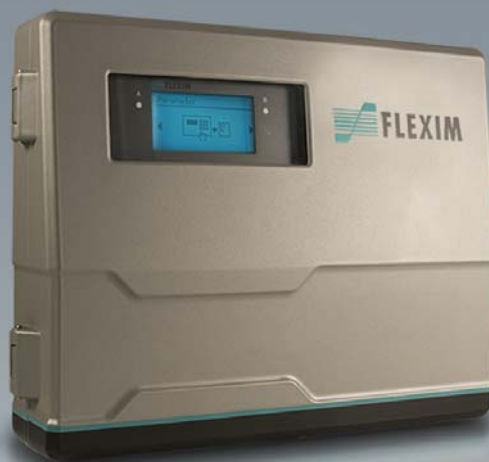


Betriebsanleitung

FLUXUS WD

UMFLUXUS_WDV1-3-1DE



FLUXUS ist ein eingetragenes Warenzeichen der FLEXIM GmbH.

FLEXIM GmbH
Boxberger Straße 4
12681 Berlin
Deutschland

Tel.: +49 (30) 936 67 660
Fax: +49 (30) 936 67 680
E-Mail: info@flexim.de
www.flexim.com

Betriebsanleitung für
FLUXUS WD
UMFLUXUS_WDV1-3-1DE, 2018-11-15
Firmware-Version: V7.18
Artikelnummer: 412
Copyright (©) FLEXIM GmbH 2018
Änderungen ohne vorherige Mitteilung vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	7
2	Sicherheitshinweise	8
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	8
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.3	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.4	Sicherheitshinweise für Benutzer	9
2.5	Sicherheitshinweise für Betreiber	9
2.6	Sicherheitshinweise für elektrische Arbeiten	9
2.7	Sicherheitshinweise für den Transport	10
2.8	Empfohlenes Vorgehen in Gefahrensituationen	10
3	Grundlagen	11
3.1	Messprinzip	11
3.2	Messanordnungen	14
3.3	Akustische Durchstrahlbarkeit	16
3.4	Ungestörtes Strömungsprofil	17
4	Produktbeschreibung	19
4.1	Messsystem	19
4.2	Bedienkonzept	19
4.3	Anzeige	21
4.4	Tastatur	22
5	Transport und Lagerung	23
5.1	Transport	23
5.2	Lagerung	23
6	Montage	24
6.1	Messumformer	25
6.2	Sensoren	31
7	Anschluss	52
7.1	Sensoren	53
7.2	Spannungsversorgung	61
7.3	Ausgänge	63
7.4	Serviceschnittstellen	65
8	Inbetriebnahme	68
8.1	Einstellungen bei erster Inbetriebnahme	69
8.2	Einschalten	69
8.3	Statusanzeigen	70
8.4	Programmzweige	71
8.5	Sprachauswahl	71
8.6	Initialisierung	71
8.7	Uhrzeit und Datum	72
8.8	Informationen zum Messumformer	72

9	Messung	73
9.1	Parametereingabe	73
9.2	Messeinstellungen	77
9.3	Starten der Messung	87
9.4	Anzeigen der Messwerte	89
9.5	Anzeigen der Parameter	91
9.6	Erneutes Anzeigen der Messwerte	92
9.7	Ausführen spezieller Funktionen	92
9.8	Stoppen der Messung	93
10	Fehlersuche	94
10.1	Probleme mit der Messung	95
10.2	Auswahl der Messstelle	96
10.3	Maximaler akustischer Kontakt	96
10.4	Anwendungsspezifische Probleme	96
10.5	Große Abweichungen der Messwerte	96
10.6	Probleme mit den Mengenzählern	97
11	Wartung und Reinigung	98
11.1	Wartung	99
11.2	Reinigung	99
12	Demontage und Entsorgung	100
12.1	Demontage	100
12.2	Entsorgung	100
13	Anwendermodi	101
13.1	StandardUser-Modus	102
13.2	ExpertUser-Modus	106
13.3	SuperUser-Modus und SuperUser-erw.-Modus	109
14	Ausgänge	112
14.1	Konfigurieren eines Binärausgangs	112
14.2	Aktivieren eines Binärausgangs als Impulsausgang	116
15	Messwertspeicher	117
15.1	Konfigurieren des Messwertspeichers	117
15.2	Löschen des Messwertspeichers	121
15.3	Informationen zum Messwertspeicher	121
15.4	Messwerte drucken	121
15.5	Übertragungseinstellungen	122
16	Datenübertragung	123
16.1	Serviceschnittstelle	123
16.2	Prozessschnittstelle	124
17	Erweiterte Funktionen	125
17.1	Mengenzähler	125
17.2	FastFood-Modus	127
17.3	Verrechnungskanäle	128
17.4	Diagnose mit Hilfe der Snap-Funktion	133
17.5	Ändern des Grenzwerts für den Rohrinnendurchmesser	134
17.6	Ferngesteuerte Funktionen	135
17.7	Ereignistrigger	137
17.8	Ereignisprotokoll	141

18	Einstellungen	142
18.1	Dialoge und Menüs	142
18.2	Messmodi	144
18.3	Messeinstellungen	144
18.4	Maßeinheiten	145
18.5	Materialauswahlliste	146
18.6	Verwenden von Parametersätzen	146
18.7	Kontrast einstellen	147
18.8	HotCodes	148
18.9	Tastensperre	148

Anhang

A	Menüstruktur	151
B	Maßeinheiten	165
C	Referenz	168
D	Konformitätserklärungen	171

1 Einführung

Diese Betriebsanleitung wurde für die Anwender des Ultraschall-Durchflussmessgeräts FLUXUS geschrieben. Sie enthält wichtige Informationen über das Messgerät sowie darüber, wie es korrekt zu handhaben ist und wie Beschädigungen vermieden werden können. Machen Sie sich mit den Sicherheitshinweisen vertraut. Sie müssen die Betriebsanleitung vollständig gelesen und verstanden haben, bevor Sie das Messgerät einsetzen.

Alle Arbeiten am Messgerät dürfen nur von autorisiertem und befähigtem Personal ausgeführt werden, das Risiken und mögliche Gefährdungen erkennen und vermeiden kann.

Darstellung der Warnhinweise

Die Betriebsanleitung enthält Warnhinweise, die folgendermaßen gekennzeichnet sind:

Gefahr!	
	Art und Quelle der Gefährdung Gefahr mit einem hohen Risikograd, die zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann, wenn sie nicht vermieden wird → Maßnahmen zur Vermeidung
Warnung!	
	Art und Quelle der Gefährdung Gefahr mit einem mittleren Risikograd, die zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann, wenn sie nicht vermieden wird → Maßnahmen zur Vermeidung
Vorsicht!	
	Art und Quelle der Gefährdung Gefahr mit einem geringen Risikograd, die zu geringfügiger oder mäßiger Verletzung führen kann, wenn sie nicht vermieden wird → Maßnahmen zur Vermeidung
Wichtig!	
Dieser Text enthält wichtige Hinweise, die beachtet werden müssen, um Sachschäden zu vermeiden.	
Hinweis!	
Dieser Text enthält wichtige Hinweise zur Benutzung des Messgeräts.	

Aufbewahrung der Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung muss am Einsatzort des Messgeräts immer griffbereit sein. Sie muss dem Benutzer jederzeit zur Verfügung stehen.

Benutzerbeurteilung

Es wurden alle Anstrengungen unternommen, um die Korrektheit des Inhalts dieser Betriebsanleitung zu gewährleisten. Wenn Sie dennoch fehlerhafte Informationen finden oder Informationen vermissen, teilen Sie uns diese bitte mit.

Für Vorschläge und Bemerkungen zum Konzept sowie über Ihre Erfahrungen beim Einsatz des Messgeräts sind wir dankbar. Wenn Sie Vorschläge zur Verbesserung der Dokumentation und insbesondere dieser Betriebsanleitung haben, teilen Sie uns diese bitte mit, damit wir sie bei Neuauflagen berücksichtigen können.

Urheberrecht

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

2 Sicherheitshinweise

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Lesen Sie die Betriebsanleitung vor dem Beginn der Arbeiten vollständig und sorgfältig durch.

Das Nichtbeachten der Anweisungen, insbesondere der Sicherheitshinweise, gefährdet die Gesundheit und kann zu Sachschäden führen. Wenn Sie Fragen haben, wenden Sie sich an FLEXIM.

Beachten Sie bei Installation oder Betrieb des Messgeräts die Umgebungs- und Installationsbedingungen, die in der Dokumentation vorgegeben sind.

Die folgenden Symbole befinden sich auf dem Messgerät:

Symbol	Bedeutung
	Gleichstrom
	Erdungsanschluss
	Schutzleiterklemme
	Warnung vor elektrischer Spannung
	Betriebsanleitung beachten
	Achtung!

Das Messgerät ist vor jeder Benutzung auf seinen ordnungsgemäßen Zustand und die Betriebssicherheit zu prüfen. Informieren Sie FLEXIM, wenn bei Installation oder Betrieb des Messgeräts Störungen oder Schäden aufgetreten sind.

An dem Messgerät dürfen keine unautorisierten Veränderungen oder Umbauten vorgenommen werden.

Wenn sich die Messstelle in einem explosionsgefährdeten Bereich befindet, müssen die Gefahrenzone und die auftretende explosive Atmosphäre ermittelt werden. Messumformer, Sensoren und Zubehör müssen für die Bedingungen in dieser Zone geeignet und zugelassen sein.

Das Personal muss durch Ausbildung und Erfahrung zu den Arbeiten befähigt sein.

Beachten Sie die "Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen" (siehe Dokument SIFLUXUS). Beachten Sie die Anweisungen zu den Gefahrstoffen und die zugehörigen Sicherheitsdatenblätter. Beachten Sie die Vorschriften zur Entsorgung elektrischer Geräte.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Messgerät dient der Messung der Eigenschaften von Fluiden in geschlossenen Rohrleitungen. Über angeschlossene Sensoren werden die Laufzeiten der Ultraschallsignale in dem Fluid und in der Rohrleitung sowie andere zugehörige Eigenschaften, wie z.B. Temperatur oder Druck, gemessen und ausgewertet.

Aus den Werten berechnet der Messumformer die gesuchten Größen, wie z.B. Volumenstrom, Massenstrom, Wärmemenge, Dichte und Konzentration. Durch Vergleich mit den im Messumformer gespeicherten Werten können weitere Größen ermittelt werden. Die Ausgabe der Größen erfolgt über konfigurierbare Ausgänge und über die Anzeige.

- Zur bestimmungsgemäßen Verwendung sind alle Anweisungen in dieser Betriebsanleitung einzuhalten.
- Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende oder andersartige Benutzung wird nicht durch die Garantie abgedeckt und kann zu einer Gefährdung führen. Für daraus entstehende Schäden haftet allein der Betreiber oder Benutzer.
- Die Messung erfolgt ohne direkten Kontakt mit dem Fluid im Rohr. Das Strömungsprofil wird nicht beeinflusst.
- Die Sensoren werden mit der mitgelieferten Sensorbefestigung am Rohr befestigt.
- Es kann ein Klemmengehäuse verwendet werden (optional), wenn für den Anschluss der Sensoren an den Messumformer ein Verlängerungskabel notwendig ist. Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der Betriebsanleitung. Für die technischen Daten des Klemmengehäuses siehe Technische Spezifikation.

- Beachten Sie die Betriebsbedingungen, wie z.B. Umgebung, Spannungsbereiche. Für die technischen Daten von Messumformer, Sensoren und Zubehör siehe Technische Spezifikation.

2.3 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Als nicht bestimmungsgemäße Verwendung im Sinne einer Fehlanwendung gilt:

- Arbeiten am Messgerät ohne Einhaltung aller Anweisungen in dieser Betriebsanleitung
- Verwendung von Gerätekombinationen aus Messumformer, Sensoren und Zubehör, die nicht von FLEXIM vorgesehen sind
- Montage von Messumformer, Sensoren und Zubehör im explosionsgefährdeten Bereich, wenn sie nicht für den entsprechenden Bereich zugelassen sind
- Durchführung von Arbeiten am Messgerät (z.B. Montage, Demontage, Anschluss, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Instandhaltung) von nicht autorisiertem und befähigtem Personal
- Lagerung, Installation oder Betrieb des Messgeräts außerhalb der vorgegebenen Umgebungsbedingungen (siehe Technische Spezifikation)

2.4 Sicherheitshinweise für Benutzer

Arbeiten am Messgerät dürfen nur von autorisiertem und befähigtem Personal durchgeführt werden. Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der Betriebsanleitung. Für die technischen Daten von Messumformer, Sensoren und Zubehör siehe Technische Spezifikation.

- Halten Sie die am Einsatzort geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften ein.
- Verwenden Sie nur die mitgelieferten Befestigungen und Sensoren sowie das vorgesehene Zubehör.
- Tragen Sie stets die erforderliche persönliche Schutzausrüstung.

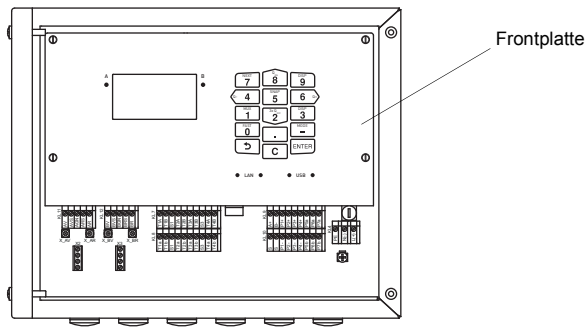
2.5 Sicherheitshinweise für Betreiber

- Der Betreiber hat das Personal entsprechend seinem Einsatz zu qualifizieren. Er muss dem Personal die erforderliche persönliche Schutzausrüstung bereitstellen und das Tragen der Schutzausrüstung verbindlich anweisen. Es wird empfohlen, eine Gefährdungsbeurteilung des Arbeitsplatzes durchzuführen.
- Neben den Sicherheitshinweisen in dieser Betriebsanleitung müssen die für den Einsatzbereich von Messumformer, Sensoren und Zubehör geltenden Sicherheits-, Arbeitsschutz- und Umweltschutzvorschriften eingehalten werden.
- Das Messgerät ist bis auf die im Kapitel 10 genannten Ausnahmen wartungsfrei. Komponenten und Ersatzteile dürfen nur von FLEXIM ersetzt werden. Der Betreiber muss regelmäßige Kontrollen auf Veränderungen oder Beschädigungen durchführen, die eine Gefährdung darstellen können. Wenn Sie Fragen haben, wenden Sie sich an FLEXIM.
- Halten Sie die Angaben zu Montage und Anschluss von Messumformer, Sensoren und Zubehör ein (siehe Kapitel 6 und 7).

2.6 Sicherheitshinweise für elektrische Arbeiten

- Bevor Arbeiten am Messumformer (z.B. Montage, Demontage, Anschluss, Wartung, Instandhaltung) durchgeführt werden, muss der Messumformer von der Spannungsversorgung getrennt werden. Das Entfernen der internen Gerätesicherung (siehe Abschnitt 7.2) ist dafür nicht ausreichend.
- Elektrische Arbeiten dürfen nur bei ausreichenden Platzverhältnissen durchgeführt werden.
- Öffnen Sie den Messumformer nur bei sicheren Umgebungsbedingungen (z.B. Luftfeuchtigkeit < 90 %, keine leitfähigen Verschmutzungen, keine explosive Atmosphäre). Andernfalls müssen zusätzliche Schutzmaßnahmen durchgeführt werden.
- Die Schutzart des Messumformers ist nur gewährleistet, wenn alle Kabel mit Hilfe der Kabelverschraubungen dicht montiert und das Gehäuse fest verschraubt ist.
- Die elektrischen Verbindungen sind regelmäßig auf Zustand und festen Sitz zu prüfen.
- Beim Anschluss des Messumformers an die Spannungsversorgung muss eine geeignete Abschaltvorrichtung entsprechend den Anforderungen von IEC 60947-1 und IEC 60947-3 als Trennvorrichtung eingebaut werden. Die Abschaltvorrichtung muss alle stromführenden Leiter trennen. Die Schutzleiterverbindung darf nicht unterbrochen werden. Die Abschaltvorrichtung muss leicht erreichbar und deutlich als Trennvorrichtung für den Messumformer gekennzeichnet sein. Sie sollte sich in der Nähe des Messumformers befinden. Beim Einsatz des Messumformers in explosionsgefährdeten Bereichen muss sich die Abschaltvorrichtung außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs befinden. Wenn das nicht möglich ist, muss sie sich in dem am wenigsten gefährdeten Bereich befinden.
- Der Anschluss darf nur an Netze bis Überspannungskategorie II erfolgen. Beachten Sie beim Anschluss der Ein- und Ausgänge sowie der Spannungsversorgung die Installationshinweise, insbesondere die Klemmenbelegung (siehe Kapitel 7).
- Die Frontplatte darf nicht demontiert werden (siehe Abb. 2.1). Der Messumformer enthält keine Komponenten, die vom Benutzer gewartet werden müssen. Für Reparatur- und Servicearbeiten wenden Sie sich an FLEXIM.
- Beachten Sie die Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel.

Abb. 2.1: Messumformer FLUXUS WD



2.7 Sicherheitshinweise für den Transport

- Wenn Sie beim Auspacken einen Transportschaden feststellen, wenden Sie sich umgehend an den Lieferanten oder FLEXIM.
- Bei dem Messumformer handelt sich um ein empfindliches elektronisches Messgerät. Vermeiden Sie Stöße oder Schläge.
- Gehen Sie mit dem Sensorkabel vorsichtig um. Vermeiden Sie zu enges Biegen oder Knicken. Beachten Sie die Umgebungsbedingungen.
- Wählen Sie zur Ablage von Messumformer, Sensoren und Zubehör einen festen Untergrund.
- Messumformer, Sensoren und Zubehör müssen für einen Transport ordnungsgemäß verpackt werden:
 - Nutzen Sie, wenn möglich, die Originalverpackung von FLEXIM oder eine gleichwertige Kartonage.
 - Positionieren Sie Messumformer, Sensoren und Zubehör mittig in der Kartonage.
 - Füllen Sie Hohlräume mit entsprechendem Verpackungsmaterial (z.B. Papier, Schaumstoff, Luftpolsterfolie).
 - Schützen Sie die Kartonage vor Nässe.

2.8 Empfohlenes Vorgehen in Gefahrensituationen

Vorgehen bei der Brandbekämpfung

- Trennen Sie den Messumformer, wenn möglich, von der Spannungsversorgung.
- Schützen Sie vor dem Löschen elektrische Teile, die nicht vom Brand betroffen sind (z.B. durch Abdecken).
- Wählen Sie ein geeignetes Löschmittel aus. Vermeiden Sie, wenn möglich, leitfähige Löschmittel.
- Halten Sie geltende Mindestabstände ein. Die Mindestabstände sind je nach eingesetztem Löschmittel unterschiedlich.

3 Grundlagen

Bei der Ultraschall-Durchflussmessung wird die Strömungsgeschwindigkeit des in einem Rohr fließenden Fluids bestimmt. Weitere Messgrößen werden von der Strömungsgeschwindigkeit und, falls erforderlich, zusätzlichen Messgrößen abgeleitet.

3.1 Messprinzip

Die Strömungsgeschwindigkeit des Fluids wird im TransitTime-Modus mit dem Ultraschall-Laufzeitdifferenz-Korrelationsverfahren bestimmt. Bei Messungen mit einem hohen Gas- oder Feststoffanteil kann der Messumformer in den Noise-Trek-Modus umschalten.

3.1.1 Begriffe

Strömungsprofil

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

Reynoldszahl Re

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

Wenn die Reynoldszahl einen kritischen Wert überschreitet (bei Strömungen im Rohr in der Regel ca. 2300), findet ein Übergang von einer laminaren zu einer turbulenten Strömung statt.

Laminare Strömung

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

Turbulente Strömung

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

Übergangsbereich

Eine Strömung, die teilweise laminar und teilweise turbulent ist.

Schallgeschwindigkeit c

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

Strömungsgeschwindigkeit v

Mittelwert aller Strömungsgeschwindigkeiten des Fluids über der Rohrquerschnittsfläche.

Akustischer Kalibrierfaktor k_a

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

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

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

Strömungsmechanischer Kalibrierfaktor k_{Re}

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

Volumenstrom $\dot{V}$

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

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

Massenstrom $\dot{m}$

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

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

3.1.2 Messen der Strömungsgeschwindigkeit im TransitTime-Modus

Die Signale werden von einem Sensorpaar abwechselnd in und entgegen der Flussrichtung gesendet und empfangen. Wenn das Fluid, in dem sich die Signale ausbreiten, fließt, werden die Signale mit dem Fluid mitgeführt.

Diese Verschiebung bewirkt beim Signal in Flussrichtung eine Verkürzung und beim Signal entgegen der Flussrichtung eine Verlängerung des Schallwegs (siehe Abb. 3.1 und Abb. 3.2).

Dadurch ändern sich auch die Laufzeiten. Die Laufzeit des Signals in Flussrichtung ist kürzer als entgegen der Flussrichtung. Die Laufzeitdifferenz ist proportional zur mittleren Strömungsgeschwindigkeit.

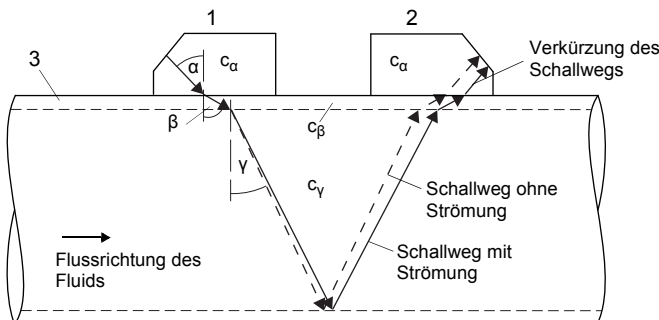
Die mittlere Strömungsgeschwindigkeit des Fluids ergibt sich aus:

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

mit

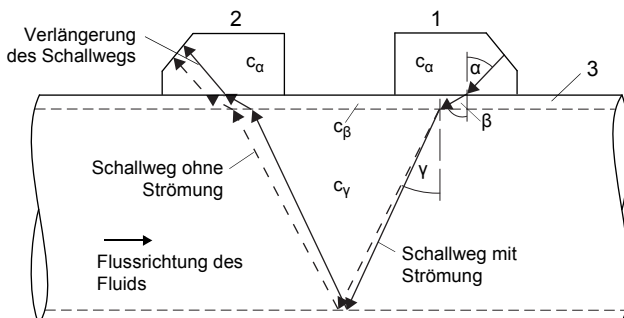
- v – mittlere Strömungsgeschwindigkeit des Fluids
- k_{Re} – strömungsmechanischer Kalibrierfaktor
- k_a – akustischer Kalibrierfaktor
- Δt – Laufzeitdifferenz
- t_y – Laufzeit im Fluid

Abb. 3.1: Schallweg des Signals in Flussrichtung

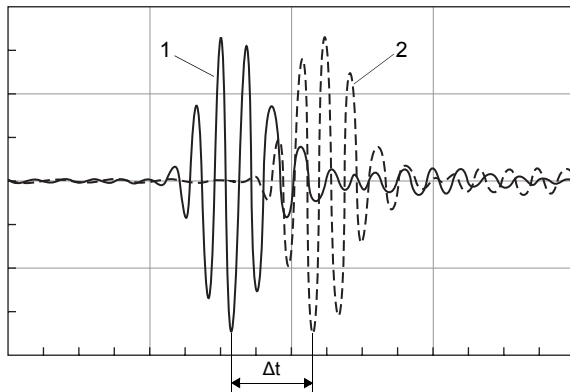


- c – Schallgeschwindigkeit
- 1 – Sensor (Sender)
- 2 – Sensor (Empfänger)
- 3 – Rohrwand

Abb. 3.2: Schallweg des Signals entgegen der Flussrichtung



- c – Schallgeschwindigkeit
- 1 – Sensor (Sender)
- 2 – Sensor (Empfänger)
- 3 – Rohrwand

Abb. 3.3: Laufzeitdifferenz Δt 

- 1 – Signal in Flussrichtung
- 2 – Signal entgegen der Flussrichtung

3.1.3 Messen der Strömungsgeschwindigkeit im NoiseTrek-Modus

Bei einem hohen Anteil an Gasblasen und/oder Feststoffen im Fluid kann die Dämpfung des Ultraschallsignals so groß sein, dass eine vollständige Durchstrahlung des Fluids und damit eine Messung im TransitTime-Modus nicht möglich ist. In diesem Fall muss der NoiseTrek-Modus verwendet werden.

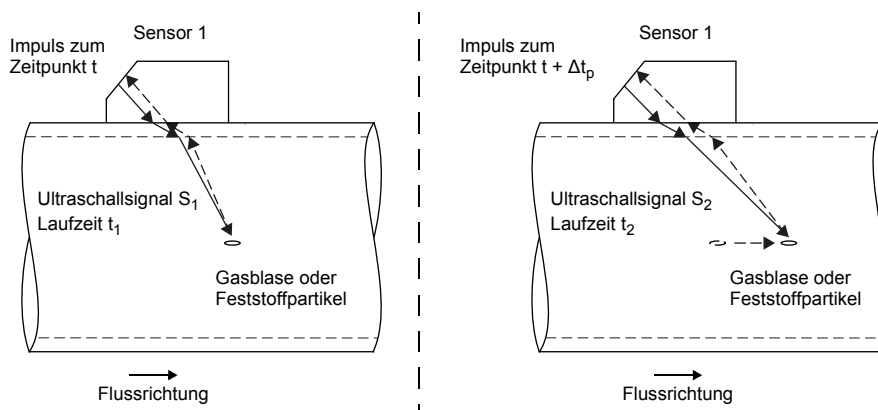
Der NoiseTrek-Modus nutzt das Vorhandensein von Gasblasen und/oder Feststoffpartikeln im Fluid.

Ultraschallsignale werden von einem Sensor in kurzen Zeitabständen in das Fluid gesendet, an Gasblasen und/oder Feststoffpartikeln reflektiert und von dem gleichen Sensor wieder empfangen.

Die Messanordnung, die im TransitTime-Modus verwendet wird, muss nicht geändert werden.

Die Laufzeitdifferenz Δt zweier aufeinanderfolgender Ultraschallsignale wird bestimmt. Sie ist proportional zu der Strecke, die die Gasblase/das Feststoffpartikel zwischen 2 aufeinanderfolgenden Impulsen zurücklegt, und damit zur mittleren Strömungsgeschwindigkeit des Fluids (siehe Abb. 3.4).

Abb. 3.4: Messung der Strömungsgeschwindigkeit im NoiseTrek-Modus



Die mittlere Strömungsgeschwindigkeit des Fluids ergibt sich aus:

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

mit

- v – mittlere Strömungsgeschwindigkeit des Fluids
- k_{Re} – strömungsmechanischer Kalibrierfaktor
- k_a – akustischer Kalibrierfaktor
- Δt_p – Zeitdifferenz zwischen 2 aufeinanderfolgenden Impulsen
- Δt – Laufzeitdifferenz der Ultraschallsignale S_1 und S_2 ($\Delta t = t_2 - t_1$)

Abhängig von der Dämpfung des Ultraschallsignals kann die Messwertabweichung im NoiseTrek-Modus höher sein als im TransitTime-Modus.

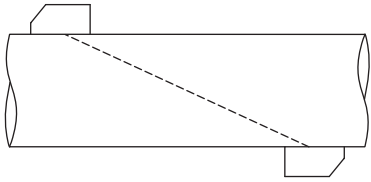
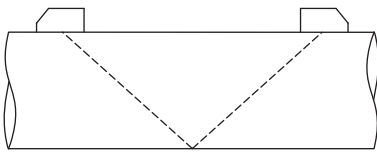
3.1.4 Messen der Strömungsgeschwindigkeit im HybridTrek-Modus

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

Die Messanordnung ist identisch zu der des TransitTime-Modus.

3.2 Messanordnungen

3.2.1 Begriffe

Durchstrahlungsanordnung	Reflexanordnung
Die Sensoren sind auf gegenüberliegenden Seiten des Rohrs montiert.	Die Sensoren sind auf derselben Seite des Rohrs montiert.
	

Schallweg

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

- ungerade, wenn die Messung in der Durchstrahlungsanordnung durchgeführt wird
- gerade, wenn die Messung in der Reflexanordnung durchgeführt wird

Strahl

Weg, den das Ultraschallsignal zwischen den Sensoren zurücklegt – dem Sensor, der das Ultraschallsignal sendet, und dem Sensor, der es empfängt. Ein Strahl besteht aus 1 oder mehreren Schallwegen.

Abb. 3.5: Durchstrahlungsanordnung mit 2 Strahlen und 3 Schallwegen

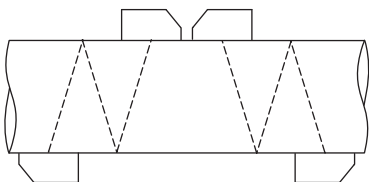
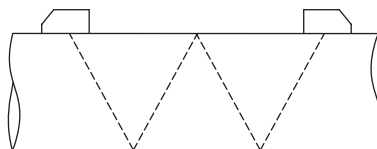


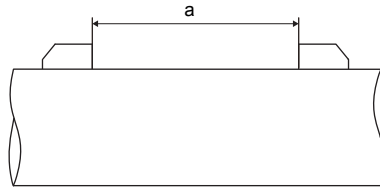
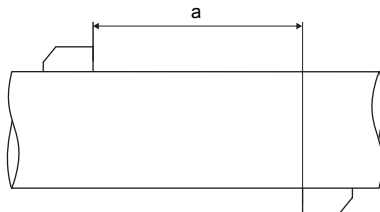
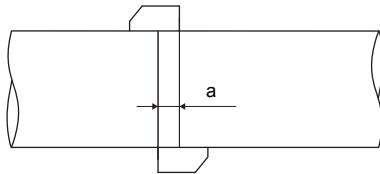
Abb. 3.6: Reflexanordnung mit 1 Strahl und 4 Schallwegen



Sensorabstand

Der Sensorabstand wird an den Innenkanten der Sensoren gemessen.

Reflexanordnung

Durchstrahlungsanordnung
(positiver Sensorabstand)Durchstrahlungsanordnung
(negativer Sensorabstand)

a – Sensorabstand

Schallstrahlebene

Ebene, in der 1 oder mehrere Schallwege oder Strahlen liegen.

Abb. 3.7: 2 Strahlen in einer Ebene

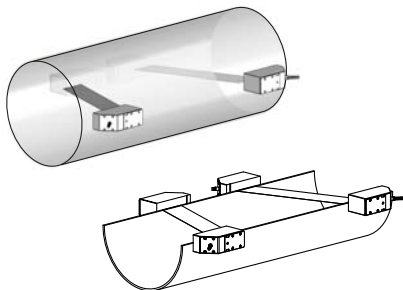
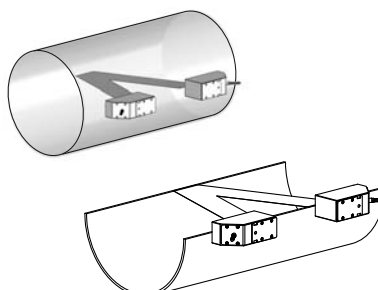
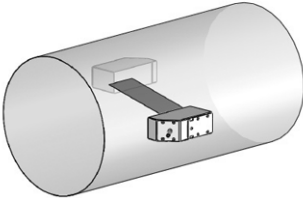
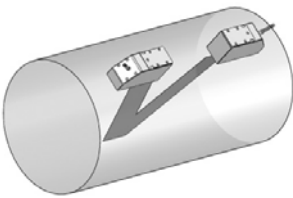
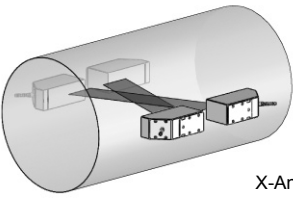
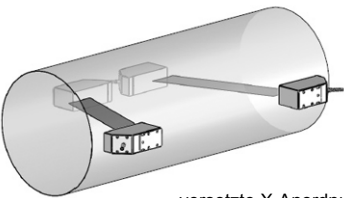
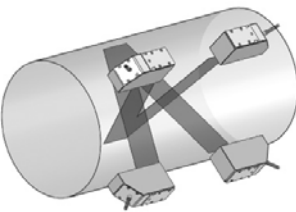


Abb. 3.8: 2 Schallwege in einer Ebene



3.2.2 Beispiele

1-Strahl-Durchstrahlungsanordnung	1-Strahl-Reflexanordnung
1 Sensorpaar 1 Schallweg 1 Strahl 1 Ebene 	1 Sensorpaar 2 Schallwege 1 Strahl 1 Ebene 
2-Strahl-Durchstrahlungsanordnung	2-Strahl-2-Ebenen-Reflexanordnung
2 Sensorpaare 2 Schallwege 2 Strahlen 1 Ebene  X-Anordnung  versetzte X-Anordnung	2 Sensorpaare 4 Schallwege 2 Strahlen 2 Ebenen 

3.3 Akustische Durchstrahlbarkeit

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

Die Dämpfung von Rohr und Fluid wird beeinflusst durch:

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

Folgende Bedingungen müssen an der Messstelle erfüllt sein:

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

Hinweis!

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

Beachten Sie folgende Hinweise bei der Auswahl der Messstelle:

Waagrechtes Rohr

Wählen Sie eine Messstelle, wo die Sensoren seitlich am Rohr befestigt werden können, so dass sich die Schallwellen horizontal im Rohr ausbreiten. Damit können Feststoffe am Rohrboden oder Gasblasen an der Rohroberseite die Ausbreitung des Signals nicht beeinflussen (siehe Abb. 3.9 und Abb. 3.10).

Abb. 3.9: Empfohlene Anbringung der Sensoren

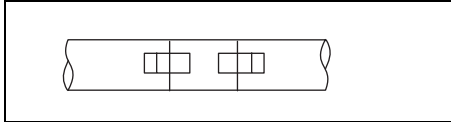
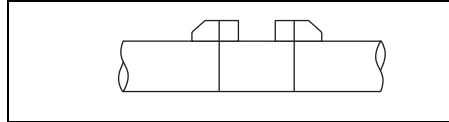


Abb. 3.10: Ungünstige Anbringung der Sensoren



Senkrechtes Rohr

Wählen Sie die Messstelle dort, wo die Flüssigkeit aufsteigt. Das Rohr muss vollständig gefüllt sein (siehe Abb. 3.11 und Abb. 3.12).

Abb. 3.11: Empfohlene Anbringung der Sensoren

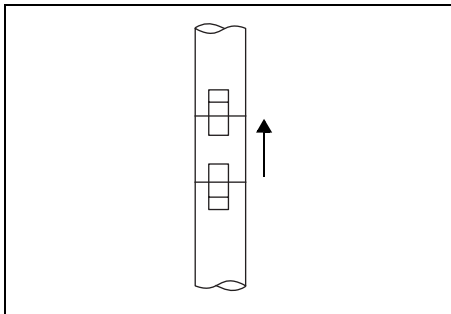
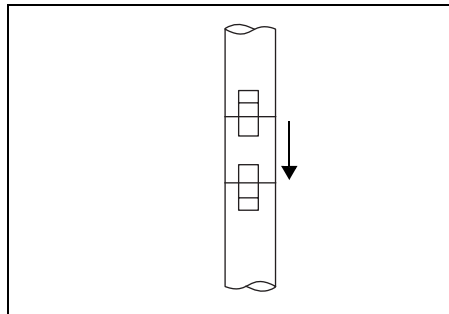


Abb. 3.12: Ungünstige Anbringung der Sensoren



Freier Ein- oder Auslauf

Wählen Sie die Messstelle an einem Rohrbereich, der nicht leerlaufen kann (siehe Abb. 3.13 und Abb. 3.14).

Abb. 3.13: Empfohlene Anbringung der Sensoren

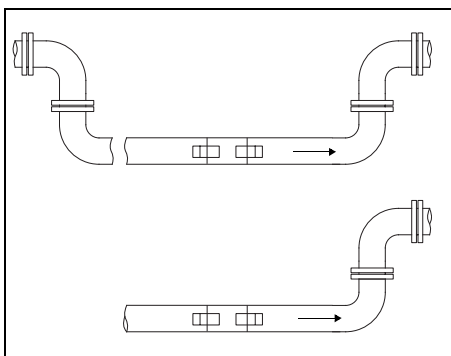
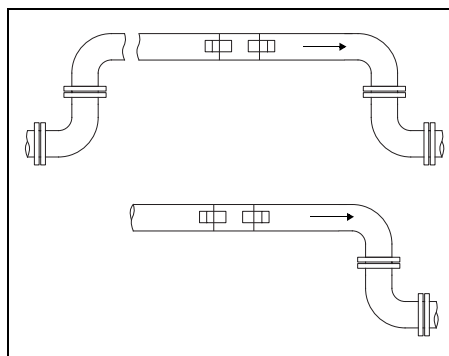


Abb. 3.14: Ungünstige Anbringung der Sensoren



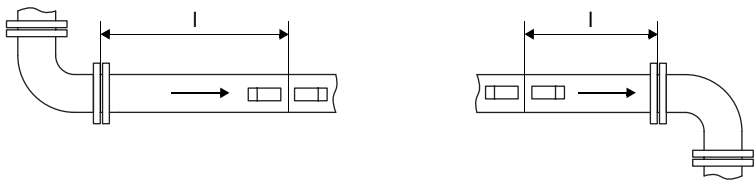
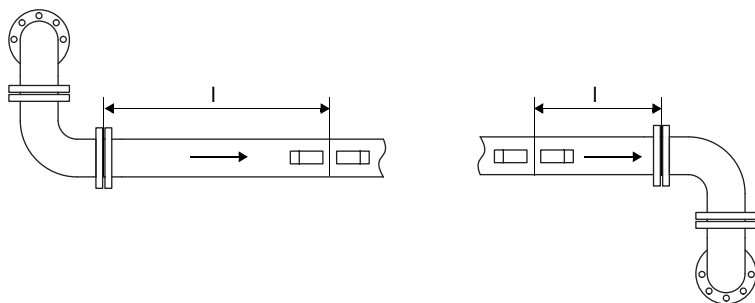
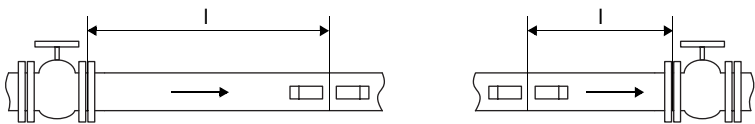
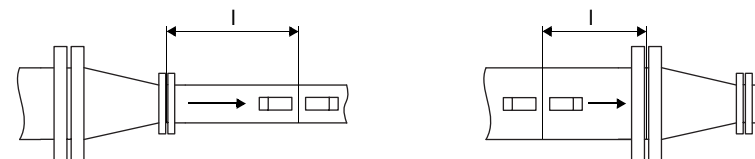
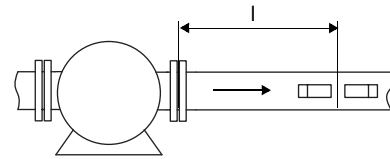
3.4 Ungestörtes Strömungsprofil

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

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

Die Beispiele in Tab. 3.1 zeigen die empfohlenen geraden Ein- bzw. Auslaufstrecken für die verschiedenen Typen von Durchflussstörquellen.

Tab. 3.1: Empfohlene Abstände zu Störquellen;
D – Nenndurchmesser an der Messstelle,
l – empfohlener Abstand zwischen Störquelle und Sensorposition

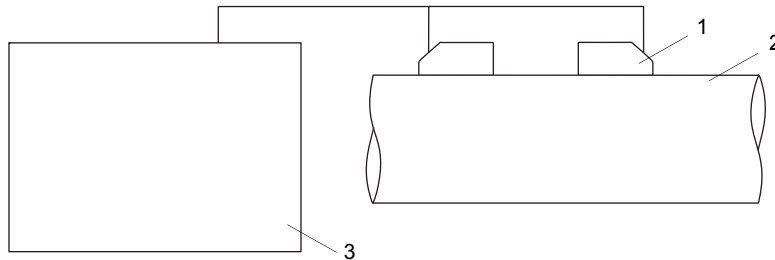
Störquelle: 90°-Krümmer Einlauf: $l \geq 10 D$ Auslauf: $l \geq 5 D$ 	
Störquelle: 2 × 90°-Krümmer in verschiedenen Ebenen Einlauf: $l \geq 40 D$ Auslauf: $l \geq 5 D$ 	
Störquelle: Ventil Einlauf: $l \geq 40 D$ Auslauf: $l \geq 5 D$ 	
Störquelle: Reduzierung Einlauf: $l \geq 10 D$ Auslauf: $l \geq 5 D$ 	
Störquelle: Pumpe Einlauf: $l \geq 20 D$ 	

4 Produktbeschreibung

4.1 Messsystem

Das Messsystem besteht aus dem Messumformer, den Ultraschallsensoren und dem Rohr, an dem gemessen wird (siehe Abb. 4.1).

Abb. 4.1: Beispiel für eine Messanordnung



- 1 – Sensor
- 2 – Rohr
- 3 – Messumformer

Die Sensoren werden außen am Rohr befestigt. Sie senden und empfangen Ultraschallsignale durch das Fluid.

Der Messumformer steuert den Messzyklus, eliminiert die Störsignale und wertet die Nutzsignale aus. Die Messwerte können vom Messumformer angezeigt, verrechnet und ausgegeben werden.

4.2 Bedienkonzept

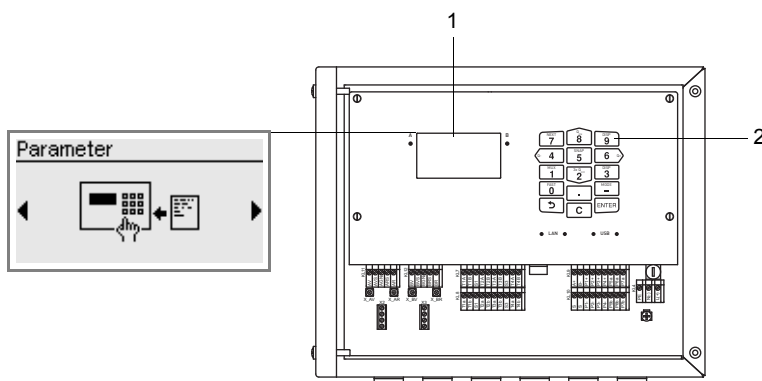
Die Bedienung des Messumformers erfolgt über die Tastatur.

In der Anzeige werden durch Drücken der Tasten **4** oder **6** nacheinander die folgenden Programmzweige angezeigt:

- Parameter
- Messung
- Optionen
- Sonderfunktionen

Ein Programmzweig wird zwischen 2 Pfeilen ◀▶ angezeigt (siehe Abb. 4.2).

Abb. 4.2: Anzeige des Programmzweigs Parameter



- 1 – Anzeige
- 2 – Tastatur

Für die Beschreibung der einzelnen Programmzweige siehe Tab. 4.1.

Tab. 4.1: Beschreibung der Programmzweige

Programmzweig	Beschreibung
Parameter	Bevor eine Messung gestartet werden kann, müssen die Sensor-, Rohr- und Fluidparameter im Programmzweig <code>Parameter</code> eingegeben werden.
Messung	Im Programmzweig <code>Messung</code> wird nach der Aktivierung der Messkanäle und nach der Eingabe des Sensorabstands die Messung gestartet.
Optionen	Kanalbezogene Einstellungen werden im Programmzweig <code>Optionen</code> vorgenommen, wie z.B. Auswahl der Messgröße, Auswahl der Maßeinheit, Eingabe der Dämpfungszahl, Konfiguration der Ausgänge, Zuordnung der Eingänge.
Sonderfunktionen	Globale Einstellungen, die alle Messkanäle und den Messumformer betreffen, werden im Programmzweig <code>Sonderfunktionen</code> vorgenommen, wie z.B. System-Einstellungen (Sprache, Tastensperre), Messeinstellungen, Kommunikation, Messwertspeicher, Snaps, Konfiguration der Eingänge.

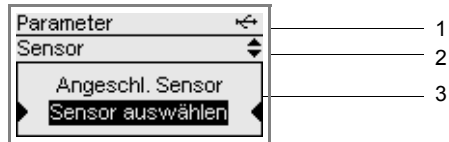
Bei der ersten Inbetriebnahme des Messumformers müssen Einstellungen für Sprache, Uhrzeit, Datum und Maßsystem vorgenommen werden (siehe Abschnitt 8.1). Danach erscheint der Programmzweig `Parameter`. Bei jeder weiteren Inbetriebnahme erscheint die Messwertanzeige, wenn die Messung nicht gestoppt wurde, bevor der Messumformer von der Spannungsversorgung getrennt wurde. Wenn die Messung gestoppt wurde, erscheint der Programmzweig `Parameter`.

Nach dem Start einer Messung ist es jederzeit möglich, die Parametereinstellungen oder die Konfiguration der Ausgänge des Messumformers anzuzeigen, ohne die Messung zu stoppen. Eine Änderung ist jedoch nicht möglich. Dazu muss die Messung gestoppt werden.

4.3 Anzeige

Aufbau

Abb. 4.3: Menüpunkt des Programmzweigs *Parameter*



- 1 – Programmzweig
- 2 – Menüpunkt, der gerade bearbeitet wird
- 3 – Bereich für Auswahllisten, Auswahlfelder oder Eingabefelder

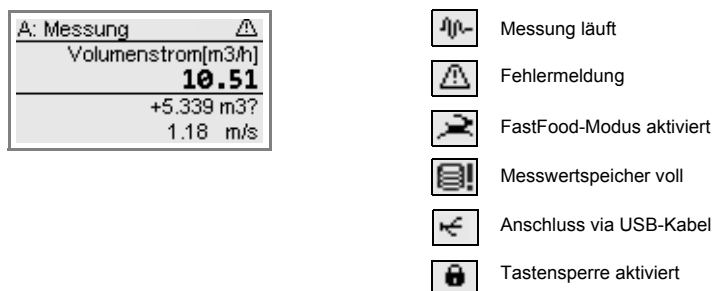
Tab. 4.2: Navigation

Horizontale Auswahlliste	Vertikale Auswahlliste	Auswahlfelder	Eingabefelder
horizontal scrollen mit Taste 4 oder 6	vertikal scrollen mit Taste 8 oder 2	- horizontal scrollen mit Taste 4 oder 6 - aktivieren/deaktivieren mit Taste 2 oder 8	- eingeben über die 10 numerischen Tasten der Tastatur (siehe Tab. 4.5) - löschen mit Taste C

Statusanzeigen

Für die Statusanzeigen werden Symbole verwendet.

Abb. 4.4: Statusanzeigen (Zeile 1)



4.4 Tastatur

Die Tastatur hat 15 Tasten, 3 davon sind Funktionstasten: ENTER,  und C.

Einige Tasten haben Mehrfachfunktionen. Sie können für die Eingabe von Werten, das Scrollen in Auswahllisten und das Ausführen spezieller Funktionen (z.B. Zurücksetzen der Mengenzähler) verwendet werden.

Tab. 4.3: Allgemeine Funktionen

ENTER	Bestätigen der Auswahl oder der Eingabe
 + C + ENTER	RESET: Drücken Sie diese 3 Tasten gleichzeitig, um eine Fehlfunktion zu beheben. Der Reset kommt einem Neustart des Messumformers gleich. Gespeicherte Daten werden nicht beeinflusst.
 + C	INIT: Bei einer Initialisierung des Messumformers werden alle Einstellungen auf Werkseinstellungen zurückgesetzt (siehe Abschnitt 8.6).

Tab. 4.4: Navigation

	Bei der Parametereingabe: kurzes Drücken: Rückkehr zum vorherigen Menüpunkt langes Drücken (mehrere Sekunden): Rückkehr zum Anfang des Programmzweigs Während der Messung: Anzeige der Auswahlliste: Messung stoppen, Parameter eingeben, Messung anzeigen
 	Scrollen links/rechts durch eine Auswahlliste
 	Scrollen aufwärts/abwärts durch eine Auswahlliste
ENTER	Bestätigen eines Menüpunkts des Programmzweigs

Tab. 4.5: Eingabe von Zahlen

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

Tab. 4.6: Eingabe von Text

 	Positionieren des Cursors
	"A" wird angezeigt und Großschreibung wird aktiviert
	"Z" wird angezeigt und Großschreibung wird aktiviert
	Umschalten zwischen Groß- und Kleinschreibung
 	Wählen des vorhergehenden/nachfolgenden Zeichens
	Löschen eines Zeichens und Setzen eines Leerzeichens
ENTER	Bestätigen der Eingabe

5 Transport und Lagerung

Vorsicht!

**Beim Verpacken kann der Messumformer herunterfallen.**

Es besteht die Gefahr des Quetschens von Körperteilen oder der Beschädigung des Messgeräts.

→ Sichern Sie den Messumformer gegen Herunterfallen beim Verpacken. Tragen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung. Beachten Sie die geltenden Vorschriften.

Vorsicht!

**Beim Anheben kann der Schwerpunkt des Messumformers in der Kartonage verlagert werden. Der Messumformer kann herunterfallen.**

Es besteht die Gefahr des Quetschens von Körperteilen oder der Beschädigung des Messgeräts.

→ Sichern Sie den Messumformer gegen Herunterfallen beim Transport. Tragen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung. Beachten Sie die geltenden Vorschriften.

5.1 Transport

Für den Transport muss das Messgerät ordnungsgemäß verpackt werden (siehe Abschnitt 2.7). Für die Gewichtsangaben des Messumformers und der Sensoren siehe Technische Spezifikation.

5.2 Lagerung

Lagern Sie den Messumformer und die Sensoren an einem trockenen Ort.

6 Montage

Warnung!

**Montage, Anschluss und Inbetriebnahme von nicht autorisiertem und befähigtem Personal**

Es kann zu Personen- oder Sachschäden sowie gefährlichen Situationen kommen.

→ Arbeiten am Messumformer dürfen nur von autorisiertem und befähigtem Personal durchgeführt werden.

Gefahr!

**Arbeiten in Bergwerken oder engen Räumen**

Vergiftungs-/Erstickungsgefahr durch austretende Gase, Verletzungsgefahr durch beengte Verhältnisse

→ Tragen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung. Beachten Sie die geltenden Vorschriften.

Vorsicht!

**Unfallverhütungsvorschriften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel**

Das Nichtbeachten der Vorschriften kann zu schweren Verletzungen führen.

→ Bei allen Elektroarbeiten müssen die Unfallverhütungsvorschriften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel beachtet werden.

Vorsicht!

**Berühren von heißen oder kalten Oberflächen**

Es kann zu Verletzungen kommen (z.B. thermische Schädigungen).

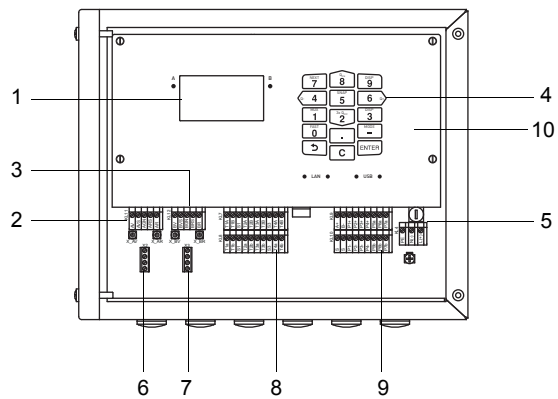
→ Beachten Sie bei der Montage die Umgebungsbedingungen an der Messstelle. Tragen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung. Beachten Sie die geltenden Vorschriften.

6.1 Messumformer

6.1.1 Aufbau des Messumformers

Das Bedienungsfeld wird durch Öffnen des Gehäusedeckels zugänglich.

Abb. 6.1: Bedienungsfeld des Messumformers



- 1 – LCD-Anzeige, hintergrundbeleuchtet
- 2 – Sensoren Kanal A
- 3 – Sensoren Kanal B
- 4 – Tastatur
- 5 – Spannungsversorgung
- 6 – Sensormodul Kanal A
- 7 – Sensormodul Kanal B
- 8 – Eingänge
- 9 – Ausgänge
- 10 – Frontplatte

6.1.2 Öffnen und Schließen des Gehäuses

Öffnen

Wichtig!

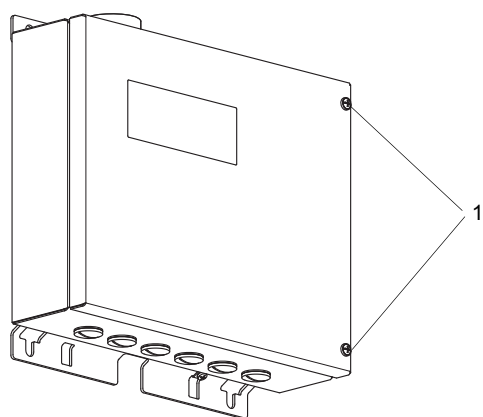
Verwenden Sie zum Öffnen des Gehäusedeckels keine Gegenstände, die die Gehäusedichtung beschädigen können.

- Lösen Sie die Schrauben am Gehäuse des Messumformers (siehe Abb. 6.2 und Abb. 6.3).
- Öffnen Sie den Gehäusedeckel des Messumformers.

Schließen

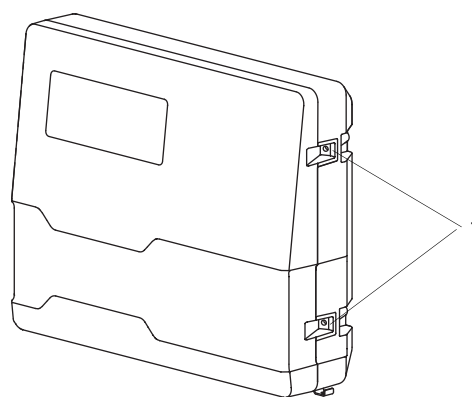
- Schließen Sie den Gehäusedeckel.
 - Ziehen Sie die Schrauben am Gehäuse des Messumformers fest (siehe Abb. 6.2 und Abb. 6.3).
- (Messumformer mit Edelstahlgehäuse: max. Anzugsdrehmoment 1 Nm)

Abb. 6.2: Messumformer mit Edelstahlgehäuse



1 – Schrauben

Abb. 6.3: Messumformer mit Aluminiumgehäuse



1 – Schrauben

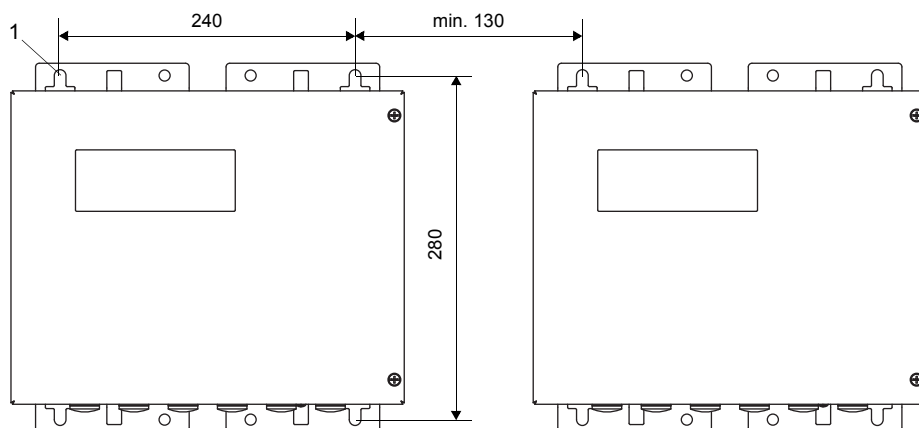
6.1.3 Montage des Messumformers

6.1.3.1 Wandmontage

Messumformer mit Edelstahlgehäuse

- Befestigen Sie den Messumformer an der Wand mit 4 Schrauben (siehe Abb. 6.4).

Abb. 6.4: Messumformer mit Edelstahlgehäuse (Abmessungen in mm)



1 – Befestigungslöcher für Wandmontage Ø 9.5

Messumformer mit Aluminiumgehäuse

- Schrauben Sie die Wandhalterung (1) mit 3 Senkkopfschrauben (3) fest an die Wand.
- Hängen Sie den Messumformer (2) in die unteren Haken (4) der Wandhalterung.
- Befestigen Sie den Messumformer an der Wandhalterung, indem Sie die 2 Schrauben (5) fest anziehen (siehe Abb. 6.5 und Abb. 6.6).

Abb. 6.5: Messumformer mit Aluminiumgehäuse (Abmessungen in mm)

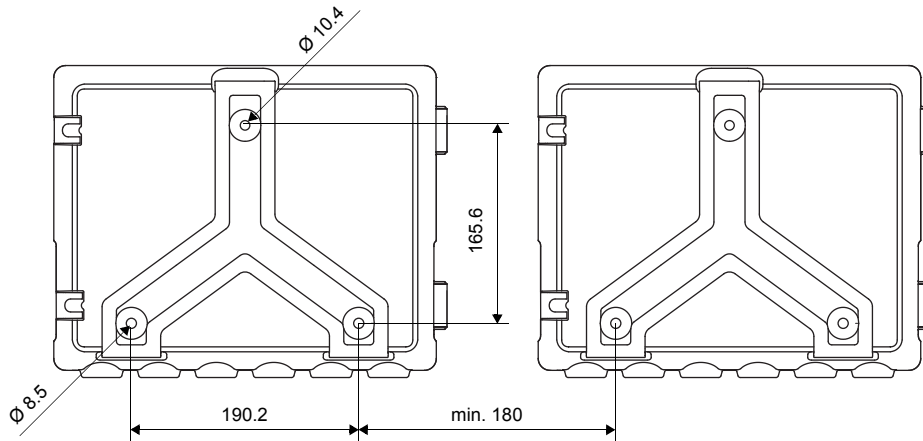
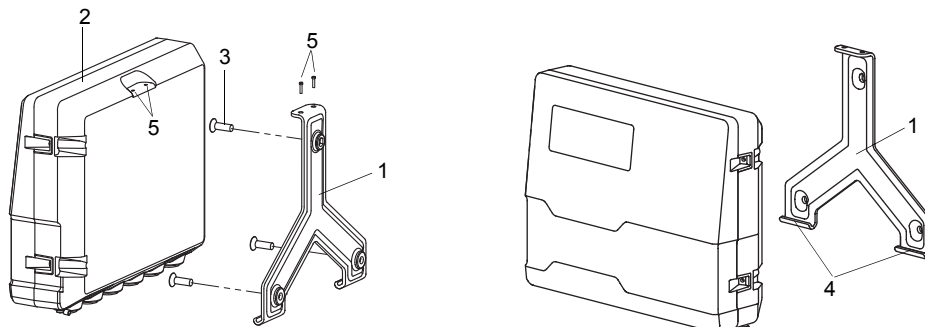


Abb. 6.6: Montageansicht



- 1 – Wandhalterung
- 2 – Messumformer
- 3 – Senkkopfschraube
- 4 – Haken
- 5 – Schrauben

6.1.3.2 Rohrmontage

Hinweis!

Das Rohr muss so stabil sein, dass es der Belastung standhält, die durch den Messumformer entsteht, und die Kräfte der Klemmbügel aufnehmen kann.

Messumformer mit Edelstahlgehäuse

Montage am 2"-Rohr

- Positionieren Sie Messumformer und Klemmbügel (1) am Rohr (siehe Abb. 6.7).
- Befestigen Sie den Messumformer mit den Klemmbügeln am Rohr, indem Sie die Muttern (2) anziehen.

Montage am Rohr > 2"

Der Rohrmontagesatz wird mit Spannbändern am Rohr befestigt.

Vorsicht!



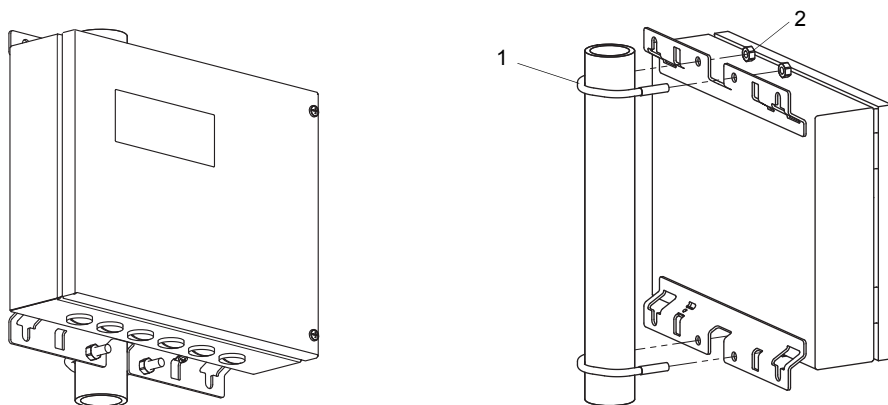
Die Schnittstelle des Spannbands ist scharfkantig.

Verletzungsgefahr!

- Entgraten Sie scharfe Kanten.
- Tragen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung. Beachten Sie die geltenden Vorschriften.

- Befestigen Sie den Messumformer mit Hilfe von Spannbändern statt der Klemmbügel am Rohr.

Abb. 6.7: Messumformer mit Edelstahlgehäuse

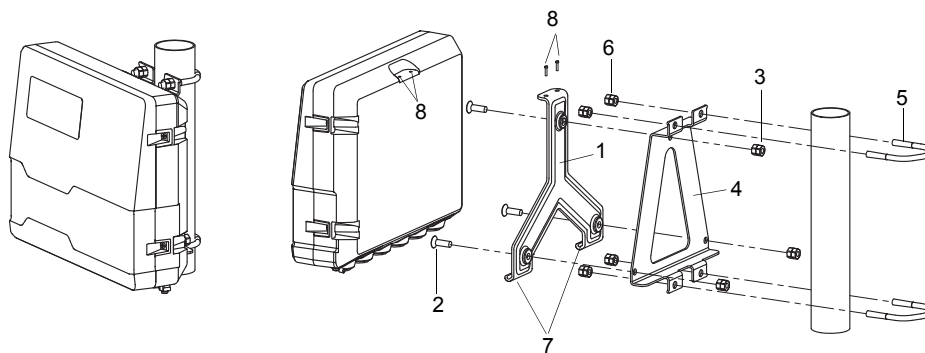


- 1 – Klemmbügel
2 – Mutter

Messumformer mit Aluminiumgehäuse**Montage am 2"-Rohr**

- Schrauben Sie die Wandhalterung (1) mit 3 Senkkopfschrauben (2) und Muttern (3) fest an das Instrument-Halteblech (4) (siehe Abb. 6.8).
- Positionieren Sie das Instrument-Halteblech (4) und die Klemmbügel (5) am Rohr.
- Befestigen Sie das Instrument-Halteblech mit den Klemmbügeln am Rohr, indem Sie die Muttern (6) anziehen.
- Hängen Sie den Messumformer in die unteren Haken (7) der Wandhalterung (siehe Abb. 6.6).
- Befestigen Sie den Messumformer an der Wandhalterung, indem Sie die 2 Schrauben fest anziehen (8) (siehe Abb. 6.8).

Abb. 6.8: Messumformer mit Aluminiumgehäuse



- 1 – Wandhalterung
- 2 – Senkkopfschraube
- 3 – Mutter der Senkkopfschraube
- 4 – Instrument-Halteblech
- 5 – Klemmbügel
- 6 – Mutter des Klemmbügels
- 7 – Haken
- 8 – Schrauben

Montage am Rohr > 2"

Der Rohrmontagesatz wird mit Spannbändern am Rohr befestigt.

Vorsicht!



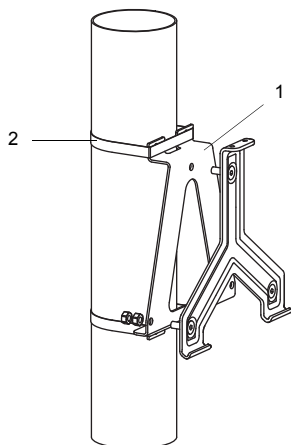
Die Schnittstelle des Spannbands ist scharfkantig.

Verletzungsgefahr!

- Entgraten Sie scharfe Kanten.
- Tragen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung. Beachten Sie die geltenden Vorschriften.

- Befestigen Sie das Instrument-Halteblech (1) am Rohr mit Hilfe von Spannbändern (2) statt der Klemmbügel (siehe Abb. 6.9).

Abb. 6.9: Rohrmontage mit Spannbändern



- 1 – Instrument-Halteblech
- 2 – Spannband

6.2 Sensoren

6.2.1 Vorbereitung

6.2.1.1 Auswahl der Messstelle

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

Eine Messung ist an einem Rohr möglich, wenn:

- sich der Ultraschall mit ausreichend hoher Amplitude ausbreitet
- das Strömungsprofil voll ausgebildet ist

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

Aufgrund der Vielfalt möglicher Applikationen und der Vielzahl von Faktoren, die eine Messung beeinflussen können, gibt es für die Sensorpositionierung keine Standardlösung.

Die Messung wird durch folgende Faktoren beeinflusst:

- Durchmesser, Material, Auskleidung, Wanddicke und Form des Rohrs
- Fluid
- Gasblasen im Fluid
- Vermeiden Sie Messstellen, die sich in der Nähe deformierter oder beschädigter Stellen am Rohr oder in der Nähe von Schweißnähten befinden.
- Vermeiden Sie Messstellen, an denen sich Ablagerungen im Rohr bilden.
- Achten Sie darauf, dass die Rohroberfläche an der Messstelle eben ist.
- Wählen Sie den Standort des Messumformers innerhalb der Reichweite des Sensorkabels.
- Die Umgebungstemperatur am Standort muss innerhalb des Betriebstemperaturbereichs des Messumformers und der Sensoren liegen (siehe Technische Spezifikation).

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

6.2.1.2 Rohrvorbereitung

Vorsicht!



Kontakt mit Schleifstaub

Es kann zu Verletzungen kommen (z.B. Atembeschwerden, Hautreaktionen, Augenreizungen).

→ Tragen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung. Beachten Sie die geltenden Vorschriften.

Wichtig!

Das Rohr muss so stabil sein, dass es der Belastung standhält, die durch die Sensoren und Spannbänder entsteht.

Hinweis!

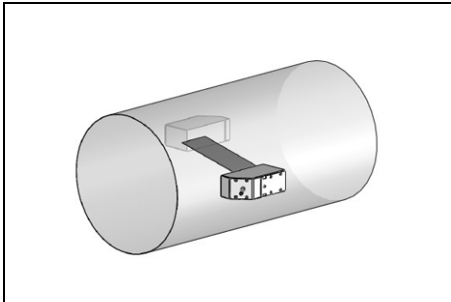
Beachten Sie die Auswahlkriterien für Rohr und Messstelle.

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

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

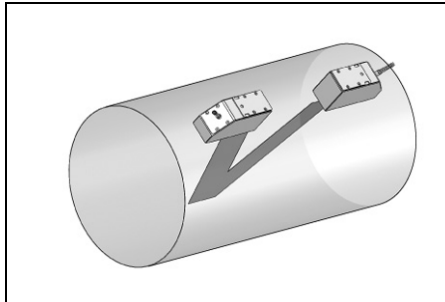
6.2.1.3 Auswahl der Messanordnung

1-Strahl-Durchstrahlungsanordnung



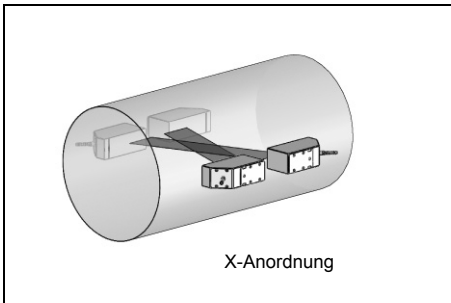
- größerer Strömungsgeschwindigkeits- und Schallgeschwindigkeitsbereich im Vergleich zur Reflexanordnung
- Einsatz bei Belagsbildung an der Rohrinnenwand oder bei stark akustisch dämpfenden Gasen oder Flüssigkeiten (da nur 1 Schallweg)

1-Strahl-Reflexanordnung

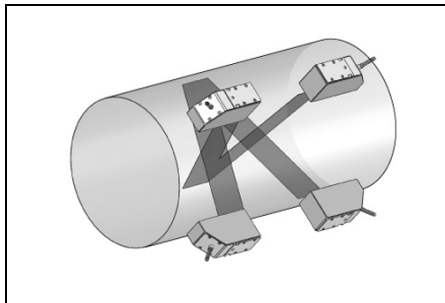


- kleinerer Strömungsgeschwindigkeits- und Schallgeschwindigkeitsbereich im Vergleich zur Durchstrahlungsanordnung
- Querströmungseffekte werden kompensiert, da der Strahl das Rohr in 2 Richtungen durchquert
- höhere Messgenauigkeit, da mit steigender Anzahl der Schallwege die Messgenauigkeit steigt

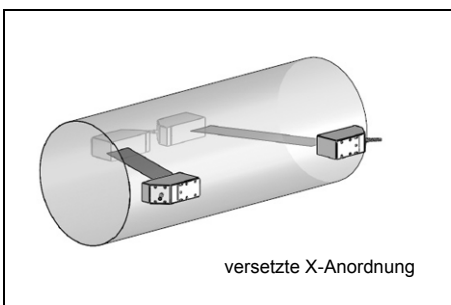
2-Strahl-Durchstrahlungsanordnung



2-Strahl-2-Ebenen-Reflexanordnung



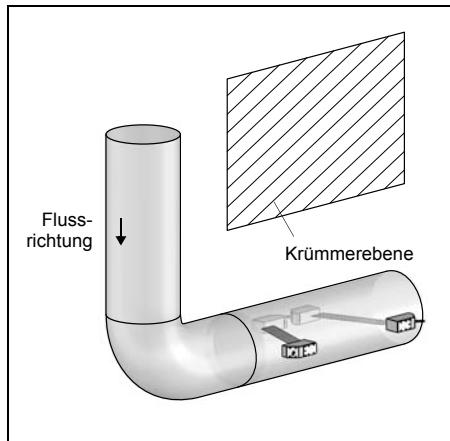
- gleiche Merkmale wie bei 2-Strahl-Reflexanordnung
- zusätzliches Merkmal: Strömungsprofileinflüsse werden kompensiert, da Messung in 2 Ebenen



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

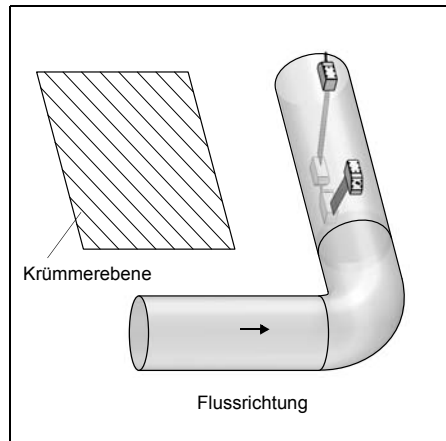
Wenn sich die Messstelle in der Nähe eines Krümmers befindet, werden für die Auswahl der Schallstrahlebene folgende Messanordnungen empfohlen.

Senkrechter Rohrverlauf



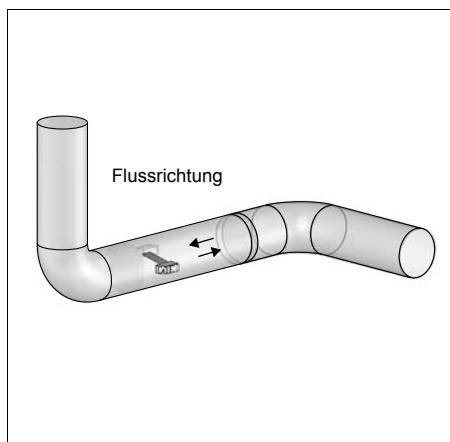
- Die Schallstrahlebene wird im Winkel von 90° zur Krümmerebene gewählt. Der Krümmer liegt vor der Messstelle.

Waagerechter Rohrverlauf



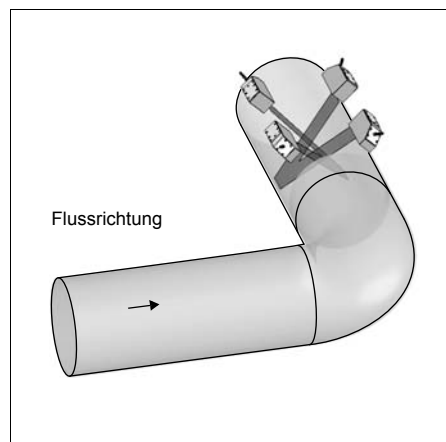
- Die Schallstrahlebene wird im Winkel von $90^\circ \pm 45^\circ$ zur Krümmerebene gewählt. Der Krümmer liegt vor der Messstelle.

Messung in beide Richtungen



- Die Schallstrahlebene wird zum nächstgelegenen Krümmer ausgerichtet (je nach Rohrverlauf – waagerecht oder senkrecht – siehe oben).

Messung in 2-Strahl-2-Ebenen-Reflexanordnung



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

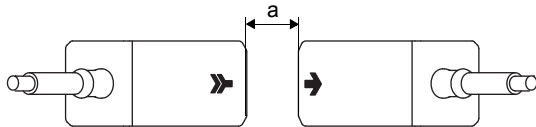
6.2.2 Montage der Sensoren

6.2.2.1 Ausrichten der Sensoren und Bestimmen des Sensorabstands

Beachten Sie die Ausrichtung der Sensoren. Die Gravuren auf den Sensoren ergeben bei richtiger Sensormontage einen Pfeil (siehe Abb. 6.10). Die Sensorkabel zeigen in entgegengesetzte Richtungen.

Der Sensorabstand ist der Abstand zwischen den Innenkanten der Sensoren.

Abb. 6.10: Ausrichtung der Sensoren und Sensorabstand



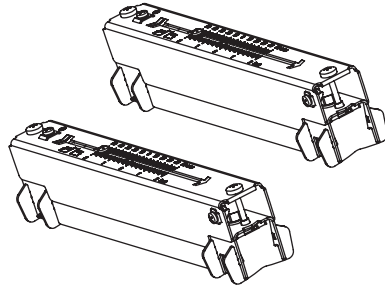
a – Sensorabstand

- Wählen Sie die Montageanleitung entsprechend der mitgelieferten Sensorbefestigung aus.

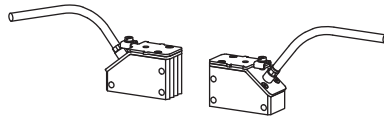
6.2.2.2 Befestigen mit Variofix L (PermaRail)

Lieferumfang

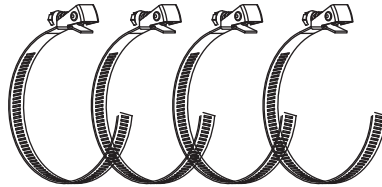
2 × Variofix L



1 × Sensorpaar

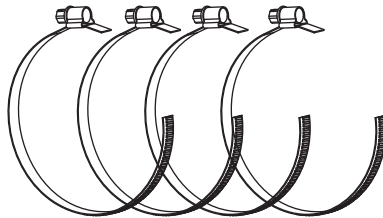


4 × Schnellspannschloss mit
Spannband



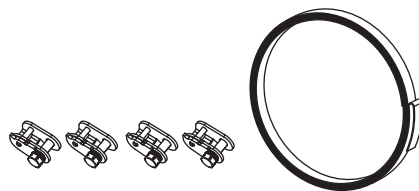
oder

4 × Spannschellenschloss mit
Spannband



oder

4 × Ratschenschloss und
Spannbandrolle



Montage

Bei Messung in Durchstrahlungsanordnung werden die Sensorbefestigungen auf gegenüberliegenden Seiten des Rohrs montiert (siehe Abb. 6.11). Bei Messung in Reflexanordnung werden die Sensorbefestigungen auf derselben Seite des Rohrs montiert (siehe Abb. 6.12).

Bei der 2-Strahl-Durchstrahlungsanordnung in versetzter X-Anordnung müssen 4 Sensorbefestigungen montiert werden. Bei Messung in Reflexanordnung und kleinen Sensorabständen ist 1 Sensorbefestigung ausreichend (siehe Tab. 6.1).

Tab. 6.1: Richtwerte zur Montage beider Sensoren in einer Variofix L

Sensorfrequenz (3. Zeichen des technischen Typs)	Schienenlänge [mm]	Sensorabstand [mm]
F	368	< 94
G, H, K (****LI*)	368	< 94
G, H, K (außer ****LI*)	348	< 89
M, P (Lambwellen-Sensoren)	234	< 84
M, P (Scherwellen-Sensoren)		< 100
Q	176	< 69

Im Folgenden wird die Montage von 2 Sensorbefestigungen in Reflexanordnung beschrieben (1 Sensorbefestigung pro Sensor).

Abb. 6.11: Sensorbefestigung Variofix L
(Durchstrahlungsanordnung)

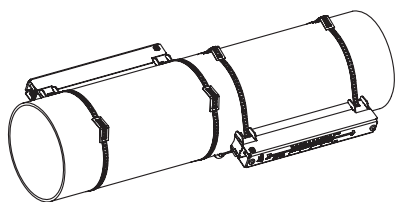
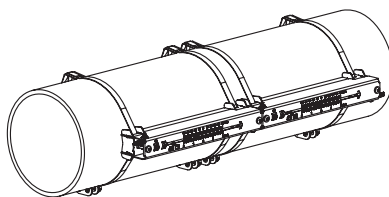


Abb. 6.12: Sensorbefestigung Variofix L
(Reflexanordnung)



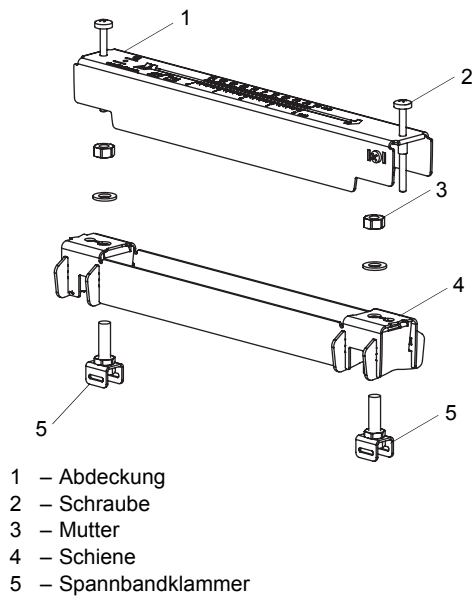
Montageschritte im Überblick

- **Schritt 1**
Demontieren der Variofix L
- **Schritt 2**
Befestigen der Spannschlösser an den Spannbändern
- **Schritt 3**
Befestigen des Spannbands am Rohr
- **Schritt 4**
Befestigen der Schiene am Rohr
- **Schritt 5**
Einbauen der Sensoren in Variofix L

Schritt 1: Demontieren der Variofix L

- Bauen Sie die Sensorbefestigung Variofix L auseinander (siehe Abb. 6.13).

Abb. 6.13: Demontage von Variofix L

**Schritt 2: Befestigen der Spannschlösser an den Spannbandern**

- Wählen Sie die Montageanleitung des mitgelieferten Spannschlösses aus:

Spannschellenschloss

Das Spannschloss ist am Spannband befestigt (siehe Abb. 6.14).

Schnellspannschloss

Das Spannschloss ist am Spannband befestigt (siehe Abb. 6.15).

- Kürzen Sie das Spannband (Rohrumfang + mindestens 120 mm).

Abb. 6.14: Spannschellenschloss mit Spannband

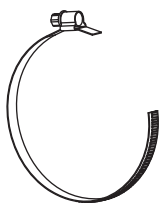
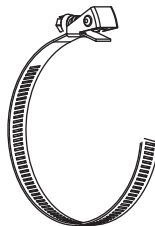


Abb. 6.15: Schnellspannschloss mit Spannband

**Ratschenschloss**

- Kürzen Sie das Spannband (Rohrumfang + mindestens 120 mm).

Vorsicht!**Die Schnittstelle des Spannbands ist scharfkantig.**

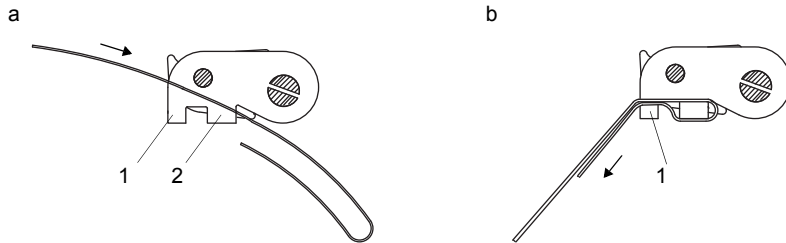
Verletzungsgefahr!

→ Entgraten Sie scharfe Kanten.

→ Tragen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung. Beachten Sie die geltenden Vorschriften.

- Schieben Sie das Spannband ca. 100 mm durch die Teile (1) und (2) des Ratschenschlosses (siehe Abb. 6.16 a).
- Biegen Sie das Spannband um.
- Schieben Sie das Spannband durch Teil (1) des Ratschenschlosses (siehe Abb. 6.16 b).
- Ziehen Sie das Spannband fest.
- Wiederholen Sie die Schritte für das zweite Spannband.

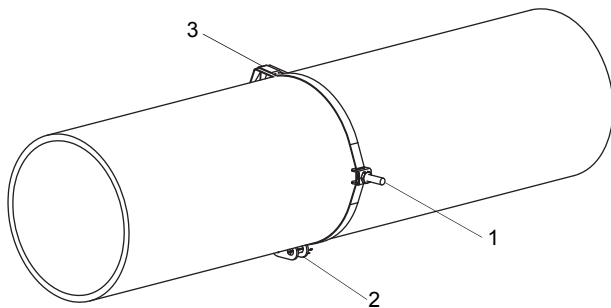
Abb. 6.16: Ratschenschloss mit Spannband



Schritt 3: Befestigen des Spannbands am Rohr

Es wird ein Spannband am Rohr befestigt (siehe Abb. 6.17). Die Montage des zweiten Spannbands erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt.

Abb. 6.17: Spannband mit Spannbandklammer und Metallfeder am Rohr



- 1 – Spannbandklammer
- 2 – Spannschloss
- 3 – Metallfeder

Wählen Sie die Montageanleitung des mitgelieferten Spannschlosses aus:

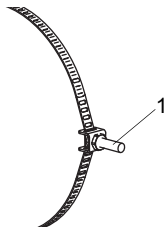
Spannschellenschloss

- Schieben Sie das Spannband durch die Spannbandklammer (siehe Abb. 6.18).
- Positionieren Sie Spannschloss und Spannbandklammer am Rohr (siehe Abb. 6.17). Montieren Sie die Spannbandklammer bei waagerechten Rohren seitlich am Rohr, falls möglich.
- Legen Sie das Spannband um das Rohr und schieben Sie es durch das Spannschloss (siehe Abb. 6.20).
- Ziehen Sie das Spannband fest.
- Ziehen Sie die Spannschlossschraube fest.

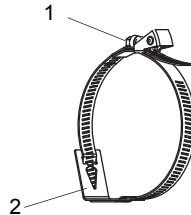
Schnellspannschloss

- Schieben Sie das Spannband durch Spannbandklammer und Metallfeder (siehe Abb. 6.18 und Abb. 6.19).
- Positionieren Sie Spannschloss, Spannbandklammer und Metallfeder am Rohr (siehe Abb. 6.17):
 - Spannbandklammer bei waagerechten Rohren seitlich am Rohr montieren, falls möglich
 - Metallfeder gegenüberliegend von der Spannbandklammer montieren

Abb. 6.18: Spannband mit Spannbandklammer



1 – Spannbandklammer

Abb. 6.19: Spannband mit Schnellspann-
schloss und Metallfeder1 – Spannschlossschraube
2 – MetallfederAbb. 6.20: Spannband mit Spannschellen-
schloss

1 – Spannschlossschraube

- Legen Sie das Spannband um das Rohr und schieben Sie es durch das Spannschloss (siehe Abb. 6.19).
- Ziehen Sie das Spannband fest.
- Ziehen Sie die Spannschlossschraube fest.

Ratschenschloss

- Schieben Sie das Spannband durch Spannbandklammer und Metallfeder (siehe Abb. 6.21). Die Metallfeder muss nicht montiert werden an:
 - Stahlrohren
 - Rohren mit einem Rohraußendurchmesser < 80 mm
 - Rohren, die keinen größeren Temperaturschwankungen ausgesetzt sind
- Positionieren Sie Ratschenschloss, Spannbandklammer und Metallfeder (falls erforderlich) am Rohr (siehe Abb. 6.17):
 - Spannbandklammer bei waagerechten Rohren seitlich am Rohr montieren, falls möglich
 - Metallfeder (falls erforderlich) gegenüberliegend von der Spannbandklammer montieren
- Legen Sie das Spannband um das Rohr und schieben Sie es durch den Schlitz der Spannschlossschraube (siehe Abb. 6.22).
- Ziehen Sie das Spannband fest.
- Schneiden Sie das überstehende Spannband ab (siehe Abb. 6.22).

Vorsicht!**Die Schnittstelle des Spannbands ist scharfkantig.**

Verletzungsgefahr!

- Entgraten Sie scharfe Kanten.
- Tragen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung. Beachten Sie die geltenden Vorschriften.

- Ziehen Sie die Spannschlossschraube fest.

Hinweis!

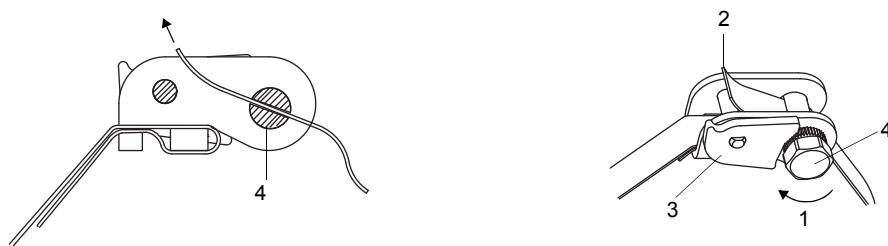
Zum Lösen der Schraube und des Spannbands drücken Sie den Hebel nach unten (siehe Abb. 6.22).

Abb. 6.21: Spannband mit Metallfeder und Spannbandklammer



- 1 – Metallfeder
- 2 – Spannbandklammer

Abb. 6.22: Ratschenschloss mit Spannband

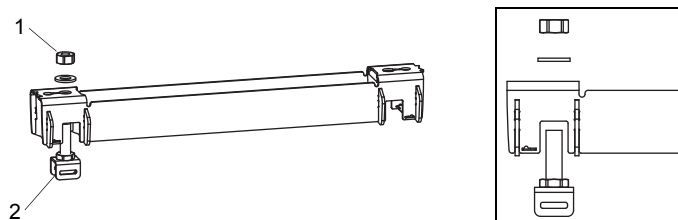


- 1 – Drehrichtung
- 2 – Schnittkante
- 3 – Hebel
- 4 – Spannschlossschraube mit Schlitz

Schritt 4: Befestigen der Schiene am Rohr

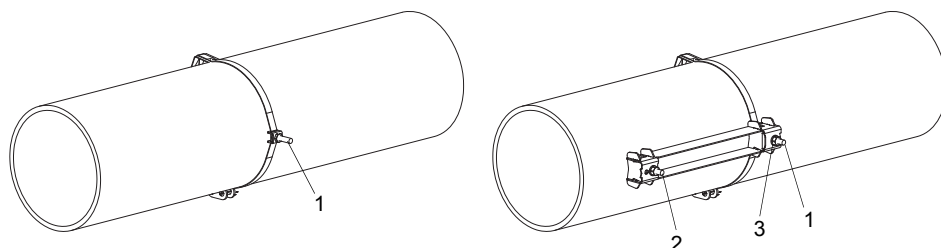
- Setzen Sie die Spannbandklammer (2) in die Schiene (siehe Abb. 6.23). Achten Sie dabei auf die Ausrichtung der Spannbandklammer.
- Ziehen Sie die Mutter der Spannbandklammer (2) leicht an.
- Schrauben Sie die Schiene an Spannbandklammer (1) (siehe Abb. 6.24).
- Ziehen Sie die Mutter der Spannbandklammer (1) fest, aber nicht so fest, dass das Spannband beschädigt wird.

Abb. 6.23: Schiene mit Spannbandklammer



- 1 – Mutter
- 2 – Spannbandklammer

Abb. 6.24: Schiene einseitig am Rohr befestigt



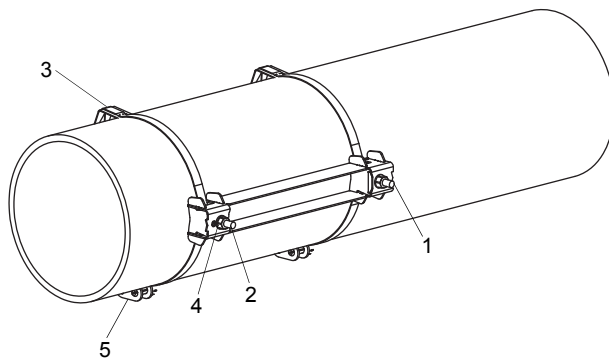
- 1 – Spannbandklammer
- 2 – Spannbandklammer
- 3 – Mutter

- Wählen Sie die Montageanleitung des mitgelieferten Spannschlosses aus:

Spannschellenschloss

- Schieben Sie das Spannband durch Spannbandklammer (2) (siehe Abb. 6.25).
- Legen Sie das Spannband um das Rohr und schieben Sie es durch das Spannschloss (siehe Abb. 6.26).
- Ziehen Sie das Spannband fest.
- Ziehen Sie die Spannschlossschraube fest.
- Ziehen Sie die Mutter der Spannbandklammer (2) fest, aber nicht so fest, dass das Spannband beschädigt wird (siehe Abb. 6.25).

Abb. 6.25: Schiene am Rohr



- 1 – Spannbandklammer
- 2 – Spannbandklammer
- 3 – Metallfeder
- 4 – Mutter
- 5 – Spannschloss

Schnellspannschloss

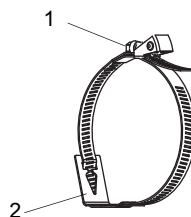
- Schieben Sie das Spannband durch Spannbandklammer (2) und die Metallfeder (siehe Abb. 6.27 und Abb. 6.25).
- Legen Sie das Spannband um das Rohr und schieben Sie es durch das Spannschloss.
- Positionieren Sie die Metallfeder gegenüber von Spannbandklammer (2).
- Ziehen Sie das Spannband fest.
- Ziehen Sie die Spannschlossschraube fest.
- Ziehen Sie die Mutter der Spannbandklammer (2) fest, aber nicht so fest, dass das Spannband beschädigt wird (siehe Abb. 6.25).

Abb. 6.26: Spannband mit Spannschellenschloss



- 1 – Spannschlossschraube

Abb. 6.27: Spannband mit Schnellspannschloss und Metallfeder



- 1 – Spannschlossschraube
- 2 – Metallfeder

Ratschenschloss

- Schieben Sie das Spannband durch Spannbandklammer (2) und die Metallfeder (siehe Abb. 6.25 und Abb. 6.28). Die Metallfeder muss nicht montiert werden an:
 - Stahlrohren
 - Rohren mit einem Rohraußendurchmesser < 80 mm
 - Rohren, die keinen größeren Temperaturschwankungen ausgesetzt sind
- Positionieren Sie Ratschenschloss, Spannbandklammer (2) und Metallfeder (falls erforderlich) am Rohr.
- Montieren Sie die Metallfeder gegenüber der Spannbandklammer.
- Legen Sie das Spannband um das Rohr und schieben Sie es durch den Schlitz der Spannschlossschraube (siehe Abb. 6.29).
- Ziehen Sie das Spannband fest.
- Schneiden Sie das überstehende Spannband ab (siehe Abb. 6.29).

Vorsicht!



Die Schnittstelle des Spannbands ist scharfkantig.

Verletzungsgefahr!

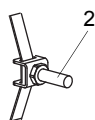
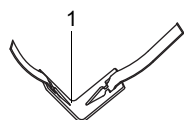
- Entgraten Sie scharfe Kanten.
- Tragen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung. Beachten Sie die geltenden Vorschriften.

- Ziehen Sie die Spannschlossschraube fest.
- Ziehen Sie die Mutter der Spannbandklammer (2) fest, aber nicht so fest, dass das Spannband beschädigt wird (siehe Abb. 6.25).

Hinweis!

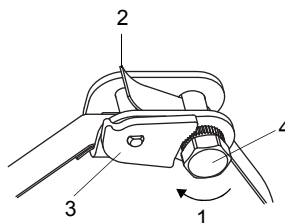
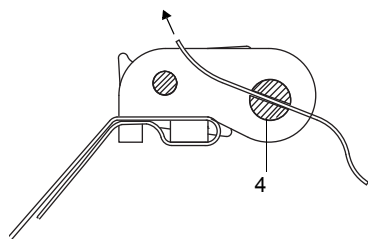
Zum Lösen der Schraube und des Spannbands drücken Sie den Hebel nach unten (siehe Abb. 6.22).

Abb. 6.28: Spannband mit Metallfeder und Spannbandklammer



- 1 – Metallfeder
- 2 – Spannbandklammer

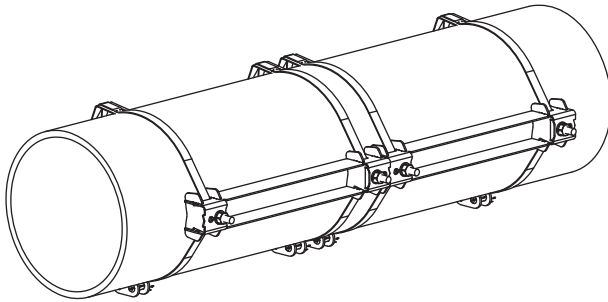
Abb. 6.29: Ratschenschloss mit Spannband



- 1 – Drehrichtung
- 2 – Schnittkante
- 3 – Hebel
- 4 – Spannschlossschraube mit Schlitz

- Wiederholen Sie die Schritte für die Befestigung der zweiten Schiene (siehe Abb. 6.30).

Abb. 6.30: Rohr mit 2 Schienen



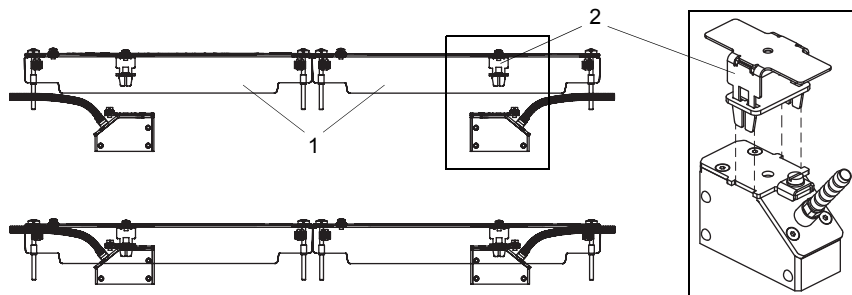
Schritt 5: Einbauen der Sensoren in Variofix L

- Drücken Sie die Sensoren fest auf die Sensorhalterungen in den Abdeckungen, so dass die Sensoren einrasten und fest fixiert sind. Die Sensorkabel zeigen in entgegengesetzte Richtungen (siehe Abb. 6.31).

Hinweis!

Die Pfeile auf den Sensoren und den Abdeckungen müssen in die gleiche Richtung zeigen.

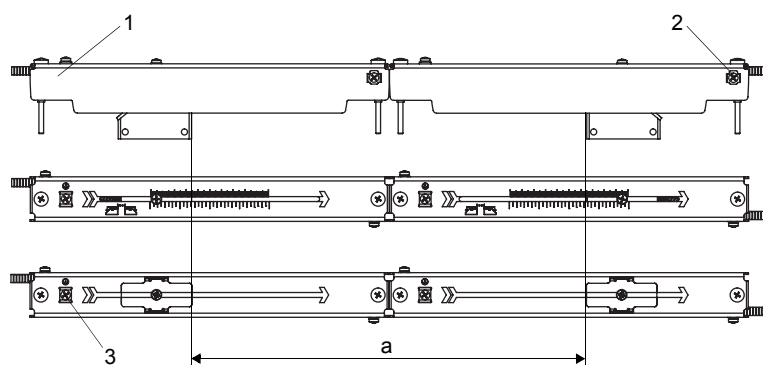
Abb. 6.31: Einbauen der Sensoren in die Abdeckungen



- 1 – Abdeckung
2 – Sensorhalterung

- Stellen Sie den Sensorabstand ein, der am Messumformer angezeigt wird (siehe Abb. 6.32).
- Fixieren Sie die Kabel der Sensoren an der Zugentlastungsklemme, um sie vor mechanischer Belastung zu schützen (siehe Abb. 6.32).
- Geben Sie Koppelfolie (oder ein wenig Koppelpaste für eine kurzzeitige Montage) auf die Kontaktflächen der Sensoren. Die Koppelfolie kann mit ein wenig Koppelpaste auf den Sensorkontaktflächen fixiert werden.
- Setzen Sie die Abdeckungen mit den Sensoren auf die Schiene.
- Korrigieren Sie den Sensorabstand, falls notwendig.

Abb. 6.32: Einstellen des Sensorabstands



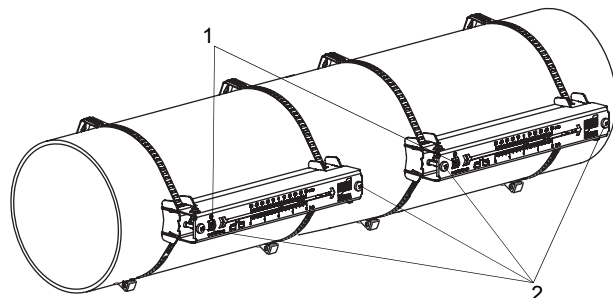
- 1 – Abdeckung
- 2 – Zugentlastungsklemme
- 3 – Potentialausgleichsklemme
- a – Sensorabstand

Hinweis!

Achten Sie darauf, dass die Koppelfolie auf den Sensorkontaktfächen bleibt. Für Informationen zur Koppelfolie siehe Sicherheitsdatenblatt. Wenden Sie sich an FLEXIM, wenn Sie das Sicherheitsdatenblatt benötigen.

- Ziehen Sie die Schrauben der Abdeckungen fest (siehe Abb. 6.33).

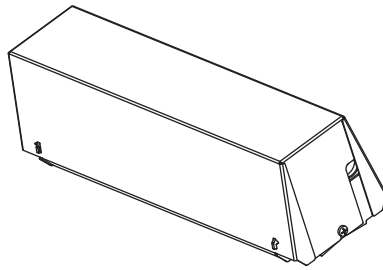
Abb. 6.33: Variofix L mit Sensoren am Rohr



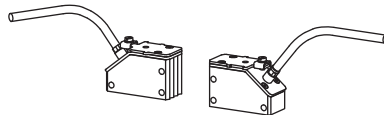
- 1 – Potentialausgleichsklemme
- 2 – Schrauben der Abdeckungen

6.2.2.3 Befestigen mit Variofix C**Lieferumfang**

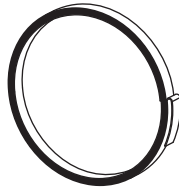
1 × Variofix C



1 × Sensorpaar



1 × Spannbandrolle



2 × Ratschenschloss

**Montage**

Bei Messung in Reflexanordnung wird 1 Sensorbefestigung an der Seite des Rohrs montiert (siehe Abb. 6.34).

Bei Messung in Durchstrahlungsanordnung werden 2 Sensorbefestigungen auf gegenüberliegenden Seiten des Rohrs montiert (siehe Abb. 6.35).

Im Folgenden wird die Montage von 1 Sensorbefestigung beschrieben (Sensoren in Reflexanordnung).

Abb. 6.34: Sensorbefestigung Variofix C
(Reflexanordnung)

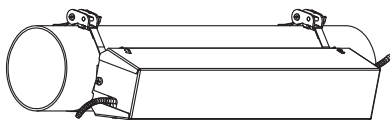
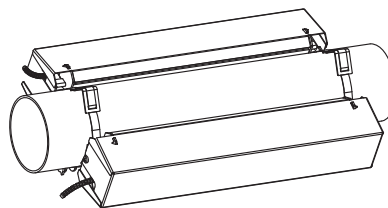


Abb. 6.35: Sensorbefestigung Variofix C
(Durchstrahlungsanordnung)

**Die Montageschritte im Überblick**

- **Schritt 1**
Demontieren der Variofix C
- **Schritt 2**
Montieren der Schiene
- **Schritt 3**
Einbauen der Sensoren in Variofix C

Schritt 1: Demontieren der Variofix C

- Bauen Sie die Sensorbefestigung Variofix C auseinander.

Um die Abdeckung von der Schiene zu entfernen, biegen Sie die Außenwand der Abdeckung nach außen (siehe Abb. 6.36).

Um den Federbügel von der Schiene zu entfernen, schieben Sie ihn über die Einkerbung der Schiene und heben ihn ab (siehe Abb. 6.37).

Abb. 6.36: Entfernen der Abdeckung

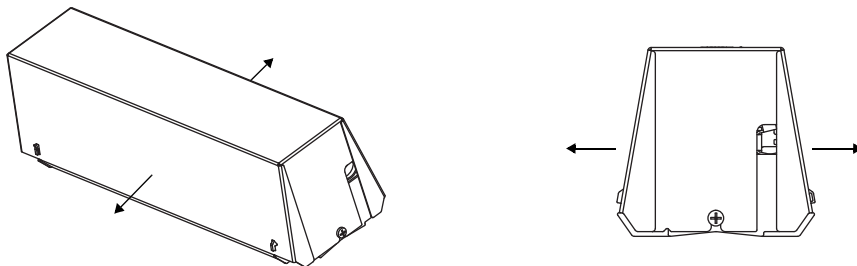
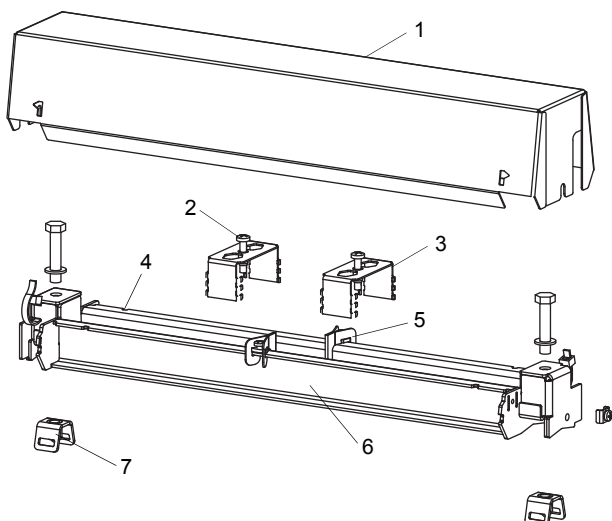


Abb. 6.37: Demontage von Variofix C



- 1 – Abdeckung
- 2 – Andrückschraube
- 3 – Federbügel
- 4 – Einkerbung
- 5 – Abstandhalter
- 6 – Schiene
- 7 – Spannbandklammer

Schritt 2: Montieren der Schiene

- Wählen Sie die Montageanleitung des mitgelieferten Spannschlusses aus:

Montieren der Schiene ohne Spannschloss

- Kürzen Sie das Spannband (Rohrumfang + mindestens 120 mm).

Vorsicht!



Die Schnittstelle des Spannbands ist scharfkantig.

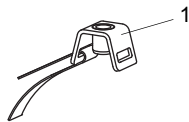
Verletzungsgefahr!

→ Entgraten Sie scharfe Kanten.

→ Tragen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung. Beachten Sie die geltenden Vorschriften.

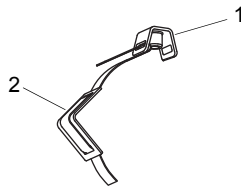
- Schieben Sie das Spannband ca. 100 mm durch einen Schlitz der Spannbandklammer und biegen Sie es um (siehe Abb. 6.38).
- Schieben Sie, falls erforderlich, das lange Ende des Spannbands durch die Metallfeder (siehe Abb. 6.39). Die Metallfeder muss nicht montiert werden an:
 - Stahlrohren
 - Rohren mit einem Rohraußendurchmesser < 80 mm
 - Rohren, die keinen größeren Temperaturschwankungen ausgesetzt sind
- Legen Sie das Spannband um das Rohr (siehe Abb. 6.40).

Abb. 6.38: Spannband mit Spannbandklammer



1 – Spannbandklammer

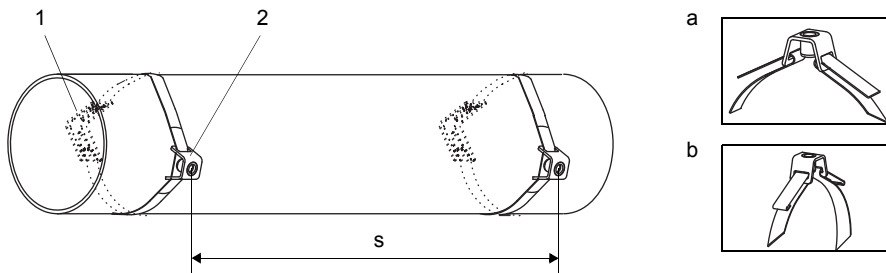
Abb. 6.39: Spannband mit Metallfeder und Spannbandklammer



1 – Spannbandklammer
2 – Metallfeder

- Positionieren Sie Spannbandklammer und Metallfeder (falls erforderlich) am Rohr (siehe Abb. 6.40):
 - Spannbandklammer bei waagerechten Rohren seitlich am Rohr montieren, falls möglich
 - Metallfeder (falls erforderlich) gegenüberliegend von der Spannbandklammer montieren

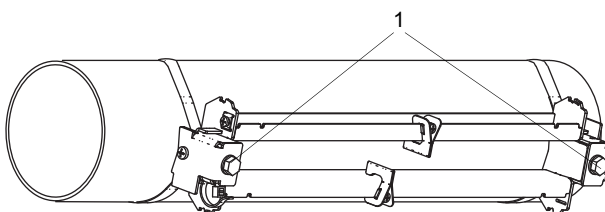
Abb. 6.40: Spannband mit Metallfeder und Spannbandklammer am Rohr



1 – Metallfeder
2 – Spannbandklammer
s = Schienenlänge - 33 mm

- Schieben Sie das lange Ende des Spannbands durch den zweiten Schlitz der Spannbandklammer (siehe Abb. 6.40 a).
- Ziehen Sie das Spannband fest und biegen Sie es um.
- Biegen Sie die beiden Enden des Spannbands um (siehe Abb. 6.40 b).
- Wiederholen Sie die Schritte für das zweite Spannband. Positionieren Sie die Spannbänder im Abstand s (siehe Abb. 6.40).
- Setzen Sie die Schiene auf die Spannbandklammern.
- Befestigen Sie die Schiene mit den Schrauben an den Spannbandklammern (siehe Abb. 6.41).
- Ziehen Sie die Schrauben fest.

Abb. 6.41: Schiene am Rohr



1 – Schrauben

Montieren der Schiene mit Ratschenschloss

- Kürzen Sie das Spannband (Rohrumfang + mindestens 120 mm).

Vorsicht!



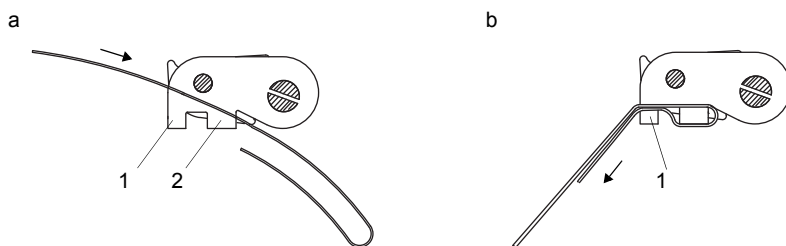
Die Schnittstelle des Spannbands ist scharfkantig.

Verletzungsgefahr!

- Entgraten Sie scharfe Kanten.
- Tragen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung. Beachten Sie die geltenden Vorschriften.

- Schieben Sie das Spannband ca. 100 mm durch die Teile (1) und (2) des Ratschenschlosses (siehe Abb. 6.42 a).

Abb. 6.42: Ratschenschloss mit Spannband



- Biegen Sie das Spannband um.
- Schieben Sie das Spannband durch Teil (1) des Ratschenschlosses (siehe Abb. 6.42 b).
- Ziehen Sie das Spannband fest.
- Schieben Sie das lange Ende des Spannbands durch Spannbandklammer und Metallfeder (siehe Abb. 6.43). Die Metallfeder muss nicht montiert werden an:
 - Stahlrohren
 - Rohren mit einem Rohraußendurchmesser < 80 mm
 - Rohren, die keinen größeren Temperaturschwankungen ausgesetzt sind
- Legen Sie das Spannband um das Rohr (siehe Abb. 6.44).

Abb. 6.43: Spannband mit Metallfeder und Spannbandklammer



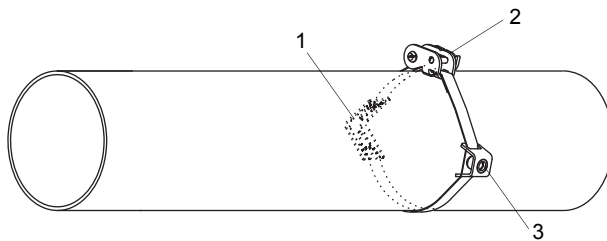
- 1 – Metallfeder
- 2 – Spannbandklammer

- Positionieren Sie Ratschenschloss, Spannbandklammer und Metallfeder (falls erforderlich) am Rohr:
 - Spannbandklammer bei waagerechten Rohren seitlich am Rohr montieren, falls möglich
 - Metallfeder (falls erforderlich) gegenüberliegend von der Spannbandklammer montieren
- Schieben Sie das lange Ende des Spannbands durch den Schlitz der Spannschlossschraube (siehe Abb. 6.45).
- Ziehen Sie das Spannband fest.
- Schneiden Sie das überstehende Spannband ab (siehe Abb. 6.45).
- Ziehen Sie die Schraube des Ratschenschlosses fest.
- Wiederholen Sie die Schritte für das zweite Spannband.

Hinweis!

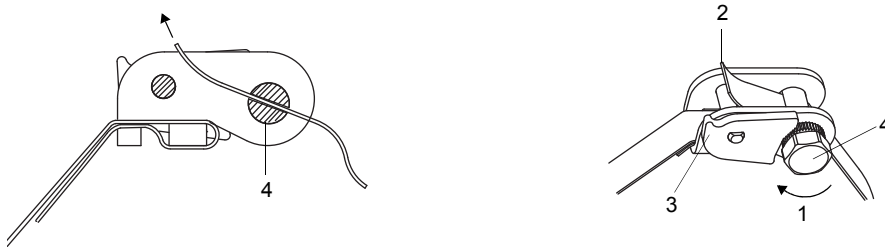
Zum Lösen der Schraube und des Spannbands drücken Sie den Hebel nach unten (siehe Abb. 6.45).

Abb. 6.44: Ratschenschloss mit Spannband, Metallfeder und Spannbandklammer am Rohr



- 1 – Metallfeder
- 2 – Ratschenschloss
- 3 – Spannbandklammer

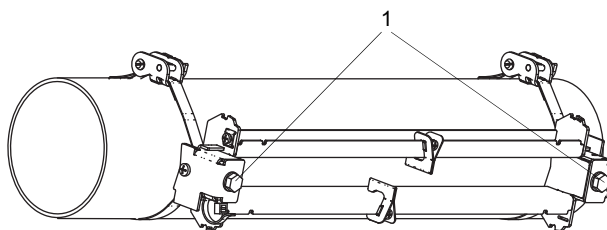
Abb. 6.45: Ratschenschloss mit Spannband



- 1 – Drehrichtung
- 2 – Schnittkante
- 3 – Hebel
- 4 – Spannschlossschraube mit Schlitz

- Setzen Sie die Schiene auf die Spannbandklammern (siehe Abb. 6.46).
- Befestigen Sie die Schiene mit den Schrauben an den Spannbandklammern.
- Ziehen Sie die Schrauben fest.

Abb. 6.46: Schiene am Rohr



- 1 – Schrauben

Schritt 3: Einbauen der Sensoren in Variofix C

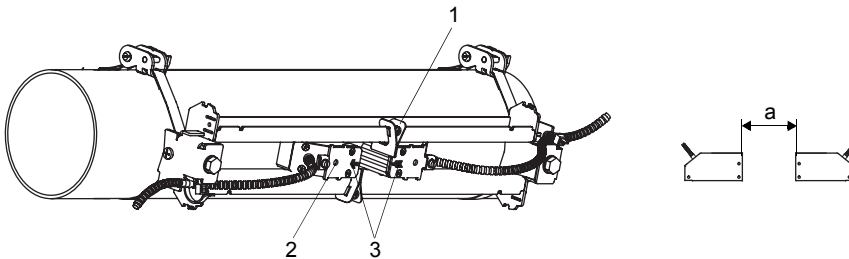
- Geben Sie Koppelfolie (oder ein wenig Koppelpaste für eine kurzzeitige Montage) auf die Kontaktflächen der Sensoren. Die Koppelfolie kann mit ein wenig Koppelpaste auf der Sensorkontaktfläche fixiert werden.

Hinweis!

Verwenden Sie Koppelpaste statt Koppelfolie, wenn das Signal für die Messung nicht ausreichend ist. Für Informationen zur Koppelfolie oder Koppelpaste siehe Sicherheitsdatenblatt. Wenden Sie sich an FLEXIM, wenn Sie das Sicherheitsdatenblatt benötigen.

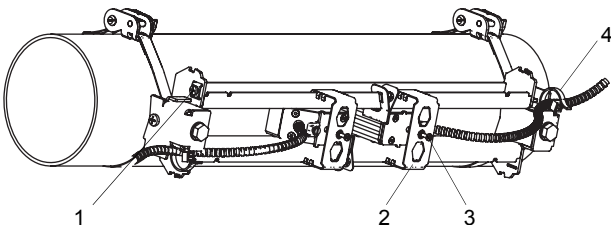
- Positionieren Sie die Sensoren in der Schiene, so dass die Gravuren auf den Sensoren einen Pfeil ergeben. Die Sensorkabel zeigen in entgegengesetzte Richtungen (siehe Abb. 6.47).
- Stellen Sie den Sensorabstand ein, der am Messumformer angezeigt wird (siehe Abb. 6.47).
- Schieben Sie die Federbügel über die Sensoren (siehe Abb. 6.48).
- Fixieren Sie die Sensoren, indem Sie die Andrückschrauben leicht anziehen. Das Ende der Andrückschraube muss über der Bohrung am Sensor positioniert werden (siehe Abb. 6.47 und Abb. 6.48).
- Korrigieren Sie den Sensorabstand, falls notwendig.
- Ziehen Sie die Andrückschrauben fest.
- Fixieren Sie die Abstandhalter an der Schiene, um die Sensorposition zu kennzeichnen (siehe Abb. 6.47).
- Fixieren Sie die Sensorkabel mit einem Kabelbinder, um sie vor mechanischer Belastung zu schützen (siehe Abb. 6.48).
- Setzen Sie die Abdeckung auf die Schiene (siehe Abb. 6.49).
- Ziehen Sie die Schrauben an beiden Seiten der Abdeckung fest.

Abb. 6.47: Sensoren in Schiene (Federbügel nicht dargestellt)



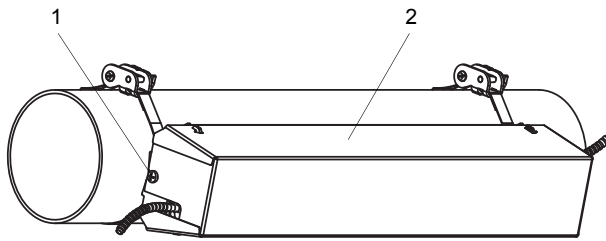
- 1 – Abstandhalter
- 2 – Bohrung
- 3 – Gravuren auf Sensoren
- a – Sensorabstand

Abb. 6.48: Sensoren in Schiene



- 1 – Potentialausgleichsklemme
- 2 – Federbügel
- 3 – Andrückschraube
- 4 – Kabelbinder

Abb. 6.49: Variofix C mit Sensoren am Rohr

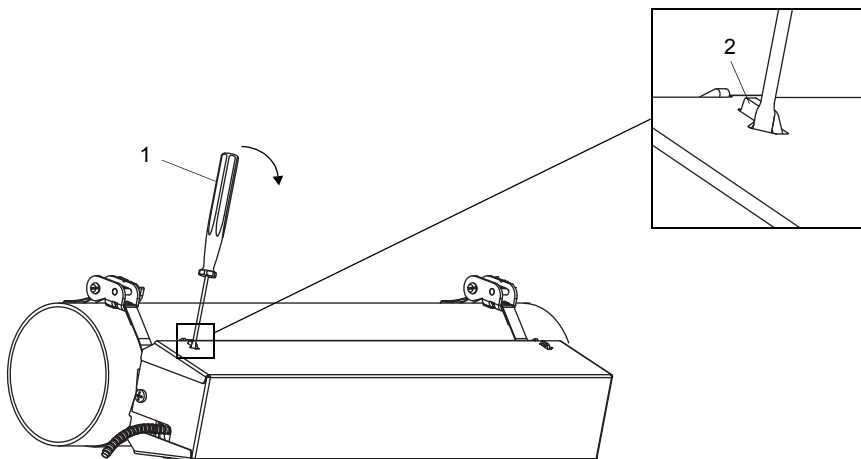


- 1 – Schraube
- 2 – Abdeckung

Die Abdeckung wird von der montierten Sensorbefestigung Variofix C folgendermaßen entfernt:

- Verwenden Sie ein Hebelwerkzeug, um die Abdeckung zu entfernen.
- Führen Sie das Hebelwerkzeug in eine der 4 Öffnungen der Abdeckung (siehe Abb. 6.50).
- Drücken Sie mit dem Hebelwerkzeug gegen die Halterung.
- Biegen Sie die Abdeckung nach außen und lösen Sie sie aus der Verankerung.
- Wiederholen Sie die Schritte an den 3 anderen Öffnungen.
- Heben Sie die Abdeckung von der Schiene.

Abb. 6.50: Entfernen der Abdeckung



- 1 – Hebelwerkzeug
- 2 – Halterung

7 Anschluss

Warnung!

**Montage, Anschluss und Inbetriebnahme von nicht autorisiertem und befähigtem Personal**

Es kann zu Personen- oder Sachschäden sowie gefährlichen Situationen kommen.

→ Arbeiten am Messumformer dürfen nur von autorisiertem und befähigtem Personal durchgeführt werden.

Gefahr!

**Arbeiten in Bergwerken oder engen Räumen**

Vergiftungs-/Erstickungsgefahr durch austretende Gase, Verletzungsgefahr durch beengte Verhältnisse

→ Tragen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung. Beachten Sie die geltenden Vorschriften.

Warnung!

**Berühren spannungsführender Teile**

Elektrischer Schlag oder Störlichtbögen können zu schweren Verletzungen führen. Das Messgerät kann beschädigt werden.

→ Bevor Arbeiten am Messumformer (z.B. Montage, Demontage, Anschluss, Inbetriebnahme) durchgeführt werden, muss der Messumformer von der Spannungsversorgung getrennt werden. Das Entfernen der internen Gerätesicherung (siehe Abschnitt 7.2) ist dafür nicht ausreichend.

Vorsicht!

**Unfallverhütungsvorschriften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel**

Das Nichtbeachten der Vorschriften kann zu schweren Verletzungen führen.

→ Bei allen Elektroarbeiten müssen die Unfallverhütungsvorschriften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel beachtet werden.

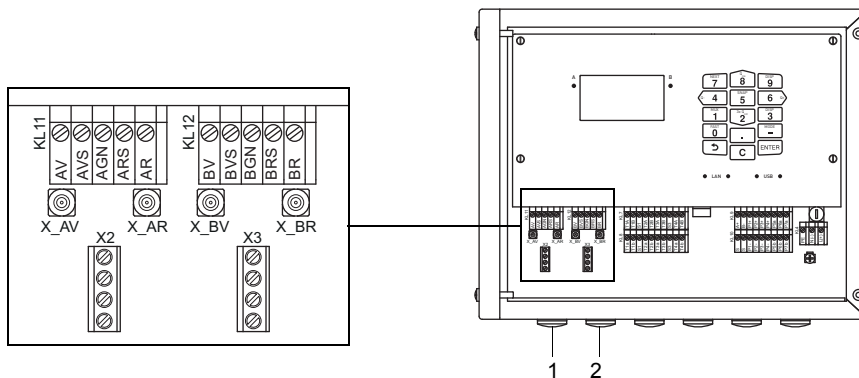
7.1 Sensoren

Es wird empfohlen, die Kabel vor dem Anschluss der Sensoren von der Messstelle zum Messumformer zu legen, um die Anschlussstelle nicht zu belasten.

Hinweis!

Wenn Sensoren ausgetauscht oder hinzugefügt werden, muss auch das Sensormodul ausgetauscht oder hinzugefügt werden (siehe Abschnitt 7.1.5).

Abb. 7.1: Anschluss der Sensoren am Messumformer



- 1 – Sensoren Messkanal A
- 2 – Sensoren Messkanal B

7.1.1 Anschluss des Sensorkabels an den Messumformer

Wichtig!

Die Schutzart des Messumformers ist nur gewährleistet, wenn alle Kabel mit Hilfe der Kabelverschraubungen dicht montiert und das Gehäuse fest verschraubt ist.

- Entfernen Sie den Blindstopfen für den Anschluss des Sensorkabels.
- Öffnen Sie die Kabelverschraubung des Sensorkabels. Der Einsatz bleibt im Überwurf.
- Schieben Sie das Sensorkabel durch Überwurf und Einsatz.
- Konfektionieren Sie das Sensorkabel.
- Kürzen Sie den äußeren Schirm und kämmen Sie ihn über den Einsatz zurück.
- Drehen Sie die Dichtringseite des Körpers in das Gehäuse des Messumformers.
- Führen Sie das Sensorkabel in das Gehäuse ein.

Hinweis!

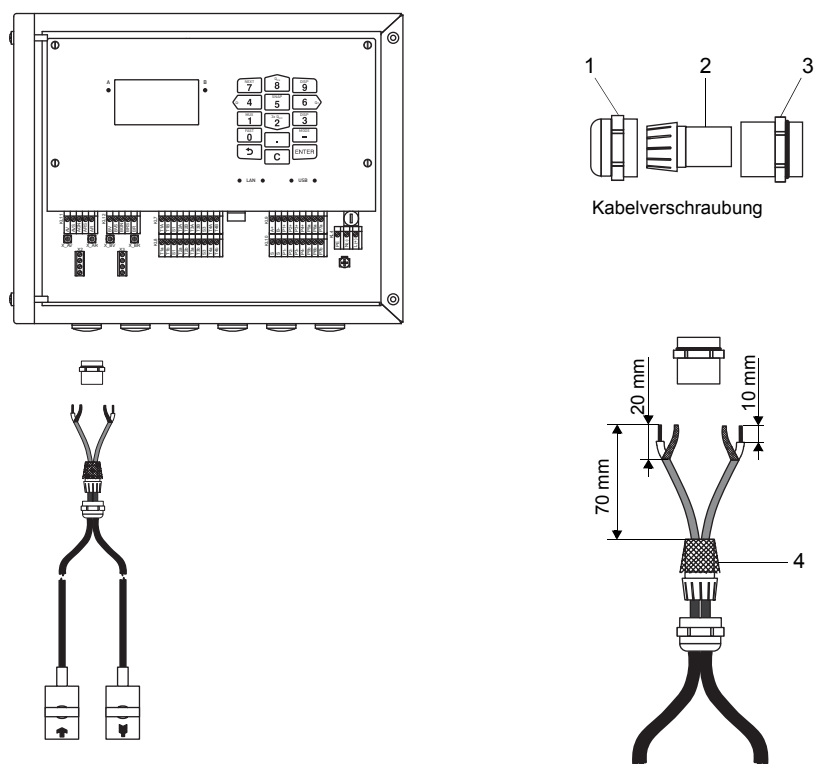
Für gute EMV-Eigenschaften ist es wichtig, einen guten elektrischen Kontakt des äußeren Schirms zum Überwurf (und damit zum Gehäuse) herzustellen.

- Fixieren Sie die Kabelverschraubung, indem Sie den Überwurf auf den Körper drehen.
- Schließen Sie die Kabelenden des Sensorkabels an die Klemmen des Messumformers an (siehe Abb. 7.2 und Tab. 7.1).

Tab. 7.1: Klemmenbelegung

Klemme	Anschluss
AV	Sensor  (Seele)
AVS	Sensor  (innerer Schirm)
ARS	Sensor  (innerer Schirm)
AR	Sensor  (Seele)

Abb. 7.2: Anschluss des Sensorkabels mit Kunststoffkabelmantel und abisolierten Kabelenden an den Messumformer



- 1 – Überschweif
- 2 – Einsatz
- 3 – Körper
- 4 – zurückgekämmter äußerer Schirm

7.1.2 Anschluss des Verlängerungskabels an den Messumformer

- Entfernen Sie den Blindstopfen für den Anschluss des Verlängerungskabels.
- Öffnen Sie die Kabelverschraubung des Verlängerungskabels. Der Einsatz bleibt im Überschweif.
- Schieben Sie das Verlängerungskabel durch Überschweif und Einsatz.
- Konfektionieren Sie das Verlängerungskabel.
- Kürzen Sie den äußeren Schirm und kämmen Sie ihn über den Einsatz zurück.
- Drehen Sie die Dichtringseite des Körpers in das Gehäuse des Messumformers.
- Führen Sie das Verlängerungskabel in das Gehäuse ein.

Hinweis!

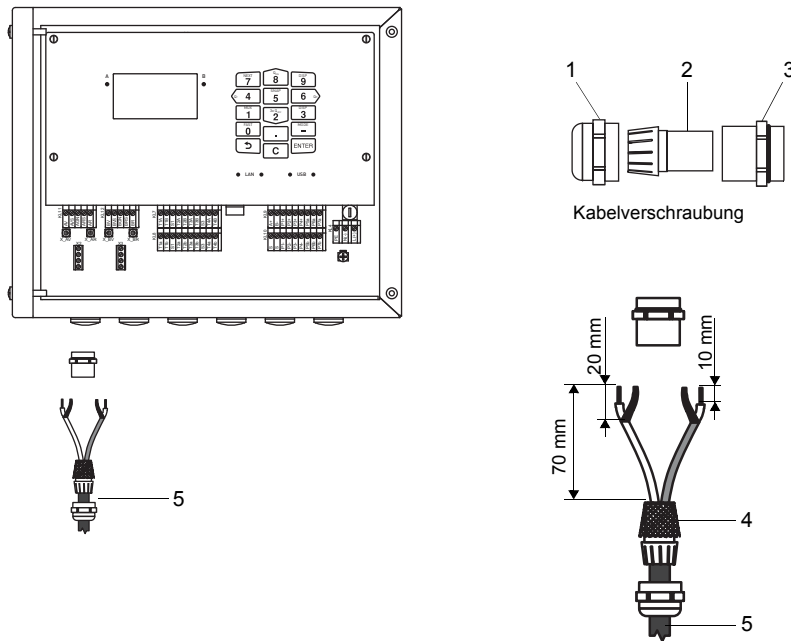
Für gute EMV-Eigenschaften ist es wichtig, einen guten elektrischen Kontakt des äußeren Schirms zum Überschweif (und damit zum Gehäuse) herzustellen.

- Fixieren Sie die Kabelverschraubung, indem Sie den Überschweif auf den Körper drehen.
- Schließen Sie das Verlängerungskabel an die Klemmen des Messumformers an (siehe Abb. 7.3 und Tab. 7.2).

Tab. 7.2: Klemmenbelegung

Klemme	Anschluss
AV	weißes oder markiertes Kabel (Seele)
AVS	weißes oder markiertes Kabel (Schirm)
ARS	braunes Kabel (Schirm)
AR	braunes Kabel (Seele)

Abb. 7.3: Anschluss des Verlängerungskabels an den Messumformer



- 1 – Überwurf
- 2 – Einsatz
- 3 – Körper
- 4 – zurückgekämmter äußerer Schirm
- 5 – Verlängerungskabel

7.1.3 Anschluss des Sensorkabels an das Klemmengehäuse

- Entfernen Sie den Blindstopfen für den Anschluss des Sensorkabels (siehe Abb. 7.4).
- Öffnen Sie die Kabelverschraubung des Sensorkabels. Der Einsatz bleibt im Überwurf.
- Schieben Sie das Sensorkabel durch Überwurf und Einsatz. Konfektionieren Sie das Sensorkabel.
- Kürzen Sie den äußeren Schirm und kämmen Sie ihn über den Einsatz zurück.
- Drehen Sie die Dichtringseite des Körpers in das Klemmengehäuse.
- Führen Sie das Sensorkabel in das Klemmengehäuse ein.

Hinweis!

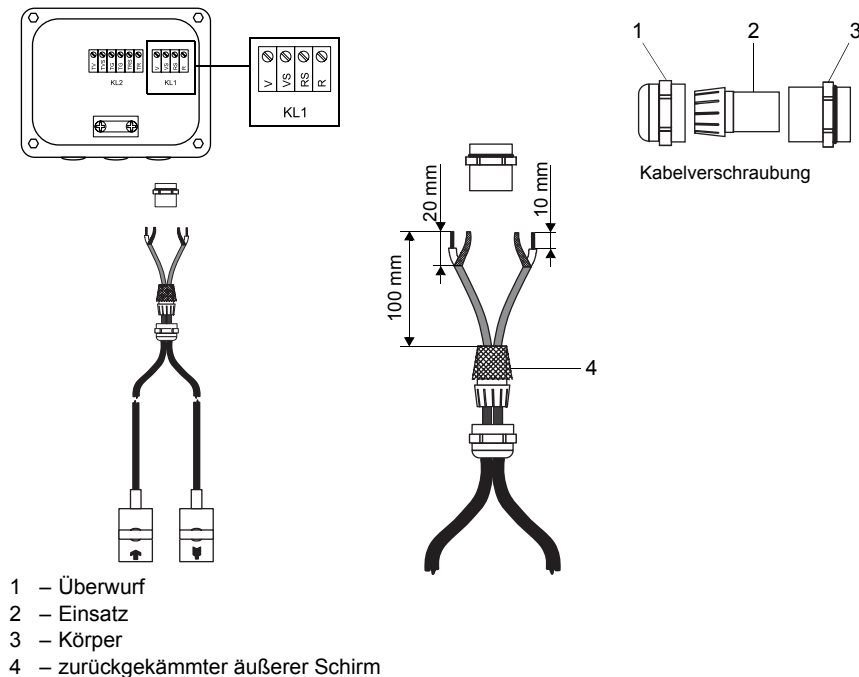
Für gute EMV-Eigenschaften ist es wichtig, einen guten elektrischen Kontakt des äußeren Schirms zum Überwurf (und damit zum Gehäuse) herzustellen.

- Fixieren Sie die Kabelverschraubung, indem Sie den Überwurf auf den Körper drehen.
- Schließen Sie das Sensorkabel an die Klemmen des Klemmengehäuses an (siehe Abb. 7.4 und Tab. 7.3).

Tab. 7.3: Klemmenbelegung

Klemme	Anschluss
V	Sensor  (Seele)
VS	Sensor  (innerer Schirm)
RS	Sensor  (innerer Schirm)
R	Sensor  (Seele)

Abb. 7.4: Anschluss des Sensorkabels mit Kunststoffkabelmantel und abisolierten Kabelenden



7.1.4 Anschluss des Verlängerungskabels an das Klemmengehäuse

7.1.4.1 Anschluss ohne Potentialtrennung (Standard)

Der Anschluss des Verlängerungskabels an das Klemmengehäuse ohne Potentialtrennung stellt sicher, dass Sensor, Klemmengehäuse und Messumformer auf dem gleichen Potential liegen. Das Verlängerungskabel sollte immer so angeschlossen werden, insbesondere wenn in der näheren Umgebung des Verlängerungskabels Starkstromkabel verlegt sind. Wenn die Erdung auf gleichem Potential nicht sichergestellt werden kann, siehe Abschnitt 7.1.4.2.

- Entfernen Sie den Blindstopfen für den Anschluss des Verlängerungskabels.
- Öffnen Sie die Kabelverschraubung des Verlängerungskabels. Der Einsatz bleibt im Überwurf.
- Schieben Sie das Verlängerungskabel durch Überwurf und Einsatz.
- Konfektionieren Sie das Verlängerungskabel.
- Kürzen Sie den äußeren Schirm und kämmen Sie ihn über den Einsatz zurück.
- Drehen Sie die Dichtringseite des Körpers in das Klemmengehäuse.
- Führen Sie das Verlängerungskabel in das Klemmengehäuse ein.

Hinweis!

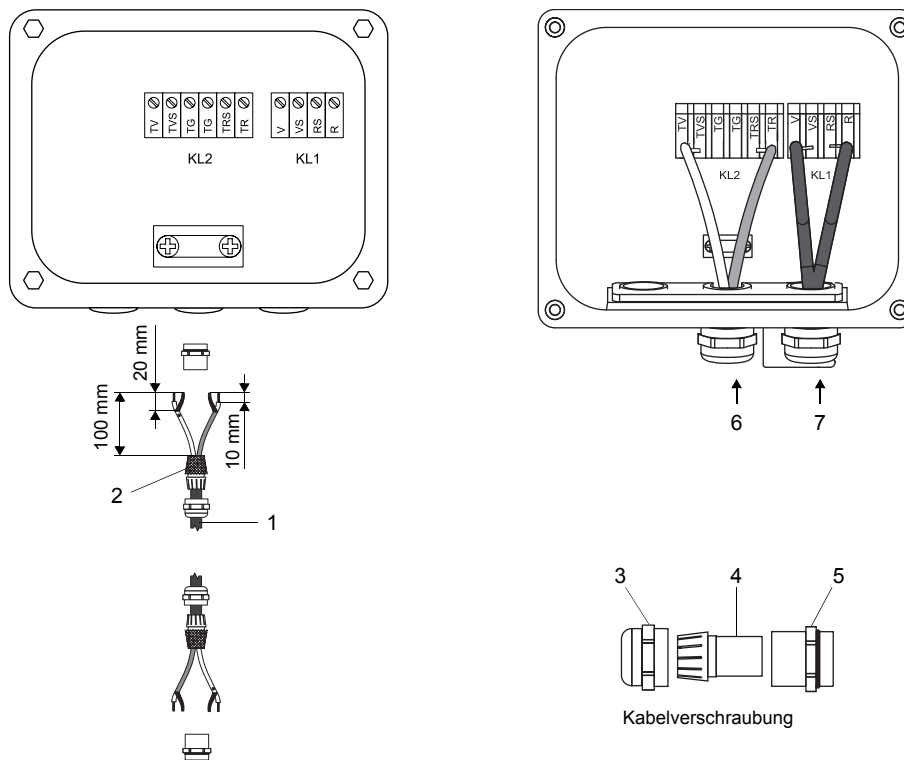
Für gute EMV-Eigenschaften ist es wichtig, einen guten elektrischen Kontakt des äußeren Schirms zum Überwurf (und damit zum Gehäuse) herzustellen.

- Fixieren Sie die Kabelverschraubung, indem Sie den Überwurf auf den Körper drehen.
- Schließen Sie das Verlängerungskabel an die Klemmen des Klemmengehäuses an (siehe Abb. 7.5 und Tab. 7.4).

Tab. 7.4: Klemmenbelegung (Klemmengehäuse, KL2)

Klemme	Anschluss (Verlängerungskabel)
TV	weißes oder markiertes Kabel (Seele)
TVS	weißes oder markiertes Kabel (innerer Schirm)
TRS	braunes Kabel (innerer Schirm)
TR	braunes Kabel (Seele)
Kabelverschraubung	äußerer Schirm

Abb. 7.5: Anschluss des Verlängerungs- und Sensorkabels an das Klemmengehäuse



- 1 – Verlängerungskabel
- 2 – zurückgekämmter äußerer Schirm
- 3 – Überwurf
- 4 – Einsatz
- 5 – Körper
- 6 – Anschluss des Verlängerungskabels
- 7 – Anschluss des Sensorkabels

7.1.4.2 Anschluss mit Potentialtrennung

Wenn die Erdung auf gleichem Potential nicht sichergestellt werden kann, z.B. für Messanordnungen mit sehr langen Verlängerungskabeln, müssen Verlängerungskabel und Klemmengehäuse elektrisch voneinander isoliert werden. Klemmengehäuse und Sensoren müssen auf gleichem Potential liegen. Damit können keine Ausgleichsströme über das Verlängerungskabel in den Messumformer fließen.

Für Messanordnungen, bei denen Klemmengehäuse und Sensoren elektrisch voneinander isoliert werden müssen, siehe Dokument TIFLUXUS_GalvSep.

- Entfernen Sie den Blindstopfen für den Anschluss des Verlängerungskabels.
- Öffnen Sie die Kabelverschraubung des Verlängerungskabels. Der Einsatz bleibt im Überwurf.
- Schieben Sie das Verlängerungskabel durch Überwurf, Einsatz und Körper.
- Führen Sie das Verlängerungskabel in das Klemmengehäuse ein.
- Konfektionieren Sie das Verlängerungskabel.
- Kürzen Sie den äußeren Schirm und kämmen Sie ihn zurück.
- Ziehen Sie das Verlängerungskabel so weit zurück, bis der zurückgekämmte äußere Schirm unter der Schirmklemme liegt (siehe Abb. 7.6). Das Verlängerungskabel muss bis zur Schirmklemme vollständig isoliert sein.
- Drehen Sie die Dichtringseite des Körpers in das Klemmengehäuse.
- Fixieren Sie die Kabelverschraubung, indem Sie den Überwurf auf den Körper drehen.

Wichtig!

Beachten Sie die max. zulässige Spannung von 60 V DC zwischen den Erdpotentialen.

Wichtig!

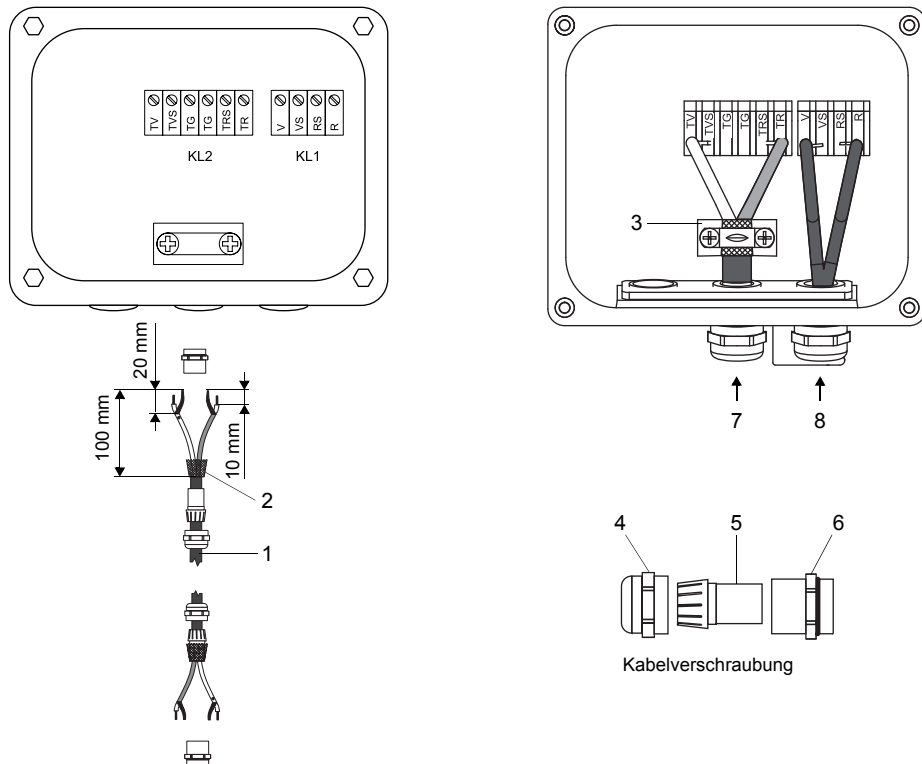
Der äußere Schirm des Verlängerungskabels darf keinen elektrischen Kontakt zum Klemmengehäuse haben. Das Verlängerungskabel muss daher bis zur Schirmklemme vollständig isoliert sein.

- Fixieren Sie das Verlängerungskabel und den äußeren Schirm an der Schirmklemme.
- Schließen Sie das Verlängerungskabel an die Klemmen des Klemmengehäuses an (siehe Abb. 7.6 und Tab. 7.5).

Tab. 7.5: Klemmenbelegung (Klemmengehäuse, KL2)

Klemme	Anschluss (Verlängerungskabel)
TV	weißes oder markiertes Kabel (Seele)
TVS	weißes oder markiertes Kabel (innerer Schirm)
TRS	braunes Kabel (innerer Schirm)
TR	braunes Kabel (Seele)
Schirmklemme	äußerer Schirm

Abb. 7.6: Anschluss des Verlängerungs- und Sensorkabels an das Klemmgehäuse



- 1 – Verlängerungskabel
- 2 – äußerer Schirm
- 3 – Schirmklemme
- 4 – Überwurf
- 5 – Einsatz
- 6 – Körper
- 7 – Anschluss des Verlängerungskabels
- 8 – Anschluss des Sensorkabels

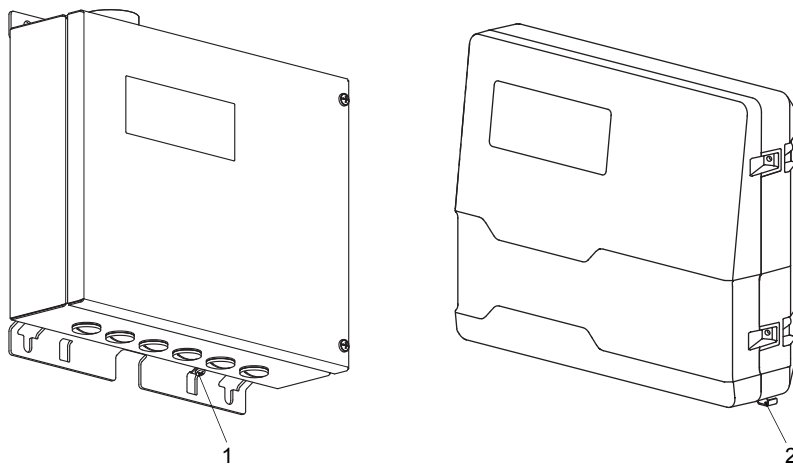
7.2 Spannungsversorgung

Die Installation der Spannungsversorgung erfolgt durch den Betreiber. Der Betreiber muss einen Überstromschutz (Sicherung oder ähnliche Einrichtungen) vorsehen, der bei einer unzulässig hohen Stromaufnahme alle stromführenden Leiter trennt. Die Impedanz der Schutzterdung muss niederohmig sein, um die Berührungsspannung nicht über die zulässige Obergrenze ansteigen zu lassen. Die Potentialausgleichsklemme dient der Funktionserdung des Messumformers (siehe Abb. 7.8).

Wichtig!

Die Schutzart des Messumformers ist nur gewährleistet, wenn das Spannungsversorgungskabel fest und spielfrei in der Kabelverschraubung sitzt.

Abb. 7.8: Potentialausgleichsklemme am Messumformer

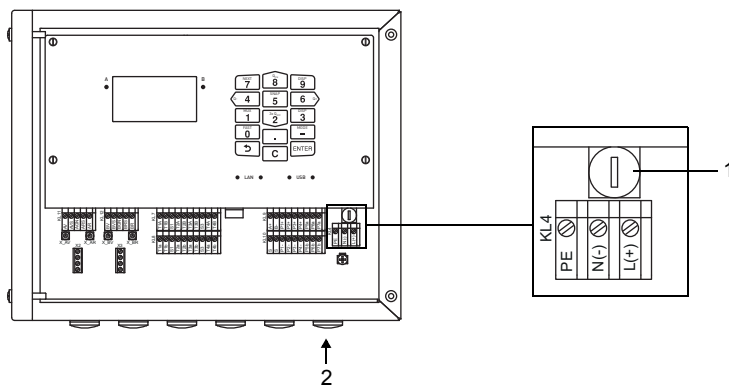


- 1 – Potentialausgleichsklemme am Edelstahlgehäuse
- 2 – Potentialausgleichsklemme am Aluminiumgehäuse

• Schließen Sie das Spannungsversorgungskabel an den Messumformer an.

Für den Anschluss des Spannungsversorgungskabels an den Messumformer siehe Abschnitt 7.2.1, Abb. 7.9 und Tab. 7.6.

Abb. 7.9: Anschluss der Spannungsversorgung am Messumformer



- 1 – Sicherung
- 2 – Anschluss der Spannungsversorgung

Tab. 7.6: Klemmenbelegung

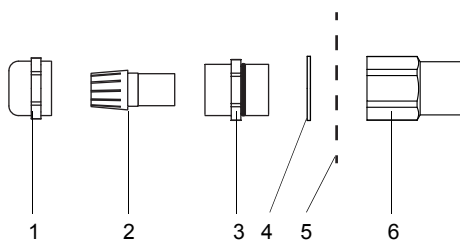
Klemme	Anschluss AC	Anschluss DC
PE	Erde	Erde
N(-)	Null	-
L(+)	Phase 100...230 V AC, 50...60 Hz	+
Sicherung	1 A, träge	1.6 A, träge

7.2.1 Kabelanschluss

Messumformer mit Edelstahlgehäuse

- Entfernen Sie den Blindstopfen für den Anschluss des Kabels am Messumformer.
- Konfektionieren Sie das Kabel mit einer Kabelverschraubung. Das verwendete Kabel muss einen Aderquerschnitt von 0.25...2.5 mm² haben. Der Außendurchmesser des Kabels darf max. 7.6 mm betragen.
- Schieben Sie das Kabel durch Überwurf, Einsatz, Körper und Dichtring (Dichtring: nur für Kabelverschraubung M20, nicht für Kabelverschraubung 1/2 NPS).
- Führen Sie das Kabel in das Gehäuse des Messumformers ein.
- Fixieren Sie die Kabelverschraubung, indem Sie den Überwurf auf den Körper drehen.
- Fixieren Sie das Kabel, indem Sie die Kabelverschraubung mit der Ferritmutter festziehen.
- Schließen Sie das Kabel an die Klemmen des Messumformers an.

Abb. 7.10: Kabelverschraubung für Edelstahlgehäuse

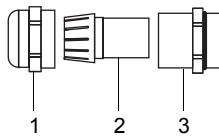


- 1 – Überwurf
- 2 – Einsatz
- 3 – Körper
- 4 – Dichtring: nur für Kabelverschraubung M20, nicht für Kabelverschraubung 1/2 NPS
- 5 – Gehäusewand
- 6 – Ferritmutter

Messumformer mit Aluminiumgehäuse

- Entfernen Sie den Blindstopfen für den Anschluss des Kabels am Messumformer.
- Konfektionieren Sie das Kabel mit einer Kabelverschraubung.
- Das verwendete Kabel muss einen Aderquerschnitt von 0.25...2.5 mm² haben.
- Schieben Sie das Kabel durch Überwurf, Einsatz und Körper der Kabelverschraubung.
- Führen Sie das Kabel in das Gehäuse des Messumformers ein.
- Drehen Sie die Dichtringseite des Körpers in das Gehäuse des Messumformers.
- Fixieren Sie die Kabelverschraubung, indem Sie den Überwurf auf den Körper drehen.
- Schließen Sie das Kabel an die Klemmen des Messumformers an.

Abb. 7.11: Kabelverschraubung für Aluminiumgehäuse



- 1 – Überwurf
2 – Einsatz
3 – Körper

7.3 Ausgänge

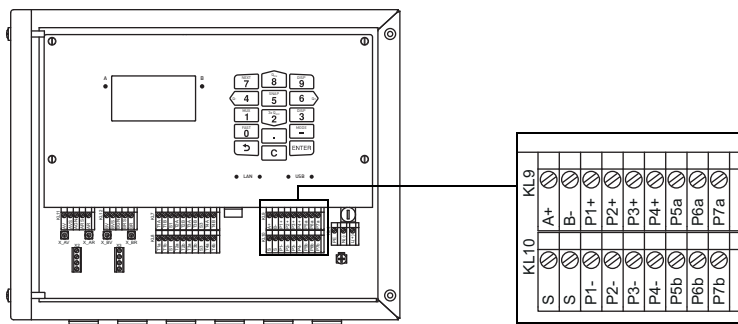
Wichtig!

Die max. zulässige Spannung sowohl zwischen den Ausgängen als auch gegen PE beträgt 60 V DC (dauerhaft).

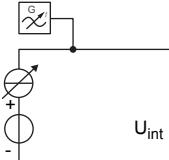
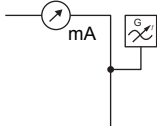
- Schließen Sie das Ausgangskabel an den Messumformer an.

Für den Anschluss des Ausgangskabels an den Messumformer siehe Abschnitt 7.2.1, Abb. 7.12 und Tab. 7.7.

Abb. 7.12: Anschluss der Ausgänge am Messumformer



Tab. 7.7: Beschaltung der Ausgänge

Ausgang	Messumformer		externe Beschaltung	Anmerkung
	interne Schaltung	Anschluss		
aktiver Stromausgang/HART	Stromausgang			
		Px+ Px-		$R_{\text{ext}} < 500 \, \Omega$
	HART			
		Px+ Px-		$U_{\text{int}} = 24 \, \text{V}$

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

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

Tab. 7.7: Beschaltung der Ausgänge

Ausgang	Messumformer	Anschluss	externe Beschaltung	Anmerkung
schaltbarer Stromausgang Der schaltbare Stromausgang wird in Sonderfunktionen\Ausgänge auf aktiv oder passiv geschaltet.	aktiver Stromausgang			
		Px+ Px-		$R_{\text{ext}} < 350 \Omega$
	passiver Stromausgang			
		Px+ Px-		$U_{\text{ext}} = 8 \dots 30 \text{ V}$ $U_{\text{ext}} > 0.021 \text{ A} \cdot R_{\text{ext}} [\Omega] + 8 \text{ V}$ Beispiel: $U_{\text{ext}} = 12 \text{ V}$ $R_{\text{ext}} \leq 190 \Omega$
Binärausgang (Optorelais)	Beschaltung 1			
		Pxa Pxb		$U_{\text{ext}} \leq 26 \text{ V}$ $I_c \leq 100 \text{ mA}$ $R_c [\text{k}\Omega] = U_{\text{ext}} / I_c [\text{mA}]$
	Beschaltung 2			
		Pxa Pxb		
RS485		A+ B- S		120 Ω Abschlusswiderstand

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

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

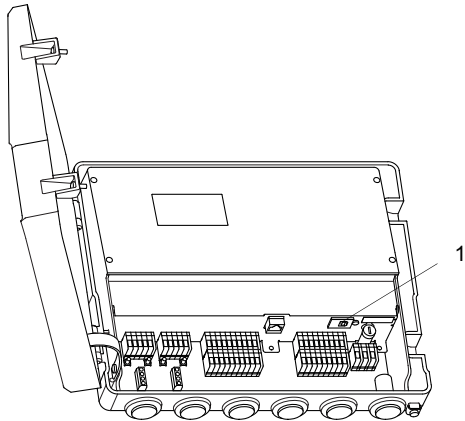
7.4 Serviceschnittstellen

7.4.1 USB-Schnittstelle

Über die USB-Schnittstelle kann der Messumformer direkt mit einem PC verbunden werden.

- Schließen Sie das USB-Kabel an die USB-Schnittstelle des Messumformers und an den PC (siehe Abb. 7.13).

Abb. 7.13: Anschluss des USB-Kabels



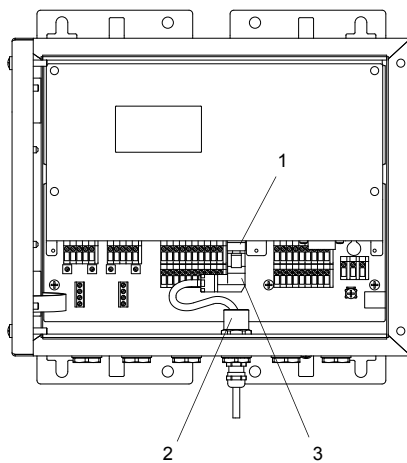
1 – USB-Schnittstelle

7.4.2 Ethernet-Schnittstelle

Der Messumformer kann über das Ethernet-Kabel an einen PC oder an das LAN-Netzwerk angeschlossen werden.

Messumformer mit Edelstahlgehäuse

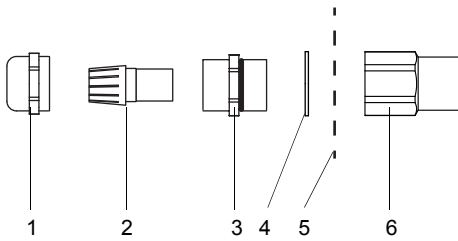
Abb. 7.14: Anschluss des Ethernet-Kabels (Messumformer mit Edelstahlgehäuse)



1 – Ethernet-Schnittstelle
2 – Ferritmutter
3 – Ethernet-Stecker

- Entfernen Sie am Messumformer den Blindstopfen für den Anschluss des Kabels (siehe Abb. 7.14).
- Öffnen Sie die Kabelverschraubung des Ethernet-Kabels. Der Einsatz bleibt im Überwurf (siehe Abb. 7.15).

Abb. 7.15: Kabelverschraubung

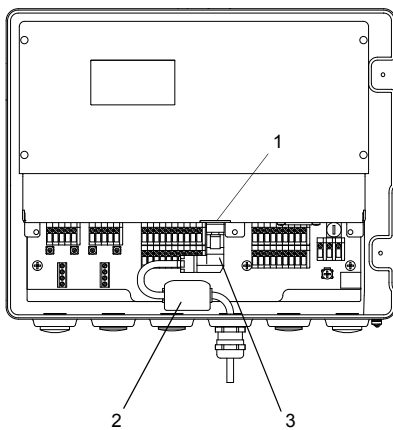


- 1 – Überwurf
- 2 – Einsatz
- 3 – Körper
- 4 – Dichtring (nur für Kabelverschraubung M20, nicht für Kabelverschraubung 1/2 NPS)
- 5 – Gehäusewand
- 6 – Ferritmutter

- Schieben Sie das Kabel durch Überwurf, Einsatz, Körper und Dichtring (Dichtring: nur für Kabelverschraubung M20, nicht für Kabelverschraubung 1/2 NPS).
- Führen Sie das Kabel in das Gehäuse des Messumformers ein.
- Schieben Sie das Kabel durch die Ferritmutter.
- Konfektionieren Sie das Kabel. Für die Konfektionierung des Kabels siehe mitgelieferte Dokumente des Herstellers.
- Montieren Sie den Stecker. Für die Montage des Steckers siehe mitgelieferte Dokumente des Herstellers.
- Stecken Sie den Stecker in die Buchse der Ethernet-Schnittstelle.
- Positionieren Sie das Kabel im Gehäuse, wie in Abb. 7.14 dargestellt.
- Fixieren Sie die Kabelverschraubung, indem Sie den Überwurf auf den Körper drehen.
- Fixieren Sie das Kabel, indem Sie die Kabelverschraubung mit der Ferritmutter festziehen (siehe Abb. 7.14).

Messumformer mit Aluminiumgehäuse

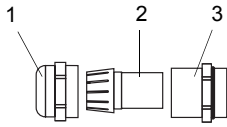
Abb. 7.16: Anschluss des Ethernet-Kabels (Messumformer mit Aluminiumgehäuse)



- 1 – Ethernet-Schnittstelle
- 2 – klappbarer Ferritkern
- 3 – Ethernet-Stecker

- Entfernen Sie am Messumformer den Blindstopfen für den Anschluss des Kabels (siehe Abb. 7.16).
- Öffnen Sie die Kabelverschraubung des Ethernet-Kabels. Der Einsatz bleibt im Überwurf (siehe Abb. 7.17).

Abb. 7.17: Kabelverschraubung



- 1 – Überwurf
- 2 – Einsatz
- 3 – Körper

- Schieben Sie das Kabel durch Überwurf, Einsatz und Körper der Kabelverschraubung.
- Führen Sie das Kabel in das Gehäuse des Messumformers ein.
- Konfektionieren Sie das Kabel. Für die Konfektionierung des Kabels siehe mitgelieferte Dokumente des Herstellers.
- Montieren Sie den Stecker. Für die Montage des Steckers siehe mitgelieferte Dokumente des Herstellers.
- Stecken Sie den Stecker in die Buchse der Ethernet-Schnittstelle (siehe Abb. 7.16).
- Befestigen Sie den klappbaren Ferritkern am Kabel.
- Positionieren Sie das Kabel im Gehäuse, wie in Abb. 7.16 dargestellt.
- Drehen Sie die Dichtringseite des Körpers in das Gehäuse des Messumformers.
- Fixieren Sie die Kabelverschraubung, indem Sie den Überwurf auf den Körper drehen (siehe Abb. 7.16).

8 Inbetriebnahme

Warnung!

**Montage, Anschluss und Inbetriebnahme von nicht autorisiertem und befähigtem Personal**

Es kann zu Personen- oder Sachschäden sowie gefährlichen Situationen kommen.

→ Arbeiten am Messumformer dürfen nur von autorisiertem und befähigtem Personal durchgeführt werden.

Gefahr!

**Arbeiten in Bergwerken oder engen Räumen**

Vergiftungs-/Erstickungsgefahr durch austretende Gase, Verletzungsgefahr durch beengte Verhältnisse

→ Tragen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung. Beachten Sie die geltenden Vorschriften.

Vorsicht!

**Unfallverhütungsvorschriften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel**

Das Nichtbeachten der Vorschriften kann zu schweren Verletzungen führen.

→ Bei allen Elektroarbeiten müssen die Unfallverhütungsvorschriften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel beachtet werden.

Hinweis!

Prüfen Sie Messumformer und Sensoren vor jeder Benutzung auf den ordnungsgemäßen Zustand und die Betriebssicherheit. Halten Sie bei Betrieb das Gehäuse des Messumformers immer geschlossen. Beachten Sie, dass Wartungsarbeiten abgeschlossen sein müssen.

8.1 Einstellungen bei erster Inbetriebnahme

Bei der ersten Inbetriebnahme des Messumformers müssen folgende Einstellungen vorgenommen werden:

- Sprache
- Uhrzeit/Datum
- Maßeinheit

Diese Anzeigen erscheinen nur nach dem ersten Einschalten oder nach einer Initialisierung (siehe Abschnitt 8.6) des Messumformers.

Sprache

Die verfügbaren Sprachen des Messumformers werden angezeigt.

- Wählen Sie eine Sprache aus.
- Drücken Sie ENTER.

Die Menüs werden in der gewählten Sprache angezeigt.

Zeit einstellen

Die aktuelle Uhrzeit wird angezeigt.

- Drücken Sie ENTER, um die Uhrzeit zu bestätigen, oder geben Sie die aktuelle Uhrzeit über das Ziffernfeld ein.
- Drücken Sie ENTER.

Datum einstellen

Das aktuelle Datum wird angezeigt.

- Drücken Sie ENTER, um das Datum zu bestätigen, oder geben Sie das aktuelle Datum über das Ziffernfeld ein.
- Drücken Sie ENTER.

Maßeinheiten

- Wählen Sie *Metrisch* oder *Imperial*.
- Drücken Sie ENTER.

Region Kanada

- Wählen Sie *Ja*, wenn der Messumformer in der Region Kanada zum Einsatz kommt.
- Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn *Imperial* ausgewählt ist.

8.2 Einschalten

Sobald der Messumformer mit der Spannungsversorgung verbunden ist, wird das Menü in der eingestellten Sprache angezeigt. Die Sprache der Anzeige kann geändert werden.

Hinweis!

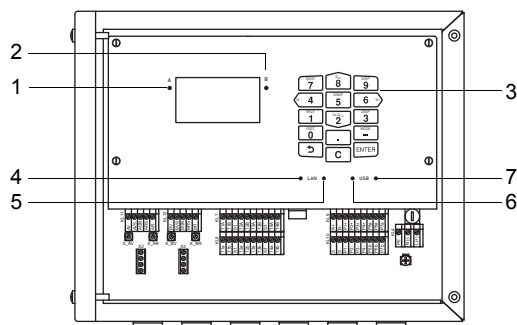
Während der Messung können die Parameter nicht geändert werden. Wenn die Parameter geändert werden sollen, muss die Messung gestoppt werden.

Wenn der Messumformer während der Messung ausgeschaltet wurde, erscheint nach dem Anschluss des Messumformers an die Spannungsversorgung die Meldung *Messung gestartet*. Die Messung wird mit den zuletzt eingestellten Parametern fortgesetzt.

Durch Drücken der Taste  können im Programmzweig *Messung* die Messung gestoppt oder die aktuelle Parameter-einstellung angezeigt werden.

8.3 Statusanzeigen

Abb. 8.1: Bedienungsfeld des Messumformers



- 1 – LED Kanal A
- 2 – LED Kanal B
- 3 – Tastatur
- 4 – LED LAN-Aktivität
- 5 – LED LAN-Modus
- 6 – LED USB-Device
- 7 – LED USB-Host (wird nicht verwendet)

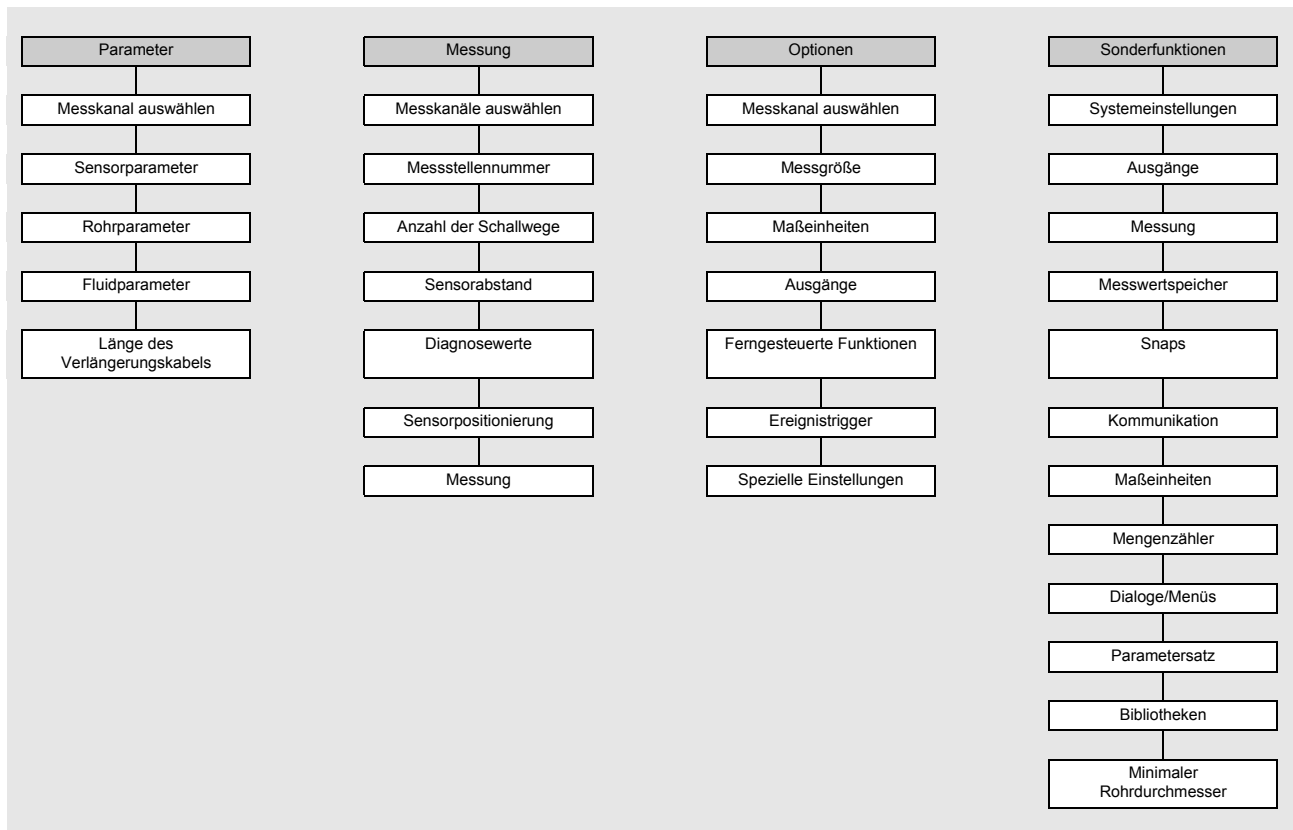
Der Betriebszustand wird durch LEDs angezeigt (siehe Abb. 8.1).

Tab. 8.1

LED Kanal A	leuchtet, wenn der Messumformer im Messmodus ist und Kanal A aktiviert ist rot – ungültige Messung grün – gültige Messung
LED Kanal B	leuchtet, wenn der Messumformer im Messmodus ist und Kanal B aktiviert ist rot – ungültige Messung grün – gültige Messung
LED LAN-Aktivität	leuchtet, wenn der Messumformer über ein LAN-Kabel mit einem Netzwerk verbunden ist blinkt, wenn auf der Netzwerkverbindung ein Datenaustausch stattfindet
LED LAN-Modus	leuchtet, wenn die Datenrate 100 MBit/s beträgt, sonst beträgt die Datenrate 10 MBit/s
LED USB-Device	leuchtet, wenn der Messumformer mit einem Computer über ein USB-Kabel verbunden ist blinkt, wenn ein Datenaustausch zwischen Computer und Messumformer stattfindet

8.4 Programmzweige

Die folgende Darstellung zeigt die Programmzweige. Für eine detaillierte Übersicht der Menüstruktur siehe Anhang A.



8.5 Sprachauswahl

Sonderfunktionen\Systemeinstellungen\Sprache

Die Bediensprache des Messumformers kann ausgewählt werden:

- Wählen Sie in Sonderfunktionen\Systemeinstellungen den Menüpunkt Sprache.
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie in der Auswahlliste die Sprache.
- Drücken Sie ENTER.

Nach Auswahl der Sprache wird das Menü in der gewählten Sprache angezeigt. Die gewählte Sprache bleibt nach Aus- und Wiedereinschalten des Messumformers erhalten.

Die Sprachauswahl kann auch über die Eingabe eines HotCodes vorgenommen werden.

8.6 Initialisierung

Bei einer Initialisierung (INIT) des Messumformers werden alle Einstellungen auf Werkseinstellungen zurückgesetzt.

Eine Initialisierung wird folgendermaßen ausgeführt:

- Beim Einschalten des Messumformers: Halten Sie die Tasten  und C gedrückt.
- Während des Betriebs des Messumformers: Drücken Sie gleichzeitig die Tasten , C und ENTER. Lassen Sie Taste ENTER los. Halten Sie die Tasten  und C weiterhin gedrückt.

Bei einer Initialisierung wird geprüft, ob die Tastensperre aktiviert ist. Falls ja, muss sie deaktiviert werden.

- Geben Sie den 6-stelligen Code für die Tastensperre ein.
- Drücken Sie ENTER.

Wenn eine Messung läuft, wird diese gestoppt.

Die Frage, ob die initialen Einstellungen vorgenommen werden sollen, erscheint.

Initiale Einstellungen

Wenn Sie **Ja** ausgewählt haben, erscheinen folgende Dialoge für die Einstellungen:

- Sprache
- Zeit/Datum
- Maßeinheiten
- Messwerte löschen
- Snaps löschen
- Ben.-def. Stoffe lösch. (es werden alle benutzerdefinierten Materialien und Fluide, die nach Auslieferung des Geräts gespeichert wurden, gelöscht)
- Mengenz. zurücks.

Die Initialisierung kann auch mit dem HotCode **909000** gestartet werden.

8.7 Uhrzeit und Datum

Sonderfunktionen\Systemeinstellungen\Zeit/Datum

Der Messumformer hat eine batteriebetriebene Uhr. Messwerte werden automatisch mit Datum und Zeit gespeichert.

- Wählen Sie **Zeit/Datum**.

Die eingestellte Zeit wird angezeigt.

- Geben Sie über das Ziffernfeld die aktuelle Uhrzeit ein.
- Drücken Sie **ENTER**.

Das eingestellte Datum wird angezeigt.

- Geben Sie über das Ziffernfeld das aktuelle Datum ein.
- Drücken Sie **ENTER**.

8.8 Informationen zum Messumformer

Sonderfunktionen\Systemeinstellungen\Info Messumformer

- Wählen Sie **Info Messumformer**.
- Drücken Sie **ENTER**.
- Drücken Sie Taste  oder , um durch die Liste zu scrollen.
- Drücken Sie Taste , um zum Menüpunkt **Systemeinstellungen** zurückzukehren.

Folgende Informationen zum Messumformer werden angezeigt:

Anzeige	Beschreibung
Seriennummer	Typ und Seriennummer des Messumformers
Firmwareversion	Versionsnummer der installierten Firmware
Firmwaredatum	Erstellungsdatum der installierten Firmware
Herstellungsdatum	Herstellungsdatum des Messumformers
MAC-Adresse	MAC-Adresse des Messumformers
Service TCP Port	TCP-Port des Messumformers

9 Messung

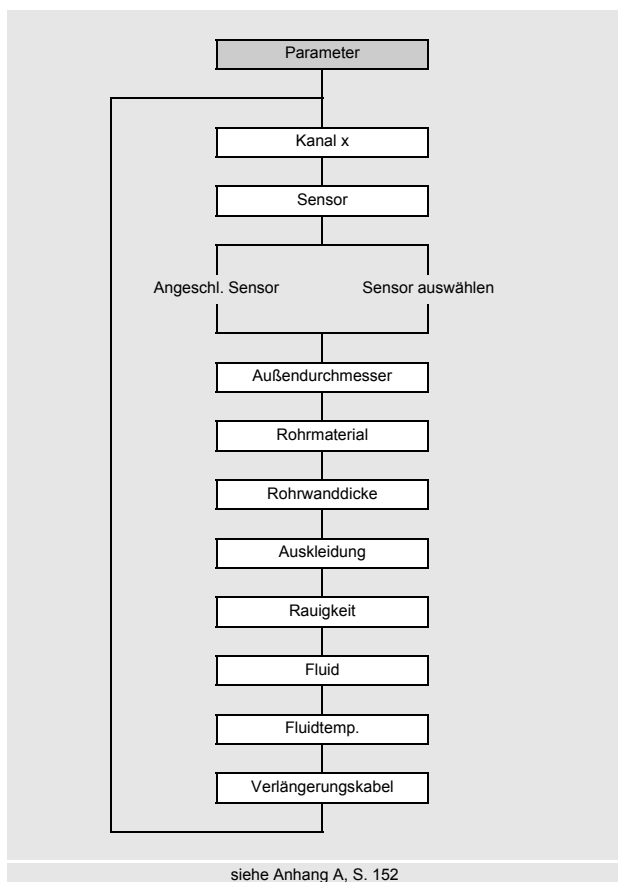
9.1 Parametereingabe

Hinweis!

Alle in diesem Programmzweig geänderten Einstellungen werden erst beim Starten der Messung gespeichert.

Hinweis!

Die gleichzeitige Parametereingabe über die Tastatur des Messumformers und die USB-, Ethernet- oder Prozess-Schnittstelle muss vermieden werden. Die über diese Schnittstellen empfangenen Parametersätze überschreiben die aktuelle Parametrierung des Messumformers.



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

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

`Parameter\Kanal A`

- Wählen Sie den Kanal, für den die Parameter eingegeben werden sollen (hier: `Kanal A`).
- Drücken Sie ENTER.

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

9.1.1 Auswahl der Sensoren

Hinweis!

In Abhängigkeit vom Rohrrinnendurchmesser (= Rohraußendurchmesser - 2 × Rohrwanddicke) muss der Sensor gewählt werden (siehe Technische Spezifikation).

`Parameter\Clamp-on-Sensor CDP2E52`

- Der Sensor (hier: `CDP2E52`), der am Messumformer angeschlossen ist, wird angezeigt.
- Drücken Sie ENTER.

Die Anzeige erscheint nur, wenn Sensoren und Sensormodul am Messumformer angeschlossen sind.

`Parameter\Angeschl. Sensor`

Die Parametereingabe kann auch ohne angeschlossene Sensoren und Sensormodul durchgeführt werden.

- Wählen Sie `Angeschl. Sensor`.
- Drücken Sie ENTER.

Wenn keine Sensoren und kein Sensormodul am Messumformer angeschlossen sind, erscheint die Anzeige `Sensor nicht gefunden`.

- Drücken Sie ENTER.

`Parameter\Sensor auswählen`

- Wählen Sie `Sensor auswählen`, um Standardsensoren zu verwenden, die im Messumformer gespeichert sind.
- Wählen Sie den Sensor aus.
- Drücken Sie ENTER.

Die Anzeige erscheint nicht, wenn Sensoren und Sensormodul am Messumformer angeschlossen sind.

Hinweis!

Wenn ein Standardsensor ausgewählt wird, werden keine sensorspezifischen Kalibrierwerte berücksichtigt. Es ist mit einer höheren Ungenauigkeit zu rechnen.

9.1.2 Eingeben der Rohrparameter

Rohraußendurchmesser

`Parameter\Außendurchmesser`

- Geben Sie den Rohraußendurchmesser ein.
- Drücken Sie ENTER.

Es ist möglich, statt des Rohraußendurchmessers den Rohrumfang einzugeben.

Rohrumfang

`Parameter\Rohrumfang`

- Aktivieren Sie die Eingabe des Rohrumfangs.
- Drücken Sie im Menüpunkt `Außendurchmesser` Taste `[←]`. Der Menüpunkt `Rohrumfang` wird angezeigt.
- Geben Sie den Rohrumfang ein.
- Drücken Sie ENTER.

Wenn der Rohraußendurchmesser eingegeben werden soll, drücken Sie Taste `[←]`. Der Menüpunkt `Außendurchmesser` wird angezeigt.

Rohrmaterial

`Parameter\Rohrmaterial`

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

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

Schallgeschwindigkeit des Rohrmaterials

Parameter\Rohrmaterial\Anderes Material\c Material

- Geben Sie die Schallgeschwindigkeit des Rohrmaterials ein.

Hinweis!

Für die Rohrmaterialien gibt es 2 Schallgeschwindigkeiten, die longitudinale und die transversale. Geben Sie die Schallgeschwindigkeit ein, die näher an 2500 m/s liegt.

- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie **Transversalwelle** oder **Longitudinalwelle**.
- Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeigen erscheinen nur, wenn **Anderes Material** ausgewählt ist.

Für die Schallgeschwindigkeit einiger Materialien siehe Anhang C.

Rauigkeit des Rohrmaterials

Parameter\Rohrmaterial\Anderes Material\Rauigkeit

Das Strömungsprofil des Fluids wird von der Rauigkeit der Rohrwand beeinflusst.

Die Rauigkeit wird zur Berechnung des Profilkorrekturfaktors verwendet.

In den meisten Fällen lässt sich die Rauigkeit nicht genau bestimmen und muss deshalb geschätzt werden.

- Wenn das Rohr eine Auskleidung hat, drücken Sie ENTER. Die Rauigkeit der Auskleidung geht dann mit in die Berechnung ein.
- Wenn das Rohr keine Auskleidung hat, geben Sie die Rauigkeit des Rohrmaterials ein. Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn **Anderes Material** ausgewählt ist.

Für die Rauigkeit einiger Materialien siehe Anhang C.

Wanddicke

Parameter\Rohrwanddicke

- Geben Sie die Rohrwanddicke ein.
- Drücken Sie ENTER.

Auskleidung

Parameter\Auskleidung

- Wählen Sie **Ja**, wenn das Rohr eine Auskleidung hat. Wählen Sie **Nein**, wenn es keine Auskleidung hat.
- Drücken Sie ENTER.

Auskleidungsmaterial

Parameter\Auskleidungsmaterial

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

Diese Anzeige erscheint nur, wenn **Ja** im Menüpunkt **Auskleidung** ausgewählt ist.

Schallgeschwindigkeit des Auskleidungsmaterials

Parameter\Auskleidungsmaterial\Anderes Material\c Material

- Geben Sie die Schallgeschwindigkeit des Auskleidungsmaterials ein.

Hinweis!

Für die Auskleidungsmaterialien gibt es 2 Schallgeschwindigkeiten, die longitudinale und die transversale. Geben Sie die Schallgeschwindigkeit ein, die näher an 2500 m/s liegt.

- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie Transversalwelle oder Longitudinalwelle.
- Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeigen erscheinen nur, wenn Anderes Material ausgewählt ist.

Rauigkeit des Auskleidungsmaterials

Parameter\Auskleidungsmaterial\Anderes Material\Rauigkeit

Das Strömungsprofil des Fluids wird von der Rauigkeit der Rohrwand beeinflusst.

Die Rauigkeit wird zur Berechnung des Profilkorrekturfaktors verwendet.

In den meisten Fällen lässt sich die Rauigkeit nicht genau bestimmen und muss deshalb geschätzt werden.

- Geben Sie die Rauigkeit des Auskleidungsmaterials ein.
- Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn Anderes Material ausgewählt ist.

Auskleidungsdicke

Parameter\Auskleidungsdicke

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

Diese Anzeige erscheint nur, wenn Ja im Menüpunkt Auskleidung ausgewählt ist.

Rauigkeit

Parameter\Rauigkeit

Das Strömungsprofil des Fluids wird von der Rauigkeit der Rohrwand beeinflusst.

Die Rauigkeit wird zur Berechnung des Profilkorrekturfaktors verwendet.

In den meisten Fällen lässt sich die Rauigkeit nicht genau bestimmen und muss deshalb geschätzt werden.

- Wenn Automatisch ausgewählt ist, werden die im Messumformer hinterlegten Rauigkeitswerte verwendet.
- Wenn Benutzerdefiniert ausgewählt ist, muss ein Rauigkeitswert eingegeben werden.
- Drücken Sie ENTER.

Die Anzeige erscheint nicht, wenn im Menüpunkt Rohrmaterial oder Auskleidungsmaterial der Listeneintrag Anderes Material ausgewählt ist.

9.1.3 Eingeben der Fluidparameter

Fluidtemperatur

Parameter\Fluidtemp.

Die Fluidtemperatur wird verwendet:

- zu Beginn der Messung zur Interpolation der Schallgeschwindigkeit und damit zur Berechnung des empfohlenen Sensorabstands
- während der Messung zur Interpolation der Dichte und Viskosität des Fluids

Dieser Wert wird nur verwendet, wenn die Temperatur nicht gemessen wird. Der Wert muss innerhalb des Betriebstemperaturbereichs der Sensoren liegen.

- Geben Sie die Fluidtemperatur ein. Bei einem Temperaturbereich geben Sie die mittlere Fluidtemperatur ein.

Hinweis!

Bei einem nichtlinearen Zusammenhang von Schallgeschwindigkeit und Temperatur siehe Schallgeschwindigkeits-Temperatur-Kurve.

- Drücken Sie ENTER.

9.1.4 Andere Parameter

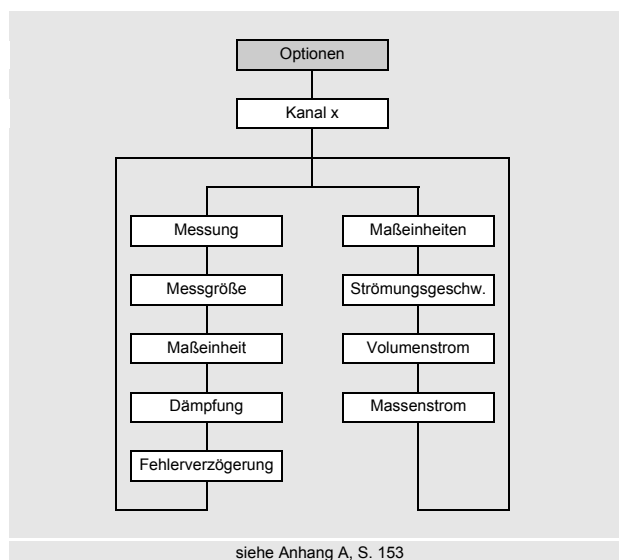
Verlängerungskabel

Parameter\Verlängerungskabel

Wenn das Sensorkabel verlängert wird (z.B. zwischen Klemmgehäuse und Messumformer), geben Sie die Länge des Verlängerungskabels ein.

- Wählen Sie im Programmzweig `Parameter` den Menüpunkt `Verlängerungskabel`.
- Geben Sie die Länge des Verlängerungskabels ein.
- Drücken Sie ENTER.

9.2 Messeinstellungen



- Wählen Sie den Programmzweig `Optionen`.
- Drücken Sie ENTER.

Optionen\Kanal A

- Wählen Sie den Kanal, für den die Messgröße eingegeben werden soll (hier: Kanal A).
- Drücken Sie ENTER.

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

- Wählen Sie `Messung`.
- Drücken Sie ENTER.

9.2.1 Auswahl der Messgröße

Optionen\Kanal A\Messung\Messgröße

- Wählen Sie Messgröße.
- Drücken Sie ENTER.

9.2.2 Auswahl der Maßeinheit

Optionen\Kanal A\Messgröße\Volumenstrom

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

- Wählen Sie die Maßeinheit der Messgröße.
- Drücken Sie ENTER.

Hinweis!

Wenn die Messgröße oder die Maßeinheit geändert wird, müssen die Einstellungen für die Ausgänge geprüft werden (siehe Abschnitt 9.2.5).

9.2.3 Eingeben der Dämpfungszahl

Optionen\Kanal A\Messung\Dämpfung

Jeder angezeigte Messwert ist ein Mittelwert über die letzten x Sekunden, wobei x die Dämpfungszahl ist. Wenn als Dämpfungszahl 0 s eingegeben wird, wird kein Mittelwert gebildet.

Der Wert 10 s ist für normale Durchflussbedingungen geeignet. Bei stark schwankenden Werten, verursacht durch eine größere Dynamik der Strömung, kann eine höhere Dämpfungszahl sinnvoll sein.

- Geben Sie die Dämpfungszahl ein.
- Drücken Sie ENTER.

9.2.4 Eingeben der Fehlerverzögerung

Optionen\Kanal A\Messung\Fehlerverzögerung

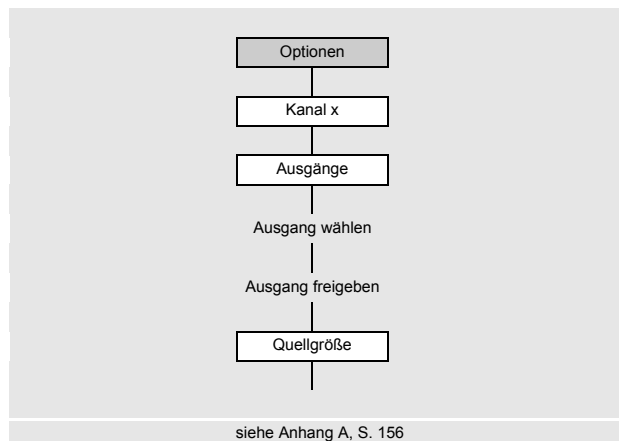
Die Fehlerverzögerung ist das Zeitintervall, nach dessen Ablauf der für die Fehlerausgabe eingegebene Wert zum Ausgang übertragen wird (siehe Tab. 9.3).

Diese Anzeige erscheint nur, wenn in Sonderfunktionen\Dialoge/Menüs\Fehlerverzögerung der Listeneintrag Editieren ausgewählt wurde.

Wenn die Fehlerverzögerung nicht eingegeben wird, wird die Dämpfungszahl verwendet.

- Geben Sie einen Wert für die Fehlerverzögerung ein.
- Drücken Sie ENTER.
- Drücken Sie Taste , um zum Programmzweig Optionen zurückzukehren.

9.2.5 Konfigurieren des Ausgangs



Wenn der Messumformer mit Ausgängen ausgestattet ist, müssen diese konfiguriert werden. Prinzipiell können über die einzelnen Ausgänge der Messwert, der Statuswert oder ein Ereigniswert ausgegeben werden.

Im Folgenden wird die Konfiguration eines Analogausgangs beschrieben.

- Wählen Sie den Programmzweig **Optionen**.
- Drücken Sie **ENTER**.

Auswahl des Messkanals

Optionen\Kanal A

- Wählen Sie den Kanal (hier: **Kanal A**).
- Drücken Sie **ENTER**.

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

Zuordnen eines Ausgangs

- Wählen Sie **Ausgänge**.
- Drücken Sie **ENTER**.

Optionen\Kanal A\Ausgänge\Strom I1(--)

- Wählen Sie den Ausgang, der dem Kanal zugeordnet werden soll (hier: **Strom I1(--)**).
- Drücken Sie **ENTER**.

Die Auswahlliste enthält alle im Messumformer verfügbaren Ausgänge:

- Strom Ix (--)
- Binär Bx (--)

Wenn der Ausgang bereits einem Kanal zugeordnet ist, wird das folgendermaßen angezeigt: **Strom I1 (A:)**.

Optionen\Kanal A\Ausgänge\Strom I1\I1 freigeben

- Wählen Sie **Ja**, um die Einstellungen für einen bereits zugeordneten Ausgang zu ändern oder um einen neuen Ausgang zuzuordnen.
- Wählen Sie **Nein**, um die Zuordnung zu löschen und zum vorherigen Menüpunkt zurückzukehren.
- Drücken Sie **ENTER**.

Zuordnen einer Quellgröße

Jedem ausgewählten Ausgang muss eine Quellgröße zugeordnet werden.

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Quellgröße

- Wählen Sie die Quellgröße, deren Messwert, Statuswert oder Ereigniswert zum Ausgang übertragen werden soll (siehe Tab. 9.1).
- Drücken Sie **ENTER**.

Tab. 9.1: Konfigurieren der Ausgänge

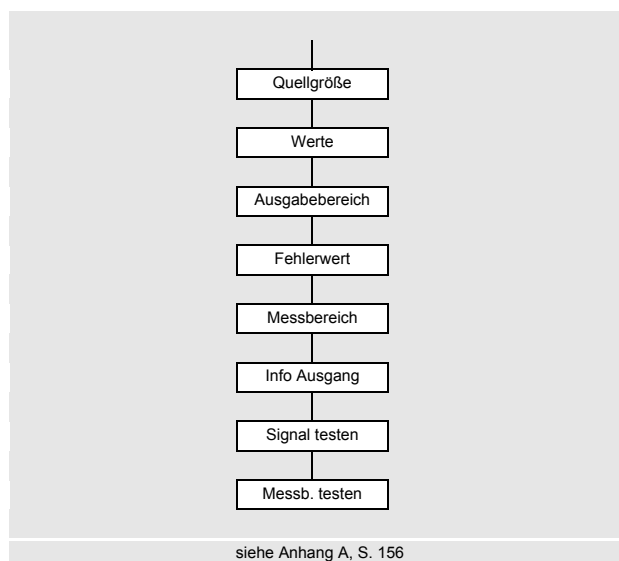
Quellgröße	Listeneintrag	Ausgabe
Durchflussgrößen	Strömungsgeschw. Volumenstrom Massenstrom	
Mengenzähler	Volumen (+) Volumen (-) Volumen (Δ) Masse (+) Masse (-) Masse (Δ)	Mengenzähler für den Volumenstrom in positiver Flussrichtung Mengenzähler für den Volumenstrom in negativer Flussrichtung Differenz der Mengenzähler für die positive und negative Flussrichtung Mengenzähler für den Massenstrom in positiver Flussrichtung Mengenzähler für den Massenstrom in negativer Flussrichtung Differenz der Mengenzähler für die positive und negative Flussrichtung
Impuls	Impuls V Impuls +V Impuls -V Impuls m Impuls +m Impuls -m	Impuls ohne Berücksichtigung des Vorzeichens des Volumenstroms Impuls für positive Messwerte des Volumenstroms Impuls für negative Messwerte des Volumenstroms Impuls ohne Berücksichtigung des Vorzeichens des Massenstroms Impuls für positive Messwerte des Massenstroms Impuls für negative Messwerte des Massenstroms
Ereignistrigger	R1 R2 R3 R4	Grenzwertmeldung (Ereignistrigger R1) Grenzwertmeldung (Ereignistrigger R2) Grenzwertmeldung (Ereignistrigger R3) Grenzwertmeldung (Ereignistrigger R4)
Diagnosewerte	Amplitude Qualität SNR SCNR VariAmp VariTime Verstärkung Molch-Erkennung	Signalamplitude Signalqualität Verhältnis Nutzsignal/Störsignal Verhältnis Nutzsignal/korreliertes Störsignal Amplitudenschwankung Laufzeitschwankung Signalverstärkung, die notwendig ist, um ein verwendbares Signal zu empfangen signalisiert, ob ein Molch erkannt wurde Diese Anzeige erscheint nur, wenn Molch-Erkennung aktiviert ist.
Schallgeschwind.	Schallgeschwind. Schallgeschw. (Δ)	Schallgeschwindigkeit Differenz der gemessenen Schallgeschwindigkeit und der aus den Fluid- daten berechneten Schallgeschwindigkeit

Je nach gewählter Quellgröße können Messwerte, Statuswerte oder Ereigniswerte ausgegeben werden (siehe Tab. 9.2).

Tab. 9.2: Ausgeben der Messwerte, Statuswerte oder Ereigniswerte

	Quellgröße	Messwert		Ereigniswert
		Wert	Status	
Messgrößen	Durchflussgrößen	x	x	
	Mengenzähler	x	x	
	Fluideigenschaften	x	x	
	Sonstiges (Ben.-def. Eing. 1...4)	x	x	
	Schallgeschwind.	x	x	
	Impuls	x	x	
	Diagnosewerte (außer Molch-Erkennung)	x		
Ereignisse	Diagnosewerte \ Molch-Erkennung			x
	Ereignistrigger			x

9.2.5.1 Ausgeben eines Messwerts



- Wählen Sie den Listeneintrag `Optionen\Ausgänge \...\Werte`.
- Drücken Sie ENTER.

Ausgabebereich

`Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Ausgabebereich`

- Wählen Sie einen Listeneintrag aus.

- 4...20 mA
- Anderer Bereich

- Drücken Sie ENTER.

Wenn `Anderer Bereich` ausgewählt wird, geben Sie die `Werte Ausgabe MIN` und `Ausgabe MAX` ein.

Der `Ausgabebereich` muss > 10 % des max. Ausgabewerts (`Ausgabe MAX`) sein. Eine Fehlermeldung wird angezeigt, wenn der `Ausgabebereich` kleiner ist. Der nächstmögliche Wert wird angezeigt.

Fehlerausgabe

`Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Fehlerwert`

Ein Fehlerwert wird festgelegt, der ausgegeben wird, wenn die Quellgröße nicht gemessen werden kann.

- Wählen Sie einen Listeneintrag für die Fehlerausgabe (siehe Tab. 9.3).
- Drücken Sie ENTER.
- Wenn `Anderer Wert` ausgewählt wird, geben Sie einen Fehlerwert ein. Der Wert muss innerhalb des `Ausgabebereichs` liegen.
- Drücken Sie ENTER.

Beispiel

Quellgröße: Volumenstrom

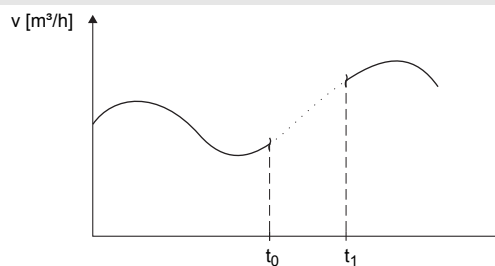
Ausgang: Stromausgang

Ausgabebereich: 4...20 mA

Fehlervverzögerung: $t_d > 0$

(siehe Abschnitt 9.2.4 und Tab. 9.3)

Der Volumenstrom kann während des Zeitintervalls $t_0 \dots t_1$ nicht gemessen werden. Der Fehlerwert wird ausgegeben.



Tab. 9.3: Beispiele für die Fehlerausgabe (für Ausgabebereich 4...20 mA)

Listeneintrag	Ausgangssignal
4.0 mA	
Letzter Wert	
20.0 mA	
Anderer Wert Fehlerwert = 3.5 mA	

Messbereich

Das Vorzeichen des Messwerts und der Messbereich werden festgelegt.

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Messwerte\Absolutwert

- Wählen Sie **Vorzeichen**, wenn das Vorzeichen der Messwerte für die Ausgabe berücksichtigt werden soll.
- Wählen Sie **Absolutwert**, wenn das Vorzeichen der Messwerte für die Ausgabe nicht berücksichtigt werden soll.

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Anfang Messbereich

- Geben Sie den kleinsten zu erwartenden Messwert an. Die Maßeinheit der Quellgröße wird angezeigt.
- Anfang Messbereich ist der Wert, der dem Wert Ausgabe MIN des Ausgabebereichs zugeordnet ist.

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Ende Messbereich

- Geben Sie den größten zu erwartenden Messwert an. Die Maßeinheit der Quellgröße wird angezeigt.
- Ende Messbereich ist der Wert, der dem Wert Ausgabe MAX des Ausgabebereichs zugeordnet ist.

Klemmenbelegung

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Info Ausgang

Die Klemmen für den Anschluss des Ausgangs werden angezeigt.

Durch Drücken der Taste **2** oder **8** werden weitere Informationen angezeigt.

- Drücken Sie ENTER.

Wenn der Messumformer einen schaltbaren Stromausgang hat, wird angezeigt, ob er aktiv oder passiv ist.

Funktionstest des Ausgangs

Die Funktion des Ausgangs kann nun überprüft werden.

- Schließen Sie ein externes Messgerät an die Klemmen des installierten Ausgangs an.

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Signal testen

- Wählen Sie **Ja**, um den Ausgang zu testen. Wählen Sie **Nein**, um den nächsten Menüpunkt anzuzeigen.
- Drücken Sie ENTER.

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Testwert eingeb.

- Geben Sie einen Testwert ein. Er muss innerhalb des Ausgabebereichs liegen.
- Drücken Sie ENTER.

Wenn das externe Messgerät den eingegebenen Wert anzeigt, funktioniert der Ausgang.

- Wählen Sie **Wiederholen**, um den Test zu wiederholen, **Beenden**, um den nächsten Menüpunkt anzuzeigen.
- Drücken Sie ENTER.

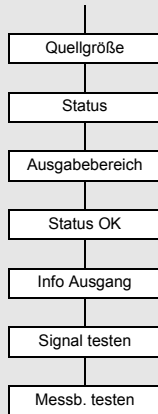
Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Messb. testen

- Wählen Sie **Ja**, um die Zuordnung des Messwerts zum Ausgangssignal zu testen. Wählen Sie **Nein**, um den nächsten Menüpunkt anzuzeigen.
- Drücken Sie ENTER.

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Testwert eingeb.

- Geben Sie einen Testwert für die gewählte Messgröße ein. Er muss innerhalb des Ausgabebereichs liegen.
- Drücken Sie ENTER. Wenn das externe Messgerät den eingegebenen Wert anzeigt, funktioniert der Ausgang.
- Wählen Sie **Wiederholen**, um den Test zu wiederholen. Wählen Sie **Beenden**, um den nächsten Menüpunkt anzuzeigen.
- Drücken Sie ENTER.

9.2.5.2 Ausgeben eines Statuswerts



siehe Anhang A, S. 156

- Wählen Sie den Listeneintrag **Optionen\Ausgänge\...\Status**.
- Drücken Sie ENTER.

Ausgabebereich

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Ausgabebereich

- Wählen Sie einen Listeneintrag aus.
 - 4...20 mA
 - Anderer Bereich
- Drücken Sie ENTER.

Wenn **Anderer Bereich** ausgewählt wird, geben Sie die Werte **Ausgabe MIN** und **Ausgabe MAX** ein.

Der Ausgabebereich muss > 10 % des max. Ausgabewerts (**Ausgabe MAX**) betragen. Eine Fehlermeldung wird angezeigt, wenn der Ausgabebereich kleiner ist. Der nächstmögliche Wert wird angezeigt.

Status OK

Der Status des Ausgangssignals, der ausgegeben werden soll, wenn ein Messwert gemessen wird, wird festgelegt.

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Status OK

- Wählen Sie in der Auswahlliste den Wert für **Status OK**.
- Drücken Sie ENTER.

Klemmenbelegung

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Info Ausgang

Die Klemmen für den Anschluss des Ausgangs werden angezeigt.

Durch Drücken der Taste **2** oder **8** werden weitere Informationen angezeigt.

- Drücken Sie ENTER.

Wenn der Messumformer einen schaltbaren Stromausgang hat, wird angezeigt, ob er aktiv oder passiv ist.

Funktionstest des Ausgangs

Die Funktion des Ausgangs kann nun überprüft werden.

- Schließen Sie ein externes Messgerät an die Klemmen des installierten Ausgangs an.

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Signal testen

- Wählen Sie **Ja**, um den Ausgang zu testen. Wählen Sie **Nein**, um den nächsten Menüpunkt anzuzeigen.
- Drücken Sie **ENTER**.

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Testwert eingeb.

- Geben Sie einen Testwert ein. Er muss innerhalb des Ausgabebereichs liegen.
- Drücken Sie **ENTER**.

Wenn das externe Messgerät den eingegebenen Wert anzeigt, funktioniert der Ausgang.

- Wählen Sie **Wiederholen**, um den Test zu wiederholen, **Beenden**, um den nächsten Menüpunkt anzuzeigen.
- Drücken Sie **ENTER**.

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Messb. testen

- Wählen Sie **Ja**, um den Status des Ausgangssignals zu testen. Wählen Sie **Nein**, um den nächsten Menüpunkt anzuzeigen.
- Drücken Sie **ENTER**.

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Testwert eingeb.

- Wählen Sie in der Auswahlliste **Status OK** oder **Statusfehler**.
- Drücken Sie **ENTER**.

Wenn das externe Messgerät den Wert anzeigt, funktioniert der Ausgang.

- Wählen Sie **Wiederholen**, um den Test zu wiederholen, **Beenden**, um den nächsten Menüpunkt anzuzeigen.
- Drücken Sie **ENTER**.

9.2.5.3 Ausgeben eines Ereigniswerts**Ausgabebereich**

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Ausgabebereich

- Wählen Sie einen Listeneintrag aus.

- 4...20 mA
- Anderer Bereich

- Drücken Sie **ENTER**.

Wenn **Anderer Bereich** ausgewählt wird, geben Sie die Werte **Ausgabe MIN** und **Ausgabe MAX** ein.

Der Ausgabebereich muss > 10 % des max. Ausgabewerts (**Ausgabe MAX**) betragen. Eine Fehlermeldung wird angezeigt, wenn der Ausgabebereich kleiner ist. Der nächstmögliche Wert wird angezeigt.

Ruhezustand

Der Status des Ausgangssignals, der ausgegeben werden soll, wenn kein Ereignis eintritt, wird festgelegt.

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Ruhezustand

- Wählen Sie den Wert für den Ruhezustand.
- Drücken Sie **ENTER**.

Klemmenbelegung

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Info Ausgang

Die Klemmen für den Anschluss des Ausgangs werden angezeigt.

Durch Drücken der Taste  oder  werden weitere Informationen angezeigt.

- Drücken Sie ENTER.

Wenn der Messumformer einen schaltbaren Stromausgang hat, wird angezeigt, ob er aktiv oder passiv ist.

Funktionstest des Ausgangs

Die Funktion des Ausgangs kann nun überprüft werden.

- Schließen Sie ein externes Messgerät an die Klemmen des installierten Ausgangs an.

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Signal testen

- Wählen Sie **Ja**, um den Ausgang zu testen. Wählen Sie **Nein**, um den nächsten Menüpunkt anzuzeigen.
- Drücken Sie ENTER.

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Testwert eingeb.

- Geben Sie einen Testwert ein. Er muss innerhalb des Ausgabebereichs liegen.
- Drücken Sie ENTER.

Wenn das externe Messgerät den eingegebenen Wert anzeigt, funktioniert der Ausgang.

- Wählen Sie **Wiederholen**, um den Test zu wiederholen, **Beenden**, um den nächsten Menüpunkt anzuzeigen.
- Drücken Sie ENTER.

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Messb. testen

- Wählen Sie **Ja**, um den Status des Ausgangssignals zu testen. Wählen Sie **Nein**, um den nächsten Menüpunkt anzuzeigen.
- Drücken Sie ENTER.

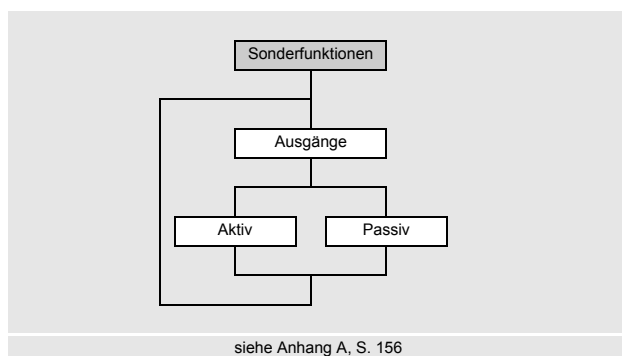
Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Testwert eingeb.

- Wählen Sie in der Auswahlliste **Passiv** (Ruhezustand) oder **Aktiv**.
- Drücken Sie ENTER.

Wenn das externe Messgerät den Wert anzeigt, funktioniert der Ausgang.

- Wählen Sie **Wiederholen**, um den Test zu wiederholen, **Beenden**, um den nächsten Menüpunkt anzuzeigen.
- Drücken Sie ENTER.
- Drücken Sie Taste , um zum Programmzweig **Optionen** zurückzukehren.

9.2.5.4 Schaltbarer Stromausgang

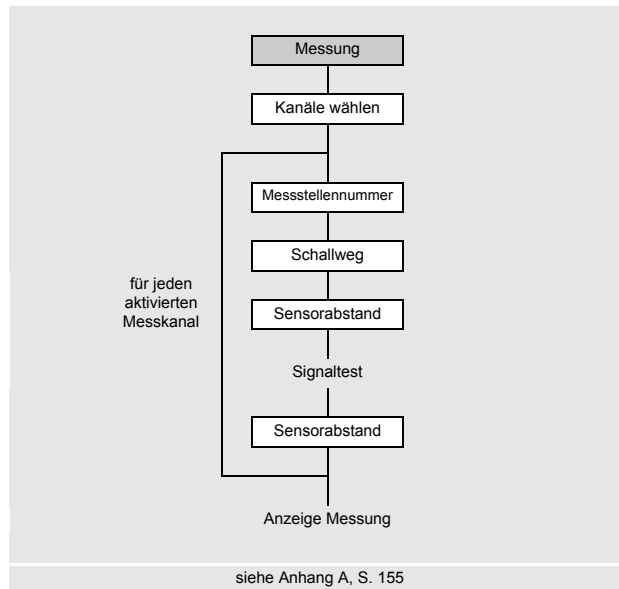


- Wählen Sie im Programmzweig **Sonderfunktionen** den Menüpunkt **Ausgänge**.
- Drücken Sie ENTER.

Sonderfunktionen\Ausgänge

- Wählen Sie **Aktiv**, wenn der Stromausgang aktiv geschaltet werden soll. Wählen Sie **Passiv**, wenn der Stromausgang passiv geschaltet werden soll.
- Drücken Sie ENTER.

9.3 Starten der Messung



- Wählen Sie den Programmzweig `Messung`.
- Drücken Sie ENTER.

Aktivieren der Kanäle

Messung\Kanäle wählen

Die Kanäle für die Messung können aktiviert und deaktiviert werden.

- ☒: der Kanal ist aktiviert
- ☐: der Kanal ist deaktiviert
- ☐: der Kanal kann nicht aktiviert werden

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

- Wählen Sie einen Kanal mit der Taste `<4>` oder `<6>`.

Hinweis!

Gehen Sie den Programmzweig `Parameter` einmal vollständig durch, wenn für alle Kanäle ☐ angezeigt wird.

- Drücken Sie Taste `<2>` oder `<8>`, um den Kanal zu aktivieren oder deaktivieren.

Wenn die Parameter im Programmzweig `Parameter` nicht gültig oder nicht vollständig sind, wird die Fehlermeldung `Parameter ungültig` angezeigt.

Ein deaktivierter Kanal wird während der Messung ignoriert.

Eingeben der Messstellennummer

Messung\Messstellennummer

- Geben Sie die Nummer der Messstelle ein.
- Drücken Sie ENTER.

Für die Aktivierung der Eingabe von Text siehe `Sonderfunktionen\Dialoge\Menüs\Messstellennummer`.

Eingeben der Anzahl der Schallwege

Messung\Schallweg

- Geben Sie die Anzahl der Schallwege ein.
- Drücken Sie ENTER.

Einstellen des Sensorabstands

Messung\Sensorabstand

Der empfohlene Sensorabstand wird angezeigt. Der Sensorabstand ist der Abstand zwischen den Innenkanten der Sensoren. Für sehr kleine Rohre ist bei einer Messung in der Durchstrahlungsanordnung ein negativer Sensorabstand möglich.

Hinweis!

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

- Befestigen Sie die Sensoren am Rohr und stellen Sie den Sensorabstand ein.
- Drücken Sie ENTER.

Das Diagnosefenster wird angezeigt (siehe Abb. 9.1).

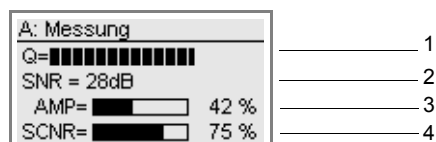
Feineinstellung des Sensorabstands

Das Balkendiagramm AMP zeigt die Amplitude des empfangenen Signals (siehe Abb. 9.1).

Das Balkendiagramm SCNR zeigt das Verhältnis Nutzsignal/korreliertes Störsignal.

- Verschieben Sie einen der beiden Sensoren leicht im Bereich des empfohlenen Sensorabstands, bis die Balkendiagramme max. Länge erreichen.

Abb. 9.1: Diagnosefenster



- 1 – zusätzlicher Diagnosewert
- 2 – zusätzlicher Diagnosewert
- 3 – Amplitude (Balkendiagramm)
- 4 – SCNR-Wert (Balkendiagramm)

Tab. 9.4: Diagnosewerte

	Anzeige ¹	Erklärung
Taste 9 (1 in Abb. 9.1)	SNR	Verhältnis Nutzsignal/Störsignal
	Signalqualität Q	Balkendiagramm muss max. Länge erreichen Mit Taste 8 wird statt des Balkendiagramms der Zahlenwert angezeigt.
	GAIN= 86 dB	Signalverstärkung Wenn der aktuelle Wert der Signalverstärkung höher ist als die max. Signalverstärkung, wird nach dem aktuellen Wert →FAIL! angezeigt.
	AMP=44% G=86 dB	Amplitude und Signalverstärkung
	SCNR	Verhältnis Nutzsignal/korreliertes Störsignal
Taste 3 (2 in Abb. 9.1)	SNR	Verhältnis Nutzsignal/Störsignal
	Signalqualität Q	Balkendiagramm muss max. Länge erreichen Mit Taste 2 wird statt des Balkendiagramms der Zahlenwert angezeigt.
	■<>■	Sensorabstand
	SCNR	Verhältnis Nutzsignal/korreliertes Störsignal

¹ Um Doppelungen zu vermeiden, wird ein in einer Zeile bereits angezeigter Wert in der jeweils anderen Zeile ausgeblendet.

- Prüfen Sie bei größeren Abweichungen der Diagnosewerte (siehe Tab. 9.5), ob die Parameter korrekt eingegeben wurden, oder wiederholen Sie die Messung an einer anderen Stelle des Rohrs.
- Drücken Sie ENTER.

Tab. 9.5: Empfohlene Diagnosegrenzwerte

gute Messung	Messung an der Grenze	Messung nicht möglich
SCNR > 30 dB (> 50 %)	20 dB ≤ SCNR ≤ 30 dB (0 % < SCNR ≤ 50 %)	SCNR < 20 dB (= 0 %)
SNR > 15 dB	0 dB ≤ SNR ≤ 15 dB	SNR < 0 dB
GAIN < 98 dB	98 dB ≤ GAIN ≤ 113 dB	GAIN > 113 dB

Eingeben des Sensorabstands

Messung\Sensorabstand

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

- Messen Sie den Sensorabstand.
- Geben Sie den gemessenen Sensorabstand ein.
- Drücken Sie ENTER.

Die Messung wird gestartet. Die Messwertanzeige erscheint.

9.4 Anzeigen der Messwerte

Während der Messung werden die Messwerte folgendermaßen angezeigt:

Abb. 9.2: Messwertanzeige

A: Messung	1
Volumenstrom[m ³ /h]	2
10.69	3
Schallgeschwind.	4
c=1655.13 m/s	5

- 1 – Kanal, Programmzweig, Statusanzeigen
- 2 – Messgröße und Maßeinheit
- 3 – Messwert
- 4 – Anzeige weiterer Messgrößen
- 5 – Anzeige weiterer Messgrößen

Durch Drücken der Taste oder können während der Messung weitere Messgrößen angezeigt werden (siehe Abb. 9.2).

- Drücken Sie Taste zur Anzeige der Messwerte in Zeile 5. Die Bezeichnung der Messgröße wird in der Zeile 4 angezeigt, wenn Taste einige Sekunden lang gedrückt gehalten wird.
- Drücken Sie Taste zur Anzeige der Messwerte in Zeile 4. Die Bezeichnung der Messgröße wird in der Zeile 5 angezeigt, wenn Taste einige Sekunden lang gedrückt gehalten wird.

Umschalten zwischen den Kanälen

Wenn die Messung auf mehreren Kanälen gestartet ist, kann während der Messung die Messwertanzeige folgendermaßen angepasst werden:

AutoMux-Modus

Im AutoMux-Modus werden die Messwerte aller aktivierten Kanäle (Mess- und Verrechnungskanäle) nacheinander angezeigt. Nach 3 s wird zum nächsten Kanal geschaltet. Die Umschaltzeit kann im Menüpunkt *Sonderfunktionen\Dialoge/Menüs/Umschaltzeit* geändert werden.

HumanMux-Modus

Im HumanMux-Modus werden die Messwerte eines einzelnen Kanals angezeigt. Die Messung auf den anderen Kanälen wird fortgesetzt.

- Drücken Sie Taste , um den nächsten aktivierten Kanal anzuzeigen. Die Messwerte für den ausgewählten Kanal werden angezeigt.

Jede Messung startet im AutoMux-Modus. Mit Taste wird zwischen den Modi umgeschaltet.

Statuszeile

Wichtige Daten der laufenden Messung sind in der Statuszeile zusammengefasst. Qualität und Präzision der Messung können so beurteilt werden. Durch Drücken der Taste kann während der Messung zur Statuszeile gescrollt werden.

Abb. 9.3: Anzeigen der Statuszeile

A: Messung	1
Volumenstrom[m ³ /h]	
6.01	
S3 Q9 cJ RT FJ 0.68 m/s	

- 1 – Statuszeile

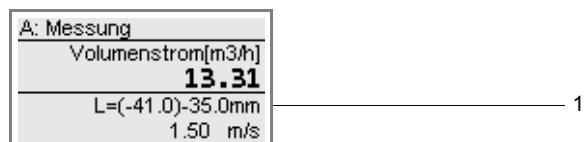
Tab. 9.6: Beschreibung der Statuszeile

	Wert	Bedeutung
S		Signalamplitude
	0	< 5 %
	...	...
	9	≥ 90 % Werte ≥ 3 sind für die Messung ausreichend.
Q		Signalqualität
	0	< 5 %
	...	...
	9	≥ 90 %
c		Schallgeschwindigkeit Vergleich der gemessenen und der erwarteten Schallgeschwindigkeit des Fluids Die erwartete Schallgeschwindigkeit wird aus den Fluidparametern berechnet.
	√	ok, entspricht dem erwarteten Wert
	↑	> 20 % des erwarteten Werts
	↓	< 20 % des erwarteten Werts
	?	unbekannt, kann nicht gemessen werden
R		Strömungsprofil Information über das Strömungsprofil, basierend auf der Reynoldszahl
	T	vollständig turbulentes Strömungsprofil
	L	vollständig laminares Strömungsprofil
	↑↓	Strömung im Übergangsbereich zwischen laminarer und turbulenter Strömung
	?	unbekannt, kann nicht berechnet werden
F		Strömungsgeschwindigkeit Vergleich der gemessenen Strömungsgeschwindigkeit mit den Strömungsgrenzwerten des Systems
	√	ok, Strömungsgeschwindigkeit liegt nicht im kritischen Bereich
	↑	Strömungsgeschwindigkeit höher als der aktuelle Grenzwert
	↓	Strömungsgeschwindigkeit niedriger als die aktuelle Schleichmenge
	0	Strömungsgeschwindigkeit liegt im Grenzbereich der Messmethode
	?	unbekannt, kann nicht gemessen werden

Sensorabstand

Durch Drücken der Taste kann während der Messung zur Anzeige des Sensorabstands gescrollt werden.

Abb. 9.4: Anzeigen des Sensorabstands



1 – Sensorabstand

Der empfohlene Sensorabstand (hier: -41.0 mm) wird in Klammern angezeigt. Der gemessene Sensorabstand (hier: -35.0 mm) wird danach angezeigt.

Der empfohlene Sensorabstand kann sich während der Messung ändern (z.B. bei Temperaturschwankungen).

Eine Abweichung vom optimalen Sensorabstand (hier: 6 mm) wird intern kompensiert.

Hinweis!

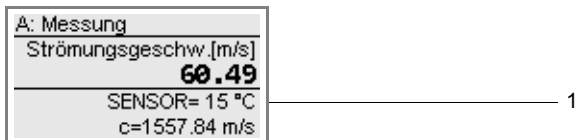
Ändern Sie nie den Sensorabstand während der Messung!

Sensortemperatur

Während der Messung kann die Sensortemperatur angezeigt werden, wenn der Messumformer im Modus `SuperUser` oder `SuperUser erw. ist`.

Durch Drücken der Taste  kann während der Messung zur Anzeige der Sensortemperatur gescrollt werden.

Abb. 9.5: Anzeigen der Sensortemperatur



1 – Sensortemperatur

Hinweis!

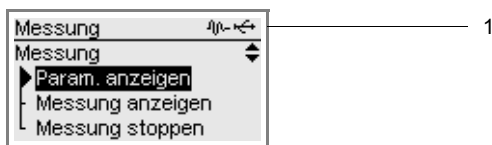
Wenn die Einhaltung der spezifizierten Sensortemperatur überwacht werden soll, kann sie auf einen Ereignistrigger gelegt werden.

9.5 Anzeigen der Parameter

Sie können sich während der Messung die Parameter anzeigen lassen.

- Drücken Sie während der Messung Taste .

Die folgende Anzeige erscheint:

Abb. 9.6: Auswahlliste im Programmzweig `Messung`

1 – Statusanzeige

Die Messung läuft im Hintergrund weiter. Das Symbol  erscheint in der Statusanzeige (siehe Abb. 9.6).

```
Messung\Param. anzeigen
```

- Wählen Sie in der Auswahlliste `Param. anzeigen`.
- Drücken Sie ENTER.
- Der Programmzweig `Messung` wird angezeigt.
- Wählen Sie einen Programmzweig, um sich die Parameter anzeigen zu lassen.

Das Symbol  wird in allen Menüs angezeigt. Alle Parameter und Einstellungen können angezeigt werden.

Hinweis!

Während der Messung können die Parameter nicht geändert werden. Beim Versuch, die Parameter zu ändern, wird die Meldung `Lesemodus` angezeigt.

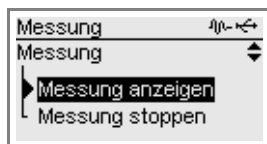
Wenn die Parameter geändert werden sollen, muss die Messung angehalten werden.

9.6 Erneutes Anzeigen der Messwerte

- Wählen Sie den Programmzweig *Messung*, um zur Messwertanzeige zurückzukehren.
- Drücken Sie ENTER.

Die folgende Anzeige erscheint:

Abb. 9.7: Auswahlliste im Programmzweig *Messung*



Messung\Messung anzeigen

- Wählen Sie in der Auswahlliste *Messung anzeigen*.
- Drücken Sie ENTER.

Die Messwertanzeige erscheint.

9.7 Ausführen spezieller Funktionen

Einige Tasten haben Mehrfachfunktionen. Sie können für die Eingabe von Werten, das Scrollen in Auswahllisten und das Ausführen spezieller Funktionen verwendet werden.

Tab. 9.7: Tastenfunktionen

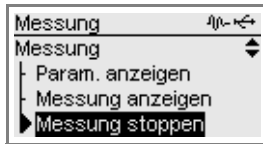
Taste	Funktion
	Umschalten zwischen AutoMux-Modus und HumanMux-Modus
	Anzeige des Mengenzählers
	Auslösen von Snaps
	Umschalten zwischen den Anzeigen der aktivierten Kanäle
	Umschalten zwischen TransitTime-Modus und FastFood-Modus
	Umschalten zwischen TransitTime-Modus und NoiseTrek-Modus
	Anzeige der Auswahlliste im Programmzweig <i>Messung</i> (siehe Abb. 9.6)
ENTER	Anzeige des Diagnosefensters

9.8 Stoppen der Messung

- Drücken Sie während der Messung Taste .

Die folgende Anzeige erscheint:

Abb. 9.8: Auswahlliste im Programmzweig `Messung`



Messung\Messung stoppen

- Wählen Sie `Messung stoppen`.
- Drücken Sie ENTER.

Die Messung wird gestoppt. Der Programmzweig `Parameter` wird angezeigt.

Nach Trennung von der Spannungsversorgung und erneutem Anschluss erscheint der Programmzweig `Parameter`.

10 Fehlersuche

Warnung!



Servicearbeiten von nicht autorisiertem und befähigtem Personal

Es kann zu Personen- oder Sachschäden sowie gefährlichen Situationen kommen.

→ Arbeiten am Messumformer dürfen nur von autorisiertem und befähigtem Personal durchgeführt werden.

Gefahr!



Arbeiten in Bergwerken oder engen Räumen

Vergiftungs-/Erstickungsgefahr durch austretende Gase, Verletzungsgefahr durch beengte Verhältnisse

→ Tragen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung. Beachten Sie die geltenden Vorschriften.

Vorsicht!



Unfallverhütungsvorschriften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel

Das Nichtbeachten der Vorschriften kann zu schweren Verletzungen führen.

→ Bei allen Elektroarbeiten müssen die Unfallverhütungsvorschriften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel beachtet werden.

Warnung!



Berühren spannungsführender Teile

Elektrischer Schlag oder Störlichtbögen können zu schweren Verletzungen führen. Das Messgerät kann beschädigt werden.

→ Bevor Arbeiten am Messumformer (z.B. Montage, Demontage, Anschluss, Inbetriebnahme) durchgeführt werden, muss der Messumformer von der Spannungsversorgung getrennt werden. Das Entfernen der internen Gerätesicherung (siehe Abschnitt 7.2) ist dafür nicht ausreichend.

Vorsicht!



Berühren von heißen oder kalten Oberflächen

Es kann zu Verletzungen kommen (z.B. thermische Schädigungen).

→ Beachten Sie bei der Montage die Umgebungsbedingungen an der Messstelle. Tragen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung. Beachten Sie die geltenden Vorschriften.

Wenn sich ein Problem ergeben sollte, das mit Hilfe dieser Betriebsanleitung nicht gelöst werden kann, nehmen Sie bitte Kontakt mit unserem Vertrieb auf und beschreiben Sie das Problem so genau wie möglich. Geben Sie den Typ, die Seriennummer sowie die Firmwareversion des Messumformers an.

Kalibrierung

Wenn das Messgerät entsprechend dieser Betriebsanleitung an einem geeigneten Ort korrekt installiert, gewissenhaft genutzt und sorgfältig gewartet wird, sind keine Störungen zu erwarten.

Der Messumformer wurde im Werk kalibriert und eine Neukalibrierung ist normalerweise nicht notwendig.

Eine Neukalibrierung wird empfohlen, wenn:

- die Kontaktflächen der Sensoren sichtbare Spuren von Verschleiß zeigen oder
- die Sensoren für längere Zeit bei hohen Temperaturen verwendet wurden (mehrere Monate > 130 °C für normale Sensoren oder > 200 °C für Hochtemperatursensoren)

Für eine Neukalibrierung unter Referenzbedingungen müssen entweder der Messumformer, die Sensoren oder Messumformer und Sensoren an FLEXIM geschickt werden.

Die Anzeige funktioniert überhaupt nicht oder fällt immer wieder aus

Überprüfen Sie die Kontrasteinstellung des Messumformers oder geben Sie den HotCode **555000** ein, um die Anzeige auf mittleren Kontrast zu stellen.

Stellen Sie sicher, dass die geeignete Spannung an den Klemmen anliegt. Entnehmen Sie dem Typenschild unterhalb der äußeren rechten Klemmenleiste, für welche Spannungsversorgung der Messumformer vorgesehen ist.

Wenn die Spannungsversorgung in Ordnung ist, sind entweder die Sensoren oder ein Bauteil des Messumformers defekt. Sensoren und Messumformer müssen zur Reparatur an FLEXIM eingeschickt werden.

Wenn der Messumformer nur über die USB-Schnittstelle angeschlossen ist, wird die Hintergrundbeleuchtung abgeschaltet.

Ein Fehler wird in der Statusanzeige angezeigt (Symbol)

Drücken Sie Taste , um zum Hauptmenü zurückzukehren. Wählen Sie `Sonderfunktionen\Systemeinstellungen\Ereignisprotokoll`. Drücken Sie ENTER. Die Liste der Fehlermeldungen wird angezeigt.

Das Datum und die Uhrzeit sind falsch, die Messwerte werden beim Ausschalten gelöscht

Wenn nach dem Aus- und Wiedereinschalten das Datum und die Uhrzeit zurückgesetzt bzw. falsch sind oder die Messwerte gelöscht werden, muss die Datenspeicherungs-batterie ersetzt werden. Senden Sie den Messumformer an FLEXIM.

Ein Ausgang funktioniert nicht

Stellen Sie sicher, dass die Ausgänge richtig konfiguriert sind. Überprüfen Sie die Funktion des Ausgangs. Wenn der Ausgang defekt ist, nehmen Sie Kontakt mit FLEXIM auf.

10.1 Probleme mit der Messung**Eine Messung ist nicht möglich, da kein Signal empfangen wird. Ein Fragezeichen wird hinter der Messgröße angezeigt. Die LED leuchtet nach dem Start der Messung rot.**

- Stellen Sie fest, ob die eingegebenen Parameter korrekt sind, insbesondere der Rohraußendurchmesser, die Rohrwanddicke und die Schallgeschwindigkeit des Fluids. Typische Fehler: Der Umfang oder Radius wurde statt des Durchmessers eingegeben, der Innendurchmesser wurde statt des Außendurchmessers eingegeben.
- Prüfen Sie die Anzahl der Schallwege.
- Stellen Sie sicher, dass der empfohlene Sensorabstand bei der Montage der Sensoren eingestellt wurde.
- Stellen Sie sicher, dass eine geeignete Messstelle ausgewählt und die Anzahl der Schallwege korrekt eingegeben sind.
- Versuchen Sie, einen besseren akustischen Kontakt zwischen dem Rohr und den Sensoren herzustellen.
- Geben Sie eine kleinere Anzahl der Schallwege ein. Möglicherweise ist die Signaldämpfung aufgrund einer hohen Viskosität des Fluids oder aufgrund von Ablagerungen an der Rohrwand zu hoch.

Das Messsignal wird empfangen, aber keine Messwerte werden erhalten

- Wenn der festgelegte obere oder untere Grenzwert der Strömungsgeschwindigkeit überschritten oder unterschritten wird, wird `UNDEF` und hinter der Messgröße ein Ausrufezeichen angezeigt. Die Messwerte werden als ungültig markiert. Der Grenzwert muss den Messbedingungen angepasst werden.
- Wenn kein Ausrufezeichen angezeigt wird, ist eine Messung an der ausgewählten Messstelle nicht möglich.

Signalverlust während der Messung

- Wenn das Rohr leergelaufen war und nach der Wiederbefüllung kein Messsignal mehr erhalten wird, nehmen Sie Kontakt mit FLEXIM auf.
- Warten Sie kurz, bis der akustische Kontakt wiederhergestellt ist. Die Messung kann durch einen vorübergehend hohen Anteil von Gasblasen und Feststoffen im Fluid unterbrochen werden.

Die Messwerte weichen erheblich von den erwarteten Werten ab

- Falsche Messwerte sind oft durch falsche Parameter verursacht. Stellen Sie sicher, dass die eingegebenen Parameter für die Messstelle korrekt sind.

10.2 Auswahl der Messstelle

- Stellen Sie sicher, dass der empfohlene Mindestabstand zu allen Störquellen eingehalten wird.
- Vermeiden Sie Messstellen, an denen sich Ablagerungen im Rohr bilden.
- Vermeiden Sie Messstellen in der Nähe deformierter oder beschädigter Stellen am Rohr sowie in der Nähe von Schweißnähten.
- Achten Sie darauf, dass die Rohroberfläche an der Messstelle eben ist.
- Messen Sie die Temperatur an der Messstelle und stellen Sie sicher, dass die Sensoren für diese Temperatur geeignet sind.
- Stellen Sie sicher, dass der Rohraußendurchmesser im Messbereich der Sensoren liegt.
- Bei der Messung an einem horizontalen Rohr sollten die Sensoren seitlich am Rohr befestigt werden.
- Ein senkrecht montiertes Rohr muss an der Messstelle immer gefüllt sein. Das Fluid sollte aufwärts fließen.
- Es sollten sich keine Gasblasen bilden (selbst blasenfreie Fluide können Gasblasen bilden, wenn sich das Fluid entspannt, z.B. vor Pumpen und hinter großen Querschnittserweiterungen).

10.3 Maximaler akustischer Kontakt

siehe Abschnitt 6.2

10.4 Anwendungsspezifische Probleme

Ein Fluid mit einer falschen Schallgeschwindigkeit wurde gewählt

Wenn die ausgewählte Schallgeschwindigkeit im Fluid nicht mit der tatsächlichen übereinstimmt, kann der Sensorabstand möglicherweise nicht korrekt bestimmt werden.

Die Schallgeschwindigkeit des Fluids wird verwendet, um den Sensorabstand zu berechnen, und ist deshalb für die Sensorpositionierung sehr wichtig. Die im Messumformer gespeicherten Schallgeschwindigkeiten dienen nur als Orientierungswerte.

Die eingegebene Rohrrauigkeit ist nicht geeignet

Überprüfen Sie den eingegebenen Wert. Der Rohrzustand sollte dabei berücksichtigt werden.

Die Messung an Rohren aus porösen Materialien (z.B. Beton oder Gusseisen) ist nur bedingt möglich

Nehmen Sie Kontakt mit FLEXIM auf.

Die Rohrauskleidung kann bei der Messung Probleme verursachen, wenn sie nicht fest an der Rohrrinnenwand anliegt oder aus akustisch absorbierendem Material besteht

Versuchen Sie, an einem nicht ausgekleideten Abschnitt des Rohrs zu messen.

Hochviskose Fluide dämpfen das Ultraschallsignal stark

Die Messung von Fluiden mit einer Viskosität $> 1000 \text{ mm}^2/\text{s}$ ist nur bedingt möglich.

Gase oder Feststoffe in hoher Konzentration im Fluid streuen und absorbieren das Ultraschallsignal und dämpfen dadurch das Messsignal

Bei einem Wert von $\geq 10 \%$ ist eine Messung nicht möglich. Bei einem hohen Anteil, der aber $< 10 \%$ ist, ist die Messung nur bedingt möglich.

10.5 Große Abweichungen der Messwerte

Ein Fluid mit einer falschen Schallgeschwindigkeit wurde gewählt

Wenn ein Fluid ausgewählt wird, dessen Schallgeschwindigkeit nicht mit der tatsächlichen übereinstimmt, kann es vorkommen, dass das Messsignal mit einem Rohrwandsignal verwechselt wird.

Der aus diesem falschen Signal vom Messumformer errechnete Durchflusswert ist sehr klein oder schwankt um 0 (Null).

Es ist Gas im Rohr

Wenn Gas im Rohr ist, ist der gemessene Durchfluss zu hoch, da neben dem Flüssigkeitsvolumen auch das Gasvolumen gemessen wird.

Der eingegebene obere Grenzwert der Strömungsgeschwindigkeit ist zu niedrig

Alle Messwerte für die Strömungsgeschwindigkeit, die den oberen Grenzwert überschreiten, werden ignoriert und als ungültig gekennzeichnet. Alle aus der Strömungsgeschwindigkeit abgeleiteten Größen werden auch ungültig gesetzt. Wenn mehrere korrekte Messwerte auf diese Weise ignoriert werden, ergeben sich zu kleine Werte der Mengenzähler.

Die eingegebene Schleichmenge ist zu hoch

Alle Strömungsgeschwindigkeiten, die kleiner sind als die Schleichmenge, werden auf 0 (Null) gesetzt. Alle abgeleiteten Größen werden auch auf 0 (Null) gesetzt. Um bei geringen Strömungsgeschwindigkeiten messen zu können, muss die Schleichmenge entsprechend klein eingestellt werden (Voreinstellung: 2.5 cm/s).

Die eingegebene Rohrrauigkeit ist ungeeignet**Die Strömungsgeschwindigkeit des Fluids liegt außerhalb des Messbereichs des Messumformers****Die Messstelle ist ungeeignet**

Wählen Sie eine andere Messstelle, um zu prüfen, ob die Ergebnisse besser sind. Rohre sind nie perfekt rotationssymmetrisch, das Strömungsprofil wird daher beeinflusst.

10.6 Probleme mit den Mengenzählern**Die Werte der Mengenzähler sind zu klein**

Einer der Mengenzähler hat den oberen Grenzwert erreicht und muss manuell auf 0 (Null) zurückgesetzt werden.

Die Summe der Mengenzähler ist nicht korrekt

Die ausgegebene Summe der beiden Mengenzähler (Durchsatzmenge ΣQ) ist nach dem ersten Überlaufen eines der Mengenzähler nicht mehr gültig.

Hinter dem Wert des Mengenzählers wird ein Fragezeichen angezeigt

Die Messung war zeitweise nicht möglich, so dass der Wert des Mengenzählers falsch sein kann.

11 Wartung und Reinigung

Warnung!



Servicearbeiten von nicht autorisiertem und befähigtem Personal

Es kann zu Personen- oder Sachschäden sowie gefährlichen Situationen kommen.

→ Arbeiten am Messumformer dürfen nur von autorisiertem und befähigtem Personal durchgeführt werden.

Gefahr!



Arbeiten in Bergwerken oder engen Räumen

Vergiftungs-/Erstickungsgefahr durch austretende Gase, Verletzungsgefahr durch beengte Verhältnisse

→ Tragen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung. Beachten Sie die geltenden Vorschriften.

Warnung!



Berühren spannungsführender Teile

Elektrischer Schlag oder Störlichtbögen können zu schweren Verletzungen führen. Das Messgerät kann beschädigt werden.

→ Bevor Arbeiten am Messumformer (z.B. Montage, Demontage, Anschluss, Inbetriebnahme) durchgeführt werden, muss der Messumformer von der Spannungsversorgung getrennt werden. Das Entfernen der internen Gerätesicherung (siehe Abschnitt 7.2) ist dafür nicht ausreichend.

Vorsicht!



Unfallverhütungsvorschriften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel

Das Nichtbeachten der Vorschriften kann zu schweren Verletzungen führen.

→ Bei allen Elektroarbeiten müssen die Unfallverhütungsvorschriften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel beachtet werden.

Vorsicht!



Berühren von heißen oder kalten Oberflächen

Es kann zu Verletzungen kommen (z.B. thermische Schädigungen).

→ Beachten Sie bei der Montage die Umgebungsbedingungen an der Messstelle. Tragen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung. Beachten Sie die geltenden Vorschriften.

11.1 Wartung

Der Messumformer und die Sensoren sind nahezu wartungsfrei. Zur Aufrechterhaltung der Sicherheit werden die folgenden Wartungsintervalle empfohlen:

Wartungsobjekt	Wartungsschritt	Intervall	Maßnahme
Edelstahlgehäuse • Messumformer • Klemmengehäuse • Sensorbefestigung	Sichtprüfung auf Korrosion und Beschädigung	jährlich, abhängig von den Umgebungsbedingungen auch öfter	Reinigung (siehe Abschnitt 11.2)
	Sichtprüfung auf Verschmutzung	jährlich, abhängig von den Umgebungsbedingungen auch öfter	Reinigung (siehe Abschnitt 11.2)
Aluminiumgehäuse • Messumformer	Sichtprüfung auf Verschmutzung	jährlich, abhängig von den Umgebungsbedingungen auch öfter	Reinigung (siehe Abschnitt 11.2)
Sensoren	Prüfung der Sensorankopplung am Rohr	jährlich	Koppelfolie austauschen oder erneuern, falls erforderlich
Messumformer	Prüfen der Firmware auf Updates	jährlich	Aktualisierung, falls erforderlich
Messumformer	Funktionsprüfung	jährlich	Auslesen der Mess- und Diagnosewerte
Messumformer und Sensoren	Kalibrierung	-	siehe Kapitel 10, Abschnitt "Kalibrierung"

11.2 Reinigung

Edelstahlgehäuse

- Reinigen Sie das Edelstahlgehäuse mit einem weichen Tuch und Edelstahl-Reinigungs- und Pflegespray.

Aluminiumgehäuse

- Reinigen Sie das Aluminiumgehäuse mit einem weichen Tuch. Verwenden Sie keine Reinigungsmittel.

Sensoren

- Entfernen Sie Reste der Koppelpaste von den Sensoren mit einem weichen Papiertuch.

12 Demontage und Entsorgung

Warnung!



Servicearbeiten von nicht autorisiertem und befähigtem Personal

Es kann zu Personen- oder Sachschäden sowie gefährlichen Situationen kommen.

→ Arbeiten am Messumformer dürfen nur von autorisiertem und befähigtem Personal durchgeführt werden.

Gefahr!



Arbeiten in Bergwerken oder engen Räumen

Vergiftungs-/Erstickungsgefahr durch austretende Gase, Verletzungsgefahr durch beengte Verhältnisse

→ Tragen Sie die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung. Beachten Sie die geltenden Vorschriften.

Warnung!



Berühren spannungsführender Teile

Elektrischer Schlag oder Störlichtbögen können zu schweren Verletzungen führen. Das Messgerät kann beschädigt werden.

→ Bevor Arbeiten am Messumformer (z.B. Montage, Demontage, Anschluss, Inbetriebnahme) durchgeführt werden, muss der Messumformer von der Spannungsversorgung getrennt werden. Das Entfernen der internen Gerätesicherung (siehe Abschnitt 7.2) ist dafür nicht ausreichend.

Vorsicht!



Unfallverhütungsvorschriften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel

Das Nichtbeachten der Vorschriften kann zu schweren Verletzungen führen.

→ Bei allen Elektroarbeiten müssen die Unfallverhütungsvorschriften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel beachtet werden.

12.1 Demontage

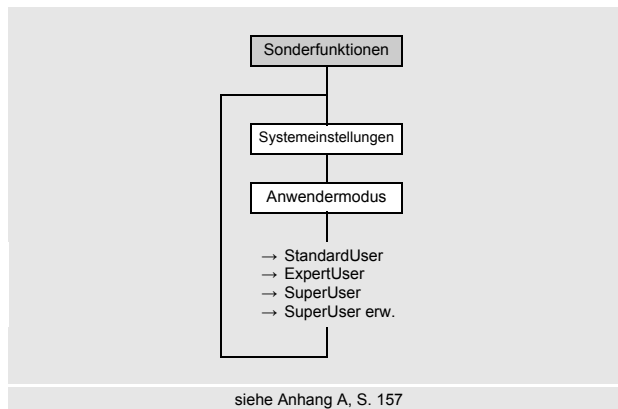
Die Demontage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge zur Montage (siehe Kapitel 6).

12.2 Entsorgung

Das Messgerät muss entsprechend den geltenden Vorschriften entsorgt werden.

Je nach Material müssen die entsprechenden Bestandteile dem Restmüll, dem Sondermüll oder dem Recycling zugeführt werden. Wenn Sie Fragen haben, wenden Sie sich an FLEXIM.

13 Anwendermodi



Über die Anwendermodi sind eine erweiterte Signal- und Messwertdiagnose sowie die Festlegung zusätzlicher an die Applikation angepasster Parameter möglich.

Es können folgende Anwendermodi ausgewählt werden:

- StandardUser
- ExpertUser
- SuperUser
- SuperUser erw.

Je nach gewähltem Anwendermodus werden in Optionen\Kanal\Spez. Einstellungen weitere Menüpunkte angezeigt (siehe Tab. 13.1).

Tab. 13.1: Menüpunkte der Anwendermodi

Optionen\Spez. Einstellungen	StandardUser	ExpertUser	SuperUser	SuperUser erw.	Voreinstellung
Schleichmenge	x	x	x	x	Ein
Grenze Strömgesch.		x	x	x	Aus
Molch-Erkennung			x	x	
Turbulenzmodus	x	x	x	x	Aus
Max. Verstärkung		x	x	x	Aus
Rohrsignalerkennung		x	x	x	Ein
LWT-Rohrwallkalib.			x	x	Aus
Lineare Kalibrierung			x	x	Aus
Profilkorrektur		x	x	x	Aus
Wichtungsfaktor			x	x	Aus
Mehrpunktkalibrierung (wenn in Sonderfunktionen\Mes- sung\Messeinstellungen freige- geben)	x	x	x	x	
Start im Messmodus	x	x	x	x	
Sensortemperatur und Sen- sortemp.-überschreit. (als Quellgröße Diagnosewerte)			x	x	
Erweiterte Diagnose (im Programmzweig Optionen, Ver- rechnungskanäle)		x	x	x	

Auswahl des Anwendermodus

Sonderfunktionen\Systemeinstellungen\Anwendermodus

- Wählen Sie in Sonderfunktionen\Systemeinstellungen den Menüpunkt Anwendermodus.
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie StandardUser aus.
- Drücken Sie ENTER.

Konfigurieren der Einstellungen

Optionen\Spez. Einstellungen

- Wählen Sie im Programmzweig Optionen den Messkanal.
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie den Menüpunkt Spez. Einstellungen.
- Drücken Sie ENTER.

Die Menüpunkte des Anwendermodus werden nacheinander angezeigt.

13.1 StandardUser-Modus

Im StandardUser-Modus können alle für die jeweilige Applikation vorgesehenen Messungen ausgeführt werden. Bei der ersten Inbetriebnahme ist der StandardUser-Modus eingestellt.

Schleichmenge

Die Schleichmenge ist ein unterer Grenzwert für die Strömungsgeschwindigkeit. Alle gemessenen Strömungsgeschwindigkeiten, die den Grenzwert unterschreiten, werden auf 0 (Null) gesetzt.

Die Schleichmenge kann von der Flussrichtung abhängen.

Optionen\Spez. Einstellungen\Schleichmenge

- Wählen Sie im Programmzweig Optionen den Menüpunkt Spez. Einstellungen.
- Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt Schleichmenge angezeigt wird.
- Wählen Sie Aus, wenn kein Wert für die Schleichmenge eingegeben werden soll.
- Wählen Sie Voreinstellung, wenn keine benutzerdefinierten Eingaben vorgenommen und die voreingestellten Werte von ± 25 mm/s verwendet werden sollen.
- Wählen Sie Benutzerdefiniert, um den Wert für die Schleichmenge festzulegen.
- Drücken Sie ENTER.

Optionen\Spez. Einstellungen\+Schleichmenge

Alle positiven Werte der Strömungsgeschwindigkeit, die kleiner als dieser Grenzwert sind, werden auf den Wert 0 (Null) gesetzt.

- Geben Sie die Schleichmenge ein.
- Drücken Sie ENTER.

Optionen\Spez. Einstellungen\−Schleichmenge

Alle negativen Werte der Strömungsgeschwindigkeit, die größer als dieser Grenzwert sind, werden auf den Wert 0 (Null) gesetzt.

- Geben Sie die Schleichmenge ein.
- Drücken Sie ENTER.

NoiseTrek-Modus

Bei Messungen mit einem hohen Gas- oder Feststoffanteil kann der NoiseTrek-Modus verwendet werden.

Hinweis!

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

Optionen\Spez. Einstellungen\NoiseTrek freigeben

- Wählen Sie im Programmzweig **Optionen** den Menüpunkt **Spez. Einstellungen**.
- Drücken Sie **ENTER**, bis der Menüpunkt **NoiseTrek freigeben** angezeigt wird.
- Wählen Sie **Voreinstellung**, wenn keine benutzerdefinierten Eingaben vorgenommen werden sollen.
- Wählen Sie **Ein**, um den NoiseTrek-Modus freizugeben. Wählen Sie **Aus**, um ihn zu sperren.
- Drücken Sie **ENTER**.

Um während der Messung manuell zwischen TransitTime-Modus und NoiseTrek-Modus umzuschalten, drücken Sie, wenn die Messwertanzeige angezeigt wird, Taste .

HybridTrek-Modus

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

Wenn der NoiseTrek-Modus freigegeben ist, erscheint der Menüpunkt **HybridTrek**.

Optionen\Spez. Einstellungen\HybridTrek

- Wählen Sie **Ein**, um das automatische Umschalten zwischen TransitTime- und NoiseTrek-Modus zu aktivieren. Wenn **Ein** ausgewählt wird, kann der NoiseTrek-Modus während der Messung auch manuell aktiviert und deaktiviert werden.
- Wählen Sie **Aus**, um das automatische Umschalten zwischen TransitTime- und NoiseTrek-Modus zu deaktivieren. Wenn **Aus** ausgewählt wird, kann der NoiseTrek-Modus während der Messung nur manuell aktiviert und deaktiviert werden.
- Drücken Sie **ENTER**.

Optionen\Spez. Einstellungen\HybridTrek\TT -> NT

Wenn das automatische Umschalten zwischen TransitTime-Modus und NoiseTrek-Modus aktiviert wurde, müssen zusätzliche Parameter konfiguriert werden.

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

Optionen\Spez. Einstellungen\HybridTrek\NT -> TT

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

Optionen\Spez. Einstellungen\HybridTrek\NT -> TT möglich

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

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

Optionen\Spez. Einstellungen\HybridTrek\TT halten

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

Beispiel

TT -> NT: 40 s
NT -> TT: 60 s
NT -> TT möglich: 300 s
TT halten: 5 s

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

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

Turbulenzmodus

Die Aktivierung des Turbulenzmodus kann die Signalqualität bei hoher Turbulenz verbessern (z.B. in der Nähe eines Krümmers oder Ventils). Ein SNR von min. 6 dB während der Messung ist notwendig.

Optionen\Spez. Einstellungen\Turbulenzmodus

- Wählen Sie im Programmzweig Optionen den Menüpunkt Spez. Einstellungen.
- Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt Turbulenzmodus angezeigt wird.
- Wählen Sie Ein, um den Turbulenzmodus zu aktivieren. Wählen Sie Aus, um ihn zu deaktivieren.
- Wählen Sie Voreinstellung, wenn keine benutzerdefinierten Eingaben vorgenommen werden sollen.
- Drücken Sie ENTER.

Mehrpunktkalibrierung

Es ist möglich, eine Messwertreihe einzugeben, um eine Kalibrierkurve für die Strömungsgeschwindigkeit zu definieren.

Aufnahme der Messwertreihe:

- Starten Sie eine Messung mit dem Messumformer und einem Referenzgerät.
- Erhöhen Sie schrittweise den Wert für die Strömungsgeschwindigkeit. Der gemessene Wertebereich muss mit dem späteren Arbeitsbereich identisch sein.
- Notieren oder speichern Sie die Messwerte.

Eingabe der Messwertreihe:

- Wählen Sie im Programmzweig Optionen den Menüpunkt Spez. Einstellungen
- Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt Mehrpunktkalibrierung angezeigt wird.

Optionen\Spez. Einstellungen\Mehrpunktkalibrierung

- Wählen Sie Ja, um eine Kalibrierkurve zu definieren. Wählen Sie Nein, um ohne Kalibrierung zu messen.
- Drücken Sie ENTER.

Optionen\Spez. Einstellungen\Mehrpunktkalibrierung\Kalibrierpunkte

- Geben Sie die Anzahl der Messwertpaare ein.
- Drücken Sie ENTER.

Optionen\Spez. Einstellungen\Mehrpunktkalibrierung\Punkt x=Istwert

- Geben Sie den Messwert des Messumformers ein.
- Drücken Sie ENTER.

Optionen\Spez. Einstellungen\Mehrpunktkalibrierung\Punkt x=Sollwert

- Geben Sie den Messwert des Referenzgeräts ein.
- Drücken Sie ENTER.
- Wiederholen Sie die Eingabe für alle Messwertpaare.
- Drücken Sie nach jeder Eingabe ENTER.

Optionen\Spez. Einstellungen\Mehrpunktkalibrierung\Bidirekt. Verwendung

- Wählen Sie **Ja**, um die Kalibrierkurve auch für negative Strömungsgeschwindigkeiten anzuwenden. Wählen Sie **Nein**, wenn sie nicht für negative Strömungsgeschwindigkeiten angewandt werden soll.

Starten im Messmodus

Für manche Applikationen ist es notwendig, die Messung in einem bestimmten Messmodus zu starten.

Optionen\Spez. Einstellungen\Start im Messmodus

- Wählen Sie im Programmzweig **Optionen** den Menüpunkt **Spez. Einstellungen**.
 - Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt **Start im Messmodus** angezeigt wird.
- Der Menüpunkt **Start im Messmodus** wird nur angezeigt, wenn **FastFood-Modus** oder **NoiseTrek-Modus** freigegeben wurde.
- Wählen Sie **TransitTime**, **FastFood**, **NoiseTrek**, um die Messung im jeweiligen Modus zu starten.
 - Drücken Sie ENTER.

Optionen\Spez. Einstellungen\Start im Messmodus\Nur ... Modus

- Wählen Sie **Ja**, wenn der Messmodus immer beibehalten werden soll. Wählen Sie **Nein**, wenn während der Messung durch Drücken der Taste ein anderer Messmodus gewählt werden kann.

Die Messmodi **FastFood** und **NoiseTrek** können nur gewählt werden, wenn sie im Messumformer verfügbar und aktiviert sind.

13.2 ExpertUser-Modus

Einige Menüpunkte, die im StandardUser-Modus nicht sichtbar sind, werden angezeigt.

Hinweis!

Der ExpertUser-Modus ist für erfahrene Benutzer mit erweitertem Applikationswissen vorgesehen.
Geänderte Parameter können Auswirkungen auf den StandardUser-Modus haben und bei der Einrichtung einer neuen Messstelle zu falschen Messwerten oder zum Ausfall der Messung führen.

Hinweis!

Einige der festgelegten Parameter bleiben beim Wechseln in den StandardUser-Modus aktiviert. Diese werden angezeigt, können aber nicht geändert werden.

Grenzwert der Strömungsgeschwindigkeit

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

Im ExpertUser-Modus kann ein Grenzwert der Strömungsgeschwindigkeit eingegeben werden.

Es ist möglich, alle gemessenen Strömungsgeschwindigkeiten zu ignorieren, die einen voreingestellten Grenzwert überschreiten oder unterschreiten. Wenn ein Messwert den voreingestellten Grenzwert überschreitet oder unterschreitet, wird er als Fehler ausgegeben.

Optionen\Spez. Einstellungen\Grenze Strömgesch.

- Wählen Sie im Programmzweig Optionen den Menüpunkt Spez. Einstellungen.
- Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt Grenze Strömgesch. angezeigt wird.
- Wählen Sie Aus, wenn kein Grenzwert für die Strömungsgeschwindigkeit eingegeben werden soll.
- Wählen Sie Voreinstellung, wenn keine benutzerdefinierten Eingaben vorgenommen werden sollen.
- Wählen Sie Benutzerdefiniert, um einen Grenzwert für die Strömungsgeschwindigkeit festzulegen.
- Drücken Sie ENTER.

Optionen\Spez. Einstellungen\+Grenze Strömgesch.

- Geben Sie einen Grenzwert der Strömungsgeschwindigkeit für die Messung in Flussrichtung an.
- Drücken Sie ENTER.

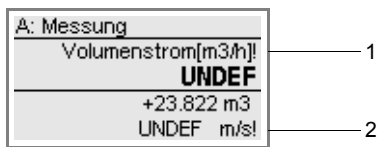
Wenn die Strömungsgeschwindigkeit größer als dieser Grenzwert ist, wird sie als ungültig markiert. Die Messgröße kann nicht bestimmt werden. Es wird UNDEF angezeigt und hinter der Messgröße und der Maßeinheit der Strömungsgeschwindigkeit ein Ausrufezeichen (siehe Abb. 13.1).

Optionen\Spez. Einstellungen\-Grenze Strömgesch.

- Geben Sie einen Grenzwert der Strömungsgeschwindigkeit für die Messung entgegen der Flussrichtung an.
- Drücken Sie ENTER.

Wenn die Strömungsgeschwindigkeit kleiner als dieser Grenzwert ist, wird sie als ungültig markiert. Die Messgröße kann nicht bestimmt werden. Es wird UNDEF angezeigt und hinter der Messgröße und der Maßeinheit der Strömungsgeschwindigkeit ein Ausrufezeichen (siehe Abb. 13.1).

Abb. 13.1: Fehlermeldung: Strömungsgeschwindigkeit außerhalb der Grenzwerte



- 1 – Messgröße
2 – Strömungsgeschwindigkeit

Hinweis!

Wenn der Grenzwert der Strömungsgeschwindigkeit `+Grenze Strömgesch.` zu niedrig oder `-Grenze Strömgesch.` zu hoch gewählt wird, ist eine Messung unter Umständen nicht möglich, da die meisten Messwerte als ungültig markiert werden.

Maximale Verstärkung

Um zu verhindern, dass Stör- und/oder Rohrwandsignale (z.B. bei einem leergelaufenen Rohr) als Nutzsignale interpretiert werden, kann eine max. Signalverstärkung festgelegt werden.

Wenn die Signalverstärkung größer ist als die max. Signalverstärkung:

- kann die Messgröße nicht ermittelt werden und der Messwert wird als ungültig markiert
- wird während der Messung hinter der Maßeinheit eine Raute angezeigt (im normalen Fehlerfall wird ein Fragezeichen angezeigt)

Optionen\Spez. Einstellungen\Max. Verstärkung

- Wählen Sie im Programmzweig **Optionen** den Menüpunkt **Spez. Einstellungen**
- Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt **Max. Verstärkung** angezeigt wird.
- Wählen Sie **Aus**, wenn ohne Begrenzung der Signalverstärkung gemessen werden soll.
- Wählen Sie **Voreinstellung**, wenn keine benutzerdefinierten Eingaben vorgenommen werden sollen.
- Wählen Sie **Benutzerdefiniert**, um einen Grenzwert für die max. Signalverstärkung festzulegen.
- Drücken Sie ENTER.
- Geben Sie einen Wert für die max. Verstärkung an.
- Drücken Sie ENTER.

Rohrsignalerkennung

Bei der Bewertung der Plausibilität des Signals wird geprüft, ob sich die Schallgeschwindigkeit innerhalb eines festgelegten Bereichs befindet. Die dabei verwendete absolute Schwelle der Schallgeschwindigkeit des Fluids ergibt sich aus dem größeren der folgenden Werte:

- absolute Schwelle, Voreinstellung: 1848 m/s
- Wert der Schallgeschwindigkeitskurve des Fluids am Arbeitspunkt plus relative Schwelle, Voreinstellung der relativen Schwelle: 200 m/s

Optionen\Spez. Einstellungen\Rohrsignalerkennung

- Wählen Sie im Programmzweig **Optionen** den Menüpunkt **Spez. Einstellungen**.
- Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt **Rohrsignalerkennung** angezeigt wird.
- Wählen Sie **Aus**, wenn ohne Rohrsignalerkennung gemessen werden soll.
- Wählen Sie **Voreinstellung**, wenn keine benutzerdefinierten Eingaben vorgenommen und die voreingestellten Werte verwendet werden sollen.
- Wählen Sie **Benutzerdefiniert**, um Werte zur Rohrsignalerkennung festzulegen.
- Drücken Sie ENTER.

Optionen\Spez. Einstellungen\Absolute Schwelle

- Geben Sie für den Messkanal den Wert der absoluten Schwelle ein.
- Drücken Sie ENTER.

Optionen\Spez. Einstellungen\Relative Schwelle

- Geben Sie für den Messkanal den Wert der relativen Schwelle ein.
- Drücken Sie ENTER.

Beispiel

Absolute Schwelle: 2007 m/s

Relative Schwelle: 600 m/s

Wert der Schallgeschwindigkeitskurve am Arbeitspunkt: 1546 m/s

Da $1546 \text{ m/s} + 600 \text{ m/s} = 2146 \text{ m/s}$ größer ist als die absolute Schwelle von 2007 m/s, wird dieser Wert bei der Bewertung der Plausibilität des Signals als absolute Schwelle der Schallgeschwindigkeit verwendet.

Profilkorrektur

Es ist möglich, Profilgrenzen für eine Profilkorrektur einzugeben.

Optionen\Spez. Einstellungen\Profilkorrektur

- Wählen Sie im Programmzweig **Optionen** den Menüpunkt **Spez. Einstellungen**.
- Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt **Profilkorrektur** angezeigt wird.
- Wählen Sie **Aus**, wenn ohne Profilkorrektur gemessen werden soll.
- Wählen Sie **Voreinstellung**, wenn keine benutzerdefinierten Eingaben vorgenommen werden sollen.
- Wählen Sie **Ein**, um die Profilgrenzen festzulegen.
- Drücken Sie ENTER.

Optionen\...\Laminare Strömung

- Geben Sie die max. Reynoldszahl ein, bei der eine laminare Strömung vorliegt.
- Drücken Sie ENTER.

Optionen\...\Turbulente Strömung

- Geben Sie die min. Reynoldszahl ein, bei der eine turbulente Strömung vorliegt.
- Drücken Sie ENTER.

Beispiel

Profilgrenze für die laminare Strömung: 1000

Profilgrenze für die turbulente Strömung: 3000

Bei Reynoldszahlen < 1000 wird während der Messung bei der Berechnung der Messgröße von einer laminaren Strömung ausgegangen. Bei Reynoldszahlen > 3000 wird von einer turbulenten Strömung ausgegangen. Der Bereich 1000...3000 ist der Übergangsbereich zwischen laminarer und turbulenter Strömung.

Erweiterte Diagnose

Bei den Verrechnungskanälen stehen weitere Diagnosewerte zur Verfügung. Diese können über die Ausgänge des Messumformers ausgegeben oder als Quelle der Ereignistrigger definiert werden.

13.3 SuperUser-Modus und SuperUser-erw.-Modus

Einige Menüpunkte, die im StandardUser-Modus und ExpertUser-Modus nicht sichtbar sind, werden angezeigt.
Im SuperUser-erw.-Modus erfolgt keine Plausibilitätsprüfung der eingegebenen Parameter.

Hinweis!

Der SuperUser- und SuperUser erw.-Modus ist für erfahrene Benutzer mit erweitertem Applikationswissen vorgesehen.
Geänderte Parameter können Auswirkungen auf den StandardUser-Modus haben und bei der Einrichtung einer neuen Messstelle zu falschen Messwerten oder zum Ausfall der Messung führen.

Hinweis!

Einige der festgelegten Parameter bleiben beim Wechseln in den StandardUser-Modus aktiviert. Diese werden angezeigt, können aber nicht geändert werden.

Molch-Erkennung

Die Molch-Erkennung dient dem Erkennen von Molchen im Rohr.

Die Molch-Erkennung wird über HotCode **007028** aktiviert/deaktiviert (siehe Abschnitt 18.8).

Abweichend von den globalen Geräteeinstellungen kann die Molch-Erkennung für einzelne Kanäle aktiviert oder deaktiviert werden.

Optionen\Spez. Einstellungen\Molch-Erkennung

- Wählen Sie im Programmzweig `Optionen` den Menüpunkt `Spez. Einstellungen`.
- Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt `Molch-Erkennung` angezeigt wird.
- Wählen Sie `Globale Einstellungen`, wenn mit den globalen Einstellungen des Messumformers gemessen werden soll.
- Wenn die Molch-Erkennung in den globalen Geräteeinstellungen deaktiviert ist, aber auf einem Kanal mit Molch-Erkennung gemessen werden soll, wählen Sie für diesen Kanal `Ein`.
- Drücken Sie ENTER.
- Wenn die Molch-Erkennung in den globalen Geräteeinstellungen aktiviert ist, aber auf einem Kanal ohne Molch-Erkennung gemessen werden soll, wählen Sie für diesen Kanal `Aus`.
- Drücken Sie ENTER.

Rohrwandkalibrierung für Lambwellen-Sensoren

Für Lambwellen-Sensoren gibt es im Parametersatz eines Messkanals einen Kalibrierfaktor für die unkorrigierte Strömungsgeschwindigkeit. Dieser Kalibrierfaktor hängt vom Rohrwandmaterial ab.

Die Rohrwandkalibrierung für Lambwellen-Sensoren wird wirksam, wenn beim Start der Messung folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Lambwellen-Sensoren werden verwendet
 - die Rohrwandkalibrierung ist aktiviert
 - ein Faktor für das Rohrwandmaterial ist definiert, das auch im Programmzweig `Parameter` ausgewählt wurde
- Der Faktor kann im Messumformer aktiviert werden.

Optionen\Spez. Einstellungen\LWT-Rohrwandkalib.

- Wählen Sie im Programmzweig `Optionen` den Menüpunkt `Spez. Einstellungen`.
- Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt `LWT-Rohrwandkalib.` angezeigt wird.
- Wählen Sie `Aus`, wenn ohne Rohrwandkalibrierung gemessen werden soll.
- Wählen Sie `Voreinstellung`, wenn keine benutzerdefinierten Eingaben vorgenommen werden sollen.
- Wählen Sie `Ein`, um die Werte für die Rohrwandkalibrierung festzulegen.
- Drücken Sie ENTER.

Lineare Kalibrierung

Es kann eine Korrektur der Strömungsgeschwindigkeit festgelegt werden:

$$v_{\text{cor}} = m \cdot v + n$$

mit

- v – gemessene Strömungsgeschwindigkeit
- m – Faktor, Bereich: -2...+2
- n – Offset, Bereich: -12...+12 cm/s
- v_{cor} – korrigierte Strömungsgeschwindigkeit

Alle von der Strömungsgeschwindigkeit abgeleiteten Größen werden dann mit der korrigierten Strömungsgeschwindigkeit berechnet.

Hinweis!

Während der Messung wird nicht angezeigt, dass die Korrektur der Strömungsgeschwindigkeit aktiviert ist.

Optionen\Spez. Einstellungen\Lineare Kalibrierung

- Wählen Sie im Programmzweig **Optionen** den Menüpunkt **Spez. Einstellungen**.
- Drücken Sie **ENTER**, bis der Menüpunkt **Lineare Kalibrierung** angezeigt wird.
- Wählen Sie **Aus**, wenn ohne lineare Kalibrierung gemessen werden soll.
- Wählen Sie **Voreinstellung**, wenn keine benutzerdefinierten Eingaben vorgenommen werden sollen.
- Wählen Sie **Ein**, um die Werte für die Kalibrierung festzulegen.
- Drücken Sie **ENTER**.

Optionen\...\Faktor

- Geben Sie den Faktor für die lineare Kalibrierung ein.
- Drücken Sie **ENTER**.

Optionen\...\Offset

- Geben Sie den Offset für die lineare Kalibrierung ein.
- Drücken Sie **ENTER**.

Beispiel

Faktor: 1.1

Offset: -10 cm/s = -0.1 m/s

Wenn eine Strömungsgeschwindigkeit $v = 5$ m/s gemessen wird, wird sie vor der Berechnung abgeleiteter Größen folgendermaßen korrigiert:

$$v_{\text{cor}} = 1.1 \cdot 5 \text{ m/s} - 0.1 \text{ m/s} = 5.4 \text{ m/s}$$

Beispiel

Faktor: -1

Offset: 0

Nur das Vorzeichen der Messwerte ändert sich.

Hinweis!

Die Korrekturdaten werden erst gespeichert, wenn eine Messung gestartet wird.

Wenn der Messumformer ausgeschaltet wird, ohne dass eine Messung gestartet wurde, gehen die eingegebenen Korrekturdaten verloren.

Wichtungsfaktor

Für Sensoren, die auf demselben Rohr montiert sind, wird der Wichtungsfaktor verwendet, um Unterschiede zwischen Messwerten der Strömungsgeschwindigkeit mehrerer Messkanäle auszugleichen.

Diese Unterschiede können durch Profildeformationen oder Querströmungen entstehen. Durch Mittelung der Messwerte mehrerer Kanäle werden diese Einflüsse vermindert. Fällt jedoch ein Kanal kurzzeitig aus, ändert sich der Mittelwert sprunghaft. Werden alle Kanäle mit dem Wichtungsfaktor angeglichen, dann werden diese Sprünge vermieden.

Der Wichtungsfaktor für Kanal x ergibt sich aus der mit dem Kanal x gemessenen Strömungsgeschwindigkeit v_x und der mittleren Strömungsgeschwindigkeit aller Kanäle v_{mittel} :

$$w_x = \frac{v_{\text{mittel}}}{v_x}$$

Der Wichtungsfaktor kann im Messumformer aktiviert werden.

Optionen\Spez. Einstellungen\Wichtungsfaktor

- Wählen Sie im Programmzweig **Optionen** den Menüpunkt **Spez. Einstellungen**.
- Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt **Wichtungsfaktor** angezeigt wird.
- Wählen Sie **Aus**, wenn ohne Wichtungsfaktor gemessen werden soll.
- Wählen Sie **Voreinstellung**, wenn keine benutzerdefinierten Eingaben vorgenommen werden sollen.
- Wählen Sie **Ein**, um den Wert für den Wichtungsfaktor festzulegen.
- Drücken Sie ENTER.

Sensortemperatur und Sensortemperaturüberschreitung als Diagnosewerte

Bei der Konfiguration von Ausgängen stehen im Menüpunkt **Diagnosewerte** die Listeneinträge **Sensortemperatur** und **Sensortemp.-überschreit.** zur Verfügung. Die Diagnosewerte können über die Ausgänge des Messumformers ausgegeben oder als Quelle der Ereignistrigger definiert werden. Der Diagnosewert **Sensortemperatur** ist nur auf physikalischen Kanälen verfügbar.

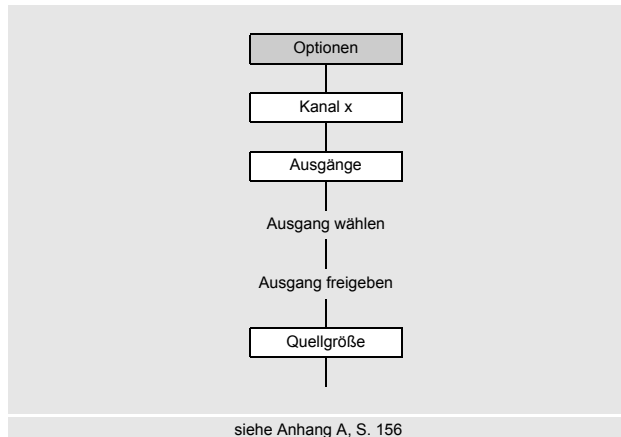
Optionen\Kanal...\Ausgänge...\Quellgröße

- Wählen Sie als Quellgröße **Diagnosewerte**.
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie den Listeneintrag für die Größe, die ausgegeben werden soll (siehe Tab. 13.2)
- Drücken Sie ENTER.

Tab. 13.2: Quellgröße **Diagnosewerte**

Quellgröße	Listeneintrag	Ausgabe
Diagnosewerte	Sensortemperatur	Mittelwert der Temperaturen der beiden Sensoren
	Sensortemp.-überschreit.	Statusinformation: ja/nein

14 Ausgänge



Zusätzlich zu den Analogausgängen kann der Messumformer auch mit Binärausgängen ausgestattet sein.

Ein Binärausgang schaltet, wenn eine der Schaltbedingungen erfüllt ist:

- der Messwert überschreitet oder unterschreitet einen Grenzwert
- der Messwert liegt innerhalb oder außerhalb eines festgelegten Bereichs
- eine Messung ist nicht möglich
- ein Ereignis tritt ein

14.1 Konfigurieren eines Binärausgangs

- Wählen Sie den Programmzweig `Optionen`.
- Drücken Sie ENTER.

Auswahl des Messkanals

```
Optionen\Kanal A
```

- Wählen Sie den Kanal (hier: `Kanal A`).
- Drücken Sie ENTER.

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

Zuordnen eines Ausganges

- Wählen Sie `Ausgänge`.
- Drücken Sie ENTER.

```
Optionen\Kanal A\Ausgänge\Binär B1(--)
```

- Wählen Sie den Ausgang, der dem Kanal zugeordnet werden soll.
- Drücken Sie ENTER.

Wenn der Ausgang bereits einem Kanal zugeordnet wurde, wird er folgendermaßen angezeigt: `Binär B1 (A:)`.

```
Optionen\Kanal A\Ausgänge\Binär B1\B1 freigeben
```

- Wählen Sie `Ja`, um die Einstellungen für einen bereits zugeordneten Ausgang zu ändern oder um einen neuen Ausgang zuzuordnen.
- Wählen Sie `Nein`, um die Zuordnung zu löschen und zum vorherigen Menüpunkt zurückzukehren.
- Drücken Sie ENTER.

Zuordnen einer Quellgröße

```
Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Quellgröße
```

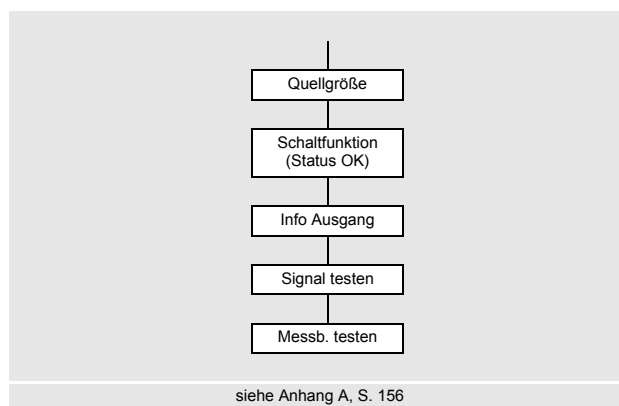
Je nach gewählter Quellgröße können Statuswerte oder Ereigniswerte ausgegeben werden (siehe Tab. 14.1).

Tab. 14.1: Ausgeben der Statuswerte oder Ereigniswerte

	Quellgröße	Statuswert	Ereigniswert
Messgrößen	Durchflussgrößen	x	
	Mengenzähler	x	
	Fluideigenschaften	x	
	Impuls	x	
	Schallgeschwind.	x	
Ereignisse	Ereignistrigger		x

- Wählen Sie die Quellgröße, die der Kanal zum Ausgang übertragen soll.

14.1.1 Ausgeben des Statuswerts



Schaltfunktion (Status OK)

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Status OK

- Wählen Sie die Schaltfunktion (siehe Tab. 14.2).
- Drücken Sie ENTER

Tab. 14.2: Auswahl der Schaltfunktion

Eigenschaft	Einstellung	Beschreibung
Schaltfunktion	Offen	Der Binärausgang ist stromführend, wenn die Schaltbedingung erfüllt ist (Messwert ungültig), und stromlos, wenn sie nicht erfüllt ist (Messwert gültig).
	Geschlossen	Der Binärausgang ist stromlos, wenn die Schaltbedingung erfüllt ist (Messwert ungültig), und stromführend, wenn sie nicht erfüllt ist (Messwert gültig).

Wenn nicht gemessen wird, sind alle Binärausgänge stromlos, unabhängig von der programmierten Schaltfunktion.

Klemmenbelegung

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Info Ausgang

Die Klemmen für den Anschluss des Ausgangs werden angezeigt.

Durch Drücken der Taste 2 oder 8 werden weitere Informationen angezeigt.

- Drücken Sie ENTER.

Wenn der Messumformer einen schaltbaren Stromausgang hat, wird angezeigt, ob er aktiv oder passiv ist.

Funktionstest des Ausgangs

Die Funktion des Ausgangs kann nun überprüft werden.

- Schließen Sie ein Multimeter an den Ausgang an.

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\B1 Signal testen

- Wählen Sie **Ja**, um den Ausgang zu testen. Wählen Sie **Nein**, um den nächsten Menüpunkt anzuzeigen.
- Drücken Sie ENTER.

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\B1 Testwert eingeb.

- Wählen Sie **Ein**, um den stromführenden Zustand des Ausgangs zu testen.
- Drücken Sie ENTER.

Der Wert muss niederohmig sein.

- Wählen Sie **Aus**, um den stromlosen Zustand des Ausgangs zu testen.
- Drücken Sie ENTER.

Der Wert muss hochohmig sein.

- Wählen Sie **Wiederholen**, um den Test zu wiederholen, **Beenden**, um den nächsten Menüpunkt anzuzeigen.
- Drücken Sie ENTER

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\B1 Messb. testen

- Wählen Sie **Ja**, um den Status des Ausgangssignals zu testen. Wählen Sie **Nein**, um den nächsten Menüpunkt anzuzeigen.
- Drücken Sie ENTER.

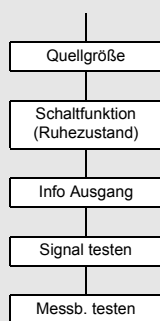
Optionen\Ausgänge\...\B1 Testwert eingeb.

- Wählen Sie in der Auswahlliste **Status OK oder Statusfehler**.
- Drücken Sie ENTER.

Abhängig von der gewählten Schaltfunktion muss der Wert hochohmig oder niederohmig sein.

- Wählen Sie **Wiederholen**, um den Test zu wiederholen, **Beenden**, um den nächsten Menüpunkt anzuzeigen.
- Drücken Sie ENTER.

14.1.2 Ausgeben des Ereigniswerts



siehe Anhang A, S. 156

Schaltfunktion (Ruhezustand)

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Ruhezustand

- Wählen Sie die Schaltfunktion (siehe Tab. 14.3).
- Drücken Sie ENTER.

Tab. 14.3: Auswahl der Schaltfunktion

Eigenschaft	Einstellung	Beschreibung
Schaltfunktion	Offen	Der Binärausgang ist stromführend, wenn die Schaltbedingung erfüllt ist (Ereignis tritt ein), und stromlos, wenn die Schaltbedingung nicht erfüllt ist (Ruhezustand).
	Geschlossen	Der Binärausgang ist stromlos, wenn die Schaltbedingung erfüllt ist (Ereignis tritt ein), und stromführend, wenn die Schaltbedingung nicht erfüllt ist (Ruhezustand).

Wenn nicht gemessen wird, sind alle Binärausgänge stromlos, unabhängig von der programmierten Schaltfunktion.

Klemmenbelegung

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\Info Ausgang

Die Klemmen für den Anschluss des Ausgangs werden angezeigt.

Durch Drücken der Taste oder werden weitere Informationen angezeigt.

- Drücken Sie ENTER.

Wenn der Messumformer einen schaltbaren Stromausgang hat, wird angezeigt, ob er aktiv oder passiv ist.

Funktionstest des Ausgangs

Die Funktion des Ausgangs kann nun überprüft werden.

- Schließen Sie ein Multimeter an den Ausgang an.

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\B1 Signal testen

- Wählen Sie **Ja**, um den Ausgang zu testen. Wählen Sie **Nein**, um den nächsten Menüpunkt anzuzeigen.
- Drücken Sie ENTER.

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\B1 Testwert eingeb.

- Wählen Sie **Ein**, um den stromführenden Zustand des Ausgangs zu testen.
- Drücken Sie ENTER.

Der Wert muss niederohmig sein.

- Wählen Sie **Aus**, um den stromlosen Zustand des Ausgangs zu testen.
- Drücken Sie ENTER.

Der Wert muss hochohmig sein.

- Wählen Sie **Wiederholen**, um den Test zu wiederholen, **Beenden**, um den nächsten Menüpunkt anzuzeigen.
- Drücken Sie ENTER

Optionen\Kanal A\Ausgänge\...\B1 Messb. testen

- Wählen Sie **Ja**, um den Status des Ausgangssignals zu testen. Wählen Sie **Nein**, um den nächsten Menüpunkt anzuzeigen.
- Drücken Sie ENTER.

Optionen\Ausgänge\...\B1 Testwert eingeb.

- Wählen Sie in der Auswahlliste **Passiv** (Ruhezustand) oder **Aktiv**.
- Drücken Sie ENTER.

Abhängig von der gewählten Schaltfunktion muss der Wert hochohmig oder niederohmig sein.

- Wählen Sie **Wiederholen**, um den Test zu wiederholen, **Beenden**, um den nächsten Menüpunkt anzuzeigen.
- Drücken Sie ENTER.

14.2 Aktivieren eines Binärausgangs als Impulsausgang

Ein Impulsausgang ist ein integrierender Ausgang, der einen Impuls sendet, wenn das Volumen oder die Masse des Fluids, das an der Messstelle vorbeigeströmt ist, einen bestimmten Wert (Impulswertigkeit) erreicht hat.

Die integrierte Größe ist die ausgewählte Messgröße. Sobald ein Impuls gesendet wurde, beginnt die Integration erneut. Vor der Aktivierung muss der Binärausgang konfiguriert werden.

Hinweis!

Die Aktivierung eines Binärausgangs als Impulsausgang ist nur für Binärausgänge möglich, die Impulse ausgeben können.

- Wählen Sie den Programmzweig `Optionen`.
- Drücken Sie ENTER.

```
Optionen\Kanal A\Ausgänge\Binär B1\Quellgröße\Impuls
```

- Wählen Sie als Quellgröße `Impuls`.
- Drücken Sie ENTER.

```
Optionen\Kanal A\Ausgänge\Binär B1\Quellgröße\Impuls\Impuls +V
```

- Wählen Sie einen Listeneintrag (hier: `Impuls +V`).
- Drücken Sie ENTER.

```
Optionen\Kanal A\Ausgänge\Binär B1\Quellgröße\Impuls\Impulswertigkeit
```

- Geben Sie die Impulswertigkeit ein.

Die Maßeinheit wird entsprechend der aktuellen Messgröße angezeigt.

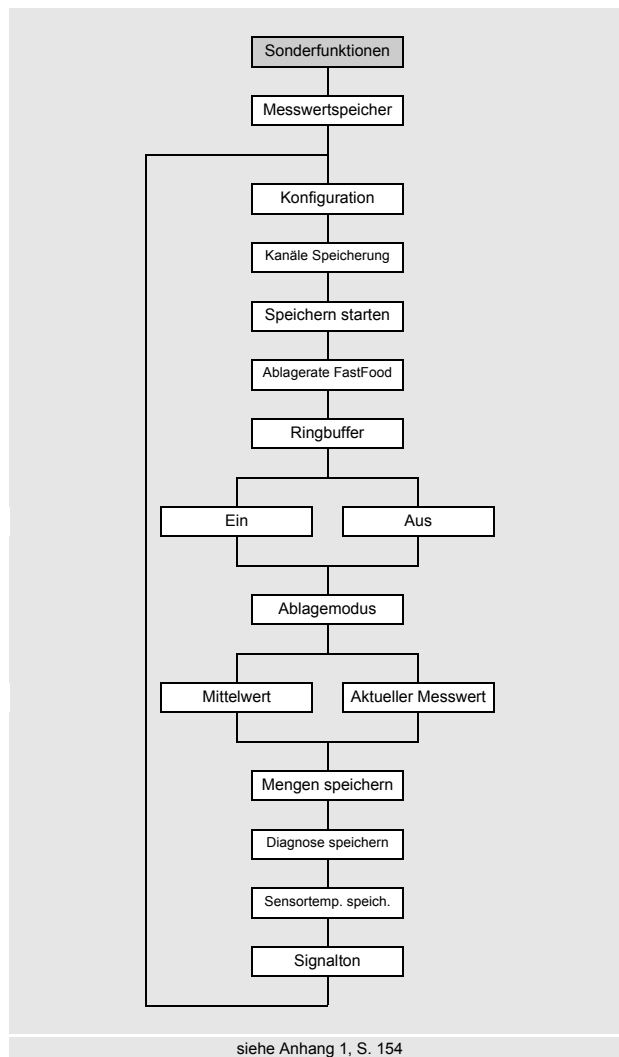
Wenn die gezählte Messgröße die eingegebene Impulswertigkeit erreicht, wird ein Impuls gesendet.

```
Optionen\Kanal A\Ausgänge\Binär B1\Quellgröße\Impuls\Impulsbreite
```

- Geben Sie die Impulsbreite ein.

Der Bereich möglicher Impulsbreiten hängt von der Spezifikation des Geräts (z.B. Zähler, SPS) ab, das am Ausgang angeschlossen werden soll.

15 Messwertspeicher



Der Messumformer hat einen Messwertspeicher, in dem die Messdaten während der Messung gespeichert werden.

Hinweis!

Um Messdaten zu speichern, muss der Messwertspeicher konfiguriert werden.

Im Messwertspeicher werden folgende Daten gespeichert:

- Datum
- Uhrzeit
- Messstellennummer
- Rohrparameter
- Fluidparameter
- Sensordaten
- Messgröße
- Maßeinheit
- Messwerte

Messwerte, die über Ausgänge ausgegeben werden (siehe Abschnitt 9.2.5), werden auch im Messwertspeicher gespeichert.

Wenn über einen Ausgang Impulswerte ausgegeben werden, werden im Messwertspeicher die entsprechende Durchflussgröße und der Wert des Mengenzählers gespeichert. Bei absoluten Impulswerten werden die Werte beider Mengenzähler gespeichert.

15.1 Konfigurieren des Messwertspeichers

Aktivieren der Kanäle zum Speichern

Sonderfunktionen\Messwertspeicher\Konfiguration\Kanäle Speicherung

- Wählen Sie in Sonderfunktionen\Messwertspeicher den Menüpunkt Konfiguration.
- Drücken Sie ENTER.
- Aktivieren Sie die Kanäle, deren Messdaten gespeichert werden sollen.
- Um einen Kanal auszuwählen, drücken Sie Taste oder .
- Um einen Kanal zu aktivieren/deaktivieren, drücken Sie Taste .
- Drücken Sie ENTER.

Startzeitpunkt

Sonderfunktionen\Messwertspeicher\Konfiguration\Speichern starten

Wenn das Speichern der Messwerte bei mehreren Messumformern synchronisiert werden soll, kann ein Startzeitpunkt eingestellt werden.

- Wählen Sie in Sonderfunktionen\Messwertspeicher den Menüpunkt Konfiguration.
- Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt Speichern starten angezeigt wird.
- Wählen Sie den Zeitpunkt, zu dem das Speichern gestartet werden soll.

Anzeige	Beschreibung
Sofort	Das Speichern wird sofort gestartet.
Volle 5 Minuten	Das Speichern wird bei den nächsten vollen 5 Minuten gestartet.
Volle 10 Minuten	Das Speichern wird bei den nächsten vollen 10 Minuten gestartet.
Volle 15 Minuten	Das Speichern wird bei den nächsten vollen 15 Minuten gestartet.
Volle 30 Minuten	Das Speichern wird bei den nächsten 30 Minuten gestartet.
Volle Stunde	Das Speichern wird bei der nächsten vollen Stunde gestartet.
Ereignisbasiert	Das Speichern wird nach Eintreten eines definierten Ereignisses gestartet.

Beispiel

aktuelle Uhrzeit: 9:06 Uhr
Einstellung: Volle 10 Minuten
Das Speichern wird um 9:10 Uhr gestartet.

Hinweis!

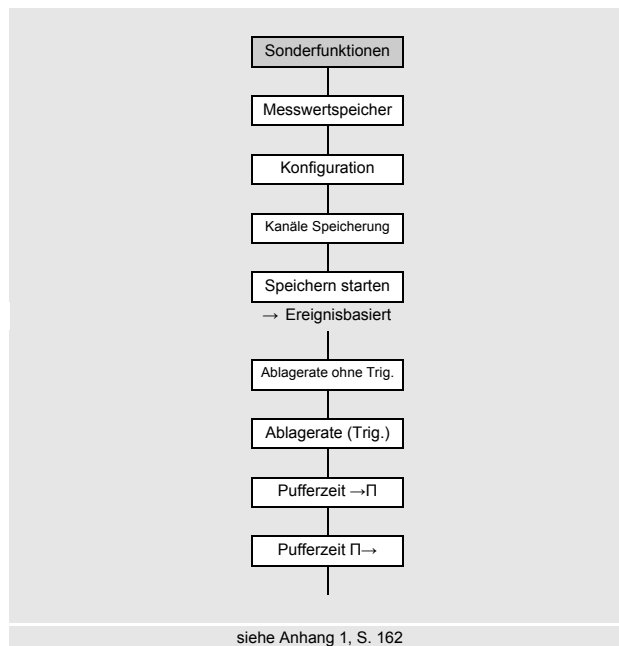
Es ist sicherzustellen, dass die Einstellung der Uhrzeit aller Messumformer synchronisiert ist.

Ablagerate

Sonderfunktionen\Messwertspeicher\Konfiguration\Ablagerate

Die Ablagerate gibt das Intervall an, wie oft die Messwerte übertragen oder gespeichert werden. Wenn für den Start der Messwertspeicherung eine Zeit festgelegt wird, muss eine Ablagerate eingegeben werden.

- Wählen Sie in Sonderfunktionen\Messwertspeicher den Menüpunkt Konfiguration.
- Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt Ablagerate angezeigt wird.
- Wählen Sie in der Auswahlliste eine Ablagerate aus.
- Drücken Sie ENTER.
- Wenn Benutzerdefiniert ausgewählt wurde, müssen Sie eine Ablagerate eingeben.
- Drücken Sie ENTER.

Ereignisbasierter Startzeitpunkt

Sonderfunktionen\Messwertspeicher\Konfiguration\Speichern starten\Ereignisbasiert

Wenn das Speichern der Messwerte bei einem bestimmten Ereignis beginnen soll, wählen Sie als Startzeitpunkt Ereignisbasiert.

Das Ereignis wird über einen Eingang oder Ereignistrigger signalisiert. In der Auswahlliste werden alle konfigurierten Eingänge und Ereignistrigger angezeigt.

- Wählen Sie den Eingang oder Ereignistrigger, über den das Ereignis signalisiert werden soll.
- Drücken Sie ENTER.

Sonderfunktionen\Messwertspeicher\Konfiguration\Speichern starten\Ereignisbasiert\Ablagerate ohne Trig.

Die Ablagerate gibt an, wie oft die Messwerte übertragen oder gespeichert werden.

- Wählen Sie aus der Auswahlliste eine Ablagerate, mit der die Messwerte gespeichert werden sollen, wenn das Ereignis nicht getriggert wird.
- Drücken Sie ENTER.
- Wenn keine Messwerte gespeichert werden sollen, solange das Ereignis nicht getriggert wird, wählen Sie Aus.
- Drücken Sie ENTER.

Sonderfunktionen\Messwertspeicher\Konfiguration\Speichern starten\Ereignisbasiert\Ablagerate (Trig.)

- Wählen Sie aus der Auswahlliste eine Ablagerate, mit der die Messwerte gespeichert werden sollen, wenn das Ereignis getriggert wird.
- Drücken Sie ENTER.

Sonderfunktionen\Messwertspeicher\Konfiguration\Speichern starten\Ereignisbasiert\Pufferzeit →Π

- Geben Sie das Zeitintervall an, in dem die Messwerte vor Erreichen des Ereignisses gespeichert werden sollen.
- Drücken Sie ENTER.

Sonderfunktionen\Messwertspeicher\Konfiguration\Speichern starten\Ereignisbasiert\Pufferzeit Π->

- Geben Sie das Zeitintervall an, in dem die Messwerte gespeichert werden sollen, wenn das Ereignis nicht mehr aktiv ist.
- Drücken Sie ENTER.

Ablagerate FastFood

Sonderfunktionen\Messwertspeicher\Konfiguration\Ablagerate FastFood

Die Ablagerate FastFood ist die Ablagerate, mit der die Messwerte im FastFood-Modus gespeichert werden.

- Wählen Sie in Sonderfunktionen\Messwertspeicher den Menüpunkt Konfiguration.
- Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt Ablagerate FastFood angezeigt wird.
- Geben Sie einen Wert für die Ablagerate FastFood in ms ein.
- Drücken Sie ENTER.

Ringbuffer

Sonderfunktionen\Messwertspeicher\Konfiguration\Ringbuffer

Die Einstellung des Ringbuffers hat Einfluss auf das Speichern der Messwerte, sobald der Messwertspeicher voll ist. Wenn der Ringbuffer aktiviert ist, werden die jeweils ältesten Messwerte der aktuellen Messwertreihe überschrieben. Der Ringbuffer wirkt sich nur auf den Speicherplatz aus, der bei der Aktivierung frei war. Falls mehr Speicherplatz benötigt wird, muss der Messwertspeicher vorher gelöscht werden.

- Wählen Sie in Sonderfunktionen\Messwertspeicher den Menüpunkt Konfiguration.
- Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt Ringbuffer angezeigt wird.
- Wählen Sie Ein, wenn der Ringbuffer aktiviert werden soll.
- Drücken Sie ENTER.

Wenn der Ringbuffer deaktiviert und der Messwertspeicher voll ist, wird das Speichern der Messwerte beendet.

- Wählen Sie Aus, wenn der Ringbuffer deaktiviert werden soll.
- Drücken Sie ENTER.

Ablagemodus

Sonderfunktionen\Messwertspeicher\Konfiguration\Ablagemodus

- Wählen Sie in Sonderfunktionen\Messwertspeicher den Menüpunkt Konfiguration.
- Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt Ablagemodus angezeigt wird.
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie Aktueller Messwert, wenn der aktuelle Messwert gespeichert werden soll.
- Wählen Sie Mittelwert, wenn der Mittelwert aller ungedämpften Messwerte eines Ablageintervalls gespeichert werden soll.

Hinweis!

Der Ablagemodus hat keinen Einfluss auf die Ausgänge.

Hinweis!

Ablagemodus = Mittelwert

Der Mittelwert der Messgröße wird berechnet sowie der Mittelwert weiterer Größen, die dem Messkanal zugeordnet wurden, z.B. die gemessenen Temperaturen.

Wenn die Ablagerate < 5 s gewählt ist, wird Aktueller Messwert verwendet.

Wenn kein Mittelwert über das gesamte Ablageintervall ermittelt werden konnte, wird der Wert als ungültig markiert.

Weitere Parameter für das Speichern

Für folgende Parameter kann festgelegt werden, ob sie zusammen mit den Messwerten gespeichert werden (siehe Tab. 15.1).

Tab. 15.1: Parameter für das Speichern

Anzeige	Beschreibung der Parameter
Mengen speichern	Werte der Mengenzähler
Diagnose speichern	Diagnosewerte
Sensortemp. speich.	Sensortemperatur

- Wählen Sie Ja, wenn der Wert gespeichert werden soll. Wählen Sie Nein, wenn der Wert nicht gespeichert werden soll.

Akustisches Signal beim Speichern

Sonderfunktionen\Messwertspeicher\Konfiguration\Signalton

Das Speichern jedes Messwerts kann akustisch signalisiert werden. Der Signalton kann in Sonderfunktionen\Messwertspeicher\Konfiguration\Signalton aktiviert oder deaktiviert werden.

- Wählen Sie **Ein**, um den Signalton zu aktivieren. Wählen Sie **Aus**, um den Signalton zu deaktivieren.
- Drücken Sie **ENTER**.

15.2 Löschen des Messwertspeichers

Sonderfunktionen\Messwertspeicher\Messwerte löschen

- Wählen Sie in Sonderfunktionen\Messwertspeicher den Menüpunkt **Messwerte löschen**.
- Drücken Sie **ENTER**.
- Wählen Sie **Ja** oder **Nein**.
- Drücken Sie **ENTER**.

15.3 Informationen zum Messwertspeicher

Sonderfunktionen\Messwertspeicher\Speicher-Info

- Wählen Sie in Sonderfunktionen\Messwertspeicher den Menüpunkt **Speicher-Info**.
- Drücken Sie **ENTER**.

Folgende Informationen zum Messwertspeicher werden angezeigt:

Anzeige	Beschreibung
Aktiviert:	Messwertspeicher ist aktiviert/deaktiviert Diese Anzeige erscheint nur, wenn die Messung gestartet und der Messwertspeicher aktiviert ist.
Speicher voll:	Messwertspeicher ist voll/nicht voll
Ringbuffer:	Ringbuffer ist aktiviert/deaktiviert
Messw.-reihen:	Anzahl der gespeicherten Messwertreihen
Speicher belegt:	Speicherbelegung in Prozent

15.4 Messwerte drucken

- Starten Sie das Terminalprogramm auf dem PC.
- Geben Sie die Übertragungsparameter in das Terminalprogramm ein. Die Übertragungsparameter von Terminalprogramm und Messumformer müssen identisch sein (siehe Abschnitt 15.5).

Sonderfunktionen\Messwertspeicher\Messwerte drucken

- Wählen Sie **Sonderfunktionen\Messwertspeicher\Messwerte drucken**
Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Messumformer eine RS485-Schnittstelle hat.
- Drücken Sie **ENTER**.

15.5 Übertragungseinstellungen

- Wählen Sie `Sonderfunktionen\Messwertspeicher\Übertragungseinstell.`
Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Messumformer eine RS485-Schnittstelle hat.
- Drücken Sie ENTER.

`Sonderfunktionen\Messwertspeicher\Übertragungseinstell.\Kanal serieller Ausg.`

Die Kanäle für die serielle Übertragung können aktiviert und deaktiviert werden:

- ☒: der Kanal ist aktiviert
- ☐: der Kanal ist deaktiviert

- Wählen Sie einen Kanal mit der Taste `<4>` oder `<6>`.
- Drücken Sie Taste `<2>` oder `<8>`, um den Kanal zu aktivieren oder deaktivieren.
- Drücken Sie ENTER.

`Sonderfunktionen\Messwertspeicher\Übertragungseinstell.\Leerzeichen löschen`

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

Die Dateigröße wird erheblich verringert (kürzere Übertragungszeit).

`Sonderfunktionen\Messwertspeicher\Übertragungseinstell.\Dezimalzeichen`

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

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

`Sonderfunktionen\Messwertspeicher\Übertragungseinstell.\Spaltentrenner`

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

`Sonderfunktionen\Messwertspeicher\Übertragungseinstell.\Zeit/Datum`

- Wählen Sie `Ja`, wenn die Zeit und das Datum übertragen werden sollen.
- Drücken Sie ENTER.

16 Datenübertragung

Die Daten werden über die Serviceschnittstellen oder die Prozessschnittstelle (Option) des Messumformers übertragen.

16.1 Serviceschnittstelle

Über die Serviceschnittstellen (USB, Ethernet) können Daten vom Messumformer zum PC mit Hilfe des Programms Flux-DiagReader übertragen werden. Für den Anschluss der Serviceschnittstellen siehe Abschnitt 7.4.

Mit dem Programm FluxDiagReader können folgende Aufgaben ausgeführt werden:

- Messwerte, Setup-Einstellungen und Snaps auslesen und speichern
- Messwerte graphisch darstellen
- Daten im csv-Format exportieren

Für die Bedienung des Programms siehe FluxDiagReader-Hilfe.

16.1.1 Ethernet-Schnittstelle

Für die Verwendung der Ethernet-Schnittstelle müssen die Netzwerkparameter eingegeben werden.

- Wählen Sie den Programmzweig `Sonderfunktionen`.
- Drücken Sie ENTER.

```
Sonderfunktionen\Kommunikation\Netzwerk
```

- Wählen Sie in `Sonderfunktionen\Kommunikation` den Menüpunkt `Netzwerk`.
- Drücken Sie ENTER.

Manuelle Eingabe

- Wählen Sie `Manuell`, um die Netzwerkparameter (IP-Adresse, Subnetzmaske und Standard-Gateway) einzugeben.

Hinweis!

Die eingegebenen Netzwerkparameter müssen mit den Netzwerkparametern des LAN-Netzwerks übereinstimmen.

Voreinstellungen im Messumformer:

- IP-Adresse: 192.168.0.70
- Subnetzmaske: 255.255.255.0
- Standard-Gateway: 192.168.0.1

Automatische Adressierung mit DHCP

- Wählen Sie `Automatisch`, um über einen DHCP-Server die Netzwerkparameter (IP Adresse, Subnetzmaske und Standard-Gateway) automatisch zu ermitteln.

Hinweis!

Die Netzwerkparameter können nur automatisch ermittelt werden, wenn das LAN-Netzwerk DHCP unterstützt.

- Wählen Sie in `Sonderfunktionen\Kommunikation\Netzwerk` den Menüpunkt `Autokonfig.` zeigen, um die automatisch ermittelten Netzwerkparameter anzuzeigen.
- Drücken Sie ENTER.

Hinweis!

Für die Datenübertragung vom PC zum Messumformer muss das Programm FluxDiag verwendet werden.

16.2 Prozessschnittstelle

Der Messumformer kann mit einer Prozessschnittstelle ausgestattet sein (z.B. Profibus, Modbus). Für den Anschluss der Prozessschnittstelle an den Messumformer siehe Ergänzung zur Betriebsanleitung FLUXUS.

16.2.1 RS485-Schnittstelle

```
Sonderfunktionen\Kommunikation\RS485
```

- Wählen Sie Sonderfunktionen\Kommunikation\RS485, um die Einstellungen für die Übertragungsparameter zu ändern.
- Drücken Sie ENTER.

Diese Anzeige erscheint nur, wenn der Messumformer eine RS485-Schnittstelle hat.

Voreinstellung: 9600 bit/s, 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stoppbit

- Stellen Sie die Übertragungsparameter in den Auswahllisten ein.
 - Baud (Baudrate)
 - Datenbits
 - Stoppbits
 - Parität
 - Datenflusssteuerung
- Drücken Sie ENTER.

```
Sonderfunktionen\Kommunikation\Info RS485
```

Die Klemmen für den Anschluss der RS485-Schnittstelle werden angezeigt.

- Drücken Sie ENTER.

17 Erweiterte Funktionen

17.1 Mengenzähler

Das Gesamtvolumen oder die Gesamtmasse des Fluids an der Messstelle kann bestimmt werden.

Es gibt 2 Mengenzähler, einen für die positive und einen für die negative Flussrichtung. Die für die Mengenzählung verwendete Maßeinheit entspricht der Volumen- oder Masseneinheit, die für die Messgröße ausgewählt wurde.

Die Werte der Mengenzähler können während der Messung in der Statuszeile angezeigt werden (siehe Abschnitt 9.7).

Tab. 17.1: Tastenfunktionen

Anzeige des Mengenzählers	Taste  während der Messung drücken
Fixieren des angezeigten Mengenzählerwerts	Taste  während der Messung min. 2 s drücken
Anzeige des Mengenzählers für die positive Flussrichtung	Taste  während der Messung drücken
Anzeige des Mengenzählers für die negative Flussrichtung	Taste  während der Messung drücken
Zurücksetzen der Mengenzähler auf 0 (Null)	Taste  während der Messung 3 × drücken Mengenzählung wird nach Drücken der Taste  wieder gestartet
	Taste  während der Messung 3 × drücken Mengenzählung wird sofort wieder gestartet und angezeigt

Hinweis!

Ein Tastendruck wirkt sich nur auf die Mengenzähler des Messkanals aus, dessen Messwerte gerade angezeigt werden.

17.1.1 Anzahl der Dezimalstellen

Die Werte der Mengenzähler können mit max. 11 Stellen dargestellt werden, z.B. 74890046.03. Die Anzahl der Dezimalstellen (max. 4) kann festgelegt werden.

Sonderfunktionen\Mengenzähler

- Wählen Sie im Programmzweig `Sonderfunktionen` den Menüpunkt `Mengenzähler` aus.
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie `Automatisch`, wenn die Anzahl der Dezimalstellen dynamisch angepasst werden soll.
- Drücken Sie ENTER.

Kleine Werte der Mengenzähler werden zunächst mit 3 Dezimalstellen angezeigt. Bei größeren Werten wird die Anzahl der Dezimalstellen reduziert.

max. Wert	Anzeige
$< 10^6$	±0.000 ... ±999999.999
$< 10^7$	±1000000.00 ... ±9999999.99
$< 10^8$	±10000000.0 ... ±99999999.9
$< 10^{10}$	±1000000000 ... ±9999999999

- Wählen Sie einen Wert für die Anzahl der Dezimalstellen.
- Drücken Sie ENTER.

Die Anzahl der Stellen ist konstant. Der max. Wert der Mengenzähler verringert sich mit der Anzahl der Dezimalstellen.

Dezimalstellen	max. Wert	max. Anzeige
0	$< 10^{10}$	±999999999
1	$< 10^8$	±99999999.9
2	$< 10^7$	±9999999.99
3	$< 10^6$	±999999.999
4	$< 10^5$	±99999.9999

Hinweis!

Die hier festgelegte Anzahl der Dezimalstellen und der max. Wert der Mengenzähler wirken sich nur auf die Anzeige aus.

17.1.2 Erkennen langer Messausfälle

Wenn über ein langes Zeitintervall keine gültigen Messwerte gemessen werden, bleiben die Werte der Mengenzähler unverändert.

Das Zeitintervall kann festgelegt werden.

Sonderfunktionen\Mengenzähler\Timeout Mengenz.

- Wählen Sie im Programmzweig **Sonderfunktionen** den Menüpunkt **Mengenzähler** aus.
- Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt **Timeout Mengenz.** angezeigt wird.
- Wählen Sie **Voreinstellung**, wenn keine benutzerdefinierten Eingaben vorgenommen und der voreingestellte Wert von 30 s verwendet werden sollen.
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie **Benutzerdefiniert**, wenn ein Zeitintervall festgelegt werden soll.
- Drücken Sie ENTER.
- Geben Sie das Zeitintervall ein.
- Drücken Sie ENTER.

17.1.3 Überlaufen der Mengenzähler

Das Verhalten der Mengenzähler bei Überlauf kann eingestellt werden:

Ohne Überlaufen

- Der Wert des Mengenzählers steigt bis zur internen Begrenzung von 10^{38} .
- Die Werte werden, falls erforderlich, in Exponentialschreibweise ($\pm 1.00000E10$) angezeigt. Der Mengenzähler kann nur manuell auf 0 (Null) zurückgesetzt werden.

Mit Überlaufen

Der Mengenzähler wird automatisch auf 0 (Null) zurückgesetzt, sobald ±999999999 erreicht ist.

Sonderfunktionen\Mengenzähler\Überlaufverhalten

- Wählen Sie im Programmzweig **Sonderfunktionen** den Menüpunkt **Mengenzähler** aus.
- Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt **Überlaufverhalten** angezeigt wird.
- Wählen Sie **Ja**, um mit Überlauf zu arbeiten. Wählen Sie **Nein**, um ohne Überlauf zu arbeiten.
- Drücken Sie ENTER.

Unabhängig von der Einstellung können die Mengenzähler manuell auf 0 (Null) zurückgesetzt werden.

Hinweis!

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

Die ausgegebene Summe beider Mengenzähler (Durchsatzmenge ΣQ) ist nach dem ersten Überlaufen eines der Mengenzähler nicht mehr gültig.

17.1.4 Verhalten der Mengenzähler nach Stoppen der Messung

Das Verhalten der Mengenzähler nach dem Stoppen einer Messung oder nach einem Reset des Messumformers kann festgelegt werden.

Sonderfunktionen\Mengenzähler\Mengen behalten

- Wählen Sie im Programmzweig **Sonderfunktionen** den Menüpunkt **Mengenzähler** aus.
- Drücken Sie **ENTER**, bis der Menüpunkt **Mengen behalten** angezeigt wird.
- Wählen Sie **Ja**, wenn die Werte der Mengenzähler gespeichert und für die nächste Messung verwendet werden sollen. Wählen Sie **Nein**, wenn die Mengenzähler auf 0 (Null) zurückgesetzt werden sollen.
- Drücken Sie **ENTER**.

17.1.5 Summe der Mengenzähler

Die Summe der Mengenzähler beider Flussrichtungen kann während der Messung in der Statuszeile angezeigt werden.

Sonderfunktionen\Mengenzähler\ ΣQ anzeigen

- Wählen Sie im Programmzweig **Sonderfunktionen** den Menüpunkt **Mengenzähler** aus.
- Drücken Sie **ENTER**, bis der Menüpunkt ΣQ anzeigen angezeigt wird.
- Wählen Sie **Ja**, wenn die Summe der Mengenzähler angezeigt werden soll. Wählen Sie **Nein**, wenn sie nicht angezeigt werden soll.
- Drücken Sie **ENTER**.

17.1.6 Speichern der Mengenzähler

Es ist möglich, die Werte der Mengenzähler zu speichern.

- Wählen Sie **Sonderfunktionen\Messwertspeicher\Konfiguration**.
- Drücken Sie **ENTER**, bis der Menüpunkt **Mengen speichern** angezeigt wird.
- Wählen Sie **Ja**.
- Drücken Sie **ENTER**.

17.2 FastFood-Modus

Der FastFood-Modus ermöglicht die Messung rasch veränderlicher Durchflüsse. Eine kontinuierliche Anpassung an wechselnde Messbedingungen wird im FastFood-Modus nur teilweise realisiert.

- Die Schallgeschwindigkeit des Fluids wird nicht aktualisiert. Es wird der zuletzt gemessene Wert der Schallgeschwindigkeit vor dem Umschalten in den FastFood-Modus verwendet.
- Ein Messkanalwechsel ist nicht möglich. Es wird nur auf einem Kanal gemessen. Auf den anderen Kanälen wird nicht gemessen, solange der FastFood-Modus aktiviert ist.
- Die Ausgänge können für den im FastFood-Modus aktivierten Kanal unverändert genutzt werden.
- Ausgänge für weitere Kanäle (bei Mehrkanalmessung) geben einen Fehlerwert aus.
- Die Messwerte werden mit der Ablagerate des FastFood-Modus (siehe Abschnitt 17.2.2) gespeichert.
- Der FastFood-Modus muss freigegeben und aktiviert werden.

17.2.1 Freigeben/Sperren des FastFood-Modus

Sonderfunktionen\Messung\Messmodi\FastFood freigeben

- Wählen Sie in Sonderfunktionen\Messung den Menüpunkt Messmodi aus.
- Drücken Sie ENTER, bis der Menüpunkt FastFood freigeben angezeigt wird.
- Wählen Sie Ein, um den FastFood-Modus freizugeben. Wählen Sie Aus, um ihn zu sperren.
- Drücken Sie ENTER.

17.2.2 Ablagerate des FastFood-Modus

Sonderfunktionen\Messwertspeicher\Konfiguration\Ablagerate FastFood

Die Ablagerate für den FastFood-Modus wird in der Konfiguration des Messwertspeichers im Menüpunkt Ablagerate FastFood eingegeben.

17.2.3 Aktivieren/Deaktivieren des FastFood-Modus

Wenn der FastFood-Modus freigegeben ist und eine Messung gestartet wurde, läuft zunächst der normale Messmodus.

- Drücken Sie Taste , um auf dem Kanal, der gerade angezeigt wird, den FastFood-Modus zu aktivieren. In der oberen Zeile erscheint das Symbol für FastFood-Modus .
- Drücken Sie Taste , um den FastFood-Modus zu deaktivieren.

Der FastFood-Modus kann auch über ferngesteuerte Funktionen aktiviert/deaktiviert werden.

17.3 Verrechnungskanäle

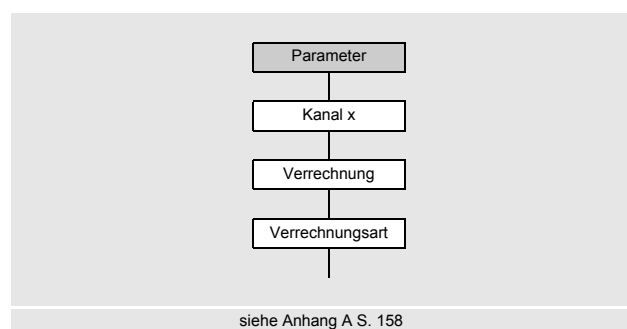
Hinweis!

Verrechnungskanäle stehen nur zur Verfügung, wenn der Messumformer mehr als einen Messkanal hat.

Zusätzlich zu den Ultraschallmesskanälen hat der Messumformer 2 virtuelle Verrechnungskanäle Y und Z. Über diese können die Messwerte aller Messkanäle verrechnet werden.

Das Ergebnis der festgelegten Verrechnungsfunktion ist der Messwert des ausgewählten Verrechnungskanals. Dieser Messwert ist den Messwerten eines Messkanals gleichwertig. Alle Operationen, die mit den Messwerten eines Messkanals möglich sind (z.B. Mengenzählung, Speichern, Ausgabe), können auch mit den Messwerten eines Verrechnungskanals durchgeführt werden.

17.3.1 Eigenschaften der Verrechnungskanäle



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

Für jeden Verrechnungskanal können 2 Schleichmengen festgelegt werden. Die Schleichmenge basiert nicht wie bei den Messkanälen auf der Strömungsgeschwindigkeit. Sie wird stattdessen in der Maßeinheit der Messgröße festgelegt, die für den Verrechnungskanal ausgewählt wurde. Während der Messung werden die Verrechnungswerte mit den Schleichmengen verglichen und, falls erforderlich, auf 0 (Null) gesetzt.

17.3.2 Parametrieren eines Verrechnungskanals

Parameter\Kanal Y

- Wählen Sie im Programmzweig Parameter einen Verrechnungskanal (hier: Kanal Y).
- Drücken Sie ENTER.

Die aktuelle Verrechnungsfunktion wird angezeigt.

- Drücken Sie ENTER.

17.3.2.1 Auswahl der Verrechnungsart

Tab. 17.2 zeigt die möglichen Verrechnungsarten.

Tab. 17.2: Einstellung der Verrechnungsarten

Mittel (alle Kan. OK)	Mittel (1 Kanal OK)	Spezial
Mittelwert mit "UND" Alle Messkanäle müssen einen gültigen Messwert liefern. Verrechnungsfunktion: $Y = (A + B) / 2$	Mittelwert mit "ODER" Mindestens ein Messkanal muss einen gültigen Messwert liefern. Verrechnungsfunktion: $Y = (A + B) / n$	Jedem zur Verrechnung ausgewählten Kanal kann ein vorzeichenbehafteter Wert zugeordnet werden.

Parameter\Kanal Y\Verrechnungsart

- Wählen Sie eine Verrechnungsart.
- Drücken Sie ENTER.
- Ordnen Sie jedem Quellkanal einen Messkanal zu.
- Drücken Sie nach jeder Auswahl ENTER.

Beispiel

```

Verrechnungsart:      Spezial
Quellkanal 1:         Messkanal  A
Vorzeichen Quellkanal 1:  |A|
Quellkanal 2:         Messkanal  B
Vorzeichen Quellkanal 2:  |B|
Mittelwert:           1/2 (AND)
Lineare Korrektur:     Ja
Faktor:               1.5 Faktor
Offset:               2.0 m/s
Verrechnungsfunktion:  1.5 * (|A|+|B|) / 2 + 2 m/s
  
```

17.3.2.2 Eingeben der Grenzwerte

Für jeden Verrechnungskanal können Grenzwerte für die Messgröße festgelegt werden. Sie werden in der Maßeinheit der Messgröße eingegeben, die für den Verrechnungskanal ausgewählt wurde.

Parameter\Kanal Y\Verrechnungsart\+oberer Grenzwert

- Wählen Sie **Kein Grenzwert**, wenn der Verrechnungskanal alle positiven Werte ohne obere Begrenzung ausgeben soll.
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie **Grenzwert ausgeben**, wenn der Verrechnungskanal beim Überschreiten des oberen Grenzwerts den Grenzwert ausgeben soll.
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie **Fehler ausgeben**, wenn der Verrechnungskanal beim Überschreiten des oberen Grenzwerts einen Fehler (UNDEF) ausgeben soll.
- Drücken Sie ENTER.

Parameter\Kanal Y\Verrechnungsart\–oberer Grenzwert

- Wählen Sie `Kein Grenzwert`, wenn der Verrechnungskanal alle negativen Werte ohne obere Begrenzung ausgeben soll.
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie `Grenzwert` ausgeben, wenn der Verrechnungskanal beim Unterschreiten des oberen Grenzwerts den Grenzwert ausgeben soll.
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie `Fehler` ausgeben, wenn der Verrechnungskanal beim Unterschreiten des oberen Grenzwerts einen Fehler (UNDEF) ausgeben soll.
- Drücken Sie ENTER.

Für jeden Verrechnungskanal können 2 Schleichmengen festgelegt werden. Sie werden in der Maßeinheit der Messgröße eingegeben, die für den Verrechnungskanal ausgewählt wurde.

Parameter\Kanal Y\Verrechnungsart\+Schleichmenge

- Geben Sie einen Wert für die positive Schleichmenge ein.
- Drücken Sie ENTER.

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

Parameter\Kanal Y\Verrechnungsart\–Schleichmenge

- Geben Sie einen Wert für die negative Schleichmenge ein.
- Drücken Sie ENTER.

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

17.3.3 Ausgabeoptionen für einen Verrechnungskanal

- Wählen Sie den Programmzweig `Optionen`.
- Drücken Sie ENTER.

Optionen\Kanal

- Wählen Sie den Verrechnungskanal, für den die Messgröße eingegeben werden soll.
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie `Messung`.
- Drücken Sie ENTER.

Optionen\Messung\Messgröße

- Wählen Sie die Messgröße, die über den Verrechnungskanal ausgegeben werden soll.
- Drücken Sie ENTER.

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

- Wählen Sie die Maßeinheit der Messgröße.
- Drücken Sie ENTER.

Optionen\Messung\Dämpfung

- Geben Sie die Dämpfungszahl ein.

Wenn die Dämpfungszahl für Messkanal A oder B bereits im Programmzweig `Optionen` eingegeben wurde (siehe Abschnitt 9.2.3), geben Sie hier den Wert 0 (Null) ein.

- Drücken Sie ENTER.

17.3.4 Messen mit Verrechnungskanälen

- Wählen Sie den Programmzweig `Messung`.
- Drücken Sie ENTER.

```
Messung\Kanäle wählen
```

- Aktivieren Sie die erforderlichen Kanäle. Verrechnungskanäle werden wie Messkanäle aktiviert oder deaktiviert.
- Drücken Sie ENTER.

Hinweis!

Wenn ein Messkanal deaktiviert ist, der für einen aktivierten Verrechnungskanal benötigt wird, wird für den Verrechnungskanal kein Wert ausgegeben.

17.3.5 Erweiterte Diagnose

Bei den Verrechnungskanälen steht im ExpertUser-, SuperUser-, und SuperUser-erw.-Modus eine erweiterte Diagnose zur Verfügung. Ziel der erweiterten Diagnose ist die Erkennung von Fehlern auf den einzelnen Messkanälen. Die Werte der erweiterten Diagnose können über die Ausgänge des Messumformers ausgegeben oder als Quelle der Ereignistrigger definiert werden.

Auswahl des Verrechnungskanals

```
Optionen\Kanal Y
```

- Wählen Sie den Programmzweig `Optionen`.
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie den Verrechnungskanal (hier: `Kanal Y`).
- Drücken Sie ENTER.

Zuordnen eines Ausgangs

- Wählen Sie `Ausgänge`.
- Drücken Sie ENTER.

```
Optionen\Kanal Y\Ausgänge\Strom I1(--)
```

- Wählen Sie den Ausgang, der dem Verrechnungskanal zugeordnet werden soll (hier: `Strom I1(--)`).
- Drücken Sie ENTER.

Die Auswahlliste enthält alle im Messumformer verfügbaren Ausgänge:

- Strom Ix (--)
- Spannung Ux (--)
- Binär Bx (--)
- Frequenz Fx (--)

Wenn der Ausgang bereits einem Kanal zugeordnet ist, wird das folgendermaßen angezeigt: `Strom I1 (Y:)`.

```
Optionen\Kanal Y\Ausgänge\Strom I1\I1 freigeben
```

- Wählen Sie `Ja`, um die Einstellungen für einen bereits zugeordneten Ausgang zu ändern oder um einen neuen Ausgang zuzuordnen.
- Wählen Sie `Nein`, um die Zuordnung zu löschen und zum vorherigen Menüpunkt zurückzukehren.
- Drücken Sie ENTER.

Zuordnen einer Quellgröße

Jedem ausgewählten Ausgang muss eine Quellgröße zugeordnet werden.

Optionen\Kanal Y\Ausgänge\...\Quellgröße

- Wählen Sie als Quellgröße `Erweiterte Diagnose`.
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie den Listeneintrag für die Größe, die ausgegeben werden soll (siehe Tab. 17.3)
- Drücken Sie ENTER.

Tab. 17.3: Quellgröße `Erweiterte Diagnose`

Quellgröße	Listeneintrag	Ausgabe
Erweiterte Diagnose	Gültige Kanäle	prozentualer Anteil der physikalischen Kanäle, die einen gültigen Messstatus liefern
	σ (Schallgeschwindigkeit)	Standardabweichung der Schallgeschwindigkeit
	σ (Strömungsgeschw.)	Standardabweichung der Strömungsgeschwindigkeit
	σ (Verstärkung)	Standardabweichung der Verstärkung
	σ (Amplitude)	Standardabweichung der Signalamplitude
	σ (Qualität)	Standardabweichung der Signalqualität
	σ (SNR)	Standardabweichung SNR
	σ (SCNR)	Standardabweichung SCNR
	σ (VariAmp)	Standardabweichung der Amplitudenschwankung
	σ (VariTime)	Standardabweichung der Laufzeitschwankung

Der Listeneintrag `Gültige Kanäle` erscheint nicht, wenn ein Binärausgang als Ausgang gewählt wurde.

Der Status einer Standardabweichung ist OK, wenn auf mindestens 2 Messkanälen ein Messwert zur Berechnung zur Verfügung steht.

Definieren eines Ereignistriggers

Optionen\Kanal Y

- Wählen Sie im Programmzweig `Optionen` einen Verrechnungskanal aus, für den ein Ereignistrigger freigegeben werden soll (hier: `Kanal Y`).
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie den Menüpunkt `Ereignistrigger`.
- Drücken Sie ENTER.

Optionen\Kanal Y\Ereignistrigger\Rx(-)

- Wählen Sie den Ereignistrigger.

Wenn der Ereignistrigger bereits freigegeben ist, wird das folgendermaßen angezeigt: `R1(+)`.

Optionen\Kanal Y\Ereignistrigger\Rx freigegeben

- Wählen Sie `Ja`, um die Einstellungen für einen bereits zugeordneten Ereignistrigger zu ändern oder um einen neuen Ereignistrigger zuzuordnen.
- Wählen Sie `Nein`, um die Zuordnung zu löschen und zum vorherigen Menüpunkt zurückzukehren.
- Drücken Sie ENTER.

Optionen\Kanal Y\Ereignistrigger\Rx freigeben\Quellgröße

- Wählen Sie die Quellgröße `Erweiterte Diagnose`.
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie den Listeneintrag, für den eine Bedingung definiert werden soll (siehe Tab. 17.3).
- Drücken Sie ENTER.

17.4 Diagnose mit Hilfe der Snap-Funktion

17.4.1 Konfigurieren

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

Sonderfunktionen\Snap\Konfiguration

- Wählen Sie in `Sonderfunktionen\Snap` den Menüpunkt `Konfiguration`.
- Drücken Sie ENTER.

Sonderfunktionen\Snap\Konfiguration\Snap

- Wählen Sie `Ein`, wenn die Snap-Funktion aktiviert werden soll.
- Drücken Sie ENTER.

Sonderfunktionen\Snap\Konfiguration\Snap-Ringbuffer

- Wählen Sie `Ja`, wenn der Snap-Ringbuffer aktiviert werden soll.
- Wenn der Snap-Ringbuffer aktiviert ist, werden ab dem 51. Snap die jeweils ältesten Snaps überschrieben. Wenn der Snap-Ringbuffer deaktiviert ist, können maximal 50 Snaps gespeichert werden.
- Drücken Sie ENTER.

Sonderfunktionen\Snap\Konfiguration\Auto-Snap

- Wählen Sie `Ja`, wenn `Auto-Snap` aktiviert werden soll.
- Wenn `Auto-Snap` aktiviert ist, wird bei Messausfall automatisch ein Snap gespeichert.
- Drücken Sie ENTER.

Sonderfunktionen\Snap\Konfiguration\Snap auf R1

- Wählen Sie `Ja`, wenn für Ereignistrigger R1 ein Ereignis parametrisiert wurde, das einen Snap auslösen soll.
- Drücken Sie ENTER.

17.4.2 Informationen zu Snaps

Sonderfunktionen\Snap\Snap-Info

- Wählen Sie in Sonderfunktionen\Snap den Menüpunkt Snap-Info.
- Drücken Sie ENTER.

Folgende Informationen werden angezeigt:

Anzeige	Beschreibung
Snaps gespeichert.:	Anzahl der gespeicherten Snaps
Snaps frei:	Anzahl der Snaps, die noch gespeichert werden können
Ringbuffer:	Snap-Ringbuffer aktiviert

17.4.3 Löschen der Snaps

Sonderfunktionen\Snap\Snaps löschen

- Wählen Sie in Sonderfunktionen\Snap den Menüpunkt Snaps löschen.
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie Ja oder Nein.
- Drücken Sie ENTER.

17.5 Ändern des Grenzwerts für den Rohrrinnendurchmesser

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

- Wählen Sie den Programmzweig Sonderfunktionen.
- Drücken Sie ENTER.

Sonderfunktionen\Rohrdurchm. MIN

- Wählen Sie Rohrdurchm. MIN.
- Drücken Sie ENTER.

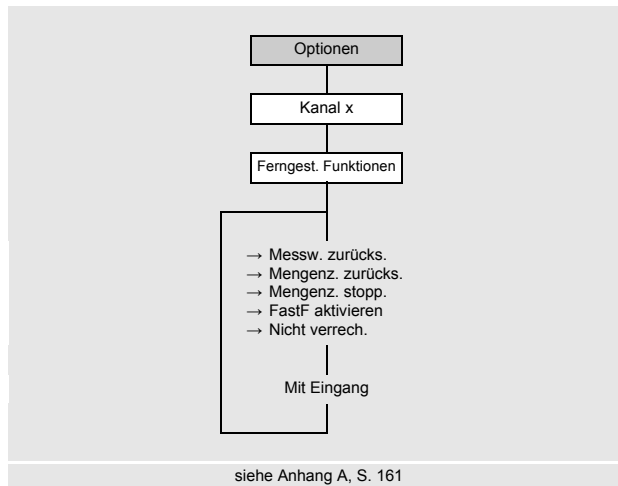
Es ist möglich, einen min. Rohrdurchmesser für alle relevanten Sensorfrequenzen festzulegen.

- Wählen Sie Voreinstellung, wenn keine benutzerdefinierten Eingaben vorgenommen und die voreingestellten Werte verwendet werden sollen.
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie Benutzerdefiniert, wenn ein min. Rohrdurchmesser festgelegt werden soll.
- Drücken Sie ENTER.
- Geben Sie den Rohrdurchmesser in mm an.
- Drücken Sie ENTER.

Hinweis!

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

17.6 Ferngesteuerte Funktionen



Ferngesteuerte Funktionen können über Ereignistrigger, triggerbare Analogeingänge oder Binäreingänge ausgelöst werden.

Um für einen Ereignistrigger eine ferngesteuerte Funktion zu definieren, muss dieser in `Optionen\Kanal x\Ereignistrigger` freigegeben werden.

Es können eine oder mehrere ferngesteuerte Funktionen für mehrere Kanäle ausgelöst werden.

Folgende ferngesteuerte Funktionen können ausgeführt werden:

- Messwerte zurücksetzen
- Mengenzähler zurücksetzen
- Mengenzähler stoppen
- FastFood-Modus aktivieren
- Nicht verrechnen

Ereignistrigger

Die ferngesteuerte Funktion wird ausgelöst, wenn die Triggerfunktion erfüllt ist. Die ferngesteuerte Funktion wird zurückgesetzt, wenn die Triggerfunktion nicht mehr erfüllt ist.

17.6.1 Einrichten der ferngesteuerten Funktion

Die ferngesteuerte Funktion kann für jeden Kanal einzeln eingerichtet werden.

`Optionen\Kanal x\Ferngest. Funktionen`

- Wählen Sie im Programmzweig `Optionen` einen Messkanal aus, für den eine ferngesteuerte Funktion aktiviert werden soll.
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie den Menüpunkt `Ferngest. Funktionen`.
- Drücken Sie ENTER.

In der Auswahlliste der Funktionen wird angezeigt, ob und mit welchem Eingang eine Funktion belegt ist.

- Wählen Sie einen Listeneintrag:

- Messw. zurücks. (-)
- Mengenz. zurücks. (-)
- Mengenz. stopp. (-)
- FastF aktivieren (-)
- Nicht verrech. (-)

Wenn dieser Funktion bereits ein Eingang oder Ereignistrigger zugeordnet ist, wird diese folgendermaßen angezeigt:
Messw. zurücks. (R1).

- Drücken Sie Taste , um zum vorherigen Menüpunkt zurückzukehren.

Hinweis!

Die vorgenommenen Einstellungen werden erst beim Start einer Messung gespeichert.

Zurücksetzen der Messwerte

- Wählen Sie den Listeneintrag `Messw. zurücks.`
- Drücken Sie ENTER.

Die Messwertausgabe simuliert für die Dauer des Signals eine ruhende Applikation. Die tatsächlich gemessene Strömungsgeschwindigkeit wird ignoriert und der Messwert auf 0 (Null) gesetzt. Alle Werte der von der Strömungsgeschwindigkeit abgeleiteten Messgrößen und Werte der Verrechnungskanäle ergeben damit auch 0 (Null).

Der Messumformer setzt die Messung fort, wenn die Bedingung für die ferngesteuerte Funktion nicht mehr erfüllt ist.

- Wählen Sie den Eingang, über den die ferngesteuerte Funktion ausgelöst werden soll.
- Drücken Sie ENTER.
- Um die ferngesteuerte Funktion zu deaktivieren, wählen Sie `Keine Zuordnung`.
- Drücken Sie ENTER.

Zurücksetzen der Mengenzähler

- Wählen Sie den Listeneintrag `Mengenz. zurücks..`
- Drücken Sie ENTER.

Die Mengenzählerwerte werden auf 0 (Null) gesetzt. Die Mengenzähler werden für die Dauer des Signals deaktiviert.

Die Mengenzählung beginnt erneut bei 0 (Null), wenn die Bedingung für die ferngesteuerte Funktion nicht mehr erfüllt ist.

Wenn die Mengenzähler mit der ferngesteuerten Funktion auf 0 (Null) gesetzt werden, wird während der Messung neben dem Messwert ein **H** angezeigt.

- Wählen Sie den Eingang, über den die ferngesteuerte Funktion ausgelöst werden soll.
- Drücken Sie ENTER.
- Um die ferngesteuerte Funktion zu deaktivieren, wählen Sie `Keine Zuordnung`.
- Drücken Sie ENTER.

Stoppen der Mengenzähler

- Wählen Sie den Listeneintrag `Mengenz. stopp..`
- Drücken Sie ENTER.

Die Mengenzähler werden für die Dauer des Signals gestoppt.

Die Mengenzählung wird bei dem zuletzt erfassten Mengenzählerwert fortgesetzt, wenn die Bedingung für die ferngesteuerte Funktion nicht mehr erfüllt ist.

- Wählen Sie den Eingang, über den die ferngesteuerte Funktion ausgelöst werden soll.
- Drücken Sie ENTER.
- Um die ferngesteuerte Funktion zu deaktivieren, wählen Sie `Keine Zuordnung`.
- Drücken Sie ENTER.

Aktivieren des FastFood-Modus

- Wählen Sie den Listeneintrag `FastF aktivieren.`
- Drücken Sie ENTER.

Der FastFood-Modus wird für die Dauer des Signals aktiviert. Der FastFood-Modus wird deaktiviert, wenn die Bedingung für die ferngesteuerte Funktion nicht mehr erfüllt ist.

Dieser Listeneintrag ist nur für Messkanäle verfügbar und erscheint nur, wenn der FastFood-Modus im Menüpunkt `Sonderfunktionen\Messung\Messmodi\FastFood` freigegeben ist.

- Wählen Sie den Eingang, über den die ferngesteuerte Funktion ausgelöst werden soll.
- Drücken Sie ENTER.
- Um die ferngesteuerte Funktion zu deaktivieren, wählen Sie `Keine Zuordnung`.
- Drücken Sie ENTER.

Nicht verrechnen

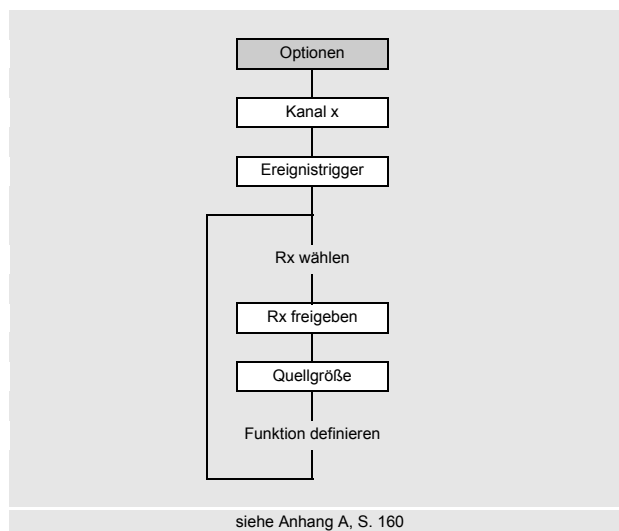
Mit dieser Funktion kann eine ereignisbasierte Kanalauswahl für Verrechnungskanäle definiert werden.

- Wählen Sie den Listeneintrag `Nicht verrechn.`
- Drücken Sie ENTER.

Wenn die Bedingung für die ferngesteuerte Funktion erfüllt ist, wird dieser Messkanal auf dem Verrechnungskanal nicht verrechnet. Die Messung auf dem Messkanal läuft weiter. Die Quelle dieser ferngesteuerten Funktion kann ein Ereignistrigger oder ein Prozesseingang sein.

Der Messkanal ist wieder im Verrechnungskanal verfügbar, wenn die Bedingung für die ferngesteuerte Funktion nicht mehr erfüllt ist.

- Wählen Sie den Eingang, über den die ferngesteuerte Funktion ausgelöst werden soll.
- Drücken Sie ENTER.
- Um die ferngesteuerte Funktion zu deaktivieren, wählen Sie `Keine Zuordnung`.
- Drücken Sie ENTER.

17.7 Ereignistrigger

Es können max. 4 voneinander unabhängige Ereignistrigger R1, R2, R3, R4 pro Kanal aktiviert werden.

Ereignistrigger können z.B. verwendet werden, um:

- Informationen über die laufende Messung auszugeben
- spezielle ferngesteuerte Funktionen auszulösen
- Pumpen oder Motoren ein- und auszuschalten
- Wählen Sie den Programmzweig `Optionen`.
- Drücken Sie ENTER.

```
Optionen\Kanal x\Ereignistrigger\Rx(-)
```

- Wählen Sie den Ereignistrigger.

Wenn der Ereignistrigger bereits installiert ist, wird das folgendermaßen angezeigt: `Rx (+)`.

```
Optionen\Kanal x\Ereignistrigger\Rx freigeben
```

- Wählen Sie `Ja`, um die Einstellungen für einen bereits zugeordneten Ereignistrigger zu ändern oder um einen neuen Ereignistrigger zuzuordnen.
- Wählen Sie `Nein`, um die Zuordnung zu löschen und zum vorherigen Menüpunkt zurückzukehren.
- Drücken Sie ENTER.

```
Optionen\Kanal x\Ereignistrigger\Rx freigeben\Quellgröße
```

- Wählen Sie die Quellgröße (Messgröße), für die eine Bedingung definiert werden soll (siehe Tab. 17.4).

Tab. 17.4: Beschreibung der Quellgrößen

Quellgröße	Listeneintrag	Ausgabe
Durchflussgrößen	Strömungsgeschw. Volumenstrom Massenstrom	
Mengenzähler	Volumen (+) Volumen (-) Volumen (Δ) Masse (+) Masse (-) Masse (Δ)	Mengenzähler für den Volumenstrom in positiver Flussrichtung Mengenzähler für den Volumenstrom in negativer Flussrichtung Differenz der Mengenzähler für die positive und negative Flussrichtung Mengenzähler für den Massenstrom in positiver Flussrichtung Mengenzähler für den Massenstrom in negativer Flussrichtung Differenz der Mengenzähler für die positive und negative Flussrichtung
Diagnosewerte	Amplitude Qualität SNR SCNR VariAmp VariTime Verstärkung Molch-Erkennung	Signalamplitude Signalqualität Verhältnis Nutzsignal/Störsignal Verhältnis Nutzsignal/korreliertes Störsignal Amplitudenschwankung Laufzeitschwankung Signalverstärkung, die notwendig ist, um ein verwendbares Signal zu empfangen signalisiert, ob ein Molch erkannt wurde Diese Anzeige erscheint nur, wenn Molch-Erkennung aktiviert ist.
Schallgeschwind.	Schallgeschwind. Schallgeschw. (Δ)	gemessene Schallgeschwindigkeit im Fluid Differenz der gemessenen Schallgeschwindigkeit und der aus den Fluid-daten berechneten Schallgeschwindigkeit

Anschließend werden die Eigenschaften des Ereignistriggers definiert (siehe Tab. 17.5).

Tab. 17.5: Eigenschaften des Ereignistriggers

Eigenschaft Ereignistrigger	Einstellung	Beschreibung
Funktion (Schaltbedingung)	MAX (x>Grenzwert)	Der Ereignistrigger schaltet, wenn der Messwert den oberen Grenzwert überschreitet.
	MIN (x<Grenzwert)	Der Ereignistrigger schaltet, wenn der Messwert den unteren Grenzwert unterschreitet.
	ERR (x=Ausfall)	Der Ereignistrigger schaltet, wenn eine Messung nicht möglich ist.
	Im Bereich	Der Ereignistrigger schaltet, wenn der Messwert innerhalb des festgelegten Bereichs liegt.
	Außerh. Bereich	Der Ereignistrigger schaltet, wenn der Messwert außerhalb des festgelegten Bereichs liegt.
Typ (Rückstellverhalten)	Nicht haltend	Wenn die Schaltbedingung nicht mehr erfüllt ist, schaltet der Ereignistrigger nach ca. 1 s in den Ruhezustand zurück.
	Haltend	Der Ereignistrigger bleibt aktiviert, auch wenn die Schaltbedingung nicht mehr erfüllt ist.
	Kurzzeitig haltend	Der Ereignistrigger bleibt für eine festgelegte Zeit aktiviert, auch wenn die Schaltbedingung nicht mehr erfüllt ist.

Festlegen der Schaltbedingung

```
Optionen\Ereignistrigger\Rx freigegeben\Quellgröße\...\Funktion
```

- Wählen Sie die Schaltbedingung.
- Drücken Sie ENTER.

Festlegen des Rückstellverhaltens

```
Optionen\Ereignistrigger\Rx freigegeben\Quellgröße\...\Typ
```

- Wählen Sie den Typ des Rückstellverhaltens.
- Drücken Sie ENTER.

Festlegen der Triggergrenzen

```
Optionen\Ereignistrigger\Rx freigegeben\Quellgröße\...\Triggerwert
```

Es müssen Grenzwerte eingegeben werden, bei denen der Ereignistrigger schalten soll.

- Geben Sie den oberen Grenzwert MAX ($x > \text{Grenzwert}$) ein.
- Drücken Sie ENTER.
- Geben Sie den unteren Grenzwert MIN ($x < \text{Grenzwert}$) ein.
- Drücken Sie ENTER.

```
Optionen\Ereignistrigger\Rx freigegeben\Quellgröße\...\Hysterese
```

Um ein ständiges Schalten des Ereignistriggers zu vermeiden, kann eine Hysterese festgelegt werden.

Der Ereignistrigger wird aktiviert, wenn die Messwerte den oberen Grenzwert überschreiten. Er wird deaktiviert, wenn die Messwerte den unteren Grenzwert unterschreiten.

- Geben Sie einen Wert für die Hysterese ein.

Wenn Sie 0 (Null) eingeben, wird ohne Hysterese gearbeitet.

- Drücken Sie ENTER.

Beispiel

```
MAX ( $x > \text{Grenzwert}$ ): 30 m³/h
```

```
Hysterese: 1 m³/h
```

Der Ereignistrigger schaltet bei 30.5 m³/h und höher. Der Ereignistrigger wird bei 29.5 m³/h deaktiviert.

```
Optionen\Ereignistrigger\Rx freigegeben\Quellgröße\...\Bereichsmitte
```

- Geben Sie den Wert für die Mitte des Bereichs ein, in dem der Ereignistrigger geschaltet werden soll.
- Drücken Sie ENTER.

```
Optionen\Ereignistrigger\Rx freigegeben\Quellgröße\...\Bereichsbreite
```

- Geben Sie den Wert für die Breite des Bereichs ein, in dem der Ereignistrigger geschaltet werden soll.
- Drücken Sie ENTER.

Beispiel

```
Funktion: Außerhalb Bereich
```

```
Bereichsmitte: 100 m³/h
```

```
Bereichsbreite: 40 m³/h
```

Der Ereignistrigger schaltet, wenn der Messwert unter 80 m³/h oder über 120 m³/h liegt.

Festlegen der Schaltverzögerung

Optionen\Ereignistrigger\Rx freigeben\Quellgröße\...\Glitchintervall

- Geben Sie ein Zeitintervall an, nach dessen Ablauf der Ereignistrigger schalten soll, wenn das Ereignis eingetreten ist.
- Drücken Sie ENTER.

Optionen\Ereignistrigger\Rx freigeben\Quellgröße\...\Ausfallverzögerung

- Geben Sie ein Zeitintervall ein, nach dessen Ablauf bei Ausfall der Messung der Ereignistrigger deaktiviert wird.

17.7.1 Scheinbare Schaltverzögerung

Die Messwerte und Mengenzählerwerte werden gerundet angezeigt je nach der eingestellten Anzahl der Nachkommastellen. Die Grenzwerte werden jedoch mit den nicht gerundeten Messwerten verglichen. Deshalb kann es bei einer sehr kleinen Änderung des Messwerts (kleiner als die angezeigten Nachkommastellen) zu einer scheinbaren Schaltverzögerung kommen. Die Schaltgenauigkeit des Ereignistriggers ist in diesem Fall größer als die Genauigkeit der Anzeige.

17.7.2 Zurücksetzen und Initialisieren der Ereignistrigger

Nach einer Initialisierung des Messumformers werden alle Ereignistrigger deaktiviert.

- Drücken Sie während der Messung 3 × Taste C, um alle Ereignistrigger in den Ruhezustand zurückzusetzen.

Ereignistrigger, deren Schaltbedingung noch erfüllt ist, werden nach 1 s wieder aktiviert. Diese Funktion wird verwendet, um Ereignistrigger vom Typ **HALTEND** zurückzusetzen, wenn die Schaltbedingung nicht mehr erfüllt ist.

Wenn eine Messung gestoppt wird, werden alle Ereignistrigger stromlos geschaltet, unabhängig vom programmierten Ruhezustand.

17.7.3 Ereignistrigger während der Messung

Ein Ereignistrigger mit der Schaltbedingung **MAX** ($x > \text{Grenzwert}$), **MIN** ($x < \text{Grenzwert}$), **Im Bereich oder Außerh. Bereich** wird max. einmal pro Sekunde aktualisiert, um ein ständiges Schalten des Ereignistriggers (beim Schwanken der Messwerte um den Wert der Schaltbedingung) zu vermeiden.

Ein Ereignistrigger mit der Schaltbedingung **ERR** ($x = \text{Ausfall}$) wird bei Messausfall aktiviert.

Ein Ereignistrigger vom Typ **Nicht haltend** wird aktiviert, wenn die Schaltbedingung erfüllt ist. Er wird deaktiviert, wenn die Schaltbedingung nicht mehr erfüllt ist. Er bleibt aber min. 1 s aktiviert, auch wenn die Schaltbedingung kürzer erfüllt ist.

Ein Ereignistrigger vom Typ **Haltend** wird aktiviert, wenn die Schaltbedingung erfüllt ist. Er bleibt aktiviert, auch wenn die Schaltbedingung nicht mehr erfüllt ist.

Ein Ereignistrigger vom Typ **Kurzzeitig haltend** wird aktiviert, wenn die Schaltbedingung erfüllt ist. Im Menüpunkt **Halte-Intervall** wird die Zeit festgelegt, nach der die Deaktivierung erfolgt.

17.7.4 Zustandsanzeige der Ereignistrigger

Hinweis!

Das Schalten der Ereignistrigger wird weder akustisch noch auf der Anzeige signalisiert.

Der Zustand der Ereignistrigger wird während der Messung angezeigt.

- Scrollen Sie mit Taste **9**, bis der Zustand der Ereignistrigger in der zweiten Zeile von unten angezeigt wird.

Die Zustandsanzeige der Ereignistrigger ist folgendermaßen aufgebaut:

Rx = ☐ ☐ ☐, wobei x die Nummer des Ereignistriggers und ☐ ein Piktogramm nach Tab. 17.6 ist.

Tab. 17.6: Piktogramme für die Zustandsanzeige der Ereignistrigger

	Nr.		Funktion (Schaltbedingung)	Typ (Rückstellverhalten)	aktueller Zustand
R		=			
	1		 MAX (x>Grenzwert)	 Nicht haltend	 geschlossen
	2		 MIN (x<Grenzwert)	 Haltend	 offen
	3		 Im Bereich	 Kurzzeitig haltend	
	4		 Außerh. Bereich		
			 ERR (x=Ausfall)		

Beispiel

R1 =

17.8 Ereignisprotokoll

Wenn ein Fehler auftritt, wird durch das Symbol in der ersten Zeile eine Fehlermeldung signalisiert. Die Fehlermeldung kann über den Menüpunkt Ereignisprotokoll angezeigt werden.

Sonderfunktionen\Systemeinstellungen\Ereignisprotokoll

- Wählen Sie in Sonderfunktionen\Systemeinstellungen den Menüpunkt Ereignisprotokoll
- Drücken Sie ENTER.

Es wird eine Liste aller Fehlermeldungen seit dem letzten Einschalten des Messumformers angezeigt.

- Wählen Sie durch Scrollen mit den Tasten 8 und 2 eine Fehlermeldung aus.
- Drücken Sie ENTER.

Auf dem Display wird die Fehlerursache angezeigt.

Hinweis!

Nach dem Auslesen des Ereignisprotokolls wird das Symbol für Fehlermeldung auf dem Display gelöscht, auch wenn der Fehler noch nicht behoben ist.

Das Ereignisprotokoll wird nach einem Neustart des Messumformers gelöscht.

18 Einstellungen

18.1 Dialoge und Menüs

Sonderfunktionen\Dialoge/Menüs

- Wählen Sie im Programmzweig **Sonderfunktionen** den Menüpunkt **Dialoge/Menüs** aus.
- Drücken Sie ENTER.

Rohrumfang

Sonderfunktionen\Dialoge/Menüs\Rohrumfang

- Wählen Sie den Menüpunkt **Rohrumfang** aus.
- Wählen Sie **Ja**, wenn im Programmzweig **Parameter** der Rohrumfang anstelle des Rohrdurchmessers eingegeben werden soll.
- Drücken Sie ENTER.

Wenn **Ja** für **Rohrumfang** ausgewählt wurde, wird im Programmzweig **Parameter** trotzdem nach dem Rohraußendurchmesser gefragt.

- Um den Menüpunkt **Rohrumfang** auszuwählen, drücken Sie Taste .
- Drücken Sie ENTER.

Der Wert im Menüpunkt **Rohrumfang** wird aus dem zuletzt angezeigten Rohraußendurchmesser berechnet.

Beispiel: $100 \text{ mm} \cdot \pi = 314.2 \text{ mm}$

- Geben Sie den Rohrumfang ein. Die Grenzwerte für den Rohrumfang werden aus den Grenzwerten für den Rohraußendurchmesser berechnet.
- Drücken Sie ENTER.

Beim nächsten Abarbeiten des Programmzweigs **Parameter** wird der Rohraußendurchmesser angezeigt, der sich aus dem zuletzt eingegebenen Rohrumfang ergibt.

Beispiel: $180 \text{ mm} : \pi = 57.3 \text{ mm}$

Ummantelung

Wenn das Rohr eine Ummantelung hat, müssen im Programmzweig **Parameter** die Materialparameter der Ummantelung eingegeben werden.

Sonderfunktionen\Dialoge/Menüs\Ummant. editierbar

- Wählen Sie den Menüpunkt **Ummant. editierbar** aus.
- Wählen Sie **Ja**, wenn das Rohr eine Ummantelung hat.
- Drücken Sie ENTER.

Auskleidung 2

Wenn das Rohr eine zweite Auskleidung hat, müssen im Programmzweig **Parameter** die Materialparameter der zweiten Auskleidung eingegeben werden.

Sonderfunktionen\Dialoge/Menüs\Auskleid. 2 editierbar

- Wählen Sie den Menüpunkt **Auskleid. 2 editierbar** aus.
- Wählen Sie **Ja**, wenn das Rohr 2 Auskleidungen hat.
- Drücken Sie ENTER.

Messstellennummer

Sonderfunktionen\Dialoge/Menüs\Messstellennummer

- Wählen Sie den Menüpunkt **Messstellennummer** aus.
- Wählen Sie **Zahl**, wenn die Messstelle nur durch Ziffern bezeichnet werden soll. Wählen Sie **Text**, wenn die Messstelle nur durch Buchstaben bezeichnet werden soll.
- Drücken Sie ENTER.

Fehlerverzögerung

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

Sonderfunktionen\Dialoge/Menüs\Fehlerverzögerung

- Wählen Sie den Menüpunkt **Fehlerverzögerung** aus.
- Wählen Sie **Editieren**, um eine Fehlerverzögerung einzugeben. Wählen Sie **Dämpfung**, wenn die Dämpfungszahl als Fehlerverzögerung verwendet werden soll.
- Drücken Sie ENTER.

Sensorabstand

Sonderfunktionen\Dialoge/Menüs\Sensorabstand

- Wählen Sie den Menüpunkt **Sensorabstand** aus.
- Wählen Sie **Benutzerdefiniert**, wenn immer an derselben Messstelle gearbeitet wird. Wählen Sie **Automatisch**, wenn die Messstelle häufig gewechselt wird.
- Drücken Sie ENTER.

Im Programmzweig **Messung** wird der empfohlene Sensorabstand in Klammern angezeigt, darunter der eingegebene Sensorabstand.

Schallgeschwindigkeit des Referenzfluids

Sonderfunktionen\Dialoge/Menüs\c Fluid vergleichen

- Wählen Sie den Menüpunkt **c Fluid vergleichen** aus.

Wählen Sie **Ja**, wenn die Differenz $\Delta c = c_{\text{mea}} - c_{\text{ref}}$ zwischen den beiden Schallgeschwindigkeiten während der Messung angezeigt werden soll. c_{ref} ist die berechnete Schallgeschwindigkeit des Fluids bei gleichen Prozessbedingungen (z.B. Temperatur, Druck).

c Fluid vergleichen kann auch während der Messung aktiviert/deaktiviert werden und wirkt sofort auf die Anzeige der Messwerte.

- Scrollen Sie während der Messung mit Taste zur Anzeige von Δc .

Letzten Wert anzeigen

Sonderfunktionen\Dialoge/Menüs\Letzten Wert anzeig.

- Wählen Sie den Menüpunkt **Letzten Wert anzeig.** aus.
- Wählen Sie **Ja**, um den letzten gültigen Messwert anzuzeigen.

Wenn **Ja** ausgewählt wurde und während der Messung auf einem Kanal kein gültiger Messwert ausgegeben werden kann, wird auf diesem Kanal der letzte gültige Wert angezeigt. Hinter diesem Wert erscheint dann ein Fragezeichen.

Umschaltzeit

Die Umschaltzeit gibt das Zeitintervall an, nach dem der Messumformer im AutoMux-Betrieb während der Messung zwischen den einzelnen Kanälen umschaltet. Der voreingestellte Wert beträgt 3 s.

Sonderfunktionen\Dialoge\Menüs\Umschaltzeit

- Wählen Sie den Menüpunkt **Umschaltzeit** aus.
- Wenn Sie nicht mit dem voreingestellten Wert arbeiten möchten, geben Sie einen anderen Wert für die Umschaltzeit ein.
- Drücken Sie ENTER.

Dieser Wert bleibt gespeichert, bis eine neue Umschaltzeit eingegeben wird.

Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung

Sonderfunktionen\Dialoge\Menüs\Licht automatisch aus

- Wählen Sie **Ja**, wenn Sie die automatische Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung aktivieren wollen.
- Drücken Sie ENTER.

Wenn die automatische Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung aktiviert wurde, wird die Hintergrundbeleuchtung nach 30 s ausgeschaltet. Wenn eine Taste gedrückt oder das USB-Kabel angeschlossen wird, wird die Hintergrundbeleuchtung wieder eingeschaltet.

18.2 Messmodi

Sonderfunktionen\Messung\Messmodi

- Wählen Sie im Programmzweig **Sonderfunktionen** den Menüpunkt **Messung** aus.
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie den Menüpunkt **Messmodi** aus.
- Drücken Sie ENTER.

FastFood-Modus

Sonderfunktionen\Messung\Messmodi\FastFood freigeben

- Wählen Sie **Ein**, um die Messung im FastFood-Modus freizugeben. Wählen Sie **Aus**, um sie zu sperren.
- Drücken Sie ENTER.

18.3 Messeinstellungen

Sonderfunktionen\Messung\Messeinstellungen

- Wählen Sie im Programmzweig **Sonderfunktionen** den Menüpunkt **Messung** aus.
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie den Menüpunkt **Messeinstellungen** aus.
- Drücken Sie ENTER.

Mehrpunktkalibrierung

Durch Mehrpunktkalibrierung ist es möglich, sehr genaue Messergebnisse auszugeben. Grundlage für die Mehrpunktkalibrierung sind Kalibrierkurven von Messwertreihen.

Sonderfunktionen\Messung\Messeinstellungen\Mehrpunktkalibrierung

- Wählen Sie den Menüpunkt **Mehrpunktkalibrierung**.
- Wählen Sie **Ein**, wenn die Mehrpunktkalibrierung aktiviert werden soll. Wählen Sie **Aus**, wenn sie deaktiviert werden soll.
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie **Voreinstellung** (Mehrpunktkalibrierung = Aus), wenn keine benutzerdefinierten Eingaben vorgenommen werden sollen.
- Drücken Sie ENTER.

Wenn Sie **Ein** ausgewählt haben, muss im Programmzweig **Optionen** eine Messwertreihe eingegeben werden.

Schnelle Dämpfung

Wenn **Schnelle Dämpfung** aktiviert ist, ist jeder angezeigte Messwert ein Mittelwert über die letzten x Sekunden, wobei x die Dämpfungszahl ist. Die Anzeige benötigt daher x Sekunden, um vollständig auf eine Änderung des Durchflusses zu reagieren.

Wenn **Schnelle Dämpfung** deaktiviert ist, wird die Dämpfung als Tiefpass erster Ordnung berechnet, d.h. Messwertänderungen werden in Form eines exponentiellen Zeitverlaufs im Messergebnis wirksam.

Sonderfunktionen\Messung\Messeinstellungen\Schnelle Dämpfung

- Wählen Sie den Menüpunkt **Schnelle Dämpfung** aus.
- Wählen Sie **Ein**, wenn **Schnelle Dämpfung** aktiviert werden soll. Wählen Sie **Aus**, wenn **Schnelle Dämpfung** deaktiviert werden soll.
- Wählen Sie **Voreinstellung** (Schnelle Dämpfung = Ein), wenn keine benutzerdefinierten Eingaben vorgenommen werden sollen.
- Drücken Sie ENTER.

18.4 Maßeinheiten

Für Länge, Temperatur, Druck, Schallgeschwindigkeit, Dichte und kinematische Viskosität können die globalen Maßeinheiten im Messumformer eingestellt werden.

Sonderfunktionen\Maßeinheiten

- Wählen Sie den Menüpunkt **Maßeinheiten** aus.
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie für alle Größen eine Maßeinheit aus.
- Drücken Sie ENTER.

Sonderfunktionen\Maßeinheiten\Barreltyp

In diesem Menüpunkt kann festgelegt werden, welcher Barreltyp als Maßeinheit für den Volumenstrom angezeigt werden soll.

- Wählen Sie einen Barreltyp aus.
- Drücken Sie ENTER.

18.5 Materialauswahlliste

Bei Auslieferung werden alle im Messumformer gespeicherten Materialien in einer Auswahlliste in `Parameter\Rohrmaterial` angezeigt.

Nicht benötigte Materialien können der Übersichtlichkeit halber aus der Auswahlliste entfernt werden. Die entfernten Materialien können jederzeit wieder eingefügt werden.

Ein Material hinzufügen oder entfernen

- Wählen Sie in `Sonderfunktionen\Bibliotheken` den Menüpunkt `Mat.-liste` verwenden aus.
- Drücken Sie ENTER.

`Sonderfunktionen\Bibliotheken\Mat.-liste` verwenden

- Wählen Sie `Ja`, wenn ein Material zur Materialauswahlliste hinzugefügt oder aus dieser entfernt werden soll.
- Drücken Sie ENTER.
- Scrollen Sie in der Auswahlliste mit der Taste `[8]` oder `[2]`.
- Drücken Sie Taste `[6]`, um ein Material hinzuzufügen (+), oder Taste `[4]`, um ein Material zu entfernen (-).
- Drücken Sie ENTER.

Die Fluidauswahlliste kann analog dazu angepasst werden (`Sonderfunktionen\Bibliotheken\Fluidliste` verwenden).

Alle Materialien hinzufügen

- Wählen Sie in `Sonderfunktionen\Bibliotheken` den Menüpunkt `Mat.-liste` verwenden aus.
- Drücken Sie ENTER.

`Sonderfunktionen\Bibliotheken\Mat.-liste` verwenden

- Wählen Sie `Nein`, wenn alle Materialien in der Materialauswahlliste angezeigt werden sollen.
- Drücken Sie ENTER.

Die Fluidauswahlliste kann analog dazu angepasst werden (`Sonderfunktionen\Bibliotheken\Fluidliste` verwenden).

18.6 Verwenden von Parametersätzen

18.6.1 Einführung

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

- Rohrparameter
- Sensorparameter
- Fluidparameter
- Ausgabeoptionen
- Durch die Verwendung von Parametersätzen können sich wiederholende Messaufgaben einfacher und schneller durchgeführt werden. Der Messumformer kann max. 20 Parametersätze speichern.

Hinweis!

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

Die Parameter müssen zunächst in den Programmzweigen `Parameter`, `Optionen` und `Sonderfunktionen` eingegeben werden. Danach können sie als Parametersatz gespeichert werden.

`Sonderfunktionen\Speicher Param.-satz`

- Wählen Sie `Sonderfunktionen\Speicher Param.-satz`.
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie `Akt. Satz speichern`.
- Drücken Sie ENTER.

Sonderfunktionen\Name Parametersatz

- Geben Sie einen Namen ein, unter dem der Parametersatz gespeichert werden soll.
- Drücken Sie ENTER.

18.6.2 Laden eines Parametersatzes

Gespeicherte Parametersätze können für eine Messung geladen werden.

Sonderfunktionen\Speicher Param.-satz\Parametersatz laden

- Wählen Sie in Sonderfunktionen\Speicher Param.-satz den Menüpunkt Parametersatz laden.
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie den Parametersatz aus, der geladen werden soll.
- Drücken Sie ENTER.

18.6.3 Löschen von Parametersätzen

Sonderfunktionen\Speicher Param.-satz\Param.-satz lösch.

- Wählen Sie in Sonderfunktionen\Speicher Param.-satz den Menüpunkt Param.-satz lösch..
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie den Parametersatz aus, der gelöscht werden soll.
- Drücken Sie ENTER.

18.7 Kontrast einstellen

Sonderfunktionen\Systemeinstellungen\Display-Kontrast

- Wählen Sie im Programmzweig Sonderfunktionen den Menüpunkt Systemeinstellungen aus.
- Drücken Sie ENTER.
- Wählen Sie den Menüpunkt Display-Kontrast aus.
- Drücken Sie ENTER.

Der Kontrast der Anzeige kann mit folgenden Tasten eingestellt werden:

- ◀ 6 ▶ Kontrast erhöhen
- ◀ 4 ▶ Kontrast verringern
- Drücken Sie ENTER.

Hinweis!

Nach einer Initialisierung des Messumformers wird die Anzeige auf mittleren Kontrast zurückgesetzt.

18.8 HotCodes

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

- Drücken Sie Taste  mehrere Sekunden, um zum Anfang des Programmzweigs zurückzukehren.
- Drücken Sie Taste C.
- Geben Sie die den HotCode über die Tastatur ein. Er wird während der Eingabe nicht angezeigt.

Funktion	HotCode
Displaykontrast auf Mittelwert setzen	555000
Sprachauswahl	9090xx
Initialisierung	909000
Flussrichtungserkennung aktivieren/deaktivieren	007026
Molch-Erkennung aktivieren/deaktivieren	007028
Mengenzählung auch auf unterer Displayzeile anzeigen	007032

Sprachauswahl

Die Sprachauswahl kann sowohl im Programmzweig *Sonderfunktionen*, als auch mit einem HotCode erfolgen:

Sprache	HotCode
Russisch	909007
Niederländisch	909031
Französisch	909033
Spanisch	909034
Englisch	909044
Polnisch	909048
Deutsch	909049

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

Die gewählte Sprache bleibt nach Aus- und Wiedereinschalten des Messumformers erhalten.

18.9 Tastensperre

Eine laufende Messung kann mit einer Tastensperre vor einem unbeabsichtigten Eingriff geschützt werden.

Festlegen eines Codes für die Tastensperre

- Wählen Sie im Programmzweig *Sonderfunktionen* den Menüpunkt *Systemeinstellungen* aus.
- Drücken Sie ENTER.

Sonderfunktionen\Systemeinstellungen\Tastensperre

- Wählen Sie *Tastensperre* aus.
- Drücken Sie ENTER.
- Geben Sie einen 6-stelligen Code für die Tastensperre ein.
- Drücken Sie ENTER.

Hinweis!

Vergessen Sie den Code für die Tastensperre nicht!

Eingriff in die Messung

Wenn die Tastensperre aktiviert ist, wird beim Drücken einer Taste die Meldung `Tastensperre` aktiviert einige Sekunden lang angezeigt.

Um eine Messung zu unterbrechen, muss die Tastensperre deaktiviert sein.

- Drücken Sie Taste .
- Wählen Sie `Param. anzeigen` aus.
- Drücken Sie ENTER.
- Deaktivieren Sie die Tastensperre.

Deaktivieren der Tastensperre

- Wählen Sie im Programmzweig `Sonderfunktionen` den Menüpunkt `Systemeinstellungen` aus.
- Drücken Sie ENTER.

`Sonderfunktionen\Systemeinstellungen\Tastensperre`

- Wählen Sie `Tastensperre` aus.
- Drücken Sie ENTER.
- Geben Sie einen 6-stelligen Code für die Tastensperre ein.
- Drücken Sie ENTER.

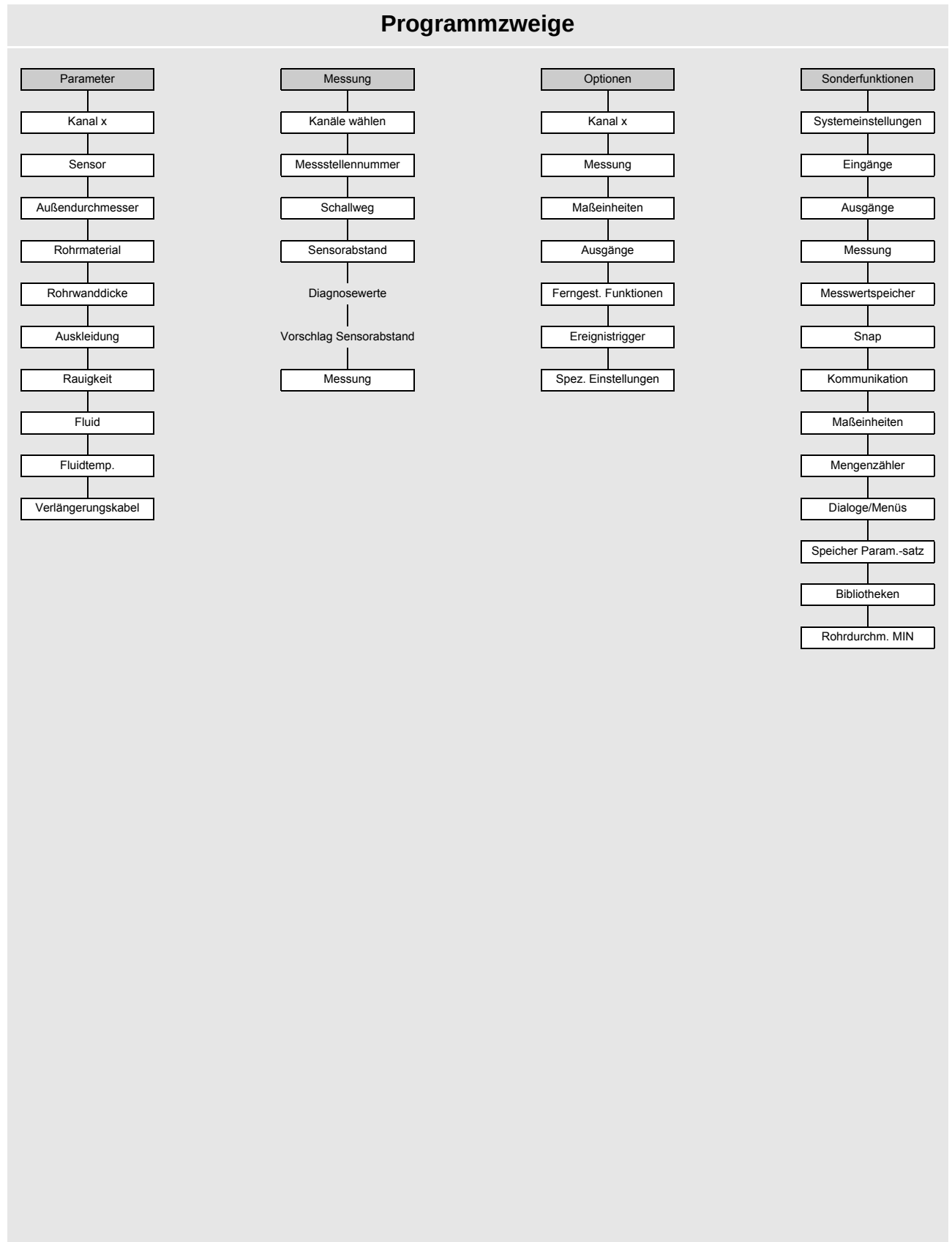
Gesperpte Funktionen bei aktivierter Tastensperre

Folgende Tabelle zeigt die Funktionen des Messumformers, die bei aktivierter Tastensperre nicht möglich sind.

Messung nicht gestartet	Messung gestartet
• Parametereingabe • Ändern der Einstellungen (z.B. Messmodi) • Löschen des Messwertspeichers • Einstellen von Datum/Uhrzeit • Starten der Messung (Inbetriebnahme)	• Ändern der Einstellungen, die bei laufender Messung möglich sind (z.B. Sprachauswahl) • Auslösen von Snaps • Umschalten in FastFood-Modus • Umschalten in NoiseTrek-Modus • Stoppen der Mengenzähler • Zurücksetzen der Mengenzähler • Stoppen der Messung

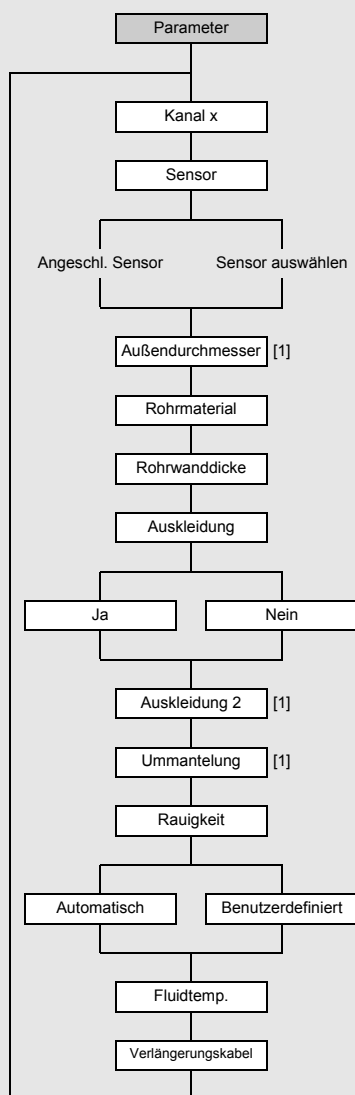
Anhang

A Menüstruktur



Parametereingabe

(siehe Kapitel 9)

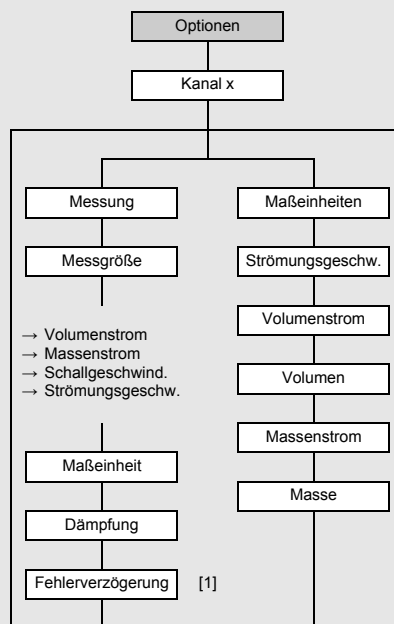


Legende

[1] nur, wenn in Sonderfunktionen > Dialoge/Menüs freigegeben

Messeinstellungen

(siehe Kapitel 9)

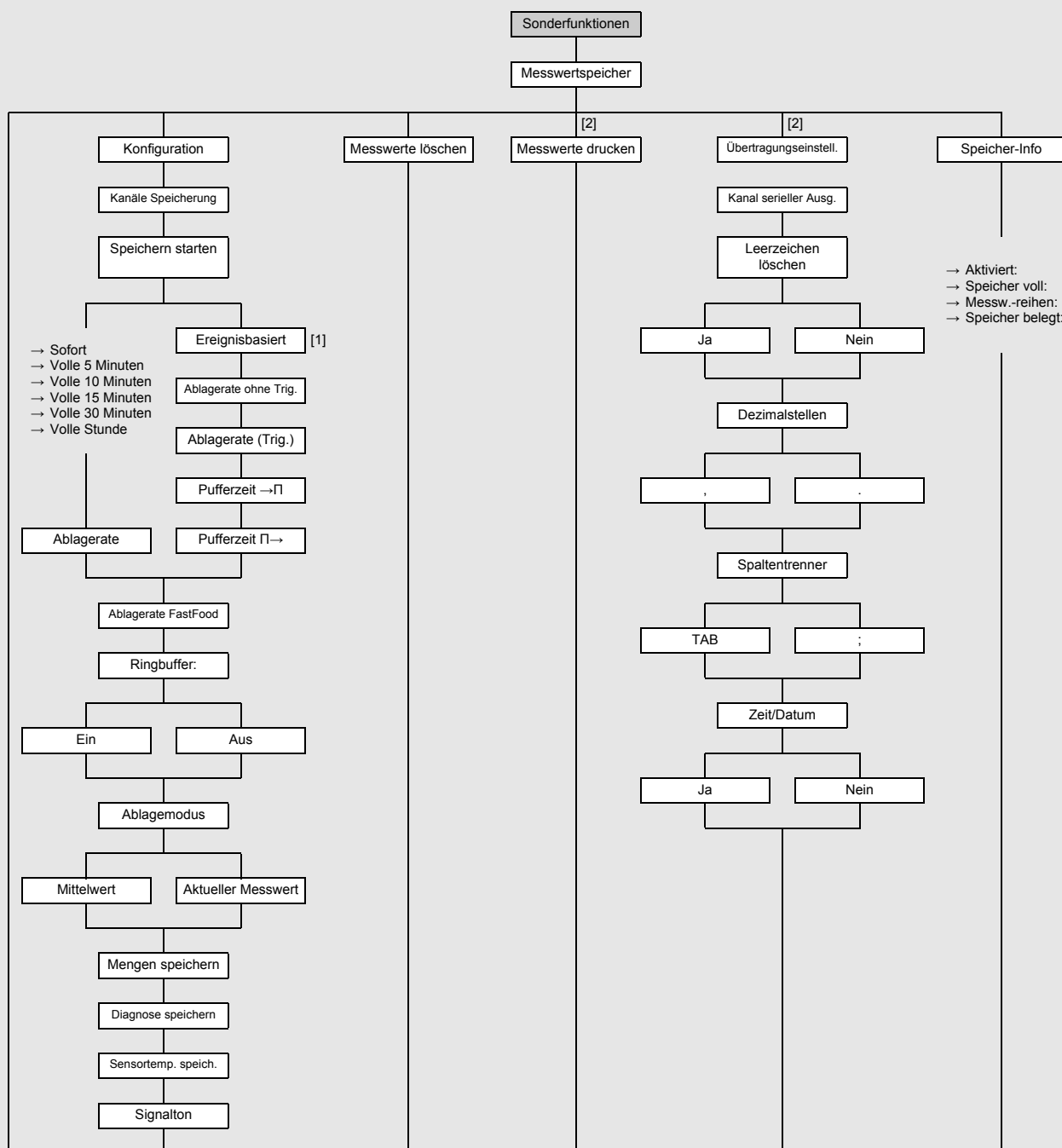


Legende

[1] nur, wenn in Sonderfunktionen > Dialoge/Menüs freigegeben

Messwertspeicher

(siehe Kapitel 15)

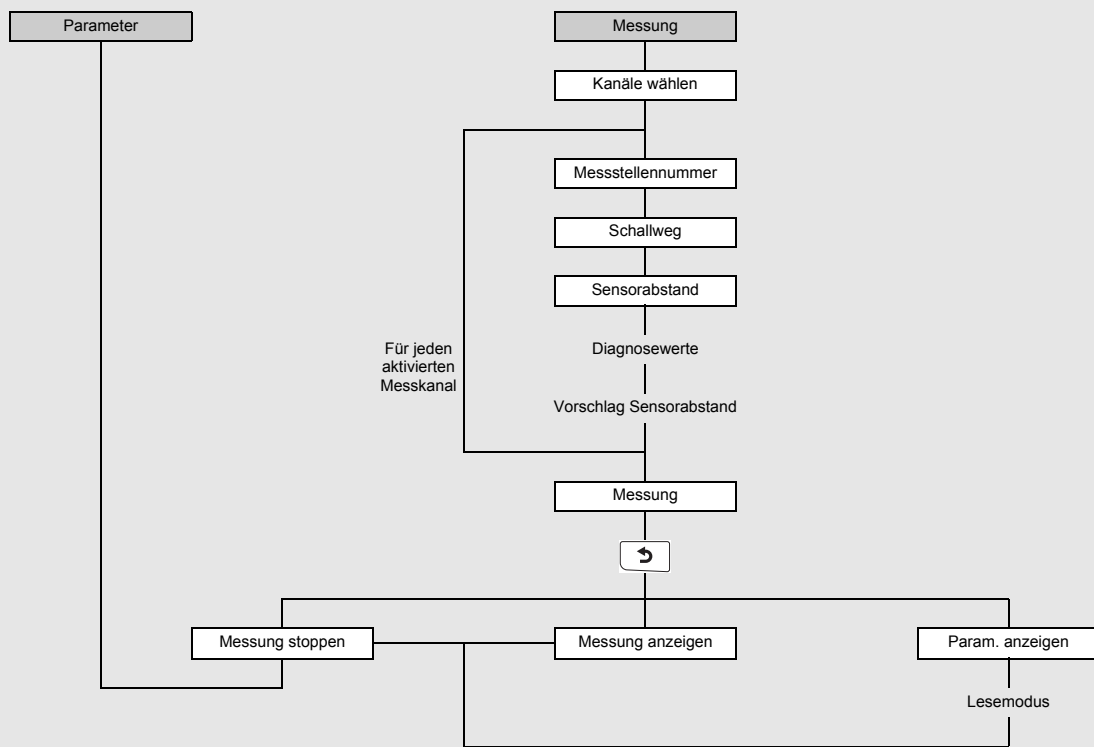


Legende

- [1] Liste der Eingänge und Ereignistrigger, die parametrisiert sind
[2] nur, wenn RS485-Schnittstelle verfügbar

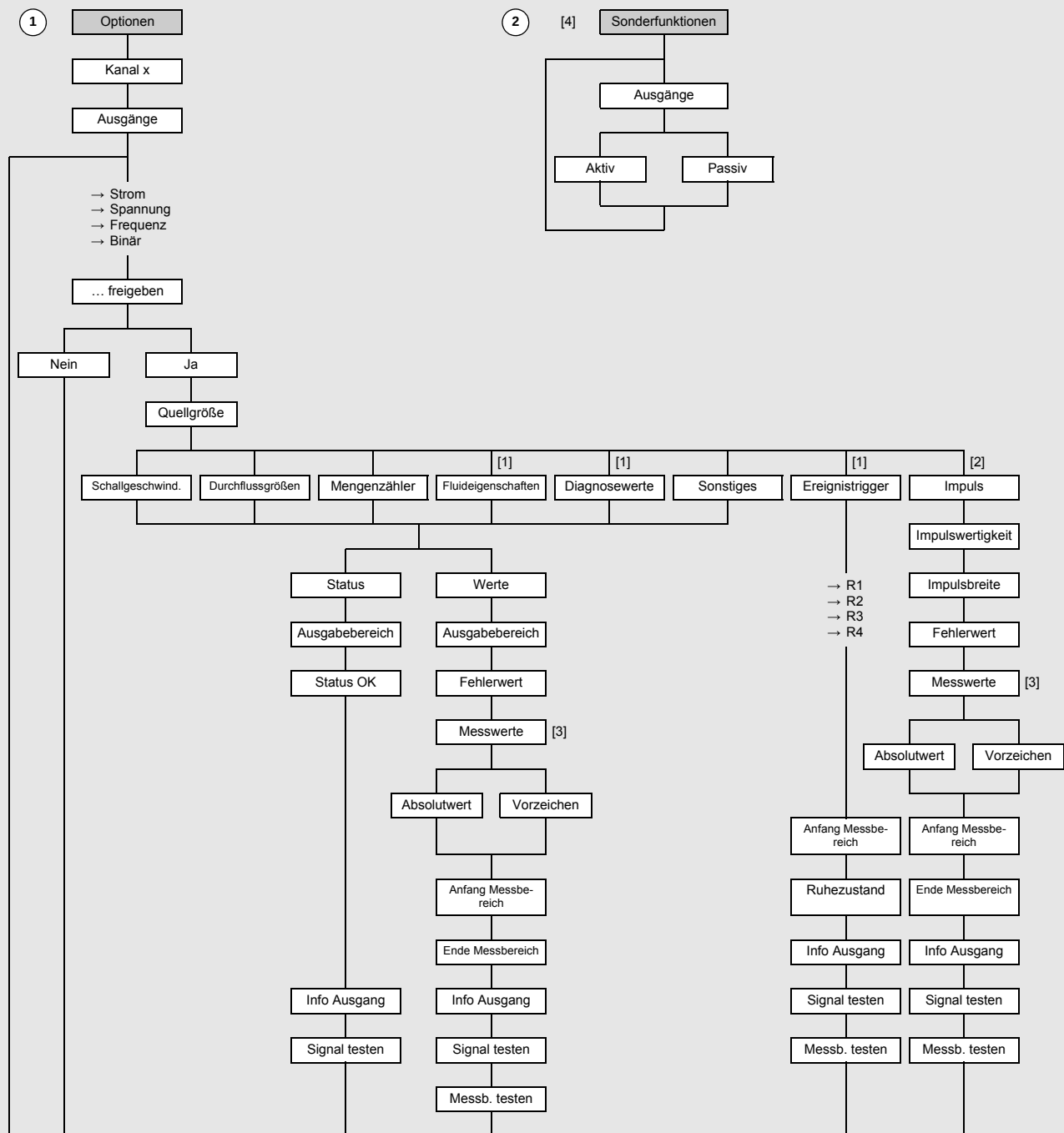
Messung starten

(siehe Kapitel 9)



Ausgänge konfigurieren

(siehe Kapitel 9)

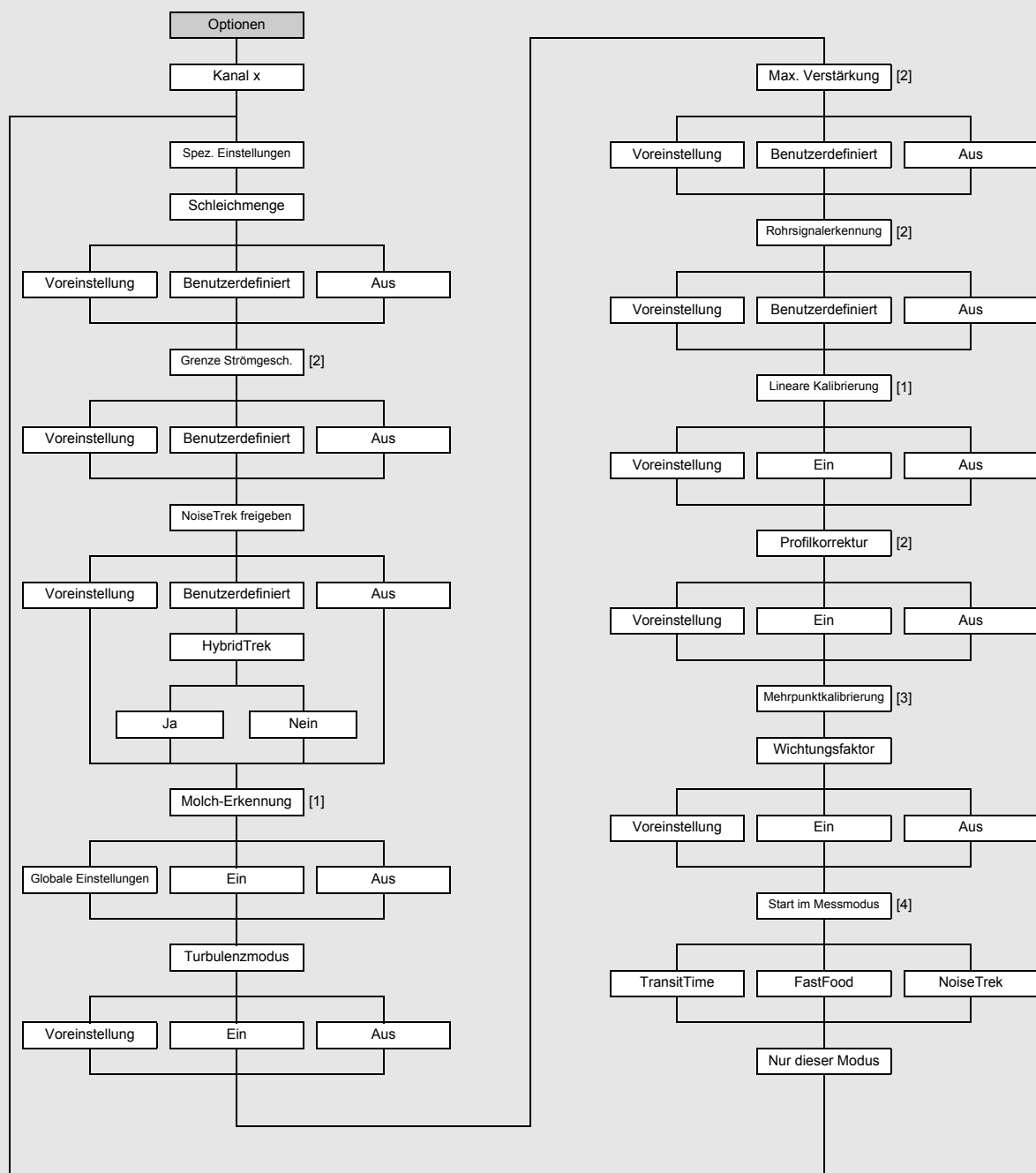


Legende

- [1] bei Verrechnungskanälen nicht verfügbar
- [2] nur für Binärausgänge verfügbar, die Impulsausgabe unterstützen
- [3] Abfrage nur, wenn Messgröße einen negativen Wert annehmen kann
- [4] nur, wenn schaltbare Stromausgänge verfügbar sind

Spezielle Einstellungen

(siehe Kapitel 13)

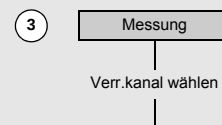
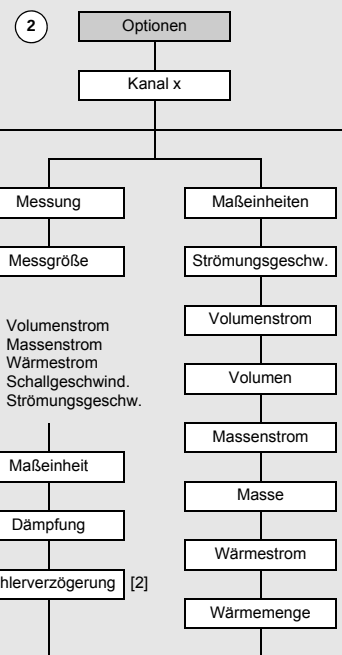
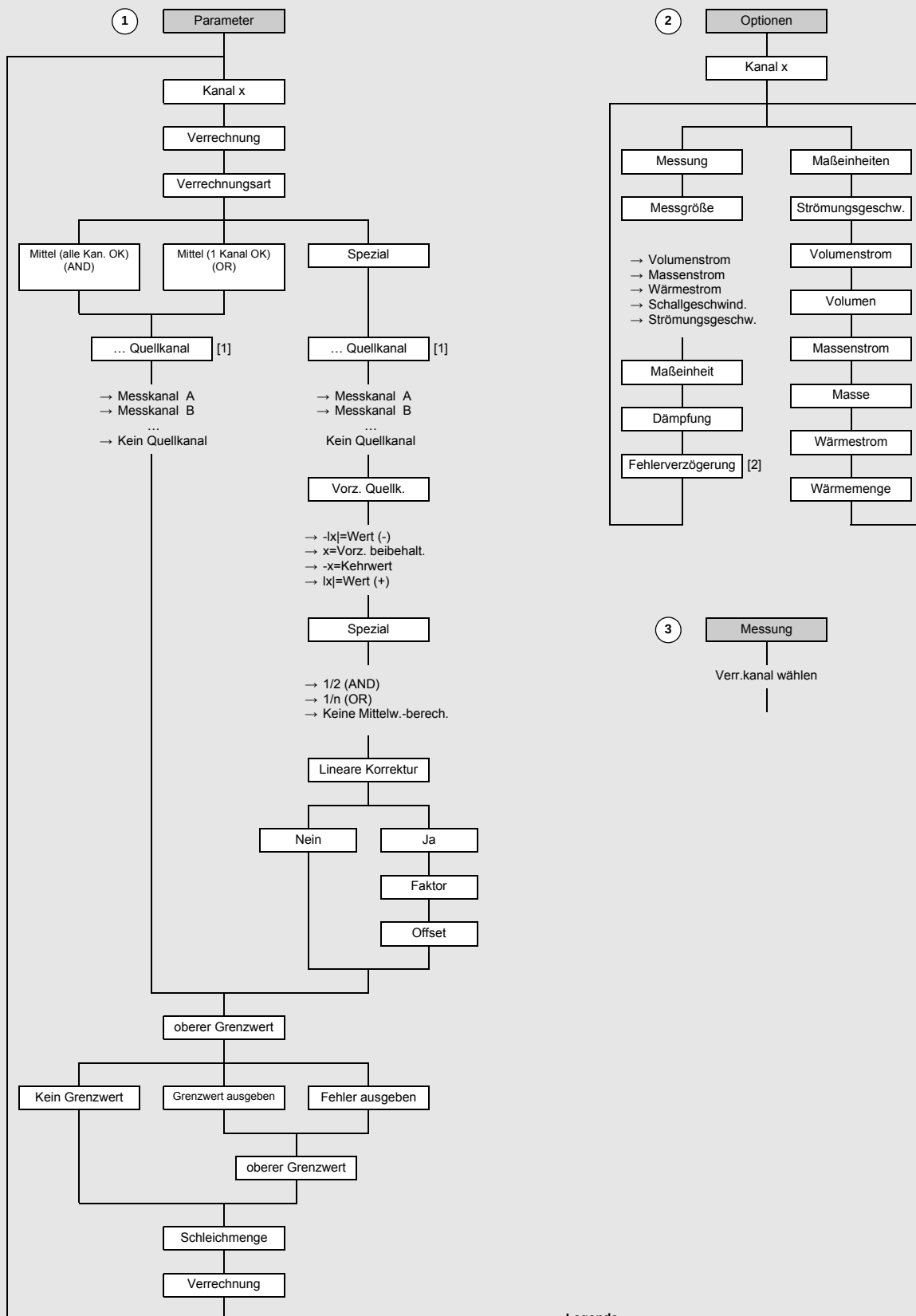


Legende

- [1] nur im ExpertUser-, SuperUser- und SuperUser-erw.-Modus
- [2] ab ExpertUser-Modus
- [3] nur, wenn in Sonderfunktionen > Messung > Messeinstellungen freigegeben
- [4] nur, wenn FastFood-Modus in Sonderfunktionen > Messung > Messmodi freigegeben oder NoiseTrek-Modus unterstützt wird

Verrechnungskanäle

(siehe Kapitel 17)

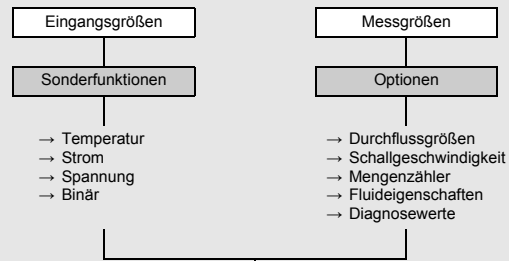


Legende

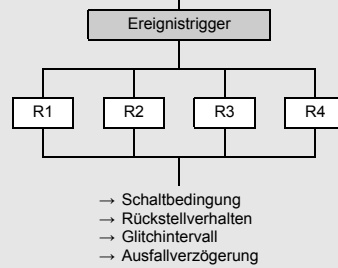
- [1] n entspricht der Anzahl der physikalischen Kanäle im Gerät
[2] nur, wenn in Sonderfunktionen > Dialoge/Menüs freigegeben

Ereignisse – Übersicht

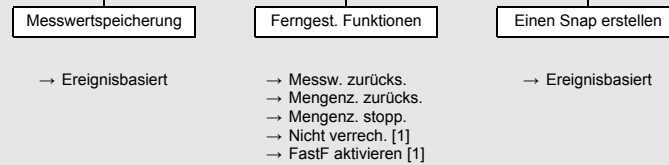
Auslöser



Bedingung



Aktion

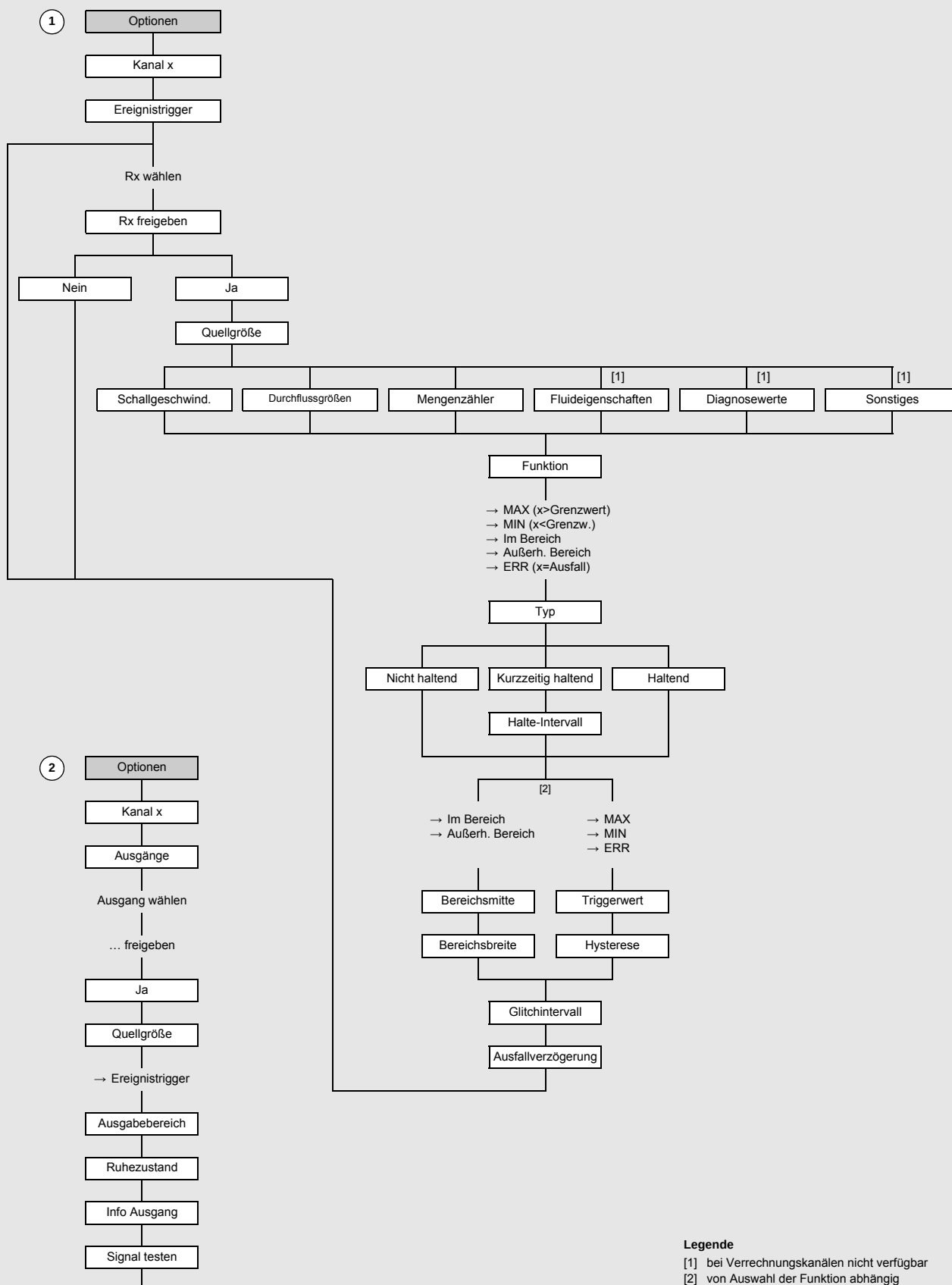


Legende

[1] nur für physikalische Kanäle

Ereignistrigger definieren

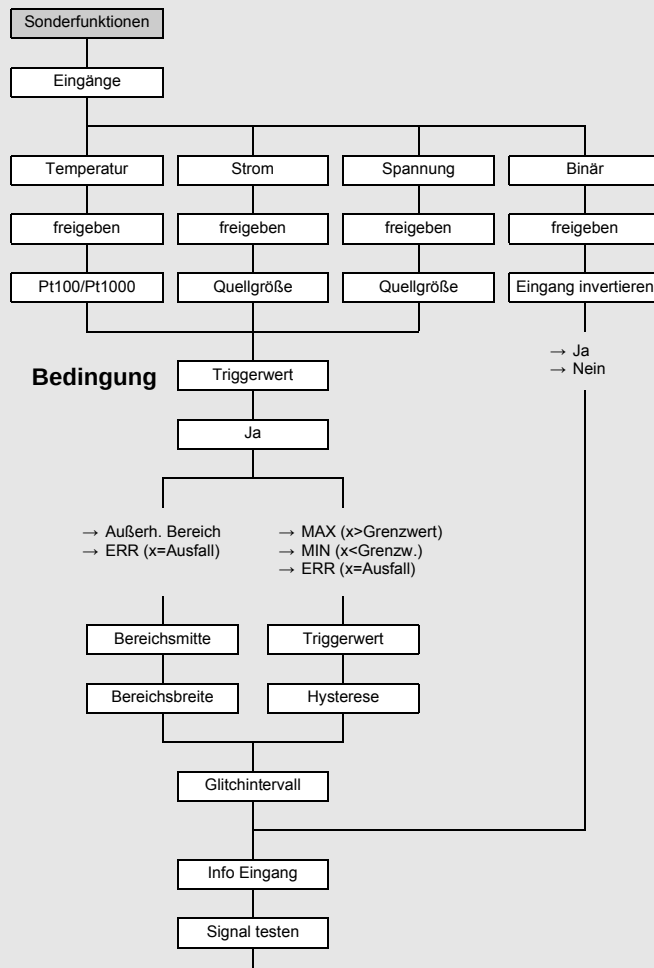
(siehe Kapitel 17)



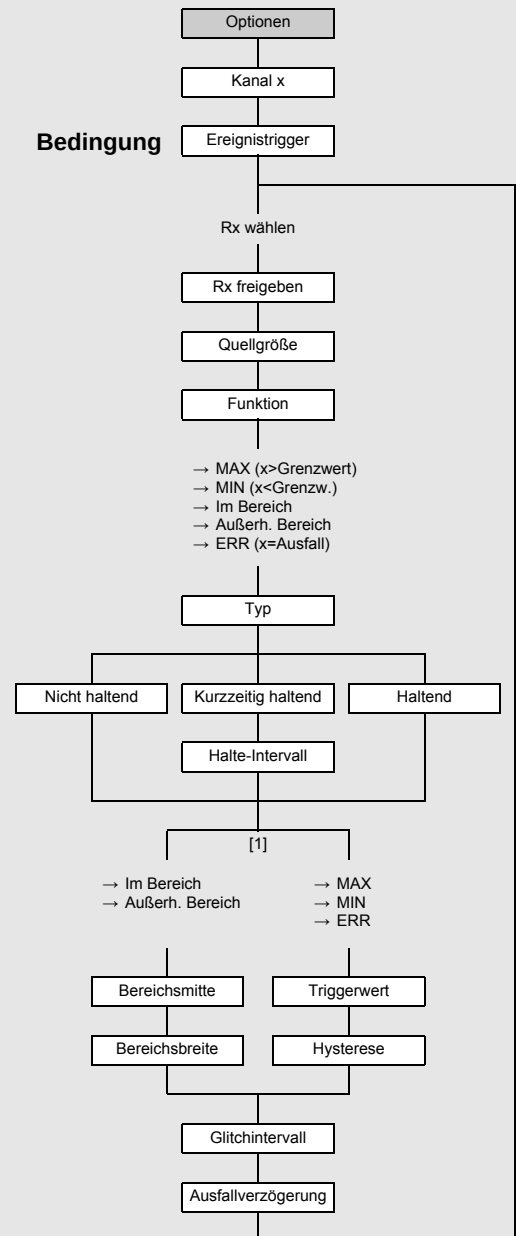
Ferngesteuerte Funktionen

(siehe Kapitel 17)

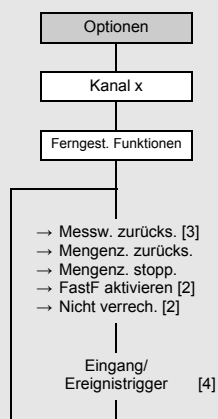
① Auslöser



Bedingung



② Aktion

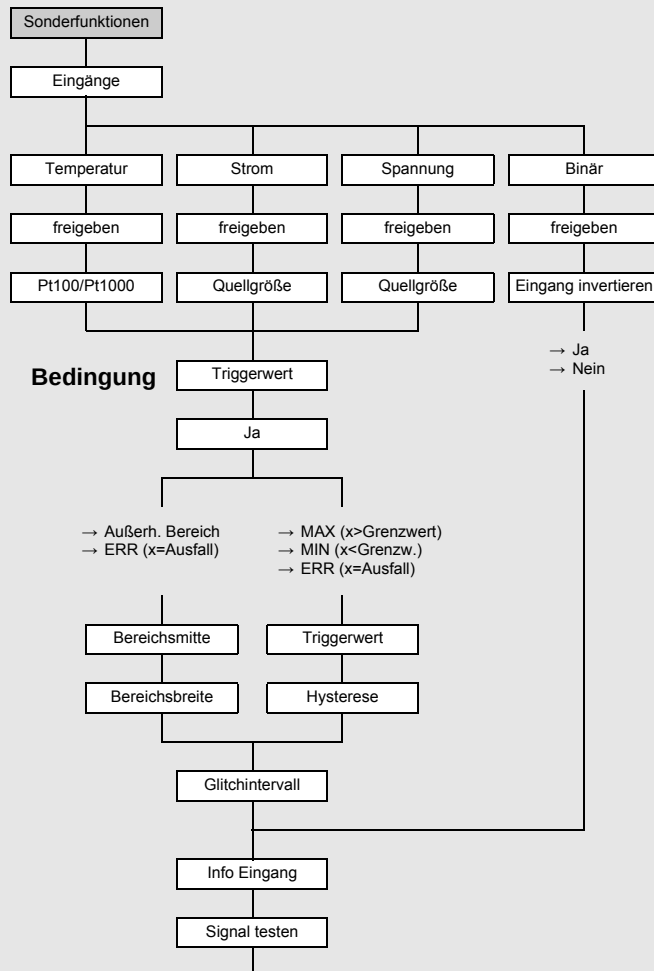


Legende

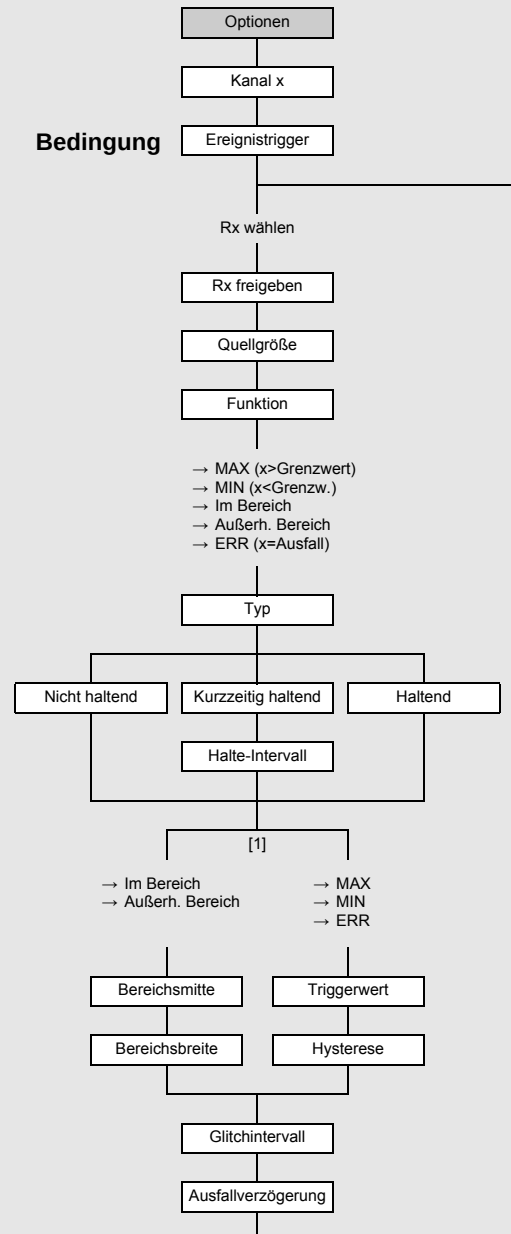
- [1] von Auswahl der Funktion abhängig
 [2] bei Verrechnungskanälen nicht verfügbar und nur, wenn FastFood-Modus in Sonderfunktionen > Messung > Messmodi freigegeben
 [3] nur über Eingänge steuerbar
 [4] Liste der Eingänge und Ereignistrigger, die parametrisiert wurden

Ereignisbasiertes Speichern der Messwerte

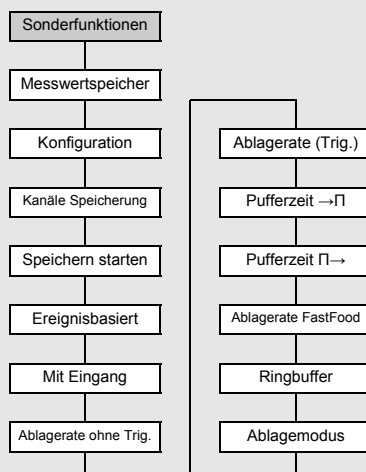
1 Auslöser



Bedingung



2 Aktion



Legende

[1] von Auswahl der Funktion abhängig

Beispiel 1

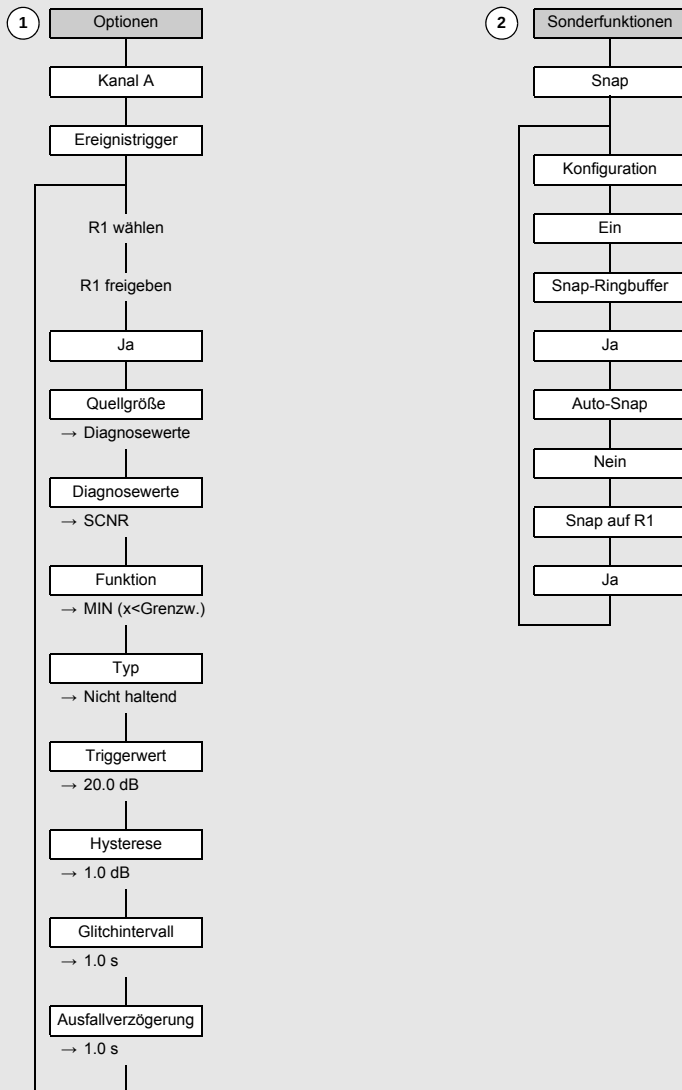
Die Diagnosewerte sollen kontrolliert werden.

Wenn der SCNR kleiner 20 dB ist, soll ein Snap ausgelöst werden.

Auslöser: SCNR < 20 dB

Bedingung: R1 mit SCNR < 20 dB

Aktion: Snap auslösen



Beispiel 2

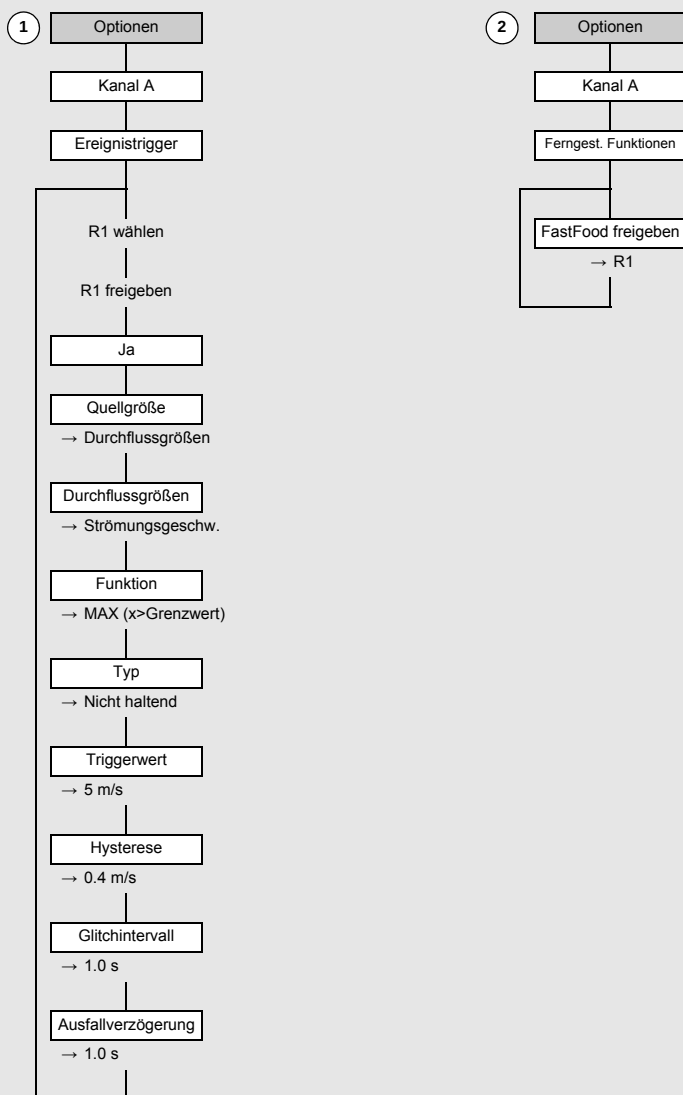
Die Strömungsgeschwindigkeit wird gemessen.

Wenn die Strömungsgeschwindigkeit ≤ 5 m/s ist, misst der Messumformer im TransitTime-Modus. Wenn die Strömungsgeschwindigkeit > 5 m/s ist, soll der Messumformer im FastFood-Modus messen.

Auslöser: Strömungsgeschwindigkeit > 5 m/s

Bedingung: R1 mit Strömungsgeschwindigkeit > 5 m/s

Aktion: Messung im FastFood-Modus



B Maßeinheiten**Länge/Rauigkeit**

Maßeinheit	Beschreibung
mm	Millimeter
inch	inch/Zoll

Temperatur

Maßeinheit	Beschreibung
°C	Grad Celsius
°F	Grad Fahrenheit

Druck

Maßeinheit	Beschreibung
bar(a)	bar (absolut)
bar(g)	bar (relativ)
psi(a)	pound per square inch (absolute)
psi(g)	pound per square inch (relative)

Dichte

Maßeinheit	Beschreibung
g/cm ³	Gramm pro Kubikzentimeter
kg/cm ³	Kilogramm pro Kubikzentimeter

Schallgeschwindigkeit

Maßeinheit	Beschreibung
m/s	Meter pro Sekunde

Kinematische Viskosität

Maßeinheit	Beschreibung
mm ² /s	Quadratmillimeter pro Sekunde

1 mm²/s = 1 cSt**Strömungsgeschwindigkeit**

Maßeinheit	Beschreibung
m/s	Meter pro Sekunde
cm/s	Zentimeter pro Sekunde
inch/s	inch per second
fps (ft/s)	foot per second

1 mm²/s = 1 cSt

Volumenstrom

Maßeinheit	Beschreibung	Volumen (totalisiert) ⁽¹⁾
m³/d	Kubikmeter pro Tag	m³
m³/h	Kubikmeter pro Stunde	m³
m³/min	Kubikmeter pro Minute	m³
m³/s	Kubikmeter pro Sekunde	m³
km³/h	Kubikkilometer pro Stunde	km³
ml/min	Milliliter pro Minute	l
l/h	Liter pro Stunde	l
l/min	Liter pro Minute	l
l/s	Liter pro Sekunde	l
hl/h	Hektoliter pro Stunde	hl
hl/min	Hektoliter pro Minute	hl
hl/s	Hektoliter pro Sekunde	hl
MI/d (Megalit/d)	Megaliter pro Tag	MI
bbl/d ⁽⁴⁾	barrel per day	bbl
bbl/h ⁽⁴⁾	barrel per hour	bbl
bbl/m ⁽⁴⁾	barrel per minute	bbl
bbl/s ⁽⁴⁾	barrel per second	bbl
USgpd (US-gal/d)	gallon per day	gal
USgph (US-gal/h)	gallon per hour	gal
USgpm (US-gal/m)	gallon per minute	gal
USgps (US-gal/s)	gallon per second	gal
KGPM (US-Kgal/m)	kilogallon per minute	kgal
MGD (US-Mgal/d)	million gallons per day	Mg
CFD	cubic foot per day	cft ⁽²⁾
CFH	cubic foot per hour	cft
CFM	cubic foot per minute	cft
CFS	cubic foot per second	aft ⁽³⁾
MMCFD	million cubic feet per day	MMCF
MMCFH	million cubic feet per hour	MMCF

(1) Auswahl über Optionen\Maßeinheiten

(2) cft: cubic foot

(3) aft: acre foot

(4) In Sonderfunktionen\Maßeinheiten\Barreltyp kann festgelegt werden, welcher Barreltyp bei der Einstellung der Maßeinheiten für Volumenstrom und totalisiertes Volumen angezeigt werden soll.

1 US-gal = 3.78541 l

1 bbl = US Oil ≈ 159 l

1 bbl = US Wine ≈ 119 l

1 bbl = US Beer ≈ 117 l

1 bbl = UK ≈ 164 l

Massenstrom

Maßeinheit	Beschreibung
t/h	Tonne pro Stunde
t/d	Tonne pro Tag
kg/h	Kilogramm pro Stunde
kg/min	Kilogramm pro Minute
kg/s	Kilogramm pro Sekunde
g/s	Gramm pro Sekunde
lb/d	pound per day
lb/h	pound per hour
lb/m	pound per minute
lb/s	pound per second
klb/h	kilopound per hour
klb/m	kilopound per minute

1 lb = 453.59237 g

1 t = 1000 kg

Masse (totalisiert)
t
t
kg
kg
kg
g
lb
lb
lb
lb
klb
klb

C Referenz

Die folgenden Tabellen dienen als Hilfe für den Anwender. Die Genauigkeit der Daten hängt von der Zusammensetzung, Temperatur und Verarbeitung des Materials ab. FLEXIM haftet nicht für Ungenauigkeiten.

C.1 Schallgeschwindigkeit ausgewählter Rohr- und Auskleidungsmaterialien bei 20 °C

Die Werte einiger dieser Materialien sind in der internen Datenbank des Messumformers gespeichert. In Spalte c_{flow} ist die Schallgeschwindigkeit (longitudinal oder transversal) angezeigt, die für die Durchflussmessung verwendet wird.

Material (Anzeige)	Erklärung	c_{trans} [m/s]	c_{long} [m/s]	c_{flow}
Stahl (Normal)	Stahl, normal	3230	5930	trans
Stahl (NIRO)	Stahl, rostfrei	3100	5790	trans
DUPLEX	Duplexstahl	3272	5720	trans
Duktiler Guß	duktiler Guss	2650	-	trans
Asbestzement	Asbestzement	2200	-	trans
Titan	Titan	3067	5955	trans
Kupfer	Kupfer	2260	4700	trans
Aluminium	Aluminium	3100	6300	trans
Messing	Messing	2100	4300	trans
Kunststoff	Kunststoff	1120	2000	long
GFK	glasfaserverstärkter Kunststoff	-	2650	long
PVC	Polyvinylchlorid	-	2395	long
PE	Polyethylen	540	1950	long
PP	Polypropylen	2600	2550	trans
Bitumen	Bitumen	2500	-	trans
Plexiglas	Plexiglas	1250	2730	long
Blei	Blei	700	2200	long
Cu-Ni-Fe	Kupfer-Nickel-Eisen-Legierung	2510	4900	trans
Grauguß	Grauguss	2200	4600	trans
Gummi	Gummi	1900	2400	trans
Glas	Glas	3400	5600	trans
PFA	Perfluoralkoxy	500	1185	long
PVDF	Polyvinylidenfluorid	760	2050	long
Sintimid	Sintimid	-	2472	long
Teka PEEK	Teka PEEK	-	2534	long
Tekason	Tekason	-	2230	long

Die Schallgeschwindigkeit hängt von der Zusammensetzung und Verarbeitung des Materials ab. Die Schallgeschwindigkeit von Legierungen und Gusswerkstoffen schwankt stark. Die Werte dienen nur zur Orientierung.

C.2 Typische Rauigkeitswerte von Rohrleitungen

Die Werte beruhen auf Erfahrung und Messungen.

Material	absolute Rauigkeit [mm]
gezogene Rohre aus Buntmetall, Glas, Kunststoff und Leichtmetall	0...0.0015
gezogene Stahlrohre	0.01...0.05
feingeschlichtete, geschliffene Oberfläche	max. 0.01
geschlichtete Oberfläche	0.01...0.04
geschruppte Oberfläche	0.05...0.1
geschweißte Stahlrohre, neu	0.05...0.1
nach längerem Gebrauch, gereinigt	0.15...0.2
mäßig verrostet, leicht verkrustet	max. 0.4
schwer verkrustet	max. 3
gusseiserne Rohre:	
inwandig bitumiert	> 0.12
neu, nicht ausgekleidet	0.25...1
angerostet	1...1.5
verkrustet	1.5...3

C.3 Eigenschaften von Wasser bei 1 bar und bei Sättigungsdruck

Fluidtemperatur [°C]	Fluiddruck [bar]	Schallgeschwindig- keit [m/s]	Dichte [kg/m³]	spezifische Wärme ⁽¹⁾ [kJ/kg/K ⁻¹]
0.1	1.013	1402.9	999.8	4.219
10	1.013	1447.3	999.7	4.195
20	1.013	1482.3	998.2	4.184
30	1.013	1509.2	995.6	4.180
40	1.013	1528.9	992.2	4.179
50	1.013	1542.6	988.0	4.181
60	1.013	1551.0	983.2	4.185
70	1.013	1554.7	977.8	4.190
80	1.013	1554.4	971.8	4.197
90	1.013	1550.5	965.3	4.205
100	1.013	1543.2	958.3	4.216
120	1.985	1519.9	943.1	4.244
140	3.615	1486.2	926.1	4.283
160	6.182	1443.2	907.4	4.335
180	10.03	1391.7	887.0	4.405
200	15.55	1332.1	864.7	4.496
220	23.20	1264.5	840.2	4.615
240	33.47	1189.0	813.4	4.772
260	46.92	1105.3	783.6	4.986
280	64.17	1012.6	750.3	5.289
300	85.88	909.40	712.1	5.750
320	112.8	793.16	667.1	6.537
340	146.0	658.27	610.7	8.208
360	186.7	479.74	527.6	15.00
373.946	220.640	72.356	322.0	∞

⁽¹⁾ bei konstantem Druck

D Konformitätserklärungen

Wir, die

FLEXIM Flexible Industriemesstechnik GmbH
Boxberger Straße 4
12681 Berlin
Deutschland,



erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Messumformer

FLUXUS *721 - NN0*A, FLUXUS *721** - NN0*S,**

auf die sich die Konformitätserklärung bezieht, die folgenden EU-Richtlinien erfüllen:

- EMV-Richtlinie 2014/30/EU für elektromagnetische Verträglichkeit
- Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU für Gerätesicherheit

Die Messumformer in Verbindung mit den Sensoren und dem Zubehör von FLEXIM stimmen mit den folgenden europäischen Normen überein:

EU-Richtlinie	Klasse	Norm	Beschreibung
EMV-Richtlinie	Anforderung EMV	EN 61326-1:2013	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – Allgemeine Anforderungen
	- Störfestigkeit	EN 61326-1:2013	Betriebsmittel für kontinuierlichen, nicht überwachten Betrieb, die zum Gebrauch in einer industriellen elektromagnetischen Umgebung vorgesehen sind
		EN 61000-4-2:2009	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität
		EN 61000-4-3:2006 + A1:2008 + A2:2010	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder
		EN 61000-4-4:2004 + A1:2010	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst
		EN 61000-4-5:2006	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen
		EN 61000-4-6:2009	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Prüf- und Messverfahren – Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder
		EN 61000-4-11:2004	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Prüf- und Messverfahren – Prüfungen der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen
	- Störaussendung	EN 61326-1:2013	Betriebsmittel der Klasse A
		EN 55011:2009 + A1:2010	Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte – Funkstörungen – Grenzwerte und Messverfahren

EU-Richtlinie	Klasse	Norm	Beschreibung
Nieder- spannungs- richtlinie	Anforderung Gerätesicherheit	EN 61010-1:2010	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Allgemeine Anforderungen
		EN 61010-2-030:2010	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Besondere Bestim- mungen für Prüf- und Messstromkreise
	- Isolation	EN 61010-1:2010	Verschmutzungsgrad 2 Überspannungskategorie 2 Schutzklasse 1

Die Installations-, Bedienungs- und Sicherheitshinweise müssen beachtet werden!

Berlin, 2017-10-19



Dipl.-Ing. Jens Hilpert
Geschäftsführer