



**Bedienungsanleitung**

**für**

**Thermischer Massen-Durchflussmesser  
für bi-direktionale Messungen**

**Typ: KEP-1**

# KEP-1 bi-direktional

---

Es wird für diese Publikation keinerlei Garantie und bei unsachgemäßer Handhabung der beschriebenen Produkte keinerlei Haftung übernommen.

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  
Alle Rechte vorbehalten.

## 1. Inhaltsverzeichnis

---

1. Inhaltsverzeichnis.....	2
2. Hinweis .....	4
3. Kontrolle der Geräte .....	4
4. Bestimmungsgemäße Verwendung .....	5
5. Arbeitsweise.....	6
6. Sicherheitshinweise .....	7
7. KEP-1 mit Display .....	8
8. KEP-1 ohne Display .....	8
9. Einbau / Montage.....	9
9.1 Anforderungen an Rohrleitungen.....	9
9.2 Einlass- / Auslassstrecken .....	9
9.3 Einbau KEP-1 .....	10
9.4 Einbau des Sensors .....	11
10. Messbereiche.....	13
10.1 Messbereichsendwerte „Low Speed“ .....	14
10.2 Messbereichsendwerte „Standard“ .....	16
10.3 Messbereichsendwerte „Max Speed“ .....	18
10.4 Messbereichsendwerte „High Speed“ .....	20
11. Elektrischer Anschluss.....	22
11.1 Pinbelegung für Modbus, 4...20 mA, Puls.....	22
11.2 Anschlussdiagramme .....	23
12. Bedienung.....	24
12.1 Initialisierung.....	24
12.2 Hauptmenü nach dem Einschalten .....	24
12.3 Einstellungs-Menü .....	26
13. Status / Fehlermeldungen.....	45
13.1 Statusmeldungen.....	45
13.2 Fehlermeldungen .....	45
14. Wartung .....	46
15. Reinigung des Sensorkopfes.....	46
16. Re-Kalibrierung .....	47
17. Ersatzteile und Reparatur .....	47
18. Kalibrierung.....	47
19. Garantie .....	47
20. Technische Daten .....	48

21. Bestelldaten .....	48
22. Abmessungen .....	48
23. Entsorgung .....	49
24. EU-Konformitätserklärung.....	50

**Herstellung und Vertrieb durch:**

Kobold Messring GmbH  
Nordring 22-24  
D-65719 Hofheim  
Tel.: +49 (0)6192-2990  
Fax: +49(0)6192-23398  
E-Mail: [info.de@kobold.com](mailto:info.de@kobold.com)  
Internet: [www.kobold.com](http://www.kobold.com)

## 2. Hinweis

---

Diese Bedienungsanleitung vor dem Auspacken und vor der Inbetriebnahme lesen und genau beachten.

Die Bedienungsanleitungen auf unserer Website [www.kobold.com](http://www.kobold.com) entsprechen immer dem aktuellen Fertigungsstand unserer Produkte. Die online verfügbaren Bedienungsanleitungen könnten bedingt durch technische Änderungen nicht immer dem technischen Stand des von Ihnen erworbenen Produkts entsprechen. Sollten Sie eine dem technischen Stand Ihres Produktes entsprechende Bedienungsanleitung benötigen, können Sie diese mit Angabe des zugehörigen Belegdatums und der Seriennummer bei uns kostenlos per E-Mail ([info.de@kobold.com](mailto:info.de@kobold.com)) im PDF-Format anfordern. Wunschgemäß kann Ihnen die Bedienungsanleitung auch per Post in Papierform gegen Berechnung der Portogebühren zugesandt werden.

Bedienungsanleitung, Datenblatt, Zulassungen und weitere Informationen über den QR-Code auf dem Gerät oder über [www.kobold.com](http://www.kobold.com)

Die Geräte dürfen nur von Personen benutzt, gewartet und instandgesetzt werden, die mit der Bedienungsanleitung und den geltenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut sind.

Beim Einsatz in Maschinen darf das Messgerät erst dann in Betrieb genommen werden, wenn die Maschine der EG-Maschinenrichtlinie entspricht.

## 3. Kontrolle der Geräte

---

Die Geräte werden vor dem Versand kontrolliert und in einwandfreiem Zustand verschickt. Sollte ein Schaden am Gerät sichtbar sein, so empfehlen wir eine genaue Kontrolle der Lieferverpackung. Im Schadensfall informieren Sie bitte sofort den Paketdienst/Spedition, da die Transportfirma die Haftung für Transportschäden trägt.

### **Lieferumfang:**

Zum Standard-Lieferumfang gehören:

- Thermischer Massen-Durchflussmesser für bi-direktionale Messungen  
Typ: KEP-1

## 4. Bestimmungsgemäße Verwendung

---

Ein störungsfreier Betrieb des Geräts ist nur dann gewährleistet, wenn alle Punkte dieser Betriebsanleitung eingehalten werden. Für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Anleitung entstehen, können wir keine Gewährleistung übernehmen.

Der Verbrauchssensor KEP-1 für bi-direktionale Messungen dient der kontinuierlichen Durchflussmessung in beide Richtungen.

Der Verbrauchssensor KEP-1 für bi-direktionale Messungen ist ausschließlich für den hier beschriebenen bestimmungsgemäßen Verwendungszweck konzipiert und konstruiert und darf nur dementsprechend verwendet werden.

Eine Überprüfung, ob das Gerät für den gewählten Einsatz geeignet ist, muss vom Anwender durchgeführt werden. Es muss sichergestellt werden, dass das Medium mit den medienberührten Teilen verträglich ist. Die im Datenblatt aufgeführten technischen Daten sind verbindlich.

Eine unsachgemäße Handhabung oder ein Betrieb außerhalb der technischen Spezifikationen ist unzulässig. Ansprüche jeglicher Art aufgrund von nicht bestimmungsgemäßer Verwendung sind ausgeschlossen.

### **Funktionsprinzip:**

Die Verbrauchssonde KEP-1 arbeitet nach dem kalorimetrischen Messverfahren.

Grundlage dieses Messverfahren ist die elektrische Erwärmung des mechanisch geschützten eingebauten Sensors. Durch den entstehenden Wärmestrom an das vorbeiströmende Medium (Gas) lässt sich der Massenstrom, der Volumenstrom bzw. die Strömungsgeschwindigkeit messen und bestimmen.

Bei dem kalorimetrischen Messverfahren (bedingt durch Messprinzip), haben Betriebstemperatur und Druck des Mediums, keinen Einfluss auf das Messergebnis, es sind lediglich die Stoffdaten der Gaskomponente entscheidend.

Die integrierte Fließrichtungserkennung erlaubt die bi-direktionale Durchflussmessung mit Anzeige der Durchflusswerte. Kennzeichnung der Flussrichtung durch Pfeile in den Farben Blau und Grün. Für jede Flussrichtung steht ein Zählerstand zur Verfügung, Darstellung in den Farben Blau und Grün entsprechend der Flussrichtungskennzeichnung.

## 5. Arbeitsweise

---

Das KEP-1 ist ein kompakter Verbrauchssensor für Druckluft und Gase optional mit Display.

### **Besondere Vorteile:**

- Optimale Genauigkeit durch kompakte Bauweise
- Integriertes Display mit Anzeige von Durchfluss, Verbrauch, Geschwindigkeit und Temperatur für beide Richtungen
- Einheiten frei wählbar m<sup>3</sup>/h, m<sup>3</sup>/min, l/min, l/s, kg/h, kg/min, kg/s, cfm
- Eingabe Innenrohrdurchmesser über Display Tasten
- Modbus RTU (RS485) Schnittstelle
- 2x Analogausgänge 4...20 mA frei zuordbar
- 2x Impulsausgänge galv. isoliert.

### **Service Software**

- Analogausgänge 4...20 mA skalierbar
- Auswahl der Gasart (Luft, Stickstoff, Argon, Lachgas, CO<sub>2</sub>, Sauerstoff, Erdgas)
- Servicedaten auslesen
- Sensordiagnose

## 6. Sicherheitshinweise

---

Stellen Sie sicher, dass der KEP-1 nur innerhalb der zulässigen und auf dem Typenschild aufgeführten Grenzwerte betrieben wird. Es besteht sonst eine Gefährdung für Menschen und Material und es können Funktions- und Betriebsstörungen auftreten

Unsachgemäßer Umgang kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen. Sämtliche in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Tätigkeiten dürfen nur durch durchgeführt werden

Der am Sensorkopf angebrachte Sicherungsring muss in jedem Fall unbeschädigt und richtig in der dafür vorgesehenen Nut angebracht sein.

Die Einschraubvorrichtung muss druckdicht eingeschraubt sein.

Die Spannhülse muss mit einem Anzugsdrehmoment von 20-30 Nm festgezogen sein.

Bei Nichtbeachtung oder Nichteinhaltung kann für daraus entstandene Schäden ein Anspruch auf Haftung des Herstellers nicht geltend gemacht werden. Eingriffe am Gerät jeglicher Art, sofern sie nicht den bestimmungsgemäßen und beschriebenen Vorgängen entsprechen, führen zum Gewährleistungsverfall und zum Haftungsausschluss.

Das Gerät ist ausschließlich für den beschriebenen Einsatzzweck bestimmt.

Wir übernehmen keinerlei Gewährleistung hinsichtlich der Eignung für irgendeinen bestimmten Zweck und keine Haftung für Fehler, die in dieser Gebrauchsanweisung vorhanden sind. Ebenso wenig für Folgeschäden im Zusammenhang mit der Lieferung, Leistungsfähigkeit oder Verwendung des Gerätes.

Der Druckbereich von 50 bar darf nicht überschritten werden. Über 10 bar empfehlen wir den Einsatz der Hochdrucksicherung Der Einbau muss durch autorisiertes Fachpersonal erfolgen.

Bitte Einstell- und Kalibrierarbeiten nur durch qualifiziertes Personal aus der Mess- und Regeltechnik durchführen lassen.



---

### **VORSICHT!**

**Verbrennungsgefahr bei Berührung von Oberflächen. Die Komponenten, Schaft und Anschluss-/ Überwurfmutter, können im Betrieb eine Temperatur nahe der Prozesstemperatur annehmen. Um Verbrennungen zu vermeiden, muss bei erhöhter Prozesstemperatur der Berührungsschutz sichergestellt sein, sonst drohen mittlere bis leichte Verletzungen.**

---

### **Brennbare Gase**

Sollte diese Verbrauchssonde zur Messung brennbarer Gase (Erdgas etc.) eingesetzt werden, so weisen wir ausdrücklich darauf hin, dass die Sonde keine DVGW-Zulassung hat, jedoch für Erdgas eingesetzt werden kann.

Eine DVGW-Zulassung ist nicht zwingend erforderlich.

Die Verbrauchssonde entspricht dem aktuellen Stand der Technik und kann grundsätzlich für brennbare und nicht brennbare Gase eingesetzt werden.

Der Bereich außerhalb der Rohrleitung (Umgebungsbereich der Sonde) darf kein Ex-Bereich sein.

# KEP-1 bi-direktional

---

## 7. KEP-1 mit Display

---

**Eingabe von Rohrinne Durchmesser und Skalierung der Analogausgänge erfolgt über die Tastatur am Display, Details und Ablauf siehe Kapitel „Bedienung“.**

**Bitte Rohrinne Durchmesser eingeben!**

Im Display angezeigte Werte:

Momentanwert in  $\text{m}^3/\text{h}$ ,  $\text{m}^3/\text{min}$  etc. Zähler in  $\text{m}^3$ , l, cf.  
sowie Impulsausgang, 1 Impuls pro  $\text{m}^3$ , l, cf.

sind je nach eingestelltem Durchmesser berechnet. Analogwert für Volumenstromskalierung 4... 20 mA bitte den Tabellen Seite 13-20 entnehmen. Analog-Anfangswert 4 mA entspricht immer dem Anfangswert  $0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $0 \text{ m}^3/\text{min}$  etc. Analog-Endwert 20 mA bitte den Tabellen auf den Seiten 13 - 20 entnehmen.

Beispiel KEP-1 Standard:

1" mit Innendurchmesser 25,0 mm, 4 mA =  $0 \text{ m}^3/\text{h}$  und 20 mA =  $122,2 \text{ m}^3/\text{h}$   
2" mit Innendurchmesser 53,1 mm, 4 mA =  $0 \text{ m}^3/\text{h}$  und 20 mA =  $600,0 \text{ m}^3/\text{h}$

## 8. KEP-1 ohne Display

---

Keine Einstellung an der Verbrauchssonde erforderlich.

Die jeweiligen Endwerte für den Volumenstrom bitte den Tabellen auf den Seiten 13-20 entnehmen.

Analog-Anfangswert 4 mA entspricht immer dem Anfangswert  $0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $0 \text{ m}^3/\text{min}$  etc.

Analog-Endwert 20 mA bitte den Tabellen auf den Seiten 13-20 entnehmen.

Beispiel KEP-1 Standard:

1" mit Innendurchmesser 25,0 mm, 4 mA =  $0 \text{ m}^3/\text{h}$  und 20 mA =  $122,2 \text{ m}^3/\text{h}$   
2" mit Innendurchmesser 53,1 mm, 4 mA =  $0 \text{ m}^3/\text{h}$  und 20 mA =  $600,0 \text{ m}^3/\text{h}$



## 9. Einbau / Montage

### 9.1 Anforderungen an Rohrleitungen

- Korrekt dimensionierte Dichtungen
- Korrekt ausgerichtete Flansche und Dichtungen
- Durchmessersprünge in der Rohrleitung sollten an den Verbindungsstellen vermieden werden jedoch 1 mm nicht überschreiten. Weitere Informationen siehe ISO-Norm 14511.
- Saubere, nicht verschmutzte Rohre nach Einbau.

### 9.2 Einlass- / Auslassstrecken

Das hier angewandte Prinzip der thermischen Massenflussmessung ist sehr empfindlich gegen Strömungsstörungen. Um die in den Datenblättern genannten Genauigkeiten einzuhalten, muss der Sensor zentrisch in einem geraden Rohrstück an einer Stelle mit ungestörtem Strömungsverlauf eingesetzt werden.

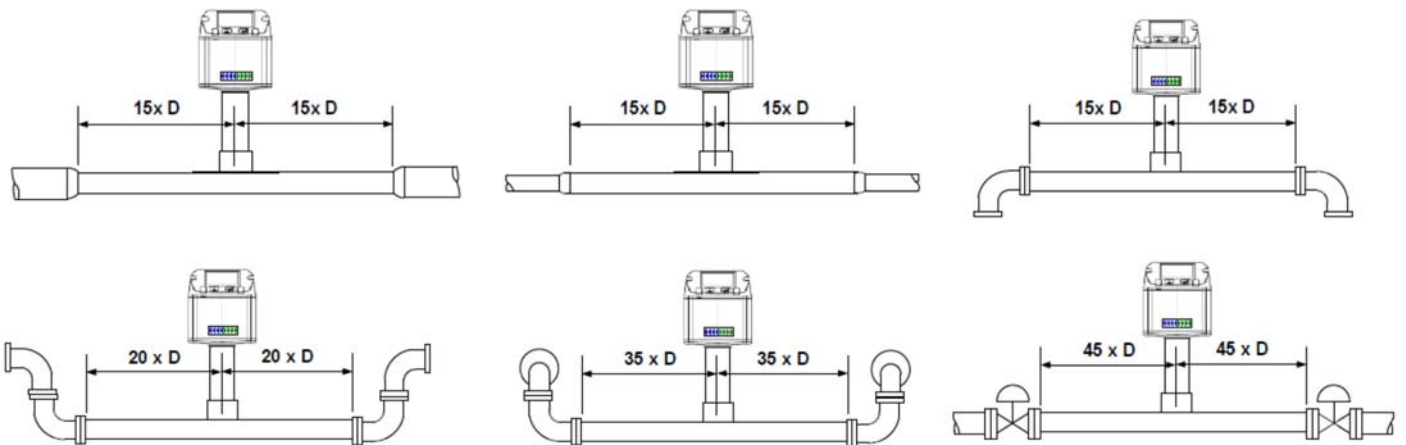
Einen ungestörten Strömungsverlauf erhält man, wenn eine genügend lange Strecke vor dem Sensor (Einlaufstrecke) und hinter dem Sensor (Auslaufstrecke) absolut gerade und ohne Störungsstellen wie Kanten, Nähte, Krümmungen etc. bereitgestellt wird.

Deshalb ist es erforderlich die empfohlenen Ein- bzw. Auslaufstrecken zu beachten.

Tabelle der Ein- und Auslaufstrecken

Strömungshindernis <b>vor</b> der Messstrecke	Mindestlänge Einlaufstrecke (L1)
geringe Krümmung (Bogen < 90°)	12 x D
Reduktion (Rohr verengt sich zur Messstrecke)	15 x D
Erweiterung (Rohr erweitert sich zur Messstrecke)	15 x D
90° Bogen oder T-Stück	15 x D
2 Bogen á 90° in einer Ebene	20 x D
2 Bogen á 90° 3-dimensionale Richtungsänderung	35 x D
Absperrventil	45 x D

# KEP-1 bi-direktional



Angegeben sind jeweils die erforderlichen Mindestwerte. Können die aufgeführten Beruhigungsstrecken nicht eingehalten werden, muss mit erhöhten bis erhebliche Abweichungen der Messergebnisse gerechnet werden.

## 9.3 Einbau KEP-1

Der Einbau des Sensors erfolgt über einen Kugelhahn 1/2“.

Falls keine passende Messstelle mit Kugelhahn 1/2“ vorhanden ist gibt es folgende Möglichkeiten eine Messstelle einzurichten:

### 9.3.1 1/2“ Gewindestutzen mit Kugelhahn



#### **Wichtig:**

**Es ist sicherzustellen, dass die Anlage heruntergefahren, d.h. drucklos ist.**

#### **Hinweis für den Einbau mit Kugelhahn:**

Kugelhahn R 1/2“, DN 15

Durchgang Kugelhahn Minimum  $\varnothing 15$  mm

## 9.3.2 Anbohrschelle mit Kugelhahn



Falls die Anlage nicht heruntergefahren werden kann, d.h. drucklos gestellt werden kann, kann mit Verwendung einer Bohrvorrichtung (auf Anfrage) unter Druck gebohrt werden.

## 9.4 Einbau des Sensors

### 9.4.1 Montage des KEP-1 in den Kugelhahn

- Die Montage erfolgt durch das Einsetzen der Durchgangsverschraubung mit O-Ring (G1/2" Gewinde, SW 32) in den Kugelhahn mit 1/2" Innengewinde. Den Sensor mit der Hand so weit als möglich festschrauben und die Verschraubung mit einem Drehmoment von 25-30 Nm anziehen. Es muss sichergestellt werden, dass die Installation druckdicht ist.
- Anschließend muss der Sensorspitze mittig ins Rohr eingebaut und entsprechend der Strömungsrichtung ausgerichtet werden. Hilfestellung bietet hierbei die am Sondenrohr eingravierte Tiefenskala, Strömungsrichtungspfeil und die Ausrichthilfe. Zur korrekten Richtungspositionierung bitte den mitgelieferten Ausrichtschlüssel verwenden, für korrekte Anwendung siehe Bild „Ausrichtung Sensor“.  
Nach dem Ausrichten des Sensors wird die Spannhülse mit einem Drehmoment von 20-30 Nm festgezogen (SW 17).



#### **WARNUNG**

**Unter hohem Druck stehende Komponenten! Verletzungsgefahr, wenn der Durchflusssensor nicht druckdicht installiert ist.**

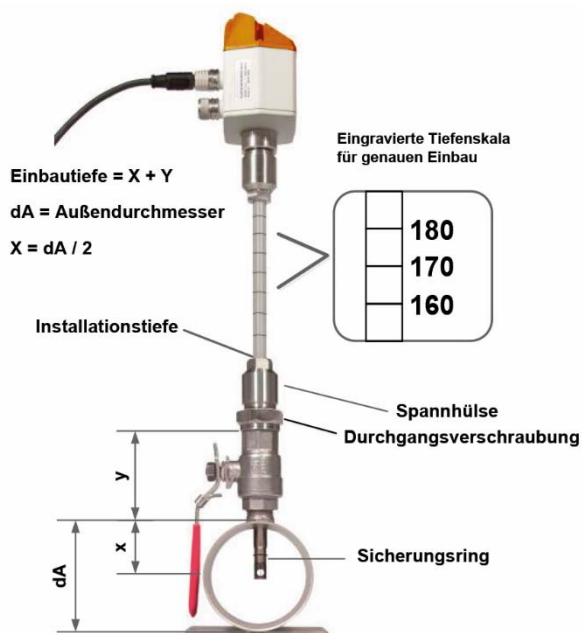
**Nach dem Einbau unbedingt die Druckdichtigkeit der Verbindung prüfen und sicherstellen. Nicht direkt oberhalb des Sensors, sondern neben dem Sensor arbeiten, um mögliche Gefahren zu minimieren.**

**Bitte beachten:** Beim druckdichten Anziehen von Durchgangsverschraubung und Spannhülse darf die Ausrichtung des Sensors nicht verstellt werden. Falls doch, ist die Einstelltiefe und die Ausrichtung nochmals zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren.

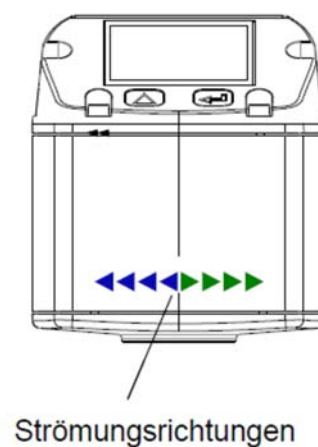
Die Winkelabweichung sollte nicht größer sein als  $\pm 2^\circ$  bezogen auf die Idealposition. Andernfalls muss mit Einbußen der Messgenauigkeit gerechnet werden.

# KEP-1 bi-direktional

## Berechnung Einbautiefe



## Fließrichtung einstellen



## Ausrichtung Sensor

Um korrekte Messwerte sicherzustellen ist eine max. Winkelabweichung von  $\pm 2^\circ$  erlaubt.



## 10. Messbereiche

Den Volumenstromsensor KEP-1 gibt es in 4 verschiedenen Ausführungen:

- Low Speed version bis max. Strömungsgeschw. von 50 m/s
- Grundversion (Standard) bis max. Strömungsgeschw. von 92,7 m/s
- Max-Version bis max. Strömungsgeschw. von 185,0 m/s
- Highspeed-Version bis max. Strömungsgeschw. von 224 m/s

Die Sonden sind für einen Rohrrinnendurchmesser von 53,1 mm voreingestellt.

	Messbereich	Analogausgang Skalierung
• LowSpeed	0... 323,6 m <sup>3</sup> /h	4mA = 0 m <sup>3</sup> /h, 20mA = 323,6 m <sup>3</sup> /h
• Grundversion (Standard)	0 ... 600 m <sup>3</sup> /h	4mA = 0 m <sup>3</sup> /h, 20mA = 600 m <sup>3</sup> /h
• Max-Version	0 ... 1197,59 m <sup>3</sup> /h	4mA = 0 m <sup>3</sup> /h, 20mA = 1197,59 m <sup>3</sup> /h
• Highspeed-Version	0 ... 1450,06 m <sup>3</sup> /h	4mA = 0 m <sup>3</sup> /h, 20mA = 1450,06 m <sup>3</sup> /h

Werden die Sensoren in anderen Rohrdurchmessern eingesetzt, muss bei Versionen mit Display zuerst der entsprechende Innendurchmesser eingegeben werden.

Die entsprechenden Messbereichsendwerte können für die jeweilige Version den Kapiteln 5.1 bis 5.3 entnommen werden.

### Beispiel:

Rohr 1“, Innendurchmesser 25mm

	Messbereich	Analogausgang Skalierung
• LowSpeed	0 ... 65,9 m <sup>3</sup> /h	4mA = 0 m <sup>3</sup> /h, 20mA = 65,9 m <sup>3</sup> /h
• Grundversion (Standard)	0 ... 122,2 m <sup>3</sup> /h	4mA = 0 m <sup>3</sup> /h, 20mA = 122,2 m <sup>3</sup> /h
• Max-Version	0 ... 243,88 m <sup>3</sup> /h	4mA = 0 m <sup>3</sup> /h, 20mA = 243,88 m <sup>3</sup> /h
• Highspeed-Version	0 ... 295,30 m <sup>3</sup> /h	4mA = 0 m <sup>3</sup> /h, 20mA = 295,30 m <sup>3</sup> /h

Für die Änderung des Innenrohrdurchmessers sowie die Anpassung der Skalierung des 4... 20 mA Analogausgangs siehe Kapitel „Bedienung“

### Hinweis:

Der Verbrauchszähler KEP-1 Bi-Direktional entspricht dem aktuellen Stand der Technik und kann grundsätzlich für brennbare und nicht brennbare Gase eingesetzt werden.

Sollte dieser Verbrauchszähler zur Messung brennbarer Gase (Erdgas etc.) eingesetzt werden, so weisen wir ausdrücklich darauf hin, dass die Sonde keine DVGW-Zulassung hat, jedoch für brennbare Gase eingesetzt werden kann.

Eine DVGW-Zulassung ist nicht zwingend erforderlich.

Der Bereich außerhalb der Rohrleitung (Umgebungsbereich der Sonde) darf kein Ex-Bereich sein.

# KEP-1 bi-direktional

## 10.1 Messbereichsendwerte „Low Speed“

Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbereichsendwert in Nm <sup>3</sup> /h)								Max.
Zoll	mm	Luft <sup>2)</sup>	Luft <sup>3)</sup>	Ar <sup>3)</sup>	CO <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	O <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> O <sup>3)</sup>	Natural gas <sup>3)</sup>	m/s
1/4"	<b>6,0</b>	2,5	2,3	4,0	2,5	2,3	2,4	2,5	1,5	50
	<b>10,0</b>	8,1	7,4	12,6	8,0	7,4	7,7	7,9	4,8	50
	<b>15,0</b>	21,0	19,3	32,8	20,8	19,3	20,0	20,6	12,4	50
	<b>16,1</b>	24,6	22,6	38,4	24,3	22,6	23,4	24,1	14,6	50
1/2"	<b>21,7</b>	48,1	44,2	75,1	47,6	44,2	45,8	47,1	28,4	50
1"	<b>25,0</b>	65,9	60,6	103,1	65,2	60,6	62,8	64,6	39,0	50
	<b>26,0</b>	71,7	65,9	112,1	70,9	65,9	68,3	70,3	42,4	50
	<b>27,3</b>	79,7	73,2	124,5	78,8	73,2	75,9	78,1	47,1	50
	<b>28,5</b>	87,4	80,4	136,6	86,5	80,4	83,3	85,7	51,7	50
1 1/4"	<b>30,0</b>	97,6	89,7	152,6	96,6	89,7	93,0	95,7	57,7	50
	<b>32,8</b>	118,0	108,5	184,5	116,8	108,5	112,5	115,8	69,8	50
	<b>36,0</b>	143,6	132,1	224,6	142,1	132,1	136,9	140,9	85,0	50
	<b>36,3</b>	146,2	134,5	228,6	144,7	134,5	139,4	143,4	86,5	50
1 1/2"	<b>39,3</b>	172,9	159,0	270,4	171,1	159,0	164,9	169,6	102,3	50
	<b>40,0</b>	179,4	164,9	280,4	177,5	164,9	171,0	175,9	106,1	50
	<b>41,9</b>	196,9	181,0	307,8	194,8	181,0	187,7	193,1	116,5	50
	<b>43,1</b>	210,1	193,2	328,5	207,9	193,2	200,3	206,1	124,3	50
2"	<b>45,8</b>	238,4	219,3	372,8	235,9	219,3	227,3	233,8	141,1	50
	<b>50,0</b>	286,3	263,3	447,6	283,3	263,3	272,9	280,8	169,4	50
	<b>51,2</b>	300,6	276,4	469,9	297,4	276,4	286,5	294,8	177,9	50
	<b>53,1</b>	323,7	297,6	506,1	320,3	297,6	308,6	317,5	191,5	50
	<b>54,5</b>	341,4	313,9	533,8	337,8	313,9	325,5	334,8	202,0	50
	<b>57,5</b>	382,3	351,6	597,8	378,4	351,6	364,5	375,0	226,3	50
	<b>60,0</b>	417,3	383,8	652,5	413,0	383,8	397,9	409,3	247,0	50
	<b>64,2</b>	479,5	441,0	749,8	474,6	441,0	457,2	470,3	283,8	50

<sup>2)</sup> Bezogen auf DIN 1945 / ISO 1217 (20°C, 1000 mbar) und Druckluft.

<sup>3)</sup> Einstellung auf DIN 1343: 0°C, 1013,25 mbar

# KEP-1 bi-direktional

Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbereichsendwert in Nm <sup>3</sup> /h)								Max.
Zoll	mm	Luft <sup>2)</sup>	Luft <sup>3)</sup>	Ar <sup>3)</sup>	CO <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	O <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> O <sup>3)</sup>	Natural gas <sup>3)</sup> Methan	m/s
2 1/2"	<b>65,0</b>	492,2	452,6	769,5	487,1	452,6	469,2	482,7	291,2	50
	<b>70,3</b>	577,8	531,3	903,4	571,8	531,3	550,9	566,7	341,9	50
	<b>71,1</b>	591,0	543,5	924,1	584,9	543,5	563,5	579,7	349,7	50
	<b>76,1</b>	678,7	624,1	1061,2	671,7	624,1	647,1	665,7	401,6	50
3"	<b>80,0</b>	751,9	691,4	1175,5	744,1	691,4	716,8	737,4	444,9	50
	<b>82,5</b>	799,6	735,3	1250,2	791,3	735,3	762,3	784,2	473,2	50
	<b>84,9</b>	846,8	778,7	1324,0	838,0	778,7	807,3	830,5	501,1	50
	<b>90,0</b>	952,7	876,1	1489,6	942,8	876,1	908,3	934,4	563,8	50
4"	<b>100,0</b>	1177,6	1082,9	1841,2	1165,4	1082,9	1122,7	1155,0	696,9	50
	<b>107,1</b>	1352,4	1243,7	2114,5	1338,4	1243,7	1289,4	1326,4	800,3	50
	<b>110,0</b>	1426,6	1311,9	2230,5	1411,8	1311,9	1360,2	1399,2	844,2	50
5"	<b>125,0</b>	1844,5	1696,1	2883,8	1825,3	1696,1	1758,5	1809,0	1091,5	50
	<b>133,7</b>	2110,1	1940,5	3299,2	2088,2	1940,5	2011,8	2069,6	1248,7	50
6"	<b>150,0</b>	2659,2	2445,4	4157,6	2631,6	2445,4	2535,3	2608,1	1573,6	50
	<b>159,3</b>	2999,2	2758,0	4689,2	2968,0	2758,0	2859,4	2941,6	1774,8	50
	<b>182,5</b>	3941,1	3624,2	6161,8	3900,1	3624,2	3757,4	3865,4	2332,1	50
	<b>190,0</b>	4271,6	3928,2	6678,7	4227,3	3928,2	4072,6	4189,6	2527,8	50
8"	<b>200,0</b>	4738,8	4357,7	7409,0	4689,5	4357,7	4517,9	4647,7	2804,2	50
	<b>206,5</b>	5051,8	4645,6	7898,4	4999,3	4645,6	4816,4	4954,8	2989,4	50
10"	<b>250,0</b>	7413,2	6817,1	11590,4	7336,1	6817,1	7067,7	7270,8	4386,8	50
	<b>260,4</b>	8052,4	7404,9	12589,8	7968,7	7404,9	7677,1	7897,7	4765,0	50
12"	<b>300,0</b>	10687,7	9828,3	16710,1	10576,6	9828,3	10189,6	10482,4	6324,5	50
	<b>309,7</b>	11390,0	10474,2	17808,1	11271,6	10474,2	10859,2	11171,2	6740,1	50
	<b>339,6</b>	13695,5	12594,2	21412,7	13553,1	12594,2	13057,2	13432,4	8104,4	50
	<b>400,0</b>	19000,4	17472,6	29706,8	18802,9	17472,6	18114,9	18635,4	11243,6	50
	<b>500,0</b>	29688,1	27300,9	46416,9	29379,5	27300,9	28304,5	29117,7	17568,1	50
	<b>600,0</b>	42750,8	39313,3	66840,4	42306,5	39313,3	40758,4	41929,6	25298,0	50
	<b>700,0</b>	58188,6	53509,8	90977,1	57583,9	53509,8	55476,8	57070,8	34433,4	50
	<b>800,0</b>	76001,4	69890,3	118827,3	75211,6	69890,3	72459,4	74541,4	44974,3	50
	<b>900,0</b>	96189,3	88454,9	150390,8	95189,7	88454,9	91706,5	94341,5	56920,6	50
	<b>1000,0</b>	118752,2	109203,6	185667,6	117518,1	109203,6	113217,9	116471,0	70272,3	50

<sup>2)</sup> Bezogen auf DIN 1945 / ISO 1217 (20°C, 1000 mbar) und Druckluft.

<sup>3)</sup> Einstellung auf DIN 1343: 0°C, 1013,25 mbar

# KEP-1 bi-direktional

## 10.2 Messbereichsendwerte „Standard“

Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbereichsendwert in Nm <sup>3</sup> /h)								Max.
Zoll	mm	Luft <sup>2)</sup>	Luft <sup>3)</sup>	Ar <sup>3)</sup>	CO <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	O <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> O <sup>3)</sup>	Erdgas <sup>3)</sup> Methan	m/s
1/4"	<b>6,0</b>	4,7	4,3	7,4	4,7	4,3	4,5	4,6	2,8	92,7
	<b>10,0</b>	14,9	13,7	23,4	14,8	13,7	14,2	14,7	8,8	92,7
	<b>15,0</b>	38,9	35,8	60,9	38,5	35,8	37,1	38,2	23,0	92,7
1/2"	<b>16,1</b>	45,6	41,9	71,3	45,1	41,9	43,4	44,7	27,0	92,7
	<b>3/4"</b>	<b>21,7</b>	89,1	81,9	139,3	88,2	81,9	84,9	87,4	92,7
1"	<b>25,0</b>	122,2	112,4	191,1	120,9	112,4	116,4	119,9	72,3	92,7
	<b>26,0</b>	132,9	122,2	207,8	131,5	122,2	126,5	130,3	78,6	92,7
	<b>27,3</b>	147,7	135,8	230,9	146,1	135,8	140,6	144,8	87,4	92,7
	<b>28,5</b>	162,0	149,0	253,3	160,3	149,0	154,3	158,9	95,9	92,7
	<b>30,0</b>	180,9	166,4	282,9	179,0	166,4	172,3	177,5	107,1	92,7
	<b>1 1/4"</b>	<b>32,8</b>	218,8	201,2	342,1	216,5	201,2	208,4	214,6	129,5
1 1/2"	<b>36,0</b>	266,3	244,9	416,4	263,5	244,9	253,6	261,2	157,6	92,7
	<b>36,3</b>	271,1	249,3	423,9	268,3	249,3	258,2	265,9	160,4	92,7
	<b>39,3</b>	320,6	294,8	501,3	317,3	294,8	305,3	314,5	189,7	92,7
	<b>40,0</b>	332,6	305,8	519,9	329,1	305,8	316,7	326,2	196,8	92,7
	<b>41,9</b>	365,0	335,6	570,6	361,2	335,6	347,6	358,0	216,0	92,7
2"	<b>43,1</b>	389,5	358,2	609,0	385,4	358,2	370,9	382,0	230,5	92,7
	<b>45,8</b>	442,0	406,5	691,1	437,4	406,5	421,0	433,5	261,6	92,7
	<b>50,0</b>	530,8	488,1	829,8	525,2	488,1	505,5	520,6	314,1	92,7
	<b>51,2</b>	557,2	512,4	871,2	551,4	512,4	530,7	546,5	329,7	92,7
	<b>53,1</b>	600,1	551,8	938,2	593,8	551,8	571,5	588,6	355,1	92,7
	<b>54,5</b>	632,9	582,0	989,5	626,3	582,0	602,7	620,8	374,5	92,7
	<b>57,5</b>	708,9	651,9	1108,3	701,5	651,9	675,8	695,2	419,5	92,7
	<b>60,0</b>	773,7	711,5	1209,7	765,6	711,5	736,8	758,9	457,9	92,7
	<b>64,2</b>	889,1	817,6	1390,0	879,8	817,6	846,7	872,0	526,1	92,7

<sup>2)</sup> Bezogen auf DIN 1945 / ISO 1217 (20°C, 1000 mbar) und Druckluft.

<sup>3)</sup> Einstellung auf DIN 1343: 0°C, 1013,25 mbar



# KEP-1 bi-direktional

Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbereichsendwert in Nm <sup>3</sup> /h)								Max.
Zoll	mm	Luft <sup>2)</sup>	Luft <sup>3)</sup>	Ar <sup>3)</sup>	CO <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	O <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> O <sup>3)</sup>	Erdgas <sup>3)</sup> Methan	m/s
2 1/2"	<b>65,0</b>	912,5	839,1	1426,6	902,9	839,1	869,0	895,0	540,0	92,7
	<b>70,3</b>	1071,2	985,1	1674,8	1060,0	985,1	1020,2	1050,7	633,9	92,7
	<b>71,1</b>	1095,8	1007,7	1713,1	1084,3	1007,7	1043,5	1074,7	648,4	92,7
	<b>76,1</b>	1258,3	1157,2	1967,3	1245,2	1157,2	1198,3	1234,2	744,6	92,7
3"	<b>80,0</b>	1394,0	1281,9	2179,4	1379,4	1281,9	1327,5	1367,2	824,9	92,7
	<b>82,5</b>	1482,5	1363,3	2317,7	1466,9	1363,3	1411,8	1454,0	877,2	92,7
	<b>84,9</b>	1570,0	1443,7	2454,5	1553,5	1443,7	1495,1	1539,8	929,0	92,7
	<b>90,0</b>	1766,4	1624,3	2761,6	1747,9	1624,3	1682,1	1732,4	1045,3	92,7
4"	<b>100,0</b>	2183,3	2007,8	3413,5	2160,5	2007,8	2079,2	2141,4	1292,0	92,7
	<b>107,1</b>	2507,4	2305,7	3920,1	2481,1	2305,7	2387,8	2459,2	1483,7	92,7
	<b>110,0</b>	2645,0	2432,3	4135,3	2617,3	2432,3	2518,9	2594,2	1565,2	92,7
	<b>125,0</b>	3419,6	3144,7	5346,3	3383,8	3144,7	3256,6	3353,9	2023,6	92,7
5"	<b>133,7</b>	3912,2	3597,6	6116,5	3871,3	3597,6	3725,7	3837,0	2315,1	92,7
	<b>150,0</b>	4930,2	4533,7	7708,0	4878,6	4533,7	4695,1	4835,4	2917,4	92,7
	<b>159,3</b>	5560,5	5113,3	8693,4	5502,3	5113,3	5295,3	5453,6	3290,4	92,7
	<b>182,5</b>	7306,7	6719,2	11423,6	7230,3	6719,2	6958,3	7166,4	4323,8	92,7
6"	<b>190,0</b>	7919,6	7282,8	12381,8	7836,8	7282,8	7542,0	7767,5	4686,5	92,7
	<b>200,0</b>	8785,7	8079,2	13735,8	8693,8	8079,2	8366,8	8616,9	5199,0	92,7
	<b>206,5</b>	9366,0	8612,9	14643,2	9268,0	8612,9	8919,4	9186,1	5542,4	92,7
	<b>250,0</b>	13744,0	12638,9	21487,8	13600,2	12638,9	13088,7	13480,0	8133,1	92,7
10"	<b>260,4</b>	14929,1	13728,7	23340,6	14772,9	13728,7	14217,2	14642,3	8834,4	92,7
	<b>300,0</b>	19815,0	18221,7	30979,4	19607,7	18221,7	18870,1	19434,3	11725,6	92,7
	<b>309,7</b>	21117,1	19419,1	33015,1	20896,1	19419,1	20110,1	20711,4	12496,1	92,7
	<b>339,6</b>	25391,4	23349,7	39697,7	25125,7	23349,7	24180,6	24903,6	15025,5	92,7
12"	<b>400,0</b>	35226,7	32394,1	55074,4	34858,0	32394,1	33546,9	34549,9	20845,6	92,7
	<b>500,0</b>	55041,6	50615,8	86053,8	54465,7	50615,8	52417,0	53984,3	32571,2	92,7
	<b>600,0</b>	79260,0	72886,8	123917,4	78430,6	72886,8	75480,5	77737,4	46902,5	92,7
	<b>700,0</b>	107881,6	99207,0	168665,4	106752,8	99207,0	102737,4	105809,2	63839,5	92,7
	<b>800,0</b>	140906,6	129576,5	220297,7	139432,2	129576,5	134187,6	138199,7	83382,2	92,7
	<b>900,0</b>	178334,9	163995,2	278814,3	176468,9	163995,2	169831,2	174909,1	105530,6	92,7
	<b>1000,0</b>	220166,6	202463,2	344215,1	217862,8	202463,2	209668,2	215937,1	130284,7	92,7

<sup>2)</sup> Bezogen auf DIN 1945 / ISO 1217 (20°C, 1000 mbar) und Druckluft.

<sup>3)</sup> Einstellung auf DIN 1343: 0°C, 1013,25 mbar

# KEP-1 bi-direktional

## 10.3 Messbereichsendwerte „Max Speed“

Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbereichsendwert in Nm <sup>3</sup> /h)								Max.
Zoll	mm	Luft <sup>2)</sup>	Luft <sup>3)</sup>	Ar <sup>3)</sup>	CO <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	O <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> O <sup>3)</sup>	Erdgas <sup>3)</sup> Methan	m/s
1/4"	<b>6,0</b>	9,4	8,7	14,7	9,3	8,7	9,0	9,2	5,6	185,0
	<b>10,0</b>	29,8	27,4	46,6	29,5	27,4	28,4	29,2	17,6	185,0
	<b>15,0</b>	77,7	71,4	121,4	76,9	71,4	74,1	76,2	46,0	185,0
1/2"	<b>16,1</b>	91,0	83,7	142,2	90,0	83,7	86,7	89,2	53,8	185,0
3/4"	<b>21,7</b>	177,8	163,5	278,0	176,0	163,5	169,5	174,4	105,2	185,0
	<b>1"</b>	243,9	224,3	381,3	241,3	224,3	232,5	239,2	144,3	185,0
1"	<b>26,0</b>	265,2	243,9	414,6	262,4	243,9	252,8	260,1	156,9	185,0
	<b>27,3</b>	294,7	271,0	460,8	291,7	271,0	281,0	289,1	174,4	185,0
	<b>28,5</b>	323,3	297,3	505,5	320,0	297,3	308,3	317,1	191,3	185,0
	<b>30,0</b>	361,1	332,0	564,5	357,3	332,0	344,3	354,1	213,7	185,0
	<b>1 1/4"</b>	<b>32,8</b>	436,7	401,6	682,8	432,2	401,6	416,3	428,3	258,4
1 1/4"	<b>36,0</b>	531,5	488,7	831,0	526,0	488,7	506,7	521,3	314,5	185,0
	<b>36,3</b>	541,1	497,6	845,9	535,4	497,6	515,8	530,7	320,2	185,0
	<b>1 1/2"</b>	<b>39,3</b>	639,8	588,4	1000,4	633,2	588,4	610,0	627,6	378,6
1 1/2"	<b>40,0</b>	663,7	610,3	1037,7	656,8	610,3	632,7	650,9	392,7	185,0
	<b>41,9</b>	728,4	669,8	1138,9	720,8	669,8	694,5	714,4	431,0	185,0
	<b>43,1</b>	777,3	714,8	1215,4	769,3	714,8	741,1	762,4	460,0	185,0
	<b>45,8</b>	882,2	811,2	1379,3	873,0	811,2	841,1	865,2	522,0	185,0
	<b>2"</b>	<b>50,0</b>	1059,2	974,1	1656,1	1048,2	974,1	1009,9	1038,9	626,8
2"	<b>51,2</b>	1112,1	1022,6	1738,7	1100,5	1022,6	1060,2	1090,7	658,1	185,0
	<b>53,1</b>	1197,6	1101,3	1872,4	1185,1	1101,3	1141,8	1174,6	708,7	185,0
	<b>54,5</b>	1263,1	1161,6	1974,9	1250,0	1161,6	1204,3	1238,9	747,5	185,0
	<b>57,5</b>	1414,7	1300,9	2211,8	1400,0	1300,9	1348,7	1387,5	837,1	185,0
	<b>60,0</b>	1544,1	1420,0	2414,2	1528,1	1420,0	1472,2	1514,5	913,7	185,0
2"	<b>64,2</b>	1774,3	1631,7	2774,1	1755,9	1631,7	1691,6	1740,2	1050,0	185,0

<sup>2)</sup> Bezogen auf DIN 1945 / ISO 1217 (20°C, 1000 mbar) und Druckluft.

<sup>3)</sup> Einstellung auf DIN 1343: 0°C, 1013,25 mbar

# KEP-1 bi-direktional

Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbereichsendwert in Nm <sup>3</sup> /h)								Max.
Zoll	mm	Luft <sup>2)</sup>	Luft <sup>3)</sup>	Ar <sup>3)</sup>	CO <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	O <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> O <sup>3)</sup>	Erdgas <sup>3)</sup> Methan	m/s
2 1/2"	<b>65,0</b>	1821,0	1674,6	2847,2	1802,1	1674,6	1736,2	1786,1	1077,6	185,0
	<b>70,3</b>	2137,9	1966,0	3342,5	2115,6	1966,0	2038,2	2096,8	1265,1	185,0
	<b>71,1</b>	2186,8	2011,0	3419,0	2164,1	2011,0	2084,9	2144,8	1294,0	185,0
	<b>76,1</b>	2511,2	2309,3	3926,3	2485,1	2309,3	2394,2	2463,0	1486,0	185,0
3"	<b>80,0</b>	2781,9	2558,2	4349,5	2753,0	2558,2	2652,3	2728,5	1646,2	185,0
	<b>82,5</b>	2958,5	2720,6	4625,6	2927,8	2720,6	2820,6	2901,7	1750,7	185,0
	<b>84,9</b>	3133,1	2881,2	4898,6	3100,6	2881,2	2987,1	3073,0	1854,1	185,0
	<b>90,0</b>	3525,1	3241,7	5511,5	3488,5	3241,7	3360,8	3457,4	2086,0	185,0
4"	<b>100,0</b>	4357,2	4006,9	6812,5	4311,9	4006,9	4154,1	4273,5	2578,4	185,0
	<b>107,1</b>	5003,9	4601,5	7823,5	4951,9	4601,5	4770,7	4907,8	2961,1	185,0
	<b>110,0</b>	5278,6	4854,1	8253,0	5223,7	4854,1	5032,6	5177,2	3123,6	185,0
5"	<b>125,0</b>	6824,5	6275,7	10670,0	6753,6	6275,7	6506,4	6693,4	4038,4	185,0
	<b>133,7</b>	7807,5	7179,7	12207,0	7726,4	7179,7	7443,7	7657,5	4620,1	185,0
6"	<b>150,0</b>	9839,0	9047,9	15383,2	9736,8	9047,9	9380,5	9650,0	5822,3	185,0
	<b>159,3</b>	11096,9	10204,6	17349,9	10981,6	10204,6	10579,7	10883,7	6566,7	185,0
	<b>182,5</b>	14581,9	13409,4	22798,7	14430,4	13409,4	13902,4	14301,8	8628,9	185,0
	<b>190,0</b>	15805,1	14534,2	24711,1	15640,8	14534,2	15068,5	15501,5	9352,7	185,0
8"	<b>200,0</b>	17533,5	16123,6	27413,4	17351,3	16123,6	16716,3	17196,7	10375,5	185,0
	<b>206,5</b>	18691,7	17188,7	29224,2	18497,4	17188,7	17820,6	18332,6	11060,9	185,0
10"	<b>250,0</b>	27428,8	25223,2	42884,5	27143,7	25223,2	26150,4	26901,8	16231,1	185,0
	<b>260,4</b>	29793,8	27398,1	46582,2	29484,2	27398,1	28405,2	29221,4	17630,6	185,0
12"	<b>300,0</b>	39544,5	36364,7	61827,4	39133,6	36364,7	37701,5	38784,8	23400,7	185,0
	<b>309,7</b>	42143,0	38754,3	65890,2	41705,1	38754,3	40179,0	41333,5	24938,4	185,0
	<b>339,6</b>	50673,3	46598,7	79227,1	50146,7	46598,7	48311,6	49699,8	29986,2	185,0
	<b>400,0</b>	70301,3	64648,4	109915,3	69570,8	64648,4	67024,9	68950,8	41601,2	185,0
	<b>500,0</b>	109845,8	101013,2	171742,6	108704,3	101013,2	104726,4	107735,6	65001,8	185,0
	<b>600,0</b>	158177,9	145459,0	247309,4	156534,3	145459,0	150806,1	155139,3	93602,6	185,0
	<b>700,0</b>	215297,7	197985,8	336615,6	213060,5	197985,8	205263,8	211161,8	127403,5	185,0
	<b>800,0</b>	281205,2	258593,7	439661,2	278283,1	258593,7	268099,7	275803,2	166404,6	185,0
	<b>900,0</b>	355900,4	327282,7	556446,2	352202,1	327282,7	339313,7	349063,4	210605,9	185,0
	<b>1000,0</b>	439383,1	404052,7	686970,6	434817,4	404052,7	418905,8	430942,5	260007,2	185,0

<sup>2)</sup> Bezogen auf DIN 1945 / ISO 1217 (20°C, 1000 mbar) und Druckluft.

<sup>3)</sup> Einstellung auf DIN 1343: 0°C, 1013,25 mbar

# KEP-1 bi-direktional

## 10.4 Messbereichsendwerte „High Speed“

Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbereichsendwert in Nm <sup>3</sup> /h)								Max.
Zoll	mm	Luft <sup>2)</sup>	Luft <sup>3)</sup>	Ar <sup>3)</sup>	CO <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	O <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> O <sup>3)</sup>	Erdgas <sup>3)</sup> Methan	m/s
1/4"	<b>6,0</b>	11,4	10,5	17,8	11,3	10,5	10,9	11,2	6,7	224,0
	<b>10,0</b>	36,1	33,2	56,4	35,7	33,2	34,4	35,4	21,4	224,0
	<b>15,0</b>	94,1	86,5	147,0	93,1	86,5	89,7	92,2	55,7	224,0
1/2"	<b>16,1</b>	110,2	101,3	172,2	109,0	101,3	105,0	108,0	65,2	224,0
3/4"	<b>21,7</b>	215,3	198,0	336,7	213,1	198,0	205,3	211,2	127,4	224,0
1"	<b>25,0</b>	295,3	271,6	461,7	292,2	271,6	281,5	289,6	174,7	224,0
	<b>26,0</b>	321,1	295,3	502,0	317,8	295,3	306,1	314,9	190,0	224,0
	<b>27,3</b>	356,9	328,2	557,9	353,1	328,2	340,2	350,0	211,2	224,0
	<b>28,5</b>	391,5	360,0	612,1	387,4	360,0	373,2	384,0	231,7	224,0
	<b>30,0</b>	437,2	402,0	683,6	432,7	402,0	416,8	428,8	258,7	224,0
1 1/4"	<b>32,8</b>	528,7	486,2	826,7	523,3	486,2	504,1	518,6	312,9	224,0
	<b>36,0</b>	643,5	591,8	1006,1	636,8	591,8	613,5	631,2	380,8	224,0
	<b>36,3</b>	655,1	602,4	1024,3	648,3	602,4	624,6	642,5	387,7	224,0
1 1/2"	<b>39,3</b>	774,7	712,4	1211,3	766,7	712,4	738,6	759,8	458,5	224,0
	<b>40,0</b>	803,6	739,0	1256,4	795,2	739,0	766,1	788,2	475,5	224,0
	<b>41,9</b>	882,0	811,0	1378,9	872,8	811,0	840,9	865,0	521,9	224,0
	<b>43,1</b>	941,2	865,5	1471,6	931,4	865,5	897,3	923,1	557,0	224,0
	<b>45,8</b>	1068,1	982,2	1670,0	1057,0	982,3	1018,4	1047,6	632,1	224,0
2"	<b>50,0</b>	1282,5	1179,4	2005,2	1269,2	1179,4	1222,8	1257,9	758,9	224,0
	<b>51,2</b>	1346,5	1238,2	2105,2	1332,5	1238,2	1283,7	1320,6	796,8	224,0
	<b>53,1</b>	1450,1	1333,5	2267,1	1435,0	1333,5	1382,5	1422,2	858,1	224,0
	<b>54,5</b>	1529,4	1406,4	2391,2	1513,5	1406,4	1458,1	1500,0	905,0	224,0
	<b>57,5</b>	1712,9	1575,2	2678,1	1695,1	1575,2	1633,2	1680,0	1013,6	224,0
	<b>60,0</b>	1869,6	1719,3	2923,2	1850,2	1719,3	1782,5	1833,7	1106,4	224,0
	<b>64,2</b>	2148,4	1975,6	3359,0	2126,1	1975,6	2048,3	2107,1	1271,3	224,0

<sup>2)</sup> Bezogen auf DIN 1945 / ISO 1217 (20°C, 1000 mbar) und Druckluft.

<sup>3)</sup> Einstellung auf DIN 1343: 0°C, 1013,25 mbar

# KEP-1 bi-direktional

Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbereichsendwert in Nm <sup>3</sup> /h)								Max.
Zoll	mm	Luft <sup>2)</sup>	Luft <sup>3)</sup>	Ar <sup>3)</sup>	CO <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	O <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> O <sup>3)</sup>	Erdgas <sup>3)</sup> Methan <sup>1)</sup>	m/s
2 1/2"	<b>65,0</b>	2204,9	2027,6	3447,4	2182,0	2027,6	2102,2	2162,6	1304,8	224,0
	<b>70,3</b>	2588,6	2380,4	4047,2	2561,7	2380,4	2467,9	2538,8	1531,8	224,0
	<b>71,1</b>	2647,8	2434,9	4139,8	2620,3	2434,9	2524,4	2596,9	1566,8	224,0
	<b>76,1</b>	3040,6	2796,1	4754,0	3009,0	2796,1	2898,9	2982,2	1799,3	224,0
	<b>80,0</b>	3368,4	3097,5	5266,4	3333,4	3097,5	3211,4	3303,7	1993,3	224,0
	<b>82,5</b>	3582,2	3294,2	5600,7	3545,0	3294,2	3415,2	3513,4	2119,8	224,0
	<b>84,9</b>	3793,6	3488,6	5931,3	3754,2	3488,6	3616,8	3720,8	2244,9	224,0
	<b>90,0</b>	4268,2	3925,0	6673,3	4223,9	3925,0	4069,3	4186,2	2525,8	224,0
	<b>100,0</b>	5275,8	4851,5	8248,6	5220,9	4851,6	5029,9	5174,4	3122,0	224,0
4"	<b>107,1</b>	6058,8	5571,6	9472,8	5995,8	5571,6	5776,4	5942,4	3585,3	224,0
	<b>110,0</b>	6391,3	5877,4	9992,8	6324,9	5877,4	6093,5	6268,6	3782,1	224,0
	<b>125,0</b>	8263,2	7598,7	12919,4	8177,3	7598,8	7878,1	8104,4	4889,8	224,0
5"	<b>133,7</b>	9453,4	8693,3	14780,3	9355,2	8693,3	9012,9	9271,8	5594,1	224,0
	<b>150,0</b>	11913,2	10955,3	18626,2	11789,4	10955,3	11358,0	11684,4	7049,7	224,0
	<b>159,3</b>	13436,3	12355,9	21007,4	13296,6	12355,9	12810,1	13178,1	7951,0	224,0
	<b>182,5</b>	17656,0	16236,3	27604,9	17472,5	16236,3	16833,1	17316,8	10448,0	224,0
	<b>190,0</b>	19137,0	17598,2	29920,4	18938,1	17598,2	18245,1	18769,3	11324,4	224,0
	<b>200,0</b>	21229,7	19522,7	33192,4	21009,1	19522,7	20240,3	20821,9	12562,8	224,0
8"	<b>206,5</b>	22632,1	20812,3	35385,0	22396,9	20812,3	21577,3	22197,3	13392,6	224,0
	<b>250,0</b>	33211,0	30540,6	51925,1	32865,9	30540,6	31663,2	32573,0	19652,8	224,0
	<b>260,4</b>	36074,6	33173,9	56402,2	35699,7	33174,0	34393,4	35381,6	21347,3	224,0
10"	<b>300,0</b>	47880,9	44030,8	74861,2	47383,3	44030,9	45649,4	46961,1	28333,8	224,0
	<b>309,7</b>	51027,2	46924,2	79780,5	50497,0	46924,3	48649,1	50047,0	30195,6	224,0
	<b>339,6</b>	61355,7	56422,1	95929,0	60718,1	56422,3	58496,2	60177,1	36307,5	224,0
	<b>400,0</b>	85121,6	78277,0	133086,6	84237,0	78277,2	81154,5	83486,4	50371,1	224,0
	<b>500,0</b>	133002,5	122307,8	207947,8	131620,4	122308,1	126803,9	130447,5	78704,9	224,0
	<b>600,0</b>	191523,6	176123,3	299444,9	189533,3	176123,7	182597,6	187844,3	113335,0	224,0
	<b>700,0</b>	260684,8	239723,3	407577,7	257975,9	239724,0	248535,6	255677,0	154261,5	224,0
	<b>800,0</b>	340486,3	313108,0	532346,4	336948,1	313108,8	324618,0	333945,5	201484,4	224,0
	<b>900,0</b>	430928,0	396277,3	673750,9	426450,0	396278,4	410844,6	422649,7	255003,8	224,0
	<b>1000,0</b>	532009,9	489231,3	831791,3	526481,5	489232,6	507215,6	521789,8	314819,5	224,0

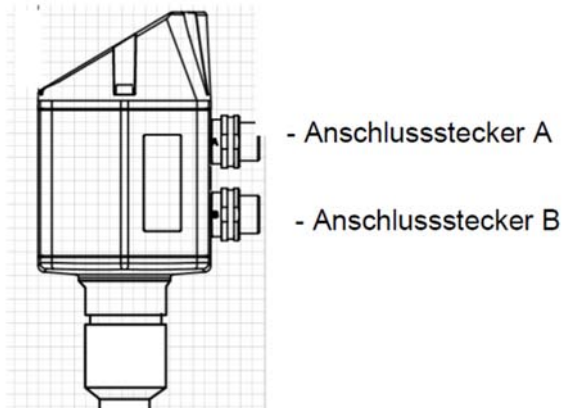
<sup>2)</sup> Bezogen auf DIN 1945 / ISO 1217 (20°C, 1000 mbar) und Druckluft.

<sup>3)</sup> Einstellung auf DIN 1343: 0°C, 1013,25 mbar

# KEP-1 bi-direktional

## 11. Elektrischer Anschluss

### 11.1 Pinbelegung für Modbus, 4...20 mA, Puls



**Achtung:** nicht benötigte Anschlüsse (NC) dürfen nicht auf Potenzial und/oder Erde gelegt werden. Leitungen abschneiden und isolieren.

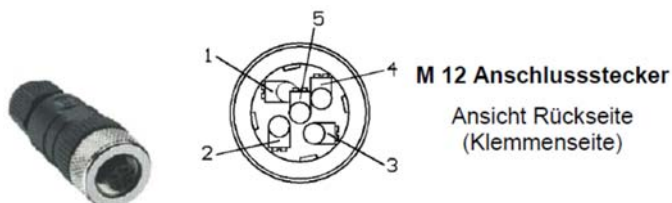
	Pin 1	Pin 2	Pin 3	Pin 4	Pin 5
<b>Anschlussstecker A</b>	+VB	RS 485 (A) RS 485 (+)	-VB	RS 485 (B) RS 485 (-)	I+ <sub>(ch1)</sub> (4...20 mA)
<b>Anschlussstecker B</b> Impulsausgang (Standard)	I+ <sub>(ch2)</sub> (4...20 mA)	Impuls <sub>(ch2)</sub> galv. isoliert	Impuls <sub>(ch2)</sub> galv. isoliert	Impuls <sub>(ch1)</sub> galv. isoliert	Impuls <sub>(ch1)</sub> galv. isoliert
Farben Impulsleitungen 0553.0106 (5 m) 0553.0107 (10 m)	braun	weiss	blau	schwarz	grau

#### Legende

-VB	Negative Versorgungsspannung 0 V
+VB	Positive Versorgungsspannung 12...36 VDC geglättet
I +	Stromsignal 4...20 mA – ausgewähltes
RS 485 (A) RS 485 (B)	Modbus RTU A / Modbus RTU (+) Modbus RTU B / Modbus

Impuls	Impuls für Verbrauch
NC	Nicht angeschlossen. Darf nicht auf Potenzial und/oder Erde gelegt werden. Bitte Leitungen abschneiden und isolieren.

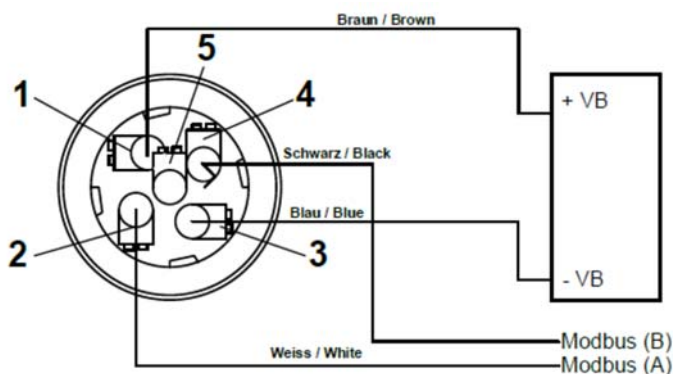
Wurde keine Anschlussleitung/Impulsleitung bestellt, wird der Sensor mit M12 Anschlusssteckern geliefert. Der Anwender kann die Signale, wie im Anschluss- Diagramm dargestellt, verbinden.



## 11.2 Anschlussdiagramme

### 11.2.1 Modbus

#### Anschlussstecker A (M12 A-Kodierung)

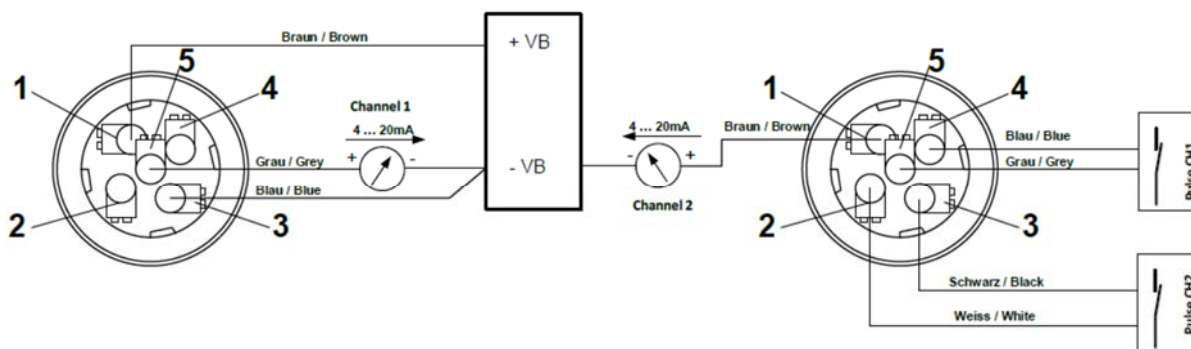


**Achtung:** Wird der Sensor am Ende des Modbus Systems eingesetzt ist eine Abschlussterminierung gefordert.

Die Sensoren haben eine intern zuschaltbare Terminierung, dazu bitte die 6 Schrauben des Gehäusedeckels lösen und internen DIP-Schalter auf „On“ setzen. Beim Zusammenbau auf korrekten Sitz der Gehäusedichtung achten. Alternativ kann auch ein 120R Widerstand im Stecker zwischen Pin 2 und Pin 4 verbaut werden.

### 11.2.2 Analoggänge 4...20 mA und Impuls

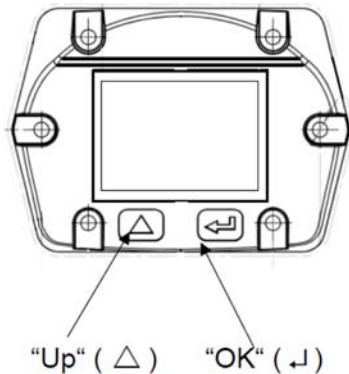
#### Anschlussstecker A (M12 A-Kodierung) Anschlussstecker B (M12 A-Kodierung)



# KEP-1 bi-direktional

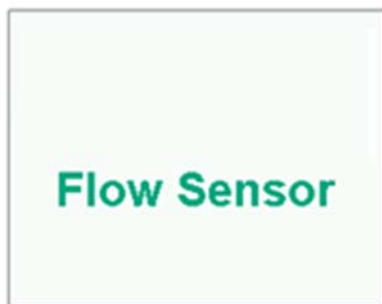
## 12. Bedienung

**Hinweis:** Nur für Ausführung mit Display



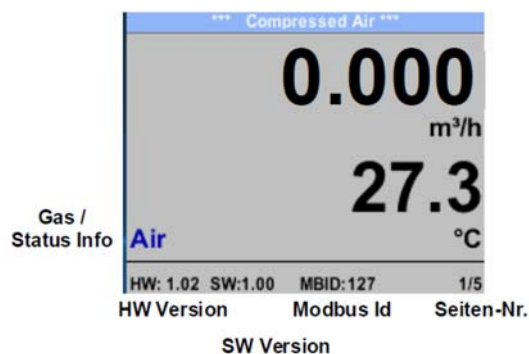
Die Bedienung des KEP-1 erfolgt über die beiden kapazitiven Tasten Up (△) und Enter (▽).

### 12.1 Initialisierung



Nach dem Einschalten des KEP-1 erfolgt die Initialisierung, siehe links, gefolgt vom Hauptmenü.

### 12.2 Hauptmenü nach dem Einschalten



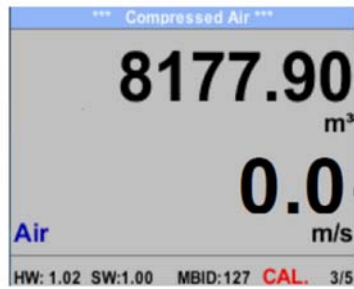
Das Umschalten auf die Seiten 2-5 erfolgt mittels Taste „△“.





Zählerstand Richtung Grün

Zählerstand Richtung Blau



Zählerstand gesamt

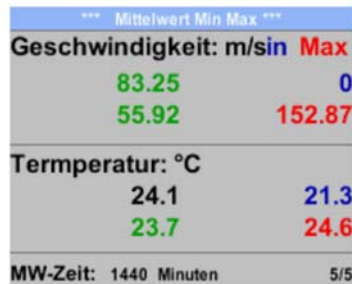
Aktuelle Fließgeschwindigkeit



Durchfluss Richtung Blau ( Mittelwert, max. Wert)

Durchfluss Richtung Grün ( Mittelwert, max. Wert)

Zählerstand gesamt



Fließgeschw. Richtung Blau ( Mittelwert, max. Wert)

Fließgeschw Richtung Grün ( Mittelwert, max. Wert)

Temperatur Medium (aktuell und min. Wert)

Temperatur Medium (Mittelwertl und max. Wert)

Die MW-Zeit (Zeitraum der Mittelwertbildung) kann über *Sensor Einst.- Erweitert – MW-Zeit* geändert werden.

# KEP-1 bi-direktional

## 12.3 Einstellungs-Menü

Aus dem Hauptmenü kommt man durch betätigen von „OK“ ins Einstellungs Menü. Jedoch ist Zugang zum Einstellungs Menü Password geschützt.



Passwort bei Auslieferung: 0000 (4 x Null).

Es kann bei Bedarf unter *Basis Einstell.-*  
*Password* geändert werden.



Einen Menüpunkt anzuwählen, Werte zu ändern muss die Taste „ $\Delta$ “ bestätigt werden, die Menüpunktauswahl sowie die Werte Bestätigung erfolgt mit der Taste „OK“

### 12.3.1 Sensor Einstellungen *Einstellungen* → *Sensor Einstell.*



Um Änderungen vorzunehmen, zuerst einen Menüpunkt mit Taste „ $\Delta$ “ anwählen und anschließend mit Taste „OK“ auswählen

## 12.3.1.1 Eingabe Rohrrinnendurchmesser

*Einstellungen* → *Sensor Einstell.* → *Durchmesser*

\*\*\* Sensor Einstell. \*\*\*

Durchmesser	53.1 mm
Verbrauch	0.00m <sup>3</sup>
Nullpunkt	----
Einheiten	
Erweitert	zurück

Durchmesser

5.0 mm

CLR zurück

Einheit Durchmesser

mm

inch mm

Back

Um Änderungen, z.B. der Einheit, vorzunehmen, muss mittels Taste „ $\Delta$ “ das Tastenfeld „Einheit“ angewählt werden und anschließend mit Taste „OK“ auswählen. Gewünschte Einheit mit Taste „ $\Delta$ “ auswählen und 2x mit Taste „OK“ bestätigen / übernehmen.

Eingabe / Änderung des Durchmessers mittels der Taste „ $\Delta$ “ die jeweilige Zahlenposition auswählen und mit Taste „OK“ aktivieren.

Durch betätigen von „ $\Delta$ “ wird der Positionswert jeweils um 1 erhöht. Mit „OK“ abschließen und nächste Zahlenposition aktivieren.

Eingabe durch betätigen des Knopfes „OK“ abschließen.

## 12.3.1.2 Eingabe / Änderung des Verbrauchszählerstandes

*Einstellungen* → *Sensor Einstell.* → *Verbrauch*

\*\*\* Verbrauch \*\*\*

0.00

0.00

0.00 m<sup>3</sup>

CLR zurück

Um die Zählerstände zu ändern zuerst mittels der Taste „ $\Delta$ “ den entsprechenden Zähler anwählen und mit „OK“ bestätigen.

# KEP-1 bi-direktional

**Einstellungen → Sensor Einstell. → Verbrauch → Einheiten Taste**



Um Änderungen, z.B. der Einheit, vorzunehmen, muss mittels Taste „ $\Delta$ “ das Tastenfeld „Einheit“ angewählt werden und anschließend mit Taste „OK“ auswählen  
Gewünschte Einheit mit Taste „ $\Delta$ “ auswählen und 2x mit Taste „OK“ bestätigen / übernehmen.

Eingabe / Änderung des Verbrauchszählerstandes mittels Taste „ $\Delta$ “ die jeweilige Zahlenposition auswählen und mit Taste „OK“ aktivieren.  
Durch betätigen von „ $\Delta$ “ wird der Wert jeweils um 1 erhöht. Mit „OK“ abschließen und nächste Zahlenposition aktivieren.  
Eingabe durch betätigen des Knopfes „OK“ abschließen.

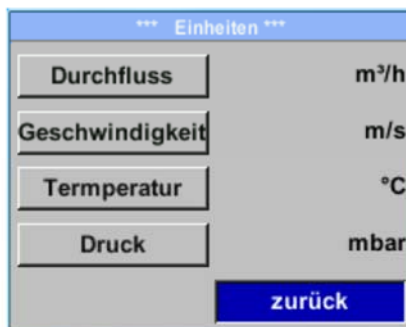
Mittels der taste „CLR“ wird der Zähler auf Null zurückgesetzt.

## Wichtig!

Der Zählerstand wird bei Erreichen von 100000000 m<sup>3</sup> wieder auf null zurückgesetzt.

### 12.3.1.3 Definition der Einheiten für Verbrauch, Strömung, Temperatur und Druck

**Einstellungen → Sensor Einstell → Einheiten**



Um Änderungen der Einheit für den jeweiligen Messwert vorzunehmen muss mittels Taste „ $\Delta$ “ das Tastenfeld des Messwertes angewählt werden und mit Taste „OK“ aktiviert werden.

Auswahl der Messeinheit mittels Taste „ $\Delta$ “

Im Falle das die Anzahl der Einheiten auf einer Seite nicht dargestellt werden können, kommt man mit Taste „<<“ auf die nächste Seite.

Übernahme der Auswahl durch 2x betätigen der Taste „OK“.

Vorgehensweise für alle 4 Messgrößen erfolgt analog



## 12.3.1.4 Erweiterte Einstellungen

*Einstellungen* → *Sensor Einstell* → *Erweitert*



## 12.3.1.5 Einstellung der Referenzbedingungen

Hier können die gewünschten Messmedien-Referenzbedingungen für Druck und Temperatur definiert werden, sowie Zeiten für den Filter und Mittelwertbildung.

### Hinweis:

- Werkseinstellung für Referenztemperatur und Referenzdruck sind 20°C und 1000hPa.
- Alle im Display angezeigten Volumenstromwerte (m<sup>3</sup>/h) und Verbrauchswerte (m<sup>3</sup>) sind bezogen auf 20°C und 1000 hPa (nach ISO 1217 Ansaugzustand).
- Alternativ kann auch 0°C und 1013 hPa (=Normkubikmeter) als Referenz eingegeben werden.
- **Auf keinen Fall bei Referenzbedingungen den Betriebsdruck oder die Betriebstemperatur eingeben.**

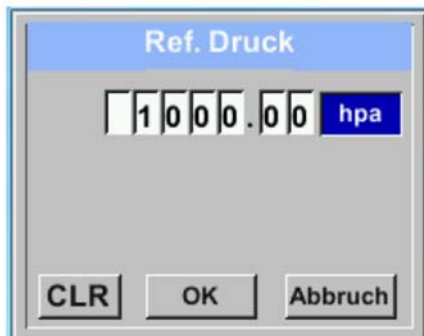
*E Einstellungen* → *Sensor Einstell* → *Erweitert* → *Bezugsnorm*



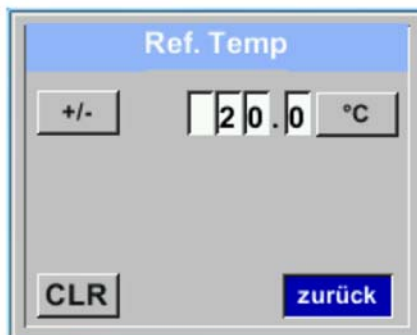
Um Änderungen vorzunehmen, zuerst einen Menüpunkt mit Taste „△“ anwählen und anschließend mit Taste „OK“ auswählen

# KEP-1 bi-direktional

**Einstellungen → Sensor Einstell → Erweitert → Bezugsnorm → Ref. Druck**



**Einstellungen → Sensor Einstell → Erweitert →  
Bezugsnorm → Ref.Temp**



Um Änderungen, z.B. der Einheit, vorzunehmen, muss mittels Taste „ $\Delta$ “ das Tastenfeld „Einheit“ angewählt werden und anschließend mit Taste „OK“ auswählen. Gewünschte Einheit mit Taste „ $\Delta$ “ auswählen und 2x mit Taste „OK“ bestätigen / übernehmen.

Eingabe / Änderung des Wertes mittels Taste „ $\Delta$ “ die jeweilige Zahlenposition auswählen und mit Taste „OK“ aktivieren. Durch betätigen von „ $\Delta$ “ wird der Wert jeweils um 1 erhöht. Mit „OK“ abschließen und nächste Zahlenposition aktivieren. Eingabe durch betätigen des Knopfes „OK“ abschließen

Vorgehen für die Änderung der Referenztemperatur erfolgt analog.

Im Falle von vorgenommenen Änderungen müssen diese mittels der Taste „Speicher“ gespeichert werden.

Mit betätigen der Taste „Standard“ wird der Sensor auf die Einstellungen bei Kalibration zurück gesetzt.

## 12.3.1.5.1 Einstellung der Filterzeiten

**Einstellungen** → **Sensor Einstell.** → **Erweitert** → **Filterzeit**



Unter dem Punkt „**Filterzeit**“ kann eine Dämpfung festgelegt werden.  
Eingabe Werte von 0 -10000 in [ms] sind möglich.

**Einstellungen** → **Sensor Einstell.** → **Erweitert** → **MW-Zeit**



Die Zeitperiode für Mittelwertberechnung kann hier eingegeben werden.

Eingabe Werte von 1 -1440 [Minuten] sind möglich.

Mittelwerte siehe Anzeigefenster 3+4

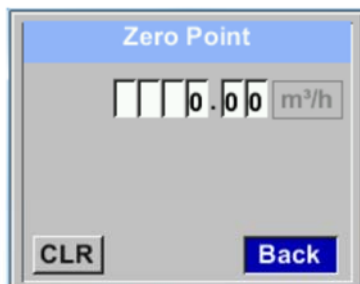
## 12.3.1.6 Einstellung Nullpunkt und Schleimengenunterdrückung

**Einstellungen** → **Sensor Einstell.** → **Nullpunkt**



Um Änderungen vorzunehmen, zuerst einen Menüpunkt mit Taste „**Δ**“ anwählen und anschließend mit Taste „**OK**“ auswählen

**Einstellungen** → **Sensor Einstell.** → **Nullpunkt** → **Nullpunkt**



Zeigt der Sensor im eingebauten Zustand ohne Durchfluß bereits einen Durchflußwert von > 0 m³/h kann man hier den Nullpunkt der Kennlinie setzen.

Eingabe / Änderung des Wertes mittels Taste „**Δ**“ die jeweilige Zahlenposition auswählen und mit Taste „**OK**“ aktivieren.

Durch betätigen von „**Δ**“ wird der Wert jeweils um 1 erhöht. Mit „**OK**“ abschließen und nächste Zahlenposition aktivieren.

Eingabe durch betätigen des Knopfes „**OK**“ abschließen

Verlassen des Menüs mit „**Zurück**“

# KEP-1 bi-direktional

**Einstellungen → Sensor Einstell. → Nullpunkt → Schleichm.**



Die Schleichmengenunterdrückung kommt in Anwendung um Verbrauchswerte unterhalb des definierten „LowFlow Cut off“ Wertes als 0 m³/h anzuzeigen und auch nicht zum Verbrauchszählerstand zu addieren.

Eingabe / Änderung des Wertes mittels Taste „ $\Delta$ “ die jeweilige Zahlenposition auswählen und mit Taste „OK“ aktivieren.  
Durch betätigen von „ $\Delta$ “ wird der Wert jeweils um 1 erhöht. Mit „OK“ abschließen und nächste Zahlenposition aktivieren.  
Eingabe durch betätigen des Knopfes „OK“ abschließen  
Verlassen des Menüs mit „Zurück“

**Einstellungen → Sensor Einstell. → Nullpunkt → Reset**



Durch Auswahl „Reset“ werden Festlegungen für „Nullpunkt“ bzw. „Schleichmenge“ zurückgesetzt.

Menüpunkt mit Taste „ $\Delta$ “ anwählen und anschließend mit Taste „OK“ auswählen

Verlassen des Menüs mit „Zurück“



## 12.3.2 Modbus Einstellungen

### 12.3.2.1 Modbus RTU Setup

Der Durchflusssensor KEP-1 ist mit einer RS 485 Schnittstelle (Modbus RTU) ausgestattet. Vor der Inbetriebnahme des Sensors müssen die Kommunikationsparameter

- Modbus ID, Baudrate, Parität und Stopbit eingestellt werden um eine Kommunikation mit dem Modbus Master zu ermöglichen.

**Einstellungen** → **Modbus Einstell.**



Um Änderungen, z.B. der Sensor ID, vorzunehmen, wird mittels Taste „ $\Delta$ “ das Feld „ID“ selektiert und anschließend mit Taste „OK“ ausgewählt.

Gewünschte Position mit Taste „ $\Delta$ “ auswählen und mit Taste „OK“ aktivieren.

Änderung der Werte mit Taste „ $\Delta$ “, Werte-Übernahme mit Taste „OK“.

Eingaben für Baudrate, Stopbit und Parity erfolgen analog.

Mittels der Taste „Byte Order“ ist es möglich das Datenformat (Word Order) zu ändern. Mögliche Formate sind „ABCD“ (Big Endian) und „CDAB“ (Middle Endian)

Speicherung der Änderungen mittels Taste „Speichern“. Anwahl und Bestätigung mit Tasten „ $\Delta$ “ und „OK“.

### Standardeinstellungen ab Werk:

Modbus ID:	1
Baud rate:	19200
Stopbit:	1
Parity:	even

# KEP-1 bi-direktional

**Achtung:** Wird der Sensor am Ende des Modbussystems eingesetzt ist eine Abschlussterminierung gefordert. Die Sensoren haben eine intern zuschaltbare Terminierung, dazu bitte die 6 Schrauben des Gehäusedeckels lösen und internen DIP-Schalter auf „On“ setzen.



Alternativ dazu kann auch ein 120R Widerstand im Stecker zwischen Pin 2 und Pin 4 verbaut werden. Beim Zusammenbau auf korrekten Sitz der Gehäusedichtung achten.

## 12.3.2.1.1 Netzwerk Einstellungen DHCP

**Einstellungen** → **Netzwerk Einstell.** → **IP Address**

*** IP Adresse Einstellen ***	
<b>DHCP</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
IP Address	192.168.172.010
Sub Netz	255.255.255.000
Gateway	192.168.172.001
Erweitert	<input type="button" value="Speicher"/> <input type="button" value="Abbruch"/>

Hier kann eine Verbindung, mit oder ohne **DHCP**, zu einem Rechner eingerichtet und hergestellt werden.

**Hinweis:**

Mit aktiviertem **DHCP** ist die automatische Einbindung des Sensors in ein vorhandenes Netzwerk, ohne dessen manuelle Konfiguration, möglich.

Übernahme der Einstellungen durch „**Speichern**“.

## 12.3.2.1.2 Netzwerk Einstellungen statische IP

**Einstellungen** → **Netzwerk Einstell.** → **IP Address** → **IP Address**  
**Einstellungen** → **Netzwerk Einstell.** → **IP Address** → **Sub Netz**  
**Einstellungen** → **Netzwerk Einstell.** → **IP Address** → **Gateway**

\*\*\* IP Adresse Einstellen \*\*\*

DHCP

**IP Address** 192.168.172.010

Sub Netz 255.255.255.000

Gateway 192.168.172.001

Erweitert

Bei manueller (statischer) IP müssen die Auswahlknoten **„IP Address“**, **„Subnetz“** und **„Gateway“** ausgewählt und mit **„OK“** aktiviert werden.

\*\*\* IP Adresse Einstellen \*\*\*

DHCP

IP Address 192.168.172.010

**Sub Netz** 255.255.255.000

Gateway 192.168.172.001

Erweitert

Das erste Datenfeld der Auswahl, in diesem Fall der IP Adresse, wird dann markiert. (Rot).

Bei bestätigen mit **„OK“** wird das entsprechende Eingabe Menü geöffnet.

Mittels **„>“** wird auf das nächste Datenfeld gewechselt.

IP Setup

1 9 2

Gewünschte Position mit Taste **„>“** auswählen und mit Taste **„OK“** aktivieren.

Änderung der Werte mit Taste **„>“**, Werte-Übernahme mit Taste **„OK“**.

Vorgehen für **„Sub Netz“** und **„Gateway“** erfolgt analog.

Subnet Setup

2 5 5

Gateway Setup

1 9 2

\*\*\* IP Adresse Einstellen \*\*\*

DHCP

IP Address 192.168.172.011

Sub Netz 255.255.255.000

Gateway 192.168.172.001

Erweitert

Übernahme der Einstellungen durch **„Speichern“**.

# KEP-1 bi-direktional

---

## 12.3.2.2 Modbus Settings (2001...2005)

Modbus Register	Register Adresse	No. of Byte	Data Type	Description	Default Setting	Read Write	Unit /Comment
2001	2000	2	UInt16	Modbus ID	1	R/W	Modbus ID 1...247
2002	2001	2	UInt16	Baudrate	4	R/W	0 = 1200 1 = 2400 2 = 4800 3 = 9600 4 = 19200 5 = 38400
2003	2002	2	UInt16	Parity	1	R/W	0 = none 1 = even 2 = odd
2004	2003	2	UInt16	Number of Stopbits		R/W	0 = 1 Stop Bit 1 = 2 Stop Bit
2005	2004	2	UInt16	Word Order	0xABCD	R/W	0xABCD = Big Endian 0xCDAB = Middle Endian

## 12.3.2.3 Values Register (1001 1500)

Modbus Register	Register Adresse	No.of Byte	Daten Typ	Beschreibung	Default	Read Write	
1101 10101	1100 10100	4	Float	Flow in m <sup>3</sup> /h		R	Richtung Grün Richtung Blau
1109 10109	1108 10108	4	Float	Flow in Nm <sup>3</sup> /h		R	Richtung Grün Richtung Blau
1117 10117	1116 10116	4	Float	Flow in m <sup>3</sup> /min		R	Richtung Grün Richtung Blau
1125 10125	1124 10124	4	Float	Flow in Nm <sup>3</sup> /min		R	Richtung Grün Richtung Blau
1133 10133	1132 10132	4	Float	Flow in ltr/h		R	Richtung Grün Richtung Blau
1141 10141	1140 10140	4	Float	Flow in Nltr/h		R	Richtung Grün Richtung Blau
1149 10149	1148 10148	4	Float	Flow in ltr/min		R	Richtung Grün Richtung Blau
1157 10157	1156 10156	4	Float	Flow in Nltr/min		R	Richtung Grün Richtung Blau
1165 10165	1164 10164	4	Float	Flow in ltr/s		R	Richtung Grün Richtung Blau
1173 10173	1172 10172	4	Float	Flow in Nltr/s		R	Richtung Grün Richtung Blau
1181 10181	1180 10180	4	Float	Flow in cfm		R	Richtung Grün Richtung Blau
1189 10189	1188 10188	4	Float	Flow in Ncfm		R	Richtung Grün Richtung Blau
1197 10197	1196 10196	4	Float	Flow in kg/h		R	Richtung Grün Richtung Blau
1205 10205	1204 10204	4	Float	Flow in kg/min		R	Richtung Grün Richtung Blau
1213 10213	1212 10212	4	Float	Flow in kg/s		R	Richtung Grün Richtung Blau
1221 10221	1220 10220	4	Float	Flow in kW		R	Richtung Grün Richtung Blau

# KEP-1 bi-direktional

Modbus Register	Register Address	No.of Byte	Data Typ	Description	Default	Read Write	
1269 10269	1268 10268	4	UInt32	Consumption m <sup>3</sup> before comma	x	R	Richtung Grün Richtung Blau
1275 10275	1274 10274	4	UInt32	Consumption Nm <sup>3</sup> before comma	x	R	Richtung Grün Richtung Blau
1281 10281	1280 10280	4	UInt32	Consumption ltr before comma	x	R	Richtung Grün Richtung Blau
1287 10287	1286 10286	4	UInt32	Consumption Nltr before comma	x	R	Richtung Grün Richtung Blau
1293 10293	1292 10292	4	UInt32	Consumption cf before comma	x	R	Richtung Grün Richtung Blau
1299 10299	1298 10298	4	UInt32	Consumption Ncf before comma	x	R	Richtung Grün Richtung Blau
1305 10305	1304 10304	4	UInt32	Consumption kg before comma	x	R	Richtung Grün Richtung Blau
1311 10311	1310 10310	4	UInt32	Consumption kWh before comma	x	R	Richtung Grün Richtung Blau
1347 10347	1346 10346	4	Float	Velocity m/s			Richtung Grün Richtung Blau
1355 10355	1354 10354	4	Float	Velocity Nm/s			Richtung Grün Richtung Blau
1363 10363	1362 10362	4	Float	Velocity Ft/min			Richtung Grün Richtung Blau
1371 10371	1370 10379	4	Float	Velocity NFt/min			Richtung Grün Richtung Blau
1419 10419	1418 10418	4	Float	GasTemp °C			Richtung Grün Richtung Blau
1427 10427	1426 10426	4	Float	GasTemp °F			Richtung Grün Richtung Blau

## Hinweis:

Für zusätzliche/weitere Modbus Werte siehe separate Bedienungsanleitung Modbus Installation und Bedienungsanleitung für die Sensoren KEP-1 und KEP-2.

## 12.3.3 Impuls/Alarm

Hinweis: Einstellungen gelten für beide Impuls- und Alarm-Ausgänge

**Einstellungen** → Puls/Alarm

Der gal. getrennte Ausgang kann als Puls-oder Alarmausgang definiert werden. Änderung durch Anwahl Taste „**Relais Funktion**“ mit Taste „**Δ**“ und Wechsel mit Taste „**OK**“.

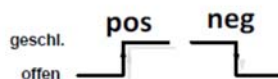
Bei Alarmausgang können folgende Einheiten (Units) kg/min, cfm, ltr/s, m³/h, m/s, °F, °C und kg/s gewählt werden.

„**Value**“ definiert den Alarmpwert, „**Hyst.**“ Definiert die gewünschte Hysterese und mit Taste „**überschreiten**“ bzw. „**unterschreiten**“ festgelegt wann Alarm anspricht.  
Überschreiten: Wert überschreitend  
Unterschreiten: Wert unterschreitend

Bei Pulsausgang können folgende „**Einheiten**“ kg, cf, ltr und m³ gewählt werden.

Die Pulswertigkeit kann unter „**Wert**“ definiert werden. Die kleinste Pulswertigkeit ergibt sich aus max. messbarem Verbrauch und der max Impulsausgangsfrequenz des Sensors von 50 Hz.

Unter „**Polarität**“ ist es möglich den Schaltzustand zu definieren. pos. = 0 → 1 neg. 1 → 0



### 12.3.3.1 Impulsausgang

Es können max. 50 Impulse pro Sekunde ausgegeben werden. Die Ausgabe der Impulse erfolgt verzögert um 1 Sekunde.

Pulswertigkeit	[m³ /h]	[m³ /min]	[l/min]
0.1 ltr / Puls	18	0,3	300
1ltr / Puls	180	3	3000
0.1m³ / Puls	18000	300	300000
1 m³ / Puls	180000	3000	3000000

Tabelle 1 Maximale Durchflussmengen für Impulsausgang

Eingaben von Pulswertigkeiten die eine Darstellung für den Messbereichsendwert nicht ermöglichen werden nicht zugelassen. Eingaben werden verworfen und Fehlermeldung angezeigt.

# KEP-1 bi-direktional

## 12.3.4 Basis Einstell.

### 12.3.4.1 Passwort

*Einstellungen* → *Basis Einstell.* → *Passwort*



Um Änderungen vorzunehmen, zuerst einen Menüpunkt mit Taste „ $\Delta$ “ anwählen und anschließend mit Taste „OK“ auswählen

Es kann jederzeit ein/neues Passwort vergeben werden. Dies besteht immer aus 4 Zahlen welche mit Taste „ $\Delta$ “ ausgewählt und anschließend mit Taste „OK“ bestätigt werden. Mit Taste „ $\Delta$ “ wird jeweils letzte Ziffer gelöscht.

Passworteingabe muss zweimalig erfolgen.

Abschließende Übernahme durch Taste „OK“

**Passwort bei Auslieferung: 0000 (4 x Null).**

### 12.3.4.2 Sprache

*Einstellungen* → *Basis Einstell.* → *Sprache*



Aktuell sind derzeit 4 Sprachen integriert die mittels Taste „ $\Delta$ “ ausgewählt werden kann.

Aktivierung der Sprache durch Bestätigung mit Taste „OK“.

Verlassen des Menüs bei Anwahl von „zurück“ und Bestätigung mit Taste „OK“.



## 12.3.4.3 Display/Touch

**Einstellungen** → **Basis Einstell.** → **Display / Touch**



Mit Taste „-“ und Tasten „+“ kann man die Displayhintergrundhelligkeit verändern. Helligkeitswert wird in Diagramm „Helligkeit“ dargestellt.

Mittels Aktivierung von „Abdunkeln nach“ und Eingabe einer Zeit wird ein Displaydimming gesetzt.

Mittels „LCD drehen“ kann man die Displayanzeige um 180° verdrehen

Bei Aktivierung von „Tasten gesperrt“ ist die Bedienung des Sensors verhindert/gesperrt.

Entsperren/freischaalten der Tastatur ist nur mittels Neustart des Sensors und Aufruf des Bedienungsmenü innerhalb der ersten 10s möglich. Dazu in diesem Zeitraum mittels „OK“ das bedienungsmenü aufrufen.

## 12.3.5 Erweitert

**Einstellungen** → **Erweitert**



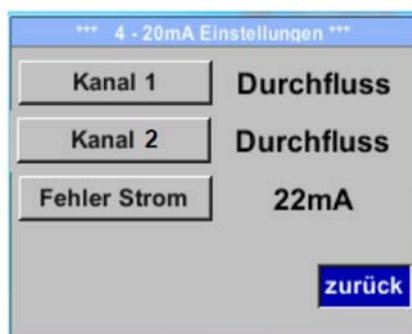
Mit Taste „Werksreset“ kann man den Sensor auf die Werkseinstellungen zurücksetzen.

Wurde das gesetzte/definierte Kalibrierungsdatum erreicht wird dies im Display die meldung „CAL“ angezeigt und die Taste „Cal + 1 Jahr“ frei geschaltet. Durch Betätigen der Taste „Cal + 1 Jahr“ kann das die nächste Kalibrierung um ein weites Jahr verlängert werden.

Dies erfolgt dann in Eigenverantwortung des Anwenders.

## 12.3.6 4-20 mA

**Einstellungen** → **4-20mA**



Um Änderungen vorzunehmen, zuerst einen Menüpunkt mit Taste „Δ“ anwählen und anschließend mit Taste „OK“ auswählen

# KEP-1 bi-direktional

## Einstellungen → 4-20mA → Kanal 1

Durchfluss	Einheit
Auto Skalierung	ein
Skalierung 4mA	0.000 m³/h
Skalierung 20mA	1098.9 m³/h
<b>zurück</b>	
End Wert:	169,8 m/s      1098.9 m³/h

Einheit Durchfluss			
<b>m³/h</b>			
Nm³/mi	m³/min	Nm³/h	m³/h
NI/min	Itr/min	NItr/h	Itr/h
<b>&lt;&lt;</b>		<b>Back</b>	

Durchfluss	Einheit
Auto Skalierung	ein
Skalierung 4mA	0.000 m³/h
Skalierung 20mA	1098.9 m³/h
Speichern    Abbruch	
End Wert:	169,8 m/s      1098.9 m³/h

Der 4-20 mA Analogausgang des Sensor VA 500 lässt sich individuell einstellen.

Es besteht die Möglichkeit die Messwerte „Temperatur“, „Geschwindigkeit“, „Durchfluss“ zu wählen und dem Kanal zuzuordnen.

Um Änderungen vorzunehmen den Menüpunkt mit Taste „ $\Delta$ “ anwählen und anschließend mit Taste „OK“ die entsprechende Messgröße auswählen bzw. den 4-20mA Ausgang mit „unused“ zu deaktivieren.

Zu der ausgewählten Messgröße können unter „Unit“ die entsprechenden Einheiten ausgewählt werden.

Mit Taste „ $\Delta$ “ anwählen und anschließend mit Taste „OK“ die entsprechende Messgröße auswählen.

Hier Beispiel für den Durchfluß, Vorgehen für Strömungsgeschwindigkeit und Temperatur ist analog.

Übernahme der Eingaben durch „Speichern“, verwerfen der Änderungen mit „Abbruch“.

Mit „zurück“ wechsel in das Einstellungs-Menü.

## Einstellungen → 4-20mA → Kanal 1 → Auto Skalierung

Durchfluss	Einheit
<b>Auto Skalierung</b>	aus
Skalierung 4mA	0.000 m³/h
Skalierung 20mA	1098.9 m³/h
Speichern Abbruch	
End Wert: 169,8 m/s 1098.9 m³/h	

4mA Scale Low	
0.00	m³/h
CLR	zurück

20mA Scale High	
0.00	m³/h
CLR	zurück

Die Skalierung des 4-20mA kann automatisch mit „Auto Skalierung = ein“ oder manuell „Auto Skalierung = aus“ erfolgen.

Mit Taste „ $\Delta$ “ die Anzeige „Auto Skalierung“ anwählen und anschließend mit Taste „OK“ die gewünschte Skalierungsmethode auswählen.

„Skalierung 4mA“ und „Skalierung 20mA“ erlaubt die gewünschte Skalierung zu definieren, Bedingung ist das **Auto Skalierung = aus**.

Mit Taste „ $\Delta$ “ die Anzeige „Skalierung 4mA“ bzw. „Skalierung 20mA“ anwählen und anschließend mit Taste „OK“ auswählen.

Eingabe erfolgt analog wie voran beschrieben, mittels „CLR“ kann komplette Eingabe gelöscht werden.

Wird „Auto Skalierung“ eingestellt, wird die Skalierung basierend auf Rohrdurchmesser, den für den Sensor max. gültigen Messbereich und Referenzbedingungen berechnet.

Übernahme der Eingaben durch „Speichern“, verwerfen der Änderungen mit „Abbruch“.

Mit „zurück“ wechsel in das Einstellungs-Menü.

## Einstellungen → 4 -20mA → Fehler Strom

*** 4 -20mA Einstellungen ***	
Kanal 1	Durchfluss
Kanal 2	Durchfluss
<b>Fehler Strom</b>	22mA
zurück	

Hiermit wird festgelegt was im Fehlerfall am Analogausgang ausgegeben wird.

- 2 mA Sensorfehler / Systemfehler
- 22 mA Sensorfehler / Systemfehler
- None Ausgabe nach Namur (3.8mA – 20.5 mA)  
 < 4mA bis 3.8 mA Messbereichsunterschreitung  
 >20mA bis 20.5 mA Messbereichsüberschreitung

Um Änderungen vorzunehmen zuerst einen Menüpunkt „Error Current“ mit Taste „ $\Delta$ “ anwählen und anschließend mit Taste „OK“ den gewünschten Mode auswählen

Übernahme der Eingaben durch „Speichern“, verwerfen der Änderungen mit „Abbruch“.

Mit „zurück“ wechsel in das Einstellungs-Menü.

# KEP-1 bi-direktional

## 12.3.7 KEP-1 Info Einstellungen → Info

*** Info ***	
<b>Produktions Daten</b>	
SerienNr.: 1234567890	<a href="#">Details</a>
Kal. Datum: 10.01.2013	
<b>Sensor Daten</b>	
Sensor Type: CSFlow1 1.8	
Max. Geschw. 0.0m/s	0.0m³/h
Max. Temp. 100.0 °C	
<b>Betriebs Daten</b>	
Laufzeit: 0T 0S 00M 00S	
UIn: 0.0 V	Temp. °C
<a href="#">zurück</a>	

*** Kalibrier Details ***	
<b>Kalibrier Bedingungen</b>	
Ref. Druck	1000.00mbar
Ref. Temp	20.0°C
Durchmesser	53.1 mm
Druck	6000.00mbar
Temperatur	24.0°C
Ausführung	Standard
<a href="#">zurück</a>	

Kurze Beschreibung der Sensordaten incl. der Kalibrierungsdaten.

Unter **Details** erhält man zusätzlich die Kalibrierbedingungen.

## 12.3.8 Kommunikations-Grundeinstellungen ab Werk

Primary Adress\*: 1  
ID: Seriennummer des Sensors  
Baud rate\*: 2400  
Medium\*: abhängig von Medium (Gas oder Druckluft)  
VIF Kodierung: Primary VIF

## 12.3.9 Übertragungswerte

Wert 1 mit [Einheit]\*: Verbrauch [m³]  
Wert 2 mit [Einheit]\*: Durchfluss [m³/h]  
Wert 3 mit [Einheit]\*: Gastemperatur [°C]

\*Alle Werte können in der Produktion geändert / voreingestellt werden oder Vorort mit der Service Software (Bestell-Nr. 0554 2007) geändert / eingestellt werden.

## 13. Status / Fehlermeldungen

---

### 13.1 Statusmeldungen

- **CAL**

Seitens Kobold Messring wird eine regelmäßige Re-Kalibrierung empfohlen, siehe Kapitel 14.

D.h. bei Auslieferung wird intern das Datum eingetragen bei der die nächste Re-Kalibrierung empfohlen wird. Nach Erreichen dieses Datum wird, erfolgt ein Hinweis im Display durch die Statusmeldung „Cal“.

**Hinweis:** Die Messung wird ohne Unterbrechung oder Einschränkung weitergeführt.

### 13.2 Fehlermeldungen

- **Low Voltage**

Bei einer Versorgungsspannung kleiner 11 V wird die Warnmeldung „Low Voltage“ angezeigt.

Dies bedeutet der Sensor kann nicht mehr ordnungsgemäß arbeiten / messen und somit stehen keine Messwerte für Durchfluss, Verbrauch sowie Geschwindigkeit zur Verfügung.

- **Heater Error**

Die Fehlermeldung „Heater Error“ erfolgt bei Ausfall des Heizsensor.

- **Internal Error**

Im Falle dieser Meldung „Internal Error“ hat der Sensor einen internen Lesefehler auf z.B. EEPROM, AD- Wandler etc. festgestellt.

- **Temp out of Range**

Bei Medientemperaturen außerhalb des spezifizierten Temperaturbereiches erfolgt die Status Meldung „Temp out of Range“. Dies führt zu inkorrekten Messwerten (außerhalb der Sensorspezifikation)

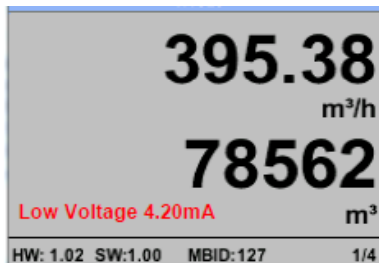
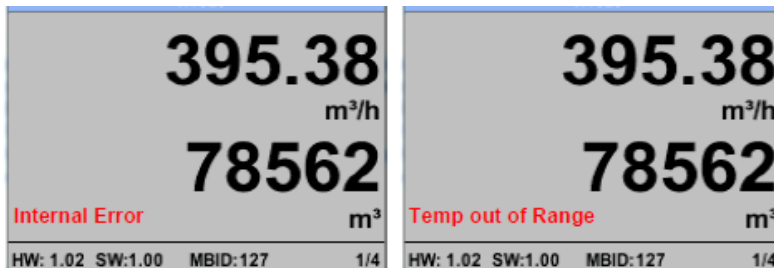
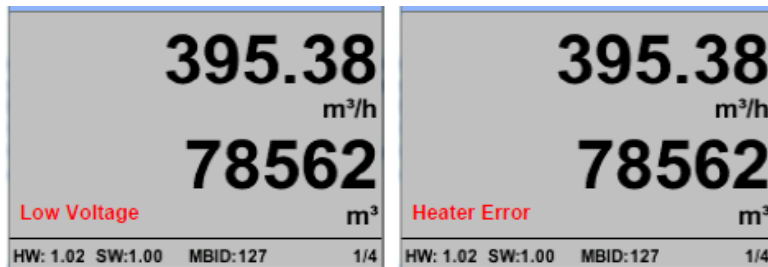
- **Low Voltage 4-20 mA**

Bei Sensoren mit einem galvanisch isoliertem 4-20 mA Ausgang wird eine min. Versorgungsspannung von 17.5 V benötigt. Wird diese unterschritten erfolgt die Fehlermeldung „Low Voltage 4-20 mA“

# KEP-1 bi-direktional

---

Fehlermeldungen:



## 14. Wartung

---

Der Sensorkopf ist regelmäßig auf Verschmutzung zu untersuchen und bei Bedarf zu reinigen. Durch Ablagerungen von Schmutz, Staub oder Öl auf dem Sensorelement entsteht eine Messwertabweichung.

Die Überprüfung wird jährlich empfohlen, bei starker Verunreinigung der Druckluft verringert sich das Überprüfungsintervall.

## 15. Reinigung des Sensorkopfes

---

Der Sensorkopf kann durch vorsichtiges Schwenken in warmem Wasser unter Zugabe von geringen Mengen eines Spülmittels gereinigt werden. Mechanisches Einwirken auf den Sensor (z.B. mittels Schwamms oder Bürste) kann den Sensor zerstören. Sind die Verunreinigungen zu stark bleibt nur eine Überprüfung und Wartung durch den Hersteller.

## 16. Re-Kalibrierung

---

Sind keine kundenseitigen Vorgaben getroffen, empfehlen wir ein Kalibrierintervall von 12 Monaten. Der Sensor ist hierzu an Kobold Messring einzusenden.

## 17. Ersatzteile und Reparatur

---

Ersatzteile sind aus Gründen der Messgenauigkeit nicht verfügbar.  
Bei Defekten sind die Sensoren an den Lieferanten zur Reparatur einzusenden.

Beim Einsatz der Messgeräte in betriebswichtigen Anlagen empfehlen wir die Bereithaltung eines Ersatzmesssystems.

## 18. Kalibrierung

---

Wir empfehlen im Rahmen der DIN ISO Zertifizierung die Messgeräte in regelmäßigen Abständen kalibrieren und gegebenenfalls justieren zu lassen. Die Kalibrierzyklen sollten sich nach Ihrer internen Festlegung richten. Im Rahmen der DIN ISO Zertifizierung empfehlen wir für das KEP-1 einen Kalibrierzyklus von einem Jahr.

Auf Wunsch lassen sich gegen Berechnung Kalibrierzertifikate erstellen. Die Präzision ist hier über von der DKD-zertifizierte Volumenstrommessgeräte gegeben und nachweisbar.

## 19. Garantie

---

Mängel, die nachweislich auf einem Werksfehler beruhen, beheben wir selbstverständlich kostenlos. Voraussetzung ist, dass Sie diesen Mangel unverzüglich nach Feststellung und innerhalb der von uns gewährten Garantiezeit melden. Schäden, die durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch sowie infolge von Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung entstanden sind, sind von dieser Garantie ausgenommen.

Die Garantie entfällt außerdem, wenn das Messgerät geöffnet wurde – soweit dies nicht ausdrücklich in der Bedienungsanleitung zu Wartungszwecken beschrieben ist – oder aber Seriennummern im Gerät verändert, beschädigt oder entfernt wurden.

# KEP-1 bi-direktional

---

Die Garantiezeit beträgt für KEP-1 Verbrauchszähler 12 Monate. Wenn nicht anders definiert, gelten für Zubehörteile 6 Monate. Garantieleistungen bewirken keine Verlängerung der Garantiefrist. Wurden neben der Garantieleistung notwendige Reparaturen, Justagen oder dergleichen durchgeführt, sind die Garantieleistungen kostenlos, die anderen Leistungen werden aber ebenso wie Transport und Verpackung berechnet. Weitergehende oder andere Ansprüche, insbesondere bei entstandenen Schäden die nicht das Gerät betreffen, sind – soweit eine Haftung nicht zwingend gesetzlich vorgeschrieben ist – ausgeschlossen.

## **Leistungen nach der Garantiezeit**

Selbstverständlich sind wir auch nach Ablauf der Garantiezeit für Sie da. Bei Funktionsstörungen senden Sie uns Ihr Messgerät mit einer kurzen Fehlerbeschreibung.

## 20. Technische Daten

---

Siehe Datenblatt - über den QR-Code auf dem Gerät oder über [www.kobold.com](http://www.kobold.com)

## 21. Bestelldaten

---

Siehe Datenblatt - über den QR-Code auf dem Gerät oder über [www.kobold.com](http://www.kobold.com)

## 22. Abmessungen

---

Siehe Datenblatt - über den QR-Code auf dem Gerät oder über [www.kobold.com](http://www.kobold.com)



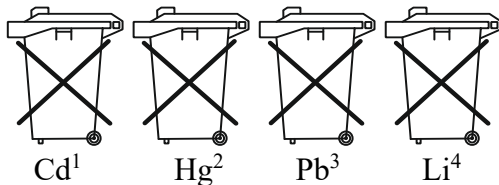
## 23. Entsorgung

### Hinweis!

- Umweltschäden durch von Medien kontaminierte Teile vermeiden.
- Gerät und Verpackung umweltgerecht entsorgen.
- Geltende nationale und internationale Entsorgungsvorschriften und Umweltbestimmungen einhalten.

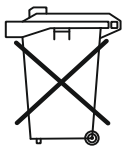
### Batterien

Schadstoffhaltige Batterien sind mit einem Zeichen, bestehend aus einer durchgestrichenen Mülltonne und dem chemischen Symbol (Cd, Hg, Li oder Pb) des für die Einstufung als schadstoffhaltig ausschlaggebenden Schwermetalls versehen:



1. „Cd“ steht für Cadmium.
2. „Hg“ steht für Quecksilber.
3. „Pb“ steht für Blei.
4. „Li“ steht für Lithium

### Elektro- und Elektronikgeräte



## 24. EU-Konformitätserklärung

---

Wir, Kobold Messring GmbH, Nordring 22-24, 65719 Hofheim, Deutschland, erklären hiermit in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt

**Thermischer Massen-Durchflussmesser für Gase**  
**Typ: KEP-1 bi-direktional**

folgende EU-Richtlinien erfüllt:

<b>2014/30/EU</b>	Elektromagnetische Verträglichkeit
<b>2011/65/EU</b>	<b>RoHS</b> (Kategorie 9)
<b>2015/863/EU</b>	Delegierte Richtlinie (RoHS III)

und mit den unten angeführten Normen übereinstimmt:

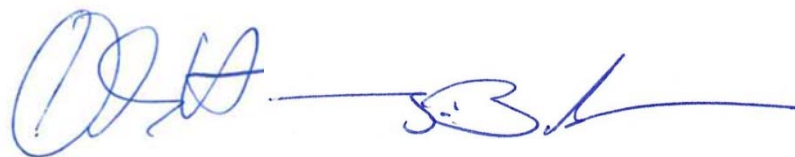
**EN IEC 61326-1:2013**

Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

**EN 55011:2016 + A1:2017 + A11:2020 + A2:2021**

Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte - Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren

Hofheim, den 09. Feb. 2024



H. Volz  
Geschäftsführer

J. Burke  
Compliance Manager