DRUCKLUFT- UND GASZÄHLER RDE-50

Anleitung für bidirektionales Durchflussmessgerät

WDV-Molliné GmbH · Kupferstraße 40-46 · 70565 Stuttgart · Tel. 0711/35 16 95-20 · Fax 0711/35 16 95-29 · www.molline.de

I. Vorwort

Sehr geehrter Kunde,

vielen Dank, dass Sie sich für das VA 500 entschieden haben. Bitte lesen Sie vor Montage und Inbetriebnahme diese Installations- und Betriebsanleitung aufmerksam durch und befolgen Sie unsere Hinweise. Nur bei genauer Beachtung der beschriebenen Vorschriften und Hinweise wird die einwandfreie Funktion des VA 500 und ein gefahrloser Betrieb sichergestellt.

II. Inhaltsverzeichnis

I. Vorwort **2**

1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch **5**

2 Gerätebeschreibung **5**

3 Sicherheitshinweise **6**

4 VA 500 mit Display **7**

5 VA 500 ohne Display **7**

6 Technische Daten **8**

7 Einbau / Montage **9**

7.1 Anforderungen an Rohrleitungen **9**

7.2 Einlass- / Auslassstrecken **9**

7.3 Einbau VA 500 ..... **10**

7.3.1 ½“ Gewindestutzen mit Kugelhahn 10

7.3.2 Anbohrschelle mit Kugelhahn 10

7.4 Einbau des Sensors **11**

7.4.1 Montage des VA 500 in den Kugelhahn 11

8 Messbereiche **12**

8.1 Messbereichsendwerte „Low Speed“ **13**

8.2 Messbereichsendwerte „Standard“ **15**

8.3 Messbereichsendwerte „Max Speed“ **17**

8.4 Messbereichsendwerte „High Speed“ **19**

9 Abmessungen **21**

10 Elektrischer Anschluß **22**

10.1 Pinbelegung für Modbus, 4..20mA, Puls oder MBus **22**

10.2 Anschlussdiagramme **23**

10.2.1 Modbus 23

10.2.2 Analogausgänge 4..20mA und Impuls 23

10.2.3 MBus 23

10.2.4 Ethernet (Otional PoE) 24

11 Bedienung 25
11.1 Initialisierung 26
11.2 Hauptmenü nach dem Einschalten 26
11.3 Einstellungs Menü 28
11.3.1 Sensor Einstellungen 29
11.3.1.1 . Eingabe Rohrinnendurchmesser 29
11.3.1.2 Eingabe / Änderung des Verbrauchszählerstandes 30
11.3.1.3 Definition der Einheiten für Verbrauch, Strömung, Temperatur und Druck 31
11.3.1.4 Erweiterte Einstellungen 32
11.3.1.4.1 Einstellung der Referenzbedingungen 32
11.3.1.4.2 Einstellung der Filterzeiten 34
11.3.1.5 Einstellung Nullpunkt und Schleichmengenunterdrückung 35
11.3.2 Modbus Einstellungen 36
11.3.2.1 Modbus RTU Setup 36
11.3.2.2 Modbus TCP (Optional) 37
11.3.2.2.1 Netzwerk Einstellungen DHCP 37
11.3.2.2.2 Netzwerk Einstellungen statische IP 38
11.3.2.2.3 Modbus TCP Einstellungen 39
11.3.2.3 Modbus Settings (2001…2005) 40
11.3.2.4 Values Register (1001 …1500) 41
11.3.3 Impuls /Alarm 43
11.3.3.1 Impulsausgang 43
11.3.4 Basis Einstell. 44
11.3.4.1 Passwort 44
11.3.4.2 Sprache 44
11.3.4.3 Display / Touch 45
11.3.5 Erweitert 45
11.3.6 4 -20mA 46
11.3.7 VA 500 Info 48
11.4 MBus (optional) 49
11.4.1 Kommunikations-Grundeinstellungen ab Werk 49
11.4.2 Übertragungswerte 49

12 Status / Fehlermeldungen 50
12.1 Statusmeldungen 50
12.2 Fehlermeldungen 51

13 Wartung 52

14 Reinigung des Sensorkopfes 52

15 Re-Kalibrierung 52

16 Ersatzteile und Reparatur 52

17 Kalibrierung 52

18 Garantie 52

1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der Verbrauchssensor VA 500 für bi-direktionale Messungen dient der kontunierlichen Durchflussmessung in beide Richtungen.

Der Verbrauchssensor VA 500 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 VA 500 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 Durchflussmesssung 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.

2 Gerätebeschreibung

Das VA 500 ist ein kompakter Verbrauchssensor für Druckluft und Gase optional mit Display.

Besondere Vorteile:

- Optimale Genauigkeit durch kompakte Bauweise
- Integriertes Display mit Anzeige von Duchfluss, Verbrauch,Geschwindigkeit und Temperatur für beide Richtungen
- Einheiten frei wählbar m³/h, m³/min, l/min, l/s, kg/h, kg/min, kg/s, cfm
- Eingabe Innenrohrdurchmesser über Display Tasten
- Modbus RTU (RS485) Schnittstelle, Ethernet(auch PoE) und MBus optional
- 2x Analogausgänge 4..20mA frei zuordenbar
- 2x Impulsausgänge galv. isoliert.

CS Instruments Service Software

- Analogausgänge 4...20 mA skalierbar
- Auswahl der Gasart (Luft, Stickstoff, Argon, Lachgas, CO2, Sauerstoff, Erdgas)
- Servicedaten auslesen
- Sensordiagnose

3 Sicherheitshinweise

Bevor Sie den VA 500 installieren, lesen Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch. Werden die hierin aufgeführten Hinweise, insbesondere die Sicherheitshibweise nicht beachtet können gefahren für Mensch, Geräte und Anlagen die Folge sein.

Druckbereich > 50 bar nicht überschreiten.

Ab 10 bar Hochdrucksicherung für den sicheren Ein– und Ausbau verwenden.

Messbereiche des Messwertaufnehmers beachten!

Bei Überhitzung werden die Fühler zerstört.

Zulässige Lager- und Transporttemperatur sowie die zulässige Betriebstemperatur beachten (z. B. Messgerät vor direkter Sonneneinstrahlung schützen).

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.

Kondensation auf dem Sensorelement oder Wassertropfen in der Messluft sind unbedingt zu vermeiden, denn sie führen zu fehlerhaften Messergebnissen.

Die angegebenen Mindestwerte für die Ein– und Auslaufstrecken dürfen nicht unterschritten werden. Das Unterschreiten führt zu erhöhten Abweichungen der Messergebnisse.

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.

Wir bieten Ihnen an, Geräte aus der Gerätefamilie VA 500, die Sie der Entsorgung zuführen wollen, von Ihnen zurückzunehmen.

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

Brennbare Gase

Sollte der Verbrauchssensor 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 Verbrauchsonde entspricht dem aktuellen Stand der Technik und kann grundsätzlich für brennbare und nicht brennbare Gase eingesetzt werden.

Bei Verwendung z.B. für das Medium Erdgas wird die Sonde auf Erdgas eingestellt. Das Kalibrierprotokoll (Werkszertifikat) ist im Lieferumfang enthalten.

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

Der Einbau muss durch autorisiertes Fachpersonal erfolgen.

4 VA 500 mit Display

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

Bitte Rohrinnendurchmesser eingeben!

Im Display angezeigte Werte:

Momentanwert in m³/h, m³/min etc.
Zähler in m³, l, cf.
sowie Impulsausgang, 1 Impuls pro m³, 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 m³/h, 0 m³/min etc.
Analog-Endwert 20 mA bitte den Tabellen auf den Seiten 13 - 20 entnehmen.

Beispiel VA 500 Standard:

1" mit Innendurchmesser 25,0 mm, 4 mA = 0 m³/h und 20 mA = 122,2 m³/h
2" mit Innendurchmesser 53,1 mm, 4 mA = 0 m³/h und 20 mA = 600,0 m³/h

5 VA 500 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 m³/h, 0 m³/min etc.
Analog-Endwert 20 mA bitte den Tabellen auf den Seiten 13-20 entnehmen.

Beispiel VA 500 Standard:

1" mit Innendurchmesser 25,0 mm, 4 mA = 0 m³/h und 20 mA = 122,2 m³/h
2" mit Innendurchmesser 53,1 mm, 4 mA = 0 m³/h und 20 mA = 600,0 m³/h

6 Technische Daten

Messgrößen:	**Durchfluss, Verbrauch und Geschwindigkeit**
Referenznorm:	Standardeinstellung ab Werk: DIN 1945, ISO 1217 bei 20°C und 1000 mbar andere Normzustände über Tastatur oder CS Service Software einstellbar
Einstellbare Einheiten	**m³/h** (Standardeinstellung ab Werk) m³/min, l/min, l/s, ft/min, cfm, m/s, kg/h, kg/min, kg/s, °C, °F
Messprinzip:	kalorimetrische Messung
Sensor:	Pt45, Pt1000
Messmedium:	Luft, Gase
Einsatztemperatur:	-20 ... 70 °C Gehäuse
	-30 ... 110°C Fühlerrohr
Rel. Luftfeuchtigkeit des Messmedium:	< 95 % r.F (keine Kondenstion am Sensorelement zulässig)
Betriebsdruck:	bis 50 bar
Spannungsversorgung:	18 bis 36 VDC
Leistungsaufnahme:	max. 5W
Digitalausgang:	RS 485 (Modbus RTU)
	Optional Ethernet (auch PoE) und MBusl
Analogausgänge:	4...20 mA (siehe nachfolgende Tabellen Seite 13- 20), max. Bürde < 500 Ohm
Impulsausgang:	potenzialfreie Schaltkontakte
	Passiv: max. 48Vdc,150mA
	1 Impuls pro m³ bzw. pro l Wertigkeit einstellbar über Display Tasten
Genauigkeit:	± 1,5 % v.M.*, ± 0,3 % v. E.*
Display:	optional TFT 1.8“ Auflösung 220 x 176
Einschraubgewinde:	G ½“, optional ½“ NPT
Material:	Edelstahl 1.4301 / 1.4404

‘* v.M. = vom Messwert
v.E. = vom Endwert

7 Einbau / Montage

7.1 Anforderungen an Rohrleitungen

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

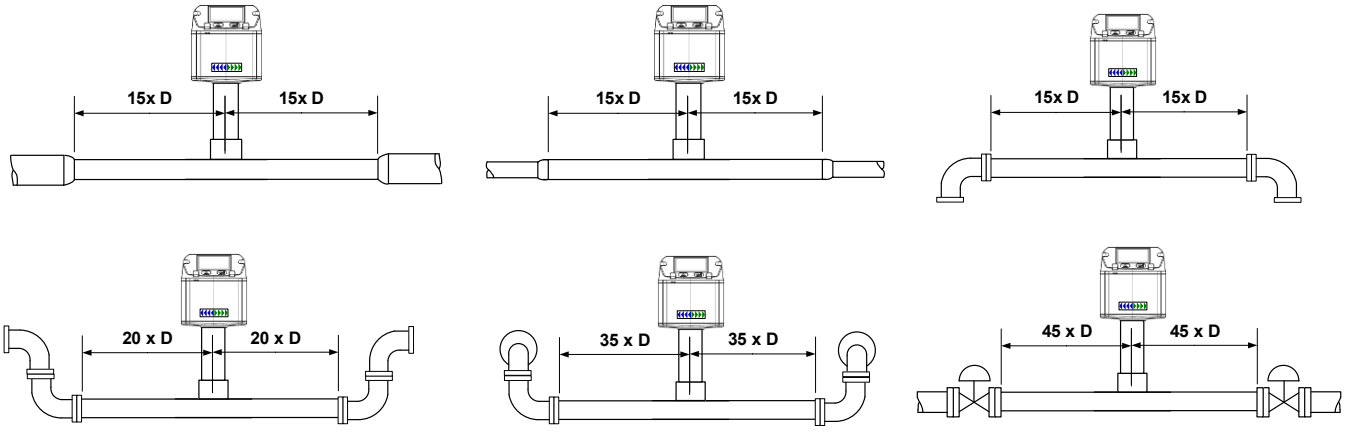
7.2 Einlass- / Auslassstrecken

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 **vor** 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**



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

7.3 Einbau VA 500

Der Einbau des Sensors erfolgt über einen Kugelhahn ½“.

Falls keine passende Messstelle mit Kugelhahn ½“ vorhanden ist gibt es folgende Möglichkeiten eine Messstelle einzurichten

7.3.1 ½“ Gewindestutzen mit Kugelhahn

Wichtig:

Es sicherzustellen das die Anlage heruntergefahren, d.h. drucklos ist.

Hinweis für den Einbau mit Kugelhahn:
Kugelhahn R 1/2“, DN 15
Durchgang Kugelhahn Minimum Ø15 mm

7.3.2 Anbohrschelle mit Kugelhahn

Falls die Anlage nicht heruntergefahren werden kann, d.h. drucklos gestellt werden kann, kann mit Verwendung der CS Bohrvorrichtung (Best.-Nr. 0530 1108) unter Druck gebohrt werden.

7.4 Einbau des Sensors

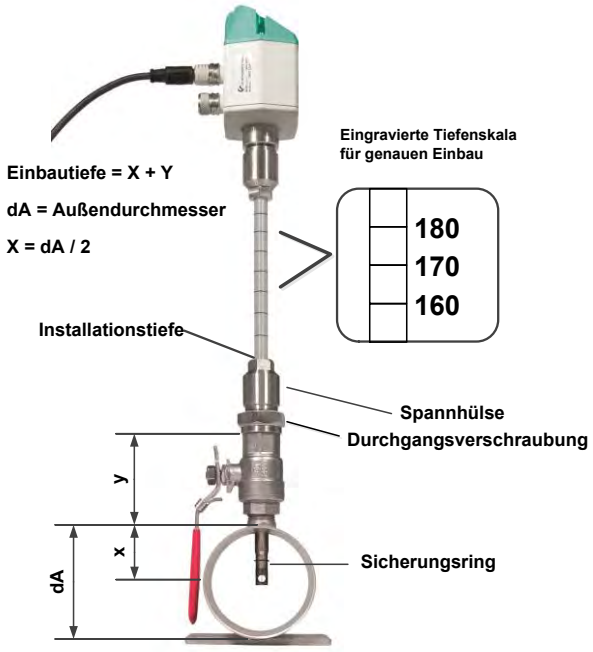
7.4.1 Montage des VA 500 in den Kugelhahn

- Die Montage erfolgt durch das Einsetzen der Durchgangsverschraubung mit O-Ring (G1/2“ Gewinde, SW 32) in den Kugelhahn mit ½“ 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.

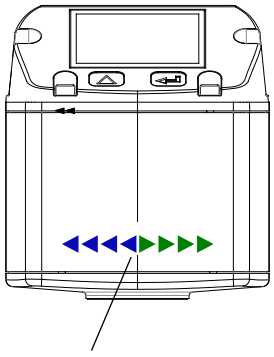
- Anschließend muss der Sensorspitze mittig ins Rohr eingebaut und entsprechend der Strömungsrichtung ausgerichtet werden.
  Hilfestellung bietet hierbei die am Sondenrohr eingravierte Tiefenskala, Strömungsrichtungspfeil und die Ausrichthilfe. Zur korrketen Richtungspositionierung bitte den mitgelieferten Ausrichtschlüssel verwenden, für korrkte Anwendung siehe Bild „ Ausrichtung Sensor“.
  Nach dem Ausrichten des Sensors wird die Spannhülse mit einem Drehmoment von 20-30 Nm festgezogen (SW 17).

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 ± 2° bezogen auf die Idealposition. Andernfalls muss mit Einbußen der Messgenauigkeit gerechnet werden.

Berechnung Eintauchtiefe:



Fließrichtung einstellen



Strömungsrichtungen

Ausrichtung Sensor

Um korrekte Messwerte sicher zustellen ist eine max.Winkelabweichnung von ±2° erlaubt.

8 Messbereiche

Der Volumenstromsensor VA500 gibt es in 4 verschieden 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 Rohrinnendurchmesser **von 53,1 mm voreingestellt**.

	Messbereich	Analogausgang Skalierung
• LowSpeed	0… 323,6 m³/h	4mA = 0 m³h, 20mA = 323,6 m³/h
• Grundversion(Standard)	0 … 600 m³/h	4mA = 0 m³h, 20mA = 600 m³/h
• Max–Version	0 ... 1197,59 m³/h	4mA = 0 m³h, 20mA = 1197,59 m³/h
• Highspeed–Version	0 … 1450,06 m³/h	4mA = 0 m³h, 20mA = 1450,06 m³/h

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

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

Beispiel:

Rohr 1“, Innendurchmesser 25mm

	Messbereich	Analogausgang Skalierung
• LowSpeed	0 … 65,9 m³/h	4mA = 0 m³h, 20mA = 65,9 m³/h
• Grundversion(Standard)	0 … 122,2 m³/h	4mA = 0 m³h, 20mA = 122,2 m³/h
• Max–Version	0 ... 243,88 m³/h	4mA = 0 m³h, 20mA = 243,88 m³/h
• Highspeed–Version	0 … 295,30 m³/h	4mA = 0 m³h, 20mA = 295,30 m³/h

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

Hinweis:
Der Verbrauchszähler VA 500 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.

8.1 Messbereichsendwerte „Low Speed“

Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbreichsendwert in Nm³/h)								Max.
Zoll	mm	Luft [2]	Luft [3]	Ar[3]	CO2[3]	N2[3]	O2[3]	N2O[3]	Natural gas[3]	m/s
1/4"	**6,0**	2,5	2,3	4,0	2,5	2,3	2,4	2,5	1,5	50
	10,0	8,1	7,4	12,6	8,0	7,4	7,7	7,9	4,8	50
	15,0	21,0	19,3	32,8	20,8	19,3	20,0	20,6	12,4	50
1/2"	**16,1**	24,6	22,6	38,4	24,3	22,6	23,4	24,1	14,6	50
3/4"	**21,7**	48,1	44,2	75,1	47,6	44,2	45,8	47,1	28,4	50
1"	**25,0**	65,9	60,6	103,1	65,2	60,6	62,8	64,6	39,0	50
	26,0	71,7	65,9	112,1	70,9	65,9	68,3	70,3	42,4	50
	27,3	79,7	73,2	124,5	78,8	73,2	75,9	78,1	47,1	50
	28,5	87,4	80,4	136,6	86,5	80,4	83,3	85,7	51,7	50
	30,0	97,6	89,7	152,6	96,6	89,7	93,0	95,7	57,7	50
1 1/4"	**32,8**	118,0	108,5	184,5	116,8	108,5	112,5	115,8	69,8	50
	36,0	143,6	132,1	224,6	142,1	132,1	136,9	140,9	85,0	50
	36,3	146,2	134,5	228,6	144,7	134,5	139,4	143,4	86,5	50
1 1/2"	**39,3**	172,9	159,0	270,4	171,1	159,0	164,9	169,6	102,3	50
	40,0	179,4	164,9	280,4	177,5	164,9	171,0	175,9	106,1	50
	41,9	196,9	181,0	307,8	194,8	181,0	187,7	193,1	116,5	50
	43,1	210,1	193,2	328,5	207,9	193,2	200,3	206,1	124,3	50
	45,8	238,4	219,3	372,8	235,9	219,3	227,3	233,8	141,1	50
2"	**50,0**	286,3	263,3	447,6	283,3	263,3	272,9	280,8	169,4	50
	51,2	300,6	276,4	469,9	297,4	276,4	286,5	294,8	177,9	50
	53,1	323,7	297,6	506,1	320,3	297,6	308,6	317,5	191,5	50
	54,5	341,4	313,9	533,8	337,8	313,9	325,5	334,8	202,0	50
	57,5	403,1	370,7	630,3	399,0	370,7	384,4	395,4	238,6	50
	60,0	417,3	383,8	652,5	413,0	383,8	397,9	409,3	247,0	50
	64,2	479,5	441,0	749,8	474,6	441,0	457,2	470,3	283,8	50

[2] Referred to DIN 1945 / ISO 1217 (20°C, 1000mbar) and compressed air.
[3] Referred to DIN 1343: 0°C, 1013,25 mbar

Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbreichsendwert in Nm³/h)								Max.
Zoll	mm	Luft [2]	Luft [3]	Ar[3]	CO2[3]	N2[3]	O2[3]	N2O[3]	Natural gas[3] Methan	m/s
2 1/2"	**65,0**	492,2	452,6	769,5	487,1	452,6	469,2	482,7	291,2	50
	70,3	577,8	531,3	903,4	571,8	531,3	550,9	566,7	341,9	50
	71,1	591,0	543,5	924,1	584,9	543,5	563,5	579,7	349,7	50
	76,1	678,7	624,1	1061,2	671,7	624,1	647,1	665,7	401,6	50
3"	**80,0**	751,9	691,4	1175,5	744,1	691,4	716,8	737,4	444,9	50
	82,5	799,6	735,3	1250,2	791,3	735,3	762,3	784,2	473,2	50
	84,9	846,8	778,7	1324,0	838,0	778,7	807,3	830,5	501,1	50
	90,0	952,7	876,1	1489,6	942,8	876,1	908,3	934,4	563,8	50
4"	**100,0**	1177,6	1082,9	1841,2	1165,4	1082,9	1122,7	1155,0	696,9	50
	107,1	1352,4	1243,7	2114,5	1338,4	1243,7	1289,4	1326,4	800,3	50
	110,0	1426,6	1311,9	2230,5	1411,8	1311,9	1360,2	1399,2	844,2	50
5"	**125,0**	1844,5	1696,1	2883,8	1825,3	1696,1	1758,5	1809,0	1091,5	50
	133,7	2110,1	1940,5	3299,2	2088,2	1940,5	2011,8	2069,6	1248,7	50
6"	**150,0**	2659,2	2445,4	4157,6	2631,6	2445,4	2535,3	2608,1	1573,6	50
	159,3	2999,2	2758,0	4689,2	2968,0	2758,0	2859,4	2941,6	1774,8	50
	182,5	3941,1	3624,2	6161,8	3900,1	3624,2	3757,4	3865,4	2332,1	50
	190,0	4271,6	3928,2	6678,7	4227,3	3928,2	4072,6	4189,6	2527,8	50
8"	**200,0**	4738,8	4357,7	7409,0	4689,5	4357,7	4517,9	4647,7	2804,2	50
	206,5	5051,8	4645,6	7898,4	4999,3	4645,6	4816,4	4954,8	2989,4	50
10"	**250,0**	7413,2	6817,1	11590,4	7336,1	6817,1	7067,7	7270,8	4386,8	50
	260,4	8052,4	7404,9	12589,8	7968,7	7404,9	7677,1	7897,7	4765,0	50
12"	**300,0**	10687,7	9828,3	16710,1	10576,6	9828,3	10189,6	10482,4	6324,5	50
	309,7	11390,0	10474,2	17808,1	11271,6	10474,2	10859,2	11171,2	6740,1	50
	339,6	13695,5	12594,2	21412,7	13553,1	12594,2	13057,2	13432,4	8104,4	50
	400,0	19000,4	17472,6	29706,8	18802,9	17472,6	18114,9	18635,4	11243,6	50
	500,0	29688,1	27300,9	46416,9	29379,5	27300,9	28304,5	29117,7	17568,1	50
	600,0	42750,8	39313,3	66840,4	42306,5	39313,3	40758,4	41929,6	25298,0	50
	700,0	58188,6	53509,8	90977,1	57583,9	53509,8	55476,8	57070,8	34433,4	50
	800,0	76001,4	69890,3	118827,3	75211,6	69890,3	72459,4	74541,4	44974,3	50
	900,0	96189,3	88454,9	150390,8	95189,7	88454,9	91706,5	94341,5	56920,6	50
	1000,0	118752,2	109203,6	185667,6	117518,1	109203,6	113217,9	116471,0	70272,3	50

[2] Referred to DIN 1945 / ISO 1217 (20°C, 1000mbar) and compressed air.
[3] Referred to DIN 1343: 0°C, 1013,25 mbar

8.2 Messbereichsendwerte „Standard“

Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbreichsendwert in Nm³/h)								Max.
Zoll	mm	Luft [2]	Luft [3]	Ar[3]	CO2[3]	N2[3]	O2[3]	N2O[3]	Erdgas[3] Methan	m/s
1/4"	**6,0**	4,7	4,3	7,4	4,7	4,3	4,5	4,6	2,8	92,7
	10,0	14,9	13,7	23,4	14,8	13,7	14,2	14,7	8,8	92,7
	15,0	38,9	35,8	60,9	38,5	35,8	37,1	38,2	23,0	92,7
1/2"	**16,1**	45,6	41,9	71,3	45,1	41,9	43,4	44,7	27,0	92,7
3/4"	**21,7**	89,1	81,9	139,3	88,2	81,9	84,9	87,4	52,7	92,7
1"	**25,0**	122,2	112,4	191,1	120,9	112,4	116,4	119,9	72,3	92,7
	26,0	132,9	122,2	207,8	131,5	122,2	126,5	130,3	78,6	92,7
	27,3	147,7	135,8	230,9	146,1	135,8	140,6	144,8	87,4	92,7
	28,5	162,0	149,0	253,3	160,3	149,0	154,3	158,9	95,9	92,7
	30,0	180,9	166,4	282,9	179,0	166,4	172,3	177,5	107,1	92,7
1 1/4"	**32,8**	218,8	201,2	342,1	216,5	201,2	208,4	214,6	129,5	92,7
	36,0	266,3	244,9	416,4	263,5	244,9	253,6	261,2	157,6	92,7
	36,3	271,1	249,3	423,9	268,3	249,3	258,2	265,9	160,4	92,7
1 1/2"	**39,3**	320,6	294,8	501,3	317,3	294,8	305,3	314,5	189,7	92,7
	40,0	332,6	305,8	519,9	329,1	305,8	316,7	326,2	196,8	92,7
	41,9	365,0	335,6	570,6	361,2	335,6	347,6	358,0	216,0	92,7
	43,1	389,5	358,2	609,0	385,4	358,2	370,9	382,0	230,5	92,7
	45,8	442,0	406,5	691,1	437,4	406,5	421,0	433,5	261,6	92,7
2"	**50,0**	530,8	488,1	829,8	525,2	488,1	505,5	520,6	314,1	92,7
	51,2	557,2	512,4	871,2	551,4	512,4	530,7	546,5	329,7	92,7
	53,1	600,1	551,8	938,2	593,8	551,8	571,5	588,6	355,1	92,7
	54,5	632,9	582,0	989,5	626,3	582,0	602,7	620,8	374,5	92,7
	57,5	747,4	687,3	1168,5	739,6	687,3	711,8	733,1	442,3	92,7
	60,0	773,7	711,5	1209,7	765,6	711,5	736,8	758,9	457,9	92,7
	64,2	889,1	817,6	1390,0	879,8	817,6	846,7	872,0	526,1	92,7

[2] Bezogen auf DIN 1945 / ISO 1217 (20°C, 1000mbar) und Druckluft.
[3] Einstellung auf DIN 1343: 0°C, 1013,25 mbar

Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbreichsendwert in Nm³/h)								Max.
Zoll	mm	Luft [2]	Luft [3]	Ar[3]	CO2[3]	N2[3]	O2[3]	N2O[3]	Erdgas[3] Methan	m/s
2 1/2"	**65,0**	912,5	839,1	1426,6	902,9	839,1	869,0	895,0	540,0	92,7
	70,3	1071,2	985,1	1674,8	1060,0	985,1	1020,2	1050,7	633,9	92,7
	71,1	1095,8	1007,7	1713,1	1084,3	1007,7	1043,5	1074,7	648,4	92,7
	76,1	1258,3	1157,2	1967,3	1245,2	1157,2	1198,3	1234,2	744,6	92,7
3"	**80,0**	1394,0	1281,9	2179,4	1379,4	1281,9	1327,5	1367,2	824,9	92,7
	82,5	1482,5	1363,3	2317,7	1466,9	1363,3	1411,8	1454,0	877,2	92,7
	84,9	1570,0	1443,7	2454,5	1553,5	1443,7	1495,1	1539,8	929,0	92,7
	90,0	1766,4	1624,3	2761,6	1747,9	1624,3	1682,1	1732,4	1045,3	92,7
4"	**100,0**	2183,3	2007,8	3413,5	2160,5	2007,8	2079,2	2141,4	1292,0	92,7
	107,1	2507,4	2305,7	3920,1	2481,1	2305,7	2387,8	2459,2	1483,7	92,7
	110,0	2645,0	2432,3	4135,3	2617,3	2432,3	2518,9	2594,2	1565,2	92,7
5"	**125,0**	3419,6	3144,7	5346,3	3383,8	3144,7	3256,6	3353,9	2023,6	92,7
	133,7	3912,2	3597,6	6116,5	3871,3	3597,6	3725,7	3837,0	2315,1	92,7
6"	**150,0**	4930,2	4533,7	7708,0	4878,6	4533,7	4695,1	4835,4	2917,4	92,7
	159,3	5560,5	5113,3	8693,4	5502,3	5113,3	5295,3	5453,6	3290,4	92,7
	182,5	7306,7	6719,2	11423,6	7230,3	6719,2	6958,3	7166,4	4323,8	92,7
	190,0	7919,6	7282,8	12381,8	7836,8	7282,8	7542,0	7767,5	4686,5	92,7
8"	**200,0**	8785,7	8079,2	13735,8	8693,8	8079,2	8366,8	8616,9	5199,0	92,7
	206,5	9366,0	8612,9	14643,2	9268,0	8612,9	8919,4	9186,1	5542,4	92,7
10"	**250,0**	13744,0	12638,9	21487,8	13600,2	12638,9	13088,7	13480,0	8133,1	92,7
	260,4	14929,1	13728,7	23340,6	14772,9	13728,7	14217,2	14642,3	8834,4	92,7
12"	**300,0**	19815,0	18221,7	30979,4	19607,7	18221,7	18870,1	19434,3	11725,6	92,7
	309,7	21117,1	19419,1	33015,1	20896,1	19419,1	20110,1	20711,4	12496,1	92,7
	339,6	25391,4	23349,7	39697,7	25125,7	23349,7	24180,6	24903,6	15025,5	92,7
	400,0	35226,7	32394,1	55074,4	34858,0	32394,1	33546,9	34549,9	20845,6	92,7
	500,0	55041,6	50615,8	86053,8	54465,7	50615,8	52417,0	53984,3	32571,2	92,7
	600,0	79260,0	72886,8	123917,4	78430,6	72886,8	75480,5	77737,4	46902,5	92,7
	700,0	107881,6	99207,0	168665,4	106752,8	99207,0	102737,4	105809,2	63839,5	92,7
	800,0	140906,6	129576,5	220297,7	139432,2	129576,5	134187,6	138199,7	83382,2	92,7
	900,0	178334,9	163995,2	278814,3	176468,9	163995,2	169831,2	174909,1	105530,6	92,7
	1000,0	220166,6	202463,2	344215,1	217862,8	202463,2	209668,2	215937,1	130284,7	92,7

[2] Bezogen auf DIN 1945 / ISO 1217 (20°C, 1000mbar) und Druckluft.
[3] Einstellung auf DIN 1343: 0°C, 1013,25 mbar

8.3 Messbereichsendwerte „Max Speed“

Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbreichsendwert in Nm³/h)								Max.
Zoll	mm	Luft [2]	Luft [3]	Ar[3]	CO2[3]	N2[3]	O2[3]	N2O[3]	Erdgas[3] Methan	m/s
1/4"	**6,0**	9,4	8,7	14,7	9,3	8,7	9,0	9,2	5,6	185,0
	10,0	29,8	27,4	46,6	29,5	27,4	28,4	29,2	17,6	185,0
	15,0	77,7	71,4	121,4	76,9	71,4	74,1	76,2	46,0	185,0
1/2"	**16,1**	91,0	83,7	142,2	90,0	83,7	86,7	89,2	53,8	185,0
3/4"	**21,7**	177,8	163,5	278,0	176,0	163,5	169,5	174,4	105,2	185,0
1"	**25,0**	243,9	224,3	381,3	241,3	224,3	232,5	239,2	144,3	185,0
	26,0	265,2	243,9	414,6	262,4	243,9	252,8	260,1	156,9	185,0
	27,3	294,7	271,0	460,8	291,7	271,0	281,0	289,1	174,4	185,0
	28,5	323,3	297,3	505,5	320,0	297,3	308,3	317,1	191,3	185,0
	30,0	361,1	332,0	564,5	357,3	332,0	344,3	354,1	213,7	185,0
1 1/4"	**32,8**	436,7	401,6	682,8	432,2	401,6	416,3	428,3	258,4	185,0
	36,0	531,5	488,7	831,0	526,0	488,7	506,7	521,3	314,5	185,0
	36,3	541,1	497,6	845,9	535,4	497,6	515,8	530,7	320,2	185,0
1 1/2"	**39,3**	639,8	588,4	1000,4	633,2	588,4	610,0	627,6	378,6	185,0
	40,0	663,7	610,3	1037,7	656,8	610,3	632,7	650,9	392,7	185,0
	41,9	728,4	669,8	1138,9	720,8	669,8	694,5	714,4	431,0	185,0
	43,1	777,3	714,8	1215,4	769,3	714,8	741,1	762,4	460,0	185,0
	45,8	882,2	811,2	1379,3	873,0	811,2	841,1	865,2	522,0	185,0
2"	**50,0**	1059,2	974,1	1656,1	1048,2	974,1	1009,9	1038,9	626,8	185,0
	51,2	1112,1	1022,6	1738,7	1100,5	1022,6	1060,2	1090,7	658,1	185,0
	53,1	1197,6	1101,3	1872,4	1185,1	1101,3	1141,8	1174,6	708,7	185,0
	54,5	1263,1	1161,6	1974,9	1250,0	1161,6	1204,3	1238,9	747,5	185,0
	57,5	1491,6	1371,7	2332,1	1476,1	1371,7	1422,1	1463,0	882,7	185,0
	60,0	1544,1	1420,0	2414,2	1528,1	1420,0	1472,2	1514,5	913,7	185,0
	64,2	1774,3	1631,7	2774,1	1755,9	1631,7	1691,6	1740,2	1050,0	185,0

[2] Bezogen auf DIN 1945 / ISO 1217 (20°C, 1000mbar) und Druckluft.
[3] Einstellung auf DIN 1343: 0°C, 1013,25 mbar

Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbreichsendwert in Nm³/h)								Max.
Zoll	mm	Luft [2]	Luft [3]	Ar[3]	CO2[3]	N2[3]	O2[3]	N2O[3]	Erdgas[3] Methan	m/s
2 1/2"	**65,0**	1821,0	1674,6	2847,2	1802,1	1674,6	1736,2	1786,1	1077,6	185,0
	70,3	2137,9	1966,0	3342,5	2115,6	1966,0	2038,2	2096,8	1265,1	185,0
	71,1	2186,8	2011,0	3419,0	2164,1	2011,0	2084,9	2144,8	1294,0	185,0
	76,1	2511,2	2309,3	3926,3	2485,1	2309,3	2394,2	2463,0	1486,0	185,0
3"	**80,0**	2781,9	2558,2	4349,5	2753,0	2558,2	2652,3	2728,5	1646,2	185,0
	82,5	2958,5	2720,6	4625,6	2927,8	2720,6	2820,6	2901,7	1750,7	185,0
	84,9	3133,1	2881,2	4898,6	3100,6	2881,2	2987,1	3073,0	1854,1	185,0
	90,0	3525,1	3241,7	5511,5	3488,5	3241,7	3360,8	3457,4	2086,0	185,0
4"	**100,0**	4357,2	4006,9	6812,5	4311,9	4006,9	4154,1	4273,5	2578,4	185,0
	107,1	5003,9	4601,5	7823,5	4951,9	4601,5	4770,7	4907,8	2961,1	185,0
	110,0	5278,6	4854,1	8253,0	5223,7	4854,1	5032,6	5177,2	3123,6	185,0
5"	**125,0**	6824,5	6275,7	10670,0	6753,6	6275,7	6506,4	6693,4	4038,4	185,0
	133,7	7807,5	7179,7	12207,0	7726,4	7179,7	7443,7	7657,5	4620,1	185,0
6"	**150,0**	9839,0	9047,9	15383,2	9736,8	9047,9	9380,5	9650,0	5822,3	185,0
	159,3	11096,9	10204,6	17349,9	10981,6	10204,6	10579,7	10883,7	6566,7	185,0
	182,5	14581,9	13409,4	22798,7	14430,4	13409,4	13902,4	14301,8	8628,9	185,0
	190,0	15805,1	14534,2	24711,1	15640,8	14534,2	15068,5	15501,5	9352,7	185,0
8"	**200,0**	17533,5	16123,6	27413,4	17351,3	16123,6	16716,3	17196,7	10375,5	185,0
	206,5	18691,7	17188,7	29224,2	18497,4	17188,7	17820,6	18332,6	11060,9	185,0
10"	**250,0**	27428,8	25223,2	42884,5	27143,7	25223,2	26150,4	26901,8	16231,1	185,0
	260,4	29793,8	27398,1	46582,2	29484,2	27398,1	28405,2	29221,4	17630,6	185,0
12"	**300,0**	39544,5	36364,7	61827,4	39133,6	36364,7	37701,5	38784,8	23400,7	185,0
	309,7	42143,0	38754,3	65890,2	41705,1	38754,3	40179,0	41333,5	24938,4	185,0
	339,6	50673,3	46598,7	79227,1	50146,7	46598,7	48311,6	49699,8	29986,2	185,0
	400,0	70301,3	64648,4	109915,3	69570,8	64648,4	67024,9	68950,8	41601,2	185,0
	500,0	109845,8	101013,2	171742,6	108704,3	101013,2	104726,4	107735,6	65001,8	185,0
	600,0	158177,9	145459,0	247309,4	156534,3	145459,0	150806,1	155139,3	93602,6	185,0
	700,0	215297,7	197985,8	336615,6	213060,5	197985,8	205263,8	211161,8	127403,5	185,0
	800,0	281205,2	258593,7	439661,2	278283,1	258593,7	268099,7	275803,2	166404,6	185,0
	900,0	355900,4	327282,7	556446,2	352202,1	327282,7	339313,7	349063,4	210605,9	185,0
	1000,0	439383,1	404052,7	686970,6	434817,4	404052,7	418905,8	430942,5	260007,2	185,0

[2] Bezogen auf DIN 1945 / ISO 1217 (20°C, 1000mbar) und Druckluft.
[3] Einstellung auf DIN 1343: 0°C, 1013,25 mbar

8.4 Messbereichsendwerte „High Speed“

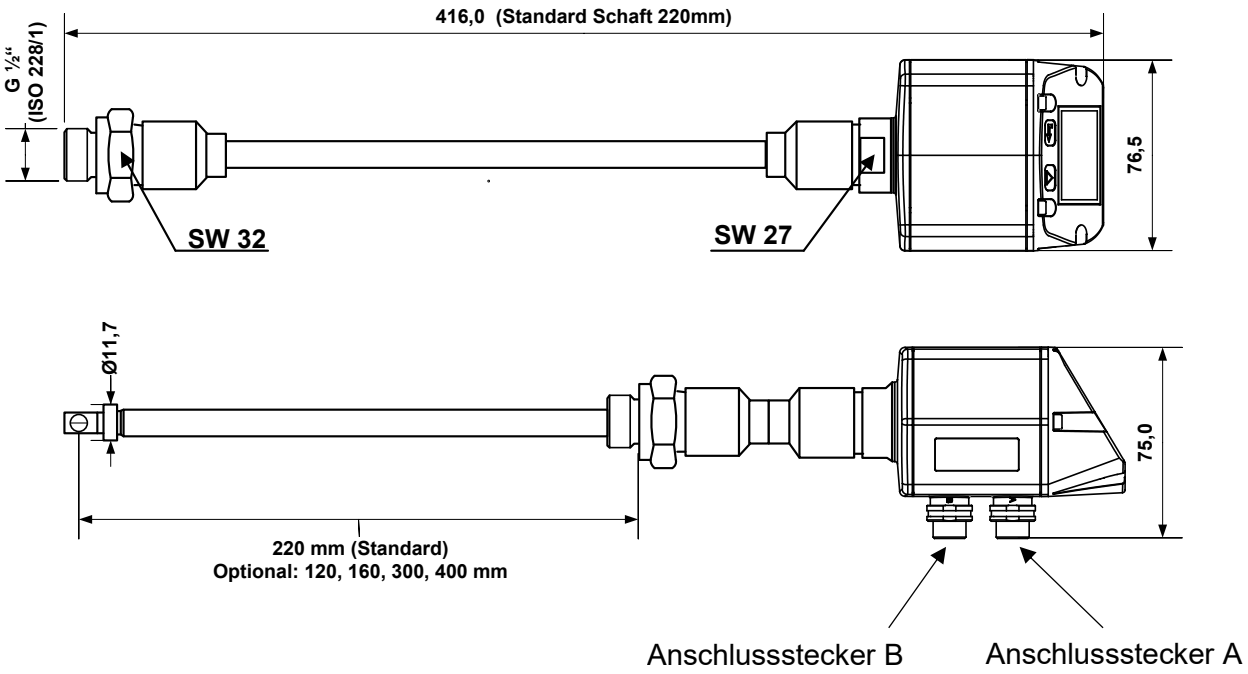
Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbreichsendwert in Nm³/h)								Max.
Zoll	mm	Luft [2]	Luft [3]	Ar[3]	CO2[3]	N2[3]	O2[3]	N2O[3]	Erdgas[3] Methan	m/s
1/4"	**6,0**	11,4	10,5	17,8	11,3	10,5	10,9	11,2	6,7	224,0
	10,0	36,1	33,2	56,4	35,7	33,2	34,4	35,4	21,4	224,0
	15,0	94,1	86,5	147,0	93,1	86,5	89,7	92,2	55,7	224,0
1/2"	**16,1**	110,2	101,3	172,2	109,0	101,3	105,0	108,0	65,2	224,0
3/4"	**21,7**	215,3	198,0	336,7	213,1	198,0	205,3	211,2	127,4	224,0
1"	**25,0**	295,3	271,6	461,7	292,2	271,6	281,5	289,6	174,7	224,0
	26,0	321,1	295,3	502,0	317,8	295,3	306,1	314,9	190,0	224,0
	27,3	356,9	328,2	557,9	353,1	328,2	340,2	350,0	211,2	224,0
	28,5	391,5	360,0	612,1	387,4	360,0	373,2	384,0	231,7	224,0
	30,0	437,2	402,0	683,6	432,7	402,0	416,8	428,8	258,7	224,0
1 1/4"	**32,8**	528,7	486,2	826,7	523,3	486,2	504,1	518,6	312,9	224,0
	36,0	643,5	591,8	1006,1	636,8	591,8	613,5	631,2	380,8	224,0
	36,3	655,1	602,4	1024,3	648,3	602,4	624,6	642,5	387,7	224,0
1 1/2"	**39,3**	774,7	712,4	1211,3	766,7	712,4	738,6	759,8	458,5	224,0
	40,0	803,6	739,0	1256,4	795,2	739,0	766,1	788,2	475,5	224,0
	41,9	882,0	811,0	1378,9	872,8	811,0	840,9	865,0	521,9	224,0
	43,1	941,2	865,5	1471,6	931,4	865,5	897,3	923,1	557,0	224,0
	45,8	1068,1	982,2	1670,0	1057,0	982,3	1018,4	1047,6	632,1	224,0
2"	**50,0**	1282,5	1179,4	2005,2	1269,2	1179,4	1222,8	1257,9	758,9	224,0
	51,2	1346,5	1238,2	2105,2	1332,5	1238,2	1283,7	1320,6	796,8	224,0
	53,1	1450,1	1333,5	2267,1	1435,0	1333,5	1382,5	1422,2	858,1	224,0
	54,5	1529,4	1406,4	2391,2	1513,5	1406,4	1458,1	1500,0	905,0	224,0
	57,5	1806,1	1660,8	2823,8	1787,3	1660,8	1721,9	1771,4	1068,8	224,0
	60,0	1869,6	1719,3	2923,2	1850,2	1719,3	1782,5	1833,7	1106,4	224,0
	64,2	2148,4	1975,6	3359,0	2126,1	1975,6	2048,3	2107,1	1271,3	224,0

[2] Bezogen auf DIN 1945 / ISO 1217 (20°C, 1000mbar) und Druckluft.
[3] Einstellung auf DIN 1343: 0°C, 1013,25 mbar

Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbreichsendwert in Nm³/h)								Max.
Zoll	mm	Luft [2]	Luft [3]	Ar[3]	CO2[3]	N2[3]	O2[3]	N2O[3]	Erdgas[3] Methan[]	m/s
2 1/2"	**65,0**	2204,9	2027,6	3447,4	2182,0	2027,6	2102,2	2162,6	1304,8	224,0
	70,3	2588,6	2380,4	4047,2	2561,7	2380,4	2467,9	2538,8	1531,8	224,0
	71,1	2647,8	2434,9	4139,8	2620,3	2434,9	2524,4	2596,9	1566,8	224,0
	76,1	3040,6	2796,1	4754,0	3009,0	2796,1	2898,9	2982,2	1799,3	224,0
3"	**80,0**	3368,4	3097,5	5266,4	3333,4	3097,5	3211,4	3303,7	1993,3	224,0
	82,5	3582,2	3294,2	5600,7	3545,0	3294,2	3415,2	3513,4	2119,8	224,0
	84,9	3793,6	3488,6	5931,3	3754,2	3488,6	3616,8	3720,8	2244,9	224,0
	90,0	4268,2	3925,0	6673,3	4223,9	3925,0	4069,3	4186,2	2525,8	224,0
4"	**100,0**	5275,8	4851,5	8248,6	5220,9	4851,6	5029,9	5174,4	3122,0	224,0
	107,1	6058,8	5571,6	9472,8	5995,8	5571,6	5776,4	5942,4	3585,3	224,0
	110,0	6391,3	5877,4	9992,8	6324,9	5877,4	6093,5	6268,6	3782,1	224,0
5"	**125,0**	8263,2	7598,7	12919,4	8177,3	7598,8	7878,1	8104,4	4889,8	224,0
	133,7	9453,4	8693,3	14780,3	9355,2	8693,3	9012,9	9271,8	5594,1	224,0
6"	**150,0**	11913,2	10955,3	18626,2	11789,4	10955,3	11358,0	11684,4	7049,7	224,0
	159,3	13436,3	12355,9	21007,4	13296,6	12355,9	12810,1	13178,1	7951,0	224,0
	182,5	17656,0	16236,3	27604,9	17472,5	16236,3	16833,1	17316,8	10448,0	224,0
	190,0	19137,0	17598,2	29920,4	18938,1	17598,2	18245,1	18769,3	11324,4	224,0
8"	**200,0**	21229,7	19522,7	33192,4	21009,1	19522,7	20240,3	20821,9	12562,8	224,0
	206,5	22632,1	20812,3	35385,0	22396,9	20812,3	21577,3	22197,3	13392,6	224,0
10"	**250,0**	33211,0	30540,6	51925,1	32865,9	30540,6	31663,2	32573,0	19652,8	224,0
	260,4	36074,6	33173,9	56402,2	35699,7	33174,0	34393,4	35381,6	21347,3	224,0
12"	**300,0**	47880,9	44030,8	74861,2	47383,3	44030,9	45649,4	46961,1	28333,8	224,0
	309,7	51027,2	46924,2	79780,5	50497,0	46924,3	48649,1	50047,0	30195,6	224,0
	339,6	61355,7	56422,1	95929,0	60718,1	56422,3	58496,2	60177,1	36307,5	224,0
	400,0	85121,6	78277,0	133086,6	84237,0	78277,2	81154,5	83486,4	50371,1	224,0
	500,0	133002,5	122307,8	207947,8	131620,4	122308,1	126803,9	130447,5	78704,9	224,0
	600,0	191523,6	176123,3	299444,9	189533,3	176123,7	182597,6	187844,3	113335,0	224,0
	700,0	260684,8	239723,3	407577,7	257975,9	239724,0	248535,6	255677,0	154261,5	224,0
	800,0	340486,3	313108,0	532346,4	336948,1	313108,8	324618,0	333945,5	201484,4	224,0
	900,0	430928,0	396277,3	673750,9	426450,0	396278,4	410844,6	422649,7	255003,8	224,0
	1000,0	532009,9	489231,3	831791,3	526481,5	489232,6	507215,6	521789,8	314819,5	224,0

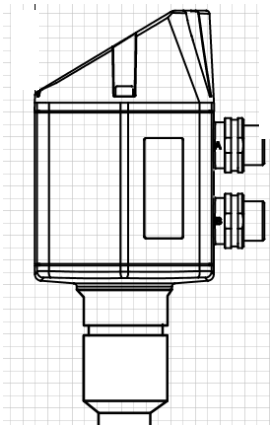
[2] Bezogen auf DIN 1945 / ISO 1217 (20°C, 1000mbar) und Druckluft.
[3] Einstellung auf DIN 1343: 0°C, 1013,25 mbar

9 Abmessungen



10 Elektrischer Anschluß

10.1 Pinbelegung für Modbus, 4..20mA, Puls oder MBus



- Anschlussstecker A

- Anschlussstecker B

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

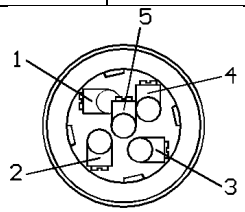
	Pin 1	Pin 2	Pin 3	Pin 4	Pin 5
Anschlussstecker A	+VB	RS 485 (A)	-VB	RS 485 (B)	I+ (Ch1) (4..20 mA)
Anschlussstecker B Impulsausgang (Standard)	I+ (Ch2) (4..20 mA)	Impuls (Ch2) galv. isoliert	Impuls (Ch2) galv. isoliert	Impuls (Ch1) galv. isoliert	Impuls (Ch1) galv. isoliert
Anschlussstecker B Option MBus	NC	GND	DIR	MBus	MBus
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 Messsignal
RS 485 (A) RS 485 (B)	Modbus RTU A Modbus RTU B

Impuls	Impuls für Verbrauch
NC	Nicht angeschlossen. Darf nicht auf Potenzial und/oder Erde gelegt werden. Bitte Leitungen abschneiden und isolieren.
MBus	MBus Anschluß (M-Bus ist verpolungssicher)

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



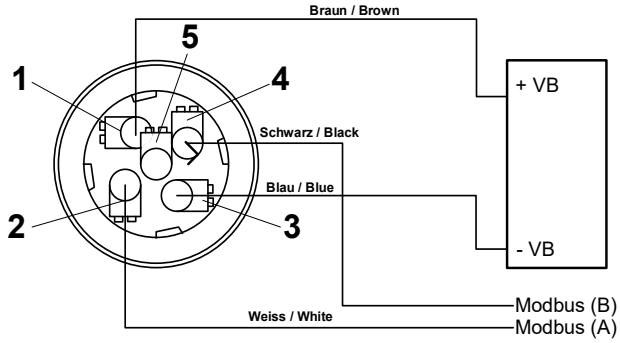
M 12 Anschlussstecker

Ansicht Rückseite (Klemmenseite)

10.2 Anschlussdiagramme

10.2.1 Modbus

Anschlussstecker A (M12 A-Kodierung)

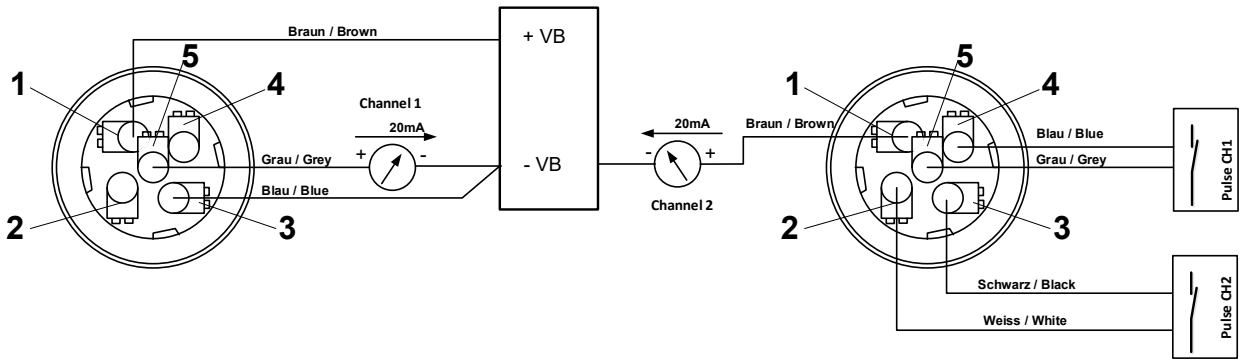


Achtung: Wird der Sensor am Ende des Modbussystems eingesetzt ist eine Abschlussterminierung gefordert. Die Sensoren habe eine intern zuschaltbare Terminierung, dazu bitte die 6 Schrauben des Gehäusedeckels lösen und internen DIP Schalter auf „On“ setzen. Beim Zusammenbau auf korrekten Sitz der Gehäusedichtung achten.

Alternativ kann auch ein 120R Widerstand im Stecker zwischen Pin 2 und Pin 4 verbaut werden

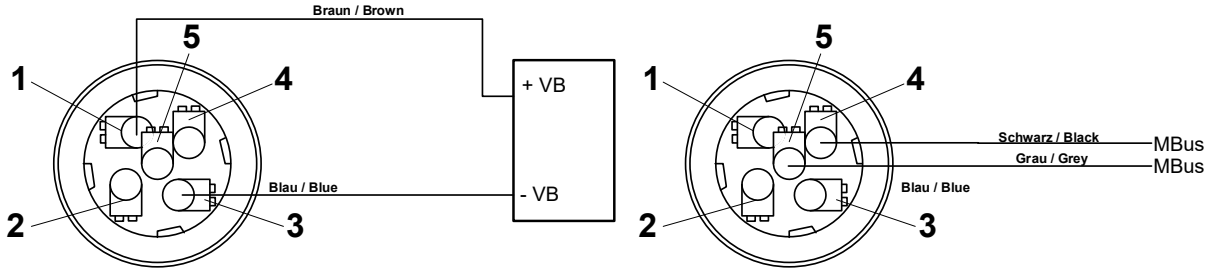
10.2.2 Analogausgänge 4..20mA und Impuls

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

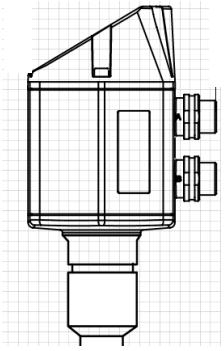


10.2.3 MBus

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



10.2.4 Ethernet (Otional PoE)

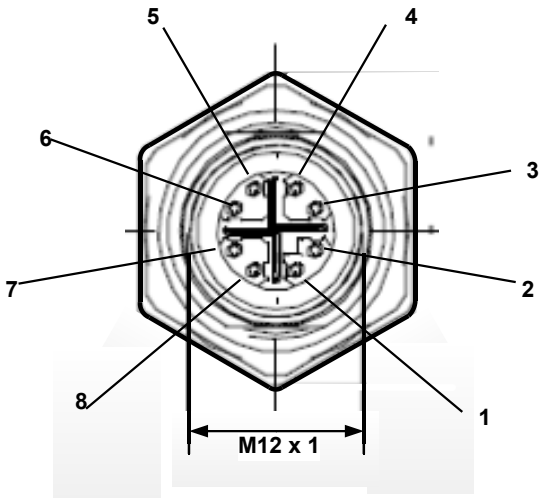


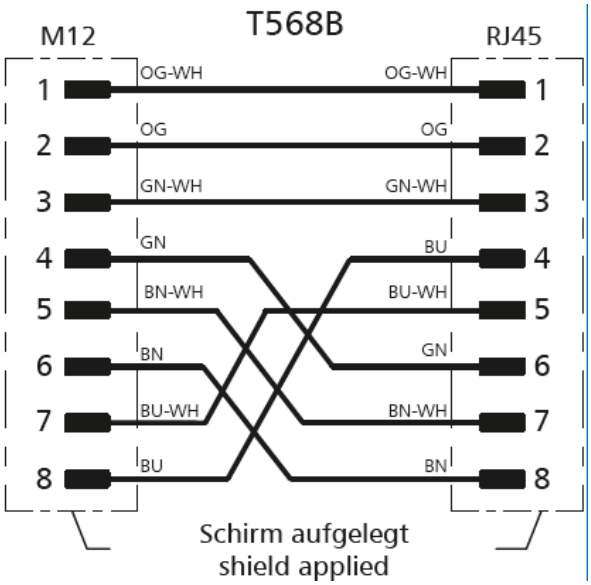
- Anschlussstecker A
- Anschlussstecker B (M12 X-codiert 8polig)

<u>Anschlußstecker B</u>
M12 X-codiert 8 polig

Daten Leitungen: 1,2 und 3,4
PoE Leitungen: 5,6 und 7,8

<u>Anschlußleitung</u>
M12 X-codiert auf RJ45



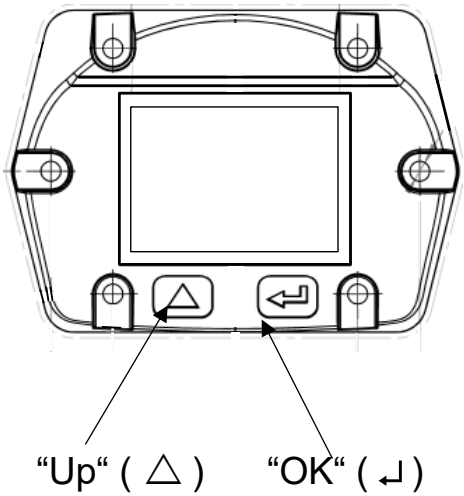


Anschlußleitung: Cat 6.

*PoE: Power over Ethernet

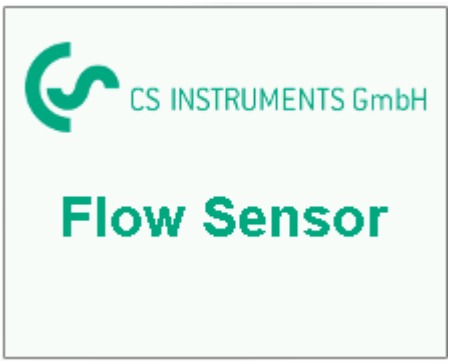
11 Bedienung

Hinweis: Nur für Ausführung mit Display



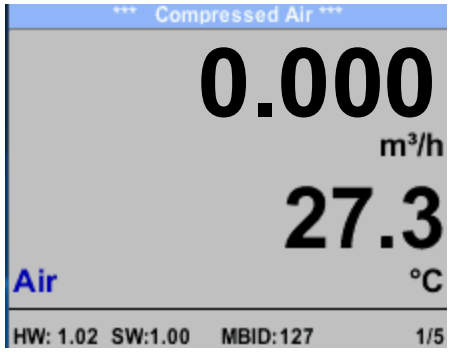
Die Bedienung des VA 500 erfolgt über die beiden kapazitiven Tasten Up (△) und Enter (↵)

11.1 Initialisierung



Nach dem Einschalten des VA 500 erfolgt die Initialisierung, siehe links gefolgt von dem das Hauptmenü.

11.2 Hauptmenü nach dem Einschalten



Gas / Status Info

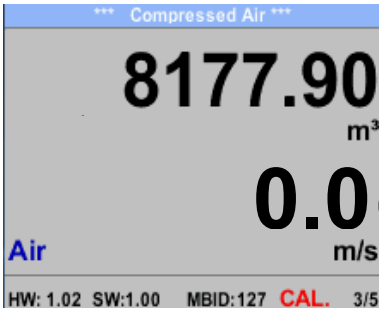
HW Version **Modbus Id** **Seiten-Nr.**

SW Version

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

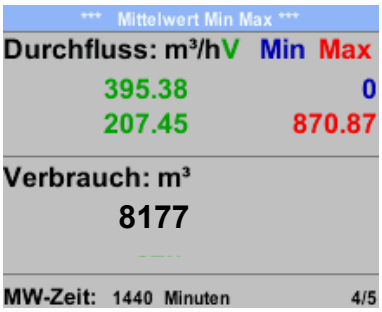
Zählerstand Richtung Grün

Zählerstand Richtung Blau



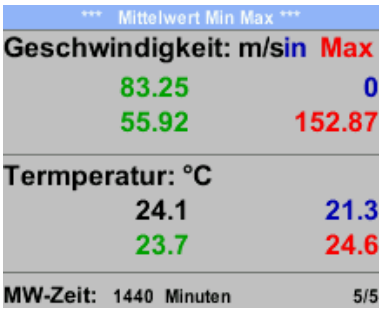
Zählerstand gesamt

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.

11.3 Einstellungs Menü

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

Passwort bei Auslieferung: 0000 (4 x Null).

Es kann bei Bedarf unter *Basis Einstell.– Passwort* geändert werden.
.

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

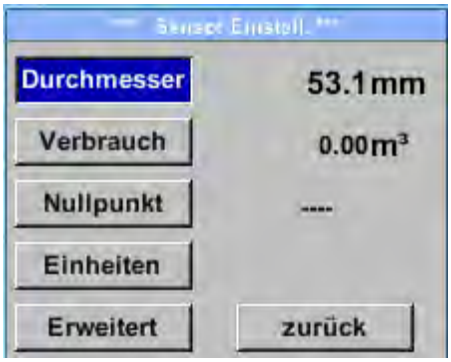
11.3.1 Sensor Einstellungen

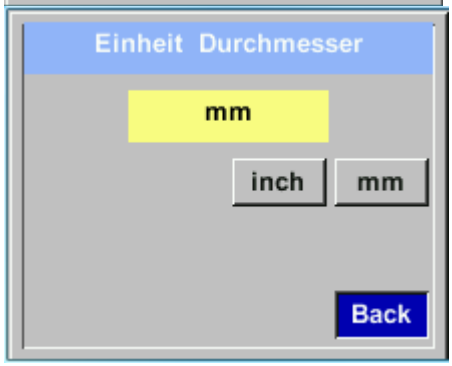
Einstellungen → Sensor Einstell.

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

11.3.1.1 . Eingabe Rohrinnendurchmesser

Einstellungen → Sensor Einstell.→ Durchmesser





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

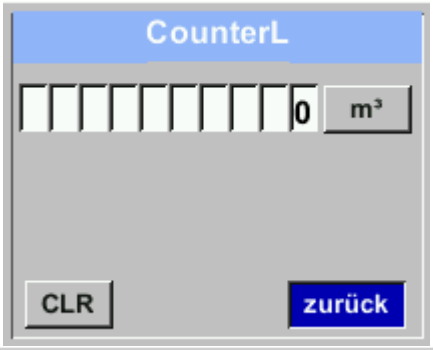
Eingabe / Änderung des Durchmessers mittels der Taste „△“ die jeweilige Zahlenposition auswählen und mit Taste *„OK“* aktivieren.
Durch betätigen von „△“ wird der Positionswert jeweils um 1 erhöht. Mit *„OK“* abschließen und nächste Zahlenposition aktivieren.
Eingabe durch betätigen des Knopfes *„OK“* abschließen.

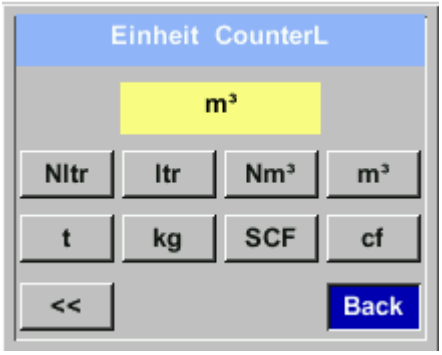
11.3.1.2 Eingabe / Änderung des Verbrauchszählerstandes

Einstellungen → Sensor Einstell.→ Verbrauch

Um dieZählerständer zu ändern zuerst mittels der Taste „△ “ den entsprechenden Zähler anwählen und mit “***OK”***. bestätigen

Einstellungen → Sensor Einstell.→ Verbrauch → Einheiten Taste





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

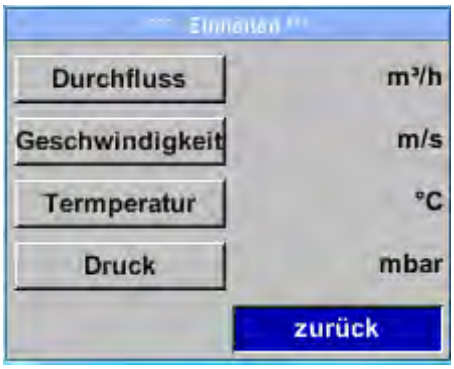
Eingabe / Änderung des Verbrauchszählerstandes mittels Taste ***„△“*** die jeweilige Zahlenposition auswählen und mit Taste ***„OK“*** aktivieren.
Durch betätigen von ***„△“*** wird der Wert jeweils um 1 erhöht. Mit ***„OK“*** abschließen und nächste Zahlenposition aktivieren.
Eingabe durch betätigen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

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

Wichtig!
Der Zählerstand wird bei erreichen von 1000000000 m³ wieder auf Null zurück gesetzt.

11.3.1.3 Definition der Einheiten für Verbrauch, Strömung, Temperatur und Druck

Einstellungen → Sensor Einstell → Einheiten



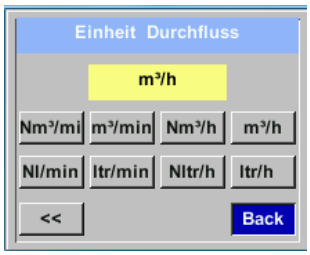
Um Änderungen der Einheit für den jeweiligen Messwert vorzunehmen muss mittels Taste „△“ das Tastenfeld des Messwertes angewählt werden und mit Taste ***„OK“*** aktiviert werden.

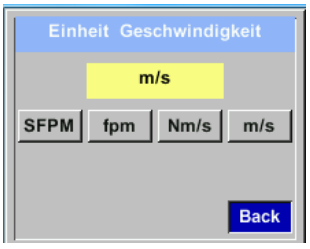
Auswahl der Messeinheit mittels Taste „△“

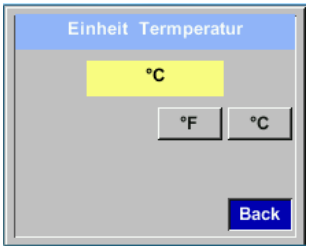
Im Falle das die Anzahl der Einheiten auf einer Seite nicht dargestellt werden können, kommt man mit Taste ***„<<“*** auf die nächste Seite.

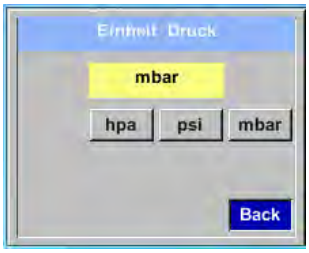
Übernahme der Auswahl durch 2x betätigen der Taste ***„OK“***.

Vorgehensweise für alle 4 Messgrößen erfolgt analog



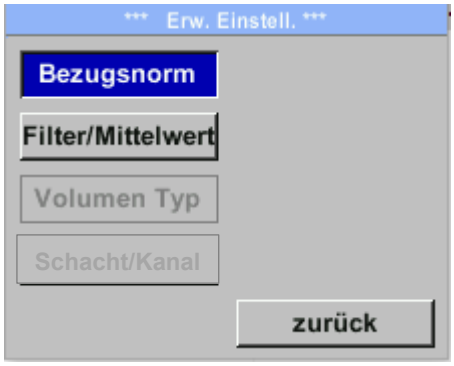






11.3.1.4 Erweiterte Einstellungen

Einstellungen → Sensor Einstell → Erweitert



11.3.1.4.1 Einstellung der Referenzbedingungen

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

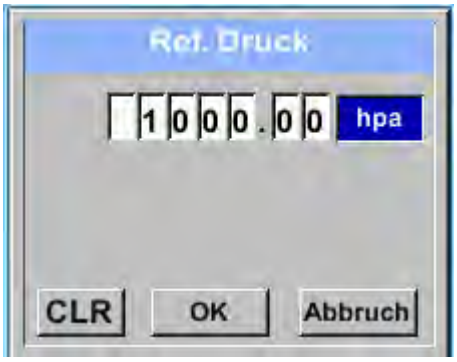
Hinweis:

- Werkseinstellung für Referenztemperatur und Referenzdruck sind 20°C und 1000hPa.
- Alle im Display angezeigten Volumenstromwerte(m³/h) und Verbrauchswerte (m³) sind bezogen auf 20°C und 1000hPa (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**

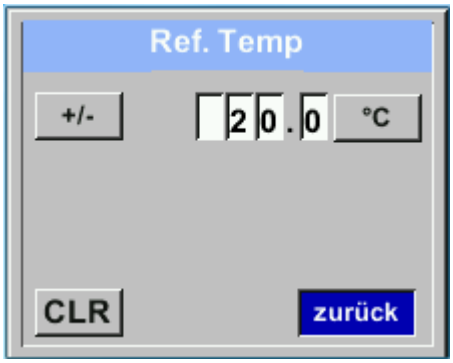
E Einstellungen → Sensor Einstell → Erweitert → Bezugsnorm

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

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



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



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

Eingabe / Änderung des Wertes mittels Taste *„△“* die jeweilige Zahlenposition auswählen und mit Taste *„OK“* aktivieren.
Durch betätigen von *„△“* 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 vorgrnommen Änderungen müssen diese mittels der Taste *„Speicher“* gespeichert werden.

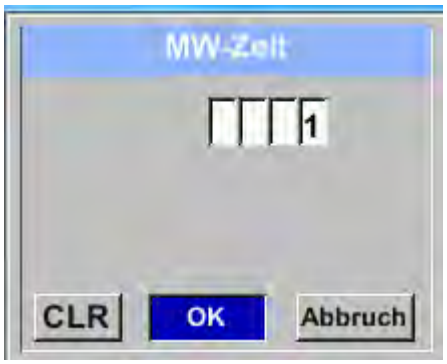
Mit betätigen der Taste *„Standard“* wird der Sensor auf die Einstellungen bei kalibration zurück gesetzt.

11.3.1.4.2 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 eingegegen werden.

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

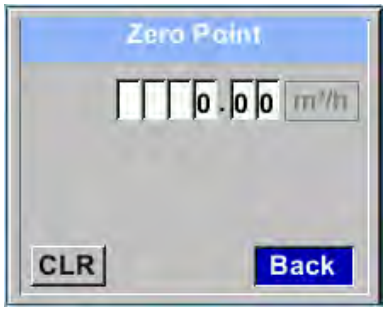
Mittelwerte siehe Anzeigefenster 3+4

11.3.1.5 Einstellung Nullpunkt und Schleichmengenunterdrückung

Einstellungen → Sensor Einstell. → Nullpunkt

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

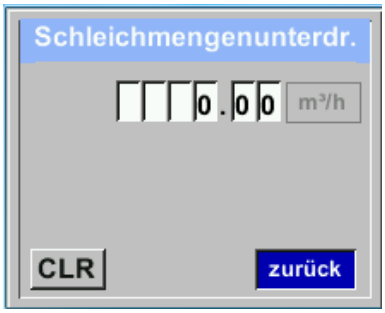
Einstellungen → Sensor Einstell. → Nullpunkt→ Nullpunkt



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 „△“ die jeweilige Zahlenposition auswählen und mit Taste ***„OK“*** aktivieren.
Durch betätigen von „△“ 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 → Schleichm



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

Eingabe / Änderung des Wertes mittels Taste „△“ die jeweilige Zahlenposition auswählen und mit Taste ***„OK“*** aktivieren.
Durch betätigen von „△“ 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 „△“ anwählen und anschließend mit Taste ***„OK“*** auswählen

Verlassen des Menüs mit ***„Zurück“***

11.3.2 Modbus Einstellungen

11.3.2.1 Modbus RTU Setup

Der Durchflußsensor VA 500 ist mit einer RS 485 Schnittstelle (Modbus RTU) ausgestattet. Vor der Inbetriebnahme des Sensors müssen die Kommunikationsparameter

- Modbus ID, Baudrate, Parität und Stoppbit

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 ***„△“*** das Feld ***„ID“*** selektiert und anschließend mit Taste ***„OK“*** ausgewählt.

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

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

Eingaben für Baudrate, Stoppbit und Parity erfolgen analog.

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

Speicherung der Änderungen mittels Taste ***„Speichern“.***
Anwahl und Bestätigung mit Tasten ***„△“*** und ***„OK“.***

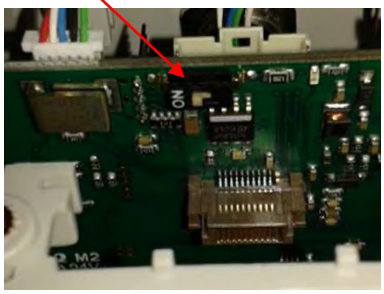
Standardeinstellungen ab Werk:

Modbus ID: 1

Baud rate:	19200
Stoppbit:	1
Parity:	even
Byte Order:	ABCD

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

DIP Schalter



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, siehe auch Pkt. 4.5.

11.3.2.2 Modbus TCP (Optional)

Der Durchflußsensor VA 500 ist optional mit einer Modbus TCP Schnittstelle (HW Interface: M12 x1X-codierte Buchsenstecker)) ausgestattet.

Der Sensor unterstützt mit dieserr Option das Modbus-TCP Protokoll für die Kommunikation mit SCADA-Systemen. Der TCP-Port ist standardmäßig auf 502 eingestellt. Port kann am Sensor oder mittels PC Service Software geändert werden

Die Modbus-Geräteadresse (Unit Identifier) kann zwischen 1-255 liegen.
Spezifikation und Beschreibung des Modbus-Protokolls können Sie herunterladen unter: www.modbus.org.

Unterstützte Modbus-Befehle (Funktionen):

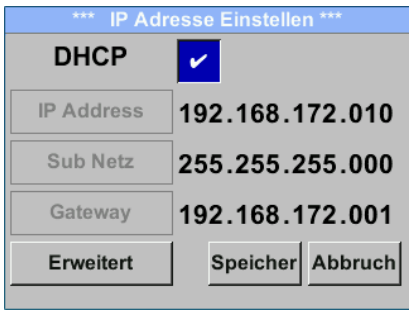
	Befehlscode	Beschreibung
Funktionscode	3	(Holdingregister lesen)
Funktionscode	16	Mehrere Register schreiben)

Siehe auch Anleitung VA 5xx Modbus RTU_TCP Installation V1.04

Einstellungen → Netzwerk Einstell.

11.3.2.2.1 Netzwerk Einstellungen DHCP

Einstellungen → Netzwerk Einstell. → IP Address



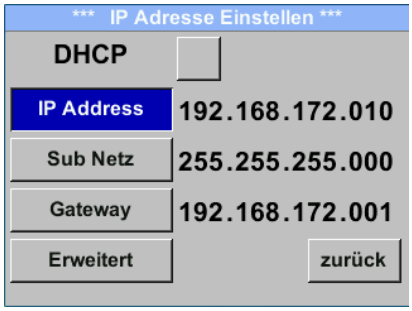
Hier kann eine Verbindung, mit oder ohne *DHCP*, zu einem Rechner eingerichtet und hergestellt werden.

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

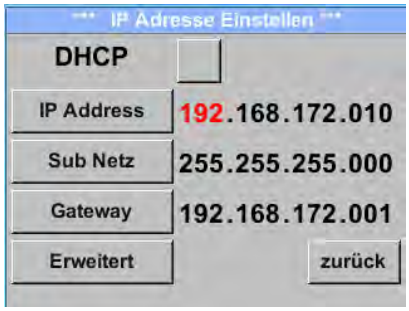
Übernahme der Einstellungen durch „*Speichern*“.

11.3.2.2.2 Netzwerk Einstellungen statische IP

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



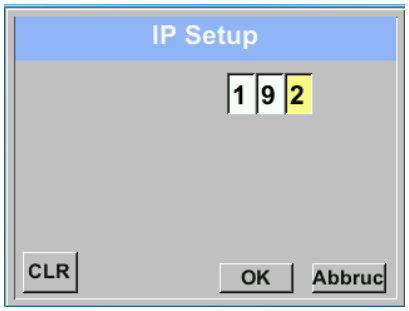
Bei manueller (statischer) IP müssen die Auswahltasten ***„IP Address“, „Subnetz“ und „Gateway“*** ausgewählt und mit ***„OK“*** aktiviert werden.



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.

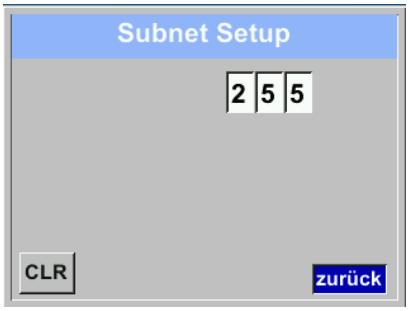
Mittels ***„>“*** wird auf das nächste Datenfeld gewechselt.

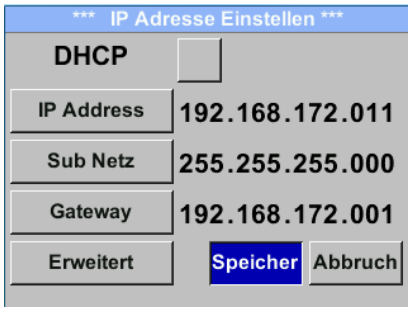


Gewünschte Position mit Taste ***„>“***auswählen und mit Taste ***„OK“*** aktivieren.

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

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

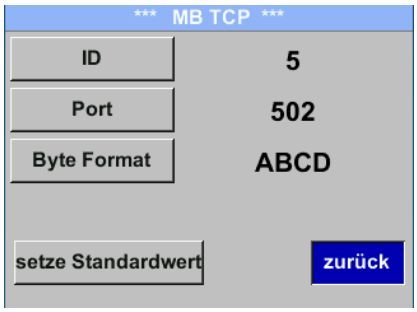




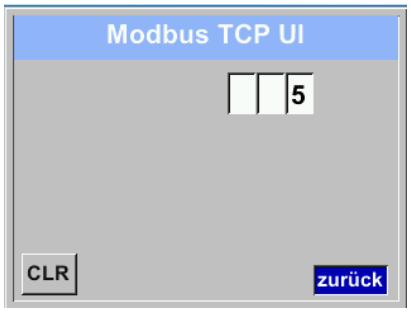
Übernahme der Einstellungen durch *„Speichern“.*

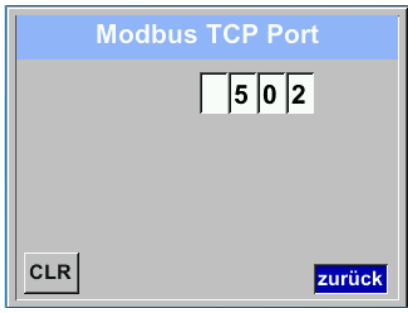
11.3.2.2.3 Modbus TCP Einstellungen

Einstellungen → Netzwerk Einstell. → MB TCP



Einstellungen → Netzwerk Einstell. → MB TCP → ID
Einstellungen → Netzwerk Einstell. → MB TCP → Port





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

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

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

Eingaben für Port erfolgt analog.

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

Speicherung der Änderungen mittels Taste ***„Speichern“.***
Anwahl und Bestätigung mit Tasten ***„>“*** und ***„OK“.***

Rücksetzen auf die Standardeinstellungen durch Betätigung ***„setze Standardwerte“***

11.3.2.3 Modbus Settings (2001 20 05)

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

11.3.2.4 Values Register (1001 1 500)

Modbus Register	Register Adresse	No.of Byte	Daten Typ	Beschreibung	Default	Read Write	
1101 10101	1100 10100	4	Float	Flow in m³/h		R	Richtung Grün Richtung Blau
1109 10109	1108 10108	4	Float	Flow in Nm³/h		R	Richtung Grün Richtung Blau
1117 10117	1116 10116	4	Float	Flow in m³/min		R	Richtung Grün Richtung Blau
1125 10125	1124 10124	4	Float	Flow in Nm³/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

Modbus Register	Register Address	No.of Byte	Data Typ	Description	Default	Read Write	
1269 10269	1268 10268	4	UInt32	Consumption m³ before comma	x	R	Richtung Grün Richtung Blau
1275 10275	1274 10274	4	UInt32	Consumption Nm³ 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 DS400 / DS 500 / Handgeräte - Modbus Sensor Datentyp**

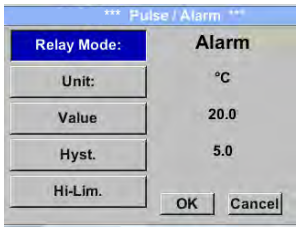
  „Daten Typ R4-32“ entspricht „Data Type Float“

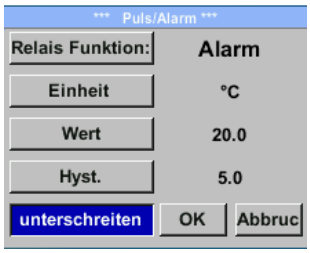
- Für zusätzliche/weitere Modbus Werte siehe VA5xx_Modbus_RTU_Slave_Installation_1.05_DE.doc

11.3.3 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 ***„△“*** 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 Alarmwert, ***„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

11.3.3.1 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

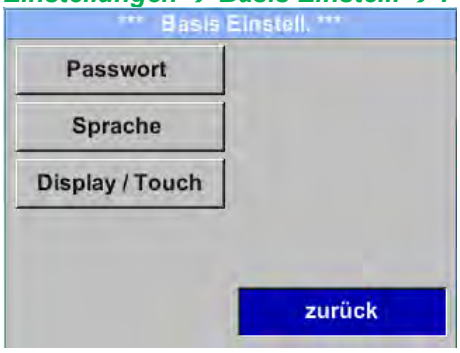
Tabelle 1 Maximale Durchflussmengen für Impulsausgang

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

11.3.4 Basis Einstell.

11.3.4.1 Passwort

Einstellungen → Basis Einstell. → Passwort



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

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

Passworteingabe muss zweimalig erfolgen.

Abschließende Übernahme durch Taste ***„OK“***

Passwort bei Auslieferung: 0000 (4 x Null).

11.3.4.2 Sprache

Einstellungen → Basis Einstell. → Sprache

Aktuell sind derzeit 4 Sprachen integriert die mittels Taste „△“
ausgewählt werden kann.

Aktivierung der Sprache durch Bestätigung mit Taste ***„OK“ .***
Verlassen des Menüs bei Anwahl von ***„zurück“*** und Bestätigung mit Taste ***„OK“*** .

11.3.4.3 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/freischalten der Tastaur ist nur mittels Neustart des Sensors und Aufruf des Bedienungsmenü innerhalb der ersten 10s möglich. Dazu in diesem Zeitraum mittels ***„OK“*** das bedienungsmenü aufrufen.

11.3.5 Erweitert

Einstellungen → Erweitert

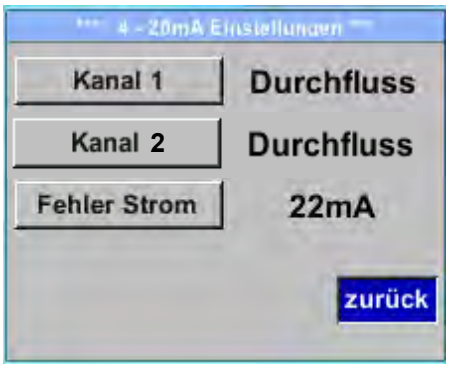
Mit Taste ***„Werksreset“*** kann man den Sensor auf die Werkseinstellungen zurücksetzen.

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 weiters Jahr verlängert werden.

Dies erfolgt dann in Eigenverantwortung des Anwenders.

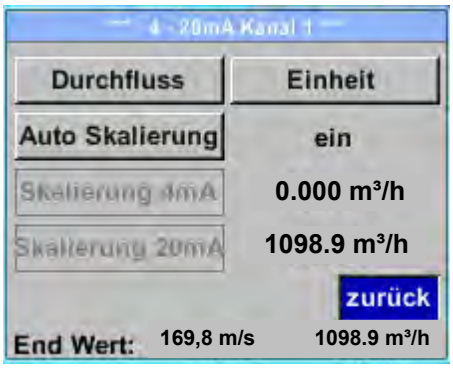
11.3.6 4 -20mA

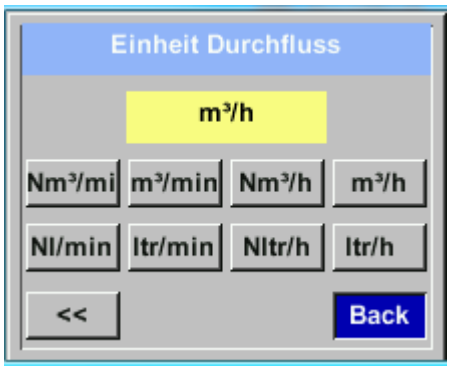
Einstellungen → 4-20mA

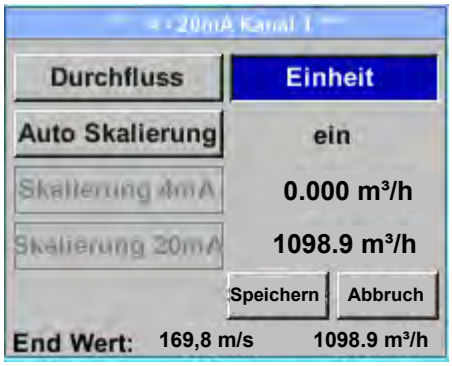


Um Änderungen vorzunehmen, zuerst einen Menüpunkt mit Taste *„△“* anwählen und anschließend mit Taste *„OK“* auswählen

Einstellungen →4-20mA → Kanal 1







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 *„△“* anwählen und anschließend mit Taste *„OK“* die entsprechende Messgröße auswählen bzw. den 4-20mA Ausgang mit *„unused“* zu deaktivieren.

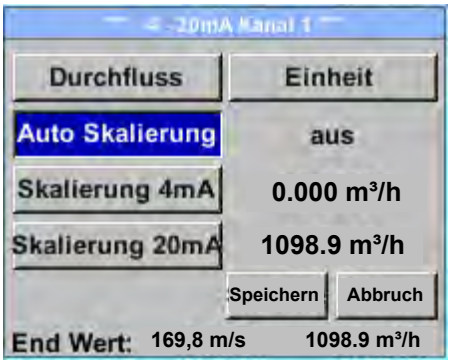
Zu der ausgewählten Messgröße können unter *„Unit“* die entsprechenden Einheiten ausgewählt werden.
Mit Taste *„△“* anwählen und anschließend mit Taste *„OK“* die entsprechende Messgröße auswählen.

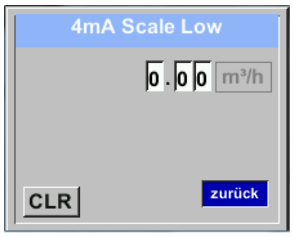
Hier Beispiel für den Durchfluß, Vorgehen für Strömungsgeschwindigkeit und Temperatur ist analog.

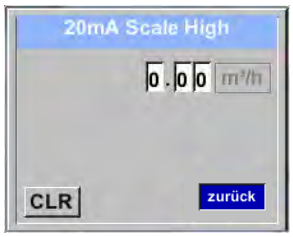
Übernahme der Eingaben durch *„Speichern“*, verwerfen der Ändertungen mit *„Abbruch“.*

Mit *„zurück“* wechsel in das Einstellungs-Menü.

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







Die Skalierung des 4-20mA kann automatisch mit „Auto Skalierung = ein“ oder manuell „Auto Skalierung = aus“ erfolgen.
Mit Taste ***„△“*** 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 ***„△“*** die Anzeige „Skalierung 4mA“ bzw. „Skalierung 20mA“ anwählen und anschließend mit Taste ***„OK“*** auswählen.

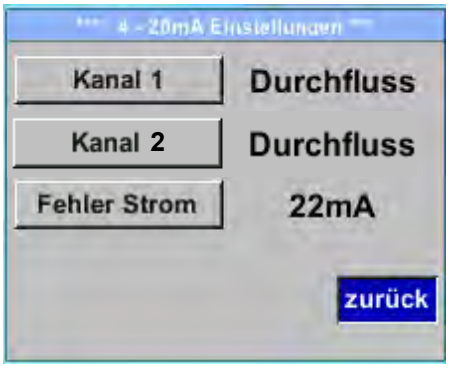
Eingabe erfolgt analog wie voran beschrieben, mittels ***„CLR“*** kann komplette Eingabe gelöscht werden.

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 Ändertungen mit ***„Abbruch“.***

Mit ***„zurück“*** wechsel in das Einstellungs-Menü.

Einstellungen → 4 -20mA → Fehler Strom



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

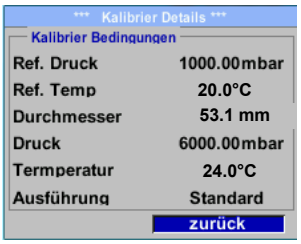
Um Änderungen vorzunehmen zuerst einen Menüpunkt „Error Current“ mit Taste ***„△“*** anwählen und anschließend mit Taste ***„OK“*** den gewünschten Mode auswählen

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

Mit ***„zurück“*** wechsel in das Einstellungs-Menü.

11.3.7 VA 500 Info

Einstellungen → **Info**

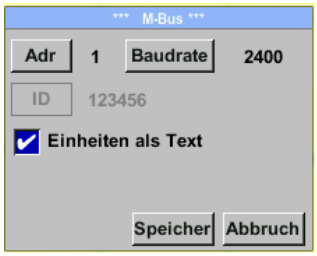


Kurze Beschreibung der Sensordaten incl. der Kalibrierungsdaten.

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

11.4 MBus (optional)

Einstellungen → MBus



Der Sensor bietet 2 Möglichkeiten für Kodierung des Value Informaition Field (VIF).

- Primary VIF (Die Einheiten und Multiplikatoren entsprechen MBus Spezifikation Kapitel 8.4.3
- Plain text VIF (Einheiten werden als ASCCII zeichen übertragen, somit sind auch Einheiten möglich die nicht in MBus Spezifikation Kapitel 8.4.3 enthalten sind

Umstellung auf Plain Text VIF durch Aktivierung von ***„Einheiten als Text“***

11.4.1 Kommunikations-Grundeinstellungen ab Werk

Primary Adress*:	1
ID:	Seriennummer des Sensors
Baud rate*:	2400
Medium*:	abhängig von Medium (Gas oder Compressed Air)
Herstellerkennung:	CSI
VIF Kodierung:	Primary VIF

Im M-Bus-System können beide Addressen, Primary Adress und ID, im automatischen Suchlauf erfasst werden

11.4.2 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 CS Service Software (Bestell-Nr. 0554 2007) geändert / eingestellt werden

12 Status / Fehlermeldungen

12.1 Statusmeldungen

- **CAL**

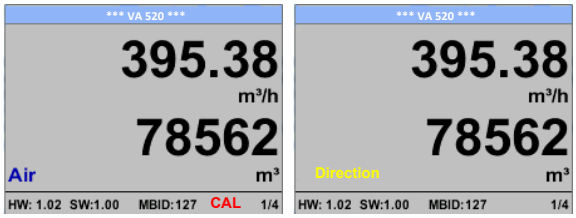
Seitens CS Instruments GmbH & Co.KG wird eine regelmäßiger Re-Kalibrierung empfohlen, siehe Kapitel 13. D.h. bei Auslieferung wird intern das Datum eingetragen bei der die nächste Re-Kalibrierung empfohlen wird. Nach Erreichen dieses Datum wird, erfolgt ein Hinweis im Display durch die Statusmeldung „***Cal“***.

Hinweis: Die Messung wird ohne Unterbrechung oder Einschränkung weitergeführt

- **Direction**

Bei Anwendung zusammen mit einem Richtungsschalter VA409 erfolgt die Statusmeldung „Direction“ wenn Durchflussrichtung entgegengesetzt und keine Messung erfolgen darf.

Statusmeldungen:



12.2 Fehlermeldungen

- **Low Voltage**

Bei einer Versorgungsspannung kleiner 11V wird die Warnmeldung ***„Low Voltage“*** angezeigt.
Dies bedeutet der Sensor kann nicht mehr ordnungsgemäß arbeiten / messen und somit stehen keine Messwerte für Duchfluss, 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.

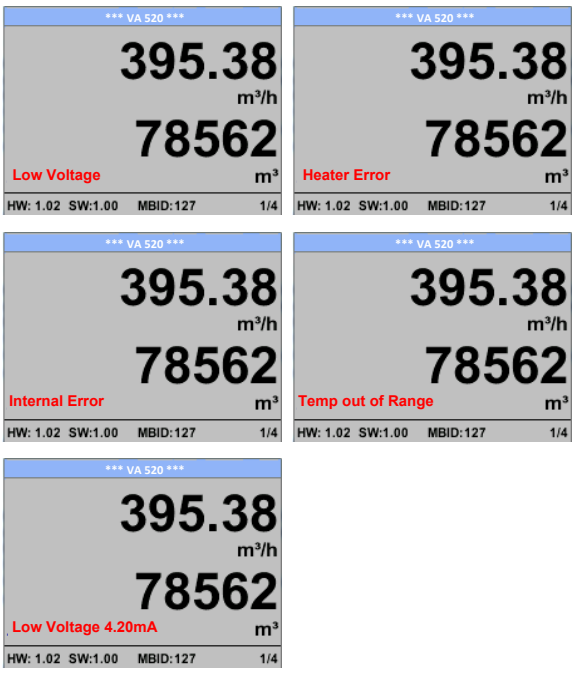
- **Temp out of Range**

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

- **Low Voltage 4-20mA**

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

Fehlermeldungen:



13 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.

14 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 Schwamm oder Bürste) kann den Sensor zerstören. Sind die Verunreinigungen zu stark bleibt nur eine Überprüfung und Wartung durch den Hersteller.

15 Re-Kalibrierung

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

16 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.

17 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 VA 500 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.

18 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.
Die Garantiezeit beträgt für VA 500 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.

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

DECLARATION OF CONFORMITY

Wir / We: CS Instruments GmbH, Am Oxer 28c, 21955 Harrislee

Erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt
Declare under our sole responsibility that the product

Verbrauchs-/ Durchflusssensor VA 500
Flow Sensor VA500

den Anforderungen folgender Richtlinien entsprechen:
We hereby declare that above mentioned components comply with requirements of the following EU directives:

Elektromagnetische Verträglichkeit Electromagntic compatibility	2014/30/EU 2014/30/EC
RoHS (Restriction of certain Hazardous Substances)	2011/65/EC

Angewandte harmonisierte Normen:
Harmonised standards applied:

EMV-Anforderungen EMC requirements	**EN 55011: 2011-04** **EN 61326-1: 2013-07**

Anbringungsjahr der CE Kennzeichnung: 15
Year of first marking with CE Label: 15

Das Produkt ist mit dem abgebildeten Zeichen gekennzeichnet.
The product is labelled with the indicated mark.

CE

Harrislee, den 19.04.2016

Wolfgang Blessing Geschäftsführer

Notizen

WDV-Molliné GmbH · Kupferstraße 40-46 · 70565 Stuttgart · Tel. 0711/35 16 95-20 · Fax 0711/35 16 95-29 · www.molline.de