



POSTBERG + Co.

PB776

**DURCHFLUSSMESSER für
DRUCKLUFT und GASE**

Bedienungsanleitung
Hardware und Software

Postberg + Co. GmbH übernimmt für diese Publikation keinerlei Garantie und bei unsachgemäßer Handhabung der beschriebenen Produkte keinerlei Haftung.

Diese Publikation kann technische Ungenauigkeiten oder typographische Fehler enthalten. Die enthaltenen Informationen werden regelmäßig überarbeitet und unterliegen nicht dem Änderungsdienst. Der Hersteller behält sich das Recht vor, die beschriebenen Produkte jederzeit zu modifizieren bzw. abzuändern.

**© Copyright Postberg + Co. GmbH
Alle Rechte vorbehalten.**

USA FCC Hinweis:

Dieses Gerät ist geprüft worden und stimmt mit den Bedingungen für ein Gerät der Kategorie B gemäß Teil 15 der FCC Richtlinien überein. Diese Bedingungen sind erstellt worden um einen angemessenen Schutz gegen EMV Störungen in einem Wohnbereich sicherzustellen. Dieses Gerät erzeugt, verbraucht und kann Hochfrequenzenergie ausstrahlen. Wenn es nicht in Übereinstimmung mit der Bedienungsanleitung installiert und verwendet wird, können EMV Störungen zu den Funkverbindungen verursacht werden. Jedoch gibt es keine Garantie, dass EM Störungen nicht in einer bestimmten Installation auftreten können. Wenn das Gerät EMV Störungen zum Radio oder Fernsehempfang verursacht (das kann festgestellt werden indem man das Gerät ein- und ausschaltet), wird dem Benutzer empfohlen die EMV Störungen durch folgende Maßnahmen zu beheben:

- Stellen Sie die Antenne neu ein oder verlagern Sie die empfangende Antenne.
- Erhöhen Sie den Abstand zwischen dem Gerät und dem Empfänger.
- Schließen Sie das Gerät an einem anderen Stromkreis als den Empfänger an.
- Fragen Sie den Händler oder einen erfahrenen Radio/TV Techniker.

Vorsicht:

Änderungen am Gerät die nicht ausdrücklich durch einen EMV Beauftragten genehmigt sind können dazu führen, dass der Betreiber das Gerät nicht mehr gebrauchen darf.

KANADA ICES-003 Bescheid:

Dieses Gerät der Kategorie B entspricht der kanadischen Norm ICES-003.

Inhaltsverzeichnis - HARDWARE

1. ALLGEMEIN	4
1.1. Symbolerklärung	4
1.2. Sicherheitshinweise	4
1.2.1. Bestimmungsgemäße Verwendung	4
1.2.2. Montage, Inbetriebnahme und Bedienung	5
1.3. Umweltaspekte	5
2. PRODUKTBESCHREIBUNG	6
3. INSTALLATION	7
3.1. Abmessungen	7
3.2. Festlegen des Einbauortes	8
3.2.1. Prozessdruck	8
3.3. Einbaulage	9
3.4. Erforderliche Messstrecke	10
3.5. Einbau in die Rohrleitung	11
3.6. Einstellen des Rohrdurchmessers	13
4. ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE	14
4.1. Anschlussbild	14
4.1.1. Schalt- und Impulsausgang interne Schaltung	14
4.1.2. Anschluss mit optionalem Stecker für Versorgung und Ausgänge (Bestellcode Q)	14
4.2. Busausgang (optional)	15
4.2.1. M-Bus (Meter-Bus)	15
4.2.2. Modbus RTU	16
4.2.3. Datenübertragung	16
4.2.4. Adressierung	16
5. BEDIENELEMENTE	17
5.1. Jumper J1 und J2	17
5.2. Digitalschnittstelle USB (für Konfiguration)	17
5.3. Display / Anzeigemodul mit Tasten (Optional)	18
5.3.1. Display bei Analogausgang und Impulsausgang	18
5.3.2. Display bei Schaltausgang	18
5.3.3. Anzeige der MIN/MAX Werte	19
5.3.4. Rücksetzen des Verbrauchszählers oder der MIN/MAX Werte	19
5.3.5. Maximaler Verbrauchszählerstand	19
6. FEHLERMELDUNGEN	20
7. WARTUNG	20
7.1. Reinigung des Durchflusssensors	20
8. ZUBEHÖR	20
8.1. Adapter BSP - NPT	20
8.2. Anschweißnippel	20
8.3. Kugelhahn 1/2"	21
8.4. Kugelhahn 1/2" für Parallelmessung	21
8.5. Anbohrschelle (Lieferung ohne Kugelhahn)	21
8.5.1. Montage der Anbohrschelle	22
9. TECHNISCHE DATEN	24
9.1. Werkseinstellung der Ausgänge	25

Inhaltsverzeichnis - SOFTWARE

1. Allgemein	26
2. Installation	26
2.1. USB-Schnittstelle (VirtualCOM) einstellen	27
3. Benutzeroberfläche	28
4. Menüleiste	28
4.1. Datei	28
4.2. Transmitter	29
4.3. Extras	29
5. Eingabemaske	29
5.1. Ausgang 1, Ausgang 2	29
5.1.1. Ausgangsart	29
5.1.2. Messgröße	29
5.1.3. Einheiten	29
5.1.4. Ausgangsart - Analog	29
5.1.5. Ausgangsart - Schalter	30
5.1.6. Ausgangsart - Impuls	31
5.2. Minimal-Strömungs-Abschaltung	31
5.3. Display	31
5.4. Justage	32
5.4.1. 1-Punkt Justage	32
5.4.2. 2-Punkt Justage	33
5.4.3. Auf Werksjustage zurücksetzen	33
5.5. Messwerte anzeigen	34
5.5.1. Rücksetzen der Min-/Max-Werte	34
5.5.2. Rücksetzen des Verbrauchszählers (Totalisator)	34
5.6. Prozess Parameter einstellen	34
5.6.1. Prozess Gas umstellen	34
5.6.2. Normbedingungen ändern	35
5.6.3. Druckkompensation	35
5.6.4. Rohrdurchmesser einstellen	35
5.7. Externer Drucktransmitter zur Druckkompensation	35
5.8. Buskonfiguration	35

1. ALLGEMEIN

Die Bedienungsanleitung ist Bestandteil des Lieferumfangs und dient der Sicherstellung einer sachgemäßen Handhabung und optimalen Funktion des Gerätes.

Aus diesem Grund muss die Bedienungsanleitung unbedingt vor Inbetriebnahme gelesen werden.

Darüber hinaus ist die Bedienungsanleitung jeglichen Personen, welche mit dem Transport, der Aufstellung, dem Betrieb, der Wartung und Reparatur befasst sind, in Kenntnis zu bringen.

Diese Bedienungsanleitung darf nicht ohne das schriftliche Einverständnis von Postberg + Co. GmbH zu Zwecken des Wettbewerbes verwendet und auch nicht an Dritte weitergegeben werden.

Kopien für den Eigenbedarf sind erlaubt.

Sämtliche in dieser Anleitung enthaltene Angaben, technische Daten und Darstellungen basieren auf zum Zeitpunkt der Erstellung verfügbare Informationen.

1.1. Symbolerklärung



Dieses Zeichen zeigt Sicherheitshinweise an.

Sicherheitshinweise sind unbedingt zu befolgen. Bei Nichtbeachtung können Verletzungen von Personen oder Sachschäden entstehen. Postberg + Co. GmbH übernimmt dafür keine Haftung.



Dieses Zeichen zeigt einen Hinweis an.

Um eine optimale Funktion des Gerätes zu erreichen, sind diese Hinweise einzuhalten.

1.2. Sicherheitshinweise

1.2.1. Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Durchflussmesser ist ausschließlich zur Messung von Druckluft, nicht korrosiven und nicht brennbaren Gasen in Rohrleitungen vorgesehen.

Die Messung von nassen oder schmutzigen Gasen sollte nur nach Rücksprache mit dem Hersteller erfolgen.

Durch die konstruktive Ausführung des Durchflussmessers PB776 ist ein Betrieb in druckbeaufschlagten Systemen bis 16 bar (PN16) möglich.

Montage, elektrischer Anschluss, Wartung und Inbetriebnahme dürfen nur von ausgebildetem Fachpersonal durchgeführt werden.

Eine andere als die beschriebene Verwendung stellt ein Sicherheitsrisiko für Personen und die gesamte Messeinrichtung dar und ist daher nicht zulässig.

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die durch unsachgemäße oder nicht bestimmungsgemäße 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.

Übermäßige mechanische und unsachgemäße Beanspruchungen sind unbedingt zu vermeiden.

Der Durchflussmesser darf nur unter den in den technischen Daten definierten Umgebungsbedingungen betrieben werden. Andernfalls treten Messungenauigkeiten auf, und Gerätestörungen sind 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.

1.2.2. Montage, Inbetriebnahme und Bedienung

Der Durchflussmesser ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut, entsprechend 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 alle Vorkehrungen getroffen, um ein sicheres Arbeiten zu gewährleisten. Der Benutzer hat dafür zu sorgen, dass die Geräte so aufgestellt und installiert werden, dass ihr sicherer Gebrauch nicht beeinträchtigt wird.

Die Geräte sind werksgeprüft und wurden in betriebssicherem Zustand ausgeliefert.

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

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

Haftungsausschluss

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

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

1.3. Umweltaspekte

 Die Produkte von Postberg + Co. GmbH werden unter Berücksichtigung aller wichtigen Umweltaspekte entwickelt. Aus diesem Grund sollte auch bei der Entsorgung auf Vermeidung von Umweltverschmutzung geachtet werden.

 Bei Entsorgung des Messumformers muss auf die sortenreine Trennung der einzelnen Komponenten geachtet werden.

 Die Elektronik muss im Elektronikschrott gesammelt und fachgerecht entsorgt werden.

2. PRODUKTBESCHREIBUNG

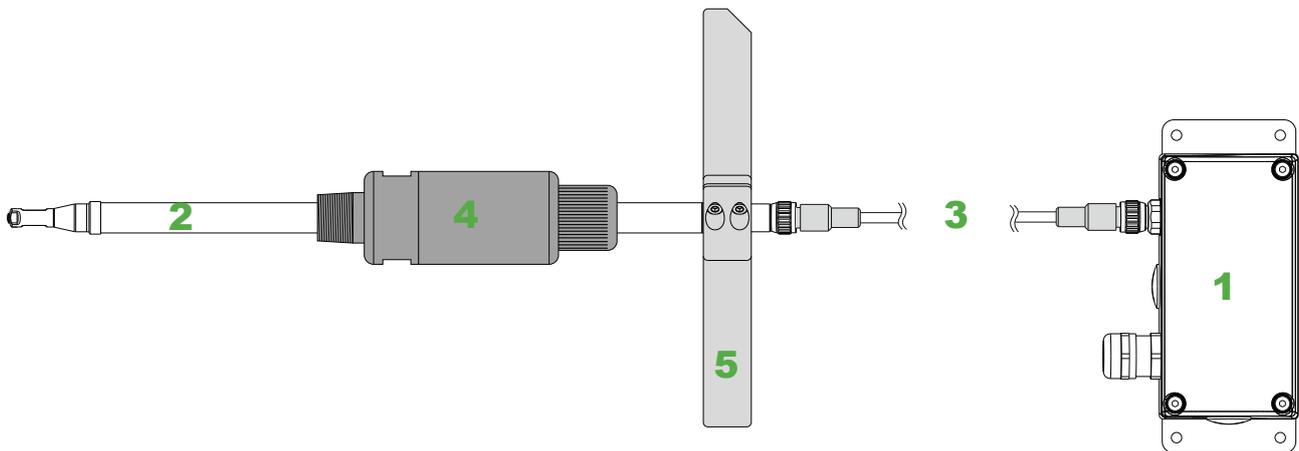
Der Durchflussmesser PB776 basiert auf der thermischen Massenstrommessung und ist für die Durchflussmessung von Luft und Gasen in Rohrleitungen geeignet.

Gemessen werden kann z.B. der Verbrauch von Druckluft, Stickstoff, Helium, CO₂ oder anderen nicht korrosiven und nicht brennbaren Gasen.

Der PB776 misst den Volumenstrom bei Normbedingungen nach DIN 1343 ($P_0 = 1013,25\text{mbar}$; $t_0 = 273,15\text{K}$ oder 0°C). Neben dem Normvolumenstrom stehen als Messgrößen auch noch Massenstrom, Normströmung oder Temperatur zur Verfügung.

Der PB776 besitzt einen integrierten Verbrauchszähler. Die Verbrauchsmenge wird am Display angezeigt und geht auch bei einer Unterbrechung der Versorgungsspannung nicht verloren.

Es stehen zwei Signalausgänge zur Verfügung: Je nach Anwendung können diese als Analogausgang (Strom oder Spannung), Schaltausgang oder Impulsausgang zur Verbrauchsmessung konfiguriert werden.



1 Auswerteelektronik mit optionaler Anzeige

Das Gehäuse mit der Auswerteelektronik kann steckbar bis zu 10m abgesetzt werden.

2 Messfühler mit Sensor und Messelektronik

Der austauschbare Messfühler enthält Sensor und Messelektronik in der die Daten der Werksjustage gespeichert sind. Der Messfühler ist unabhängig von der Auswerteelektronik vor Ort einfach und schnell austauschbar. Die Konfiguration der Ausgänge bleibt bei einem Austausch erhalten.

3 Fühlerkabel

Mit dem Kabel kann der Messfühler, steckbar bis zu 10m, vom Gehäuse mit der Auswerteelektronik abgesetzt werden.

4 Rückschlagschutz zur sicheren Montage

Der patentierte Rückschlagschutz verbindet drei Funktionen in einem Gerät:

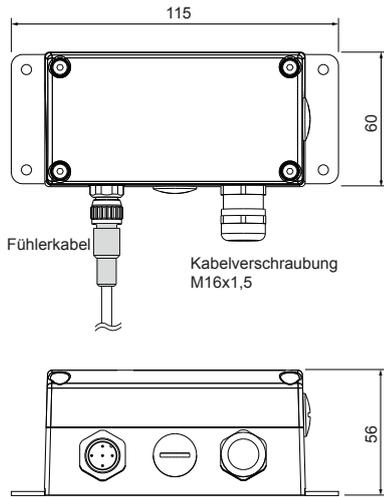
- **Rückschlagschutz**
Der Sensor kann beim Einbau nur in eine Richtung geschoben werden. Der Sensor kann auf keinen Fall zurückschlagen, auch wenn man ihn loslässt.
- **Abdichtung**
Durch einen gekapselten O-Ring kann bei der Montage unter Druck keine Druckluft entweichen.
- **Exakte Positionierung**
Die genaue Positionierung in Bezug auf Eintauchtiefe und Ausrichtung ist einfach durchführbar, sodass exakte Messergebnisse gewährleistet sind.

3 Montagegriff

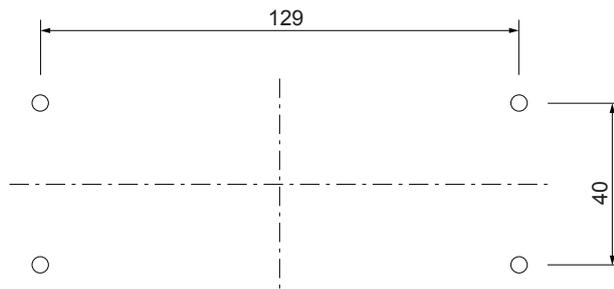
Mit dem Montagegriff wird der Fühler in die Rohrleitung eingetaucht und richtig positioniert.

3. INSTALLATION

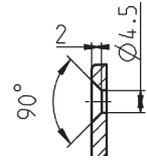
3.1. Abmessungen



Bohrplan:

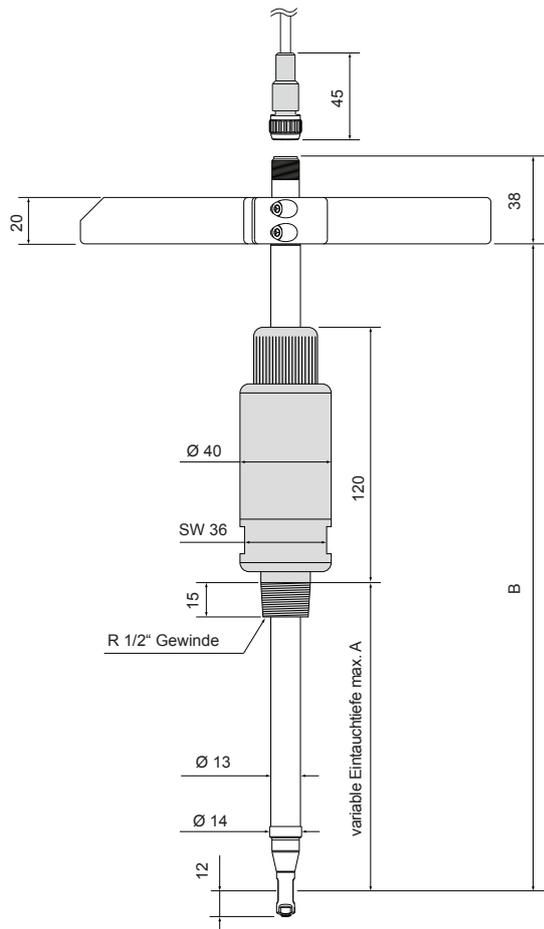


Querschnitt Bohrung:

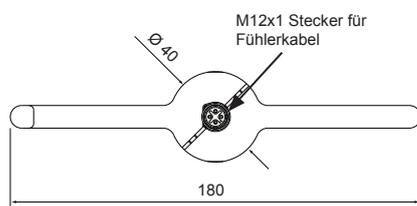


Das Gehäuseunterteil wird mit 4 Schrauben montiert (nicht im Lieferumfang enthalten).
Max. Schraubendurchmesser: 4,5mm.
z.B.: 4,2x38mm; DIN 7983H Schrauben.

PB776 - Gehäuse - Auswerteeinheit



Rohr Ø	A [mm]	B [mm]
DN50...DN100	165	285
DN125...DN300	315	435
DN350...DN700	465	585



PB776 - Fühler

3.2. Festlegen des Einbauortes

- Der Einbauort sollte gut zugänglich und erschütterungsfrei sein.
- Beachten Sie, dass eine mindest Montagefreiheit über dem Montageort für den Ein- / Ausbau des Sensors notwendig ist:
 - 450 mm** für Fühlerlänge 165mm (DN 50 bis DN100)
 - 600 mm** für Fühlerlänge 315 mm (DN125 bis DN300)
 - 750 mm** für Fühlerlänge 465 mm (DN350 bis DN700)
- Die Umgebungstemperatur darf die in der Spezifikation (siehe Seite 24) angegebenen Werte nicht überschreiten (mögliche Wärmestrahlung beachten).
- Luftreinheit am Einbauort entsprechend ISO 8573-1:2010: mindestens Klasse 3.4.4.
- Das Medium darf am Einbauort nicht kondensierend sein. Bildung von Kondensat am Sensorkopf muss vermieden werden.
- In Druckluftnetzen muss der Einbau nach dem Druckluft Trockner erfolgen. Ist kein Trockner vorhanden, muss zumindest ein Kondensatabscheider und geeignete Filter vorhanden sein.
- Beachten Sie beim Einbau die Durchflussrichtung. (siehe Seite 9)
- Beachten Sie die empfohlenen Ein- und Auslaufstrecken, um die spezifizierte Messgenauigkeit zu gewährleisten.
- Der Durchflussmesser sollte so weit wie möglich von Strömungsstörungen entfernt montiert werden. Ventile oder Absperrarmaturen sollten in entsprechendem Abstand nach dem Durchflussmesser installiert werden.

3.2.1. Prozessdruck

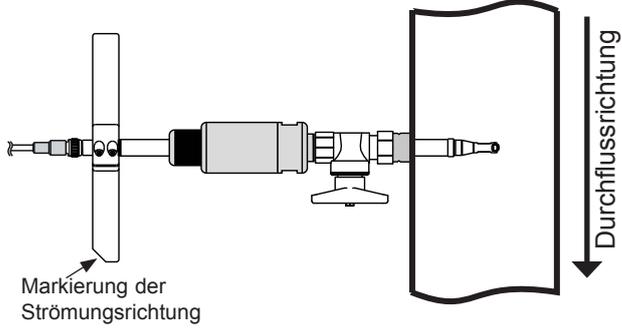
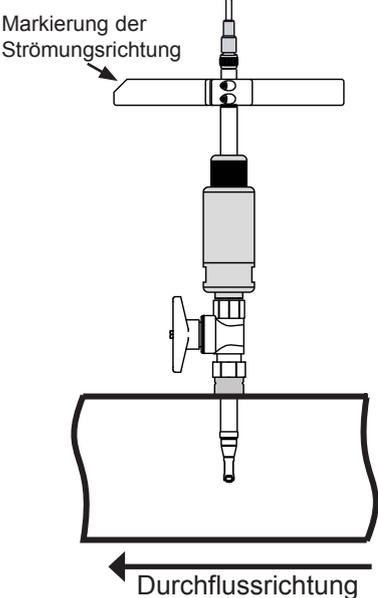
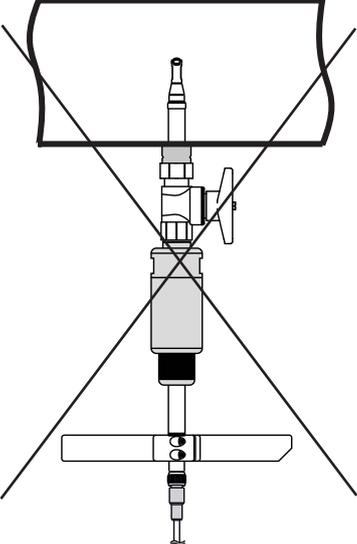
Der thermische Massendurchflussmesser PB776 ist durch das Messprinzip weitgehend unabhängig vom Prozessdruck und wird im Werk bei einem Druck von 9 bar (abs) justiert.

Um höchste Messgenauigkeit zu erreichen, kann die geringe Abhängigkeit vom Prozessdruck auf zwei Arten kompensiert werden.

- bei stabilem Prozessdruck durch Eingabe des Drucks in der Konfiguratorsoftware. (Siehe Seite 35)
- bei stark schwankendem Prozessdruck (z.B. 3 bis 10 bar) durch Anschluss eines externen Drucksensors an den Druckkompensationseingang. (Siehe Seite 35)

3.3. Einbaulage

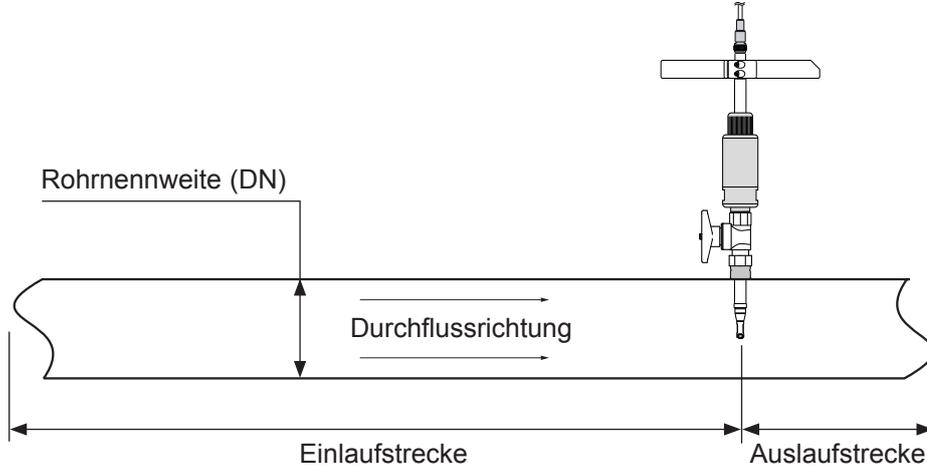
Der Durchflussmesser hat eine vorgegebene Anströmrichtung. Stellen Sie sicher, dass der Richtungspfeil am Sensorkopf bzw. die Markierung am Montagegriff in die Strömungsrichtung des Mediums zeigt.

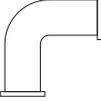
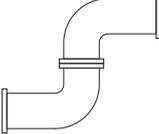
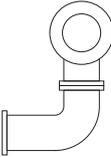
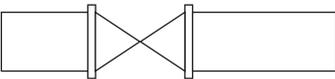
Rohrleitung vertikal; Sensor horizontal	empfohlen
 <p>Markierung der Strömungsrichtung</p> <p>Durchflussrichtung</p>	JA
Rohrleitung horizontal; Sensor vertikal nach oben oder horizontal	
 <p>Markierung der Strömungsrichtung</p> <p>Durchflussrichtung</p>	JA
Rohrleitung horizontal, Sensor nach unten	
	NEIN

3.4. Erforderliche Messstrecke

Der Durchflussmesser sollte so weit als möglich von Strömungsstörungen entfernt montiert werden. Strömungsstörungen sind z.B. Reduktionen, Aufweitungen, Krümmer, T-Stücke, Ventile, Schieber, etc. Die spezifizierte Messgenauigkeit kann nur erreicht werden, wenn die nachfolgend beschriebenen Ein- und Auslaufstrecken berücksichtigt werden.

- Die angegebenen Werte sind Mindestmaße. Wenn möglich sollten größere Abstände verwendet werden.
- Ventile oder Schieber sollen Auslaufseitig (nach dem Durchflussmesser) eingebaut werden.
- Bei leichten Gasen müssen die Einlaufstrecken vergrößert werden.



	Art	(DN = Rohrinnenweite)	
		Einlaufstrecke	Auslaufstrecke
	Erweiterung	15 x DN	5 x DN
	Reduzierung	15 x DN	5 x DN
	90° - Krümmer	20 x DN	5 x DN
	Zwei 90° - Krümmer, in einer Ebene	25 x DN	5 x DN
	Zwei 90° - Krümmer, in zwei Ebenen, T-Stück	30 x DN	5 x DN
	Ventil, Schieber	50 x DN	5 x DN

3.5. Einbau in die Rohrleitung

Der patentierte Rückschlagschutz zur sicheren Montage verbindet drei Funktionen in einem Gerät:

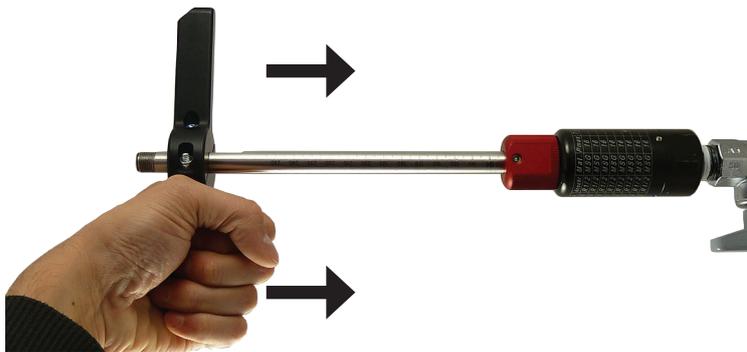
- **Rückschlagschutz**
Der Sensor kann beim Einbau nur in eine Richtung geschoben werden. Der Sensor kann auf keinen Fall zurückschlagen, auch wenn man ihn loslässt.
- **Abdichtung**
Durch einen gekapselten O-Ring kann bei der Montage unter Druck keine Druckluft entweichen.
- **Exakte Positionierung**
Die genaue Positionierung in Bezug auf Eintauchtiefe und Ausrichtung ist einfach durchführbar, sodass exakte Messergebnisse gewährleistet sind.

Nachfolgend wird die Montage beispielhaft anhand des Anschweißnippels in Kombination mit dem Kugelhahn 1/2" beschrieben. Sie gilt sinngemäß auch für die Montage mit der Anbohrschelle.

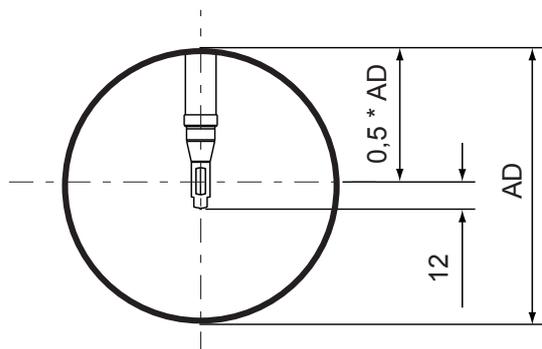
- Den Messfühler bis zum Anschlag in die Rückschlagsicherung zurückziehen.
- Die Rückschlagsicherung mit geeigneten Dichtmitteln druckdicht in den Kugelhahn einschrauben.
- Rändelmutter ca. einen Gewindegang anschrauben.



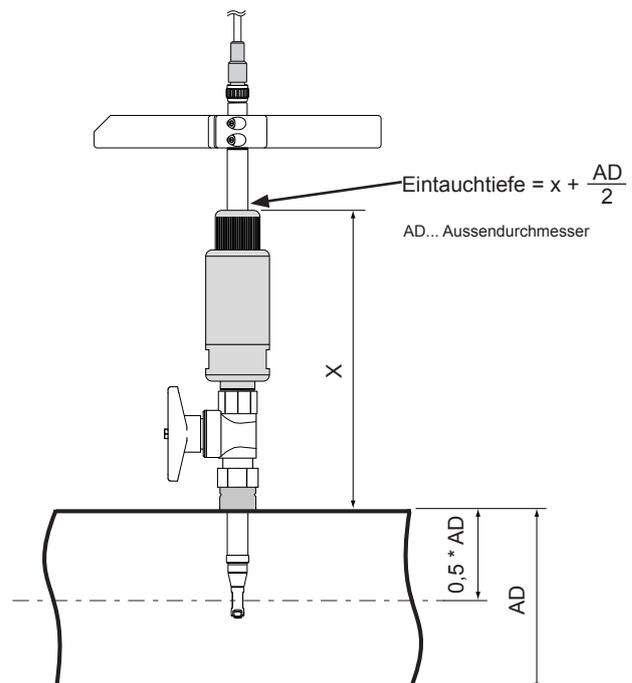
- Kugelhahn öffnen und den Messfühler in die Rohrleitung eintauchen.

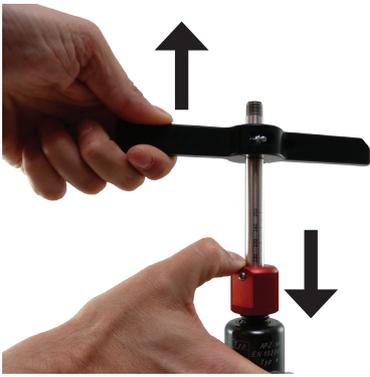


- **Positionierung in der Rohrleitung**
Damit die im Datenblatt angegebenen Genauigkeit eingehalten wird, muss der Sensorkopf in der Mitte der Rohrleitung positioniert werden. Die am Fühlerrohr angebrachte Skala für die Eintauchtiefe bezieht sich auf die Mitte des Sensorkopfes.



Richtige Position in der Rohrleitung



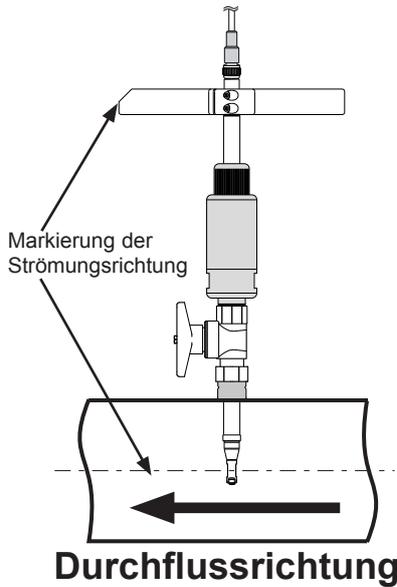


- Wurde der Messfühler zu weit in die Rohrleitung eingetaucht, kann er durch Entriegeln der Rückschlagsicherung wieder zurückgezogen werden. Dazu die Rändelmutter langsam reindrücken. Wie beim Druckpunkt einer Autokupplung ist damit eine millimetergenaue Einrichtung der Eintauchtiefe möglich.



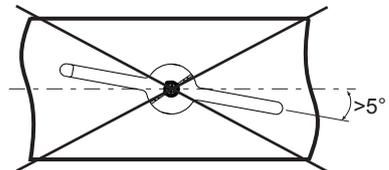
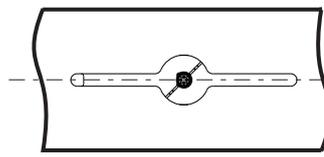
• **Den Messfühler in Durchflussrichtung ausrichten.**

Der Durchflussmesser hat eine vorgegebene Anströmrichtung. Stellen Sie sicher, dass der Richtungspfeil am Sensorkopf bzw. die Markierung am Montagegriff in die Strömungsrichtung des Mediums zeigt.



Der Messfühler wird mit Hilfe des Montagegriffes exakt in Strömungsrichtung ausgerichtet. Eine Winkelabweichung darf nicht größer als $\pm 5^\circ$ von der Idealposition sein.

Montagegriff parallel zur Rohrleitung ausrichten



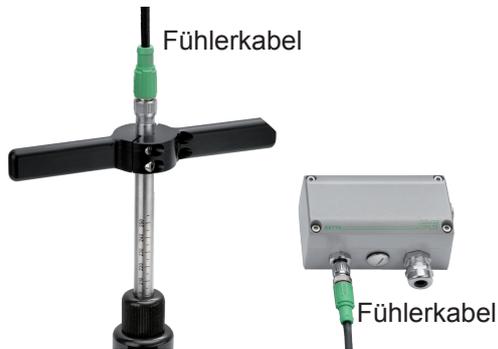
- Wenn der Messfühler in der Eintauchtiefe und der Ausrichtung richtig positioniert ist, die Rändelmutter mit einem Schraubenschlüssel (SW27) fest anziehen.



- Um ein unbeabsichtigtes verdrehen des Messfühlers im Betrieb zu verhindern, die Wurmsschrauben der Rändelmutter festziehen.



- Den Messfühler und die Auswerteeinheit mit dem Fühlerkabel verbinden.



3.6. Einstellen des Rohrdurchmessers

Der Durchflussmesser wird im Werk so justiert, dass die mittlere Normströmungsgeschwindigkeit im Rohr gemessen wird. Der Normvolumenstrom wird vom Durchflussmesser wie folgt berechnet:

$$\dot{V}_0 = v_0 \cdot d_i^2 \cdot \pi/4 \cdot 3600$$

\dot{V}_0 ... Normvolumenstrom [m³/h]
 v_0 ... Normströmung [m/s]
 d_i ... Innendurchmesser der Leitung [m]
 π ... 3,1415

i Der Innendurchmesser ist ab Werk auf die Werte lt. Tabelle 1 eingestellt. Da der Innendurchmesser eines Rohres nicht genormt ist und sich je nach Wandstärke ändert, muss der tatsächliche Innendurchmesser des Rohres in dem gemessen wird, mit der Konfiguratorsoftware eingestellt werden! (Siehe Seite 35)

Nennweite		Außen- durchmesser	Wanddicke	Innen- durchmesser
DN	Zoll	d_a (mm)	s (mm)	d_i (mm)
50	2"	60,3	2,9	54,5
65	2 1/2"	76,1	2,9	70,3
80	3"	88,9	3,2	82,5
100	4"	114,3	3,6	107,1
125	5"	139,7	4	131,7
150	6"	168,3	4,5	159,3
200	8"	219,1	6,3	206,5
250	10"	273	6,3	260,4
300	12"	323,9	7,1	309,7
350	14"	355,6	8	339,6
400	16"	406,4	8,8	388,8
500	20"	508	11	486
600	24"	610	12,5	585
700	28"	711	14,2	682,6

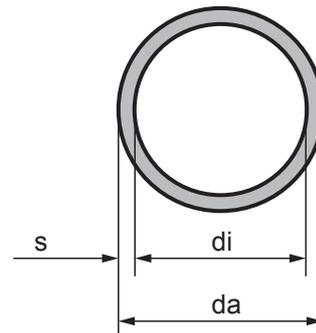


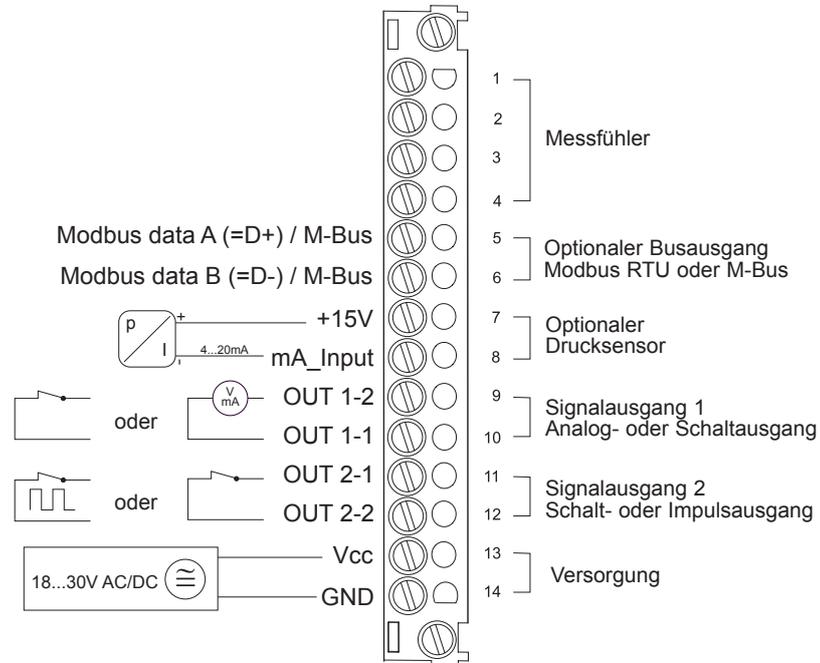
Tabelle 1: Werkseinstellung für den Rohr-Innendurchmesser

4. ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE

Vor dem Anschließen der elektrischen Leitungen ist die Energieversorgung auszuschalten.
 Jede Nichtbeachtung kann zu einer Beschädigung der Elektronik führen.
 Das Gerät darf nur von einer qualifizierten Elektrofachkraft installiert werden.

- Die vier Schrauben des Gehäusedeckels lösen und den Deckel abziehen.
- Die Anschlussklemme befindet sich im Gehäuseboden.
- Für den Anschluss des Durchflusssensors wird ein sechsadriges Kabel benötigt. (z.B. 6 x 1 mm²)

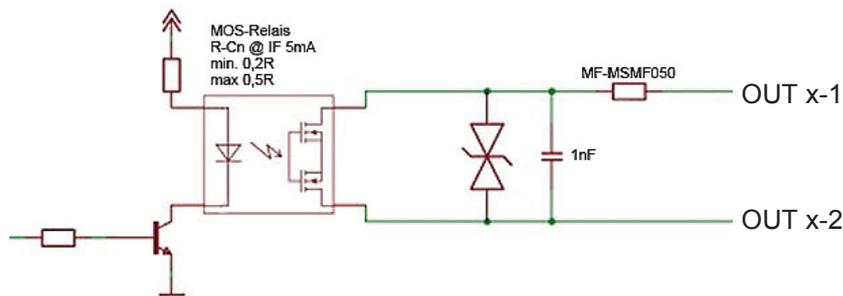
4.1. Anschlussbild



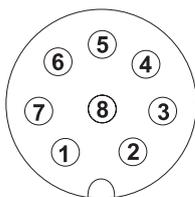
- Beim Analogausgang ist OUT 1-1 intern mit GND verbunden.
- Eine optimale Elektromagnetische Verträglichkeit ist nur bei Erdung des Gehäuses gegeben.

4.1.1. Schalt- und Impulsausgang interne Schaltung

Schalt- und Impulsausgang sind Potentialfrei.



4.1.2. Anschluss mit optionalem Stecker für Versorgung und Ausgänge (Bestellcode Q)



Kupplung für Versorgung und Analogausgänge
 (Ansicht von hinten auf die Klemmen)

Pin	Belegung
1	OUT 2-2
2	OUT 1-2
3	OUT 1-1
4	GND
5	OUT 2-1
6	n.c.
7	Vcc
8	n.c.

4.2. Busausgang (optional)

4.2.1. M-Bus (Meter-Bus)

Der M-Bus (Meter Bus) ist ein Feldbus für die Verbrauchsdatenerfassung. Die Übertragung erfolgt seriell auf einer verpolungssicheren Zweidrahtleitung. Der Durchflussmesser als M-Bus Slave benötigt eine eigene Versorgungsspannung. Für die Verkabelung ist keine bestimmte Topologie (Strang oder Stern) vorgeschrieben. Es kann normales Telefonkabel vom Typ J-Y (St)Y Nx2x0,8mm genutzt werden. Pro Segment sind maximal 250 Zähler erlaubt (primäradressiert).

Auslesung der aktuellen Mess-/ Verbrauchsdaten

Folgende Mess-/ Verbrauchswerte werden bei einer Standardabfrage übertragen:

- Normvolumenstrom (32 Bit Real)
- Temperatur (32 Bit Real)
- Massenstrom (32 Bit Real)
- Verbrauchszählerstand (32 Bit Real)
- Strömungsgeschwindigkeit (32 Bit Real)
- Normvolumenstrom (32 Bit Integer)
- Temperatur (32 Bit Integer)
- Massenstrom (32 Bit Integer)
- Verbrauchszählerstand (64 Bit Integer)
- Strömungsgeschwindigkeit (32 Bit Integer)

Die folgende Tabelle zeigt den Paketaufbau der Mess-/Verbrauchsdaten welche vom PB776 Transmitter versandt werden:

Header	
68	Start des Telegramms
4F 4F	L-Feld (Länge)
68	Zweites Startzeichen
08	C-Feld (RSP_UD)
XX	A-Feld (Adresse)
Start Anwenderdaten	
72	CI-Feld (variable Datenstruktur)
XX XX XX XX	Identifikationsnummer
A5 16	Hersteller (0x16A5 ... EUE)
01	Version
00	Medium (0 ... andere)
XX	Zugriffsnummer (fortlaufend)
00	Status
00 00	Signatur
Datenrecord 1: Volumenstrom	
05	DIF (32 Bit Real)
3E	VIF (Volumenstrom in m ³ /h)
XX XX XX XX	Akt. Messwert
Datenrecord 2: Temperatur	
05	DIF (32 Bit Real)
5B	VIF (Temperatur in °C)
XX XX XX XX	Akt. Messwert
Datenrecord 3: Massenstrom	
05	DIF (32 Bit Real)
53	VIF (Massenstrom in kg/h)
XX XX XX XX	Akt. Messwert
Datenrecord 4: Verbrauchszählerstand	
05	DIF (32 Bit Real)
16	VIF (Volumen in m ³)
XX XX XX XX	Akt. Verbrauchswert

Datenrecord 5: Strömungsgeschwindigkeit	
05	DIF (32 Bit Real)
7F	VIF (herstellerspezifisch in m/s)
XX XX XX XX	Akt. Messwert
Datenrecord 6: Volumenstrom	
04	DIF (32 Bit Integer)
3B	VIF (Volumenstrom in 10 ⁻³ m ³ /h)
XX XX XX XX	Akt. Messwert
Datenrecord 7: Temperatur	
04	DIF (32 Bit Integer)
59	VIF (Temperatur in 10 ⁻² °C)
XX XX XX XX	Akt. Messwert
Datenrecord 8: Massenstrom	
04	DIF (32 Bit Integer)
51	VIF (Massenstrom in 10 ⁻² kg/h)
XX XX XX XX	Akt. Messwert
Datenrecord 9: Verbrauchszählerstand	
07	DIF (64 Bit Integer)
13	VIF (Volumen in 10 ⁻³ m ³)
XX XX XX XX	Akt. Verbrauchswert
XX XX XX XX	
Datenrecord 10: Strömungsgeschwindigkeit	
04	DIF (32 Bit Integer)
7F	VIF (herstellerspezifisch in 10 ⁻² m/s)
XX XX XX XX	Akt. Messwert
Ende Anwenderdaten	
XX	Checksumme
16	Ende des Telegramms

Sekundäradressierung

Neben der primären Adressierung bietet der PB776 Transmitter die Möglichkeit der sekundären Adressierung. Die Felder Identifikationsnummer, Hersteller, Version und Medium dienen zusammen als die Sekundäradresse. Der genaue Ablauf der Sekundäradressierung wird im M-Bus Standard ausführlich beschrieben: <http://www.m-bus.com/files/MBDOC48.PDF>.

4.2.2. Modbus RTU

Die Messwerte werden als 32Bit *float* Wert von 0x19 bis 0x21 gespeichert. Je nach ausgewählter Messwerteneinheit sind die Messwerte in SI- oder US/GB Einheiten gespeichert. Die Messwerteneinheit kann mit der Konfiguratorsoftware geändert werden.

Modbus Map:

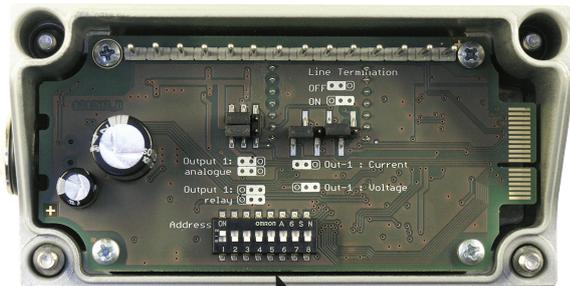
Registeradresse	Protokolladresse	Messwert	SI-Einheit	US/GB-Einheit
30026	19	Normströmung	Nm/s	SFPM
30028	1B	Normvolumenstrom	Nm³/h	SCFPM
30030	1D	Temperatur	°C	°F
30032	1F	Massenstrom	kg/h	kg/h
30034	21	Verbrauchszählerstand	m³	ft³

4.2.3. Datenübertragung

	Werkseinstellung	Einstellbare Werte	
		M-Bus	Modbus RTU
Baudrate	9600	600...9600	9600...57600
Datenbits	8	8	8
Parity	NONE	None, Odd, Even	None, Odd, Even
Stopbits	1	1 oder 2	1 oder 2
Slave-Adresse	1	0...254	1...247

4.2.4. Adressierung

Ab Werk sind die Durchflussmesser auf die Adresse 1 eingestellt. Die Slave-Adresse kann über Schalter auf der Platine eingestellt werden.



Dip-Switch für Adresseinstellung



Werkseinstellung:
Slave-Adresse = 1



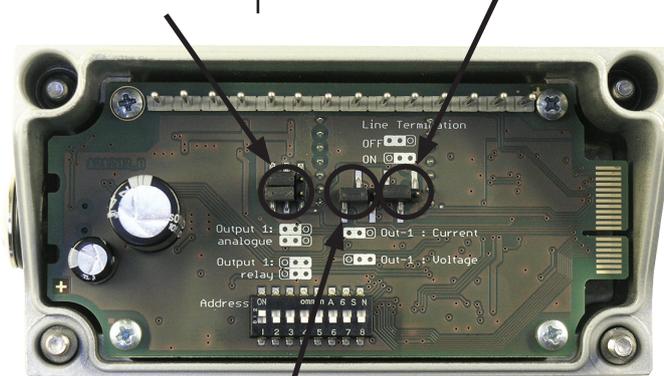
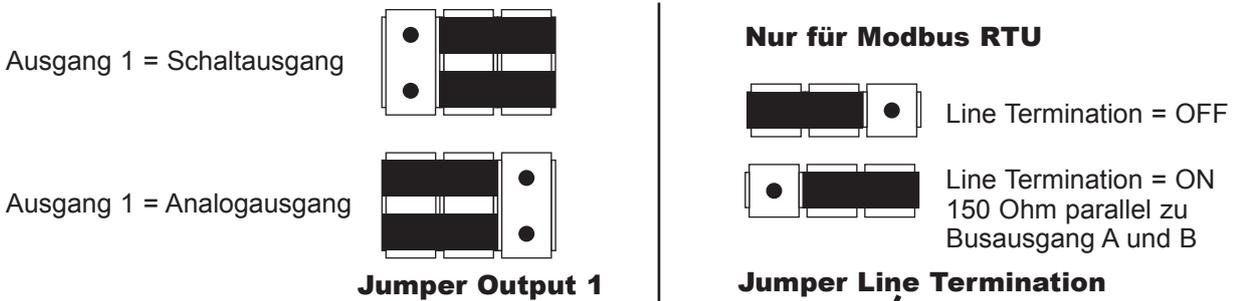
Slave-Adresse = 255
Es wird die mit der Konfiguratorsoftware eingestellte Adresse verwendet.

5. BEDIENELEMENTE

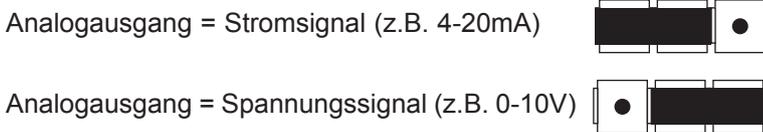
5.1. Jumper für Ausgang

Wird der Signalausgang 1 von Schalt- auf Analogausgang (oder umgekehrt) umgestellt, muss der Jumper für **Output 1** umgesteckt werden.

Wird der Analogausgang von einem Strom- auf ein Spannungssignal umgestellt, muss der Jumper für **Out-1** umgesteckt werden.



Jumper Out-1

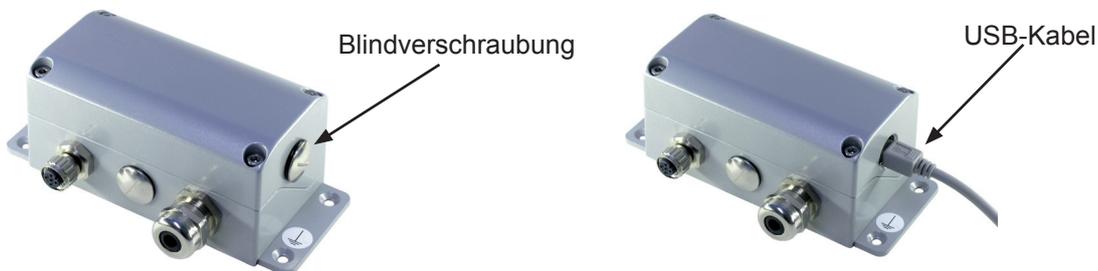


5.2. Digitalschnittstelle USB (für Konfiguration)

Der USB Anschluss befindet sich hinter der Blindverschraubung, seitlich am Gehäuse.

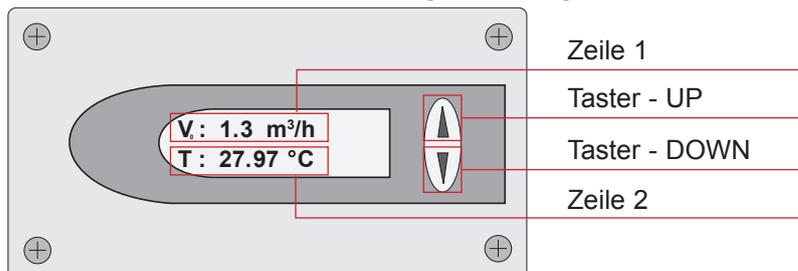
- Blindverschraubung mit Schraubenzieher aufschrauben
- USB-Kabel anstecken

i Installieren Sie die im Lieferumfang enthaltene Konfigurationssoftware.
Die Konfigurationssoftware steht auch auf unserer Webseite www.epluse.com zum Download bereit.

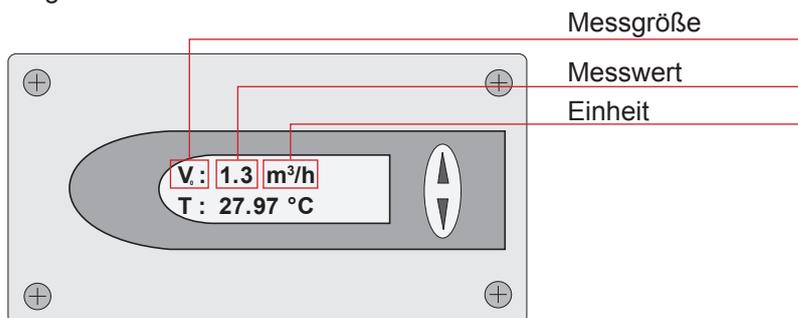


5.3. Display / Anzeigemodul mit Tasten (Optional)

Für den Durchflusssensor ist optional ein zweizeiliges Display erhältlich. Das Display ist im Gehäusedeckel integriert und hat zwei Tasten zur Steuerung der Anzeige.



Abhängig von der Konfiguration der Ausgänge werden die Messwerte, Schaltzustände oder der Verbrauch am Display dargestellt.



Messgröße		SI Einheit	US Einheit
v_0	Normströmung	m/s	SFPM
T	Temperatur	°C	°F
\dot{V}_0	Normvolumenstrom	m³/h; m³/min; l/min	SCFM; SLPM
\dot{m}	Massenstrom	kg/h; kg/min; kg/s	kg/h; kg/min; kg/s
Q	Verbrauch	m³	ft³
p	Druck	bar	psi

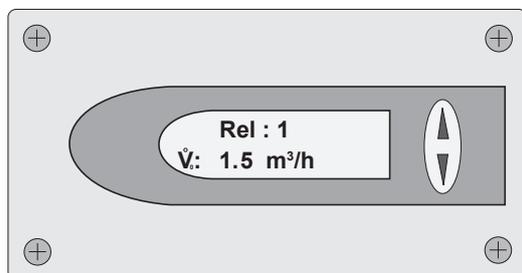
5.3.1. Display bei Analogausgang und Impulsausgang

Zeile 1 ist fixiert und zeigt immer die konfigurierte Messgröße am Ausgang 1 an. In Zeile 2 kann der gewünschte Messwert durch drücken der Taste UP oder DOWN angezeigt werden.

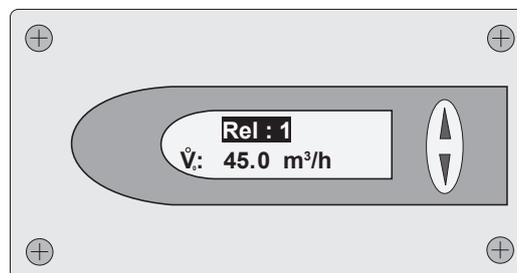
5.3.2. Display bei Schaltausgang

Zeile 1 zeigt den Staus des Schaltausgangs an. In Zeile 2 kann der gewünschte Messwert durch drücken der Taste UP oder DOWN angezeigt werden.

Ist der Schaltausgang aktiv (Relais ist geschaltet), wird dies durch eine invertierte Darstellung im Display angezeigt.



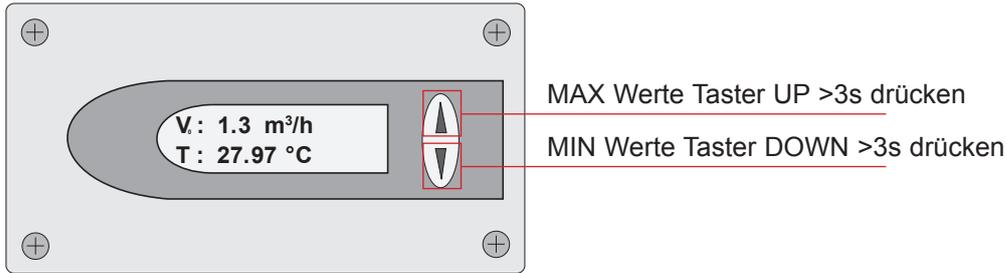
Schaltausgang inaktiv (Relais nicht geschaltet)



Schaltausgang aktiv (Relais geschaltet)

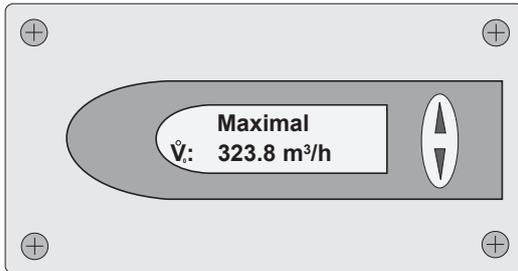
5.3.3. Anzeige der MIN/MAX Werte

Zur Anzeige der MIN Werte den Taster DOWN für >3s gedrückt halten.
Zur Anzeige der MAX Werte den Taster UP für >3s gedrückt halten.



Danach können, durch Drücken des Tasters UP oder DOWN, die verschiedenen Messwerte ausgewählt werden.

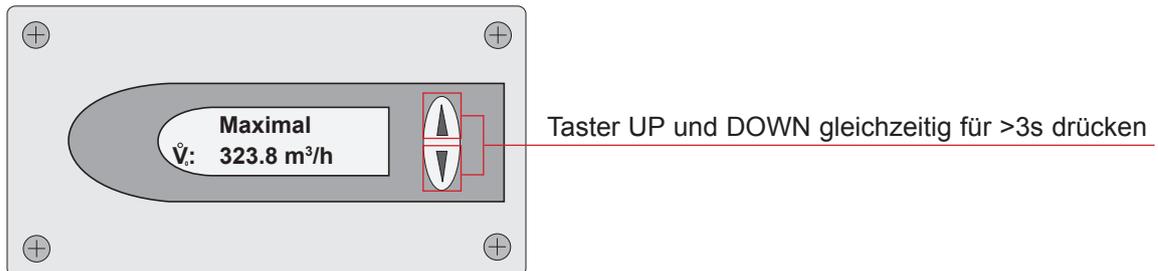
Zum Verlassen der MIN/MAX Anzeige Taster UP oder DOWN für >3s gedrückt halten.



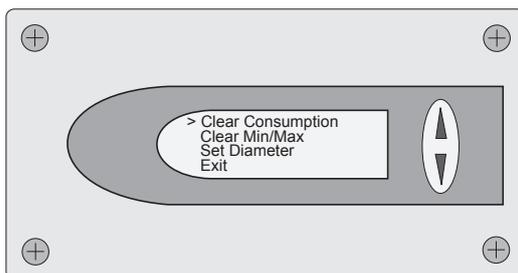
5.3.4. Rücksetzen des Verbrauchszählers oder der MIN/MAX Werte

Um in das Menü zum Rücksetzen des Verbrauchszählers oder der MIN/MAX Werte zu gelangen, müssen die Taster UP und DOWN gleichzeitig für >3s gedrückt werden.

Durch kurzes Drücken der Taster UP oder DOWN den gewünschten Menüpunkt auswählen.



Zum Bestätigen des ausgewählten Menüpunkts die Taster UP und DOWN gleichzeitig für >3s drücken.
Verlassen ohne Rücksetzen durch Menüpunkt „NO“ oder „EXIT“.



5.3.5. Maximaler Verbrauchszählerstand

Der maximale Verbrauchszählerstand am Display ist 999.999.999,0 m³. Danach zeigt das Display „LCD maximum“ an. Der interne Speicherstand läuft weiter. Im internen Speicher ist der maximale Verbrauchszählerstand $3,4 \cdot 10^{38} \text{ m}^3$. Dieser kann mit der Konfiguratorsoftware ausgelesen werden.

6. FEHLERMELDUNGEN

Ist der Durchflussmesser mit einem optionalem Display ausgerüstet, können folgende Fehlermeldungen angezeigt werden.

ERROR 01: Messfühler wurde nicht erkannt

Ursache: Der Messfühler ist nicht angeschlossen oder defekt.

Auswirkung: Im Display werden alle Messgrößen mit 0 angezeigt. Der Analogausgang geht auf den untersten Wert des eingestellten Abbildungsbereichs.

Abhilfe: Überprüfen Sie den Sensorkopf des Messfühlers auf Beschädigung.
Überprüfen sie die Verbindungsleitung vom Messfühler zur Auswerteelektronik.

ERROR 02: Das EEprom ist defekt 82,5

Ursache: Das EEprom zum Speichern des Verbrauchszählerstandes und der MIN/MAX Werte ist defekt.

Auswirkung: Der Verbrauchszählerstand und die MIN/MAX Werte sind nicht mehr verfügbar.
Alle Messwerte werden weiterhin am Display angezeigt.
Analog-, Schalt- oder Impulsausgang bleiben weiter in Funktion.

Abhilfe: Rücksenden an den Hersteller.

7. WARTUNG

Bei Anwendungen in schmutzigen Gasen ist eine regelmäßige Reinigung des Sensors notwendig.
Vor einer Kalibrierung / Überprüfung ist eine Reinigung des Sensors nötig.

7.1. Reinigung des Durchflusssensors

Verwenden Sie keine scheuernden (abrasiven) Reinigungsmittel, keine halogenhaltigen organischen Lösungsmittel und kein Aceton.

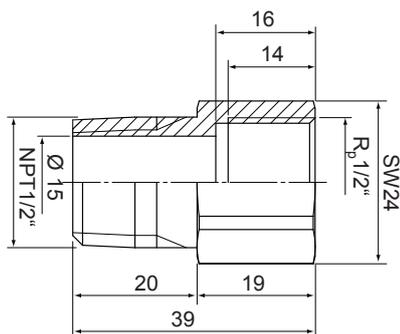
-  Reinigen Sie den Sensorkopf durch vorsichtiges schwenken in warmen Wasser oder Isopropanol. Bei Verunreinigungen durch Fette oder Öle wird Isopropanol empfohlen.

Sensor nicht mit den Fingern oder harten Gegenständen wie Schraubenzieher oder Bürste berühren!

-  Sensor an der Luft trocknen lassen

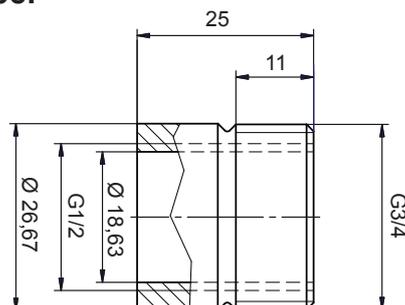
8. ZUBEHÖR

8.1. Adapter BSP - NPT



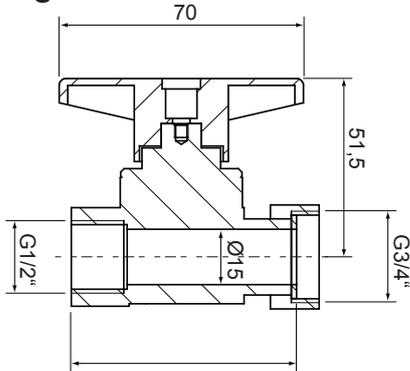
Material: Messing
Bestellcode: HA074004

8.2. Anschweißnippel



Material: Edelstahl 1.4301
Bestellcode: HA074001

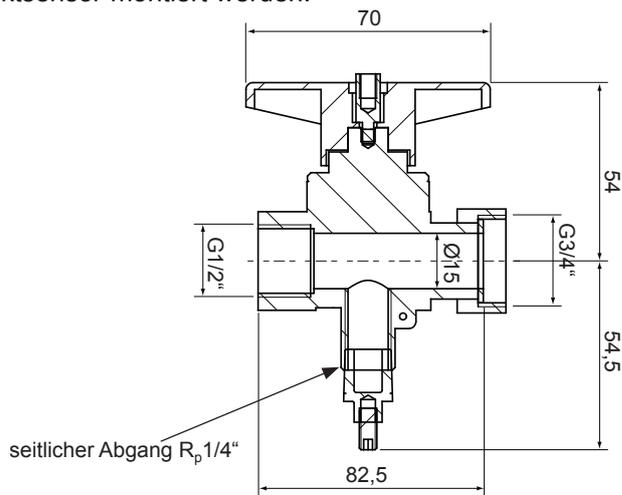
8.3. Kugelhahn 1/2"



Material: Messing
Bestellcode: HA074002

8.4. Kugelhahn 1/2" für Parallelmessung

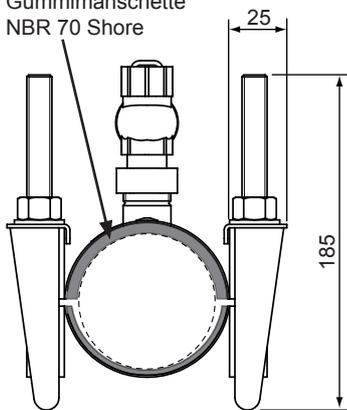
Kugelhahn 1/2" mit seitlichem Abgang R_p 1/4". Im seitlichen Abgang kann z.B. ein Drucktransmitter oder Taupunktsensor montiert werden.



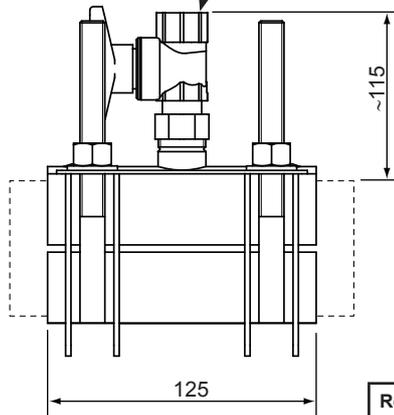
Material: Messing
Bestellcode: HA074003

8.5. Anbohrschelle (Lieferung ohne Kugelhahn)

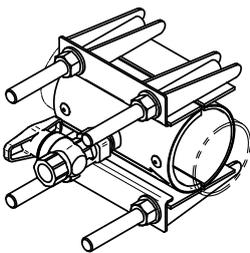
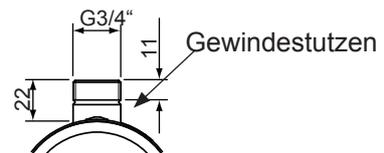
Gummimanschette
NBR 70 Shore



Kugelhahn HA074002

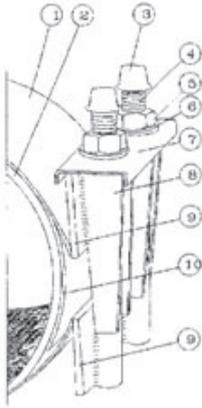


Material: Edelstahl 1.4301



Rohr	Klemmbereich [mm]	max. Betriebsdruck	Bestellcode
DN50 (2")	47 - 67	16bar (PN16)	HA074050
DN65 (2 1/2")	73 - 93	16bar (PN16)	HA074065
DN80 (3")	86 - 106	16bar (PN16)	HA074080
DN100 (4")	107 - 127	16bar (PN16)	HA074100
DN125 (5")	128 - 148	16bar (PN16)	HA074125
DN150 (6")	149 - 171	16bar (PN16)	HA074150
DN200 (8")	216 - 236	16bar (PN16)	HA074200
DN250 (10")	260 - 280	10bar (PN10)	HA074250
DN300 (12")	315 - 335	10bar (PN10)	HA074300

8.5.1. Montage der Anbohrschelle



1. Schelle
2. Dichtung
3. Kappe
4. Gewindebolzen
5. Mutter
6. Delrin®-Scheibe
7. Haltebügel
8. Schraubenjoch
9. Seitenbügel
10. Gleitplatte

Vorbereitung bauseits

Die Montagestelle muss frei zugänglich sein, im Bereich der Leitung muss genügend Raum zum Arbeiten vorhanden sein.

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

Verkleidungen oder Isolierung, die die Leitung bedecken, müssen im Bereich der Messstelle auf einer Länge von mindestens 0,6 m entfernt werden. Nötige Schleifarbeiten im Falle von korrodierten Leitungen müssen sorgfältig ausgeführt werden, ohne dass die Rundung der Oberfläche zerstört wird.

Empfehlung für die Montage

- Rohrdurchmesser vergleichen und die korrekte Größe der Schelle prüfen.
- Das Rohr im Bereich der Schelle komplett von Verschmutzungen, Rost oder Fett befreien, sodass die Oberfläche glatt und sauber ist. Für eine bessere Haftung sollten Dichtungen und Gleitplatte befeuchtet werden. Dichtungsmaterial, Bolzen und Muttern dürfen nicht mit Fett versehen werden!
- Vor der Montage die Position der Schelle anzeichnen, um den richtigen Sitz der Schelle zu gewährleisten.
- Bei der Montage beachten, dass Dichtungen und Halterlippen schmutzfrei sind und sich keine Fremdstoffe zwischen Dichtung und Rohr befinden.
- Die richtigen Werkzeuge (langer Schraubenschlüssel und/oder Drehmomentschlüssel) verbessern und erleichtern die Montage
- Das Gewinde der Bolzen darf nicht verschmutzt sein.
- Falls kein Drehmomentschlüssel verwendet wird, dürfen die Muttern nicht zu stark angezogen werden. Die Verformung der Delrin®-Scheiben ist unbedingt zu beachten.
- Bevor die Schelle geschlossen wird, grundsätzlich einen Drucktest vornehmen. Bei Undichtheit Drehmoment neu nachstellen und nach 20 Min. prüfen.

Montage der Schelle

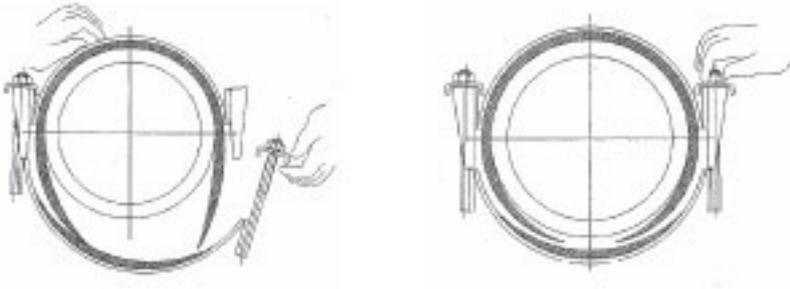
Das Rohr muss an der Schelle völlig frei von Verschmutzungen, Rost oder Fett sein. Am besten ist die Reinigung mit einer Seifenlauge - dies verbessert gleichzeitig die Funktionsfähigkeit der Schelle. Dichtungsmaterial, Bolzen und Muttern dürfen nicht mit Fett versehen werden!

Kappen auf den Gewindebolzen entfernen und die Muttern bis zum Ende des Gewindebolzens aufdrehen - nicht entfernen!

Die Rohrschelle auseinanderklappen und den oberen Teil an der Schelle um das Rohr legen.



An einer Seite den Haltebügel korrekt über das Schraubenjoch hängen.
Den lose eingehängten unteren Teil der Schelle unter dem Rohr durchheben und mit dem freien Haltebügel
lose auf das andere Schraubenjoch hängen.



Dabei darauf achten, dass beide Halterlippen glatt unter die Dichtungen geschoben werden.
Die Schelle darf jetzt nicht mehr radial verschoben werden!

Kontrollieren, ob Dichtungen und Halterlippen am Rohr anliegen und die spitzen Enden glatt über den Dichtungen liegen. Die Muttern des lose auf das Schraubenjoch gehängten Haltebügels handfest zudrehen bis der Haltebügel unter Spannung steht.



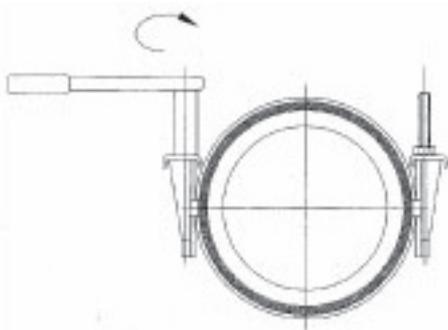
Mit dem Schraubenschlüssel weiterdrehen bis der Haltebügel über das Schraubenjoch rutscht und einrastet.

Die Muttern mit einem Schraubenschlüssel (mind. 300mm Länge) gleichmäßig anziehen bis sich die Delrin®-Scheiben leicht um die Muttern wölben. Die Verformung der Delrin®-Scheiben beeinträchtigt die Wirkung der Schelle nicht.

Bei Verwendung eines Drehmomentschlüssels werden folgende Drehmomente eingestellt:

- M12 : 65 Nm
- M14 : 85 Nm
- M16 : 110 Nm

Auch dabei müssen sich die Delrin®-Scheiben leicht um die Muttern wölben.



Nach 20 Min. das Drehmoment prüfen und eventuell nachstellen.



- Bevor die Schelle unter Druck gesetzt wird, ist die montierte Schelle auf Dichtigkeit zu prüfen!
- Dazu von außen einen Prüfdruck über den Kugelhahn/Messarmatur geben und mit Leckage-Spray die Dichtigkeit kontrollieren.

9. TECHNISCHE DATEN

Messwerte

Durchfluss

Messgröße Volumenstrom bei Normbedingung nach DIN 1343
 $P_0 = 1013,25 \text{ mbar}; t_0 = 0 \text{ °C} (273,15 \text{ K})$

Messbereich 0,2...100 Nm/s (L1) oder 0,2...200 Nm/s (H2)

Genauigkeit in Luft bei 9bar (Abs) und 23°C¹⁾ $\pm (1,5\% \text{ v. Messwert} + 0,8\% \text{ v. Endwert})$

Temperaturkoeffizient $\pm (0,1\% \text{ v. Messwert}/\text{°C})$

Druckkoeffizient²⁾ $+ 0,5\% \text{ v. Messwert} / \text{bar}$

Ansprechzeit $t_{90} < 1 \text{ sek.}$

Messrate 0,5 sek.

Temperatur

Messbereich -20...80 °C

Genauigkeit bei 20°C $\pm 0,7 \text{ °C}$

Ausgänge

Ausgangssignal und Abbildungsbereich sind frei skalierbar

Analogausgang Spannung 0 - 10 V max. 1 mA
 Strom (3-Leiter) 0 - 20 mA bzw. 4 - 20 mA $R_L < 500 \text{ Ohm}$

Schaltausgang potentialfrei max. 44 VDC, 500 mA Schaltleistung

Impulsausgang Verbrauchsmengen-Zähler, Impulslänge: 0,02...2 sek.

Busausgang (optional) MODBUS RTU oder M-BUS (Meter-Bus)

Digitalschnittstelle USB (für Konfiguration)

Eingang

optionale Druckkompensation 4 - 20 mA (2-Draht; 15 V) für Drucksensor

Allgemein

Versorgungsspannung 18 - 30 V AC/DC

Stromverbrauch max. 200 mA

Temperaturbereich Umgebungstemperatur: -20...60 °C
 Mediumtemperatur: -20...80 °C
 Lagertemperatur: -20...60 °C

Feuchte-Einsatzbereich 0...99 %r.F. nicht kondensierend

Max. Betriebsdruck 16 bar / PN16

Medium Druckluft oder nicht korrosive und nicht brennbare Gase

Anschluss Kabeldurchführung M16x1,5 (optional Stecker M12x1 8pol.)

Elektromagnetische Verträglichkeit EN61326-1 EN61326-2-3 

Material Gehäuse Metall (AlSi3Cu)
 Fühlerrohr Edelstahl
 Fühlerkopf Edelstahl / Glas
 Rückschlagsicherung Messing

Schutzart Gehäuse IP65; Nema 4

1) Die Toleranzangaben beinhalten die Unsicherheit der Werkskalibration mit einem Erweiterungsfaktor k=2 (2-fache Standardabweichung). Die Berechnung der Toleranz erfolgte nach EA-4/02 unter Berücksichtigung des GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement).

2) Der Durchflussmesser wird bei 9 bar (abs) kalibriert. Bei einem Betriebsdruck abweichend von 9 bar (abs) kann der Fehler durch eingeben des tatsächlichen Systemdrucks (mit der Konfiguratorsoftware) korrigiert werden.

Durchflussmessbereich in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser

Rohr	Zoll	Innen Ø mm	Messbereich in Nm³/h	
			0,2...100 Nm/s (L1)	0,2...200 Nm/s (H2)
DN50	2"	54,5	1,7...893 Nm³/h	1,7...1679 Nm³/h
DN65	2 1/2"	70,3	2,8...1397 Nm³/h	2,8...2793 Nm³/h
DN80	3"	82,5	3,8...1923 Nm³/h	3,8...3847 Nm³/h
DN100	4"	107,1	6,5...3242 Nm³/h	6,5...6483 Nm³/h
DN125	5"	131,7	9,8...4902 Nm³/h	9,8...9803 Nm³/h
DN150	6"	159,3	14,3...7171 Nm³/h	14,3...14343 Nm³/h
DN200	8"	206,5	24,1...12051 Nm³/h	24,1...24101 Nm³/h
DN250	10"	260,4	38,3...19163 Nm³/h	38,3...38325 Nm³/h
DN300	12"	309,7	54,2...27105 Nm³/h	54,2...54211 Nm³/h
DN350	14"	339,6	65,2...32591 Nm³/h	65,2...65183 Nm³/h
DN400	16"	388,8	85,4...42719 Nm³/h	85,4...85438 Nm³/h
DN500	20"	486	133,5...66749 Nm³/h	133,5...133498 Nm³/h
DN600	24"	585	193,4...96712 Nm³/h	193,4...193425 Nm³/h
DN700	28"	682,6	263,4...131675 Nm³/h	263,4...263350 Nm³/h

Formel zur Berechnung des Normvolumenstroms:

$$\dot{V}_0 = v_0 \cdot id^2 \cdot \pi/4 \cdot 3600$$

\dot{V}_0 ... Normvolumenstrom [m³/h]

v_0 ... Normströmung [m/s]

id ... Innendurchmesser der Leitung [m]

π ... 3,1415

9.1. Werkseinstellung Analog-Ausgang

Analogausgang [0...10 V / 0(4)...20 mA]

Nennweite		Innen-Ø	von	Normvolumenstrom			Normvolumenstrom			Massenstrom		
DN	Zoll	di (mm)		bis		Einheit	bis		Einheit	bis		Einheit
				low (L1)	high (H2)		low (L1)	high (H2)		low (L1)	high (H2)	
50	2"	54,5	0	800	1600	Nm³/h	450	900	SCFM	1035	2070	kg/h
65	2 1/2"	70,3	0	1300	2600	Nm³/h	800	1600	SCFM	1682	3364	kg/h
80	3"	82,5	0	1900	3800	Nm³/h	1100	2200	SCFM	2458	4916	kg/h
100	4"	107,1	0	3200	6400	Nm³/h	1900	3800	SCFM	4140	8280	kg/h
125	5"	131,7	0	4900	9800	Nm³/h	2800	5600	SCFM	6339	12678	kg/h
150	6"	159,3	0	7100	14200	Nm³/h	4200	8400	SCFM	9185	18371	kg/h
200	8"	206,5	0	12000	24000	Nm³/h	7000	14000	SCFM	15524	31049	kg/h
250	10"	260,4	0	19000	38000	Nm³/h	11000	22000	SCFM	24580	49161	kg/h
300	12"	309,7	0	27000	54000	Nm³/h	15000	30000	SCFM	34930	69860	kg/h
350	14"	339,6	0	32000	64000	Nm³/h	19000	38000	SCFM	41398	82797	kg/h
400	16"	388,8	0	42000	84000	Nm³/h	25000	50000	SCFM	54335	108671	kg/h
500	20"	486	0	66000	132000	Nm³/h	39000	78000	SCFM	85384	170768	kg/h
600	24"	585	0	96000	192000	Nm³/h	56000	112000	SCFM	124195	248390	kg/h
700	28"	682,6	0	130000	260000	Nm³/h	77000	154000	SCFM	168181	336362	kg/h

KONFIGURATIONSSOFTWARE

HAFTUNGSEINSCHRÄNKUNG

Postberg + Co. GmbH haftet nicht für irgendwelche Schäden bzw. Folgeschäden (beispielsweise, aber nicht beschränkt auf Gewinn-Entgang, Geschäftsunterbrechung, Informations- und Datenverlust oder irgendwelchen anderen Vermögensschäden), die durch Installation, Verwendung und auch Unmöglichkeit der Verwendung eines Softwareprodukts von Postberg + Co. GmbH und eventuell damit zusammenhängenden Supportleistungen bzw. Nichtleistung von Support entstehen.

1. Allgemein

Die im Lieferumfang enthaltene Konfigurationssoftware ermöglicht die benutzerfreundliche Anpassung des Durchflusssensors an die Anwendung. Weiters können Durchfluss- und Temperaturmesswerte kalibriert/justiert werden.

Zur Installation und Betrieb der Software werden folgende Systemvoraussetzungen benötigt:

- Windows XP mit SP3; Windows Vista oder Windows 7
- .NET Framework 3.5 mit SP1
- Schnittstelle: USB 2.0

i Beim Setup erfolgt keine Installation des .NET Framework 3.5 SP1 – sollte am PC dieses nicht in der geforderten Version installiert sein, wird beim Programmstart vom Konfigurator folgende Fehlermeldung angezeigt.



NET Framework 3.5 SP1 kann durch die Windows-Updatefunktion installiert werden!

2. Installation

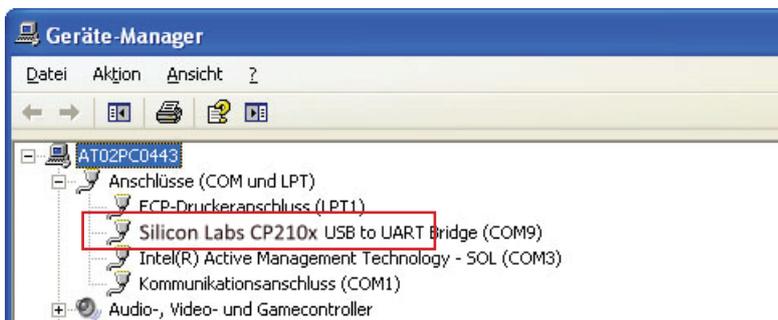
Um eine reibungslose Installation der PB776 Konfigurationssoftware zu ermöglichen, sind Administratorrechte am PC erforderlich!

- Legen Sie die beiliegende CD-ROM in das entsprechende Laufwerk ihres PCs ein.
- Der PB776 darf zu diesem Zeitpunkt noch NICHT über die USB-Schnittstelle mit dem PC verbunden sein.
- Das Setup-Programm wird durch die AutoRun-Funktion automatisch gestartet – sollte dies nicht der Fall sein, kann durch starten von Setup.exe das Setup-Programm manuell gestartet werden.
- Der Installshield-Wizard für den PB776 Konfigurator wird gestartet.
- Folgen Sie den Anweisungen um die Installation auszuführen.

i Es wird zuerst die Software installiert und danach die Installation vom USB-Treiber aufgerufen – ausgenommen dies wurde beim benutzerdefinierten Setup-Typ deaktiviert. Beim erstmaligen Anschluss des PB776 wird dann die Installation des USB-Treibers automatisch fertig gestellt. Die dabei angezeigten Dialoge können mit den Einstellungen „Nein, Treiber nicht aus dem Internet laden“ und „Speicherort automatisch ermitteln“ beantwortet werden.

Wenn die PB776-Konfigurationssoftware und der USB-Schnittstellentreiber erfolgreich installiert wurden, muss nach dem Anschließen des PB776 an die USB-Schnittstelle des PC, in der Systemsteuerung ein Anschluss dem „Silicon Labs CP210x USB to UART Bridge“ zugeordnet worden sein.

Siehe: Start -> Einstellungen -> Systemsteuerung -> System -> Hardware -> Geräte manager

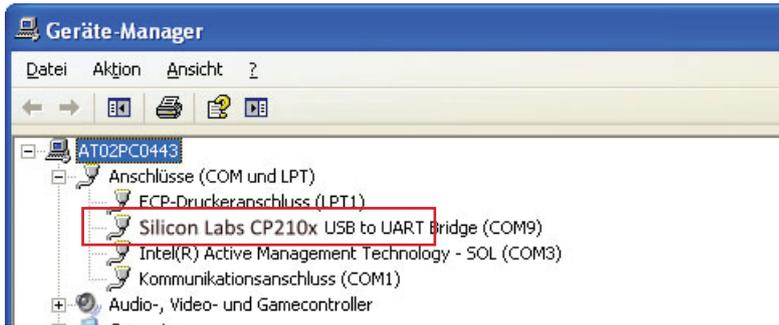


2.1. USB-Schnittstelle (VirtualCOM) einstellen

Nachdem die Software gestartet wurde, muss die richtige VirtualCOM Schnittstelle für den USB-Treiber eingestellt werden.

Die Nummer der verwendete USB-Schnittstelle finden Sie unter:

Start -> Einstellungen -> Systemsteuerung -> System -> Hardware -> Gerätemanager



Die Einstellung erfolgt im Menü „Extras“ im Menüpunkt „Optionen“.

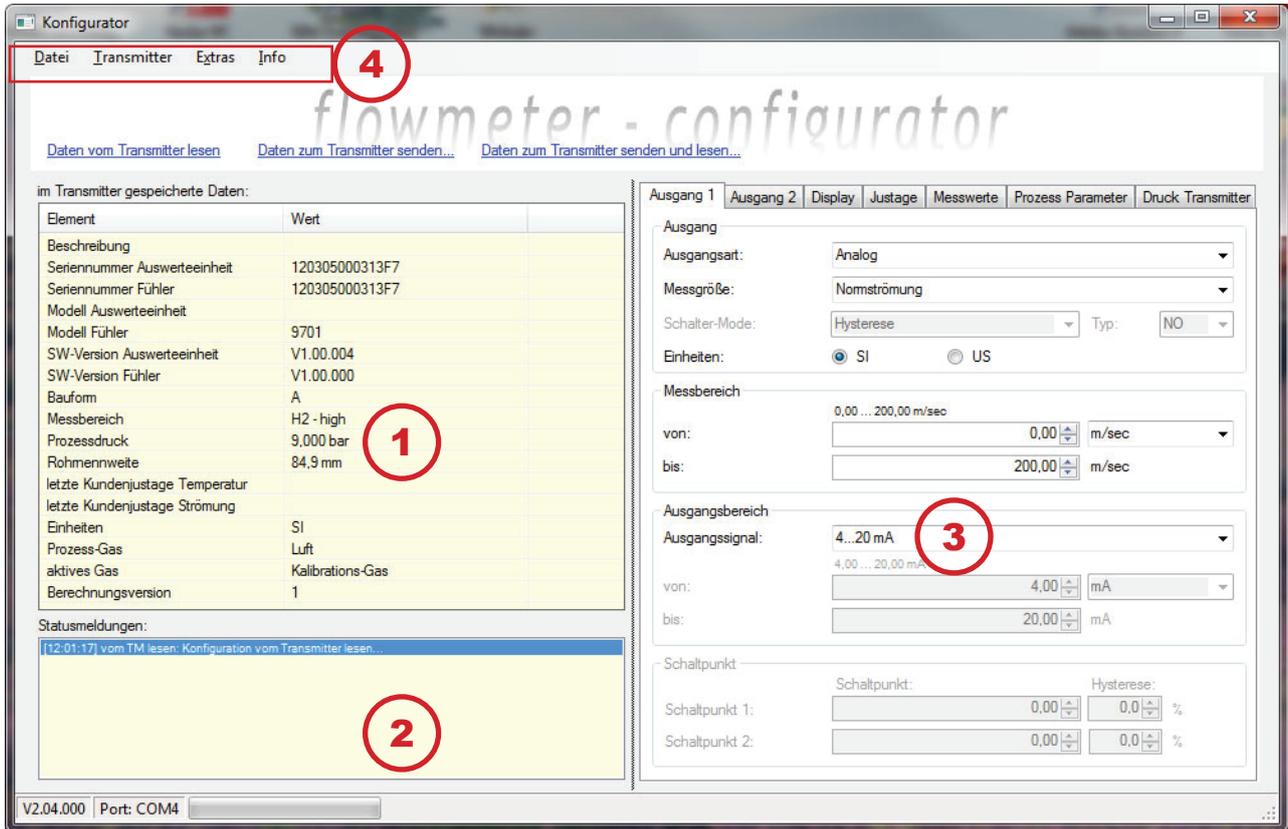


Wählen sie die im Geräte Manager angezeigte COM-Schnittstelle aus.



i Diese Einstellung muss nur beim ersten Start der Software gemacht werden. Für die Zukunft bleibt diese Einstellung gespeichert.

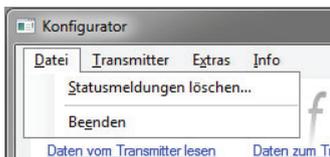
3. Benutzeroberfläche



- 1** Basisdaten:
Nach dem Lesen der Daten vom Transmitter werden hier die im Gerät eingestellten Basisdaten angezeigt.
- 2** Statusmeldung:
Anzeige der Status-/Infomeldungen.
- 3** Eingabemaske:
Eingabemaske zur Konfiguration oder Justage des Durchflusssensors.
- 4** Menüleiste:
Auswahl der Befehle.

4. Menüleiste

4.1. Datei



Statusmeldung löschen

mit diesem Befehl können die Statusmeldungen gelöscht werden.

Beenden

mit diesem Befehl wird die Konfigurationssoftware beendet.

4.2. Transmitter



Lesen mit diesem Befehl wird die aktuelle Konfiguration vom Transmitter gelesen.

Senden mit diesem Befehl wird die „neue“ Konfiguration zum Transmitter gesendet. Beim Senden der Konfiguration werden folgende Einstellungen zum Transmitter übertragen:

- Einheiten
- Ausgang 1
- Ausgang 2
- Display-Mode
- Druck-Transmitter

Vor dem Senden der „neuen“ Konfiguration zum Transmitter, wird ein Dialog mit der Zusammenfassung der Änderungen angezeigt. Mit der Schaltfläche OK wird die Konfiguration zum Transmitter gesendet; mit Abbrechen wird die Aktion abgebrochen.

4.3. Extras

Einstellen der VirtualCOM-Schnittstelle (Siehe Seite 27)

5. Eingabemaske

5.1. Ausgang 1, Ausgang 2

Auf diesen Seiten werden die aktuellen Einstellungen vom Transmitter für die Ausgänge 1 und 2 bzw. die Schalter 1 und 2 dargestellt. Der Benutzer kann diese Einstellungen ändern und gemeinsam mit eventuell anderen Änderungen über die Funktion **Daten zum Transmitter senden** übertragen.

5.1.1. Ausgangsart

Hier kann die Art des Signalausgangs festgelegt werden.
Ausgang 1: Analog- oder Schaltausgang
Ausgang 2: Schalt- oder Impulsausgang

i HINWEIS: Wird der Ausgang 1 geändert, muss der Jumper auf der Auswerteelektronik umgesetzt werden (Siehe Seite 17).

5.1.2. Messgröße

Hier wird festgelegt, welche Messgröße am jeweiligen Ausgang abgebildet werden soll.

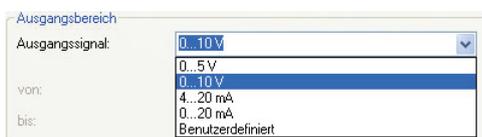
5.1.3. Einheiten

Auswahlmöglichkeit ob die Messergebnisse in SI- (m/s; °C; m³/h) oder US-Einheiten (SFPM; °F; SCFM) angezeigt und ausgegeben werden.

i HINWEIS: Die Einstellung für „Einheiten“ auf der Registerkarte Ausgang 1 und Ausgang 2 werden synchron geändert. Eine Änderung auf einer Karte bewirkt automatisch auch eine entsprechende Änderung auf der anderen Karte!

5.1.4. Ausgangsart - Analog

In **Messbereich** und **Ausgangsbereich** kann der Analogausgang frei konfiguriert und skaliert werden. Es kann entweder ein standardisiertes Ausgangssignal (0-5V, 0-10V, 0-20mA, 4-20mA) ausgewählt oder ein benutzerdefinierter Strom-/Spannungsausgangsbereich abgebildet werden (z.B.: 1-9V).



i HINWEIS: Wird der Analogausgang geändert (z.B. Spannung auf Strom oder umgekehrt), muss auch der Jumper J2 auf der Auswerteelektronik umgesetzt werden! (Siehe Seite 17)

5.1.5. Ausgangsart - Schalter

Mit dem Feld „Schalter-Mode“ kann man „Hystereseemodus“ oder „Fenstermodus“ wählen.

Mit dem Feld „Typ“ kann man die Type des Relais wählen NO = Schließer; NC = Öffner.

Im **Messbereich** wird im Feld „von“ der Messbereichsanfang und im Feld „bis“ der Messbereichsendwert festgelegt.

i Der Messbereichsendwert ist abhängig vom eingestellten Rohrdurchmesser. Stellen Sie zuerst den tatsächlichen Rohrdurchmesser ein! (Siehe Seite 35)

Die Hysterese der Schaltpunkte wird in % vom Messbereich eingegeben!

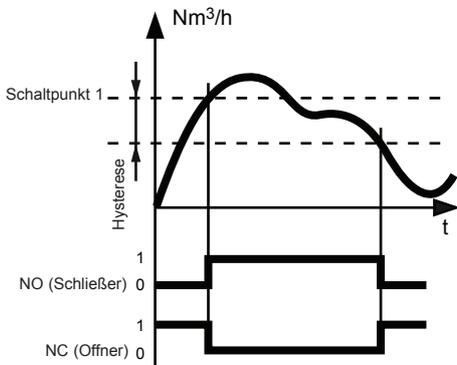
$$|\text{Messbereich}| = \text{Messbereichsendwert} - \text{Messbereichsanfang}$$

z.B.: Hystereseemodus

Schaltpunkt = 500 Nm³/h und Rückschaltpunkt ist 450 Nm³/h.

Hysterese = 50 Nm³/h = 0,5% vom Messbereich.

Hystereseemodus



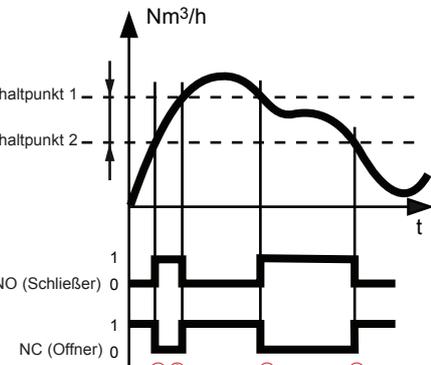
Bei Erreichen von **Schaltpunkt 1** schaltet der Ausgang.

Der **Rückschaltpunkt** ist der **Schaltpunkt 1** minus der **Hysterese**.

z.B.: Schaltpunkt 1 = 100 Nm³/h und Hysterese = 5 Nm³/h.

Das Relais schaltet bei 100 Nm³/h. Der Rückschaltpunkt liegt bei 95Nm³/h.

Hysterese = 5 Nm³/h = 5% vom Messbereich.



Fenstermodus

Das Relais ist geschaltet, solange der Messwert zwischen **Schaltpunkt 1** und **Schaltpunkt 2** liegt.

Die Hysterese der Schaltpunkte ist fix auf 0,2% vom Messbereich eingestellt.

z.B.: Schaltpunkt 1 = 100 Nm³/h; Schaltpunkt 2 = 80 Nm³/h;

Hysterese der Schaltpunkte = 1 Nm³/h

- ① 80 Nm³/h = Schaltpunkt 2
- ② 100 Nm³/h = Schaltpunkt 1
- ③ 99 Nm³/h = Schaltpunkt 1 - Hysterese
- ④ 79 Nm³/h = Schaltpunkt 2 - Hysterese

5.1.6. Ausgangsart - Impuls

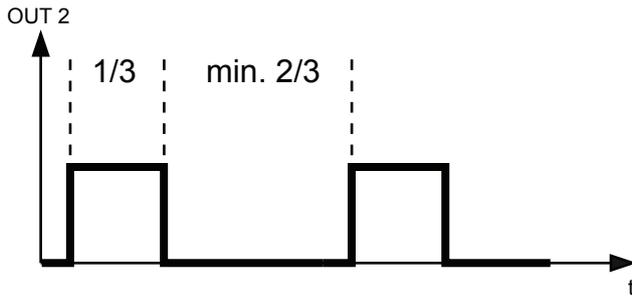
Ist der Ausgang 2 auf Impuls konfiguriert, kann als Messwert nur der Verbrauch ausgegeben werden. Im Bereich **Impuls** können „Impulslänge“ und „Impulswertigkeit“ frei konfiguriert werden.

$$\frac{\text{Volumenstrom [m}^3\text{/h]}}{\text{Impulswertigkeit [m}^3\text{/Puls]}} = \frac{\text{Pulsanzahl}}{\text{Stunde}}$$

Die „Impulslänge“ kann zwischen 0,02 ... 2 Sekunden eingestellt werden.

z.B. Impulslänge = 100ms; Ein Impuls pro verbrauchtem Nm³

Das Impuls - Pause Verhältnis muss mindestens 1:2 sein. d.h. Die Impulspause muss min. doppelt so lange sein wie die Impulslänge.



Berechnung der min. „Impulswertigkeit“ oder der max. „Impulslänge“:

$$\text{IMPW_MIN} = \text{NORMV_MAX [m}^3\text{/h]} * \text{IMPL [s]} / 1200$$

$$\text{IMPL_MAX} = \text{IMPW [m}^3\text{]} * 1200 / \text{NORMV_MAX [m}^3\text{/h]}$$

IMPW	Impulswertigkeit [m ³]
IMPL	Impulslänge [s]
IMPW_MIN	min. Wert für Impulswertigkeit [m ³]
IMPL_MAX	max. Impulslänge [s]
NORMV_MAX	max. erwarteter Normvolumenstrom [m ³ /h]

5.2. Minimal-Strömungs-Abschaltung

Die Minimal-Strömungs-Abschaltung wird mit der Checkbox „aktiv“ ein- und ausgeschaltet. Ist das Ausgangssignal ≤ dem eingestellten „Abschaltwert“, gibt der Durchflussmesser 0 am Analogausgang aus.

5.3. Display

Bei einem optionalen Display können in der Karteikarte **Display** folgende Punkte eingestellt werden: Drop Down-Eingabefeld „Display-Mode“:

- Einzeilige Anzeige
- Zweizeilige Anzeige (Werkseinstellung)

Kontrollkästchen „Hintergrundbeleuchtung Ein“

- Aktiviert = EIN
- nicht aktiviert = AUS

Element	Wert
Beschreibung	HALLE 1
Seriennummer Auswerteeinheit	120305000313F7
Seriennummer Fühler	120305000313F7
Modell Auswerteeinheit	
Modell Fühler	9701
SW-Version Auswerteeinheit	V1.00.004
SW-Version Fühler	V1.00.000
Baufom	A
Messbereich	H2 - high

Im Feld „Beschreibung (freier Text)“ kann eine kundenspezifische Bezeichnung (maximal 16 Zeichen) für den Transmitter eingegeben werden.
z.B. HALLE 1

Mit dem Button „Senden“ wird nur die geänderte Beschreibung an den Transmitter gesendet.

5.4. Justage

Eine Kundenjustage kann für die Messgrößen **Normströmung** und **Temperatur** in Luft durchgeführt werden. Die Konfigurationssoftware unterscheidet automatisch zwischen 1-Punkt oder 2-Punkt Justage, je nach dem bei wie vielen Referenzpunkten eine Justage durchgeführt wird.

Die Werte der Kundenjustage werden in der Messelektronik im Fühler gespeichert und gehen beim Austausch der Auswerteelektronik (im Gehäusedeckel) nicht verloren! (Siehe Seite 6)

Mit dem Kontrollkästchen „Kunden-Justage durchführen“ wird der Justagemodus aktiviert und der aktuelle Messwert im eingestellten Intervall automatisch vom Transmitter abgefragt.

i HINWEIS: Zuerst muss im Register „Prozess Parameter“ auf „Kalibration-Gas“ umgestellt werden. (siehe Seite 34). Während die Kunden-Justage aktiv ist sind alle anderen Seiten und Befehle der Benutzeroberfläche deaktiviert.

Im Feld „Justage“ wird der zu justierende Messwert eingestellt.

Im Feld „Messwert“ wird der aktuelle Messwert des Transmitters angezeigt. Das Aktualisierungsintervall ist einstellbar.

Im Feld „Referenzwert“ wird der Messwert der Referenz eingegeben.

Nach drücken des Buttons „senden“ erscheint ein Kontrolldialog, in dem die Werte gegebenenfalls noch einmal korrigiert werden können. Dann wird der Referenzwert an den Transmitter gesendet und die Justage ist abgeschlossen.

Die Referenzpunkte der Kundenjustage müssen innerhalb des eingestellten Messbereichs liegen.

Durch die Kundenjustage wird die Ausgangskennlinie so gedreht, dass die Messwertabweichung beim unteren und oberen Justagepunkt gleich Null ist.

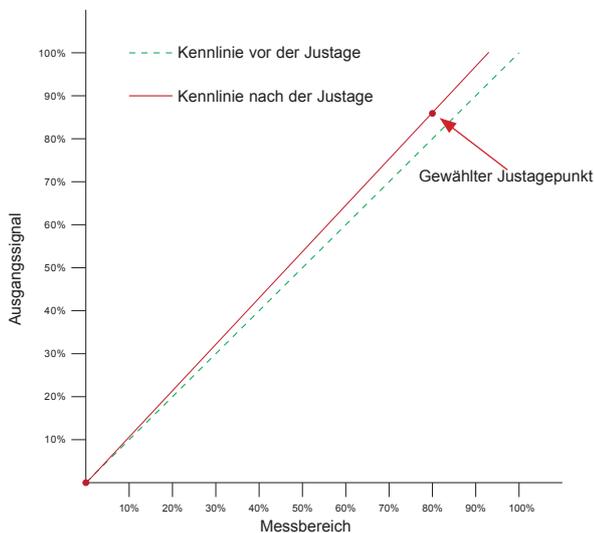
Die Konfigurationssoftware legt je nach Lage des Justagepunktes im Messbereich fest, ob es ein oberer oder unterer Justagepunkt ist.

5.4.1. 1-Punkt Justage

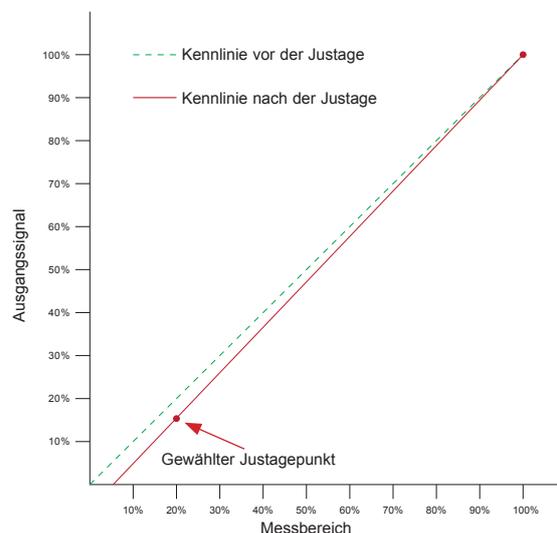
	unterer Justagepunkt	oberer Justagepunkt
Möglichkeit 1	0 - 50% v. MB	100% v. MB
Möglichkeit 2	0% v. MB	>50 - 100% v. MB

MB ... Messbereich

oberer Justagepunkt bei 80% v. MB
unterer Justagepunkt automatisch bei 0% v. MB



unterer Justagepunkt bei 20% v. MB
oberer Justagepunkt automatisch bei 100% v. MB

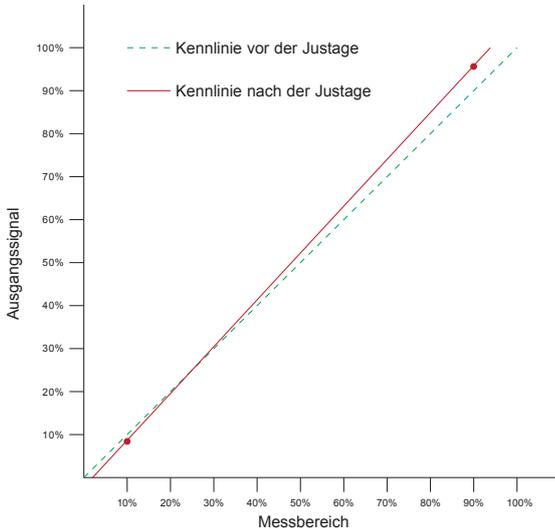


5.4.2. 2-Punkt Justage

Bei der 2-Punkt Justage muss der untere Justagepunkt im Bereich 0% bis <40% v. MB und der obere Justagepunkt im Bereich 60% bis 100% v. MB gewählt werden. Bei einem Justagepunkt im Bereich 40% bis <60% v. MB erfolgt automatisch eine 1-Punkt Justage.

	unterer Justagepunkt	oberer Justagepunkt
Möglichkeit 1	0 - <40% v. MB	60 - 100% v. MB
Möglichkeit 2	40 - <50% v. MB	100% v. MB
Möglichkeit 3	0% v. MB	50 - <60% v. MB

**unterer Justagepunkt bei 10% v. MB
oberer Justagepunkt bei 90% v. MB**



5.4.3. Auf Werksjustage zurücksetzen

Die Kundenjustage kann durch aktivieren des entsprechenden Kontrollkästchens und drücken des Buttons „rücksetzen“ auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden.

auf Werksjustage zurücksetzen

Kunden-Justage Temperatur

Kunden-Justage Strömung

5.5. Messwerte anzeigen

In der Registerkarte **Messwerte** können die aktuellen Werte vom Transmitter abgefragt und angezeigt werden. Mit der Schaltfläche „Werte holen“ werden der aktuelle Messwert und die Min-/Max-Werte für Strömung, Volumenstrom, Temperatur, Massenstrom und Druck (nur bei angeschlossenem Drucksensor) vom Transmitter gelesen – zusätzlich wird auch noch der Stand des Verbrauchszählers gelesen. Durch aktivieren des Kontrollkästchens „automatische Abfrage“ werden die Messwerte im eingestellten Intervall vom Transmitter gelesen.

Messgröße	Ist	Min	Max	Einh.
Volumenstrom	6,965	0,247	8,153	m³/h
Temperatur	25,40	16,05	26,66	°C
Strömung	0,989	0,035	2,438	m/sec
Massenstrom	8,881	0,315	10,395	kg/h
Druck	2,029	0,000	2,047	bar

5.5.1. Rücksetzen der Min-/Max-Werte

Die im Transmitter gespeicherten Min-/Max-Werte der einzelnen Messgrößen können durch aktivieren des entsprechenden Kontrollkästchens und drücken des Buttons „Min/Max rücksetzen“ zurückgesetzt werden.

5.5.2. Rücksetzen des Verbrauchszählers (Totalisator)

Der Verbrauchszählerstand kann durch drücken des Buttons „Zähler rücksetzen“ auf Null gesetzt werden.

5.6. Prozess Parameter einstellen

5.6.1. Prozess Gas umstellen

i **HINWEIS:** Diese Funktion ist nur dann aktiv, wenn der Durchflussmesser für ein Medium abweichend von Luft bestellt wurde (siehe Bestellcode Medium im Datenblatt)

Kalibrations-Gas: Ist das Gas (Medium) in dem der Durchflussmesser im Werk kalibriert wurde. Falls nicht anders angegeben, wird der Durchflussmesser im Werk immer in Luft kalibriert.

Prozess-Gas: Ist das Gas (Medium) im zu messenden Prozess. Die einstellbaren Prozess Gase sind ab Werk vorgegeben und können aus einer Liste ausgewählt werden.

Der Durchflussmesser ist ab Werk auf das bestellte Gas (Medium) eingestellt. Wird die Einstellung für das Prozess-Gas geändert oder zwischen Kalibrier- und Prozess-Gas gewechselt, müssen die geänderten Einstellungen an den Transmitter gesendet werden. Verwenden Sie dazu die Schaltfläche „Daten zum Transmitter senden und lesen...“. Das „aktive Gas“ auf das der Durchflussmesser eingestellt ist, sehen sie im Feld Basisdaten.

letzte Kundenjustage	Strömung
Einheiten	SI
Prozess-Gas	CO2
aktives Gas	Kalibration-Gas
Berechnungsversion	1

5.6.2. Normbedingungen ändern

Ab Werk ist der Durchflussmesser auf Normbedingungen nach DIN 1343 eingestellt.

Werkseinstellung: $P_0 = 1013,25 \text{ mbar}$, $t_0 = 0^\circ\text{C}$ (273,15 K)

Die Messgröße *Normvolumenstrom* wird entsprechend der eingestellten *Normbedingung*

Systemwerte

Normbedingungen:	<input type="text" value="0,00"/>	°C	<input type="button" value="senden"/>
	<input type="text" value="1.013,25"/>	mbar	<input type="button" value="senden"/>

5.6.3. Druckkompensation

Der Durchflussmesser wird im Werk bei 9 bar (abs) justiert. Bei einem Betriebsdruck abweichend von 9 bar (abs) kann der Fehler durch den Druckkoeffizient von +0,5% vom Messwert pro bar, durch eingeben des tatsächlichen Systemdrucks korrigiert werden.

Mit dem Button „senden“ wird nur der Prozessdruck an den Transmitter gesendet.

Prozessdruck (absolut): bar

5.6.4. Rohrdurchmesser einstellen

i Der tatsächliche **Innendurchmesser** des Rohres in dem gemessen wird muss hier eingestellt werden. Mit dem Button „senden“ wird nur der Rohrdurchmesser an den Transmitter gesendet.

Rohrinnenweite: mm

5.7. Externer Drucktransmitter zur Druckkompensation

Der externe Drucktransmittereingang ist bei stark schwankendem Prozessdruck (z.B. 3 bis 10 bar) hilfreich, um die höchste Messgenauigkeit zu gewährleisten.

Es muss ein Drucktransmitter mit einem 4-20mA (2-Leiter) Ausgang verwendet werden.

Der Abbildungsbereich des Drucktransmitters wird in der Registerkarte „*Drucktransmitter*“ eingestellt.

Messbereich

Transmittertyp:

von: bar

bis:

Ausgangsbereich

Ausgangssignal:

5.8. Buskonfiguration

Ist der Durchflussmesser mit einem optionalen Busmodul ausgerüstet, kann die Datenübertragungsrate und die Netzwerkadresse im Register „*Buskonfiguration*“ eingestellt werden.

Die eingestellte Netzwerkadresse wird nur dann verwendet, wenn die Dip-Switches auf der Platine des Durchflussmessers auf 255 gestellt sind (siehe Seite 16)

Kommunikationsparameter

Baudrate:

Parität:

Stop bits:

Busprotokoll:

Netzwerkadresse:



POSTBERG + Co.

FIRMENSITZ:

POSTBERG + CO. GmbH

Emilienstraße 37

34121 KASSEL

DEUTSCHLAND

Tel: +49 (0)561 / 506 309 - 70

Fax: +49 (0)561 / 506 309 - 71

info@postberg.com

www.postberg.com