

# Bedienungsanleitung

## Durchfluss-Sensor VD 500

mit Display, 4 ... 20 mA und Impulsausgang (galv. isoliert)

Stationäre und mobile

Durchfluss- und Verbrauchsmessung für Druckluft und Gase



### GESCHÄFTSSTELLE SÜD

Zindelsteiner Straße 15  
D-78052 VS-Tannheim  
DEUTSCHLAND  
Tel.: +49 (0) 7705 978 99-0  
Fax: +49 (0) 7705 978 99-20

[info@cs-instruments.com](mailto:info@cs-instruments.com)  
<http://www.cs-instruments.com/de>

### GESCHÄFTSSTELLE NORD

Gewerbehof 14  
D-24955 Harrislee  
Deutschland  
Tel.: +49 (0) 461 807 150 0  
Fax: +49 (0) 461 807 150 15

**Inhaltsverzeichnis**

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>2</b>
<b>1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Sicherheitshinweise .....</b>	<b>4</b>
<b>3 Gerätebeschreibung .....</b>	<b>5</b>
<b>4 Technische Daten .....</b>	<b>6</b>
<b>5 Einbau / Montage .....</b>	<b>7</b>
<b>5.1 Anforderungen an Rohrleitungen .....</b>	<b>7</b>
<b>5.2 Einlass- / Auslassstrecken.....</b>	<b>7</b>
<b>5.3 Einbau VD 500 .....</b>	<b>8</b>
5.3.1 ½“ Gewindestutzen mit Kugelhahn.....	8
5.3.2 Anbohrschelle mit Kugelhahn .....	8
<b>5.4 Einbau des Sensors.....</b>	<b>9</b>
5.4.1 Montage des VD 500 in den Kugelhahn .....	9
5.4.2 Einbauwinkel für Einbauorte mit potenziellem Wasservorkommen.....	11
<b>5.5 Displaykopf Position.....</b>	<b>11</b>
<b>6 Inbetriebnahme .....</b>	<b>12</b>
<b>6.1 Nullpunktgleich .....</b>	<b>12</b>
<b>6.2 4... 20 mA Analogausgang.....</b>	<b>12</b>
<b>7 Messbereiche .....</b>	<b>13</b>
<b>7.1 Messbereichsendwerte „High Speed“ .....</b>	<b>14</b>
<b>7.2 Messbereichsendwerte „Ultra Speed“ .....</b>	<b>15</b>
<b>8 Abmessungen .....</b>	<b>16</b>
<b>9 Elektrischer Anschluss .....</b>	<b>17</b>
<b>9.1 Modbus, 4..20mA, Puls oder MBus .....</b>	<b>17</b>
<b>9.2 Ethernet (Optional PoE).....</b>	<b>18</b>
<b>10 Bedienung .....</b>	<b>19</b>
<b>10.1 Initialisierung.....</b>	<b>20</b>
<b>10.2 Hauptmenü nach dem Einschalten .....</b>	<b>20</b>
<b>10.3 Einstellungs Menü .....</b>	<b>21</b>
10.3.1 Sensor Einstellungen.....	22
10.3.1.1 . Eingabe Rohrrinnendurchmesser.....	22
10.3.1.2 Eingabe / Änderung des Verbrauchszählerstandes .....	23
10.3.1.3 Definition der Einheiten für Verbrauch, Strömung, Temperatur und Druck .....	23
10.3.1.4 Einstellung der Referenzbedingungen .....	24
10.3.1.5 Einstellung Nullpunkt und Schleichmengenunterdrückung .....	26
10.3.2 Modbus Einstellungen .....	27
10.3.2.1 Modbus RTU Setup .....	27
10.3.2.2 Modbus TCP (Optional).....	28
10.3.2.2.1 Netzwerk Einstellungen DHCP.....	28
10.3.2.2.2 Netzwerk Einstellungen statische IP .....	29

10.3.2.2.3 Modbus TCP Einstellungen .....	30
10.3.2.3 Modbus Settings (2001...2005).....	31
10.3.2.4 Values Register (1001 ...1500).....	31
10.3.3 Pulse /Alarm.....	33
10.3.3.1 Impulsausgang .....	33
10.3.4 Basis Einstell.....	34
10.3.4.1 Passwort.....	34
10.3.4.2 Sprache .....	34
10.3.4.3 Display / Touch.....	35
10.3.5 Erweitert.....	35
10.3.6 4 -20mA .....	36
10.3.7 VD 500 Info.....	38
<b>10.4 MBus.....</b>	<b>38</b>
10.4.1 Kommunikations-Grundeinstellungen ab Werk .....	38
10.4.2 Übertragungswerte .....	38
<b>11 Fehlermeldungen / Statusmeldungen .....</b>	<b>39</b>
11.1 Fehlermeldungen .....	39
11.2 Statusmeldungen .....	39
<b>12 Wartung.....</b>	<b>41</b>
<b>13 Re-Kalibrierung.....</b>	<b>41</b>
<b>14 Ersatzteile und Reparatur .....</b>	<b>41</b>
<b>15 Kalibrierung .....</b>	<b>41</b>
<b>16 Garantie.....</b>	<b>41</b>
<b>17 Konformitätserklärung .....</b>	<b>42</b>

## 1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der Verbrauchssensor VD 500 dient der kontinuierlichen Durchflussmessung, basierend auf einer Staudruck-/ Differenzdruckmessung.

Der Verbrauchssensor VD 500 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.

## 2 Sicherheitshinweise



### Vor Inbetriebnahme lesen!

Achtung:

Druckbereich > 30 bar nicht überschreiten.

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

Messbereiche des Messwertaufnehmers beachten!

Bei Überhitzung werden die Fühler zerstört.

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

Vorgegebene Anströmrichtung des Sensors unbedingt beachten!

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

Die Einschraubvorrichtung muss druckdicht eingeschraubt sein.

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

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

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

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

Das Gerät ist ausschließlich für den beschriebenen Einsatzzweck bestimmt.

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

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

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

### 3 Gerätebeschreibung

Das VD 500 ist ein kompakter Verbrauchszähler für Druckluft und Gase optional mit Display.

#### Besondere Vorteile:

- Optimale Genauigkeit durch kompakte Bauweise
- Integriertes Display mit Anzeige von Durchfluss, Verbrauch, Geschwindigkeit und Temperatur
- 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
- Analogausgang 4..20mA frei zuordenbar
- Impulsausgang galv. isoliert.

#### CS Instruments Service Software

- Analogausgang 4...20 mA skalierbar
- Auswahl der Gasart (Luft, Stickstoff)
- Servicedaten auslesen
- Sensordiagnose

## 4 Technische Daten

<b>Messgrößen:</b>	<b>Durchfluss, Verbrauch, Geschwindigkeit und Druck</b>
<b>Referenznorm:</b>	Standardeinstellung ab Werk: DIN 1945, ISO 1217 bei 20°C und 1000 mbar andere Normzustände über Tastatur oder CS Service Software einstellbar
<b>Einstellbare Einheiten</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b> (Standardeinstellung ab Werk) m <sup>3</sup> /min, l/min, l/s, ft <sup>3</sup> /min, cfm, m/s, kg/h, kg/min, kg/s, °C, °F
<b>Messprinzip:</b>	Differenzdruck
<b>Sensor:</b>	Druck, NTC
<b>Messmedium:</b>	Luft, Stickstoff
<b>Einsatztemperatur:</b>	-20 ... 70 °C Gehäuse
<b>Medientemperatur</b>	-30 ... 180°C
<b>Rel. Luftfeuchtigkeit des Messmedium:</b>	< 95 % r.F (keine Kondensation am Sensorelement zulässig)
<b>Betriebsdruck:</b>	bis 30 bar
<b>Spannungsversorgung:</b>	18 bis 36 VDC
<b>Leistungsaufnahme:</b>	max. 5W
<b>Digitalausgang:</b>	RS 485 (Modbus RTU) <b>Optional:</b> MBus, Ethernet (PoE)
<b>Analogausgang:</b>	4...20 mA (siehe nachfolgende Tabelle), max. Bürde < 500 Ohm
<b>Impulsausgang:</b>	potenzialfreier Schaltkontakt Passiv: max. 48Vdc, 150mA 1 Impuls pro m <sup>3</sup> bzw. pro l Wertigkeit einstellbar über Display Tasten
<b>Genauigkeit:</b>	± 1,5 % v.M
<b>Display:</b>	optional TFT 1.8" Auflösung 220 x 176
<b>Einschraubgewinde:</b>	G 1/2", optional 1/2" NPT
<b>Material:</b>	Edelstahl 1.4301 / 1.4404
<b>Schutzklasse:</b>	IP65

\* v.M. = vom Messwert

## 5 Einbau / Montage

### 5.1 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.

### 5.2 Einlass- / Auslassstrecken

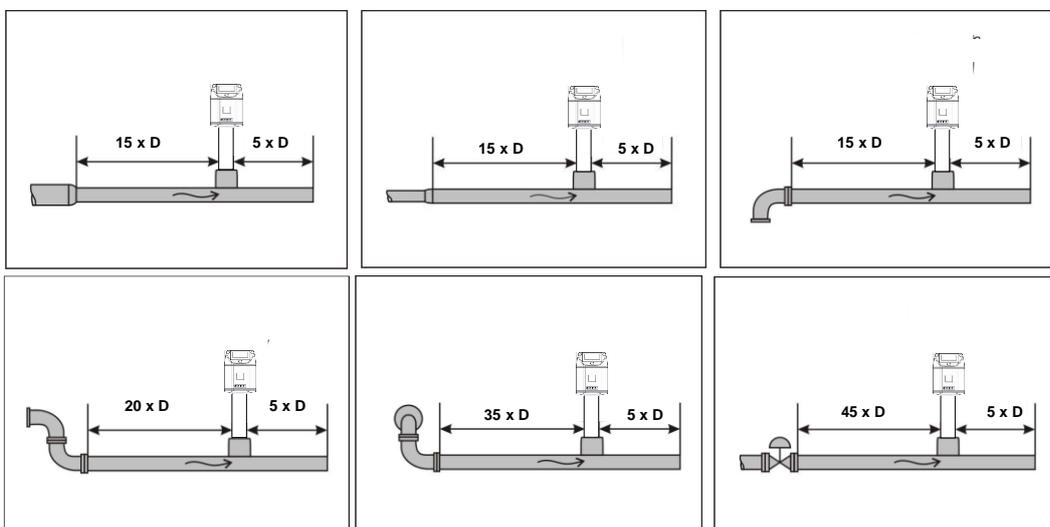
Das hier angewandte Prinzip der Differenzdruckmessung ist sehr empfindlich gegen Strömungsstörungen. Um die in den Datenblättern genannten Genauigkeiten einzuhalten, muss der Sensor zentrisch in einem geraden Rohrstück an einer Stelle mit ungestörtem Strömungsverlauf eingesetzt werden.

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)	Mindestlänge Auslaufstrecke (L2)
geringe Krümmung (Bogen < 90°)	12 x D	5 x D
Reduktion (Rohr verengt sich zur Messstrecke)	15 x D	5 x D
Erweiterung (Rohr erweitert sich zur Messstrecke)	15 x D	5 x D
90° Bogen oder T-Stück	15 x D	5 x D
2 Bogen á 90° in einer Ebene	20 x D	5 x D
2 Bogen á 90° 3-dimensionale Richtungsänderung	35 x D	5 x D
Absperrventil	45 x D	5 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.

### 5.3 Einbau VD 500

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

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

#### 5.3.1 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

#### 5.3.2 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.

## 5.4 Einbau des Sensors



### 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. Bei der Montage, sowie Demontage des Sensors, ist das Gehäuse mit der Hand zu fixieren.



### HINWEIS

▶ Beim Festschrauben der Anschlussmutter und Spannhülse die Ausrichtung des Sensors nicht verändern. Falls dies dennoch passiert, die Einstelltiefe und Ausrichtung nochmals überprüfen und gegebenenfalls korrigieren.

### 5.4.1 Montage des VD 500 in den Kugelhahn

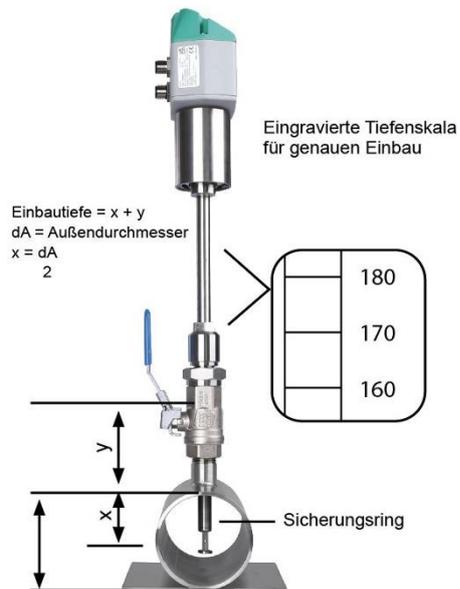
- Die Montage erfolgt durch das Einsetzen der Durchgangsverschraubung mit O-Ring (G1/2" Gewinde, SW 32) in den Kugelhahn mit 1/2" Innengewinde. Den Sensor mit der Hand so weit als möglich festschrauben und die Verschraubung mit einem Drehmoment von 25-30 Nm anziehen. Es muss sichergestellt werden, dass die Installation druckdicht ist.



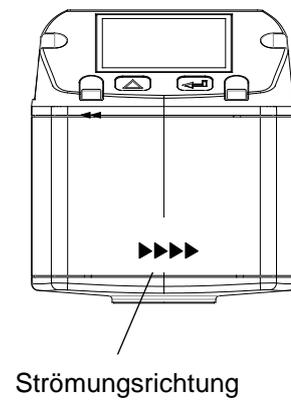
- Anschließend muss die Sensorspitze mittig ins Rohr eingebaut und entsprechend der Strömungsrichtung ausgerichtet werden. Hilfestellung bietet hierbei die am Sondenrohr eingravierte Tiefenskala, Strömungsrichtungspfeil und die Ausrichthilfe. Zur korrekten Richtungspositionierung bitte den mitgelieferten 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).

**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 zu stellen, ist eine max. Winkelabweichung von  $\pm 2^\circ$  erlaubt.

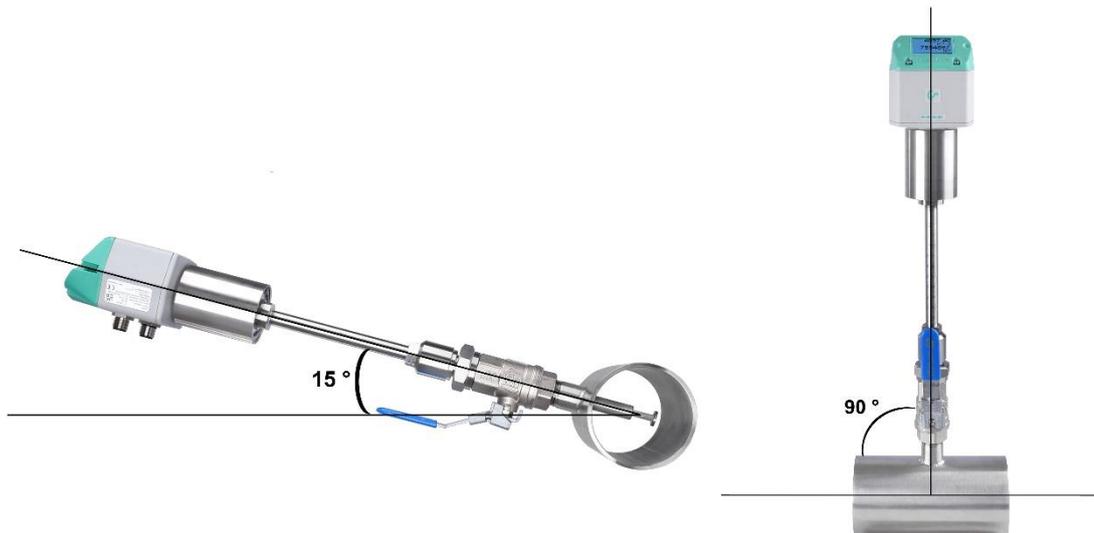


## 5.4.2 Einbauwinkel für Einbauorte mit potenziellem Wasservorkommen



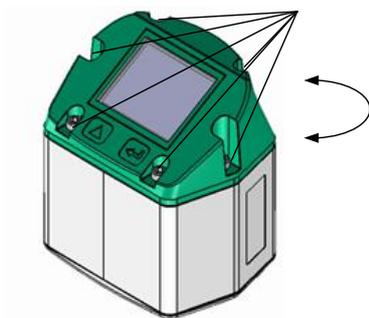
Einbauorte, die potenziell Wasser halten, sollten vermieden werden!

- Empfohlen wird die Installation des VD 500 in einem Winkel von 15 Grad (siehe Bild). Dadurch kann, für den Fall von vorhandenem Kondensat oder Wasser, dieses wieder abtropfen
- Installationen in Steigleitungen sind grundsätzlich möglich.
- **Nicht zulässige Installation des VD 500:**
  - über Kopf Installation, da evtl. Kondensat / Wasser nicht mehr abfließen kann.
  - Eine Installation von oben(senkrecht), da eingedrungenes Wasser zu Messfehlern führt.
  - Eine Installation in Falleleitungen



## 5.5 Displaykopf Position

Befestigungsschrauben



Die Position des Displaykopfs ist um 180° drehbar dies z.B. im Fall bei umgekehrter Strömungsrichtung. Hierzu werden die 6 Befestigungsschrauben gelöst und der Kopf um 180° gedreht.

### **Vorsicht: Funktionsbeeinträchtigung**

Es muss sichergestellt werden, dass die Anschlussleitungen noch gesteckt sind sowie die Dichtung korrekt verbaut ist.

## 6 Inbetriebnahme

Die Verbrauchssonde VD 500 misst die Strömungsgeschwindigkeit (Differenzdruck Prinzip) in der Rohrleitungsmitte.

### 6.1 Nullpunktgleich



Um die geforderte Messgenauigkeit zu erreichen, muss bei Messungsbeginn zuerst ein Nullpunktgleich des Sensors durchgeführt werden.

- Dazu ist der Sensor komplett bis an den Anschlag herauszuziehen.
- Um den Sensor mit Systemdruck zu beaufschlagen, ist der Kugelhahn zu öffnen.
- Um bei der Nullpunktkalibrierung sicherzustellen, dass kein Durchfluss vorhanden ist, empfehlen wir den Kugelhahn wieder zu schließen
- Der Sensor muss unbedingt vor der Nullpunktkalibrierung mit dem mitgelieferten Ausrichtschlüssel parallel zum Rohr ausgerichtet werden.
- Nach korrekter Ausrichtung bitte 20s warten.
- Danach ist die Nullpunktkalibrierung am Sensor zu starten.  
Hauptmenü → Sensoreinstellungen → Nullpunkt, siehe auch [Kapitel 10.3.1.5](#)
- Nach der Nullpunktkalibrierung ist die Sensorspitze wieder ohne Veränderung der Ausrichtung in das Rohr einzubauen. Siehe [Kapitel 5.4.1](#)

Eine erneute Durchführung des Nullpunktgleiches wird alle 180 Tage empfohlen!

### 6.2 4... 20 mA Analogausgang

#### ➤ VD 500 mit Display mit 4... 20 mA Analog- und Impulsausgang

**Bitte Rohrinne Durchmesser eingeben!**

Im Display angezeigten Werte:

Momentanwert in m<sup>3</sup>/h, m<sup>3</sup>/min etc.

Zähler in m<sup>3</sup>, l, cf.

sowie Impulsausgang, 1 Impuls pro m<sup>3</sup>, l, cf.

sind je nach eingestelltem Durchmesser berechnet. Analogwert für Volumenstromskalierung 4... 20 mA bitte den Tabellen, Seite 13 - 14 entnehmen.

Analog-Anfangswert 4 mA entspricht immer dem Anfangswert 0 m<sup>3</sup>/h, 0 m<sup>3</sup>/min etc.

Analog-Endwert 20 mA bitte den Tabellen auf den Seiten 13 -17 entnehmen.

Beispiel VD 500 High Speed-Version:

1" mit Innendurchmesser 25,0 mm:	4mA = 0 m <sup>3</sup> /h	20 mA = 295 m <sup>3</sup> /h
2" mit Innendurchmesser 53,1 mm:	4mA = 0 m <sup>3</sup> /h	20 mA = 1450 m <sup>3</sup> /h

#### ➤ VD 500 ohne Display mit 4... 20 mA Analogausgang ohne Impulsausgang

**Keine Einstellung an der Verbrauchssonde erforderlich.**

Die jeweiligen Endwerte für den Volumenstrom bitte den Tabellen auf den Seiten 13 - 17 entnehmen.

Analog-Anfangswert 4 mA entspricht immer dem Anfangswert 0 m<sup>3</sup>/h, 0 m<sup>3</sup>/min etc.

Analog-Endwert 20 mA bitte den Tabellen auf den Seiten 13 - 17x entnehmen.

Beispiel VD 500 High Speed -Version:

1" mit Innendurchmesser 25,0 mm:	4mA = 0 m <sup>3</sup> /h	20 mA = 295 m <sup>3</sup> /h
2" mit Innendurchmesser 53,1 mm:	4mA = 0 m <sup>3</sup> /h	20 mA = 1450 m <sup>3</sup> /h

## 7 Messbereiche

Der Volumenstromsensor VD 500 gibt es in 2 verschiedenen Ausführungen:

- High Speed–Version bis max. Strömungsgeschw. von 224.0 m/s
- Ultra Speed–Version bis max. Strömungsgeschw. von 600.0 m/s

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

	Messbereich	Analogausgang Skalierung
• High Speed –Version	0 ...1450 m <sup>3</sup> /h	4mA =0 m <sup>3</sup> /h, 20mA = 1450 m <sup>3</sup> /h
• Ultra Speed–Version	0 ...3884 m <sup>3</sup> /h	4mA =0 m <sup>3</sup> /h, 20mA = 3884 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
• High Speed –Version	0 ...295 m <sup>3</sup> /h	4mA =0 m <sup>3</sup> /h, 20mA = 295 m <sup>3</sup> /h
• Ultra Speed–Version	0 ...790 m <sup>3</sup> /h	4mA =0 m <sup>3</sup> /h, 20mA = 790 m <sup>3</sup> /h

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

### Hinweis:

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



Die Endwerte beziehen sich auf anwendungstypische Bedingungen von 7 bara + 50°C.  
Die Endwerte des Verbrauchssensors VD 500 sind Temperatur und Druck abhängig und ändern sich bei ändernden Betriebsbedingungen.

7.1 Messbereichsendwerte „High Speed“

Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbereichsendwert in Nm <sup>3</sup> /h)		Max
Zoll	mm	Luft 2)	Luft 3)	m/s
3/4"	21,7	215	198	224,0
1"	25,0	295	272	224,0
	26,0	321	296	224,0
	27,3	357	328	224,0
	28,5	391	360	224,0
	30,0	437	402	224,0
1 1/4"	32,8	529	487	224,0
	36,0	644	592	224,0
	36,3	655	603	224,0
1 1/2"	39,3	775	713	224,0
	40,0	804	740	224,0
	41,9	886	816	224,0
	43,1	941	866	224,0
	45,8	1068	983	224,0
2"	50,0	1283	1180	224,0
	51,2	1346	1239	224,0
	53,1	1450	1335	224,0
	54,5	1529	1408	224,0
	57,5	1713	1577	224,0
	60,0	1870	1721	224,0
	64,2	2148	1977	224,0
2 1/2"	65,0	2205	2029	224,0
	70,3	2589	2383	224,0
	71,1	2648	2437	224,0
	76,1	3041	2799	224,0

Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbereichsendwert in Nm <sup>3</sup> /h)		Max.
Zoll	mm	Luft 2)	Luft 3)	m/s
3"	80,0	3364	3097	224,0
	82,5	3582	3297	224,0
	84,9	3794	3492	224,0
	90,0	4268	3929	224,0
4"	100,0	5276	4856	224,0
	107,1	6059	5577	224,0
	110,0	6391	5883	224,0
5"	125,0	8263	7606	224,0
	133,7	9453	8701	224,0
6"	150,0	11913	10965	224,0
	159,3	13436	12367	224,0
	182,5	17656	16251	224,0
	190,0	19137	17614	224,0
8"	200,0	21230	19540	224,0
	206,5	22632	20831	224,0
10"	250,0	33211	30568	224,0
	260,4	36075	33204	224,0
12"	300,0	47881	44070	224,0
	309,7	51027	46966	224,0
	339,6	61356	56473	224,0
	400,0	85122	78347	224,0
	500,0	133003	122417	224,0
	600,0	191524	176281	224,0
	700,0	260685	239938	224,0
	800,0	340487	313388	224,0
	900,0	430929	396632	224,0
	1000,0	532011	489669	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

7.2 Messbereichsendwerte „Ultra Speed“

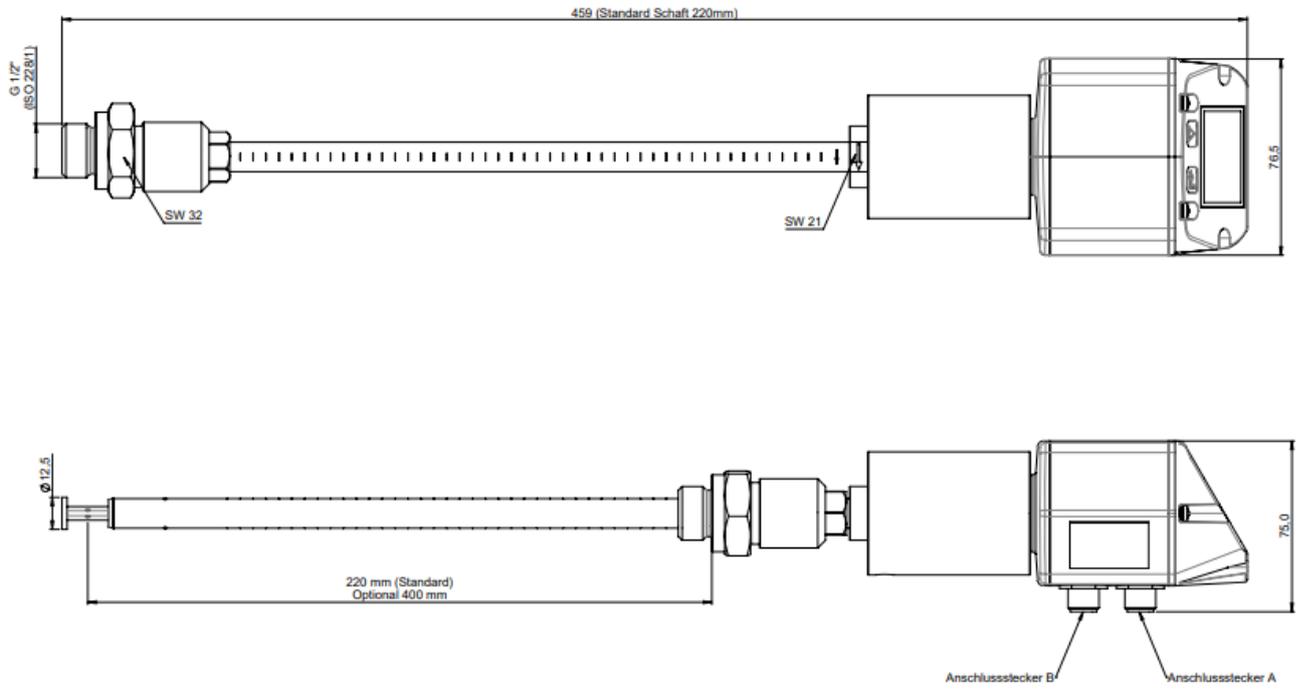
Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbereichsendwert in Nm³/h)		Max.
Zoll	mm	Luft <sup>2)</sup>	Luft <sup>3)</sup>	m/s
3/4"	21,7	578	531	600,0
1"	25,0	791	727	600,0
	26,0	860	791	600,0
	27,3	956	879	600,0
	28,5	1048	964	600,0
	30,0	1171	1077	600,0
1 1/4"	32,8	1416	1302	600,0
	36,0	1724	1585	600,0
	36,3	1755	1614	600,0
1 1/2"	39,3	2075	1908	600,0
	40,0	2152	1979	600,0
	41,9	2374	2183	600,0
	43,1	2521	2318	600,0
	45,8	2861	2631	600,0
2"	50,0	3435	3158	600,0
	51,2	3607	3316	600,0
	53,1	3884	3571	600,0
	54,5	4097	3767	600,0
	57,5	4588	4218	600,0
	60,0	5008	4605	600,0
	64,2	5755	5291	600,0
2 1/2"	65,0	5906	5430	600,0
	70,3	6934	6376	600,0
	71,1	7092	6521	600,0
	76,1	8145	7489	600,0

Messrohr Innendurchmesser		Volumenstrom (Messbereichsendwert in Nm³/h)		Max
Zoll	mm	Luft <sup>2)</sup>	Luft <sup>3)</sup>	m/s
3"	80,0	9012	8286	600,0
	82,5	9595	8822	600,0
	84,9	10162	9344	600,0
	90,0	11433	10512	600,0
4"	100,0	14132	12994	600,0
	107,1	16229	14922	600,0
	110,0	17120	15741	600,0
5"	125,0	22134	20351	600,0
	133,7	25321	23282	600,0
6"	150,0	31910	29340	600,0
	159,3	35990	33091	600,0
	182,5	47293	43484	600,0
	190,0	51260	47131	600,0
8"	200,0	56865	52285	600,0
	206,5	60621	55738	600,0
10"	250,0	88958	81793	600,0
	260,4	96628	88845	600,0
12"	300,0	128252	117922	600,0
	309,7	136680	125690	600,0
	339,6	164345	115130	600,0
	400,0	228004	209670	600,0
	500,0	356256	327610	600,0
	600,0	513009	471758	600,0
	700,0	698262	642116	600,0
	800,0	912017	838682	600,0
	900,0	1154271	1061458	600,0
	1000,0	1425026	1310441	600,0

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

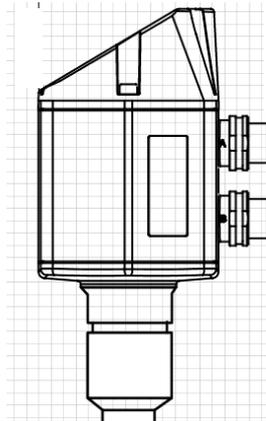
<sup>3)</sup> Einstellung auf DIN 1343: 0°C, 1013,25 mbar

## 8 Abmessungen



## 9 Elektrischer Anschluss

### 9.1 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.

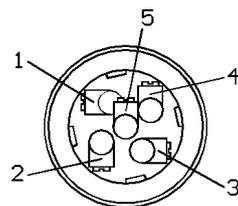
	Pin 1	Pin 2	Pin 3	Pin 4	Pin 5
<b>Anschlussstecker A</b>	+VB	RS 485 (A)	-VB	RS 485 (B)	I+ (4..20 mA)
<b>Anschlussstecker B</b> Impulsausgang (Standard)	NC	GND	DIR	Impuls galv. isoliert	Impuls galv. isoliert
<b>Anschlussstecker B</b> Option MBus	NC	GND	DIR	MBus	MBus
Farben Impulsleitungen 0553.0106 (5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

**Legende:**

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

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

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

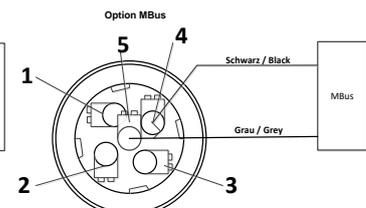
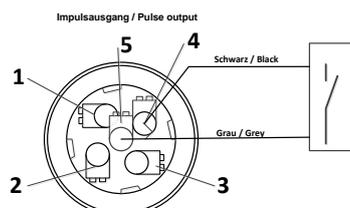
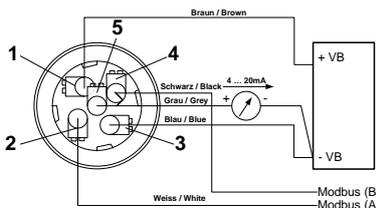


**M 12 Anschlussstecker**

Ansicht Rückseite  
(Klemmenseite)

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

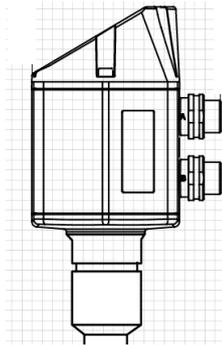
**Anschlussstecker B (M12 A-Kodierung)**



**Achtung:** Wird der Sensor am Ende des Modbus Systems 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

9.2 Ethernet (Optional PoE)



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

Anschlussstecker B

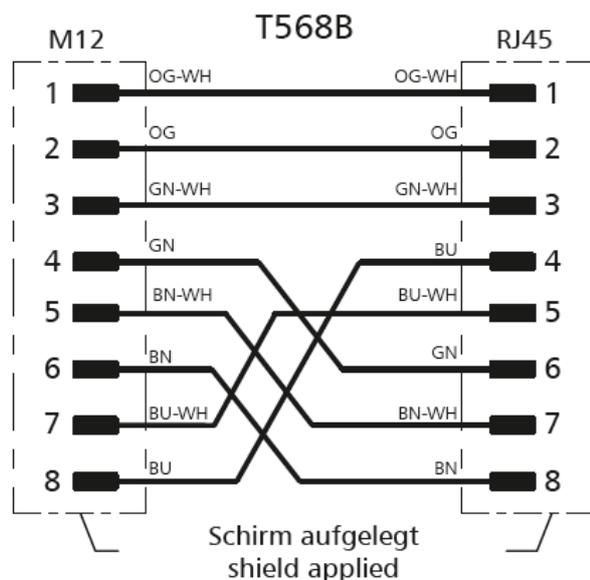
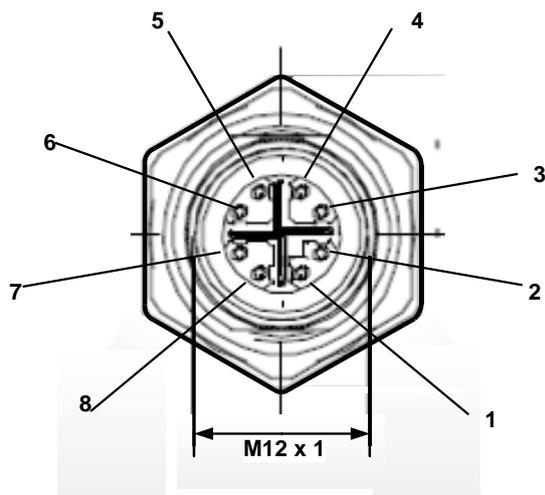
M12 X-codiert 8 polig

Daten Leitungen: 1,2 und 3,4

PoE Leitungen: 5,6 und 7,8

Anschlussleitung

M12 X-codiert auf RJ45

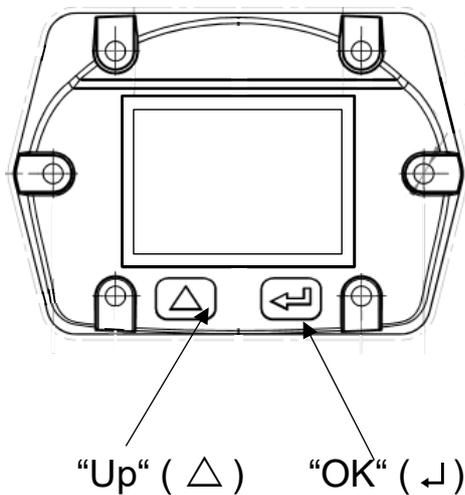


Anschlussleitung: Cat 6.

\*PoE: Power over Ethernet

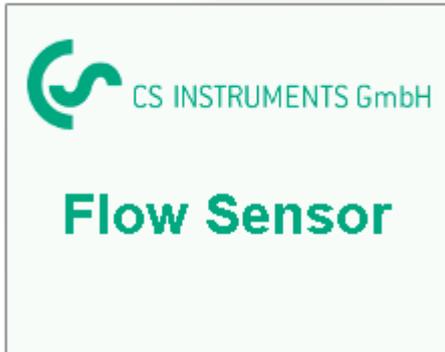
## 10 Bedienung

**Hinweis:** Nur für Ausführung mit Display



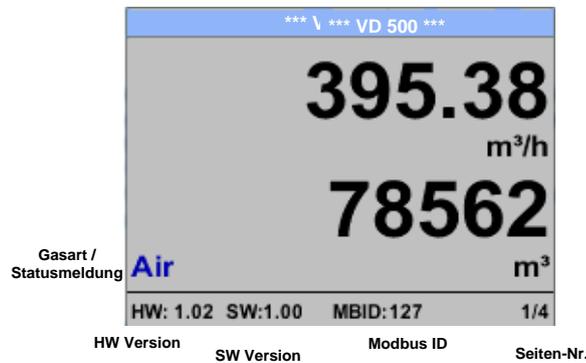
Die Bedienung des VD 500 erfolgt über die beiden kapazitiven Tasten Up (△) und Enter (↵)

### 10.1 Initialisierung

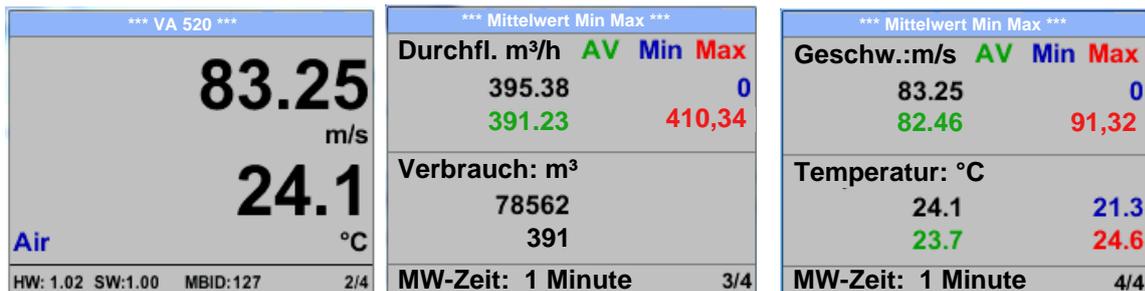


Nach dem Einschalten des VD 500 erfolgt die Initialisierung, siehe links gefolgt von dem das Hauptmenü.

### 10.2 Hauptmenü nach dem Einschalten



Das Umschalten auf die Seiten 2-4 erfolgt mittels Taste „△“



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

### 10.3 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“

### 10.3.1 Sensor Einstellungen

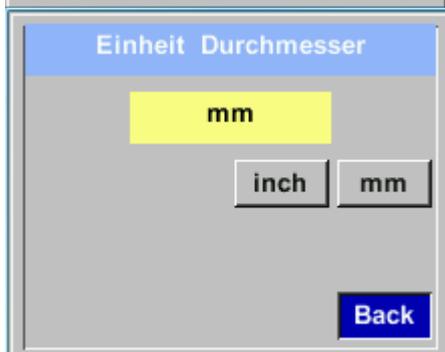
Einstellungen → Sensor Einstell.



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

#### 10.3.1.1 . Eingabe Rohrinnendurchmesser

Einstellungen → Sensor Einstell. → Durchmesser

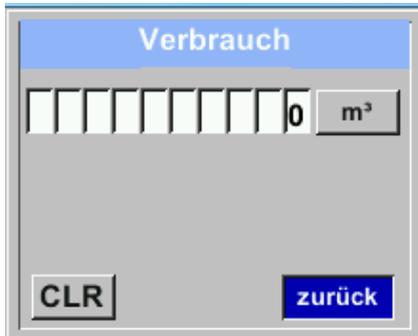
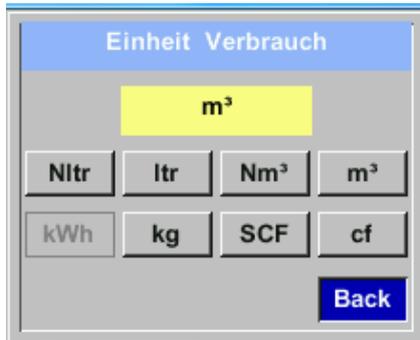


Um Änderungen, z.B. der Einheit, vorzunehmen, muss mittels Taste „ $\Delta$ “ das Tastenfeld „Einheit“ angewählt werden und anschließend mit Taste „OK“ auswählen  
Gewünschte Einheit mit Taste „ $\Delta$ “ auswählen und 2x mit Taste „OK“ bestätigen / übernehmen.

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.

10.3.1.2 Eingabe / Änderung des Verbrauchszählerstandes

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.

**Wichtig!**

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

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

Einstellungen → Sensor Einstell → Einheiten



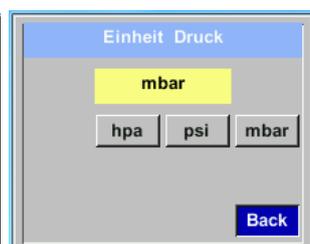
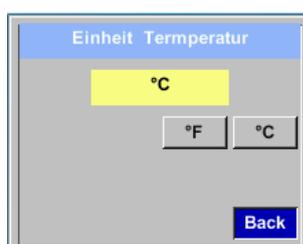
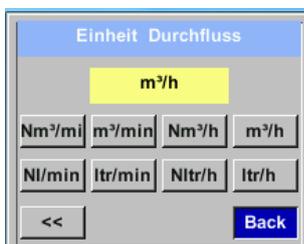
Um Änderungen der Einheit für den jeweiligen Messwert vorzunehmen, muss mittels Taste „ $\Delta$ “ das Tastenfeld des Messwertes angewählt werden und mit Taste „OK“ aktiviert werden.

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



### 10.3.1.4 Einstellung der Referenzbedingungen

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

**Hinweis:**

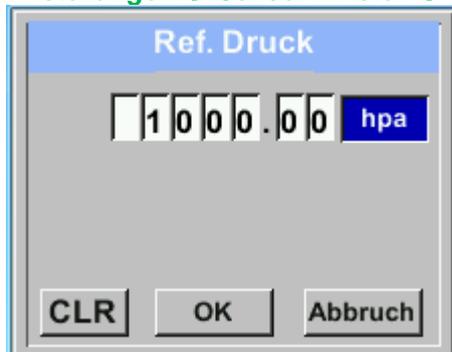
- Werkseinstellung für Referenztemperatur und Referenzdruck sind 20°C und 1000hPa.
- Alle im Display angezeigten Volumenstromwerte(m³/h) und Verbrauchswerte (m³) sind bezogen auf 20°C und 1000hPa (nach ISO 1217 Ansaugzustand).
- Alternativ kann auch 0°C und 1013 hPa (= Normkubikmeter) als Referenz eingegeben werden.
- **Auf keinen Fall bei Referenzbedingungen den Betriebsdruck oder die Betriebstemperatur eingeben**

*Einstellungen → Sensor Einstell → Erweitert*



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

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

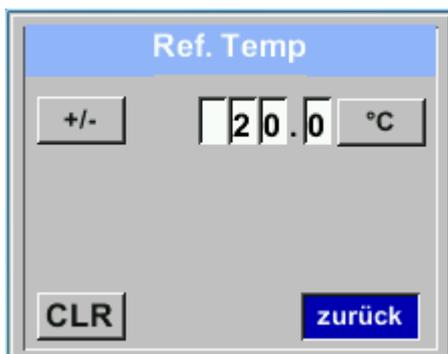


Um Änderungen, z.B. der Einheit, vorzunehmen, muss mittels Taste „ $\Delta$ “ das Tastenfeld „Einheit“ angewählt werden und anschließend mit Taste „OK“ auswählen  
Gewünschte Einheit mit Taste „ $\Delta$ “ auswählen und 2x mit Taste „OK“ bestätigen / übernehmen.

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.

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



Einstellungen → Sensor Einstell → Erweitert → Filter/Mittelwert → Filterzeit



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

Einstellungen → Sensor Einstell → Erweitert → Filter/Mittelwert → MW-Zeit



Die Zeitperiode für Mittelwertberechnung kann hier eingegeben werden.

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

Mittelwerte siehe Anzeigefenster 3+4

Einstellungen → Sensor Einstell → Erweitert → Filter/Mittelwert → Filtertype



Es ist zu beachten das für einige spezielle Messanwendungen es notwendig wird den Parameter „Filter Type“ anzupassen.

Es sind 3 verschiedene Filtertypen „**Normal**“, „**Schnell**“ und „**Langsam**“ implementiert.

Anpassung durch Auswahl der Taste „**Filter Type**“ und Änderung mit „**OK**“.

Normal: für alle allgemeine Messungen  
 Schnell: Für Messungen mit sehr schnellen Messwertänderungen  
 Langsam: für Messungen nach dem Kompressor (pulsierender Durchfluss)

10.3.1.5 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 Display die Meldung „CalZeroPnt“ dann sollte eine Nullpunktkalibrierung durchgeführt werden, siehe hierzu auch Kapitel „Inbetriebnahme“ .

 Für die Nullpunktkalibrierung ist der Sensor komplett bis an den Anschlag herauszuziehen

Auswahl der Taste „Nullpunkt“ und Start der Kalibrierung mit „OK“.

Verlassen des Menüs mit „Zurück“



Einstellungen → Sensor Einstell. → Nullpunkt → Schleichm



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

### 10.3.2 Modbus Einstellungen

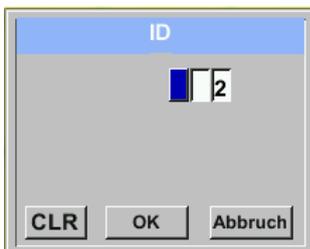
#### 10.3.2.1 Modbus RTU Setup

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

- Modbus ID, Baudrate, Parität und Stopbit

eingestellt werden, um eine Kommunikation mit dem Modbus Master zu ermöglichen.

#### Einstellungen → Modbus Einstell.



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

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

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

Eingaben für Baudrate, Stopbit und Parity erfolgen analog.

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

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

#### Standardeinstellungen ab Werk:

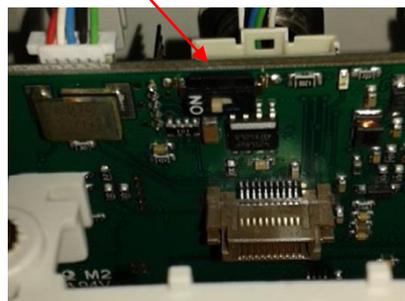
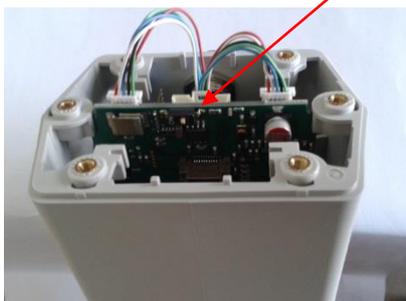
ID: 1

Baud rate: 19200  
 Stop bit: 1  
 Parity: even  
 Byte Order: ABCD

Modbus

**Achtung:** Wird der Sensor am Ende des Modbus Systems 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.

**10.3.2.2 Modbus TCP (Optional)**

Der Durchflusssensor VD 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

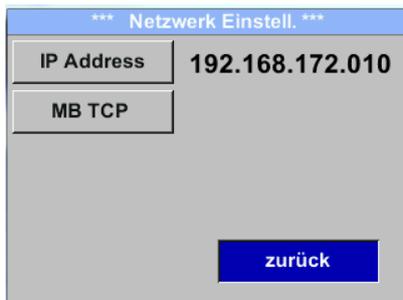
Die Modbus-Geräteadresse (Unit Identifier) kann zwischen 1-255 liegen. Spezifikation und Beschreibung des Modbus-Protokolls können Sie herunterladen unter: [www.modbus.org](http://www.modbus.org).

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 V1.10

**Einstellungen → Netzwerk Einstell.**



**10.3.2.2.1 Netzwerk Einstellungen DHCP**

**Einstellungen → Netzwerk Einstell. → IP Adresse**



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*“.

10.3.2.2.2 Netzwerk Einstellungen statische IP

Einstellungen → Netzwerk Einstell. → IP Address → IP Address

Einstellungen → Netzwerk Einstell. → IP Address → Sub Netz

Einstellungen → Netzwerk Einstell. → IP Address → Gateway

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

DHCP

IP Address 192.168.172.010

Sub Netz 255.255.255.000

Gateway 192.168.172.001

Erweitert

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

DHCP

IP Address 192.168.172.010

Sub Netz 255.255.255.000

Gateway 192.168.172.001

Erweitert

IP Setup

1 9 2

CLR

Subnet Setup

2 5 5

CLR

Gateway Setup

1 9 2

CLR

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

DHCP

IP Address 192.168.172.011

Sub Netz 255.255.255.000

Gateway 192.168.172.001

Erweitert

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

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“**.

10.3.2.2.3 Modbus TCP Einstellungen

Einstellungen → Netzwerk Einstell. → MB TCP

Einstellungen → Netzwerk Einstell. → MB TCP → ID

Einstellungen → Netzwerk Einstell. → MB TCP → Port

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

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

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

Eingaben für Port erfolgt analog.

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

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

Rücksetzen auf die Standardeinstellungen durch Betätigung „setze Standardwerte“

10.3.2.3 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 1 = 2400 2 = 4800 3 = 9600 4 = 19200 5 = 38400
2003	2002	2	UInt16	Parity	1	R/W	0 = none 1 = even 2 = odd
2004	2003	2	UInt16	Number of Stopbits		R/W	0 = 1 Stop Bit 1 = 2 Stop Bit
2005	2004	2	UInt16	Word Order	0xABCD	R/W	0xABCD = Big Endian 0xCDAB = Middle Endian
2069	2068	4	Float	Pressure Type (Abs/ Rel)		R/W	0 = Relative 1 = Absolute

10.3.2.4 Values Register (1001 ...1500)

Modbus Register	Register Adresse	No.of Byte	Data Type	Description	Default	Read Write	Unit /Comment
1101	1100	4	Float	Flow in m³/h		R	
1109	1108	4	Float	Flow in Nm³/h		R	
1117	1116	4	Float	Flow in m³/min		R	
1125	1124	4	Float	Flow in Nm³/min		R	
1133	1132	4	Float	Flow in ltr/h		R	
1141	1140	4	Float	Flow in Nltr/h		R	
1149	1148	4	Float	Flow in ltr/min		R	
1157	1156	4	Float	Flow in Nltr/min		R	
1165	1164	4	Float	Flow in ltr/s		R	
1173	1172	4	Float	Flow in Nltr/s		R	
1181	1180	4	Float	Flow in cfm		R	
1189	1188	4	Float	Flow in Ncfm		R	
1197	1196	4	Float	Flow in kg/h		R	
1205	1204	4	Float	Flow in kg/min		R	
1213	1212	4	Float	Flow in kg/s		R	
1221	1220	4	Float	Flow in kW		R	

Modbus Register	Register Adresse	No.of Byte	Data Type	Description	Default	Read Write	Unit /Comment
1269	1268	4	UInt32	Consumption m <sup>3</sup> before comma	x	R	
1275	1274	4	UInt32	Consumption Nm <sup>3</sup> before comma	x	R	
1281	1280	4	UInt32	Consumption ltr before comma	x	R	
1287	1286	4	UInt32	Consumption Nltr before comma	x	R	
1293	1292	4	UInt32	Consumption cf before comma	x	R	
1299	1298	4	UInt32	Consumption Ncf before comma	x	R	
1305	1304	4	UInt32	Consumption kg before comma	x	R	
1311	1310	4	UInt32	Consumption kWh before comma	x	R	
1347	1346	4	Float	Velocity m/s			
1355	1354	4	Float	Velocity Nm/s			
1363	1362	4	Float	Velocity Ft/min			
1371	1370	4	Float	Velocity NFt/min			
1419	1418	4	Float	GasTemp °C			
1427	1426	4	Float	GasTemp °F			
1475	1474	4	Float	Systempressure mBar		R	Value depending on register "Pressure type" setting
1481	1480	4	Float	Systempressure Bar		R	
1487	1486	4	Float	Systempressure PSIr		R	
1057	1056	4	Float	Delta P		R	Unit as in sensor / display defined

**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\_1.10\_DE.doc

10.3.3 Pulse /Alarm

Einstellungen → Puls/ Alarm

\*\*\* Pulse / Alarm \*\*\*

Relais Mode: Alarm

Unit: °C

Value: 20.0

Hyst.: 5.0

Hi-Lim. OK Cancel

\*\*\* Puls/Alarm \*\*\*

Relais Funktion: Alarm

Einheit: °C

Wert: 20.0

Hyst.: 5.0

unterschreiten OK Abbruc

\*\*\* Puls/Alarm \*\*\*

Relais Funktion: Puls

Einheit: m³

Wert: 0.10

Polarität: pos.

Pls. / Sekunde bei max Fluss: 0 OK Abbruc

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

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

„Value“ definiert den Alarmwert, „Hyst.“ Definiert die gewünschte Hysterese und mit Taste „überschreiten“ bzw. „unterschreiten“ festgelegt, wann Alarm anspricht.

Überschreiten: Wert überschreitend  
Unterschreiten: Wert unterschreitend

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

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

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



10.3.3.1 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.

### 10.3.4 Basis Einstell.

#### 10.3.4.1 Passwort

Einstellungen → Basis Einstell. → Passwort



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

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

Passworteingabe muss zweimalig erfolgen.

Abschließende Übernahme durch Taste „OK“

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

#### 10.3.4.2 Sprache

Einstellungen → Basis Einstell. → Sprache



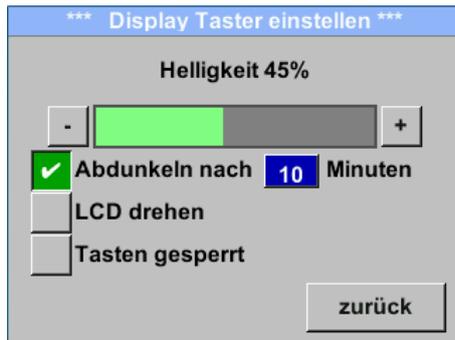
Aktuell sind derzeit 4 Sprachen integriert die mittels Taste „ $\Delta$ “ ausgewählt werden kann.

Aktivierung der Sprache durch Bestätigung mit Taste „OK“.

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

### 10.3.4.3 Display / Touch

Einstellungen → Basis Einstell. → Display / Touch



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

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

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

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

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

### 10.3.5 Erweitert

Einstellungen → Erweitert



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

10.3.6 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 VD 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.

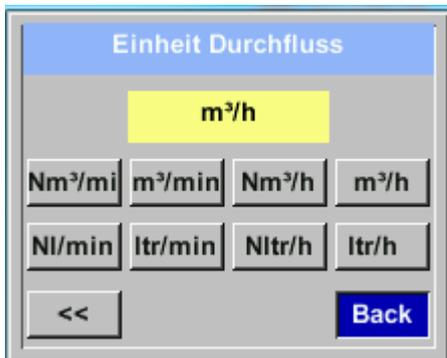
Zu der ausgewählten Messgröße können unter „Unit“ die entsprechenden Einheiten ausgewählt werden.

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

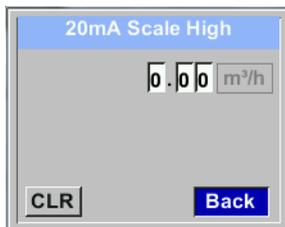
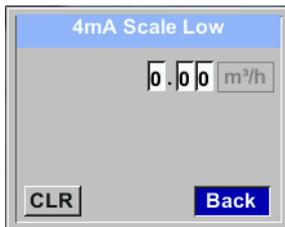
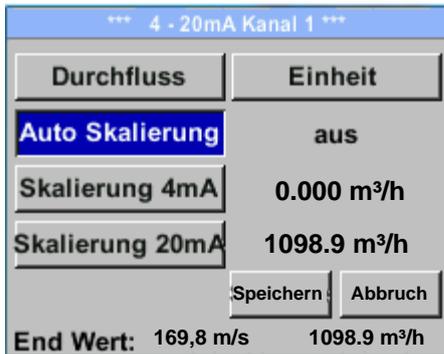
Hier Beispiel für den Durchfluss, Vorgehen für Strömungsgeschwindigkeit und Temperatur ist analog.

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.

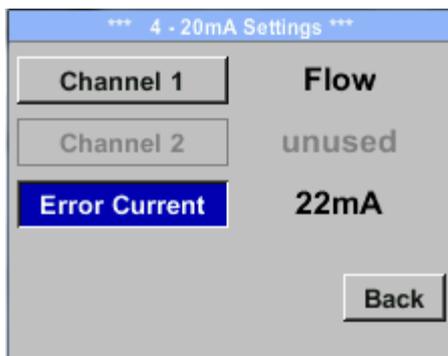
Eingabe erfolgt analog wie voran beschrieben, mittels „CLR“ kann komplette Eingabe gelöscht werden.

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.

### 10.3.7 VD 500 Info

Einstellungen → Info

Kurze Beschreibung der Sensordaten incl. der Kalibrierungsdaten.

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

### 10.4 M-Bus

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

- Primary VIF (Die Einheiten und Multiplikatoren entsprechen M-Bus Spezifikation, Kapitel 8.4.3)
- Plain Text VIF (Einheiten werden als ASCII Zeichen übertragen, somit sind auch Einheiten möglich die nicht in M-Bus Spezifikation Kapitel 8.4.3 enthalten sind)

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

#### 10.4.1 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

#### 10.4.2 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]

## 11 Fehlermeldungen / Statusmeldungen

### 11.1 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.

- **Internal Error**

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

- **Temp out of Range**

Bei Medientemperaturen außerhalb des spezifizierten Temperaturbereiches erfolgt die

Status Meldung „**Temp out of Range**“. Dies führt zu inkorrekten Messwerten (außerhalb der Sensorspezifikation).

- **Low Voltage 4-20mA**

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**“

- **Not calibrated**

Bei fehlerhafter Auswahl des Gases in den Sensoreinstellungen wird die Fehlermeldung „**not calibrated**“ ausgegeben, da der Sensor speziell für Ihren Anwendungsfall abgeglichen wird.

- **Pressure Error**

Bei einem fehlerhaften Signal oder einer Beschädigung am internen Drucksensor wird die Fehlermeldung „**Pressure Error**“ ausgegeben.

- **deltaPressure Error**

Bei einem fehlerhaften Signal oder einer Beschädigung am internen Differenzdrucksensor wird die Fehlermeldung „**deltaPressure Error**“ ausgegeben.

### 11.2 Statusmeldungen

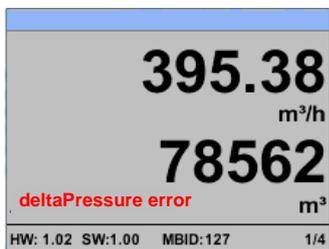
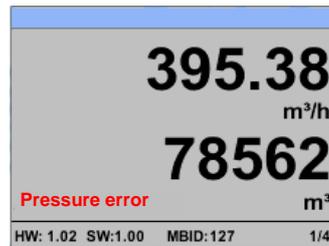
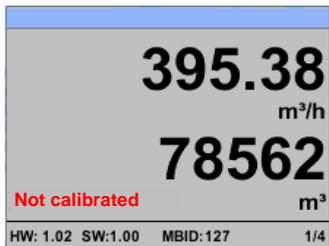
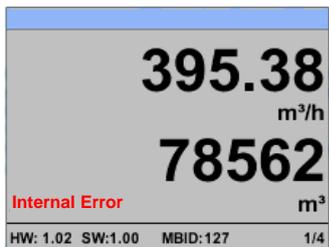
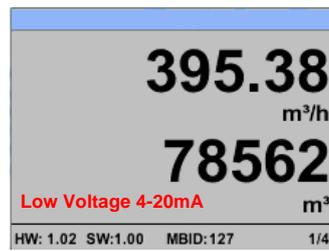
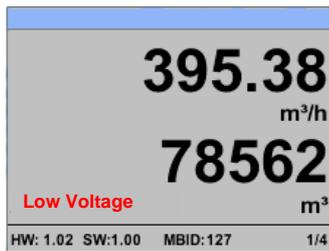
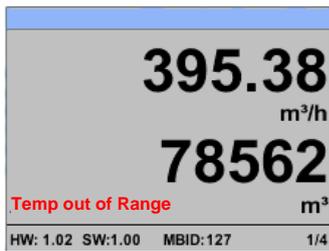
- **dP Range**

Der gewählte Messbereich ist überschritten.

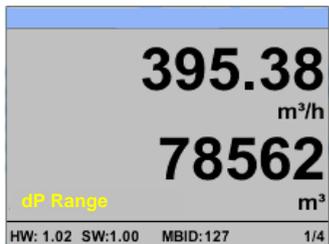
- **next cal. elapsed**

Der Zeitraum für die nächste Kalibrierung ist überschritten.

Fehlermeldungen:



Statusmeldungen:



## 12 Wartung

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

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

## 13 Re-Kalibrierung

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

## 14 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.

## 15 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 VD 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.

## 16 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 VD 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.

## 17 Konformitätserklärung

# 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 VD 50  
 Flow Sensor VD 520

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

Elektromagnetische Verträglichkeit Electromagnetic compatibility	2014/30/EU 2014/30/EC
RoHS (Restriction of certain Hazardous Substances)	2011/65/EC & 2015/863/EC

Angewandte harmonisierte Normen:

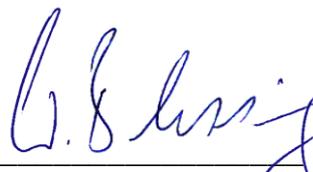
Harmonised standards applied:

EMV-Anforderungen EMC requirements	EN 55011:2016 + A2:2021-04 EN 61326-1: 2013-07
RoHS (Restriction of certain Hazardous Substances)	EN IEC 63000:2018

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



Harsislee, den 22.04.2024

  
 Wolfgang Blessing Geschäftsführer