Druckluft-Zähler testo 6446

Bedienungsanleitung

ICS Schneider Messtechnik GmbH
Briesestraße 59
D-16562 Hohen Neuendorf / OT Bergfelde

Tel.: 03303 / 504066
Fax: 03303 / 504068

info@ics-schneider.de
www.ics-schneider.de

Inhaltsverzeichnis

1 ALLGEMEINES 5
1.1 Wareneingangskontrolle, Transport und Lagerung 5
2 SICHERHEITSVORKEHRUNGEN 6
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 6
2.2 Montage, Inbetriebnahme und Bedienung 7
2.3 Haftungsausschluss 8
3 AUFBAU UND FUNKTION 9
3.1 Elektrische Sensoreinheit 10
3.2 Compac-Dichtkegel EST 12
3.3 Compac-Vorschweißflansch (V-Flansch) Stahl 12
3.4 Blindstopfen 13
3.5 Messstation 14
3.6 ISO Kalibrierpunkte 14
4 TECHNISCHE DATEN 15
4.1 Thermischer Massenstromsensor 15
4.2 Zubehör 17
5 MONTAGE 18
5.1 Festlegen des Einbauortes 18
5.2 Längenmaße des Druckluftzählers 19
5.3 Einbaulage 20
5.4 Erforderliche Messstrecke 21
5.5 Strömungsrichtung 21
5.6 Montage des Druckluftzählers 22
5.7 Sensorwechsel 24
5.8 Elektrischer Anschluss 25
6 BEDIENUNG 27
6.1 Bedien- und Anzeigeelemente 27
6.2 Betriebsarten 29
7 MENÜ 30
7.1 Menü-Übersicht 30
7.2 Menü-Erläuterung 31

8 PROGRAMMIEREN UND PARAMETRIEREN 32
8.1 Programmieren 32
8.2 Parametrierszenarien 34
8.2.1 Einstellungen für Durchflussüberwachung 34
8.2.2 Einstellungen für Verbrauchsmengen-Überwachung 35
8.2.3 Einstellungen für Temperaturüberwachung 37
8.2.4 Benutzereinstellungen (optional) 38
8.2.5 Service-Funktionen 40
8.2.6 Impulseinstellung 41
8.2.7 Hysteresefunktion 42
8.2.8 Fensterfunktion 42
8.2.9 Skalieren des Messbereichs 43
9 INSTANDSETZUNG 44
9.1 Fehlermeldungen 44
9.2 Reinigung des Sensors 44
9.3 Rekalibrierung 45
10 STÖRUNGSBEHEBUNG 46
10.1 Austausch beschädigter Teile 46
10.2 Austausch von O-Ringen und Dichtringen 46
10.3 Rücksendung 46
10.4 Entsorgung 46

1 ALLGEMEINES

1.1 Wareneingangskontrolle, Transport und Lagerung

- **Achten Sie auf unbeschädigte Verpackung!**
  Teilen Sie Beschädigungen an der Verpackung Ihrem Lieferanten mit. Bewahren Sie die beschädigte Verpackung bis zur Klärung auf.

- **Achten Sie auf unbeschädigten Inhalt!**
  Teilen Sie Beschädigungen am Lieferinhalt Ihrem Lieferanten mit. Bewahren Sie die beschädigte Ware bis zur Klärung auf.

- **Prüfen Sie den Lieferumfang** anhand der Lieferpapiere und Ihrer Bestellung auf Vollständigkeit.

- **Für Lagerung und Transport ist das Gerät stoßsicher und gegen Feuchtigkeit geschützt zu verpacken.** Optimalen Schutz bietet die Originalverpackung. Darüber hinaus müssen die zulässigen Umgebungsbedingungen eingehalten werden (☞ siehe 4 Technische Daten).

- **Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten, bzw. an dessen Vertriebszentrale.**

2 SICHERHEITSVORKEHRUNGEN

Lesen Sie diese Betriebsanleitung, bevor Sie den Druckluftzähler in Betrieb nehmen. Bewahren Sie die Betriebsanleitung an einem für alle Benutzer jederzeit zugänglichen Platz auf.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

WARNUNG

Durch die konstruktive Ausführung ist ein Betrieb in druckbeaufschlagten Systemen bis PN 16 (DN 65 bis DN 200) bzw. PN 14(DN 250) möglich

ACHTUNG

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 Bedienungsanleitung beschrieben werden.

Der Druckluftzähler darf nur unter den in den technischen Daten angegebenen Umgebungsbedingungen betrieben und aus- und eingebaut werden. Andernfalls treten Messungenauigkeiten auf, bzw. sind Gerätestörungen nicht auszuschließen.

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.

2.2 Montage, Inbetriebnahme und Bedienung

Der Druckluftzähler 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 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 ausgebildeten 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.

2.3 Haftungsausschluss

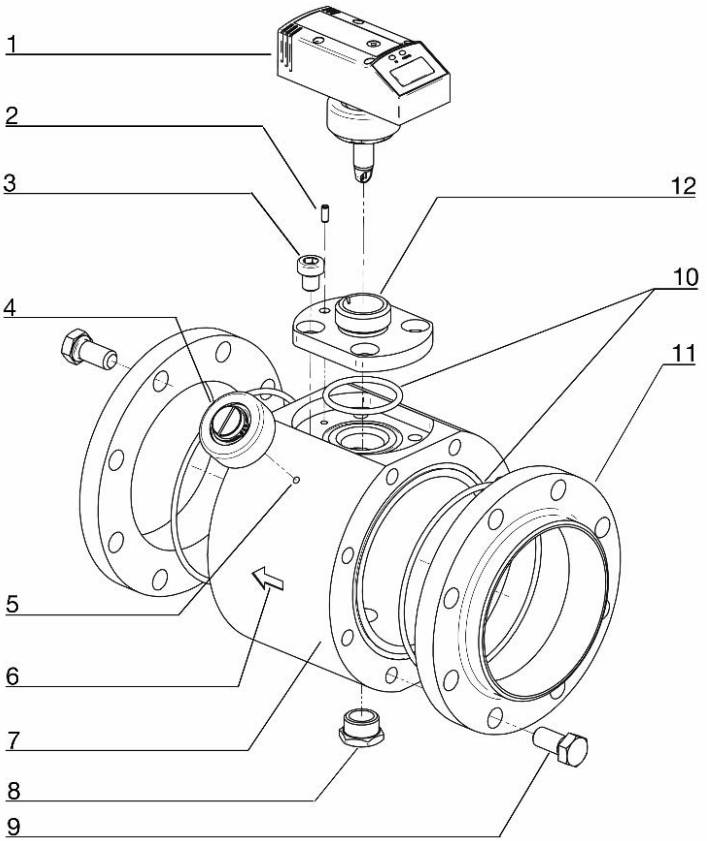
Eine Haftung des Herstellers und deren Erfüllungsgehilfen erfolgt grundsätzlich nur bei Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit. Der Haftungsumfang ist dabei auf den Wert des jeweils erteilten Auftrags an den Hersteller beschränkt.
Für Schäden, die aufgrund der Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise, Nichteinhaltung der Bedienungsanleitung oder der Betriebsbedingungen entstehen, haftet der Hersteller nicht. Folgeschäden sind von der Haftung ausgeschlossen.

Hinweis

Verwenden Sie die Bauteile nur in der gelieferten Kombination. Konstruktionsbedingt sind sie nicht zwingend kompatibel mit älteren Druckluftzählern.

3 AUFBAU UND FUNKTION

Bauteileübersicht



1	Sensoreinheit	2	Zylinderstift als Ausrichtungshilfe
3	Zylinderschraube mit Innensechs-kant M 10	4	Blindstopfen
5	Parkstation für Blindstopfen beidseitig	6	Richtungspfeil Strömungsrichtung
7	Messstation	8	Verschlußstopfen Messing
9	Sechskantschraube je nach DN	10	O-Ringe Viton
11	Compac - Vorschweißflansch Stahl	12	Compac - Dichtkegel EST

Die Lieferung erfolgt lose vormontiert in 2 Teilen: Sensor und Station. Weiterhin im Lieferumfang enthalten:
• Kalibrierzertifikat nach ISO/IEC 17025

3.1 Elektrische Sensoreinheit

Der Sensor erfasst mithilfe des kalorimetrischen Messprinzips den Normvolumenstrom von Betriebsdruckluft. Der Normvolumenstrom wird dabei auf der Grundlage der DIN ISO 2533 (1013,25 mbar, 15 °C und 0 % relativer Luftfeuchte) berechnet, wenn nicht anders im Kalibrierzertifikat angegeben. Die Einheit dazu lautet Nm^3/h bzw. Nl/min.

Beachten Sie die Allgemeinen Betriebsbedingungen von Druckluftanlagen. Die Luftqualität der Betriebsdruckluft beeinflusst die Messgenauigkeit wie folgt:

Güteklassen nach ISO 8573-1 Partikel – Feuchte – Öl	**Messfehler**
1-4-1	± (3 % v. Messwert + 0,3 % v. Messbereichsendwert)
3-4-4	± (6 % v. Messwert + 0,6 % v. Messbereichsendwert)

Messsignale

Das Gerät zeigt die aktuellen Prozesswerte in einem Display an. Es erzeugt 2 Ausgangssignale entsprechend der Parametrierung.

- Aktueller Durchfluss
- Aktuelle Verbrauchsmenge (Impulsausgabe und Totalisator)

Anzeige

- Aktueller Volumenstrom in Nm^3/h oder Nl/min
- Aktuelle Verbrauchsmenge in Nm^3
- Aktuelle mittlere Geschwindigkeit in Nm/s
- Aktuelle Medientemperatur in °C
- Schaltzustände der jeweiligen Ausgänge

Sensorausgang 1

- Schaltsignal als Grenzwert für Volumenstrom oder Strömungsgeschwindigkeit, Hysterese- oder Fensterfunktion als Schließer oder Öffner.
- Mengenüberwachung durch Vorwahlzähler.

Sensorausgang 2

- Schaltsignal als Grenzwert für Volumenstrom, Strömungsgeschwindigkeit oder Temperatur, Hysterese- oder Fensterfunktion als Schließer oder Öffner.
- Analogsignal (4...20 mA) für Volumenstrom, Strömungsgeschwindigkeit oder Temperatur.

Relativer Messbereich (%)

Messbereich	Erfassungsbereich- / Anzeigebereich
0,33 % (0,4 %) - 100 %	0 % - 120 %

Der absolute Messbereich ist abhängig von der Nennweite (s. folgende Tabelle).

Absoluter Messbereich

WARNUNG

Der Druckluftzähler darf zur Volumenstrommessung von **Betriebsdruckluft mit bis zu 16 bar (DN 65 bis DN 200) bzw. 14 bar (DN 250) Überdruck** verwendet werden.

Nennweite	Messbereich	Erfassungs- / Anzeigebereich
DN 65	6,7-2.000 m^3/h	0,11-2.400 m^3/h
DN 80	9,2-2.750 m^3/h	0,15-3.300 m^3/h
DN 100	15-4.400 m^3/h	0,24-5.280 m^3/h
DN 125	23-7.000 m^3/h	0,39-8.400 m^3/h

Nennweite	Messbereich	Erfassungs- / Anzeigebereich
DN 150	33-10.000 m^3/h	0,55-12.000 m^3/h
DN 200	58-17.500 m^3/h	0,97-21.000 m^3/h
DN 250	92-27.500 m^3/h	1,53-33.000 m^3/h

Angaben nach DIN ISO 2533 (15 °C, 1013 mbar und 0 % rel. Feuchte).

3.2 Compac-Dichtkegel EST

Der Compac-Dichtkegel bildet die Schnittstelle von der Messstation zum Sensor. Bitte beachten Sie folgende konstruktiven Details zur korrekten Positionierung der Bauteile nach dem Verschweißen in der Rohrleitung entsprechend der Strömungsrichtung: Der Zylinderstift der Messstation greift in die einseitige Bohrung des Compac- Dichtkegels.
Der Dichtkegel ist mit einem Schlitz versehen, der den Bolzen des Sensors in Abströmrichtung aufnimmt.

3.3 Compac-Vorschweißflansch (V-Flansch) Stahl

Die Verbindung der Messpunktschnittstelle zum Rohrsystem wird mit den Compac - Vorschweißflanschen hergestellt. Diese dichten doppelt ab – metallisch und jeweils gegen einen in einer umlaufenden Nut in der Messstation liegenden O-Ring aus Viton. Vorteile dieser Flansche im Vergleich zu Standard-DIN-Flanschen mit Flachdichtung sind das deutlich geringere Bauvolumen und damit Materialaufkommen und Gewicht, geringere nötige Schraubenanzugskräfte und das Verhindern einer Überbeanspruchung der Dichtung (bzgl. Verformung und Kompression) – bei höherer Dichteeffizienz und Leckagesicherheit. **Leichte Kratzer in den Auflageflächen werden aufgrund der großen Druckkraft ohne Funktionseinbußen toleriert.**

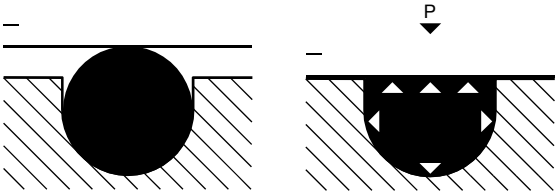
Beispiel: DN 250 bei PN 100
- Compac- Flansch Gewicht 15 kg
- bisheriger DIN-Flansch Gewicht 81 kg

Hinweis

Stellen Sie zur Vermeidung einer Mischnaht der Schweißverbindung zur Rohrleitung sicher, dass die Compac-Flansche entsprechend der Rohrleitung aus Stahl oder Edelstahl bestehen.

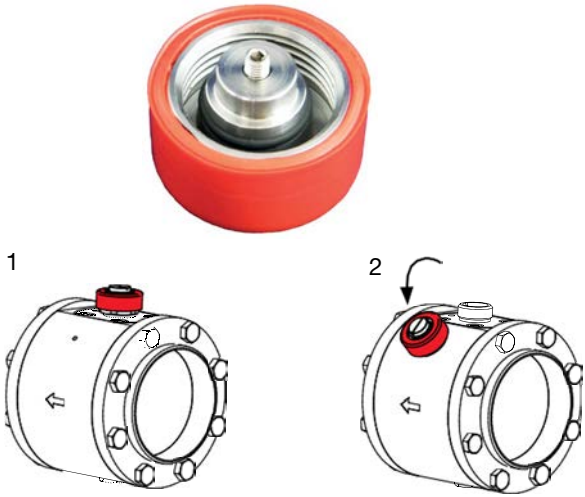
Alternativ zum Vorschweißflansch (V-Flansch) kann auch ein Compac - Gewindeflansch (G-Flansch) verbaut werden.

Dichtprinzip des Compac-Flansches



3.4 Blindstopfen serienmäßig inklusive

Der Blindstopfen besteht aus Edelstahl mit einer Schutzkappe aus signalrotem Kunststoff gegen unbeabsichtigtes Lösen.
Er sichert die Messpunktschnittstelle während der Sensor deinstalliert ist, z. B. beim Sensorwechsel zur Rekalibrierung. Dazu wird er zur Abdichtung **bei druckloser Leitung** auf den Compac-Dichtkegel geschraubt (Abb. 1).
Der Blindstopfen dichtet metallisch und zusätzlich über einen O-Ring redundant ab. Ein bedeutender Vorteil gegenüber einfacher Blindstopfen ist, dass die eingeschlossene Druckluft bei der (unabsichtlichen) Demontage unter Druck gefahrlos entweichen kann. Beim Drehen der Überwurfmutter verbleiben genug Gewindegänge, um ein „Wegschießen“ zu verhindern. Ist der Sensor eingebaut, wird der Blindstopfen in einer der beidseitig an der Messstation vorhandenen **Parkstationen** (Gewindebohrung) gerätenah verwahrt – wie in Abbildung 2 zu sehen.



3.5 Messstation

Die Messstation mit Compac-Vorschweißflanschen dient zur mechanischen und positionsgenauen Aufnahme des elektronischen Volumenstromsensors. Die Messstation wird mit den Compac-Vorschweißflanschen entsprechend der Strömungsrichtung in Rohrleitungen eingeschweißt (siehe eingravierter Richtungspfeil). **Die Nennweite der Messstation und der Vorschweißflansche muss mit der Rohrnennweite übereinstimmen** ☞ siehe 3). Zur Vermeidung einer Mischnaht beim Schweißen muss auch das Material der Teile übereinstimmen.
Der Druckluftzähler ist jeweils für **Rohrnennweiten von DN 65 bis DN 250** konzipiert.

3.6 ISO Kalibrierpunkte

Der **Druckluftzähler** wird auf Ihre Nennweite kalibriert geliefert. Es werden mindestens sechs Messpunkte mit definierter Nennweite, Normtemperatur und -druck einparametriert, auf dem Prüfstand angefahren und in Normvolumen geprüft. Das Kalibrierzertifikat nach ISO/IEC 17025 ist im Lieferumfang enthalten.

4 TECHNISCHE DATEN

4.1 Thermischer Massenstromsensor

Der thermische Massenstromsensor für die Druckluft-Volumenstrom-Messung ist vom Prozessdruck und der Medientemperatur unabhängig.

Sensor	Thermischer, glaspassivierter Keramik-Sensor
Medien	Druckluft
Genauigkeit	für Druckluftqualitätsklassen (ISO 8573: Partikel-Feuchte-Öl) 1-4-1: ±3 % v. Messwert, ±0,3 % v. Endwert f. Druckluftqualitätsklassen (ISO 8573) 3-4-4: ±6 % v. Messwert, ±0,6 % v. Endwert,
Temperaturüberwachung	± 2 °C
Reproduzierbarkeit	±1,5 % v. Messwert
Display, Bedienung	4-stelliges alphanumerisches Display, zwei Bedienknöpfe, Bedienmenü, 5 x LED grün (Messeinheiten), 1 x LED grün (Funktionsanzeige 10^3), 2 x LED gelb (Schaltzustand)
Anzeige-Einheiten *	Nl/min, Nm^3/h, Nm/s, Nm^3, °C
Messdynamik	1:300
Ansprechzeit	< 0,1 s
Druckfest	Bis 16 bar (DN 250 bis 14 bar)
Mediumtemperatur	0 ... + 60 °C (rel. Feuchte max. 90 %)
Zul. Umgebungstemp.	0 … + 60 °C
Zul. Lagertemperatur	-20 …+ 85 °C
Medienberührung	V2A (1.4301) oder Stahl verzinkt, Keramik glaspassiviert, PEEK, Polyester, Viton, Aluminium eloxiert
Gehäusewerkstoffe	PBT-GF 20, PC (APEC), Makrolon, V2A (1.4301) oder Stahl verzinkt,Viton
Schutzart / Schutzklasse	IP65 / III
Elektrischer Anschluss	M12 x 1-Stecker, belastbar bis 250 mA, kurzschlussfest
Spannungsversorgung	19 … 30 VDC, Stromaufnahme < 100 mA
Bereitschafts-verzögerung	1 s

Hinweis

Aufgrund der geringen Größe bietet der Sensor nur eine geringe Angriffsfläche. Daher ist der Druckverlust vernachlässigbar (typ. 1 mbar).

* Die Mess-, Anzeige- und Einstellbereiche beziehen sich, wenn nicht anders im Kalibrierprotokoll des Sensors angegeben, auf den Normvolumenstrom nach DIN ISO 2533 (15 °C, 1013 mbar und 0 % rel. Feuchte).

Ausgangssignale

Analogausgang	4…20 mA, Messbereich skalierbar max. Bürde 500 Ω
Impulsausgang	DN 65 - DN 80 : 1 Imp./1 Nm^3 DN 100 – DN 250: 1 Imp./10 Nm^3
Strombelastbarkeit	2 x 250 mA, kurzschlussfest, verpolsicher, überlastfest

EMV

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 leitungsgebunden	10 V

EMV Richtlinie 2014/30/EU

CE

The EU Declaration of Conformity can be found on the testo homepage www.testo.com under the product specific downloads.

EU countries:
Belgium (BE), Bulgaria (BG), Denmark (DK), Germany (DE), Estonia (EE), Finland (FI), France (FR), Greece (GR), Ireland (IE), Italy (IT), Latvia (LV), Lithuania (LT), Luxembourg (LU), Malta (MT), Netherlands (NL), Austria (AT), Poland (PL), Portugal (PT), Romania (RO), Sweden (SE), Slovakia (SK), Slovenia (SI), Spain (ES), Czech Republic (CZ), Hungary (HU), United Kingdom (GB), Republic of Cyprus (CY).

EFTA countries:
Iceland, Liechtenstein, Norway, Switzerland

4.2 Zubehör

4.2.1 Anschlussleitung mit Potentialtrennung

Als Zubehör ist eine Anschlussleitung mit im Stecker integrierter Potentialtrennung erhältlich. Die Leitung hat eine Länge von 5 m und dient zur galvanischen Potentialtrennung des Sensorausgangs zur daran angeschlossenen Elektronik. Die Leitung wird auf einer Seite mit einem passenden Anschlussstecker für den Massenstromsensor und auf der anderen Seite mit offenen Leitungsenden geliefert.

4.2.2 Austauschsensor

Der Austauschsensor dient als Ersatz bei Beschädigung oder Verlust des originalen Massenstromsensors.

Hinweis

Bitte geben Sie bei der Neubestellung die Zertifikatsnummer des alten Sensors an, um kundenspezifische Messbedingungen direkt bei der Kalibrierung zu berücksichtigen.

4.2.3 Kalibrieroptionen

- **ISO Zertifikat**
  Ein ISO-Zertifikat des Herstellers dokumentiert sechs Messpunkte inklusive der Messbedingungen.

5 MONTAGE

WARNUNG

Die Montage darf nur von authorisiertem Fachpersonal, z. B. Rohrleitungsbauern ausgeführt werden. Bitte beachten Sie die entsprechenden nationalen Vorschriften.
Die elektrischen Anschlüsse sind von einem ausgebildeten Elektriker zu erledigen.

WARNUNG

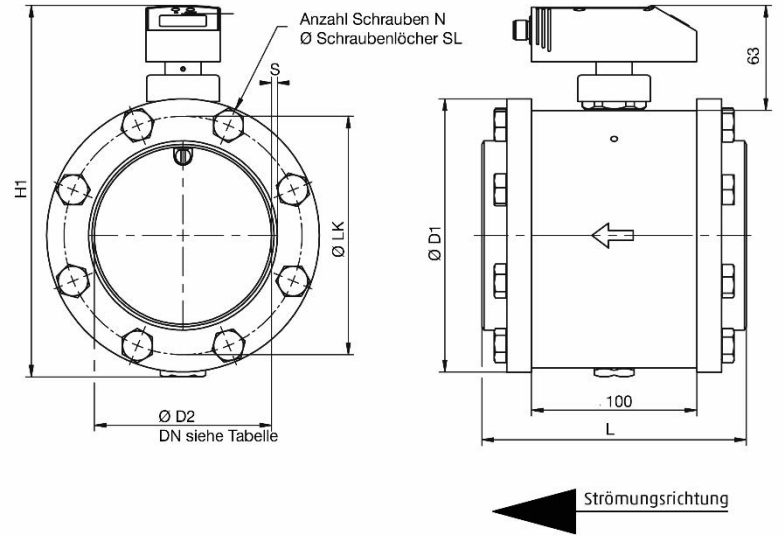
Die Leitung muss zur Montage und Demontage des Sensors drucklos sein. Sichern Sie den Leitungsabschnitt gegen versehentliche Inbetriebnahme (Lockout-Tagout).

5.1 Festlegen des Einbauortes

Berücksichtigen Sie bitte unbedingt die technischen Daten ☞ siehe 4.1).
Der Einbauort muss folgende Kriterien erfüllen:

- **Medium am Einbauort nicht kondensierend, Messort also nur hinter einem geeigneten Druckluftt**rockner, der für einen entsprechenden Drucktaupunkt sorgt. Andernfalls ist die spezifizierte Messgenauigkeit nicht gewährleistet.
- **Umgebungstemperatur von maximal + 60 °C** (mögliche Wärmestrahlung beachten).
- **Ein- und Auslaufstrecke beachten** ☞ siehe 5.4).
- **Anströmrichtung beachten** ☞ siehe 5.5).
- **Gut zugänglich und erschütterungsarm.**
- **Montagefreiheit von min. 200 mm** für den Ausbau des Sensors nötig.

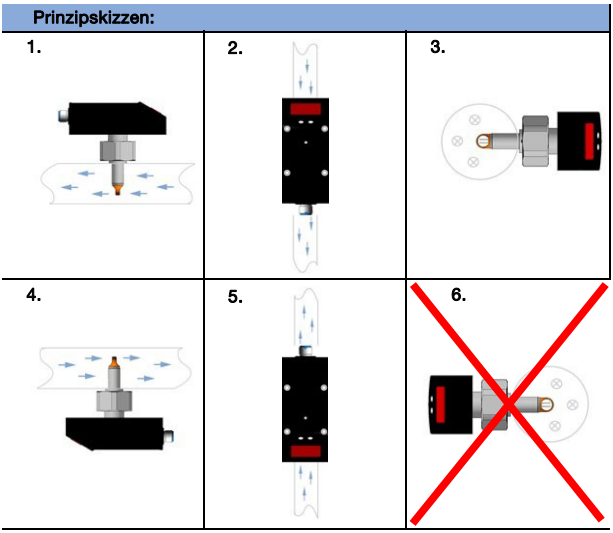
5.2 Längenmaße des Druckluftzählers



Zoll	DN	L	Ø D1	Ø D2	S	H1	N	SL	LK
		mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm
2½ "	65	148	125	70,3	2,9	184	8	13	106
3 “	80	160	141	82,5	3,2	198	8	13	118
4 “	100	160	165	107,1	3,6	223	8	13	144
5 “	125	172	205	131,7	4	255	12	13	168
6 “	150	180	235	159,3	4,5	284	8	17	200
8 “	200	180	290	207,3	5,9	336	12	17	252
10 “	250	196	355	260,4	6,3	396	12	21	315

5.3 Einbaulage

Bauen Sie den Sensor nicht in der durchgestrichenen Einbaulage wie in der nachfolgenden Grafik in Punkt 6 dargestellt ein. Ansonsten kann bei geringem Durchfluss die spezifizierte Genauigkeit nicht eingehalten werden.



Der Markierungspfeil zeigt die Strömungsrichtung des Mediums.

1: Einbaulage senkrecht, Strömungsverlauf waagerecht nach links, Fühler nach unten

2: Einbaulage waagerecht, Strömungsverlauf senkrecht nach unten, Fühler nach hinten

3: Einbaulage waagerecht, Strömung waagerecht nach hinten, Fühler nach links (beheiztes Fühlerelement nach oben)

4: Einbaulage senkrecht, Strömungsverlauf waagerecht nach rechts, Fühler nach oben

5: Einbaulage waagerecht, Strömungsverlauf senkrecht nach oben, Fühler nach hinten

~~**6:**~~ Einbaulage waagerecht, Strömung waagerecht nach hinten, Fühler nach rechts (beheiztes Fühlerelement nach unten, evtl. Probleme bei geringen Strömungen möglich)

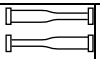
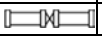
5.4 Erforderliche Messstrecke

Hinweis

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

Gesamtmessstrecke = Einlaufstrecke + Auslaufstrecke
Auslaufstrecke = 5 x D
Einlaufstrecke = 15 x D + B

D = Rohrdurchmesser [mm]
B = zusätzliche Beruhigungsstrecke

	Änderungen des Rohrdurchmessers	B = 5 x Rohrdurchmesser
	90°-Krümmer	B = 5 x Rohrdurchmesser
	zwei 90°-Krümmer, eine Ebene	B = 10 x Rohrdurchmesser
	zwei 90°-Krümmer, zwei Ebenen	B = 15 x Rohrdurchmesser
	Ventil, Schieber	B = 35 x Rohrdurchmesser

5.5 Strömungsrichtung

Hinweis

Beim Einbau der Messstation müssen Sie die Strömungsrichtung beachten. Diese ist durch einen seitlich auf der Messstation eingravierten Markierungspfeil dargestellt. Der Pfeil zeigt in die Richtung in die das Medium in der Rohrleitung strömt.

5.6 Montage des Druckluftzählers

Hinweis

Stellen Sie zur Vermeidung einer Mischnaht der Schweißverbindung zur Rohrleitung sicher, dass die Compac-Flansche entsprechend der Rohrleitung aus Stahl oder Edelstahl bestehen.

WARNUNG

Die Leitung muss zur Montage und Demontage des Druckluftzählers drucklos sein. Sichern Sie den Leitungsabschnitt gegen versehentliche Inbetriebnahme (Lockout-Tagout).

WARNUNG

Für die Montagearbeiten in einer **Höhe von maximal 2,5 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.

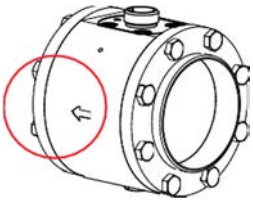
5.6.1 Montage der Messstation

1. Legen Sie den Rohrabschnitt der Einbaustelle drucklos und sichern Sie ihn gegen versehentliche Wiederinbetriebnahme (Lockout-Tagout).

2. Schweißen Sie die Compac-Vorschweißflansche **unter Berücksichtigung der nationalen Vorschriften verzugfrei** an die bestehende Rohrleitung, um das Optimum an Dichtheit zu erreichen.

Hinweis

Stellen Sie sicher, dass die Messstation entsprechend der Strömungsrichtung eingebaut wird – siehe Markierungspfeil. Andernfalls kann es zu Messungenauigkeiten des Sensors kommen.



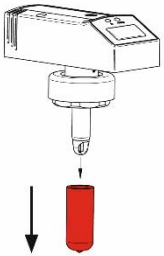
3. Verschrauben Sie die Messstation entsprechend der Strömungsrichtung zwischen die Flansche. Fixieren Sie die Schrauben zur gleichmäßigen Kräfteverteilung in diagonaler Reihenfolge.

5.6.2 Montage des Sensors in die Messstation

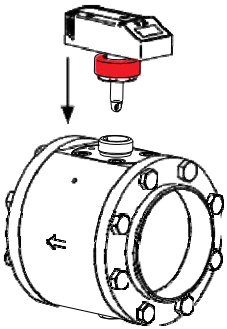
Stellen Sie sicher, dass die Rohrleitung zum Einbau des Sensors drucklos ist. Sorgen Sie dafür, dass zu jeder Zeit der Compac-Dichtkegel entweder durch einen Sensor oder durch einen Blindstopfen verschlossen ist.

1. Zum Einbau des Sensors schrauben Sie den Blindstopfen vom Dichtkegel ab und montieren ihn zur Zwischenlagerung auf der Parkstation seitlich an der Messstation.

2. Entfernen Sie die rote Transport-Schutzkappe von der Sensorspitze und bewahren Sie sie für den nächsten Sensorausbau auf.



3. Montieren Sie den Sensor in den Dichtkegel der Messstation. **Achten Sie auf die richtige Einbaulage des Sensors.** Der Sensor kann konstruktiv bedingt nur in einer Richtung auf den Dichtkegel montiert werden (Bolzen- / Nut-Prinzip). Der Kopf des Sensors, sprich das Display zeigt in Richtung der Anströmung. Sollte dies nicht der Fall sein, muss die Messstation zwischen den Flanschen gedreht werden.



4. Befestigen Sie den Sensor mit der Überwurfmutter **werkzeuglos** auf der Messstation.

5. Die mechanische Montage des Druckluftzählers ist damit abgeschlossen.

5.7 Sensorwechsel

Die Entnahme des montierten Sensors kann für Wartungs-, Reinigungs- und Kalibrierzwecke erforderlich sein.

WARNUNG

Entfernen Sie niemals den Sensor bzw. den Blindstopfen vom Dichtkegel, wenn die Leitung unter Druck steht – *Idies kann lebensgefährlich sein!*

1. **Schalten Sie die Leitung drucklose und überprüfen Sie das kein Druck mehr anliegt! Sichern Sie die Anlage vor versehentlichem einschalten!**
2. Entfernen Sie die elektrische Anschlussleitung, indem Sie den Anschlußstecker mit der Hand vom Sensor abschrauben. Schützen Sie den Anschlussstecker vor Schmutz und Feuchtigkeit.
3. Lösen Sie den Sensor **werkzeuglos** von der Messstation und ziehen Sie ihn senkrecht nach oben heraus.
4. Montieren Sie den Blindstopfen (☞ 3.4) auf dem Dichtkegel.
5. Schützen Sie die Sensorspitze mit der roten Transportschutzkappe.

5.8 Elektrischer Anschluss

Schalten Sie die Anlage zum Anschluss spannungsfrei.

WARNUNG

Das Gerät darf **nur von einer 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.

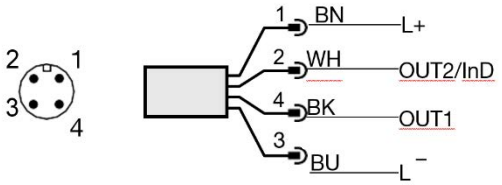
Hinweis

Wenn Sie den Sensor direkt anschließen bzw. eine **4-adrige Anschlussleitung** verwenden, **gehen Sie nach 5.8.1 vor**.

Wenn Sie das optional erhältliche **5-adrige Anschlusskabel** mit potentialfreiem Impulsausgang (☞ siehe 4.2.2) verwenden, **gehen Sie beim Anschluss des Sensors nach 5.8.2 vor**.

5.8.1 4-adrige Anschlussbelegung

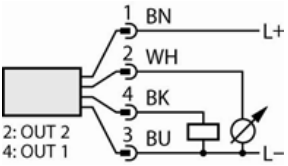
Wenn Sie den Standardanschluss verwenden, gilt die nachfolgende Leitungsbelegung für die Anschlussleitung bzw. die Steckerbelegung direkt am Sensor.



Pin Nr.	Aderfarbe	Belegung
1	Braun	+L (19…30 V DC)
2	Weiß	OUT2/InD
3	Blau	0 V DC (GND)
4	Schwarz	OUT1

5.8.1.1 1 x Impulsausgang, 1 x Analogausgang (Auslieferungszustand)

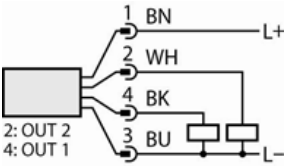
Der Ausgang OUT1 wird als pnp-Signalausgang (Impuls) und der Ausgang OUT2 als Analogausgang verwendet. In dieser Konfiguration werden die Sensoren ausgeliefert.



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

5.8.1.2 2 x Impulsausgang

Die beiden vorhandenen Ausgänge OUT1 und OUT2 werden jeweils als pnp-Signalausgang (Impuls) verwendet.



5.8.2 5-adrige Anschlussbelegung (Zubehör)

Wenn Sie die optional erhältliche Anschlussleitung zur Potentialtrennung (☞ siehe 4.2.2) verwenden, gilt die nachfolgende Leitungsbelegung für die Anschlussleitung.

Pin Nr.	Aderfarbe	Belegung
1	Braun	+ L (19…30 V DC) Sensorversorgung
2	Rosa	+ potentialfreier Impulsausgang (Kollektor) OUT1
3	Weiß	- potentialfreier Impulsausgang (Emitter) OUT1
4	Grün	OUT2
5	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
Schaltübergangswiderstand	0,21 Ω
Isolationsspannung	5,3 kV
Verpolungssicher	ja

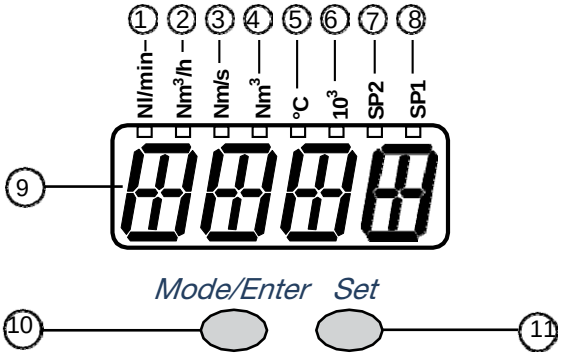
6 BEDIENUNG

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.

6.1 Bedien- und Anzeigeelemente

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



	Art	Beschreibung
① bis ⑧	Indikator-LEDs	Leuchtende LED = eingestellte Anzeigeeinheit
	LED 1	aktueller Durchfluss (Nl/min)
		wenn LED 6 leuchtet, angezeigter Wert x 1000
	LED 2	aktueller Durchfluss (Nm^3/h)
		wenn LED 6 leuchtet, angezeigter Wert x 1000
	LED 3	aktuelle Strömungsgeschwindigkeit (Nm/s)
	LED 4	aktuelle Verbrauchsmenge **seit** letztem Reset (Nm^3)
	LED 4 **blinkend**	Verbrauchsmenge **vor** letztem Reset (Nm^3)
	LED 4 und 6	aktuelle Verbrauchsmenge **seit** letztem Reset in 10^3 (Nm^3)
		(Werte > 9999 werden im 10^3-Exponentialmodus angezeigt)
	LED 4 und 6 **blinkend**	Verbrauchsmenge **vor** letztem Reset in 10^3 (Nm^3)
		(Werte > 9999 werden im 10^3-Exponentialmodus angezeigt)
	LED 6	= 10^3-Exponentialmodus
	LED 5	aktuelle Medientemperatur in °C
	LED 7 SP2	Schaltzustand des jeweiligen Ausgangs (LED zeigt auch bei einem aktiven externen Reset den Zustand des Eingangs an)
	LED 8 SP1	Schaltzustand des jeweiligen Ausgangs
⑨	4-stellige alpha-numerische Anzeige	• Anzeige des aktuellen Volumenstroms (bei Einstellung **Uni** = **Lmin** oder **nm3h** und **SELd** = **FLOW**) • Anzeige der aktuellen Strömungsgeschwindigkeit (bei Einstellung **Uni** = **nmS** und **SELd** = **FLOW**) • Anzeige des Zählerstands (bei Einstellung **SELd** = **TOTL**) • Anzeige der aktuellen Medientemperatur (bei Einstellung **SELd** = **TEMP**) • Anzeige der Parameter und Parameterwerte
⑩	Taste **Mode / Enter**	Anwahl der Parameter und Bestätigen der Parameterwerte
⑪	Programmier-taste **Set**	• Einstellen der Parameterwerte • Wechsel der Anzeigeeinheit im Run-Modus

6.2 Betriebsarten

6.2.1 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 der eingestellten Parameter.
Das Display zeigt die aktuellen Messwerte an, die gelben LEDs signalisieren den Schaltzustand der Ausgänge.
Die Anzeigeeinheit kann vorübergehend gewechselt werden. Dazu kurz die Taste **Set** drücken. Nach 15 s geht das Gerät wieder auf die Anzeigeeinheit zurück, die im Menüpunkt **Uni** eingestellt wurde.

Der Totalisator (Verbrauchsmengenzähler) speichert 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).

6.2.2 Display-Modus

Anzeige der Parameter und der eingestellten Parameterwerte.
Das Gerät geht durch kurzen Druck auf die Taste **Mode / Enter** in den **Display-Modus**. Intern verbleibt es im Arbeitsbetrieb.
Unabhängig davon können die eingestellten Parameterwerte abgelesen werden:

- kurzer Druck auf die Taste **Mode / Enter** blättert durch die Parameter.
- kurzer Druck auf die Taste **Set** zeigt für ca. 15 s den zugehörigen Parameterwert. Nach weiteren 15 s geht das Gerät zurück in den Run-Modus.

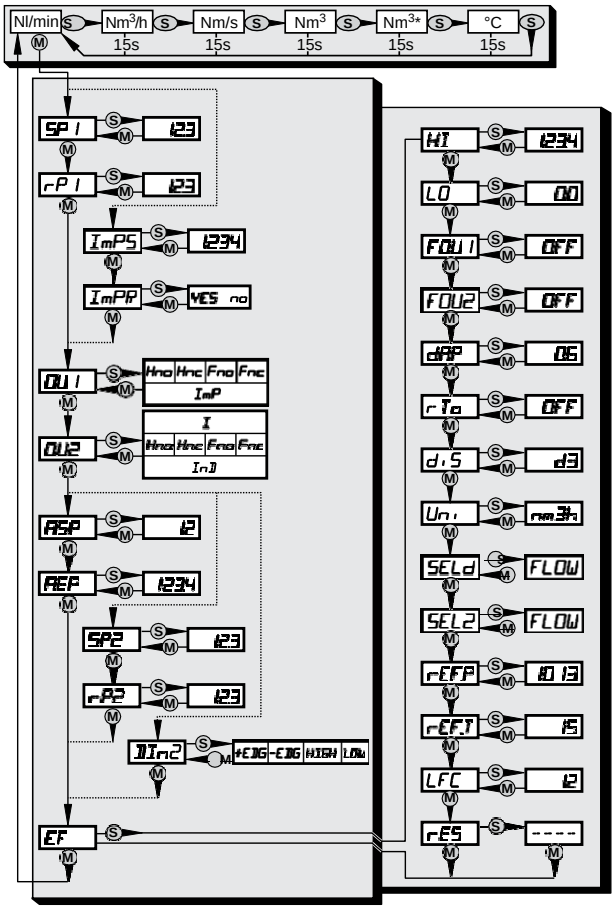
6.2.3 Programmier-Modus – Einstellen der Parameter

Das Gerät geht in den **Programmiermodus**, wenn ein Parameter angewählt ist und danach die Taste **Set** länger als 5 s 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 der Taste **Set** ändern und mit der Taste **Mode / Enter** bestätigen.
Das Gerät geht in den Mess-Modus zurück, wenn danach 15 s lang keine Taste mehr gedrückt wird.

7 MENÜ

7.1 Menü-Übersicht

In der Menü-Übersicht bezeichnet (S) die **Set**-Taste und (M) die **Mode**-Taste am Sensor.



(Nm³) * = Volumenstrommenge vor letztem Reset

Bei den Parameterwerten in Form von Zahlen handelt es sich um Werkseinstellungen oder willkürliche Beispiele.

7.2 Menü-Erläuterung

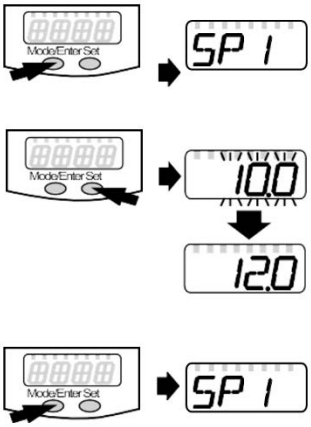
SP1 /rP1	**S**chalt**p**unkt bzw. **R**ückschalt**p**unkt Oberer / Unterer Grenzwert für Durchfluss
ImPS	Impulswertigkeit
ImPR	Impulswiederholung **yes** = **aktiv** = Impulsausgabe oder **nO** = **nicht aktiv** = Funktion Vorwahlzähler
OU1	Ausgangsfunktion für **OUT1** (Durchfluss oder Verbrauchs-menge): - Schaltsignal für die Grenzwerte: Hysteresefunktion **Hno** bzw. **Hnc** oder Fensterfunktion **Fno** bzw. **Fnc** o = normally open = Schließer, c = normally closed = Öffner - Impuls oder Schaltsignal für Mengenzähler
OU2	Ausgangsfunktion für **OUT2** (Durchfluss oder Temperatur): o Schaltsignal für die Grenzwerte: Hysteresefunktion oder Fensterfunktion, jeweils Schließer oder Öffner o Analogsignal: 4-20 mA **[I]** **Alternativ**: **OUT2** (Pin2) als Eingang für externes Resetsignal konfigurieren: Einstellung: **OU2** = **InD**
SP2 / rP2	**S**chalt**p**unkt bzw. **R**ückschalt**p**unkt Oberer / Unterer Grenzwert für Durchfluss oder Temperatur **SP2** und **rP2** sind nur aktiv, wenn **OU2 = Hno, Hnc, Fno oder Fnc**
ASP / AEP	**A**nalog**s**tartwert / **A**nalog**e**ndwert für Durchfluss oder Temperatur
DIn2	Konfigurieren des Eingangs (Pin2) für Zählerreset
EF	**E**rweiterte **F**unktionen / Öffnen der Menü-Ebene 2
HI / LO	Maximalwertspeicher / Minimalwertspeicher für Durchfluss
FOU1	Verhalten von Ausgang 1 im Falle eines **internen Fehlers**
FOU2	Verhalten von Ausgang 2 im Falle eines **internen Fehlers**
dAP	Messwertdämpfung / Dämpfungskonstante in Sekunden
rTo	Zählerreset: Manuelles Rücksetzen / Zeitgesteuertes Rücksetzen
diS	Aktualisierungsrate und Orientierung der Anzeige
Uni	Standard-Maßeinheit für Durchfluss: Nl/min, Nm^3/h oder Nm/s
SELd	Standard-Messgröße der Anzeige: Durchflusswert, Zählerstand oder Medientemperatur

SEL2	Standard-Messgröße für Auswertung durch **OUT2**: 1. Grenzwertsignal oder Analogsignal für Durchfluss 2. Grenzwertsignal oder Analogsignal für Temperatur
rEF.P	Normdruck, auf den sich Mess- und Anzeigewerte für den Durchfluss beziehen
rEF.T	Normtemperatur, auf die sich Mess- und Anzeigewerte für den Durchfluss beziehen
LFC	Schleichmengenunterdrückung (**L**ow **f**low **c**ut-off)
rES	Reset – Werkseinstellung wieder herstellen

8 PROGRAMMIEREN UND PARAMETRIEREN

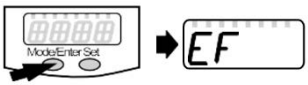
8.1 Programmieren

Jede Parametereinstellung benötigt 3 Schritte:
Parameter wählen – Wert einstellen – bestätigen

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

* **Wert verringern**:
Lassen Sie die Anzeige bis zum maximalen Einstellwert laufen. Danach beginnt der Durchlauf wieder beim minimalen Einstellwert. 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.

Wechsel von Menü-Ebene 1 zu Menü-Ebene 2

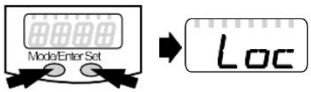


Drücken Sie die Taste **Mode / Enter**, bis **EF** angezeigt wird.

Drücken Sie kurz **Set**.

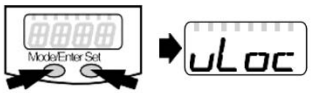
Der erste Parameter des Untermenüs wird angezeigt: **HI**.

Verriegeln – Entriegeln
Um unbeabsichtigte Fehleingaben zu verhindern, können Sie das Gerät elektronisch verriegeln. **Auslieferungszustand: Nicht verriegelt.**



Stellen Sie sicher, dass das Gerät im normalen Arbeitsbetrieb ist.
Drücken Sie 10 s lang **Mode / Enter** + **Set**.

Loc wird angezeigt.



Während des Betriebs wird kurzzeitig **Loc** angezeigt, wenn Sie versuchen, Parameterwerte zu ändern.
Zum Entriegeln: Drücken Sie 10 s lang **Mode / Enter** + **Set**. **uLoc** wird angezeigt.

8.2 Parametrierszenarien

8.2.1 Einstellungen für Durchflussüberwachung

8.2.1.1 Grenzwertüberwachung mit OUT1 konfigurieren

Uni	wählen und Maßeinheit festlegen ☞ siehe 8.2.4).
OU1	wählen und Schaltfunktion einstellen. **Hno** = Hysteresefunktion / Schließer **Hnc** = Hysteresefunktion / Öffner **Fno** = Fensterfunktion / Schließer **Fnc** = Fensterfunktion / Öffner
SP1	wählen und Wert einstellen, bei dem der Ausgang schaltet.
rP1	wählen und Wert einstellen, bei dem der Ausgang zurückschaltet.

8.2.1.2 Grenzwertüberwachung mit OUT2 konfigurieren

Uni	wählen und Maßeinheit festlegen ☞ siehe 8.2.4).
SEL2 **FLOW** **OU2**	wählen und einstellen. wählen und Schaltfunktion einstellen. **Hno** = Hysteresefunktion / Schließer **Hnc** = Hysteresefunktion / Öffner **Fno** = Fensterfunktion / Schließer **Fnc** = Fensterfunktion / Öffner
SP2	wählen und Wert einstellen, bei dem der Ausgang schaltet.
rP2	wählen und Wert einstellen, bei dem der Ausgang zurückschaltet.

8.2.1.3 Analogwert für Durchfluss konfigurieren

Uni	wählen und Maßeinheit festlegen (☞ siehe 8.2.4).
SEL2 **FLOW** **OU2**	wählen und einstellen. wählen und Funktion einstellen. **I** = durchflussproportionales Stromsignal (4…20 mA)
ASP	wählen und Wert einstellen, bei dem der **Minimalwert** ausgegeben wird.
AEP	wählen und Wert einstellen, bei dem der **Maximalwert** ausgegeben wird.

8.2.2 Einstellungen für Verbrauchsmengen-Überwachung

8.2.2.1 Mengenüberwachung durch Impulsausgabe konfigurieren

OU1 **ImP**	wählen und einstellen.
ImPS	wählen und Durchflussmenge einstellen, bei der jeweils 1 Impuls ausgegeben wird (☞ siehe 8.2.6).
ImPR **YES**	wählen und einstellen. > Impulswiederholung ist aktiv. **Ausgang 1** gibt jedesmal einen Zählimpuls, wenn der in **ImPS** eingestellte Wert erreicht ist.

8.2.2.2 Mengenüberwachung durch Vorwahlzähler konfigurieren

OU1 **ImP**	wählen und einstellen.
ImPS	wählen und Durchflussmenge einstellen, bei der **Ausgang 1** schaltet (☞ siehe 8.2.6).
ImPR **NO**	wählen und einstellen. > Impulswiederholung ist nicht aktiv. Der Ausgang schaltet **EIN**, wenn der in **ImPS** eingestellte Wert erreicht ist. Er bleibt geschaltet, bis der Zähler zurückgesetzt wird.

8.2.2.3 Programmgesteuerten Zählerreset konfigurieren

rTo	wählen, weiter mit **a)** oder **b)**
Set	**a)** Zähler manuell zurücksetzen drücken, bis **rES.T** angezeigt wird, dann kurz **Mode / Enter** drücken.
Set	**b)** Wert eingeben für zeitgesteuertes Rücksetzen drücken, bis der gewünschte Wert angezeigt wird (Intervalle von 1 Stunde bis 8 Wochen), dann kurz **Mode / Enter** drücken.
Set	drücken, bis **rES.T** angezeigt wird, dann kurz **Mode / Enter** drücken.

8.2.2.4 Zählerreset ausschalten

rTo **OFF**	wählen und einstellen. Der Zähler wird erst nach Überlauf zurückgesetzt (= Werks-einstellung). Überlauf: Nach dem Maximalwert (9 999 999 Nm^3) wird der Zähler auf 0 zurückgesetzt.

8.2.2.5 Zählerreset durch externes Signal konfigurieren

OU2 **InD**	wählen und auswählen.
Din2	wählen und Resetsignal einstellen. **HIGH** = Reset bei High-Signal **LOW** = Reset bei Low-Signal **+EDG** = Reset bei steigender Flanke **-EDG** = Reset bei fallender Flanke

Die LED 7 (☞ siehe 6.1 Bedien- und Anzeigeelemente) zeigt auch bei einem aktiven externen Reset den Zustand des Eingangs an.

8.2.3 Einstellungen für Temperaturüberwachung

8.2.3.1 Grenzwertüberwachung mit OUT2 konfigurieren

SEL2 **TEMP**	wählen und einstellen.
OU2	wählen und Schaltfunktion einstellen. **Hno** = Hysteresefunktion / Schließer **Hnc** = Hysteresefunktion / Öffner **Fno** = Fensterfunktion / Schließer **Fnc** = Fensterfunktion / Öffner
SP2	wählen und Wert einstellen, bei dem der Ausgang schaltet.
rP2	wählen und Wert einstellen, bei dem der Ausgang zurückschaltet.

8.2.3.2 Analogwert für Temperatur konfigurieren

SEL2 **TEMP**	wählen und einstellen.
OU2	wählen und Funktion einstellen. **I** = temperaturproportionales Stromsignal (4…20 mA)
ASP	wählen und Wert einstellen, bei dem der **Minimalwert** ausgegeben wird.
AEP	wählen und Wert einstellen, bei dem der **Maximalwert** ausgegeben wird.

8.2.4 Benutzereinstellungen (optional)

8.2.4.1 Standard-Maßeinheit für Durchfluss festlegen

Uni	wählen und Maßeinheit festlegen. **Lmin** = Durchflussmenge in Normliter/Minute **nm3h** = Durchflussmenge in Normkubikmeter/Stunde **nmS** = Strömungsgeschwindigkeit in Normmeter/Sekunde Die Einstellung wirkt nur auf den Durchflusswert. 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.

8.2.4.2 Standard-Anzeige konfigurieren

SELd	wählen und Standard-Messgröße festlegen. **FLOW** = Display zeigt aktuellen Durchflusswert in der Standard-Maßeinheit **TOTL** = Display zeigt aktuellen Zählerstand in Nm^3 oder 1000 Nm^3 **TEMP** = Display zeigt aktuelle Medientemperatur in °C
diS	wählen und Aktualisierungsrate und Orientierung der Anzeige festlegen. **d1** = Messwertaktualisierung alle 50 ms **d2** = Messwertaktu-alisierung alle 200 ms **d3** = Messwertaktualisierung alle 600 ms **rd1**, **rd2**, **rd3** = Anzeige wie d1, d2, d3; um 180 ° gedreht **OFF** = die Anzeige ist im Arbeitsbetrieb ausgeschaltet, bei Tastendruck erscheint für 15 s der Prozesswert.

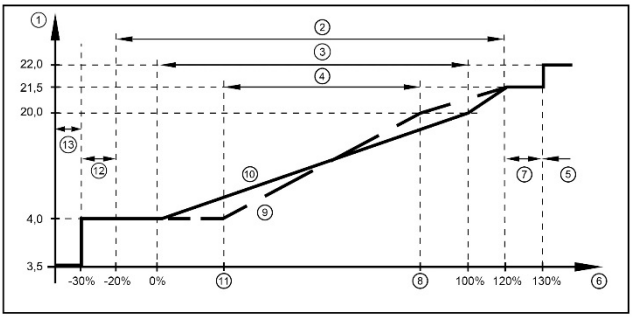
8.2.4.3 Messwertdämpfung einstellen

dAP	wählen und Dämpfungskonstante in Sekunden einstellen (t-Wert 63 %).

8.2.4.4 Fehlerverhalten der Ausgänge einstellen

FOU1	wählen und Wert festlegen **On** = Ausgang 1 schaltet im Fehlerfall **EIN**. **OFF** = Ausgang 1 schaltet im Fehlerfall **AUS**. > Bei beiden Werten – **ON** und **OFF** – addiert der Zähler im Fehlerfall nicht weiter. **OU** = Ausgang 1 schaltet unabhängig vom Fehlerfall wie mit den Parametern festgelegt.
FOU2	wählen und Wert festlegen **On** = Ausgang 2 schaltet im Fehlerfall **EIN**, das Analogsignal geht auf den oberen Anschlagwert (22 mA). **OFF** = Ausgang 2 schaltet im Fehlerfall **AUS**, das Analogsignal geht auf den unteren Anschlagwert (3,5 mA). **OU** = Ausgang 2 schaltet unabhängig vom Fehlerfall wie mit den Parametern festgelegt. Der Verlauf des Analogsignals entspricht IEC60947-5-7.

Durchfluss- oder Temperaturüberwachung / Analogfunktion



Ausgangskennlinie Analogausgang nach Norm IEC 60947-5-7
1: Ausgangsstrom in mA
2: Arbeitsbereich
3: Messbereich
4: Bereich zwischen Analogstartpunkt und Analogendpunkt
5: Fehlermeldung [Err.] wird angezeigt
6: Messbereichsendwert (MEW)
7: Fehlermeldung [OL] wird angezeigt (= overload)

8.2.4.5 Normdruck einstellen, auf den sich Mess- und Anzeigewerte für Durchfluss beziehen

rEF.P	wählen und gewünschten Normdruck einstellen. Einstellbereich: 950...1050 hPa in Schritten von 1 hPa.

8.2.4.6 Normtemperatur einstellen, auf die sich Mess- und Anzeigewerte für Durchfluss beziehen

rEF.T	wählen und gewünschte Normtemperatur einstellen. Einstellbereich: 0...25 °C in Schritten von 1 °C.

8.2.4.7 Schleichmengenunterdrückung einstellen

LFC	wählen und Grenzwert einstellen. Einstellbereich: 0,1...0,8 Nm^3/h in Schritten von 0,1 Nm^3/h.

8.2.5 Service-Funktionen

8.2.5.1 Min- / Maxwerte für Durchfluss ablesen

HI **LO** **Set**	oder wählen, kurz drücken. **HI** = Maximalwert, **LO** = Minimalwert Speicher löschen
HI **LO**	oder wählen.
Set	drücken und gedrückt halten, bis **[----]** angezeigt wird.
	Kurz **Mode / Enter** drücken. Es ist sinnvoll, die Speicher zu löschen, sobald das Gerät erstmals unter normalen Betriebsbedingungen arbeitet.

8.2.5.2 Alle Parameter auf Werkseinstellung zurücksetzen

Hinweis

Nach dem Zurücksetzen auf Werkseinstellung steht der Wert des Speichers auf Null.

rES	wählen.
Set	drücken und gedrückt halten, bis **[----]** angezeigt wird.
	Kurz **Mode / Enter** drücken. Es ist sinnvoll, vor Ausführen der Funktion die eigenen Einstellungen zu notieren.

8.2.6 Impulseinstellung

ImPS **Impulseinstellungen in 7 Einstellbereichen**
ImPS ist nur aktiv, wenn **OU1 = ImP**

		Anzeige	Schrittweite	Einstellbereich
1	4	0.001 … 9.999	0,001 Nm^3	0,001 … 9,999 Nm^3
2	4	10.00 … 99.99	LED	10,00 … 99,99 Nm^3
3	4	100.0 … 999.9	0,1 Nm^3	100,0 … 999,9 Nm^3
4	4	1000 … 9999	1 Nm^3	1000 … 9999 Nm^3
5	4+6	10.00 … 99.99	10 Nm^3	10 000 … 99 990 Nm^3
6	4+6	100.0 … 999.9	100 Nm^3	100 000 … 999 900 Nm^3
7	4+6	1000 … 1000		1 000 000 Nm^3

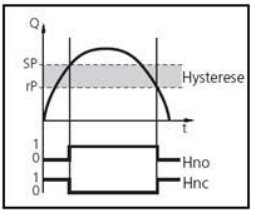
- **OU1** auf **ImP** einstellen
- Drücken Sie **Mode / Enter**, bis **ImPS** angezeigt wird.

  Drücken Sie **Set** und halten sie gedrückt.

  > Der aktuelle Zahlenwert wird 5 s lang blinkend angezeigt, danach wird eine der 4 Ziffern aktiv (Ziffer blinkt, kann verändert werden).
- Gewünschte Impulswertigkeit einstellen:
  - Zuerst den gewünschten Einstellbereich (1, 2, 3 ...) wählen: **Set**-Taste so lange gedrückt halten, bis der Einstellbereich den gewünschten Wert hat.
  - Dann von links (erste Ziffer) nach rechts (vierte Ziffer) den Wert eingeben.
- Drücken Sie kurz **Mode / Enter**, wenn alle 4 Ziffern eingestellt sind.

Wird **Set** kontinuierlich gedrückt, durchläuft die Anzeige alle Bereiche. Nach dem Endwert springt sie wieder zum Anfangswert. Lassen Sie danach **Set** kurz los und beginnen Sie die Einstellung neu.

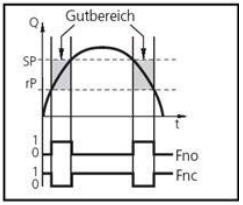
8.2.7 Hysteresefunktion



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 der 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.

8.2.8 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).

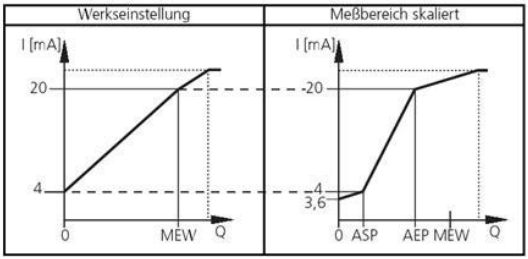
Die Breite des Fensters ist einstellbar durch den Abstand von SPx zu rPx.
SPx = oberer Wert; **rPx** = unterer Wert.

8.2.9 Skalieren des Messbereichs

- Mit dem Parameter Analogstartpunkt **ASP** legen Sie fest, bei welchem Messwert das Ausgangssignal 4 mA beträgt.

- Mit dem Parameter Analogendpunkt **AEP** legen Sie fest, bei welchem Messwert das Ausgangssignal 20 mA beträgt.

- Mindestabstand zwischen **ASP** und **AEP** = 25 % des Messbereichsendwerts



MEW = Messbereichsendwert

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.

9 INSTANDSETZUNG

9.1 Fehlermeldungen

Anzeige	Beschreibung
UL	**Messwert** < -20 % des Messbereichsendwerts (Temperatur)
OL	**Überschreiten des Erfassungsbereichs** (Durchfluss > 120 % des Messbereichsendwerts)
SC1	**Blinkend:** Kurzschluss in Schaltausgang 1 *
SC2	**Blinkend:** Kurzschluss in Schaltausgang 2 *
SC	**Blinkend:** Kurzschluss in beiden Schaltausgängen *
Err	**Blinkend:** Fehler im Messfühler

* Der betreffende Ausgang ist abgeschaltet, solange der Kurzschluss andauert.

Hinweis

Diese Meldungen werden auch bei ausgeschaltetem Display angezeigt.

9.2 Reinigung des Sensors

Sie müssen eine Reinigung des Sensors durchführen:

- vor jeder Kalibrierung / Überprüfung (mindestens 1 x pro Jahr)
- regelmäßig während des Betriebs.

Sie können den Sensor ausbauen und manuell reinigen.

9.2.1 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.

ACHTUNG

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.
Achten Sie bei der Reinigung darauf, die Sensorblättchen nicht mechanisch zu belasten, diese können brechen, der Sensor nimmt irreparablen Schaden. (Den Sensor spülen, nicht mechanisch reinigen).

Hinweis

Der Sensor ist in einem Ultraschallbad innerhalb von 2 Minuten zu reinigen. Als Reinigungsmittel dient beispielsweise eine Lösung aus 99 % destilliertem Wasser mit 1 % EM-404 der Firma EMAG (Aluminium- und Druckgussreiniger). Stellen Sie den Sensor in die angerührte Lösung – die Sensorspitze muss komplett eintauchen. Schalten Sie das Ultraschallgerät für 2 Minuten an.
Spülen Sie die Sensorspitze danach mit reinem destillierten Wasser ab und lassen Sie sie lufttrocknen.

9.3 Rekalibrierung

Aufgrund von Verschmutzungen (z.B. Öl, Wasser und Partikel) und Bauteildrift wird eine jährliche Rekalibrierung des Sensors empfohlen. Für Kostentransparenz und eine korrekte Abrechnung, sind regelmäßige Kalibrierungen unerlässlich.

10 STÖRUNGSBEHEBUNG

10.1 Austausch beschädigter Teile

WARNUNG

Können Störungen nicht behoben werden, müssen Sie die Produkte außer Betrieb setzen und vor versehentlicher Inbetriebnahme schützen. Tauschen Sie alle beschädigten Teile sofort aus. Beschädigungen am Druckluftzähler, die die Drucksicherheit beeinträchtigen, dürfen **nur durch autorisiertes Fachpersonal** behoben werden. Nach jeder Reparatur müssen die technischen Daten der Spezifikationen durch Fachpersonal überprüft werden, z. B. mittels Druckprobe.

Zur Bestellung von Ersatzteilen wenden Sie sich bitte an unser Service-team, z. B. telefonisch unter +49 (0) 7653 / 681 - 0 oder per Mail an info@testo.de.

10.2 Austausch von O-Ringen und Dichtringen

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

ACHTUNG

Gefahr des Austritts von Medium! Der Austausch von Dichtungen darf nur durch autorisiertes Fachpersonal erfolgen.

10.3 Rücksendung

Im Reparaturfall senden Sie den Sensor bitte in der Originalverpackung an den Lieferanten.

10.4 Entsorgung

Das Sensordesign berücksichtigt die Umweltverträglichkeit bestmöglich. Gemäß der EU-Richtlinie 2002/96/EG müssen Druckluftzähler einer **getrennten Sammlung für Elektro- und Elektronikgeräte** zugeführt werden oder können an den Lieferanten zur Entsorgung geschickt werden. Sie dürfen **nicht** dem unsortierten Siedlungsabfall zugeführt werden.
Bitte beachten Sie die lokalen Vorschriften.

WEEE-Reg.-Nr. DE 75334352

ICS Schneider Messtechnik GmbH
Briesestraße 59
D-16562 Hohen Neuendorf / OT Bergfelde

Tel.: 03303 / 504066
Fax: 03303 / 504068

info@ics-schneider.de
www.ics-schneider.de