

# Bedienungsanleitung

## Verbrauchssensor VA 500 für bi-direktionale Messungen

Stationäre und mobile

Durchfluss- und Verbrauchsmessung für Druckluft und Gase



## 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.



### **Geschäftsstelle Süd/Sales Office South**

Zindelsteiner Str. 15

D-78052 VS-Tannheim

Tel.: +49 (0) 7705 978 99 0

Fax: +49 (0) 7705 978 99 20

Mail: [info@cs-instruments.com](mailto:info@cs-instruments.com)

Web: <http://www.cs-instruments.com>

### **Geschäftsstelle Nord/Sales Office North**

Gewerbehof 14

D-24955 Harrislee

Tel.: +49 (0) 461 807 150 0

Fax: +49 (0) 461 807 150 15

Mail: [info@cs-instruments.com](mailto:info@cs-instruments.com)

Web: <http://www.cs-instruments.com>

## II. Inhaltsverzeichnis

|  |           |
|--|-----------|
| <b>I. Vorwort</b> .....  | <b>2</b>  |
| <b>II. Inhaltsverzeichnis</b> .....                              | <b>3</b>  |
| <b>1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch</b> .....                       | <b>5</b>  |
| <b>2 Gerätebeschreibung</b> .....                                | <b>5</b>  |
| <b>3 Sicherheitshinweise</b> .....                               | <b>6</b>  |
| 3.1 In dieser Anleitung verwendete Warn- und Hinweissymbole..... | 6         |
| 3.2 Warnhinweise .....   | 6         |
| <b>4 VA 500 mit Display</b> .....                                | <b>8</b>  |
| <b>5 VA 500 ohne Display</b> .....                               | <b>8</b>  |
| <b>6 Technische Daten</b> .....                                  | <b>9</b>  |
| <b>7 Einbau / Montage</b> .....                                  | <b>10</b> |
| 7.1 Anforderungen an Rohrleitungen .....                         | 10        |
| 7.2 Einlass- / Auslassstrecken.....                              | 10        |
| 7.3 Einbau VA 500 .....  | 10        |
| 7.3.1 1/2“ Gewindestutzen mit Kugelhahn.....                     | 11        |
| 7.3.2 Anbohrschelle mit Kugelhahn .....                          | 11        |
| 7.4 Einbau des Sensors.....                                      | 12        |
| 7.4.1 Montage des VA 500 in den Kugelhahn .....                  | 12        |
| <b>8 Messbereiche</b> .....                                      | <b>13</b> |
| 8.1 Messbereichsendwerte „Low Speed“ .....                       | 14        |
| 8.2 Messbereichsendwerte „Standard“ .....                        | 16        |
| 8.3 Messbereichsendwerte „Max Speed“ .....                       | 18        |
| 8.4 Messbereichsendwerte „High Speed“ .....                      | 20        |
| <b>9 Abmessungen</b> .....                                       | <b>22</b> |
| <b>10 Elektrischer Anschluß</b> .....                            | <b>23</b> |
| 10.1 Pinbelegung für Modbus, 4..20mA, Puls oder MBus.....        | 23        |
| 10.2 Anschlussdiagramme.....                                     | 24        |
| 10.2.1 Modbus .....  | 24        |
| 10.2.2 Analogausgänge 4..20mA und Impuls.....                    | 24        |
| 10.2.3 MBus.....   | 24        |
| 10.2.4 Ethernet (Optional PoE).....                              | 25        |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>11</b>  | <b>Bedienung</b>   | <b>26</b> |
| 11.1       | Initialisierung  | 27        |
| 11.2       | Hauptmenü nach dem Einschalten   | 27        |
| 11.3       | Einstellungs Menü  | 29        |
| 11.3.1     | Sensor Einstellungen   | 30        |
| 11.3.1.1   | . Eingabe Rohrrinnendurchmesser  | 30        |
| 11.3.1.2   | Eingabe / Änderung des Verbrauchszählerstandes                         | 31        |
| 11.3.1.3   | Definition der Einheiten für Verbrauch, Strömung, Temperatur und Druck | 32        |
| 11.3.1.4   | Erweiterte Einstellungen   | 33        |
| 11.3.1.4.1 | Einstellung der Referenzbedingungen                                    | 33        |
| 11.3.1.4.2 | Einstellung der Filterzeiten   | 35        |
| 11.3.1.5   | Einstellung Nullpunkt und Schleichmengenunterdrückung                  | 36        |
| 11.3.2     | Modbus Einstellungen   | 37        |
| 11.3.2.1   | Modbus RTU Setup   | 37        |
| 11.3.2.2   | Modbus TCP (Optional)  | 38        |
| 11.3.2.2.1 | Netzwerk Einstellungen DHCP  | 38        |
| 11.3.2.2.2 | Netzwerk Einstellungen statische IP                                    | 39        |
| 11.3.2.2.3 | Modbus TCP Einstellungen   | 40        |
| 11.3.2.3   | Modbus Settings (2001..2005)   | 41        |
| 11.3.2.4   | Values Register (1001 ...1500)   | 42        |
| 11.3.3     | Impuls /Alarm  | 44        |
| 11.3.3.1   | Impulsausgang  | 44        |
| 11.3.4     | Basis Einstell.  | 45        |
| 11.3.4.1   | Passwort   | 45        |
| 11.3.4.2   | Sprache  | 45        |
| 11.3.4.3   | Display / Touch  | 46        |
| 11.3.5     | Erweitert  | 46        |
| 11.3.6     | 4 -20mA  | 47        |
| 11.3.7     | VA 500 Info  | 49        |
| 11.4       | Mbus (optional)  | 50        |
| 11.4.1     | Kommunikations-Grundeinstellungen ab Werk                              | 50        |
| 11.4.2     | Übertragungswerte  | 50        |
| <b>12</b>  | <b>Status / Fehlermeldungen</b>  | <b>51</b> |
| 12.1       | Statusmeldungen  | 51        |
| 12.2       | Fehlermeldungen  | 52        |
| •          | Low Voltage  | 52        |
| •          | Heater Error   | 52        |
| •          | Internal Error   | 52        |
| •          | Temp out of Range  | 52        |
| <b>13</b>  | <b>Wartung</b>   | <b>53</b> |
| <b>14</b>  | <b>Reinigung des Sensorkopfes</b>                                      | <b>53</b> |
| <b>15</b>  | <b>Re-Kalibrierung</b>   | <b>53</b> |
| <b>16</b>  | <b>Ersatzteile und Reparatur</b>                                       | <b>53</b> |
| <b>17</b>  | <b>Kalibrierung</b>  | <b>53</b> |
| <b>18</b>  | <b>Garantie</b>  | <b>53</b> |

### 1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der Verbrauchssensor VA 500 für bi-direktionale Messungen dient der kontinuierlichen 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 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.

### 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 Durchfluss, Verbrauch, Geschwindigkeit und Temperatur für beide Richtungen
- Einheiten frei wählbar  $\text{m}^3/\text{h}$ ,  $\text{m}^3/\text{min}$ ,  $\text{l}/\text{min}$ ,  $\text{l}/\text{s}$ ,  $\text{kg}/\text{h}$ ,  $\text{kg}/\text{min}$ ,  $\text{kg}/\text{s}$ ,  $\text{cfm}$
- 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**

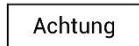
- Analogausgänge 4...20 mA skalierbar
- Auswahl der Gasart (Luft, Stickstoff, Argon, Lachgas, CO<sub>2</sub>, Sauerstoff, Erdgas)
- Servicedaten auslesen
- Sensordiagnose

## 3 Sicherheitshinweise

### 3.1 In dieser Anleitung verwendete Warn- und Hinweissymbole



Dieses Symbol befindet sich bei allen Arbeitssicherheitshinweisen in dieser Betriebsanleitung, bei denen Gefahr für Leib und Leben von Personen besteht. Beachtung dieser Hinweise und vorsichtiges Verhalten sind in diesen Fällen besonders wichtig. Alle Arbeitssicherheitshinweise müssen auch an andere Benutzer weitergegeben werden. Neben den Hinweisen in dieser Betriebsanleitung müssen die allgemeinen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften berücksichtigt werden.



Dieses Symbol steht an den Stellen der Betriebsanleitung, die besonders zu beachten sind, damit die Richtlinien, Vorschriften, Hinweise und der richtige Ablauf der Arbeiten eingehalten sowie eine Beschädigung und Zerstörung verhindert wird.



Dieses Symbol kennzeichnet wichtige Informationen oder Maßnahmen zum Umweltschutz.



Dieses Symbol kennzeichnet besonders wichtige Informationen für die Betreiber.

### 3.2 Warnhinweise

Warnhinweise sind nach den Gefährdungsstufen **GEFAHR**, **WARNUNG** und **VORSICHT** untergliedert. Bedeutung der Warnhinweise:



#### **GEFAHR** **Unmittelbare Gefahr!**

▶ Bei Nichtbeachtung drohen schwerste Verletzungen oder Tod.



#### **WARNUNG** **Möglicherweise gefährliche Situation!**

▶ Bei Nichtbeachtung drohen schwerste Verletzungen oder Tod.



#### **VORSICHT** **Möglicherweise gefährliche Situation!**

▶ Bei Nichtbeachtung drohen mittlere bis leichte Verletzungen.



#### **HINWEIS** **Möglicherweise gefährliche Situation!**

▶ Bei Nichtbeachtung drohen Sachschäden.

**Bitte überprüfen Sie, ob diese Anleitung auch dem Gerätetyp entspricht.**

**Diese Bedienungsanleitung ist unbedingt vor Installation, Inbetriebnahme und Wartung zu lesen.**

Beachten Sie alle in dieser Bedienungsanleitung gegebenen Hinweise. Sie enthält grundlegende Informationen, die bei Installation, Betrieb und Wartung zu beachten sind.

Zusätzlich zu dieser Betriebsanleitung sind ggf. örtliche bzw. nationale Vorschriften zu beachten.

Stellen Sie sicher, dass der VA 500 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 seindrohen 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.

## 4 VA 500 mit Display

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

**Bitte Rohrrinnendurchmesser 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 VA 500 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  $\text{m}^3/\text{h}$

## 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  $\text{m}^3/\text{h}$ , 0  $\text{m}^3/\text{min}$  etc.

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

Beispiel VA 500 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  $\text{m}^3/\text{h}$



## 6 Technische Daten

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

### 7.2 Einlass- / Auslassstrecken

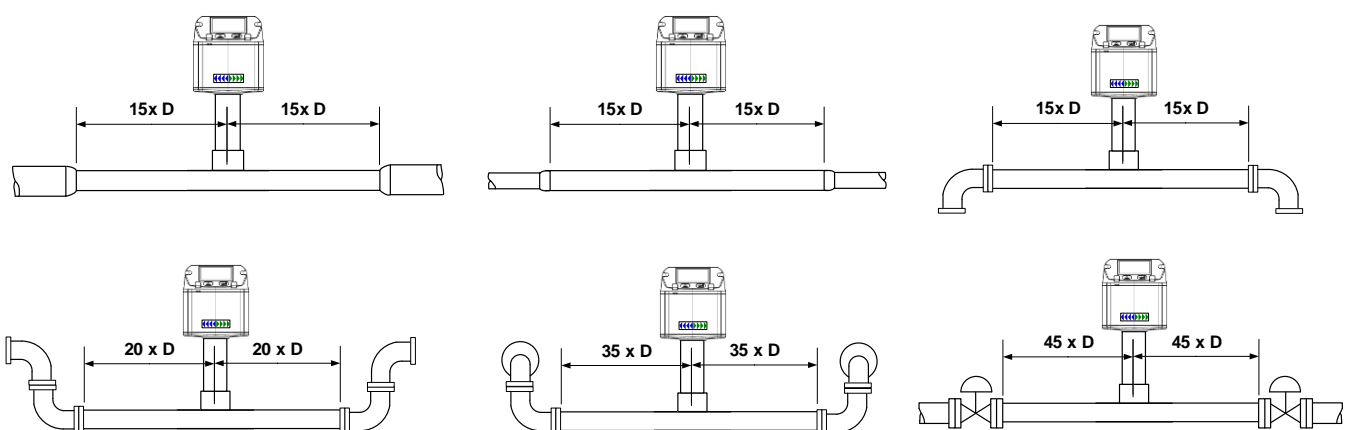
Das hier angewandte Prinzip der thermischen Massenflußmessung ist sehr empfindlich gegen Strömungsstörungen. Um die in den Datenblättern genannten Genauigkeiten einzuhalten, muss der Sensor zentrisch in einem geraden Rohrstück an einer Stelle mit ungestörtem Strömungsverlauf eingesetzt werden.

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 <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                           |



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 1/2" vorhanden ist gibt es folgende Möglichkeiten eine Messstelle einzurichten

### 7.3.1 1/2" 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 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

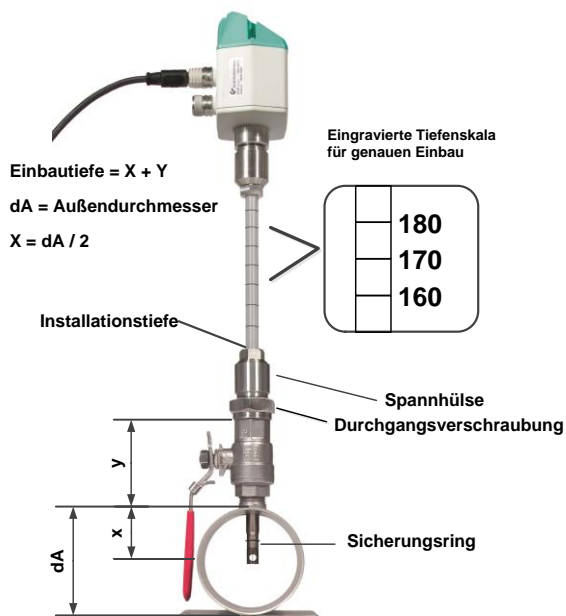
**Unter hohem Druck stehende Komponenten! Verletzungsgefahr, wenn der Durchflusssensor nicht druckdicht installiert ist.**

▶ 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.

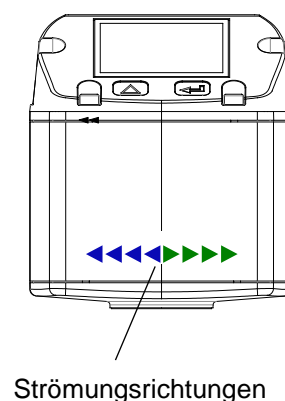


**Bitte beachten:** Beim druckdichten Anziehen von Durchgangsverschraubung und Spannhülse darf die Ausrichtung des Sensors nicht verstellt werden. Falls doch, ist die Einstelltiefe und die Ausrichtung nochmals zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren. Die Winkelabweichung sollte nicht größer sein als  $\pm 2^\circ$  bezogen auf die Idealposition. Andernfalls muss mit Einbußen der Messgenauigkeit gerechnet werden.

#### Berechnung Eintauchtiefe:



#### Fließrichtung einstellen



#### Ausrichtung Sensor

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



## 8 Messbereiche

Der Volumenstromsensor VA500 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** 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 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... 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<br>Innendurchmesser |             | Volumenstrom<br>(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<br>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   |
| 1/2"                         | <b>16,1</b> | 24,6  | 22,6               | 38,4             | 24,3                          | 22,6                         | 23,4                         | 24,1                           | 14,6                         | 50   |
|                              | <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   |
|                              | <b>30,0</b> | 97,6  | 89,7               | 152,6            | 96,6                          | 89,7                         | 93,0                         | 95,7                           | 57,7                         | 50   |
| 1 1/4"                       | <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   |
|                              | <b>45,8</b> | 238,4   | 219,3              | 372,8            | 235,9                         | 219,3                        | 227,3                        | 233,8                          | 141,1                        | 50   |
| 2"                           | <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> Referred to DIN 1945 / ISO 1217 (20°C, 1000mbar) and compressed air.

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

| Messrohr<br>Innendurchmesser |               | Volumenstrom<br>(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><br>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   |
| 3"                           | <b>76,1</b>   | 678,7   | 624,1              | 1061,2           | 671,7                         | 624,1                        | 647,1                        | 665,7                          | 401,6                               | 50   |
|                              | <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   |
| 4"                           | <b>90,0</b>   | 952,7   | 876,1              | 1489,6           | 942,8                         | 876,1                        | 908,3                        | 934,4                          | 563,8                               | 50   |
|                              | <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   |
|                              | <b>150,0</b>  | 2659,2  | 2445,4             | 4157,6           | 2631,6                        | 2445,4                       | 2535,3                       | 2608,1                         | 1573,6                              | 50   |
| 6"                           | <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   |
|                              | <b>200,0</b>  | 4738,8  | 4357,7             | 7409,0           | 4689,5                        | 4357,7                       | 4517,9                       | 4647,7                         | 2804,2                              | 50   |
| 8"                           | <b>206,5</b>  | 5051,8  | 4645,6             | 7898,4           | 4999,3                        | 4645,6                       | 4816,4                       | 4954,8                         | 2989,4                              | 50   |
|                              | <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   |
|                              | <b>300,0</b>  | 10687,7   | 9828,3             | 16710,1          | 10576,6                       | 9828,3                       | 10189,6                      | 10482,4                        | 6324,5                              | 50   |
| 12"                          | <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   |
| 16"                          | <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> Referred to DIN 1945 / ISO 1217 (20°C, 1000mbar) and compressed air.

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

## 8.2 Messbereichsendwerte „Standard“

| Messrohr<br>Innendurchmesser |             | Volumenstrom<br>(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><br>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>21,7</b> | 89,1  | 81,9               | 139,3            | 88,2                          | 81,9                         | 84,9                         | 87,4                           | 52,7                           | 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 |
| 1 1/4"                       | <b>30,0</b> | 180,9   | 166,4              | 282,9            | 179,0                         | 166,4                        | 172,3                        | 177,5                          | 107,1                          | 92,7 |
|                              | <b>32,8</b> | 218,8   | 201,2              | 342,1            | 216,5                         | 201,2                        | 208,4                        | 214,6                          | 129,5                          | 92,7 |
|                              | <b>36,0</b> | 266,3   | 244,9              | 416,4            | 263,5                         | 244,9                        | 253,6                        | 261,2                          | 157,6                          | 92,7 |
| 1 1/2"                       | <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 |
| 2"                           | <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, 1000mbar) und Druckluft.

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



| Messrohr<br>Innendurchmesser |               | Volumenstrom<br>(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><br>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 |
| 3"                           | <b>76,1</b>   | 1258,3  | 1157,2             | 1967,3           | 1245,2                        | 1157,2                       | 1198,3                       | 1234,2                         | 744,6                          | 92,7 |
|                              | <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 |
| 4"                           | <b>90,0</b>   | 1766,4  | 1624,3             | 2761,6           | 1747,9                        | 1624,3                       | 1682,1                       | 1732,4                         | 1045,3                         | 92,7 |
|                              | <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 |
| 5"                           | <b>125,0</b>  | 3419,6  | 3144,7             | 5346,3           | 3383,8                        | 3144,7                       | 3256,6                       | 3353,9                         | 2023,6                         | 92,7 |
|                              | <b>133,7</b>  | 3912,2  | 3597,6             | 6116,5           | 3871,3                        | 3597,6                       | 3725,7                       | 3837,0                         | 2315,1                         | 92,7 |
| 6"                           | <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 |
|                              | <b>190,0</b>  | 7919,6  | 7282,8             | 12381,8          | 7836,8                        | 7282,8                       | 7542,0                       | 7767,5                         | 4686,5                         | 92,7 |
| 8"                           | <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 |
| 10"                          | <b>250,0</b>  | 13744,0   | 12638,9            | 21487,8          | 13600,2                       | 12638,9                      | 13088,7                      | 13480,0                        | 8133,1                         | 92,7 |
|                              | <b>260,4</b>  | 14929,1   | 13728,7            | 23340,6          | 14772,9                       | 13728,7                      | 14217,2                      | 14642,3                        | 8834,4                         | 92,7 |
| 12"                          | <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 |
|                              | <b>400,0</b>  | 35226,7   | 32394,1            | 55074,4          | 34858,0                       | 32394,1                      | 33546,9                      | 34549,9                        | 20845,6                        | 92,7 |
| 16"                          | <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 |
| 20"                          | <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, 1000mbar) und Druckluft.

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

## 8.3 Messbereichsendwerte „Max Speed“

| Messrohr<br>Innendurchmesser |      | Volumenstrom<br>(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><br>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 |
|                              | 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 | 1414,7  | 1300,9             | 2211,8           | 1400,0                        | 1300,9                       | 1348,7                       | 1387,5                         | 837,1                          | 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 |

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

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

| Messrohr<br>Innendurchmesser |               | Volumenstrom<br>(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><br>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, 1000mbar) und Druckluft.

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

8.4 Messbereichsendwerte „High Speed“

| Messrohr<br>Innendurchmesser |             | Volumenstrom<br>(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><br>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 |
|                              | <b>32,8</b> | 528,7   | 486,2              | 826,7            | 523,3                         | 486,2                        | 504,1                        | 518,6                          | 312,9                          | 224,0 |
| 1 1/4"                       | <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 |
|                              | <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 |
| 1 1/2"                       | <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 |
|                              | <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 |
| 2"                           | <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, 1000mbar) und Druckluft.

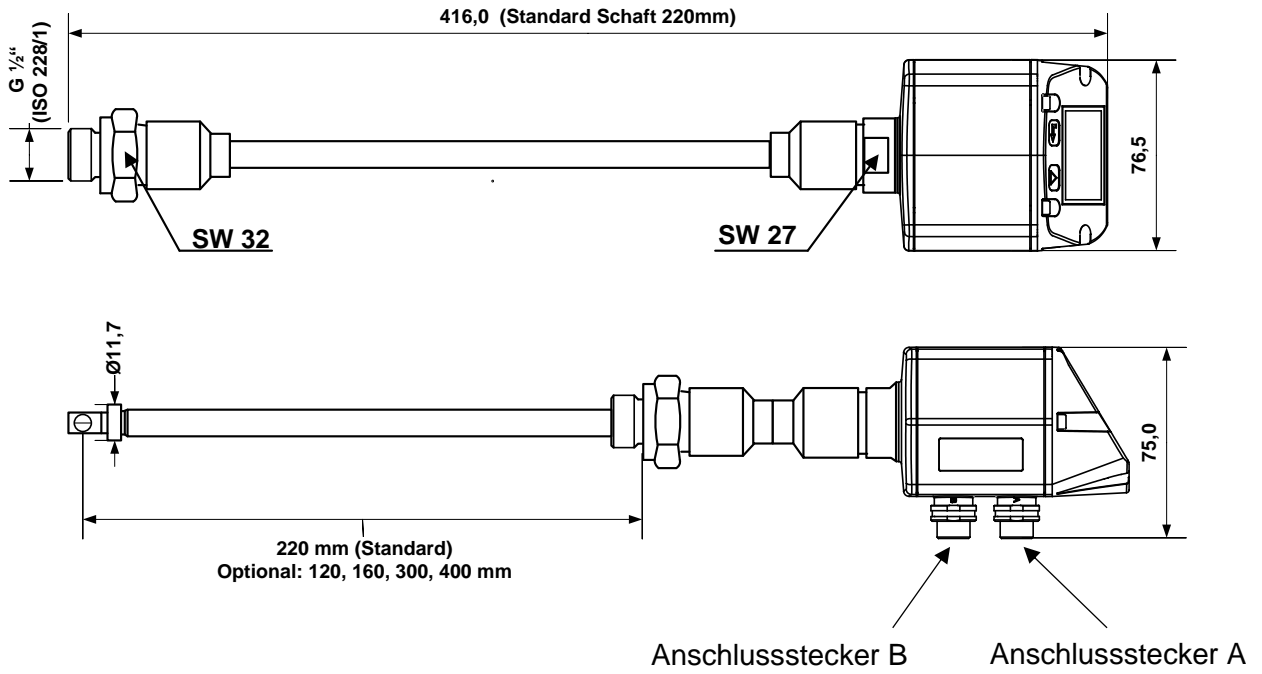
<sup>3)</sup> Einstellung auf DIN 1343: 0°C, 1013,25 mbar

| Messrohr<br>Innendurchmesser |               | Volumenstrom<br>(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><br>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 |
| 3"                           | <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 |
| 4"                           | <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 |
|                              | <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 |
| 6"                           | <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 |
|                              | <b>206,5</b>  | 22632,1   | 20812,3            | 35385,0          | 22396,9                       | 20812,3                      | 21577,3                      | 22197,3                        | 13392,6                                      | 224,0 |
| 8"                           | <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 |
|                              | <b>300,0</b>  | 47880,9   | 44030,8            | 74861,2          | 47383,3                       | 44030,9                      | 45649,4                      | 46961,1                        | 28333,8                                      | 224,0 |
| 10"                          | <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 |
| 12"                          | <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, 1000mbar) und Druckluft.

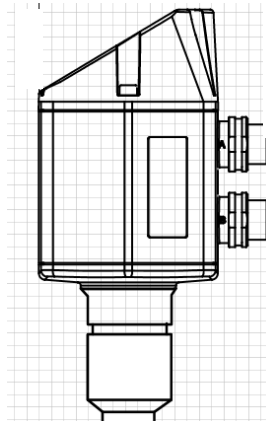
<sup>3)</sup> Einstellung auf DIN 1343: 0°C, 1013,25 mbar

## 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.

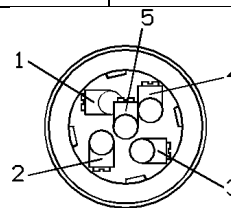
|   | Pin 1                             | Pin 2                                     | Pin 3                                     | Pin 4                                     | Pin 5                                     |
|---|-----------------------------------|---|---|---|---|
| <b>Anschlussstecker A</b>                                     | +VB                               | RS 485 (A)<br>RS 485 (+)                  | -VB                                       | RS 485 (B)<br>RS 485 (-)                  | I+ <sub>(Ch1)</sub><br>(4..20 mA)         |
| <b>Anschlussstecker B</b><br>Impulsausgang (Standard)         | I+ <sub>(Ch2)</sub><br>(4..20 mA) | Impuls <sub>(Ch2)</sub><br>galv. isoliert | Impuls <sub>(Ch2)</sub><br>galv. isoliert | Impuls <sub>(Ch1)</sub><br>galv. isoliert | Impuls <sub>(Ch1)</sub><br>galv. isoliert |
| <b>Anschlussstecker B</b><br>Option MBus                      | NC                                | GND                                       | DIR                                       | MBus                                      | MBus                                      |
| Farben Impulsleitungen<br>0553.0106 (5 m)<br>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)<br>RS 485 (B) | Modbus RTU A / Modbus RTU (+)<br>Modbus RTU B / Modbus RTU (-) |

|        |  |
|--------|--|
| Impuls | Impuls für Verbrauch   |
| NC     | Nicht angeschlossen.<br>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 Anschlusssteckern geliefert. Der Anwender kann die Signale, wie im Anschluss-Diagramm dargestellt, verbinden.



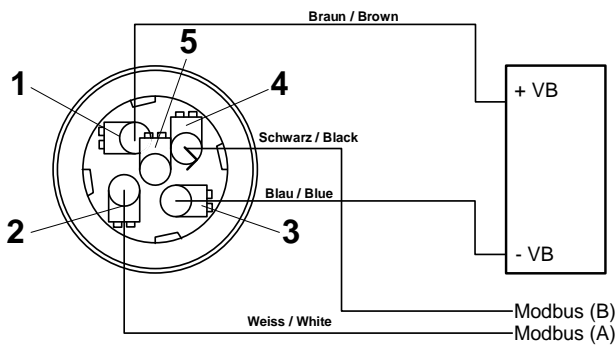
**M 12 Anschlussstecker**

Ansicht Rückseite  
(Klemmenseite)

## 10.2 Anschlussdiagramme

### 10.2.1 Modbus

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



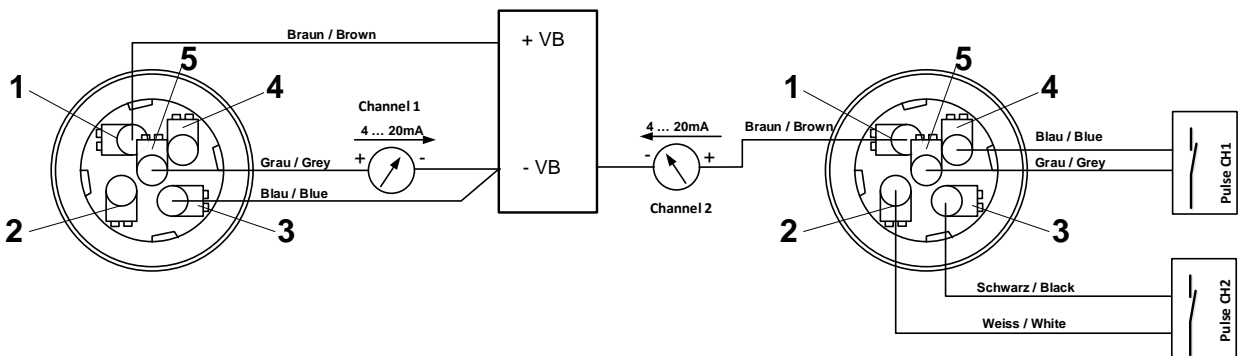
**Achtung:** Wird der Sensor am Ende des Modbusystems eingesetzt ist eine Abschlussterminierung gefordert. Die Sensoren habe eine intern zuschaltbare Terminierung, dazu bitte die 6 Schrauben des Gehäusedeckels lösen und internen DIP Schalter auf „On“ setzen. Beim Zusammenbau auf korrekten Sitz der Gehäusedichtung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

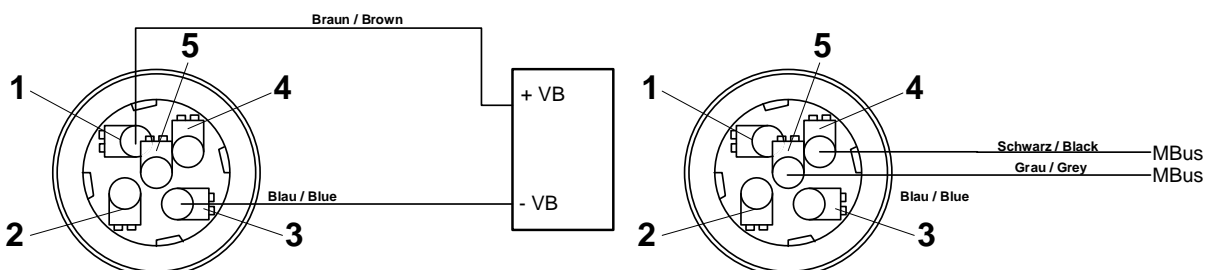
#### Anschlussstecker B (M12 A-Kodierung)



### 10.2.3 MBus

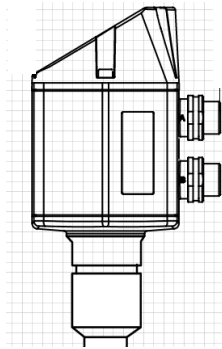
#### Anschlussstecker A (M12 A-Kodierung)

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





10.2.4 Ethernet (Optional PoE)



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

Anschlußstecker B

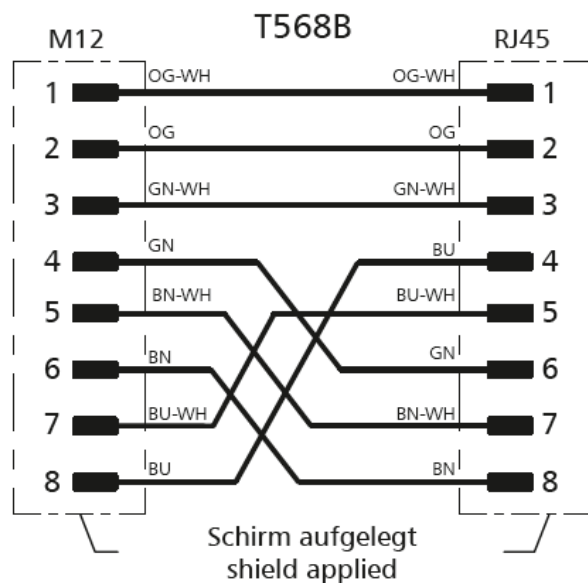
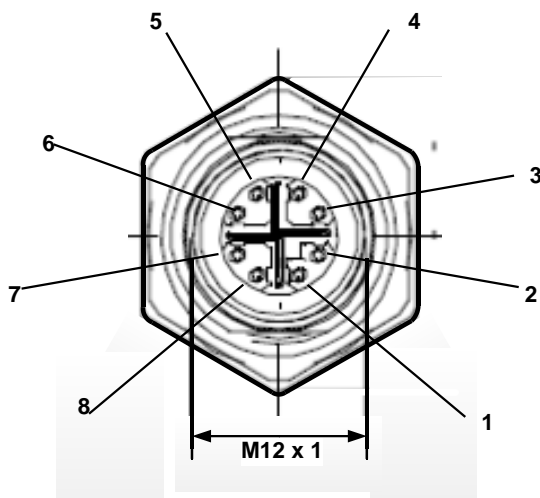
M12 X-codiert 8 polig

Daten Leitungen: 1,2 und 3,4

PoE Leitungen: 5,6 und 7,8

Anschlußleitung

M12 X-codiert auf RJ45

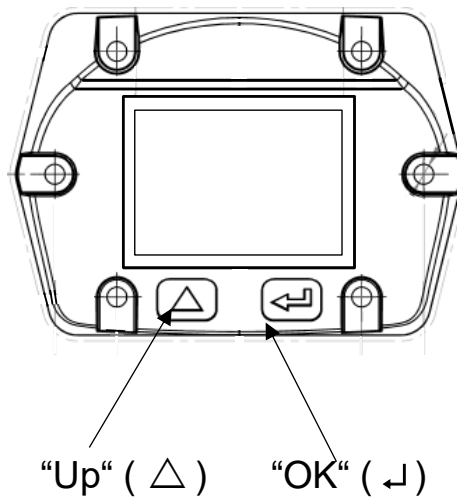


**Anschlußleitung:** Cat 6.

\*PoE: Power over Ethernet

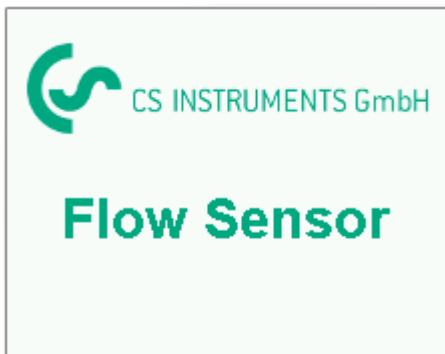
## 11 Bedienung

**Hinweis:** Nur für Ausführung mit Display



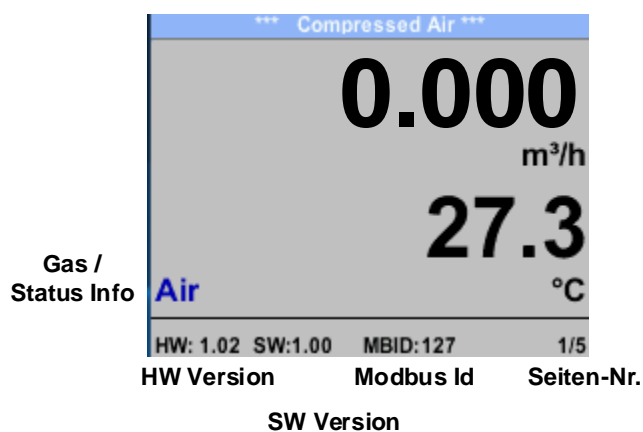
Die Bedienung des VA 500 erfolgt über die beiden kapazitiven Tasten Up (△) und Enter (↵)

### 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

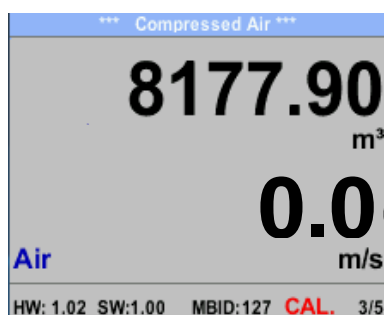


Das Umschalten auf die Seiten 2-5 erfolgt mittels Taste „△“



Zählerstand Richtung Grün

Zählerstand Richtung Blau



Zählerstand gesamt

Aktuelle Fließgeschwindigkeit

| *** Mittelwert Min Max ***          |                |
|-------------------------------------|----------------|
| <b>Durchfluss: m<sup>3</sup>/hV</b> | <b>Min Max</b> |
| 395.38                              | 0              |
| 207.45                              | 870.87         |
| <b>Verbrauch: m<sup>3</sup></b>     |                |
| 8177                                |                |
| MW-Zeit: 1440 Minuten 4/5           |                |

Durchfluss Richtung Blau ( Mittelwert, max. Wert)  
 Durchfluss Richtung Grün ( Mittelwert, max. Wert)

Zählerstand gesamt

| *** Mittelwert Min Max ***    |            |
|-------------------------------|------------|
| <b>Geschwindigkeit: m/sin</b> | <b>Max</b> |
| 83.25                         | 0          |
| 55.92                         | 152.87     |
| <b>Temperatur: °C</b>         |            |
| 24.1                          | 21.3       |
| 23.7                          | 24.6       |
| MW-Zeit: 1440 Minuten 5/5     |            |

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.

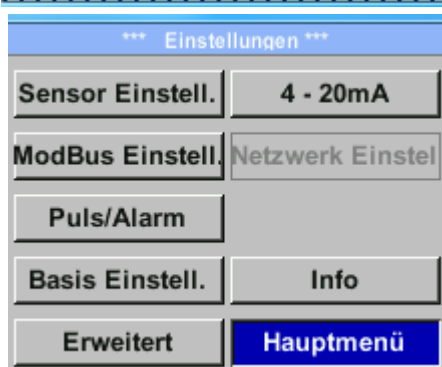
### 11.3 Einstellungs Menü

Aus dem Hauptmenü kommt man durch betätigen von „OK“ ins Einstellungsmenü.  
Jedoch ist Zugang zum Einstellungsmenü Passwort 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 „ $\Delta$ “ bestätigt werden, die Menüpunktauswahl sowie die Werte Bestätigung erfolgt mit der Taste „OK“

### 11.3.1 Sensor Einstellungen

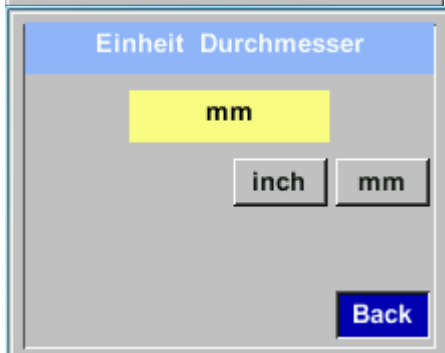
*Einstellungen → Sensor Einstell.*



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

#### 11.3.1.1 . Eingabe Rohrinne Durchmesser

*Einstellungen → Sensor Einstell. → Durchmesser*



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.

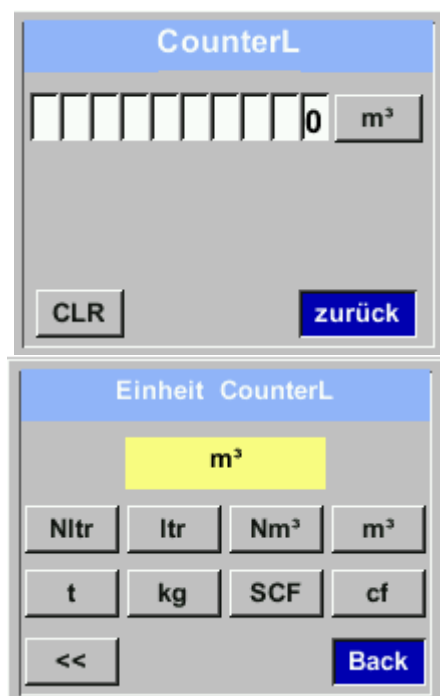
11.3.1.2 Eingabe / Änderung des Verbrauchszählerstandes

Einstellungen → Sensor Einstell. → Verbrauch



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

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 1000000000 m³ wieder auf Null zurück gesetzt.

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

Einstellungen → Sensor Einstell → Einheiten



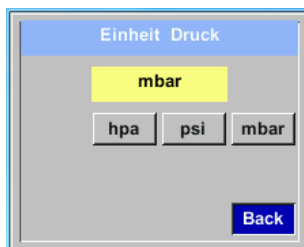
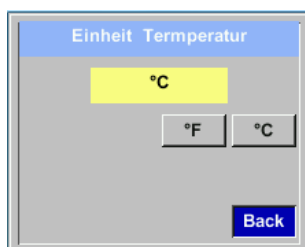
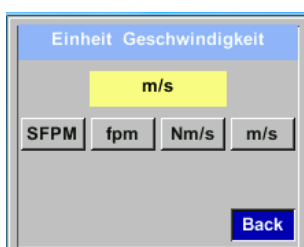
Um Änderungen der Einheit für den jeweiligen Messwert vorzunehmen muss mittels Taste „ $\Delta$ “ das Tastenfeld des Messwertes angewählt werden und mit Taste „OK“ aktiviert werden.

Auswahl der Messeinheit mittels Taste „ $\Delta$ “

Im Falle das die Anzahl der Einheiten auf einer Seite nicht dargestellt werden können, kommt man mit Taste „ $\ll$ “ 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 Mittelwertbildung.

#### Hinweis:

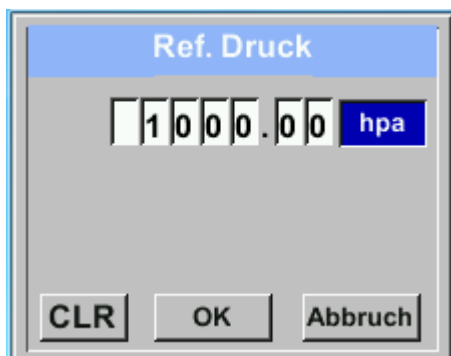
- Werkseinstellung für Referenztemperatur und Referenzdruck sind 20°C und 1000hPa.
- Alle im Display angezeigten Volumenstromwerte(m<sup>3</sup>/h) und Verbrauchswerte (m<sup>3</sup>) sind bezogen auf 20°C und 1000hPa (nach ISO 1217 Ansaugzustand).
- Alternativ kann auch 0°C und 1013 hPa (= Normkubikmeter)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

*E Einstellungen → Sensor Einstell → Erweitert → Bezugsnorm*

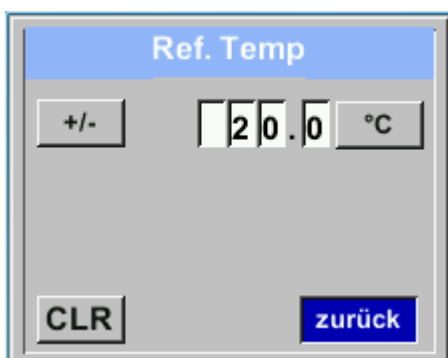


Um Änderungen vorzunehmen, zuerst einen Menüpunkt mit Taste „△“ anwählen und anschließend mit Taste „OK“ auswählen

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



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



Um Änderungen, z.B. der Einheit, vorzunehmen, muss mittels Taste „ $\Delta$ “ 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 Kalibrierung 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 eingegeben werden.

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

Mittelwerte siehe Anzeigefenster 3+4

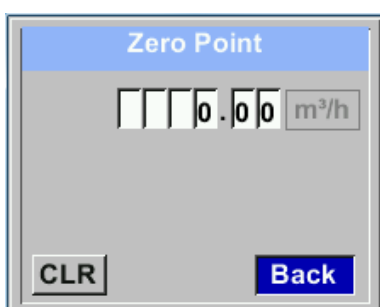
### 11.3.1.5 Einstellung Nullpunkt und Schleichmengenunterdrückung

Einstellungen → Sensor Einstell. → Nullpunkt



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

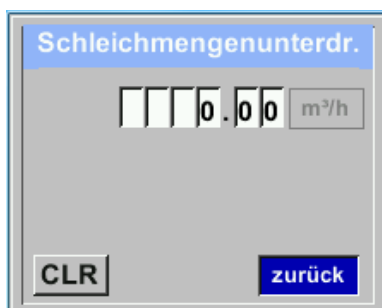
Einstellungen → Sensor Einstell. → Nullpunkt → Nullpunkt



Zeigt der Sensor im eingebauten Zustand ohne Durchfluß bereits einen Durchflußwert von  $> 0$  m<sup>3</sup>/h kann man hier den Nullpunkt der Kennlinie setzen.

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 → Schleichm



Die Schleichmengenunterdrückung kommt in Anwendung um Verbrauchswerte unterhalb des definierten „LowFlow Cut off“ Wertes als 0 m<sup>3</sup>/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“

### 11.3.2 Modbus Einstellungen

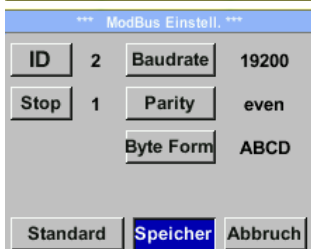
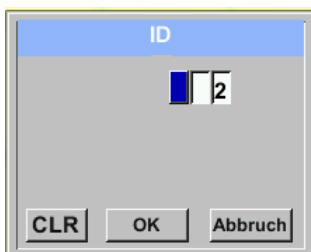
#### 11.3.2.1 Modbus RTU Setup

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 „ $\Delta$ “ 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, Stoppbit 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“.

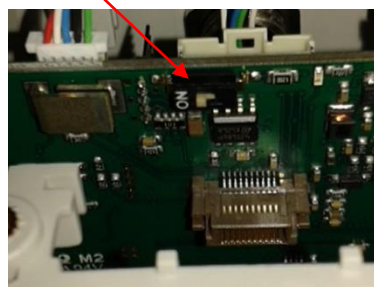
#### Standardeinstellungen ab Werk:

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

Modbus ID: 1

**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 dieser 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

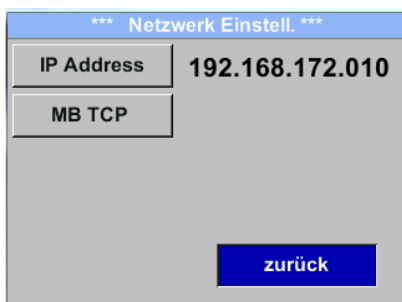
Die Modbus-Geräteadresse (Unit Identifier) kann zwischen 1-255 liegen. Spezifikation und Beschreibung des Modbus-Protokolls können Sie herunterladen unter: [www.modbus.org](http://www.modbus.org).

Unterstützte Modbus-Befehle (Funktionen):

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

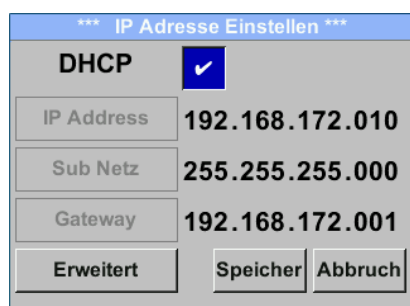
Siehe auch Anleitung VA 5xx Modbus RTU\_TCP Installation V1.04

**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“ (Big 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...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<br>1 = 2400<br>2 = 4800<br>3 = 9600<br>4 = 19200<br>5 = 38400 |
| 2003            | 2002             | 2          | UInt16    | Parity             | 1               | R/W        | 0 = none<br>1 = even<br>2 = odd  |
| 2004            | 2003             | 2          | UInt16    | Number of Stopbits |                 | R/W        | 0 = 1 Stop Bit<br>1 = 2 Stop Bit                                       |
| 2005            | 2004             | 2          | UInt16    | Word Order         | 0xABCD          | R/W        | 0xABCD = Big Endian<br>0xCDAB = Middle Endian                          |

## 11.3.2.4 Values Register (1001 ...1500)

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

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

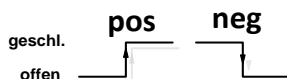
Bei Alarmausgang können folgende Einheiten (Units) kg/min, cfm, ltr/s, m³/h, m/s, °F, °C und kg/s gewählt werden.

„**Value**“ definiert den 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 „**Δ**“ anwählen und anschließend mit Taste „**OK**“ auswählen

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

Passworтеingabe 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 „**Δ**“ 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/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.

### 11.3.5 Erweitert

Einstellungen → Erweitert



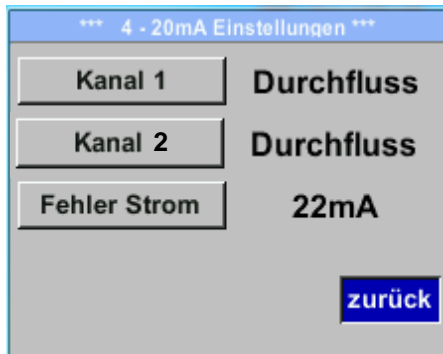
Mit Taste „Werksreset“ kann man den Sensor auf die Werkseinstellungen zurücksetzen.

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 weifers Jahr verlängert werden.

Dies erfolgt dann in Eigenverantwortung des Anwenders.

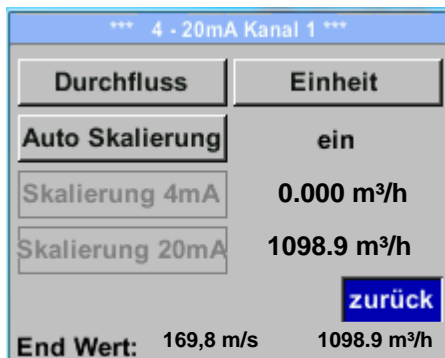
11.3.6 4 -20mA

Einstellungen → 4-20mA



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

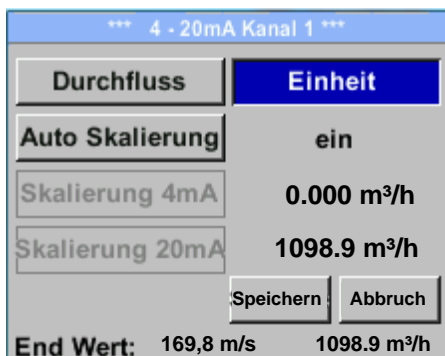
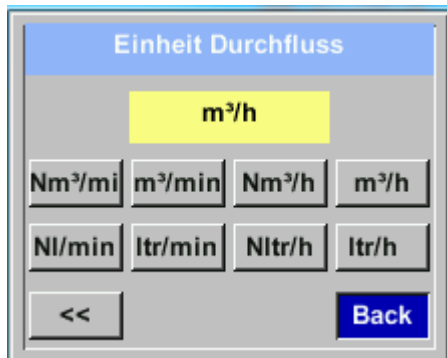
Zu der ausgewählten Messgröße können unter „Unit“ die entsprechenden Einheiten ausgewählt werden.

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

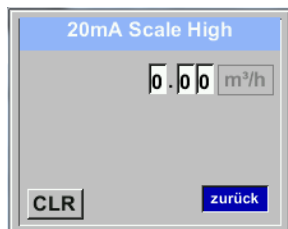
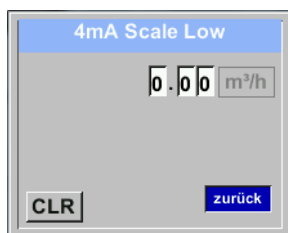
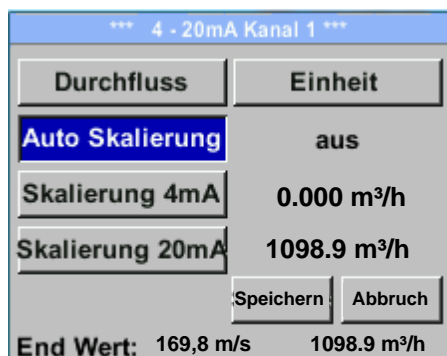
Hier Beispiel für den Durchfluß, Vorgehen für Strömungsgeschwindigkeit und Temperatur ist analog.

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

Mit „zurück“ wechsel in das Einstellungs-Menü.



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



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.

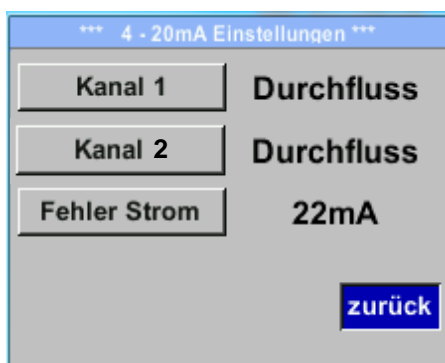
Eingabe erfolgt analog wie voran beschrieben, mittels „CLR“ kann komplette Eingabe gelöscht werden.

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



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.



### 11.3.7 VA 500 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.

## 11.4 MBus (optional)

### Einstellungen → MBus

\*\*\* M-Bus \*\*\*

Adr 1 Baudrate 2400

ID 123456

Einheiten als Text

zurück

\*\*\* M-Bus \*\*\*

Adr 1 Baudrate 2400

ID 123456

Einheiten als Text

Speicher Abbruch

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

- Primary VIF (Die Einheiten und Multiplikatoren entsprechen MBus Spezifikation Kapitel 8.4.3)
- Plain text VIF ( Einheiten werden als ASCII 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 Adressen, Primary Adress und ID, im automatischen Suchlauf erfasst werden

### 11.4.2 Übertragungswerte

|                        |                                |
|------------------------|--------------------------------|
| Wert 1 mit [Einheit]*: | Verbrauch [m <sup>3</sup> ]    |
| Wert 2 mit [Einheit]*: | Durchfluss [m <sup>3</sup> /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**

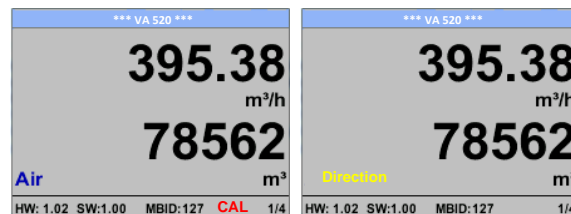
Seitens CS Instruments GmbH & Co.KG wird eine regelmäßiger Re-Kalibrierung empfohlen, siehe Kapitel 13. D.h. bei Auslieferung wird intern das Datum eingetragen bei der die nächste Re-Kalibrierung empfohlen wird. Nach Erreichen dieses Datum wird, erfolgt ein Hinweis im Display durch die Statusmeldung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

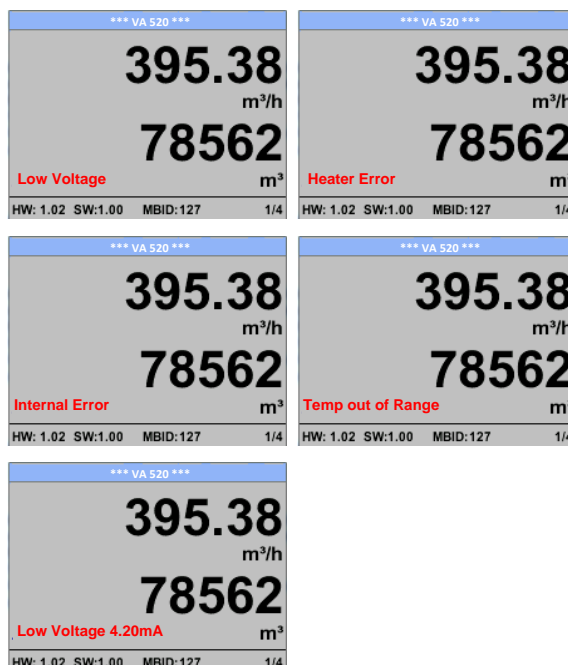
- **Temp out of Range**

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

- **Low Voltage 4-20mA**

Bei Sensoren mit einem galvanisch isoliertem 4-20mA Ausgang wird eine min. Versorgungsspannung 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 CS Instruments GmbH & Co.KG  
 We Gewerbehof 14, 24955 Harsislee

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<br>Electromagnetic compatibility | 2014/30/EU<br>2014/30/EC |
| RoHS (Restriction of certain Hazardous Substances)                  | 2011/65/EC               |

Angewandte harmonisierte Normen:

Harmonised standards applied:

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| EMV-Anforderungen<br>EMC requirements | EN 55011:2016 + A2:2021-04<br>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.



Harsislee, den 22.03.2023

  
 Wolfgang Blessing Geschäftsführer



