messSYSTEM RO-Wi

BEDIENUNGSANLEITUNG

POSTBERG + Co.
Energieeffizienz mit Leidenschaft

DRUCKLUFT IN BESTFORM

Postberg + Co. bietet Ihnen ein Allround-Angebot rund um die energieeffiziente Anwendung von Druckluft in der Industrie

Von Effizienzberatung über maßgeschneiderte Produktentwicklung von Mess- und Sensortechnik – auch kundenspezifisch – bis hin zum professionellen Support in allen Dienstleistungs- und Outsourcingstufen **– bei Postberg + Co. finden Sie Drucklufteffizienz gebündelt unter einem Dach.**

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

HINWEISE ZUR BEDIENUNGSANLEITUNG

Hinweis
Dieser Pfeil weist Sie auf **Besonderheiten** hin, die bei der Bedienung zu beachten sind.

WARNUNG
Dieses Zeichen steht vor Textstellen, bei deren Nichtbefolgen die **Gesundheit und das Leben von Menschen gefährdet** sind.

ACHTUNG
Dieses Zeichen macht Sie auf Textstellen aufmerksam, deren Nichtbefolgen oder ungenaues Befolgen zu Beschädigungen oder **Zerstörungen an Teilen des messSYSTEMs** führen kann.

Verweis
Dieses Zeichen weist auf **weitere Informationen** in anderen Handbüchern, Kapiteln oder Abschnitten hin.

Alle Rechte und Änderungen vorbehalten. Eine Vervielfältigung, Verarbeitung und Verbreitung dieses Dokuments, sowohl im Ganzen als auch auszugsweise, ist nur nach schriftlicher Genehmigung durch Postberg + Co. GmbH gestattet. Copyright © by Postberg + Co. GmbH, Emilienstr. 37, D-34121 Kassel, vertreten durch Dr. C. Postberg und P. Otto. [Impressum]

INHALT

1		**Allgemeines**	**4**
	1.1	Wareneingangskontrolle, Transport und Lagerung	4
2		**Sicherheitsvorkehrungen**	**5**
	2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
	2.2	Montage, Inbetriebnahme und Bedienung	6
	2.3	Haftungsausschluss	7
3		**Aufbau und Funktion | Lieferumfang**	**8**
	3.1	Elektrische Sensoreinheit Wechselarmatur-i	9
	3.2	Wechselarmatur Aluminium mit PB+CO®mpac-Flansch	11
	3.3	Rohrschelle Edelstahl	12
	3.4	PB+CO®lock-Blindstopfen	12
	3.5	ISO Kalibrierpunkte	13
4		**Technische Daten**	**14**
	4.1	Thermischer Massenstromsensor	14
	4.2	Mechanik	15
	4.3	Zubehör	16
5		**Montage**	**18**
	5.1	Festlegen des Einbauortes	18
	5.2	Längenmaße des messSYSTEMs	19
	5.3	Einbaulage	20
	5.4	Erforderliche Messstrecke	21
	5.5	Strömungsrichtung	21
	5.6	Montage des messSYSTEMs	22
	5.7	Sensorausbau und -wechsel	27
	5.8	Elektrischer Anschluss	28
6		**Bedienung**	**30**
	6.1	Bedien- und Anzeigeelemente	30
	6.2	Betriebsarten	32
7		**Menü**	**33**
	7.1	Menü-Übersicht	33
	7.2	Menü-Erläuterung	34
8		**Programmieren und Parametrieren**	**35**
	8.1	Programmieren	35
	8.2	Parametrierszenarien	37
	8.2.1	Einstellungen für Durchflussüberwachung	37
	8.2.2	Einstellungen für Verbrauchsmengen-Überwachung	38
	8.2.3	Einstellungen für Temperaturüberwachung	40
	8.2.4	Benutzereinstellungen (optional)	41
	8.2.5	Service-Funktionen	43
	8.2.6	Impulseinstellung	44
	8.2.7	Hysteresefunktion	45
	8.2.8	Fensterfunktion	45
	8.2.9	Skalieren des Messbereichs	46
9		**Instandsetzung**	**47**
	9.1	Fehlermeldungen	47
	9.2	Reinigung des Sensors	47
	9.3	Rekalibrierung	48
10		**Störungsbehebung**	**49**
	10.1	Austausch beschädigter Teile	49
	10.2	Austausch von O-Ringen und Dichtringen	49
	10.3	Rücksendung	49
	10.4	Entsorgung	49
		Notizen	**50**

RO-Wi
V 1. 0 BT
gültig ab 0518

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 S. 14).

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

2 SICHERHEITSVORKEHRUNGEN

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

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

WARNUNG

Der Druckluftzähler darf zur Volumenstrommessung von Betriebsdruckluft in folgenden Druckstufen eingesetzt werden:

DN 40-200	**bis PN 16**
DN 250-300	**bis PN 10**
DN 400	**bis PN 6**

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.

Das messSYSTEM 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

Das messSYSTEM 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 MessSYSTEMen.

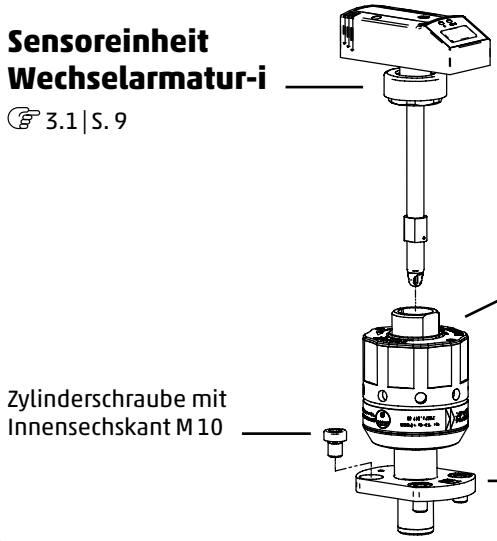
Die EU-Konformitätserklärung zum **messSYSTEM** finden Sie zum Download auf www.postberg.com. Wir senden Sie Ihnen auch gern auf Anfrage zu. Schreiben Sie uns an support@postberg.com oder wählen Sie die rückseitig genannten Kontaktkanäle.

3 AUFBAU UND FUNKTION | LIEFERUMFANG

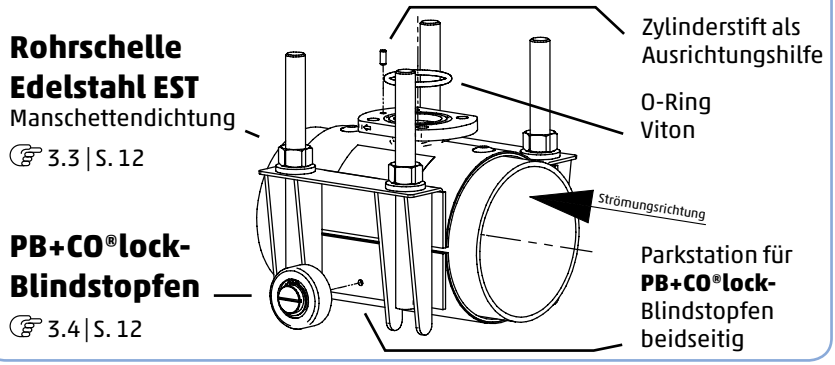
Bauteileübersicht

messSYSTEM RO-Wi

Sensoreinheit Wi



Messpunktschnittstelle Rohrschelle RO



Die Lieferung erfolgt in 3 Teilen: Sensor, Wechselarmatur und Schelle.
Weiterhin im Lieferumfang enthalten:
- Kalibrierzertifikat nach ISO/IEC 17025
- Optional: Prüfplakette zur Rekalibrierung am Gerät

3.1 Elektrische Sensoreinheit Wechselarmatur-i

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	Anzeigebereich
0,33 % - 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 Überdruck** verwendet werden.

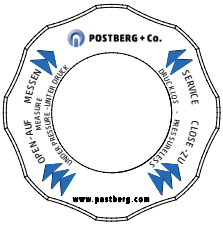
Nennweite	Messbereich	Anzeigebereich
DN 40	2,1-620 m³/h	0-744 m³/h
DN 50	3,3-1.000 m³/h	0-1.200 m³/h
DN 65	6,6-2.000 m³/h	0-2.400 m³/h
DN 80	9,1-2.750 m³/h	0-3.300 m³/h
DN 100	15-4.400 m³/h	0-5.280 m³/h
DN 125	23-7.000 m³/h	0-8.400 m³/h
DN 150	33-10.000 m³/h	0-12.000 m³/h

Nennweite	Messbereich	Anzeigebereich
DN 200	58-17.500 m³/h	0-21.000 m³/h
DN 250	92-27.500 m³/h	0-33.000 m³/h
DN 300	130-39.000 m³/h	0-46.800 m³/h
DN 400	205-62.000 m³/h	0-74.400 m³/h

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

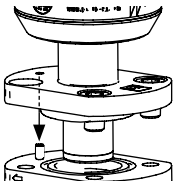
3.2 **Wechselarmatur Aluminium** mit PB+CO®mpac-Flansch

Die patentierte Wechselarmatur aus Aluminium nimmt als Applikator die Sensoreinheit auf und ermöglicht durch ihre Mechanik eine präzise reproduzierbare Positionierung und Messung mit höchster Messgenauigkeit. Nach der Erstmontage des **messSYSTEMS** im drucklosen Leitungsabschnitt kann ein Sensorwechsel für Wartung oder Tausch jederzeit **ohne Strömungsunterbrechung** erfolgen. (☞ siehe 5.7 | S. 27 Sensorausbau und -wechsel).



- **MESSEN > OPEN > AUF** = **Geöffneter Zustand**
  Im Uhrzeigersinn in die Endstellung gedreht, liegt der Sensor frei im Rohr und ist funktionsbereit positioniert.

- **SERVICE > CLOSE > ZU** = **Geschlossener Zustand**
  Gegen den Uhrzeigersinn in die Endstellung gedreht, ist der Sensor vollständig in die Wechselarmatur eingefahren. Er liegt geschützt und abgedichtet in deren Inneren.



Konstruktive Details stellen die korrekte Positionierung der Bauteile zueinander und zur Strömungsrichtung des Mediums sicher.
Der obere Abschluss der Wechselarmatur wird durch einen Dichtkegel geschaffen. Dieser ist mit einem Schlitz versehen, der den Bolzen des Sensors nur in Abströmrichtung aufnimmt.

Der **PB+CO®mpac**-Flansch im unteren Bereich bildet die Schnittstelle von der Wechselarmatur zur Rohrschelle. Der Zylinderstift der Schelle greift in die einseitige Bohrung des **PB+CO®mpac**-Flanschs.

3.3 **Rohrschelle** Edelstahl

Die Rohrschelle ermöglicht die lagegenaue Montage des Sensors **ohne dass Schweißarbeiten notwendig** sind.
Der betreffende Leitungsabschnitt muss bei der Montage von Rohrschelle und Wechselarmatur **zwingend drucklos** sein.

WARNUNG

Die Montage der Rohrschelle darf nur von **geschultem Personal in druckloser Leitung** vorgenommen werden und ist zulässig für einen Druck von maximal 16 bar (DN 40-200), 10 bar (DN 250-300) bzw. 6 bar (DN 400).

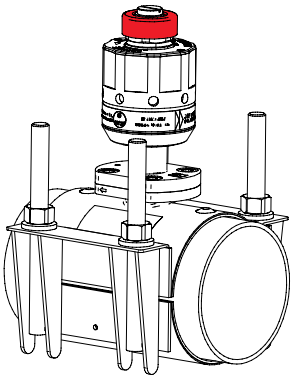
3.4 **PB+CO®lock-Blindstopfen** serienmäßig inklusive

Der **PB+CO®lock**-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 geschlossener Wechselarmatur (Stellung SERVICE)** auf den Dichtkegel geschraubt (Abb. 1).

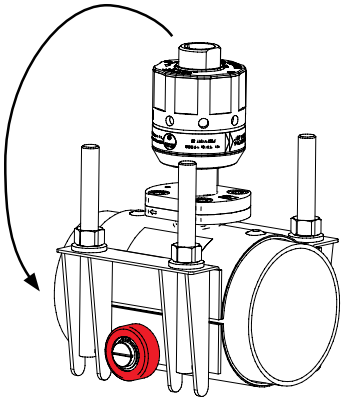
Der **PB+CO®lock** dichtet metallisch und zusätzlich über einen O-Ring redundant ab. Ein bedeutender Vorteil gegenüber einfachen Blindstopfen ist, dass die eingeschlossene Druckluft bei der (unabsichtlichen) Demontage unter Druck gefahrlos entweichen kann. Beim Drehen der Überwurfmutter verbleiben genug Gewindegänge, um ein „Wegschießen“ zu verhindern.

Ist der Sensor eingebaut, wird der **PB+CO®lock**-Blindstopfen in einer der beidseitig an der Rohrschelle vorhandenen **Parkstationen** (Gewindebohrung) gerätenah verwahrt – wie in Abbildung 2 zu sehen.

1



2



3.5 ISO Kalibrierpunkte

Das **RO-Wi messSYSTEM** 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. Optional wird eine Prüfplakette für den nächsten Rekalibrierzeitpunkt am Gerät angebracht.

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, mit Sonderkalibrierung auch CO_2, N_2
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 Überdruck
Mediumtemperatur	0 ... + 60 °C (rel. Feuchte max. 90 %)
Zul. Umgebungstemp.	0 ... + 60 °C
Zul. Lagertemperatur	-20 ...+ 85 °C
Medienberührung	V2A (1.4301), Keramik glaspassiviert, PEEK, Polyester, Viton, Aluminium eloxiert
Gehäusewerkstoffe	PBT-GF 20, PC (APEC), Makrolon, V2A (1.4301), Viton
Schutzart / Schutzklasse	IP65 / III
Elektrischer Anschluss	M12 x 1-Stecker, belastbar bis 250 mA, kurzschlussfest
Spannungsversorgung	18 ... 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 Norm-volumenstrom nach DIN ISO 2533 (15 °C, 1013 mbar und 0 % rel. Feuchte).

Kommunikationsschnittstellen

Die IO-Link Schnittstelle ist standardmäßig inklusive;
M-Bus, Mod-Bus, Profi-Bus und TCP/IP sind als Zusatzbusmodule erhältlich, auch vorkonfektioniert in einer Druckluftbox oder einem Schaltschrank.

Ausgangssignale

Analogausgang	4...20 mA, Messbereich skalierbar max. Bürde 500 Ω
Impulsausgang	DN 40-DN 80 : 1 Imp./1 Nm^3 DN 100-DN 250: 1 Imp./10 Nm^3
Strombelastbarkeit	je Ausgang 250 mA, kurzschlussfest, verpolsicher, überlastfest

EMV

DIN EN 61000-6-2
DIN EN 61000-6-3

4.2 Mechanik

4.2.1 Wechselarmatur Aluminium

Abhängig von der Nennweite wird die entsprechende Variante der Wechselarmatur eingesetzt.

DN 40-65	WA 185
DN 80-400	WA 145

Betriebsdruck	PS16
Betriebstemperatur	TS -10 ...+ 120 °C

Hinweis

Temperaturbereich und maximale Druckstufe des messSYSTEMs richten sich nach dem verbauten Sensor als schwächstes Glied.

4.2.2 Rohrschelle

Material: Rohrschelle Edelstahl 304/A2, Gummieinlage aus Perbunan (NBR), Muttern und Schrauben aus Edelstahl.

Toleranzbereich des Außendurchmessers der Rohrleitung für die Verwendung von Rohr-/Anbohrschellen:

Nennweite	Toleranzbereich	PN
DN 40/50	47-67 mm	16
DN 65	73-93 mm	16
DN 80	86-106 mm	16
DN 100	107-127 mm	16
DN 125	128-148 mm	16
DN 150	149-171 mm	16
DN 200	216-236 mm	16
DN 250	260-280 mm	10
DN 300	315-335 mm	10
DN 400	404-424 mm	6

4.3 Zubehör

4.3.1 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.

4.3.2 Bus-Module

Der Datentransfer via IO-Link ist standardmäßig möglich. Als Zubehör sind die weiteren Bus-Module M-Bus, Mod-Bus, Profi-Bus und TCP/IP erhältlich – einzeln oder vormontiert in einer entsprechenden Druckluftbox inklusive Netzteil.

4.3.3 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.

4.3.4 Kalibrieroptionen

- **ISO Zertifikat**
  Ein ISO-Zertifikat des Herstellers dokumentiert sechs Messpunkte inklusive der Messbedingungen.
- **Prüfplakette für die nächste Rekalibrierung**
  Auf Wunsch erhalten Sie Ihr messSYSTEM mit Prüfplakette zur Erinnerung an die jährliche Rekalibrierung als Baustein des Prüfmittelmanagements.
- **Sensorparametrierung für CO_2 und N_2**
  Es werden sechs Messpunkte mit definierter Nennweite, Normtemperatur und -druck für Stickstoff bzw. Kohlendioxid einparametriert, auf dem Prüfstand angefahren und das Normvolumen geprüft.

kalibrierSERVICE

Sichern Sie die Messqualität und damit die Umsetzung der **ISO 9001 und ISO 50001** durch eine jährliche Rekalibrierung – auf Wunsch mit Tauschsensor für eine minimale Ausfallzeit.

Weitere Supportmodule ☞ S. 51

5 MONTAGE

WARNUNG

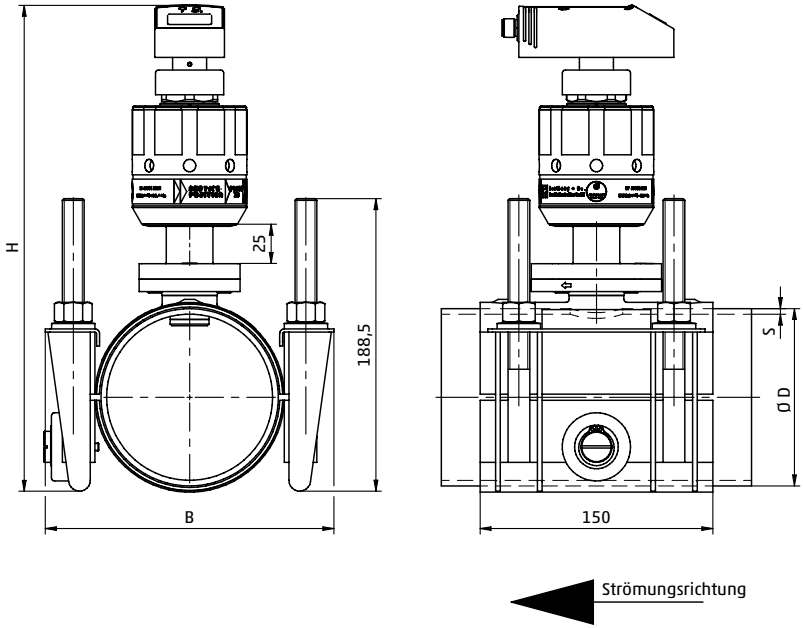
Die Montage der Rohrschelle sowie Montage und Demontage der Wechselarmatur dürfen nur von authorisiertem Fachpersonal, z. B. Rohrleitungsbauern in druckloser Leitung erfolgen. Sichern Sie den Leitungsabschnitt gegen versehentliche Inbetriebnahme (Lockout-Tagout). Die elektrischen Anschlüsse sind von einem ausgebildeten Elektriker zu erledigen. Bitte beachten Sie die entsprechenden nationalen Vorschriften.

5.1 Festlegen des Einbauortes

Berücksichtigen Sie bitte unbedingt die technischen Daten (☞ siehe 4.1 | S. 14). Der Einbauort muss folgende Kriterien erfüllen:

- **Medium am Einbauort nicht kondensierend, Messort also nur hinter einem geeigneten Drucklufttrockner**, 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 | S. 21).
- **Anströmrichtung beachten** (☞ siehe 5.5 | S. 21).
- **Gut zugänglich und erschütterungsarm.**
- **Ausreichende Montagefreiheit** für den Ausbau des Sensors nötig.

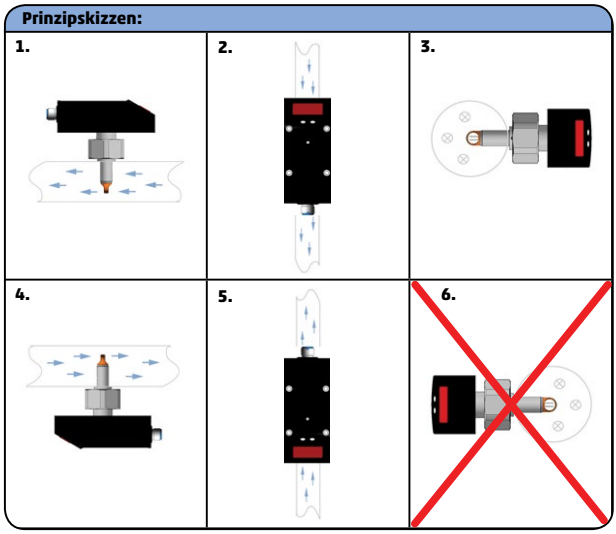
5.2 Längenmaße des messSYSTEMs



Zoll	DN	ØD	S	B	H
		mm	mm	mm	mm
1 ½"	40	60,3	2,9	140	335
2"	50	60,3	2,9	140	335
2½"	65	76,1	2,9	156	343
3"	80	88,9	3,2	161	301
4"	100	114,3	3,6	186	313
5"	125	139,7	4	211	326
6"	150	168,3	4,5	240	367
8"	200	219,1	6,3	291	419
10"	250	273,0	6,3	329	473
12"	300	323,9	7,1	372	524
16"	400	406,4	8,8	443	606

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 messSYSTEM, die Auslaufstrecke die Rohrleitungslänge **hinter** dem messSYSTEM 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

Beim Einbau der Rohrschelle muss die Strömungsrichtung beachtet werden. Diese ist durch einen seitlich auf der Rohrschelle angebrachten Markierungspfeil dargestellt. Der Pfeil zeigt in die Richtung in die das Medium in der Rohrleitung strömt.

Hinweis

**Prüfen Sie in jedem Fall VOR der Montage der Wechselarmatur die korrekte Positionierung der Rohrschelle in Strömungsrichtung – ob selbst oder durch externes Personal montiert.
Wird dies nicht beachtet, sind Wechselarmatur und Sensor falsch ausgerichtet, was Messfehler zur Folge hat. Bei einer Abweichung muss die Schelle auf dem Rohr gedreht werden, um die maximale Messpräzision zu gewährleisten.**

5.6 Montage des messSYSTEMs

ACHTUNG

Nehmen Sie keinesfalls Manipulationen am messSYSTEM vor, die nicht ausdrücklich in dieser Bedienungsanleitung beschrieben werden. Das Nichtbefolgen oder ungenaue Befolgen kann zu Beschädigungen und Undichtigkeiten am **messSYSTEM** oder auch zu Gesundheitsgefährdungen führen. Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus unsachgemäßer oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung oder Installation entstehen.

WARNUNG

Stellen Sie sicher, dass der Rohrleitungsabschnitt zum erstmaligen Einbau des messSYSTEMS DRUCKLOS ist. Sichern Sie den Leitungsabschnitt gegen versehentliche Inbetriebnahme (Lockout-Tagout).
Der Sensorwechsel ist nach Montage von Schelle und Wechselarmatur im laufenden Betrieb unter Druck möglich.

WARNUNG

Für die Montagearbeiten in einer **Höhe von maximal 2,5 m über dem Fußboden (Höhe der Leitung) wird eine standsichere Steh-leiter** 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 Vorarbeiten

Die Montagestelle muss frei zugänglich sein. Im Bereich der Leitung muss genügend Raum zum Arbeiten vorhanden sein. Leitungsverkleidungen oder -isolierungen müssen im Bereich der Messstelle auf einer Länge von mindestens 0,6 m entfernt werden.

Hinweis

Vergewissern Sie sich vor Beginn der Reparaturarbeiten, dass Sie eine zum Rohrdurchmesser passende Rohrschelle verwenden und dass diese einwandfrei funktioniert.

1. Stellen Sie sicher, dass der Durchmesser der Rohrschelle mit der Rohrnennweite übereinstimmt.

2. Reinigen Sie die Rohroberfläche, um Schmutz, Rost und lose Partikel zu entfernen und eine möglichst glatte Oberfläche zu erreichen, ohne dass die Rundung der Oberfläche zerstört wird.

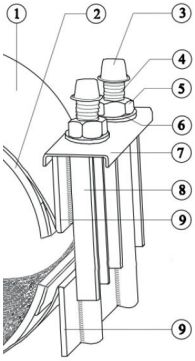
3. Achten Sie darauf, dass beim Umlegen der Schelle keine Schmutzpartikel am Gummi haften bleiben. Auch beim Anziehen der Schrauben darf kein Schmutz zwischen das Rohr und die Dichtung gelangen.

4. Achten Sie darauf, dass kein Sand in das Schraubengewinde gelangt.

5. Verwenden Sie einen Drehmomentschlüssel mit min. 300 mm langem Griff, um die Schrauben anzuziehen. Das vorgeschriebene Drehmoment liegt bei M14 bei 85 Nm (SW 22) bzw. bei M16 bei 110 Nm (SW 24).

6. Wenn Sie mit einem normalen Schraubenschlüssel anstelle eines Drehmomentschlüssels arbeiten, achten Sie besonders darauf, die Schrauben ausreichend fest anzuziehen.

5.6.2 Montage der Rohrschelle



1. Oberschale
2. Dichtungsgummi
3. Schutzkappe
4. Schraube
5. Mutter
6. Rostbeständige Unterlegscheibe
7. Andruckblech
8. Finger
9. Seitenstütze

1. Markieren Sie die geplante Position der Schelle auf dem Rohr.

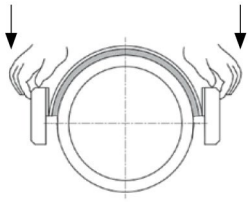
   Tragen Sie Gleitmittel (Flüssigseife) auf Rohr und Dichtungsgummi auf, um eine zuverlässige Abdichtung zu gewährleisten. **Benutzen Sie auf keinen Fall Fett!**

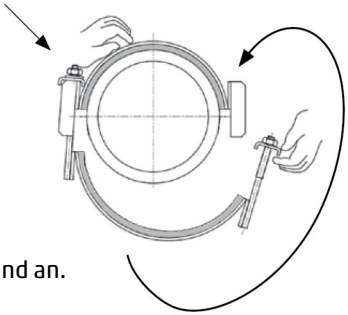
2. Entfernen Sie die Kappen der Schrauben und lösen Sie die Muttern bis zum oberen Schraubenende ohne sie zu entfernen.

3. Öffnen Sie die Schelle und setzen Sie die Oberschale gemäß der Markierung auf das Rohr.

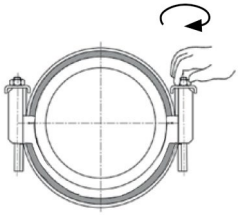
4. Hängen Sie auf einer Seite das Andruckblech der Unterschale auf die Seitenstütze der Oberschale.

5. Führen Sie die Unterschale unter dem Rohr hindurch und hängen Sie das zweite Andruckblech gegenüber ein.



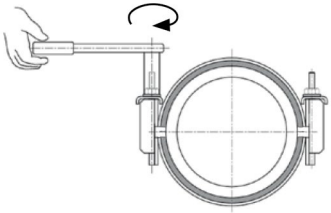


6. Drehen Sie die Muttern mit der Hand an.



7. Ziehen Sie die Muttern anschließend mit dem Drehmomentschlüssel gleichmäßig diagonal in Schritten von 20 Nm an.

8. Führen Sie eine Druckprüfung durch, bevor Sie die Schelle unter Druck setzen. Legen Sie dazu von außen einen Prüfdruck an und kontrollieren Sie mit Leckagespray die Dichtheit. Sollte die Schelle noch undicht sein, wiederholen Sie die Montage und führen Sie erneut eine Druckprüfung durch. Warten Sie anschließend 20 Minuten, ehe Sie die Muttern mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen.

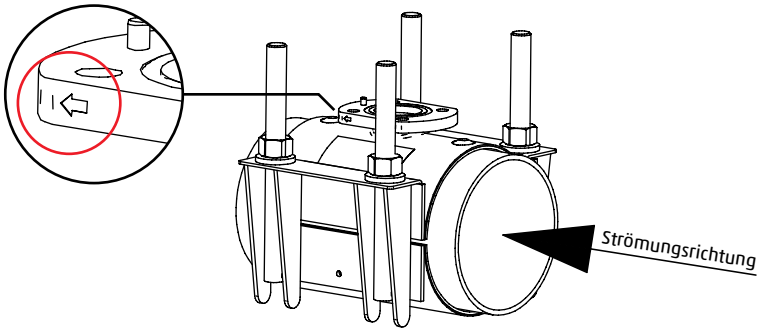


M14	85 Nm	SW 22
M16	110 Nm	SW 24

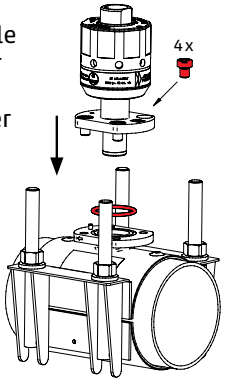
5.6.3 Montage der Wechselarmatur auf die Rohrschelle – drucklos

Hinweis

Prüfen Sie in jedem Fall VOR der Montage der Wechselarmatur die korrekte Positionierung der Rohrschelle, ob selbst oder durch externes Personal montiert. Andernfalls kann es zu Messungenauigkeiten des Sensors kommen. Der **seitlich auf der Rohrschelle angebrachte Markierungspfeil** zeigt in Strömungsrichtung.



1. Schrauben Sie nach der Montage der Rohrschelle bei druckloser Rohrleitung die Wechselarmatur am **PB+CO®mpac**-Flansch mit Dichtung auf die Schelle. Die korrekte Richtung entsprechend der Strömungsrichtung ist konstruktiv durch einen Zylinderstift und einseitige Bohrung gesichert.
2. Zum Einbau des Sensors schrauben Sie den **PB+CO®lock**-Blindstopfen vom Dichtkegel der Wechselarmatur ab und montieren ihn zur Zwischenlagerung in der Parkstation seitlich an der Rohrschelle.



ACHTUNG

Die Wechselarmatur ist für das **werkzeuglose** Öffnen und Schließen durch Drehen per Hand ausgelegt. Bitte nutzen Sie kein Werkzeug. Die Benutzung von Werkzeug kann zu Beschädigungen führen.

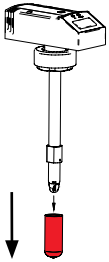
5.6.4 Montage der Sensoreinheit in die Wechselarmatur – auch unter Druck

1. Drehen Sie die Wechselarmatur **werkzeuglos** per Hand **gegen den Uhrzeigersinn in die Endstellung SERVICE**. Parken Sie den PB+CO®-lock-Blindstopfen in einer der Parkstationen an der Schelle.

WARNUNG

Stellen Sie sicher, dass die Wechselarmatur geschlossen ist (Endstellung SERVICE). In einer Zwischenstellung dichtet sie nicht komplett ab, was zu Mediumsaustritt führen kann. Der aktuelle Öffnungszustand ist von außen SCHWER ERKENNBAR.

2. Die Sensoreinheit wird fertig montiert geliefert. Entfernen Sie die rote Transportschutzkappe von der Sensorspitze und bewahren Sie sie für den nächsten Sensorausbau auf.

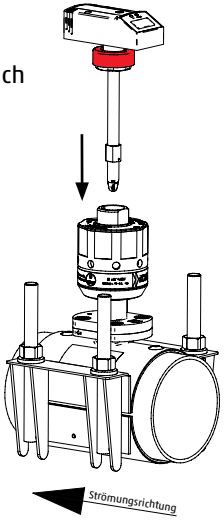


3. **Montieren Sie den Sensor in den Dichtkegel der geschlossenen Wechselarmatur. Achten Sie auf die richtige Einbaulage des Sensors.**

Hinweis

Beachten Sie den **Richtungspfeil**, der auf dem schwarzen Gehäuse der Sensoreinheit aufgedruckt ist.

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, kontrollieren Sie die Ausrichtung der Rohrschelle auf der Leitung.



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

5. Öffnen Sie die Wechselarmatur und fahren Sie den Sensor durch **Drehen der Wechselarmatur per Hand im Uhrzeigersinn in die Endstellung MESSEN.** Das Messfenster wird somit offen in der Nennweite entsprechender Höhe im Rohr positioniert und die Messung kann nach dem elektrischen Anschluss gestartet werden.

5.7 Sensorausbau und -wechsel

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

WARNUNG

Entfernen Sie niemals den Sensor bzw. den PB+CO®lock-Blindstopfen vom Dichtkegel der Wechselarmatur, wenn die Leitung unter Druck steht und die Wechselarmatur in Endstellung MESSEN steht – dies kann lebensgefährlich sein.

1. **Schließen Sie die Wechselarmatur durch Drehen per Hand auf Endstellung SERVICE > CLOSE > ZU.**

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 Wechselarmatur und ziehen Sie ihn senkrecht nach oben heraus.

4. Montieren Sie den **PB+CO®lock**-Blindstopfen (☞ siehe 3.2 | S. 11) auf dem Dichtkegel der Wechselarmatur.

5. **Schützen Sie die Sensorspitze mit der roten Transportschutzkappe.**

Zum Sensortausch streichen Sie Schritt 4 und setzen Sie nach Schritt 5 den neuen Sensor korrekt und werkzeuglos ein (☞ siehe 5.6.4 | S. 26). Als abschließenden Schritt öffnen Sie die Wechselarmatur durch Drehen im Uhrzeigersinn in die **Endposition MESSEN > OPEN > MEASURE** und stellen Sie den elektrischen Anschluss her.

WARNUNG

Der Dichtkegel der Wechselarmatur muss immer entweder durch einen Sensor oder einen PB+CO®lock-Blindstopfen verschlossen sein, bevor der Leitungsabschnitt druckbeaufschlagt wird.

5.8 Elektrischer Anschluss

Schalten Sie die Anlage zum Anschluss spannungsfrei.

WARNUNG

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.

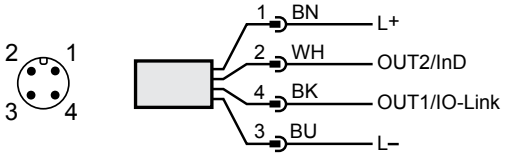
Hinweis

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 | S. 16) verwenden, **gehen Sie beim Anschluss des Sensors nach 5.8.2 vor**.

5.8.1 4-adrige Anschlussbelegung

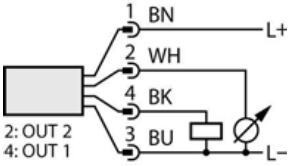
Wenn Sie den Standardanschluss verwenden, gilt die nachfolgende Leitungsbelegung für die Anschlussleitung bzw. die Steckerbelegung direkt am Sensor.



Pin Nr.	Aderfarbe	Belegung
1	Braun	+L (18...30 V DC)
2	Weiß	OUT2
3	Blau	0 V DC (GND)
4	Schwarz	OUT1

5.8.1.1 1 x Impulsausgang, 1 x Analogausgang (Auslieferungszustand)

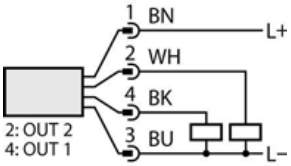
Der Ausgang OUT1 wird als pnp-Signalausgang (Impuls) und der Ausgang OUT2 als Analogausgang verwendet. In dieser Konfiguration werden die Sensoren ausgeliefert.



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 | S. 16) verwenden, gilt die nachfolgende Leitungsbelegung für die Anschlussleitung.

Pin Nr.	Aderfarbe	Belegung
1	Braun	+ L (18...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

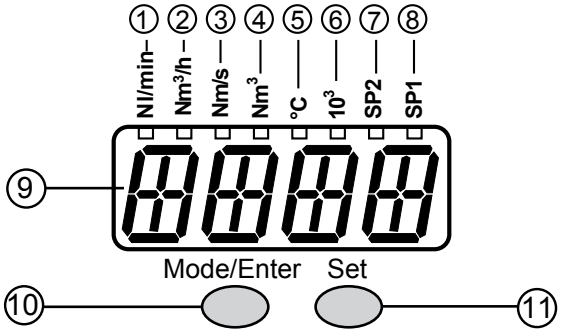
6 BEDIENUNG

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	Program-miertaste **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.

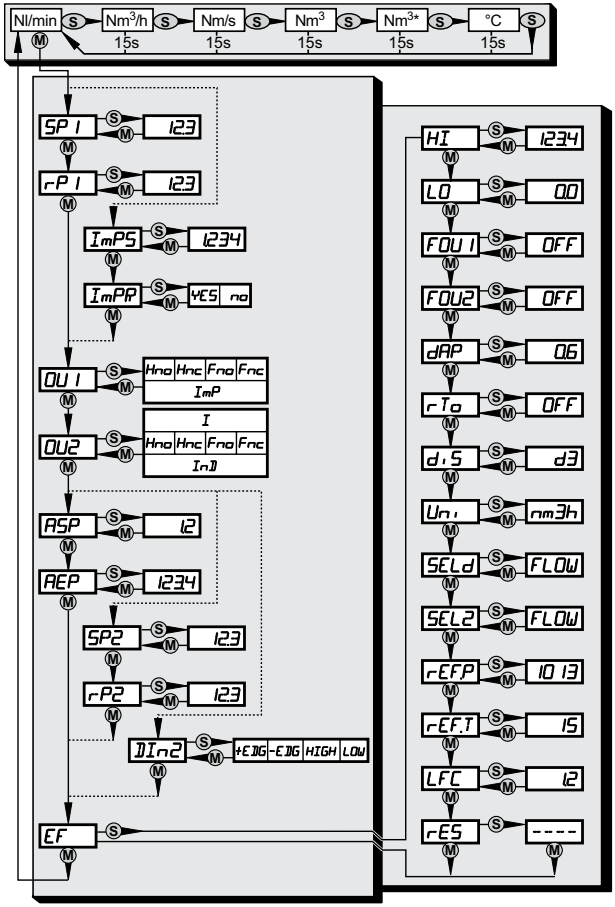
6.2.3 Programmier-Modus – Einstellen der Parameter

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

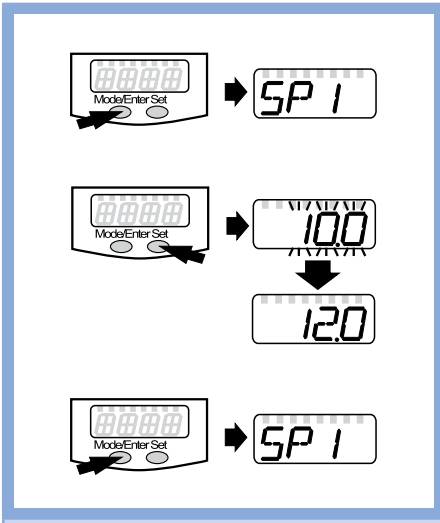
SP1 / rP1	**S**chalt**p**unkt bzw. **R**ückschalt**p**unkt Oberer / Unterer Grenzwert für Durchfluss
ImPS	Impulswertigkeit
ImPR	Impulswiederholung **yes** = **aktiv** = Impulsausgabe oder **nO** = **nicht aktiv** = Funktion Vorwahlzähler
OU1	Ausgangsfunktion für **OUT1** (Durchfluss oder Verbrauchsmenge): - 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): - Schaltsignal für die Grenzwerte: Hysteresefunktion oder Fensterfunktion, jeweils Schließer oder Öffner - 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**: - Grenzwertsignal oder Analogsignal für Durchfluss - 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.

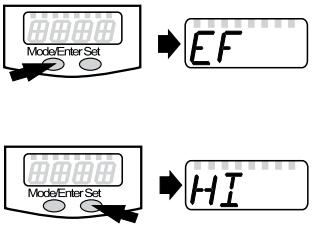
Drücken Sie die Taste **Set** und halten Sie sie gedrückt. Der aktuelle **Parameterwert wird 5s lang blinkend** angezeigt. **Danach** wird er **erhöht** * (schrittweise durch Einzeldruck oder kontinuierlich durch Festhalten der Taste).

Drücken Sie kurz die Taste **Mode / Enter** (= Bestätigung). Der Parameter wird erneut angezeigt; der neue **Parameterwert 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

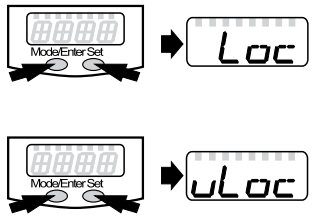


Drücken Sie die Taste **Mode / Enter**, bis **EF** angezeigt wird.

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.

Wird **SLoc** angezeigt beim Versuch, einen Parameterwert zu ändern, ist entweder eine IO-Link-Kommunikation aktiv (vorübergehende Sperrung) oder der Sensor ist per Software dauerhaft verriegelt. Diese Verriegelung kann nur mit einer Parametriersoftware aufgehoben werden.

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 | S. 41).
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 | S. 41).
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 | S. 41).
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 | S. 44).
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 | S. 44).
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)** **a)** Zähler manuell zurücksetzen
Set	drücken, bis **rES.T** angezeigt wird, dann kurz **Mode / Enter** drücken. **b)** Wert eingeben für zeitgesteuertes Rücksetzen
Set	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 (= Werkseinstellung). 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 | S. 30) 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** = Messwertaktualisierung 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.

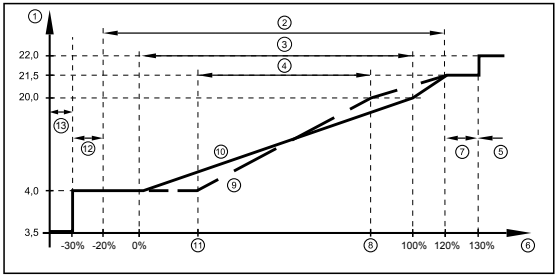
FOU2 wählen und Wert festlegen

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. Nennweitenabhängig in der Einheit Nm^3/h mit Einstellbereich von 0,1...1 % des **AEP**.

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 in dieser Tabelle zu notieren.

8.2.6 Impulseinstellung

ImPS **Impulseinstellung in 7 Einstellbereichen**

ImPS ist nur aktiv, wenn **OU1 = ImP**

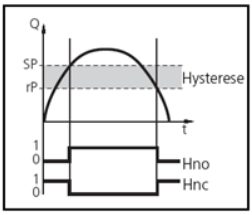
	LED	Anzeige	Schrittweite	Einstellbereich
1	4	0.001 ... 9.999	0,001 Nm³	0,001...9,999 Nm³
2	4	10.00 ... 99.99	0,01 Nm³	10,00...99,99 Nm³
3	4	100.0 ... 999.9	0,1 Nm³	100,0...999,9 Nm³
4	4	1000 ... 9999	1 Nm³	1000...9999 Nm³
5	4 + 6	10.00 ... 99.99	10 Nm³	10 000...99 990 Nm³
6	4 + 6	100.0 ... 999.9	100 Nm³	100 000...999 900 Nm³
7	4 + 6	1000 ... 1000		1 000 000 Nm³

- **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.

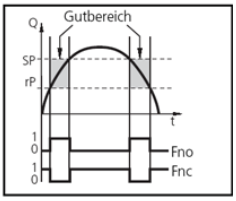
8.2.7 Hysteresefunktion

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.



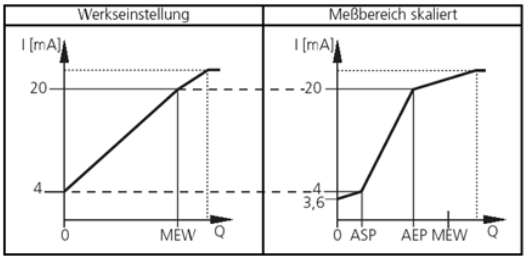
8.2.8 Fensterfunktion

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.**

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 minimal 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, Partikel und Bauteiledrift) wird eine **jährliche Rekalibrierung des Sensors empfohlen, mindestens jedoch alle 36 Monate**. Für Kostentransparenz und eine korrekte Abrechnung ist dies zwingend notwendig.

kalibrierSERVICE und **kalibrierABO**

Sichern Sie die Messqualität und damit die Umsetzung der **ISO 9001 und ISO 50001** durch eine jährliche Rekalibrierung – als **einmalig gebuchter Service** oder als **Abo kostengünstig** automatisiert und mit kostenlosem Tauschsensor frei Haus – für minimale Ausfallzeiten.

Weitere Supportmodule ☞ S. 51.

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 anderen beschädigten Teile sofort aus. Beschädigungen am Druckluft-Zähler, 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 Serviceteam, z. B. telefonisch unter +49 (0) 561. 506 309 -72 oder per Mail an bestellung@postberg.com

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.**

NOTIZEN

SUPPORTOPTIONEN

montageSERVICE

Montage neuer Messtechnik im drucklosen System oder **ohne Produktionsausfall durch Anbohren unter Druck**

startSERVICE

Elektrische Inbetriebnahme mit Konnektivitätsprüfung zum Energiemanagement-system

kalibrierSERVICE

Jährliche **Rekalibrierung** der Sensortechnik zur Umsetzung der ISO 9001 und ISO 50001

userSERVICE

Einführung Ihrer Mitarbeiter in das Druckluftcontrolling und den Umgang mit den erworbenen Produkten

kalibrierABO

Kalibrierabo mit jährlicher Regel-Rekalibrierung und kostenlosem Austauschsensor – für minimale Ausfallzeiten

userSEMINAR

Mitarbeitereinführung zu Druckluftefffizienz als Inhouse-Schulung vor Ort bei Ihnen

leckageSERVICE

Qualifizierte Beseitigung von mit dem **grundlastCHECK** identifizierten Leckagen

controlSERVICE

Externes Druckluftcontrolling Auslagerung der Auslese, Auswertung und Analyse inkl. online Permanent-Preview und Abstimmungs-Workshop

projektSERVICE

Professionelle Unterstützung in der Planungs- und Projek-tierungsphase

enerGARANT

Finanzierungsmodell über Einsparung mit Garantie

Kosten halbieren.
Verfügbarkeit sichern.
Qualität erhöhen.

Ihr direkter Draht zu unseren Fachleuten

In dringenden technischen Fragen
+49 (0) 561. 506 309-72

In dringenden vertrieblichen Fragen
+49 (0) 561. 506 309-73

info@postberg.com

T: +49 (0)561. 50 63 09-70
F: +49 (0)561. 50 63 09-71

POSTBERG + Co.
Energieeffizienz mit Leidenschaft

Postberg + Co. GmbH
Emilienstr. 37, 34121 Kassel
www.postberg.com

TÜV PROFI CERT ISO 9001
73 100 3875