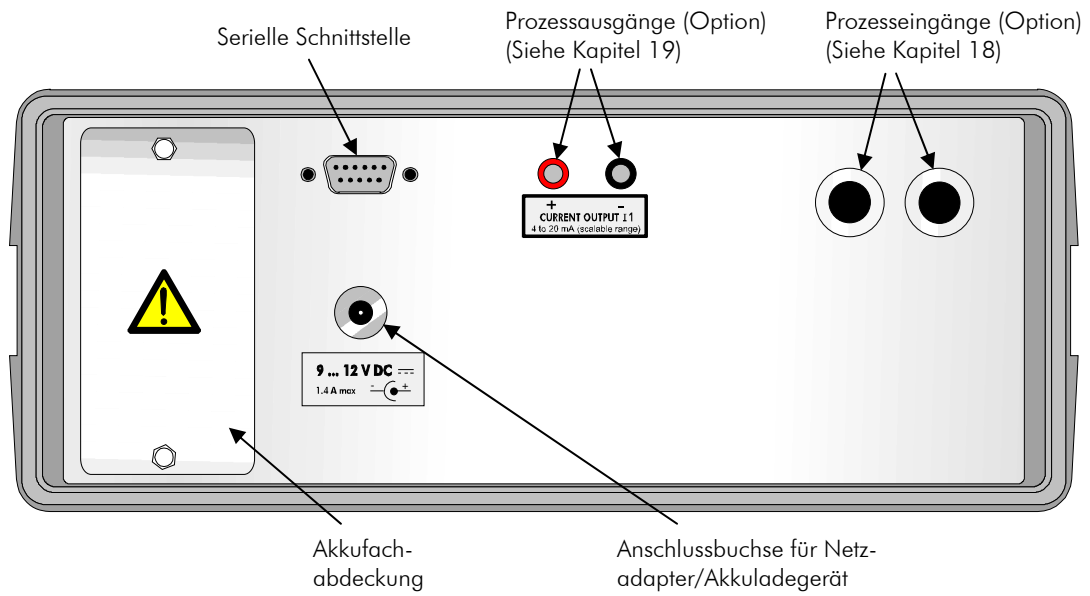


Abb. 2.4: Rückseite des FLUXUS ADM 6725

3 Handhabung

3.1 Eingangskontrolle

Ihr Durchflussmessgerät hat im Werk eine gründliche Funktionsprüfung durchlaufen. Überprüfen Sie das Gerät bei der Lieferung auf eventuelle Transportschäden. Vergewissern Sie sich, dass die Spezifikationen des gelieferten Gerätes und der Sensoren den auf der Bestellung angegebenen Spezifikationen entsprechen.

Typ und Seriennummer des Gerätes finden Sie auf dem Typenschild des FLUXUS sowie an den Seitenflächen der Sensoren. Zur Bearbeitung von Anfragen benötigen wir Typ und Seriennummer des Gerätes sowie die Version der Firmware (siehe Abschnitt 12.5).

3.2 Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

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

- Schützen Sie das Gerät vor Stößen. Das Gehäuse darf nur von autorisierten Personen geöffnet werden.
- Benutzen Sie einen geeigneten externen Stromanschluss, falls Sie das Gerät nicht mit Akku betreiben.
- Gewährleisten Sie korrekte Umgebungs- und Arbeitstemperaturen (siehe Technische Daten).
- Handhaben Sie das Ladegerät und den Akku korrekt (siehe Abschnitt 4.8.1).
- Berücksichtigen Sie den Schutzgrad (beachten Sie die Angaben im Anhang A).
- Der Netzadapter/Batterieladegerät ist nicht gegen Feuchtigkeit geschützt. Benutzen Sie ihn nur in trockenen Räumen.
- Halten Sie die Sensoren sauber. Gehen Sie mit den Sensorkabeln vorsichtig um. Vermeiden Sie Kabelknicke.

3.3 Wartung

Wartung ist nicht erforderlich. Beachten Sie immer die im Handbuch gegebenen Anweisungen und Vorsichtsmaßnahmen. Wird FLUXUS den Empfehlungen dieser Bedienungsanleitung gemäß

- an einem geeigneten Ort korrekt installiert,
- gewissenhaft genutzt und
- sorgfältig gewartet,

so sind keinerlei Störungen zu erwarten.

3.4 Reinigung

Reinigen Sie das Gerät mit einem weichen Tuch. Verwenden Sie dazu keine Reinigungsmittel. Entfernen Sie Reste der Koppelpaste von den Sensoren mit einem weichen Papiertuch.

3.5 Lagerung

Verpacken Sie Gerät und Zubehör nach dem Messen stets in den entsprechenden Fächern des Transportkoffers. Säubern Sie die Sensoren von Resten der Koppelpaste.

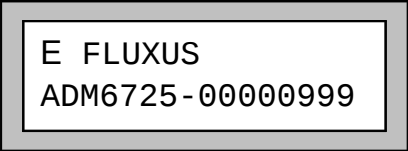
Um beim Transport des Gerätes Kratzer durch den Handgriff auf dem Gehäuse zu vermeiden, klappen Sie den Handgriff immer auf die obere Frontplatte, nicht aber auf die Oberseite des Gehäuses. Vermeiden Sie Kabelknicke, insbesondere beim Schließen des Gerätekofferdeckels.

4 Inbetriebnahme

4.1 Ein- und Ausschalten

Drücken Sie auf , um FLUXUS einzuschalten.

Dreimaliges Drücken der Taste **BRK** schaltet FLUXUS aus.

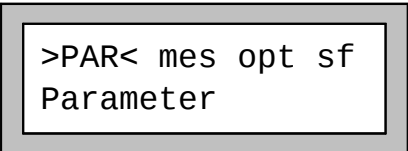


E FLUXUS
ADM6725-00000999

Nach dem Einschalten zeigt FLUXUS an, welcher Sensor an welchem Kanal erkannt wurde. Danach wird die Seriennummer des Gerätes für kurze Zeit angezeigt.

Hinweis!

Während der Anzeige der Seriennummer ist keine Eingabe möglich.



>PAR< mes opt sf
Parameter

Nach der Initialisierung erscheint das Hauptmenü in der gewählten Sprache.

FLUXUS blendet seine Anzeigen in einer durch Sie zu wählenden Sprache (siehe Abschnitt 4.6).

4.2 Die Tastatur

Die FLUXUS-Bedienerschnittstelle besteht aus der Tastatur und einer zweizeiligen Anzeige (16 Zeichen je Zeile). Die Tastatur besteht aus drei Funktionstasten und 12 Tasten zur numerischen Eingabe.

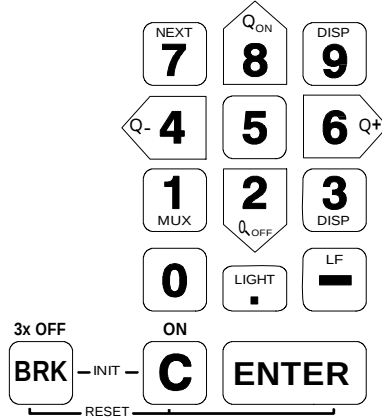


Abb. 4.1: Die Tastatur

Mehrere Tasten haben Doppelfunktionen. Sie können sowohl für die EINGABE als auch für die AUSWAHL von Optionen benutzt werden. Im Auswahlmodus werden zum Beispiel die pfeilförmigen Zifferntasten als Cursorstasten benutzt. Im Eingabemodus werden sie für die Eingabe von Zahlen und Buchstaben benutzt.

Tabelle 4.1: Tastenschlüssel

Allgemeine Funktionen	
	Mit dieser Taste schalten Sie FLUXUS ein.
	Ein- bzw. Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung der Anzeige.

Tabelle 4.1 (Fortsetzung):

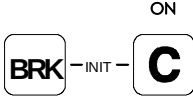
	RESET: Drücken Sie gleichzeitig diese drei Tasten, um eine Fehlfunktion zu beheben. Dieser Reset kommt einem Neustart des Gerätes gleich. Gespeicherte Daten werden dadurch nicht beeinflusst.
	INIT (Kaltstart): Beim Einschalten bewirkt das gleichzeitige Gedrückthalten beider Tasten (bis zum Erscheinen des Hauptmenüs) das Initialisieren des FLUXUS. Die meisten Parameter und Einstellungen werden auf die Standardwerte des Herstellers zurückgesetzt. Der Speicherinhalt wird nicht angetastet.
	Drücken Sie dreimal auf BRK, um das Messgerät auszuschalten.
	Unterbricht die Messung und geht zum Hauptmenü. Hinweis: Achten Sie darauf, die Taste BRK nicht versehentlich zu betätigen und dadurch unbeabsichtigt eine laufende Messung zu unterbrechen.
Bewegen im Menü	
	Drücken Sie auf BRK, um das Hauptmenü aufzurufen.
	Auswahl des Menüpunktes links oder rechts vom aktuell hervorgehobenen Menüpunkt.
	Scrollen aufwärts oder abwärts durch das Menü.
	Bestätigen des gewählten Menüpunktes. Der zutreffende Programmzweig erscheint.
Eingabe von Zahlen	
	Eingeben der auf der Taste dargestellten Ziffer
	Vorzeichen für die Eingabe negativer Werte
	Dezimalpunkt
	Löschen von Werten. Nach dem Löschen erscheint der davor angezeigte Wert.
	Bestätigen der Eingabe.
Eingabe von Text	
	Auswahl der Stelle für das einzugebende Zeichen.
	Ändert das ausgewählte Zeichen zu einem 'A'.
	Ändert das ausgewählte Zeichen zu einem 'Z'.
	Wechselt zwischen Klein- und Großbuchstaben.

Tabelle 4.1 (Fortsetzung):

2 Q_{OFF} Q_{ON} 8	Wählen des vorhergehenden/nachfolgenden ASCII-Zeichens.
0	Löscht ein Zeichen und setzt dort eine Leerstelle.
NEXT 7 1 MUX	Automatisches Vorwärts- oder Rückwärts-Scrollen innerhalb des eingeschränkten ASCII-Zeichensatzes. Das Zeichen wechselt sekundlich. Das Scrollen wird mit beliebigem Tastendruck gestoppt.
ENTER	Bearbeiten beenden.

4.3 Die Sensoren

Die Oberseite der Sensoren weist eine Gravur auf. Die Sensoren sind dann korrekt befestigt, wenn die Gravuren auf beiden Sensoren zusammen einen Pfeil ergeben.

Die Sensorkabel weisen dann in einander entgegengesetzte Richtungen. Der Pfeil ermöglicht es Ihnen später, in Verbindung mit dem angezeigten Messwert, die Strömungsrichtung zu bestimmen.

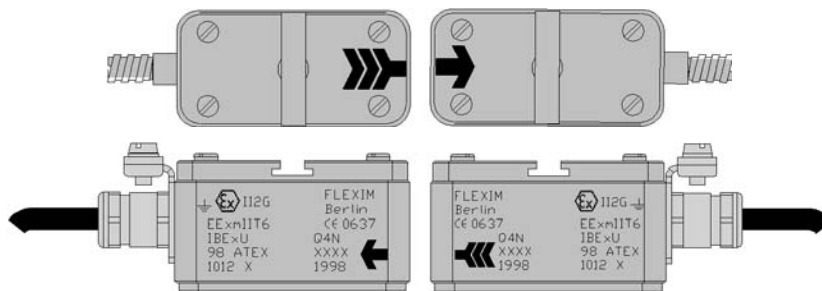


Abb. 4.2: Korrektes Positionieren der Sensoren

Hinweis: Die Gravuren sollen auch dann einen Pfeil ergeben, wenn beide Sensoren auf gegenüberliegenden Seiten des Rohres befestigt werden.

Anschluss der Sensoren:

- Klappen Sie die Buchsenabdeckung hoch.
- Stecken Sie den Stecker des Sensorkabels in die Buchse. Der rote Punkt auf dem Stecker soll mit der roten Markierung an der Buchse übereinstimmen.

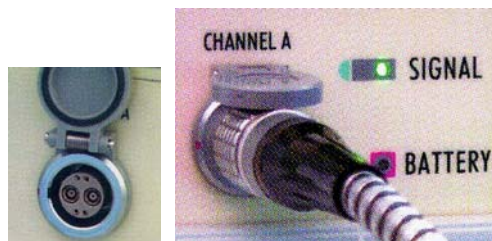
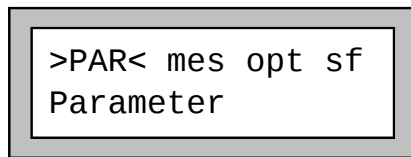


Abb. 4.3: Anschluss der Sensoren

4.4 Anzeigen

4.4.1 Das Hauptmenü



Nach dem Einschalten bzw. Initialisieren erscheint das Hauptmenü in der oberen Zeile der Anzeige.

Das Hauptmenü enthält folgende Optionen:

- **PAR** (Parameter),
- **MES** (Messen),
- **OPT** (Ausgabeoptionen) und
- **SF** (Sonderfunktionen),

entsprechend den vier verschiedenen Programmzweigen.

Der gewählte Programmzweig erscheint zwischen spitzen Klammern in Großbuchstaben. Der vollständige Name des Programmzweiges steht in der unteren Zeile.

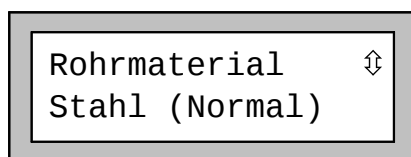
Verwenden Sie die Tasten **4** und **6**, um einen Programmzweig auszuwählen.

Bestätigen Sie Ihre Wahl mit **ENTER**.

4.4.2 Die Programmzweige

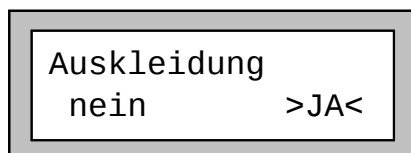
Im Programmzweig **PARAMETER** können Sie die Parameter des Rohres und des Mediums für die verschiedenen Messkanäle eingeben. Der Programmzweig **MESSEN** führt Sie durch die einzelnen Schritte des Messprozesses.

Im Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN** können Sie alle für die Ausgabe relevanten Parameter festlegen, wie beispielsweise die während der Messung anzuzeigende Messgröße und die hierbei zu verwendende Maßeinheit. Der Programmzweig **SONDERFUNKTION** enthält all jene Funktionen, die mit der eigentlichen Messung nicht unmittelbar in Beziehung stehen.



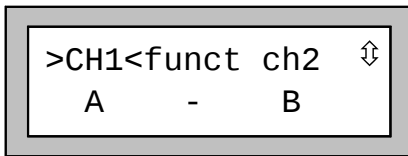
Wenn ein vertikaler Pfeil () neben einer Menüoption steht, so enthält diese Menüoption eine Scrollliste. Diese Liste wird in der unteren Zeile angezeigt.

Verwenden Sie die Pfeiltasten **8** und **2**, um durch die Liste zu scrollen und bestätigen Sie Ihre Wahl mit **ENTER**.



FLUXUS fordert manchmal zu einer horizontalen Auswahl in der zweiten Zeile auf. Die ausgewählte Option wird zwischen spitzen Klammern und in Großbuchstaben dargestellt.

Verwenden Sie die Pfeiltasten **4** und **6**, um durch die Liste zu scrollen und bestätigen Sie Ihre Wahl mit **ENTER**.



FLUXUS fordert manchmal zu einer horizontalen Auswahl zwischen verschiedenen Menüs in der obersten Zeile auf.

Das gewählte Menü wird zwischen spitzen Klammern und in Großbuchstaben dargestellt.

Die aktuell ausgewählten Optionen der Menüs werden in der zweiten Zeile angezeigt.

Verwenden Sie die Tasten  und , um ein Menü auszuwählen.

Verwenden Sie die Pfeiltasten  und , um durch das gewählte Menü zu scrollen.

Hinweis: Sie können jederzeit durch Drücken der Taste **BRK** zum Hauptmenü zurückkehren.

Hinweis: In diesem Handbuch stehen alle Programmeinträge und Tastengriffe in Großbuchstaben. Programmeinträge sind in Schreibmaschinenschrift wiedergegeben (**PARAMETER**).
Untermenüs werden vom Hauptmenü durch einen umgekehrten Schrägstrich (Backslash, von links oben nach rechts unten) getrennt.

4.5 HotCodes

Ein HotCode ist eine spezifische Ziffernfolge, deren Eingabe bestimmte Einstellungen aktiviert. Geben Sie HotCodes im Hauptmenü unmittelbar nach dem Einschalten des Gerätes ein. Der HotCode wird während der Eingabe nicht angezeigt.

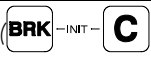
4.6 Auswahl der Sprache

FLUXUS kann in einer der nachfolgenden Sprachen bedient werden. Die Sprache kann mit folgenden HotCodes gewählt werden. Gemäß den Spezifikationen Ihres Gerätes können einige der angeführten Sprachen nicht implementiert sein.

Tabelle 4.2: HotCodes zur Sprachauswahl

909031	Holländisch	909045	Dänisch
909033	Französisch	909047	Norwegisch
909034	Spanisch	909048	Polnisch
909042	Tschechisch	909049	Deutsch
909044	Englisch	909090	Türkisch

Nach Eingabe der letzten Ziffer erscheint das Hauptmenü in der gewählten Sprache und FLUXUS begrüßt Sie musikalisch... Die gewählte Sprache bleibt nach Aus- und Wiedereinschalten des Gerätes erhalten. Eine Sprachwahl ist beliebig oft möglich.

Hinweis: Nach einer Initialisierung des Gerätes ( beim Einschalten) wird die werkseitig eingestellte Sprache wieder verwendet.

Sollten Sie einen falschen HotCode eingegeben haben, so schalten Sie das Gerät aus, indem Sie dreimal auf **BRK** drücken. Schalten Sie es danach wieder ein und geben Sie den korrekten HotCode ein.

4.7 Statusanzeigen

Tabelle 4.3: Funktion der Statusanzeige "Battery"

LED aus:	Das Messgerät befindet sich im normalen Betriebszustand (Akku oder Netzbetrieb).
LED leuchtet:	Der Akkusatz wird gerade geladen.
LED blinkt (lange Abstände):	Die Akkuspannung ist zu gering. Eine Messung ist nicht möglich. Der Akkusatz muss geladen oder ausgetauscht werden.
LED blinkt (kurze Abstände):	Ladefehler (weil z.B. keine externe Spannung vorhanden ist).

Tabelle 4.4: Funktion der Statusanzeige "Signal"

LED aus:	Das Durchflussmessgerät befindet sich im Ruhezustand (Offline).
LED leuchtet grün:	Das in einem Kanal empfangene Signal eignet sich für eine Messung.
LED leuchtet rot:	Die Signalqualität des Kanals eignet sich nicht für eine Messung.

4.8 Stromversorgung

Die aufladbaren NiCd-Akkus ermöglichen eine Betriebszeit von mind. 10 Stunden. Das Instrument kann ebenso mit einer externen Spannungsversorgung von 100 bis 240 VAC betrieben werden, indem Sie den mitgelieferten Spannungsadapter verwenden.

Achtung! Der Netzadapter/Batterieladegerät ist nicht gegen Feuchtigkeit geschützt. Benutzen Sie ihn nur in trockenen Räumen.

4.8.1 Handhabung des Akkus

Folgende Vorsichtsmaßnahmen verlängern die Lebensdauer des Akkus:

- Lagern Sie den Akkusatz bei längerfristiger Nichtverwendung nur bei niedrigen Temperaturen (0°C bis 10°C). Kühle Lagerbedingungen verringern die Selbstentladung des Akkus auf ein Zehntel.
- Lagern Sie den Akkusatz nur in geladenem Zustand.
- Um den so genannten *Memory-Effekt* zu vermeiden (immer kürzere Ladezeit mit immer geringerer Kapazitätsaufnahme), entladen Sie den Akku immer vollständig, gleichmäßig und stetig, bevor Sie einen neuen Ladezyklus beginnen.

Achtung!

- Benutzen Sie ausschließlich den von **Ehlers** zugelassenen Akkusatz. Dieser kann bei **Ehlers** oder einem autorisierten Händler bestellt werden.
- Die Verwendung von nichtwiederaufladbaren Batterien ist untersagt.
- Achten Sie darauf, den Steckverbinder korrekt zu stecken, um eine Fehlpolung zu vermeiden.
- Um eine Überladung zu vermeiden, sollte der Akkusatz vor dem erneuten Aufladen so weit als möglich entladen werden. FLUXUS zeigt einen niedrigen Ladestand des Akkus auf folgende Weise an:

LOW BATTERY !

4.8.2 Ersetzen des Akkus

Den Akkusatz tauschen Sie wie folgt:

- Drehen Sie beide Muttern (5,5 mm) des Akkufachdeckels ab (siehe Abschnitt 2.2.2) und nehmen Sie den Deckel ab. Achten Sie darauf, die Schrauben nicht zu verlieren!
- Ziehen Sie den Steckverbinder ab.

- Entfernen Sie den Akkusatz durch Ziehen am schwarzen Band.
- Schieben Sie den neuen Akkusatz mit dem Ende ohne Anschlusskabel voran in das Gerät.
- Bringen Sie den Steckverbinder wieder an. Achten Sie darauf, den Steckverbinder korrekt zu stecken, um eine Falschpolung zu vermeiden.
- Schrauben Sie den Akkufachdeckel wieder auf das Gerät.

Achtung!

- Benutzen Sie ausschließlich den von Ehlers zugelassenen Akkusatz. Dieser kann bei Ehlers oder einem autorisierten Händler bestellt werden.
- Der Schutzgrad IP54 ist für das Gerät nur dann gewährleistet, wenn der Akkufachdeckel auf dem Gehäuse aufgeschraubt ist.

4.9 Abschaltautomatik

Das Gerät aktiviert bei Akkubetrieb seine Abschaltautomatik. Registriert das Gerät während 10 Minuten keinen Tastendruck, so wird ein automatischer Abschaltprozess aktiviert.

Während des Messens wird das Gerät nicht abgeschaltet, außer wenn die Batteriespannung nicht mehr ausreichend ist. "Während des Messens" bedeutet hier, dass der Messprozess durch die Eingabe des genauen Sensorabstands und durch Drücken der Taste **ENTER** begonnen wurde - unabhängig davon, ob der Messprozess erfolgreich ist oder nicht.

Der Abschaltprozess wird mit einem Signalton angekündigt und folgende Warnung erscheint:

Ausschaltung in
10 s

Sie können den Abschaltprozess durch einen beliebigen Tastendruck unterbrechen.

■ Akku war beim
Ausschalten leer

Erscheint diese Information beim Wiedereinschalten des FLUXUS nach einer automatischen Abschaltung, so hat sich das Gerät infolge unzureichender Akkuladung selbständig abgeschaltet.

Hinweis:

Die Abschaltautomatik ist bei externer Stromversorgung des Gerätes nicht aktiv.

Akku ist leer !

Diese Anzeige erscheint, wenn der Akku fast leer ist. Die Kapazität reicht noch für die Anzeige und Speicherung des aktuellen Parametersatzes. Eine Messung ist in diesem Falle jedoch nicht mehr möglich.

5 Auswahl der Messstelle

Die richtige Auswahl der Messstelle ist für zuverlässige Messergebnisse und eine hohe Messgenauigkeit entscheidend. Grundsätzlich ist eine Messung nur an einem Rohr möglich,

- in dem sich der Schall ausbreiten kann (siehe Abschnitt 5.1)
- und in welchem sich ein voll entwickeltes, rotationssymmetrisches Strömungsprofil ausgebildet hat (siehe Abschnitt 5.2).

Die korrekte Positionierung der Sensoren ist eine wichtige Voraussetzung für fehlerfreies Messen. Sie garantiert, dass das Schallsignal unter optimalen Bedingungen erfasst und korrekt ausgewertet wird. Aufgrund der Vielfalt möglicher Anwendungen und der Vielzahl von Faktoren, die eine Messung beeinflussen können, lässt sich keine Standardlösung für das Positionieren der Sensoren angeben. Die korrekte Position der Sensoren wird durch folgende Faktoren beeinflusst:

- Durchmesser, Material, Auskleidung, Wanddicke und Form des Rohres
- das im Rohr fließende Medium
- das Auftreten von Gasblasen im Medium.

Versuchen Sie Messstellen zu vermeiden,

- die sich in der Nähe deformierter oder beschädigter Stellen am Rohr
- oder in der Nähe von Schweißnähten befinden.

Vermeiden Sie Stellen, wo sich Ablagerungen im Rohr bilden. Stellen Sie sicher, dass die Umgebungstemperatur an der gewählte Messstelle innerhalb des Arbeitstemperaturbereichs der Sensoren liegt (siehe Technische Daten im Anhang A).

Wählen Sie dann den Standort des Messgerätes innerhalb der Kabelreichweite zur Messstelle. Stellen Sie sicher, dass die Umgebungstemperatur am Standort innerhalb des Arbeitstemperaturbereichs des Umformers liegt (siehe Technische Daten im Anhang A).

5.1 Akustische Durchstrahlbarkeit

Das Rohr muss an der Messstelle akustisch durchstrahlbar sein. Die akustische Durchstrahlbarkeit ist dann gegeben, wenn Rohrleitung und Medium das Schallsignal nicht derart dämpfen, dass es vollständig absorbiert wird, bevor es den zweiten Sensor erreicht. Die Stärke der Dämpfung in einem speziellen System Rohr/Medium wird durch die folgenden Faktoren beeinflusst:

- die kinematischen Viskosität der Flüssigkeit,
- der Anteil von Gasblasen und Feststoffpartikeln in der Flüssigkeit,
- die Ablagerungen an der Rohrwand,
- das Rohrwandmaterial.

Folgende Bedingungen müssen an der Messstelle erfüllt sein:

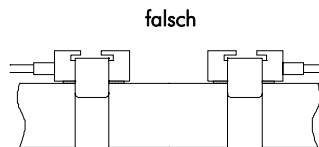
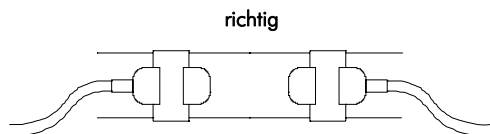
- die Rohrleitung ist stets vollständig gefüllt,
- es findet keine Ablagerung von Feststoffen statt,
- es bilden sich keine Blasen (selbst blasenfreie Flüssigkeiten können dort, wo sich die Flüssigkeit entspannt, z. B. insbesondere hinter Pumpen und großen Querschnittserweiterungen, Gasblasen bilden).

Beachten Sie die in der Tabelle 5.1 gegebenen Hinweise.

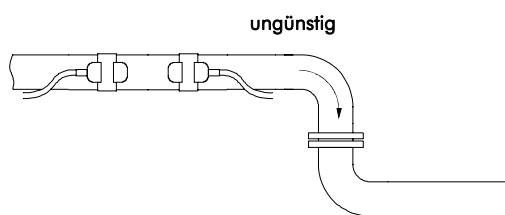
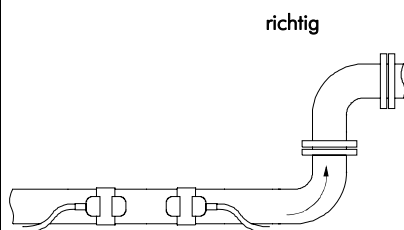
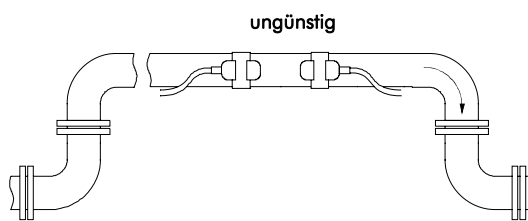
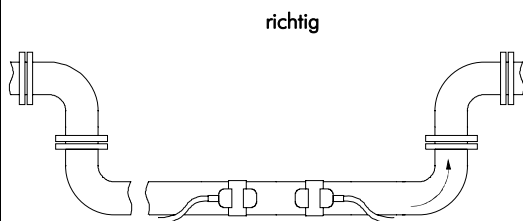
Tabelle 5.1: Zu vermeidende Messstellen

Waagerechte Rohrleitung:

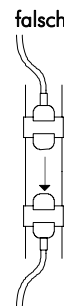
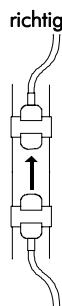
Wählen Sie eine Messstelle, wo die Sensoren seitlich am Rohr befestigt werden können, so dass die Schallwelle sich horizontal im Rohr ausbreitet. Damit können Feststoffpartikel, die am Rohrboden lagern, und Gasblasen, die sich an der Rohroberseite sammeln, die Ausbreitung des Signals nicht beeinflussen.

**Freier Ein- oder Auslauf:**

Wählen Sie die Messstelle an einem Rohrbereich, der nicht leer laufen kann.

**Senkrechte Rohrleitung:**

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

**5.2 Ungestörtes Rohrströmungsprofil**

Viele Durchflusselemente (Krümmer, Schieber, Ventile, Pumpen, Verengungen, Erweiterungen, usw.) verursachen eine lokale Verzerrung des Strömungsprofils. Das für eine korrekte Messung erforderliche, axial-symmetrische Strömungsprofil im Rohr ist dann nicht mehr gegeben. Durch sorgfältige Auswahl der Messstelle ist es möglich, den Einfluss von Störquellen zu mindern.

Es ist außerordentlich wichtig, die Messstelle in ausreichendem Abstand zu jeglicher Störquelle zu wählen. Nur dann kann man voraussetzen, dass das Strömungsprofil voll ausgebildet ist. Dennoch kann FLUXUS auch unter nicht-idealen Messbedingungen brauchbare Messergebnisse liefern, dann beispielsweise, wenn eine Flüssigkeit einen gewissen Anteil von Gasblasen oder Feststoffpartikeln enthält, oder wenn die empfohlenen Abstände zu Störquellen aus praktischen Erwägungen nicht eingehalten werden können. Die folgenden Beispiele zeigen die empfohlenen geraden Ein- bzw. Auslaufstrecken für die verschiedenen Typen von Durchflussstörquellen, um Ihnen die Auswahl der korrekten Messstelle zu erleichtern.

Tabelle 5.2: Empfohlene Abstände zu den Störquellen
(D = Nenndurchmesser an der Messstelle, L = Empfohlener Abstand)

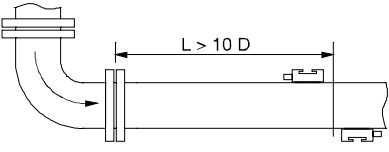
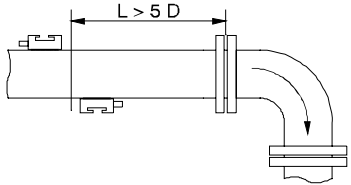
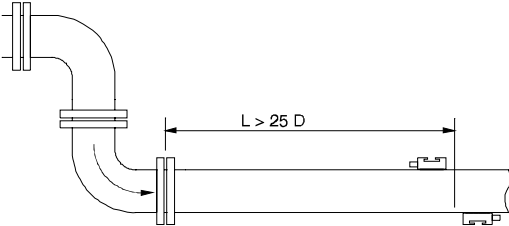
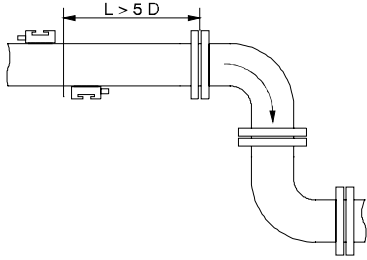
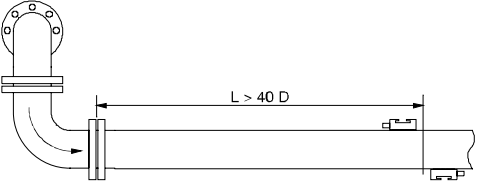
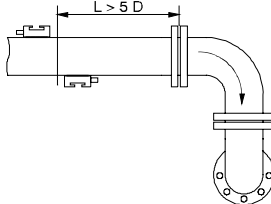
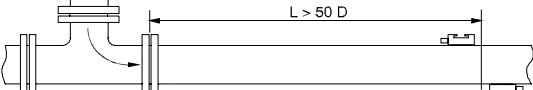
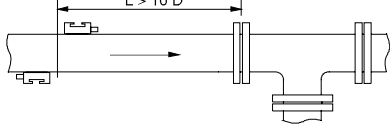
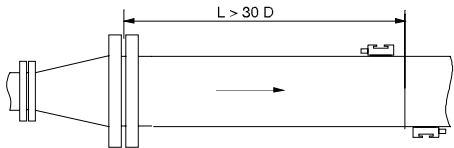
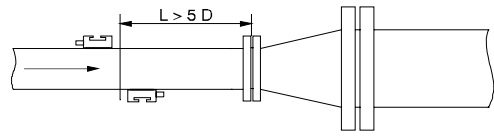
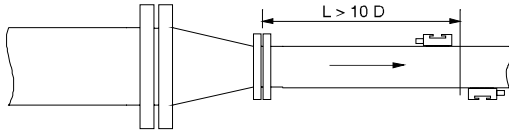
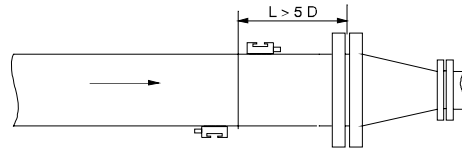
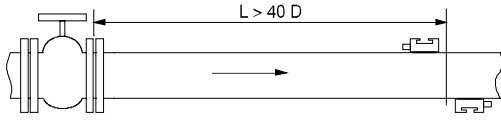
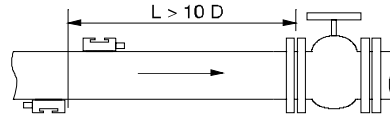
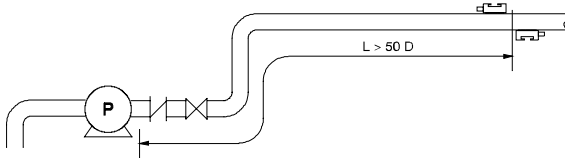
Störquelle: 90°-Krümmer Einlauf $L \geq 10 D$		Auslauf $L \geq 5 D$	
			
Störquelle: 2 x 90°-Krümmer auf gleicher Ebene Einlauf $L \geq 25 D$		Auslauf $L \geq 5 D$	
			
Störquelle: 2 x 90°-Krümmer auf verschiedenen Ebenen Einlauf $L \geq 40 D$		Auslauf $L \geq 5 D$	
			
Störquelle: T-Stück Einlauf $L \geq 50 D$		Auslauf $L \geq 10 D$	
			

Tabelle 5.2 (Fortsetzung)

Störquelle: Erweiterung Einlauf $L \geq 30 D$ 	Auslauf $L \geq 5 D$ 
Störquelle: Verengung Einlauf $L \geq 10 D$ 	Auslauf $L \geq 5 D$ 
Störquelle: Ventil Einlauf $L \geq 40 D$ 	Auslauf $L \geq 10 D$ 
Störquelle: Pumpe Einlauf $L \geq 50 D$ 	

6 Grundlegender Messprozess

Sobald die Messstelle ausgewählt wurde (siehe Kapitel 5), können Sie mit der Eingabe der Medienparameter sowie der Rohrparameter beginnen. Die Rohrparameter müssen für jeden Messkanal gesondert eingegeben werden. Bei einem späteren Aufruf des Programmzweigs **PARAMETER** können Sie die eingegebenen Werte editieren.

6.1 Eingabe der Rohrparameter Parameter

Hinweis: Wir empfehlen, die Sensoren am Durchflussmessgerät anzuschließen, bevor das Gerät eingeschaltet wird.

Die Rohrparameter müssen nun für jede Messstelle eingegeben werden.

Außendurchmesser
1100.0 MAXIMUM

Die Wertebereiche der Rohr- und Medienparameter sind durch die technischen Eigenschaften der Sensoren und des Umformers begrenzt.

FLUXUS warnt Sie, wenn diese Grenzwerte überschritten wurden (MINIMUM und MAXIMUM Plausibilitätsprüfung).

Im hier gezeigten Beispiel war der eingegebene Außendurchmesser zu groß. FLUXUS zeigt den maximalen Wert an, den dieser Parameter annehmen kann (1100,0 mm beim Q-Sensor und bei einer Rohrwanddicke von 50 mm).

Hinweis: FLUXUS akzeptiert die Parameter für einen Messkanal erst dann, wenn der Programmzweig **PARAMETER** einmal vollständig bearbeitet wurde.

Bei einem späteren Aufruf des Programmzweigs **PARAMETER** können Sie die eingegebenen Werte editieren. Schließen Sie nun die Sensoren am Durchflussmessgerät an, falls noch nicht geschehen. Schalten Sie dann das Gerät ein.

>PAR< mes opt sf
Parameter

Wählen Sie im Hauptmenü den Programmzweig **PARAMETER** und drücken Sie **ENTER**.

Parameter ↕
für Kanal A:

Wählen Sie den Kanal, für den Sie die Parameter eingeben wollen und drücken Sie **ENTER**.

Diese Anzeige erscheint nicht, falls Ihre Messgerät über nur einen Messkanal verfügt.

Erscheint an dieser Stelle die Anzeige **PARAMETER AUS**, so ist mindestens ein Parametersatz im Messgerät gespeichert und kann jetzt abgerufen werden. Ein Parametersatz umfasst alle für eine Messung benötigten Daten: die Rohrparameter, Medienparameter, Sensorenparameter und Ausgabeoptionen. Für jede Ihrer Messaufgaben können Sie einen Parametersatz definieren. Zusätzliche Informationen hierzu finden Sie in Kapitel 10.

6.1.1 Rohraußendurchmesser / Rohrumfang

Außendurchmesser
100.0 mm

Geben Sie den Rohraußendurchmesser ein.

Bestätigen Sie Ihre Eingabe oder den angezeigten Wert mit **ENTER**. Bei Außendurchmessern größer als 4000 mm ist eine Reflexmessung nicht möglich (siehe Abschnitt 6.5).

Es ist möglich, dieses Menü zu ändern und statt des Rohrdurchmessers den Rohrumfang einzugeben. Diese Einstellung ist kaltstartfest und kann im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN** vorgenommen werden (siehe Abschnitt 12.2.1).

Haben Sie den Rohrdurchmesser als Eingabeparameter gewählt und versehentlich eine 0 (Null) in der Anzeige **ROHRAUSSENDURCHMESSER** eingegeben, so schaltet FLUXUS automatisch zur Anzeige **ROHRUMFANG** um. Möchten Sie jedoch den Rohrumfang nicht eingeben, so drücken Sie auf **BRK**, um zum Hauptmenü zurückzukehren, und starten Sie erneut die Parametereingabe.

6.1.2 Wanddicke

Wanddicke

3.0 mm

Geben Sie die Wanddicke ein. Der Bereich möglicher Werte hängt von den Spezifikationen des Sensors ab. Dieser Parameter ist auf 3,0 mm voreingestellt.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Hinweis: FLUXUS berechnet den Innendurchmesser (Außendurchmesser - 2x Rohrwanddicke) und prüft, ob dieser Wert innerhalb des geltenden Innendurchmesserbereichs für die benutzten Sensoren liegt. Eine Fehleranzeige erscheint, wenn dies nicht der Fall ist. Es ist möglich, den unteren Grenzwert für den Innendurchmesser bei einem gegebenen Sensortyp zu modifizieren. Siehe Abschnitt 8.8.

6.1.3 Rohrmaterial

Nun muss das Rohrmaterial gewählt werden, um die Schallgeschwindigkeit festzulegen. Die Schallgeschwindigkeiten der Materialien in der Auswahlliste sind bereits im Gerät gespeichert. Sobald das Material ausgewählt wurde, stellt FLUXUS automatisch die entsprechende Schallgeschwindigkeit ein.

Rohrmaterial ↕

Stahl (Normal)

Wählen Sie das Rohrmaterial aus der Rohrmaterialauswahlliste. Sollte ein Material nicht in der Liste enthalten sein, so wählen Sie den Eintrag **ANDERES MATERIAL**.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Hinweis: Sie können festlegen, welche Materialien in der Materialauswahlliste angezeigt werden sollen. Siehe Abschnitt 11.1.

c-Material

3230.0 m/s

Haben Sie **ANDERES MATERIAL** ausgewählt, so fordert Sie FLUXUS zur Eingabe der Schallgeschwindigkeit auf. Geben Sie nun die Schallgeschwindigkeit des Rohrmaterials ein. Werte zwischen 600,0 and 6553,5 m/s werden akzeptiert. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

(Tabelle C . 1 in Anhang C zeigt die Schallgeschwindigkeit einiger ausgewählter Materialien.)

Wichtig! Geben Sie hier denjenigen Wert der Schallgeschwindigkeit des Materials (d.h. die longitudinale oder die transversale Schallgeschwindigkeit) ein, der näher bei 2500 m/s liegt.

Hinweis: FLUXUS kann die longitudinale Schallgeschwindigkeit des Materials messen. Siehe Kapitel 15.

6.1.4 Rohrauskleidung

Auskleidung
nein >JA<

Das Gerät fragt, ob das Rohr mit einer Innenauskleidung versehen ist. Ist dies der Fall, so wählen Sie **JA** und bestätigen Sie mit **ENTER**.

Antworten Sie mit **NEIN**, so fragt FLUXUS nach dem nächsten Parameter (Abschnitt 6.1.5).

Auskleidung
Bitumen ↕

Wählen Sie das Auskleidungsmaterial oder den Eintrag **ANDERES MATERIAL**, falls das Auskleidungsmaterial nicht aufgelistet ist.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Hinweis: Sie können festlegen, welche Materialien in der Materialauswahlliste angezeigt werden sollen. Siehe Abschnitt 11.1.

c-Material
3200.0 m/s

Haben Sie **ANDERES MATERIAL** ausgewählt, so fordert Sie FLUXUS zur Eingabe der Schallgeschwindigkeit auf. Geben Sie die Schallgeschwindigkeit des Auskleidungsmaterials ein. Werte zwischen 600,0 and 6553,5 m/s werden akzeptiert.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

(Tabelle C . 1 in Anhang C zeigt die Schallgeschwindigkeit einiger ausgewählter Materialien.)

Auskleid.Stärke
3.0 mm

Geben Sie die Auskleidungsdicke ein. Dieser Parameter ist auf 3,0 mm voreingestellt.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Hinweis: FLUXUS prüft die Beziehung zwischen dem eingegebenen Außendurchmesser, der Rohrwanddicke und der Auskleidungsdicke. Der Innendurchmesser (Außendurchmesser - 2 x Rohrwanddicke - 2 x Auskleidungsdicke) sollte innerhalb des geltenden Innendurchmesserbereichs für die verwendeten Sensoren liegen. Eine Fehleranzeige erscheint, wenn dies nicht der Fall ist.

6

6.1.5 Rohrrauigkeit

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

Um Ihnen die Schätzung zu erleichtern, haben wir eine Liste von Rauigkeitsfaktoren für eine Anzahl von Materialien zusammengestellt. Diese Werte beruhen auf Erfahrung und Messungen (Tabelle C . 2 in Anhang C). Die Anzeige **RAUIGKEIT** fordert die Eingabe eines Wertes für das gewählte Rohr- oder Auskleidungsmaterial.

Rauigkeit
0.4 mm

Ändern Sie den vorgeschlagenen Wert entsprechend dem Zustand der inneren Rohrwand. Rauigkeitswerte zwischen 0,0 mm und 5,0 mm werden akzeptiert. Der voreingestellte Wert ist 0,1 mm.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

6.2 Eingabe der Medienparameter

Nach Eingabe der Rohrparameter fragt FLUXUS nach den Medienparametern.

Die zur Messung erforderlichen Medienparameter sind die folgenden:

- die minimale und maximale Schallgeschwindigkeit im Medium,
- die kinematische Viskosität des Mediums,
- die Dichte des Mediums (nur wenn die Ausgabeoption **MASSEFLUSS** aktiviert ist),
- die Temperatur des Mediums.

Tabelle C . 3 im Anhang C fasst die vorprogrammierten Parameter häufig vorkommender Medien zusammen.

Medium	↕
Wasser	

Wählen Sie das Medium oder den Eintrag **ANDERES MEDIUM**, falls das zu messende Medium nicht aufgelistet ist.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Sobald das Medium gewählt wurde, springt FLUXUS direkt zur Eingabe der Medientemperatur (siehe Abschnitt 6.2). Falls Sie **ANDERES MEDIUM** ausgewählt haben, fordert Sie FLUXUS zur Eingabe der minimalen und maximalen Schallgeschwindigkeit des Mediums, dessen kinematischer Viskosität sowie dessen Dichte auf.

Hinweis: Sie können festlegen, welche Medien in der Medianauswahlliste angezeigt werden sollen. Siehe Abschnitt 11.

6.2.1 Schallgeschwindigkeit

FLUXUS verwendet zu Beginn der Messung die Schallgeschwindigkeit des Mediums zur Berechnung des Abstandes zwischen den Sensoren. Die Schallgeschwindigkeit hat jedoch keinen direkten Einfluss auf das Messergebnis. Oft ist der genaue Wert der Schallgeschwindigkeit eines Mediums nicht bekannt. Deshalb muss ein Bereich möglicher Werte der Schallgeschwindigkeit eingegeben werden.

c-Medium	MIN
1400.0	m/s

Geben Sie Minimalwert und Maximalwert der Schallgeschwindigkeit für das zu messende Medium in m/s ein.

Werte zwischen 500,0 und 3500,0 m/s werden akzeptiert.

Drücken Sie zur Bestätigung Ihrer Eingaben **ENTER**.

Hinweis: Bei älteren Versionen der Firmware ist die höchste einzugebende Schallgeschwindigkeit 800,0 m/s.

6.2.2 Kinematische Viskosität

Die kinematische Viskosität beeinflusst das Strömungsprofil der Flüssigkeit. FLUXUS verwendet den eingegebenen Wert der kinematischen Viskosität sowie weitere Parameter zur Profilkorrektur.

Kin.Viskosität
1.00 mm ² /s

Geben Sie die kinematische Viskosität des Mediums ein. Es werden Werte zwischen 0,01 und 30 000,00 mm²/s akzeptiert.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

6.2.3 Dichte

FLUXUS fragt nun nach der Dichte des Mediums. Mit diesem Dichtewert wird der Massenfluss berechnet (als Produkt aus Volumenfluss und Dichte).

Hinweis: Soll der Massenfluss nicht gemessen werden, so bestätigen Sie einfach den angezeigten Wert mit **ENTER**. Die übrigen Messergebnisse bleiben davon unbeeinflusst.

Dichte
1.00 g/cm³

Geben Sie die Dichte des Mediums ein. Es werden Werte zwischen 0,10 g/cm³ und 20,00 g/cm³ akzeptiert.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

6.2.4 Medientemperatur

FLUXUS verwendet die Temperatur des Mediums zur Berechnung des Abstandes zwischen den Sensoren (zu Beginn der Messung empfohlener Abstand).

Falls die Temperatur gemessen wird, so verwendet FLUXUS die gemessene Temperatur zur Interpolation der Schallgeschwindigkeit und der Viskosität des Mediums (hierzu muss zunächst ein Temperatureingang oder ein temperaturproportionaler Stromeingang dem Messkanal zugeordnet worden sein, siehe Kapitel 18). Anderenfalls wird die hier eingegebene Temperatur verwendet.

Medientemperatur
20 C

Geben Sie die Medientemperatur ein. Der Wert muss innerhalb des Arbeitsbereiches der Sensoren liegen. Der voreingestellte Wert ist 20°C.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

6

Hinweis: Der Bereich der möglichen Medientemperaturen hängt vom Arbeitsbereich der gewählten Sensoren ab.

6.3 Andere Parameter

6.3.1 Sensorparameter

Falls keine Sensoren angeschlossen sind, falls Sie spezielle Sensoren angeschlossen haben, die FLUXUS nicht automatisch erkennen kann, oder auch falls die angeschlossenen Sensoren defekt sind, erscheint am Ende der Parametereingabe folgende Anzeige:

Sensortyp
Standard ⇅

Wählen Sie **STANDARD**, um mit den Standardsensorparametern zu arbeiten, oder **SONDERAUSFÜHRUNG**, um die Sensorparameter manuell einzugeben (die Sensorparameter müssen vom Hersteller zur Verfügung gestellt werden).

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Achtung! Wenn Sie mit Standardparametern arbeiten, kann Ehlers für die Genauigkeit der gemessenen Werte nicht garantieren. In diesem Fall kann sich eine Messung sogar als undurchführbar erweisen.

Sensorwert
35.99 1

Haben Sie **SONDERAUSFÜHRUNG** gewählt, so erfragt FLUXUS die Sensordaten.

Geben Sie die 6 vom Hersteller spezifizierten Sensorparameter der Reihe nach ein und bestätigen Sie jede Eingabe mit **ENTER**.

6.4 Wahl der Messkanäle

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

Wählen Sie im Hauptmenü den Programmzweig **MESSEN** und drücken Sie dann **ENTER**.

```
par >MES< opt sf
PARAMETER      !
```

Nebestehende Fehlermeldung erscheint, falls keine vollständigen Parametersätze existieren. Geben Sie die fehlenden Parameter im Programmzweig **PARAMETER** ein.

```
KANAL: A B>Y>Z
MESSEN √ - . .
```

In der erste Anzeige des Programmzweigs **MESSEN** können die Messkanäle, auf welchen gemessen werden soll, aktiviert, die übrigen deaktiviert werden.

Diese Anzeige erscheint nicht, falls Ihre Messgerät über nur einen Messkanal verfügt.

"√" bedeutet, dass der Messkanal bereits aktiviert ist, "-", dass er deaktiviert ist, "•", dass er nicht aktiviert werden kann (es wurden für diesen Kanal keine Parameter eingegeben).

- Benutzen Sie die Tasten **4** und **6** zur Wahl eines Messkanals.
- Drücken Sie Taste **8** zur Aktivierung oder Deaktivierung des gewählten Kanals.

Ein deaktivierter Kanal wird während der Messung ignoriert. Alle für diesen Kanal eingegebenen Parameter bleiben unverändert.

Drücken Sie auf **ENTER**, sobald die nötigen Kanäle aktiviert bzw. deaktiviert worden sind. Ist die Speicherung der Messwerte oder deren Übertragung über die serielle Schnittstelle aktiviert worden, so fragt FLUXUS an dieser Stelle nach der Messstellennummer. Siehe Kapitel 9.

Hinweis:

Ein Messkanal kann nicht aktiviert werden, wenn seine Parameter ungültig sind (wenn beispielsweise der Programmzweig **PARAMETER** des Messkanals nicht **EINMAL VOLLSTÄNDIG** bearbeitet wurde).

6.5 Schallwegfaktor festlegen

FLUXUS fragt nun nach dem Schallwegfaktor (Anzahl der Durchläufe der Ultraschallwelle durch das Medium im Rohr (siehe Abb. 6.1).

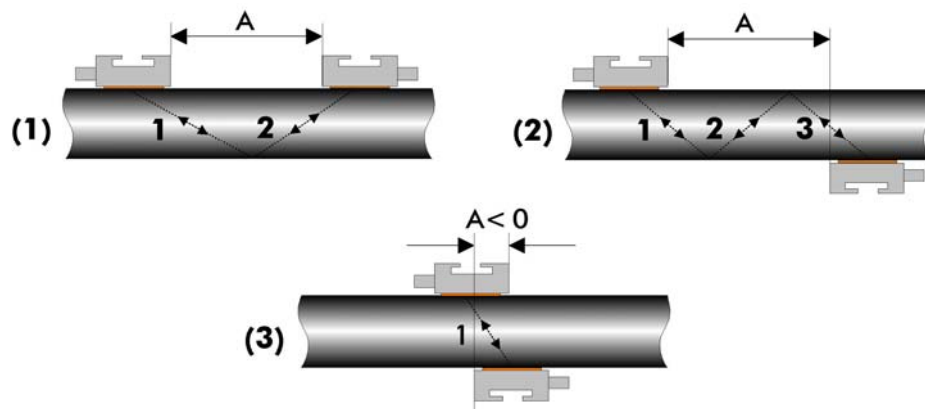


Abb. 6.1: Schallweg und Sensorabstand A
 (1): Reflexmodus, 2 Durchgänge
 (2): Durchstrahlungsmodus, 3 Durchgänge
 (3): Durchstrahlungsmodus, 1 Durchgang, negativer Sensorabstand

Ein Schallwegfaktor 0 (Null) ist physikalisch unsinnig. Eine ungerade Anzahl von Durchläufen (Durchstrahlungsmodus) erfordert eine Anordnung der Sensoren auf gegenüberliegenden Seiten des Rohres. Eine gerade Anzahl von Durchläufen (Reflexmodus) erfordert eine Anordnung der Sensoren auf derselben Seite des Rohres). Eine höhere Anzahl von Durchläufen bedeutet eine höhere Messgenauigkeit. Eine größere Durchlaufstrecke führt jedoch ebenfalls zu einer größeren Signaldämpfung im fließenden Medium.

Die Reflexionen an der gegenüberliegenden Rohrwand sowie eventuelle Ablagerungen an der inneren Rohrwand verursachen zusätzliche Amplitudenverluste des Schallsignals. Fließt ein stark dämpfendes Medium in einem Rohr, das ebenfalls stark dämpft und in dem sich an der inneren Rohrwand Ablagerungen befinden, so ist unter Umständen nur ein einziger Durchlauf möglich (d.h. nach zwei Durchläufen ist das Signal für eine Messung bereits unbrauchbar schwach).

Hinweis: Ein exaktes Positionieren der Sensoren ist bei gerader Anzahl von Durchläufen einfacher als bei ungerader Anzahl.

A: Schallweg
5 NUM

Geben Sie den Schallwegfaktor ein.

Drücken Sie zur Bestätigung ENTER.

6

6.6 Befestigen und Positionieren der Sensoren

6.6.1 Abstand zwischen den Sensoren

Sobald die Anzahl der Durchläufe eingegeben wurde, erscheint folgende Anzeige:

Sensorabstand
A: 54 mm !

Sensorabstand
A: 54 mm Durchs

(Buchstabe A = Messkanal A)

Haben Sie den Schallwegfaktor numerisch eingegeben, so erscheint 'Refle' (Reflexmodus) oder 'Durchs' (Durchstrahlungsmodus) nach 'mm'. Die Anzeige gibt an, in welchem Abstand zueinander die Sensoren befestigt werden sollen (hier: 54 mm). Der hier gegebene Sensorabstand ist der Abstand zwischen den Innenkanten der Sensoren. Für sehr kleine Rohre ist ein negativer Abstand möglich, wie in Abb. 6.1 verdeutlicht.

Hinweis: Die Genauigkeit des von FLUXUS vorgeschlagenen Abstands hängt von der Genauigkeit der eingegebenen Rohr- und Medienparameter ab.

6.6.2 Befestigung der Sensoren

Befestigen Sie die Sensoren immer so, dass sich die Stirnflächen gegenüberliegen. Die Gravierungen auf den Sensoren sollen einen Pfeil ergeben, wie in Abb. 6.2 dargestellt.

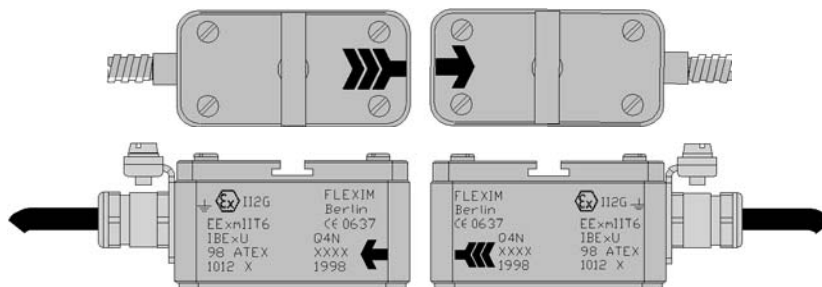


Abb. 6.2: Korrektes Positionieren der Sensoren

Wichtig!

Um einen maximalen akustischen Kontakt zwischen dem Rohr und den Sensoren zu erreichen, beachten Sie bitte die folgenden Punkte:

- Rost oder andere Ablagerungen absorbieren die Schallsignale! Säubern Sie das Rohr an den Stellen, wo Sie die Sensoren befestigen wollen.
- Entfernen Sie Rost oder lose Farbe. Ist das Rohr an der Messstelle von einer dickeren Schicht Farbe bedeckt, so schleifen Sie diese ab, bevor Sie den Sensor anbringen.
- Tragen Sie eine Schicht Koppelpaste entlang der Mitte der Kontaktfläche der Sensoren auf.
- Zwischen Sensoroberfläche und Rohrwand dürfen sich weder ein Luftspalt noch Lufteinschlüsse befinden.
- Stellen Sie sicher, dass die Befestigungsvorrichtung den erforderlichen Druck auf die Sensoren ausübt.

6.6.2.1 Befestigen der Sensoren mit Ketten

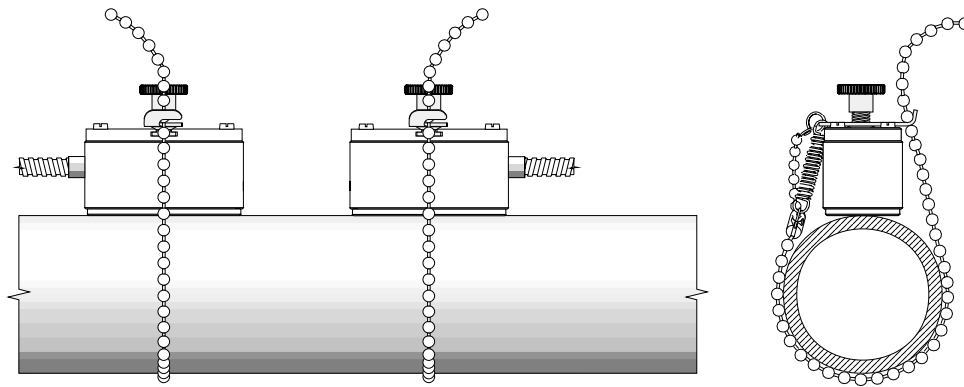


Abb. 6.3: Seitenansicht und Schnitt einer Rohrleitung mit darauf befestigten Sensoren (Ketten und Hakenblech)

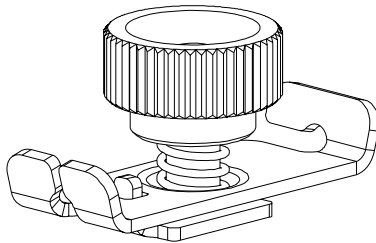


Abb. 6.4: Seitenansicht des Hakenblechs

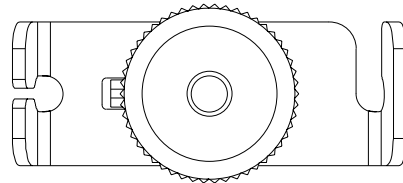


Abb. 6.5: Aufsicht des Hakenblechs

- Führen Sie das Hakenblech in die Nut auf der Oberseite des Sensors ein und sichern Sie das Blech mit der Rändelschraube. Tragen Sie etwas Koppelpaste auf die Kontaktfläche des Sensors auf. Platzieren Sie den Sensor auf dem Rohr und drücken Sie ihn fest an.
- Fassen Sie das Federende der Kette und schieben Sie die erste Kugel in den vertikalen Schlitz an der Oberseite des Hakenblechs.
- Legen Sie die Kette um die Rohrleitung. Wurden die Sensoren an einem senkrechten Rohr befestigt und steht FLUXUS tiefer als das Rohr, so empfehlen wir, das Kabel des oberen Sensors unter die Kette zu legen, um es vor mechanischer Belastung zu schützen.
- Ziehen Sie die Kette fest an und führen Sie sie in den zweiten Schlitz des Hakenblechs ein. Befestigen Sie den zweiten Sensor in gleicher Weise. Verwenden Sie einen Maßstab, um den Sensorabstand entsprechend dem von FLUXUS empfohlenen Wert einzurichten.

Hinweis:

Zwischen Sensoroberfläche und Rohrwand dürfen sich weder ein Luftspalt noch Lufteinschlüsse befinden

6.6.2.2 Befestigen der Sensoren mit Anklemmschuhe und Ketten

- Stecken Sie die Sensoren in die Anklemmschuhe. Drehen Sie die Schraube auf der Oberseite der Anklemmschuhe um 90°, damit ihr Ende in die Nut des eingesteckten Sensors einrastet und festklemmt.
- Schieben Sie das Lineal in den seitlichen Schlitz der Schienen (siehe Abb. 6.6). Richten Sie den Sensorabstand entsprechend dem von FLUXUS empfohlenen Wert ein und blockieren Sie die Sensoren mittels der kleinen Kunststoffschrauben an der Sensorkabelseite der Anklemmschuhe.

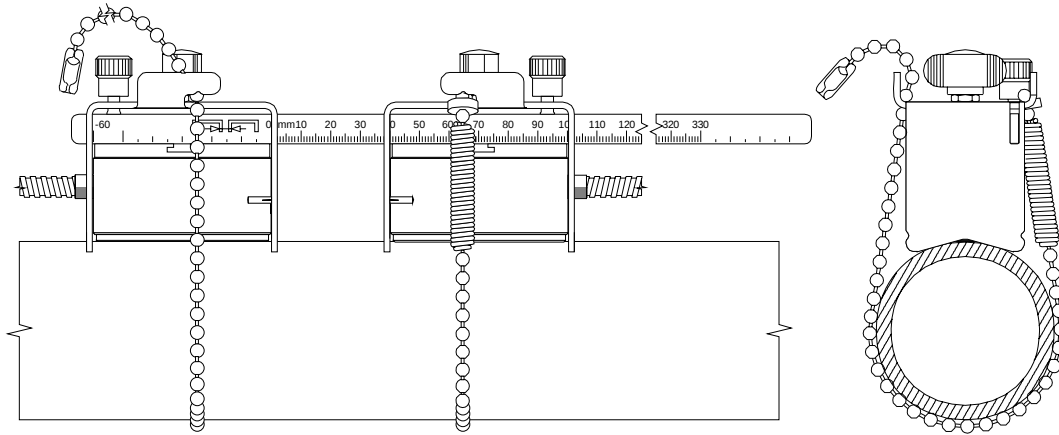


Abb. 6.6: Mit Anklemmschuhe und Ketten befestigte Sensoren

- Platzieren Sie die Baugruppe Anklemmschuh/Lineal auf dem Rohr an der Messstelle. Schieben Sie die letzte Kugel der Kette in den Schlitz an der Oberseite eines Anklemmschuhs. Legen Sie die Kette um die Rohrleitung.

Hinweis: Wurden die Sensoren an einem senkrechten Rohr befestigt und steht FLUXUS tiefer als das Rohr, so empfehlen wir, das Kabel des oberen Sensors unter das Spannband zu legen, um es vor mechanischer Belastung zu schützen.

- Ziehen Sie die Kette fest an und führen Sie sie in den zweiten Schlitz des Anklemmschuhs ein. Befestigen Sie den anderen Sensor in derselben Weise.

6.6.2.3 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.

6.6.2.4 Befestigen mit magnetischen Anklemmschuhe

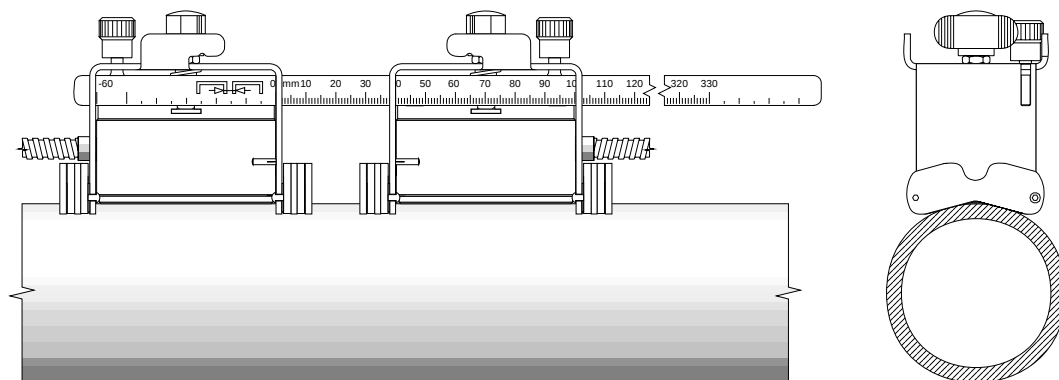
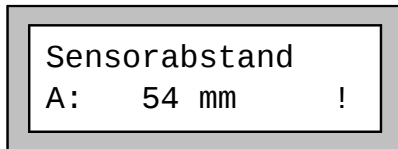


Abb. 6.7: Seitenansicht und Schnitt einer Rohrleitung mit darauf befestigten Sensoren (magnetische Anklemmschuhe)

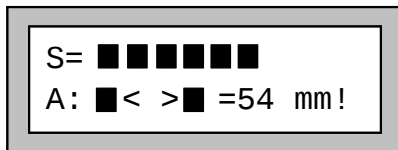
- Stecken Sie die Sensoren in die Anklemmschuhe. Drehen Sie die Schraube auf der Oberseite der Anklemmschuhe um 90°, so dass ihr Ende in die Nut des eingesteckten Sensors einrastet und festklemmt. Tragen Sie Koppelpaste auf die Kontaktfläche der Sensoren auf.

- Schieben Sie das Lineal in den seitlichen Schlitz der Schienen (siehe Abb. 6.7). Richten Sie den Sensorabstand entsprechend dem von FLUXUS empfohlenen Wert ein und blockieren Sie die Sensoren mittels der kleinen Kunststoffschrauben an der Sensorkabelseite der Anklemschuhe.
- Plazieren Sie die Baugruppe Anklemschuh/Lineal auf dem Rohr an der Messstelle. Zwischen Sensoroberfläche und Rohrwand dürfen sich weder ein Luftspalt noch Lufteinschlüsse befinden. Passen Sie den Sensorabstand erneut an.

6.6.3 Positionieren der Sensoren



Sind die Sensoren befestigt, so bestätigen Sie den Sensorabstand mit **ENTER**. Der Messlauf zum Positionieren der Sensoren wird nun gestartet.

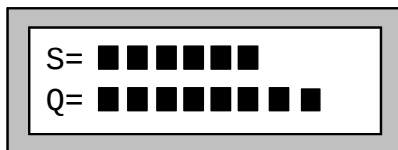


Ein Balkendiagramm ("S=") informiert Sie über die Amplitude des empfangenen Signals.

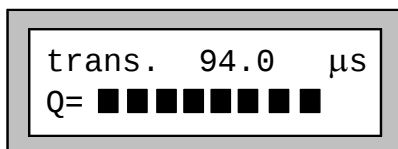
Justieren Sie die Sensoren durch geringfügiges Bewegen derart, dass das Balkendiagramm maximale Länge erreicht.

Ist die in einem Kanal empfangene Signalstärke ausreichend für eine Messung, so leuchtet die LED des Kanals grün, anderenfalls rot.

Justieren Sie im letzteren Falle die Positionen der Sensoren durch geringfügiges Verschieben auf der Rohrleitung, bis die LED des Kanals grün leuchtet.

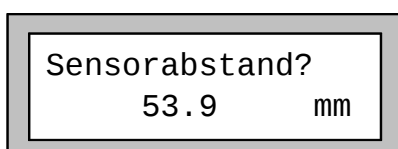


Mit der Taste **3** können Sie in der unteren Zeile der Anzeige zwischen der Angabe des Sensorabstands und dem Balkendiagramm der Qualität des Signals ("Q=") wechseln. Eignet sich das empfangene Signal nicht für eine Messung, so wird **UNDEF** angezeigt.



Drücken Sie die Taste **9**, um in der oberen Zeile der Anzeige zwischen dem Balkendiagramm der Signalamplitude ("S="), dem Balkendiagramm der Signalqualität ("Q=") und der Anzeige der Laufzeit ("laufz.") in Mikrosekunden zu wechseln.

Hinweis: Entscheidend für die Durchflussmessung ist ein Signalmaximum bei geringstem Sensorabstand (kürzeste Durchlaufzeit). Dieses Signalmaximum darf jedoch nicht mehr als $\pm 0,5$ cm vom vorgegebenen Abstand abweichen. Prüfen Sie bei größeren Abweichungen, ob die Parametereingabe korrekt erfolgte bzw. wiederholen Sie die Messung an einer anderen Stelle des Rohres.

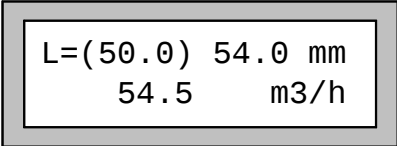


Nach genauer Positionierung der Sensoren wird der empfohlene Sensorabstand erneut angezeigt.

Geben Sie den derzeitigen - genauen - Sensorabstand ein und drücken Sie **ENTER** oder bestätigen Sie einfach den angezeigten Wert mit **ENTER**.

6.6.4 Konsistenzprüfung

Wenn Sie im Programmzweig **PARAMETER** einen sehr breiten Näherungsbereich für die Schallgeschwindigkeit eingegeben haben oder wenn Sie die genauen Parameter des Mediums nicht kennen, das Sie messen wollen, empfiehlt es sich, eine Konsistenzprüfung durchzuführen.



L=(50.0) 54.0 mm
54.5 m3/h

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

Auf der oberen Zeile wird der optimale Sensorabstand in Klammern angezeigt (hier: 50,0 mm), gefolgt vom tatsächlichen Sensorabstand.

Der tatsächliche Abstand ist der Abstand, den Sie festgelegt und gemessen haben (hier: 54,0 mm).

Der angezeigte optimale Sensorabstand wird von FLUXUS auf der Grundlage der gemessenen Schallgeschwindigkeit berechnet.

Er ist daher eine bessere Näherung zur "optimalen" Sensorposition als der zuerst von FLUXUS vorgeschlagene Abstand, der auf der Grundlage des im Programmzweig **PARAMETER** näherungsweise Schallgeschwindigkeitsbereichs berechnet wurde.

Ist die Differenz kleiner als 1 cm, dann ist die Messung konsistent und die Werte sind gültig. Sie können mit der Messung fortfahren.

Ist der Abstand zwischen der optimalen und der tatsächlichen Sensorposition größer als 1 cm, drücken Sie **ENTER** um die Optimierungsprozedur wieder aufzunehmen.

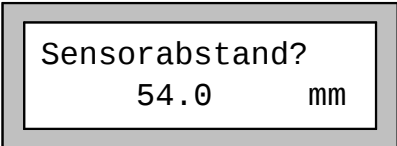
Stellen Sie den Sensorabstand entsprechend dem angezeigten optimalen Sensorabstand ein.

Prüfen Sie anschließend die Signalqualität und das Balkendiagramm der Signalamplitude (Tasten  und ) , wie in Abschnitt 6.6.3 dargestellt.

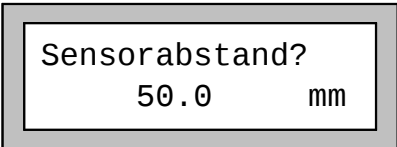
Drücken Sie nach der Positionierung auf **ENTER**.

Messen Sie den tatsächlichen Sensorabstand und geben Sie ihn in der **SENSORABSTAND?**-Anzeige ein.

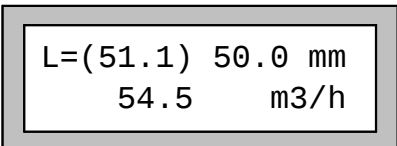
Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.



Sensorabstand?
54.0 mm



Sensorabstand?
50.0 mm



L=(51.1) 50.0 mm
54.5 m3/h

Scrollen Sie durch Drücken der Taste  erneut zur Anzeige des Sensorabstands und überprüfen Sie die Differenz zwischen dem optimalen und dem tatsächlichen Sensorabstand.

Wiederholen Sie gegebenenfalls die Optimierungsprozedur.

Achtung!

Ändern Sie während der Messung nie den Sensorenabstand, ohne erneut in den Optimierungs-Modus zu gehen!

6.6.4.1 Wert der Schallgeschwindigkeit

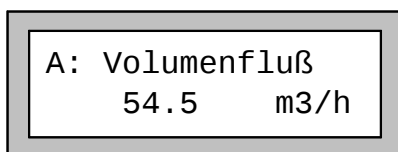
Sie können während der Messung zur Anzeige der Schallgeschwindigkeit des Mediums wechseln, indem Sie die Taste  drücken.

Haben Sie im Programmzweig **PARAMETER** einen Näherungsbereich für die Schallgeschwindigkeit eingegeben und anschließend den Sensorabstand wie in Abschnitt 6.6.4 beschrieben optimiert, ist es empfehlenswert, die von FLUXUS gemessene Schallgeschwindigkeit für die nächste Messung zu notieren – so müssen Sie nicht erneut die ganze Optimierungsprozedur durchgehen.

Beachten Sie auch die Temperatur des Mediums, da die Schallgeschwindigkeit von der Temperatur abhängt. Sie können den festgestellten Wert im Programmzweig **PARAMETER** eingeben oder ein **BENUTZERMEDIUM** für diese bestimmte Schallgeschwindigkeit anlegen (siehe Abschnitt 11.2).

6.7 Beginn der Messung

Wiederholen Sie die in den Abschnitten 6.5 und 6.6 dargelegten Schritte für alle Kanäle, auf denen Sie messen wollen. Sobald für alle diese Kanäle der genaue Sensorabstand eingegeben wurde, wird die Messung automatisch eingeleitet.



Mit **ENTER** können Sie zur Anzeige des Balkendiagramms zurückkehren.

FLUXUS arbeitet mit einem integrierten Messstellenumschalter. Der Durchfluss wird auf einem Kanal gemessen, was ungefähr 1 Sekunde in Anspruch nimmt; danach schaltet der Multiplexer zum nächsten aktiven Kanal. Die LED eines aktivierten Kanals leuchtet, wenn gerade gemessen wird. Die für den Messprozess notwendige Zeit ist von den Messbedingungen abhängig. Wird beispielsweise das Messsignal, aus welchen Gründen auch immer, nicht sofort erfasst, so kann der Messprozess auch länger als 1 Sekunde dauern.

Hinweis:

Im normalen Messmodus ist eine Messung von Strömungsprozessen mit hoher Dynamik (Transienten) nicht möglich. Zur Messung solcher dynamischer Strömungsprozesse aktivieren Sie bitte den FastFood-Modus (siehe Abschnitt 8.6).

Alle Prozessausgänge und die serielle Schnittstelle werden kontinuierlich mit dem Messergebnis des jeweiligen Kanals bedient.

Die Ergebnisse werden entsprechend den aktuell gewählten Ausgabeoptionen angezeigt (siehe Kapitel 7). Standardeinstellung ist die Anzeige des Volumenflusses in m^3/h .

Kapitel 7 beschreibt die Auswahl der anzuzeigenden Werte und das Einstellen der Ausgabeoptionen. Weitere Messfunktionen werden in Kapitel 8 beschrieben.

6.8 Ermitteln der Strömungsrichtung

Die Strömungsrichtung im Rohr kann mit Hilfe des angezeigten Volumenflusses in Verbindung mit der Pfeilgravur auf den Sensoren erkannt werden:

- Das Medium fließt in Pfeilrichtung wenn der Durchfluss positiv angezeigt wird (Beispiel: $54,5 \text{ m}^3/\text{h}$).
- Das Medium fließt entgegengesetzt zur Pfeilrichtung, wenn der Durchfluss negativ angezeigt wird (Beispiel: $-54,5 \text{ m}^3/\text{h}$).

6.9 Beenden der Messung

Sie können jederzeit die Messung auf allen aktiven Messkanälen beenden, indem Sie die Taste **BRK** drücken.

Achtung!

*Achten Sie darauf, die Taste **BRK** nicht versehentlich zu betätigen und dadurch unbeabsichtigt eine laufende Messung zu unterbrechen!*

7 Anzeige der Messwerte

Die Messgröße kann, wie im Abschnitt 7.1 beschrieben, im Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN** eingestellt werden. Standardmäßig wird die Bezeichnung der Messgröße in der oberen, ihr Wert in der unteren Zeile angezeigt. Um die Anzeige den jeweiligen Anforderungen anzupassen, können Sie auswählen, welche Größe in der oberen bzw. unteren Zeile der Anzeige dargestellt werden soll (siehe Abschnitt 7.3).

Sie können zwischen der permanenten Anzeige der Messwerte eines einzelnen Messkanals oder der sekundlich wechselnden Anzeige der Messwerte aller aktivierten Kanäle wählen (siehe Abschnitt 7.2).

7.1 Auswahl der Messgröße und der Maßeinheiten

Je nach Typ und Ausstattung Ihres Durchflussmessgerätes können einige oder alle der folgenden Messgrößen gemessen werden:

- Strömungsgeschwindigkeit
- Volumenfluss
- Massefluss
- Wärmestrom
- Schallgeschwindigkeit eines Mediums
- Konzentration

Die Strömungsgeschwindigkeit wird auf der Grundlage der gemessenen Laufzeitdifferenz berechnet.

Der Volumenfluss wird durch Multiplikation der Strömungsgeschwindigkeit mit der Querschnittsfläche des Rohres errechnet, der Massefluss durch Multiplikation des Volumenflusses mit der Dichte des Mediums.

Der Wärmefluss wird auf der Grundlage des Volumenflusses, der am Einlass und am Auslass des Systems gemessenen Temperaturen und des Wärmekoeffizienten des Mediums berechnet.

Die Messung der Konzentration beruht auf der Messung der Laufzeit des Ultraschallsignals und somit auch der Schallgeschwindigkeit in der Flüssigkeit.

Hinweis: Verfügt Ihr FLUXUS über die Option "Konzentrationsmessung", so kann FLUXUS die Laufzeit des Ultraschallsignals messen und die Schallgeschwindigkeit des Mediums berechnen. Gehen Sie wie unten dargelegt vor und wählen Sie die Schallgeschwindigkeit als Messgröße. Ist Ihr FLUXUS nicht mit der Option "Konzentrationsmessung" ausgestattet, folgen Sie den Anweisungen in Kapitel 16.

par mes >OPT< sf
Ausgabeoptionen

Um Messgrößen und Maßeinheiten festzulegen, wählen Sie im Hauptmenü den Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN**. Betätigen Sie mit **ENTER**.

Ausgabeoptionen ⬆
für Kanal A:

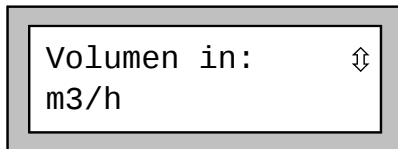
Wählen Sie den Messkanal, für den Sie die Ausgabeoptionen festlegen möchten.

Meßgröße ⬆
Volumenfluß

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**. Diese Anzeige erscheint nicht, falls Ihre Messgerät über nur einen Messkanal verfügt.

Wählen Sie die gewünschte Messgröße in der Auswahlliste. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Für die gewählte Messgröße (mit Ausnahme von **SCHALLGESCHWINDIGKEIT**) wird nun eine scrollbare Liste der verfügbaren Maßeinheiten angezeigt.



Wählen Sie die Maßeinheit, in der die gewählte Messgröße angezeigt und ausgegeben werden soll.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Sie können nun durch Drücken der Taste **BRK** zum Hauptmenü zurückkehren. Die übrigen Anzeigen des Programmzweigs **AUSGABEOPTIONEN** dienen der Aktivierung der verschiedenen Ausgabeoptionen (Prozessausgänge, Messwertspeicherung, Ausgabe an einen PC, etc...).

7.2 Umschalten zwischen den Kanälen

FLUXUS kann die gemessenen Werte der aktivierten Kanäle in vier verschiedenen Modi anzeigen.

Hinweis:

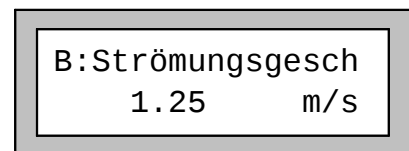
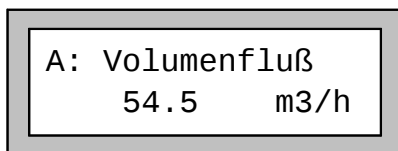
Mit der Taste



können Sie zwischen den unten beschriebenen Anzeigemodi umschalten.

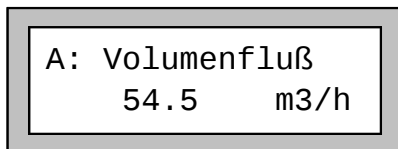
7.2.1 AutoMux-Modus

Im AutoMux-Modus sind die Anzeige und der Messprozess synchronisiert. Der Kanal, auf dem gerade gemessen wird, erscheint in der oberen linken Ecke der Anzeige (A:, B:, ...). Für diesen Messkanal zeigt FLUXUS die Messwerte wie im Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN** konfiguriert (siehe Abschnitt 7.1) an. Schaltet der Messkanalschalter zum nächsten Kanal, so wird die Anzeige aktualisiert.



7.2.2 HumanMux-Modus

Im HumanMux Modus zeigt FLUXUS die Messwerte eines einzelnen Kanals an. Auf allen übrigen aktivierten Kanälen findet weiterhin eine Messung statt, ohne dass jedoch die Ergebnisse angezeigt werden.



FLUXUS zeigt den gewählten Kanal in der linken oberen Ecke der Anzeige an (A:, B:, ...).

Drücken Sie Taste , um den nächsten aktivierten Kanal für die Anzeige auszuwählen.

Für diesen Messkanal zeigt FLUXUS die Messwerte wie im Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN** konfiguriert (siehe Abschnitt 7.1) an.

7.2.3 Verrechnungskanäle

In diesem Modus zeigt FLUXUS nur die Messwerte der Verrechnungskanäle an. Nach jeweils 1,5 Sekunden wird zum nächsten aktiven Verrechnungskanal weitergeschaltet. Der Modus kann nur dann aktiviert werden, wenn mindestens 2 Verrechnungskanäle aktiv sind.

Hinweis:

Dieser Modus ist nur bei Geräten mit Firmware-Versionen V5.30 und höher verfügbar.

7.2.4 Alle Kanäle

In diesem Modus zeigt FLUXUS die Messwerte aller Kanäle (Mess- und Verrechnungskanäle) an. Nach jeweils 1,5 Sekunden wird zum nächsten aktiven Kanal geschaltet.

Hinweis:

Dieser Modus ist nur bei Geräten mit Firmware-Versionen V5.30 und höher verfügbar.

7.3 Konfiguration der Anzeige

Es ist möglich, zwei der gemessenen Werte anzuzeigen (einen in jeder Zeile der Anzeige). Die Anzeige kann entsprechend Ihren Wünschen konfiguriert werden.

Der laufende Messprozess wird dabei durch einen Wechsel zwischen verschiedenen Anzeigemodi nicht gestört. Das Wechseln hat keinerlei Einfluss auf die Mengenzählung, die Speicherung der gemessenen Werte, die Arbeitsweise der Prozessschnittstellen usw.

In der oberen Zeile der Anzeige können folgende Informationen dargestellt werden:

- Bezeichnung der aktuell gemessenen und gespeicherten Messgröße
- Mengenzähler (falls aktiviert)
- dem Kanal zugeordnete Temperaturen und deren Unterschiede (falls eine Temperaturmessung stattfindet)
- Datum und Zeitpunkt, an dem der Speicher voll sein wird
- der Messmodus
- der Sensorabstand (siehe Abschnitt 19.7)
- die Verrechnungsfunktion, falls aktiviert
- die verbleibende Zeit bis zu einem automatischen Stopp beim verzögerten Messen
- der Zustand der Alarmausgänge, falls Alarmausgänge aktiviert sind und die Anzeige des Alarmzustands frei geschaltet ist (siehe Abschnitt 19.7.6).

In der unteren Zeile können folgende Informationen ergänzend zur gewählten Messgröße dargestellt werden:

- Strömungsgeschwindigkeit
- Massefluss
- Volumenfluss
- Wärmestrom
- dem Kanal zugeordnete Temperaturen und deren Unterschiede (falls eine Temperaturmessung stattfindet).

Mit der Taste  können Sie bei laufender Messung durch die verschiedenen Anzeigen der oberen Zeile scrollen.

Verwenden Sie die Taste , um bei laufender Messung durch die verschiedenen Anzeigen der unteren Zeile zu scrollen.

A: Volumenfluß
* 2.47 m/s

Das "*" -Zeichen erinnert daran, dass der angezeigte Wert (in diesem Fall die Strömungsgeschwindigkeit) nicht die gewählte Messgröße (hier: der Volumenfluss) ist.

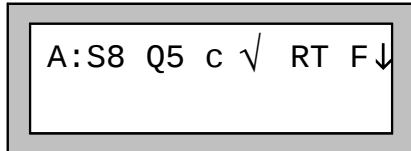
Hinweis:

- Ist eine Temperatur manuell eingegeben worden, so erscheint die Meldung "(FIX)" auf der Anzeige.
- Kann eine Temperatur nicht gemessen werden und ist deren Wert nicht als Konstante eingegeben worden, so erscheint anstelle ihres Wertes oder der Temperaturdifferenz T1-T2 die Meldung "?UNDEF". Eine Messung des Wärmestroms und der Wärmemenge ist in diesem Falle nicht möglich. Die anzuzeigenden Werte werden durch die Meldung "_UNDEF_" ersetzt.
- Aus der Anzeige der Temperaturdifferenz ist nicht zu erschließen, ob eine oder beide Temperaturen als Konstanten eingegeben wurden.

7.4 Die Statuszeile

Die Statuszeile gibt eine zusammenfassende Beschreibung des laufenden Messprozesses, sie enthält Signalamplitude, Signalqualität, Schallgeschwindigkeit des Mediums sowie die Art der Strömung. Sie hilft Ihnen, Güte und Präzision der gerade laufenden Messung zu beurteilen.

Hinweis: Die Statuszeile ist nur bei Geräten mit der Firmware-Versionen V5.44 und höher verfügbar.



Zur Anzeige der Statuszeile scrollen Sie während der Messung mit der Taste  in der oberen Zeile der Anzeige.

Tabelle 7.1: Bedeutung der Statuszeile

Werte	Bedeutung
S	Signalamplitude Entspricht der Amplitude der Balkenanzeige für die Feinpositionierung der Sensoren.
0	< 5%
...	...
9	>= 90%
Q	Signalqualität Entspricht der Balkenanzeige der Signalqualität für die Feinpositionierung der Sensoren.
0	< 5%
...	...
9	>= 90%
C	Schallgeschwindigkeit Vergleich der gemessenen und der erwarteten Schallgeschwindigkeit im Medium. Das Messgerät berechnet die erwartete Schallgeschwindigkeit aus den Medienparametern (im Programmzweig PARAMETER ausgewähltes Medium, Temperaturabhängigkeit, Druckabhängigkeit).
↑	größer als 20% des erwarteten Wertes
√	ok, entspricht dem erwarteten Wert
↓	kleiner als 20% des erwarteten Wertes
?	unbekannt, kann nicht gemessen werden
R	Strömungsprofil Information über das Strömungsprofil, basierend auf dem Wert der Reynoldszahl
T	vollständig turbulentes Strömungsprofil
↕	die Strömung befindet sich im Übergangsbereich zwischen laminarer und turbulenter Strömung
L	vollständig laminare Strömung
?	unbekannt, kann nicht berechnet werden
F	Strömungsgeschwindigkeit Vergleich der gemessenen Strömungsgeschwindigkeit mit den Strömungsgrenzen des Systems
↑	der Wert der Strömungsgeschwindigkeit ist höher als der aktuelle Grenzwert
↓	der Wert der Strömungsgeschwindigkeit ist kleiner als die aktuelle Schleichmenge (auch wenn sie nicht Null gesetzt wird)
0	der Wert der Strömungsgeschwindigkeit liegt im Grenzbereich der Messmethode
√	ok, der Wert der Strömungsgeschwindigkeit liegt nicht im kritischen Bereich
?	unbekannt, kann nicht gemessen werden

7 Anzeige der Messwerte

Beispiel:

Statuszeile:	A: S8 Q5 c√ RT F↓
A:	Kanal A
S8	Signalamplitude beträgt 80%
Q5	Signalqualität beträgt 50%
c√	Die gemessene Schallgeschwindigkeit liegt im erwarteten Bereich.
RT	Vollständig turbulente Strömung
F↓	Die Strömungsgeschwindigkeit ist kleiner als die aktuelle Schleichmenge.

7

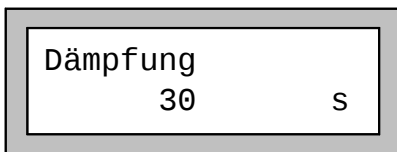
8 Weitere Messfunktionen

8.1 Die Dämpfungszahl

Jeder vom Gerät angezeigte Messwert ist eigentlich ein 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 Anzeigewerte, verursacht durch eine größere Dynamik der Strömung, erfordern eine höhere Dämpfungszahl.

Wählen Sie im Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN** den Kanal, für welchen Sie die Dämpfungszahl einstellen möchten. Arbeiten Sie die Auswahlliste ab, indem Sie die bereits gewählten Optionen mit **ENTER** bestätigen, bis Sie zur Option **DÄMPFUNG** gelangen.



Geben Sie die Dämpfungszahl ein. Es werden Werte zwischen 1 s und 100 s akzeptiert.

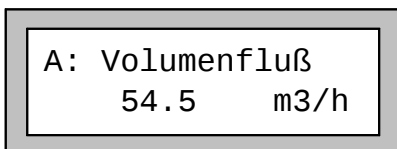
Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Sie können nun durch Drücken der Taste **BRK** zum Hauptmenü zurückkehren.

8.2 Die Mengenzähler

FLUXUS kann das durch eine Rohrleitung transportierte Gesamtvolumen der Flüssigkeit sowie die entsprechende Gesamtmasse oder Wärmemenge bestimmen.

- Zwei Mengenzähler sind eingebaut: Einer berücksichtigt die positive Durchflussrichtung, der andere die negative Durchflussrichtung.
- Die für die Mengenzählung benutzte Maßeinheit entspricht der Volumen-, Wärme- oder Masseneinheit, die für die Messgröße ausgewählt wurde (siehe Abschnitt 7.1).
- Jeder Totalisierungswert wird mit bis zu 11 Zeichen, davon bis zu 3 Nachkommastellen dargestellt.



Die beiden Mengenzähler können während der Messung gleichzeitig aktiviert werden.

Die gerade angezeigte Messgröße wird dann totalisiert.

- Um die Mengenzähler zu aktivieren, drücken Sie Taste  während der Messung.
- Um den Mengenzähler für die positive Durchflussrichtung anzuzeigen, drücken Sie Taste .
- Um den Mengenzähler für die negative Durchflussrichtung anzuzeigen, drücken Sie Taste .
- Um beide Mengenzähler auf Null zu setzen, drücken Sie während der Anzeige eines Mengenzählers dreimal Taste .
- Um die Mengenzähler zu deaktivieren, drücken Sie während der Anzeige eines Mengenzählers dreimal Taste .

Hinweis:

In Geräten mit der Firmware Version 5.41 oder früher müssen die Tasten  oder  nur einmal gedrückt werden, um die Mengenzähler auf Null zu setzen oder zu deaktivieren.

A:KEINE ZÄHLUNG!
3.5 m/s

Nebestehende Fehlermeldung erscheint, falls Sie die -
Mengenähler eines Kanals, auf dem die Strömungs-
geschwindigkeit gemessen wird, aktivieren.

Die Strömungsgeschwindigkeit kann nicht gezählt werden.

Hinweis: Die Mengenähler können nur für den Messkanal aktiviert werden, dessen Messwerte je-
weils auf der Anzeige dargestellt werden.

Hinweis: Einen Tastendruck wirkt sich nur dann auf die Mengenähler aus, wenn der Mengenähler
in der oberen Zeile angezeigt wird. Sollte dies nicht der Fall sein, so ist die Taste zweimal
zu drücken: Einmal, um den Mengenähler anzuzeigen, das zweite Mal, um die gewünschte
Funktion zu aktivieren.

A: 32.5 m3
54.5 m3/h

Sind die Mengenähler aktiviert, so wird deren Wert in der
oberen Zeile der Anzeige dargestellt (hier: das Volumen,
das an der Messstelle seit Aktivierung der Mengenähler in
positiver Durchflussrichtung vorbeiströmte).

8.2.1 Einstellungen der Mengenähler

Hinweis: Alle Einstellungen der Mengenähler sind kaltstartfest.

Während der Wärmestrommessung ist es möglich, die Werte des Wärmestromzählers und des Volumenfluss-
zählers zu speichern und auszugeben. Diese Option kann im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN **
SYSTEM-EINTEL. ** **MESSUNG aktiviert werden.

heat+flow quant.
aus >EIN<

Wählen Sie in der Scrollliste **MESSUNG** die Option
HEAT+FLOW QUANT. Wählen Sie **EIN**, um während der
Wärmemengenmessung die Werte des Wärmestromzählers
und des Volumenflusszählers zu speichern und auszugeben.

Das Verhalten der Mengenähler nach einer Unterbrechung der Messung oder nach einem Reset des Geräts
kann im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN ** **SYSTEM-EINTEL. ** **MESSUNG** eingestellt werden.

Quantity recall
aus >EIN<

Wählen Sie in der Auswahlliste **MESSUNG** die Option
QUANTITY RECALL.

Wählen Sie hier **EIN**, so werden die numerischen Werte
der Mengenähler gespeichert und für die nächste Messung
verwendet. Wählen Sie **AUS**, so werden die Mengenähler
in beiden Fällen auf Null zurückgesetzt.

Es ist möglich, nur den Wert des angezeigten Mengenählers zu speichern, oder aber einen Wert für jede
Strömungsrichtung. Wählen Sie im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN ** **SYSTEM-EINTEL. **
SPEICHERN die Option **MENGEN SPEICHERN.**

Mengen speichern
eine >BEIDE<

Wählen Sie **EINE**, so speichert **FLUXUS** nur den Wert des
angezeigten Mengenählers. Wählen Sie **BEIDE**, so wer-
den die Mengenähler beider Strömungsrichtungen gespei-
chert. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER.**

Hinweis: Alle Einstellungen der Mengenähler sind kaltstartfest.

8.2.2 Überlauf der Mengenzähler

Die Mengenzähler können in zwei unterschiedlichen Modi arbeiten:

- Ohne Überlauf: Der Zahlenwert des Mengenzählers steigt bis zur internen Begrenzung von 10^{38} . Die Werte werden auf der Anzeige gegebenenfalls in Exponentialschreibweise ($\pm 1,00000E10$) dargestellt. Der Mengenzähler kann nur manuell auf Null zurückgesetzt werden.
- Mit Überlauf: Der Mengenzähler wird automatisch auf Null zurückgesetzt, sobald ± 9999999999 erreicht ist (wie bei einer Wasseruhr).

Unabhängig von der jeweils ausgewählten Option ist es jederzeit möglich, die Mengenzähler manuell auf Null zurückzusetzen. Der Mengenzählmodus kann im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN \ SYSTEM-EINTEL. \ MESSUNG** eingestellt werden. Die Einstellung ist kaltstartfest.

Quant. wrapping
aus >EIN<

Wählen Sie die Option **QUANT. WRAPPING**. Wählen Sie **EIN**, um mit Überlauf zu arbeiten, **AUS**, um ohne Überlauf zu arbeiten.

Hinweis:

- Das Überlaufen eines Mengenzählers wirkt sich auf sämtliche Ausgabekanäle aus, beispielsweise die Speicherung von Messwerten, die Online-Ausgabe usw.
- Die Ausgabe der Summe beider Mengenzähler (die Durchsatzmenge ' ΣQ ') über einen Prozessausgang ist nach dem ersten Überlaufen ('wrapping') eines der beteiligten Mengenzähler nicht mehr gültig.
- Um das Überlaufen eines Mengenzählers zu signalisieren, aktivieren Sie einen Alarmausgang mit der Schaltbedingung **MENGE** und dem Typ **HALTEND**.

8

8.3 Obergrenze für Strömungsgeschwindigkeiten

In stark gestörten Umgebungen können unter ungünstigen Umständen einzelne 'Ausreißer' bei den Strömungsmesswerten auftreten. Werden solche Messwerte nicht verworfen, so wirken sie sich auf alle abgeleiteten Messgrößen aus, die dann für die Integration (z.B. Impulsausgänge) ungeeignet sind.

Das Gerät ist in der Lage, alle gemessenen Strömungsgeschwindigkeiten, die einen festgelegten oberen Grenzwert überschreiten, zu ignorieren. Diese Messwerte werden als Ausreißer identifiziert.

Die Obergrenze für Strömungsgeschwindigkeiten können Sie im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN \ SYSTEM-EINTEL. \ MESSUNG** einstellen. Die Einstellung ist kaltstartfest.

Velocity limit
0.0 m/s

Wählen Sie im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN \ SYSTEM-EINTEL. \ MESSUNG** die Option **VELOCITY LIMIT**.

Geben Sie eine Obergrenze für die Strömungsgeschwindigkeiten ein.

Es werden Werte zwischen 0,1 und 25,5 m/s akzeptiert. Geben Sie 0 (Null) ein, um die Geschwindigkeitskontrolle auszuschalten. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Bei eingeschalteter Kontrolle (Obergrenze > 0,0 m/s) wird jede gemessene Strömungsgeschwindigkeit mit der eingegebenen Obergrenze verglichen.

Ist die Strömungsgeschwindigkeit größer als die Obergrenze:

- Die Strömungsgeschwindigkeit wird "ungültig" gesetzt; die Messgröße kann nicht ermittelt werden.
- Die LED des Kanals leuchtet rot.
- In der Anzeige erscheint ein '!' hinter der Maßeinheit. (Im 'normalen' Fehlerfall erscheint ein '?'.)

Achtung!

Ist die eingestellte Obergrenze zu niedrig, so ist keine sinnvolle Messung mehr möglich, da die meiste Messwerte ungültig gesetzt werden.

8.4 Schleichmenge

Die Schleichmengenfunktion setzt alle gemessenen Strömungsgeschwindigkeiten, die einen bestimmten Wert unterschreiten, automatisch auf Null. Alle von dieser Strömungsgeschwindigkeit abgeleiteten Werte werden gleichermaßen auf Null gesetzt.

Die Schleichmenge kann von der Flussrichtung abhängen oder auch nicht. Sie ist auf 5 cm/s voreingestellt. Die größte einstellbare Schleichmenge ist 12,7 cm/s.

Hinweis:

Die Maßeinheit der Schleichmenge wird hier in cm/s angegeben.

Die Schleichmenge kann im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN \ SYSTEM-EINSTEL. \ MESSUNG** eingestellt werden. Die Einstellung ist kaltstartfest.

Schleichmenge
absolute >SIGN<

Wählen Sie **ABSOLUT**, um eine vorzeichenunabhängige Schleichmenge zu definieren (unabhängig von der Flussrichtung).

In diesem Falle muss nur ein Grenzwert festgelegt werden. Der Betrag des gemessenen Wertes wird mit der Schleichmenge verglichen.

Wählen Sie **SIGN**, um eine vorzeichenabhängige Schleichmenge zu definieren (abhängig von der Flussrichtung). Für positive und negative Strömungsgeschwindigkeiten können jeweils unterschiedliche Grenzwerte eingegeben werden.

Schleichmenge
factory >USER<

Wählen Sie **FACTORY**, um den voreingestellten Wert von 5 cm/s für die Schleichmenge zu verwenden.

Wählen Sie **USER**, um eine eigene Schleichmenge zu definieren. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Wenn Sie zuvor **SCHLEICHMENGE \ SIGN** ausgewählt haben, dann müssen Sie zwei Schleichmengenwerte eingeben:

+Schleichmenge
5.0 cm/s

Geben Sie hier die Schleichmenge für positive Messwerte ein. Ist ein positiver Wert kleiner als dieser Schwellenwert, so wird die Strömungsgeschwindigkeit auf 0 cm/s gesetzt. Alle abgeleiteten Werte werden gleichermaßen auf **Null** gesetzt.

-Schleichmenge
-5.0 cm/s

Geben Sie hier die Schleichmenge für negative Messwerte ein. Ist ein negativer Wert größer als dieser Schwellenwert, so wird die Strömungsgeschwindigkeit auf 0 cm/s gesetzt. Alle abgeleiteten Werte werden gleichermaßen auf **Null** gesetzt.

Wenn Sie zuvor **SCHLEICHMENGE \ ABSOLUT** ausgewählt haben, muss nur ein Wert für die Schleichmenge eingegeben werden:

Schleichmenge
5.0 cm/s

Der Grenzwertvergleich wird mit dem Betrag der gemessenen Strömungsgeschwindigkeit vorgenommen.

8.5 Unkorrigierte Strömungsgeschwindigkeit

Für bestimmte Anwendungen ist die Kenntnis der unkorrigierten Strömungsgeschwindigkeit von Interesse. Die Profilkorrektur der Strömungsgeschwindigkeit kann im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN \ SYSTEM-EINSTEL. \ MESSUNG** aktiviert oder deaktiviert werden. Diese Einstellung ist kaltstartfest.

Strömungsgeschw.
>NORMAL< unkorrr.

Wählen Sie in der Anzeige **STRÖMUNGSGESCHWINDIGKEIT NORMAL**, um die profilkorrigierte Strömungsgeschwindigkeit anzuzeigen und auszugeben.

Wählen Sie **UNKORR.**, um die Strömungsgeschwindigkeiten ohne Strömungsprofilkorrektur anzuzeigen. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

A: PROFILE CORR.
>NEIN< ja

Von nun an fragt FLUXUS beim Öffnen des Programmzweigs **MESSEN**, ob die Profilkorrektur für den gewählten Kanal benutzt werden soll oder nicht.

A:STRÖMUNGSGESCH
2.60 m/s

Antworten Sie mit **NEIN**, so wird die Profilkorrektur vollständig abgeschaltet. Alle Messgrößen werden mit der unkorrigierten Strömungsgeschwindigkeit berechnet.

Um dies zu verdeutlichen, werden die Bezeichnungen der Messgrößen in Großbuchstaben angezeigt.

A: PROFILE CORR.
nein >JA<

Falls Sie mit **JA** antworten, so verwendet FLUXUS die unkorrigierte Strömungsgeschwindigkeit nur dann, wenn die Messgröße **STRÖMUNGSGESCHWINDIGKEIT** in den **AUSGABEOPTIONEN** ausgewählt wurde.

FLUXUS ermittelt alle übrigen Messgrößen (Volumenfluss, Massefluss, usw.) mit der korrigierten Strömungsgeschwindigkeit.

Während der Messung wird **STRÖMUNGSGESCHWINDIGKEIT** in Großbuchstaben angezeigt, um zu signalisieren, dass die angezeigte Strömungsgeschwindigkeit unkorrigiert ist. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

In beiden Fällen kann jedoch auch die korrigierte Strömungsgeschwindigkeit angezeigt werden.

A:Strömungsgesch
*U 54.5 m/s

Scrollen Sie auf der zweiten Zeile der Anzeige (Taste **3** DISP), bis Sie die Anzeige der Strömungsgeschwindigkeit erreichen.

Die unkorrigierte Strömungsgeschwindigkeit ist mit einem "U" gekennzeichnet.

Unkorrigierte Strömungsgeschwindigkeiten, die zu einem PC übertragen werden, sind besonders gekennzeichnet: **"UNCORR"** erscheint neben der Maßeinheit.

8.6 Messen transienter Vorgänge (FastFood-Modus)

Der FastFood-Modus ermöglicht die Messung rasch veränderlicher Strömungsvorgänge. Eine Ablagerate von ungefähr 70 ms kann erreicht werden. Die stetige Anpassung an die wechselnden Messbedingungen, die im normalen Messmodus stattfindet, wird nur teilweise realisiert. Die Schallgeschwindigkeit des Mediums wird nicht gemessen.

FLUXUS benutzt stattdessen die in der internen Stoffdatenbank gespeicherte Schallgeschwindigkeit und berücksichtigt dabei die im Programmzweig **PARAMETER** eingegebene Temperatur (oder aber die gemessene Temperatur, falls eine Temperaturmessung stattfindet). Ein Messkanalwechsel ist nicht möglich. Die Prozesseingänge und Ausgänge können unverändert genutzt werden, die Messwerte werden wie gewohnt gespeichert.

Hinweis: Der FastFood-Modus muss freigeschaltet und aktiviert werden.

8.6.1 Freischalten/Sperren des FastFood-Modus

Enable FastFood
nein >JA<

Geben Sie den HotCode **007022** ein, um die FastFood-Modus Anzeige zu öffnen.

Wählen Sie **JA**, um den FastFood-Modus freizuschalten,

8.6.2 Ablagerate für den FastFood-Modus

Ablagerate
70 ms

Wenn der FastFood-Modus freigeschaltet ist, verlangt FLUXUS im Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN** die Eingabe einer Ablagerate in ms.

Geben sie eine Ablagerate ein. Werte von 64 ms und länger sind möglich. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

8.6.3 Aktivieren/Deaktivieren des FastFood-Modus

Auch wenn der FastFood-Modus freigeschaltet ist und eine Messung gestartet wurde, befindet sich FLUXUS zunächst noch im normalen Messmodus (Mehrkanalbetrieb mit dauernder Anpassung an die Messbedingungen).

A: Volumenfluß
30.5 m3/h

Um den FastFood-Modus auf einem bestimmten Kanal zu aktivieren, drücken Sie die Taste **0**, während die Messwerte des Kanals angezeigt werden.

A:Mode=FastFood
30.5 m3/h

FLUXUS aktiviert den FastFood-Modus. Der aktivierte Messmodus erscheint in der oberen Zeile der Anzeige.

Die Messung kann jederzeit durch Drücken der Taste **BRK** beendet werden.

Ist die Messwertspeicherung aktiviert, so wird ein neuer Datensatz angelegt und die Speicherung der Messwerte beginnt. Die Speicherung der Messwerte endet mit der Deaktivierung des FastFood-Modus oder mit dem Beenden der Messung (Taste **BRK**).

A:Mode=TransTime
30.5 m3/h

Drücken Sie wieder **0**, um den FastFood-Modus zu deaktivieren und in den vorigen Messmodus zurückzuschalten.

Achtung!

- Die Werte der aktuelle Messwertreihe werden gelöscht, falls der FastFood-Modus deaktiviert und reaktiviert wird, ohne dass die Messung beendet wurde.
- Die Werte der aktuelle Messwertreihe bleiben erhalten, falls die Messung beendet wurde, bevor der FastFood-Modus erneut aktiviert wird. Beim Starten der nächsten Messung wird ein neuer Datensatz erzeugt.

8.7 Verrechnungskanäle

Hinweis: Verrechnungskanäle stehen nur dann zur Verfügung, wenn Ihr Gerät über mehr als ein Messkanal verfügt.

Zusätzlich zu den physisch vorhandenen Ultraschallmesskanälen verfügt FLUXUS über zwei virtuelle Verrechnungskanäle (Kanäle Y und Z). Diese beiden 'virtuellen' Kanäle ermöglichen es, die Messergebnisse der beiden Ultraschallkanäle numerisch zu verrechnen (zum Beispiel Messwert von Kanal A *minus* Messwert von Kanal B).

Das Rechenergebnis ist der 'Messwert' des Verrechnungskanals. Dieser 'Messwert' ist den Messwerten eines physischen Kanals gleichwertig. Sämtliche Operationen, die mit den Messwerten eines Ultraschallmesskanals möglich sind (Totalisierung, Online-Ausgabe, Speichern, Prozessausgänge, usw.), können auch mit den Werten eines Verrechnungskanals durchgeführt werden.

8.7.1 Eigenschaften der Verrechnungskanäle

- Im Programmzweig **PARAMETER** müssen die Kanäle, die verrechnet werden sollen (die Eingangskanäle) ebenso wie die Verrechnungsfunktion angegeben werden.
- Ein Verrechnungskanal kann nicht gedämpft werden. Die gewünschte Dämpfung muss für jeden der Eingangskanäle gesondert eingestellt werden.
- Sie können für jeden Verrechnungskanal zwei Schleichmengen definieren. Diese Schleichmengen basieren nicht auf der Strömungsgeschwindigkeit, wie bei den Messkanälen; vielmehr werden sie in der Maßeinheit der Messgröße definiert, die für den Verrechnungskanal gewählt wurde.
- Während der Messung werden die Verrechnungswerte mit den Schleichmengen verglichen und gegebenenfalls Null gesetzt. Ein Verrechnungskanal liefert einen gültigen Messwert, wenn beide Eingangskanäle gültige Messwerte liefern.

8

8.7.2 Parametrierung eines Verrechnungskanals

Parameter
für Kanal Y:

Wählen Sie im Programmzweig **PARAMETER** einen Verrechnungskanal (Y oder Z) und bestätigen Sie mit **ENTER**.

Verrechnung:
Y= A - B

FLUXUS zeigt die aktuelle Verrechnungsfunktion an. Drücken Sie eine beliebige Taste, um die Funktion zu bearbeiten.

>CH1<funct ch2
A - B

Drei Konfigurierungsauswahllisten werden in der oberen Zeile angezeigt:

- **CH1** zur Auswahl des ersten Eingangskanals,
- **FUNCT** zur Auswahl der Verrechnungsfunktion,
- **CH2** zur Auswahl des zweiten Eingangskanals.

Wählen Sie eine Konfigurierungsauswahlliste mit den Tasten  **4** und  **6**.

>CH1<funct ch2
| A | - | B |

Die Optionen der gewählten Liste werden in der zweiten Zeile angezeigt.

Mit den Tasten  **8** und  **2** können Sie durch die Liste scrollen.

Alle Messkanäle des Durchflussmessgeräts sowie deren Absolutwerte können als Eingangskanal gewählt werden. Die folgenden Verrechnungsfunktionen können eingestellt werden:

ch1>FUNCT<ch2 ↕
 | A | (+) / 2 | B |

- Differenz: $Y = CH1 - CH2$
- Summe: $Y = CH1 + CH2$
- Mittelwert: $Y = (CH1 + CH2) / 2$

Bestätigen Sie Ihre Wahl mit **ENTER**.

8.7.3 Ausgabeoptionen für einen Verrechnungskanal

Ausgabeoptionen ↕
 für Kanal Y:

Wählen Sie im Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN** einen Verrechnungskanal. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Meßgröße ↕
 Massefluß

Wählen Sie die Messgröße (die Größe, die berechnet werden soll). Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Achten Sie darauf, dass die für den Verrechnungskanal gewählte Messgröße aus den Messgrößen der beiden gewählten Eingangskanäle ermittelbar ist. Tabelle 8.1 zeigt die möglichen Kombinationen.

Tabelle 8.1: Messgröße der Verrechnungskanäle

Messgröße des Verrechnungskanals	Mögliche Messgröße des ersten Eingangskanals (CH1)				Mögliche Messgröße des zweiten Eingangskanals (CH2)			
	Strömungsgeschw.	Volumenfluss	Massefluss	Wärmestrom	Strömungsgeschw.	Volumenfluss	Massefluss	Wärmestrom
Strömungsgeschwindigkeit	X	X	X	X	X	X	X	X
Volumenfluss		X	X	X		X	X	X
Massefluss		X	X	X		X	X	X
Wärmestrom				X				X

Beispiel 1: Sie möchten die Differenz der Volumenflüsse der Kanäle A und B ermitteln. Die Messgröße des Kanals A kann der Volumenfluss oder der Massefluss sein, nicht jedoch die Strömungsgeschwindigkeit. Die Messgröße des Kanals B kann ebenfalls der Volumenfluss oder der Massefluss sein. Die Messgrößen der beiden Eingangskanäle müssen nicht identisch sein (Kanal A = Massefluss; Kanal B = Volumenfluss).

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 zur Bestätigung **ENTER**.

+Schleichmenge
 1.00 kg/h

Sie können für jeden Verrechnungskanal zwei Schleichen definieren.

Die Schleichmenge wird in der Maßeinheit derjenigen Messgröße definiert, die für den Verrechnungskanal gewählt wurde.

-Schleichmenge
-2.00 kg/h

+SCHLEICHMENGE: Alle positiven Messwerte, die kleiner als dieser Schwellenwert sind, werden gleich Null gesetzt.

-SCHLEICHMENGE: Alle negativen Messwerte, die größer als dieser Schwellenwert sind, werden gleich Null gesetzt.

Meßdaten speich.
>NEIN< ja

Nun können Sie, falls Sie es wünschen, die Speicherung der Messwerte aktivieren.

Bestätigen Sie Ihre Wahl mit **ENTER**.

8.7.4 Messen mit Verrechnungskanälen

par>MES<opt sf
Messen

Wählen Sie den Programmzweig **MESSEN**.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

KANAL: A B>Y>Z
MESSEN √ √ √ -

Aktivieren Sie die gewünschten Kanäle.

Ein Verrechnungskanal wird in gleicher Weise wie ein physischer Kanal aktiviert oder deaktiviert (siehe Abschnitt 6.4).

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

WARNUNG! KANAL
B: INAKTIV!

Ist ein als Eingangskanal eines aktivierten Verrechnungskanal gewählter physischer Kanal nicht aktiviert worden, erscheint eine Warnung.

Bestätigen Sie diese Meldung mit **ENTER**.

8

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

Y: Volumenfluß
-53.41 m3/h

Wurde ein Verrechnungskanal aktiviert, so schaltet **FLUXUS** zu Beginn der Messung automatisch in den **HumanMux-Modus** (siehe Abschnitt 7.2.2) und zeigt die Messwerte des Verrechnungskanals an.

Wählen Sie den **AutoMux-Modus**, so werden nur die Messwerte der verschiedenen physischen Kanäle abwechselnd angezeigt und nicht die der Verrechnungskanäle.

Zum Anzeigen der Verrechnungsfunktion drücken Sie die Taste **DISP 9**.

Um die Messergebnisse der verschiedenen Kanäle anzuzeigen, drücken Sie die Taste **NEXT 7**.

Y: A - B
-53.41 m3/h

8.8 Grenzwerte der Sensorparameter

Es ist möglich, den unteren Grenzwert für den Innendurchmesser bei einem gegebenen Sensortyp zu modifizieren. Diese Einstellung ist kaltstartfest. Geben Sie den HotCode 071001 ein.

DNmin Q-Sensor
25 mm

Geben Sie für die verschiedenen Sensortypen (S, Q, M) den unteren Grenzwert für den Innendurchmesser ein. Es sind Werte zwischen 3 mm und 63 mm möglich.

Bestätigen Sie jeden Wert mit **ENTER**.

9 Speichern und Ausgabe von Messwerten

Um die Messdaten zu speichern, aktivieren Sie die Speicherfunktion wie in Abschnitt 9.1 beschrieben. Folgende Daten werden dann gespeichert:

- Datum
- Uhrzeit
- Kennzeichnung der Messstelle
- Rohrparameter
- Medienparameter
- Sensorparameter
- Schallweg (Reflexion oder Durchstrahlung)
- Sensorabstand
- Dämpfungszahl
- Ablagerate
- Messgröße
- Maßeinheit
- Messwerte
- Mengenzählerwerte
- ggfs. Werte der aktiven Prozesseingänge

Die gespeicherten Daten können später an einen PC übertragen werden (Offline-Ausgabe, siehe Abschnitt 9.2.1). Es ist auch möglich, die Messdaten während der Messung direkt an einen PC zu übertragen (Online-Ausgabe), ohne sie zu speichern.

Diese Funktion wird in Abschnitt 9.2.2 beschrieben. Abschnitt 9.5 beschreibt, auf welche Weise Sie die Speicherbelegung überprüfen können.

Hinweis!

FLUXUS signalisiert standardmäßig jeden Speichervorgang eines Messwertes durch ein akustisches Signal. Dieses Signal kann deaktiviert werden, siehe Abschnitt 9.4.6.

9.1 Messen mit Speicherfunktion

9.1.1 Aktivieren/Deaktivieren der Speicherfunktion

Ausgabeoptionen ↕
für Kanal A:

Wählen Sie im Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN** den Kanal, für welchen Sie die Speicherfunktion aktivieren möchten.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**. Diese Anzeige erscheint nicht, falls Ihr Messgerät über nur einen Messkanal verfügt.

Meßdaten speich.
nein >JA<

Arbeiten Sie die Auswahlliste ab, indem Sie die bereits gewählten Optionen mit **ENTER** bestätigen, bis Sie zur Option **MESSDATEN SPEICHERN** gelangen.

Wählen Sie **JA**, um die Speicherung zu aktivieren.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**. Stellen Sie die Ablagerate ein, wie in Abschnitt 9.1.2 beschrieben.

9.1.2 Ablagerate einstellen

Die Ablagerate ist die Frequenz, mit welcher FLUXUS die Messwerte ausgibt oder abspeichert. Sie wird bei der Datenspeicherung sowie bei der seriellen Online-Ausgabe verwendet und kann für jeden Messkanal gesondert festgelegt werden.

Hinweis: Wenn Sie keine Ablagerate einstellen, wird die Standardrate oder die zuletzt gewählte Rate - benutzt.

Hinweis: Falls weder die Datenspeicherung noch die serielle Ausgabe aktiviert wurden, überspringt - FLUXUS die Anzeigegruppe **AUSGABEOPTIONEN \ ABLAGERATE**.

Hinweis: Das Ablageintervall in Sekunden sollte mindestens der Anzahl der aktivierten Messkanäle entsprechen.
Bei zwei aktivierten Messkanälen sollte die Ablagerate eines Kanals demnach mindestens 2 Sekunden betragen.

Ausgabeoptionen ⇕
für Kanal A:

Ablagerate ⇕
alle 10 Sekunden

Wählen Sie im Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN** den Kanal, für welchen Sie die Ablagerate einstellen möchten.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**. Diese Anzeige erscheint nicht, falls Ihr Messgerät über nur einen Messkanal verfügt.

In der Anzeige **ABLAGERATE**, wählen Sie eine der vorgeschlagenen Ablageraten.

Falls die gewünschte Rate nicht erscheint, so wählen Sie **EXTRA**, drücken Sie **ENTER** und geben Sie die Ablagerate per Hand ein.

Es sind Werte zwischen 1 und 43 200 Sekunden (12 Stunden) möglich. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

9.1.3 Messstellenkennzeichnung

Zu Beginn der Messung fordert FLUXUS Sie auf, die Messstelle zu bezeichnen. Die Messstellenkennzeichnung kann auf zwei verschiedene Arten eingegeben werden:

- im Text-Modus (beispielsweise 'MS.PK20!') oder
- im numerischen Modus (Zahlen, Dezimalpunkt und Bindestrich können verwendet werden, beispielsweise 18.05-06).

Meßstelle Nr.:
- (↑ ↓ ← →)

Geben Sie die Messstellenkennzeichnung ein.

Wenn die Pfeile erscheinen, ist der ASCII-Eingabemodus eingestellt. Andernfalls können nur Ziffern, Punkt und Bindestrich eingegeben werden.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

FLUXUS speichert während der Messung die Messstellenkennzeichnung und die Messstellenparameter zusammen mit den Messwerten.

Hinweis: Sie können den Eingabemodus im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN** (siehe Abschnitt 12.2.3) einstellen.

9.1.4 Messung

MESSWERTSPEICHER
IST VOLL !

Beim Messen mit aktivierter Speicherfunktion erscheint nebenstehende Meldung, sobald der Messwertspeicher voll ist. Bestätigen Sie diese Meldung mit **ENTER**.

Achtung:

FLUXUS unterbricht die Messung, sobald der interne Speicher voll ist, falls keine andere Ausgabeoption als das Speichern aktiviert wurde!

*Falls eine andere Ausgabeoption (serielle Ausgabe, Prozessausgang, etc.) aktiviert wurde, so setzt FLUXUS die Messung fort. Es wird dann lediglich die Speicherung der Messdaten eingestellt. Die Fehleranzeige **MESSWERTSPEICHER IST VOLL** erscheint in regelmäßigen Abständen.*

9.2 Ausgabe der Messdaten

9.2.1 Offline-Ausgabe

Bei der Offline-Ausgabe werden die im Speicher enthaltenen Messwerte ausgegeben. Die Daten können:

- an einen Drucker, der mit der seriellen Schnittstelle des FLUXUS verbunden ist
- oder als ASCII-Datei an ein Terminalprogramm (z.B. HyperTerminal unter Windows)

übertragen werden. Wählen Sie den Programmzweig **SONDERFUNKTION**. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**. Scrollen Sie durch die Liste, bis die Option **MESSWERTE DRUCKEN** erreicht ist.

Sonderfunktion ⬆
Meßwerte drucken

Bestätigen Sie Ihre Wahl mit **ENTER**.

KEINE MESSWERTE!
Meßwerte drucken

Nebenstehende Fehlermeldung erscheint, falls keine Messwerte gespeichert sind.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Send HEADER 01
.....

Schließen Sie FLUXUS an einen PC oder Drucker mit serieller Schnittstelle an. Drücken Sie **ENTER**, um die Ausgabe der gespeicherten Messwerte zu starten. Die Anzeige signalisiert, dass die Messwerte übertragen werden.

FEHLER SERIELL !
Meßwerte drucken

Diese Fehlermeldung signalisiert, dass bei der seriellen Übertragung Fehler aufgetreten sind.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**. Überprüfen Sie alle Anschlüsse und vergewissern Sie sich, dass das an FLUXUS angeschlossene Gerät bereit ist, Daten zu empfangen.

■■■■■■■■
.....

Das angezeigte Balkendiagramm informiert Sie über den Fortgang der Datenausgabe.

FLUXUS überträgt die Daten in dem im Abschnitt 9.2.3 beschriebenen Format.

9.2.2 Online-Ausgabe

Die Messwerte können auch direkt während der Messung ("Online") über die serielle Schnittstelle ausgegeben werden. Die Messdaten werden dabei nicht gespeichert, es sei denn, die Speicherfunktion ist gesondert aktiviert worden.

Schließen Sie FLUXUS an einen PC oder Drucker mit serieller Schnittstelle an. Wählen Sie den Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN**. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**. Wählen Sie den Kanal, für den Sie die Online-Ausgabe aktivieren möchten. Arbeiten Sie die Auswahlliste ab, indem Sie die bereits gewählten Optionen mit **ENTER** bestätigen, bis Sie zur Option **SERIELLE AUSGABE** gelangen.

Serielle Ausgabe

nein >JA<

Wählen Sie **JA**, um die Online-Ausgabe der Messdaten zu aktivieren. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**. Wenn Sie keine Ablagerate einstellen (siehe Abschnitt 9.1.2), wird die Standardrate oder die zuletzt gewählte Rate benutzt.

FLUXUS überträgt die Messdaten über die serielle Schnittstelle in dem im Abschnitt 9.2.3 beschriebenen Format. Die Messstellenummerabfrage wird aktiviert (siehe Abschnitt 9.1.3). FLUXUS signalisiert jeden Übertragungsvorgang eines Messwertes durch ein akustisches Signal (diese Funktion kann deaktiviert werden, siehe Abschnitt 9.4.6).

9.2.3 Format der seriellen Ausgabe

Der Parametersatz wird zu Beginn der Messung übertragen, sodann die Zeile `"/DATA"`, gefolgt von einer Zeile mit den Spaltenüberschriften der nachfolgenden Tabelle. Danach werden die Messwerte übertragen.

Je Ablageintervall wird eine Datenzeile pro aktivierten Messkanal übertragen (die Ablagerate kann für jeden Kanal gesondert festgelegt werden). Die Leerzeile `'???'` wird dann übertragen, wenn für das Ablageintervall keine Messwerte vorliegen.

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

FLUXUS kann die in nachstehender Tabelle gegebenen Datenspalten übertragen.

Tabelle 9.1: Format der seriellen Ausgabe

Spaltenüberschrift	Spaltenformat	Inhalt
...		Messkanal
<code>*MEASURE</code>	<code>###000000.00</code>	In AUSGABEOPTIONEN gewählte Messgröße
<code>Q_POS</code>	<code>+00000000.00</code>	Wert des Mengenzählers für die positive Strömungsrichtung
<code>Q_NEG</code>	<code>-00000000.00</code>	Wert des Mengenzählers für die negative Strömungsrichtung
<code>FQ_POS</code>		Wert des Durchflussmengenzählers für die positive Strömungsrichtung (falls der WAERMESTROM als Messgröße ausgewählt wurde)
<code>FQ_NEG</code>		Wert des Durchflussmengenzählers für die negative Strömungsrichtung (falls der WAERMESTROM als Messgröße ausgewählt wurde)
<code>T1</code>	<code>###000.0</code>	Temperatur T1 (die Vorlauftemperatur, falls der WAERMESTROM als Messgröße ausgewählt wurde)
<code>T2</code>	<code>###000.0</code>	Temperatur T2 (die Rücklauftemperatur, falls der WAERMESTROM als Messgröße ausgewählt wurde)
...		Name anderer Prozesseingänge
<code>SSPEED</code>		Schallgeschwindigkeit eines Mediums
<code>KNZ</code>		Konzentration in Massenprozent
<code>AMP</code>		Signalamplitude

Online-Ausgabe (Ausgabe während der Messung)

Bei der Online-Ausgabe werden für alle während der Messung möglicherweise auftretenden Größen Spalten erzeugt. Die Spalten Q_POS and Q_NEG bleiben leer, wenn die Mengenzählung nicht aktiviert wurde.

Da bei der Messgröße 'Strömungsgeschwindigkeit' keine Mengenzählung aktiviert werden kann, werden auch keine Spalten für die Mengenzählung erzeugt.

Offline-Ausgabe (Ausgabe gespeicherter Messwerte)

Bei der Offline-Ausgabe werden Spalten nur dann erzeugt, wenn mindestens ein Wert im betreffenden Datensatz gespeichert wurde. Die Spalten Q_POS and Q_NEG werden nicht erzeugt, wenn die Mengenzählung nicht aktiviert wurde.

Übertragungsparameter

RS232: 9600 Bits pro Sekunde, 8 Datenbits, gerade Parität, 2 Stopbits, Protokoll (RTS/CTS)

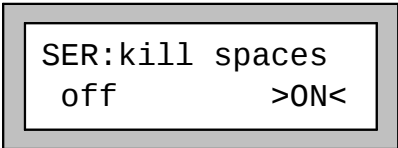
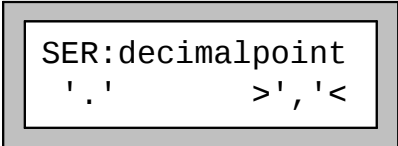
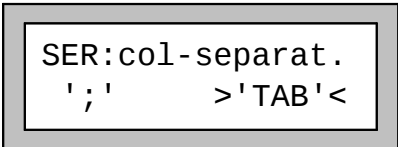
FLUXUS sendet CRLF-ASCII.

Maximale Zeilenlänge: 255 Zeichen.

9.2.4 Einstellungen der seriellen Ausgabe

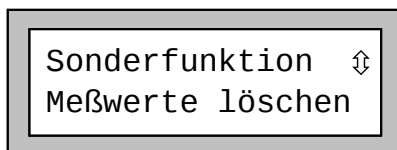
Einige Formatierungen für die serielle Ausgabe können im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN \ SYSTEM-EINSTEL. \ SERIELLE ÜBERTRAGUNG** eingestellt werden. Dadurch ist es möglich, die Ausgabe dem Gerät anzupassen, an welches die Daten gesendet werden sollen: PC oder Drucker.

Tabelle 9.2: Einstellungen der seriellen Übertragung

	ZIEL: PC	ZIEL: Externer Drucker
	Ist ON gewählt, so werden Leerzeichen nicht übertragen. Auf diese Weise kann die Dateigröße erheblich verringert werden (wodurch sich eine kürzere Übertragungszeit ergibt).	Wählen Sie OFF, um alle Messwerte einer Spalte untereinander gedruckt zu erhalten.
	Dezimaltrennzeichen, das für Fließpunktzahlen verwendet werden soll (Punkt oder Komma). Länderspezifisch.	Länderspezifisch.
	Zeichen, das zur Spaltentrennung verwendet werden soll (Semikolon oder Tabulator). Diese Einstellung hängt von den Anforderungen des PC-Programms ab.	TAB erhöht die Gesamtbreite einer Zeile entsprechend den gesetzten Tabstops des Druckers.

9.3 Löschen der Messdaten

Mit dieser Sonderfunktion können Messwerte aus dem Speicher gelöscht werden. Wählen Sie den Programmzweig **SONDERFUNKTION**. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.



Scrollen Sie durch die Liste bis die Option **MESSWERTE LÖSCHEN** erreicht ist.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Wirklich löschen
nein >JA<

Um eine unbeabsichtigte Datenlöschung zu vermeiden, fragt FLUXUS, ob Sie die gespeicherten Messwerte tatsächlich löschen wollen.

Bestätigen Sie Ihre Wahl mit **ENTER**.

9.4 Einstellungen der Speicherfunktion

Verfügbare Optionen sind der Ablagemodus, Speicherung der Werte beider Mengenzähler, der Schallgeschwindigkeit, der Konzentration und der Signalamplitude.

Wählen Sie den Programmzweig **SONDERFUNKTION**. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**. Wählen Sie **SYSTEM-EINSEL.** in der Auswahlliste. Drücken Sie **ENTER**. Wählen Sie die Option **SPEICHERN** in der Auswahlliste.

Hinweis: Alle Einstellungen der Speicherfunktion sind kaltstartfest.

9.4.1 Ablagemodus

Ablagemodus
>SAMPLE< average

Wählen Sie hier den Ablagemodus (**SAMPLE** oder **AVERAGE**).

- Im **SAMPLE**-Modus verwendet FLUXUS den momentanen Messwert für die Datenspeicherung und die Online-Ausgabe.
- Im **AVERAGE**-Modus verwendet FLUXUS den Mittelwert aller Messwerte eines Ablageintervalls für die Datenspeicherung und die Online-Ausgabe.

Bestätigen Sie Ihre Wahl mit **ENTER**.

Hinweis: Der Ablagemodus hat keinen Einfluss auf die kontinuierlich arbeitenden Prozessschnittstellen (Stromschleife, Spannungsausgang, etc.).

Im Modus **AVERAGE** werden alle primären Messgrößen gemittelt, also auch die gemessenen Temperaturen, falls der zugeordnete Messkanal aktiviert ist.

Falls kein Mittelwert über das gesamte Ablageintervall errechnet werden konnte, während sich das Gerät im Modus **AVERAGE** befand, so wird der Mittelwert für dieses Intervall als ungültig markiert. In der ASCII-Datei der gespeicherten Messwerte erscheint '???' anstelle ungültiger Mittelwerte und der zugehörigen Messgröße, sowie '**?UNDEF**' anstelle ungültiger Temperaturen. Es ist nicht ersichtlich, aus wie vielen momentanen Messwerten ein gültiger Mittelwert besteht.

9.4.2 Speichern der Mengenzähler

Es ist möglich, nur den Wert des angezeigten Mengenzählers zu speichern, oder aber einen Wert für jede Strömungsrichtung. Diese Einstellung ist kaltstartfest.

Wählen Sie im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN \ SYSTEM-EINSEL. \ SPEICHERN** die Option **MENGEN SPEICHERN**.

Mengen speichern
eine >BEIDE<

Wählen Sie **EINE**, so speichert FLUXUS nur den angezeigten Mengenzähler. Wählen Sie **BEIDE**, so werden die Mengenzähler beider Strömungsrichtungen gespeichert.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Hinweis:

FLUXUS speichert die Mengenzähler nur dann, wenn sie aktiviert sind und die Datenspeicherfunktion freigeschaltet ist.

Die Speicherung eines Mengenzählers reduziert die Gesamtzahl von Messwerten, die gespeichert werden können, um ungefähr zwei Drittel.

Beispiel: Im Programmzweig SONDERFUNKTIONEN zeigt FLUXUS an, dass noch 10 000 Messwerte gespeichert werden können. Wenn die Mengenzähler aktiviert sind und nur ein Mengenzähler gespeichert wird, stehen 3 333 Datenfelder zum Speichern bereit. Falls beide Mengenzähler gespeichert werden, so können 2 000 Datenspeicheroperationen ausgeführt werden.

9.4.3 Speichern der Signalamplitude

Wählen Sie im Programmzweig SONDERFUNKTIONEN \ SYSTEM-EINTEL. \ SPEICHERN den Eintrag STORE C-MEDIUM.

Store Amplitude
aus >EIN<

Wählen Sie EIN, so speichert FLUXUS die Amplitude des gemessenen Signals zusammen mit den Messwerten, falls die Messwertspeicherung aktiviert ist.

Drücken Sie zur Bestätigung ENTER.

9.4.4 Speichern der Schallgeschwindigkeit des Mediums

Wählen Sie im Programmzweig SONDERFUNKTIONEN \ SYSTEM-EINTEL. \ SPEICHERN den Eintrag STORE C-MEDIUM.

Store c-Medium
aus >EIN<

Wählen Sie EIN, so speichert FLUXUS die gemessene Schallgeschwindigkeit zusammen mit den Messwerten, falls die Messwertspeicherung aktiviert ist.

Drücken Sie zur Bestätigung ENTER.

9.4.5 Speichern der Konzentration

Wählen Sie im Programmzweig SONDERFUNKTIONEN \ SYSTEM-EINTEL. \ SPEICHERN den Eintrag STORE CONCENTR.

Store Concentr.
aus >EIN<

Wählen Sie ON, so speichert FLUXUS die gemessene Konzentration zusammen mit den Messwerten, falls die Messwertspeicherung aktiviert ist.

Drücken Sie zur Bestätigung ENTER.

9.4.6 Akustisches Signal

Standardmäßig wird jeder Vorgang der Speicherung oder der Übertragung eines Messwertes an einen angeschlossenen PC oder Drucker durch ein akustisches Signal bestätigt.

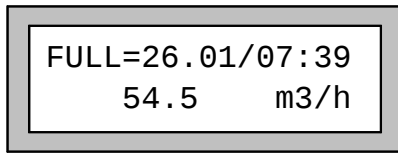
Diese Funktion kann in der Anzeige BEEP ON STORAGE des Programmzweigs SONDERFUNKTIONEN \ SYSTEM-EINTEL. \ SPEICHERN deaktiviert werden.

Beep on storage
>AUS< ein

Wählen Sie OFF, um die akustische Signalisierung zu deaktivieren, ON, um sie zu aktivieren.

Drücken Sie zur Bestätigung ENTER.

9.5 Verfügbarer Speicherplatz

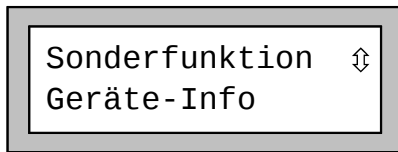


Der Zeitpunkt, an dem der Speicher voll sein wird, kann während der Messung angezeigt werden.

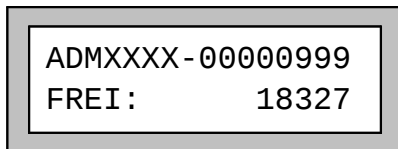
Scrollen Sie dazu mit der Taste  bei laufender Messung durch die verschiedenen Anzeigen der oberen Zeile.

FLUXUS speichert maximal 100 Messwertreihen. Die Anzahl von Messwertreihen, die erzeugt werden können, hängt von der Gesamtzahl der Messwerte ab, die in den vorhergehenden Messwertreihen gespeichert wurden.

Wurden alle im Gerät gespeicherten Messwerte gelöscht und wird dann eine neue Messung mit nur einer einzelnen Messgröße auf einem Messkanal sowie ohne Mengenspeicherung gestartet, so können ungefähr 27 000 Messwerte in diese neu erzeugte Messwertreihe gespeichert werden. Um zu erfahren, wie viel Speicherplatz noch verfügbar ist, gehen Sie wie folgt vor:



Wählen Sie **SONDERFUNKTIONEN \ GERÄTE-INFO**. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.



Typ und Seriennummer Ihres Geräts werden in der oberen Zeile angezeigt.

Die Anzahl freier Speicherplätze für die Datenablage wird in der zweiten Zeile angezeigt. Hier: 18 327 Messwerte können noch gespeichert werden.

Drücken sie zweimal **ENTER**, um zum Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN** zurückzukehren.

10 Verwenden von Parametersätzen

10.1 Einführung

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

- die Rohrparameter,
- die Sensorparameter,
- die Medienparameter
- und die Ausgabeoptionen.

Durch die Verwendung von Parametersätzen können sich wiederholende Messaufgaben einfacher und schneller bewältigt werden. FLUXUS kann bis zu 14 verschiedene Parametersätze speichern. Die Arbeit mit diesen Parametersätzen wird in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Hinweis: *In einem fabrikneuen Gerät sind keine Parametersätze gespeichert. Parametersätze müssen per Hand eingegeben werden.*

10.2 Parameter als Parametersatz speichern

Die Parameter, die Sie als Parametersatz speichern möchten, müssen zunächst im Programmzweig **PARAMETER** eingegeben werden. Danach können die Parameter als Parametersatz gespeichert werden.

Sonderfunktion ↕
Akt.Satz ablegen

Wählen Sie im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN** die Option **AKT. SATZ ABLEGEN**.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

PARAMETER FEHLEN
Akt.Satz ablegen

Nebenstehende Fehlermeldung erscheint, falls keine vollständigen Parametersätze existieren. Das Speichern ist nicht möglich.

Geben Sie die fehlenden Parameter im Programmzweig **PARAMETER** ein.

Ablage auf: ↕
Para.Satz 01

Die Anzeige **ABLAGA AUF:** erscheint und bietet 14 Parametersätze (**PARA.SATZ 01** bis **PARA.SATZ 14**). Wählen Sie einen Parametersatz.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Überschreiben
nein >JA<

Sind bereits Parameter im gewählten Parametersatz gespeichert worden, so fragt FLUXUS, ob diese überschrieben werden sollen.

Wählen Sie **JA**, um die Parameter zu überschreiben, oder **NEIN**, um einen anderen Parametersatz zu wählen. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

10

10.3 Laden eines Parametersatzes

Gespeicherte Parametersätze können für eine Messung schnell und einfach geladen werden.

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

Wählen Sie den Programmzweig **PARAMETER** und drücken Sie **ENTER**.

```
Parameter ↕
für Kanal A:
```

Wählen Sie den Kanal, auf welchem ein Parametersatz geladen werden soll. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

```
Parameter aus: ↕
Para.Satz 01
```

In der nun folgenden Anzeige wählen Sie den zu ladenden Parametersatz aus. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

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

Wählen Sie **JA**, falls Sie die Parameter des gewählten Parametersatzes bearbeiten möchten.

Um die Messung gleich zu starten, wählen Sie **NEIN**; das Hauptmenü erscheint. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

10.4 Löschen von Parametersätzen

```
Sonderfunktion ↕
Para.Satz lösch.
```

Wählen Sie im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN** die Option **PARA.SATZ LÖSCH.** und drücken Sie **ENTER**.

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

Eine Fehlermeldung erscheint, falls keine Parametersätze gespeichert sind. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

```
Löschen von: ↕
Para.Satz 01
```

Sind Parametersätze gespeichert, so erscheint die Anzeige **LÖSCHEN VON:**.

Wählen Sie in der Liste der Parametersätze den zu löschenden Satz. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

```
Wirklich löschen
nein >JA<
```

Um eine unbeabsichtigte Datenlöschung zu vermeiden, fragt FLUXUS, ob Sie den jeweils gewählten Parametersatz tatsächlich löschen möchten. Bestätigen Sie Ihre Wahl mit **ENTER**.

11 Bibliotheken

Die interne Stoffdatenbank des Messgeräts enthält mehr als 20 verschiedene Materialien (Rohrmaterial, Auskleidung) und mehr als 40 verschiedene Medien. Es ist möglich, gewisse Materialien und Medien auszuwählen, die in den Auswahllisten des Programmzweiges **PARAMETER** (Rohrmaterial, Auskleidung, Medium) erscheinen sollen. Dadurch können Sie die Liste Ihren spezifischen Messaufgaben anpassen. Die kürzere Auswahlliste macht Ihre Arbeit effektiver (siehe Abschnitt 11.1).

Ein integrierter Benutzerspeicherbereich (Koeffizientenspeicher) ermöglicht es dem Benutzer, selbst andere Materialien und Medien zu definieren. Die Eigenschaften dieser Stoffe können bei Bedarf als temperatur- oder druckabhängige Polynome gespeichert werden. Der Benutzerspeicherbereich kann beliebig partitioniert werden. Weitere Informationen zu benutzerdefinierten Materialien und Medien finden Sie in Abschnitt 11.2.

11.1 Bearbeitung der Auswahllisten

Die Vorgehensweisen zur Bearbeitung der Materialenauswahlliste und der Medienauswahlliste sind gleich; deshalb beschreiben wir hier nur die Bearbeitung der Materialenauswahlliste.

Hinweis: Benutzerdefinierte Materialien und Medien werden immer in den Auswahllisten des Programmzweiges **PARAMETER** angezeigt.

Sonderfunktion ↕
SYSTEM-Einstel.

Wählen Sie im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN** die Option **SYSTEM-EINSTEL.** und drücken Sie **ENTER**.

SYSTEM-Einstel. ↕
Bibliotheken

Wählen Sie in der Liste **SYSTEM-EINSTEL.** die Option **BIBLIOTHEKEN** und drücken Sie **ENTER**.

Bibliotheken ↕
Material-Liste

Wählen Sie **MATERIAL-LISTE**, um die Materialenauswahlliste zu bearbeiten, oder **MEDIEN-LISTE**, um die Medienauswahlliste zu bearbeiten.

Wählen Sie **...ZURÜCK**, um zu den **SYSTEM-EINSTEL.** zurückzukehren.

Material-Liste
factory >USER<

Bestätigen Sie Ihre Wahl mit **ENTER**.

Wählen Sie **FACTORY**, falls alle Materialien/Medien der internen Stoffdatenbank in den Auswahllisten erscheinen sollen. Eine bereits bestehende Auswahlliste wird nicht gelöscht, sondern nur deaktiviert.

Wählen Sie **USER**, um die benutzerdefinierte Auswahlliste zu aktivieren.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Material-Liste ↕
>Show list

Falls **USER** ausgewählt wurde, so haben Sie jetzt die Möglichkeit, die Auswahlliste zu bearbeiten. Die Optionen der Auswahlliste werden in den Abschnitten 11.1.1 bis 11.1.5 beschrieben.

```
Material-Liste  ⬆
>End of Edit
```

Wählen Sie nach der Bearbeitung **END OF EDIT** und drücken Sie **ENTER**.

```
Save list      ?
nein           >JA<
```

Wählen Sie **JA**, um alle Änderungen der Auswahlliste zu speichern, oder **NEIN**, um das Bearbeitungsmenü ohne Speicherung zu verlassen.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Hinweis: Wenn Sie vor der Speicherung das Bearbeitungsmenü durch Drücken der Taste **BRK** verlassen, so werden sämtliche Änderungen verworfen.

11.1.1 Eine Auswahlliste anzeigen

```
Material-Liste  ⬆
>Show list
```

Wählen Sie **SHOW LIST** und drücken Sie **ENTER**, um die Auswahlliste so anzuzeigen, wie sie im Programmzweig **PARAMETER** erscheinen würde.

```
Current list=  ⬆
>Grauguß
```

Die aktuelle Auswahlliste wird in der unteren Zeile angezeigt. Benutzerdefinierte Materialien/Medien befinden sich immer in der aktuellen benutzerdefinierten Auswahlliste.

```
Current list=  ⬆
Anderes Material
```

Drücken Sie **ENTER**, um die aktuelle Auswahlliste zu verlassen und zum Auswahllistebearbeitungsmenü zurückzukehren.

11.1.2 Ein Material/Medium der aktuellen Liste hinzufügen

```
Material-Liste  ⬆
>Add Material
```

Wählen Sie **ADD MATERIAL** oder **ADD MEDIUM**, um ein Material oder ein Medium zur Auswahlliste hinzuzufügen.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

```
>Add Material  ⬆
Plexiglas
```

FLUXUS zeigt in der zweiten Zeile eine Auswahlliste aller Materialien/Medien, die nicht in der aktuellen Auswahlliste enthalten sind.

Wählen Sie das Material/Medium, das hinzugefügt werden soll und drücken Sie **ENTER**. Das Material/Medium wird zur Auswahlliste hinzugefügt.

Hinweis: Die Materialien/Medien erscheinen in der Liste in der Reihenfolge, in der sie hinzugefügt wurden.

11.1.3 Ein Material/Medium aus der Liste entfernen

```
Material-Liste ↕
>Remove Material
```

Wählen Sie **REMOVE MATERIAL** oder **REMOVE MEDIUM**, um ein Material oder ein Medium aus der Auswahlliste zu entfernen.

```
>Remove Materia ↕
Gummi
```

FLUXUS zeigt in der zweiten Zeile eine Auswahlliste aller Materialien/Medien, die in der aktuellen Auswahlliste enthalten sind.

Wählen Sie das Material/Medium, welches entfernt werden soll und drücken Sie **ENTER**. Das Material/Medium wird von der Auswahlliste entfernt.

Hinweis: Benutzerdefinierte Materialien/Medien befinden sich immer in der aktuellen benutzerdefinierten Auswahlliste. Sie können nicht gelöscht werden.

11.1.4 Alle Materialien/Medien aus der Liste entfernen

```
Material-Liste ↕
>Remove all
```

Wählen Sie **REMOVE ALL** und drücken Sie **ENTER**, um alle Materialien/Medien aus der aktuellen Auswahlliste zu entfernen. Benutzerdefinierte Materialien und Medien werden nicht entfernt.

Hinweis: Benutzerdefinierte Materialien/Medien befinden sich immer in der aktuellen benutzerdefinierten Auswahlliste. Sie können nicht gelöscht werden.

11.1.5 Alle Materialien/Medien zur Liste hinzufügen

```
Material-Liste ↕
>Add all
```

Wählen Sie **ADD ALL** und drücken Sie **ENTER**, um alle Materialien/Medien aus der Stoffdatenbank der aktuellen Auswahlliste hinzuzufügen.

11.2 Neue Materialien oder Medien definieren

FLUXUS ermöglicht es Ihnen, die interne Stoffdatenbank durch selbstdefinierte Materialien oder Medien (benutzerdefinierte Materialien oder -Medien) zu erweitern. Diese Eintragungen werden im Benutzerspeicherbereich gespeichert.

Die Anzahl der Materialien/Medien, die definiert werden können, hängt von der Partitionierung des Benutzerspeicherbereiches ab (siehe Abschnitt 11.2.1). Benutzerdefinierte Materialien und Medien werden immer in den Auswahllisten des Programmzweigs **PARAMETER** angezeigt. Die Speicherung der benutzerdefinierten Materialien und Medien ist kaltstartfest.

Die grundlegenden Eigenschaften eines Mediums sind dessen minimale und maximale Schallgeschwindigkeiten, seine Viskosität sowie seine Dichte. Die grundlegenden Eigenschaften eines Materials sind dessen transversale und longitudinale Schallgeschwindigkeiten sowie eine typische Oberflächenrauigkeit.

Ist die Funktion "Erweiterte Bibliothek" aktiviert, so können Sie Wärmestromkoeffizienten, Dampfphasenkoeffizienten und Konzentrationskoeffizienten als zusätzliche Medieneigenschaften eingeben, sowie Medieneigenschaften als Funktionen der Temperatur oder des Druckes definieren. Weitere Informationen zur Funktion "Erweiterte Bibliothek" finden Sie in Abschnitt 11.2.2.

Hinweis: Der Benutzerspeicherbereich muss zunächst partitioniert (aufgeteilt) werden, bevor Daten gespeichert werden können.

11.2.1 Partitionieren des Benutzerspeicherbereiches

Die Gesamtkapazität des Benutzerspeicherbereiches kann beliebig zwischen folgenden Stoffdatentypen aufgeteilt werden:

- Basisdaten eines Materials (Schallgeschwindigkeit, typische Rauigkeit)
- Basisdaten eines Mediums (Schallgeschwindigkeiten, kinematische Viskosität, Dichte)
- Wärmestromkoeffizienten
- Dampfphasenkoeffizienten
- Konzentrationskoeffizienten

Tabelle 11.1 zeigt die maximale Anzahl von Datensätzen für jeweils eine dieser Kategorien.

Tabelle 11.1: Kapazität des Benutzerspeicherbereiches

	Maximale Anzahl Datensätze	Entsprechende Belegung des Benutzerspeicherbereichs in %
Materialien	13	97
Medien	13	95
Wärmestromkoeffizienten	29	98
Dampfphasenkoeffizienten	19	95
Konzentrationskoeffizienten	14	98

Tabelle 11.2: Beispiele für die Partitionierung des Benutzerspeicherbereiches

	Anzahl Datensätze					
Materialien	3	3	5	5	5	2
Medien	3	5	4	3	3	8
Wärmestromkoeffizienten	3	12	2	2	3	2
Dampfphasenkoeffizienten	3	0	2	2	3	2
Konzentrationskoeffizienten	3	0	2	3	2	1
Benutzer Prozentsatz des Benutzerspeicherbereichs	96	100	98	97	99	97

Bibliotheken ↕
 Format USER-AREA

Wählen Sie im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN\SYSTEM-EINTEL. \ BIBLIOTHEKEN** die Option **ERWEITERTE BIBL..**

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

MAXIMAL : 13 !
 Materials: 15

Im Folgenden erscheint diese Anzeige, falls die gewünschte Anzahl von Datensätzen für einen bestimmten Typ von Daten die Kapazität des Benutzerspeicherbereiches überschreiten würde.

Format USER-AREA
 Materials: 03

Geben Sie die gewünschte Anzahl der benutzerdefinierten Materialien ein.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Format USER-AREA
 Media: 03

Geben Sie die gewünschte Anzahl der benutzerdefinierten Medien ein.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

```
Format USER-AREA
Heat-Coeffs:  03
```

Geben Sie die gewünschte Anzahl von Benutzerdatensätzen für die Wärmestromkoeffizienten ein.

Wärmestromkoeffizienten können nur dann eingegeben werden, wenn Ihr Gerät mit Temperatureingängen ausgestattet ist.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

```
Format USER-AREA
Steam-Coeffs:  03
```

Geben Sie die gewünschte Anzahl von Benutzerdatensätzen für die Dampfphasenkoeffizienten ein.

Dampfphasenkoeffizienten können nur dann eingegeben werden, wenn Ihr Gerät mit Temperatureingängen ausgestattet ist.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

```
Format USER-AREA
Concentrat.:  03
```

Geben Sie die gewünschte Anzahl von Benutzerdatensätzen für die Konzentrationskoeffizienten ein.

Konzentrationskoeffizienten können nur dann eingegeben werden, wenn Ihr Gerät mit Temperatureingängen ausgestattet ist.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

```
USER-AREA:
      96% used
```

FLUXUS zeigt die Belegung des Benutzerspeicherbereichs für einige Sekunden an.

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

FLUXUS verlangt die Bestätigung der gewählten Partition. Wählen Sie **JA**, um die Partitionierung zu veranlassen.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

```
FORMATTING...
■■■■■■■■■■...
```

FLUXUS partitioniert den Benutzerspeicherbereich entsprechend Ihren Eingaben. Dieser Vorgang dauert einige Sekunden.

```
Bibliotheken  ⇅
Format USER-AREA
```

Nach Abschluss der Partitionierung kehrt FLUXUS zur Anzeige **FORMAT USER-AREA** zurück.

11

Hinweis: Beim Neupartitionieren des Benutzerspeicherbereichs kann FLUXUS bis zu 8 Datensätze von jedem Typ erhalten.

Beispiel 1: Sie verringern die Anzahl benutzerdefinierter Materialien von 5 auf 3. Es bleiben die Datensätze #01 bis #03 erhalten. Die Datensätze #04 und #05 werden gelöscht.

Beispiel 2: Sie erhöhen die Anzahl benutzerdefinierter Materialien von 5 auf 6. Alle 5 Datensätze bleiben erhalten.

11.2.2 Erweiterte Bibliotheksfunktion

Die Funktion "Erweiterte Bibliothek" ermöglicht Ihnen die Eingabe von Wärmestromkoeffizienten, Dampfphasenkoeffizienten und Konzentrationskoeffizienten als zusätzliche Medieneigenschaften, sowie die Eingabe der Medieneigenschaften als Funktionen der Temperatur oder des Druckes. Sie muss im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN** aktiviert werden, bevor solche Stoffeigenschaften definiert werden.

Die benutzerdefinierten Daten können auf zwei verschiedene Arten eingegeben werden: über die Tastatur oder mit der Software *FluxKoef* zur Bearbeitung und Übertragung von Stoffdaten (nur möglich falls Ihr Gerät mit einer RS232- oder RS485-Schnittstelle ausgestattet ist).

Die folgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über die Stoffeigenschaften, die eingegeben werden können, und die Messprozesse, für welche sie notwendig sind.

Tabelle 11.3: Medien- und Materialeigenschaften, die gespeichert werden können

Eigenschaft	Eigenschaft notwendig für ...
Basisdaten eines Mediums	
Schallgeschwindigkeit (MIN und MAX)	Beginn der Messung
Viskosität	Profilkorrektur der Strömungsgeschwindigkeit
Dichte	Masseflussberechnung
Ergänzungsdaten eines Mediums	
Wärmestromkoeffizienten	Wärmestrommessung
Dampfphasenkoeffizienten	Wärmestrommessung mit Dampf im Vorlauf
Konzentrationskoeffizienten	Konzentrationsmessung
Basisdaten eines Materials	
transversale Schallgeschwindigkeit	Durchflussmessung
longitudinale Schallgeschwindigkeit	Wanddickenmessung und/oder Durchflussmessung
Schallwellentyp	Durchflussmessung
Typische Rauigkeit	Profilkorrektur der Strömungsgeschwindigkeit

Hinweis: Geben Sie nur diejenigen Daten ein, die für Ihre Messaufgabe relevant sind.

Beispiel: Die Dichte eines Medium ist unbekannt. Sind Sie am Wert des Masseflusses nicht interessiert, so können Sie der Dichte einen beliebigen, konstanten Wert geben. Die Messung der Strömungsgeschwindigkeit und des Volumenflusses wird dadurch nicht beeinträchtigt. Dadurch wird der Wert der Messgröße Massefluss natürlich falsch.

Die Abhängigkeit bestimmter Stoffeigenschaften von den Prozessgrößen Temperatur und Druck kann mit Hilfe von Polynomen ersten bis vierten Grades oder anderer, spezialisierter Interpolationsfunktionen beschrieben werden. In den meisten Fällen ist jedoch ein konstanter Wert oder eine lineare Abhängigkeit ausreichend. Sind z.B. die Temperaturschwankungen an der Messstelle relativ klein im Vergleich zu den Temperaturabhängigkeiten der Stoffeigenschaften, so führt die Linearisierung oder die Vernachlässigung der Temperaturabhängigkeiten zu keinem nennenswerten zusätzlichen Messfehler.

Wenn aber die Prozessbedingungen stark schwanken und die Eigenschaften der beteiligten Stoffe stark temperaturabhängig sind (wie z.B. die Viskosität von Hydraulikölen), so sollten Polynome oder anderen Funktionen für die Interpolation benutzt werden. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an **Ehlers**, um die beste Lösung für Ihre Messaufgabe zu finden.

Spezialisierte Interpolationen

Einige Abhängigkeiten werden durch Polynome nur ungenügend angenähert. Daher stellt FLUXUS einige spezialisierte Interpolationsfunktionen bereit (**Basics: $Y=f(x,z)$**). Mehrdimensionale Abhängigkeiten (**$y=f(T,p)$**) können mit diesen Funktionen interpoliert werden. Wenden Sie sich an **Ehlers** für weitere Informationen über spezialisierten Funktionen.

```
Bibliotheken  ⬆⬇
Erweiterte Bibl.
```

```
Erweiterte Bibl.
aus           >EIN<
```

Wählen Sie im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN\SYSTEM-EINSEL. \ BIBLIOTHEKEN** die Option **ERWEITERTE BIBL..**

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Wählen Sie **EIN**, wenn Sie Ergänzungsdaten oder temperatur- oder druckabhängige Stoffeigenschaften eingeben möchten.

Wählen Sie **AUS**, um die Funktion "Erweiterte Bibliothek" zu deaktivieren. Die Eigenschaften der Materialien und Medien können dann nur als Konstanten eingegeben werden.

Die Installation eines benutzerdefinierten Mediums oder Materials erfordert nur wenige Tastendrucke. Die Bibliothek ist mit der Firmwareversion V3.xx kompatibel. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

11.2.3 Eingabe der Material- oder Medieneigenschaften ohne erweiterte Bibliothek

Deaktivieren Sie die erweiterte Bibliothek (siehe Abschnitt 11.2.2), falls Sie keine temperatur- oder druckabhängigen Stoffdaten definieren möchten. Der Vorgang zur Eingabe von Material- und Medieneigenschaften ist gleich; deshalb beschreiben wir hier nur die Eingabe der Materialeigenschaften.

```
Sonderfunktion ⬆⬇
Install Material
```

Wählen Sie im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN INSTALL MATERIAL** oder **INSTALL MEDIUM** und drücken Sie **ENTER**.

```
USER Material
NOT FORMATTED !
```

Eine Fehlermeldung erscheint, falls Sie beim Partitionieren des Benutzerspeicherbereiches keinen Speicherplatz für benutzerdefinierte Materialien oder benutzerdefinierte Medien reserviert haben.

Partitionieren Sie in diesem Falle den Benutzerspeicherbereich Ihren Anforderungen entsprechend (siehe Abschnitt 11.2.1).

```
Install Material
>EDIT<   löschen
```

Wählen Sie **EDIT** und drücken Sie **ENTER**.

```
USER MATERIAL  ⬆⬇
#01:--not used--
```

Wählen Sie einen der verfügbaren Speicherplätze. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

```
EDIT TEXT(⬆⬇⬅➡)
USER MATERIAL  1
```

Der Standardname eines benutzerdefinierten Materials oder Mediums ist "USER MATERIAL N" oder "USER MEDIUM N", wobei N eine ganze Zahl ist. Diese Bezeichnung kann jetzt geändert werden.

Hinweis: Zur Bezeichnung Ihres Materials/Mediums stehen 95 ASCII-Zeichen (Buchstaben, Großbuchstaben, Zahlen, Sonderzeichen [! ? " + - () > < % * usw.] zur Verfügung. Eine Bezeichnung darf nicht mehr als 16 Zeichen enthalten. Die Eingabe von Text ist im Abschnitt 4.2 beschrieben.

EDIT TEXT(↑↓←→)
Polystyrol

Drücken Sie zum Abschluss der Bearbeitung **ENTER**.

BEI EINEM MATERIAL:

c-Material
1590.0 m/s

FLUXUS fragt nach der Schallgeschwindigkeit des Materials. Tabelle C . 1 im Anhang C enthält die Schallgeschwindigkeiten einiger Materialien.

Werte zwischen 600,0 und 6553,5 m/s werden akzeptiert. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Rauigkeit
0.4 mm

Geben Sie hier die Rauigkeit des Rohres ein.

Tabelle C . 2 im Anhang C enthält typische Rauigkeitswerte von Rohren. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

BEI EINEM MEDIUM:

c-Medium MIN
1400.0 m/s

Geben Sie den minimalen Wert der Schallgeschwindigkeit für das zu messende Medium in m/s ein.

Werte zwischen 800,0 und 3500 m/s werden akzeptiert. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

c-Medium MAX
1550.0 m/s

Geben Sie den maximalen Wert der Schallgeschwindigkeit für das zu messende Medium in m/s ein.

Werte zwischen 800 und 3500 m/s werden akzeptiert. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Kin.Viscosität
1.01 mm²/s

Geben Sie die kinematische Viskosität des Mediums ein.

Es werden Werte zwischen 0,01 und 30.000,00 mm²/s akzeptiert. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Dichte
1.00 g/cm³

Geben Sie die Dichte des Mediums ein. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

11.2.4 Eingabe der Materialeigenschaften mit erweiterter Bibliothek

Vergewissern Sie sich, dass die erweiterte Bibliothek aktiviert ist (siehe Abschnitt 11.2.2).

Sonderfunktion ↕
Install.Material

Wählen Sie im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN** **INSTALL MATERIAL** und drücken Sie **ENTER**.

USER Material
NOT FORMATTED !

Eine Fehlermeldung erscheint, falls Sie beim Partitionieren des Benutzerspeicherbereiches keinen Speicherplatz für - benutzerdefinierte Materialien reserviert haben.

Partitionieren Sie in diesem Falle den Benutzerspeicherbereich Ihren Anforderungen entsprechend (siehe Abschnitt 11.2.1).

Edit Material ↕
Basics:Y=const.

Wählen Sie hier die gewünschte Form der Temperatur oder Druckabhängigkeit der Stoffeigenschaften.

Wählen Sie **Y=const.**, um die Stoffeigenschaften als Konstanten einzugeben.

Wählen Sie **Y=m*X +n**, um die Stoffeigenschaften als - lineare Funktionen der Temperatur einzugeben.

Wählen Sie **Y=Polynom**, um die Stoffeigenschaften als Polynome einzugeben:

$$(y = k_0 + k_1 \cdot x + k_2 \cdot x^2 + k_3 \cdot x^3 + k_4 \cdot x^4).$$

Wählen Sie **Y=f(x,z)**, um die Stoffeigenschaften mit - Hilfe einer der vordefinierten Funktionen anzugeben (nur für erfahrene Benutzer oder nach Absprache mit **Ehlers**).

Wählen Sie **GO BACK**, um zum vorherigen Menü zurückzukehren.

USER MATERIAL ↕
#02:--not used--

Wählen Sie das Material, dessen Eigenschaften Sie definieren möchten.

Der Standardname eines benutzerdefinierten Materials oder Mediums ist "USER MATERIAL N" oder "USER MEDIUM N", wobei N eine ganze Zahl ist.

USER MATERIAL 2
>EDIT< löschen

Falls sie ein Material ausgewählt haben, dessen Eigenschaften schon definiert sind, so fordert FLUXUS Sie zur Bestätigung auf.

Wählen Sie **EDIT**, um die Eigenschaften des Materials zu bearbeiten beziehungsweise **LÖSCHEN**, um die definierten Eigenschaften zu löschen und zur Auswahlliste **EDIT MATERIAL** zurückzukehren.

#2:Input Name:
USER MATERIAL 2

Geben Sie die Materialkennzeichnung ein. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

FLUXUS fragt Sie nun nach den transversalen und longitudinalen Schallgeschwindigkeiten des Materials (in m/s). Entsprechend der zuvor gewählten Abhängigkeit der Materialeigenschaften von den Prozesseigenschaften werden Sie nun aufgefordert, einen bis fünf Koeffizienten für jede Materialeigenschaft einzugeben.

Bestätigen Sie jeden Wert mit **ENTER**. Falls Sie ein bereits definiertes Material bearbeiten, so fragt FLUXUS für jede Eigenschaft, ob sie bearbeitet werden soll.

Wählen Sie **JA** oder **NEIN**, bestätigen Sie mit **ENTER** und bearbeiten Sie ggf. die Koeffizienten.

Default soundsp.
 long. >TRANS.<

Wählen Sie den Schallwellentyp, der für die Durchflussmessung verwendet werden soll.

Im Normalfall ist dies eine transversale Schallwelle (**TRANS**). Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Rauigkeit
 0.4 mm

Geben Sie die typische Rauigkeit des Materials ein.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Save changes
 nein >JA<

Wählen Sie **JA**, um die eingegebene Eigenschaften zu speichern, **NEIN**, um den Dialog ohne Speichern zu beenden.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

11.2.5 Eingabe der Medieneigenschaften mit erweiterter Bibliothek

Vergewissern Sie sich, dass die erweiterte Bibliothek aktiviert ist (siehe Abschnitt 11.2.2).

Sonderfunktion ↕
 Install. Medium

Wählen Sie im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN INSTALL MEDIUM** und drücken Sie **ENTER**.

USER Medium
 NOT FORMATTED !

Eine Fehlermeldung erscheint, falls Sie beim Partitionieren des Benutzerspeicherbereiches keinen Speicherplatz für benutzerdefinierte Medien reserviert haben.

Partitionieren Sie in diesem Falle den Benutzerspeicherbereich Ihren Anforderungen entsprechend (siehe Abschnitt 11.2.1).

Edit Medium ↕
 Basics:Y=const.

Wählen Sie hier die gewünschte Form der Temperatur- oder Druckabhängigkeit der Stoffeigenschaften.

Wählen Sie **Y=const.**, um die Stoffeigenschaften als Konstanten einzugeben.

Wählen Sie **Y=m*X +n**, um die Stoffeigenschaften als lineare Funktionen der Temperatur einzugeben.

Wählen Sie **Y=Polynom**, um die Stoffeigenschaften als Polynome einzugeben:

$$(y = k_0 + k_1 \cdot x + k_2 \cdot x^2 + k_3 \cdot x^3 + k_4 \cdot x^4).$$

Wählen Sie **Y=f(x, z)**, um die Stoffeigenschaften mit Hilfe einer der vordefinierten Funktionen anzugeben (nur für erfahrene Benutzer oder nach Absprache mit **Ehlers**).

- Wählen Sie **HEAT FLOW COEFFS**, um die Wärmestromkoeffizienten eines Mediums einzugeben. Diese Option erscheint nur in dem Fall, dass Ihr Gerät mit einem Temperatureingang ausgestattet ist.
- Wählen Sie **STEAM COEFFS**, um die Dampfphasenkoeffizienten eines Mediums einzugeben. Diese Option erscheint nur in dem Fall, dass Ihr Gerät mit einem Temperatureingang ausgestattet ist.
- Wählen Sie **CONCENTRATION COEFFS**, um die Konzentrationskoeffizienten eines Mediums einzugeben. Diese Option erscheint nur in dem Fall, dass Ihr Gerät mit einem Temperatureingang ausgestattet ist.
- Wählen Sie **GO BACK**, um zum vorigen Menüpunkt zurückzukehren.

USER MEDIUM 
#01:--not used--

Wählen Sie das Medium, dessen Eigenschaften Sie definieren möchten. Der Standardname eines benutzerdefinierten Materials oder Mediums ist "USER MATERIAL N" oder "USER MEDIUM N", wobei N eine ganze Zahl ist.

USER MEDIUM 1
>EDIT< löschen

Falls Sie ein Medium ausgewählt haben, dessen Eigenschaften bereits definiert wurden, so fordert FLUXUS Sie zur Bestätigung auf. Wählen Sie **EDIT**, um die Eigenschaften des Mediums zu bearbeiten oder **LÖSCHEN**, um die definierten Eigenschaften zu löschen und zur Auswahlliste **EDIT MEDIUM** zurückzukehren.

#1:Input Name:
USER MEDIUM 1

Geben Sie die Medienkennzeichnung ein. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

FLUXUS fordert Sie nun auf:

- die longitudinale Schallgeschwindigkeit (in m/s),
- die kinematische Viskosität (in mm^2/s) und
- die Dichte (in g/mm^3) des Mediums einzugeben.

Entsprechend der zuvor gewählten Abhängigkeit der Medieneigenschaften von den Prozesseigenschaften werden Sie nun aufgefordert, einen bis fünf Koeffizienten für jede Mediumseigenschaft einzugeben. Bestätigen Sie jeden Wert mit **ENTER**.

Wenn Sie ein bereits definiertes Medium bearbeiten, so fragt FLUXUS für jede Eigenschaft, ob sie bearbeitet werden soll. Wählen Sie **JA** oder **NEIN**, bestätigen Sie mit **ENTER** und bearbeiten Sie ggf. die Koeffizienten.

Save changes
nein >JA<

Wählen Sie **JA**, um die eingegebene Eigenschaften zu speichern, **NEIN**, um den Dialog ohne Speichern zu beenden. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

11.2.6 Eingabe von Wärmestromkoeffizienten

Hinweis: Die Wärmestromkoeffizienten können auch mit den Windows Anwendungen FluxKoef und FluxData bearbeitet werden.

Achtung! FLUXUS überprüft die eingegebenen Koeffizienten nicht. Absurde Werte können zu falschen Messwerten führen oder permanent Systemfehler verursachen.

```

Edit Medium      ↕
Heat-flow coeffs
  
```

```

Heat-flow coeffs
NOT FORMATTED  !
  
```

```

Heat-Coeffs for ↕
Wasser
  
```

```

Select index      ↕
02(--not used--)
  
```

```

Heat-flow coeffs
          0.0 a0
  
```

```

Heat-flow coeffs
Save?  no  >YES<
  
```

Wählen Sie im Programmzweig **SONDERFUNKTION** die Option **INSTALL MEDIUM**. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Die Auswahlliste **EDIT MEDIUM** wird angezeigt. Wählen Sie die Option **HEAT-FLOW COEFFS**. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Eine Fehlermeldung erscheint, falls Sie beim Partitionieren des Benutzerspeicherbereiches keinen Speicherplatz für Wärmestromkoeffizienten reserviert haben.

Partitionieren Sie in diesem Falle den Benutzerspeicherbereich Ihren Anforderungen entsprechend (siehe Abschnitt 11.2.1).

Wählen Sie das Medium, dessen Wärmestromkoeffizienten Sie eingeben möchten.

Benutzerdefinierte Medien werden immer VOR den Medien der internen Datenbank angezeigt.

Wählen Sie den Index, unter dem die Wärmestromkoeffizienten des gewählten Mediums gespeichert werden sollen und bestätigen Sie mit **ENTER**.

Ist der Benutzerspeicherbereich so partitioniert worden, dass die Wärmestromkoeffizienten zweier Medien eingegeben werden können, so sind die Indizes 1 und 2 als Kennzeichnungen wählbar.

Geben Sie die 10 Wärmestromkoeffizienten ein: (a0 ... a4, r0 ... r4).

Bestätigen Sie jeden Wert mit **ENTER**.

Nach der Eingabe der Koeffizienten fragt FLUXUS, ob die Änderungen gespeichert werden sollen oder nicht. Bestätigen Sie Ihre Wahl mit **ENTER**.

11.2.7 Eingabe der Dampfphasenkoeffizienten

Benutzen Sie die Anwendung FluxKoef!

Achtung! FLUXUS überprüft die eingegebenen Koeffizienten nicht. Absurde Werte können zu falschen Messwerten führen oder permanent Systemfehler verursachen.

11.2.8 Eingabe der Konzentrationskoeffizienten

Benutzen Sie die Anwendung FluxKoef!

Achtung! FLUXUS überprüft die eingegebenen Koeffizienten nicht. Absurde Werte können zu falschen Messwerten führen oder permanent Systemfehler verursachen.

11.2.9 Löschen eines benutzerdefinierten Materials oder Mediums

Um ein benutzerdefiniertes Material oder Medium zu löschen, gehen Sie wie folgt vor:

```
Install Material
edit  >LÖSCHEN<
```

Wählen Sie im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN** **INSTALL MATERIAL** oder **INSTALL MEDIUM** und bestätigen Sie mit **ENTER**.

Wählen Sie **LÖSCHEN** und bestätigen Sie mit **ENTER**.

```
USER MATERIAL  ⬆⬇
#01:Polystyrol
```

Wählen Sie das Material oder Medium, das gelöscht - werden soll.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

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

FLUXUS fordert zur Bestätigung auf. Wählen Sie **JA** oder **NEIN**.

Bestätigen Sie Ihre Wahl mit **ENTER**.

12 Einstellungen

12.1 Uhr stellen

FLUXUS verfügt über eine batteriebetriebene Uhr. Während der Messung werden die Messwerte automatisch mit Datum und Zeit gespeichert.

12.1.1 Uhrzeit einstellen

SYSTEM-Einstel. ⬆
Uhr stellen

ZEIT 11:00
ok >NEU<

ZEIT 11:00
Zeit stellen !

ZEIT 11:11
>OK< neu

Wählen Sie im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN** die Option **SYSTEM-EINSTEL..**

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Die aktuelle Zeit wird angezeigt. Wählen Sie **OK**, um die Uhrzeit zu bestätigen, oder **NEU**, um die Uhrzeit einzustellen.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Benutzen Sie die Tasten  **4** und  **6**, um das zu bearbeitende Zeichen auszuwählen.

Benutzen Sie die Tasten  **8** und  **2**, um das angewählte Zeichen zu bearbeiten.

Bestätigen Sie mit **ENTER**.

Die neu eingestellte Uhrzeit wird nun angezeigt. Wählen Sie **OK**, um die Uhrzeit zu bestätigen, oder **NEU**, um die Uhrzeit erneut einzustellen.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

12.1.2 Datum einstellen

DATUM 25.01.2002
ok >NEU<

DATUM 25.01.2002
Datum stellen !

DATUM 26.01.2002
>OK< neu

Nachdem die Uhrzeit eingestellt wurde, erscheint die Anzeige **DATUM**. Wählen Sie **OK**, um das Datum zu bestätigen, oder **NEU**, um das Datum einzustellen.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Benutzen Sie die Tasten  **4** und  **6**, um das zu bearbeitende Zeichen auszuwählen.

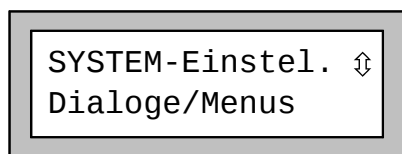
Benutzen Sie die Tasten  **8** und  **2**, um das angewählte Zeichen zu bearbeiten.

Bestätigen Sie mit **ENTER**.

Das neu eingestellte Datum wird nun angezeigt. Wählen Sie **OK**, um das Datum zu bestätigen, oder **NEU**, um das Datum erneut einzustellen.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

12.2 Einstellungen für die Dialoge und Menüs

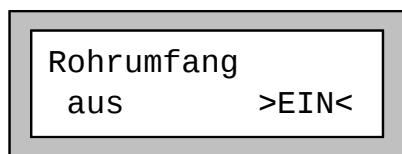


Wählen Sie im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN** die Option **SYSTEM-EINSEL.**, danach die Option **DIALOGE/MENÜS**.

Hinweis:

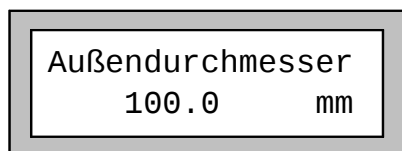
*FLUXUS speichert die Einstellungen des Programmzweigs **DIALOGE/MENÜS** am Ende des Dialogs. Falls Sie den Programmzweig vor Beendigung des Dialogs verlassen, werden Ihre Einstellungen nicht wirksam.*

12.2.1 Eingabe des Rohrumfangs



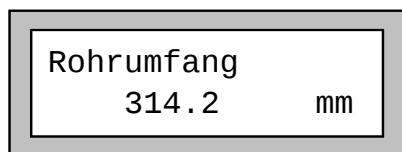
ON ermöglicht die Eingabe des Rohrumfangs anstelle des Rohrdurchmessers im Programmzweig **PARAMETER**.

Diese Einstellung ist kaltstartfest. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.



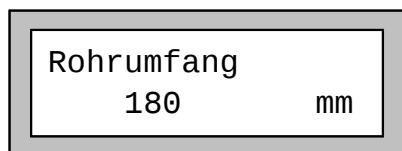
Wurde für die Option **ROHRUMFANG EIN** gewählt, so fragt FLUXUS im Programmzweig **PARAMETER** weiterhin zunächst nach dem Außendurchmesser.

Sie können jedoch zur Anzeige **ROHRUMFANG** wechseln, indem Sie Null (0) eingeben und **ENTER** drücken.



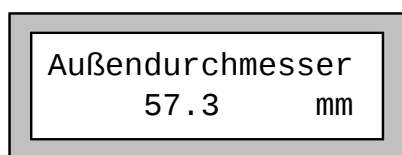
Der in der Anzeige **ROHRUMFANG** dargestellte Wert wird aus dem zuletzt angezeigten Außendurchmesser errechnet.

(Beispiel: $100 \text{ mm} \times \pi = 314,2 \text{ mm}$)



Sie können jetzt den Rohrumfang eingeben.

(Die Parametergrenzwerte für den Umfang werden aus den Parametergrenzwerten für den Außendurchmesser errechnet.)



Beim nächsten Scrollen durch den Programmzweig **PARAMETER** wird der Außendurchmesser angezeigt, der sich aus dem zuletzt eingegebenen Rohrumfang ergibt.

(Beispiel: $180 \text{ mm} : 3,142 = 57,3 \text{ mm}$)

Hinweis:

Die Bearbeitung des Umfanges erfolgt nur temporär. Wenn das Gerät zum Rohrumfang zurückschaltet (interne Neuberechnung), können geringfügige Rundungsfehler auftreten.

Beispiel: Eingegebener Umfang = 100 mm, angezeigter Außendurchmesser = 31,8 mm. Wenn das Gerät intern zum Umfang zurückschaltet, wird ein Wert von 99,9 mm angezeigt werden.

12.2.2 Eingabe des Mediendrucks

FLUXUS ist in der Lage, die Abhängigkeit der Eigenschaften des flüssigen Mediums vom Druck zu berücksichtigen.

Mediendruck
 aus >EIN<

Wählen Sie **EIN** in der Anzeige **MEDIENDRUCK**, um die Mediendruckabfrage im Programmzweig **PARAMETER** zu aktivieren.

Der Wert des Mediendrucks muss zwischen 1 und 600 bar liegen. Wählen Sie **AUS**, so verwendet FLUXUS für alle Berechnungen einen Mediendruck von 1,0 bar.

12.2.3 Eingabemodus für die Messstellenkennzeichnung

Meßstelle Nr.:
 >1234< (↑↓←→)

Wählen Sie "1234", falls Sie die Messstelle nur durch Zahlen, Punkt und Strich bezeichnen wollen.

Wählen Sie "↑↓←→", falls Sie den ASCII-Editor zur Eingabe der Messstellenkennzeichnung verwenden wollen (siehe Abschnitt 4.2).

12.2.4 Anzeige des zuletzt eingegebenen Sensorabstands

Sensorabstand
 auto >USER<

Wählen Sie **SENSORABSTAND \ USER**, so zeigt FLUXUS den nach dem Positionieren der Sensoren zuletzt eingegebenen Sensorabstand an.

Sensorabstand?
 (50.8) 50.0 mm

Falls der vorgeschlagene Sensorabstand und der eingegebene Abstand nicht übereinstimmen, so wird der vorgeschlagene Wert in Klammern gesetzt und links angezeigt, gefolgt vom zuletzt eingegebenen genauen Sensorabstand.

Diese Einstellung wird empfohlen, falls Sie immer an derselben Messstelle arbeiten.

Sensorabstand?
 50.8 mm

Falls Sie **SENSORABSTAND \ AUTO** wählen, so zeigt FLUXUS nach der Positionierung der Sensoren ausschließlich den empfohlenen Sensorabstand an.

Wir empfehlen diese Einstellung, falls Sie die Messstelle häufig wechseln.

12.2.5 Dampf-Option

Dampf im Vorlauf
 >AUS< ein

Wurde **EIN** gewählt, so ist die Wärmemengenmessung auch dann möglich, wenn der Wärmeträger im Vorlauf dampfförmig ist.

Ist die Option **DAMPF IM VORLAUF** aktiviert, so werden Sie im Programmzweig **PARAMETER** zur Eingabe des Vorlaufdrucks aufgefordert.

Druck im Vorlauf
 10.0 bar

Weitere Information zur Dampf-Option der Wärmestrommessung finden Sie in Abschnitt 17.5.

12.2.6 Verzögertes Messen

Messen verzögern aus >EIN<

Wählen Sie **EIN**, um die Betriebsart Verzögertes Messen freizuschalten (siehe Kapitel 14), **AUS**, um sie zu sperren.

12.2.7 Temperaturoffset

Tx Corr. Offset off >ON<

ON ermöglicht die Eingabe eines Offsets für jeden Temperaturkanal (siehe Abschnitt 17.4).

12.2.8 Fehlerverzögerung

Error-val. delay damping >EDIT<

EDIT ermöglicht die Eingabe einer Fehlerverzögerung.

Die Fehlerverzögerung ist die Zeit, nach deren Ablauf ein spezieller Fehlerwert an einen Ausgang gesendet wird, falls keine gültigen Messwerte verfügbar sind.

Falls Sie **DAMPING** wählen, benutzt FLUXUS den Wert der Dämpfung als Fehlerverzögerung.

Sie finden weitere Informationen über das Verhalten von FLUXUS bei fehlenden Messwerten in den Abschnitten 19.1.2 und 19.2.

12.2.9 Anzeige des Alarmzustands

SHOW RELAIS STAT aus >EIN<

EIN aktiviert die Anzeige des Alarmzustands während der Messung.

Siehe Abschnitt 19.6 für weitere Informationen über die Alarmausgänge.

Hinweis: FLUXUS speichert alle Änderungen jetzt, also am Ende des Konfigurationsdialogs.

12.3 Messeinstellungen

SYSTEM-Einstel. ⇅ Messung

Wählen Sie im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN** die Option **SYSTEM-EINSEL.**, danach die Option **MESSUNG**.

Hinweis: FLUXUS speichert die Einstellungen des Programmzweigs **MESSUNG** am Ende des Dialogs. Falls Sie den Programmzweig vor Beendigung des Dialogs verlassen, werden Ihre Einstellungen nicht wirksam.

Enable Concentr. nein >JA<

JA schaltet die Konzentrationsmessung frei (Option), **NEIN** sperrt sie.

12 Einstellungen

Compare c-fluid
>NEIN< ja

Wählen Sie **JA**, wenn FLUXUS die tatsächlich gemessene Schallgeschwindigkeit mit der theoretischen oder erwarteten vergleichen soll. Ist diese Option aktiviert, wird die Differenz

$$\Delta = c_{\text{mess}} - c_{\text{gespeichert}}$$

zwischen den beiden Geschwindigkeiten während der Messung auf der oberen Zeile angezeigt. $c_{\text{gespeichert}}$ ist die in der Datenbank gespeicherte Schallgeschwindigkeit.

Scrollen Sie mit der Taste  zur Anzeige von Δ .

SKYDROL Korrekt
>AUS< ein

Wählen Sie **AUS** und bestätigen Sie mit **ENTER**.

Strömungsgeschw.
>NORMAL< unkorrr.

Wählen Sie **NORMAL**, damit die profilkorrigierten Durchflusswerte angezeigt und ausgegeben werden, **UNCORR.**, damit unkorrigierte Werte angezeigt und ausgegeben werden.

Diese Einstellung ist kaltstartfest. Abschnitt 8.5 gibt weitere Informationen zu dieser Option. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Schleichmenge
>ABSOLUT< sign

Sie können hier eine untere Grenze für die Strömungsgeschwindigkeit eingeben. Siehe Abschnitt 8.4.

Schleichmenge
factory >USER<

Velocity limit
24.0 m/s

Sie können hier eine Obergrenze für die Strömungsgeschwindigkeit eingeben (siehe Abschnitt 8.3). Es werden Werte zwischen 0,1 und 25,5 m/s akzeptiert.

Geben sie 0 (Null) ein, um die Schallgeschwindigkeitskontrolle auszuschalten.

Wärmemenge
>[J]< [Wh]

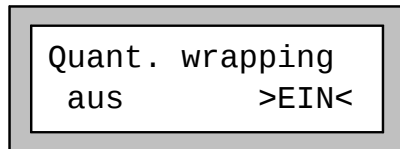
Wählen Sie hier die Maßeinheit der Wärmemenge (Joule [J] oder Wattstunden[Wh]).

Die Wärmemenge ist der Mengenzähler des Wärmestroms. Joule [J] oder Wattstunden [Wh].

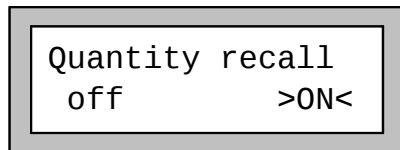
heat+flow quant.
aus >EIN<

Wählen Sie **EIN**, um während der Wärmestrommessung die Werte des Wärmemengenzählers und des Volumenflussszählers zu speichern und auszugeben.

12



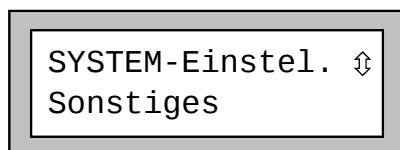
Wählen Sie hier die Überlaufoption der Mengenzähler. Siehe Abschnitt 8.2.2.



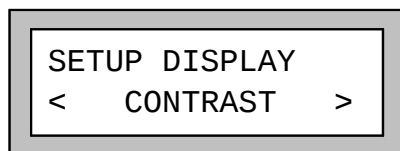
Sollen nach einer Wiederaufnahme der Messung die vorherigen Mengenzählerwerte erhalten bleiben, so wählen Sie in der **QUANTITY RECALL** Anzeige **EIN**. Wählen Sie **AUS**, so werden bei einem Neustart der Messung die Mengenzähler auf Null zurückgesetzt.

Hinweis: *FLUXUS speichert alle Änderungen der **SYSTEM-EINSTEL.** jetzt, am Ende des Dialogs.*

12.4 Kontrast einstellen



Wählen Sie in **SONDERFUNKTIONEN \ SYSTEM-EINSTEL. SONSTIGES** und drücken Sie **ENTER**.

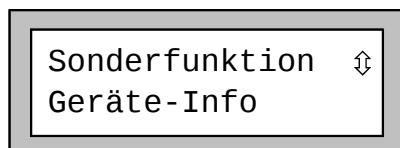


Der Kontrast der Anzeige kann mit folgenden Tasten eingestellt werden:

-  vergrößert den Kontrast.
-  verringert den Kontrast.
-  = minimaler Kontrast
-  = mittlerer Kontrast
-  = maximaler Kontrast

Hinweis: *Nach einem Kaltstart wird der Kontrast auf "mittel" zurückgesetzt. Ab der Firmware-Version 5.32 kann der Kontrast mit der Eingabe des HotCodes **555000** auf "mittel" zurückgesetzt werden.*

12.5 Geräteinformationen

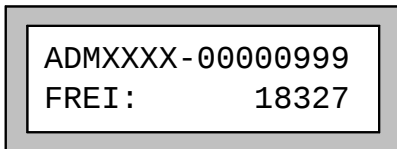


Wählen Sie **SONDERFUNKTIONEN \ GERÄTE- INFO**, um Informationen über das Messgerät zu erhalten:

- den Typ und die Seriennummer Ihres Gerätes,
- die Anzahl freier Speicherplätze für die Datenablage,
- die Firmwareversion.

Bestätigen Sie mit **ENTER**.

12 Einstellungen



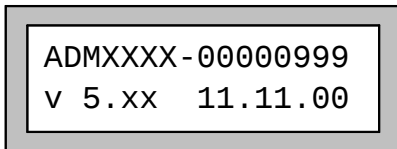
Typ und Seriennummer Ihres Geräts werden in der oberen Zeile angezeigt.

Hier: Typ = ADM XXXX, Seriennummer = 00000999

Die Anzahl freier Speicherplätze für die Datenablage wird in der zweiten Zeile angezeigt.

Hier: 18 327 Messwerte können noch gespeichert werden.

Bestätigen Sie mit **ENTER**.



Typ und Seriennummer Ihres Geräts werden in der oberen Zeile angezeigt.

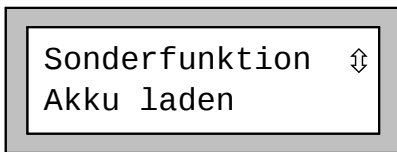
Die Firmwareversion und deren Datum stehen in der zweiten Zeile.

Hier: Version V5.xx vom 11.11.2000

Bestätigen Sie mit **ENTER**.

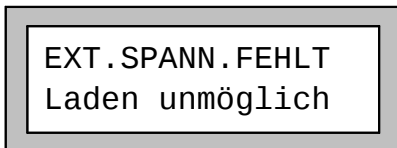
12.6 Akkusatz laden

Um die NiCd-Akkus zu laden, schließen Sie das Gerät über den mitgelieferten Netzadapter an eine externe Spannungsversorgung von 220 VAC an. Während des Ladevorgangs muss der Akkusatz im Akkufach des Gerätes verbleiben.



Wählen Sie im Hauptmenü **SONDERFUNKTIONEN \ AK-KU LADEN**.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.



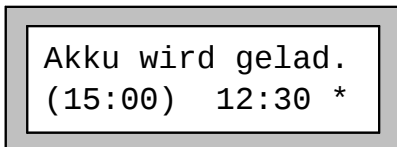
Nebenstehende Fehlermeldung erscheint, falls Sie den Ladevorgang gestartet haben, obwohl FLUXUS nicht an eine externe Stromversorgung angeschlossen ist.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.



Geben Sie die gewünschte Akkuladezeit ein (Maximum: 15 h). Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Für das vollständige Laden des Akkusatzes ist ein Zeitraum von 15 Stunden erforderlich. Der Ladestrom beträgt 400 mA.

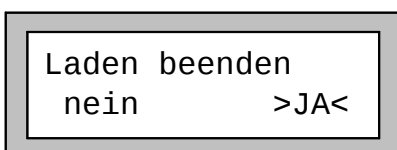


Auf der linken Seite der Anzeige wird die gewählte Ladezeit in Klammern angezeigt. Die verbleibende Ladezeit erscheint rechts.

Ein "*" wird sekundlich angezeigt und signalisiert den laufenden Ladevorgang.



Während des Akkuladens leuchtet die Statusanzeige rot. Drücken Sie **ENTER**, so läuft der Ladevorgang im Hintergrund weiter und die nebenstehende Anzeige erscheint.



Wählen Sie **JA** und bestätigen Sie mit **ENTER**, um den Ladevorgang zu beenden. Das Hauptmenü wird angezeigt.

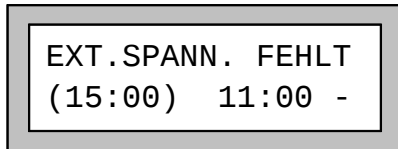
Wählen Sie **NEIN** und bestätigen Sie mit **ENTER**, um den Ladevorgang im Hintergrund fortzusetzen. Das Hauptmenü wird angezeigt.

12 Einstellungen



Nebenstehende Meldung erscheint, sobald der Ladevorgang abgeschlossen ist, sofern er nicht im Hintergrund ab-
lief.

Wird das Gerät während des Ladevorgangs von der externen Stromversorgung getrennt, so erscheint die fol-
gende Fehleranzeige:



FLUXUS stoppt den Ladevorgang. Die verbleibende Lade-
zeit wird gespeichert (z.B. 11:00).

Beim erneuten Zuschalten der externen Stromversorgung
wird das Laden für die verbliebene Zeit fortgesetzt.



Im Falle eines Akkuladefehlers, beispielsweise bei einer Un-
terbrechung der externen Stromversorgung, leuchtet die
Akkustatusanzeige (0,5 Hz).

Achtung!

- Benutzen Sie ausschließlich den von **Ehlers** zugelassenen Akkusatz. Dieser kann bei **Ehlers** oder einem autorisierten Händler bestellt werden.
- Die Verwendung von nichtwiederaufladbaren Batterien ist untersagt.
- Achten Sie darauf, den Steckverbinder korrekt zu stecken, um eine Fehlpolung zu vermeiden.

13 SuperUser-Modus

Der SuperUser-Modus gibt Ihnen die Möglichkeit zum experimentellen Arbeiten.

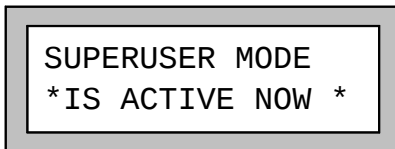
Besonderheiten des SuperUser-Modus:

- Das Durchflussmessgerät arbeitet ohne voreingestellte Standardwerte.
- Es werden bei der Parametereingabe keine Plausibilitätsprüfungen durchgeführt.
- Es wird nicht kontrolliert, ob die eingegebenen Werte der Parameter innerhalb der Grenzwerte liegen, die durch die physikalischen Gesetze und die technischen Daten festgelegt sind.
- Die Funktion Schleichmenge ist nicht aktiv.
- Der Schallwegfaktor muss immer numerisch eingegeben werden.

Es ist möglich, den unteren Grenzwert für den Innendurchmesser bei einem gegebenen Sensortyp zu modifizieren, ohne den SuperUser-Modus zu aktivieren. Siehe Abschnitt 8.8.

13.1 Aktivierung/Deaktivierung

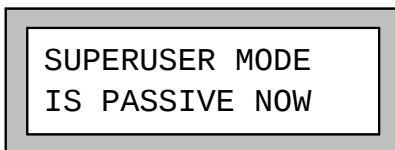
Geben Sie den HotCode 071049 ein, um den SuperUser-Modus zu aktivieren.



FLUXUS zeigt an, dass der SuperUser-Modus aktiviert wurde.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**. Das Hauptmenü wird erneut angezeigt.

Geben Sie den HotCode 071049 erneut ein, um den SuperUser-Modus zu deaktivieren.



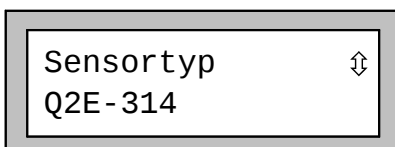
FLUXUS zeigt an, dass der SuperUser-Modus deaktiviert wurde.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**. Das Hauptmenü wird erneut angezeigt.

Auch durch Ausschalten von FLUXUS kann der SuperUser-Modus deaktiviert werden.

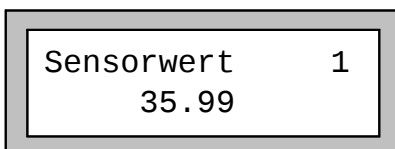
13.2 Sensorparameter

Im SuperUser-Modus erscheint immer die Anzeige **SENSORTYP** am Ende der Parametereingabe, auch dann, wenn die Sensoren vom Gerät detektiert und erkannt wurden.



Bestätigen Sie den angezeigten Sensortyp (hier: Q2E-314) oder wählen Sie einen Sensortyp aus der Auswahlliste.

Wählen Sie **SONDERAUSFÜHRUNG**, um die Parameter des Sensors zu bearbeiten. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.



Haben Sie **SONDERAUSFÜHRUNG** gewählt, so erfragt FLUXUS die Sensordaten.

Geben Sie die auf einer gesonderten Kennkarte mitgeteilten 6 Sensorparameter der Reihe nach ein und bestätigen Sie jede Eingabe mit **ENTER**.

13.3 Fehlfunktion im SuperUser-Modus

Da das Gerät im SuperUser-Modus ohne Plausibilitätsprüfung arbeitet, können sinnwidrige Eingaben zum selbständigen Abschalten des Geräts oder zum Absturz der Gerätesoftware führen. Eine sinnwidrige Eingabe wäre beispielsweise Null als Schallwegfaktor oder ein Wert von 0,1 mm als Außendurchmesser.

- Schalten Sie FLUXUS in einem solchen Fall wieder EIN und aktivieren Sie den SuperUser-Modus erneut.
- Verwenden Sie nötigenfalls die RESET Funktion.
- Drücken Sie dazu gleichzeitig die Tasten **BRK**, **C** und **ENTER**.

Hinweis: <i>Das Abschalten und die RESET Funktion beenden den SuperUser-Modus.</i>

14 Verzögertes Messen

Die Betriebsart Verzögertes Messen gibt Ihnen die Möglichkeit, die Zeitpunkte des Beginns und des Endes einer Messung zu programmieren. FLUXUS wartet auf die programmierte Start-Zeit und startet dann automatisch die Messung sowie die Speicherung und die Ausgabe der gemessenen Werte. FLUXUS kann die Messung auch automatisch beenden.

Die Betriebsart Verzögertes Messen ermöglicht es Ihnen, die Prozessdaten mit einer hohen Ablagerate zu dem Zeitpunkt zu speichern, an welchem diese wirklich benötigt werden, statt kontinuierlich mit einer niedrigen Ablagerate zu messen.

14.1 Freischalten und Sperren

Die Betriebsart Verzögertes Messen kann im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN \ SYSTEM-EINSTEL. \ DIALOGE/MENÜS** freigeschaltet und gesperrt werden. Diese Einstellung ist kaltstartfest.

Messen verzögern
aus >EIN<

Wählen Sie die Option **MESSEN VERZÖGERN**.

Wählen Sie **EIN**, um die Betriebsart Verzögertes Messen freizuschalten, **AUS**, um sie zu sperren.

14.2 Eingabe der Start-Zeit

Messen verzögern
nein >JA<

Wählen Sie **JA** in der Anzeige **MESSEN VERZÖGERN** des Programmzweigs **MESSEN**, um die verzögerte Start-Zeit einer Messung zu programmieren.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Hinweis: Die Anzeige **MESSEN VERZÖGERN** erscheint nur dann, wenn die Speicherung der Messwerte oder die serielle Ausgabe oder eine der verfügbaren Prozessausgänge aktiviert wurde.

START: 04:15
Zeit stellen

Wählen Sie mittels der Tasten  und  das Zeichen, das Sie bearbeiten möchten.

Stellen Sie mittels der Tasten  und  die Stunden bzw. Minuten ein.

Bestätigen Sie die eingestellte Start-Uhrzeit mit **ENTER**.

Falls diese Fehlermeldung erscheint, haben Sie den Tag möglicherweise länger gemacht, als er ist.

Die Start-Uhrzeit muss zwischen 00:00 und 23:59 liegen. Drücken Sie eine beliebige Taste (außer **BRK**), um zur Anzeige **ZEIT STELLEN** zurückzukehren.

START: 24:15
UNGÜLTIGE ZEIT !

Hinweis: Die interne Uhr von FLUXUS arbeitet im 24-Stunden Modus. Die Uhrzeiten müssen daher in der 24-Stunden-Darstellung eingegeben werden, Beispiel: 02:35 PM = 14:35.

Sobald eine gültige Start-Uhrzeit eingegeben wurde, erscheint die Anzeige zur Einstellung des Start-Datums.

```
START: 25.01.2002
Datum stellen
```

Stellen Sie den Tag, den Monat und das Jahr ein. Bestätigen Sie das eingestellte Start-Datum mit **ENTER**.

Falls die eingegebene Start-Zeit existiert und in der Zukunft liegt, so fordert Sie FLUXUS nun zur Eingabe der Stopp-Zeit auf (siehe Abschnitt 14.3).

```
START: 39.01.2002
UNGÜLTIGES DATUM
```

Falls diese Fehlermeldung erscheint, so existiert das eingegebene Datum nicht (FLUXUS erkennt die Schaltjahre!).

Drücken Sie eine beliebige Taste (außer **BRK**), um zur Anzeige **DATUM STELLEN** zurückzukehren.

```
25.01.2002/04:15
UNGÜLTIGER START
```

Nebestehende Fehlermeldung erscheint, falls die eingegebene Start-Zeit in der Vergangenheit liegt.

Drücken Sie eine beliebige Taste (außer **BRK**), um die Meldung zu bestätigen.

Hinweis: Die Sekunden der Start-Uhrzeit werden automatisch auf Null gesetzt. Die eingegebene Start-Zeit muss deshalb mindestens eine Minute nach der aktuellen Uhrzeit liegen.

```
*=25.01.02/15:17
↑=25.01.02/04.15
```

FLUXUS zeigt dann in der oberen Zeile der Anzeige die aktuelle Zeit ("*=") und in der unteren Zeile die programmierte Start-Zeit ("↑=") an.

Beispielsweise ist hier die programmierte Start-Zeit ungültig, weil sie in der Vergangenheit liegt ("↑=").

```
*=25.01.02/15:17
*↑:- 11h:02m:23s
```

Mit einer der Tasten  und  ist es nun möglich, in der unteren Zeile zwischen der Anzeige der Start-Zeit und der Anzeige der Differenz zwischen Start-Zeit und der aktuellen Zeit ("*↑:-") zu wechseln.

Drücken Sie eine beliebige Taste (außer **BRK**), um zur Anzeige **ZEIT STELLEN** zurückzukehren.

14.3 Eingabe der Stopp-Zeit

FLUXUS kann eine verzögerte Messung automatisch beenden. Kurz danach schaltet sich das Gerät selbständig aus, sofern es sich im Akkubetrieb befindet. Nach der Eingabe der Start-Zeit erscheint die Anzeige **MES-SUNG STOPPEN**.

```
Messung stoppen ⇅
ohne STOP
```

Wählen Sie eine der unten beschriebenen Optionen. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Hinweis: Während jeder Stunde Wartezeit auf die programmierte Start-Zeit verringert sich die Kapazität des Akkus um 2%. Die für die Messung zur Verfügung stehende Betriebszeit ist dementsprechend kürzer.

Tabelle 14.1: Optionen für das automatische Beenden

Betriebsart	Ergebnis
OHNE STOP	Die Messung wird nicht automatisch gestoppt, außer wenn entweder • der Akku leer ist • oder der interne Speicher voll ist und keine weitere Ausgabeoption gewählt wurde.
STOP: DATUM/ZEIT	Sie können Datum und Uhrzeit eingeben, an dem die Messung automatisch beendet werden soll.
STOP: MESSDAUER	Sie können die Dauer der Messung festlegen. FLUXUS errechnet dann, zu welchem Zeitpunkt die Messung zu beenden ist ($START + MESSDAUER = STOP$).

14.3.1 Eingabe des Stopp-Zeitpunktes

Falls Sie die Option **STOP: DATUM UND ZEIT** im vorhergehenden Schritt gewählt haben, so geben Sie das Datum und die Uhrzeit, zu welcher die Messung beendet werden soll, in gleicher Weise wie die Start-Zeit ein. Bestätigen Sie jeden Wert mit **ENTER**.

FLUXUS prüft dann, ob das eingegebene Datum und die Uhrzeit gültig sind. Es wird keine Stopp-Zeit akzeptiert, die vor der zuvor eingegebenen Start-Zeit liegt.

↑=26.01.02/04.15
↓=26.01.02/08:15

Sobald Sie einen gültigen Stopp eingegeben haben, zeigt FLUXUS noch einmal den Start-Zeitpunkt ("↑=") und den Stopp-Zeitpunkt ("↓=") an.

Beispiel: FLUXUS beginnt mit der Messung am 26.01.2002 um 4 Uhr 15, misst dann für 4 Stunden und beendet automatisch die Messung um 8 Uhr 15.

↑=26.01.02/04.15
↑↓: 04h:00m:00s

Mit einer der Tasten  und  ist es nun möglich, in der unteren Zeile der Anzeige zwischen der Anzeige der Stopp-Zeit und der Anzeige der Messdauer ("↑↓:") zu wechseln.

Drücken Sie eine beliebige Taste (außer **BRK**), um zur nächsten Option des Programmzweigs **MESSEN** überzugehen.

14.3.2 Eingabe der Messdauer

DAUER: 04h:00m
Dauer einstellen

Falls Sie die Option **STOP: MESSDAUER** im vorhergehenden Schritt gewählt haben, so geben Sie nun die Messdauer in gleicher Weise wie die Start-Zeit ein.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**. Die maximale Messdauer beträgt 999 Stunden und 59 Minuten, entsprechend ca. 41 Tagen.

↑=26.01.02/04.15
↓=26.01.02/08:15

Nach Eingabe der Messdauer zeigt FLUXUS die Start-Zeit ("↑=") und die aus der eingegebenen Messdauer resultierende Stopp-Zeit ("↓=") an.

↑=26.01.02/04.15
↑↓: 04h:00m:00s

Mit einer der Tasten  und  ist es nun möglich, in der unteren Zeile der Anzeige zwischen der Anzeige der Stopp-Zeit und der Anzeige der Messdauer ("↑↓:") zu wechseln.

Drücken Sie eine beliebige Taste (außer **BRK**), um zur nächsten Option des Programmzweigs **MESSEN** überzugehen.

14.4 Messen in der Betriebsart Verzögertes Messen

Ist die Betriebsart Verzögertes Messen aktiviert, sind die Ausgabeoptionen definiert und die Start- und Stopp-Zeit eingestellt, so gehen Sie wie folgt vor:

- Starten Sie die Messung in der üblichen Weise. Die aktuellen Messwerte werden je nach gewählten Ausgabeoptionen angezeigt, gespeichert und /oder übertragen.
- Aktivieren Sie alle für die verzögerte Messung benötigten Funktionen und Einstellungen (Zähler, etc).
- Drücken Sie ENTER, um den Countdown zu beginnen. Die aktuelle Messung wird unterbrochen und der Countdown gestartet.

Hinweis: Der Countdown kann jederzeit durch Drücken der Taste **BRK** abgebrochen werden.

Der Speicherbedarf für die bevorstehenden Betriebsaktivitäten kann nun bereits berechnet werden.

Falls eine Stopp-Zeit oder eine Messdauer definiert wurden und die Messwertspeicherung aktiviert ist, prüft FLUXUS, ob die freie Speicherkapazität ausreicht, um die gemessenen Werte während der gesamten Messdauer zu speichern.

Sollte dies nicht der Fall sein, so erscheint die folgende Anzeige:

**WARNUNG: MAX 85%
Meßdaten speich.**

In unserem Beispiel reicht die zur Verfügung stehende freie Speicherkapazität nur zur Speicherung von 85 % der zu erwartenden Messwerte aus.

**FULL=26.01/07:39
Meßdaten speich.**

Drücken Sie eine der Tasten **9** DSP und **3** DSP, um in der oberen Zeile den Zeitpunkt anzuzeigen, an dem der Speicher voraussichtlich voll sein wird.

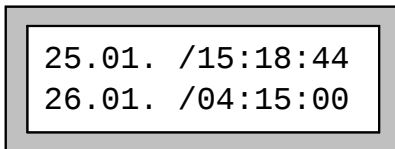
Ist die Speicherung die einzige aktive Ausgabeoption, so wird die Messung beendet, sobald der Speicher voll ist, und dies auch dann, wenn die programmierte Stopp-Zeit noch nicht erreicht ist. Ist eine andere Ausgabeoption aktiviert, so setzt FLUXUS die Messung bis zur definierten Stopp-Zeit fort, und dies auch dann, wenn der Speicher voll ist. Ist die freie Speicherkapazität unzureichend, so gehen Sie wie folgt vor:

- Löschen Sie alle gespeicherten Messwerte (**SONDERFUNKTIONEN \ MESSWERTE LÖSCHEN**).
- Vergrößern Sie das Ablageintervall (**AUSGABEOPTIONEN \ ABLAGERATE**). Eine Verdopplung des Ablageintervalls, beispielsweise von **jede Sekunde** auf **alle zwei Sekunden**, halbiert den Speicherbedarf.
- Deaktivieren Sie falls möglich die Mengenzähler. Die Speicherung eines Mengenzählerwertes verdreifacht den Speicherbedarf.
- Überprüfen Sie den Speichermodus der Mengenzähler. Wählen Sie in **SYSTEM-EINSTEL. \ SPEICHERN \ MENGEN SPEICHERN** die Option **EINE**, falls Ihr Messproblem die Speicherung des Mengenzählers für nur eine Strömungsrichtung erlaubt.

Der Countdown

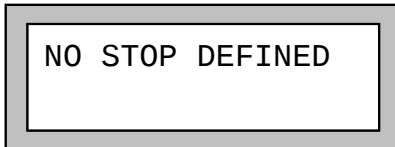
**WAIT TO START AT
26.01. /04:15:00**

FLUXUS zeigt an, dass der Countdown läuft. Die obere Zeile zeigt den aktuellen Zustand (Warten auf den Start-Zeitpunkt) oder die aktuelle Zeit.

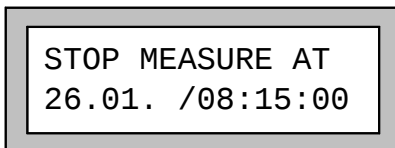


Mit der Taste **3** können Sie in der unteren Zeile zwischen der Anzeige der Start-Zeit und der Anzeige der vor dem Start der Messung noch verbleibenden Zeit ("*↑") wechseln.

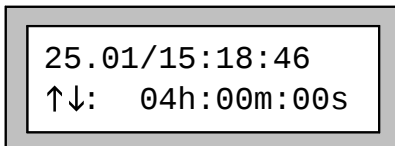
Während des Countdowns können Sie jederzeit prüfen, ob eine Stopp-Zeit programmiert wurde. Drücken Sie die Taste **9**, um sich weitere Informationen in der oberen Zeile anzeigen zu lassen.



Diese Meldung erscheint in der oberen Zeile, wenn keine Stopp-Zeit programmiert wurde.



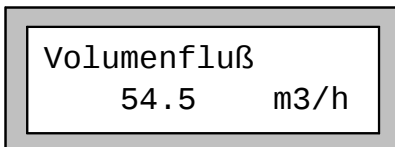
Diese Meldung zeigt, dass FLUXUS die Messung zum angegebenen Zeitpunkt automatisch beenden wird.



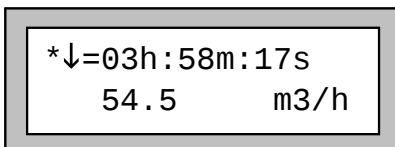
Drücken Sie jetzt die Taste **3**, um die Stopp-Zeit oder die programmierte Messdauer (↑↓:) anzuzeigen.

Die Messung

Sobald der eingegebene Start-Zeitpunkt erreicht ist, setzt FLUXUS die zuvor unterbrochene Messung fort. Während der Messung können Sie jederzeit prüfen, ob ein Stopp-Zeitpunkt programmiert wurde.



Drücken Sie in der Volumenflussanzeige die Taste **9** einmal oder mehrfach.



Zusätzliche Information wird dann in der oberen Zeile angezeigt, u. a. die bis zum automatischen Beenden der Messung noch verbleibende Zeit ("*↓:").

Falls dieser Hinweis fehlt, wurde keine Stopp-Zeit programmiert.

Hinweis: Die Messung kann jederzeit durch Drücken der Taste **BRK** abgebrochen werden.

FLUXUS beendet die Messung automatisch:

- wenn die programmierte Stopp-Zeit erreicht ist,
- der Speicher voll ist und keine andere Ausgabeoption aktiviert wurde,
- der Akku leer ist.

14.5 Messwertspeicherung

- Ist die Messwertspeicherung aktiviert, so werden nach dem Start einer Messung die gemessenen Werte im Speicher abgelegt. Diese gespeicherten Werte bleiben erhalten, wenn die Messung unterbrochen wird (Taste **BRK**), um den Countdown zu starten oder abzubrechen.
- Wird jedoch die Messung am Ende des Countdowns automatisch gestartet, so werden alle vor dem Beginn des Countdowns gespeicherten Werte verworfen. Der erste nach dem automatischen Starten der Messung gespeicherte Messwert wird der erste Wert der aktuellen Messwertreihe. Die Start-Zeit wird als Datum- und Uhrzeitbezug für die aktuelle Messwertreihe gespeichert.

14.6 Online-Ausgabe

- Ist die Online-Ausgabe per serieller Schnittstelle aktiviert, so wird zu Beginn der Messung die übliche Kopfzeile übertragen oder gedruckt. Solange der Countdown noch nicht begonnen hat, werden die aktuellen Messwerte und Mengenzählerwerte ausgegeben.
- Hat der Countdown begonnen, meldet das Gerät, dass es auf die Eingabe der Start-Zeit wartet, und unterbricht die Messung.
- Sobald die Start-Zeit erreicht ist, überträgt oder druckt FLUXUS Datum, Uhrzeit und Messstellennummer.
- Anschließend werden nach der Zeichenfolge `\DATA` die Messwerte in der üblichen Weise gedruckt.
- Arbeitet das Gerät im Akkubetrieb und hat sich der Akku während des Countdowns oder der Messung so weit entladen, dass die Messung nicht begonnen oder fortgesetzt werden konnte, so erscheint die folgende Meldung: `\LOWBAT 29.04. /01:30:46`
- Das automatische Beenden der Messung beim Erreichen der Stopp-Zeit wird wie folgt angezeigt:
`\STOP MEASURE AT : 30.04. /08:15:00`

15 Waddickenmessung

Verfügt FLUXUS über die Option Waddickenmessung (WDM), so können die Waddicke und die longitudinale Schallgeschwindigkeit in einem Material gemessen werden. Ein spezieller Waddickenprüfkopf, der mit der Sensoranschlussbuchse direkt verbunden werden kann, wird mitgeliefert. FLUXUS erkennt den Waddickenprüfkopf automatisch, sobald er angeschlossen wird. Die Waddickenmesswerte können einfach in den aktuellen Parametersatz der Durchflussmessung übertragen werden.

Im WDM-Modus verwendet FLUXUS ein modifiziertes Laufzeitverfahren zur Bestimmung der Dicke oder der Schallgeschwindigkeit eines Materials (einer Materialprobe).

- Der Prüfkopf sendet einen Ultraschallimpuls aus, der sich in der Probe ausbreitet.
- Der Impuls wird an der Grenzschicht der Probe reflektiert und vom Prüfkopf wieder empfangen.
- Die Zeitdifferenz zwischen dem Aussenden und dem Empfangen des Signals ist ein Maß für die Dicke der Materialprobe (bei bekannter Schallgeschwindigkeit des Materials) oder für dessen longitudinale Schallgeschwindigkeit (bei bekannter Dicke der Probe).

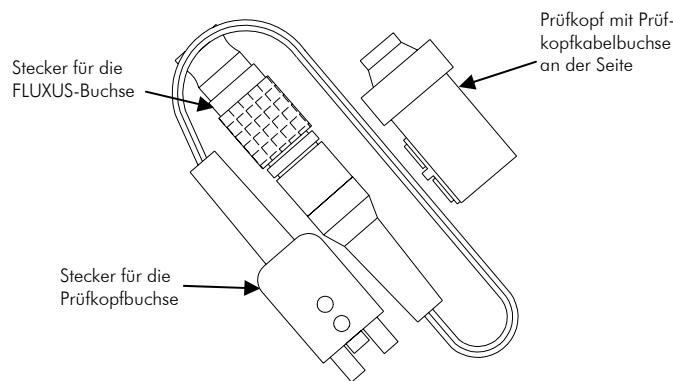


Abb. 15.1: Prüfkopf-Set

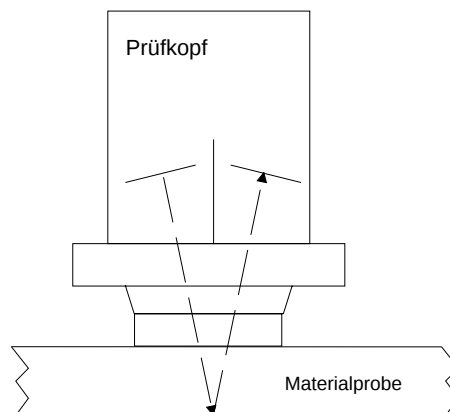
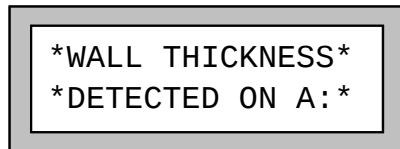


Abb. 15.2: Messprinzip

Hinweis: Von wenigen Ausnahmen abgesehen liegt die transversale Schallgeschwindigkeit eines Materials bei etwa 30% bis 60% der longitudinalen Schallgeschwindigkeit.

15.1 Aktivierung des WDM-Modus

Um den WDM-Modus zu aktivieren, stecken Sie das Prüfkopfkabel in die Buchse für Kanal A oder B an der Vorderseite des Gerätes. FLUXUS wechselt automatisch in den WDM-Modus.



Eine Meldung bestätigt, dass der Prüfkopf erkannt wurde. Dies zeigt Ihnen, dass der WDM-Modus zur Verfügung steht.

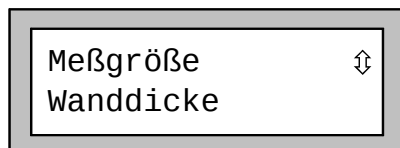
Das Hauptmenü des WDM-Modus wird angezeigt. Die Menüs sind denen der Durchflussmessung ähnlich. Die Programmzweige sind an die Waddickenmessung angepasst.

Hinweis:	• Solange der Prüfkopf mit der Buchse eines Kanals verbunden ist, verbleibt FLUXUS auf diesem Kanal im WADDICKENMESSUNG-Modus. • Der Parametersatz der Durchflussmessung wird nicht angetastet, abgesehen von einer möglichen Änderung der gemessenen Waddicke.
-----------------	---

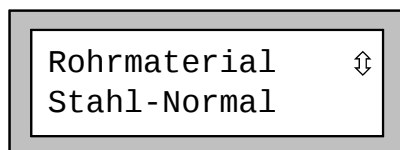
15.2 Parametereingabe

15.2.1 Parametereingabe für die Waddickenmessung

Zur Messung der Waddicke muss die Schallgeschwindigkeit des Materials eingegeben werden.

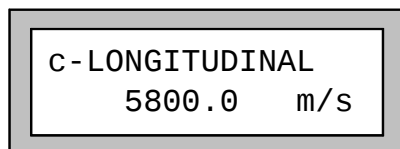


Wählen Sie im Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN** die Messgröße **WADDICKE** für den Kanal, mit dem der Prüfkopf verbunden ist.



Wählen Sie in der Auswahlliste **ROHRMATERIAL** des Programmzweiges **PARAMETER** das Material, aus dem das Rohr besteht.

Sollte das Material nicht in der Liste enthalten sein, so wählen Sie **ANDERES MATERIAL**. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.



Ein Wert für die longitudinale Schallgeschwindigkeit des gewählten Materials wird vorgeschlagen.

Falls Sie **ANDERES MATERIAL** in der vorangegangenen Anzeige gewählt hatten, so wird hier 0,0 m/s angezeigt.

Bearbeiten Sie nötigenfalls die angezeigte Geschwindigkeit. Die maximale Schallgeschwindigkeit, die hier eingegeben werden kann, beträgt 20 000 m/s. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Hinweis:	• Die Messung kann nur dann begonnen werden, wenn Sie eine von Null verschiedene Schallgeschwindigkeit eingegeben haben. • Anders als bei der Durchflussmessung hat hier die Schallgeschwindigkeit einen großen Einfluss auf das Ergebnis. Ihre Wirkung auf das Messergebnis ist annähernd linear. Somit führt die Eingabe einer um 10% zu großen Schallgeschwindigkeit zu einem annähernd 10% zu großen Wert für die Waddicke. • Die tatsächliche Schallgeschwindigkeit eines Materials weicht oft erheblich von den in der Literatur veröffentlichten Werten ab, da sie von der Zusammensetzung und dem Herstellungsprozess des Materials sowie von der Temperatur beeinflusst wird. Die in Tabelle C. 1 des Anhangs C angeführten Werte der Schallgeschwindigkeit sollen lediglich als Orientierungswerte dienen.
-----------------	--

Hinweis: Die longitudinale Schallgeschwindigkeit eines Materials kann an einem Vergleichskörper bekannter Dicke genau gemessen werden. Siehe Abschnitt 15.3.2.

15.2.2 Parametereingabe für das Messen der Schallgeschwindigkeit

Zur Bestimmung der longitudinalen Schallgeschwindigkeit eines Materials muss die Dicke der Probe eingegeben werden.

Meßgröße
c - LONGITUDINAL

Wählen Sie im Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN** die Messgröße **c - LONGITUDINAL** für den Kanal, mit dem der Prüfkopf verbunden ist.

Wanddicke
5.12 mm

Geben Sie im Programmzweig **PARAMETER** des Kanals, mit dem der Prüfkopf verbunden ist, die Wanddicke der Probe ein.

Werte zwischen 0,8 mm and 200 mm sind möglich.

Hinweis: Die Wanddicke wirkt ungefähr linear auf das Messergebnis. Somit führt die Eingabe einer um 10% zu großen Schallgeschwindigkeit zu einem annähernd 10% zu großen Wert für die Wanddicke.

15.3 Messung

par >MES< opt sf
MEASURING-WTM

Wählen Sie im Hauptmenü der Programmzweig **MESSEN**. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

par >MES< opt sf
PARAMETER FEHLEN

Falls diese Fehleranzeige erscheint:

- haben Sie die erforderlichen Parameter nicht vollständig eingegeben oder
- die Schallgeschwindigkeit für das Material wurde auf 0,0 m/s gesetzt.

15.3.1 Messung der Wanddicke

Wanddicke
mm?

Diese Anzeige erscheint, wenn Sie für den Kanal, mit dem der Prüfkopf verbunden ist, die Messgröße Wanddicke gewählt haben.

Solange es keinen gültigen Messwert gibt, stehen in der unteren Zeile der Anzeige die Maßeinheit und ein Fragezeichen.

Wanddicke
3.51 mm

Tragen Sie eine dünne Schicht Koppelpaste auf die Probe auf. Pressen Sie den Prüfkopf an dieser Stelle auf die Probe.

Sobald ein gültiger Messwert vorliegt, wird die gemessene Dicke in der unteren Zeile angezeigt. Ein Haken wird in der oberen Zeile rechts angezeigt.

Der gemessene Wert verbleibt auf der Anzeige, wenn der Prüfkopf vom Material entfernt wird.

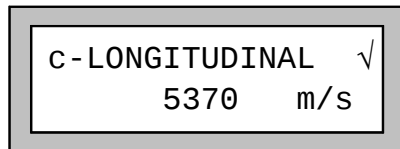
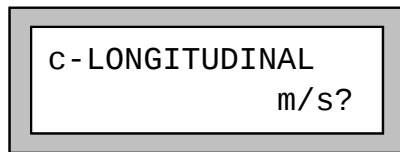
Um die Fehler bei der Messung der Wanddicke zu minimieren:

Messen Sie die longitudinale Schallgeschwindigkeit des Materials auf einem Vergleichskörper desselben Materials mit bekannten Abmessungen.

- Der Vergleichskörper sollte eben und glatt sein.
- Die Dicke des Vergleichskörpers sollte der Maximaldicke der Probe vergleichbar sein.

Achtung!

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.

15.3.2 Messung der Schallgeschwindigkeit

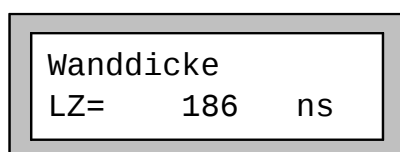
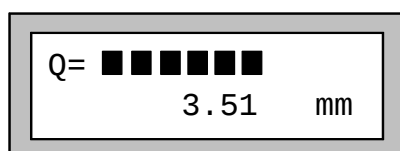
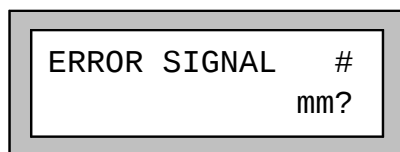
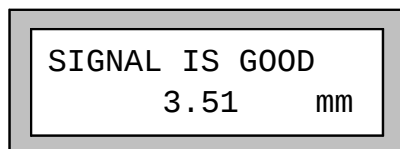
Diese Anzeige erscheint, wenn Sie für den Kanal, mit dem der Prüfkopf verbunden ist, die Messgröße Schallgeschwindigkeit gewählt haben.

Solange es keinen gültigen Messwert gibt, stehen in der unteren Zeile der Anzeige die Maßeinheit und ein Fragezeichen.

Tragen Sie eine dünne Schicht Koppelpaste auf die Probe auf. Pressen Sie den Prüfkopf an dieser Stelle auf die Probe.

Sobald ein gültiger Messwert vorliegt, wird die gemessene Dicke in der unteren Zeile angezeigt. Ein Haken wird in der oberen Zeile rechts angezeigt.

Der gemessene Wert verbleibt auf der Anzeige, wenn der Prüfkopf vom Material entfernt wird.

15.3.3 Weitere Informationen zur Messung

Drücken Sie Taste **DISP 9**, um Informationen über das Messsignal zu erhalten. Die Meldung "SIGNAL IS GOOD" erscheint, falls das empfangene Signal für die Messung ausreichend ist.

- Die SIGNAL-LED des Kanals leuchtet grün.

Die Meldung "ERROR SIGNAL #" (mit # eine Zahl) erscheint, falls das empfangene Signal für die Messung nicht ausreichend ist.

- Die SIGNAL-LED des Kanals leuchtet rot.

Drücken Sie Taste **DISP 9** noch einmal. Das Balkendiagramm der Signalqualität ("Q=") erscheint. Eignet sich das empfangene Signal nicht für eine Messung, so wird UNDEF angezeigt. Die SIGNAL-LED des Kanals leuchtet rot.

Justieren Sie im letzteren Falle die Positionen der Sensoren durch geringfügiges Verschieben auf der Rohrleitung, bis die SIGNAL LED grün leuchtet.

Drücken Sie Taste **DISP 3**, um sich die Laufzeit des Signals ("TRANS") anzeigen zu lassen.

15.3.4 Falls die Messwertermittlung fehlschlägt

Falls kein gültiger Wert für die Dicke gemessen werden kann:

- Entfernen Sie den Prüfkopf von der Probe.
- Säubern Sie den Prüfkopf und die Stelle der Probe, wo die Messung vorgenommen wird.
- Tragen Sie eine dünne Schicht Koppelpaste auf die Probe auf.
- Pressen Sie den Prüfkopf an dieser Stelle auf die Probe.
- Versuchen Sie erneut, die Messung durchzuführen.

Hinweis:

- Verwenden Sie wenig Koppelpaste. Tragen Sie die Koppelpaste stets in derselben Weise auf, um eine Fluktuation der Filmdicke zu vermeiden.
- Üben Sie mit dem Prüfkopf einen gleichbleibenden Druck auf die Probe aus.

15.3.5 Mögliche Ursachen falscher Ergebnisse

- **Temperaturschwankungen:**
Die Schallgeschwindigkeit ist temperaturabhängig.
- **Dopplungseffekt:**
Bei Waddickenmessungen mit Ultraschall kann ein als Dopplungseffekt bezeichnetes Phänomen auftreten, falls die Probendicke kleiner ist als der untere Messbereich des Prüfkopfes. Der gemessene Wert ist dann wegen unerwünschter Mehrfachreflexionen des Schallsignals doppelt (oder manchmal dreimal) so groß wie die tatsächliche Probendicke.
- **Der gemessene Wert ist zu klein:**
Ein wesentlich kleiner als erwartet ausfallender Wert kann durch einen Materialfehler verursacht sein. Das Ultraschallsignal wurde an einem Materialfehler und nicht an der Grenzschicht reflektiert, woraus sich eine kürzere Laufzeit und somit eine geringere Dicke ergibt.
- **Gekrümmte Oberflächen:**
Bei Messungen an Rohren oder zylindrischen Behältern muss der Prüfkopf möglichst zentriert auf das Objekt gedrückt werden. Der ausgeübte Druck muss konstant sein. Die akustische Trennebene des Prüfkopfes muss senkrecht zur Längsachse der Probe sein.

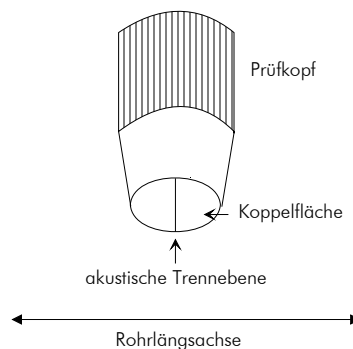


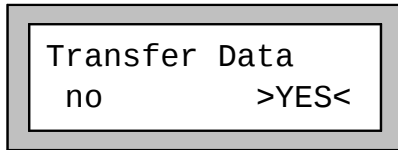
Abb. 15.3: Akustische Trennebene

- **Oberflächenbeschaffenheit:**
Regelmäßige Unebenheiten (z.B. kleine Rillen) an der Oberfläche der Probe können zu falschen Messergebnissen führen. Normalerweise kann man dieses Problem vermeiden, indem man den Prüfkopf so dreht, dass die akustische Trennebene des Prüfkopfes (siehe nebenstehende Zeichnung) senkrecht zum Verlauf der Rillen verläuft.

Bei Messungen auf rauen Oberflächen kann das Auftragen einer zu großen Menge Koppelpaste zu falschen Messwerten führen. Eine Messung an sehr rauen Oberflächen kann sich als nicht möglich erweisen (die Meldung "KEINE KOPPLUNG" erscheint auf der Anzeige). In solchen Fällen sollte die Oberfläche behandelt und entsprechend geglättet werden.

15.3.6 Speicherung / Übertragung der gemessenen Dicke

Drücken Sie **ENTER**, um den Messlauf zu beenden und den gemessenen Wert zu speichern oder auszugeben. Die folgende Anzeige erscheint, falls eine gültige Waddicke gemessen wurde und eine der verfügbaren Ausgabeoptionen aktiviert ist:



The image shows a rectangular menu box with a double border. Inside, the text 'Transfer Data' is at the top. Below it, the word 'no' is on the left and '>YES<' is on the right, indicating the current selection.

Wählen Sie **JA**, um den gemessenen Wert zu speichern und/oder auszugeben.

- Die Waddickenmesswerte können einfach in den - aktuellen Parametersatz der Durchflussmessung übertragen werden.
- Das Rohrmaterial wird im Parametersatz durch das - Material ersetzt, welches für die Dickenmessung benutzt wurde.

Falls die serielle Ausgabe aktiviert ist, wird der gemessene Wert übertragen.

15.3.7 Beenden des WDM-Modus

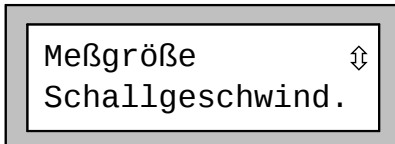
Zum Verlassen des WDM-Modus genügt es, den WDM-Prüfkopf vom Gerät trennen.

16 Messen der Schallgeschwindigkeit des Mediums

FLUXUS kann durch ein Iterationsverfahren die Schallgeschwindigkeit im Medium bestimmen. Dieses Verfahren ist nicht der Schallgeschwindigkeitsbestimmung gleichwertig, die durchgeführt wird, wenn Ihr Durchflussmessgerät mit der Konzentrations- oder Schallgeschwindigkeitsmessoption ausgestattet ist.

16.1 Vorbereitung

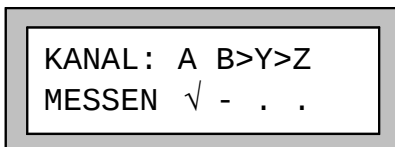
Für Firmware-Versionen niedriger als V5.6:



Wählen Sie im Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN** den Kanal, den Sie zum Messen der Schallgeschwindigkeit verwenden möchten. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Wählen Sie die Schallgeschwindigkeit als Messgröße. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

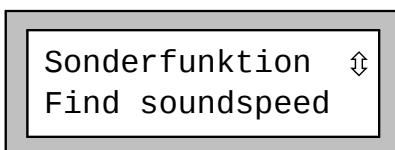
Diese Wahl beendet den Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN**, da während der Schallgeschwindigkeitsmessung die Messwerte weder gespeichert noch ausgegeben werden.



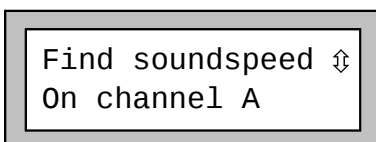
Wählen Sie den Programmzweig **MESSEN** und drücken Sie **ENTER**.

Wählen Sie den Kanal, auf dem Sie die Schallgeschwindigkeit messen wollen. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Ab Firmware-Version V5.6:

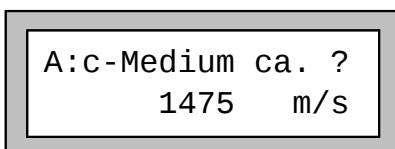


Wählen Sie im Programmzweig **SONDERFUNKTION** die Option **FIND SOUNDSPEED**. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.



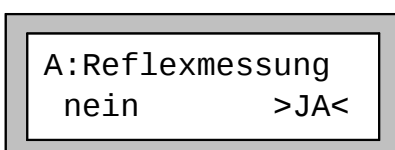
Wählen Sie den Kanal, auf dem Sie die Schallgeschwindigkeit messen wollen. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

16.2 Messung



FLUXUS fragt nach einem Schätzwert für die Schallgeschwindigkeit des Mediums.

Geben Sie einen Wert zwischen 800 und 3500 m/s ein. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.



Wählen Sie **JA**, um eine Reflexmessung, **NEIN**, um eine Durchstrahlungsmessung durchzuführen.

Im Allgemeinen ist die korrekte Sensorpositionierung bei der Reflexmessung einfacher als bei der Durchstrahlungsmessung.

16.3 Positionieren der Sensoren

A:Sensorabstand
24.7 mm Reflex

FLUXUS zeigt an, in welchem Abstand voneinander die Sensoren angebracht werden sollten.

Befestigen Sie die Sensoren auf dem Rohr. Berücksichtigen Sie dabei den vorgeschlagenen Sensorabstand. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

(FLUXUS errechnet den vorgeschlagenen Sensorabstand aus dem Schätzwert der Schallgeschwindigkeit und den aktuellen Parametern.)

SENSOR SCHIEBEN!
■■■■■■■

Die Signalamplitude wird als Balkendiagramm angezeigt. Verschieben Sie die Sensoren relativ zueinander, bis das Balkendiagramm kleiner zu werden beginnt.

Entscheidend für die Durchflussmessung ist ein Signalmaximum bei geringstem Sensorabstand (kürzeste Durchlaufzeit). Drücken Sie **ENTER**, um die Sensorpositionierung abzuschließen.

Achtung! *Bewegen Sie die Sensoren nun nicht mehr!*

Sensorabstand?
25.5 mm

Messen Sie den aktuellen (genauen) Sensorabstand und geben Sie ihn ein. In diesem Beispiel beträgt der genaue Sensorabstand 25,5 mm. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

SCHÄTZWERT IST
ZU GROSS!

Wenn der eingegebene Schätzwert zu weit von der wirklichen Schallgeschwindigkeit abweicht, erscheint eine Fehlermeldung.

SCHÄTZWERT IST
ZU KLEIN !

Die Sensoren wurden auf ein parasitäres Signal oder ein Echo positioniert. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER** und fahren Sie fort.

FLUXUS fragt nach einem neuen Schätzwert für die Schallgeschwindigkeit.

Schallgeschwind.
c= 1488.1 m/s

Wird ein gültiges Messsignal erzielt, wird eine erste Näherung für die Schallgeschwindigkeit angezeigt.

Akt.SensorAbst.
L= 25.5 mm

Drücken Sie die Taste . Der momentane Sensorabstand (L) (der nach der Positionierung eingegebene Abstand) wird angezeigt.

Dieser Wert wurde zur Berechnung der angezeigten Schallgeschwindigkeit benutzt.

Besserer Abstand
(L*= 25.2) mm

Drücken Sie erneut die Taste **3** DISP. Es wird ein optimierter Sensorabstand (**BESSERER ABSTAND L***) angezeigt.

Dieser Wert wird auf der Grundlage der gemessenen Schallgeschwindigkeit berechnet.

Ist $|L^* - L| \leq 5$ mm, dann ist die angezeigte Schallgeschwindigkeit gültig. Anderenfalls muss ein weiterer Iterationsschritt durchgeführt werden.

t= 94.51 μ s
c= 1488.1 m/s

Drücken Sie dreimal **9** DISP für die Anzeige der Signallaufzeit (t) auf der oberen Zeile.

16.4 Nächster Iterationsschritt

Nochmal suchen ?
nein >JA<

FLUXUS fragt, ob Sie erneut den korrekten Sensorabstand ermitteln wollen. War $|L^* - L|$ nach der letzten Iteration kleiner oder gleich 5 mm, dann wählen Sie **NEIN**.

Anderenfalls wählen Sie **JA**, um einen weiteren Iterationsschritt durchzuführen. Wiederholen Sie das im Abschnitt 16.3 beschriebene Positionierungsverfahren.

Der für den nächsten Iterationsschritt empfohlene Sensorabstand ist gleich dem besseren Abstand L^* .

Um eine gültige Schallgeschwindigkeit zu erhalten, kann diese Iteration so oft wie nötig wiederholt werden. In den meisten Fällen werden zwei oder drei Durchgänge benötigt.

16.5 Ablage

Daten speichern?
nein >JA<

Wählen Sie **JA**, um die gemessene Schallgeschwindigkeit im aktuellen Parametersatz zu speichern.

Es wird dringend empfohlen, die Schallgeschwindigkeit zu speichern. So müssen Sie den Iterationsvorgang nicht erneut durchführen. Vergessen Sie nicht, auch die Temperatur des Mediums zu beachten, da die Schallgeschwindigkeit von der Temperatur abhängt.

c-Medium ist:
1488.1 m/s

Die gemessene Schallgeschwindigkeit kann erforderlichenfalls bearbeitet werden, ehe sie gespeichert wird.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Der Name des Mediums im Parametersatz wird in '**ANDERES MEDIUM**' geändert.

Wenn Sie häufig an verschiedenen Medien messen, kann es nützlich sein, ein neues **USER MEDIUM** mit der gemessenen Schallgeschwindigkeit einzurichten (siehe Abschnitt 11.2).

17 Wärmestrom und Wärmemenge

Ist FLUXUS mit der Option Wärmemengenmessung und zwei Temperatureingängen (Pt100 oder Stromschleife) ausgestattet, so kann der Wärmestrom und die Wärmemenge (Mengenähler des Wärmestroms) gemessen werden. Der Einsatz aufspannbarer Temperaturfühler ermöglicht eine eingriffsfreie Messung der Wärmeenergie, die vom Medium transportiert wird.

Für die Berechnung des Wärmestroms müssen FLUXUS folgende Größen zur Verfügung stehen:

- die Temperaturen am Vor- und Rücklauf,
- der Volumenfluss am Rücklauf
- sowie einige Eigenschaften des Mediums.

Die Temperaturabhängigkeit der Medienparameter wird berücksichtigt.

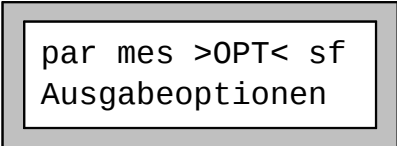
Merkmale:

- Ist die Temperatur am Vor- oder Rücklauf bekannt und während der gesamten Messzeit konstant, so kann diese Temperatur manuell eingegeben werden und die entsprechenden Fühler müssen nicht angeschlossen werden.
- FLUXUS benötigt 10 mediumabhängige Koeffizienten für die Wärmestrommessung. Die Wärmestromkoeffizienten einiger Medien (beispielsweise Wasser und Shell Thermana B) sind bereits in der internen Datenbank von FLUXUS gespeichert. Die Koeffizienten anderer Medien müssen eingegeben werden.
- Ein Temperaturkorrekturwert (Offset) kann für jeden Temperatureingang definiert werden (Abschnitt 17.4).
- Ist der Druck im Vorlauf konstant oder kann dort der Druck mit einem zusätzlichen Prozesseingang gemessen werden, so kann FLUXUS den Wärmestrom bzw. die Wärmemenge auch dann bestimmen, wenn der Wärmeträger im Vorlauf dampfförmig vorliegt. Siehe Abschnitt 17.5.

Gehen Sie wie folgt vor, um den Wärmestrom und die Wärmemenge zu messen:

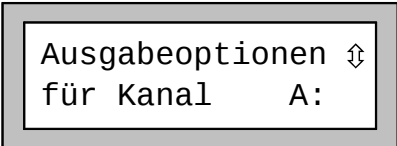
- Konfigurieren Sie die Temperatureingänge wie in Abschnitt 18.1 beschrieben.
- Geben Sie gegebenenfalls die Wärmestromkoeffizienten des Mediums ein (siehe Abschnitt 11.2.6).
- Treffen Sie die im Abschnitt 17.1 beschriebenen Einstellungen für die Messung.
- Befestigen Sie die Temperaturfühler und die Ultraschallsensoren auf dem Rohr, wie in Abschnitt 17.2 beschrieben.
- Starten Sie die Messung wie in Abschnitt 17.3 beschrieben.

17.1 Einstellungen



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

Wählen Sie im Hauptmenü den Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN**.



```
Ausgabeoptionen ↕
für Kanal A:
```

Wählen Sie den Messkanal, auf dem Sie den Wärmestrom messen möchten (den Kanal, dem die Temperatureingänge zugeordnet wurden).

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**. Diese Anzeige erscheint nicht, falls Ihr Messgerät über nur einen Messkanal verfügt.

Meßgröße
Wärmestrom

Wählen Sie **WÄRMESTROM** als Messgröße. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

SYSTEM-Einstel. ↕
Messen

Die Maßeinheit der Wärmemenge können Sie im - Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN \ SYSTEM-EINSTEL. \ MESSUNG** wählen.

Wärmemenge
>[J]< [Wh]

Bestätigen Sie alle Messeinstellungen mit **ENTER** bis die Option **WÄRMEMENGE** erreicht ist.

Wählen Sie die Maßeinheit (Joule [J] oder Wattstunden [Wh]). Diese Einstellung ist kaltstartfest. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

heat+flow quant.
aus >EIN<

Wählen Sie in der darauf folgende Anzeige **EIN**, um sowohl den Volumenflussmengenähler als auch den Wärmemengenähler auszugeben. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

17.2 Montage und Anschluss der Sensoren

- Be
- Be

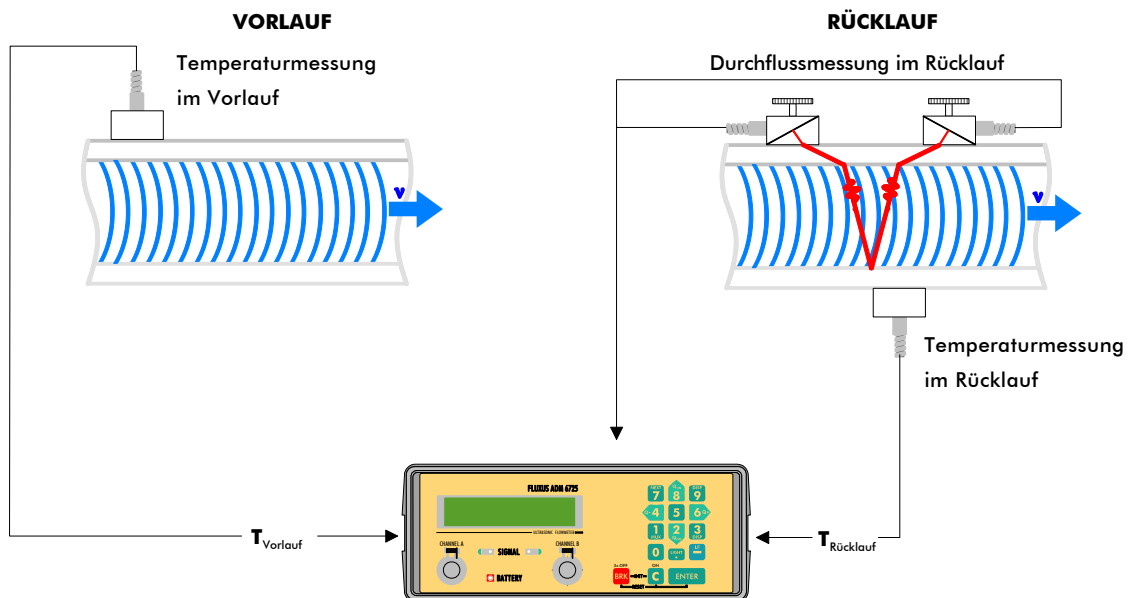


Abb. 17.1: Anschluss der Durchflusssensoren und der Temperaturfühler

Achtung!

Aufgrund der Definition der Wärmestromkoeffizienten muss der Volumenfluss immer am Rücklauf des Systems gemessen werden.

Achtung!

Befestigen Sie die Temperaturfühler auf einer sauberen Fläche des Rohres!

Entfernen Sie an der gewählte Stelle Rost, Isoliermaterial und lose Farbe, um zwischen Fühlern und Rohrwand einen guten thermischen Kontakt zu ermöglichen.

17



Abb. 17.2: Temperaturfühler

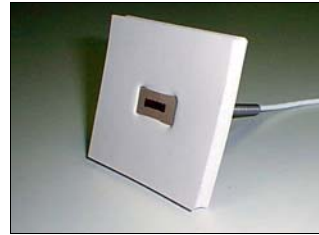


Abb. 17.3: Temperaturfühler mit Isolierschaumstoff und Schutzplatte

- Ziehen Sie die Kunststoffschutzplatte und den Isolierungsschaumstoff über den Temperaturfühler.
- Tragen Sie eine Schicht Wärmeleitpaste auf die Kontaktfläche des Temperatursensors auf.
- Fassen Sie das Federende der Kette und schieben Sie die erste Kugel in einen der beiden Schlitz an der Oberseite des Fühlers.
- Legen Sie die Kette um das Rohr. Ziehen Sie die Kette fest an und führen Sie sie in den anderen Schlitz des Fühlers ein.
- Schließen Sie die Temperatursensoren an das Durchflussmessgerät an (siehe den entsprechenden Abschnitt im Kapitel "Installation von FLUXUS").

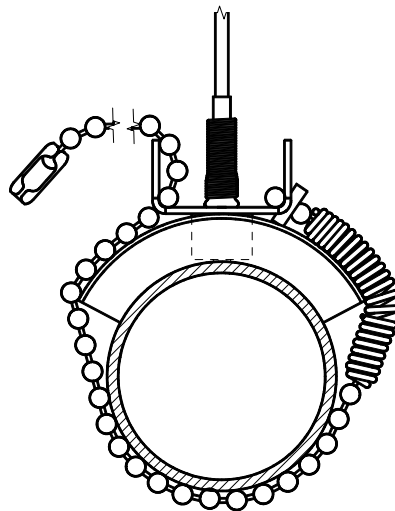


Abb. 17.4: Mit einer Kette auf dem Rohr befestigter Temperaturfühler mit Isolationsschaumstoff

17.3 Messen

Starten Sie die Messung wie üblich.

Wärmestrom
INVALID MEDIUM

Falls für das gewählte Medium keine Wärmestromkoeffizienten verfügbar sind, so erscheint eine Fehlermeldung.

T1= 90.2 C
T2= 70.4 C

FLUXUS überprüft zunächst die beiden Temperatureingänge und zeigt die gemessenen Temperaturen an. Drücken Sie eine beliebige Taste, um fortzufahren.

T1=?UNDEF C
T2= 70.4 C

Kann eine Temperatur nicht gemessen werden (der Pt100-Fühler ist nicht angeschlossen oder defekt), so wird die Meldung "?UNDEF" angezeigt.

In unserem Beispiel kann T1 nicht gemessen werden.

A:T1 manuell FIX
0.0 C

Wurde während der Konfiguration des Temperatureingangs für einen Temperatureingang **FESTWERTEINGABE** gewählt, so fordert Sie FLUXUS nun zur Eingabe dieses Festwerts auf.

Geben Sie den Temperaturwert ein.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Hinweis: Die Eingabe einer festen Temperatur ist beispielsweise dann sinnvoll, wenn am Vorlauf eine Temperaturmessung schwer durchführbar ist, die Vorlauftemperatur jedoch bekannt und konstant ist.

A:T1 manuell FIX
10.0 C

Für Simulationen können Vor- und Rücklauftemperaturen als Konstanten eingegeben werden.

Schließen Sie in diesem Falle die Pt100 -Fühler nicht am Durchflussmessgerät an. FLUXUS fordert Sie dann automatisch zur Eingabe der Temperaturen auf ("MANUAL").

A:Wärmestrom
0.0 kW

Sobald alle nötigen Werte eingegeben sind, wird der gemessene Wärmestrom angezeigt.

Falls Sie auch die Wärmemenge messen möchten, aktivieren Sie jetzt den Wärmestromzähler (siehe Abschnitt 8.2).

17.4 Temperaturkorrektur

Ein Korrekturwert (Offset) für die Temperatur kann für jeden Temperatureingang definiert werden. Ist ein Korrekturwert definiert worden, so wird dieser Wert automatisch zu den gemessenen Temperaturen addiert.

Diese Funktion ist beispielsweise in folgenden Fällen von Vorteil:

- die Kennlinien der beiden Temperaturfühler weichen stark voneinander ab
- ein bekannter und konstanter Temperaturgradient besteht zwischen dem gemessenen Temperaturwert und der tatsächlichen Temperatur.

17.4.1 Aktivierung/Deaktivierung der Korrektur

Die Temperaturkorrektur kann im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN \ SYSTEM-EINSTEL. \ DIALOGE/MENUS** aktiviert und deaktiviert werden.

Tx Corr. Offset
ein >AUS<

Wählen Sie **EIN** in der Anzeige **TX CORR.OFFSET**, um die Temperaturkorrektur zu aktivieren, **AUS**, um sie zu deaktivieren.

Hinweis: Wählen Sie **AUS**, so wird die Temperaturkorrektur für alle Eingänge deaktiviert. FLUXUS speichert jedoch die definierten Korrekturwerte eines jeden Temperatureingangs. Diese Werte werden wieder angezeigt, sobald die Funktion wieder aktiviert wird.

17.4.2 Eingabe des Korrekturwerts

FLUXUS fordert Sie während der Positionierung der Ultraschallsensoren zur Eingabe des Korrekturwerts für jeden Eingang auf, der aktiviert wurde und an dem eine Temperatur gemessen werden kann.

Hinweis: Die Temperaturkorrektur muss aktiviert worden sein.

T1 Corr. Offset
0.3 C

Bearbeiten Sie nötigenfalls die für die verschiedenen Temperatureingänge angezeigten Korrekturwerte.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Hinweis:

- Nur gemessene Temperaturen können korrigiert werden.
- Um einen Nullpunktsabgleich durchzuführen, messen Sie eine gleiche Referenztemperatur mit den beiden Pt100-Fühlern und geben Sie sodann einem der beiden Temperatureingänge als Korrektur den Wert der Differenz zwischen den beiden gemessenen Temperaturen. Diese Differenz kann aber auch auf die beiden Korrekturwerte verteilt werden.

Die Anzeige der Temperaturdifferenz "T1-T2" gibt keinen Aufschluss darüber, ob eine oder beide Temperatur konstant sind oder ob die Werte korrigiert wurden.

T1= 90.5 C(COR)
0.00 kW

Während der Messung wird ein korrigierter Temperaturwert immer durch den Suffix **COR** gekennzeichnet.

17.5 Dampf-Option

Ist der Druck im Vorlauf konstant oder kann dort der Druck mit einem zusätzlichen Prozesseingang gemessen werden, so kann FLUXUS den Wärmestrom bzw. die Wärmemenge auch dann bestimmen, wenn der Wärmeträger im Vorlauf dampfförmig vorliegt.

Um den Aggregatzustand des Mediums zu bestimmen, berücksichtigt FLUXUS den Druck und die Temperatur des Mediums im Vorlauf.

Achtung! Die Messung des Volumenflusses und somit auch die Bestimmung des Wärmestroms sind nur dann möglich, wenn der Wärmeträger im Rücklauf flüssig ist.

Die Dampfphasenkoeffizienten des Wassers sind in der internen Datenbank von FLUXUS gespeichert. Die Koeffizienten anderer Medien müssen mit der Windows Anwendung *FluxKoef* eingegeben werden.

17.5.1 Aktivieren / Deaktivieren der Dampf-Option

SYSTEM-Einstel. ⬆
Dialoge/Menus

Wählen Sie im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN \ SYSTEM-EINTEL. \ DIALOGE/MENUS** die Option **DAMPF IM VORLAUF**.

Dampf im Vorlauf
aus >EIN<

Wählen Sie **EIN**, um die Dampf-Option zu aktivieren. Um den Aggregatzustand des Mediums zu bestimmen, berücksichtigt FLUXUS den Druck und die Temperatur des Mediums im Vorlauf. Diese Einstellung ist kaltstartfest.

AUS deaktiviert die Dampf-Option. Das Medium im Vorlauf wird stets als flüssig angenommen.

Druck im Vorlauf
10.0 bar

Ist die Option **DAMPF IM VORLAUF** aktiviert, so werden Sie im Programmzweig **PARAMETER** zur Eingabe des Vorlaufdrucks aufgefordert.

Geben Sie den Druck ein. Drücken Sie zur Bestätigung - **ENTER**.

Hinweis: Die Anzeige **DAMPF IM VORLAUF** erscheint immer, unabhängig von der gewählten Messgröße. Der Druck im Vorlauf wird jedoch nur für die Wärmestrommessung berücksichtigt.

17.5.2 Anzeigen der Dampf-Option

Während der Wärmestrommessung können Sie durch Drücken der Taste  den errechneten Aggregatzustand des Mediums in der oberen Zeile anzeigen lassen.

Vorlauf=FLÜSSIG
426.23 kW

Diese Meldung erscheint, wenn das Medium im Vorlauf vollständig flüssig ist.

Vorlauf=DAMPF
9565.23 kW

Diese Meldung erscheint, wenn das Medium im Vorlauf vollständig dampfförmig ist.

Vorlauf SIEDET !
7895.78 kW

Diese Meldung erscheint, wenn sich das Medium im Phasenübergang (kritischer Bereich) befindet.

In diesem Falle ist eine exakte Messung des Wärmestroms nicht möglich, da für die Berechnung der Enthalpie des Vorlaufs der Anteil des Mediums, der sich in der flüssigen Phase befindet, bekannt sein muss.

Für Wasser nimmt FLUXUS einen kritischen Bereich von $\pm 3^\circ\text{C}$ um die Siedetemperatur an.

In diesem Bereich wird für die Berechnung des Wärmestroms die Sättigungsdampfenthalpie benutzt.

Durch Anzeige der Messgröße in **GROSSBUCHSTABEN** signalisiert FLUXUS, dass sich das Medium im kritischen Bereich befindet.

WÄRMESTROM
7895.78 kW

18 Prozesseingänge

Externe Sensoren können an den Prozesseingängen, soweit solche vorhanden sind, angeschlossen werden, um folgende Prozessgrößen zu messen:

- Temperatur,
- Dichte,
- Druck,
- kinematische Viskosität,
- dynamische Viskosität.

FLUXUS kann mit maximal 4 Eingängen ausgestattet werden. Die durch die Strom-, Spannungs- und Temperatureingänge gelieferten Werte können von allen Messkanälen verwendet werden.

Ein Prozesseingang muss einem Messkanal zugeordnet (Abschnitte 18.1 und 18.2) und aktiviert werden (Abschnitt 18.3), bevor er für die Messung und die Speicherung zur Verfügung steht.

Hinweis: Falls sie ein neues Eingangsmodul eingebaut haben, muss FLUXUS neu gestartet werden (RE-SET oder AUS → EIN), um die neuen Eingänge zu erkennen.

Um den Konfigurationsdialog für die Prozesseingänge zu öffnen, gehen sie wie folgt vor:

SYSTEM-Einstel. ⬆
Prozeß-Eingänge

Wählen Sie im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN** die Option **SYSTEM-EINSTEL.**, dann **PROZEß-EINGÄNGE**. Je nach Ausstattung Ihres Geräts erscheinen eine oder mehrere der folgenden Optionen in der Auswahlliste:

Tabelle 18.1: Optionen des Menüs "Prozesseingänge"

Option	Funktion
Zuordnung Temper	Jedem Messkanal Temperatureingänge zuordnen.
Zuordnung Andere	Jedem Messkanal sonstige Eingänge zuordnen.
...go back	Zurück zum vorigen Menüpunkt.

18.1 Zuordnung der Temperatureingänge zu den Kanälen

18.1.1 Temperatureingänge und Wärmestrommessung

Die für die Wärmestrommessung nötigen Vor- und Rücklauftemperaturen müssen dem entsprechenden Messkanal als "T-Vorlauf" und "T-Rücklauf" zugeordnet werden (siehe Abschnitt 18.1.2). Diese Temperaturen werden üblicherweise gemessen, können aber auch als Konstanten eingegeben werden.

Mit der in Tabelle 18.2 dargestellten Konfiguration können zwei voneinander unabhängige Wärmestrommessungen gleichzeitig durchgeführt werden. Die von T2 gemessene Temperatur kann nicht für die Wärmestrommessung auf Kanal B benutzt, jedoch angezeigt und ausgegeben werden.

Hinweis: Die Messgröße **WÄRMESTROM** erscheint nur dann im Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN** eines Messkanals, wenn Sie diesem Kanal eine Vorlauf- und eine Rücklauftemperatur zugeordnet haben.

Tabelle 18.2: Beispiel für die Konfiguration der Temperatureingänge für die Wärmestrommessung

Messung auf Kanal A	zugeordneter Eingang:	Messung auf Kanal B	zugeordneter Eingang:
Vorlauftemperatur T_V	T1	Vorlauftemperatur T_V	konstanter Wert
Rücklauftemperatur T_R	T2	Rücklauftemperatur T_R	T4
Wärmemengenmessung	möglich	Wärmemengenmessung	möglich

18.1.2 Zuordnung der Temperatureingänge

SYSTEM-Einstel. ⇅
Prozeß-Eingänge

Wählen Sie im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN** die Option **SYSTEM-EINSEL.**, dann **PROZEß-EINGÄNGE**.

Prozeß-Eingänge ⇅
Zuordnung Temper

Wählen Sie in der Auswahlliste **PROZEß-EINGÄNGE** die Option **ZUORDNUNG TEMPER.**

A:T-Vorlauf
Eingang T1 ⇅

Wählen Sie den Temperatureingang, den Sie dem Kanal A als Vorlauftemperatur zuordnen möchten.

Wählen Sie die Option **FESTWERTEINGABE**, falls Sie die Temperatur vor der Messung manuell eingeben möchten.

Wählen Sie die Option **KEINE MESSUNG**, falls Sie dem Kanal A keine Vorlauftemperatur zuordnen möchten. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

FLUXUS fragt Sie dann in ähnlicher Weise, welche Temperaturen als Rücklauftemperatur und als Temperatur T(3) und T(4) dem Kanal A zugeordnet werden sollen, sowie weiterhin, welche Temperaturen den übrigen Kanälen zuzuordnen sind.

Hinweis:

FLUXUS speichert die Konfiguration eines Messkanals, bevor er zur Konfiguration des nächsten Kanals übergeht. Sie müssen deshalb den Konfigurationsdialog für einen Kanal vollständig bearbeiten, damit die Änderungen gespeichert werden.

18.2 Zuordnung anderer Eingänge zu den Messkanälen

SYSTEM-Einstel. ⇅
Prozeß-Eingänge

Wählen Sie im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN** die Option **SYSTEM-EINSEL.**, dann **PROZEß-EINGÄNGE**.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Prozeß-Eingänge ⇅
Zuordnung Andere

Wählen Sie in der Auswahlliste **PROZEß-EINGÄNGE** die Option **ZUORDNUNG ANDERE**.

A:ext.Input(1) ↕ Eingang I1

Wählen Sie den ersten Eingang, den Sie dem Kanal A zuordnen möchten. Nur installierte Eingänge werden in der Auswahlliste angezeigt.

Wählen Sie die Option **KEINE MESSUNG**, falls Sie dem Kanal A keinen Eingang zuordnen möchten.
Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

FLUXUS fragt Sie nun in ähnlicher Weise, welche anderen Eingänge dem Kanal A zugeordnet werden sollen, und danach, welche Eingänge den übrigen Kanälen zuzuordnen sind.

Hinweis:	<i>FLUXUS speichert die Konfiguration eines Messkanals, bevor er zur Konfiguration des nächsten Kanals übergeht. Sie müssen deshalb den Konfigurationsdialog für einen Kanal vollständig bearbeiten, damit die Änderungen gespeichert werden.</i>
-----------------	---

18.3 Aktivierung der Prozesseingänge

Hinweis:	<i>Die Anzeigen des Programmzweigs AUSGABEOPTIONEN zur Aktivierung der Prozesseingänge erscheinen nur dann, wenn FLUXUS mit Eingängen des entsprechenden Typs ausgestattet ist und dieser einem Messkanal zugeordnet wurde.</i>
-----------------	--

18.3.1 Aktivierung der Temperatureingänge

Hinweis:	<i>Wurde WÄRMESTROM als Messgröße ausgewählt, so aktiviert FLUXUS automatisch die mit dieser Option verknüpften Temperatureingänge. Die unten beschriebenen Schritte sind nur dann auszuführen, wenn Sie die gemessene Temperaturen anzeigen oder ausgeben lassen wollen.</i>
-----------------	--

Temperatureingänge müssen aktiviert werden, wenn die gemessenen Temperaturen mit den übrigen Messwerten angezeigt, gespeichert und/oder ausgegeben werden sollen, oder falls die gemessene Temperatur bei der Interpolation der Viskosität und der Dichte des Mediums verwendet werden soll.

Temperatur T1 nein >JA<

Wählen Sie im Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN** den Kanal, für welchen Sie einen Temperatureingang aktivieren möchten.

Die dem Kanal zugeordneten Temperaturen werden nacheinander angezeigt. Wählen Sie **JA** für die Temperaturen, die Sie aktivieren möchten.

Hinweis:	<i>Die Aktivierung eines Temperatureingangs reduziert die Gesamtzahl der Messwerte, die noch gespeichert werden können.</i>
-----------------	---

18.3.2 Aktivierung der übrigen Eingänge

Prozesseingänge müssen aktiviert werden, wenn die gemessenen Werte mit den anderen Messwerten angezeigt, gespeichert und/oder ausgegeben werden sollen.

EINGANG I1 nein >JA<

Wählen Sie im Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN** den Kanal, für welchen Sie einen Prozesseingang aktivieren möchten.

Die dem Kanal zugeordneten Eingänge werden nacheinander angezeigt. Wählen Sie **JA** für die Eingänge, die Sie aktivieren möchten.

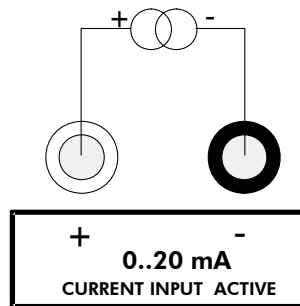
Hinweis: Die Aktivierung eines Prozesseingangs reduziert die Gesamtzahl der Messwerte, die noch gespeichert werden können.

18.4 Anschluss eines Stromeingangs

- Eine aktive Stromquelle muss an einen passiven Stromeingang angeschlossen werden.
- Eine passive Stromquelle kann direkt an einen aktiven Stromeingang, oder über eine externe Spannungsquelle an einen passiven Stromeingang angeschlossen werden.

18.4.1 Anschluss an einen aktiven Stromeingang

Wichtig: Schließen Sie nie eine aktive Stromquelle an einen aktiven Stromeingang an.



Zwischen den beiden Anschlussklemmen steht bei Vollast (20 mA) eine Gleichspannung von mindestens 13 Volt zur Versorgung Ihrer passiven Stromquelle zu Verfügung.

Abb. 18.1: Passive Stromquelle mit aktivem Stromeingang



Bitte achten Sie auf die richtige Polung, da bei Verpolung Ihre Stromquelle beschädigt werden könnte. Ein dauerhafter Kurzschluss der beiden Anschlussklemmen kann zur Zerstörung des Stromeinganges führen.

Tabelle 18.3: Technische Daten des aktiven Stromeinganges

Messbereich:	0 mA ... +20 mA
Messgenauigkeit:	0,1% v. MW $\pm 10 \mu\text{A}$
interner Messwiderstand (Eingangsimpedanz):	50 Ω / 0,6 W
Kurzschlussstrom:	100 mA

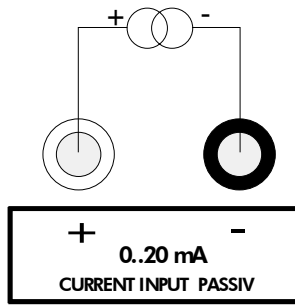
18.4.2 Anschluss an einen passiven Stromeingang

Tabelle 18.4: Technische Daten des passiven Stromeingangs

Messbereich:	-20 mA bis +20 mA
Messgenauigkeit:	0,1% v. MW $\pm 10 \mu\text{A}$
interner Messwiderstand (Eingangsimpedanz):	50 Ω / 0,6 W
max. Dauerüberstrom:	100 mA

Anschluss einer aktiven Stromquelle

Schließen Sie eine aktive Stromquelle an einen passiven Stromeingang wie folgt an:

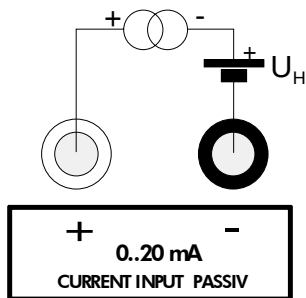


Beim Vertauschen der Polarität der Stromquelle ändert sich lediglich das Vorzeichen des gemessenen Stroms.

Abb. 18.2: Aktive Stromquelle mit passivem Stromeingang

Anschluss einer passiven Stromquelle

Für den Anschluss einer passiven Stromquelle muss eine externe Spannungsquelle die benötigte Hilfsenergie liefern.



Die Hilfsenergie U_H muss so groß sein, dass sie

- den Eigenspannungsbedarf der passiven Stromquelle,
- den Spannungsabfall am Messwiderstand (max. 1 V)
- sowie alle sonstigen Spannungsabfälle (z.B. Leitungswiderstände) im Stromkreis deckt.

Sie muss eine Stromergiebigkeit von mindestens 20 mA besitzen.

Abb. 18.3: Passive Stromquelle mit passivem Stromeingang

Beispiel: Eine passive Stromquelle (z.B. eine Druckmessdose 4 ... 20 mA) soll an einen passiven Stromeingang angeschlossen werden.

Herstellerangaben zur Druckmessdose: Hilfsenergie: $U_s = 11 \dots 30 \text{ VDC}$
Ausgangssignal: $4 \dots 20 \text{ mA}$

Die zum Betrieb dieser Druckmessdose benötigte Hilfsenergie beträgt:

$$\begin{aligned} U_H \text{ Minimum} &= U_{S-\text{MIN}} + I_{\text{MAX}} \cdot R_{\text{MESS}} + I_{\text{MAX}} \cdot R_{\text{KAB}} \quad (R_{\text{MESS}} = \text{Eingangsimpedanz, } R_{\text{KAB}} = \text{Kabelwiderstand}) \\ &= 11 \text{ V} + 20 \text{ mA} \cdot 50 \Omega + 20 \text{ mA} \cdot 2 \Omega \\ &= 12,04 \text{ V} \\ U_H \text{ Maximum} &= 30 \text{ V (lt. Herstellerangabe)} \end{aligned}$$

19 Prozessausgänge

Ist Ihr Messgerät mit Prozessausgängen ausgestattet, so müssen diese Ausgänge noch installiert und aktiviert werden, bevor sie genutzt werden können.

Die Installation eines Ausgangs erfolgt in drei Schritten:

- Zuordnung eines Messkanals (Quellkanal) zum Ausgang.
- Bestimmung des Messwertes, den der zugeordnete Kanal zu diesem Ausgang übertragen soll (Quellgröße), sowie der Eigenschaften des Signals.
- Bestimmung des Verhaltens des Ausgangs in dem Falle, dass kein gültiger Messwert verfügbar ist.

Danach muss der installierte Ausgang aktiviert werden (Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN**). Erst nachdem diese drei Schritte bearbeitet wurden, sind Messwerte an den Ausgängen verfügbar.

19.1 Installation eines Prozessausgangs

Die Installation der Prozessausgänge erfolgt im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN \ SYSTEM-EINSTEL. \ PROZESS-AUSGÄNGE**.

Hinweis: *FLUXUS speichert die Konfiguration eines Ausgangs am Ende des Installationsdialogs. Falls Sie den Installationsdialog durch Drücken von **BRK** verlassen, werden Ihre Änderungen nicht gespeichert.*

SYSTEM-Einstel. ⬆
Prozeß-Ausgänge

Wählen Sie im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN \ SYSTEM-EINSTEL.** die Option **PROZESS-AUSGÄNGE**. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Install Output ⬆
Strom I1

Wählen Sie den Ausgang, den Sie installieren möchten. Die Auswahlliste enthält alle tatsächlich verfügbaren Prozessausgänge.

Ein Häkchen (✓) neben einem Eintrag der Liste bedeutet, dass dieser Ausgang bereits installiert wurde. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

I1 freigeben
nein >JA<

Diese Anzeige erscheint, falls der gewählte Ausgang noch nicht installiert worden ist. Wählen Sie **JA** und bestätigen Sie mit **ENTER**.

I1 sperren
>NEIN< ja

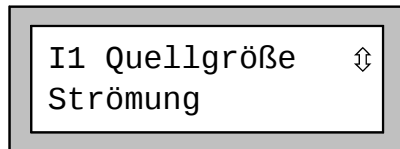
Ist der gewählte Ausgang bereits installiert, wählen Sie **NEIN**, um ihn neu zu konfigurieren, oder **JA**, um zum vorherigen Menü zurückzukehren und einen anderen Ausgang zu wählen. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

I1 Quell-Kanal ⬆
Kanal A

Wählen Sie in der Auswahlliste den Kanal, den Sie als Quellkanal dem vorher gewählten Ausgang zuordnen möchten.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Hinweis: Diese Anzeige erscheint nicht, falls Ihre Messgerät über nur einen Messkanal verfügt.



Wählen Sie die Messgröße, die der Quellkanal zum Ausgang übertragen soll (Quellgröße).

Die verfügbare Quellgrößen und die entsprechenden Konfigurationsoptionen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Falls Sie einen Binärausgang konfigurieren, werden lediglich die Optionen **GRENZWERT** und **IMPULS** angeboten.

Tabelle 19.1: Konfigurationsoptionen für die Prozessausgänge*

Quellgröße	Verfügbare Konfigurationsoptionen	Ausgang
Durchflusswert	aktuelle Messgröße Durchflusswert Wärmestrom	Ausgabe der im Programmzweig AUSGABEOPTIONEN gewählten Messgröße Ausgabe des Durchflusses, unabhängig davon, welche Messgröße im Programmzweig AUSGABEOPTIONEN gewählt wurde Ausgabe des Wärmestromes, unabhängig davon, welche Messgröße im Programmzweig AUSGABEOPTIONEN gewählt wurde
Mengenzählung	Q+ * aktuelle Messgröße * Durchflusswert * Wärmestrom Q- * aktuelle Messgröße * Durchflusswert * Wärmestrom ΣQ * aktuelle Messgröße * Durchflusswert * Wärmestrom	Ausgabe des Mengenzählers für die positive Strömungsrichtung • Ausgabe des Mengenzählers für die im Programmzweig AUSGABEOPTIONEN gewählte Messgröße • Ausgabe des Mengenzählers für den Durchfluss • Ausgabe des Mengenzählers für den Wärmestrom Ausgabe des Mengenzählers für die negative Strömungsrichtung • Ausgabe des Mengenzählers für die im Programmzweig AUSGABEOPTIONEN gewählte Messgröße • Ausgabe des Mengenzählers für den Durchfluss • Ausgabe des Mengenzählers für den Wärmestrom Ausgabe der Summe beider Mengenzähler (positive und negative Strömungsrichtung) • Ausgabe der Mengenzähler für die im Programmzweig AUSGABEOPTIONEN gewählte Messgröße • Ausgabe der Mengenzähler für den Durchfluss • Ausgabe der Mengenzähler für den Wärmestrom
Temperatur	T-Vorlauf (T1) T-Rücklauf (T2) T(3)=Eingang T3 T(4)=Eingang T4 Tv(=T1) - Tr(=T2) Tv(=T1) - T3 Tr(=T2) - T3 Tv(=T1) - T4 Tr(=T2) - T4 T3 - T4	Ausgabe eines Temperatur-Wertes. Diese Option wird nur dann angeboten, wenn ein Temperatureingang dem Kanal zugeordnet wurde. • T_v für die Wärmestrommessung • T_r für die Wärmestrommessung • weiterer Temperatureingang • weiterer Temperatureingang • Differenz zwischen Vorlauf- und Rücklauf-temperatur • Differenz zwischen Vorlauftemperatur und T(3) • Differenz zwischen Rücklauftemperatur und T(3) • Differenz zwischen Vorlauftemperatur und T(4) • Differenz zwischen Rücklauftemperatur und T(4) • Differenz zwischen T(3) und T(4)

Tabelle 19.1 (Fortsetzung):

Grenzwert	R1 R2 R3	Ausgabe einer Grenzwertmeldung (Alarmausgang R1) Ausgabe einer Grenzwertmeldung (Alarmausgang R2) Ausgabe einer Grenzwertmeldung (Alarmausgang R3)
Impuls	von abs (x) von x > 0 von x < 0	Ausgabe eines Impulses ohne Berücksichtigung des Vorzeichens Ausgabe eines Impulses für positive Messwerte Ausgabe eines Impulses für negative Messwerte
Sonstiges	c-Medium Konzentration K Signal	Ausgabe der Schallgeschwindigkeit des Mediums Ausgabe der Konzentration Ausgabe der Signalamplitude eines Messkanals

(* zeigt an, dass eine Option nur dann zur Verfügung steht, wenn im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN \ SYSTEM-EINTEL. \ MESSUNG** die Option **HEAT + FLOW QUANTITY** aktiviert wurde.)

19.1.1 Ausgabebereich

I1:Ausg.Bereich ↕
4/20 mA

I1:Ausgabe MIN ↕
10.0 mA

I1:Ausgabe MAX ↕
11.0 mA

I1:Ausgabe MAX ↕
12.0 MINIMAL

Bei der Konfiguration eines analogen Ausgangs fragt - FLUXUS nun nach dem Ausgabebereich.

Wählen Sie einen der in der Scrollliste angebotenen Ausgabebereiche aus oder wählen Sie **ANDERER...**, um den Ausgabebereich manuell einzugeben.

Falls Sie **ANDERER...** gewählt haben, geben Sie nun den kleinsten (**AUSGABE MIN**) und den größten Ausgabewert (**AUSGABE MAX**) ein.

Bestätigen Sie jeden Wert mit **ENTER**.

Der festgelegte Ausgabebereich sollte mindestens 10% des physikalisch maximal möglichen Ausgabebereichs umfassen (beispielsweise $I_{MAX} - I_{MIN} \geq 2\text{mA}$ für eine 20 mA-Stromschleife).

Ist diese Bedingung nicht erfüllt, so zeigt FLUXUS den kleinsten maximalen Ausgabewert (**AUSGABE MAX**) an, der mit dem eingegebenen minimalen Ausgabewert (**AUSGABE MIN**) verträglich ist.

19.1.2 Fehlerausgabe

Im darauf folgenden Dialog können Sie den Wert festlegen, der ausgegeben werden soll, wenn die gewählte Quellgröße nicht gemessen werden kann. Kann FLUXUS während einer gewissen Zeit nicht messen, z.B. beim Auftreten von Gasblasen im Medium, so wird der definierte Wert ausgegeben.

Tabelle 19.2: Fehlerausgabe-Optionen

Fehlerausgabe-Optionen	Ergebnis
Minimum	Ausgabe des kleinstmöglichen Werts (unterer Grenzwert des Ausgabebereichs)
letzter Wert	Ausgabe des zuletzt gemessenen Werts
Maximum	Ausgabe des größtmöglichen Werts (oberer Grenzwert des Ausgabebereichs)
anderer Wert	Ausgabe eines einzugebenden Wertes. Dieser muss innerhalb der physikalischen Grenzen des Ausgangs liegen.

Beispiel: Der Volumenfluss ist als Quellgröße für die Stromschleife gewählt worden, der Ausgabebereich ist zu 4/20 mA festgelegt, die Fehlerverzögerung t_d ist größer als Null.

Die Messung des Volumenflusses ist während des Zeitintervalls $t_0 \dots t_1$ nicht möglich.

Welches Signal soll während dieser Zeit ausgegeben werden?

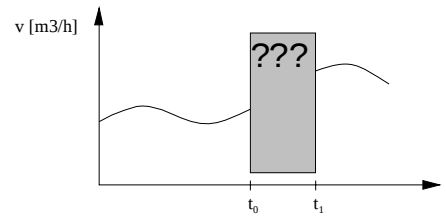


Abb. 19.1: Fehlerausgabe

Tabelle 19.3: Fehlerausgabe-Optionen

Gewählte Fehlerausgabe-Option	Ausgangssignal
Fehler-Ausgabe ⇅ Minimum (4.0mA)	
Fehler-Ausgabe ⇅ letzter Wert	
Fehler-Ausgabe ⇅ Maximum (20.0mA)	
Fehler-Ausgabe ⇅ anderer Wert... Hier: Fehlerausgabe= 2.00 mA	

Fehler-Ausgabe ⇅
Minimum (4.0mA)

Fehler-Ausgabe:
...

Wählen Sie in der Auswahlliste eine Fehlerausgabe-Option.
Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Falls Sie **ANDERER WERT** gewählt haben, so geben Sie nun einen Fehlerwert ein. Der Wert muss innerhalb der physikalischen Grenzen des Ausgangs liegen.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Hinweis: *FLUXUS speichert Ihre Einstellungen jetzt, am Ende des Dialogs.*

I1 active loop
Klemmen: P1+, P1-

Die zu verwendenden Anschlussklemmen werden nun angezeigt.

Hier: P1 + und P1 - für die aktive Stromschleife.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

19

19.1.3 Funktionskontrolle

Sie können die Funktion des installierten Ausganges überprüfen. Schließen sie ein Multimeter an den installierten Ausgang an.

Kontrolle der analogen Ausgänge

I1:Output Test
4 mA

Geben Sie einen beliebigen Testwert ein (in unserem Beispiel wird der Stromausgang getestet). Dieser Wert muss innerhalb des gewählten Ausgabebereichs liegen.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

I1= 4.0 mA
Again? no >YES<

Zeigt das Messgerät den eingegebenen Wert an, so funktioniert der Ausgang.

Wählen Sie **YES**, um die Kontrolle zu wiederholen, **NO**, um zu den **SYSTEM-EINSTEL.** zurückzukehren.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Kontrolle der Binärausgänge

B1:Output Test
Reed-Relais OFF

Wählen Sie in der Auswahlliste **OUTPUT TEST OFF**, um den stromlosen Zustand des Ausganges zu testen.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Am Ausgang dürfte jetzt kein Strom zu messen sein.

Wählen Sie **YES**.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

B1= OFF
Again? no >YES<

B1:Output Test
Reed-Relais ON

Wählen Sie **ON** in der Auswahlliste **OUTPUT TEST**, um den stromführenden Zustand des Ausganges zu testen.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Strom soll nun am Ausgang fließen.

Wählen Sie **YES**, um die Kontrolle zu wiederholen, **NO**, um zu den **SYSTEM-EINSTEL.** zurückzukehren.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

B1= ON
Again? no >YES<

19.2 Fehlerverzögerung

Die Fehlerverzögerung ist das Zeitintervall, nach Ablauf dessen FLUXUS den für die Fehlerausgabe eingegebenen Wert zum Ausgang überträgt, falls keine gültigen Messwerte vorliegen.

Die Fehlerverzögerung kann im Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN** eingegeben werden, falls diese Abfrage vorher im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN** aktiviert wurde. Falls sie den Wert der Fehlerverzögerung nicht selbst eingeben, verwendet FLUXUS den Wert der Dämpfung.

```
Error-val.delay
>DAMPING< edit
```

Wählen Sie im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN \ SYSTEM-EINSEL. \ DIALOGE/MENUS** die Option **ERROR-VAL. DELAY**.

```
Error-val.delay
10 s
```

Wählen Sie **DAMPING**, wenn FLUXUS den Wert der Dämpfung als Fehlerverzögerung verwenden soll.

Wählen Sie **EDIT**, um die Fehlerverzögerungsabfrage zu aktivieren.

Ab jetzt fordert FLUXUS im Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN** zur Eingabe der Fehlerverzögerung auf. Diese Einstellung ist kaltstartfest.

19.3 Beschaltung der Prozessausgänge

Tabelle 19.4: Beschaltung der Prozessausgänge

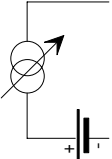
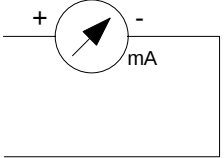
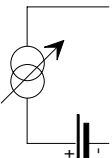
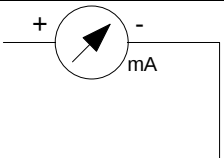
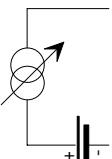
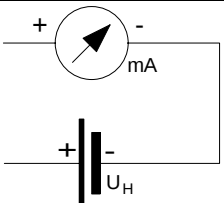
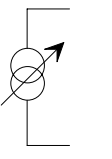
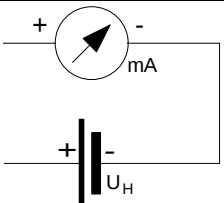
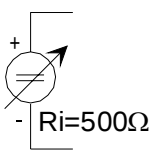
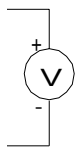
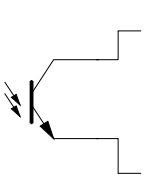
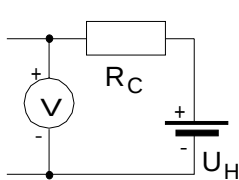
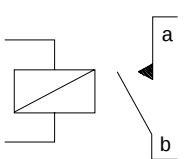
AUSGANG	FLUXUS	Klemme (Buchse)	BESCHALTUNG	
aktive Stromschleife		Px+ (rot) (schwarz) Px-		$R_{LOAD} < 500 \Omega$
semi-aktive Stromschleife als aktive Stromschleife betrieben		Px+ (rot) (schwarz) Px-		$R_{LOAD} < 50 \Omega$
semi-aktive Stromschleife als passive Stromschleife betrieben		Px+ (rot) (schwarz) Px-		$U_H = 0 \text{ bis } 24 \text{ V}$ $U_H > 0,021 \text{ A} * R_{LOAD}[\Omega]$
passive Stromschleife		Px+ (rot) (schwarz) Px-		$U_H = 5 \text{ bis } 25 \text{ V}$ $U_H > 0,021 \text{ A} * R_{LOAD}[\Omega] + 4 \text{ V}$ Beispiel: Beträgt $U_H = 12 \text{ V}$, so muss R_{LOAD} im Bereich $0 \Omega - 380 \Omega$ liegen!

Tabelle 19.4 (Fortsetzung):

Spannungsausgang		Px+ (rot) (schwarz) Px-		$R_{LOAD} > 2\text{ M}\Omega$ Ein kleineres R_{LOAD} verringert die Genauigkeit.
Binärausgang Open-Collector		Px+ (rot) (schwarz) Px-		$U_H = 5 \text{ bis } 24\text{ V}$ $R_C[\text{k}\Omega] = U_H / I_C[\text{mA}]$ $I_C = 1 \text{ bis } 4\text{ mA}$
Binärausgang Relais (Reed-Kontakt)		Px+ Pxa Pxb Px-		$U_{MAX} = 24\text{ V}$ $I_{MAX} = 150\text{ mA}$

19.4 Aktivierung eines analogen Ausganges

Hinweis: Ein Ausgang kann nur dann im Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN** aktiviert werden, wenn er vorher installiert wurde.

Ausgabeoptionen ⬆
für Kanal A:

Stromschleife
I1: nein >JA<

Wählen Sie im Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN** den Kanal, für welchen Sie einen Prozessausgang aktivieren möchten.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**. Diese Anzeige erscheint nicht, falls Ihr Messgerät über nur einen Messkanal verfügt.

Wählen Sie **JA** in der Anzeige eines Ausganges, um diesen zu aktivieren. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

19.4.1 Messbereich der Analogausgänge

Nachdem im Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN** ein Analogausgang aktiviert wurde, fragt FLUXUS nach dem Messbereich der Quellgröße. Sie müssen nun drei verschiedene Werte eingeben, die das Abbild der gemessenen Werte auf die Ausgabewerte (Strom-, Spannungs- oder Frequenzwerte) definieren.

- Mit der Option **MESSWERTE** können Sie festlegen, ob die gemessenen Werte für die Ausgabe mit oder ohne ihr Vorzeichen betrachtet werden sollen.
- Mit **MESSBER. -ANFANG** und **MESSBEREICH ENDE** werden die physikalischen Eckwerte des Messbereichs festgelegt.

Der Ausgabewert aller Messwerte, die das obere Ende des Messbereichs überschreiten, wird auf den definierten Maximalwert ("**OUTPUT MAX**") gekappt. Für alle Messwerte, die unter dem Beginn des Messbereichs liegen, wird der Minimalwert ("**OUTPUT MIN**") ausgegeben. Die Werte für Anfang und Ende des Messbereichs können negativ oder positiv sein. Der Messbereich muss nicht symmetrisch sein.

In den meisten Fällen wird der Anfang des Messbereichs dem niedrigsten zu erwartenden, das Ende des Messbereichs dem höchsten zu erwartenden Messwert entsprechen.

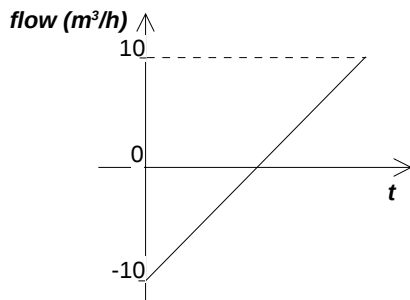
Wenn Sie sowohl positive als auch negative Durchflusswerte zu messen erwarten, sollten Sie in Ruhe über die Wirkungen der **MESSWERTE**-Option nachdenken, wie sie im nachfolgenden Beispiel dargestellt werden.

Beispiele:

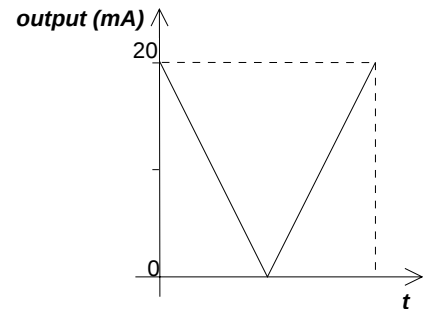
1) Ausgabebereich 0/20 mA, Anfangswert = 0 m³/h und Endwert = 10 m³/h

Mit **Messwerte/absolut** wird sowohl für einen Durchfluss von 10 m³/h als auch für -10 m³/h ein Wert von 20 mA ausgegeben. Dies ist sinnvoll, wenn Sie die Strömungsrichtung nicht interessiert.

gemessene Durchflusswerte



Ausgabewerte



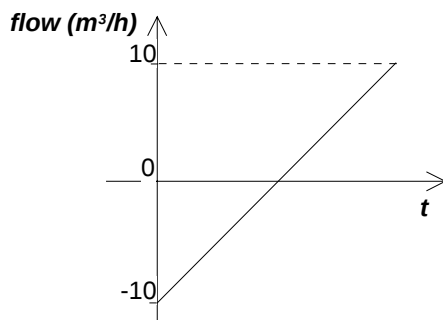
Mit **Messwerte/sign** wird für alle Durchflusswerte zwischen 10 m³/h und 0 m³/h ein Wert von 0 mA ausgegeben; ein Wert von 20 mA wird ausgegeben für einen Durchfluss von 10 m³/h.

In diesem Fall bleiben alle negativen Werte unberücksichtigt. Dies ist sinnvoll, wenn Sie ausschließlich an den Durchflusswerten in einer bestimmten Richtung interessiert sind.

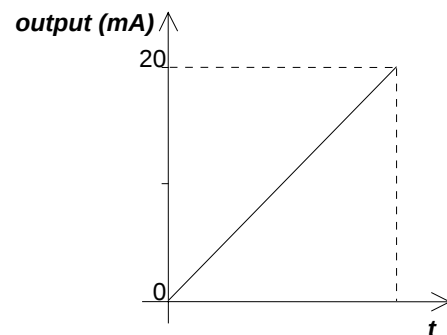
2) Ausgabebereich 0/20 mA, Anfangswert = -10 m³/h und Endwert = 10 m³/h

Mit **Messwerte/sign** wird für einen Durchfluss von -10 m³/h ein Wert von 0 mA ausgegeben und ein Wert von 20 mA für einen Durchfluss von 10 m³/h.

Gemessene Durchflusswerte



Ausgabewerte



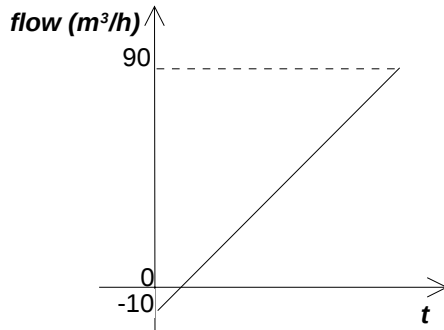
Mit **Messwerte/absolut** werden keine negativen Werte ausgegeben. Sowohl für einen Durchfluss von -10 m³/h als auch von 10 m³/h wird der Ausgabewert 20 mA sein.

Bei einem Durchfluss von 0 m³/h werden 10 mA ausgegeben. Es werden keine Werte unter 10 mA ausgegeben. Diese Kombination der Optionen macht keinen wirklichen Sinn.

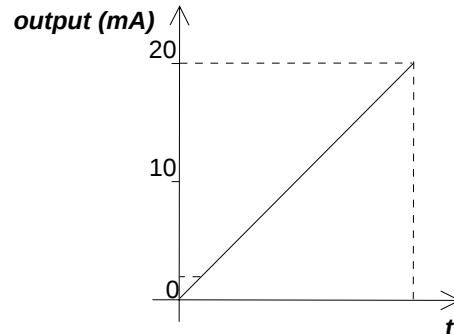
3) Ausgabebereich 0/20 mA, Anfangswert = -10 m³/h und Endwert = 90 m³/h

Mit **Messwerte/sign** wird für einen Durchfluss von -10 m³/h ein Wert von 0 mA und für einen Durchfluss von 90 m³/h ein Wert von 20 mA ausgegeben. Der Nullwert des Durchflusses entspricht 2 mA.

Gemessene Durchflusswerte



Ausgabewerte



Messwerte
absolut >SIGN<

Meßber. -Anfang
0.00 m3/h

Meßbereich Ende
300.00 m3/h

Wählen Sie **SIGN**, wenn die Vorzeichen der gemessenen Werte für die Ausgabe berücksichtigt werden, **ABSOLUT**, falls es außer Acht bleiben soll.

Geben Sie in **MESSBER. -ANFANG** den kleinsten zu erwartenden Messwert an. Die hier angezeigte Maßeinheit ist die für die Quellgröße des Ausgangs gewählte Maßeinheit.

Der Wert **MESSBER. -ANFANG** ist derjenige Messwert, welcher der unteren Grenze des in Abschnitt 19.1.1 definierten Ausgabebereichs zugeordnet ist.

Geben Sie in **MESSBEREICH ENDE** den größten zu erwartenden Messwert an.

Der Wert **MESSBEREICH ENDE** ist derjenige Messwert, welcher der oberen Grenze des in Abschnitt 19.1.1 definierten Ausgabebereichs zugeordnet ist.

19.5 Aktivierung eines Impulsausgangs

Ein Impulsausgang ist ein integrierender Ausgang, der einen Impuls sendet, wenn das Volumen oder die Masse des Mediums, das an der Messstelle vorbeigeströmt ist, einen bestimmten Wert (die **IMPULSWERTIGKEIT**) erreicht hat. Die integrierte Größe ist die Messgröße. Sobald ein Impuls emittiert wurde, beginnt die Integration von neuem.

Hinweis: Die Anzeige **IMPULSAUSGANG** erscheint nur dann im Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN**, wenn ein Impulsausgang installiert wurde.

Ausgabeoptionen ↕
 für Kanal A:

Wählen Sie im Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN** den Kanal, für welchen Sie einen Prozessausgang aktivieren möchten.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Hinweis: Diese Anzeige erscheint nicht, falls Ihre Messgerät über nur einen Messkanal verfügt.

Impulsausgang
 B1: nein >JA<

Wählen Sie **JA** in der Anzeige eines Ausganges, um diesen zu aktivieren.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Impulsausgang
 KEINE ZÄHLUNG !

Nebestehende Fehlermeldung erscheint, falls die Strömungsgeschwindigkeit als Messgröße gewählt wurde. Die Verwendung des Impulsausgangs ist in diesem Falle nicht möglich, da die Integration der Strömungsgeschwindigkeit technisch bedeutungslos ist.

Impulswertigkeit
 0.01 m3

Geben Sie die **IMPULSWERTIGKEIT** ein. FLUXUS zeigt automatisch die Maßeinheit der aktuellen Messgröße an. Erreicht die gezählte Messgröße die eingegebene Impulswertigkeit, so wird einen Impuls emittiert.

Impulsbreite
 100 ms

Geben Sie die **IMPULSBREITE** ein. Es sind Werte zwischen 80 und 1000 ms möglich. Berücksichtigen Sie bei der Wahl der Impulsbreite die technischen Eigenschaften des Geräts (Zähler, PLC, etc.), welches am Ausgang angeschlossen werden soll.

FLUXUS zeigt nun den maximalen Durchfluss an, mit dem der Impulsausgang arbeiten kann. Dieser Wert wird aus den eingegebenen Werten für die Impulswertigkeit und die Impulsbreite berechnet. Ist der Durchfluss größer als dieser 'Max-Wert', so arbeitet der Impulsausgang nicht korrekt. Passen Sie in diesem Fall die Impulswertigkeit und -breite den Durchflussbedingungen an. Bestätigen Sie die Kenntnisnahme des maximalen Werts mit **ENTER**.

Achtung! Bei Durchflüssen größer als dieser maximale Wert arbeitet der Impulsausgang nicht korrekt.

Um die Impulsausgabe zu starten müssen Sie nun:

- die Messung beginnen
- und dann den entsprechenden Mengenzähler mit der Taste  aktivieren.

19.6 Aktivieren eines Alarmausgangs

Hinweis: Die Anzeige **ALARMAUSGANG** erscheint im Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN** nur dann, wenn ein Alarmausgang eingerichtet wurde (siehe Abschnitt 19.1).

Einem Kanal können maximal drei unabhängig voneinander arbeitende Alarmausgänge zugeordnet werden. Die Alarmausgänge können zur Ausgabe von Informationen über die laufende Messung verwendet werden oder auch zum Ein-/Ausschalten von Pumpen, Motoren und anderen Geräten.

19.6.1 Einstellen der Alarmerigenschaften

Sie können für einen Alarmausgang die Schaltbedingung, den Typ (haltend oder nicht haltend) sowie den Modus (den stromlosen Zustand) festlegen. Diese Einstellungen werden in der folgenden Tabelle beschrieben:

Tabelle 19.5: Alarmeigenschaften

Alarmeigenschaft	Mögliche Einstellungen	Beschreibung
FUNC (Schaltbedingung)	MAX	Der Alarm schaltet, wenn der Messwert den Grenzwert überschreitet.
	MIN	Der Alarm schaltet, wenn der Messwert den Grenzwert unterschreitet.
	+⇔ - ⇔ +	Der Alarm schaltet, wenn die Durchflussrichtung sich ändert (Vorzeichenwechsel des Messwertes).
	MENGE	Der Alarm schaltet, wenn die Mengenzählung aktiviert ist und der Mengenzähler einen vorgegebenen Grenzwert erreicht.
	FEHLER	Der Alarm schaltet, wenn eine Messung nicht möglich ist.
	AUS	Keine Funktion, der Alarm ist ausgeschaltet.
TYP (Festlegung des Rückstellverhaltens)	NICHTHALTEND	Ist die Schaltbedingung nicht mehr erfüllt, so schaltet der Alarm nach ca. 1 Sekunde in den Ruhezustand zurück.
	HALTEND	Der Alarm bleibt im aktivierten Zustand, auch wenn die Schaltbedingung nicht mehr erfüllt ist.
MODE (Stromloser Zustand des Alarms)	Schließer	Der Alarm ist stromführend, wenn die Schaltbedingung erfüllt ist, und stromlos im Ruhezustand (NO=normally open).
	Öffner	Der Alarm ist stromlos, wenn die Schaltbedingung erfüllt ist, und stromführend im Ruhezustand (NC=normally closed).

Achtung:

Wenn FLUXUS nicht misst, so befinden sich alle Alarme im stromlosen Zustand, unabhängig vom programmierten Ruhezustand.

Ausgabeoptionen ↕
für Kanal A:

Alarmausgang
nein >JA<

R1=FUNC<typ mode
Function: MAX

Wählen Sie im Programmzweig **AUSGABEOPTIONEN** den Kanal, für welchen Sie einen Prozessausgang aktivieren möchten.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Wählen Sie **JA** in der Anzeige eines Ausganges, um diesen zu aktivieren.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

Die dann erscheinende Anzeige enthält drei Auswahllisten:

- **FUNC** für die Schaltbedingung,
- **TYP** für das Rückstellverhalten,
- **MODE** für den stromlosen Zustand.

Wählen Sie mit den Tasten  und  eine Auswahlliste auf der ersten Zeile. Benutzen Sie die Tasten



und  und , um auf der zweiten Zeile die entsprechenden Einstellungen zu wählen. Nachdem alle Einstellungen gewählt wurden, drücken Sie auf **ENTER**, um die Änderungen zu speichern.

Nur für Alarm R1:

Mit dem Alarm R1 ist es nicht nur möglich, die gewählte Messgröße zu überwachen, sondern auch die Signalamplitude und die Schallgeschwindigkeit im Medium.

R1 Input: ↕
Volumenfluß

Wählen Sie in der Auswahlliste **INPUT**, welche physikalische Größe für den Vergleich benutzt werden soll. Verfügbare Optionen sind:

- die ausgewählte Messgröße,
- die Signalamplitude,
- die Schallgeschwindigkeit des Mediums.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

19.6.2 Festlegung der Grenzwerte

Für die Funktionen **MAX** und **MIN**: Haben Sie unter **FUNC** die Schaltbedingung **MAX** oder **MIN** gewählt, so müssen Sie jetzt den gewünschten Grenzwert des Ausganges wie folgt definieren.

Wählen Sie in der Auswahlliste **INPUT** die physikalische Größe, die für den Vergleich benutzt werden soll.

R1 Input: ↕
Volumenfluß

Verfügbare Optionen sind:

- der Volumenfluss,
- die Signalamplitude,
- die Schallgeschwindigkeit des Mediums.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**. FLUXUS fragt dann nach dem Grenzwert.

Tabelle 19.6: Grenzwerte

Funktion	Anzeige und Vergleich	Anmerkungen
MAX	Oberer Grenzwert -10.00 m³/h Vergleich: Messwert > Grenzwert Der Alarm schaltet, wenn der Messwert den programmierten Grenzwert überschreitet.	Das Vorzeichen wird dabei berücksichtigt! <i>Beispiel:</i> Oberer Grenzwert = -10,0 m³/h Der Grenzwert ist bei einem Messwert von 9,9 m³/h oder +2,5 m³/h überschritten, nicht aber bei einem Messwert von 11,0 m³/h.
MIN	Unterer Grenzw. -10.00 m³/h Vergleich: Messwert < Grenzwert Der Alarm schaltet, wenn der Messwert den programmierten Grenzwert unterschreitet.	Das Vorzeichen wird dabei berücksichtigt! <i>Beispiel:</i> Unterer Grenzwert = -10,0 m³/h Der Grenzwert ist bei einem Messwert von 11,0 m³/h oder +22,5 m³/h unterschritten, nicht aber bei einem Messwert von 9,9 m³/h.
MENGE	Mengen-Grenzwert 1.00 m³ Vergleich: Mengenzähler ≥ Grenzwert Der Alarm schaltet, wenn der Mengenzähler den programmierten Grenzwert erreicht.	FLUXUS verfügt über einen Mengenzähler für jede Strömungsrichtung. Geben Sie einen positiven Grenzwert ein, so erfolgt der Vergleich mit dem Wert des Mengenzählers für die positive Strömungsrichtung. Geben Sie einen negativen Grenzwert ein, so erfolgt der Vergleich mit dem Wert des Mengenzählers für die negative Strömungsrichtung.

Der Vergleich findet auch dann statt, wenn der Mengenzähler der jeweils anderen Richtung angezeigt wird.

Hinweis:

Der eingegebene Grenzwert wird während der Messung immer in der aktuellen Maßeinheit interpretiert. Der Grenzwert wird aber bei einer Änderung der Maßeinheit nicht umgerechnet. Sie müssen also bei einer Änderung der Maßeinheit den Grenzwert ebenfalls ändern.

(Beispiel: Sie haben einen Grenzwert von 60,0 m³/h definiert. Sie ändern später die Maßeinheit in m³/min. Sie müssen in diesem Falle den Grenzwert von 60,0 m³/h auf 1,0 m³/min ändern).

19

19.6.3 Hysterese definieren (nur auf R1)

Sie können nun eine Verzögerungsfunktion (Hysterese) für den Alarm definieren. Diese Funktion gestattet es, ein wiederholtes oder andauerndes Ansprechen des Alarms zu vermeiden, falls die Messwerte nur geringfügig um den Schwellenwert des Alarms fluktuieren.

Die zu definierende Hysterese ist ein symmetrischer Wertebereich um den Schwellenwert, innerhalb dessen eine Fluktuation der Messwerte ohne Auslösen des Alarms möglich ist. Der Alarm wird ausgelöst, falls die Messwerte die obere Grenze des Bereiches erreichen, und deaktiviert, falls die Messwerte unter die untere Grenze fallen.

Beispiel: Bei einer Hysterese von 1 m/s und einem Schwellenwert von 30 m/s wird der Alarm bei 30,5 m/s ausgelöst, bei 29,5 m/s wieder deaktiviert. Kleine Fluktuationen um 30 m/s lösen den Alarm nicht aus.

R1 Hysterese

1

m/s

Geben Sie die gewünschte Breite des Bereiches oder auch 0 (Null) ein, um ohne Hysterese zu arbeiten. Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

19.7 Verhalten der Alarmausgänge

19.7.1 Scheinbare Schaltverzögerung

FLUXUS rundet Messwerte und Mengenzählerwerte vor der Anzeige auf zwei Nachkommastellen auf oder ab. Der Grenzwertvergleich wird jedoch mit den nicht gerundeten Größen durchgeführt.

Deshalb kann es bei sehr kleinen Änderung der Messgröße (kleiner als zwei Nachkommastellen in der aktuellen Maßeinheit) zu einer scheinbaren Verzögerung des Schaltens kommen.

Hinweis:

Beachten Sie in diesem Falle, dass die Schaltgenauigkeit des Ausgangs größer ist als die Genauigkeit der Anzeige.

19.7.2 Zurücksetzen und Initialisieren der Ausgänge

- Nach einem Kaltstart werden alle Alarmausgänge initialisiert. Sie befinden sich anschließend im folgenden Zustand:

Tabelle 19.7: Alarmzustand nach der Initialisierung

FUNC:	AUS
TYPE:	NICHTHALTEND
MODE:	Schließer
GRENZWERT:	0.00

- Nur ab Firmware-Version 5.42:** Drücken Sie dreimal Taste **C**, um während der Messung alle Alarmausgänge in den jeweiligen Ruhezustand zurückzusetzen. Alarmausgänge, deren Schaltbedingung noch erfüllt ist, werden jedoch nach einer Sekunde wieder aktiviert. Verwenden Sie diese Funktion, um Alarmausgänge vom Typ **HALTEND** zurückzusetzen, wenn deren Schaltbedingung nicht mehr erfüllt ist.
- Durch Drücken der Taste **BRK** wird die Messung unterbrochen, und Sie gelangen zurück zum Hauptmenü. Alle Alarmausgänge werden stromlos geschaltet, unabhängig vom programmierten Ruhezustand.

19.7.3 Alarmausgänge im Parametersatz

Die Konfiguration der Alarmausgänge wird im aktuellen Parametersatz gespeichert (Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN**) und beim Laden eines gespeicherten Parametersatzes ebenfalls geladen.

19.7.4 Alarmausgänge während der Sensorpositionierung

Zu Beginn der Sensorpositionierung (Balkendiagramm) werden alle Alarmausgänge in ihren programmierten Ruhezustand zurückgesetzt.

Kehren Sie während der Messung zur Balkendiagrammanzeige zurück, so werden alle Alarmausgänge in ihren programmierten Ruhezustand zurückgesetzt.

Ein Alarmausgang vom Typ **HALTEND**, der während der vorangegangenen Messung aktiviert worden war, verbleibt nach Abschluss der Sensorpositionierung in seinem Ruhezustand, wenn seine Schaltbedingung nicht mehr erfüllt ist.

Das gleiche Ergebnis kann durch dreimaliges Drücken der Taste **C** während der Messung erreicht werden. Das Schalten der Alarmausgänge in ihren programmierten Ruhezustand wird auf der Anzeige nicht signalisiert.

19.7.5 Alarmausgänge während der Messung

- Alarmausgänge mit der Schaltbedingung **MAX** oder **MIN** werden höchstens einmal pro Sekunde aktualisiert, um ein "Brummen" zu vermeiden (d.h. ein Fluktuieren der Messwerte um den Auslösewert der Schaltbedingung).
- Alarmausgänge vom Typ **NICHTHALTEND** schalten bei erfüllter Schaltbedingung für ca. 1 Sekunde in ihren aktivierten Zustand.
- Alarmausgänge mit Schaltbedingung **MENGE** werden, sobald der Mengenzähler den definierten Grenzwert erreicht, sofort aktiviert.

Alarmausgänge mit Schaltbedingung $+\leftrightarrow-$ - $\leftrightarrow+$ (Vorzeichenwechsel) sowie vom Typ **NICHTHALTEND** schalten bei jeder Änderung der Strömungsrichtung für ca. 1 Sekunde in ihren aktivierten Zustand.

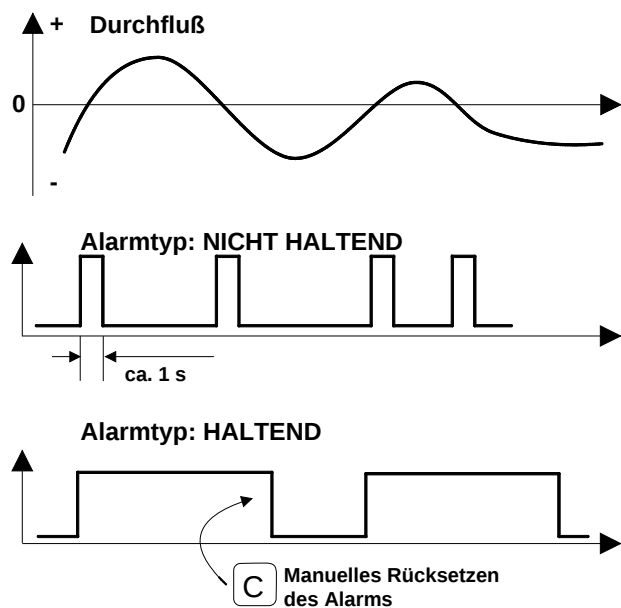


Abb. 19.2: Verhalten eines Relais bei einem Strömungsrichtungswechsel

Alarmausgänge mit Schaltbedingung $+\leftrightarrow-$ - $\leftrightarrow+$ (Vorzeichenwechsel) und vom Typ **HALTEND** schalten nach dem ersten Wechsel der Strömungsrichtung in ihren aktivierten Zustand. Sie können durch dreimaliges Drücken der Taste **C** zurückgesetzt werden.

Alarmausgänge mit Schaltbedingung **FEHLER** werden erst nach mehreren erfolglosen Messversuchen aktiviert (die LED des Kanals leuchtet rot). Dadurch führen typische kurzzeitige Störungen der Messung (beispielsweise wenn beim Einschalten einer Pumpe Luftblasen im Medium entstehen) nicht zur Aktivierung des Alarms.

Sind die Alarmausgänge vom Typ **HALTEND**, so werden sie zurückgesetzt, sobald ein Messwert ermittelt werden konnte (die LED des Kanals leuchtet grün).

Bei einer Anpassung an veränderte Messbedingungen, beispielsweise eine wesentliche Erhöhung der Medientemperatur, wird der Alarm nicht geschaltet. Alarmausgänge mit der Schaltbedingung **KEINE** werden im Schließer-Modus gesetzt. Der Alarm ist stromlos.

19.7.6 Alarmzustand

Hinweis: Das Schalten der Alarmausgänge wird weder akustisch, noch auf der Anzeige signalisiert.

Der Alarmzustand kann während der Messung angezeigt werden. Diese Funktion können Sie im Programmzweig **SONDERFUNKTIONEN \ SYSTEM-EINSTEL. \ DIALOGES/MENUS** aktivieren. Diese Einstellung ist kaltstartfest.

SHOW RELAIS STAT
aus >EIN<

Wählen Sie die Option **SHOW RELAIS STAT**. Wählen Sie **EIN**, um die Anzeige des Alarmzustands zu aktivieren.

Drücken Sie während der Messung die Taste , um auf der ersten Zeile der Anzeige zu scrollen, bis Sie die Anzeige der Alarmzustände erreichen.

Der Alarmzustand wird wie folgt angezeigt:

RX =     , wo  ein Piktogramm darstellt (R1 =     z.B.).

Tabelle 19.8: Piktogramme in der Anzeige des Alarmzustandes

Nr.	Funktion	Typ	Schaltbedingung	Aktueller Zustand
R  = 				
1	 keine	 NICHT-HALTEND	 Schließer	 geschlossen
2	 MAX	 HALTEND	 Öffner	 offen
3	 MIN			
	 + → -  - → +			
	 MENGE			
	 FEHLER			

19.8 Deaktivierung der Ausgänge

Werden die programmierten Ausgänge nicht mehr benötigt, so 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 der entsprechenden Anzeige des Programmzweigs **AUSGABEOPTIONEN**.

Drücken Sie zur Bestätigung **ENTER**.

20 Fehlersuche

Erster Schritt: Wählen Sie in der folgenden Liste den Sachverhalt aus, durch den Ihr Problem am treffendsten beschrieben wird.

a) Die Anzeige funktioniert überhaupt nicht oder fällt immer wieder aus.

Stellen Sie sicher, dass die richtige Spannung an den Klemmen anliegt. Entnehmen Sie dem Typenschild unterhalb der äußeren rechten Klemmenleiste, für welche Stromversorgung das Gerät vorgesehen ist. Ist die Stromversorgung in Ordnung, so sind entweder die Sensoren oder ein Bauteil des Messumformers defekt. Konsultieren Sie Ehlers.

b) Die Meldung "Systemfehler" wird angezeigt.

Drücken Sie BRK, um zum Hauptmenü zurückzukehren.

Tritt diese Meldung wiederholt auf, so notieren Sie bitte die auf der zweiten Zeile angezeigte Ziffernfolge, beobachten Sie, in welcher Situation der Fehler gemeldet wird, und nehmen Sie Kontakt mit Ehlers auf.

c) Das Gerät reagiert nicht, wenn die Taste BRK während der Messung gedrückt wird.

Ein Programmiercode wurde definiert. Drücken Sie die Taste CLR und geben Sie den Programmiercode ein.

d) Die Hintergrundbeleuchtung der Anzeige leuchtet nicht, alle übrigen Funktionen sind jedoch vorhanden.

Die Hintergrundbeleuchtung ist defekt. Senden Sie das Gerät zur Reparatur an Ehlers. Ein Ausfall der Hintergrundbeleuchtung ist ohne Einfluss auf die übrigen Funktionen der Anzeige.

e) Das vom Gerät angezeigte Datum und die Uhrzeit sind falsch, die Messwerte werden beim Ausschalten des Geräts gelöscht.

Die Datenspeicherungsatterie muss erneuert werden. Senden Sie das Gerät an Ehlers.

f) Ein Prozessausgang funktioniert nicht.

Vergewissern Sie sich, dass der Ausgang richtig konfiguriert wurde. Überprüfen Sie die Funktion des Ausgangs, wie in Abschnitt 19.1.3 beschrieben. Ist der Ausgang defekt, so nehmen Sie Kontakt mit Ehlers auf.

g) Eine Messung ist nicht möglich oder die Messwerte weichen erheblich von den erwarteten Werten ab.

Siehe Abschnitt 20.1.

h) Die Mengenzählerwerte sind falsch.

Siehe Abschnitt 20.6.

Sollte sich irgendein Problem ergeben, das mit Hilfe dieser Bedienungsanleitung nicht gelöst werden kann, kontaktieren Sie bitte Ehlers und geben Sie eine genaue Beschreibung des Problems. Dabei sollten Sie die Typenbezeichnung, die Seriennummer sowie die Firmware-Version Ihres Gerätes angeben können.

Kalibrierung

FLUXUS ist ein sehr zuverlässiges Gerät. Es wird unter strenger Qualitätskontrolle in modernsten Produktionsverfahren hergestellt. Wird das Gerät den Empfehlungen dieser Bedienungsanleitung gemäß an einem geeigneten Ort korrekt installiert, gewissenhaft genutzt und sorgfältig gewartet, so sind keinerlei Störungen zu erwarten.

Das Gerät wurde im Werk kalibriert und eine Neukalibrierung ist unter normalen Umständen nicht notwendig. Sie kann aber ratsam sein, falls die Kontaktflächen der Sensoren sichtbare Spuren von Verschleiß zeigen oder falls die Sensoren für längere Zeit bei hohen Temperaturen verwendet wurden (mehrere Monate bei mehr als 130°C für normale Sensoren oder bei mehr als 200°C für Hochtemperatursensoren).

In diesem Fall muss das Gerät für eine Neukalibrierung unter Referenzbedingungen an Ehlers geschickt werden.

20.1 Probleme mit der Messung

Wählen Sie in der folgenden Liste den Sachverhalt aus, durch den Ihr Problem am treffendsten beschrieben wird.

- a) Eine Messung ist nicht möglich, da der Umformer kein Signal empfängt. Ein Fragezeichen erscheint in der rechten unteren Ecke der Anzeige. Ist das Gerät mit Statusanzeigen ausgestattet, so leuchtet die LED des Kanals rot.
- Vergewissern Sie sich zunächst, dass alle eingegebenen Parameter korrekt sind, insbesondere der Rohraußendurchmesser, die Wanddicke und die Schallgeschwindigkeit des Mediums.
(Typische Fehler: Umfang oder Radius wurden anstelle des Durchmessers eingegeben, Innendurchmesser und Außendurchmessers wurden vertauscht)
 - Stellen Sie sicher, dass beim Anbringen der Sensoren der von FLUXUS empfohlene Sensorabstand beachtet wurde.
 - Stellen Sie sicher, dass die ausgewählte Messstelle geeignet ist. Siehe Abschnitt 20.2.
 - Versuchen Sie, einen besseren akustischen Kontakt zwischen dem Rohr und den Sensoren herzustellen. Siehe Abschnitt 20.3.
 - Messen Sie mit einem kleineren Schallwegfaktor. Möglicherweise ist die Signaldämpfung infolge einer hohen Viskosität des Mediums oder aufgrund von Ablagerungen an der Rohrwand zu hoch.
 - Siehe Abschnitt 20.4 "Häufig auftretende Probleme".
- b) Das Gerät erhält ein Messsignal, liefert aber keine Messwerte.
- Ein Ausrufezeichen "!" in der unteren rechten Ecke der Anzeige signalisiert, dass die definierte Obergrenze für die Strömungsgeschwindigkeit überschritten wurde und die Messwerte deshalb als ungültig gewertet werden. Die Geschwindigkeitsobergrenze sollte den Messbedingungen angepasst oder die Geschwindigkeitsüberprüfung deaktiviert werden ($v_{\max} = 0$).
 - Falls kein Ausrufezeichen "!" erscheint: Eine Messung ist an der ausgewählten Messstelle grundsätzlich nicht möglich.
- c) Signalverlust während der Messung
- Ist das Rohr leergelaufen und hat sich danach wieder gefüllt, ohne dass anschließend ein gültiges Messsignal erhalten werden konnte, so konsultieren Sie **Ehlers**.
 - Warten Sie kurz, bis der akustische Kontakt wieder hergestellt ist. Ein vorübergehend erhöhter Anteil von Gasblasen und Feststoffpartikeln im Medium kann die Messung verhindern. Falls die Messung nicht wieder aufgenommen wird, gehen Sie wie in a) beschrieben vor.
- d) Die Messwerte weichen erheblich von den erwarteten Werten ab.
- Falsche Messwerte sind oft durch falsche Parameter verursacht. Stellen Sie sicher, dass sämtliche für die Messstelle eingegebenen Parameter korrekt sind.
 - Ist dies der Fall, so konsultieren Sie Abschnitt 20.5. Dieser Abschnitt beschreibt einige typische Situationen, in welchen falsche Messwerte erhalten werden.

20.2 Korrekte Auswahl der Messstelle

- Stellen Sie sicher, dass der empfohlene Mindestabstand zu allen Störungsquellen eingehalten wird. Siehe Tabelle 5.2.
- Bei der Messung auf einer horizontalen Rohrleitung müssen die Sensoren seitlich am Rohr befestigt werden. Vermeiden Sie Stellen, wo sich Ablagerungen im Rohr bilden können.
- Das Rohr sollte an der Messstelle immer gefüllt sein, und die Flüssigkeit sollte aufsteigen.
- Es sollten sich keine Blasen bilden (selbst blasenfreie Flüssigkeiten können dort, wo sich die Flüssigkeit entspannt, z. B. insbesondere hinter Pumpen und großen Querschnittserweiterungen, Gasblasen bilden).

- Vermeiden Sie Messstellen in der Nähe deformierter oder beschädigter Stellen am Rohr.
- Messen Sie die Temperatur des Rohres an der Messstelle und vergewissern Sie sich, dass die verwendeten Sensoren für diese Temperatur geeignet sind.

Hinweis:

Wenn die Temperatur an der Messstelle schwankt, ist es besonders wichtig, darauf zu achten, dass die inneren Haken des Spannschlusses in das Spannband greifen. Andernfalls ist der Anpressdruck der Sensoren bei tiefen Temperaturen nicht ausreichend. Bei stark schwankenden Temperaturen empfehlen wir die Verwendung der speziellen Ehlers-Spannbänder. Diese sind mit einer Feder versehen, die den Anpressdruck der Sensoren trotz Schwankungen des Rohrdurchmessers aufgrund der Wärmeausdehnung konstant hält.

- Stellen Sie sicher, dass der Rohrdurchmesser im Messbereich der Sensoren liegt.

20

20.3 Maximaler akustischer Kontakt

Um einen maximalen akustischen Kontakt zwischen dem Rohr und den Sensoren zu erreichen, beachten Sie bitte die folgenden Punkte:

- Die Oberfläche der Rohrleitung an der Messstelle muss sauber und frei von Rost und loser Farbe sein.
Rost oder andere Ablagerungen absorbieren die Schallsignale. Säubern Sie das Rohr an der Messstelle. Entfernen Sie Rost oder lose Farbe.
- Ist das Rohr an der Messstelle von einer dickeren Schicht Farbe bedeckt, so schleifen Sie diese ab, bevor Sie den Sensor anbringen.
- Tragen Sie eine Schicht Koppelpaste entlang der Mitte der Kontaktfläche der Sensoren auf.
- Stellen Sie sicher, dass die Befestigungsvorrichtungen den erforderlichen Anpressdruck auf die Sensoren ausüben. Zwischen Sensoroberfläche und Rohrwand dürfen sich weder ein Luftspalt noch Lufteinschlüsse befinden.

20.4 Häufig auftretende Probleme

Mögliches Problem: Die für das Medium eingegebene Schallgeschwindigkeit ist falsch. Die eingegebene Schallgeschwindigkeit wird vom Gerät verwendet, um den Sensorabstand zu berechnen und ist deshalb für die Positionierung der Sensoren sehr wichtig. Die im Gerät gespeicherten Schallgeschwindigkeiten sollen lediglich als Orientierungswerte dienen. Es kann in bestimmten Fällen notwendig sein, die Schallgeschwindigkeit des Mediums zu messen.

Mögliches Problem: Die eingegebene Rohrrauigkeit ist nicht geeignet. Überprüfen Sie den eingegebenen Wert. Der Rohrzustand sollte dabei berücksichtigt werden.

Mögliches Problem: Das Messen an Rohren aus porösen Materialien wie Beton oder Gusseisen ist nur bedingt möglich. Konsultieren Sie Ehlers.

Mögliches Problem: Die Auskleidung des Rohres kann beim Messen Probleme verursachen, falls sie nicht fest an der Rohrrinnenwand anliegt oder aus akustisch stark absorbierendem Material besteht. Versuchen Sie, an einem nicht ausgekleideten Abschnitt des Rohres zu messen.

Mögliches Problem: Hochviskose Medien schwächen stark das Ultraschallsignal. Die Messung mit Medien, deren Viskosität $1000 \text{ mm}^2/\text{s}$ überschreitet, ist nur bedingt möglich.

Mögliches Problem: Feststoffpartikel im Medium streuen und absorbieren den Ultraschall und dämpfen dadurch das Messsignal. Liegt der Anteil von Gasblasen oder Feststoffen über 10%, so ist eine Messung kaum mehr möglich. Bei einem hohen Anteil, der aber weniger als 10% beträgt, können unter bestimmten Bedingungen noch Messungen möglich sein.

Mögliches Problem: 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 (z.B. mit Hilfe des Programms FluxFlow) und wenden Sie sich dann an Ehlers.

20.5 Die Messwerte unterscheiden sich wesentlich von den erwarteten Werten

Mögliche Ursachen für falsche Messwerte:

- Die Schallgeschwindigkeit des Mediums ist falsch.

Ein falscher Schallgeschwindigkeitswert kann dazu führen, dass das direkt an der Rohrwand reflektierte Signal verwechselt wird mit dem eigentlichen Messsignal, welches das Medium durchlaufen hat. Der aus diesem falschen Signal vom Gerät errechnete Durchflusswert ist sehr klein oder schwankt um Null.

- Es gibt ein Gasvolumen in der Rohrleitung.

Ist Gas in der Leitung vorhanden, so ist der gemessene Durchflusswert immer zu hoch, da sowohl Gasvolumen als auch Flüssigkeitsvolumen gemessen werden.

- Die definierte Obergrenze für die Strömungsgeschwindigkeit ist zu niedrig.

Alle Messwerte für die Strömungsgeschwindigkeit, welche diese Obergrenze überschreiten, werden ignoriert und als ungültig gekennzeichnet. Alle aus der Strömungsgeschwindigkeit abgeleiteten Größen werden gleichermaßen ungültig gesetzt. Werden mehrere an sich korrekte Messwerte auf diese Weise ignoriert, so ergeben sich zu kleine Werte der Mengenzähler.

- Die definierte Schleichmenge ist zu hoch.

Alle Strömungsgeschwindigkeiten, die kleiner sind als die Schleichmenge, werden Null gesetzt. Alle abgeleiteten Größen werden gleichermaßen Null gesetzt. Um bei geringen Strömungsgeschwindigkeiten messen zu können, muss die Schleichmenge (voreingestellter Wert = 5 cm/s) entsprechend klein eingestellt werden.

- Der eingegebene Wert für die Rohrrauigkeit ist ungeeignet.

- Der Wert der zu messenden Strömungsgeschwindigkeit liegt außerhalb des Messbereichs des Umformers.

- Die ausgewählte Messstelle ist ungeeignet.

Messen sie an einer anderen Stelle, um zu prüfen, ob die Ergebnisse dort besser sind. Die Querschnittsfläche des Rohres ist nie vollkommen kreisförmig; dadurch sind die Voraussetzungen für die Rohrströmungsprofilkorrektur nicht gegeben. Versuchen Sie, die Position der Sensoren so zu wählen, dass die Verformung der Rohrleitung keinen oder einen geringeren Einfluss auf die Messung hat.

20.6 Probleme mit den Mengenzählern

- Die Mengenzählerwerte sind zu groß:

Siehe `SONDERFUNKTION\SYSTEM-EINSTEL.\MESSEN\QUANTITY RECALL`.

Ist diese Option aktiviert, so werden die Mengenzählerwerte einer Messung gespeichert. Die Mengenzähler übernehmen diese Werte zu Beginn der nächsten Messung.

- Die Mengenzählerwerte sind zu klein:

Einer der Mengenzähler hat die intern definierte Obergrenze erreicht und muss manuell auf Null zurückgesetzt werden.

- Die ausgegebene Summe der beiden Mengenzähler ist nicht korrekt:

Siehe `SONDERFUNKTION\SYSTEM-EINSTEL.\MESSEN\QUANT. WRAPPING`.

Die ausgegebene Summe der beiden Mengenzähler (die Durchsatzmenge) über einen Prozessausgang ist nach dem Überlaufen ('wrapping') eines der beteiligten Mengenzähler nicht mehr gültig.

A Technische Daten

Technische Änderungen vorbehalten.

FLUXUS ADM 6725

Messung

Messprinzip:	Ultraschall-Laufzeitdifferenz-Korrelationsverfahren
Strömungsgeschw.:	(0,01 ... 25) m/s
Auflösung:	0,025 cm/s
Reproduzierbarkeit:	0,15% v. MW $\pm$ 0,01 m/s
Messwertabweichung:	(für rotationssymmetrisches, voll ausgebildetes Strömungsprofil)
- Volumenfluss:	$\pm$ 1% ... 3% v. MW $\pm$ 0,01 m/s je nach Applikation $\pm$ 0,5% v. MW $\pm$ 0,01 m/s bei Prozesskalibrierung
- Pfadgeschwind.:	$\pm$ 0,5% v. MW $\pm$ 0,01 m/s
messbare Flüssigkeiten:	alle akustisch leitfähigen Flüssigkeiten mit Gas- und Feststoffanteil < 10% des Volumens

Messumformer

Gehäuse	
- Gewicht:	ca. 3,9 kg
- Schutzgrad:	IP54 gemäß EN60529
- Werkstoff:	Aluminium, pulverbeschichtet
- Abmessungen (BxHxT):	(270 x 100 x 180) mm (ohne Tragegriff)
Kanalzahl:	2
Explosionsschutz in:	Zone 2
Stromversorgung:	Akku (6 V/4 Ah) oder Netzbetrieb (100-240) VAC
Dauerbetrieb mit Akku:	> 10 h
Anzeige:	2 x 16 Zeichen, Punktmatrix, hintergrundbeleuchtet
Betriebstemperatur:	-10°C...60°C
Leistungsaufnahme:	< 15 W
Signaldämpfung:	(0...100) s, einstellbar
Messzyklus:	(100...1000) Hz (1 Kanal)
Ansprechzeit:	1 s (1 Kanal), 70 ms opt.

Messfunktionen

Messgrößen:	Volumenstrom, Massestrom, Strömungsgeschwindigkeit, Wärmestrom (nur falls Temperatureingänge installiert)
Mengenähler:	Volumen, Masse, Wärme (opt.)
Berechnungsfunktion:	Mittelwert/Differenz/Summe
Sprache (Bedienerdialog):	Dänisch, Deutsch, Englisch, Französisch, Holländisch, Norwegisch, Polnisch, Tschechisch, Spanisch

Messwertspeicher

speicherbare Werte:	alle Messgrößen und totalisierte Messgrößen
Größe:	> 100 000

Kommunikation

Schnittstelle:	RS232
Daten:	aktueller Messwert, gespeicherte Messwerte, Parametersätze

Software FluxData (optional)

Funktion:	Auslesen der Messdaten und Parametersätze, graphische Ansicht, Konvertierung in andere Formate
Betriebssysteme:	Alle Windows™ Versionen

Prozesseingänge (optional)

Alle Eingänge sind galvanisch vom Grundgerät getrennt.
Es können maximal 4 Eingänge installiert werden.

Temperatur

- Typ: Pt100 Vierleitertechnik
- Messbereich: $-50^{\circ}\text{C} \dots 400^{\circ}\text{C}$
- Auflösung: 0,1 K
- Genauigkeit: $\pm (0,2 \text{ K} + 0,1\% \text{ v. MW})$

Strom

- Messbereich: aktiv: (0...20) mA
passiv: (-20...20) mA
- Genauigkeit: 0,1% v. MW $\pm 10 \mu\text{A}$
- Innerer Widerstand: $R_i = 50 \Omega$

Spannung

- Messbereich: (0...1) V oder (0...10) V
- Genauigkeit: 0...1 V: 0,1% v. MW $\pm 1 \text{ mV}$
0...10 V: 0,1% v. MW $\pm 10 \text{ mV}$
- Innerer Widerstand: $R_i = 1 \text{ M}\Omega$

Prozessausgänge (optional)

Alle Ausgänge sind galvanisch vom Grundgerät getrennt.
Die maximale Anzahl von Ausgängen, die installiert werden können, hängt vom Ausgangstyp ab. Wenden Sie sich an **Ehlers** für weitere Informationen.

Strom

- Messbereich: (0/4...20) mA
- Genauigkeit: 0,1% v. MW $\pm 15 \mu\text{A}$
- Aktiver Ausgang: $R_{\text{ext}} < 500 \Omega$
- Passiver Ausgang: $U_{\text{ext}} < 24 \text{ V}$, $R_{\text{ext}} < 1 \text{ k}\Omega$

Spannung

- Messbereich: (0...1) V oder (0...10) V
- Genauigkeit: 0...1 V: 0,1% v. MW $\pm 1 \text{ mV}$
0...10 V: 0,1% v. MW $\pm 10 \text{ mV}$
- Innerer Widerstand: $R_i = 500 \Omega$

Frequenz

- Messbereich: 0...1 kHz oder 0...10 kHz
- Open collector: 24 V / 4 mA
- Totem pool: 5 V / 4 mA

Binär

- Open collector: 24 V / 4 mA
- Reed contact: 48 V / 0,1 A
- Totem pool: 5 V / 4 mA
- Funktionen als Status-Ausgang: Grenzwert, Vorzeichenwechsel oder Fehler
- Eigenschaften des Impuls-Ausgangs: Wertigkeit: (0,01...1000) Einh.
Breite: (80...1000) ms

Durchfluss-Sensoren (Clamp-On)

Die Sensoren müssen separat bestellt werden. Der benötigte Sensortyp wird durch Ihre Applikation bestimmt.

Typ M2N, M2E, M3N

spezifizierter (möglicher) Nennweitenbereich:	M2N,M2E: (50)100 ... 2500 mm M3N: (50)100 ... 6500 mm
Abmessungen:	(60 x 30 x 33,5) mm
Werkstoff:	Gehäuse: Edelstahl Kontaktfläche: PEEK (M2N) oder Polyimid (M2E)
Betriebstemperatur:	M2N,M3N: -30°C...130°C M2E: -30°C...200°C, kurzzeitig 300°C
Schutzgrad:	IP65 gemäß EN60529 M2N, M3N: IP68 auf Anfrage
Explosionsschutz:	Zone 2

Typ Q3N, Q3E

spezifizierter (möglicher) Nennweitenbereich:	(10)25 ... 400 mm
Betriebstemperatur:	Q3N: -30°C...130°C Q3E: -30°C...200°C, kurzzeitig 300°C
Abmessungen:	(42,5 x 18 x 21,5) mm
Werkstoff:	Gehäuse: Edelstahl Kontaktfläche: PEEK (Q3N) oder Polyimid (Q3E)
Schutzgrad:	IP65 gemäß EN60529 Q3N: IP68 auf Anfrage
Explosionsschutz:	Zone 2

Typ S2N

spezifizierter (möglicher) Nennweitenbereich:	(6)10 ... 70 mm
Betriebstemperatur:	-30°C...130°C
Abmessungen:	(26 x 13 x 15) mm
Werkstoff:	Gehäuse: Edelstahl Kontaktfläche: Polyetherimid
Schutzgrad:	IP65 gem. EN60529, IP68 auf Anfrage
Explosionsschutz:	Zone 2

Typ K2N

spezifizierter (möglicher) Nennweitenbereich	
in Flüssigkeiten:	(100)200 ... 6500 mm
in Gasen:	(80)100 ... 1200 mm
Betriebstemperatur:	-30°C...130°C
Abmessungen:	(126,5 x 50 x 53,5) mm
Werkstoff:	PEEK mit Edelstahlabdeckung
Schutzgrad:	IP54 gemäß EN60529
Explosionsschutz:	Zone 2
Messbare Gase:	Verhältnis der Schallkenn- impedanz von Rohrwand und Gas < 3000

Typ M4N Ex, Q4N Ex und P4N Ex

Distributor: Ehlers GmbH

Kennzeichnung:	CE 0044;  II 2G EEx m II T4, T _{a max.} 120°C T5, T _{a max.} 90°C T6, T _{a max.} 75°C
Zertifizierung:	IBExU 98 ATEX 1012 X
Zündschutzart:	Vergusskapselung
Schutzgrad:	IP 65 gemäß EN60529
Betriebstemperatur (Prozess):	-30°C bis 130°C
Betriebstemperatur (Umgebung):	-30°C bis 130°C
Explosionsschutz- temperatur gemäß ATEX:	Temperaturklasse T4: -20°C bis 120°C Temperaturklasse T5: -20°C bis 90°C Temperaturklasse T6: -20°C bis 75°C

Typ K4N Ex-A und K4N Ex-Z

Distributor:	Ehlers GmbH
Kennzeichnung:	CE 0044;  II 2G EEx q II T6...T3 T _a -30°C ... 180°C
Zertifizierung:	IBExU 04 ATEX 1011 X
Zündschutzart:	Sandkapselung
Schutzgrad:	IP 65 gemäß EN60529
Betriebstemperatur (Prozess):	-30°C bis 130°C
Betriebstemperatur (Umgebung):	-30°C bis 130°C
Explosionsschutz- temperatur gemäß ATEX:	Temperaturklasse T3: -30°C bis 180°C Temperaturklasse T4: -30°C bis 125°C Temperaturklasse T5: -30°C bis 90°C Temperaturklasse T6: -30°C bis 75°C

Wanddickenmessköpfe

Messbereich:	(1,0 ... 200) mm
Auflösung:	0,01 mm
Linearität:	0,1 mm
Betriebstemperatur	
- Standard:	-20°C ... 60°C
- Hochtemperatur:	0°C .. 200°C, kurzzeitig bis 540°C

Mögliche Maßeinheiten:*

Volumenfluss	Strömungs- geschwindigkeit	Massefluss	Schall- geschwindigkeit	Wärmemenge**	Wärmestrom**
m ³ /d	m/s	g/s	m/s	J	kW
m ³ /h	cm/s	t/h		Wh	MW
m ³ /min	in/s	t/d			W
m ³ /s	fps (ft/s)	kg/h			
ml/min		kg/min			
l/h		kg/s			
l/min		lb/d****			
l/s		lb/h****			
hl/h		lb/m****			
hl/min		lb/s****			
hl/s					
Ml/d (Megaliter/d)					
bbl/d***					
bbl/h***					
bbl/m***					
US gpd*** (US gal/d)					
US gph*** (US gal/h)					
US gpm*** (US gal/m)					
US gps*** (US gal/m)					
MGD*** (US Mgal/d)					
CFD (ft ³ /d)					
CFH (ft ³ /h)					
CFM (ft ³ /h)					
CFS (ft ³ /s)					

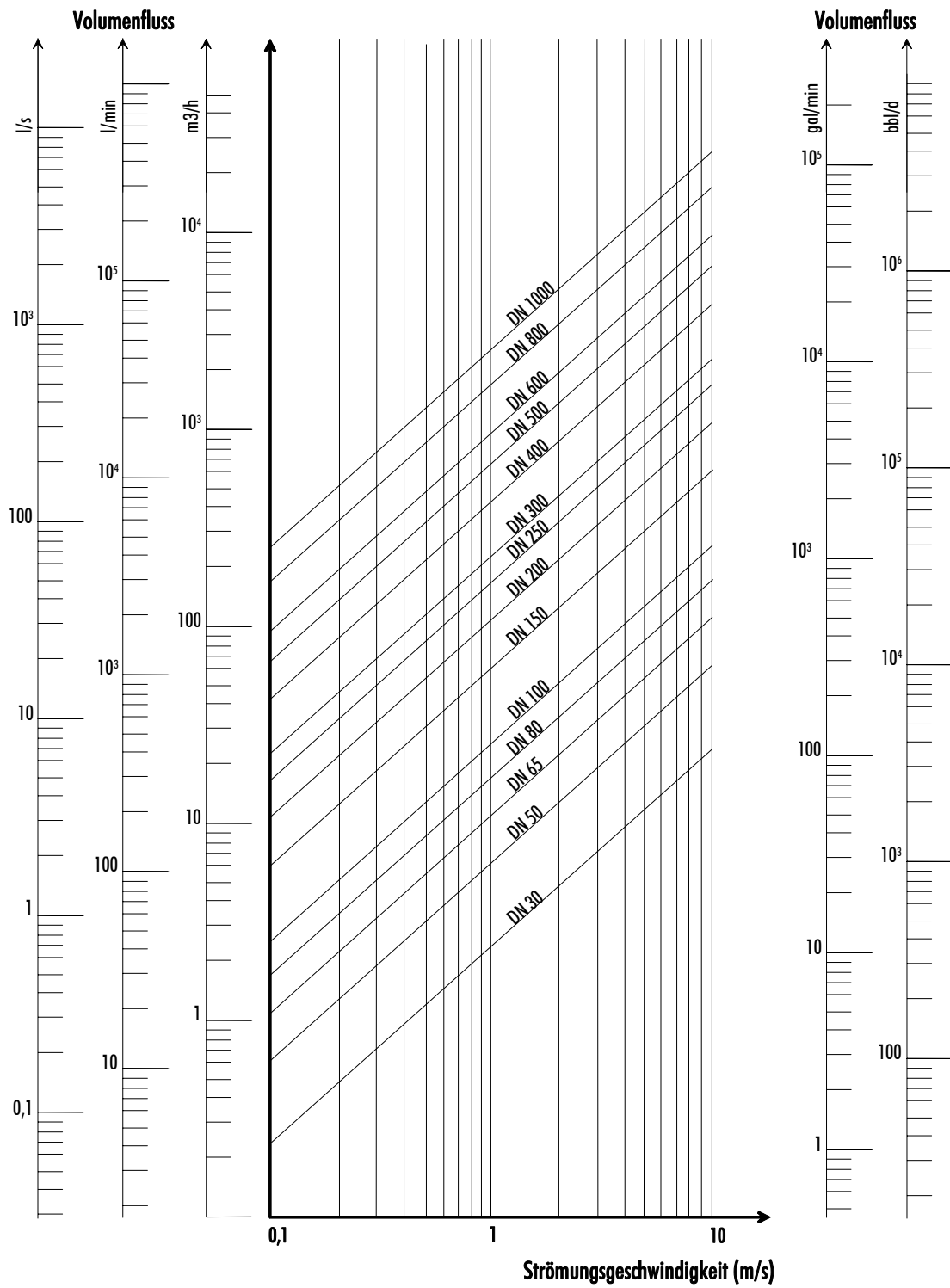
*: Die tatsächlich verfügbaren Einheiten hängen von der Firmware-Version ab.

** : Die Messfunktion für Wärmemenge und Wärmefluss ist nicht auf allen Geräten der FLUXUS® ADM-Serie verfügbar.

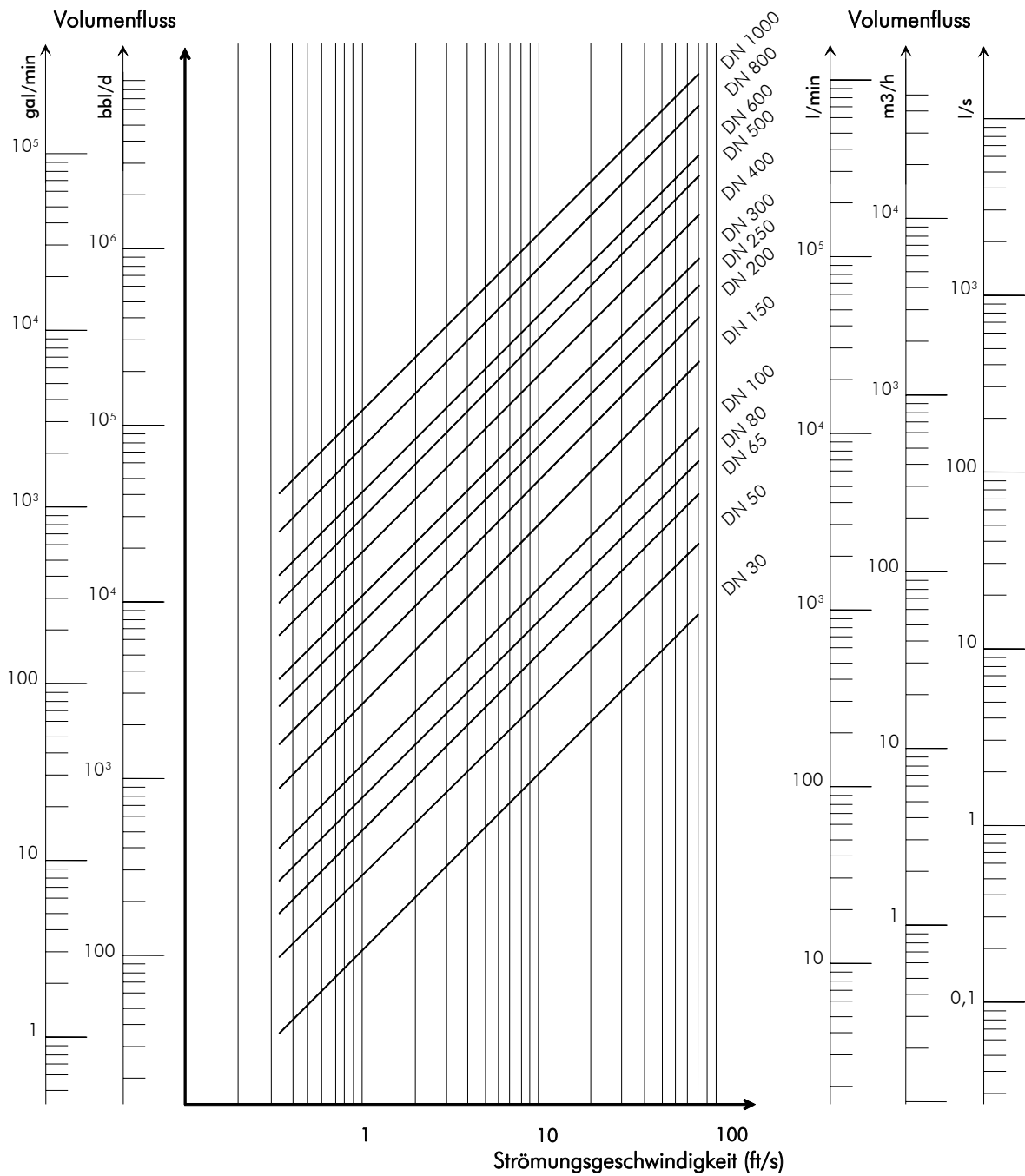
***: 1 Gallone [US] = 3,78 l; 1 barrel = 42 US Gallonen = 158,76 l

****: Avoirdupois pound: 1 lb = 0,45359237 kg

Durchflussnomogramm (metrisch)



Durchflussnomogramm (nicht metrisch)



B Übersicht der Firmware

Programmzweig PARAMETER

für Kanal	Wählen Sie den Kanal, dessen Parameter Sie bestimmen wollen.
Parameter aus:	Auswahl eines Parametersatzes, wenn zumindest ein Parametersatz definiert wurde.
Außendurchmesser	Geben Sie den Rohraußendurchmesser ein.
Wanddicke	Geben Sie die Wanddicke ein.
Rohrmaterial	Wählen Sie das Rohrmaterial.
c-Material	Geben Sie die Schallgeschwindigkeit des Rohrmaterials ein. Diese Anzeige erscheint nur, wenn Sie zuvor "ANDERES MATERIAL" gewählt haben.
Auskleidung	Wählen Sie JA, wenn das Rohr ausgekleidet ist.
Auskleidung aus	Wählen Sie das Auskleidungsmaterial.
c-Material	Geben Sie die Schallgeschwindigkeit des Auskleidungsmaterials ein. Diese Anzeige erscheint nur, wenn Sie zuvor "ANDERES MATERIAL" gewählt haben.
Auskleid.Stärke	Geben Sie die Stärke der Auskleidung ein.
Rauigkeit	Geben Sie die Rauigkeit der inneren Rohrwand ein.
Medium	Wählen Sie das Medium, das Sie messen wollen.
c-Medium MIN	Geben Sie einen Minimalwert für die Schallgeschwindigkeit des Mediums ein. Diese Anzeige erscheint nur, wenn Sie zuvor "ANDERES MEDIUM" gewählt haben.
c-Medium MAX	Geben Sie einen Maximalwert für die Schallgeschwindigkeit des Mediums ein. Diese Anzeige erscheint nur, wenn Sie zuvor "ANDERES MEDIUM" gewählt haben.
kin. Viskosität	Diese Anzeige erscheint nur, wenn Sie zuvor "ANDERES MEDIUM" gewählt haben.
Dichte	Diese Anzeige erscheint nur, wenn Sie zuvor "ANDERES MEDIUM" gewählt haben.
Temperatur	Geben Sie die Temperatur des Mediums ein.
Druck	Diese Anzeige erscheint nur, wenn Sie die entsprechenden Einstellungen im Programmzweig AUSGABEOPTIONEN ausgewählt haben.
Sensortyp	Wählen Sie hier "SONDERAUSFÜHRUNG", wenn Sie die Sensorparameter manuell eingeben wollen.

Programmzweig MESSEN

Messen verzögern	Diese Anzeige erscheint, wenn der zeit-programmierte Messmodus aktiviert wurde (Programmzweig "SONDERFUNKTION"). Wählen Sie JA, um die Messung zu einer programmierten Zeit zu starten.
Messstelle Nr.:	Wurde die Speicherung der Messdaten aktiviert, müssen Sie hier eine Bezeichnung für den Messpunkt eingeben. Diese Bezeichnung wird mit den Messdaten gespeichert.
Profile corr.?	Diese Anzeige erscheint nur, wenn die Option "STRÖMUNGSGESCHW." - "UNKORR" im Programmzweig "SONDERFUNKTION" ausgewählt wurde. Wählen Sie JA für die Anzeige der Messdaten, ohne dass eine Profilkorrektur durchgeführt wurde.
Schallweg	Geben Sie die Anzahl der Durchgänge des Ultraschallsignals durch das Rohr ein.
Sensorabstand	Der hier angezeigte Sensorabstand bezeichnet den Abstand zwischen den Innenseiten der Sensoren.

Übersicht der Firmware

Programmzweig AUSGABEOPTIONEN

für Kanal	Wählen Sie den Kanal, dessen Ausgabeoptionen Sie bestimmen wollen.
Messgröße	Wählen Sie die physikalische Größe, die gemessen werden soll.
Volumen/Masse/Geschw. in	Wählen Sie die Maßeinheit aus, in der die Messgröße angezeigt werden soll.
Temperatur T1	Diese Anzeige erscheint nur, wenn ein Temperaturs Ausgang eingerichtet wurde. Wählen Sie JA , um den Temperaturs Ausgang T1 zu aktivieren.
Temperatur T2	Diese Anzeige erscheint nur, wenn ein Temperaturs Ausgang eingerichtet wurde. Wählen Sie JA , um den Temperaturs Ausgang T2 zu aktivieren.
Dämpfung	Geben Sie hier die Zeit ein, über die der gleitende Durchschnitt der Messergebnisse integriert wird.
Messdaten speich. Nein/Ja	Wählen Sie JA , um das Speichern der Messdaten im internen Speicher zu aktivieren.
Serielle Ausgabe Nein/Ja	Wählen Sie JA , um die Ausgabe der Messdaten über eine serielle Schnittstelle zu einem PC oder Drucker zu aktivieren.
Ablagerate	Wurde die Speicherung der Messdaten aktiviert, so wählen Sie hier, nach welchem Zeitintervall die Messdaten gespeichert werden sollen.
Stromschleife I#	Diese Anzeige erscheint nur, wenn ein Stromausgang eingerichtet wurde. Wählen Sie JA , um den Stromausgang I# zu aktivieren.
Messber. -Anfang	Geben Sie den kleinsten zu erwartenden Messwert ein. Dies wird der untere Grenzwert des Ausgabebereichs sein.
Messbereich Ende	Geben Sie hier den größten zu erwartenden Messwert ein. Dies wird der obere Grenzwert des Ausgabebereichs sein.
Error-val. delay	Die Fehlerverzögerung ist das Zeitintervall, nach dessen Verstreichen FLUXUS den für die Fehlerausgabe eingegebenen Wert zum Ausgang überträgt, falls keine gültigen Messwerte vorliegen.
Spannungsausgang U#	Diese Anzeige erscheint nur, wenn ein Spannungsausgang eingerichtet wurde. Wählen Sie JA , um den Spannungsausgang U# zu aktivieren.
Messber. -Anfang	siehe oben
Messbereich Ende	siehe oben
Error-val. delay	siehe oben
Frequenzgang F1	Diese Anzeige erscheint nur, wenn ein Frequenzgang eingerichtet wurde. Wählen Sie JA , um den Frequenzgang F# zu aktivieren.
Messber. -Anfang	siehe oben
Messbereich Ende	siehe oben
Error-val. delay	siehe oben
Alarmausgang R#	Diese Anzeige erscheint nur, wenn ein Alarmausgang eingerichtet wurde. Wählen Sie JA , um den Alarmausgang R# zu aktivieren.
FUNK:	Bestimmen Sie hier die Schaltbedingung.
TYP:	Bestimmen Sie hier das Halteverhalten des Alarms.
MODE:	Bestimmen Sie hier den stromlosen Alarmzustand.
R1 Input	Wählen Sie hier die zu überwachende Messgröße (nur für R1).
Oberer Grenzwert	Geben Sie hier den oberen Grenzwert für die zu überwachende Messgröße ein.
Unterer Grenzwert	Geben Sie hier den unteren Grenzwert für die zu überwachende Messgröße ein.
Mengen-Grenzwert	Geben Sie hier den Grenzwert der Messgröße für den Mengenzähler ein.
Hysteresis	Hier können Sie eine Hysteresis eingeben, um die Alarmaktivierung bei geringen Fluktuationen um den Grenzwert zu vermeiden (nur für R1).
Impulsausgang	Diese Anzeige erscheint nur, wenn ein Impulsausgang eingerichtet wurde. Wählen Sie JA , um den Impulsausgang B1 zu aktivieren.
Impulswertigkeit	Geben Sie hier die Impulswertigkeit (Wert des Mengenzählers, bei dem ein Impuls emittiert wird) ein.
Impulsbreite	Geben Sie hier die Impulsbreite ein. FLUXUS akzeptiert Werte zwischen 80 und 1000 ms.

Programmzweig SONDERFUNKTION

System-Einstel.	
Prozess- Ausgänge	
Strom I1, Binär B1...	Wählen Sie die Art des zu installierenden Ausgangs.
Quell-Kanal	Wählen Sie den Kanal, dessen Werte ausgegeben werden sollen.
Quellgröße	Wählen Sie die auszugebende Messgröße.
Fehlerausgabe	Bestimmen Sie das Verhalten beim Auftreten von Fehlern.
Speichern	
Ablage-Modus	Speicherung des aktuellen Messwertes oder eines Durchschnittswerts.
Mengen speichern	Speicherung von einem oder beiden Mengenzählern.
Store Amplitude	Aktivieren/deaktivieren der Amplitudenspeicherung.
Store c-Medium	Aktivieren/deaktivieren der Speicherung der Schallgeschwindigkeit.
Serielle Übertragung	
kill spaces	Ausgabe mit oder ohne Leerstellen.
decimalpoint	Wählen Sie "." oder ",".
col-separat.	Wählen Sie ";" oder Tabulator.
Bibliotheken	
Material-Liste	Wählen Sie die standardmäßige oder die benutzerdefinierte Materialliste.
Medien-Liste	Wählen Sie die standardmäßige oder die benutzerdefinierte Medienliste.
Format USER-AREA	
Materials:	Anzahl der benutzerdefinierten Materialien
Media:	Anzahl der benutzerdefinierten Medien
Heat-Coeffs:	Anzahl der Medien, für die Wärmestromkoeffizienten definiert werden können
Steam-Coeffs:	Anzahl der Medien, für die Dampfphasenkoeffizienten definiert werden können
Concentrat:	Anzahl der Medien, für die Konzentrationskoeffizienten definiert werden können
Erweiterte Bibl. aus/ein	Wählen Sie AUS/EIN , um die Erweiterte Bibliothek zu aktivieren oder zu deaktivieren.
Dialoge/Menüs	
Rohrumfang aus/ein	Wählen Sie EIN , wenn Sie im Programmzweig PARAMETER anstelle des Rohrdurchmessers den Rohrumfang eingeben wollen.
Mediendruck aus/ein	Wählen Sie EIN , wenn Sie im Programmzweig PARAMETER den Flüssigkeitsdruck eingeben wollen.
Messstelle Nr.: 1234/<-->	Eingabemodus für die Messstellenkennzeichnung: "1234"= ausschließlich Zahlen oder "<-->"=ASCII-Editor.
Schallweg auto/user	Nur in tragbaren Geräten. Wählen Sie USER , um den Schallweg einzugeben, AUTO , um zwischen Reflexmodus und Durchstrahlungsmodus zu wählen.
Sensorabstand auto/user	AUTO = Nach der Positionierung der Sensoren wird ausschließlich der empfohlene Sensorabstand angezeigt. USER = Nach der Positionierung der Sensoren wird sowohl der empfohlene als auch der zuletzt eingegebene Sensorabstand angezeigt. Diese Option ist nützlich zur Überprüfung des Sensorabstands, wenn Sie immer an derselben Messstelle messen.

Übersicht der Firmware

Dampf im Vorlauf aus/ein	Wählen Sie EIN , um die Dampf-Option zu aktivieren.
Messen verzögern aus/ein	Wählen Sie EIN , um die Betriebsart "Verzögertes Messen" freizuschalten.
Error-val. delay Damping/Edit	Wählen Sie EDIT , um einen Wert für die Fehlerverzögerung für die Prozessausgänge einzugeben. Ist DAMPING ausgewählt, wird der Wert der Dämpfung verwandt.
Show relais stat aus/ein	Wählen Sie EIN , um die Anzeige des Alarmzustands zu aktivieren.
Messen	
Enable Concentr. Nein/Ja	
Compare c-fluid Nein/Ja	
Skydrol Korrekt aus/ein	
Strömungsgeschw. Normal/Unkorr.	Wählen Sie NORMAL für die Anzeige profilkorreierter Durchflusswerte, UNKORR. für unkorrigierte Werte.
Schleichmenge Absolute/Sign	Wählen Sie hier zwischen vorzeichenabhängiger (SIGN) oder vorzeichenunabhängiger (ABSOLUTE) Ausgabe des Schleichmengenwerts.
Schleichmenge Factory/User	Wählen Sie USER , wenn Sie die Schleichmenge selbst einstellen wollen, FACTORY für die Standardeinstellung von 5 cm/s.
Schleichmenge	Geben Sie hier die Schleichmenge ein.
Velocity limit	Geben Sie hier einen Grenzwert für die Strömungsgeschwindigkeit ein. Die Eingabe von "0" (Null) schaltet die Strömungsgeschwindigkeitskontrolle aus.
Wärmemenge	Wählen Sie die Maßeinheit für die Wärmemenge (J oder Wh).
Heat+flow quant. aus/ein	Wählen Sie EIN , um während der Messung sowohl die Werte des Volumenflusszählers als auch die des Wärmemengenzählers auszugeben und zu speichern.
Quant. wrapping aus/ein	EIN erlaubt das Überlaufen der Mengenzähler.
Quantity recall aus/ein	Wenn die Mengenzähler nicht zu Beginn jeder Messung auf Null zurückgesetzt werden sollen, wählen Sie hier EIN .

C Referenz

Die folgenden Tabellen sind als Hilfe für den Anwender gedacht. Die Genauigkeit der angegebenen Daten hängt von der Zusammensetzung, Temperatur und Verarbeitung des Materials ab. **Ehlers** haftet nicht für eventuelle Ungenauigkeiten.

Tabelle C . 1: Schallgeschwindigkeit ausgewählter Rohr- und Auskleidungsmaterialien bei 20°C

In der folgende Tabelle finden Sie die longitudinale und transversale Schallgeschwindigkeiten ausgewählter Rohr- und Auskleidungsmaterialien bei 20°C. Die grauunterlegte Werte sind nicht in der internen Datenbank von FLUXUS gespeichert. In der Spalte **c_{flow}** finden Sie die Schallgeschwindigkeit, longitudinal oder transversal, die von FLUXUS für die Durchflussmessung verwendet wird. Berücksichtigen Sie bei Ihrem konkreten Messproblem, dass die Schallgeschwindigkeit von der Zusammensetzung und Bearbeitung des Materials abhängt. Die Schallgeschwindigkeit von Legierungen und Gusswerkstoffe schwankt stark, der hier angegebene Wert soll lediglich der Orientierung dienen.

Material	c _{trans} [m/s]	c _{long} [m/s]	c _{flow}	Material	c _{trans} [m/s]	c _{long} [m/s]	c _{flow} [m/s]
Aluminium	3100	6300	trans	Platin	1670		trans
Asbestzement	2200		trans	Polyethylen	925		trans
Bitumen	2500		trans	Polystyrol	1150		trans
Messing	2100	4300	trans	PP	2600		trans
Stahl (normal)	3230	5800	trans	PVC		2395	long
Kupfer	2260	4700	trans	PVC (hart)	948		trans
Cu-Ni-Fe	2510		trans	PVDF	760	2050	long.
Duktiler Guss	2650		trans	Quarzglas	3515		trans
Glas	3400	4700	trans	Gummi	1900	2400	trans
Grauguss	2650	4600	trans	Silber	1590		trans
Leitung	700	2200	long	Sintimid		2472	long
PE		1950	long	Edelstahl	3230	5790	trans
Perspex	1250	2730	long	Teka PEEK		2537	long
PFA		1185	long	Tekason		2230	long
Plastik	1120	2000	long	Titan	3067	5955	trans

Tabelle C . 2: Typische Rauigkeitswerte von Rohrleitungen

Sie finden hier typische Rauigkeitswerte für ausgewählte Materialien. Diese Werte beruhen auf Erfahrung und Messungen.

Material	Absolute Rauigkeit [μm]	Material	Absolute Rauigkeit [μm]		
gezogene Rohre aus Buntmetallen, Glas, Kunststoffen und Leichtmetallen	0 ... 1,5	gusseiserne Rohre			
gezogene Stahlrohre	10 ... 50	- inwandig bitumiert - neu, nicht ausgekleidet - angerostet - verkrustet	120	...	
feingeschliffene, geschliffene Oberfläche	bis zu ... 10		250	...	1000
geschliffene Oberfläche	10 ... 40		1000	...	1500
geschruppte Oberfläche	50 ... 100		1500	...	3000
geschweißte Stahlrohre, neu	50 ... 100				
nach längerem Gebrauch, gereinigt	150 ... 200				
mäßig verrostet, leicht verkrustet	bis zu ... 400				
schwer verkrustet	bis zu ... 3000				

Tabelle C . 3: Typische Eigenschaften ausgewählter Medien bei T=20°C und p=1 bar

Medium	Schallgeschwindigkeit [m/s]	kinematische Viskosität [mm^2/s]	Dichte [g/cm^3]
30% Glycol / H ₂ O	1671	4,0	1,045
50% Glycol / H ₂ O	1704	6,0	1,074
80% Schwefelsäure	1500	3,0	1,700
96% Schwefelsäure	1500	4,0	1,840
Aceton	1190	0,4	0,790
Ammoniak	1660	1,0	0,800
Benzin	1295	0,7	0,880
BP Transcal LT	1415	13,9	0,740
BP Transcal N	1420	73,7	0,750
CaCl ₂ -15 C	1900	3,2	1,170
CaCl ₂ -45 C	2000	19,8	1,200
Cerlösung	1570	1,0	1,000
Ethylether	1600	0,3	0,716
Glykol	1540	17,7	1,260
H ₂ O-Ethan.-Glyc.	1703	6,0	1,000
HLP32	1487	77,6	0,869
HLP46	1487	113,8	0,873
HLP68	1487	168,2	0,875
ISO VG 22	1487	50,2	0,869
ISO VG 32	1487	78,0	0,869
ISO VG 46	1487	126,7	0,873
ISO VG 68	1487	201,8	0,875
ISO VG 100	1487	314,2	0,869
ISO VG 150	1487	539,0	0,869

Referenz

Medium	Schallgeschwindigkeit [m/s]	kinematische Viskosität [mm²/s]	Dichte [g/cm³]
ISO VG 220	1487	811,1	0,869
Kupfersulfat	1550	1,0	1,000
Methanol	1121	0,8	0,791
Milch 0,3% Fett	1511	1,5	1,030
Milch 1,5% Fett	1511	1,6	1,030
Milch 3,5% Fett	1511	1,7	1,030
Öl	1740	344,8	0,870
Quintolubric 200	1487	69,9	0,900
Quintolubric 300	1487	124,7	0,920
R134 Freon	526	1,0	1,000
R22 Freon	563	1,0	1,000
Salzsäure 37%	1520	1,7	1,200
Saure Sahne	1550	50,0	1,000
Shell Thermina B	1458	74,5	0,863
SKYDROL 500-B4	1387	21,9	1,057
Toluol	1305	0,6	0,861
Vinylchlorid	900	---	0,970
Wasser	1482	1,0	0,999
Zinkstaubsuspen.	1580	1,0	1,000
Zinnchloridlösung	1580	1,0	1,000

Tabelle C . 4: Chemische Beständigkeit von Autotex (Tastatur)

Autotex ist beständig nach DIN 42 115 Teil 2 gegen folgende Chemikalien bei einer Einwirkungszeit von mehr als 24 Stunden ohne sichtbare Änderungen:

Ethanol Cyclohexanol Diacetonalkohol Glykol Isopropanol Glyzerin Methanol Triacetin Dowandol DRM/PM	Formaldehyd 37%-42% Acetaldehyd Aliphatische Kohlenwasserstoffe Toluol Xylol Verdünner (white spirit)	1,1,1-Trichlorethan Ethylacetat Diethylether N-Butyl Acetat Amylacetat Butylcellosolve Ether
Aceton Methyl-Ethyl-Keton Dioxan Cyclohexanon MIBK Isophoron	Ameisensäure <50% Essigsäure <50% Phosphorsäure <30% Salzsäure <36% Salpetersäure <10% Trichloressigsäure <50% Schwefelsäure <10%	Chlornatron <20% Wasserstoffperoxid <25% Kaliseife Waschmittel Tenside Weichspüler Eisenchlor (FeCl ₂)
Ammoniak <40% Natronlauge <40% Kaliumhydroxid <30% Alkalikarbonat Bichromate Blutlaugensalze Acetonitril Natriumbisulfat	Bohremulsionen Dieselöl Firniss Paraffinöl Rizinusöl Silikonöl Terpentinölersatz Dccon	Flugzeugkraftstoff Benzin Wasser Salzwasser Eisenchlor (FeCl ₃) Dibutyl Phthalat Dioctyl Phthalat Natriumkarbonat

Autotex ist beständig nach DIN 42 115 Teil 2 bei einer Einwirkung von < 1 Stunde gegenüber Essigsäure ohne sichtbare Schaden.

Autotex ist gegen die nachstehenden Chemikalien nicht beständig:

Konzentrierte Mineralsäuren Konzentrierte alkalische Laugen Hochdruckdampf über 100°C	Benzylalkohol Methylenchlorid
---	----------------------------------

**Tabelle C . 5: Eigenschaften von Wasser bei
p = 1 bar und beim Sättigungsdruck**

T (°C)	p (bar)	ρ (kg m ⁻³)	c_p (kJ kg ⁻¹ K ⁻¹)
0	1	999,8	4,218
10	1	999,7	4,192
20	1	998,3	4,182
30	1	995,7	4,178
40	1	992,3	4,178
50	1	988,0	4,181
60	1	983,2	4,184
70	1	977,7	4,190
80	1	971,6	4,196
90	1	965,2	4,205
100	1,013	958,1	4,216
120	1,985	942,9	4,245
140	3,614	925,8	4,285
160	6,181	907,3	4,339
180	10,027	886,9	4,408
200	15,55	864,7	4,497
220	23,20	840,3	4,613
240	33,48	813,6	4,769
260	46,94	784,0	4,983
280	64,20	750,5	5,290
300	85,93	712,2	5,762
320	112,89	666,9	6,565
340	146,05	610,2	8,233
360	186,75	527,5	14,58
374,15	221,20	315,5	∞

T	Temperatur
p	Druck
ρ	Dichte
c_p	Spezifische Wärme bei konstantem Druck

D Zertifikate

Die ATEX-Zertifikate sind in der elektronischen Fassung der Bedienungsanleitung nicht enthalten. Wenden Sie sich bitten an **Ehlers**, wenn Sie Kopien der Zertifikate benötigen.

Sachregister

Ablagemodus	56	Kaltstart	10
Ablagerate	52	Kinematische Viskosität	24
Abschaltautomatik	15	Kontrast einstellen	80
Akku	14	Konzentrationskoeffizient, Eingabe	72
Ersatz	14	Lagerung	7
Handhabung	14	LED	
laden	81	Battery	14
Akustisches Signal beim Speichern	57	LEDs	14
Alarmausgänge	122	Löschen der Messdaten	55
Grenzwerte	124	Maßeinheit	35
Alarmzustand	127	Maßeinheiten	35
Anzeige	37	Materialien	
Anzeigen der Ergebnisse	36	Definieren	63
Ausgabe an einen PC	53	Eingabe der Eigenschaften	66, 67, 69
Ausgabe auf einem Drucker	53	Materialienliste	61
Ausgabe von Messwerten	54	Medien	
Ausgabebereich	115	Definieren	63
Ausgänge	113	Eingabe der Eigenschaften	66, 67, 70
Aktivieren eines Alarmausgangs	122	Medienliste	61
Auskleidungsdicke	23	Medienparameter, Eingabe	24
Auswahllistenbearbeitung	61	Mengenzähler	41
AutoMux	36	Überlauf	43
Battery		Messen der Schallgeschwindigkeit	97
LED	14	Messgröße, Auswahl	35
Benutzerdefinierte Materialien	63	Messkanal, Wahl	26
Löschen	73	Messprinzip	5
Benutzerdefinierte Medien	63	Messstelle	
Löschen	73	Auswahl	17
Benutzerspeicherbereich	63	Messstellenkennzeichnung	52
Partitionieren	64	Messung	
Beschreibung des Durchflussmessgerätes	5	beenden	33
Bibliotheken	61	Beginn	32
Dampfphasenkoeffizienten, Eingabe	72	Multiplexer	32
Dämpfungszahl	41	Obergrenze für Strömungsgeschwindigkeiten	43
Data logger	51	Online-Ausgabe	54
Datum einstellen	75	Parametersätze	59
Dichte des Mediums	24	Laden	60
Ein- und Ausschalten	9	Löschen	60
Eingänge	107	Partitionieren	64
Eingänge		Programmzweige	12
Zuordnung zu einem Kanal	108	Prozessausgänge	113
Eingänge		Aktivierung eines analogen Ausgangs	119
Aktivierung	109	Aktivierung eines Impulsausgangs	121
Einstellungen		Alarmzustand	127
Dialoge und Menüs	76	Ausgabebereich	115
Messung	78	Beschaltung	118
Erweiterte Bibliotheksfunktion	66	Fehlerausgabe	115
FastFood-Modus		Fehlerverzögerung	117
aktivieren/deaktivieren	46	Funktionskontrolle	117
Freischalten/Sperren	46	Konfiguration	113
Fehlerausgabe	115	Verhalten im Fehlerfall	115
Fehlersuche	129	Prozesseingänge	107
Fehlerverzögerung	117	Referenz	143
Firmware	139	Reinigung	7
Firmware-Version	80	Reset	10
Format der seriellen Ausgabe	54	Rohrauskleidung	23
Garantie	3	Rohraußendurchmesser	21
Geräteinformationen	80	Rohrmaterial	22
Hauptmenü	12	Rohrparameter, Eingabe	21
Hot Codes	13	Rohrrauigkeit	23
HumanMux	36	Rohrumfang	21
Initialisieren	10	Schallgeschwindigkeit des Materials	23

Schallgeschwindigkeit des Mediums	24	Strömungsgeschwindigkeit	
Schallgeschwindigkeitsmessung mit WDM	91	Obergrenze	43
Messung	94	Untere Grenze	44
Parametereingabe	93	Strömungsprofil	18
Schallwegfaktor	26	Strömungsrichtung	32
Schleichmenge	44	SuperUser-Modus	83
Sensoren	11	Tabellen	143
Abstand	27	Tastatur	9
Befestigung	27	Technische Daten	133
positionieren	30	Temperatur des Mediums	25
Sensorparameter	25	Temperatureingänge	
Serielle Schnittstelle	54	Aktivierung	109
Seriennummer	80	Zuordnung zu einem Kanal	107
Service	7	Transiente Vorgänge	45
Sicherheitsvorkehrungen	3	Uhr stellen	75
Speicherkapazität	88	Uhrzeit einstellen	75
Speichern	51	Umschalten zwischen den Kanälen	36
Ablagemodus	56	Unkorrigierte Strömungsgeschwindigkeit	45
Ablagerate	52	Verrechnungskanäle	47
Aktivieren/Deaktivieren	51	Messen	49
Akustisches Signal	57	Parameter	47
Einstellungen	56	Verzögertes Messen	
Speichern der Konzentration	57	Countdown	88
Speichern der Mengenzähler	56	Freischalten und Sperren	85
Speichern der Schallgeschwindigkeit	57	Messdauer	87
Speichern der Signalamplitude	57	Start-Zeit	85
Sprache, Auswahl	13	Stopp-Zeit	86
Statuszeile	38	Vorsichtsmaßnahmen bei der Handhabung	7
Störungen	18	Wanddicke	22
Stromeingang		Wanddickenmessung	91
Aktivierung	109	Aktivierung	91
Anschluss	110	Messung	93
Stromeingänge		Parametereingabe	92
Zuordnung zu einem Kanal	108	Wärmestromkoeffizienten, Eingabe	71