

### testo 6448 · Druckluftzähler Stabsonde

Bedienungsanleitung



# 1 Inhalt

1	Inha	lt	3
2	<b>Sich</b> 2.1. 2.2. 2.3.	erheit und Umwelt Zu diesem Dokument Sicherheit gewährleisten Umwelt schützen	<b>5</b> 5 7
3	Leis	tungsbeschreibung	8
	3.1.	Verwendung	8
	3.2.	Übersicht	9
	3.3	Technische Daten	10
	0.0.	3.3.1. Abmessungen Druckluftstabsonde (mm)	
		3.3.2. Technische Daten Druckluftstabsonde	
		3.3.3. Beschreibung & technische Daten Zubehör/Service	14
		3.3.3.1. Anbohrschelle	14
		3.3.3.2. Kugelhahn	
		3.3.3.4 Bohrvorrichtung	15 16
		3.3.3.5. Anschlussleitung	
		3.3.3.6. Parametrierung/Kalibrierung:	16
4	Inbe	triebnahme	17
	4.1.	Mechanische Montage	17
		4.1.1. Vorbereitungen	17
		4.1.2. Montage der Schelle	20
		4.1.3. Montage der Messarmatur/des Kugelhahns	21
		4.1.4. Dichtigkeit der Schelle prüfen	
		4.1.5. Druckluttellung bonren	22
	4.2.	Elektrischer Anschluss	24
5	Bedi	enung	27
Ŭ	5 1	Redien- und Anzeigeelemente	
	5.1.	5.1.1 Betriebearten	1∠ مور
		5.1.2. Menüübersicht	
		5.1.3. Programmieren	
		5.1.4. Einstellbare Parameter	32
		5.1.5. Einstellen des Vorwahlzählers / der Impulswertigkeit (ImPS)	

6	Wart	tung	
	6.1.	Reinigung des Sensors	
	6.2.	Reinigungsmittel	
	6.3.	Kalibrierung	
7	Störungsbehebung		
	7.1.	Austausch beschädigter Teile	
	7.2.	Austausch von O-Ringen und Dichtring	
	73	Fehlermeldungen	44
	1.0.	1 official generation of the second	

# 2 Sicherheit und Umwelt

### 2.1. Zu diesem Dokument

#### Symbole und Schreibkonventionen

In dieser Bedienungsanleitung werden die folgenden Zeichen und Symbole verwendet, um Textstellen, die besonders beachtet werden müssen, hervorzuheben.

Darstellung	Erklärung
	Hinweise Dieser Pfeil weist Sie auf Besonderheiten hin, die bei der Bedienung zu beachten sind.
Ŵ	Vorsicht! Dieses Zeichen macht Sie auf Textstellen aufmerksam, deren Nichtbefolgen oder ungenaues Befolgen zu Beschädigungen oder Zerstörungen an Teilen der Anlage führen kann.
	Warnung! Dieses Zeichen steht vor Textstellen, bei deren Nichtbefolgen die Gesundheit und das Leben von Menschen gefährdet sind.
	Dieses Zeichen weist auf weitere Informationen in anderen Handbüchern, Kapiteln oder Abschnitten hin.
Menü	Elemente des Gerätes, des Gerätedisplays oder der Programmoberfläche.
[OK]	Bedientasten des Gerätes oder Schaltflächen der Programmoberfläche.

### 2.2. Sicherheit gewährleisten

Der Druckluft-Zähler ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Als Anwender sind Sie für die Einhaltung aller geltenden Sicherheitsbestimmungen verantwortlich u. a.:

- Installationsvorschriften
- Lokale Normen und Vorschriften.

Der Hersteller hat alles unternommen, um ein sicheres Arbeiten zu gewährleisten. Der Benutzer muss dafür sorgen, dass die Geräte so aufgestellt und installiert werden, dass ihr sicherer Gebrauch nicht beeinträchtigt wird.

Die Geräte sind werksgeprüft und wurden in betriebssicherem Zustand ausgeliefert.

Die vorliegende Betriebsanleitung enthält Informationen und Warnungen, die vom Benutzer befolgt werden müssen, um einen sicheren Betrieb zu ermöglichen.

- Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung der Messeinrichtung dürfen nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen. Dieses Fachpersonal muss vom Anlagenbetreiber für die genannten Tätigkeiten autorisiert sein.
- Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen dieser Betriebsanleitung befolgen.
- Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme der Gesamtmessstelle alle Anschlüsse auf ihre Richtigkeit.
- Nehmen Sie beschädigte Produkte nicht in Betrieb und schützen sie diese vor versehentlicher Inbetriebnahme. Kennzeichnen Sie das beschädigte Produkt als defekt.
- Störungen an der Messstelle dürfen nur von autorisiertem und dafür ausgebildetem Personal behoben werden.
- Können Störungen nicht behoben werden, müssen Sie die Produkte außer Betrieb setzen und vor versehentlicher Inbetriebnahme schützen.
- Reparaturen, die nicht in dieser Betriebsanleitung beschrieben sind, dürfen nur direkt beim Hersteller oder durch die Serviceorganisation durchgeführt werden.

#### Haftungsausschluss

Eine Haftung des Herstellers und deren Erfüllungsgehilfen erfolgt grundsätzlich nur bei Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit. Der Haftungsumfang ist dabei auf den Wert des jeweils erteilten Auftrags an den Hersteller beschränkt.

Für Schäden, die auf Grund der Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise, Nichteinhaltung der Bedienungsanleitung oder der Betriebsbedingungen entstehen, haftet der Hersteller nicht. Folgeschäden sind von der Haftung ausgeschlossen.

#### Verwendung

- Lesen Sie diese Dokumentation aufmerksam durch und machen Sie sich mit dem Produkt vertraut, bevor Sie es einsetzen. Beachten Sie besonders die Sicherheits- und Warnhinweise, um Verletzungen und Produktschäden vorzubeugen.
- Bewahren Sie diese Dokumentation griffbereit auf, um bei Bedarf nachschlagen zu können.
- Geben Sie diese Dokumentation an spätere Nutzer des Produktes weiter.

### 2.3. Umwelt schützen

• Führen Sie das Produkt nach Ende der Nutzungszeit der getrennten Sammlung für Elektro- und Elektronikgeräte zu (lokale Vorschriften beachten) oder geben Sie das Produkt an Testo zur Entsorgung zurück.

# 3 Leistungsbeschreibung

### 3.1. Verwendung

Der Druckluftzähler ist ausschließlich zur Verwendung in Rohrleitungssystemen für Betriebsdruckluft vorgesehen, wenn nicht ausdrücklich das Kalibrierzertifikat die Verwendung für andere Gase erlaubt.

Durch die konstruktive Ausführung ist ein Betrieb in druckbeaufschlagten Systemen bis PN16 und mit einer Anbohrschelle ab DN250 bis PN10möglich.

Eine andere als die beschriebene Verwendung stellt die Sicherheit von Personen und der gesamten Messeinrichtung in Frage und ist daher nicht zulässig.

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus unsachgemäßer oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung oder Installation entstehen.

Um Geräteschäden oder Gesundheitsgefährdungen zu vermeiden, dürfen an den Messeinrichtungen keinesfalls Manipulationen mit Werkzeug erfolgen, die nicht ausdrücklich in dieser Bedienungsanweisung beschrieben werden.

Der Wechsel der Sensoren bei laufendem Betrieb ist möglich und darf nur von Fachpersonal durchgeführt werden.

Für die Sicherheit des Benutzers und für die Funktionsfähigkeit der Geräte sind die vom Hersteller empfohlenen Inbetriebnahmeschritte, Überprüfungen und Wartungsarbeiten einzuhalten und durchzuführen.

Diese Anweisung enthält aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht sämtliche Detailinformationen.

Sollten Sie weitere Informationen wünschen, oder sollten besondere Probleme auftreten, die in der Anleitung nicht ausführlich behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft direkt beim Hersteller anfordern.

# 3.2. Übersicht



- 1 Anbohrschelle (optional)
- 2 Messarmatur mit Schnellkupplung (optional)
- 3 PBCOver Rückschlagschutz
- 4 Druckluftstabsonde
- 5 Bohrerwerkzeug (optional)

### 3.3. Technische Daten

### 3.3.1. Abmessungen Druckluftstabsonde (mm)



### 3.3.2. Technische Daten Druckluftstabsonde

Die Druckluftstabsonde für die Druckluft-Volumenstrom-Messung ist vom Prozessdruck und der Medientemperatur unabhängig.

#### Sensor

Sensormaterial	Thermischer, glaspassivierter Keramik- Sensor
Messverfahren	kalorimetrisch
Genauigkeit	für Druckluftqualitätsklassen (ISO 8573: Partikel-Feuchte-Öl) 1-4-1: ±3% v. Messwert ±3% v. Endwert für Druckluftqualitätsklassen (ISO 8573: Partikel-Feuchte-Öl) 3-4-4: ±6% v. Messwert ±6% v. Endwert
Messdynamik	1:150 bzw. 1:300
Ansprechzeit	(0,1 sek. (für Dämpfungsparameter = 0), über Bedienmenü verzögerbar (0 s bis 1 s)

#### Messgrößen

Strömungs- geschwindigkeit	
Wählbare Einheiten	m/s
Messbereich <sup>1</sup>	160 m/s
Volumenstrom	
Wählbare Einheiten	m3/h, m3/min, m3
Messbereich <sup>1</sup>	Messbereich des Volumenstroms ist abhängig vom Rohrinnendurchmesser
Temperatur	
Wählbare Einheiten	°C
Messbereich	0 +60 °C / 32 °F +140 °F

 $<sup>^1</sup>$  Die Messbereiche beziehen sich auf den Normvolumenstrom nach DIN ISO 2533 (15°C, 1013 mbar und 0% rel. Feuchte)

Analogausgänge			
Ausgangsart	4 20 mA (4-Draht) frei skalierbar zwischen Null und Messbereichsende für m³/min, m³/h, m/s und °C		
Bürde	max. 500 Ω		
Weitere Ausgänge			
Impulsausgang	Impulswertigkeit frei einstellbar in 1m <sup>3</sup> - Schritten, sinnvoll 1m <sup>3</sup> , 10m <sup>3</sup> , 100m <sup>3</sup> und 1.000 m <sup>3</sup> bzw. Vorwahlzähler bis 1.000.000 m <sup>3</sup>		
Schaltausgang	2 Schaltausgänge, parametrierbar (verbrauchs- oder volumenstromabhängig, Öffner, Schließer, Hysterese, Fenster), Schaltzustände werden über 2 LED angezeigt		
Belastbarkeit	jeweils mit max. 18 30 VDC bzw. 250 mA belastbar		
Versorgung			
Spannungs- versorgung	18 30 VDC, Stromaufnahme < 100mA		
Stromaufnahme	<100 mA		
Anschluss	M12 x 1-Stecker, belastbar bis 250 mA, kurzschlussfest (getaktet), verpolsicher, überlastfest		

Ein- und Ausgänge

#### Allgemeine technische Daten

Bauart Gehäuse	
Material Gehäuse	PBT-GF 20, PC (APEC), Makrolon, V2A (1.4301), Viton
Gewicht	850 g
Medienberührung	V2A (1.4301), Keramik glaspassiviert, PEEK, Polyester, Viton, Aluminium eloxiert
Schutzart / Schutzklasse	IP65 / III

Display	
Display	4-stelliges alphanumerisches Display, zwei Bedienknöpfe, Bedienmenü, LED (6 x grün für physikalische Einheiten, 2 x gelb für Schaltzustände)
Anzeige-Einheiten	m³/min, m³/h, m/s, m³, °C
Bedienung	
Parametrierung	2 Bedienknöpfe
Normbezug	Umrechnung des Volumenstroms durch manuelle Eingabemöglichkeit von Temperatur, Feuchte und Druck. Werkseinstellung: 15 °C, 1013,25 hPa, 0 %rF.
Sonstiges	
Schutzart	IP65
EMV	EN 6126-1:2006 class B/EN 6126-1:2006 table 2
IEC 1000/4/2 ESD	4 / 8 kV
IEC 1000/4/3 Hf gestrahlt	10 V/m
IEC 1000/4/4 Burst	2 kV
IEC 1000/4/6 Hf leitungs- gebunden	10 V

#### Betriebsbedingungen

Feuchte (Sensorik)	rel. Feuchtigkeit (90 %rF
Umgebungs- temperatur	0 +60 °C
Mediumtemperatur	0 +60°C (rel. Feuchte max. 90%)
Lagertemperatur	-25 +85°C
Druckfest	bis 16 bar Überdruck

Version	Rohrinnen- durchmesser in mm	Messbereich (160 m/s)
DN 40	40,9	0600 m³/h
DN 50	53,1	01000 m³/h
DN 65	70,3	01880 m³/h
DN 80	82,5	02600 m³/h
DN 100	107,00	04400 m³/h
DN 125	131,7	06700 m³/h
DN 150	159,3	09950 m³/h
DN 200	207,3	017000 m³/h
DN 250	260,4	025600 m³/h

# Messbereich Volumenstrom nach DIN2533 in Abhängigkeit des Rohrdurchmessers

### 3.3.3. Beschreibung & technische Daten Zubehör/Service

#### 3.3.3.1. Anbohrschelle

Die Anbohrschelle ermöglicht eine lagegenaue Montage des Sensors, ohne dass Schweißarbeiten notwendig sind. Zusammen mit der Bohrvorrichtung wird eine Installation unter Druck ermöglicht. Der Ein- & Ausbau des Sensors ist in Verbindung mit der Anbohrschelle und der unten aufgeführten Messarmatur unter Druck möglich.

#### Technische Daten Anbohrschelle

Material Anbohrschelle	Edelstahl 304/A2, Gummieinlage aus Perbunan (NBR) 70 Shore, Muttern Rostfrei A2 und Schrauben aus Edelstahl		
Druckfestigkeit	PN16 für DN4	0 bis DN200, PN10 für DN250	
Nennweiten/ Toleranzbereiche	Nennweite: DN 40/50 DN 65 DN 80 DN 100 DN 125 DN 150 DN 200 DN 250	Toleranzbereich: 47 – 67 mm 73 – 80 mm 86 – 106 mm 107 – 127 mm 128 – 148 mm 149 – 171 mm 216 – 238 mm 260 – 280 mm	

#### 3.3.3.2. Kugelhahn

Der integrierte Kugelhahn ermöglicht das Abtrennen zwischen Druckluftleitung und Messgerät.

Material Messarmatur	Messing vernickelt
Anschlüsse	DN15 Innengewinde für Sensor DN20 Überwurfmutter für Anbohrschelle/Anschweißstutzen

#### 3.3.3.3. Messarmatur inklusive Kugelhahn

Die Messarmatur verfügt über einen Rohrschellenanschluss sowie einen DN8-Anschluss für eine Schnellkupplung. Der integrierte Kugelhahn ermöglicht das Abtrennen zwischen Druckluftleitung und Messgerät.

Über die Schnellkupplung lässt sich eine weitere Messstelle integrieren (z.B. die Taupunktmessumformer von Testo)

#### Technische Daten Messarmatur

Material Messarmatur	Messing vernickelt
Anschlüsse	DN15 Innengewinde DN8-Anschluss für Schnellkupplung 7,2mm

#### 3.3.3.4. Bohrvorrichtung

Die spezielle Bohrvorrichtung ermöglicht in Verbindung mit Kugelhahn und Anbohrschelle eine Installation der Druckluftstabsonde unter Druck. Hierfür existiert eine extra Bedienungsanleitung, die mit dem Bohrwerkzeug mitgeliefert wird.

#### 3.3.3.5. Anschlussleitung

Die Anschlussleitung (Artikel-Nr. 0699 3393) dient zur Stromversorgung und zur Übermittlung der Messdaten

#### Technische Daten Anschlussleitung:

Länge	5 m
Anschluss	4-polig, potentialgetrennt, M12x1-Buchse/offene Leitungsende

#### 3.3.3.6. Parametrierung/Kalibrierung:

- Sensorparametrierung f
  ür CO<sub>2</sub> und N<sub>2</sub>: Es werden sechs Messpunkte mit definierter Nennweite, Normtemperatur und -druck f
  ür Stickstoff bzw. Kohlendioxid einparametriert und auf dem Pr
  üfstand angefahren und das Normvolumen gepr
  üft.
- ISO Kalibrierpunkte: Es werden zur Grundkennlinie und -genauigkeit sechs Messpunkte mit definierter Nennweite, Normtemperatur und -druck einparametriert und auf dem Pr

  üfstand angefahren und in Normvolumen gepr

  üft.
- ISO Zertifikat: Ein ISO-Zertifkat des Herstellers dokumentiert sechs Messpunkte mit m<sup>3</sup>/min (inkl. Normbedingungen).
   Voraussetzung sind die sechs ISO-Kalibrierpunkte.

# 4 Inbetriebnahme

### 4.1. Mechanische Montage

### 4.1.1. Vorbereitungen

#### Festlegen des Einbauortes

Der Einbauort sollte gut zugänglich und erschütterungsarm sein. Die Umgebungstemperatur darf die in den technischen Daten angegebenen Werte nicht überschreiten (mögliche Wärmestrahlung beachten).

Beachten Sie, dass eine Montagefreiheit von mindestens 400 mm für den Ausbau des Sensors notwendig ist. Hinzu kommt bei der Einplanung der Messstelle der Platzbedarf der Messarmatur oder Kugelhahns von mindestens 95 mm bzw. der bereits vorhandenen Armaturen inkl. evtl. Reduzierung auf DN15.

Beachten Sie beim Einbau die Anströmrichtung und notwendigen Ein- und Auslaufstrecken.

Beachten Sie auch den Einbauort hinsichtlich der spezifizierten technischen Daten. Das Medium darf nicht kondensierend sein am Einbauort. In einem Betriebsdruckluftnetz kann der Messort aus diesem Grund nur hinter einem geeigneten Drucklufttrockner liegen, der für einen geeigneten Drucktaupunkt sorgt, andernfalls ist die spezifizierte Messgenauigkeit nicht gewährleistet.

Bauen Sie den Sensor nicht in der durchgestrichenen Einbaulage wie in der nachfolgenden Grafik dargestellt ein. Bei geringem Durchfluss kann dann die spezifizierte Genauigkeit nicht eingehalten werden.

Prinzipskizze (Der Markierungspfeil zeigt die Strömungsrichtung des Mediums):

Einbaulage senkrecht, Strömungsverlauf waagerecht nach links, Fühler nach unten	Einbaulage waagerecht, Strömungsverlauf senkrecht nach unten, Fühler nach hinten	Einbaulage waagerecht, Strömung waagerecht nach hinten, Fühler nach links (beheiztes Fühler- element nach oben)
Einbaulage senkrecht, Strömungsverlauf waagerecht nach rechts, Fühler nach oben	Einbaulage waagerecht, Strömungsverlauf senkrecht nach oben, Fühler nach hinten	Einbaulage waagerecht, Strömung waagerecht nach hinten, Fühler nach rechts (beheiztes Fühler- element nach unten, evtl. Probleme bei geringen Strömungen möglich)

#### Strömungsrichtung

Beim Einbau der Messarmatur müssen Sie die Strömungsrichtung beachten. Diese ist durch einen Markierungspfeil auf der Anbohrschelle (Compac-Air System) dargestellt, der Pfeil zeigt in die Richtung in die das Medium in der Rohrleitung strömt.

Falls nur der elektronische Sensor mit PBCOver Rückschlagschutz verwendet wird, darauf achten das das Sensordisplay entgegen der Strömungsrichtung zeigt.



Sensor muss parallel zur Strömungsrichtung sein. Winkelverdrehungen führen zu gravierenden Messfehlern

#### Erforderliche Messstrecke

Beachten Sie die erforderliche Ein- und Auslaufstrecke, um die spezifizierte Messgenauigkeit zu erreichen. Die Einlaufstrecke bezeichnet die Rohrleitungslänge vor dem Massenstromsensor, die Auslaufstrecke die Rohrleitungslänge nach dem Massenstromsensor mit der Strömungsrichtung des Mediums gesehen.

Die Länge der Einlaufstrecke E ist abhängig von der Konstruktion von der Rohrleitung vor dem Sensor liegend (siehe Tabelle unten). Die Auslaufstrecke ist abhängig vom Rohrdurchmesser. Ein- und Auslaufstrecke berechnen sich wie folgt:

Gesamtmessstrecke = Einlaufstrecke + Auslaufstrecke

Auslaufstrecke = 5 x D

Einlaufstrecke = E (siehe Tabelle unten)

D = Rohrdurchmesser [mm]



#### Vorbereitungen bauseits

Die Montagestelle muss frei zugänglich sein, im Bereich der Leitung muss genügend Raum zum Arbeiten vorhanden sein. Für die Montagearbeiten in einer Höhe von maximal 3,5 m über dem Fußboden (Höhe der Leitung) wird eine standsichere Stehleiter benötigt. Bei größeren Höhen muss eine Arbeitsbühne zur Verfügung gestellt werden. Ist der Bereich der Messstelle mit einer Bühne nicht zugänglich, muss eine sichere Arbeitsplattform in Form eines Gerüstes oder ähnlichem bereitgestellt werden.

Verkleidungen oder Isolierung, die die Leitung bedecken, müssen im Bereich der Messstelle auf einer Länge von mindestens 0,6 m entfernt werden. Nötige Schleifarbeiten im Falle von korrodierten Leitungen müssen vor der Montage erfolgen.

### 4.1.2. Montage der Schelle

#### Bauteile der Anbohrschelle



- 1 Schelle
- 2 Dichtung
- 3 Kappe
- 4 Gewindebolzen
- 5 Mutter
- 6 Delrin<sup>®</sup>-Scheibe
- 7 Haltebügel
- 8 Schraubenjoch
- 9 Seitenbügel

#### Vor und während der Montage beachten

- 1. Rohrdurchmesser vergleichen und die korrekte Größe der Schelle prüfen.
- Bevor die Schelle montiert wird, unbedingt auf die Einbaulage des Sensors und dadurch auf die Position der Schelle achten.
- Druckluftleitung vorbereiten: Das Rohr im Bereich der Schelle komplett von Verschmutzungen, Rost oder Fett befreien, so dass die Oberfläche glatt und sauber ist. Für eine bessere Haftung sollten Dichtungen und Gleitplatte befeuchtet werden. Dichtungsmaterial, Bolzen und Muttern dürfen nicht mit Fett versehen werden!
- 4. Vor der Montage die Position der Schelle anzeichnen, um den richtigen Sitz der Schelle zu gewährleisten.
- 5. Bei der Montage beachten, dass Dichtungen und Halterlippen schmutzfrei sind und sich keine Fremdstoffe zwischen Dichtung und Rohr befinden.
- 6. Anbohrschelle in richtiger Position anbringen und Muttern von Hand anziehen.
- 7. Muttern mit vorgeschriebenem Drehmoment festziehen. Folgende Drehmomente sind zu beachten:
  - M14: 85 Nm

M16: 110 Nm



Bevor die Schelle unter Druck gesetzt wird,

grundsätzlich einen Drucktest vornehmen.

> Dichtigkeit der Schelle prüfen, Seite 22.

### 4.1.3. Montage der Messarmatur/des Kugelhahns

Werkzeuge:

- Teflon-Band
- Dichtring
- 2x Gabelschlüssel 27mm, 30mm
- 1. Anschraubstutzen von Anbohrschelle mit Teflonband umwickeln.
- 2. Zusammen mit einem Dichtring, Messarmatur ansetzen und handfest an-schrauben.
- Mit einem Gabelschlüssel Schraube festziehen. Dabei Messarmatur mit anderem Gabelschlüssel dagegen halten.

### 4.1.4. Dichtigkeit der Schelle prüfen

Werkzeuge:

- Gehörschutz

- Druckflasche mit Ventil bzw. Druckluftschlauch
- 1. Druckluftstabsonde auf Messarmatur schrauben und anziehen.
- Druckflasche oder Druckluftschlauch an Schnellkupplung anschließen.
- 4. Mittels Manometer, Leckagespray und Gehör Dichtigkeitsprüfung durchführen.
- 5. Bei Undichtheit Drehmoment neu nachstellen und nach 20 Minuten Dichtigkeitstest erneut durchführen.
- Nach bestandenen Test, Druckluftschlauch oder –flasche abbauen. Dabei ist zu beachten, dass das Ventil der Druckflasche geschlossen bzw. die Druckluftleitung vom Druckluftnetz genommen wird. Danach Kugelhahn der Messarmatur öffnen. Hierzu Gehörschutz anziehen.



Erst Ventil von Druckflasche schließen bzw. Druckluftleitung vom Druckluftnetz trennen. Anschließend Messarmatur öffnen.

### 4.1.5. Druckluftleitung bohren



Die Montage unter Druck darf nur von ausgebildetem Fachpersonal vorgenommen werden. Für das Bohren der Druckleitung beachten Sie unbedingt die separate Bedienungsanleitung zur Bohrvorrichtung!

### 4.1.6. Montage Druckluftstabsonde



- 1 Angriffsfläche für 36er Schraubenschlüssel
- 2 <sup>1</sup>/<sub>2</sub>" Gewinde
- 3 Feststellschraube
- 4 Sensorkopf

- 1. PBCOver Rückschlagschutz mit Teflonband am <sup>1</sup>/<sub>2</sub>" Gewinde eindichten.
- In Messarmatur oder Kugelhahn verschrauben (36er Schraubenschlüssel oberhalb Gewinde verwenden).
- 3. Schieben Sie den Sensor bis zur Rohrrückwand ein.
- 4. Anschließen zur Rohrleitung ausrichten und Fließrichtung beachten (siehe Richtungspfeil).
- 5. Nach Justierung des Sensors Feststellschraube von Hand festziehen (rechts drehen).

Falls der Sensor zur Reinigung, Prüfung oder Rekalibrierung demontiert werden muss:

- 1. Die Sensorfeststellschraube losdrehen (links drehen).
- 2. Den Sensor in der Position halten.
- 3. Die Sensor Feststellschraube gegen Federdruck leicht nach unterdrücken, bis der Rückschlagschutz nachgibt.
- 4. Sensor bis Endanschlag zurückziehen.
- Messarmatur oder Kugelhahn schließen und mit 36er Schraubenschlüssel PBCOver Rückschlagschutz lösen und dabei Armatur gegenkontern.

### 4.2. Elektrischer Anschluss

Das Gerät darf nur von einer geeigneten Elektrofachkraft installiert werden. Befolgen Sie die nationalen und internationalen Vorschriften zur Errichtung elektrotechnischer Anlagen. Die Spannungsversorgung ist nach EN50178, SELV, PELV auszulegen. Um die "limited Voltage" Anforderungen gemäß UL 508 zu erfüllen, muss das Gerät aus einer galvanisch getrennten Quelle versorgt und durch eine Überstromeinrichtung abgesichert werden.

#### 4-adrige Anschlussbelegung (kein Zubehör)

Wenn Sie nicht die optional erhältliche Anschlussleitung zur Potentialtrennung verwenden, gilt die nachfolgende Leitungsbelegung für die Anschlussleitung.

Pin Nr.	Aderfarbe	Belegung
1	Braun	+L (1830V DC)
2	Weiß	OUT2
3	Blau	0 V DC (GND)
4	Schwarz	OUT1

Pinbelegung des Steckers (M12x1)

#### 1 x Schaltausgang, 1 x Analogausgang (Auslieferungszustand)

Der Ausgang OUT1 wird als pnp-Signalausgang (Impuls) und der Ausgang OUT2 als Analogausgang verwendet. In dieser Konfiguration werden die Sensoren ausgeliefert.

Pinbelegung am Gerät:



Pinbelegung am Stecker der Anschlussleitung:

Pin Nr.	Aderfarbe
1	BN (braun)
2	WH (weiß)
3	BU (blau)
4	BK (schwarz)

#### 2 x Schaltausgang

Die beiden vorhandenen Ausgänge OUT1 und OUT2 werden jeweils als pnp-Signalausgang (Impulse) verwendet. Pinbelegung am Gerät



#### 5-adrige Anschlussbelegung (Zubehör)

Wenn Sie die optional erhältliche Anschlussleitung zur

Potentialtrennung ( Anschlussleitung, Seite 16) verwenden, gilt die nachfolgende Leitungsbelegung für die Anschlussleitung.

Aderfarbe	Belegung
Braun	+L (1930V DC) Sensorversorgung
Rosa	+ potentialfreier Impulsausgang (Kollektor) OUT1
Weiß	- potentialfreier Impulsausgang (Emitter) OUT1
Grün	OUT2
Schwarz	0 V DC (GND)

Der potentialfreie Impulsausgang OUT1 ist mit dieser Anschlussleitung wie folgt spezifiziert:

Leitungstyp	LiYCY
Länge	5 m
Schaltleistung	500 mA
Max. Schaltspannung	36 V
Min. Schaltspannung	5 V
Schaltübergangswiderst and	0,21 Ohm
Isolationsspannung	5,3 kV
Verpolungssicher	Ja





# 5 Bedienung

#### Thermischer Massenstromsensor

Machen Sie sich mit der Bedienung und Programmierung des Sensors vertraut. Der Sensor ist ab Werk kalibriert und mit Voreinstellungen je Nennweite versehen. Ändern Sie diese nicht unbewusst.

### 5.1. Bedien- und Anzeigeelemente

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Bedien- und Anzeigeeinheit des Sensors in der Draufsicht.



Nummer	Art	Beschreibung
1	LED grün	Durchflussanzeige [m <sup>3</sup> /min] (LED l/min und LED 10 <sup>3</sup> leuchtet)
2	LED grün	Durchflussanzeige [m <sup>3</sup> /h]
3	LED grün	Mittlere Geschwindigkeit [m/s]
4	LED grün konstant blinkend	Aktuelle Verbrauchsmenge seit dem letzten Reset [m³] Verbrauchsmenge vor letztem Reset in m³
5	LED grün	Gastemperatur [°C]
6	LED grün	10 <sup>3</sup> = der angezeigte Wert muss mit 1000 multipliziert werden
7	LED gelb	SP2 = Anzeige des Schaltzustandes, LED leuchtet, wenn der jeweilige Ausgang durchgeschaltet ist
8	LED gelb	SP1 = Anzeige des Schaltzustandes, LED leuchtet, wenn der jeweilige Ausgang durchgeschaltet ist

Nummer	Art	Beschreibung
9	4-stellige alphanumerische Anzeige	Anzeige des aktuellen Volumenstroms Anzeige der Drucklufttemperatur Anzeige der mittleren Geschwindigkeit Anzeige der aktuellen Verbrauchsmenge Anzeige der Parameter und Parameterwerte Anzeige des Spannungsniveaus des Schaltein- oder Schaltausgangs
10	Programmiertaste MODE / ENTER [Mode/Enter]	Anwahl der Parameter und Bestätigen der Parameterwerte
11	Programmiertaste SET <mark>[Set]</mark>	Einstellen der Parameterwerte Wechsel der Anzeigeeinheit in Run-Modus

Es gilt ab DN150 für die LED 2 (m<sup>3</sup>/h) Anzeigewert x 1000 (LED 6 = 10<sup>3</sup> leuchtet parallel) = 10.0 (Anzeigewert) entspricht 10.000 m<sup>3</sup>/h

### 5.1.1. Betriebsarten

#### Run-Modus

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung befindet sich das Gerät im Run-Modus. Es führt seine Mess- u. Auswertefunktionen aus und gibt Ausgangssignale entsprechend den eingestellten Parameter.

Das Display zeigt die aktuellen Messwerte an, die gelben LEDs signalisieren den Schaltzustand der Ausgänge.

Die Anzeigeeinheit kann vorübergehend gewechselt werden (kurz [Set] drücken. Nach 15s geht das Gerät wieder auf die

Anzeigeeinheit zurück, die im Menüpunkt UNI eingestellt wurde.

Der Totalisator (Verbrauchsmengenzähler) speichert periodisch (alle 10 Minuten) Zwischenwerte sowie die bis dahin abgelaufene Zeit des automatischen Resets. Nach einem Spannungseinbruch steht dieser Wert als aktueller Stand des Totalisators zur Verfügung (der mögliche Datenverlust kann maximal 10 Minuten betragen).

#### Display-Modus

Anzeige der Parameter und der eingestellten Parameterwerte. Das Gerät geht durch kurzen Druck auf [Mode/Enter] in den Display-Modus. Intern verbleibt es im Arbeitsbetrieb.

Unabhängig davon können die eingestellten Parameterwerte abgelesen werden:

- kurzer Druck auf [Mode/Enter] blättert durch die Parameter
- kurzer Druck auf [Set] zeigt f
  ür ca. 15 s den zugeh
  örigen Parameterwert. Nach weiteren 15 s geht das Ger
  ät zur
  ück in den Run-Modus.

#### **Programmier-Modus**

Einstellen der Parameterwerte

Das Gerät geht in den Programmiermodus, wenn ein Parameter angewählt ist und danach [Set] länger als 5s gedrückt wird (der Parameterwert wird blinkend angezeigt, danach fortlaufend erhöht).

Das Gerät verbleibt auch hier intern im Arbeitsbetrieb.

Es führt seine Überwachungsfunktionen mit den bestehenden Parametern weiter aus, bis die Veränderung abgeschlossen ist.

Sie können den Parameterwert mit Hilfe von [Set] ändern und mit [Mode/Enter] bestätigen.

Das Gerät geht in den Mess-Modus zurück, wenn danach 15 s lang keine Taste mehr gedrückt wird.

### 5.1.2. Menüübersicht

Bedeutung und Funktion der Abkürzungen: siehe folgende Kapitel. Zeichenerklärung: S = Taste SET, M = Taste Mode/Enter



### 5.1.3. Programmieren

Mode/Enter Set	Drücken Sie [Mode/Enter], bis der gewünschte Parameter im Display erscheint. Drücken Sie [Set] und halten Sie die Taste gedrückt. Der aktuelle Parameterwert wird 5 s lang blinkend angezeigt. Danach wird er erhöht <sup>2</sup> (schrittweise durch Einzeldruck oder kontinuierlich durch Festhalten der Taste).
	Drücken Sie kurz [Mode/Enter] (=Bestätigung). Der Parameter wird erneut angezeigt; der neue Parameterwert ist wirksam.
Weitere Parameter ändern:	Beginnen Sie wieder mit Schritt 1.
Programmierung beenden:	Warten Sie 15 s oder drücken Sie [Mode/Enter] bis wieder der aktuelle Messwert erscheint.

Stellen Sie die Anzeigeeinheit (Uni) ein, bevor Sie die Werte für die Parameter SPx, rPx, ASP und AEP festlegen. Dadurch vermeiden Sie Rundungsfehler bei der internen Umrechnung auf andere Einheiten und erhalten exakt die gewünschten Werte. Auslieferungszustand: Uni = nm3h.

Wird während des Einstellvorgangs 15 s lang keine Taste gedrückt, geht das Gerät mit unveränderten Werten in den Run-Modus zurück.

Das Gerät lässt sich elektronisch verriegeln, sodass unbeabsichtigte Fehleingaben verhindert werden: Drücken Sie im

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Wert verringern: Lassen Sie die Anzeige bis zum maximalen Einstellwert laufen. Danach beginnt der Durchlauf wieder beim minimalen Einstellwert.

Run-Modus die beiden Programmiertasten, bis  $\ensuremath{\textit{Loc}}$  angezeigt wird.

Zum Entriegeln drücken Sie die Tasten, bis **Lac** angezeigt wird. Auslieferungszustand: Nicht verriegelt.

Bei verriegeltem Gerät erscheint kurzzeitig Loc in der Anzeige wenn versucht wird, Parameterwerte zu ändern.

### 5.1.4. Einstellbare Parameter

Darstellung im Display	Beschreibung
SPx (SP1, SP2)	Schaltpunkt 1 / 2 Oberer Grenzwert, bei dem der Ausgang seinen Schaltzustand ändert. Nur aktiv, wenn OU2 = Hno, Hnc, Fno oder Fnc.
rPx (rP1, rP2)	Rückschaltpunkt 1 / 2 Unterer Grenzwert, bei dem der Ausgang seinen Schaltzustand ändert. rPx ist stets kleiner als SPx. Es können nur Werte eingegeben werden, die unter dem Wert für SPx liegen. Bei Veränderung des Schaltpunkts wird der Rück- schaltpunkt mitgezogen (der Abstand zwischen SPx und rPx bleibt konstant). Ist der Abstand größer als der neue Schaltpunkt, wird er automatisch reduziert (rPx wird auf den minimalen Einstellwert gesetzt). rP2 ist nur aktiv, wenn OU2 = Hno, Hnc, Fno oder Fnc.
ImPS	Ausgang 1 als Impulsausgang Nur aktiv, wenn <mark>OU1 = ImP</mark> steht.
ImPR	<ul> <li>Mengenüberwachung durch Impulsausgabe konfigurieren</li> <li>ImPR wählen und YES einstellen</li> <li>Impulswiederholung ist aktiv. Ausgang 1 gibt jedes Mal einen Zählimpuls, wenn der in ImPS eingestellte Wert erreicht ist.</li> <li>Mengenüberwachung durch Vorwahlzähler konfigurieren.</li> <li>ImPR wählen und NO einstellen.</li> <li>Impulswiederholung ist nicht aktiv. Der Ausgang schaltet EIN, wenn der in ImPS eingestellte Wert erreicht ist. Er bleibt geschaltet, bis der Zähler zurückgesetzt wird.</li> <li><sup>C</sup> Einstellen des Vorwahlzählers / der Impulswertigkeit (ImPS).</li> </ul>

Darstellung im Display	Beschreibung
OU1	Konfiguration für Ausgang 1 Es sind 5 Funktionen einstellbar: Hno = Hysteresefunktion / normally open (Schließer) Hnc = Hysteresefunktion / normally closed (Öffner) Fno = Fensterfunktion / normally open (Schließer) Fnc = Fensterfunktion / normally closed (Öffner) Ausgangssignal für Verbrauchsmenge: ImP = Impulsausgang
0U2	Konfiguration für Ausgang 2 Es sind 6 Funktionen einstellbar: Ausgangssignale für Durchflussmessung: Hno = Hysteresefunktion / normally open (Schließer) Hnc = Hysteresefunktion / normally closed (Öffner) Fno = Fensterfunktion / normally open (Schließer) Fnc = Fensterfunktion / normally closed (Öffner) I = Analogsignal (420 mA) InD = digitaler Eingang für externes Resetsignal. Konfiguration unter Menüpunkt DIn
ASP	Analogstartpunkt Messwert, bei dem 4mA ausgegeben werden. ASP ist nur aktiv, wenn OU2 = I
AEP	Analogendpunkt Messwert, bei dem 20mA ausgegeben werden. Mindestabstand zwischen ASP und AEP = 25% des Messbereichsendwerts. AEP nur aktiv, wenn OU2 = I.
Din	Digitaler Input +EDG = steigende Flanke -EDG = fallende Flanke HIGH = High-Pegel LOW = Low-Pegel Wenn jeweils das eingestellte Signal am Ausgang erkannt wird, wird der Totalisator zu null gesetzt (und der aktuell vorhandene Wert in den Speicher gelegt - blinkender Wert) Nur Aktiv wenn OU2 = In.D

Darstellung im Display	Beschreibung
EF	Erweiterte Funktionen
	weiteren Parametern. Durch kurzen Druck auf [Set] erhalten Sie Zugang zu diesen Parametern.
HI	Min-Max-Speicher für Durchfluss
LO	HI: Anzeige des höchsten gemessenen Durchflusswerts
	Löschen des Speichers:
	Drücken Sie [Mode/Enter] bis HI oder LO erscheint.
	Drücken Sie [Set] und halten Sie fest, bis erscheint.
	Drücken Sie dann kurz [Mode/Enter].
	erstmals unter normalen Betriebsbedingungen arbeitet.
diA	Anzeige des Innendurchmesser der Rohrleitung
	Eine Einstellung ist nur in Untermenü EF2 möglich. Diese ist evtl. bei parametrierten (nicht manipulierbaren Sensor) gesperrt.
FOUx (FOU1, FOU2)	Verhalten von Ausgang x im Falle eines internen Fehlers. Einstellbare Parameter:
	On = Ausgang x schaltet im Fehlerfall EIN.
	Off = Ausgang x schaltet im Fehlerfall AUS
	(Bei beiden Werten (On, Off) addiert der Zähler im Fehlerfall nicht weiter
	OU = Ausgang 1 schaltet unabhängig vom Fehlerfall wie mit den Parametern festgelegt.
dAP	Messwertdämpfung/ Dämpfungskonstante in Sekunden Von 0.0 bis 1.0 in 0.2 Schritten
	dAP = 0; Messwert ist komplett ungedämpft.

Darstellung im Display	Beschreibung
rTo Reset des Mengenzählers	
	Nach einer festgelegten Zeitspanne wird der Zähler automatisch gelöscht und es beginnt ein neues Zählintervall.
	Es sind folgende Zeitspannen einstellbar:
	1h23h (Reset nach 123 Stunden)
	1d6d (Reset nach 16 Tagen)
	1w8w (Reset nach 18 Wochen)
	Zusätzlich:
	OFF = Reset nach Überlauf des Zählers (32 bit Zahl- Überlauf, d.h. Überlauf bei 4.294.967,295 m <sup>3</sup> ).
	rES.T = manueller Reset:
	Der Zähler wird manuell gelöscht und es beginnt ein neues Zählintervall:
	Drücken Sie [Set] bis rES.T erscheint.
	Drücken Sie dann kurz [Mode/Enter].
	Manueller Reset kann auch dann durchgeführt werden, wenn eine Zeitspanne für automatischen Reset eingestellt ist.
diS	Einstellung der Anzeige
	Es sind 7 Einstellungen wählbar:
	d1 = Messwertaktualisierung alle 50ms
	d2 = Messwertaktualisierung alle 200ms
	d3 = Messwertaktualisierung alle 600ms
	Die Messwertaktualisierung betrifft nur die Anzeige. Sie wirkt nicht auf die Ausgänge.
	rd1, rd2, rd3 = Anzeige wie d1, d2, d3; jedoch um 180° gedreht
	<b>OFF</b> = Die Messwertanzeige ist im RUN-Modus ausgeschaltet.
	Bei Druck auf eine der Tasten wird 15 s lang der aktuelle Messwert angezeigt. Nochmaliges Drücken auf [Mode/Enter] öffnet den Display-Modus.
	Die LEDs bleiben auch bei ausgeschalteter Anzeige aktiv.

Darstellung im Display	Beschreibung
Uni	Anzeigeeinheit Es sind 3 Einstellungen wählbar: nm3m = Durchfluss in m <sup>3</sup> /min (LED I/min und LED 10 <sup>3</sup> leuchten) nm3h = Durchfluss in m <sup>3</sup> /h, bzw. m <sup>3</sup> /h x 1000 ms = Geschwindigkeit in m/s Stellen Sie die Anzeigeeinheit ein, bevor Sie die Werte für die Parameter SPx, rPx, ASP und AEP einstellen. Dadurch vermeiden Sie Rundungsfehler bei der internen Umrechnung auf andere Einheiten und erhalten exakt die gewünschten Werte.
SELd	Standard-Messgröße der Anzeige: Durchflusswert, Zählerstand oder Medientemperatur
SEL2	<ul> <li>Standard-Messgröße für Auswertung durch Ausgang 2:</li> <li>Grenzwertsignal oder Analogsignal für Durchfluss</li> <li>Grenzwertsignal oder Analogsignal für Temperatur</li> </ul>
LFC	Schleichmengenunterdrückung (Low flow cut-off) LFC wählen und Grenzwert einstellen: Einstellbereich: bei LIM = 100%: 0,13%1% vom MEW Bei LIM = 50%: 0,26%2% vom aktuellen Messwert
rES	Werkseinstellung wieder herstellen Es ist sinnvoll, vor Ausführen der Funktion die eigenen Einstellungen zu notieren. <b>rES</b> wählen. [Set] drücken und gedrückt halten, bis angezeigt wird. Kurz [Mode/Enter] drücken.
dIA	Einstellung des Rohrinnendurchmessers dIA wählen und gewünschten Innendurchmesser der Nennweite einstellen: Einstellbereich: 38254 mm in Schritten von 2 mm
COF	Parallelverschiebung der Messkennlinie mit festen Offset zur Anpassung an spezielle Rohrdurchmesser. Standard 0

Darstellung im Display	Beschreibung
CGA	Einstellung eines Skale-Faktor Der Skale-Faktor ist ein Multiplikator, mit welchem sich die Steigung der Messkennlinie verändern lässt. Standard: Skale-Faktor = 112 % CGA wählen und gewünschten Skale- (Proportional) Faktor einstellen: Einstellbereich: 60140 % in Schritten von 1 % Schritten
CAr	Werkseinstellung für Skale-Faktor wieder herstellen Es ist sinnvoll, vor Ausführen der Funktion die eigenen Einstellungen zu notieren. CAr wählen. [Set] drücken und gedrückt halten, bis angezeigt wird. Kurz [Mode/Enter] drücken.
rEF.P	Normdruck, auf den sich Mess- und Anzeigewert für Durchfluss beziehen. rEF.P wählen und gewünschten Normdruck einstellen: Einstellbereich: 9501050 hPa in Schritten von 1 hPa Standard: 1013 hPa
rEF.T	Normtemperatur, auf die sich Mess- und Anzeigewerte für Durchfluss beziehen. rEF.T wählen und gewünschte Normtemperatur einstellen: Einstellbereich: 025°C in Schritten von 1°C Standard 15°C

# 5.1.5. Einstellen des Vorwahlzählers / der Impulswertigkeit (ImPS)

Das Gerät verfügt über 7 Einstellbereiche:

	LED	Anzeige	Wert	Auf- lösung
1	4	0.001 9.999	0,001–9,999 m <sup>3</sup>	0,001 m <sup>3</sup>
2	4	10.00 99.99	10,00–99,99 m <sup>3</sup>	0,01 m <sup>3</sup>
3	4	100.0 999.9	100,0–999,9 m <sup>3</sup>	0,1 m <sup>3</sup>
4	4	1000 9999	1000–9999 m <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>
5	<b>(4)+(6)</b>	10.00 99.99	10000–99990 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>
6	4+6	100.0 999.9.9	100000–999900 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>
7	4+6	1000	1000000 m <sup>3</sup>	

Einstellvorgang: ④ OU1 auf ImP einstellen

- [Mode/Enter] drücken, bis ImPS angezeigt wird.
- [Set] drücken und gedrückt halten.
- Der aktuelle Zahlenwert wird 5 s lang blinkend angezeigt, danach wird die erste der 4 Ziffern aktiv (Ziffer blinkt, kann verändert werden).
- Gewünschten Wert einstellen, wie in der folgenden Tabelle angegeben.
- Zuerst den gewünschten Einstellbereich (1, 2, 3, ...) wählen.
- Dann von links (erste Ziffer) nach rechts (vierte Ziffer) die Zahl eingeben.
- Kurz [Mode/ Enter] drücken, wenn alle 4 Ziffern eingestellt sind

blinkende Ste	lie ist grau unterlegt):	
[Set] jeweils 1x kurz drücken.	jeweils 1x kurz Die blinkende Ziffer wird erhöht. Nach 9 folgt 0-1- ken. usw.	
		8 1. 2 3
	1x [Set] gedrückt	9 1. 2 3
	1x [Set] gedrückt	0 1. 2 3
	1x [Set] gedrückt	1 1. 2 3
[Set] drücken und gedrückt halten.	Die blinkende Ziffer wird erhöht, nach 9 folgt 0 und die nächste Ziffer links wird aktiv.	
		8 1. 2 3
	[Set] dauerhaft gedrückt	8 1. 9 3
	[Set] weiterhin gedrückt	8 1. 0 3
	Wird Ziffer 1 auf diese Weise erhöf Anzeige in den nächst höheren Ein (nach 9 folgt 10; der Dezimalpunkt nach rechts verschobene oder die ändert sich.	nt, wechselt die Istellbereich wird eine Stelle LED-Anzeige
		8 1. 2 3
	[Set] dauerhaft gedrückt	9 1. 2 3
	[Set] weiterhin gedrückt	1 0 1. 2
3s warten (keine Taste	Die rechts folgende Ziffer blinkt (=	wird aktiv).
diucken).		8 1. 2 3
	Keine Taste gedrückt; nach 3s	8 1 2. 3
	Nach 3s	8 1 2. 3
	Nach 3s	8 1 2. 3

Sobald die erste Ziffer blinkt, bestehen 3 Möglichkeiten (die blinkende Stelle ist grau unterlegt):

Blinkt die vierte Ziffer 3s lang ohne wird wieder Ziffer 1 aktiv, wenn sie hat.	Veränderung, einen Wert > 0
Nach 3s	8 1. 2 3
Hat Ziffer 1 den Wert "0" wechselt den nächst niedrigeren Einstellber Dezimalpunkt wird eine Stelle nach verschoben oder die LED-Anzeige	die Anzeige in eich (der ℩ links ändert sich).
	0 1 2. 3
Nach 3s	1 2. 3 0
Weiter: Ziffer 4 verändern oder 3s 1 einstellen.	warten und Ziffer
Nach 3s	1 2. 3 0



Hysteresefunktion (im Bild grau markiert)



Die Hysterese hält den Schaltzustand des Ausgangs stabil, wenn der Durchfluss um den Sollwert schwankt.

Bei steigendem Durchfluss schaltet der Ausgang bei Erreichen des Schaltpunkts (SPx).

Fällt der Durchfluss wieder ab, schaltet Ausgang erst dann zurück, wenn der Rückschaltpunkt (rPx) erreicht ist.

Die Hysterese ist einstellbar:

Zuerst wird der Schaltpunkt festgelegt, dann im gewünschten Abstand der Rückschaltpunkt.

#### Fensterfunktion



Die Fensterfunktion erlaubt die Überwachung eines definierten Gutbereichs.

Bewegt sich der Durchfluss zwischen Schaltpunkt (SPx) und Rückschaltpunkt (rPx), so ist der Ausgang durchgeschaltet (Fensterfunktion/Schließer), bzw. geöffnet (Fensterfunktion/Öffner). Die Breite des Fensters ist einstellbar durch den Abstand von SPx zu rPx.

**SPx** = oberer Wert; **rPx** = unterer Wert.

#### Skalieren des Messbereichs

- Mit dem Parameter Analogstartpunkt (ASP) legen Sie fest, bei welchem Messwert das Ausgangssignal 4mA beträgt.
- Mit dem Parameter Analogendpunkt (AEP) legen Sie fest, bei welchem Messwert das Ausgangssignal 20mA beträgt.
- Mindestabstand zwischen ASP und AEP = 25% des Messbereichsendwerts (MEW).



Der Analogeendpunkt (AEP) variiert durch die gewählten Parameter (Innendurchmesser, Normiertemperatur, Normdruck und Skalefaktor

Im eingestellten Messbereich liegt das Ausgangssignal zwischen 4...20 mA. Weiter wird signalisiert:

- Durchfluss oberhalb des Messbereichs: Ausgangssignal >20 mA
- Durchfluss unterhalb des Messbereichs: Ausgangssignal zwischen 3,6 und 4 mA.

# 6 Wartung

### 6.1. Reinigung des Sensors

Sie müssen eine Reinigung des Sensors durchführen:

- vor jeder Kalibrierung / Überprüfung
- regelmäßig während des Betriebs

Sie können den Sensor ausbauen und manuell reinigen.



- Reinigen Sie den Sensor immer nur mit den zugelassenen Reinigungsmitteln.
- Verwenden Sie keine scheuernden (abrasiven) Reinigungsmittel. Diese können zu irreparablen Schäden am Sensor führen.
- Führen Sie je nach Bedarf eine neue Überprüfung im Anschluss an die Reinigung durch.

# 6.2. Reinigungsmittel

Verwenden Sie zur Reinigung des Sensors tensidhaltige (alkalische) Mittel oder wasserlösliche organische Lösemittel (z.B. Ethanol).

Für die Reinigung von verschiedenen Verschmutzungen insbesondere von Fetten und Ölen wird Isopropanol empfohlen.

# 6.3. Kalibrierung

Aufgrund von Verschmutzungen (z.B. Öl, Wasser, Partikel) wird eine jährliche Rekalibrierung des Sensors empfohlen, mindestens jedoch alle 24 Monate. Für Abrechnungszwecke ist dies zwingend notwendig.

# 7 Störungsbehebung

### 7.1. Austausch beschädigter Teile



Nach jeder Reparatur müssen durch Fachpersonal die technischen Daten der Spezifikationen überprüft werden, z.B. Druckprobe.

Tauschen Sie alle anderen beschädigten Teile sofort aus. Zur Bestellung wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.

## 7.2. Austausch von O-Ringen und Dichtring

- Halten Sie die Dichtflächen schmutzfrei.
- Entfernen Sie anhaftende Beläge von Zeit zu Zeit.
- · Bei Undichtheit wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.



Gefahr des Austritts von Medium!

Der Austausch von Dichtungen darf nur durch autorisiertes Fachpersonal erfolgen.

### 7.3. Fehlermeldungen

Die Fehlermeldungen werden auch bei ausgeschaltetem Display angezeigt.

Displayanzeige	Erklärung
	Überschreiten des Erfassungsbereichs
	(Durchfluss > 120% des Messbereichsendwerts)
5[ ]	Blinkend: Kurzschluss in Schaltausgang 1 <sup>3</sup>
562	Blinkend: Kurzschluss in Schaltausgang 2 <sup>3</sup>
5.	Blinkend: Kurzschluss in beiden Schaltausgängen <sup>3</sup>
Err	Blinkend: Fehler im Messfühler

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Der betreffende Ausgang ist abgeschaltet, solange der Kurzschluss andauert.

