

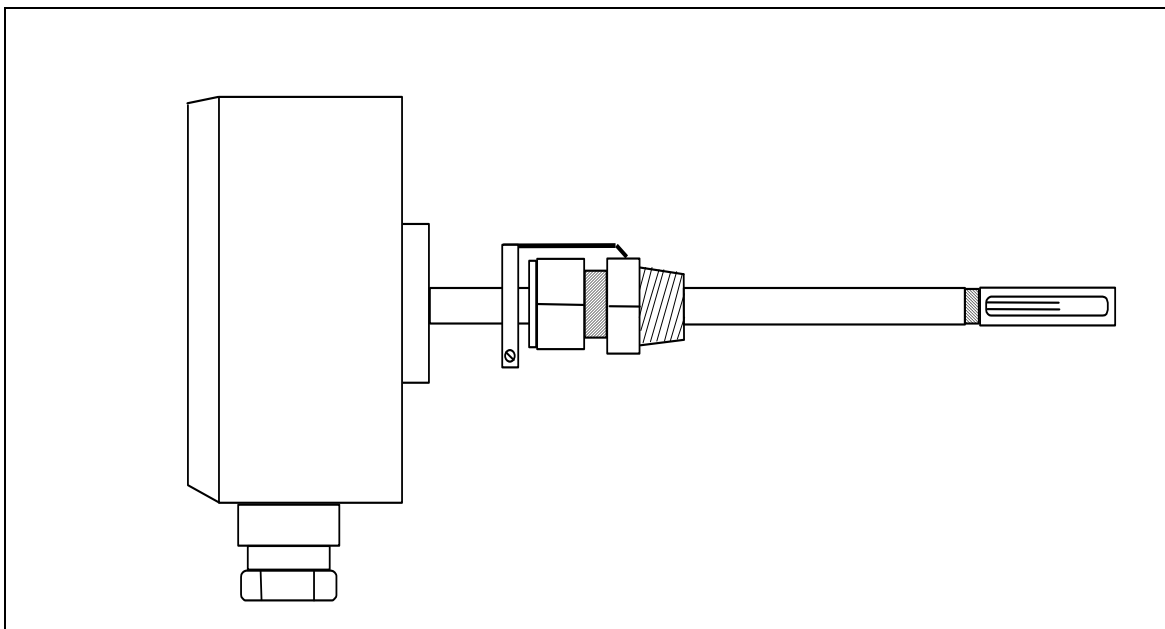


# Montage- und Betriebsanleitung

---

## Druckluftbilanzierungssystem

*VARIOMASS FB*



# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>0. Einleitung .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Technische Daten .....</b>	<b>3</b>
1.1 Elektronik .....	3
1.2 Sensor.....	4
<b>2. Montage .....</b>	<b>5</b>
2.1 Überprüfung der Sensorlänge .....	5
2.2 Platzierung des Sensors .....	6
2.3 Einbau der Sensoren .....	9
<b>3. Elektrischer Anschluss .....</b>	<b>13</b>
3.1 Auswerteelektronik .....	13
3.2 Sensor.....	15
<b>4. Inbetriebnahme .....</b>	<b>16</b>
4.1 Gerät überprüfen .....	16
<b>5. Optionen.....</b>	<b>17</b>
5.1 USB Schnittstelle .....	17
5.2 Feldbus Schnittstellen .....	17
5.3 Impulsausgang .....	18
<b>6. Haupt Jumper .....</b>	<b>19</b>
<b>7. Fehlersuche .....</b>	<b>20</b>
<b>8. Modell Nummer .....</b>	<b>21</b>

## **0. Einleitung**

Diese Betriebsanleitung gilt für alle *VARIOMASS FB* IN-LINE Sensoren für Rohrenweiten von 1/2" (12 mm) bis 2" (50 mm) und alle *VARIOMASS FB* Einpunkt-Eintauch-Sensoren für Rohrenweiten von DN 65 bis DN 500.

Zum Lieferumfang gehören standardmäßig:

Der Sensor mit integrierter Auswerteelektronik und bei den Einpunkt Eintauch Sensoren zusätzlich eine Klemmringverschraubung mit angeschweißter Spannmuffe oder eine herausziehbare Sonden-einheit mit Kugelhahn (optional).

Weitere Optionen entnehmen Sie dem Modellnummernschlüssel (siehe Anhang).

Bitte behandeln Sie die Bauteile sehr sorgfältig, da jede Gewaltanwendung zur einer Zerstörung des Messsystems führen könnte.

## **1. Technische Daten**

### **1.1 Elektronik**

Spannungsversorgung der Elektronik:	24 VDC (min. 800 mA) / optional 230 VAC/50Hz
Umgebungstemperaturbereich:	-10°C bis + 45°C
Schutzart:	IP 65 mit 2 x M 16 Kabeleinführungen
Ausgangssignal:	0.. 20 mA oder 4..20 mA linear, aktueller Volumenstrom
USB Schnittstelle (intern):	Parametrierung des Zählers (PC + Software Win-FB otional)
Messbereichseinheit:	Nm <sup>3</sup> /min, Nm <sup>3</sup> /h, NI/sec, NI/min kg/min, kg/h, SCFM und SCFH
Normzustand (N):	nach ISO 1217 von 20°C & 1 bar abs. (andere auf Anfrage)
Medium:	Druckluft bei 4 bis 12 bar Überdruck (andere auf Anfrage)
Mediumtemperatur:	20°C (+/- 20°C) (Standard) Optional bis 200°C
Betriebsüberdruck:	maximal 16 bar (Optional bis 40 bar)
Prozessanschluss:	R 1/2" beim Einpunkt Eintauch Sensor 1/2" bis 2" NPT bzw. R Außengewinde bei In-Line Sensoren
Messgenauigkeit:	+/- 2% vom Messwert (im Messbereichsverhältnis 100:1)
Messspanne:	1:10 bis 1:800 (Standard 1:100)
Reproduzierbarkeit:	0,5% vom Messwert
<u>Optionen (elektrische):</u>	- programmierbarer Impulsausgang für externen Zähler - interne galvanische Trennung zwischen Spannungsversorgung und Analogausgang (bei bei 24 VDC)
<u>Optionen (Schnittstellen):</u>	- USB (extern) oder - Bluetooth Übertragung zum PC für Software WIN-LC (zur Aufzeichnung des Volumenstroms und Gesamtverbrauchs)  - RS485 (Bus) Schnittstelle plus PC Software WINVAR - M-Bus, Profibus, Modbus RTU [hex] - Modbus TCP [Fast Ethernet] (andere auf Anfrage)
<u>Option (Anzeige):</u>	- grosses LC Display (2 x 16 Zeichen) für Volumenstrom und Gesamtverbrauch. Ab der Version FB 1.xmV zusätzlich über Jumper einstellbar (s. <i>Abb. 11</i> Position: MEDIUM), der Verbrauch des aktuellen und vergangenen Tages und des Monats wechseln im 3 Sekunden Intervall.

## 1.2. Sensor

Die Einpunkt-Eintauch-Sensoren können nach Tabelle 1.1 entsprechend der möglichen Messbereiche in Abhängigkeit von der Rohrnennweite eingesetzt werden.

<u>Modell</u>	<u>Rohrnennweite</u>	<u>max. Messbereich:</u>	<u>min. Messbereich:</u>	<u>erster Messwert:</u>
F-0	DN 65	0 - 900 Nm <sup>3</sup> /h	0 - 90 Nm <sup>3</sup> /h	1 Nm <sup>3</sup> /h
F-0	DN 80	0 - 1.400 Nm <sup>3</sup> /h	0 - 140 Nm <sup>3</sup> /h	2 Nm <sup>3</sup> /h
F-0	DN 100	0 - 2.300 Nm <sup>3</sup> /h	0 - 230 Nm <sup>3</sup> /h	3 Nm <sup>3</sup> /h
F-0	DN 125	0 - 3.500 Nm <sup>3</sup> /h	0 - 350 Nm <sup>3</sup> /h	4 Nm <sup>3</sup> /h
F-1	DN 150	0 - 5.000 Nm <sup>3</sup> /h	0 - 500 Nm <sup>3</sup> /h	6 Nm <sup>3</sup> /h
F-1	DN 200	0 - 9.000 Nm <sup>3</sup> /h	0 - 900 Nm <sup>3</sup> /h	11 Nm <sup>3</sup> /h
F-1	DN 250	0 - 14.000 Nm <sup>3</sup> /h	0 - 1.400 Nm <sup>3</sup> /h	18 Nm <sup>3</sup> /h
F-1	DN 300	0 - 20.000 Nm <sup>3</sup> /h	0 - 2.000 Nm <sup>3</sup> /h	25 Nm <sup>3</sup> /h
F-1	DN 350	0 - 27.000 Nm <sup>3</sup> /h	0 - 2.700 Nm <sup>3</sup> /h	35 Nm <sup>3</sup> /h
F-1	DN 400	0 - 36.000 Nm <sup>3</sup> /h	0 - 3.600 Nm <sup>3</sup> /h	45 Nm <sup>3</sup> /h
F-1	DN 450	0 - 45.000 Nm <sup>3</sup> /h	0 - 4.500 Nm <sup>3</sup> /h	57 Nm <sup>3</sup> /h
F-1	DN 500	0 - 55.000 Nm <sup>3</sup> /h	0 - 5.500 Nm <sup>3</sup> /h	71 Nm <sup>3</sup> /h

*Tabelle 1.1. Standard Messbereiche als Funktion der Nennweiten*

Die In-Line Sensoren können nach Tabelle 1.2 entsprechend der möglichen Messbereiche in Abhängigkeit von der Rohrnennweite eingesetzt werden.

<u>Modell</u>	<u>Nennweite</u>	<u>Durchmesser</u>	<u>Sensorenlänge "L"</u>	<u>Anschluß "N"</u>	<u>max. Messbereich</u>
F-2	½" (DN 15)	15,8 mm	7" (178 mm)	½" NPT	0 bis 20 Nm <sup>3</sup> /h
F-3*	¾" (DN 20)	20,9 mm	11,8" (300 mm)	R ¾"	0 bis 100 Nm <sup>3</sup> /h
F-4*	1" (DN 25)	26,6 mm	15,8" (400 mm)	R 1"	0 bis 150 Nm <sup>3</sup> /h
F-5	1 ¼" (DN 32)	35,1 mm	10" (254 mm)	1 ¼" NPT	0 bis 250 Nm <sup>3</sup> /h
F-6*	1 ½" (DN 40)	40,9 mm	23,6" (600 mm)	R 1 ½"	0 bis 350 Nm <sup>3</sup> /h
F-7*	2" (DN 50)	52,5 mm	29,5" (750 mm)	R 2"	0 bis 600 Nm <sup>3</sup> /h

*Tabelle 1.2. Standard Messbereiche als Funktion der Nennweiten*

\* Werte (Sensorlänge und Anschluss) gelten nur für den In-Line Sensor ohne Gleichrichter

### Sonderkalibrierung

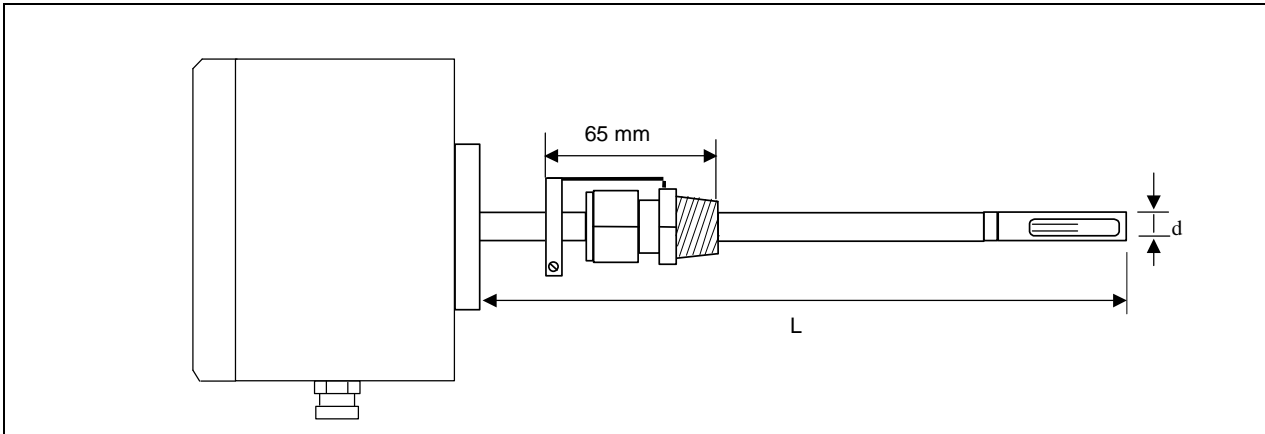
Bei der Sonderkalibrierung mit hoher Geschwindigkeit z. B. 0 – 200 Nm/sec, können die Messbereichsendwerte mit einem Faktor z.B. 2,5 multipliziert werden. So ergibt sich z.B. für eine DN 100 Leitung ein maximaler Messbereich von 0 – 5750 Nm<sup>3</sup>/h statt 0 – 2300 Nm<sup>3</sup>/h.

## **2. Montage**

### **2.1 Überprüfung der Sensorlänge**

#### **2.1.1 Einpunkt Eintauch Sensoren**

Die Länge des Sensorstabes "L" eines Einpunkt-Eintauch-Sensors wurde so gewählt, daß sich das Durchflußfenster mindestens bis zur Mitte des Prozeßrohres eintauchen läßt.



*Abb. 1a) Abmessungen der Einpunkt-Eintauchfühler*

Die Sensorstablänge "L" ist standardmäßig für Rohrnennweiten von DN 65 bis DN 300 ca. 300 mm und für DN 65 bis DN 500 ca. 400 mm lang, wobei der Sensorstabdurchmesser "d" = ½ " (12,7 mm) beträgt (siehe Abb. 1a).

Bei Benutzung der Option "K" ( BVR ½" = herausziehbare Sondeneinheit mit Kugelhahn) ist eine Messung mit einer Sensorstablänge von L = 300 mm in einer Rohrnennweite von DN 65 bis DN 125 und mit der Sensorstablänge von L = 400 mm in einer Rohrnennweite von DN 65 bis DN 300 möglich.

Optional sind auch kundenspezifische Sensorlängen möglich (z.B. L=500, 600 oder 700 mm)

#### **2.1.2 In-Line Sensoren**

Die Länge des Sensormeßrohres "L" eines IN-LINE Sensors richtet sich nach der bestellten Nennweite des ausgewählten Gerätes (s. Abb.1b). Die Nennweiten der Sensormeßrohre sind von ½" bis 2" erhältlich (s. Tabelle 1.2).

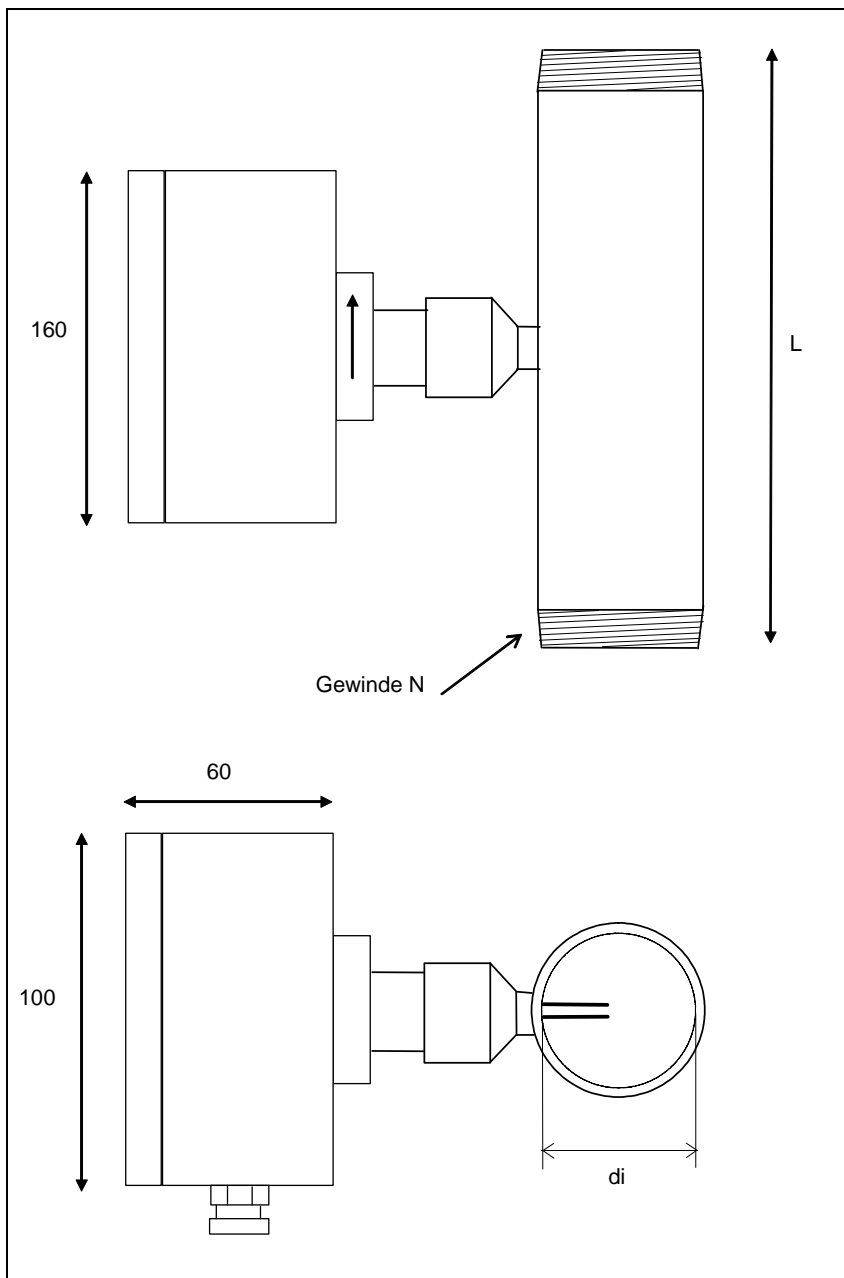


Abb. 1b) Abmessungen der In-Line Sensoren

## 2.2 Platzierung des Sensors

### 2.2 1 Platzierung des Sensors ohne Strömungsgleichrichter

Die genaue Ausrichtung und Platzierung des Meßgerätes in der Strömung ist von entscheidender Bedeutung für die Erzielung korrekter Durchflußwerte.

Eine freie, ungestörte gerade Meßstrecke von 10 x D Einlauf- und 5 x D Auslaufstrecke sollte als Minimum zur Verfügung stehen (D = Rohrnennweite).

Bei einer starken Strömungsverwirbelung im Einlaufbereich des Sensors durch Klappen, Regler oder Veränderung der Rohrnennweiten sollten mindestens 20 x D Einlauf- und 10 x D Auslaufstrecke zur Verfügung stehen.

Die verfügbare, gerade Meßstrecke des Prozeßrohres sollte in 2/3 Einlauf- und 1/3 Auslaufstrecke eingeteilt werden (siehe Abb. 2a).

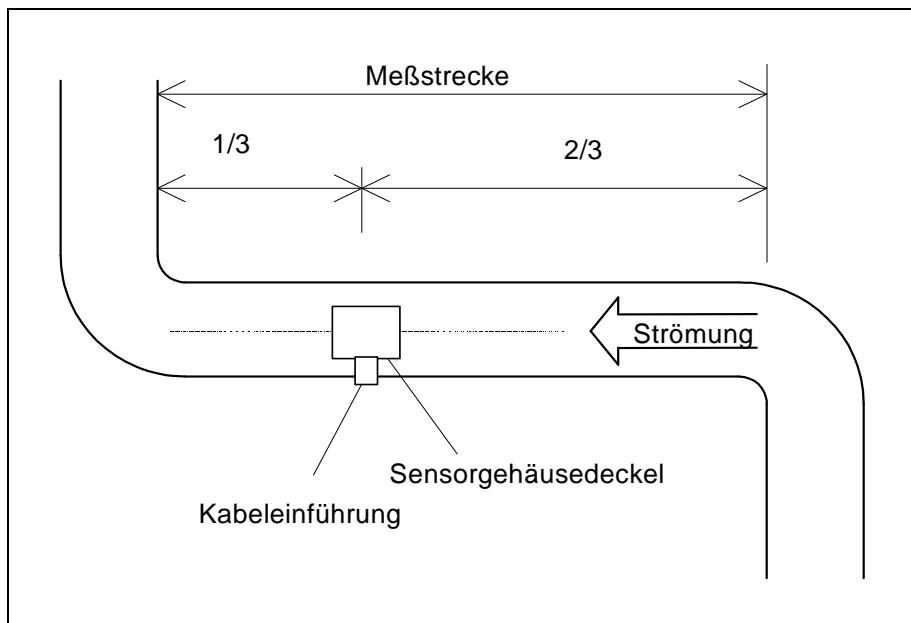


Abb. 2a) Einpunkt Eintauch Sensor: Messstrecke mit zwei 90°-Bögen

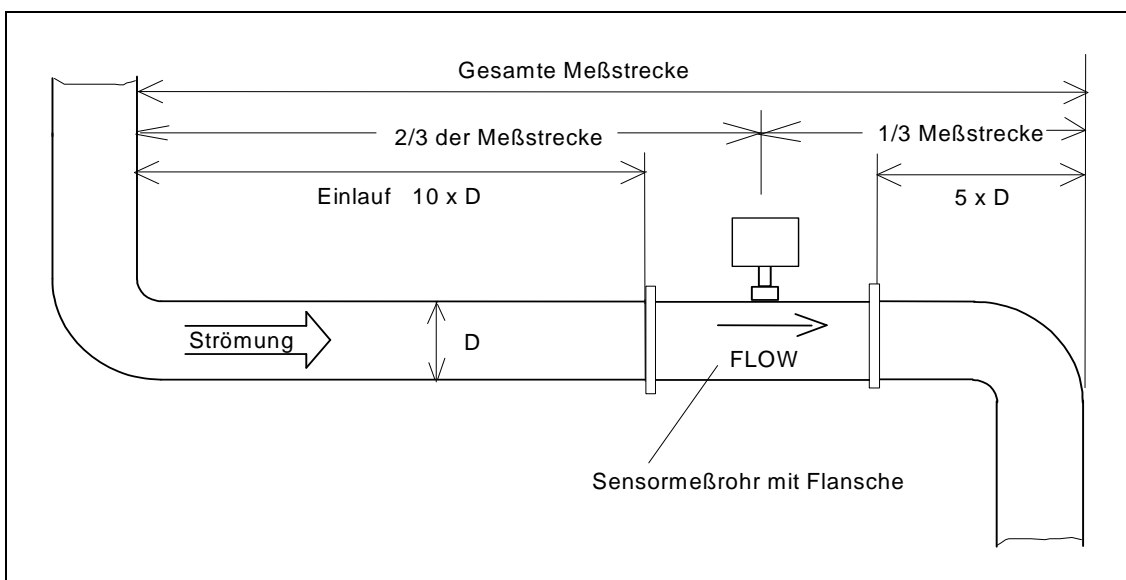


Abb. 2b) In-Line Sensoren: Messstrecke mit zwei 90°-Bögen

Die Rohrleitungsführung (waagrecht oder senkrecht) ist für das Meßsystem ohne Bedeutung. Bei Einpunkt Eintauch Sensoren ist in einer waagerechten Rohrleitungsführung der seitliche oder der von oben eingetauchte Einbau zu empfehlen.

Das Meßgerät muß an einer Stelle der Prozeßleitung eingebaut werden, wo die zu messende Druckluftmenge trocken ( $< 100\%$  rel. Feuchtigkeit) ist und sich oberhalb seiner Taupunkttemperatur befindet (immer hinter einem Trockner). Tautropfen oder zu große Feuchtigkeit führen zu hohen Messfehlern (bis  $+ 100\%$  Abweichung).

Das Meßsystem sollte nicht in eine Ringleitung eingebaut werden, bei der ein Rückfluß nicht ausgeschlossen werden kann, da der Sensor Strömungen in beiden Durchflußrichtungen erfaßt. Abhilfe schafft eine in der Rohrleitung eingebaute Rückschlagklappe, die nur das Medium in eine Richtung fließen läßt. Diese Rückschlagklappe darf sich jedoch nicht innerhalb der o.a. Meßstrecke befinden.

## 2.2 2 Platzierung eines Sensors mit Strömungsgleichrichter

### 2.2.2.1 In-Line Sensor

Eine freie, ungestörte gerade Meßstrecke von mindestens  $3 \times D$  Einlauf- und  $2 \times D$  Auslaufstrecke sollte bei den In-Line Sensoren mit Strömungsgleichrichter zur Verfügung stehen ( $D$  = Rohrrinnennennweite).

Bei einer starken Strömungsverwirbelung im Einlaufbereich des Sensors durch Klappen, Regler oder Veränderung der Rohrrinnweiten sollten mindestens  $10 \times D$  Einlauf- und  $5 \times D$  Auslaufstrecke bei den In-Line Sensoren mit Strömungsgleichrichtern zur Verfügung stehen.

Die verfügbare, gerade Messstrecke des Prozeßrohres sollte in  $1/2$  als Einlauf- und  $1/2$  als Auslaufstrecke eingeteilt werden (s. Abb. 2.c).

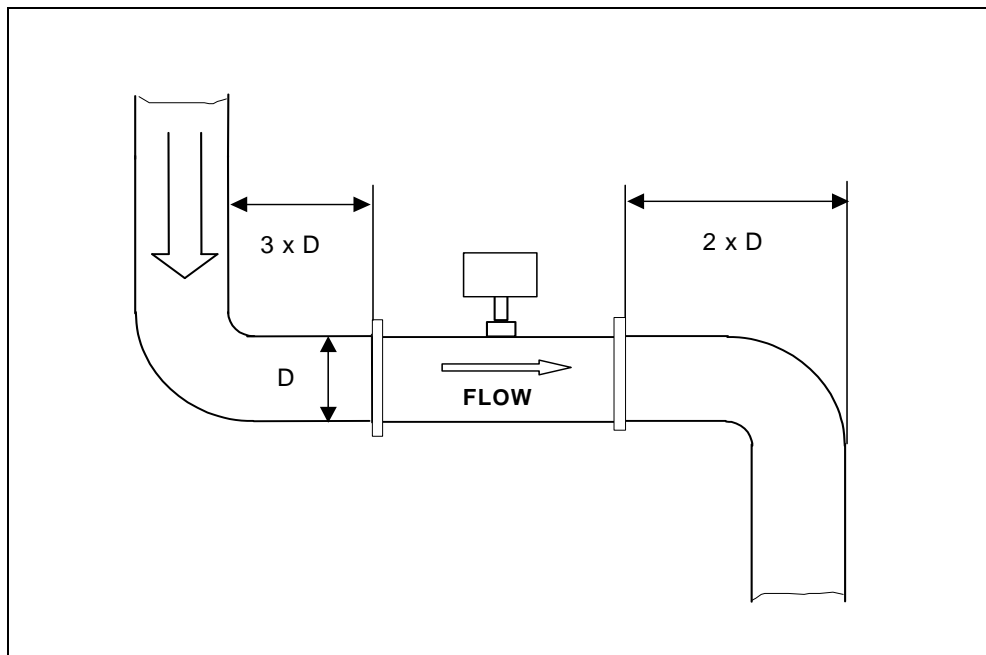


Abb. 2c) In-Line Sensor mit Strömungsgleichrichter in einer Meßstrecke mit zwei  $90^\circ$ -Bögen

### 2.2.2.2 Eintauch Sensoren

Die genaue Ausrichtung und Platzierung des Meßgerätes in der Strömung ist von entscheidender Bedeutung für die Erzielung korrekter Durchflußwerte.

Der Strömungsgleichrichter in den Nennweiten DN 65 bis DN 300 wird als Lochplatte zur Zwischenflansch Montage geliefert und muss im Einlaufbereich bei ca.  $3 \times D$  platziert werden.

Eine freie, ungestörte gerade Meßstrecke von mindestens  $5 \times D$  Einlauf- und  $2 \times D$  Auslaufstrecke sollte bei den Eintauch Sensoren mit Strömungsgleichrichter als Lochplatte zur Verfügung stehen ( $D$  = Rohrrinnennennweite).

Bei einer starken Strömungsverwirbelung im Einlaufbereich des Sensors durch Klappen, Regler oder Veränderung der Rohrrinnweiten sollten mindestens  $15 \times D$  Einlauf- und  $5 \times D$  Auslaufstrecke bei den Eintauch Sensoren mit Strömungsgleichrichtern zur Verfügung stehen.

Die verfügbare, gerade Meßstrecke des Prozeßrohres sollte in  $2/3$  als Einlauf- und  $1/3$  als Auslaufstrecke eingeteilt werden.



## 2.3. Einbau der Sensoren

### 2.3.1 Einbau der Einpunkt Eintauch Sensoren

#### 2.3.1.1 Anbringung der Anschweißmuffe

An der Prozeßleitung ist eine Anschweißmuffe mit  $\frac{1}{2}$ " Innengewinde anzubringen. Die Länge der Anschweißmuffe "M" sollte zwischen 20 und 60 mm betragen. Der Lochinnendurchmesser an der Prozeßleitung für die Anschweißmuffe sollte mindestens 15 mm betragen, um den Sensorstab (Außendurchmesser "d" ca. 13 mm) ohne Probleme einführen zu können. Die imaginäre Verlängerungslinie der Prozeßmittelpunktlinie muss den Rohrmittelpunkt treffen (s. Abb. 3).

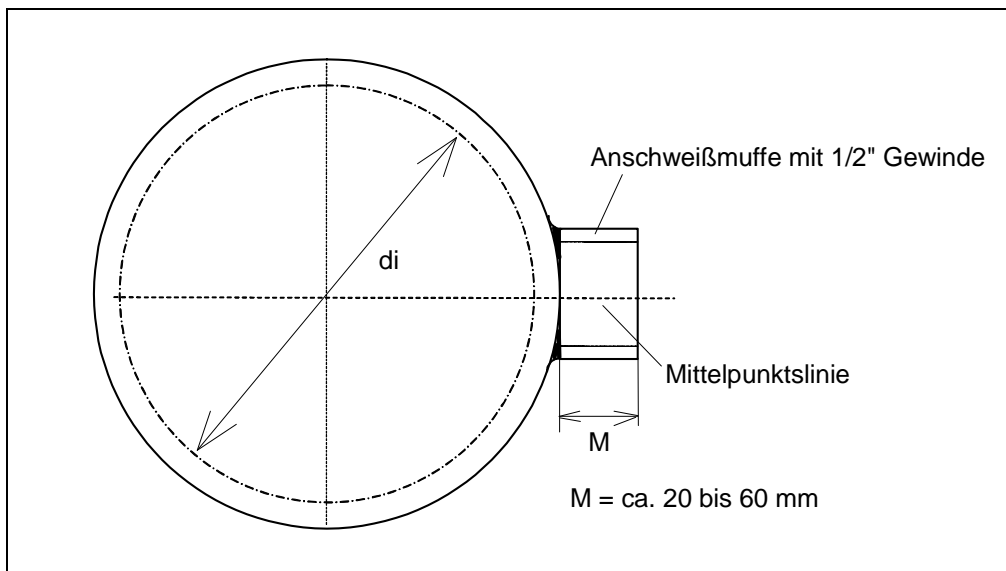


Abb. 3) Prozeßanschluß an einer Rohrleitung

#### 2.3.1.2 Klemmringverschraubung

Der Standard Prozeßanschluß bei den Einpunkt-Eintauch-Sensoren erfolgt über eine Klemmringverschraubung aus Edelstahl. Diese Verschraubung hat als Prozeßanschluß  $R \frac{1}{2}$ " Außengewinde. Das Gewinde sollte zur besseren Abdichtung mit Teflonband umwickelt werden. Diese Verschraubung erlaubt ein optimales Positionieren des Sensorfühlers in die Rohrleitung. Beim Anziehen der Klemmringverschraubung sollte der Klemmring zuerst nur handfest angezogen werden. Danach sollte die Überwurf Mutter mit maximal einer  $\frac{1}{2}$  Umdrehung den Sensorstab gegen Verdrehung fixieren. Zu besseren Absicherung gegen Überdruck wird die Klemmringverschraubung mit einer angeschweißten Spannmuffe geliefert, die dem Sensorstab einen zusätzlichen Halt verschafft. Diese Spannmuffe ist mit der Inbusschraube anzuziehen, die den Sensorstab zusätzlich fixiert (s. Abb. 4).

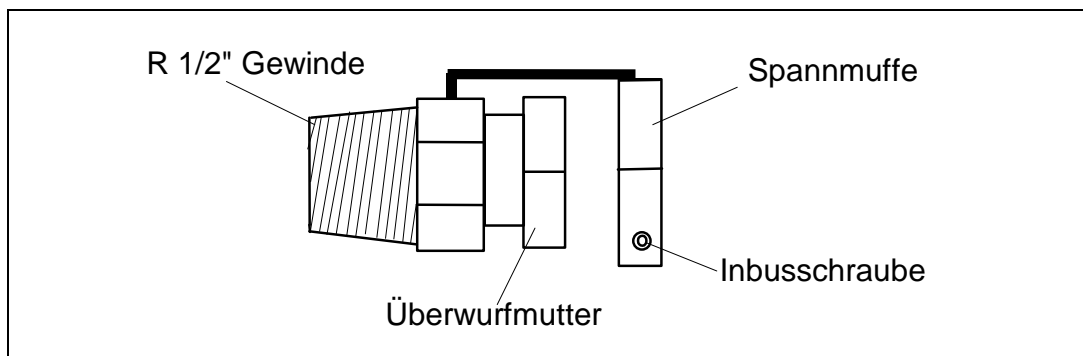


Abb. 4) Klemmringverschraubung mit angeschweißter Spannmuffe

Die Demontage der Klemmringverschraubung sollte aus Sicherheitsgründen bei druckloser Prozeßleitung erfolgen.

### 2.3.1.3 Ausrichtung des Einpunkt-Eintauch Fühlers

Ein wichtiger Punkt bei der Ausrichtung der Edelstahlsensoren ist der, daß die Sensoren in gleicher Richtung angeströmt werden müssen, wie bei der Kalibrierung. Eine Abweichung dieser Anströmrichtung kann die Genauigkeit der Druckluftmessung beeinträchtigen. Der Sensor ist so in die Rohrleitung einzubauen, daß die Durchflußrichtungsmarkierung "Pfeil" auf dem Sensor Flansch am Gehäuse mit der Strömungsrichtung der Druckluft übereinstimmt. Die Standard Durchflußrichtung ist von rechts nach links definiert, wenn man vom Sensorgehäusedeckel auf die Prozeßleitung schaut. Eine Abweichung von  $\pm 5^\circ$  aus der Strömungsebene ist zulässig, ohne Einbuße einer Genauigkeit. Die eingestanzte "FLOW" Markierung mit Pfeil (->) gibt die Durchflußrichtung an. Das Durchflußfenster der Schutzhülse ist in Durchflußrichtung offen (s. Abb. 5). Bei richtigem Einbau ist die Kabelverschraubung am Sensorgehäuse im Winkel von  $90^\circ$  zur Durchflußrichtung.

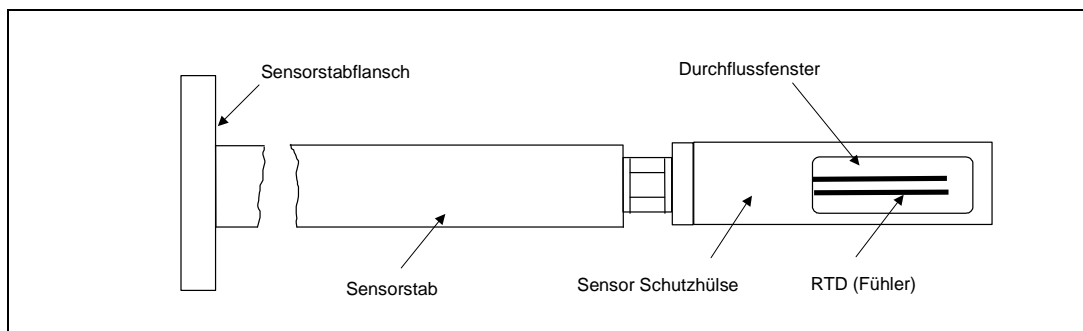


Abb. 5) Durchflußfenster in Fließrichtung offen

Bei der Bestellung haben Sie die Durchflußrichtung vorgegeben. Der letzte Punkt der Modell Nummer gibt die Durchflußrichtung z.B. R für Durchfluß von rechts nach links bei horizontaler Rohrleitung an (siehe Anlage Modellnummer). Bei einer umgekehrten Durchflußrichtung (hier: von links nach rechts) wird der Sensor um seine Achse um  $180^\circ$  gedreht, so daß die Pfeil Markierung "FLOW" am Sensor mit der tatsächlichen Fließrichtung übereinstimmt. Die am Sensorgehäusedeckel angebrachte Kabeleinführungen bei horizontalem Prozessverlauf zeigen dann nach oben und können ggf. wie im nachfolgenden Kapitel wieder nach unten gedreht werden (s. Kap. 2.3.1.3.1).

#### 2.3.1.3.1 Drehen des Sensorstabes

Durch Lösen der 4 Befestigungsschrauben (Inbus) am Sensorflansch zur Gehäuseunterseite kann der Sensorstab vorsichtig (!) um  $180^\circ$  gedreht werden um die Kabelverschraubung des Gehäuse in die richtige Position zu bringen. Es muss unbedingt darauf geachtet werden, dass das Sensorkabel nicht beschädigt wird und der Stab nur maximal um 1 Umdrehung in einer Richtung gedreht wird. Nach dem Lösen der Schrauben bitte den Sensorstab nicht weiter als 2 cm vom Gehäuseboden entfernen um einen Bruch des internen Kabels zu verhindern. Vor dem Anziehen der Schrauben auf richtigen Sitz der O-Ring Dichtung achten.

Die Sensoren sind so zu installieren, daß die Durchflußfenster auf die maximale Strömungsgeschwindigkeit, die sich in der Rohrleitungsmittelpunkt befindet, ausgerichtet sind (s. Abb. 6a bzw. 6b). Die Mitte des Durchflußfensters stimmt mit der Rohrleitungsmittellinie überein.

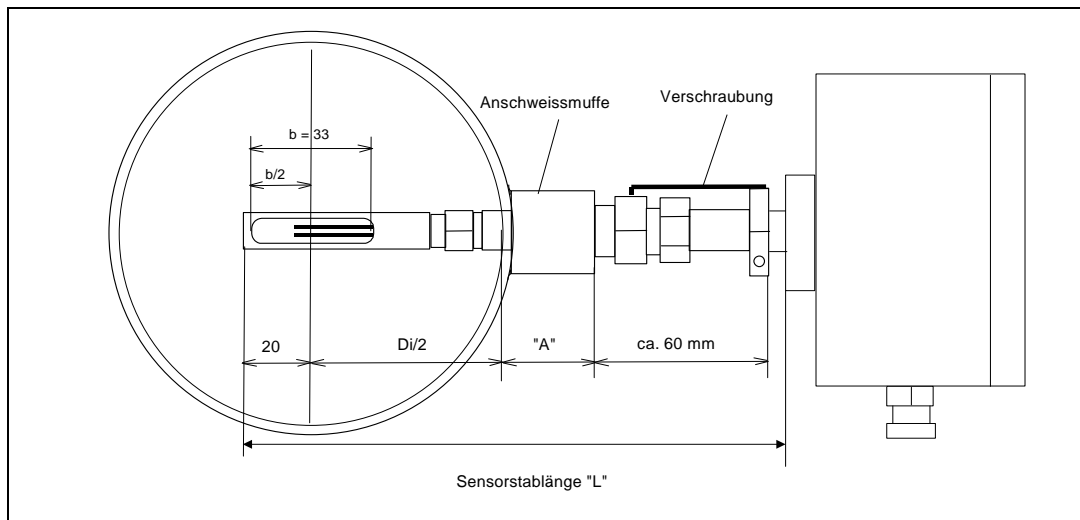


Abb. 6 a) Ausrichtung des Durchflussfensters mit Klemmringverschraubung

Die minimale Sensorstablänge ( $L_{\min}$ ) errechnet sich für einen Sensor mit Klemmringverschraubung mit angeschweißter Spannmuffe wie folgt (s. Abb. 6a):

$$L_{\min} = 20 \text{ mm} + D_i / 2 + A + 60 \text{ mm}$$

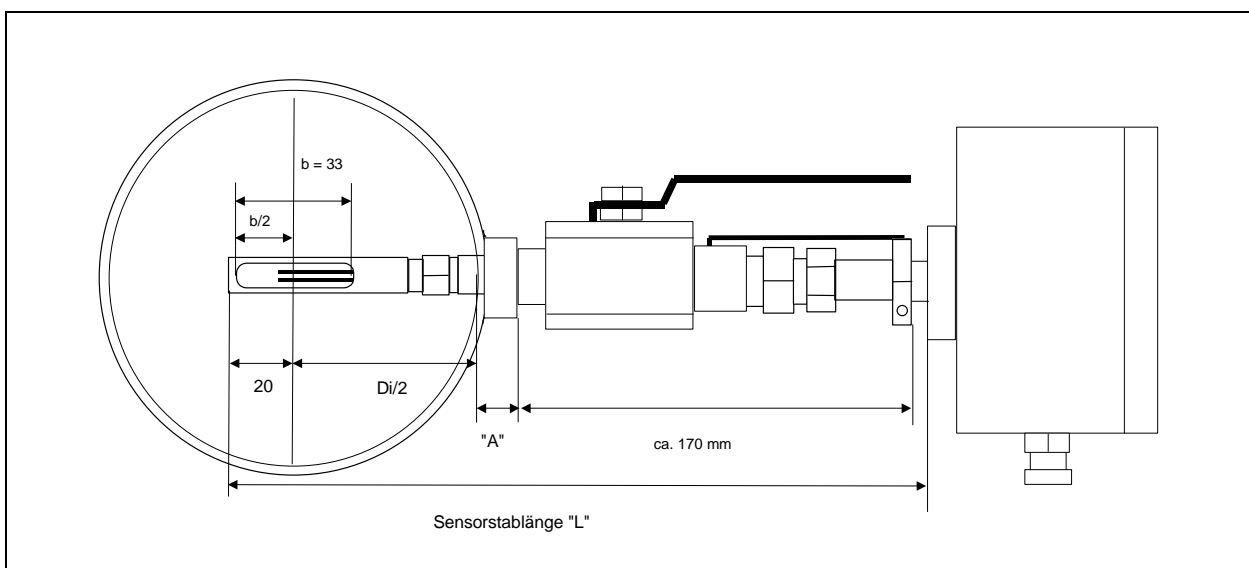


Abb. 6b) Ausrichtung des Durchflußfensters bei Sondeneinheit mit Kugelhahn

Die minimale Sensorstablänge ( $L_{\min}$ ) errechnet sich für einen Sensor mit Option K (herausziehbare Sondeneinheit mit Kugelhahn) wie folgt (s. Abb. 6b):

$$L_{\min} = 20 \text{ mm} + D_i / 2 + A + 170 \text{ mm}$$

Der Sensorstab kann bis zur gegenüberliegenden Rohrwandung durchgeschoben werden und muß um die Länge  $D_i/2 - 20 \text{ mm}$  wieder herausgezogen werden.

Beispiel zur optimalen Positionierung des Sensorfensters:

Der Rohrendurchmesser ( $D_i$ ) beträgt 100 mm und der Sensorstab wird bis zur gegenüberliegenden Rohrwandung durchgeschoben, dann muß zur mittleren Positionierung des Sensorfensters der Sensorstab um die Länge von 30 mm ( $100/2 \text{ mm} - 20 \text{ mm}$ ) wieder herausgezogen werden.

#### 2.3.1.4 Hinweis zum Ausbau des Sensors:

Der Ausbau des Sensors unter Druck bei Verwendung eines Kugelhahnes bedarf besonderer Vorsicht. Der Sensorstab ist bei geöffneter Klemmringverschraubung und Spannmuffe mit Gegendruck bis hinter dem Kugelhahn herauszuziehen, bevor dieser geschlossen werden darf. Als Faustregel gilt: Erst wenn das Sensorstabfenster beim Herausziehen sichtbar ist, kann der Kugelhahn geschlossen werden. Es darf unter keinen Umständen Gewalt angewendet werden, da sonst das Sensorstabfenster verbogen werden kann und der Sensor neu kalibriert werden muß.

#### 2.3.2 Einbau des In-Line Sensors

Der standardmäßige Prozeßanschluß bei den In-Line Sensoren ist ein konisches NPT bzw ein R Außengewinde und kann mit entsprechenden Adaptionern auf die vorhandene Rohrleitung angepaßt werden. Es ist darauf zu achten, daß der Rohrinne Durchmesser der Prozeßleitung mit dem Rohrinne Durchmesser des Sensormeßrohres in etwa übereinstimmt.

Hinweis:

Gemäß den Vorgaben für den Einbau ist das Sensormeßrohr im Einlauf- und Auslaufbereich geradlinig zu verlängern. Ein Winkel, eine Reduzierung auf andere Nennweiten oder andere Strömungsprofil beeinflussende Bauteile müssen sich außerhalb der vorgeschriebenen Meßstrecke befinden (s. Kap. 2.2).

Als Option kann der Sensor mit entsprechenden DIN-Flanschen geliefert werden.

Die Durchflußrichtung muß mit der des Strömungspfeil auf dem Sensorflansch übereinstimmen (siehe Abb. 7).

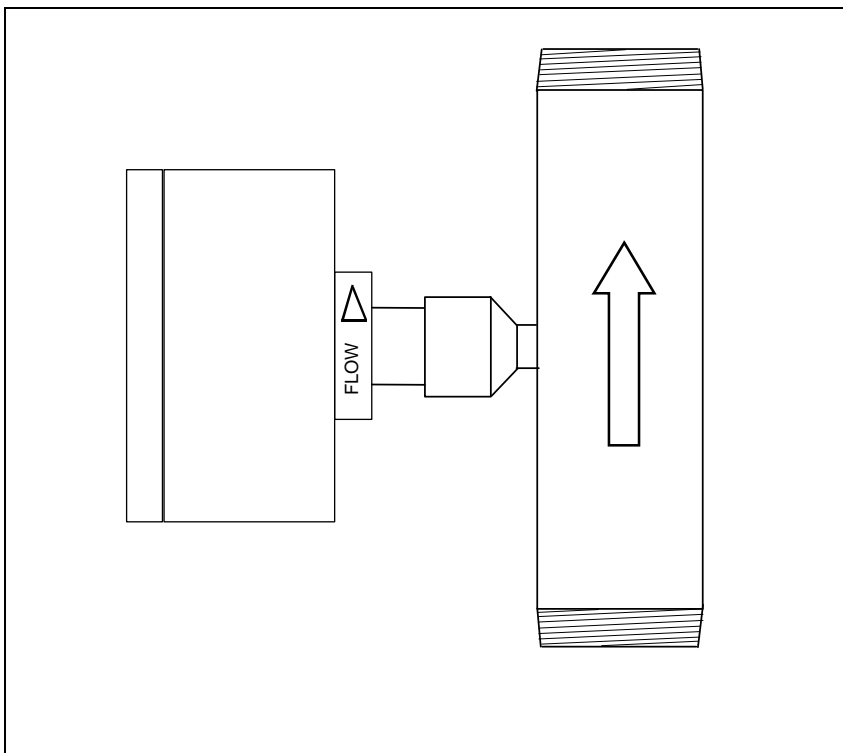


Abb. 7) In-Line Sensor mit Außengewinde

Bei den neuen In-line Sensoren mit „R“ Gewinde ist die Länge Einlaufstrecke durch eine 2/3 Teilung zu erkennen.

### 3. Elektrischer Anschluss

#### 3.1 Auswerteelektronik

Schäden, die durch das Eindringen von Feuchtigkeit in das Elektronikgehäuse verursacht werden, fallen nicht unter die Produktgewährleistung. Um so wichtiger ist es, darauf zu achten, daß der Sensor Gehäusedeckel immer dicht verschlossen ist um die Schutzart IP 65 zu gewährleisten.

Alle Verdrahtungen sind bei stromloser Elektronik durchzuführen. Bevor die Versorgungsspannung angelegt wird, sind alle Kabelverbindungen auf richtiger Belegung und festem Sitz zu überprüfen.

##### 3.1.1 Spannungsversorgung

Die Auswerteelektronik, welche sich standardmäßig im Sensorgehäuse befindet, benötigt intern eine Spannungsversorgung von 24 VDC (+/-20%) und eine Stromaufnahme von max. 800 mA. Der Sensorgehäusedeckel ist durch Lösen der oberen 4 Kreuzschrauben zu entfernen. Nur an der 3 poligen Klemmleiste ist eine Gleichspannungszuführung von 24 V anzulegen oder **optional** eine Wechselspannung von 230 V, wobei die Klemme Nr. 13 (links) den Pluspol (+) bzw. (L1), die Klemme Nr. 14 den Minuspol (-) bzw. (N) und die Klemme Nr. 15 den Schutzleiter (PE) darstellt (s. Klemmenbezeichnung und *Abb. 8*).

Das Kabel muss vorher durch die rechte Kabeleinführung geführt werden und anschließend fest gezogen werden. Bei der 24 VDC Versorgungsspannung muss der Analogausgang (4-20 mA) getrennt werden, da dieser standardmäßig nicht galvanisch getrennt ist. Optional bieten wir eine interne galvanische Trennung des Ausgangs an oder es wird über einen externen Trennverstärker (nicht im Lieferumfang) realisiert.

Klemmenbezeichnung: (siehe auch Anschlussplan auf der Deckelinnenseite)

##### **24 VDC Version**

Klemme 13: (+) Versorgungsspannung 24 VDC  
Klemme 14: (-) Versorgungsspannung Masse  
Klemme 15: (PE) Schutzleiter

##### **optional 230 VAC / 50-60 Hz**

(L1) Versorgungsspannung Phase  
(N) Versorgungsspannung Nullleiter  
(PE) Erde / Schutzleiter

-----  
Klemme 1: (+) Analog Ausgang (0/4..20 mA)  
Klemme 2: (-) Analog Ausgang (0/4..20 mA)  
-----

Klemme 3: (+) Impulsausgang (24 VDC / max. 80 mA)  
Klemme 4: (-) Impulsausgang (intern)  
Klemme 5: (EXT) externe Eingangsversorgung für Impulsausgang (35 VDC / max. 80 mA)  
-----

##### **Ausgangsklemmen für Schnittstellen**

Klemme 6: (PE) Schutzleiter  
Klemme 7:  
Klemme 8:  
Klemme 9:  
Klemme 10:  
Klemme 11:  
Klemme 12:

##### **Anschlusstecker**

<b><u>Feldbus</u></b>			<b><u>Power Supply</u></b>		
Nr.	M-Bus	RS485	Nr.	AC	DC
1	A	A	1	L1	+24
2	A	A	2	PE	NC
3	NC	NC	3	N	0 V(24)
4	B	B			
5	B	B			

Die Anschlussbelegung der Klemmen 7 bis 12 entnehmen Sie bitte aus dem Anschlussplan im inneren des Gehäusedeckels (Aufkleber), da diese Abhängig sind von den gewählten, optionalen Schnittstellen.

##### 3.1.2 Option LCD (*Liquid Crystal Display*)

Das grosse 2 x 16 Zeichen LCD Modul mit Klarsichtfenster im Sensorgehäusedeckel, zeigt in der oberen Zeile den momentanten Durchflusswert (z.B. 1234 Nm<sup>3</sup>/h) bezogen auf den Normzustand (N) mit der Einheit an und in der unteren Zeile den Gesamtverbrauch seit Inbetriebnahme mit Einheit (z. B. 123456 Nm<sup>3</sup>). Der Gesamtverbrauchszähler kann nicht zurückgesetzt werden. Der Gesamtverbrauchszähler hat 12 Stellen und kann damit 999.999.999.999 Nm<sup>3</sup> anzeigen. Die Durchfluss Einheiten (Nm<sup>3</sup>/min, Nm<sup>3</sup>/h, NI/s, NI/min, kg/min, kg/h, SCFM oder SCFH) können über den Haupt Jum-

per (**Position: DIM**) oder mit der optionalen Software **WIN-FB** geändert werden. Öffnen Sie den Gehäusedeckel vorsichtig und verbinden Sie das mitgelieferte USB A/B-mini Kabel mit der USB B mini Buchse (s. *Abb. 8*) und Ihrem PC. Starten Sie die **WIN-FB** Software Anwendung.

### 3.1.3 Analogausgang

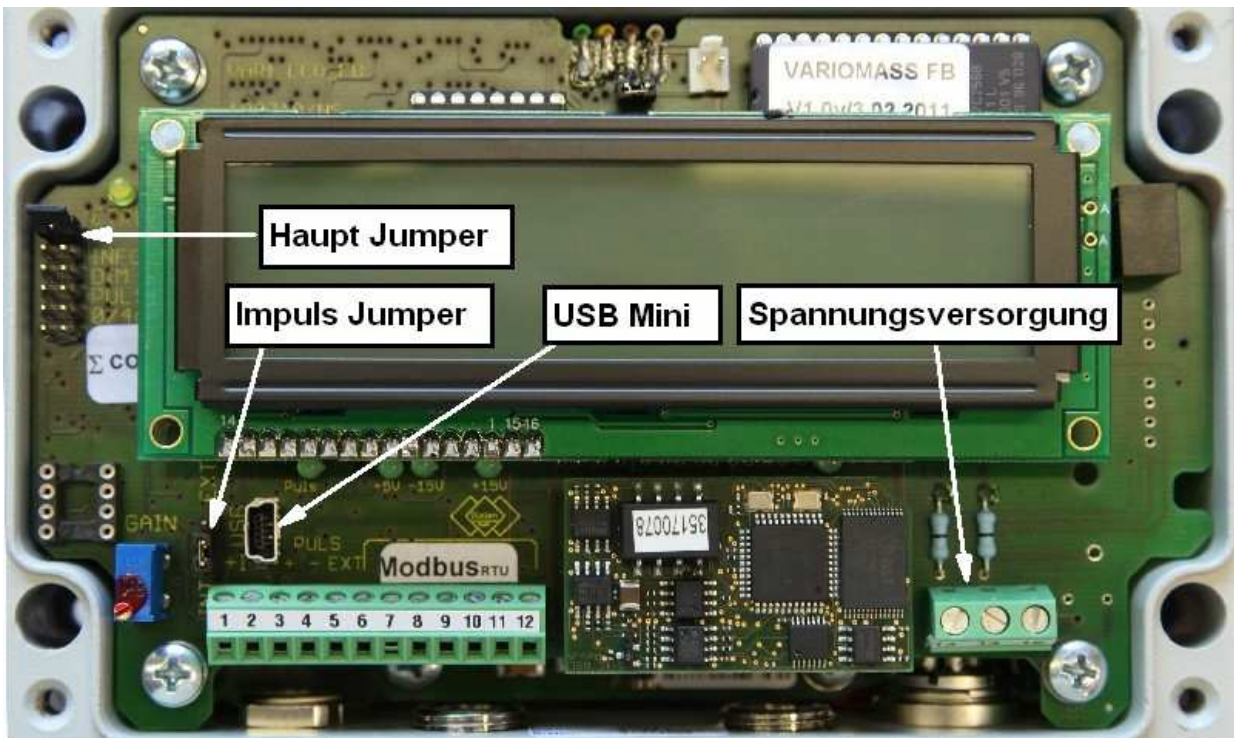
Der Analogausgang ist an der 12-poligen Klemmleiste abzugreifen, wobei folgende Belegung beachtet werden muss:

Klemme 1 (+)	Stromausgang 0 oder 4 bis 20 mA	Plus Pol
Klemme 2 (-)	Stromausgang Masse	Minus Pol

Der maximale Bürde des Leitungswiderstandes sollte 500 Ohm nicht überschreiten. Der Analogausgang ist nicht potentialfrei, d.h. bei gleichem Potential wie die Speisespannung von 24 VDC muss ein externer Trennverstärker zwischen den Analogausgang und der Signalverarbeitung (z.B. SPS oder DDC) eingesetzt werden oder die optionale interne galvanische Trennung des Analogausganges muss geordert werden.

Gemäß den Bestellangaben ist die Voreinstellung auf 4..20 mA oder 0 .. 20 mA gesetzt worden, entsprechend dem vorgegeben Messbereich (z. B.: 0 – 2000 Nm<sup>3</sup>/h). Eine Änderung des Analogausganges kann mit der als Option erhältlichen Programmier Software **WIN-FB** oder über den Haupt Jumper (**Position: 0/4mA**) durchgeführt werden.

Für die Nutzung des 0 – 20 mA Signals kann durch Einbringen eines 500 Ohm Widerstandes ein 0 – 10 VDC Signal erzeugt werden.



*Abb. 8) Position der Jumper auf der VARIOMASS FB Elektronik Platine*

### 3.2 Sensor

ACHTUNG! Alle Trimmer sind voreingestellt und dürfen nicht verdreht werden!

#### interes Gehäuse

Der Sensor wird über ein internes 4-adriges Kabel mit der Elektronik verbunden und wird hierdurch mit der benötigten Speisespannung von 24 VDC versorgt. Dieses Kabel darf auf keinen Fall entfernt oder verändert werden. Das Messsignal (unlineares mA Signal) des Aufnehmers (Sensor) wird über das interne Sensorkabel an die Auswerteelektronik übermittelt und verarbeitet.

#### externes Gehäuse

Der Sensor wird über ein externes 4-adriges abgeschirmtes Kabel (Länge wie geordert z.B. 6 Meter) mit der Elektronik an der 5-pol. Sensorbuchse verbunden und wird hierdurch mit der benötigten Speisespannung von 24 VDC versorgt. Das Messsignal (unlineares mA Signal) des Aufnehmers (Sensor) wird über das externe Sensorkabel an die Auswerteelektronik übermittelt und verarbeitet.



Abb. 9) Außenseite des VARIOMASS FB Gehäuse

### Flansch Dosen *\*optional nur auf Anfrage möglich*

#### Power supply :

Nr.:	Bezeichnung:
1	L1
2	PE
3	N

#### Fieldbus:

Nr.:	Bezeichnung:		
1	A	Mbus	RS485
2	A	Mbus	RS485
3	NC	-	-
4	B	Mbus	RS485
5	B	Mbus	RS485

## 4. Inbetriebnahme

Vor Inbetriebnahme sollten die folgenden Punkte überprüft werden:

- 1). Überprüfen, ob der Sensor richtig ausgerichtet ist.
- 2). Sicherstellen, dass der Prozessanschluß keine Undichtigkeit aufweist.
- 3). Prüfen, ob die Verdrahtung mit dem Anschlußplan übereinstimmt.
- 4). Überprüfen, ob die Versorgungsspannung 24 VDC **oder** 230 VAC beträgt und an den Klemmen Nr. 13 und 14 der Elektronik richtig angeschlossen ist.

**ACHTUNG** schliessen Sie keine Versorgungsspannung von 230 VAC bei der 24 VDC Version an, da durch die Elektronik zerstört wird.

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung sollten folgende LED's leuchten (s. Abb. 8),

- 3 grüne LED's links unter dem LCD Modul für die richtige Spannungsversorgung (intern + 5 VDC, + 15 VDC und – 15 VDC)

Ist die Option LCD vorhanden, werden die Parameter (wie z.B. Rohrennenweite, Messbereich, Analogausgang) und die Optionen (z.B Impulsverhältnis: 1Nm<sup>3</sup>/Impuls) nacheinander angezeigt.

Nach erfolgreichem Durchlaufen des Hardware- und Softwaretestes (Dauer ca. 3 - 10 Sekunden) sollten folgende LED's leuchten (s. Abb. 8):

- 1 gelbe LED (CONTROL) oben links auf der Leiterplatte für die Prozessorüberwachung. (Blinkt im Sekundentakt) siehe Abb. 10.
- 1 weitere grüne LED (Puls) unterhalb des LCD Moduls für die Option Impulsausgang (wenn diese Option freigeschaltet ist und das Impulsverhältnis erreicht wurde [z.B. 1Nm<sup>3</sup>/Impuls blinkt diese LED kurz auf)

### 4.1 Gerät überprüfen

Das VARIOMASS FB Gerät läßt sich leicht durch Veränderung der Jumper Position leicht überprüfen. In dem normalen Messmodus steht der Haupt Jumper in der obersten Stellung „Null“ = Parkposition für den Jumper, damit dieser nicht verloren geht (siehe Abb. 10)

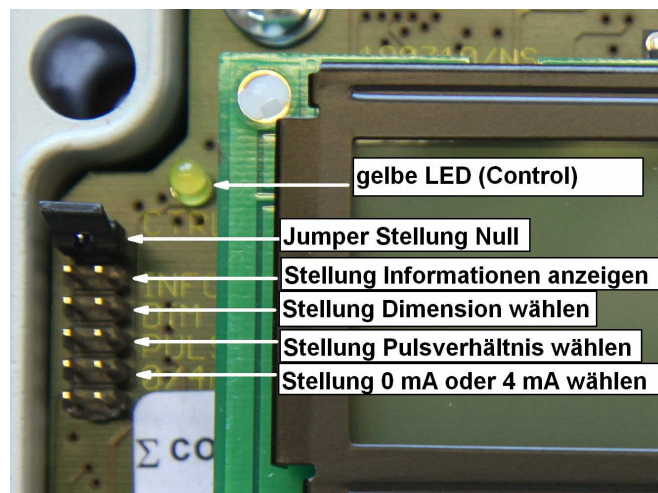


Abb. 10 Beschreibung der Jumper Positionen



Ziehen Sie den Jumper nach oben ab und stecken in vorsichtig in die darunter liegende Position mit der Aufschrift „INFO“ und die Grunddaten des Gerätes werden fortlaufend angezeigt.

1. Rohrnennweite z.B. 107,9 mm, damit ist der Rohrinne Durchmesser der Messstelle gemeint
2. Messbereich z.B. 0 – 2300 Nm<sup>3</sup>/h, das ist wichtig für die analogen Ausgänge (0/4 – 20 mA)
3. Nullpunktkorrektur z.B. 230 mV ist nur wichtig, wenn das Gerät keinen Nullpunkt anzeigt
4. Schleichmenge z.B. 0 Nm<sup>3</sup>/h sollte immer auf Null stehen, da sonst alle Werte bis zum eingetragenen Wert auf Null gesetzt werden.
5. Kalibriert am: z.B. 06.04.2011 zeigt das Datum der letzten Kalibrierung an. Wir empfehlen die VARIOMASS Sensoren alle 2 Jahre zur Nachkalibrierung einzusenden.
6. Kalibriert bei 0 – 80,50 m/sec. zeigt den kalibrierten Bereich in Norm Meter pro Sekunde an Standard ist 0 – 80 Nm/sec.
7. Filter z.B. 1 Sekunde, sagt wie schnell das Messgerät den Messwert (aktueller Volumenstrom) aktualisieren soll.
8. Ausgangssignal z.B. 4-20 mA, zeigt an wie der analoge Stromausgang zugeordnet ist. z.B. 4 mA = 0 Nm<sup>3</sup>/h und 20 mA = 2300 Nm<sup>3</sup>/h
9. Optionen z.B. Impulsausgang wird das Impulsverhältnis angezeigt z.B. 1 m<sup>3</sup> = 1 Impuls oder welche Bussysteme aktiv geschaltet sind z.B. M-Bus aktiv, d.h. das FB Gerät besitzt einen M-Bus Ausgang

## 5. Optionen

### Hinweis:

Bitte vergewissern Sie sich anhand der Modellnummer (s. *Kapitel 7*), welche der folgenden Optionen auf Ihr Gerät zutreffen.

### 5.1 USB Schnittstelle:

Die serielle Schnittstelle (**Option V**) des *VARIOMASS FB* ist hier eine USB Schnittstelle und dient der Kommunikation zwischen der Auswerteelektronik des Messsystems und einem PC mit der Software **WIN-LC**. Hierdurch hat man die Möglichkeit der grafischen Anzeige der Messwerte am PC zu realisieren.

Die Software **WIN-LC** kann die Daten (Durchflussmenge pro Zeit & Gesamtverbrauch) der Auswerteelektronik empfangen und ggf. speichern und als Tagesgrafik oder Online Grafik darstellen. Dazu muss das USB 2.0 Schnittstellen Kabel (USB A-A) mit der *VARIOMASS FB* Elektronik (USB-A) Buchse an der linken Seite des Gerätes und dem PC verbunden sein.

#### 5.1.1 Bluetooth Schnittstelle:

Die serielle Schnittstelle (Option B) des *VARIOMASS FB* ist hier eine Bluetooth Schnittstelle und die Funktionsweise ist identisch mit der der USB Schnittstelle. Die drahtlose Funkübertragung der Daten beträgt im Gebäuden ca. 10 Meter und wird beeinträchtigt durch Störquellen wie z.B. magnetische oder elektrische Felder.

### 5.2 Feldbus Schnittstellen

#### RS485

Die serielle Schnittstelle RS 485 (Option B) ist nur in Verbindung mit der Software **WINVAR** möglich

<u>TYP:</u>	<u>SW Version:</u>	<u>Parametrieren:</u>
- <b>M-Bus</b>	<i>FB V3.xmB</i>	<i>Win-FB</i>
- <b>Profibus</b>	<i>FB V1.xmV</i>	<i>Win-FB</i>
- <b>Modbus RTU [hex]</b>	<i>FB V1.xmV</i>	<i>Win-FB</i>

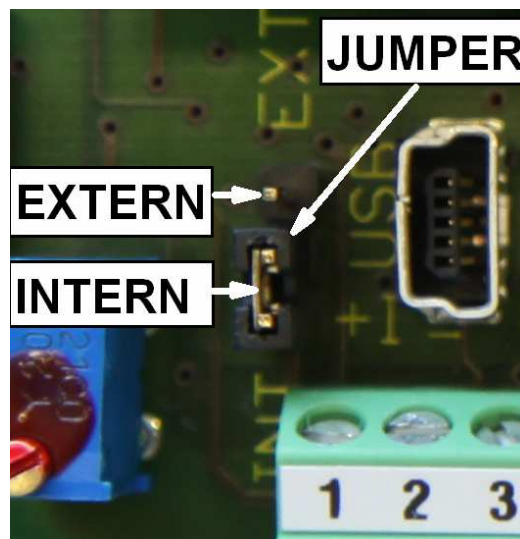
Anschlüsse erfolgen auf der Klemmleiste – siehe Innenseite Gehäusedeckel

- <b>Modbus TCP [Fast Ethernet]</b>	<i>FB V1.xmV</i>	<i>Win-FB</i>
- Verbindung über M12-D kodierte Buchse (s. <i>Abb. 8</i> )		
- andere auf Anfrage		

### 5.3 Impulsausgang

Der potentialfreie Impulsausgang (Option I) kann softwaremäßig so ausgelegt werden, dass er mit den meisten Impulszählern reibungsfrei arbeiten kann. Die softwaremäßige Anpassung erlaubt ein Festlegen der Durchflussmenge pro Impuls, die mit der Software **WIN-FB** oder über den Haupt Jumper (**Position: IMP**) eingestellt werden kann. Es empfiehlt sich bei kleinen Durchflussmengen 1 Norm Kubikmeter (Nm<sup>3</sup>) pro Impuls zu setzen und bei großen Durchflussmengen (> 3600 Nm<sup>3</sup>/h) den Wert auf 10 Nm<sup>3</sup>/Impuls oder 100 Nm<sup>3</sup>/Impuls zu setzen. Stecken Sie den JUMPER von **INFO** auf **PULS** und warten bis das richtige Impulsverhältnis angezeigt wird. Dann ziehen Sie den JUMPER ab und stecken diesen wieder auf die obere Position. Die neue Impulswertigkeit (z.B. 1 Impuls = 10 Nm<sup>3</sup>) wurde übernommen.

Mittels Hardware besteht die Möglichkeit zwischen einer internen (**INT**) oder einer externen (**EXT**) Spannungsversorgung zu wählen. Die interne Spannungsversorgung von 24 VDC kann mittels Jumper ausgewählt werden, indem der Jumper in die untere Position (s. *Abb. 10*) gesteckt wird (Auslieferungszustand) ansonsten auf die obere Position. Der Jumper befindet sich neben der USB-Mini Buchse auf der linken Seite der FB Platine (siehe *Abb. 11*).



*Abb. 11) Impuls Jumper Stellung für 24 VDC interner Spannungsversorgung*

Der Impulsausgang ist an der Klemmleiste abzugreifen, wobei folgende Belegung beachtet werden muss:

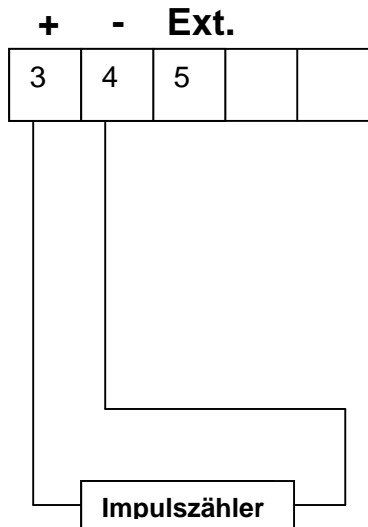
Klemme 3 (+)	Impulsausgang (+24 VDC)
Klemme 4 (-)	Masse (intern)
Klemme 5 (EXT)	Externe Spannung die geschaltet werden soll

Der Impulsausgang ist ein Darlington Optokoppler ausgelegt für maximal 35 VDC und 80 mA mit einer Freilaufdiode für induktive Lasten (Funktion: **INT** -interne Masse). Denken Sie bitte daran, dass bei der Funktion **EXT** (externe Masse) eine Freilaufdiode für induktive Lasten vorgesehen muss!.

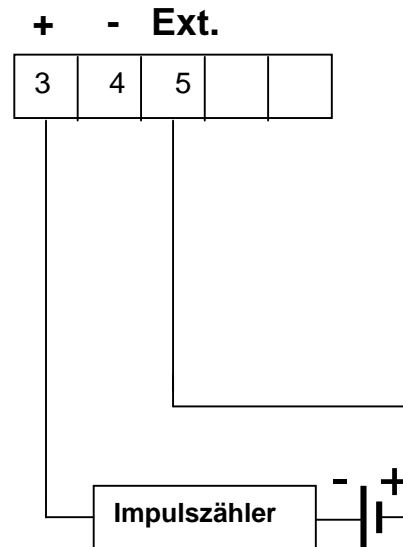
**Hinweis:** Eine grüne LED (**Puls**) unterhalb des LCD Moduls, wenn diese Option freigeschaltet ist und das Impulsverhältnis erreicht wurde [z.B. 1Nm<sup>3</sup>/Impuls] blinkt kurz auf.

Folgenden Anschluss benutzen je nachdem ob der JUMPER auf **INT** (Intern) oder **EXT** (Extern) gesetzt wurde (siehe *Abb. 11*)

## INTERN



## EXTERN



## 6. Haupt Jumper

Hier wird die Funktion des Haupt Jumpers erklärt.



Parkstellung

Anzeige der Parameter

Auswahl der Einheiten

Auswahl des Impulsverhältnisses

Auswahl des Analog Ausganges

Anzeige mit Tages- und Monatsverbrauchszählern

(Nur bei der Software Version: FB 1.xmV)

Abb. 12) Jumper in Parkstellung

### Parkstellung

- Keine Funktion (Platzhalter für den Jumper) NULL

### INFO

- Durch kurzes Einstecken des Jumpers in dieser Position werden auf der Anzeige alle Parameter angezeigt.

### DIM

- Durch Einstecken des Jumpers in dieser Position erscheint auf der Anzeige für 3 sec. der Text „**Einheiten wählen ?**“. Während dieser Zeit können Sie den Jumper abziehen falls Sie keine Änderung vornehmen möchten. Nach Ablauf der 3 Sekunden erscheint auf der Anzeige abwechselnd im 2 Sekunden Takt die verschiedenen Einheiten, welche ausgewählt werden können.

**Auswahlmöglichkeiten:** Nm<sup>3</sup>/min, Nm<sup>3</sup>/h, NI/s, NI/min, SCFM, SCFH, kg/min oder kg/h.

Entfernen Sie den Jumper sobald die gewünschte Einheit auf der Anzeige erscheint und stecken ihn in die **Parkstellung**.

### PULS

- Die Funktion des Jumpers ist wie unter **DIM** beschrieben.  
Text auf der Anzeige: „**Impulsverhältnis auswählen ?**“. Nach Ablauf der 3 Sekunden erscheint auf der Anzeige für 2 Sekunden der aktuelle, eingestellte Wert z.B. 1 Nm<sup>3</sup>/Impuls  
**Auswahlmöglichkeiten:** 1, 2, 5, 10, 20, 50 oder 100.

### 0/4mA

- Die Funktion des Jumpers ist wie unter **DIM** beschrieben.  
Text auf der Anzeige: „**Ausgangssignal auswählen ?**“  
**Auswahlmöglichkeiten:** 0 mA - 20 mA oder 4 mA - 20 mA.

### MEDIUM (Nur bei der Version **FB 1.xmV** möglich!)

- Wird der Jumper in dieser Stellung gesteckt, erweitert sich die Funktion der Anzeige um vier zusätzliche Verbrauchszähler (Tage und Monate), auf eine zyklische Darstellung.
  - *Funktion:*
    - Anzeige des Volumenstroms und Gesamtverbrauchs. Nach 10 Sekunden
    - Anzeige:  $\Sigma$ : Monatsname (aktuell), nach 3 Sekunden
    - Anzeige:  $\Sigma$ : Monatsname (vergangener Monat), nach 3 Sekunden
    - Anzeige:  $\Sigma$ : Heute, nach 3 Sekunden
    - Anzeige:  $\Sigma$ : Gestern, nach 3 Sekunden
    - Anzeige des Volumenstroms und des Gesamtverbrauches.

### Stecken Sie anschließend den Jumper wieder in die Parkposition (Null) ganz oben!

## 7. Fehlersuche

Fehlersuche und Reparaturen am **VARIOMASS FB** dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal, mit entsprechender Ausbildung, durchgeführt werden.

Schäden am Gerät, die durch Fahrlässigkeit des Bedieners verursacht werden, sind von der Produktgewährleistung nicht abgedeckt.

Es wird empfohlen, die Leitungen, die Auswerteelektronik und die Sensorelemente regelmäßig zu überprüfen.

Die Leitungen und die Elektronik sollten auf Anzeichen von Korrosion untersucht werden, und es sollten die Anschlüsse auf intakte Verbindung kontrolliert werden.

Die Sensorelemente und die Druckluftleitung sind auf Feuchtigkeit (dies gilt besonders bei Druckluft ohne Kondensatableiter) zu prüfen.

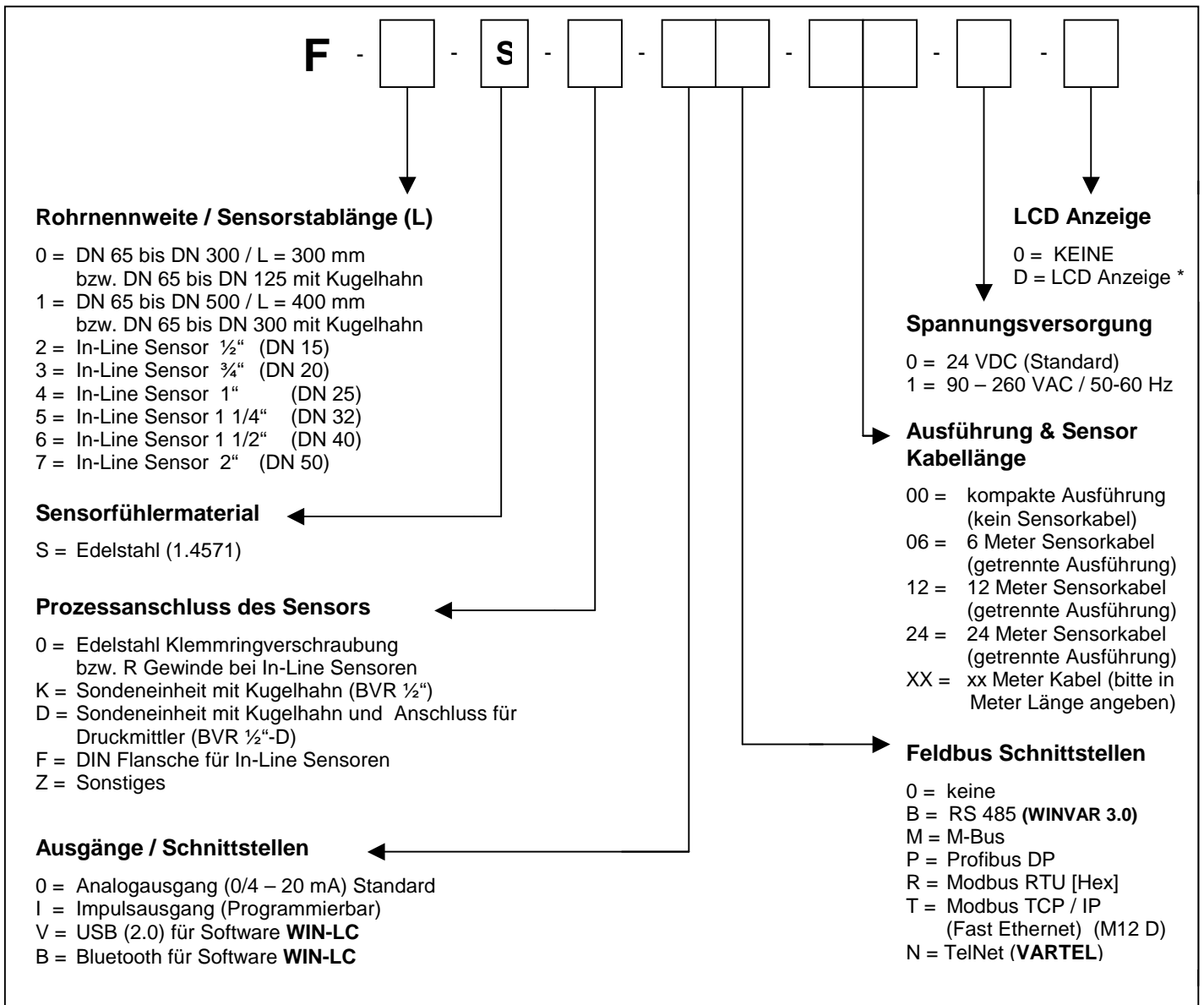
Die Sensorelemente dürfen keine übermäßigen Ablagerungen oder Verschmutzungen aufweisen und sollten, je nach Verunreinigung der Druckluft, in regelmäßigen Abständen gereinigt werden.

Der Analogausgang (4-20 mA) ist auf Null, prüfen Sie ob die Speisespannung von 24 VDC auf gleichem Potential wie die Signalverarbeitung liegt, dann muss ein externer Trennverstärker zwischen der Elektronik und der Signalverarbeitung (z.B. SPS oder DDC) eingesetzt werden, oder die Spannungsversorgung muss mit einem separaten Stecker Netzteil (230VAC / 24 VDC) betrieben werden.

Bei Störungen im Softwarebereich: Auswerteelektronik aus- und wieder einschalten.

Falls eine grüne LED für die Spannungsversorgung nicht leuchtet, muss das Gerät uns zugesandt werden.

## 8. Modell Nummer:



### Beispiel: Modell Nr. F-1-S-K-0M-00-0-D-R bedeutet:

VARIOMASS FB Druckluftbilanzierungssystem, Eintauch Sensor für Nennweite von DN 65 bis DN 300 mit einer herausziehbaren Sondeneinheit mit Kugelhahn (BVR 1/2") einem analogen Stromausgang (0 -20 mA oder 4-20 mA) und einer zusätzlicher M-Bus Schnittstelle, in einem kompakten Gehäuse (Elektronik vor Ort im Sensorgehäuse) mit einer 24 VDC Speisespannung einer Vor-Ort Anzeige (2 x 16 Zeichen LCD Display mit Hintergrundbeleuchtung) für die aktuelle Durchflussmenge und dem Gesamtverbrauch, Durchflussrichtung Horizontal von rechts nach links.

### weiteres Zubehör (bitte angeben)

1. Programmier- und Auslesesoftware **WIN-FB**
2. In-Line Sensor mit Strömungsgleichrichter
3. Abstandshalter für Eintauch Sensor
4. Galvanische Trennung (nur für die 24 VDC Version)

\* bitte bei der Bestellung die Fließrichtung des Mediums angeben (wichtig für die Lage des LCD)

- R = Horizontal von rechts nach links
- L = Horizontal von links nach rechts
- O = Vertikal von oben nach unten
- U = Vertikal von unten nach oben

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an die Firma:

**DIELEN GMBH – ZEPPELINSTR 9 – D-47638 STRAELEN**

TEL. 02834 7575-0, FAX. 02834 7575-10 E-MAIL [INFO@DIELEN-GMBH.DE](mailto:INFO@DIELEN-GMBH.DE)