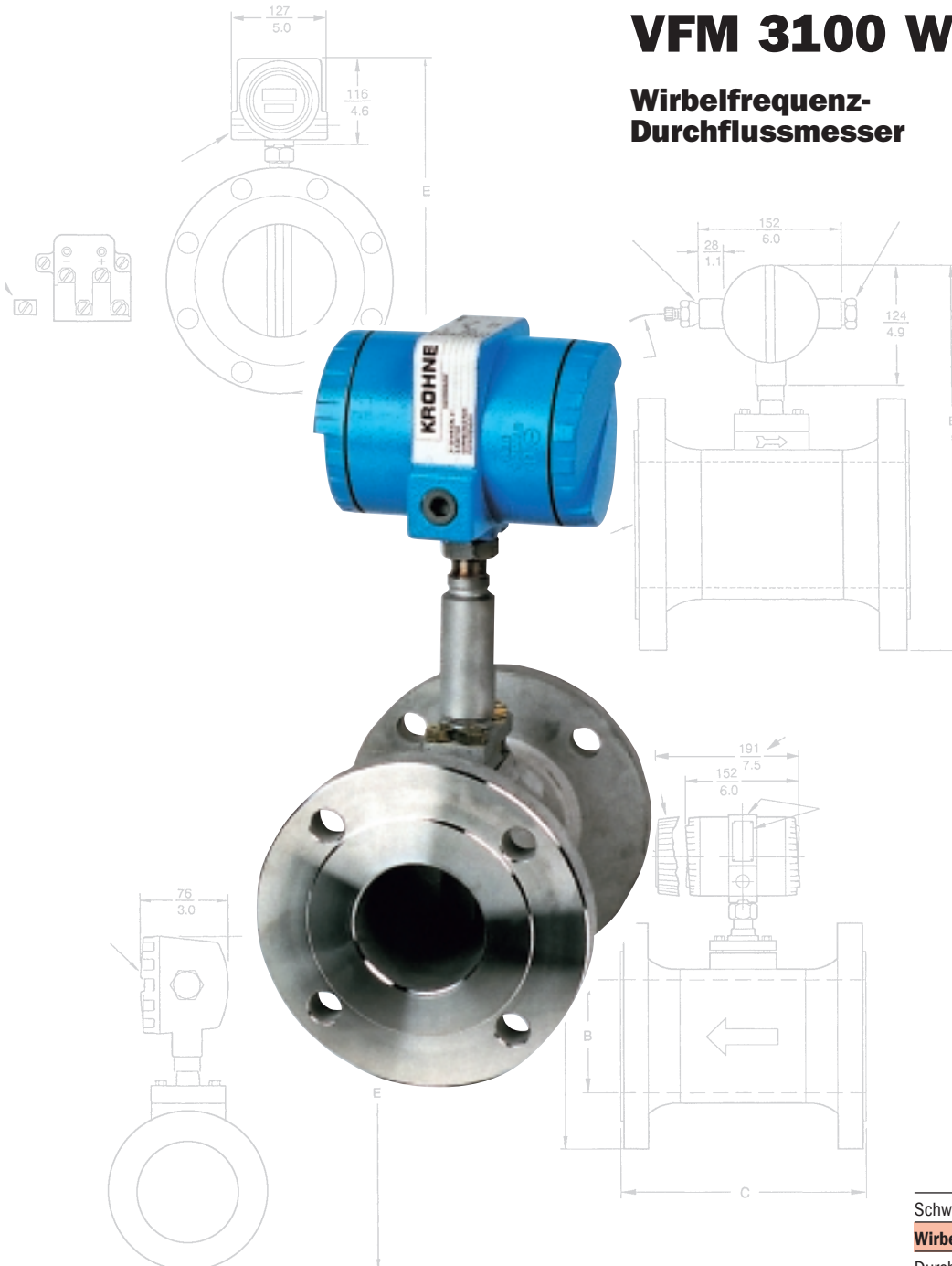


## Montage- und Betriebsanleitung

# VFM 3100 F-T VFM 3100 W-T

## Wirbelfrequenz-Durchflussmesser



Schwabekörper-Durchflussmesser

**Wirbelfrequenz-Durchflussmesser**

Durchflusskontrollgeräte

Magnetisch-Induktive Durchflussmesser

Ultraschall-Durchflussmesser

Masse-Durchflussmesser

Füllstand-Messgeräte

Kommunikationstechnik

Engineering-Systeme & -Lösungen

# Inhaltsverzeichnis

|   |           |   |           |
|---|-----------|---|-----------|
| <b>1. Installation</b>  | <b>6</b>  | 2.6. Anzeigen der Konfigurations-Datenbasis<br>(Anzeige- oder Report-Menü)                        | 27        |
| 1.1. Einleitung   | 6         | 2.7. Justieren des VFM 3100 (Justierungs-Menü)  | 27        |
| 1.1.1. Beschreibung   | 6         | 2.7.1. mA Calibration (mA-Justierung)   | 27        |
| 1.1.2. Installationsbedingungen                                       | 6         | 2.7.2. Zero Total (Rückstellung Gesamtmenge)  | 27        |
| 1.1.3. Technische Daten   | 7         | 2.7.3. Low Flow Cut-In (Niedrigmengenabschaltung)   | 27        |
| 1.1.4. Elektrische Schutzart  | 8         | 2.7.4. Upper Range Value (Meßbereichsendwert)   | 27        |
| 1.1.5. Auspacken  | 8         | 2.8. Lesen der Meßwerte (Meßwert-Menü)  | 27        |
| 1.1.6. VFM 3100-Typenschild   | 8         | 2.9. Testen des VFM 3100 und Signalkreises (Test-Menü)  | 27        |
| 1.2. Mechanische Installation   | 9         | 2.9.1. Self-Test (Selbsttest)   | 27        |
| 1.2.1. Verrohrung   | 9         | 2.9.2. Loop Calibration (Signalkreis-Justierung)<br>oder Loop Test                                | 28        |
| - Auswirkungen der Verrohrung auf die<br>Meßunsicherheit des VFM 3100 | 9         | 2.10. Nachrüsten oder Auswechseln der elektronischen<br>Baueinheit                                | 28        |
| - Hinweise zur Reparatur des VFM 3100                                 | 9         | <b>3. Behebung von Störungen</b>  | <b>28</b> |
| - Installation bei Durchflußregelung von<br>Flüssigkeiten             | 10        | 3.1. Behebung allgemeiner Störungen   | 28        |
| - Installation bei Durchflußregelung von Gasen                        | 10        | 3.1.1. VFM 3100 liefert falsches Ausgangssignal   | 28        |
| - Installation bei Durchflußregelung<br>von Dämpfen                   | 10        | 3.1.2. VFM 3100 liefert Ausgangssignal ohne<br>Durchfluß in der Rohrleitung                       | 28        |
| - Druck- und Temperaturentnahmestutzen                                | 10        | 3.1.3. VFM 3100-Ausgangssignal zeigt bei<br>vermindertem Durchfluß erhöhte Durch-<br>flußmenge an | 29        |
| 1.2.2. Einbaulage   | 10        | 3.1.4. Unstabiles Ausgangssignal  | 29        |
| 1.2.3. Umgebungstemperatur  | 10        | 3.2. Störung „Kein Ausgangssignal“  | 29        |
| 1.2.4. Vibration  | 10        | 3.3. Elektronische Baueinheit prüfen  | 29        |
| 1.2.5. Installationsanweisungen                                       | 12        | 3.4. Vorverstärker prüfen   | 29        |
| - 3100 F-T Flanschgehäuseausführung                                   | 12        | 3.4.1. Sensoren mit erweitertem Temperaturbereich   | 29        |
| - 3100 W-T Sandwichgehäuseausführung                                  | 12        | - VFM 3100 mit angebauter Elektronik  | 29        |
| 1.2.6. Gehäusepositionierung  | 12        | - VFM 3100 mit getrennt montierter Elektronik   | 30        |
| 1.2.7. VFM 3100 mit getrennt montierter<br>elektronischer Baueinheit  | 13        | 3.4.2. Sensor mit Standard-Temperaturbereich,<br>VFM 3100 mit getrennt montierter Elektronik      | 30        |
| - Installation der getrennt montierten<br>Elektronik                  | 13        | 3.5. Sensor prüfen  | 30        |
| - Verdrahtung der getrennt montierten<br>Elektronik                   | 13        | 3.5.1. Sensor mit Standard-Temperaturbereich  | 30        |
| - Anschluß des externen Signalver-<br>bindungskabels                  | 17        | 3.5.2. Sensor mit erweitertem Temperaturbereich   | 30        |
| 1.3. Verdrahtung  | 19        | <b>4. Wartung</b>   | <b>31</b> |
| 1.3.1. Kabelanschlüsse  | 19        | 4.1. Einleitung   | 31        |
| - Zweileiterschaltung (600 Baud)                                      | 19        | 4.1.1. Wirbelerzeugung und Wirbelablösung   | 31        |
| - Dreileiterschaltung   | 21        | 4.1.2. VFM 3100-Sensor (Wirbel-Detektor)  | 31        |
| - Vierleiterschaltung   | 21        | 4.1.3. Verstärkung, Signalaufbereitung und<br>Verarbeitung  | 31        |
| <b>2. Bedienung des VFM 3100</b>                                      | <b>22</b> | 4.2. Elektronische Baueinheit   | 31        |
| 2.1. Einführung   | 22        | 4.2.1. Elektronische Baueinheit ausbauen  | 32        |
| 2.2. Paßwörter  | 22        | - VFM 3100 mit Standard-Temperaturbereich   | 32        |
| 2.3. Konfigurations-Datenbasis  | 22        | - VFM 3100 mit erweitertem<br>Temperaturbereich   | 32        |
| 2.4. Ändern der Konfiguration (Konfigurations-Menü)                   | 24        | - VFM 3100 mit erweitertem Temperaturbereich<br>(druckfeste Kapselung gemäß CENELEC)              | 35        |
| 2.4.1. Kennungs-Parameter   | 24        |   |           |
| 2.4.2. VFM 3100-Parameter-Optionen                                    | 24        |   |           |
| 2.4.3. Meßstoff-Parameter   | 26        |   |           |
| 2.4.4. Anwendungs-Parameter   | 26        |   |           |
| 2.4.5. Ausgangs-Optionen  | 27        |   |           |
| 2.5. Vorkonfigurieren des VFM 3100<br>(Vorkonfigurations-Menü)        | 27        |   |           |

|  |           |   |           |
|--|-----------|---|-----------|
| 4.3. Elektronische Baueinheit austauschen  | 35        | 8.3. Menübaum des lokalen Konfigurators                       | 52        |
| 4.3.1. VFM 3100 mit Standard-Temperaturbereich   | 35        | 8.3.1. Lesen des Menübaums                                    | 52        |
| 4.3.2. VFM 3100 mit erweitertem Temperaturbereich<br>(einschließlich druckfester Kapselung gemäß<br>CENELEC) | 35        | 8.4. Menü des lokales Konfigurators für VFM 3100<br>(1 bis 8) | 52        |
| 4.4. Vorverstärker   | 35        | <b>9. Konfigurations-Datenbasis</b>                           | <b>60</b> |
| 4.4.1. Vorverstärker ausbauen  | 35        | 9.1. Meßrohr-Parameter  | 60        |
| 4.4.2. Vorverstärker auswechseln   | 37        | 9.2. Kennzeichnungs-Parameter                                 | 60        |
| 4.5. Elektrische Durchschlagfestigkeit nach dem<br>Einbau prüfen   | 38        | 9.3. Elektronische Baueinheit-Optionen                        | 61        |
| 4.6. Sensor auswechseln bei direkt montierter<br>elektronischer Baueinheit                                   | 39        | 9.4. Prozeßmedien-Parameter                                   | 61        |
| 4.6.1. Ausbau des Sensors  | 39        | 9.5. Anwendungs-Parameter                                     | 62        |
| 4.6.2. Sensor austauschen  | 40        | 9.6. Ausgangs-Optionen  | 62        |
| 4.7. Sensor auswechseln bei Ausführung mit<br>getrennt montierter elektronischer Baueinheit                  | 42        |   |           |
| 4.7.1. Ausbau des Sensors  | 42        |   |           |
| 4.7.2. Einbau des Sensors  | 43        |   |           |
| <b>5. Bestimmung der anwendungsspezifischen<br/>    Maßeinheiten</b>   | <b>44</b> |   |           |
| <b>6. Absperrarmatur</b>   | <b>44</b> |   |           |
| 6.1. Austausch des Sensors   | 44        |   |           |
| 6.2. Absperrarmatur austauschen oder installieren  | 45        |   |           |
| <b>7. HART-Konfigurationsanleitung</b>   | <b>46</b> |   |           |
| 7.1. Einführung  | 46        |   |           |
| 7.2. HART-Menüstruktur   | 46        |   |           |
| <b>8. Anleitungen für den lokalen VFM 3100-Konfigurator</b>  | <b>50</b> |   |           |
| 8.1. Einführung  | 50        |   |           |
| 8.2. Benutzung des lokalen Konfigurators   | 50        |   |           |
| 8.2.1. Meßwerte (MEASURE)  | 50        |   |           |
| 8.2.2. Balkenanzeige   | 50        |   |           |
| 8.2.3. Benutzen des Menüsystems  | 50        |   |           |
| 8.2.4. Anzeigen von Daten (DISPLAY)  | 50        |   |           |
| 8.2.5. Beantworten einer Frage   | 51        |   |           |
| 8.2.6. Eingabe des Paßwortes   | 51        |   |           |
| 8.2.7. Aktivieren eines Editier-, Auswahllisten-<br>oder Benutzerfunktions-Menüblocks                        | 51        |   |           |
| 8.2.8. Editieren von Zahlen und Zeichenfolgen  | 51        |   |           |
| 8.2.9. Auswahl aus einer Liste   | 51        |   |           |
| 8.2.10. mA Justierung (TEST/CAL 4 mA<br>oder CAL 20 mA)  | 51        |   |           |
| 8.2.11. VFM 3100-Status  | 51        |   |           |
| 8.2.12. Ändern des Paßwortes   | 51        |   |           |

# Abbildungen

|  |    |   |    |
|--|----|---|----|
| 1. VFM 3100 F-T in Flanschausführung   | 6  | 40. HART On-Line Menü-Struktur                            | 47 |
| 2. VFM 3100 W-T in Sandwichgehäuseausführung   | 6  | 41. Kurzwahlfunktion für veränderbare Optionen            | 49 |
| 3. VFM 3100-Typenschild  | 9  | 42. Menü des lokalen Konfigurators für VFM 3100 (1 bis 8) | 52 |
| 4. Typische Rohranordnung  | 9  |   |    |
| 5. Meßstellen für Druck- und Temperaturerfassung   | 10 |   |    |
| 6. Ausrichtung des VFM 3100 F-T  | 12 |   |    |
| 7. Ausrichtung des VFM 3100 W-T  | 12 |   |    |
| 8. Elektronikgehäuse- Positionierung   | 13 |   |    |
| 9. Gesamtansicht des getrennt montierten VFM 3100  | 16 |   |    |
| 10. Elektronikgehäuse  | 19 |   |    |
| 11. Verdrahtung - 4-20 mA Ausgangsbetrieb<br>(Zweileiterschaltung)   | 20 |   |    |
| 12. Zulässige Bürde - Analogausgang  | 20 |   |    |
| 13. Verdrahtung - Impulsausgang (Dreileiterschaltung)  | 21 |   |    |
| 14. Verdrahtung (Vierleiterschaltung)  | 21 |   |    |
| 15. Normales Wirbelfrequenzsignal  | 30 |   |    |
| 16. Signalflußplan des VFM 3100  | 31 |   |    |
| 17. Anschlüsse der elektronischen Baueinheit – VFM 3100<br>mit Standard-Temperaturbereich (angebaute Baueinheit)                 | 32 |   |    |
| 18. Anschlüsse der elektronischen Baueinheit –<br>VFM 3100 mit erweitertem Temperaturbereich                                     | 33 |   |    |
| 19. Elektronische Baueinheit mit Anzeiger-Anschluß   | 33 |   |    |
| 20. Anschlüsse der elektronischen Baueinheit - VFM 3100 mit<br>erweitertem und Standard-Temperaturbereich gemäß<br>CENELEC       | 34 |   |    |
| 21. Elektronische Baueinheit – druckfeste Kapselung gemäß<br>CENELEC   | 34 |   |    |
| 22. Vorverstärkerbaueinheit – VFM 3100 mit direkt<br>angebauter elektronischer Baueinheit und<br>erweitertem Temperaturbereich   | 36 |   |    |
| 23. Vorverstärkerbaueinheit – VFM 3100 mit getrennt<br>montierter elektronischer Baueinheit                                      | 36 |   |    |
| 24. Vorverstärker – VFM 3100 mit getrennt montierter elek-<br>tronischer Baueinheit (mit druckfester Kapselung gemäß<br>CENELEC) | 37 |   |    |
| 25. Vorverstärkerbaueinheit  | 38 |   |    |
| 26. In der Anschlußdose des VFM 3100 eingebauter<br>Vorverstärker  | 38 |   |    |
| 27. Anschlüsse für die Prüfung der elektrischen Durchschlag-<br>festigkeit nach dem Einbau                                       | 39 |   |    |
| 28. VFM 3100-Baueinheiten  | 39 |   |    |
| 29. O-Ring/Sensor/Querabdichtung   | 40 |   |    |
| 30. Elektronikgehäuse/mechanisches Verbindungsstück  | 40 |   |    |
| 31. VFM 3100-Baueinheiten  | 40 |   |    |
| 32. Reihenfolge der Anzugsmomente für die Verbindungs-<br>stückschrauben   | 41 |   |    |
| 33. Reihenfolge der Anzugsmomente für die Verbindungs-<br>stückschrauben   | 41 |   |    |
| 34. VFM 3100/Anschlußdose – Standard-Temperaturbereich   | 42 |   |    |
| 35. VFM 3100/Anschlußdose – erweiterter Temperaturbereich  | 42 |   |    |
| 36. VFM 3100-Baugruppe/Anschlußdose  | 43 |   |    |
| 37. Sensorbaugruppe/mechanisches Verbindungsstück/<br>Anschlußdose   | 43 |   |    |
| 38. Absperrarmatur   | 45 |   |    |
| 39. Armatur für Doppelmessung  | 46 |   |    |

---

# Tabellen

|  |    |
|--|----|
| 1. Technische Daten  | 7  |
| 2. Elektrische Schutzarten   | 8  |
| 3. Montageanordnung des VFM 3100   | 11 |
| 4. Vorbereitung des externen Signalverbindungskabels                         | 14 |
| 5. Vorbereitung des externen Signalverbindungskabels<br>(Elektronikanschluß) | 15 |
| 6. Anschluß des externen Signalverbindungskabels<br>(Elektronikanschluß)     | 17 |
| 7. Anschluß des externen Signalverbindungskabels<br>(VFM 3100-Anschluß)      | 18 |
| 8. Konfigurations-Datenbasis   | 22 |
| 9. Anwender-Daten  | 23 |
| 10. Terminal Block-Anschluß der elektronischen Baueinheit                    | 32 |
| 11. Maximale Prüfdrücke  | 41 |
| 12. Funktionsübersicht des Menübaums   | 50 |
| 13. Konfigurations-Datenbasis  | 60 |

## 1. Installation

### 1.1. Einleitung

#### 1.1.1. Beschreibung

Die VFM 3100 der Baureihen VFM 3100 F-T und VFM 3100 W-T (Abbildungen 1 und 2) messen Durchflußmengen von Stoffen (Flüssigkeiten, Gasen oder Dampf) nach dem Prinzip der Wirbelablösung. Sie erzeugen dabei ein zum Volumenstrom proportionales, digitales Signal, Analogsignal (4-20 mA) und/oder Pulsfrequenz-Ausgangssignal.

Der Meßstoff fließt durch den VFM 3100 und umströmt einen speziell geformten Wirbelkörper, an dem sich abwechselnd auf beiden Seiten Wirbel bilden und ablösen, und zwar proportional zum Durchfluß des Mediums. Die sich ablösenden Wirbel erzeugen einen wechselnden Differenzdruck, den ein Fühler oberhalb des Wirbelkörpers erfaßt. Der Fühler erzeugt eine Sinusspannung mit einer Frequenz, die synchron zur Wirbelablösefrequenz ist. Dieses Signal wird von einer elektronischen Baueinheit aufbereitet und vom Microcontroller zu entweder einem digitalen Signal, Analogsignal (4-20mA) und/oder Pulsfrequenzsignal verarbeitet.

#### 1.1.2. Installationsbedingungen

Die VFM 3100 sind so zu installieren, daß sämtliche für die Installation gültigen Vorschriften wie diejenigen für Ex-gefährdete Bereiche, für die Verdrahtung und die Verrohrung erfüllt sind. Das mit der Installation befaßte Personal muß diese Vorschriften genau kennen, damit sichergestellt ist, daß bei der Installation die im VFM 3100 vorhandenen Sicherheitsfunktionen maximal ausgenutzt werden.



Abbildung 1. VFM 3100 F-T in Flanschausführung



Abbildung 2. VFM 3100 W-T in Sandwichgehäuseausführung

### 1.1.3. Technische Daten

Tabelle 1.

| Angaben  | Beschreibung   |
|--|--|
| Zulässige Prozeßtemperaturgrenzen  | -20 und +430 °C <sup>(a)</sup>   |
| Zulässige Umgebungstemperaturgrenzen   | -40 und +85 °C   |
| Spannungsversorgungen:<br>Zulässige Grenzen der Versorgungsspannung<br>Stromaufnahme | 12,5 und 42 V Gleichspannung<br>22 mA Gleichstrom  |
| Geräte-Sicherheitsdaten  | Das Typenschild des VFM 3100 enthält Angaben über die Art der Zulassung und die jeweils zu beachtenden Verdrahtungsvorschriften. Die elektrischen Schutzarten und die Bedingungen zur Zertifizierung siehe auf Seite 8.  |
| Anforderungen an Durchflußmengen   | Rd > 5000; automatischer Ausgleich für das nicht-lineare Verhalten von Wirbelablösungen im RD-Bereich 5.000 bis 20.000 ist im VFM 3100 eingebaut. Dieser Ausgleich erfordert die Eingabe der Werte für Durchflußdichte und Viskosität.   |
| Zulässiger statischer Druck  | Vom Vollvakuum bis zum Nenndruck der Flansche jedoch maximaler Betriebsdruck 10 MPa bei 20 °C.   |
| Ausgangssignal:<br>Analogausgang<br>Digitalausgang (HART)<br>Pulsfrequenzausgang     | 4-20 mA DC bei einer Bürde von maximal 1450 Ω je nach Speisespannung (siehe Diagramm in Abb. 12)<br>Digitalsignal, übertragen mit Geschwindigkeiten von 1200 baud HART-Protokoll<br>Galvanisch getrennte 2-Leiter-„Kontaktschließung“<br>Pulsrate 0-100 Hz proportional zum Durchfluß  |
| Pulsfrequenzausgang Spezifikation  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Galvanisch getrennte 2-Leiter-„Kontaktschließung“.</li> <li>• Stromversorgungsgrenzen<br/>12,5 V DC minimum<br/>42,0 V DC maximum</li> <li>• Höchster Spannungsabfall in Schalterstellung „ON“: 0.5 V DC</li> <li>• Höchster Stromdurchfluß in Schalterstellung „ON“: 250mA</li> <li>• Update rate: 4 Hz</li> <li>• Höchster Stromdurchfluß in Schalterstellung „OFF“:<br/>0.10 mA @ 12.5 V DC<br/>0.25 mA @ 24.0 V DC<br/>0.42 mA @ 42.0 V DC</li> <li>• Bis 250 mA kurzschlußgesichert</li> <li>• Gegen Umkehr-Polarität gesichert</li> </ul> |
| Signalausgabe-Kombination  | 2-Leiterschaltung<br>4-20 mA, HART (1200 baud)<br>3-Leiterschaltung<br>4 to 20 mA , HART (1200 baud) und Impuls<br>4-Leiterschaltung<br>4 to 20 mA , HART (1200 baud) und Impuls   |

(a) Maximale Temperaturgrenze hängt vom Sensortyp ab.

#### 1.1.4. Elektrische Schutzart

Tabelle 2.

| Prüfinstitut, Schutzart und Anwendungsklassen  | Zulassungsbedingungen  |
|--|--|
| Eigensicher nach <b>CSA</b> für Klasse I, Division 1, Gruppen A, B, C, D; Klasse II, Division 1, Gruppen E, F, G; und Klasse III, Division 1.  | Temperaturklassen T3C bei 85°C und T4A bei 40°C maximal ambient. Beschränkt auf Gas Gruppen C und D, wenn mit 33 V verbunden, 185 Ω Zener barrier. |
| Zugelassen nach <b>CSA</b> als explosionsicher für Klasse I, Division 1, Gruppen C und D; Staub-Explosionsschutz für Klassen II und III, Division 1, Gruppen E, F, and G; und Klasse III, Division 1.<br><br>Geeignet für Klasse I, Division 2, Gruppen A, B, C, D; Klasse II, Division 2, Gruppen F, G; und Klasse III, Division 2. | Temperaturklasse T5.   |
| Eigensicher nach <b>FM</b> für Klasse I, II und III, Division 1, Gruppen A, B, C, D, E, F und G; nicht zündfähig nach Klassen I, II und III, Division 2, Gruppen A, B, C, D, F und G.  | Temperaturklasse T3C bei 85°C und T4A bei 40°C maximal ambient.  |
| Explosionssgeschützt nach <b>FM</b> für Klasse I, Division 1, Gruppen C und D; Staub-Explosionsschutz für Klassen II und III, Division 1, Gruppen E, F und G; nicht zündfähig nach Klassen I, II und III, Division 2, Gruppe A, B, C, D, F und G.  | Temperaturklasse T5.   |
| Eigensicher nach <b>CENELEC</b> für EEx ib, Gas Gruppe IIC, Zone 1.  | Temperaturklasse T4 bei 0.8 W<br>Temperaturklasse T5 bei 0.5 W<br>Temperaturklasse T6 bei 0.3 W  |
| <b>CENELEC</b> Flammenschutz nach EEx d (ib) Gas Gruppe IIC, Zone 1.   | Temperaturklasse T6.   |

**ANMERKUNG:** Diese VFM 3100 entsprechen den in obiger Tabelle aufgeführten elektrischen Schutzarten. Wenn Sie weitere Informationen über die Prüfinstitute/Zertifizierung wünschen, wenden Sie sich bitte an KROHNE.

#### 1.1.5. Auspacken

Vorsicht beim Auspacken. VFM 3100 mit angebautem Elektronikgehäuse sind robuste einteilige Einheiten und erfordern bei der Handhabung keine besonderen Vorsichtsmaßnahmen.

**ANMERKUNG:** Die VFM 3100 können (je nach vorgesehener Flanschdruckstufe) Ausrichtzubehör haben, das nicht weggeworfen werden darf. Es wird zur korrekten Installation des VFM 3100 benötigt.

VFM 3100 mit getrennt montiertem Verstärker sind robuste zweiteilige Einheiten. Bei VFM 3100 mit getrennt montierter elektronischer Baueinheit sind die Anschlußdose und das Elektronikgehäuse mit einem Kabel verbunden. Das Kabel NICHT durchschneiden oder trennen. Die Kabellänge kann bei der Installation entsprechend den Anleitungen auf Seite 13 angepaßt werden. Nehmen Sie das Strömungsrohr aus dem Versandkarton heraus. Dabei ist sorgfältig darauf zu achten, daß dieses nicht fallengelassen oder Stößen ausgesetzt wird, insbesondere an den Flanschen oder Wafer-Oberflächen. Es darf niemals etwas durch das Strömungsrohr geführt werden, um es anzuheben, da dieses die Schutzstange beschädigen kann.

Nachdem das Strömungsrohr aus dem Versandkarton genommen worden ist, ist es auf sichtbare Schäden zu untersuchen. Sollte irgendein Schaden festgestellt werden, ist der Spediteur umgehend zu benachrichtigen und ein Prüfbericht ist zu erstellen. Fordern Sie eine unterzeichnete Kopie dieses Berichtes vom Spediteur an. Das Kalibrierungszeugnis und weitere Unterlagen, die mit dem VFM 3100 verschickt wurden, sind aus der Verpackung zu nehmen und zur weiteren Bezugnahme aufzubewahren. Flanschdeckel oder Schutzvorrichtungen sind wieder anzubringen, um den VFM 3100 bis zur Montage zu schützen. Das Verpackungsmaterial ist entsprechend den lokalen Umweltschutzvorschriften zu entsorgen. Es gefährdet nicht die Umwelt und kann deshalb in Deponien gelagert werden.

#### 1.1.6. VFM 3100-Typenschild

Der Model Code ist auf dem Typenschild eingeschlagen (siehe Abbildung 3). Er kann auch dem Konfigurationsmenü entnommen werden.

Der Sensor für Standard-Temperaturbereich besteht aus rostfreiem Stahl 316 und ist mit Silikon-Ölfüllung versehen (maximale Temperatur 200 °C). Eine optionale Füllflüssigkeit ist Fluorolube (maximale Temperatur 90 °C). Der Sensor mit erweitertem Temperaturbereich besteht aus rostfreiem Stahl 316 und ist nicht gefüllt (maximale Temperatur 430 °C). Beide Sensoren sind in Hastelloy-Ausführung erhältlich.



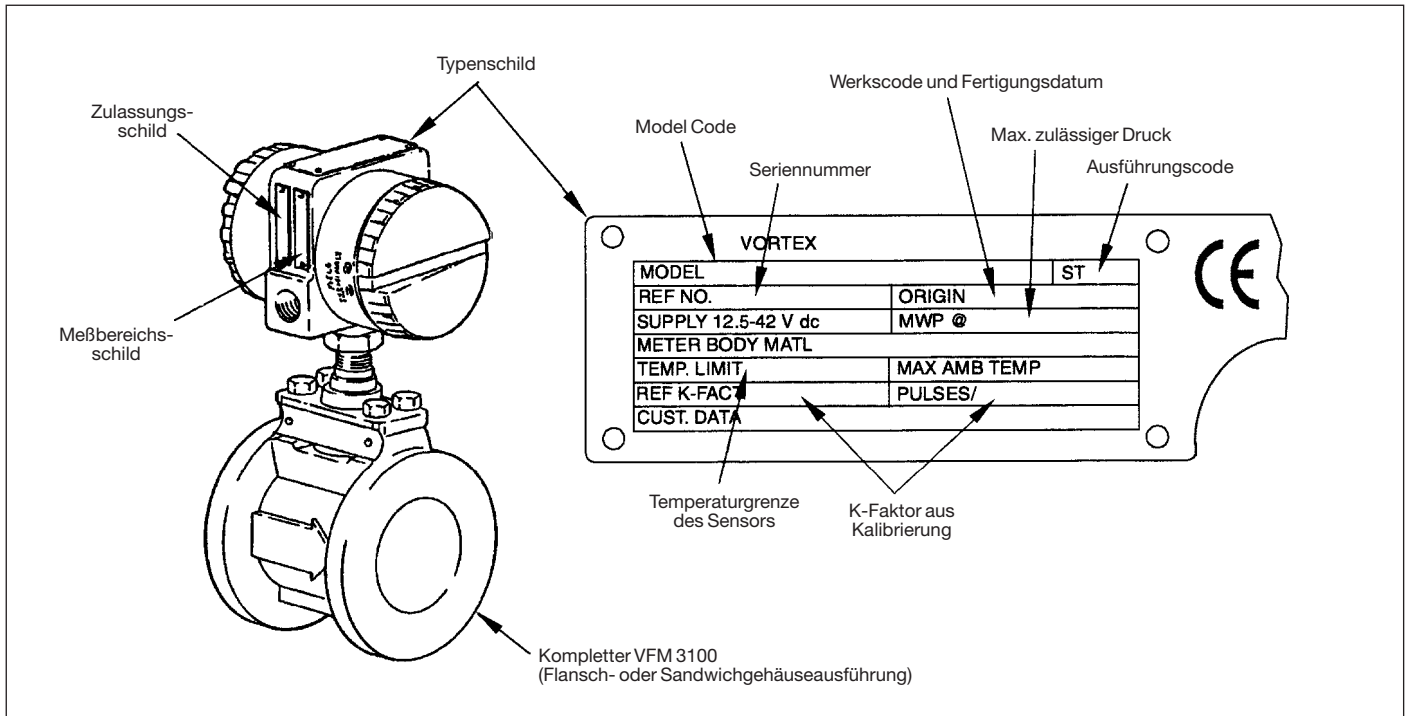


Abbildung 3. VFM-3100-Typenschild

## 1.2. Mechanische Installation

Angeboten werden zwei Ausführungen, und zwar VFM 3100 mit angebauter und VFM 3100 mit getrennt montierter elektronischer Baueinheit. In den folgenden Abschnitten werden sowohl der VFM 3100 mit angebauter als auch mit getrennt montierter Baueinheit behandelt.

### 1.2.1. Verrohrung

#### Auswirkungen der Verrohrung auf die Meßunsicherheit des VFM 3100

Der Flansch des Anschlußrohres muß dieselbe Nennweite wie der VFM 3100 haben. Flansche mit glatter Bohrung wie etwa Vorschweißflansche sind zu bevorzugen. Das Übertragungsverhalten gilt exakt nur für Rohre nach Schedule 40. Darüber hinaus ist die Bohrung des Rohres (Flansch) und des VFM 3100 sorgfältig auszurichten. Siehe dazu Seite 12 „Installationsanweisungen“.

Der VFM 3100 sollte in eine lange gerade Einlaufstrecke von etwa 30 Rohrdurchmessern Länge und 5 Rohrdurchmessern Auslaufstrecke eingebaut werden. Eine Abschätzung bei kürzeren Abständen als 30 Rohrdurchmesser ist im Kapitel „Korrekturen des K-Faktors für die Rohrleitung“ beschrieben. Die Einflüsse dieser in der Einlaufstrecke vorhandenen Störungen sind in der Datenbasis des VFM 3100 enthalten. Diese Einflüsse auf den Durchfluß werden automatisch korrigiert, wenn der VFM 3100 für Rohrbögen und Störungen in der Einlaufstrecke konfiguriert wird.

Ferner ist darauf zu achten, daß die Flanschdichtungen nicht in den Rohrquerschnitt ragen.

#### ANMERKUNG:

- VFM 3100 nicht in der Nähe der Pumpendruck- oder Pumpenansaugleitung installieren, da Pumpen oft einen unregelmäßigen Durchfluß erzeugen, der die Wirbelablösungen beeinflusst oder Rohrschwingungen hervorruft.

- In der Nähe der Druckseite von Flüssigkeits-Verdrängerpumpen installierte VFM 3100 können starken Schwankungen des Durchflusses ausgesetzt sein und somit Beschädigungen am Sensor zur Folge haben.
- In der Nähe schwingender Regelventile können VFM 3100 ähnlichen Schaden erleiden.
- VFM 3100 mindestens 6 m oder 40 Rohrdurchmesser (es gilt jeweils der größere Wert) von der Druckseite von Flüssigkeits-Verdrängerpumpen installieren.
- Als praktische Faustregel für die Rohrleitungsauslegung nimmt man an, daß innerhalb von 4 Rohrdurchmessern auf der Einlaufseite und 2 Rohrdurchmessern auf der Auslaufseite die Innenfläche frei von Walzzunder, Vertiefungen, Löchern, Reibkerben, Riffelungen, Wölbungen oder anderen Unregelmäßigkeiten ist.

#### Hinweise zur Reparatur des VFM 3100

Bei der Installation des VFM 3100 sind evtl. Reparaturen in Betracht zu ziehen. Der VFM 3100 muß deshalb zur Wartung zugänglich sein. Kann der Durchfluß bei einem Sensoraustausch nicht unterbrochen werden, so ist vor der Installation eine Absperrarmatur am VFM 3100 anzubauen. Empfehlenswert ist die Installation einer Umgehungsleitung, so daß der gesamte VFM 3100 zwecks Wartung ausgebaut werden kann (siehe Abbildung 4).

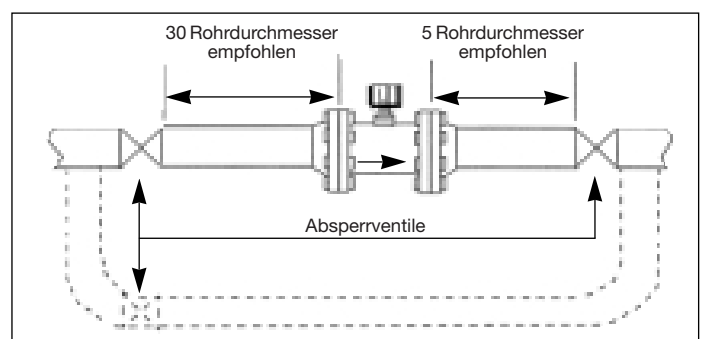


Abbildung 4. Typische Rohranordnung

## Installation bei Durchflußregelung von Flüssigkeiten

Für die Durchflußregelung von Flüssigkeiten ist es empfehlenswert, evtl. erforderliche Regelventile nach dem VFM 3100 zu montieren, um sicherzugehen, daß der Nachdruck ausreicht, und um Kondensationsschläge oder Kavitation zu verhindern.

## Installation bei Durchflußregelung von Gasen

Bei einer Installation zur Durchflußregelung von Gasen sind mehrere Einbaumöglichkeiten in Betracht zu ziehen. Für größere Durchflußregelbereiche ist der VFM 3100 30 oder mehr Rohrdurchmesser hinter einem Regelventil zu installieren, um maximale Geschwindigkeit am VFM 3100 und ein leistungsstarkes Signal des Sensors zu erzielen.

Bei einem konstanten Durchfluß kann der VFM 3100 in der Einlaufstrecke vor dem Regelventil eingebaut werden, da Druckschwankungen vor dem Ventil oft kleiner sind. Dies ist immer eine Möglichkeit, die Dichteschwankung gering zu halten. Sie sollte angewandt werden, wenn ein Durchflußrechner nicht verwendet wird.

Die Elektronik berechnet automatisch den Einfluß der Einlaufstrecken-Verrohrung auf den K-Faktor, nachdem der Anwender die Installationsrohrdaten eingegeben hat.

## Installation bei Durchflußregelung von Dämpfen

Bei der Dampfmengenregelung wird empfohlen, den VFM 3100 30 oder mehr Rohrdurchmesser hinter dem Regelventil zu montieren. Dies ist besonders bei Sattdampf-Messungen nützlich, um sicherzugehen, daß ein Mindestanteil von Kondensat am VFM 3100 vorhanden ist.

## Druck- und Temperaturentnahmestutzen

**ANMERKUNG:** Die Innenseite des Rohrs an den Druck- und Temperaturentnahmestutzen muß frei von Graten und Strömungsstörungen sein.

**Druckentnahmestutzen** – Bei (evtl. erforderlicher) Dichtekorrektur der Durchflußmessung muß der Entnahmestutzen 3 1/2 bis 4 1/2 Rohrdurchmesser in der Auslaufstrecke hinter dem VFM 3100 liegen. Siehe dazu Abbildung 5.

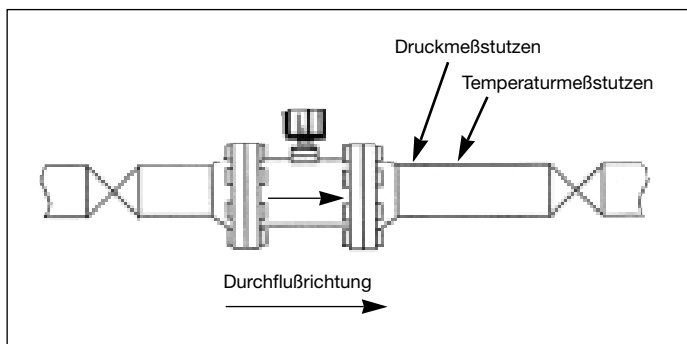


Abbildung 5. Meßstellen für Druck- und Temperaturentnahme

**ANMERKUNG:** Bei einer Gas-Anwendung sollte der Druckentnahmestutzen oben auf dem Rohr angebracht werden. Bei einer Flüssigkeits-Anwendung sollte sich der Druckentnahmestutzen (falls notwendig) seitlich am Rohr befinden. Bei einer Dampf-Anwendung sollte der Druckentnahmestutzen oben auf dem Rohr angebracht werden, wenn das Druckmeßgerät (in der Regel ein Druckmeßumformer) über dem Rohr liegt, und seitlich angebracht werden, wenn das Meßgerät unter dem Rohr liegt. Bei einer vertikalen Rohr-

anordnung kann der Druckentnahmestutzen an einer beliebigen Stelle auf der Rohrumfangsline angebracht werden.

**Temperaturentnahmestutzen** – Bei (evtl. erforderlichen) Temperaturentnahmen muß der Entnahmestutzen 5 bis 6 Rohrdurchmesser in der Auslaufstrecke hinter dem VFM 3100 liegen. Um Störungen des Durchflusses zu vermeiden, empfiehlt sich die kleinstmögliche Sonde. Siehe dazu Abbildung 5.

### 1.2.2. Einbaulage

Für die optimale Leistung muß der Sitz von Sensor und integraler Elektronik bezüglich der Verrohrung in Betracht gezogen werden. Faktoren, die die Entscheidung über die Positionierung von Sensor und integraler Elektronik beeinflussen, beinhalten die Art der Prozeßmedien, Umgebungstemperatur und Vibration.

### Prozeßmedien

Bei Einsatz für:

**Sattdampf:** Das Elektronikgehäuse muß unter dem VFM 3100-Gehäuse liegen, damit die Aussparung für den Sensor mit Kondensat gefüllt bleibt.

**ANMERKUNG:** Ein für Sattdampfeinsatz vorgesehener VFM 3100 ist hinter einem Regelventil zu installieren. Siehe dazu „Installation bei Durchflußregelung von Dämpfen“.

**Überhitzten Dampf:** Das Elektronikgehäuse muß unter dem VFM 3100-Gehäuse liegen, wenn der Dampf weniger als 5,6 °C überhitzt ist. Das Gehäuse muß über dem VFM 3100-Gehäuse liegen, wenn der Dampf um mehr als 5,6 °C überhitzt ist und sich am Sensor kein Kondensat bildet. Eine Absperrarmatur kann bei überhitztem Dampf nur bei ausreichender Isolierung verwendet werden.

**Gas:** Das Elektronikgehäuse kann über oder unter dem VFM 3100-Gehäuse liegen. Empfohlen wird eine Lage über dem VFM 3100-Gehäuse.

**Flüssigkeiten:** Bei Flüssigkeiten mit Feststoffen muß das Elektronikgehäuse über dem VFM 3100-Gehäuse liegen. Darauf achten, daß eingeschlossene Luftblasen sich nicht in der Aussparung für den Sensor ansammeln. Bei sauberen Flüssigkeiten kann das Elektronikgehäuse unter dem VFM 3100-Gehäuse installiert werden. Auch hierbei darauf achten, daß keine Ablagerungen oder feine Schmutzteilchen in die Aussparung für den Sensor gelangen. Ein für den Meßstoff Wasser vorgesehener VFM 3100 ist in der Einlaufstrecke eines Regelventils zu installieren. Die VFM 3100 können auch mit seitlich angebrachtem Elektronikgehäuse montiert werden, um so zu verhindern, daß sich eingeschlossene Luftblasen und Ablagerungen ansammeln.

### 1.2.3. Umgebungstemperatur

Zu beachten sind die zulässigen Umgebungstemperaturen entsprechend den technischen Daten. Wenn außerdem das Gehäuse zu warm wird, kann der VFM 3100 mit seitlich montierter elektronischer Baueinheit installiert werden, um die elektronische Baueinheit besser zu kühlen. Zu verwenden ist das untere Ende der Kabeleinführung (Blindstopfen auf dem oberen), damit sich keine Feuchtigkeit am Kabelanschlußblock bilden kann.

### 1.2.4. Vibration

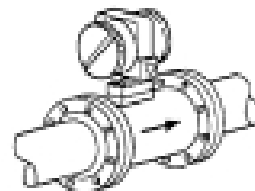
Die Wirbelkörperachse kann so ausgerichtet werden, daß sie Einflüsse durch Vibration reduziert oder in einigen Fällen sogar fast ganz beseitigt. Wird der VFM 3100 so ausgerichtet, daß die Vibrationen parallel zur Sensormembran liegen, können Vibrationen auf ein Minimum reduziert werden.

**Tabelle 3. Montageanordnung des VFM 3100**

**Einzelmessung (mit und ohne Absperrarmatur)**

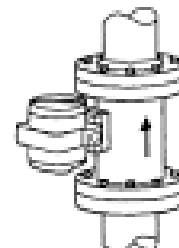
**Elektronikgehäuse über dem Rohr**

- GAS**                   Empfohlene Montage.
- DAMPF**           Empfohlen für überhitzten Dampf mit ausreichender Isolierung. Nicht empfohlen für Satt-dampf.
- FLÜSSIGKEITEN** Ausreichende Selbstreinigung. Kann Fehlermessung beim Start durch mitgeführte Luft verursachen.



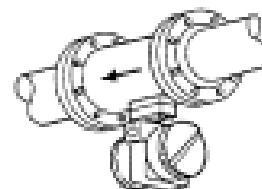
**Vertikales Rohr**

- GAS**                   Empfohlene Montage.
- DAMPF**           Empfohlen für überhitzten Dampf mit ausreichender Isolierung. Nicht empfohlen für Satt-dampf.
- FLÜSSIGKEITEN** Ausreichende Selbstreinigung. Empfohlene Montage.



**Elektronikgehäuse unter dem Rohr**

- GAS**                   Empfohlen für reine Gas-Anwendungen.
- DAMPF**           Nicht empfohlen für überhitzten Dampf. Empfohlen für Sattdampf.
- FLÜSSIGKEITEN** Empfohlen, wenn Selbstentlüftung wichtig ist.



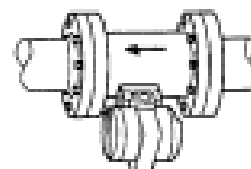
**Elektronikgehäuse neben dem Rohr**

- GAS**                   Empfohlene Montage.
- DAMPF**           Nicht empfohlen für Sattdampf. Empfohlen für überhitzten Dampf mit ausreichender Isolierung.
- FLÜSSIGKEITEN** Ausreichende Selbstentlüftung. Empfohlene Montage.



**Elektronikgehäuse seitlich und unten am Rohr, horizontal**

- GAS**                   Nicht empfohlen.
- DAMPF**           Nicht empfohlen.
- FLÜSSIGKEITEN** Empfohlen.



**ANMERKUNG:** Erfordert Flansche mit acht oder mehr Schrauben.

**VFM 3100 für Doppelmessung (mit und ohne Absperrarmatur)**

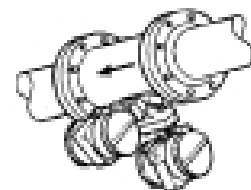
**Elektronikgehäuse über dem Rohr**

- GAS**                   Empfohlene Montage.
- DAMPF**           Empfohlen für überhitzten Dampf mit ausreichender Isolierung. Nicht empfohlen für Satt-dampf.
- FLÜSSIGKEITEN** Kann Fehlermessung beim Start infolge mitgeführter Luft verursachen.



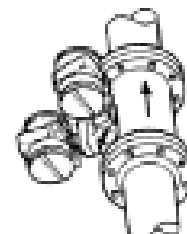
**Elektronikgehäuse unter dem Rohr**

- GAS**                   Nicht empfohlen.
- DAMPF**           Nicht empfohlen für überhitzten Dampf. Empfohlen für Sattdampf.
- FLÜSSIGKEITEN** Selbstentlüftung. Empfohlen für Batch-Betrieb.



**Vertikales Rohr**

- GAS**                   Empfohlene Montage.
- DAMPF**           Empfohlen für überhitzten Dampf mit ausreichender Isolierung. Nicht empfohlen für Satt-dampf.
- FLÜSSIGKEITEN** Ausreichende Selbstreinigung. Empfohlene Montage.



## 1.2.5. Installationsanweisungen

### VFM 3100 F-T Flanschgehäuseausführung

- Dichtungen sind erforderlich und vom Anwender bereitzustellen. Ein Dichtungsmaterial wählen, das für den Meßstoff geeignet ist.
- Dichtungen zwischen dem Gehäuse des VFM 3100 und den benachbarten Flanschen einführen. Siehe dazu Abbildung 6.
- Dichtungen so ausrichten, daß der Innendurchmesser jeder Dichtung genau mittig mit dem Innendurchmesser des VFM 3100 und dem angeschlossenen Rohr ist.

**VORSICHT:** Sicherstellen, daß der Innendurchmesser der Dichtungen größer als der des VFM 3100-Gehäuses und des Rohres ist und die Dichtungen nicht in die Strömung hineinragen. Sonst wird die Genauigkeit der Messung beeinträchtigt.

**VORSICHT:** Dichtungen verhindern nicht, daß die Flansche mit dem Meßstoff in Berührung kommen.

**ANMERKUNG:** Wenn neue Flansche an die Prozeßrohre angeschweißt werden und der VFM 3100 als Maß zum Ausrichten der Flansche benutzt wird, ist der VFM 3100 gegen Schweißperlen zu schützen. Es empfiehlt sich, eine feste Dichtungsplatte an jedem Ende des Rohres während des Schweißvorganges zu installieren. Nach dem Schweißen ist diese Platte zu entfernen und eine Flanschdichtung zu installieren. Alle Spritzer sowohl im Rohr als auch im VFM 3100 entfernen, da diese die Genauigkeit des VFM 3100 beeinträchtigen können.

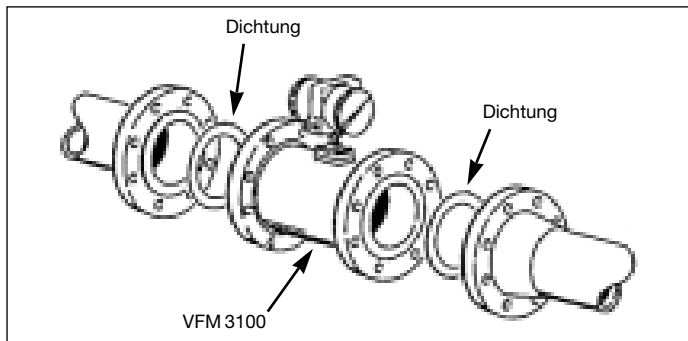


Abbildung 6. Ausrichtung des VFM 3100 F-T

- Optisch prüfen, ob die Flansche konzentrisch sind.
- Schrauben vorschriftsmäßig anziehen (d.h. schritt- und wechselweise).

### VFM 3100 W-T Sandwichgehäuseausführung

**ANMERKUNG:** Die folgenden Angaben gelten für VFM 3100, die mit Flanschen der Druckstufen ANSI Class 300, ANSI Class 600 oder PN40, PN64 und PN100 eingesetzt werden. Beim Einsatz von Flanschen nach ANSI Class 150 sind Ausrichthülsen nicht erforderlich. Nicht benötigte Ausrichthülsen entsorgen. Bei den meisten VFM 3100 werden 2 Hülsen mitgeliefert. Bei einigen größeren VFM 3100 werden 4 Hülsen (2 auf jeder Seite) mitgeliefert.

- Siehe Abbildung 7. Ersten Bolzen durch eine der unteren Bohrungen im Flansch der Auslaufstrecke, durch eine der beiden Ausrichthülsen und durch den Flansch der Einlaufstrecke schieben. Muttern an beiden Enden des Bolzens aufdrehen, jedoch nicht anziehen.
- Mit der zweiten Ausrichthülse den ersten Schritt an der benachbarten unteren Bohrung wiederholen.
- VFM 3100 zwischen die Flansche setzen.

- Dichtungen sind erforderlich und vom Anwender bereitzustellen. Ein Dichtungsmaterial wählen, das für das Prozeßmedium geeignet ist.
- Dichtungen zwischen dem Gehäuse des VFM 3100 und den Rohrleitungsflanschen einführen. Dichtungen so ausrichten, daß der Innendurchmesser jeder Dichtung genau mittig mit dem Innendurchmesser des VFM 3100 und dem angeschlossenen Rohr ist.

**VORSICHT:** Sicherstellen, daß der Innendurchmesser der Dichtungen größer als der des VFM 3100-Gehäuses und des Rohres ist und die Dichtungen nicht in die Strömung hineinragen. Sonst wird die Genauigkeit der Messung beeinträchtigt.

**ANMERKUNG:** Wenn Flansche an die Prozeßrohre angeschweißt werden muß der VFM 3100 gegen Schweißspritzer, die die Genauigkeit des VFM 3100 beeinträchtigen könnten, geschützt werden. Es empfiehlt sich, eine feste Dichtungsplatte an jedem Ende des VFM 3100 während des Schweißvorganges zu installieren. Diese Platte ist nach dem Schweißen zu entfernen und eine neue Flanschdichtung einzulegen.

- Optisch prüfen, ob die Flansche konzentrisch sind.
- Restliche Bolzen und Schrauben installieren sowie die Muttern entsprechend den Vorschriften anziehen (d.h. schritt- und wechselweise).

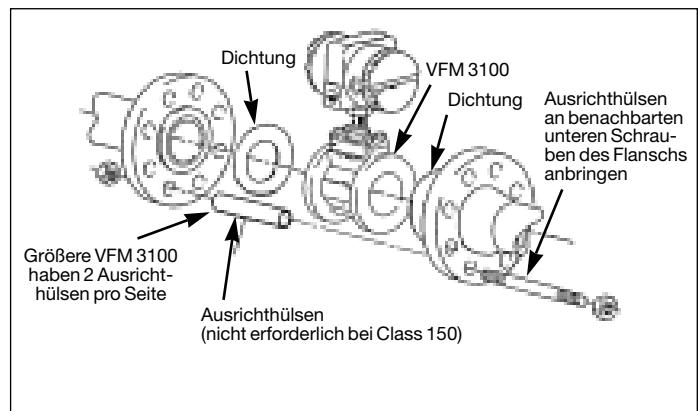


Abbildung 7. Ausrichtung des VFM 3100 W-T

## 1.2.6. Gehäusepositionierung

Das VFM 3100-Gehäuse kann bis zu maximal 270° aus der ursprünglichen Position durch Drehen des Elektronikgehäuses gedreht werden.

**VORSICHT:** Das Gehäuse ist mit Anschlägen versehen. Die Anschläge nicht entfernen, da eine Drehung über maximal 270° hinaus die Sensorkabel beschädigen können. Außerdem besteht die Gefahr, daß dabei die Sicherheitsanforderungen an die Gewindelänge in Ex-gefährdeten Betriebsstätten verletzt werden.

- Sicherungsmutter des Gehäuses bis zum letzten Gewindegang herauserschrauben. Siehe dazu Abbildung 8.
- Die Sicherungsscheibe muß den Schaft hinuntergleiten. Wenn nicht, mit einem Schraubendreher lösen.
- Elektronikgehäuse gegen der Uhrzeigersinn in die gewünschte Lage bringen. Siehe „Vorsicht“ oben.
- Aussparung unten am Elektronikgehäuse beachten, in die die Sicherungsscheibe greift. Sicherungsmutter handfest andrehen und darauf achten, daß die Sicherungsscheibe in die Aussparung unten am Elektronikgehäuse greift.
- Sicherungsmutter fest mit einem Schraubenschlüssel anziehen.

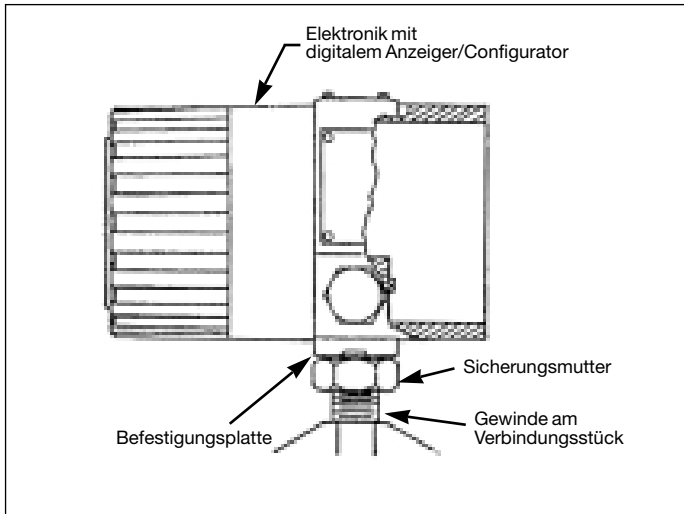


Abbildung 8. Elektronikgehäuse-Positionierung

### 1.2.7. VFM 3100 mit getrennt montierter elektronischer Baueinheit

Die getrennt montierte elektronische Baueinheit erlaubt es, VFM 3100- und Elektronikgehäuse voneinander zu trennen.

Der VFM 3100 besteht aus:

- Einem Elektronikgehäuse mit einer Halterung für Rohr- oder Wandmontage und einem vorverdrahteten, bis zu 15 m langen Verbindungskabel.
- Einem VFM 3100-Gehäuse mit angebauter Kabelanschlußdose. Die Kabelanschlußdose des VFM 3100 mit erweitertem Temperaturbereich enthält einen Vorverstärker. Siehe dazu Abbildung 9 auf Seite 16.
- Einen 1/2 NPT-Anschluß sowohl am Gehäuse als auch der Anschlußdose.

#### ANMERKUNG:

- VFM 3100 so montieren, daß die Kabelanschlußdose zugänglich ist.
- Das Kabel ist an der Anschlußdose so vorverdrahtet, daß eine ordnungsgemäße Anordnung der Abschirmung gewährleistet ist. Es empfiehlt sich das Kabel nicht von der Anschlußdose abzuklemmen.
- Muß das Kabel abgeklemmt werden, darauf achten, daß das mit „VFM 3100-Anschluß“ gekennzeichnete Ende am Ende der Anschlußdose liegt.
- Muß das Kabel gekürzt werden, so siehe auch Tabelle 4 der Kabel-Enden.

#### Installation der getrennt montierten Elektronik

**ACHTUNG:** Zur Erzielung optimaler VFM 3100-Leistung muß das Kabel der getrennt montierten Elektronik wie folgt vorbereitet werden.

#### Zur Installation der getrennt montierten Elektronik ist wie folgt vorzugehen:

- VFM 3100 wie im vorherigen Abschnitt beschrieben installieren. Den VFM 3100 so installieren, daß die Anschlußdose zugänglich ist.
- Gehäuse installieren. Die mit dem Gehäuse gelieferte Halterung kann direkt an eine Wand oder ein 2"-Rohr montiert werden.
- Gehäuse so dicht am VFM 3100 installieren, daß das mitgelieferte Kabel den VFM 3100 und das Gehäuse erreicht.

Ist zur Installation der getrennt zu montierenden Elektronik die Verbindung zu lösen, so ist das Signalverbindungskabel am Gehäuseende wie unten beschrieben abzuklemmen. Es empfiehlt sich nicht, das Kabel am VFM 3100-Anschluß (Kabelanschlußdose) abzuklemmen.

- Schraubdeckel der Elektronikammer abdrehen.
- Die beiden selbsthaltenden Schrauben, von denen sich jeweils eine auf jeder Seite der elektronischen Baueinheit befindet, herausschrauben.
- Elektronikmodul so weit herausziehen, daß das Signalverbindungskabel abgeklemmt werden kann.
- Die vier Leiter des Signalverbindungskabels von dem 4-poligen Kabelanschlußblock auf der Rückseite der elektronischen Baueinheit abklemmen. Siehe Abbildung 9 auf Seite 16.
- Rändelmutter abdrehen und auf den Kabelmantel zurückziehen. Ebenfalls die Gummitülle auf den Kabelmantel ziehen. Diese Teile auf dem Kabelmantel lassen, da sie beim Wiederanschluß des Kabels benötigt werden.
- VFM 3100 wie im vorherigen Abschnitt beschrieben montieren. Den VFM 3100 so montieren, daß die Kabelanschlußdose zugänglich bleibt.
- Elektronikgehäuse montieren. Die mit dem Gehäuse gelieferte Halterung kann direkt an eine Wand oder an ein 2"-Rohr montiert werden.
- Das Gehäuse so dicht an den VFM 3100 montieren, daß das mitgelieferte Kabel zwischen den VFM 3100 und das Elektronikgehäuse paßt.

#### Verdrahtung der getrennt montierten Elektronik

##### Installation ohne Schutzrohr

Wenn der VFM 3100 und das Elektronikgehäuse während der Installation NICHT getrennt wurden, ist die Verdrahtung komplett.

#### ANMERKUNG:

- Gesäuberte VFM 3100 für Sauerstoff werden getrennt geliefert.

#### Bei getrenntem Kabel am Gehäuseende:

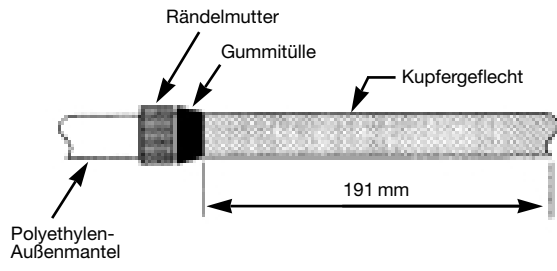
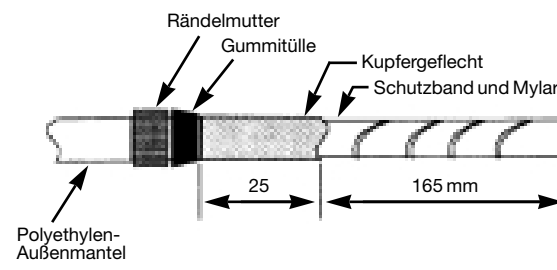
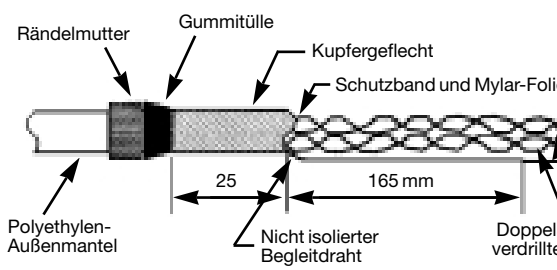
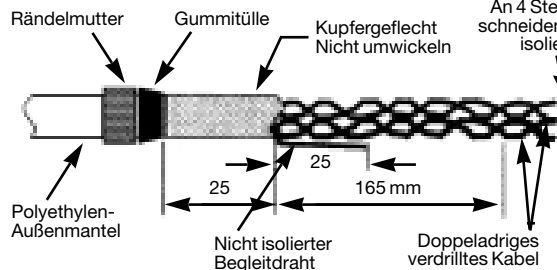
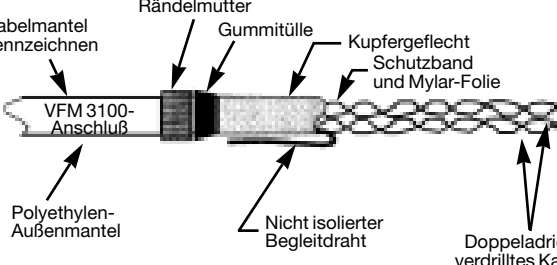
Wurden der VFM 3100 und das Elektronikgehäuse während der Installation getrennt, ist zur Verdrahtung wie folgt vorzugehen.

- Dafür sorgen, daß sich die Rändelmutter und die Gummitülle auf dem Kabelmantel befinden. Kabel so ausrichten, daß das mit „VFM 3100-Anschluß“ gekennzeichnete Ende an der Kabelanschlußdose des VFM 3100 und der „Elektronikanschluß“ am getrennt montierten Elektronikgehäuse liegt.
- Sieht das vorbereitete Kabel nicht wie in der Tabelle 6 aus, das Kabel entsprechend den Anleitungen zum Vorbereiten des Elektronikgehäuseendes des Signalverbindungskabels in Tabelle 5 auf Seite 15 vorbereiten.
- Das vorbereitete Kabel nehmen und darauf achten, daß der Kupferschirm nicht beschädigt wird. Kabel in den Anschluß unten am Elektronikgehäuse entsprechend Schritt 1 der Tabelle 6 auf Seite 17 so weit einschieben, bis es nicht weitergeht.
- Das Signalverbindungskabel so weit einschieben, bis der Außenmantel im Anschluß herauskommt. Die Gummitülle aufschieben, bis sie im Anschluß sitzt. Siehe dazu Schritt 2 der Tabelle 6 auf Seite 17.
- Rändelmutter am Anschluß anziehen, damit das Kabel gut abgedichtet wird.
- Im Elektronikgehäuse die vier Leiter des Signalverbindungskabels an den farblich gekennzeichneten 4-poligen Kabelanschlußblock auf der Rückseite des Elektronikmoduls anschließen. Siehe dazu die Abbildung 9 auf Seite 16.

- Das Signalverbindungskabel und die Versorgungskabel des Signalkreises unter dem Elektronikmodul verstauen. Darauf achten, daß die Kabel nicht eingeklemmt werden. Das Modul in das Gehäuse über die Halteschrauben setzen. Die beiden selbsthaltenden Halteschrauben anziehen.
- Gehäusedeckel wieder fest aufschrauben, damit keine Feuchtigkeit oder andere Schmutzteile in die Kammer gelangen.

Bei Installationen, bei denen das vorbereitete Signalverbindungskabel nicht verwendet wird, müssen beide Enden des jeweils verwendeten Kabels entsprechend den Anleitungen in den Tabellen 4 und 5 dieses Dokumentes vorbereitet werden. Das Kabel ist an beiden Enden gemäß den Anleitungen in Tabelle 6 und 7 anzuschließen. Kabel an der Anschlußdose entsprechend der Abbildung 9 anschließen. Am Gehäuseende sind die Kabel an dem 4-poligen Kabelanschlußblock auf der Rückseite des Elektronikmoduls gemäß Abbildung 9 anzuschließen.

**Tabelle 4. Vorbereitung des externen Signalverbindungskabels**

| <b>Vorgehensweise am VFM 3100-Anschluß (Anschlußdosenanschluß)</b>   |  |
|--|--|
| <p>1. Zunächst die Rändelmutter und dann die Gummitülle auf den Außenmantel des Kabels wie rechts dargestellt schieben. Dann den Polyethylen-Außenmantel des Kabels auf der angegebenen Länge entfernen.</p>   |  <p>Rändelmutter<br/>Gummitülle<br/>Kupfergeflecht<br/>Polyethylen-Außenmantel<br/>191 mm</p>  |
| <p>2. Den geflochtenen Kupferschirm so weit wie rechts dargestellt abschneiden und entfernen, damit das Schutzband (Kunststoff) und die Mylar-Folie, mit denen die Leiter isoliert sind, frei liegen.</p>  |  <p>Rändelmutter<br/>Gummitülle<br/>Kupfergeflecht<br/>Schutzband und Mylar-Folie<br/>Polyethylen-Außenmantel<br/>25<br/>165 mm</p>   |
| <p>3. Das Schutzband, die Mylar-Folie und den Füller so weit wie rechts dargestellt abschneiden und entfernen. Danach liegen die beiden doppeladrigen verdrehten Kabel (braungelb, orange-rot) und der nicht isolierte Begleitdraht frei. Das Schutzband unter dem Kupferschirm verhindert, daß der Begleitdraht mit dem geflochtenen Kupferschirm kurzgeschlossen wird.</p> |  <p>Rändelmutter<br/>Gummitülle<br/>Kupfergeflecht<br/>Schutzband und Mylar-Folie<br/>Polyethylen-Außenmantel<br/>25<br/>165 mm<br/>Nicht isolierter Begleitdraht<br/>Doppeladriges verdrehtes Kabel</p>   |
| <p>4. Den nicht isolierten Begleitdraht auf die rechts dargestellte Abmessung abschneiden. Um die blanken Leiter zum Anschluß freizulegen, die Enden der beiden doppeladrigen verdrehten Kabel auf die dargestellte Länge schneiden und abisolieren.</p>   |  <p>Rändelmutter<br/>Gummitülle<br/>Kupfergeflecht<br/>Nicht umwickeln<br/>An 4 Stellen abschneiden und abisolieren<br/>Polyethylen-Außenmantel<br/>25<br/>165 mm<br/>Nicht isolierter Begleitdraht<br/>Doppeladriges verdrehtes Kabel<br/>Blanker Leiter an 4 Stellen</p> |
| <p>5. Begleitdraht auf den Kupferschirm wie rechts dargestellt zurücklegen. Den Kabelaußenmantel mit „VFM 3100-Anschluß“ kennzeichnen, um Verwechslungen bei der Installation zu vermeiden. Das Kabel ist jetzt zur Installation bereit.</p>   |  <p>Rändelmutter<br/>Gummitülle<br/>Kupfergeflecht<br/>Schutzband und Mylar-Folie<br/>Kabelmantel kennzeichnen<br/>VFM 3100-Anschluß<br/>Polyethylen-Außenmantel<br/>Nicht isolierter Begleitdraht<br/>Doppeladriges verdrehtes Kabel</p>                                  |

**Tabelle 5. Vorbereitung des externen Signalverbindungskabels (Elektronikanschluß)**

| <b>Vorgehensweise am Elektronikanschluß (Anschluß am Elektronikgehäuse)</b>  |  |
|--|--|
| <p>1. Zunächst die Rändelmutter und dann die Gummitülle auf den Außenmantel des Kabels wie rechts dargestellt schieben. Dann den Polyethylen-Außenmantel des Kabels auf der angegebenen Länge entfernen.</p>   |  |
| <p>2. Den geflochtenen Kupferschirm so weit wie rechts dargestellt abschneiden und entfernen, damit das Schutzband (Kunststoff) und die Mylar-Folie, mit denen die Leiter isoliert sind, frei liegen.</p>  |  |
| <p>3. Das Schutzband, die Mylar-Folie und den Füller so weit wie rechts dargestellt abschneiden und entfernen. Danach liegen die beiden doppeladrigen verdrehten Kabel (braun-gelb, orange-rot) und der nicht isolierte Begleitdraht frei. Das Schutzband unter dem Kupferschirm verhindert, daß der Begleitdraht mit dem geflochtenen Kupferschirm kurz geschlossen wird.</p>                                   |  |
| <p>4. Den Begleitdraht am Ende des Schutzbandes und der Mylar-Folie wie rechts dargestellt abschneiden. Er wird an diesem Ende nicht verwendet.</p>  |  |
| <p>5. Einen Schrumpfschlauch oder Isolierband am Ende des Schutzbandes und der Mylar-Folien an der rechts dargestellten Stelle anbringen. Es ist darauf zu achten, daß der Schrumpfschlauch oder das Isolierband das Ende des Schutzbandes und der Mylar-Folie sowie einen Teil der zwei doppeladrigen verdrehten Kabel abdeckt. Dies verhindert, daß das Schutzband und die Mylar-Folie abgewickelt werden.</p> |  |
| <p>6. Die Enden der beiden doppeladrigen verdrehten Kabel auf die rechts dargestellte Länge schneiden und abisolieren. Den Kabelaußenmantel mit „Elektronikanschluß“ kennzeichnen, um Verwechslungen bei der Installation zu vermeiden. Das Kabel ist jetzt zur Installation bereit.</p>   |  |

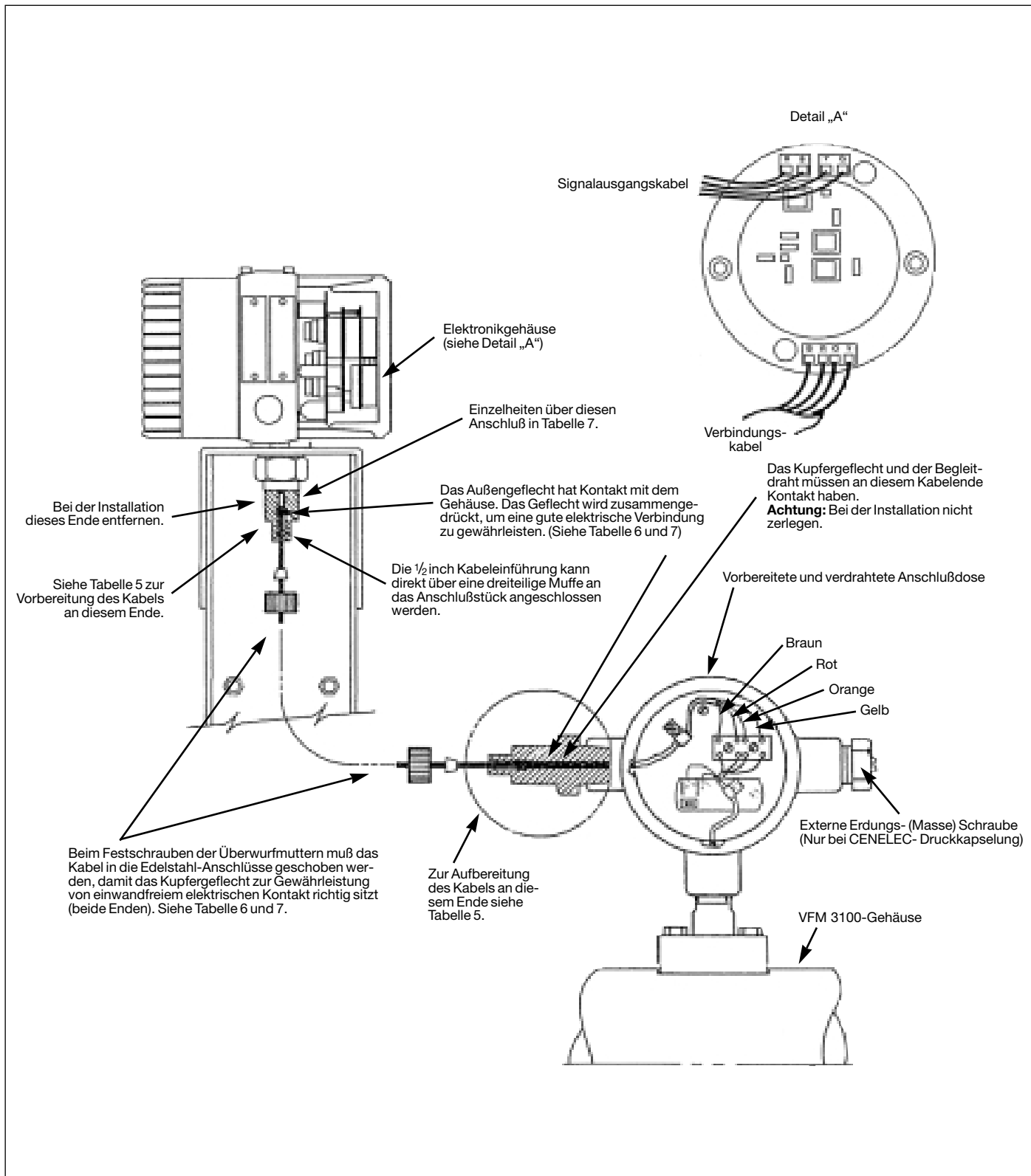
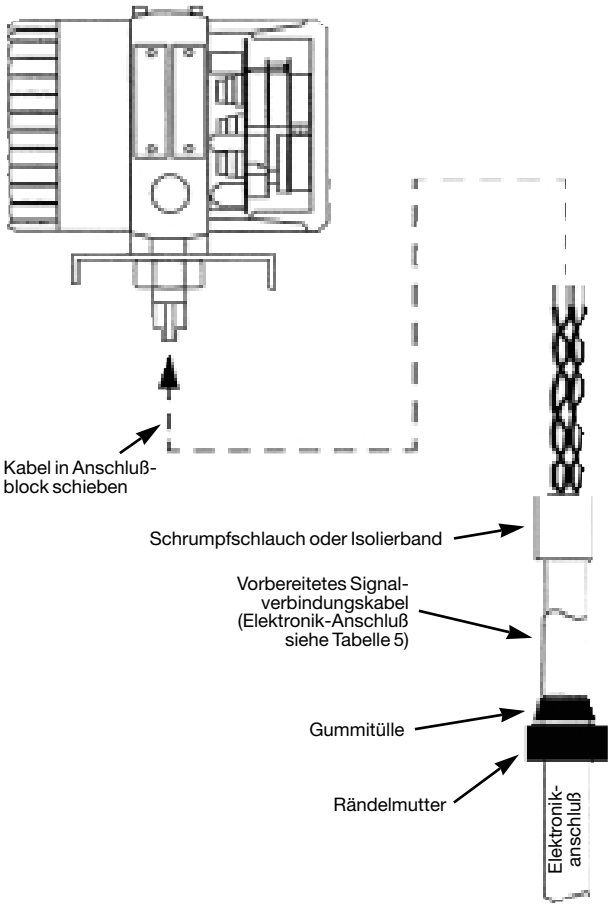
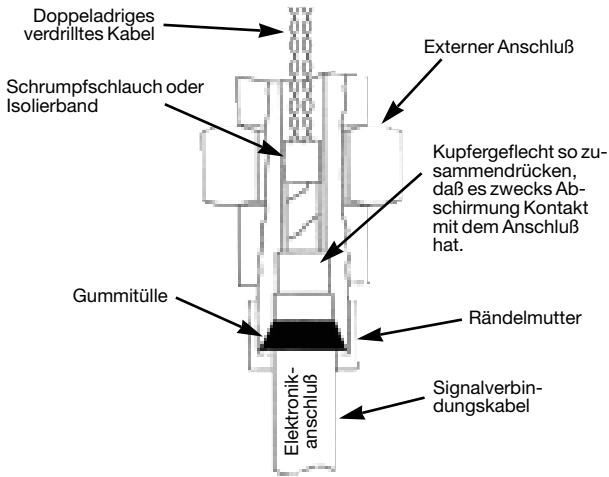


Abbildung 9. Gesamtansicht des getrennt montierten VFM 3100



## Anschluß des externen Signalverbindungskabels

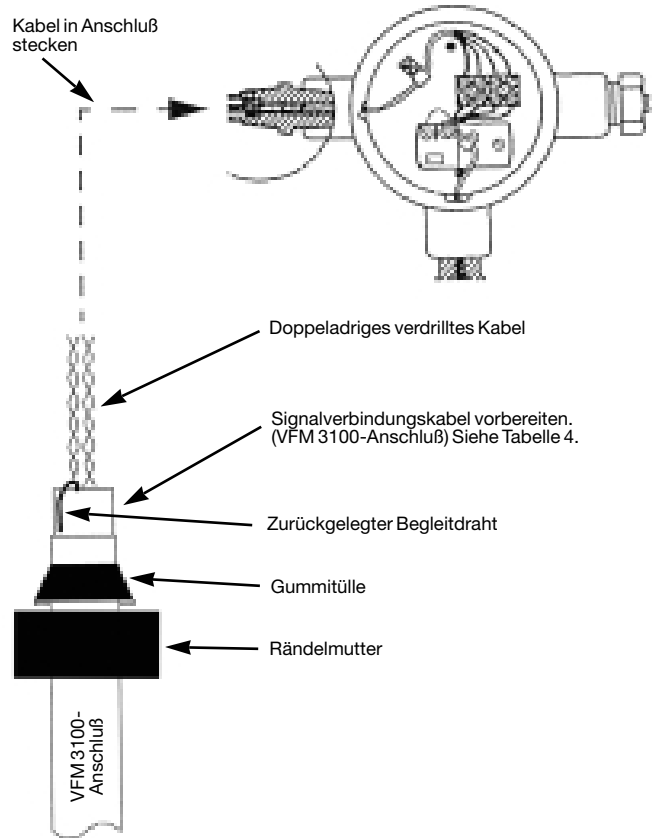
**Tabelle 6. Anschluß des externen Signalverbindungskabels (Elektronikanschluß)**

| <h3>Vorgehensweise am Elektronikanschluß (Anschluß am Elektronikgehäuse)</h3>  |  |
|--|--|
| <p>1. Den Elektronikanschluß des vorbereiteten Signalverbindungskabels nehmen und wie rechts dargestellt ausrichten. Es ist zum Anschluß bereit.</p>   |   |
| <p>2. Das vorbereitete Kabel wie im Diagramm rechts so weit in den externen Anschluß schieben, bis das Kabel nicht weiter eingeschoben werden kann. Die Gummitülle auf schieben und die Rändelmutter auf dem externen Anschluß so anziehen, daß ein fester Sitz gewährleistet ist.</p> |  |

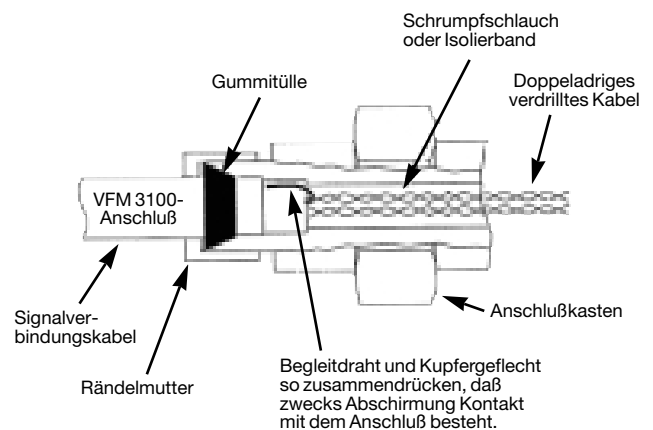
**Tabelle 7. Anschluß des externen Signalverbindungskabels (VFM 3100-Anschluß)**

**Vorgehensweise am VFM 3100-Anschluß (Anschluß an der Anschlußdose)**

1. Der VFM 3100-Anschluß des vorbereiteten Signalverbindungskabels nehmen und wie rechts dargestellt ausrichten. Es ist zum Anschluß bereit.



2. Wie in der Abbildung rechts dargestellt, den Begleitdraht zum Kupferschirm zurücklegen. Das Kabel in den externen Anschluß so weit schieben, bis das Kabel nicht mehr weitergeschoben werden kann. Die Gummitülle aufschieben und die Rändelmutter auf dem externen Anschluß so fest anziehen, daß ein fester Sitz gewährleistet ist.



## Installation mit Schutzrohr

- Die Anschlußdose ist vorverdrahtet. Ein Schutzrohr kann direkt an den 1/2 NPT-Anschluß am getrennten Verstärkergehäuse angeschlossen werden. Ein Kasten oder eine normale Verschraubung/Kupplung kann direkt über der Rändelmutter montiert werden. Den vorverdrahteten Anschluß an der Anschlußdose nicht lösen.
- Verbindungskabel zur getrennt montierten elektronischen Baueinheit durch das Schutzrohr führen. Kabel entsprechend der Tabelle 5 vorbereiten und dann in das Gehäuse, entsprechend den Schritten unter „Verdrahtung der getrennt montierten Elektronik“ auf Seite 13 und der Tabelle 6 auf Seite 17 beschreiben, einführen.
- Schutzrohr am 1/2 NPT-Anschluß direkt oder, falls erforderlich, mittels einer dreiteiligen Verschraubung/Kupplung anschließen. Die Verbindung zum 1/2 NPT Anschluß erst herstellen, nachdem die Rändelmutter so fest angezogen wurde, daß das Kabel fest sitzt. Siehe Tabelle 6 auf Seite 17.
- Weiter mit den Schritten unter „Installation ohne Schutzrohr“ auf Seite 13.

## Druckfeste Kapselung, CENELEC-Version

- Die Anschlußdose ist vorverdrahtet. Es muß, falls erforderlich, eine zugelassene, druckfeste Verschraubung oder ein E-Y-Anschluß und ein Schutzrohr, welches direkt mit einem speziellen Anschluß oder über eine geprüfte CSA/UL dreiteilige Verschraubung/Kupplung verbunden wird, verwendet werden. Aus diesem Grunde ist der Stopfen am zweiten Anschluß mit einer Erdungsschraube versehen. (Abbildung 9)

**HINWEIS:** Für die CENELEC-Zulassung ist ein nicht störanfälliger Erdanschluß (PE) an der Anschlußdose herzustellen.

- Verbindungskabel zur getrennt montierten elektronischen Baueinheit durch Kabelkanal oder Schutzrohr führen.
- Rändelmutter und Gummitülle über das Kabel wie in Tabelle 5 auf Seite 15 schieben.
- Verbindungskabel wie in Tabelle 5 vorbereiten.
- Sicherung und Schraubdeckel der elektronischen Baueinheit vom getrennt montierten Elektronikgehäuse entfernen. Die selbsthaltenden Schrauben lösen und die elektronische Baueinheit ohne Lösen der Meßkreiskabel herausnehmen.
- Das vorbereitete Verbindungskabel in das Elektronikgehäuse durch den Kabelanschluß unten am Gehäuse führen und so weit einschieben, bis die äußere Ummantelung am inneren Ende der Kabeleinführung zu sehen ist. Siehe Tabelle 6.
- Darauf achten, daß das Kabel ganz eingeschoben ist. Gummitülle aufschieben. Rändelmutter so anziehen, daß sie fest sitzt. Siehe Tabelle 6.
- Im getrennt montierten Elektronikgehäuse die 4 Leiter des Verbindungskabels an den 4-poligen Kabelanschlußblock an der Rückseite der elektronischen Baueinheit gemäß Farbcodierung anschließen.
- Überlängen des Verbindungskabels und der Meßkreiskabel unten in der elektronischen Baueinheit verstauen. Baueinheit wieder in das Gehäuse setzen und festschrauben, ohne die Kabel zu quetschen.
- Schraubdeckel des Gehäuses wieder aufdrehen und verriegeln.

## 1.3. Verdrahtung

Der folgende Abschnitt behandelt die Verdrahtung, Durchführung und Erdanschlüsse.

### 1.3.1. Kabelanschlüsse

**ANMERKUNG:** Die Verdrahtung muß entsprechend den jeweils gültigen örtlichen oder nationalen Vorschriften für den jeweiligen Installationsort und die jeweilige Bereichsklassifizierung erfolgen.

Das Elektronikgehäuse besitzt eine Verstärker- und Feldklemmenkammer. Außerdem ist es mit zwei Kabeleinführungen von 1/2 NPT versehen, damit die Kabel von jeder Seite des VFM 3100 eingeführt und die Feldklemmen einfach verdrahtet werden können. Siehe dazu Abbildung 10.

**ANMERKUNG:** Eine der Kabeleinführungen enthält einen Gewindestopfen. Diesen Stopfen nicht wegwerfen.

Schraubdeckel des Feldklemmenanschlußteils abnehmen (dargestellt in Abbildung 10), um die elektrischen Verbindungen herzustellen. Schraubdeckel auf der Verstärkerseite geschlossen halten, damit der Verstärker geschützt bleibt und keine Feuchtigkeit und Schmutz in die Kammer gelangen kann.

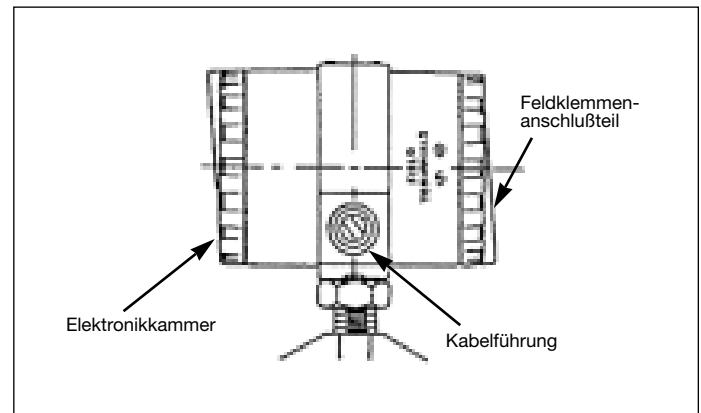


Abbildung 10. Elektronikgehäuse

Vorhanden sind drei Kombinationen für die Verdrahtung. Welche Sie davon benutzen, richtet sich nach dem verwendeten VFM 3100.

Zweileiterschaltung

Analogausgang - 4-20 mA und HART (1200 baud)

Dreileiterschaltung

Pulsfrequenzausgang - 4-20 mA und HART (1200 baud)

Vierleiterschaltung

Pulsfrequenz und Analogausgang - 4-20 mA und HART (1200 baud)

### Zweileiterschaltung

#### Betrieb mit 4-20 mA Ausgangssignal

Zur Speisung des mA-Signalkreises ist für jeden Signalkreis zwischen Sender und Empfänger eine Gleichspannungsversorgung zu verwenden. Beim Speisegerät muß es sich entweder um eine separate Signaleinheit, eine Mehrfacheinheit zur Speisung mehrerer Meßumformer oder um ein im Empfänger eingebautes Gerät handeln. Speise- und Empfängerverdrahtung (0,50 mm<sup>2</sup>) an die Klemmen in der Feldklemmenkammer des VFM 3100 entsprechend Abbildung 11 anschließen.

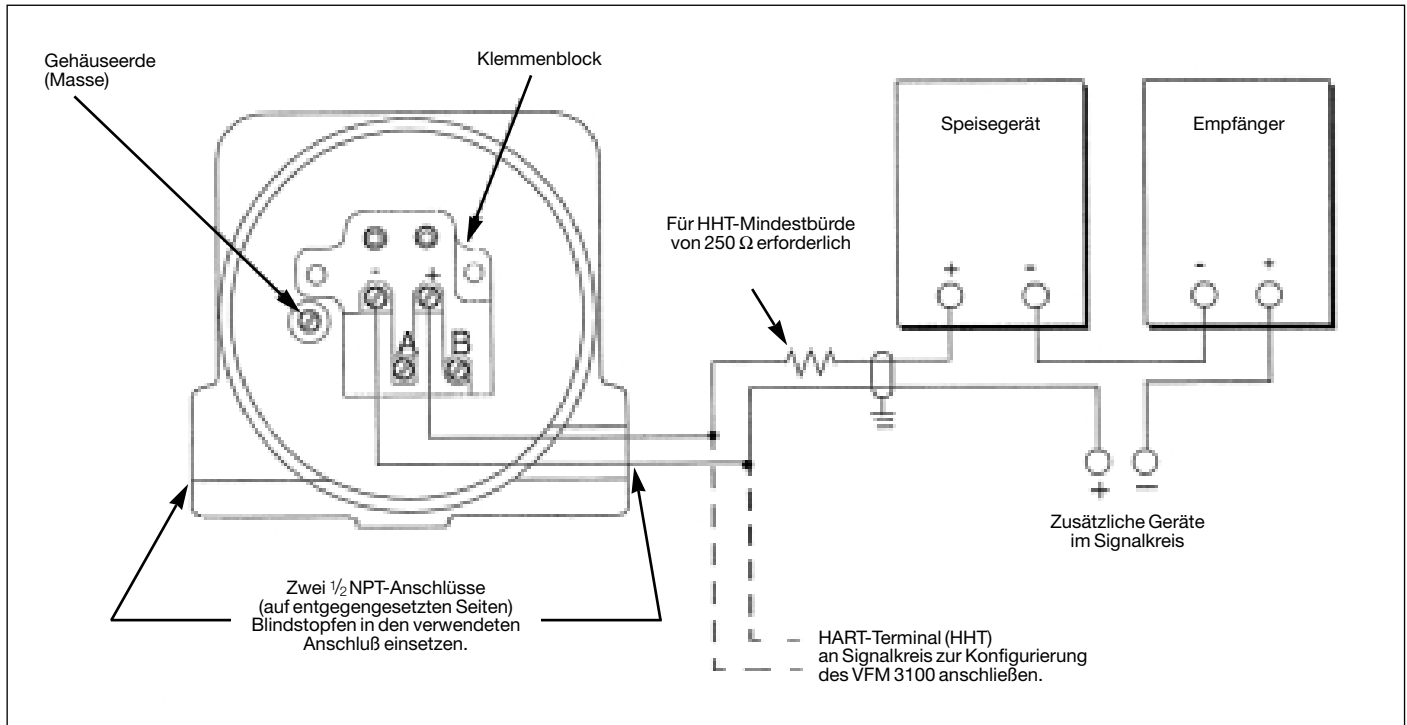


Abbildung 11. Verdrahtung - 4-20 mA Ausgangsbetrieb (Zweileiterschaltung)

Zu verwenden ist ein doppeladriges, verdrehtes Kabel, damit keine elektrischen Einstreuungen das Gleichstrom-Ausgangssignal stören. In einigen Fällen kann ein geschirmtes Kabel erforderlich sein. Die Erdung (der Masseanschluß) des Kabelschirms sollte nur an einer Stelle (am Speisegerät) erfolgen. Den Kabelschirm am VFM 3100 nicht erden (nicht an Masse anschließen).

Die Polaritäten der VFM 3100-Anschlüsse sind am Klemmenblock angegeben. Werden an der Meßschleife weitere Geräte angeschlossen, so sind diese zwischen der negativen Klemme des VFM 3100 und der positiven Klemme des Empfängers entsprechend Abbildung 11 anzuschließen.

### Spannungsversorgung und externe Bürde

Die erforderliche Versorgungsspannung für die Meßschleife richtet sich nach dem gesamten Meßschleifenwiderstand. Zur Bestimmung des gesamten Meßschleifenwiderstands sind die Widerstände jeder Komponente in der Meßschleife (ohne VFM 3100) aufzuaddieren. Die erforderliche Versorgungsspannung läßt sich entsprechend der Abbildung 12 bestimmen.

Der VFM 3100 funktioniert mit einer Ausgangsbürde von weniger als 350 Ω, vorausgesetzt, daß kein Konfigurator angeschlossen ist. Beim Anschluß eines Konfigurators an einen Signalkreis mit weniger als 250 Ω können Störungen bei der Kommunikation auftreten.

Siehe Abbildung 12 als Beispiel für einen VFM 3100 mit einem Meßschleifenwiderstand von 500 Ω. Die Mindest-Versorgungsspannung beträgt 22 V DC und die maximale Versorgungsspannung 42 V DC. Andererseits beträgt bei einer gegebenen Versorgungsspannung von 24 V DC der zulässige Meßschleifenwiderstand 250 bis 565 Ω.

### ANMERKUNG:

- Die Versorgungsspannung muß 22 mA liefern können.
- Durch den Welligkeitsanteil der Versorgungsspannung darf die Momentanspannung nicht unter 12,5 V DC abfallen.
- Die empfohlene Mindestbürde beträgt 250 Ω.

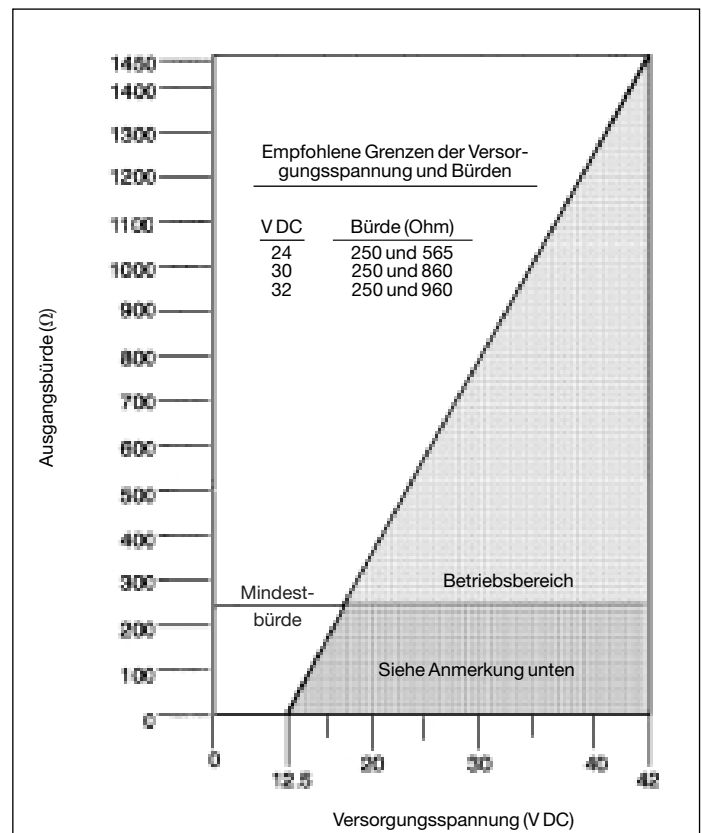


Abbildung 12. Zulässige Bürde – Analogausgang

## Dreileiterschaltung Pulsfrequenzausgang

Die Dreileiterschaltung (Abbildung 13) ist hauptsächlich zum Einsatz der VFM 3100 vorgesehen, die als VFM 3100 nur mit Pulsausgang verdrahtet wurden. Diese Verdrahtung ist als Ersatz für vorhandene Installationen vorgesehen. Den VFM 3100 als analoges Meßgerät mit Pulsausgang konfigurieren. Siehe dazu auch den Abschnitt über die Konfigurierung von VFM 3100 auf Seite 24.

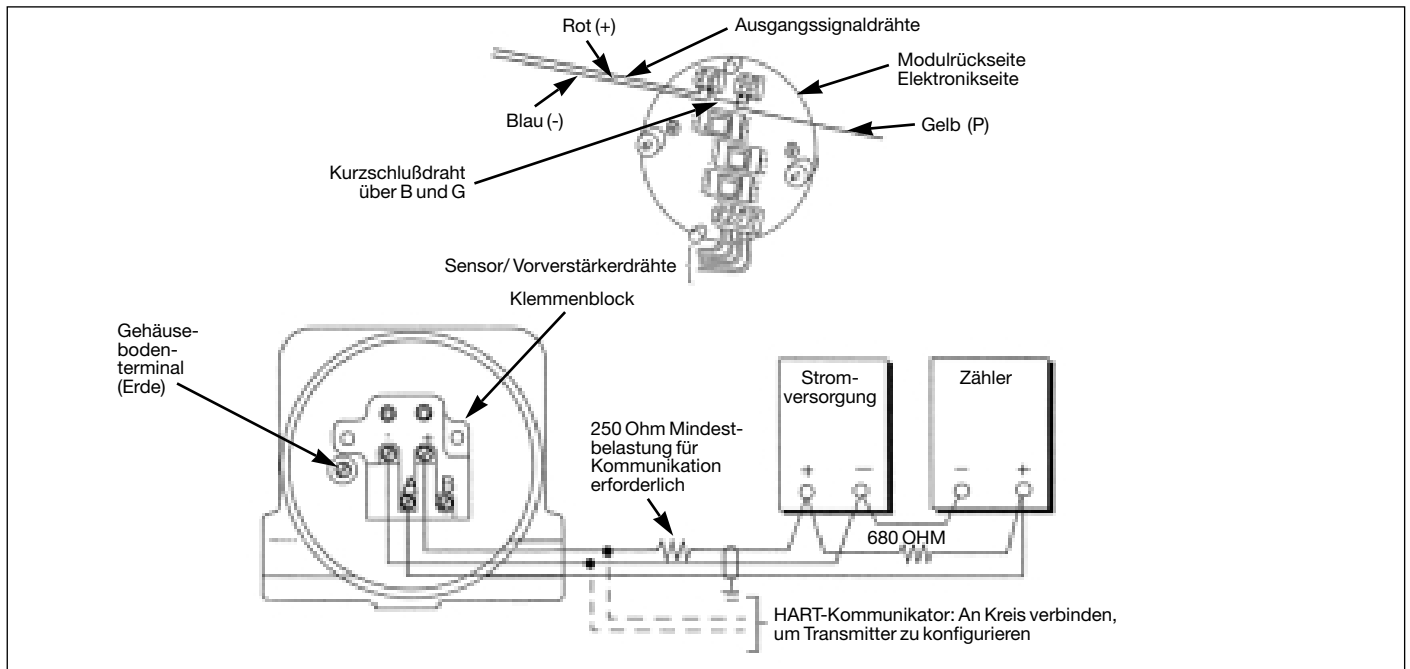


Abbildung 13. Verdrahtung - Impulsausgang (Dreileiterschaltung)

## Bei neuen Installationen empfiehlt sich eine Vierleiterschaltung für Pulsfrequenzbetrieb.

Zur Speisung ist für jeden Signalkreis zwischen Sender und Empfänger ein Gleichspannungsspeisegerät zu verwenden. Dieses Speisegerät kann entweder eine separate Signaleinheit, eine Mehrfacheinheit zur Speisung mehrerer VFM 3100 oder im Empfänger eingebaut sein.

Das Pulssignal hat unvermeidbar sehr steile Flanken, die Störungen in benachbarten Signalkabeln hervorrufen können. In einigen Fällen darf die Erdung (der Masseanschluß) des Kabelschirms nur an einer Stelle (am Speisegerät) erfolgen. Erden Sie den Schirm nicht am VFM 3100. Die Polaritäten für den Anschluß am VFM 3100 sind auf dem Kabelanschlußblock angegeben.

## Speisespannung und Bürde

Die Speisespannung muß zwischen 12,5 und 42 V DC liegen. Der Sperrstrom beträgt maximal 0,42 mA bei 42 V DC. Der Pulsausgang ist mit 250 mA gegen Kurzschluß geschützt.

## Vierleiterschaltung

Bei der Vierleiterschaltung (Abbildung 14) sind zwei getrennte Signalkreise erforderlich, wenn der Pulsfrequenzausgang zusammen mit analogen Signalen eingesetzt wird. Jeder Signalkreis erfordert eigene Speisespannung. Der Widerstand ist derart abzustimmen, daß der Strom durch Kontaktschließung 250 mA nicht übersteigt.

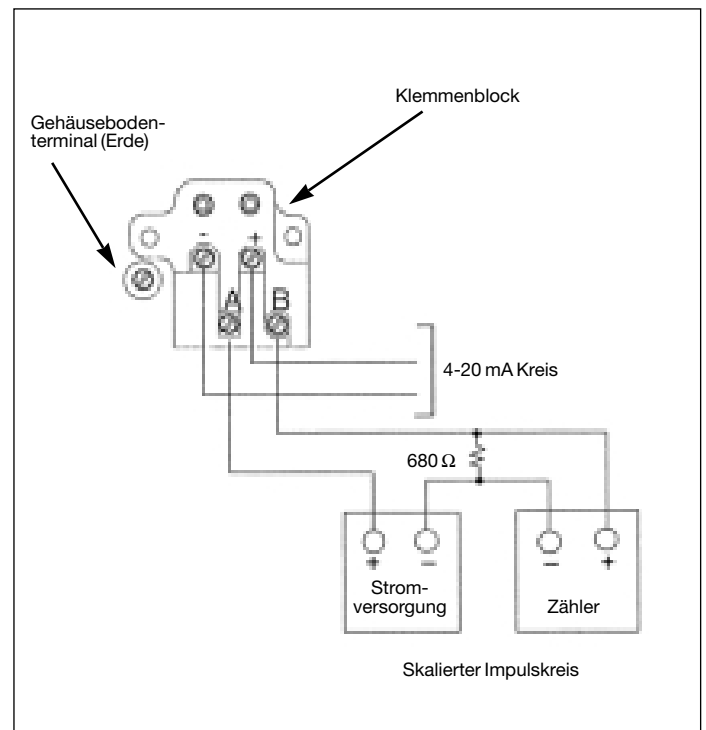


Abbildung 14. Verdrahtung (Vierleiterschaltung)

Die Verdrahtung kann in Schutzrohren oder in Leitungskanälen erfolgen und muß alle einschlägigen örtlichen Installationsvorschriften wie für Ex-gefährdete Betriebsstätten und für die elektrische Verkabelung erfüllen. Signalkreise dürfen nicht im selben Schutzrohr wie Starkstromleitungen verlegt werden. Es empfiehlt sich eine geschirmte, verdrehte Doppelleitung.

## 2. Bedienung des VFM 3100

### 2.1. Einführung

Die Kommunikation des VFM 3100 erfolgt unter Verwendung eines HART-Kommunikators oder einem lokalen Meßumformer-Anzeiger mit Bedientasten. VFM 3100-spezifische Anleitungen für diese Konfiguratoren enthält das Kapitel 8 dieses Dokuments. Die vollständigen Anleitungen zur Arbeit mit dem Local Configurator ist im Kapitel 9 ab Seite 60 beschrieben.

**ANMERKUNG:** Zur einwandfreien Kommunikation mit dem VFM 3100 muß der HART-Konfigurator den DD für den KROHNE VFM 3100 enthalten. Diese DD ist von KROHNE oder von jeder anderen autorisierten HART Foundation-Händlerstelle erhältlich.

### 2.2. Paßwörter

Für den VFM 3100 selbst ist kein Paßwort erforderlich, da die Sicherheitsmaßnahmen, d.h. die Möglichkeit zum Zugriff auf Funktionen wie Justierung, Konfigurierung und Prüfung mit den für die Kommunikation mit dem VFM 3100 verwendeten Konfiguratoren ausgeführt werden. Der Local Configurator erfordert ein frei definierbares Paßwort. Ausführliche Informationen hinsichtlich der Paßwörter für den Local Configurator enthalten siehe Kapitel 8 „Anleitungen für den lokalen VFM 3100-Konfigurator“ ab Seite 50.

### 2.3. Konfigurations-Datenbasis

Damit der VFM 3100 arbeiten kann, braucht er speziell eingebettete Informationen mit der Bezeichnung "Konfigurations-Datenbasis". Die in dieser Datenbasis enthaltenen Parameter sind in der Tabelle 8 und im Kapitel 9 „Konfigurations-Datenbasis“ aufgeführt.

**Tabelle 8. Konfigurations-Datenbasis**

|   |   |
|---|---|
| Meßrohr-Parameter <ul style="list-style-type: none"> <li>• Model Code</li> <li>• Serien-Nummer</li> <li>• Referenz-K-Faktor</li> </ul>  | Medien-Parameter <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medien</li> <li>• Durchflußtemperatur</li> <li>• Durchflußdichte</li> <li>• Normdichte</li> <li>• Durchflußviskosität</li> </ul>                                    |
| Kennungs-Parameter <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meßstellenummer</li> <li>• Meßstellenbezeichnung</li> <li>• Datum</li> <li>• Geräte name</li> <li>• Installationsort</li> </ul>   | Anwendungs-Parameter <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohranpassung</li> <li>• Rohr-Konfiguration</li> <li>• Abstand Einlaufstrecke</li> <li>• Zugefügte K-Faktor-Abweichung</li> <li>• Meßbereichsendwert</li> </ul> |
| VFM 3100-Optionen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medientyp</li> <li>• Maßeinheiten</li> <li>• Rauschunterdrückung</li> <li>• Signalanpassung</li> <li>• Niedrigmengenkorrektur</li> <li>• Niedrigmengen-Einschaltung</li> </ul> | Ausgangs-Optionen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgangsdämpfung</li> <li>• Pulsfrequenzausgang</li> <li>• Ausfallrichtung</li> </ul>  |

Jeder VFM 3100 wird werksseitig mit einer betriebsfertigen Konfiguration-Datenbasis verschickt. Der VFM 3100 liefert jedoch keine genauen Messungen, falls Konfiguration und Anwendung nicht übereinstimmen.

**Prüfen Sie deshalb die Konfiguration eines jeden VFM 3100 vor der Inbetriebnahme!**

In allen Fällen gehören zur werksseitigen Konfiguration der Model Code, die Serien-Nummer und der Referenz-K-Faktor, einschließlich der in Tabelle 9 angegebenen Anwender-Daten, falls diese im Bestellauftrag angegeben sind.

**Tabelle 9. Anwender-Daten**

- Meßstellennummer
- Medientyp
- Maßeinheiten
- Durchflußtemperatur (Wert & Einheiten)
- Betriebsdichte (Wert & Einheiten)
- Normdichte (falls zutreffend; Wert)
- Betriebsviskosität (falls zutreffend; Wert & Einheiten)
- Meßbereichsendwert

Werden die in Tabelle 9 genannten Anwender-Daten nicht in der Bestellung angegeben, wird der VFM 3100 mit folgenden Vorgabewerten versandt:

| Position             | SI-Einheiten                                   |
|----------------------|--|
| • Meßstellennummer   | 'leer'   |
| • Medientyp          | Flüssigkeit (Wasser)                           |
| • Maßeinheiten       | l/min  |
| • Betriebstemperatur | 20 °C  |
| • Betriebsdichte     | 998,2 kg/m <sup>3</sup>                        |
| • Normdichte         | 999,2 kg/m <sup>3</sup>                        |
| • Betriebsviskosität | 1,002 cP                                       |
| • Meßbereichsendwert | Meßbereichsendwert für die jeweilige Nennweite |

Die Maßeinheiten dieser Standard-Konfigurations-Datenbasis werden durch die Einheiten des Referenz-K-Faktors bestimmt.

**ANMERKUNG:** Diese Vorgaben sind nicht für den allgemeinen Anwendungsfall vorgesehen. Wenn andere Informationen über den Prozeß zur Verfügung stehen, wird nach der Eingabe von „Liquid“, „Gas“ oder „Steam“ als Medientyp die auf Seite 25 angeführte Standard-Datenbasis eingerichtet.

Die restlichen Positionen in der Datenbasis haben folgende Vorgabewerte:

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| Discription                   | leer                    |
| Datum                         | leer                    |
| Nachricht                     | leer                    |
| Installationsart              | 0                       |
| Rauschunterdrückung           | ON                      |
| Signalanpassung               | ON                      |
| Niedermengenkorrektur*        | OFF                     |
| Niedermengen-Einschaltung     | (3. Pegel über Minimum) |
| Rohranpassung                 | Schedule 40             |
| Rohrkonfiguration             | gerade                  |
| Einlaufstrecke                | 30 Rohrdurchmesser      |
| Üblicher K-Faktor, Abweichung | 0,0 %                   |
| Dämpfungswert                 | 2.0 Sek.                |
| Impulsausgang                 | OFF                     |
| AO/PO Alarmtyp                | Upscale                 |

\*Falls in den Anwender-Daten Flüssigkeit sowie die Viskosität angegeben sind, wird die Niedrigmengenkorrektur auf ON eingestellt.

**ANMERKUNG:** Die Vorgabewerte sollten Sie entsprechend der jeweiligen Anwendung ändern. Bevor Sie Änderungen vornehmen, lesen Sie genau die Erläuterung der einzelnen Parameter im Kapitel 9 „Konfigurations-Datenbasis“.

## 2.4. Ändern der Konfiguration (Konfigurations-Menü)

Mit dem HART Communicator und dem Konfigurator können Sie jeden Parameter in der Konfigurations-Datenbasis an die Anwendung anpassen, indem Sie das Konfigurations-Menü aufrufen. Die jeweiligen Einzelheiten hierzu richten sich nach der Konfiguration und sind im entsprechenden Kapitel beschrieben. Nachfolgend einige Informationen.

### 2.4.1. Kennungs-Parameter

|              |  |
|--------------|--|
| Kennung      | Standardkennung kann auf Wunsch geändert werden        |
| Beschreiber  | Standardbeschreiber kann auf Wunsch geändert werden    |
| Datum        | Standarddatum kann auf Wunsch geändert werden          |
| Nachricht    | Standardnachricht kann auf Wunsch geändert werden      |
| Abrufadresse | Standardadresse kann auf Wunsch geändert werden (s.u.) |

**ANMERKUNG:** Das HART-Protokoll erlaubt den Anschluß von bis zu 15 HART-Geräten an ein einfach verdrilltes Drahtpaar, oder über geleaste Telefonleitungen, ein Konzept, das als „Multi-Dropping“ - Mehrpunktverbindung - bekannt ist. In einer Mehrpunktverbindung wird jeder Transmitter durch eine eindeutige Adresse (1-15) gekennzeichnet, die Polling-Adresse oder Abrufadresse genannt wird. In der Mehrpunktbetriebsart, d.h. wenn die Abrufadresse ungleich null ist, wird der Analogausgang auf einen festen Wert von 4 mA eingestellt. Für eine Nicht-Mehrpunktanlage, d.h. eine einfache Transmitterschleife sollte die Abrufadresse des Transmitters auf ihren voreingestellten Wert (0) belassen werden, wenn der Analogausgang zur Strömungsangabe beabsichtigt ist (4-20 mA). In der Mehrpunktanlage muß die Abrufadresse von jedem Transmitter auf einen eindeutigen Integralwert von 1 bis 15 eingestellt werden. Dieses kann vor oder nach der Installation mit dem örtlichen Konfigurator erfolgen. Bei Verwendung des HART-Kommunikators muß die Abrufadresse eines jeden Transmitter individuell vor der Installation in eine Mehrpunktanlage eingestellt werden.

### 2.4.2. VFM 3100-Parameter-Optionen

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Strömungseinheiten         | Standardwerte können je nach Wunsch geändert werden  |
| Gesamteinheiten            | Standardeinheiten können je nach Wunsch geändert werden  |
| Geräuschunterdrückung      | Standardvoreinstellung auf „ON“ halten   |
| Signalaufbereitung         | Standardvoreinstellung auf „ON“ halten   |
| Niedrigmengenkorrektur     | Sollte auf ON geändert werden, wenn die niedrige Seite des Betriebsbereiches unter einer Reynolds-Zahl von 20.000 liegt.<br><b>Bemerkung:</b> Wenn ON gewählt ist, müssen die Ist-Werte der Prozeßdichte und Prozeßviskosität in die Datenbank eingegeben werden!  |
| Niedrigmengen-Einschaltung | Der Standardvoreinstellwert für Niedrigmengen-Einschaltung ist die dritte Stufe über dem Minimum. Nach Installation des Strömungsmessers kann dieser Wert derart geändert werden, daß unter Null-Strömungsbedingung der Strömungsausgang Null ist. (Siehe folgenden Abschnitt „Justieren des VFM 3100“ auf Seite 27. |



**BEMERKUNG:** Wenn mit der Bestellung keine Anwender-Information geliefert wird, sind die folgenden Vorgabedaten für Flüssigkeit in der Datenbank vorhanden:

| Parameter          | metrisch                              |
|--------------------|---------------------------------------|
| Kennung            | frei                                  |
| Strömungseinheiten | l/min                                 |
| Gesamteinheiten    | l                                     |
| Flüssigkeitsart    | <b>flüssig</b> (Wasser)               |
| Prozeßtemperatur   | 20°C                                  |
| Prozeßdichte       | 998,2 kg/m <sup>3</sup>               |
| Basisdichte        | 999,2 kg/m <sup>3</sup>               |
| Prozeßviskosität   | 1,0002 cP                             |
| Oberbereichswert   | Oberbereichsgrenze für Meßgerät-Größe |

Wenn die Prozeßflüssigkeit nicht flüssig ist, so wird die Änderung der Flüssigkeitsart in GAS oder DAMPF automatisch die jeweiligen u.a. Standardvorgaben hervorrufen.

| Parameter          | metrisch                              |
|--------------------|---------------------------------------|
| Kennung            | frei                                  |
| Strömungseinheiten | Nm <sup>3</sup> /Std.                 |
| Gesamteinheiten    | Nm <sup>3</sup>                       |
| Flüssigkeitsart    | <b>Gas</b> (Luft)                     |
| Prozeßtemperatur   | 20°C                                  |
| Prozeßdichte       | 9,546 kg/m <sup>3</sup>               |
| Basisdichte        | 1,293 kg/m <sup>3</sup>               |
| Prozeßviskosität   | 0,0185 cP                             |
| Oberbereichswert   | Oberbereichsgrenze für Meßgerät-Größe |

| Parameter          | metrisch                              |
|--------------------|---------------------------------------|
| Kennung            | frei                                  |
| Strömungseinheiten | kg /Std.                              |
| Gesamteinheiten    | kg /Std.                              |
| Flüssigkeitsart    | <b>Dampf</b> (gesättigt)              |
| Prozeßtemperatur   | 175°C                                 |
| Prozeßdichte       | 4,618 kg/m <sup>3</sup>               |
| Basisdichte        | 0,5977 kg/m <sup>3</sup>              |
| Prozeßviskosität   | 0,0149 cP                             |
| Oberbereichswert   | Oberbereichsgrenze für Meßgerät-Größe |

Wie schon zuvor erwähnt, werden die Einheiten der Standard-Konfigurations-Datenbasis (metrische Einheiten), durch die Einheiten des Referenz-K-Faktors festgelegt.

Diese Vorgaben sind nicht für den Anwendungsfall vorgesehen und dürfen nur benutzt werden, wenn andere Informationen als der Medientyp nicht bekannt sind. Lesen Sie genau die Erläuterung der einzelnen Parameter im Kapitel 9 „Konfigurations-Datenbasis“, bevor Sie die Konfiguration ändern.

### 2.4.3. Meßstoff-Parameter

|                    |   |
|--------------------|---|
| Mediumtyp          | Wählen des Mediumtyps von der Databasis.  |
| Betriebstemperatur | Zur genauen Durchflußmessung müssen der Istwert eingegeben und die entsprechenden Einheiten gewählt werden.   |
| Betriebsdichte     | Zur optimalen Leistung und genauen Massendurchflußmessung müssen der Istwert eingegeben und die richtigen Einheiten gewählt werden.   |
| Normdichte         | Zur genauen Norm-Volumenstrommessung muß der richtige Wert in denselben Maßeinheiten wie bei der Betriebsdichte eingegeben werden. Dieser Wert kann nur geändert werden, falls als Medientyp GAS und Norm-Volumeneinheiten gewählt wurden.  |
| Betriebsviskosität | Zur genauen Durchflußmessung von Flüssigkeiten bei Niedrigmengen müssen der Istwert eingegeben und die richtigen Einheiten gewählt werden. Dieser Parameter kann nur geändert werden, wenn es sich beim Medientyp um LIQUID handelt und die Niedrigmengen-Korrektur auf ON eingestellt ist. |

### 2.4.4. Anwendungs-Parameter

|                        |  |
|------------------------|--|
| Rohranpassung          | Die passende Nennweite nach Schedule der Einlaufstrecke wählen.                                |
| Rohr-Konfiguration     | Die Rohr-Konfiguration für die Einlaufstrecke wählen.  |
| Abstand Einlaufstrecke | Die Entfernung zur ersten Durchflußstörung in der Einlaufstrecke in Rohrdurchmessern eingeben. |

**ANMERKUNG:** Der VFM 3100 benutzt die obigen drei Parameter, um intern die Effekte der Verrohrung und der Störungen in der Einlaufstrecke auf den Durchfluß-K-Faktor zu korrigieren. Andere bekannte Abweichungskorrekturen können unter der hinzugefügten K-Faktor-Abweichung eingegeben werden.

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Hinzugefügte K-Faktor-Abweichung | Zur Kompensation zusätzliche bekannter Abweichungen im Durchflußmeßsystem ist der Wert mit Vorzeichen in Prozent einzugeben. |
| Meßbereichsendwert               | Gewünschte maximale Durchflußrate eingeben.  |

## 2.4.5. Ausgangs-Optionen

|                     |   |
|---------------------|---|
| Ausgangsdämpfung    | Gewünschte Zeit in Sekunden wählen.   |
| Pulsfrequenzausgang | Gewünschtes Ausgangssignal wählen.  |
| Ausfallbedingung    | Gewünschte Ausfallbedingung wählen. Gilt nur für 4-20 mA und Pulsfrequenzausgang. |

## 2.5. Vorkonfigurieren des VFM 3100

Mit den HART- und Display-Konfiguratoren kann die Datenbasis erstellt und in eine Datei zum späteren Herunterladen zum VFM 3100 gesichert werden. Der Aufbau der Datenbasis erfolgt wie bei einer normalen Konfiguration, jedoch innerhalb des Vorkonfigurations-Menüs.

**ANMERKUNG:** Das Paßwort für den lokalen Anzeiger-Konfigurator kann nicht über HART konfiguriert werden.

## 2.6. Anzeigen der Konfigurations-Datenbasis (Anzeige- oder Report-Menü)

Die Parameter in der Konfigurations-Datenbasis lassen sich ohne Aufruf des Konfigurations-Menüs anzeigen. Bei den I/A Series, HHT & lokalen Konfiguratoren erfolgt dies über ein Anzeige-Menü, beim PC10 über das Report-Menü.

## 2.7. Justieren des VFM 3100 (Justierungs-Menü)

Die vier Justierungen, die am VFM 3100-Ausgang vorgenommen werden können, sind im Justierungs-Menü angegeben:

- mA Kalibration (mA-Justierung)
- Zero Total (Rückstellung Gesamtmenge)
- Low Flow Cut-In (Niedrigmengenabschaltung)
- Upper Range Value (Meßbereichsendwert)

### 2.7.1. mA Kalibration (mA-Justierung)

Mit dieser Funktion können Sie das 4-20 mA Ausgangssignal des VFM 3100 justieren oder an die Justierung des empfangenden Gerätes bis auf eine Genauigkeit von 0,005 mA anpassen.

**ANMERKUNG:** Der VFM 3100 wurde werksseitig genau justiert. Eine Neujustierung des Ausgangssignals ist in der Regel nicht erforderlich, sofern es nicht an die Justierung des empfangenden Gerätes angepaßt wird.

### 2.7.2. Zero Total (Rückstellung Gesamtmenge)

Diese Funktion erlaubt es, die Gesamtmenge auf Null zurückzustellen.

### 2.7.3. Low Flow Cut-In (Niedrigmengenabschaltung)

Dieser Parameter erlaubt es, eine der Ebenen einzustellen, über der der VFM 3100 mit der Durchflußmessung beginnt, d.h. den unteren Grenzwert für den Betrieb des VFM 3100. Dieser Vorgang kann automatisch ausgeführt werden, falls der Durchfluß abgeschaltet ist. Andernfalls kann eine Wahl von Hand aus einer Auswahlliste von 8 Ebenen erfolgen.

AUTO, (LO), (L1), (L2), (L3), (L4), (L5), (L6), (L7)

Der Einfachheit halber werden diese Werte als geschätzte Strömungsleistung in den ausgewählten Strömungseinheiten dargestellt. Der Wert dieser Strömungsleistungen hängt von den spezifischen Anwendungsparametern ab. Mit dem HART-Konfigurator wird der derzeitige Wert angezeigt, und es ist möglich, den Pegel um eins zu erhöhen oder zu vermindern. Wenn sich der Pegel daraufhin nicht ändert, ist der minimale bzw. maximale Pegel erreicht worden. Im Falle des lokalen Konfigurators kann der gewünschte Pegel aus der angezeigten Pick-Liste ausgewählt werden.

Bei der Wahl von Automatik wählt der VFM 3100 die niedrigste Ebene, bei der kein Signal in einem Zeitraum von 20 Sekunden erkannt wird. Wichtig ist, daß der Durchfluß bei dieser automatischen Einstellung NULL beträgt. Der Bediener kann diese Einstellung erhöhen oder herabsetzen. So könnten z.B. Rauschsignale in einem Intervall von mehr als 20 Sekunden auftreten und während des automatischen Auswahlprozesses nicht erkannt werden.

**ANMERKUNG:** Durch Wiederholung des Automatik-Prozesses könnte diese Unsicherheit ausgeschaltet werden.

### 2.7.4. Upper Range Value (Meßbereichsendwert)

Mit diesem Parameter wird die gewünschte maximale Durchflußrate des VFM 3100 eingestellt.

## 2.8. Lesen der Meßwerte (Meßwert-Menü)

Das Menü der Prozeßvariablen (HART) oder das Meßwertmenü (lokal) liefert periodisch aktualisierte Werte der Strömungsleistung, der Wirbelfrequenz (Frequenz ein), der skalierten Impulsfrequenz (Frequenz aus) und Gesamtströmung. Die Strömungsleistung und der Gesamtwert werden in den konfigurierten Volumen- oder Gewichtseinheiten dargestellt, die Frequenzen in Hz. Aufgrund der begrenzten Größe des lokalen Displays kann nur jeweils eine Meßgröße angezeigt werden. Es ist möglich, das Gerät so zu konfigurieren, daß zwei, drei oder vier der Variablen nacheinander angezeigt werden, wie von einer Pick-Auflistung ausgewählt.

## 2.9. Testen des VFM 3100 und Signalkreises (Test-Menü)

Nach Aufruf des Test-Menüs können folgende zwei Tests aktiviert werden:

- Self-Test (Selbsttest)
- Loop Calibration (Signalkreis-Justierung) oder Loop Test

### 2.9.1. Self-Test (Selbsttest)

Bei diesem Test wird der VFM 3100-Betrieb geprüft, und zwar durch Einkoppeln eines intern generierten periodischen Signals mit bekannter Frequenz am Vorderteil der Elektronik. Die Frequenz dieses Signals wird wiederum gemessen und mit dem eingekoppelten Signal verglichen.

## 2.9.2. Loop Kalibration (Signalkreis-Justierung) oder Loop Test

Bei diesem Test kann der VFM 3100 als Signalquelle zur Prüfung und/oder Justierung anderer Instrumente im Meßkreis wie Anzeiger, Regler und Schreiber verwendet werden. Die mA- und digitalen Ausgangssignale können auf einen beliebigen Wert innerhalb der Bereichsgrenzen des VFM 3100 eingestellt werden.

## 2.10. Nachrüsten oder Auswechseln der elektronischen Baueinheit

Wird die elektronische Baueinheit unabhängig vom Meßrohr wie etwa zur Nachrüstung eines VFM 3100 oder zum Auswechseln einer gestörten Einheit versandt, sind die richtigen Meßrohr-Parameter nicht in der Konfigurations-Datenbasis enthalten. Zum einwandfreien Betrieb des VFM 3100 müssen daher die richtigen Werte, so wie sie auf dem Typenschild stehen, eingegeben werden.

*Bei der Konfigurierung des VFM 3100 sind folgende Daten zuerst einzugeben!*

- Model Code: Alphanumerischen MODEL CODE vom Typenschild (die ersten 14 Zeichen) eingeben.

**ANMERKUNG:** Wird ein Model Code, der mit dem Buchstaben 'E' beginnt, eingegeben, erscheint eine Eingabeaufforderung und verlangt, daß die VFM 3100-Konfiguration aus folgender Liste gewählt wird:

- Single Measurement (Einzelmessung)
- Dual Measurement (Doppelmessung)
- Single Measurement with Isolation Valve (Einzelmessung mit Absperrarmatur)
- Dual Measurement with Isolation Valve (Doppelmessung mit Absperrarmatur)

Beginnt der Code nicht mit 'E', sind obige Informationen schon aus dem Model Code eingelesen worden.

- Referenz-Nummer: Die alphanumerische REF NO. aus dem VFM 3100-Typenschild eingeben.

**ANMERKUNG:** Der VFM 3100 arbeitet auch ohne diese Informationen einwandfrei. Es empfiehlt sich jedoch, diese Informationen an dieser Stelle einzugeben.

- Referenz-K-Faktor: Numerischen Wert des REF K-FACTOR vom VFM 3100-Typenschild eingeben.

**ANMERKUNG: Eine Eingabe der Einheiten des Referenz-K-Faktors ist nicht erforderlich.** Diese metrische Einheiten (Pulse/Liter) werden intern vom VFM 3100 je nach Nennweite (enthalten im Model Code) und dem eingegebenen numerischen Wert des Referenz-K-Faktors bestimmt.

## 3. Behebung von Störungen

### 3.1. Behebung allgemeiner Störungen

Damit Sie vollen Nutzen aus diesem Kapitel ziehen, lesen Sie zunächst den Abschnitt „Behebung allgemeiner Störungen“ durch. Anschließend führen Sie die angegebenen Schritte in der vorgegebenen Reihenfolge aus. Die Behebung von Störungen darf nur entsprechend geschultes und qualifiziertes Personal ausführen.

### 3.1.1. VFM 3100 liefert falsches Ausgangssignal

Konfigurierung überprüfen. Sich vergewissern, ob der VFM 3100 richtig konfiguriert ist.

#### Falsches 4-20 mA Ausgangssignal

- Prüfen, ob der Meßbereichsendwert korrekt ist.
- Prüfen, ob die richtigen Durchflußeinheiten angegeben sind.
- Prüfen, ob der VFM 3100 mit Analogausgangssignal arbeitet. Im Digitalmodus ist das mA-Ausgangssignal konstant 10 mA.
- Prüfen, ob der VFM 3100 nicht mit Vorgabewerten arbeitet.
  - a) Für Flüssigkeiten ist der Vorgabewert Wasser. In vielen Situationen reicht dies aus.
  - b) Bei Dampf lautet die Vorgabe 125 psig Satttdampf. Es kann ein Fehler bei anderen Drücken auftreten.
  - c) Bei Gas lautet die Vorgabe 100 psig Luft. Andere Gase und andere Bedingungen erfordern die korrekte Konfiguration für die Norm- und Betriebsdichte.

#### Falsches Digitalausgangssignal

- Prüfen, ob die richtigen Durchflußeinheiten angegeben sind.
- Bei den anwenderspezifischen Durchflußeinheiten prüfen, ob der Umrechnungsfaktor korrekt ist. Siehe dazu Kapitel 5 „Bestimmung der anwendungsspezifischen Maßeinheiten“ auf Seite 44 zur Berechnung des Umrechnungsfaktors.
- Prüfen, ob der VFM 3100 nicht mit Vorgabewerten arbeitet. Siehe oben.

#### Falsches Pulsausgangssignal

- Prüfen, ob die richtigen Durchflußeinheiten verwendet werden. Den Pulsauflosungsfaktor prüfen.
- Der Pulsfrequenzgang kann nur mit einem Empfänger verwendet werden, der, wie etwa ein Zähler, nicht die Perioden berechnet.

### 3.1.2. VFM 3100 liefert Ausgangssignal ohne Durchfluß in der Rohrleitung

In einigen Fällen kann der VFM 3100 einen Durchfluß anzeigen, obwohl die Leitung abgesperrt ist. Der Grund hierfür können ein undichtes Ventil, überlaufender Meßstoff oder Störquellen wie von Pumpen erzeugte Rohrschwingungen sein. Zur Beseitigung dieser Fehlersignale wie folgt vorgehen:

**ANMERKUNG:** VFM 3100 mit getrennt montierter Elektronik und mit Sensoren für Standard-Temperaturbereich können verrauschte Signale liefern, wenn der Schiebeschalter auf dem Vorverstärker in der Stellung EXT steht. Vergewissern, daß die Schalterstellung auf den Sensor abgestimmt ist.

- Sicherstellen, daß kein Durchfluß vorhanden ist.
- Prüfen, ob die Rauschunterdrückungsfunktion auf ON eingestellt ist.
- Ist die Dämpfung auf ON und auf einen größeren Wert als Null eingestellt, erscheinen die Rauschstörspitzen, welche die Niedrigmengenabschaltung überschreiten, als Abklingsignal minus der Niedrigmengenabschaltung.
- Pegel für Niedrigmengenabschaltung so einstellen, daß sich ein Ausgangssignal von 0 ergibt. Dies kann automatisch oder manuell über den Konfigurator eingestellt werden.
- Prüfen, ob der VFM 3100 und das Speisegerät richtig geerdet (an Masse angeschlossen) sind. Dies ist besonders wichtig bei Installationen mit getrennt montierter Elektronik. Siehe auch

„Verdrahtung“ auf Seite 19 und „Verdrahtung der getrennt montierten Elektronik“ auf Seite 13.

- Bei VFM 3100 mit getrennt montierter Elektronik prüfen, ob das Kabel richtig angeschlossen ist.

### 3.1.3. VFM 3100-Ausgangssignal zeigt bei vermindertem Durchfluß erhöhte Durchflußmenge an

- Prüfen, ob die Rauschunterdrückungsfunktion auf ON eingestellt ist.
- Pegel für Niedrigmengenabschaltung so einstellen, daß sich ein Ausgangssignal von 0 ergibt. Dies kann mit automatischen oder manuellen Einstellungen erfolgen.

### 3.1.4. Unstabiles Ausgangssignal

- Prüfen, ob die Signalanpassung auf ON steht.
- Schwankungen können ein getreues Abbild der tatsächlichen Durchflußmenge sein.
- Eine kleine Abweichung von 1 bis 2 % mit schnellen Schwankungen kann durch Dichtungen verursacht werden, die in den Rohrquerschnitt hineinragen.

## 3.2. Störung „Kein Ausgangssignal“

**ANMERKUNG:** VFM 3100 mit Sensoren für erweiterten Temperaturbereich liefern ein vermindertes Ausgangssignal, wenn der Schiebeshalter auf dem Vorverstärker in der Stellung STD steht. Vergewissern, daß die Schalterstellung auf den Sensor abgestimmt ist.

- Sich vergewissern, ob Durchfluß vorhanden ist.
- Spannungsversorgung überprüfen. Die Spannung zwischen den + und - Klemmen muß zwischen 12,5 und 42 V DC liegen.
  - a) Ist die Spannung gleich 0, prüfen, ob eine Sicherung in der Spannungsversorgung durchgebrannt ist.
  - b) Ist die Spannung niedrig, jedoch nicht gleich 0, kann der VFM 3100 die Spannungsversorgung belasten. Schraubdeckel der Feldklemmenkammer abdrehen. + und - Leiter abklemmen und die Spannung an der Spannungsversorgung prüfen. Geht die Spannung wieder auf normalen Pegel zurück, ist der Kreis an dieser Stelle in Ordnung. Spannungsversorgungskabel an die Klemmen + und - wieder anschließen.
  - c) Deckel der Kammer der elektronischen Baueinheit abschrauben. Die Halteschrauben lösen und die elektronische Baueinheit aus dem Gehäuse nehmen. Messen Sie die Spannung am Klemmenblock. Die Spannung muß folgende Werte haben:  
Rot/gelb:  $+2,6 \pm 0,2$  V DC  
Orange/gelb:  $-2,6 \pm 0,2$  V DC  
Kehrt die Spannung nicht wieder zum normalen Pegel zurück, ist die elektronische Baueinheit defekt. Elektronische Baueinheit austauschen. Kehren sie auf Normalwerte zurück, Vorverstärker austauschen.
  - d) Bleibt die Spannung niedrig, ist die Gehäuse-Feldklemmendurchführung fehlerhaft. Gehäuse austauschen oder VFM 3100 an KROHNE zwecks Reparatur schicken.
- 4-20 mA Ausgangsmeßschleife prüfen.
  - a) Die 4-20 mA Meßschleife kann an den Prüfbuchsen auf der Feldausgangsklemmenkarte getestet werden. Das erzeugte Signal hat eine Spannung von 0,1 - 0,5 V, was 4 - 20 mA entspricht. Prüfen, ob der VFM 3100 für analoges Ausgangssignal konfiguriert ist. Das Ausgangssignal ist konstant 4 mA im Multidrop Mode.
  - b) Durchflußmenge erhöhen, um sicherzustellen, daß die fehlende Ausgangssignaländerung nicht durch einen Betrieb unter der Niedrigmengenabschaltung verursacht wird.

- c) Erfolgt keine Reaktion auf die Erhöhung der Durchflußmenge, einen der folgenden Tests ausführen:
  - „Elektronische Baueinheit prüfen“
  - „Vorverstärker prüfen“
  - „Sensor prüfen“ auf Seite 30.

## 3.3. Elektronische Baueinheit prüfen

Die Eingangsfrequenz der elektronischen Baueinheit kann mit einem Frequenzgenerator geprüft werden. Schließen Sie den Frequenzgenerator an den Außenklemmen des vierpoligen Klemmenblocks an. Das positive Kabel an die braune Klemme und das negative Kabel an die gelbe Klemme anschließen. Sich vergewissern, ob die Signalkreisversorgung angeschlossen ist. Frequenz solange erhöhen, bis Durchfluß angezeigt wird. 3000 Hz nicht überschreiten. Wird kein Durchfluß angezeigt, prüfen, ob der Verstärker korrekt konfiguriert ist.

## 3.4. Vorverstärker prüfen

### 3.4.1. Sensoren mit erweitertem Temperaturbereich

#### VFM 3100 mit angebaute Elektronik

- Schiebeshalter auf dem Vorverstärker prüfen, um festzustellen, ob der Schalter in der Stellung EXT steht.
- Prüfen, ob der Verstärker die erforderliche Spannung für den Vorverstärker liefert. Die Halteschrauben lösen und die elektronische Baueinheit aus dem Gehäuse herausnehmen. Der Kabelanschlußblock mit den vier Klemmen auf der Rückseite der elektronischen Baueinheit liefert die Spannung für die Vorverstärkerbaueinheit, die in der Nähe des Sensorhalses montiert ist. Die Spannung bei angeschlossenem Vorverstärker muß folgende Werte haben:

Rot/gelb:  $+2,6 \pm 0,2$  V DC

Orange/gelb:  $-2,6 \pm 0,2$  V DC

Liegen die Spannungen nicht innerhalb dieser Werte, den Vorverstärker abklemmen und Spannungen erneut messen. Kehren sie auf Normalwerte zurück, Vorverstärker austauschen.

- Ist die Spannung im ersten Schritt zufriedenstellend, mit dem Verstärker den Vorverstärker versorgen. Sensorkabel am Vorverstärker abklemmen.
- Einen Keramik Kondensator mit  $32 \text{ pF} \pm 5\%$  50 V DC NPO an der braunen Klemme der Sensoreingangskarte anschließen. Am Eingang einen Sinusgenerator anschließen. Dazu positives Kabel am Kondensator und negatives Kabel an der gelben Klemme anschließen. Am Ausgang des Signalgenerators einen Abschlußwiderstand von  $50 \Omega$  benutzen. Ein Koaxialkabel zwischen dem Signalgenerator und der Sensoreingangskarte verwenden.
- Der Vorverstärker muß gegen Störungen von 50 Hz abgeschirmt sein. Unter Umständen ist eine am Gehäuse der elektronischen Baueinheit geerdete Aluminiumschutzfolie erforderlich.
- Generator auf 500 Hz und 0,5 V peak to peak einstellen. Der Vorverstärker Ausgang, d.h. das braune/gelbe Kabel, muß ein Ausgangssignal von 500 Hz bei 0,700 V (0,650 bis 0,750 V peak to peak) haben.
- Frequenz auf 4200 Hz erhöhen. Das Ausgangssignal muß einen Wert zwischen 0,444 und 0,540 V peak to peak haben.
- Frequenz auf 7,5 Hz vermindern. Das Ausgangssignal muß ebenfalls einen Wert zwischen 0,444 und 0,540 V peak to peak haben.
- Liegt das Ausgangssignal nicht innerhalb der korrekten Werte, Vorverstärker austauschen.

### VFM 3100 mit getrennt montierter Elektronik

Der Vorverstärker befindet sich in der Anschlußdose auf dem Meßrohr. Die oben beschriebenen Schritte ausführen.

#### 3.4.2. Sensor mit Standard-Temperaturbereich, VFM 3100 mit getrennt montierter Elektronik

- Schiebeschalter auf dem Vorverstärker prüfen, um festzustellen, ob der Schalter in der Stellung STD steht.
- Der Vorverstärker befindet sich in der Kabelanschlußdose. Prüfen, ob die elektronische Baueinheit die erforderliche Spannung für den Vorverstärker liefert. Die Halteschrauben lösen und die elektronische Baueinheit aus dem Gehäuse herausnehmen. Der Kabelanschlußblock mit den vier Klemmen auf der Rückseite der elektronischen Baueinheit liefert die Spannung für die Vorverstärkerbaueinheit, die in der Nähe des Sensorhalses montiert ist. Die Spannung bei angeschlossenem Vorverstärker muß folgende Werte haben:

Rot/gelb:  $+2,6 \pm 0,2$  V

Orange/gelb:  $-2,6 \pm 0,2$  V

Liegen die Spannungen nicht innerhalb dieser Werte, den Vorverstärker abklemmen und Spannungen erneut messen. Kehren sie auf Normalwerte zurück, Vorverstärker austauschen.

- Ist die Spannung im ersten Schritt zufriedenstellend, mit der elektronischen Baueinheit den Vorverstärker versorgen. Rotes, gelbes und orangefarbenes Kabel an der elektronischen Baueinheit anschließen und das braune Kabel abklemmen. Braunes und gelbes Sensorkabel abklemmen.
- Einen Keramikkondensator mit  $3300 \text{ pF} \pm 5\%$  50 V DC NPO an der braunen Klemme der Sensoreingangskarte anschließen. Am Eingang einen Sinusgenerator anschließen. Positives Kabel am Kondensator und negatives Kabel an der gelben Klemme anschließen. Am Ausgang des Signalgenerators einen Abschlußwiderstand von  $50 \Omega$  benutzen. Ein Koaxialkabel zwischen dem Signalgenerator und der Sensoreingangskarte verwenden.
- Der Vorverstärker muß gegen Störungen von 60 Hz abgeschirmt sein. Unter Umständen ist eine am Verstärkergehäuse geerdete Aluminiumschutzfolie erforderlich.
- Generator auf 500 Hz und 0,5 V peak to peak einstellen. Der Vorverstärker Ausgang, d.h. das braune/gelbe Kabel, muß ein Ausgangssignal bei 500 Hz von 0,475 V (0,425 bis 0,525 V peak to peak) haben.
- Frequenz auf 3200 Hz erhöhen. Das Ausgangssignal muß einen Wert zwischen 0,275 und 0,375 V peak to peak haben.
- Frequenz auf 0,1 Hz senken. Das Ausgangssignal muß einen Wert zwischen 0,375 und 0,475 V peak to peak haben.
- Liegt das Ausgangssignal nicht innerhalb der korrekten Werte, Vorverstärker austauschen.

Bei diesem Test sollte der Vorverstärker im Gehäuse montiert sein, um die beste Abschirmung zu erreichen. Nicht versuchen, diesen Test mit dem Vorverstärker auf dem Meßtisch auszuführen, da es sehr schwierig ist, ihn dort gegen Störungen von 60 Hz abzuschirmen.

Beachten Sie, daß separate Speisegeräte an Stelle der elektronischen Baueinheit zur Spannungsversorgung benutzt werden können.

### 3.5. Sensor prüfen

#### 3.5.1. Sensor mit Standard-Temperaturbereich

- Elektronische Baueinheit aus dem Gehäuse herausnehmen.
- Gelbes und braunes Sensorkabel an der Rückseite der elektronischen Baueinheit abklemmen.
- Sensorkabel an ein Oszilloskop anschließen.
- Bei Durchfluß im Rohr den vom Oszilloskop angezeigten Signalverlauf beobachten. Der Signalverlauf muß etwa dem in der Abbildung 15 entsprechen.
  - a) Ist der Signalverlauf ähnlich der Abbildung 15, ist der Sensor in Ordnung. Liefert die elektronische Baueinheit kein Ausgangssignal, ist die Eingangsstufe der elektronischen Baueinheit defekt. Die gesamte elektronische Baueinheit muß ausgetauscht werden.
  - b) Ist kein Sensorausgangssignal vorhanden, so ist der Sensor defekt und muß ausgewechselt werden. Einzelheiten siehe unter "Sensor austauschen bei direkt montierter elektronischer Baueinheit" auf Seite 39.

#### 3.5.2. Sensor mit erweitertem Temperaturbereich

- Elektronische Baueinheit und Vorverstärker aus dem Gehäuse herausnehmen. Zunächst die Laschen des Metallschirms von den Seiten des Gehäuses wegdrücken. Dann Schirmbaugruppe herausnehmen.
- Braunes und gelbes Sensorkabel von der Eingangsklemmenleiste des Vorverstärkers abklemmen.
- Bei Durchfluß im Rohr das Ausgangssignal des Sensors an einem Oszilloskop beobachten. Die Prüfkopimpedanz muß  $10 \text{ M}\Omega$  betragen oder größer sein. Der Signalverlauf sollte ähnlich demjenigen in der Abbildung 15 sein. Ist der Vorverstärker nicht im Schaltkreis eingeschaltet, muß das für den Sensor erforderliche Mindestsignal einen Wert von etwa 2,5 mV haben.

Bei Flüssigkeiten erfordert das Mindestsignal von 2,5 mV etwa 25 Hz. Prüfen, ob der Durchfluß so hoch ist, daß 25 Hz erzeugt werden.

Bei Gas oder Dampf kann das Mindestsignal von 2,5 mV 100 Hz oder eine höhere Frequenz je nach Nennweite erfordern.

Ist der Signalverlauf ähnlich der Abbildung 15, funktioniert der Sensor. Wenn kein Ausgangssignal vorhanden ist, den Sensor austauschen.

**ANMERKUNG:** Bei allen VFM 3100 darauf achten, daß das angezeigte Signal nicht 50 Hz oder 60 Hz hat.

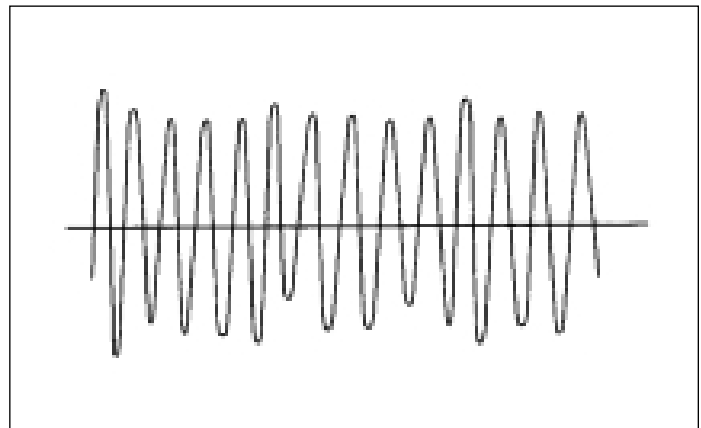


Abbildung 15. Normales Wirbelfrequenzsignal

## 4. Wartung

### 4.1. Einleitung

Die Arbeitsweise der VFM 3100 kann wie folgt unterteilt werden: Bildung und Ablösung von Wirbeln im Durchflußstrom, Erfassung der Wirbel sowie Verstärkung, Aufbereitung und Verarbeitung des vom Vortex-Sensor gelieferten Signals. Wird eine Störung im VFM 3100 vermutet, so läßt sich die Ursache in der Regel in einer dieser drei Funktionen finden.

Das mit der Wartung der VFM 3100 beauftragte Personal muß im Umgang den den Geräten, dem Aus- und Einbau des Gerätes sowie für routinemäßige Wartungsarbeiten der VFM 3100-Komponenten geschult und qualifiziert sein.

#### 4.1.1. Wirbelerzeugung und Wirbelablösung

Die Erzeugung und Ablösung von Wirbeln kann durch Störungen in der Einlaufstrecke, der Art des Meßstoffs oder (wenn auch selten) durch Beschädigung des Wirbelkörpers beeinträchtigt oder verhindert werden. Verursacht werden solche Störungen des Durchflusses u. a. durch in den Rohrquerschnitt hineinragende Dichtungen, teilweise Blockierung in der Einlaufstrecke, Anordnung der Verrohrung oder auch durch Auftreten einer zweiphasigen Strömung. Wenn der Wirbelkörper verkrustet, von Ablagerungen bedeckt oder so beschädigt ist, daß sich sein Profil oder seine Abmessungen ändern, kann die Wirbelablösung beeinträchtigt werden. Wichtig ist ferner eine gerade und ungestörte Einlaufstrecke.

#### 4.1.2. VFM 3100-Sensor (Wirbel-Detektor)

Bei den VFM 3100 werden 2 Grundtypen von Sensoren verwendet, einer für den Einsatz im Standard-Temperaturbereich und einer für den Einsatz im erweiterten Temperaturbereich. Der Sensor mit Standard-Temperaturbereich kann mit Fluorolube für Anwendungen mit Prozeßtemperaturen von -20 bis +90 °C oder mit Silikonöl für Anwendungen mit Prozeßtemperaturen von -20 bis +200 °C gefüllt werden. Der Sensor mit erweitertem Temperaturbereich ist nicht gefüllt und für Anwendungen bis 430 °C vorgesehen.

Der Sensor für den Standard-Temperaturbereich besteht aus einem piezoelektrischen bimorphen Kristall, der in einer mit Flüssigkeit gefüllten Kammer durch 2 Membranen auf gegenüberliegenden Seiten gekapselt ist. Die Wirbelablösung erzeugt einen wechselnden Diffe-

renzdruck an der Kapsel, der sich über die beiden Membranen und über die Füllflüssigkeit auf den Kristall überträgt.

Der Sensor für erweiterten Temperaturbereich besteht aus zwei piezoelektrischen Kristallen, die in einer Kapsel mit zwei gegenüberliegenden Prozeßmembranen eingeschlossen sind. Die Membranen sind intern mechanisch verbunden. Die Wirbelablösung erzeugt an der Kapsel einen wechselnden Differenzdruck, der an den Membranen in eine Kraft umgewandelt und über Tellerfedern auf die Kristalle übertragen wird.

Die auf die Kristalle wirkende Differenzdrücke oder mechanische Kräfte erzeugen eine Wechsellspannung mit einer Frequenz, die gleich der Frequenz der Wirbelablösung ist. Bei einer Beschädigung der Abdichtmembranen oder bei anderen Beschädigungen kann die einwandfreie Funktion der Sensoren beeinträchtigt werden.

#### 4.1.3. Verstärkung, Signalaufbereitung und Verarbeitung

Das Sensorsignal wird in der elektronischen Baueinheit, die sich in der Elektronikammer des Elektronikgehäuses befindet verstärkt, aufbereitet und verarbeitet. Darüber hinaus erzeugt die elektronische Baueinheit digitale, 4-20 mA- und Pulsfrequenzausgänge. Die Abbildung 16 zeigt einen vereinfachten Signalfußplan des VFM 3100.

Wie dargestellt, übernimmt die elektronische Baueinheit das Rohausgangssignal direkt von den Sensoren mit Standard-Temperaturbereich. Beim Einsatz mit Sensoren für erweiterten Temperaturbereich muß das Rohausgangssignal des Sensors vom Vorverstärker gepuffert werden, bevor es zur elektronischen Baueinheit weitergeleitet werden kann. Der Vorverstärker wird auch mit Sensoren für Standard-Temperaturbereich in getrennten Installationen verwendet. Ein Schalter auf dem Vorverstärker dient der Anpassung an die Impedanz des Sensors. In beiden Fällen empfängt und verarbeitet die elektronische Baueinheit das Vortex-Signal und liefert die verschiedenen Ausgangssignale.

## 4.2. Elektronische Baueinheit

Die elektronische Baueinheit besteht aus drei Leiterplatten und zwei selbsthaltenden Schrauben. Sie ist in der Kammer des Elektronikgehäuses eingebaut, gegenüber der Seite mit der Beschriftung „FIELD TERMINALS“. An der Rückseite sind 3 Anschlußschrauben.

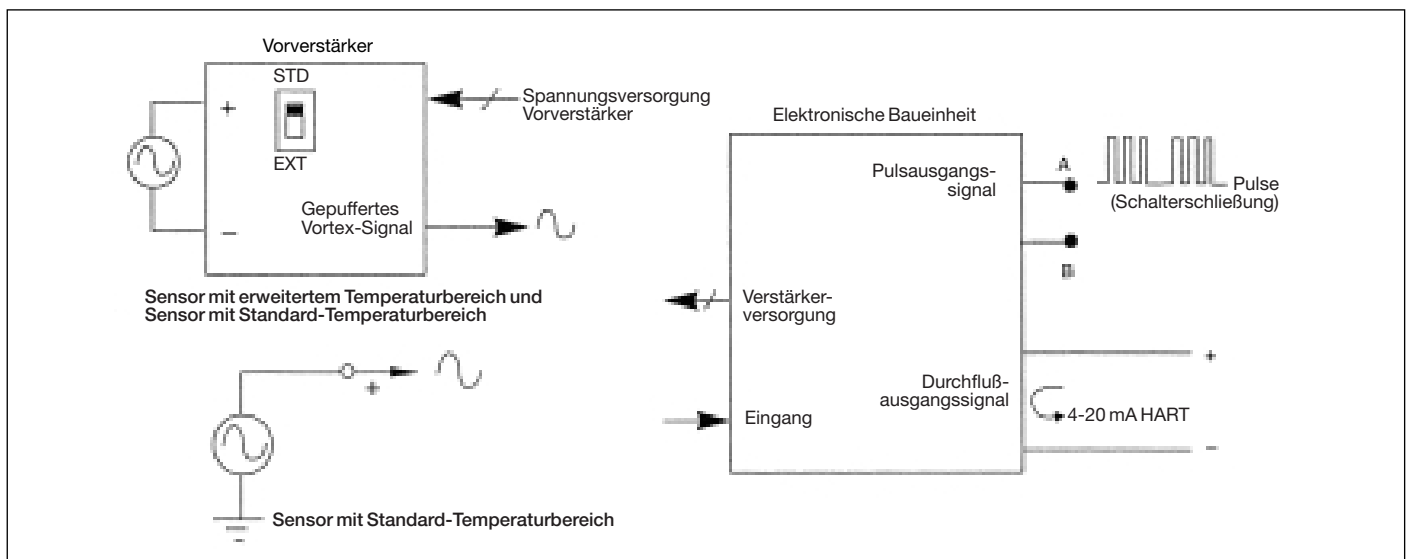


Abbildung 16. Signalfußplan des VFM 3100

**Tabelle 10. Terminal Block-Anschluß der elektronischen Baueinheit**

| Anzahl der Verbindungen | Buchstaben Code | Farbe  | Beschreibung               |
|-------------------------|-----------------|--------|----------------------------|
| 2                       | R               | Rot    | Loop +                     |
|                         | B               | Blau   | Loop -                     |
| 2                       | Y               | Gelb   | Scaled Pulse Out +         |
|                         | G               | Grün   | Scaled Pulse Out -         |
| 4                       | B               | Braun  | Sensor + or Preamp Out +   |
|                         | R               | Rot    | Preamp Power +             |
|                         | O               | Orange | Preamp Power -             |
|                         | Y               | Gelb   | Sensor - oder Preamp Out - |

#### 4.2.1. Elektronische Baueinheit ausbauen

- Spannungsversorgung des VFM 3100 abschalten.
- Schraubdeckel der Kammer der elektronischen Baueinheit abschrauben.
- Die beiden selbsthaltenden Schrauben an jeder Seite der elektronischen Baueinheit herausdrehen.

#### VFM 3100 mit Standard-Temperaturbereich

- Elektronische Baueinheit aus dem Gehäuse soweit herausziehen, bis das braune und gelbe Sensorkabel am Klemmenblock auf der Rückseite der elektronischen Baueinheit abgeklemmt werden kann. Die vier Ausgangssignalkabel (rot-blau, gelb-grün) an den beiden Klemmenblöcken an der elektronischen Baueinheit abklemmen. Siehe Abbildung 17.
- Bei VFM 3100 mit getrennt montierter Elektronik alle vier Kabel des Vorverstärkers vom Klemmenblock abklemmen. Siehe Abbildung 18.
- Elektronische Baueinheit aus dem Gehäuse nehmen.

**ANMERKUNG:** Kunststoffbänder nicht durchschneiden.

#### VFM 3100 mit erweitertem Temperaturbereich

Bei der elektronischen Baueinheit mit erweitertem Temperaturbereich ist der Vorverstärker unter der elektronischen Baueinheit montiert. Vorverstärker nicht herausnehmen.

- Die elektronische Baueinheit soweit aus dem Gehäuse herausziehen, daß die vier Vorverstärkerkabel (braun/rot/orange/gelbes Kabel) am Klemmenblock an der elektronischen Baueinheit und die vier Signalkabel (rot-blau, gelb-grün) abgeklemmt werden können. Siehe Abbildung 18.
- Elektronische Baueinheit aus dem Gehäuse nehmen.

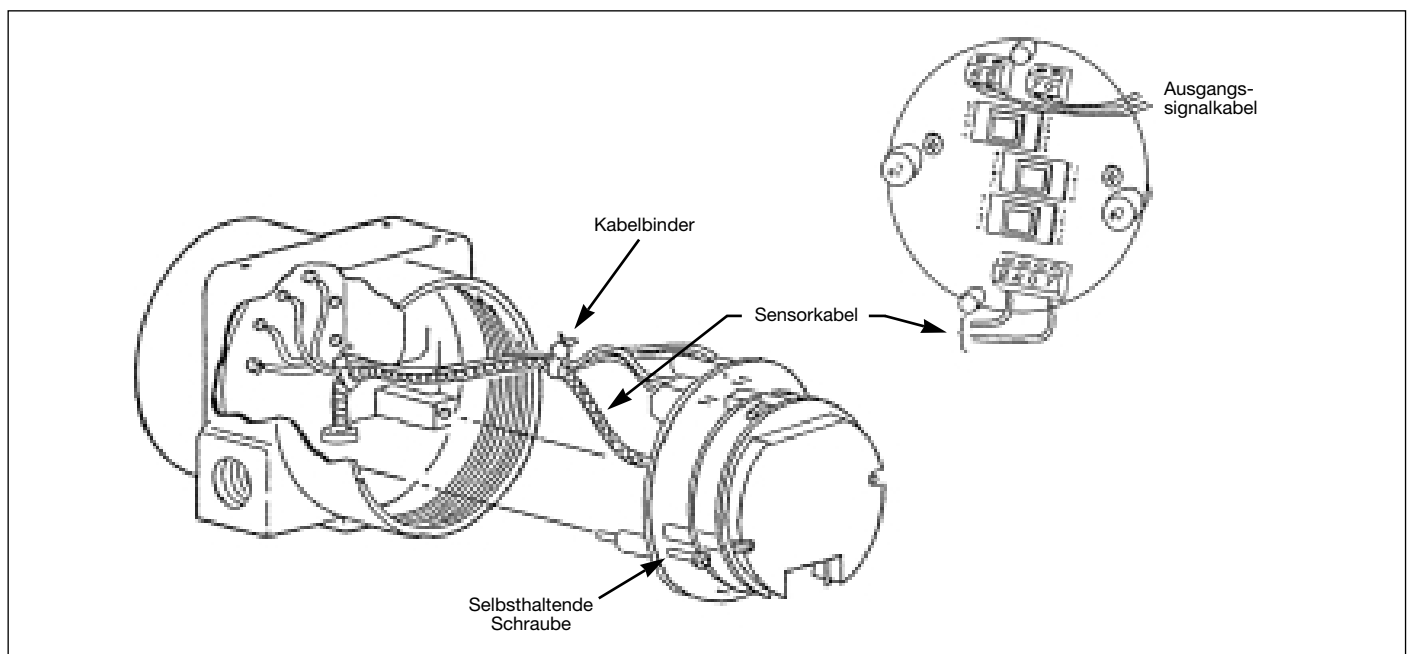


Abbildung 17. Anschlüsse der elektronischen Baueinheit – VFM 3100 mit Standard-Temperaturbereich (angebaute Baueinheit)



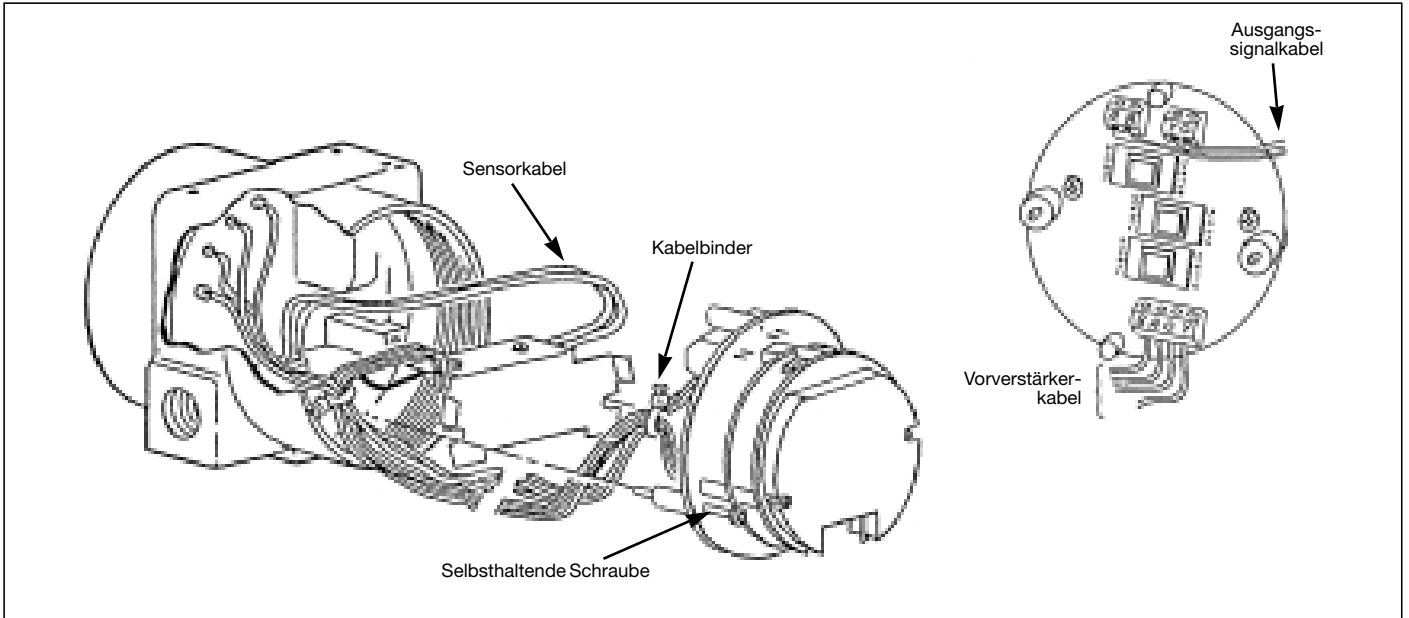


Abbildung 18. Anschlüsse der elektronischen Baueinheit – VFM 3100 mit erweitertem Temperaturbereich

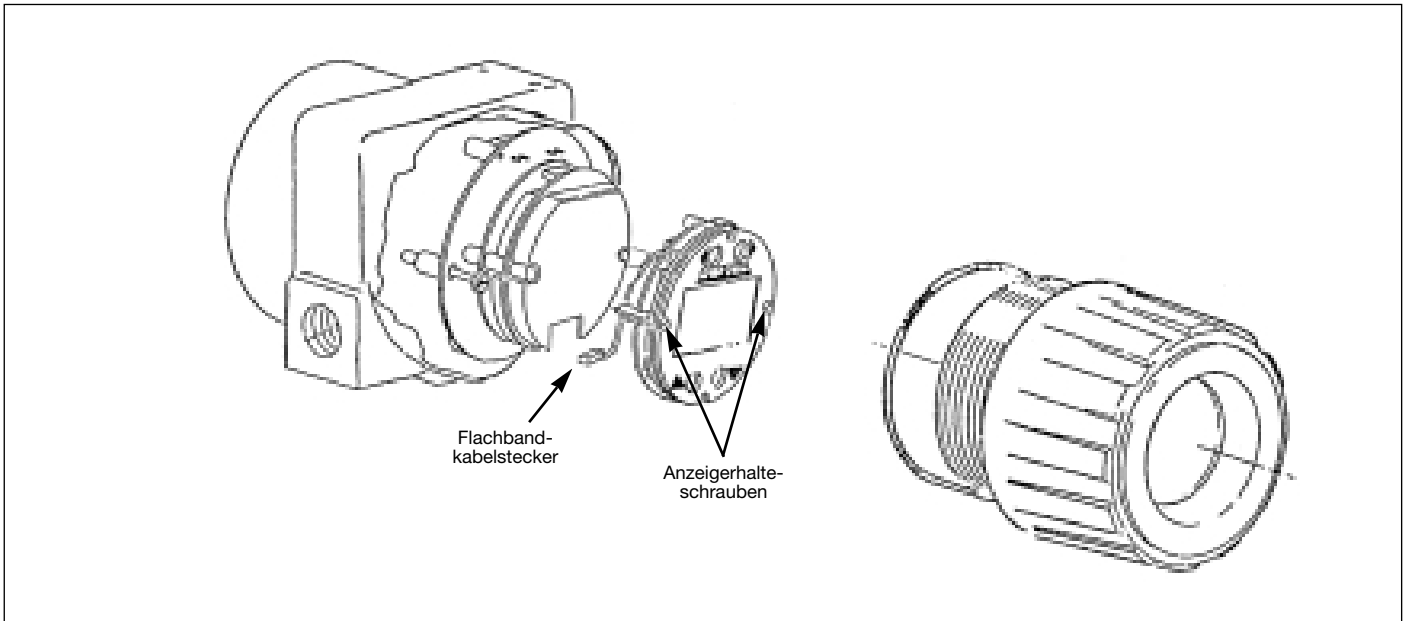


Abbildung 19. Elektronische Baueinheit mit Anzeiger-Anschluß

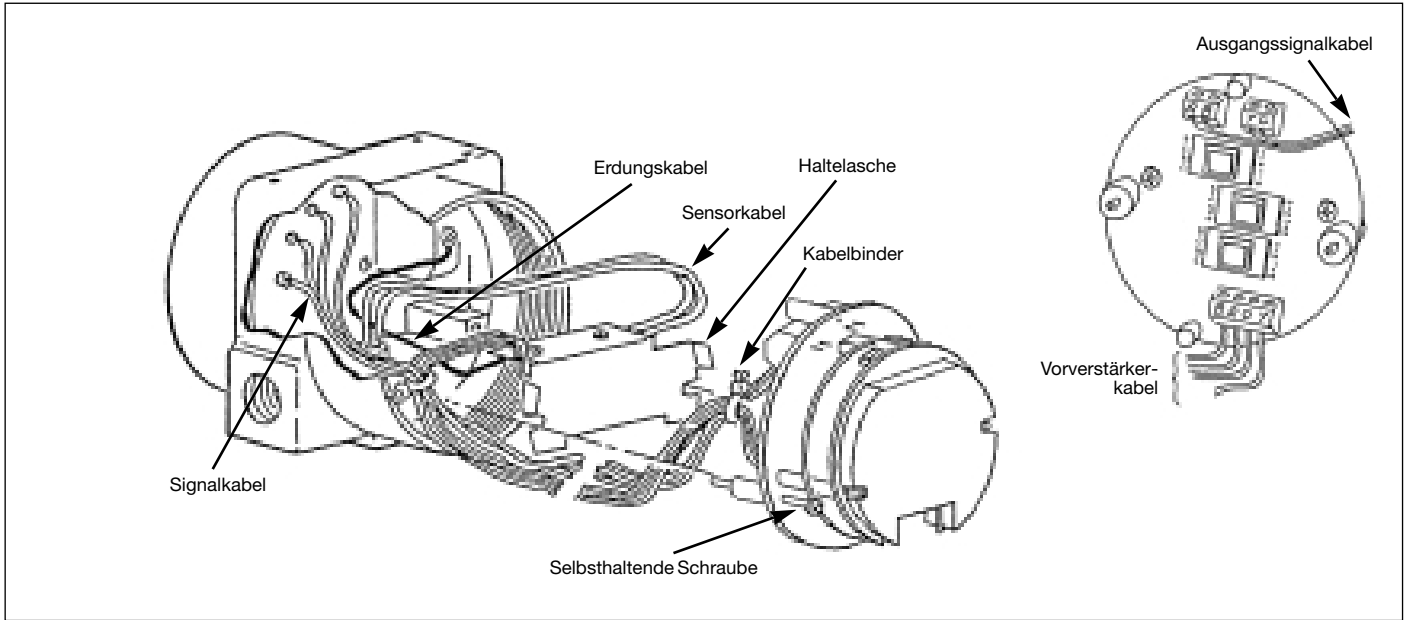


Abbildung 20. Anschlüsse der elektronischen Baueinheit - VFM 3100 mit erweitertem und Standard-Temperaturbereich gemäß CENELEC

**ANMERKUNG:** Kunststoffbänder nicht durchschneiden.

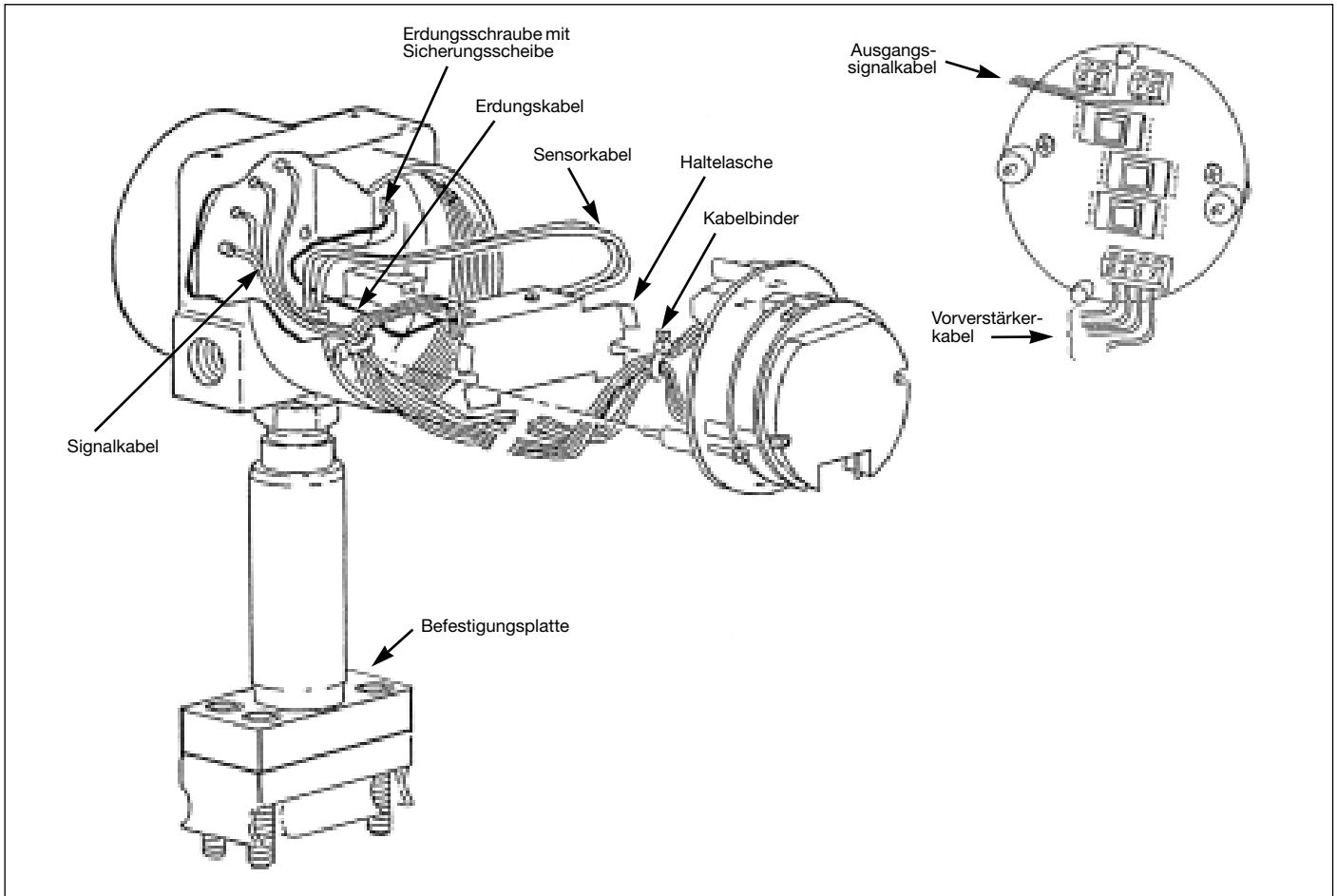


Abbildung 21. Elektronischen Baueinheit – druckfeste Kapselung gemäß CENELEC

## VFM 3100 mit erweitertem Temperaturbereich (druckfeste Kapselung gemäß CENELEC)

Die Elektronik der explosionsgeschützten Ausführung nach CENELEC ist baugleich mit der mit erweitertem Temperaturbereich. Das Elektronikgehäuse beim VFM 3100 mit druckfester Kapselung gemäß CENELEC hat an den Schraubdeckeln auf der Kammerseite der elektronischen Baueinheit und auf der Feldklemmenkammerseite zusätzliche Sicherungsschrauben.

- Spannungsversorgung des VFM 3100 abschalten.
- Die Deckelsicherung abnehmen. Dazu die beiden M6 Innen-sechskantschrauben mit einem 5 mm Imbusschlüssel herausdrehen. Alles aufbewahren.
- Nach Entfernung der Sicherungen die Deckel abnehmen. Die beiden selbsthaltenden Schrauben (auf jeder Seite der elektrischen Baueinheit) herausdrehen. Siehe Abbildung 20.
- Die elektronische Baueinheit soweit aus dem Gehäuse herausziehen, daß die Vorverstärkerkabel (braun/rot/orange/gelb) vom Klemmenblock an der elektronischen Baueinheit und das Signalkabel (rot-blau, gelb-grün) von dem Anschluß abgeklemmt werden können. Erdungskabel vom Gehäuse nicht lösen.
- Elektronische Baueinheit aus dem Gehäuse nehmen.

**ANMERKUNG:** Kunststoffbänder nicht durchschneiden.

### 4.3. Elektronische Baueinheit austauschen

**VORSICHT:** Vor dem Weitermachen muß die Spannungsversorgung des VFM 3100 abgeschaltet sein.

- Elektronische Baueinheit wie auf Seite 32 beschrieben, ausbauen.

**ANMERKUNG:** Wenn ein Anzeiger auf der elektronischen Baueinheit installiert ist, den Anzeiger abnehmen. Dazu die beiden Halteschrauben lösen und das Flachbandkabel von der elektronischen Baueinheit abklemmen. Siehe Abbildung 19. Zum Anbau des Anzeigers an der neuen elektronischen Baueinheit siehe Abschnitt unten.

**ANMERKUNG:** Der Versand der elektronischen Ersatz-Baueinheit erfolgt in einer Antistatik-Schutzhülle zum Schutz gegen statische Aufladungen. Baueinheit erst dann aus der Hülle nehmen, wenn sie in einem VFM 3100 installiert werden soll. Dadurch verringert sich die Gefahr von Schäden infolge von statischen Aufladungen. Durch eine elektrostatische Matte lassen sich elektrische Aufladungen verhindern.

- Neue elektronische Baueinheit aus der Schutzhülle nehmen. Wie man beim Anschluß der Sensor- und Signalkabel vorgeht, ist im entsprechenden Abschnitt unten beschrieben.

**ANMERKUNG:** Die Signal- und Sensorkabel sollten bereits im Gehäuse mit Kabelbindern zusammengebunden sein.

#### 4.3.1. VFM 3100 mit Standard-Temperaturbereich

- Braune und gelbe Sensorkabel an den farbcodierten Kabelanschlußblock an der Rückseite der elektronischen Baueinheit anschließen.

#### 4.3.2. VFM 3100 mit erweitertem Temperaturbereich (einschließlich druckfester Kapselung gemäß CENELEC)

- Siehe Abbildung 18. Vorverstärkerkabel (braun/rot/orange/gelb) am farbcodierten Kabelanschlußblock auf der Rückseite der elektronischen Baueinheit anschließen. Bei einer CENELEC-

Version auch das Erdungskabel vom Vorverstärker zum Gehäuse entsprechend Abbildung 21 anschließen.

- Die Signalkabel (rot-blau, gelb-grün) am Kabelanschlußblock an der elektronischen Baueinheit entsprechend der farblichen Markierung auf dem Schild anschließen.
- Nach Anschluß der Sensor- und Signalkabel elektronische Baueinheit vor dem Einbau eine volle Umdrehung im Uhrzeigersinn drehen, damit die Drähte nicht festgeklummt werden. Elektronische Baueinheit im Gehäuse über die Montagelöcher setzen. Falls vorhanden, zuvor Vorverstärker ausrichten. Die beiden selbsthaltenden Schrauben anziehen.
- Ist die elektronische Baueinheit werksseitig mit einem Anzeiger ausgestattet, Anzeiger wieder einbauen. Das Flachbandkabel vorsichtig zwischen Anzeiger und elektronischer Baueinheit verstauen und die Halteschrauben anziehen.
- Die neue elektronische Baueinheit entsprechend der alten, ausgebauten, konfigurieren.
- Zur Konfiguration des Verstärkers siehe das Kapitel „Konfiguration“ ab Seite 60.
- Nach dem Einbau Durchschlagfestigkeit prüfen. Siehe dazu Seite 38. Nach dem Einbau Gehäusedeckel wieder anbringen.

**ANMERKUNG:** Gilt nur für CENELEC: Sicherungen an beiden Seiten des Elektronikgehäuses VOR INBETRIEBNAHME des VFM 3100 anbringen.

### 4.4. Vorverstärker

Die Vorverstärkerbaueinheit (siehe Abbildung 22) besteht aus einem Vorverstärker mit einer Abschirmung bei der angebauten Elektronik (oder mit einer Halteplatte für die getrennt montierte Elektronik entsprechend Abbildung 23). Der Vorverstärker hat einen Sensorschalter, der bei Sensoren mit Standard-Temperaturbereich auf STD und bei Sensoren mit erweitertem Temperaturbereich auf EXT gesetzt werden muß.

#### 4.4.1. Vorverstärker ausbauen

VFM 3100 mit direkt montierter elektronischer Baueinheit

- Spannungsversorgung des VFM 3100 abschalten.
- Schraubdeckel des Elektronikgehäuses (gegenüber der Feldklemmenseite) abnehmen und die elektronische Baueinheit weiter wie auf Seite 32 beschrieben ausbauen. Braunes, rotes, orange-farbenes und gelbes Vorverstärkerkabel abklemmen. Siehe Abbildung 18. Der Anzeiger, falls vorhanden, braucht nicht ausgebaut zu werden.
- Die beiden Kabelbinder durchschneiden, mit denen die Vorverstärkerkabel und Signalkabel zusammengebunden sind.
- Die Haltetaschen des Metallschirms mit einem Flachsraubendreher vom Gehäuse wegdrücken und die gesamte Baugruppe herausziehen. Siehe Abbildung 22.
- Vorverstärker umdrehen und das gelbe und braune Sensorkabel vom Kabelanschlußblock lösen. Zugentlastungsklemme, die das Sensorkabel hält, lösen.
- Vorverstärker aus dem Gehäuse ziehen.

**ANMERKUNG:** Bei CENELEC-Versionen mit druckfester Kapselung das Erdkabel des Vorverstärkers vom Gehäuse abklemmen. Schraube und Sicherungsscheibe aufbewahren. Siehe Abbildung 21.

- Vorverstärker vom Abschirmblech trennen. Dazu die beiden Bundschrauben entfernen. Siehe Abbildung 22. Die beiden Bundschrauben und den Metallschirm aufbewahren.
- Die Vorgehensweise beim Auswechseln ist von Seite 37 an beschrieben.

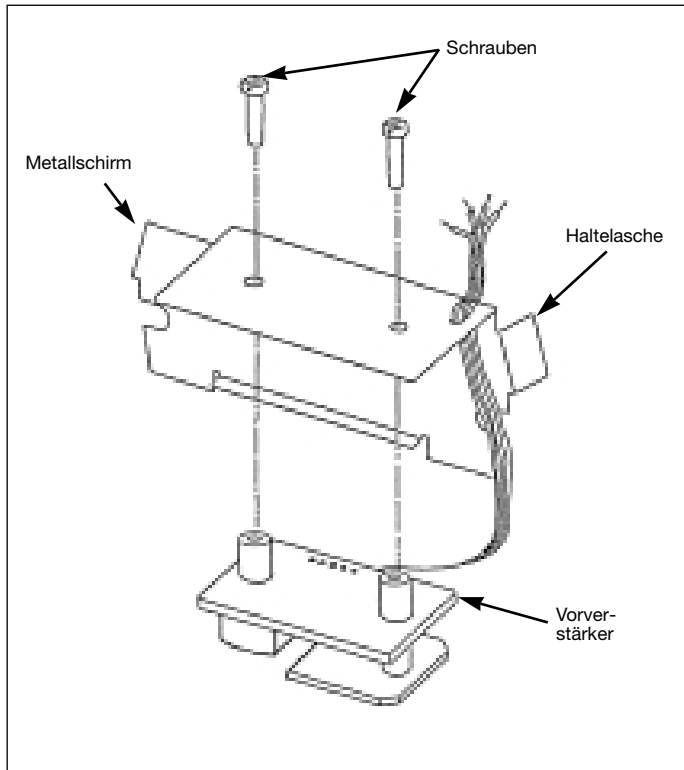


Abbildung 22. Vorverstärkerbaueinheit - VFM 3100 mit direkt angebaute elektronischer Baueinheit und erweitertem Temperaturbereich

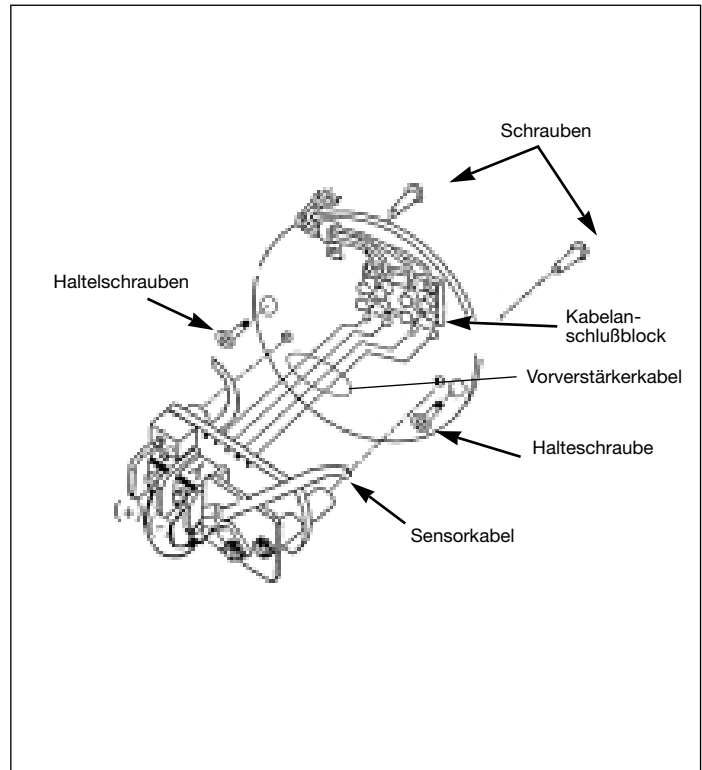


Abbildung 23. Vorverstärkerbaueinheit - VFM 3100 mit getrennt montierter elektronischer Baueinheit

#### VFM 3100 mit getrennt montierter elektronischer Baueinheit

VFM 3100 mit getrennt montierter elektronischer Baueinheit und druckfester Kapselung gemäß CENELEC siehe nächsten Abschnitt.

Bei der Version mit getrennt montierter elektronischer Baueinheit befindet sich der Vorverstärker in der Anschlußdose oben auf dem VFM 3100. Die elektronische Baueinheit ist im getrennten Elektronikgehäuse untergebracht.

- Spannungsversorgung des VFM 3100 abschalten.
- Schraubdeckel der Anschlußdose abdrehen. Der Vorverstärker und ein 4-poliger doppelseitiger Kabelanschlußblock sind auf einer runden Platte in der Anschlußdose montiert. Siehe dazu Abbildung 23.
- Die Leiter (braun/rot/orange/gelb) an beiden Seiten des Kabelanschlußblocks abklemmen und die Zugentlastung des Verbindungskabels abnehmen.
- Gelbes und braunes Sensorkabel am Kabelanschlußblock des Vorverstärkers abklemmen und die Zugentlastungsklemme, die das Sensorkabel hält, lösen.
- Die beiden Halteschrauben herausdrehen, um die Halteplatte aus der Anschlußdose herauszunehmen.
- Halteplatte (mit Vorverstärker) umdrehen, die beiden Bundschrauben zum Ausbau des Vorverstärkers herausdrehen. Bundschrauben und Halteplattebaugruppe aufbewahren.

#### VFM 3100 mit getrennt montierter elektronischer Baueinheit (druckfeste Kapselung gemäß CENELEC)

- Spannungsversorgung des VFM 3100 abschalten. Der Schraubdeckel des Meßumformers und der Anschlußdose des VFM 3100 mit druckfester Kapselung gemäß CENELEC sind mit Deckelsicherungen ausgestattet. Siehe dazu Abbildung 24.
- Zum Ausbau des Vorverstärkers Deckelsicherung der Anschlußdose entfernen und Deckel abnehmen. Der Vorverstärker und das darüberliegende Abschirmblech, ein 4-poliger doppelseitiger Kabelanschlußblock sowie eine metallische Erdverbindung sind in der Anschlußdose auf einer runden Platte montiert.
- Abschirmblech des Vorverstärkers abnehmen und das Massekabel von der U-förmigen Massenklemme auf der Halteplatte trennen (Abbildung 24).
- Die Leiter (braun/rot/orange/gelb) an beiden Seiten des Kabelanschlußblocks abklemmen und Zugentlastung des Verbindungskabels abnehmen. Siehe Abbildung 23.
- Gelbes und braunes Sensorkabel vom Kabelanschlußblock am Vorverstärker abklemmen und die Zugentlastung, die das Sensorkabel hält, lösen.
- Die beiden Halteschrauben herausdrehen, damit die Halteplatte aus der Anschlußdose herausgenommen werden kann.
- Halteplatte (mit Vorverstärker) umdrehen und die beiden Schrauben zum Ausbau des Vorverstärkers herausdrehen. Schrauben, Halteplatten, Deckelbefestigung, Abschirmblech mit Schrauben und Masseband aufbewahren.

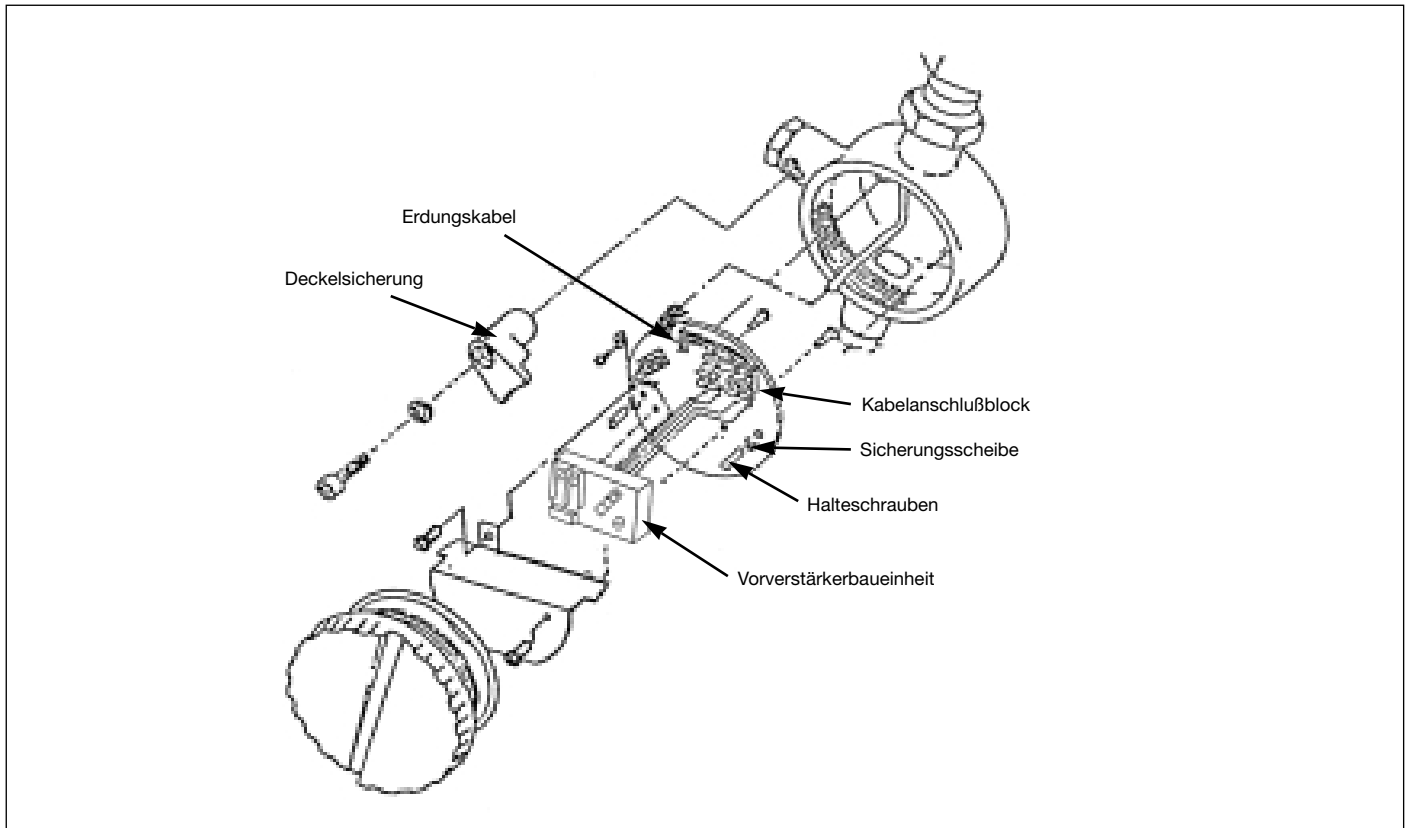


Abbildung 24. Vorverstärker - VFM 3100 mit getrennt montierter elektronischer Baueinheit (mit druckfester Kapselung gemäß CENELEC)

#### 4.4.2. Vorverstärker auswechseln

Der Versand des Ersatz-Vorverstärkers erfolgt in einer Antistatik-Schutzhülle zum Schutz gegen statische Aufladungen sowie mit 2 Kabelbindern. Vorverstärker erst aus dem Beutel nehmen, wenn er in einem VFM 3100 installiert werden soll, damit keine Beschädigungen infolge von elektrostatischen Aufladungen auftreten.

**ANMERKUNG:** Eine antistatische Matte verhindert elektrostatische Aufladungen.

Vorverstärker aus der Schutzhülle nehmen und zur Installation entsprechend „VFM 3100 mit direkt montierter elektronischer Baueinheit“ sowie „VFM 3100 mit getrennt montierter elektronischer Baueinheit“ auf Seite 38 vorgehen.

**VORSICHT:** Vor dem Weitermachen Spannungsversorgung des VFM 3100 abschalten.

#### VFM 3100 mit direkt montierter elektronischer Baueinheit

- Neuen Vorverstärker auf das Abschirmblech des alten Vorverstärkers mit den alten Schrauben montieren. Siehe Abbildung 22.
- Gelbes und braunes Sensorkabel durch die Zugentlastungsklemme auf der Vorverstärkerplatine führen. Klemme anziehen und Sensorkabel am Kabelanschlußblock anschließen. Da die farbliche Codierung wichtig ist, prüfen, ob diese korrekt ist. Siehe dazu Abbildung 25.
- Sensorschalter auf „STD“ bei Standard-Temperaturbereich und auf „EXT“ bei erweitertem Temperaturbereich setzen.

- Vor dem Einbau des Vorverstärkers im Gehäuse die Haltetaschen des Metallschirms leicht nach außen drücken, damit ein fester Sitz gegen die Gehäusewände gewährleistet ist. Siehe Abbildung 18. Die beiden Montageschlitze mit den Schraubenlöchern zur Montage der elektronischen Baueinheit ausrichten.
- Nach ordnungsgemäßem Einbau des Vorverstärkers die vier Leiter (braun/rot/gelb/orange) an den farbcodierten Kabelanschlußblock auf der Rückseite der elektronischen Baueinheit anschließen.
- Ausgangssignalkabel (rot-blau, gelb-grün) an den Kabelanschlußblöcken der elektronischen Baueinheit entsprechend dem Farbcode auf dem Schild anschließen.
- Vor der Montage der elektronischen Hauptbaueinheit im Gehäuse alle Kabel vom Vorverstärker und das Signalkabel sorgfältig zusammenlegen. Siehe Abbildung 18.
- Die Kabelschlaufen von der Rückseite der elektronischen Baueinheit wegschieben. Kabel an zwei Stellen mit den Kabelbindern zusammenbinden.
- Elektronische Baueinheit in das Gehäuse setzen. Dazu die Vorverstärker-Abschirmung mit den Montagelöchern ausrichten.
- Vor dem Einbau elektronische Baueinheit einmal voll im Uhrzeigersinn drehen, damit die Kabel nicht festgeklemmt werden. Elektronische Baueinheit über die Montagelöcher setzen. Vorverstärker ausrichten und die selbsthaltenden Schrauben anziehen.
- Nach dem Einbau Durchschlagfestigkeit prüfen. Siehe dazu Seite 38. Gehäusedeckel aufschrauben.

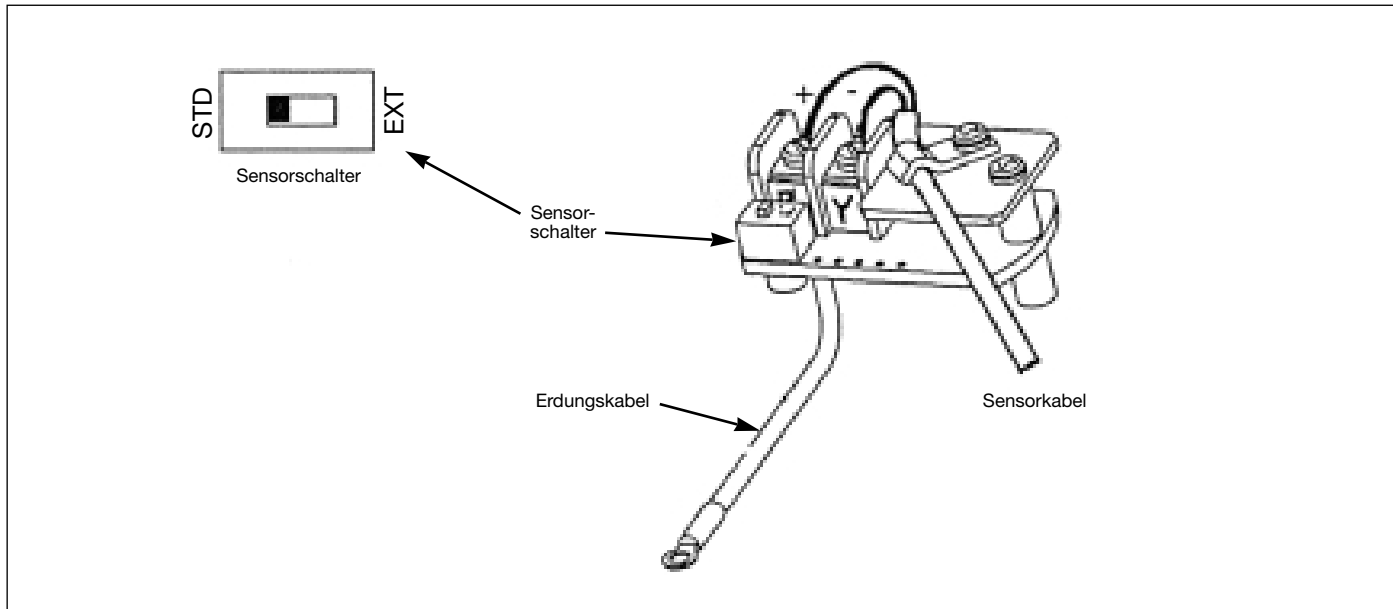


Abbildung 25. Vorverstärkerbaueinheit

#### VFM 3100 mit getrennt montierter elektronischer Baueinheit

- Neuen Vorverstärker auf die Montageplatte mit den beiden Schrauben montieren. Siehe Abbildung 23.
- Gelbes und braunes Sensorkabel durch die Zugentlastungsklemme auf der Vorverstärkerplatine führen. Klemme anziehen und Sensorkabel am Kabelanschlußblock anschließen. Da die farbliche Codierung wichtig ist, prüfen, ob diese korrekt ist. Siehe dazu Abbildung 25.
- Kabel (braun/rot/orange/gelb) vom Vorverstärker an eine Seite des doppelseitigen Kabelanschlußblocks auf der Montageplatte anschließen. Siehe Abbildung 23.
- Vor dem Einbau der Baueinheit in die Anschlußdose die vier Leiter (braun/rot/orange/gelb), die über die Kabelverschraubung in die Anschlußdose geführt sind, an der anderen Seite des Kabelanschlußblocks auf der Montageplatte gemäß Farbcodierung anschließen. Siehe dazu Abbildung 26.
- Montageplatte mit Vorverstärker in die Anschlußdose setzen und mit den beiden Halteschrauben befestigen.
- Nach dem Einbau Durchschlagfestigkeit prüfen. Siehe dazu Kapitel 4.5. unten. Gehäusedeckel aufschrauben.

#### VFM 3100 mit getrennt montierter elektronischer Baueinheit (druckfeste Kapselung gemäß CENELEC)

- Neuen Vorverstärker mit den beiden Schrauben auf der Montageplatte befestigen. Siehe dazu Abbildung 23.
- Gelbes und braunes Sensorkabel durch die Zugentlastungsklemme auf der Vorverstärkerplatine führen. Klemme anziehen und Sensorkabel am Kabelanschlußblock anschließen. Da die farbliche Codierung wichtig ist, prüfen, ob diese korrekt ist. Siehe dazu Abbildung 25.
- Kabel (braun/rot/orange/gelb) vom Vorverstärker an eine Seite des doppelseitigen Kabelanschlußblocks auf der Montageplatte anschließen.
- Vor dem Einbau der Baugruppe in die Anschlußdose die vier Leiter (braun/rot/orange/gelb), die über die Kabelverschraubung in die Anschlußdose geführt sind, an der anderen Seite des Kabelanschlußblocks auf der Montageplatte gemäß Farbcodierung anschließen. Siehe dazu Abbildung 23.
- Montageplatte mit Vorverstärker in die Anschlußdose setzen und mit den beiden Halteschrauben befestigen.

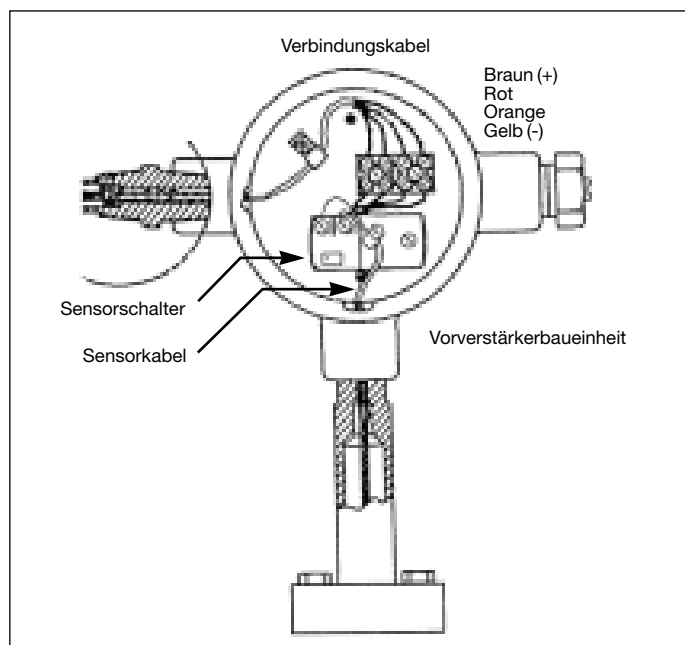


Abbildung 26. In der Anschlußdose des VFM 3100 eingebauter Vorverstärker

- Massekabel vom Vorverstärker an die U-förmige Masseklemme auf der Montageplatte anschließen.
- Abschirmblech über den Vorverstärker anbringen. Siehe dazu Abbildung 24.
- Deckel der Anschlußdose wieder anbringen und mit der Befestigung sichern.

#### 4.5. Elektrische Durchschlagfestigkeit nach dem Einbau prüfen

Um sicherzustellen, daß keine Erdschlüsse in der internen Verdrahtung vorhanden sind, eine Durchschlagsprüfung mit 500 V AC oder 707 V DC für die Dauer von 1 Minute zwischen den kurzgeschlossenen Eingangsklemmen (+), (-), (A), (B) und der Gehäuseerdung ausführen. Siehe Abbildung 27.

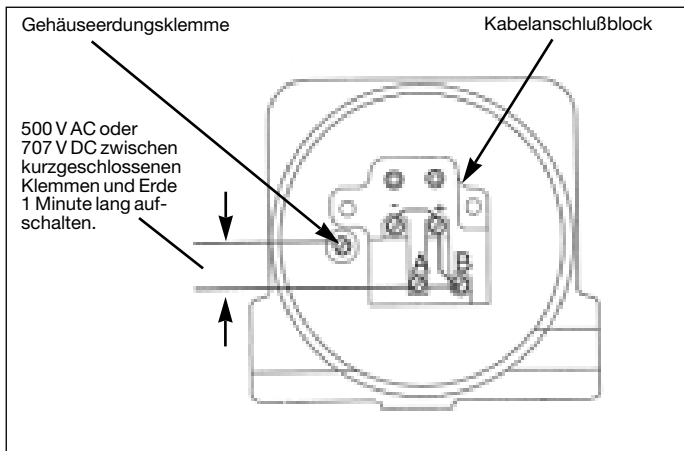


Abbildung 27. Anschlüsse für die Prüfung der elektrischen Durchschlagfestigkeit nach dem Einbau

#### 4.6. Sensor auswechseln bei direkt montierter elektronischer Baueinheit

Der VFM 3100 braucht zum Austauschen des Sensors nicht aus der Rohrleitung ausgebaut werden. Die Rohrleitung muß jedoch abgeschaltet und vor dem Lösen der Halteschrauben geleert werden.

##### 4.6.1. Ausbau des Sensors

- Spannungsversorgung am VFM 3100 abklemmen. Ist der VFM 3100 mit einem festen Schutzrohr verbunden, kann es

erforderlich sein, den Feldklemmendeckel abzuschrauben sowie die Feldkabel und das Schutzrohr zu lösen.

- Deckel der Kammer der elektronischen Baueinheit abschrauben (bei VFM 3100 mit druckfester Kapselung gemäß CENELEC und erweitertem Temperaturbereich Sicherungen vor Abnehmen der Gehäusedeckel entfernen.)

**ANMERKUNG:** Wenn der Deckel nicht von Hand abgeschraubt werden kann, ist zum Lösen ein flaches Werkzeug als Drehhebel in den eingezogenen Deckelschlitz einzuführen.

- Elektronische Baueinheit und Vorverstärker herausnehmen und die Sensorkabel entsprechend den Anweisungen, beginnend auf Seite 32 für VFM 3100 mit direkt montiertem Elektronikgehäuse, abklemmen.
- Schrauben des mechanischen Verbindungsstücks herausdrehen und elektrisches Gehäuse, mechanisches Verbindungsstück sowie Sensor als Einheit abheben. Siehe Abbildung 28.
- Sensor aus dem mechanischen Verbindungsstück herausschieben. Siehe Abbildung 30.

**ANMERKUNG:** Der VFM 3100 mit Standard-Temperaturbereich ist mit einer Flachdichtung und einer Querabdichtung sowie einem O-Ring aus Silikongummi, der VFM 3100 mit erweitertem Temperaturbereich mit einer Flachdichtung und einer Querabdichtung sowie einem Graphoil-O-Ring ausgestattet.

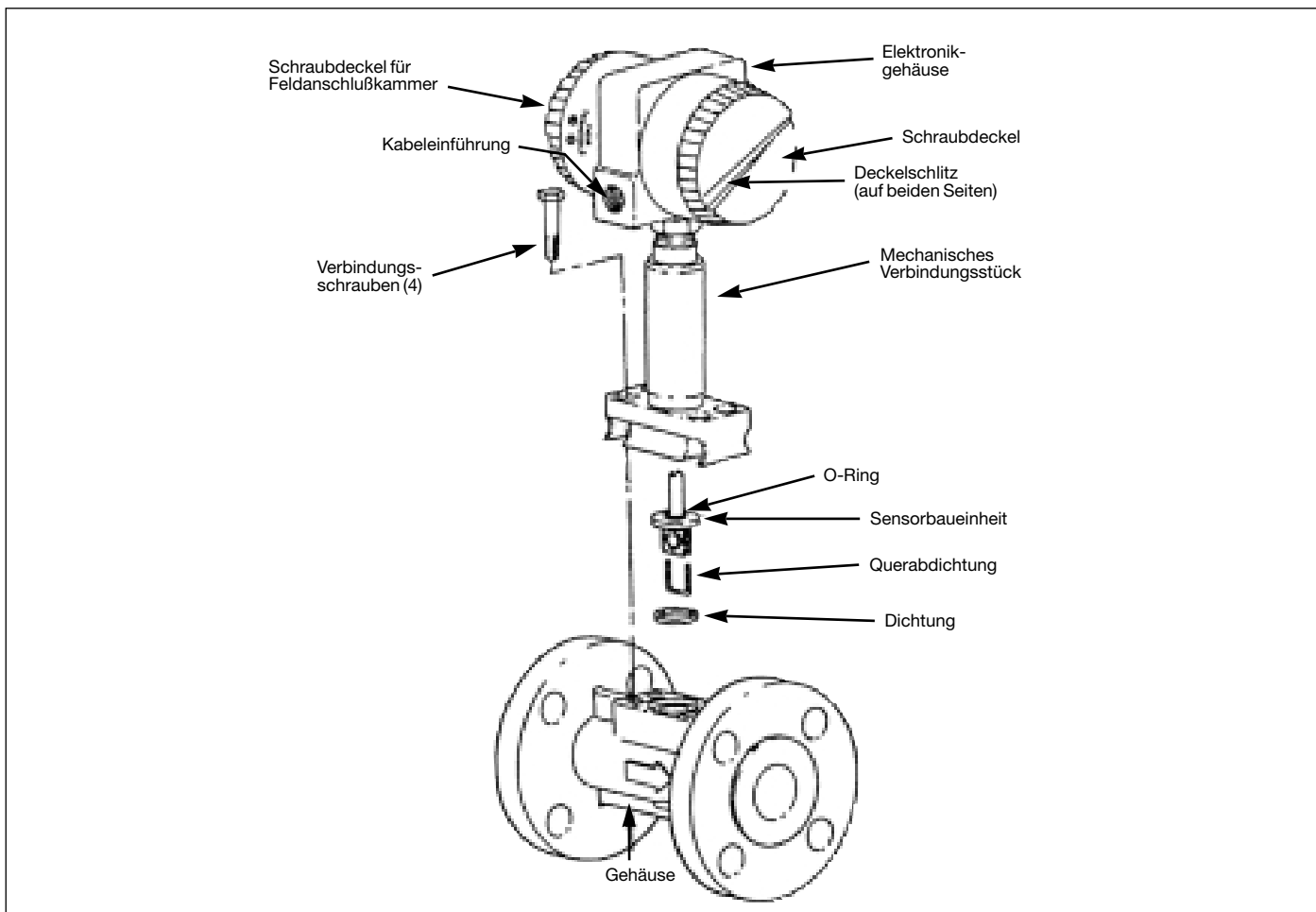


Abbildung 28. VFM 3100-Baueinheiten

#### 4.6.2. Sensor austauschen

**ANMERKUNG:** Vor dem Austauschen prüfen, ob der richtige Teilesatz vorhanden ist.

Der Teilesatz besteht aus:

- 1 Sensorbaueinheit
- 1 O-Ring
- 1 Dichtung
- 1 Querabdichtung
- 2 Kabelbinder

Die folgenden Anleitungen gelten für VFM 3100 mit Standard- und auch erweitertem Temperaturbereich.

- Ist die Querabdichtung im VFM 3100-Gehäuse noch vorhanden, diese vor Beginn des Einbaus entfernen.
- O-Ring über das Sensorkabel und auf den Ansatz des Sensors schieben. Siehe dazu Abbildung 29.
- Sensorkabel vorsichtig durch das Loch im mechanischen Verbindungsstück schieben und langsam so weit aus dem Elektronikgehäuse ziehen, bis der Sensor das mechanische Verbindungsstück berührt. Siehe Abbildung 31.
- Flachdichtung so über den Sensor legen, daß sie Kontakt mit der gezahnten Dichtfläche hat. Dichtung mittig ausrichten. Querabdichtung in die Nut des Sensors schieben.
- Sensor mit dem Verbindungsstück in das VFM 3100-Gehäuse einsetzen und die 4 Schrauben fingerfest anziehen.

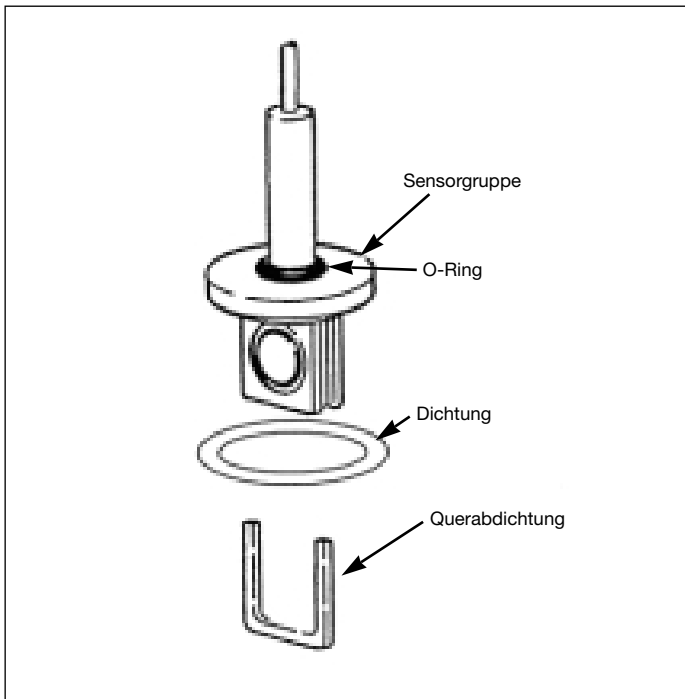


Abbildung 29. O-Ring/Sensor/Querabdichtung

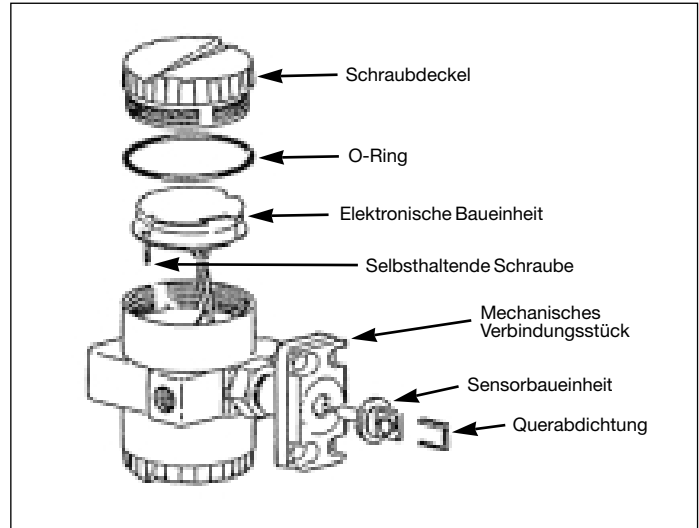


Abbildung 30. Elektronikgehäuse/mechanisches Verbindungsstück

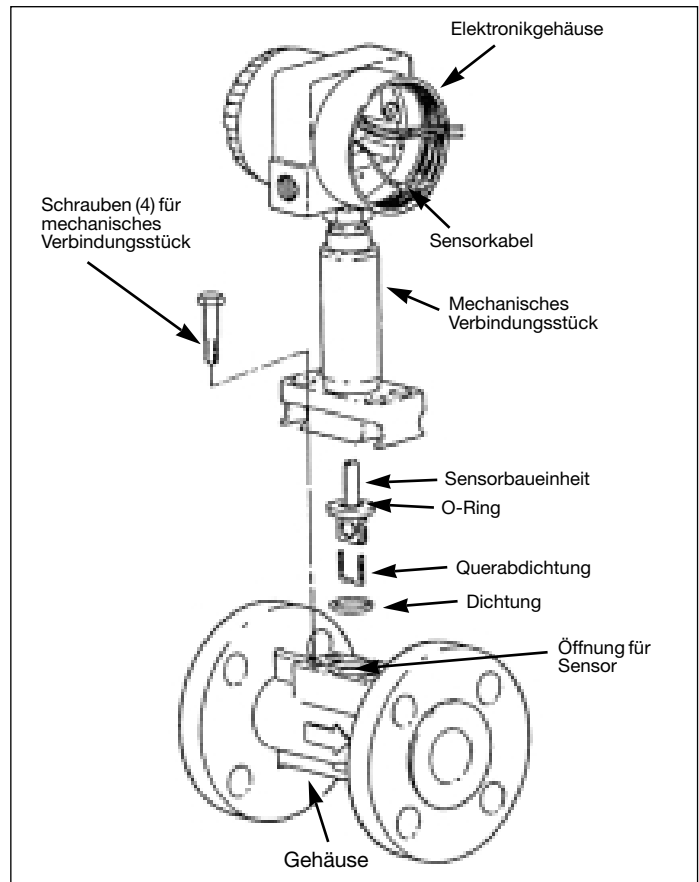


Abbildung 31. VFM 3100-Baueinheiten



**VORSICHT:** Zur Erreichung optimaler Dichtigkeit muß die Dichtung gleichmäßig abdichten. Um dies zu erreichen, ist nach folgenden Anleitungen vorzugehen. Andernfalls besteht Verletzungsgefahr von Personen durch undichte Dichtungen.

- Alle Schrauben in Schritten von 1,2 Nm bis 2,8 Nm in der in Abbildung 32 angegebenen Reihenfolge anziehen.

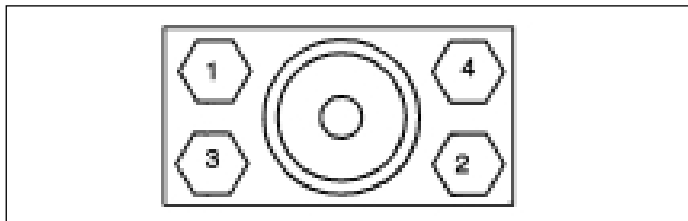


Abbildung 32. Reihenfolge der Anzugsmomente für die Verbindungsschrauben

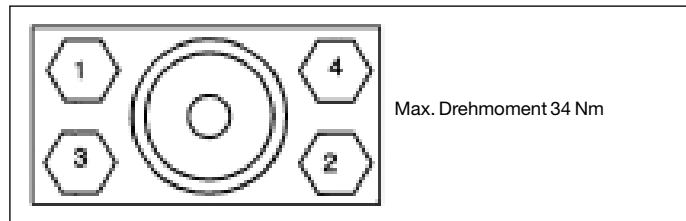


Abbildung 33. Reihenfolge der Anzugsmomente für die Verbindungsschrauben

- Schrauben weiter schrittweise mit 7 Nm in der gleichen Reihenfolge anziehen. Das maximal erforderliche Drehmoment ist 34 Nm nach Abbildung 33.
- Elektronische Baueinheit und Vorverstärker wieder zusammenbauen, beginnend mit den Anleitungen auf Seite 35. Kabeldurchführung anbringen und Verdrahtung vornehmen, siehe „Verdrahtung“ auf Seite 19 und „Verdrahtung der getrennt montierten Elektronik“ auf Seite 13.

**ANMERKUNG:** Durch den Austausch des Sensors verschiebt sich der K-Faktor nicht.

**VORSICHT:** Um die Zulassung für dieses Gerät zu erhalten und die Druckfestigkeit der Teile und des Zusammenbaus beizubehalten, muß ein hydrostatischer Drucktest ausgeführt werden. Das Meßgerät muß für die Dauer von 1 Minute ohne Leck dem in Tabelle 11 "Maximale Prüfdrücke" angegebenen Druck, standhalten.

**Tabelle 11. Maximale Prüfdrücke**

| Baureihe     | Flanschendruckstufe      | Prüfdruck          |
|--------------|--------------------------|--------------------|
| VFM 3100 F-T | ANSI Class 150<br>PN 16  | 450 psi<br>3,2 MPa |
| VFM 3100 F-T | ANSI Class 300<br>PN 40  | 1125 psi<br>6 MPa  |
| VFM 3100 F-T | PN 64                    | 9,6 MPa            |
| VFM 3100 F-T | ANSI Class 600<br>PN 100 | 2250 psi<br>15 MPa |
| VFM 3100 W-T | Alle                     | 15 MPa (2250 psi)  |

## 4.7. Sensor auswechseln bei Ausführung mit getrennt montierter elektronischer Baueinheit

### 4.7.1. Ausbau des Sensors

- Schraubendeckel der Anschlußdose abdrehen (bei VFM 3100 mit druckfester Kapselung gemäß CENELEC Befestigung und Deckel abnehmen). Siehe Abbildung 24.
  - a. *Sensor für Standard-Temperaturbereich:* Zugentlastung lösen, gelbes und braunes Sensorkabel vom Kabelanschlußblock abklemmen. Siehe Abbildung 34.
  - b. *Sensor für erweiterten Temperaturbereich:* Braunes und gelbes Sensorkabel vom Kabelanschlußblock am Vorverstärker abklemmen. Siehe Abbildung 35. (Bei VFM 3100 mit druckfester

Kapselung gemäß CENELEC Vorverstärkerabschirmblech abnehmen und dann die Sensorkabel vom Vorverstärker abklemmen)

- Verbindungskabel zur getrennt montierten elektronischen Baueinheit nicht abklemmen.
- Siehe Abbildung 36. Schrauben des mechanischen Verbindungsstücks herausdrehen. (Bei VFM 3100 mit druckfester Kapselung gemäß CENELEC sind spezielle Verbindungsstückschrauben sowie eine Abdeckplatte über dem Standard-Verbindungsstück vorgesehen. Nach Entfernung der Schrauben liegt die Abdeckplatte zwischen Verbindungsstück und Gehäuse.)
- Anschlußdose, mechanisches Verbindungsstück und Sensor als eine Einheit herausnehmen.
- Sensor aus dem mechanischen Verbindungsstück entsprechend Abbildung 37 herausziehen.

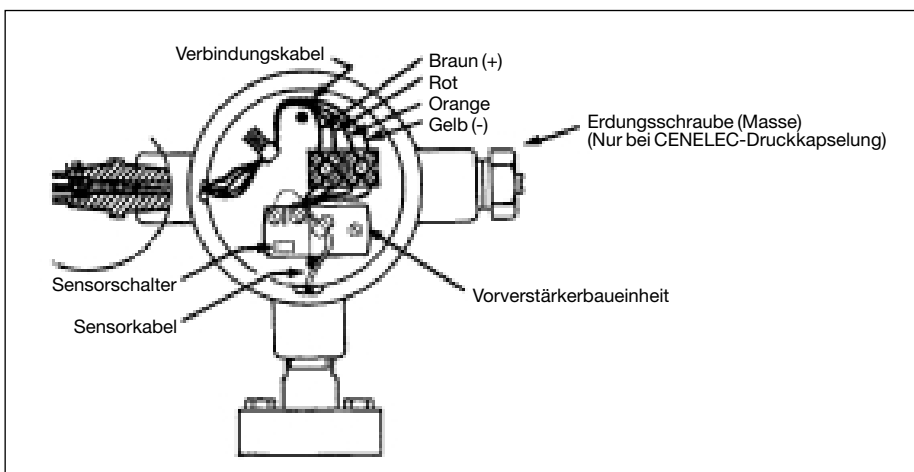


Abbildung 34. VFM 3100/Anschlußdose - Standard-Temperaturbereich

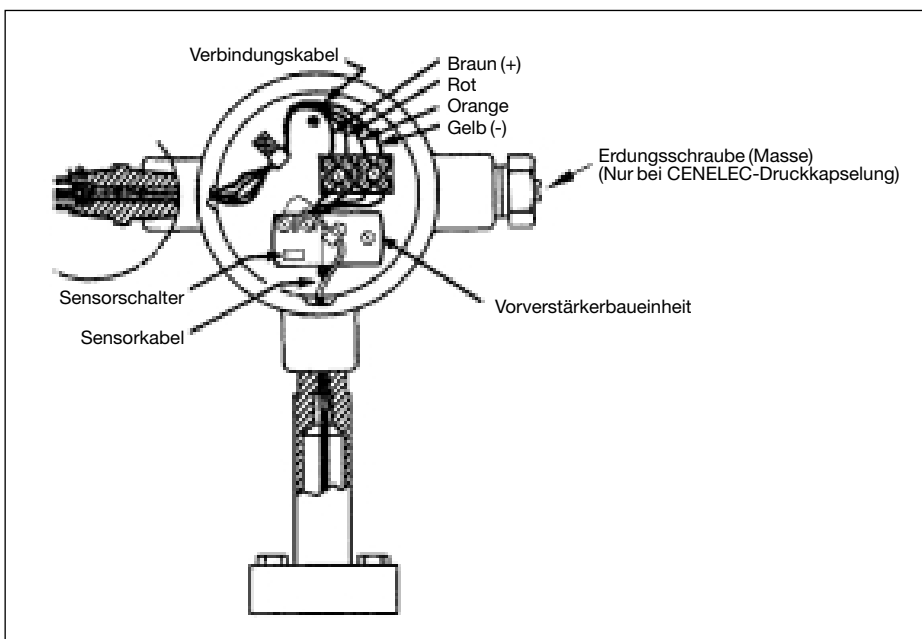


Abbildung 35. VFM 3100/Anschlußdose - erweiterter Temperaturbereich

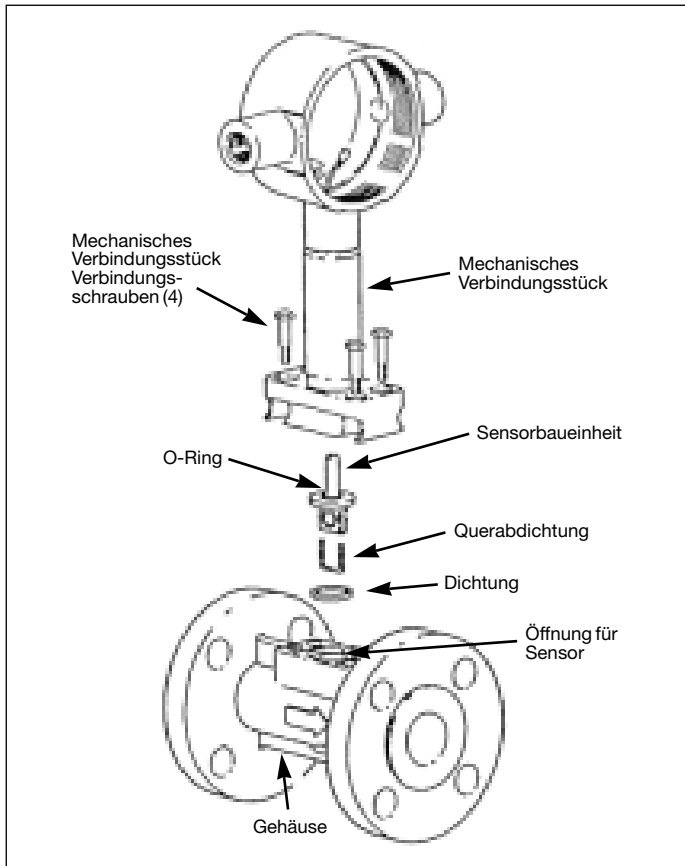


Abbildung 36. VFM 3100-Baugruppe/Anschlußdose

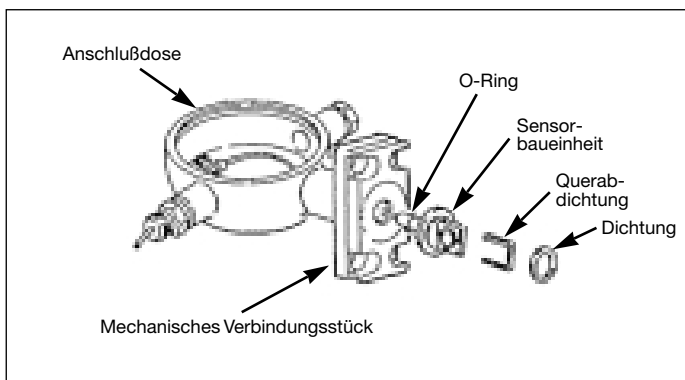


Abbildung 37. Sensorbaugruppe/mechanisches Verbindungsstück/Anschlußdose

#### 4.7.2. Einbau des Sensors

**ANMERKUNG:** Vor dem Einbau prüfen, ob der richtige Teilesatz vorhanden ist.

Der Sensorteilesatz besteht aus:

- 1 Sensorbaueinheit
- 1 O-Ring
- 1 Dichtung
- 1 Querabdichtung
- 2 Kabelbinder

O-Ring über das Sensorkabel und auf den Ansatz des Sensors schieben. Siehe dazu Abbildung 29.

Die folgenden Anleitungen gelten für VFM 3100 mit Standard- und auch erweitertem Temperaturbereich:

- Ist die Querabdichtung im VFM 3100-Gehäuse noch vorhanden, diese vor Beginn des Einbaus entfernen.
- Sensorkabel vorsichtig durch das Loch im mechanischen Verbindungsstück führen und langsam aus der Anschlußdose soweit herausziehen, bis der Sensor das mechanische Verbindungsstück berührt. Siehe dazu Abbildung 37.

**VORSICHT:** Bei Geräten mit druckfester Kapselung gemäß CENELEC besonders darauf achten, daß die Sensorfläche beim Zusammenbau nicht verkratzt, gestoßen, verbeult oder eingedrückt wird, da hierfür der einwandfreie Zustand der Oberfläche von entscheidender Bedeutung ist.

- Flachdichtung so über den Sensor legen, daß sie Kontakt mit der gezahnten Dichtfläche hat. Dichtung mittig ausrichten. Querabdichtung in die Nut des Sensors schieben.
- Sensor mit dem Verbindungsstück in das VFM 3100-Gehäuse einsetzen und die 4 Schrauben fingerfest anziehen.

**VORSICHT:** Zur Erreichung optimaler Dichtheit muß die Dichtung gleichmäßig abdichten. Um dies zu erreichen, ist nach folgenden Anleitungen vorzugehen. Andernfalls besteht Verletzungsgefahr durch undichte Dichtungen.

- Alle Schrauben mit 3,4 Nm anziehen, dabei nach den Anleitungen, die auf der Seite 41 beginnen, vorgehen. Siehe dazu die Abbildungen 32 und 33.
- Schutzrohr und Feldkabel anbringen. Siehe dazu „Verdrahtung“ auf Seite 19.

**ANMERKUNG:** Ein Auswechseln des Sensors hat keine Verschiebung des K-Faktors zur Folge. Aus diesem Grunde braucht der VFM 3100 nicht neu justiert zu werden.

- Sensorkabel an die farblich gekennzeichneten Klemmen gemäß Abbildung 34 beim Sensor mit Standard-Temperaturbereich und gemäß Abbildung 35 beim Sensor mit erweitertem Temperaturbereich anbringen.

**VORSICHT:** Um die Zulassung für dieses Gerät zu erhalten und die Druckfestigkeit der Teile und des Zusammenbaus zu gewährleisten, muß ein hydrostatischer Drucktest ausgeführt werden. Das Meßgerät muß für die Dauer von 1 Minute ohne Leck dem in Tabelle 11 „Maximale Prüfdrücke“ auf Seite 41 angegebenen Druck, standhalten.

## 5. Bestimmung der anwendungsspezifischen Maßeinheiten

Unter Umständen kann es erforderlich sein, Maßeinheiten für den Durchfluß zu benutzen, die nicht in dem Maßeinheitenmenü aufgeführt sind. Zum Aufruf der anwendungsspezifischen Einheiten ist „Customs“ im Einheitenmenü zu wählen.

Zur Konfigurierung des Meßumformers für anwendungsspezifische Maßeinheiten sind vier Eingaben erforderlich.

- Name der Maßeinheit, maximal 6 Zeichen, zur Anzeige der Gesamtmenge.
- Durchflußbezeichnung, maximal 6 Zeichen, zur Anzeige der Durchflußrate.
- Einheiten-Umrechnungsfaktor zur Berechnung der Gesamtmenge.
- Durchfluß-Umrechnungsfaktor zur Berechnung des Durchflusses.

Die Umrechnungsfaktoren sind auf die interne Software und die Art und Weise zu beziehen, in der der VFM 3100 den Durchfluß berechnet. Der Einheitenfaktor für die Gesamtmenge erlaubt eine direkte Umrechnung von  $\text{ft}^3$  in die gewünschten Einheiten. Der Durchflußfaktor ist auch der Faktor zur direkten Umrechnung von  $\text{ft}^3/\text{sec}$  in die gewünschten Durchflußeinheiten. Verwendet werden kann jede Tabelle von Umrechnungsfaktoren.

### Beispiel: Barrels pro Stunde

Zur Messung der Gesamtmenge in Barrels und des Durchflusses in Barrels pro Stunde.

Einheitenbezeichnung: bbl  
Durchflußbezeichnung: bbl/h  
Einheitenumrechnung:  $0.1781 \text{ bbl}/\text{ft}^3$   
Durchflußumrechnung:  $0.1781 \times 3600 = 641.2 \text{ bbl}/\text{h}$   
Es bedeuten:  $3600 = \text{s}/\text{h}$

### Beispiel: BTU pro Minute

Bei BTU-Durchflußeinheiten muß der Einheitenfaktor  $\text{BTU}/\text{ft}^3$  lauten. Ist der BTU-Faktor in Masseneinheiten bekannt, so muß dieser auf Volumeneinheiten durch Multiplikation mit der Dichte umgerechnet werden. Der Durchflußfaktor ist der Faktor zur direkten Umrechnung von  $\text{ft}^3/\text{sec}$  in die gewünschten Einheiten.

Einheitenbezeichnung: BTU  
Durchflußbezeichnung: BTU/m  
Einheitenumrechnung:  $(\text{BTU}/\text{lb}) \times \text{Dichte}$   
Durchflußumrechnung:  $(\text{BTU}/\text{lb}) \times \text{Dichte} \times 60$   
Es bedeuten:  $60 = \text{s}/\text{min}$

### Beispiel: Kalorien pro Stunde

Der Umrechnungsfaktor ist immer in  $\text{calories}/\text{ft}^3$  anzugeben. Ist der Einheitsfaktor in  $\text{cal}/\text{kg}$  bekannt, ist er durch Multiplikation mit der Dichte und den Volumen-Umrechnungsfaktoren ( $\text{m}^3$  zu  $\text{ft}^3$ ) in  $\text{cal}/\text{ft}^3$  umzurechnen. Der Durchflußfaktor muß auf  $\text{ft}^3/\text{sec}$  bezogen sein.

Einheitenbezeichnung: cal  
Durchflußbezeichnung:  $\text{cal}/\text{h}$   
Einheitenumrechnung:  $(\text{cal}/\text{kg}) \times \text{Dichte} \times 0.028317$   
Es bedeuten:  $0.028317 = \text{m}^3/\text{ft}^3$   
Durchflußumrechnung:  $(\text{cal}/\text{kg}) \times \text{Dichte} \times 0.028317 \times 3600$

## 6. Absperrarmatur

Die Absperrarmatur mit Absperrventilen ist in einer Ausführung für Einfach- oder Doppelmessung für Standard- und erweiterten Temperaturbereich lieferbar. Die folgende Vorgehensweise ist bei allen Ausführungen gleich. Das Auswechseln des Sensors erfolgt im wesentlichen wie bei einem Sensor in Geräten ohne diese Option. Dabei ist jedoch besonders sorgfältig vorzugehen, da der Prozeß nicht abgeschaltet zu werden braucht.

**VORSICHT:** Vor dem Auswechseln des Sensors muß die Absperrarmatur vollständig geschlossen sein und langsam von Druck entlastet werden, damit kein Meßstoff austreten kann. Beim Austreten von Meßstoff besteht Verletzungsgefahr. Entsprechend den Anleitungen zum Absperrern vorgehen. Die Spannungsversorgung des VFM 3100 abklemmen.

### 6.1. Austausch des Sensors

- Ventil schließen. Dies ist ein Doppelventil mit Einzelkugel und  $1/4$  Drehung. Mit einem Schlüssel an der Abflachung an der Ventilspindel kann eine Vierteldrehung im Uhrzeigersinn vorgenommen werden.

**ANMERKUNG:** Die Kugelhahn-Stellungsanzeige der Spindel ist kein Ventilhebel. Für das Schließen des Kugelhahns an der Abflachung der Spindel einen Schraubenschlüssel verwenden.

- Absperrarmatur, wenn nötig, abkühlen lassen.
- Spannungsversorgung des VFM 3100 abschalten und die Feldverkabelung entfernen.
- Schritt für Schritt die 4 Schrauben lösen, mit denen das mechanische Verbindungsstück an der Oberseite der Absperrarmatur befestigt ist. Untere Schrauben nicht lösen.
- In der Absperrarmatur eingeschlossenen Meßstoff entspannen.
- Die 4 Verbindungsstückschrauben herausdrehen und das Schutzgehäuse, das mechanische Verbindungsstück und den Sensor zusammen abnehmen.

**ANMERKUNG:** Läßt sich der Deckel des Schutzgehäuses nicht von Hand lösen, ein flaches Werkzeug als Hebel an der Deckelkante ansetzen.

- Verstärker gemäß den Anleitungen auf Seite 32 ausbauen und Sensor entsprechend den Anleitungen auf Seite 40 austauschen. Vergewissern, daß der O-Ring auf dem Sensor installiert ist. Neue Querabdichtung und Dichtung verwenden.
- Nach dem Einbau des neuen Sensors den Sensor und das mechanische Verbindungsstück an die Absperrarmatur montieren und die Schrauben entsprechend den Anleitungen auf Seite 41 anziehen. Da es nicht möglich ist, die Verbindungsstelle Absperrarmatur/Verbindungsstück auf Lecks zu prüfen, muß der Zusammenbau sehr sorgfältig erfolgen.
- Absperrarmatur gegen den Uhrzeigersinn öffnen. Vorsichtig vorgehen und auf Lecks achten.
- Elektronische Baueinheit und, falls erforderlich, Vorverstärker entsprechend den Anleitungen auf Seite 37 wieder einbauen.
- Kabeldurchführung und externe Verdrahtung wieder anschließen. Siehe dazu die Anleitungen auf Seite 13.
- Schutzdeckel wieder aufschrauben und den Betrieb aufnehmen. Es dürfte nicht erforderlich sein, die elektronische Baueinheit neu zu justieren.

## 6.2. Absperrarmatur austauschen oder installieren

Zum Austauschen der Absperrarmatur braucht der VFM 3100 nicht aus der Rohrleitung herausgenommen zu werden. Vor dem Lösen der Halteschrauben muß die Rohrleitung jedoch abgeschaltet und geleert werden.

- Falls der VFM 3100 mit einem festen Schutzrohr verbunden ist, ist es unter Umständen erforderlich, die Feldkabel abzuklemmen und das Schutzrohr zu lösen.
- Halteschrauben des Verbindungsstücks und der Absperrarmatur herausdrehen.
- Alte Dichtung und Querabdichtung abnehmen und entsorgen. Neue Dichtung und Querabdichtung am unteren Teil der Armaturen einlegen und Absperrarmatur in das VFM 3100-Gehäuse einbauen. Siehe dazu die Abbildung 38 oder 39. Dies sind die gleichen Dichtungen und Querabdichtungen, die beim Sensor verwendet werden. Für den Standard-Temperaturbereich sind die Dichtung L0121DT und die Querabdichtung L0112KT, für den erweiterten Temperaturbereich die Dichtung K0146HL und die Querabdichtung K0146HK zu verwenden.

- Die 4 Schrauben am unteren Flansch einlegen und entsprechend dem Verfahren auf Seite 40 anziehen.
- Eine Flachdichtung und eine Querabdichtung für den Sensor einlegen. Sensor, mechanisches Verbindungsstück und Gehäuse zusammenhalten und Sensor vorsichtig in den oberen Teil der Absperrarmatur schieben.
- Die 4 Schrauben in den oberen Flansch einführen und entsprechend dem Verfahren ab Seite 40 anziehen.

**ANMERKUNG:** Zur Erreichung optimaler Dichtheit müssen die Dichtungen gleichmäßig abdichten und die Schrauben auf sowohl dem mechanischen Verbindungsstück als auch auf der Absperrarmatur richtig angezogen werden. Andernfalls besteht Verletzungsgefahr durch undichte Dichtungen.

- Kabeldurchführung und externe Verdrahtung wieder anbringen. Siehe dazu die Anleitung auf Seite 13.
- Deckel wieder aufschrauben und Betrieb wieder aufnehmen.

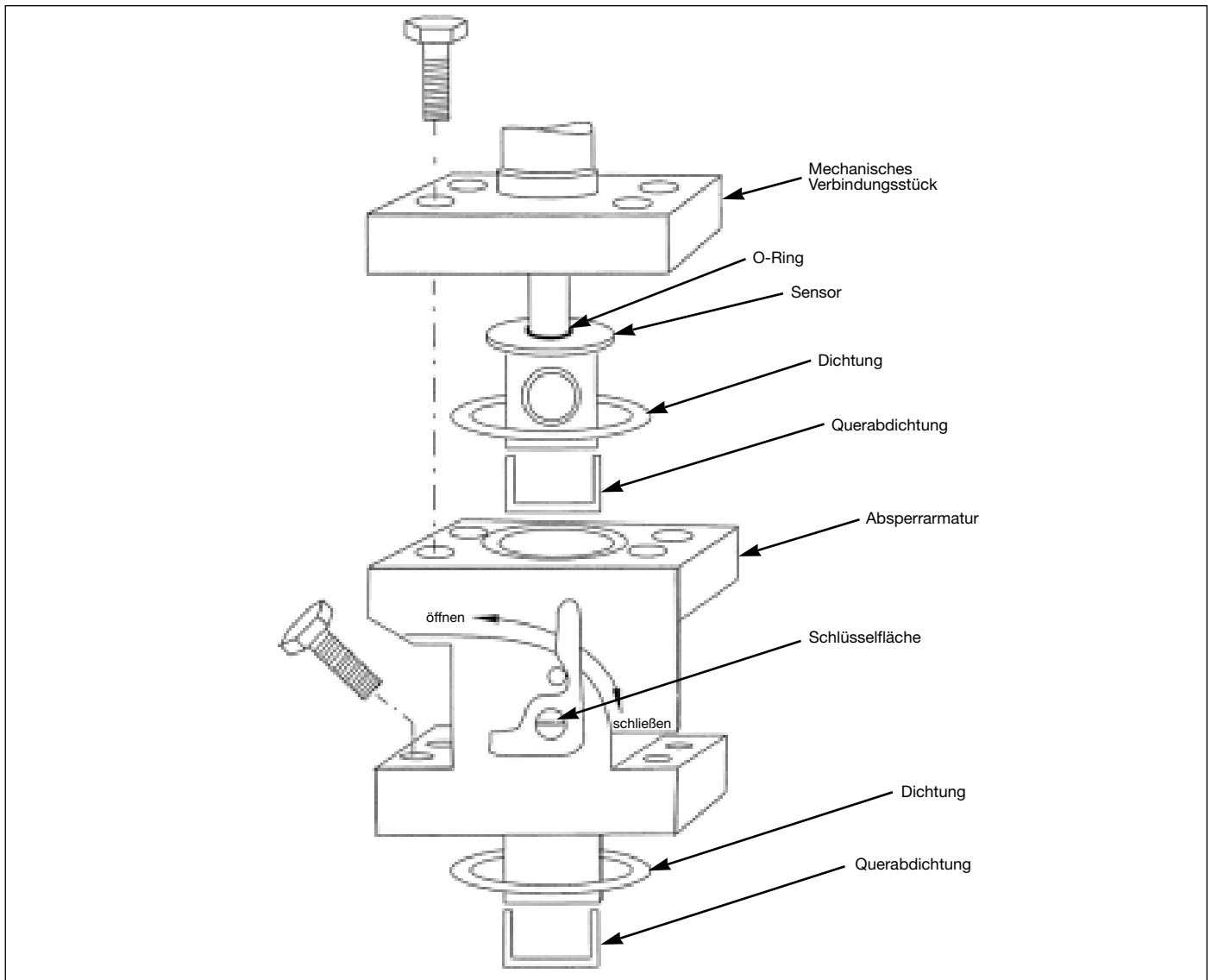


Abbildung 38. Absperrarmatur

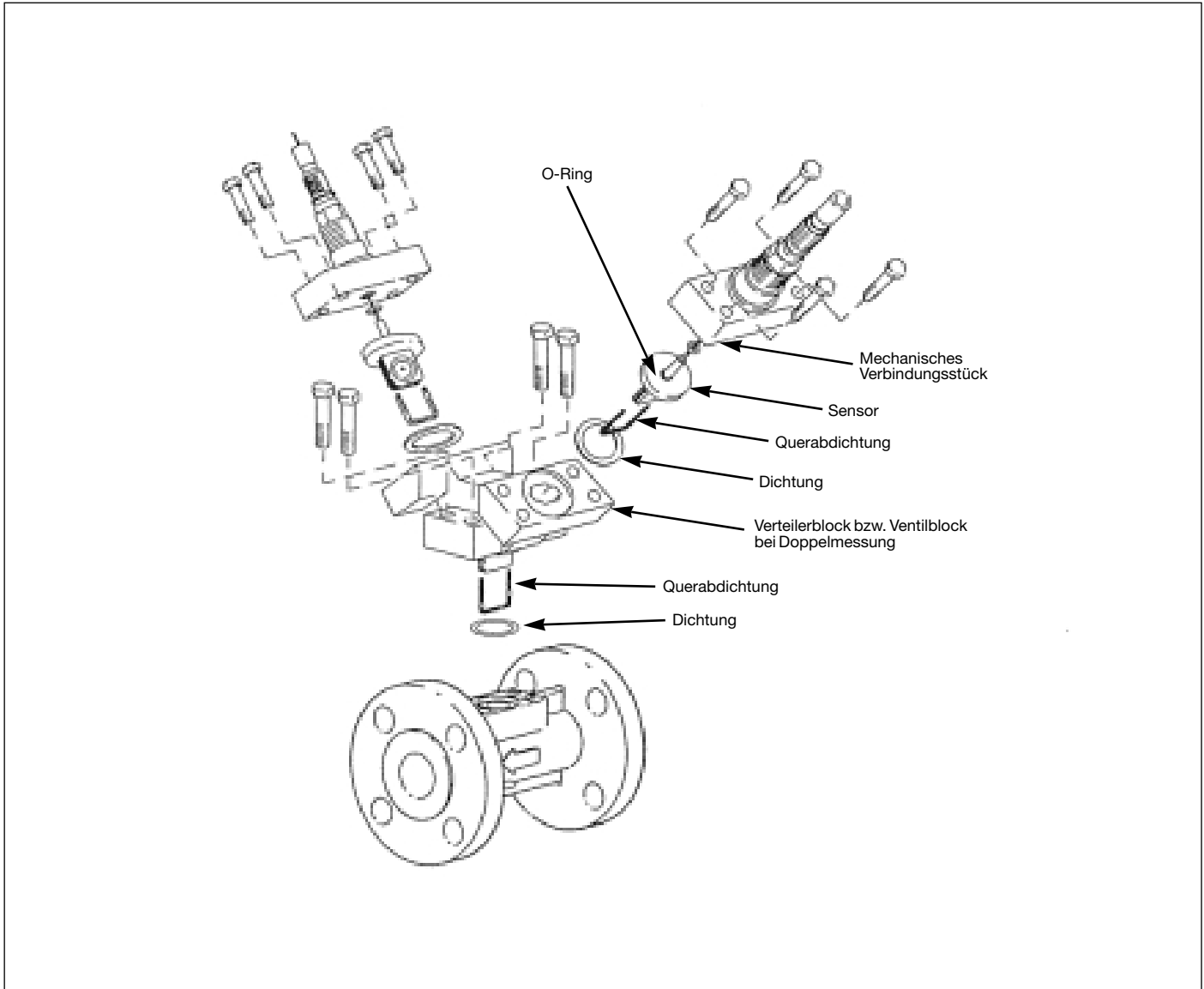


Abbildung 39. Armatur für Doppelmessung

## 7. HART-Konfigurationsleitung

### 7.1. Einführung

Die Anweisungen bezüglich Installation und Betrieb des HART-Kommunikators sind in den Instruktionen beschrieben.

### 7.2. HART-Menüstruktur

Die On-line Menü-Struktur für die HART-Kommunikatoren werden in Abbildung 40 gezeigt. Die Tastenkombination für den Schnellzugriff auf vorgegebene Funktionen oder Parameter werden in Abbildung 41 gezeigt.

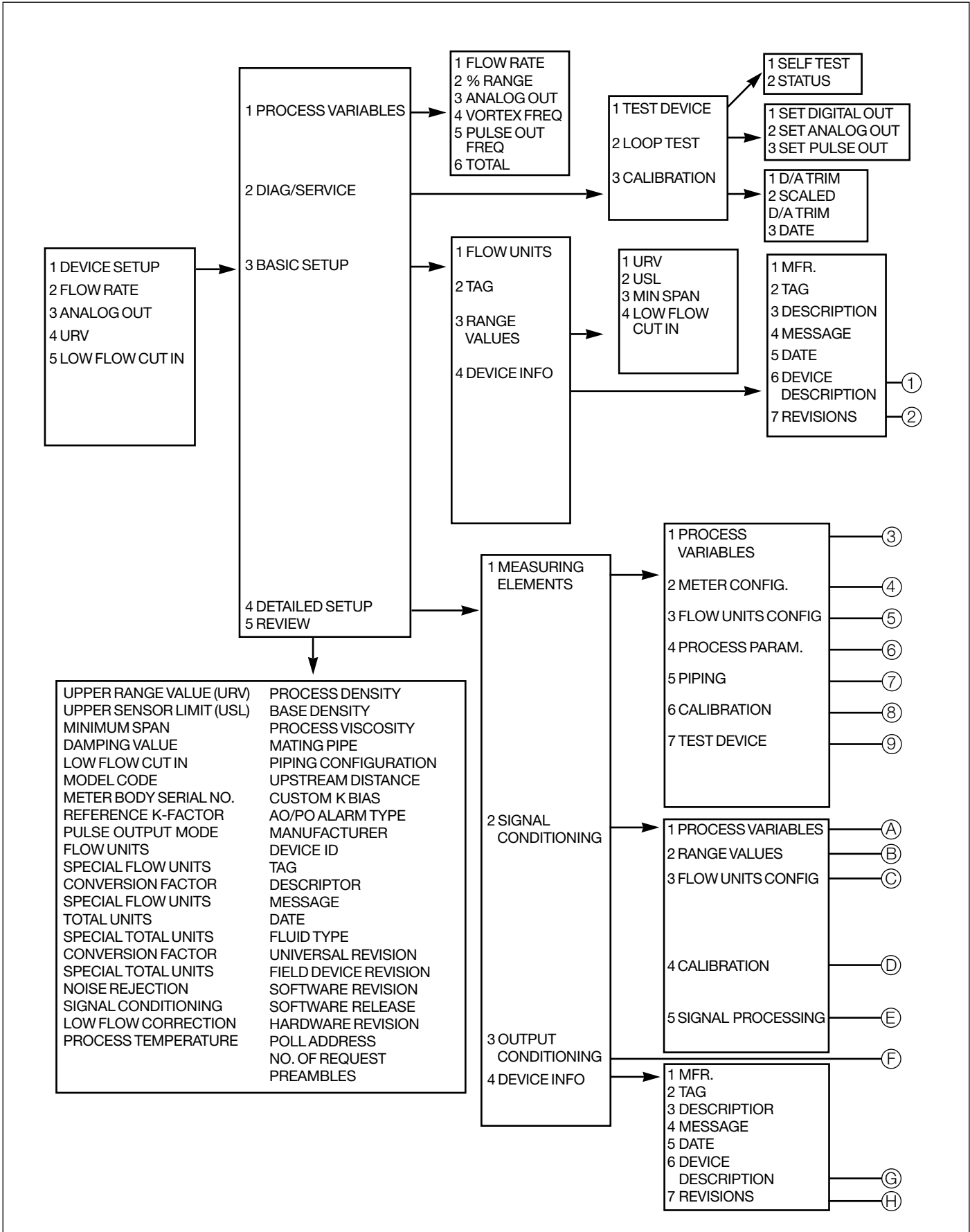


Abbildung 40. HART On-Line Menü Struktur (1 von 2)

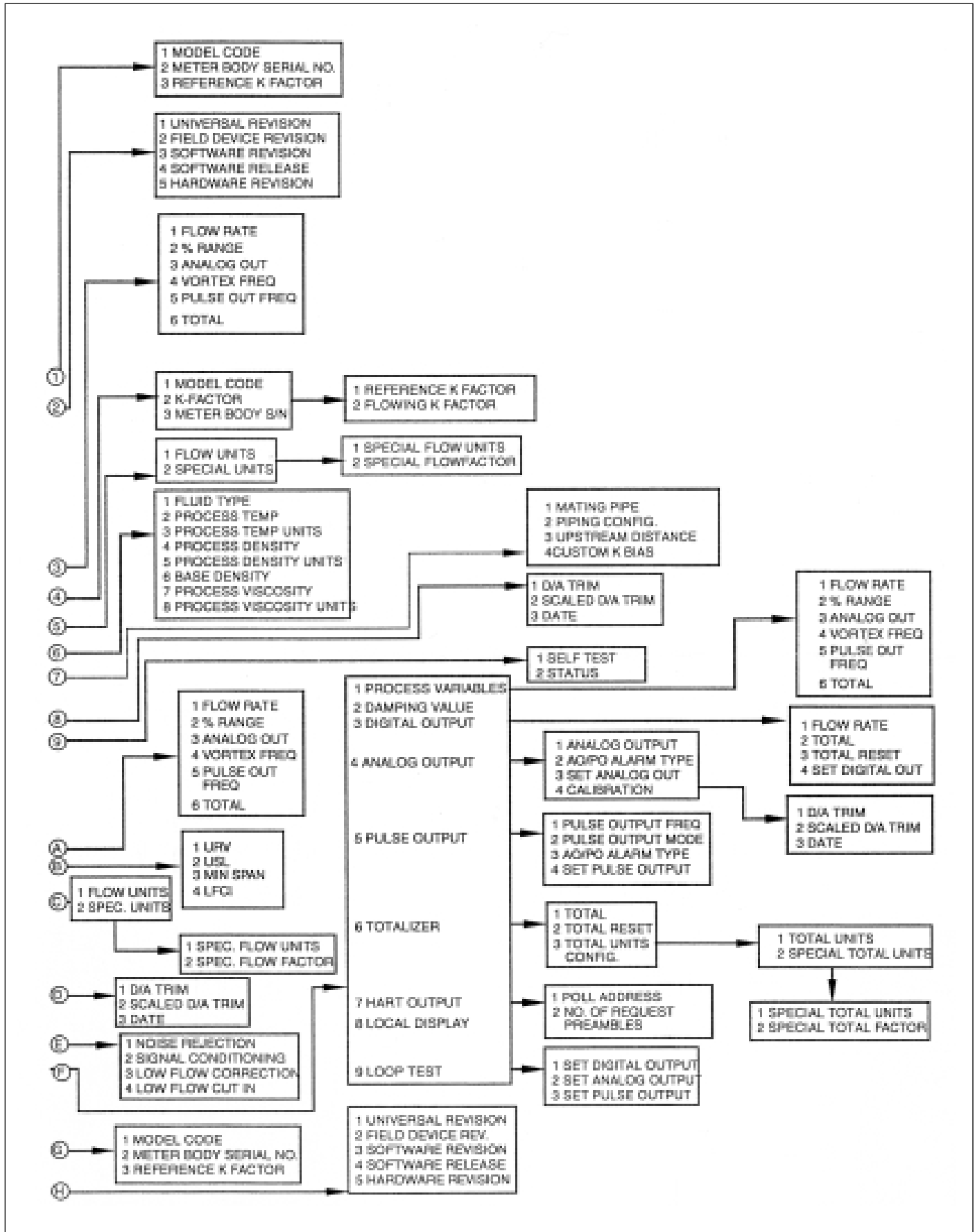


Abbildung 40. HART On-Line Menü Struktur (2 von 2)



| <b>veränderbare Funktionen</b> | <b>Tastenfolge</b> |
|--------------------------------|--------------------|
| Analog Output                  | 3                  |
| AO/PO Alarm Type               | 1, 4, 3, 4, 2      |
| Auto Low Flow Cut-In           | 1,3,3,4            |
| D/A Trim                       | 1,2,3,1            |
| Damping Value                  | 1,4,3,2            |
| Date                           | 1,2, 3, 2          |
| Density, Base                  | 1,4,1,4,6          |
| Density, Process               | 1,4,1,4,4          |
| Descriptor                     | 1,3,4,3            |
| Fluid Type                     | 1,4,1,4,1          |
| Flow Rate                      | 2                  |
| Flow Rate (% of range)         | 1,1,2              |
| K-Factor, Reference            | 1,3,4,6,3          |
| K-Factor, Flowing              | 1,4,1,2,2,2        |
| K-Factor Bias, Custom          | 1,4,1,5,4          |
| Local Display                  | 1,4,3,8            |
| Loop Test                      | 1,2,2              |
| Low Flow Correction            | 1,4,2,5,3          |
| Low Flow Cut-In                | 1, 3, 3, 4         |
| Manufacturer                   | 1,3,4,1            |
| Message                        | 1,3,4,4            |
| Meter Body Serial Number       | 1,3,4,6,2          |
| Minimum Span                   | 1,3,3,3            |
| Model Code                     | 1,3,4,6,1          |
| Noise Rejection                | 1,4,2,5,1          |
| Number of Req. Preambles       | 1,4,3,7,2          |
| Piping                         | 1,4,1,5            |
| Poll Address                   | 1,4,3,7,1          |
| Process Parameters             | 1,4,1,4            |
| Process Variables              | 1,1                |
| Pulse Output Frequency         | 1,1,5              |
| Pulse Output Mode              | 1,4,3,5,2          |
| Ranges Values                  | 1,3,3              |
| Review                         | 1,5                |
| Revisions                      | 1,3,4,7            |
| Scaled D/A Trim                | 1,2,3,2            |
| Self Test                      | 1,2,1,1            |
| Signal Conditioning            | 1,4,2,5,2          |
| Special Units, Flow            | 1,4,1,3,2          |
| Special Units, Total           | 1,4,3,6,3, 2       |
| Status                         | 1,2,1,2            |
| Tag                            | 1,3,2              |
| Temperature, Process           | 1,4,1,4,2          |
| Total                          | 1,1,6              |
| Total Reset                    | 1,4,3,6,2          |
| Units, Flow                    | 1,3,1              |
| Units, Total                   | 1,4,3,6,3,1        |
| Upper Range Value (URV)        | 1, 3, 3, 1         |
| Upper Sensor Limit (USL)       | 1,3,3,2            |
| Viscosity, Process             | 1,4,1,4,7          |
| Vortex Frequency               | 1,1,4              |

Abbildung 41 . Kurzwahlfunktion für veränderbare Optionen

## 8. Anleitungen für den lokalen VFM 3100-Konfigurator

### 8.1. Einführung

Die lokale Konfiguration des VFM 3100 erfolgt über die vier Multifunktions Tasten auf dem unten dargestellten Tastenfeld des lokalen Anzeigers/Konfigurators. Die Tabelle 12 gibt eine Funktionsübersicht über den Menübaum.

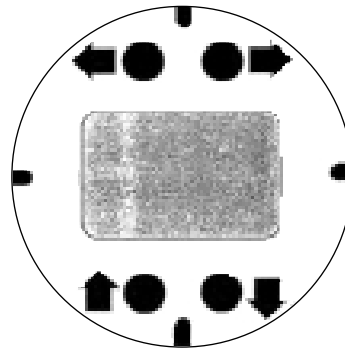


Tabelle 12. Funktionsübersicht des Menübaums

| Ebene 1 | Ebene 2  | Funktion   |
|---------|--|--|
| MEASURE |  | Durchflußmenge & Gesamtmenge anzeigen  |
| DISPLAY | OPTIONS<br>PARAMS<br>TAGS  | VFM 3100- und Ausgangsoptionen anzeigen<br>Meßstoff- und Anwendungsparameter anzeigen<br>Meßrohr- und Innendurchmesser-Parameter anzeigen  |
| CALIB   | SHOW<br>LFCI<br>RESET TOTAL<br>CAL 4 mA<br>CAL 20 mA                     | Meß-Anzeigen Modus einstellen<br>Niedrigmengenabschaltung einstellen<br>Gesamtmenge auf Null stellen<br>mA-Justierung @ 4mA<br>mA-Justierung @ 20 mA   |
| TEST    | DIAG<br>SET DIG<br>SET MA<br>SET HZ<br>SELFTST<br>XMTTEMP                | Status anzeigen<br>Digitalausgang für Signalkreisjustierung einstellen<br>4-20 mA Ausgangssignal für Signalkreisjustierung einstellen<br>Pulsfrequenzausgang für Signaljustierung einstellen<br>VFM 3100-Selbsttest aktivieren<br>VFM 3100-Temperatur anzeigen |
| CONFIG  | OPTIONS<br>OUTPUT<br>FLUID<br>UNITS<br>BIAS<br>TAGS<br>NEWTUBE<br>PASSWD | VFM 3100-Optionen wählen<br>Ausgangsoptionen wählen<br>Meßstoffparameter eingeben<br>Einheiten, Meßbereichsendwert & Dämpfung eingeben<br>Anwendungs-Parameter eingeben<br>Kennzeichnungs-Parameter eingeben<br>Meßrohr-Parameter eingeben<br>Paßwörter ändern |

### 8.2. Benutzung des lokalen Konfigurators

#### 8.2.1. Meßwerte (MEASURE)

Beim Start des Systems werden wechselweise die gemessene Durchflußmenge und die Gesamtmenge angezeigt. Um die wechselnde Anzeige zu stoppen, ist ENTER zu drücken. Die Pfeile aufwärts (BACK) und abwärts (NEXT) erlauben jetzt die Wahl des gewünschten Meßwertes (der Durchflußmenge oder der Gesamtmenge). Nach erneutem Drücken von ENTER erscheint wieder die wechselnde Anzeige.

#### 8.2.2. Balkenanzeige

Die analoge Balkenanzeige oben auf dem Anzeigefeld zeigt den gemessenen Durchfluß als Prozentsatz des Meßbereichsendwertes an.

**ANMERKUNG:** Liegt die Durchflußmessung außerhalb des Bereichs, blinkt die Balkenanzeige. Wenn die elektronische Baueinheit nicht am Sensor angeschlossen ist, wird dies durch Blinken der mittleren 4 Zeichen angezeigt.

In TEST/SET DIG zeigt die Balkenanzeige auch weiterhin die Durchflußmessung an. In TEST/SET MA gibt sie jedoch den Prozentsatz der eingestellten Meßspanne an.

#### 8.2.3. Benutzen des Menüsystems

Drücken von ESC stoppt die Anzeige der Meßwerte. Es erscheint das erste Menüelement DISPLAY. Von hier aus kann der Anwender mit den vier Tasten sich im Menübaum entsprechend den Angaben der Pfeile bewegen. Nach wiederholtem Drücken der Pfeiltaste abwärts erscheinen die einzelnen Menüelemente des Hauptmenüs (Ebene 1). Bei der Bewegung innerhalb des Menüs sollten Sie das Diagramm mit der Menüstruktur zur Hand haben.

**ANMERKUNG:** Jedes Menüelement hat seine Ebene (1 - 4) beginnend am Anfang der oberen Zeile!

Mit den vier Tasten kann der Anwender ferner in der Wahlliste entsprechend den Angaben der Pfeile nach oben und unten gehen. Durch Drücken von ESC gelangt man ferner von der aktuellen Ebene zur nächsthöheren Ebene. Drückt man ESC im Menü der obersten Ebene, erscheint der Block MEASURE.

#### 8.2.4. Anzeigen von Daten (DISPLAY)

Die Untermenüs OPTIONS; PARAMS und TAGS können nur gelesen werden. Sie können sich zwar innerhalb dieser Untermenüs bewegen, jedoch keine Daten ändern.

Im Menü PARAMS werden bei allen Menüelementen wechselweise der Parametername und der Wert/die Einheiten angezeigt (dies gilt auch für die Anzeige der VFM 3100-Temperatur in TEST/XMTTEMP). Gehen Sie zu PARAMS/URV; beachten Sie, daß "URV" und der Wert/die Einheiten wechselweise angezeigt werden.

Im Menü TAGS können die alphanumerischen Zeichenfolgen länger als die Anzahl der angezeigten Zeichen sein. Um die verdeckten Zeichen ins Blickfeld zu bringen, ist die rechte oder linke Pfeiltaste zu drücken. Gehen Sie zu TAGS/MODEL und betätigen Sie die rechte Pfeiltaste mehrere Male. Die Zeichenfolge MODEL läuft nach links und erlaubt es, die verdeckten Zeichen anzuzeigen. Zum Verlassen dieser Menüelemente drücken Sie entweder die Pfeiltaste Auf oder Ab oder betätigen Sie mehrere Male ESC, bis die Zeichenfolge in ihre ursprüngliche Position zurückläuft.

### 8.2.5. Beantworten einer Frage

Im Menübaum gibt es mehrere Stellen, an denen eine Frage wie "LOOP IN MANUAL?" unter *Entering the Password* angezeigt wird. Zur Beantwortung mit „YES“ ist ENTER und zur Beantwortung mit „NO“ ESC zu betätigen.

### 8.2.6. Eingabe des Paßwortes

In den Untermenüs CALIB, TEST und CONFIG ist die Eingabe eines Paßwortes (einer vierstelligen alphanumerischen Zeichenfolge) zum Aufruf erforderlich. Wie man das Paßwort ändert, wird später beschrieben. Wählen Sie das Menü CALIB, TEST oder CONFIG aus der oberen Ebene und drücken Sie ENTER bei der Eingabeaufforderung PASSWD. In der zweiten Zeile der Anzeige erscheinen zwei Klammern ([\_\_\_\_]), in denen vier Leerstellen stehen. Der Cursor, ein blinkendes Symbol, steht am ersten Zeichen.

Zur Eingabe des Paßwortes benutzen Sie die Pfeiltasten Auf und Ab, um die Liste der zulässigen Zeichen ablaufenzulassen. Nach der Wahl des gewünschten Zeichens drücken Sie die Pfeiltaste rechts, um den Cursor an das nächste Zeichen zu setzen. Fahren Sie solange fort, bis das Paßwort vollständig ist. Nach einmaligem Drücken der Pfeiltaste rechts bewegt sich der blinkende Cursor zur linken Klammer. Wenn Sie jetzt Enter drücken, wird der Vorgang beendet. Vor dem Drücken von Enter können Sie mit den Pfeiltasten Links und Rechts vor- und zurückgehen, um eine falsche Eingabe zu korrigieren.

Nach der Eingabe eines falschen Paßwortes erscheint "SORRY" für die Dauer von einer Sekunde, anschließend die Eingabeaufforderung PASSWD.

Nach Eingabe des richtigen Paßwortes erscheint folgende Meldung "LOOP IN MANUAL?" (Regelkreis in Handbetrieb). Bei „YES“ drücken Sie ENTER und bei „NO“ ESC. Bei „YES“ werden die Justierungs-, Test- oder Konfigurationsuntermenüs aufgerufen. Bei „NO“ erscheint wieder CALIB oder CONFIG im Hauptmenü.

Das werksseitige Standard-Paßwort für CALIB, TEST und CONFIG lautet ([\_\_\_\_]), d.h. es enthält vier Leerstellen. Zum schnellen Aufruf drücken Sie die Pfeiltaste Rechts fünfmal.

### 8.2.7. Aktivieren eines Editier-, Auswahllisten- oder Benutzerfunktions-Menüblocks

Zum Öffnen eines Menüblocks, mit dem der Anwender Daten editieren oder wählen oder eine Funktion wie RESET TOTAL (Gesamtsumme zurückstellen) ausführen kann, gehen Sie zum Menüblock und drücken die Pfeiltaste rechts.

### 8.2.8. Editieren von Zahlen und Zeichenfolgen

Das Editieren einer Zahl oder einer Zeichenfolge im Menüsystem erfolgt wie die Eingabe des Paßwortes. Mit den Pfeiltasten Auf und

Abgehen Sie durch eine Liste der für die jeweilige Position zulässigen Zeichen. Die Pfeiltaste Rechts bewegt den Cursor nach rechts, und ENTER erlaubt die Änderung am Ende. Mit der Pfeiltaste Links bewegen Sie den Cursor nach links und mit ESC annullieren Sie die Änderung am Anfang.

Es gibt drei Arten von editierbaren Elementen, und zwar Zahlen mit und ohne Vorzeichen sowie Zeichenfolgen.

Zahlen ohne Vorzeichen haben die Ziffern 0-9 sowie den Dezimalpunkt. Sie werden mit den Pfeiltasten Auf und Ab bearbeitet.

Versuchen Sie z.B. die Position CONFIG/FLUID/DENSITY in 8.200 zu ändern.

Wenn bei der Eingabe eines Dezimalpunktes an einer beliebigen Stelle schon ein Dezimalpunkt links vom Cursor steht, annulliert der neue den alten. Ändern Sie DENSITY von 8.200 in 82.00, indem Sie zunächst den Dezimalpunkt rechts von der 2 wählen. Beachten Sie, was geschieht, wenn Sie den zweiten Dezimalpunkt eingeben (d.h. die Pfeiltaste rechts drücken). Vor Zahlen mit Vorzeichen steht immer ein + oder - Zeichen. Das + kann nur in ein- und umgekehrt geändert werden.

Zeichenfolgen können schließlich in beliebige gültige Zeichen geändert werden. Die Folge der Zeichen, die Sie für Zeichenfolgen durch Drücken der Pfeiltasten Auf und Ab eingeben können, lautet: Leerstelle, A-Z, a-z, 0-9, Punkt, Schrägstrich, Gedankenstrich. Gehen Sie zu CONFIG/TAGS/GEOLOC und ändern Sie die Position. Beachten Sie, daß das ganze Datenfeld nicht auf einmal sichtbar ist. Um die Änderung einzugeben, müssen Sie ENTER an der rechten Seite des Datenfeldes drücken, nachdem Sie die rechte Seite mit der Pfeiltaste rechts verschoben haben.

### 8.2.9. Auswahl aus einer Liste

Unter den Positionen der Auswahlliste kann der Anwender einen Wert aus einer vom VFM 3100 bereitgestellten Liste von Alternativen wählen. Gehen Sie zu CONFIG/FLOW/UNITS und drücken Sie ENTER. Die gesamte untere Zeile in der Anzeige blinkt nun. Wenn Sie die Pfeiltasten Auf oder Ab betätigen, erscheint in der Anzeige die nächste oder vorherige Wahlmöglichkeit in der Liste. Nach Drücken von ENTER wird die Änderung übernommen, und nach Drücken von ESC erscheint der vorherige Wert.

### 8.2.10. mA Justierung (TEST/CAL 4 mA oder CAL 20 mA)

Nach der Öffnung des Menüblocks CAL 4 mA oder CAL 20 mA erscheint 0.5 +/- in der Anzeige. Zur Eingabe dieses Wertes, d.h. zur Änderung des mA-Ausgangssignals des VFM 3100, drücken Sie die Pfeiltaste Auf zur Addition zu 0,5 mA oder die Pfeiltaste Ab zur Subtraktion von 0.5 mA. Nach Drücken der rechten Pfeiltaste können Werte von 0.05 und 0.005 gewählt und mit den Pfeiltasten Auf und Ab eingegeben werden. Die Anzeige ändert sich nicht bei der Eingabe des gewählten Wertes. Damit der VFM 3100 die neue Justierung übernimmt, gehen Sie mit der rechten Pfeiltaste zum Ende des Datenfeldes. Zur Herstellung der ursprünglichen Justierung gehen Sie mit der linken Pfeiltaste an den Anfang.

### 8.2.11. VFM 3100-Status

Nach Aufruf des Menüs TEST erscheint eine Fehlermeldung, sobald eine VFM 3100-Störung auftritt.

### 8.2.12. Ändern des Paßwortes

Die Änderung des Paßwortes erfolgt in CONFIG/PASSWD. Vor der Änderung des Paßwortes erscheint eine Eingabeaufforderung und verlangt die Eingabe des alten Paßwortes. CALIB und TEST haben dasselbe Paßwort gemeinsam. Ein anderes Paßwort kann für CALIB benutzt werden.

## 8.3. Menübaum des lokalen Konfigurators

### 8.3.1. Lesen des Menübaums

Der Menübaum zur Ausführung der lokalen Konfiguration ist auf den folgenden Seiten dargestellt. Jeder Block im Menüdiagramm steht für ein Menüelement. Der Text im Block gibt den Titel des Elementes und alle angezeigten Daten an. Der Text unter den einzelnen Blöcken weist auf den Typ des Menüelementes hin. Es gibt fünf Elemententypen: Branch (Verzweigen), Edit---- (Editieren), PickList (Wahlliste), Group (Gruppe) und UserFunc (Benutzerfunktion).

- Die Verzweigungselemente erlauben es nicht, Daten anzuzeigen oder zu editieren; sie gestatten es nur, zu anderen Menü-Positionen je nach gedrückter Taste zu gehen.
- Das Edit-Element\* (Edit----) erlaubt die Anzeige eines numerischen (Gleitkomma- oder ganzzahligen) Wertes oder einer Zeichenfolge, der/die editiert werden kann.

- Das Wahllisten-Element\* (PickList) zeigen eine von mehreren wählbaren Alternativen an. Wahllisten-Elemente enthalten Wahlmöglichkeiten in einem gestrichelten Kästchen rechts von dem Element.
- Gruppen-Elemente (Group) zeigen wechselweise einen Parameternamen und seinen Wert/seine Einheiten. An dieser Stelle im Menübaum ist es nicht erlaubt, diese zu ändern.
- Benutzerfunktions-Elemente (UserFunc) erlauben es nicht, Daten anzuzeigen oder zu editieren; sie gestatten es lediglich, eine eingebaute Funktion zu aktivieren.

\* Mit R/O („read only“) markierte Editier- und Wahllisten-Elemente zeigen nur die dazugehörigen Daten. Der Benutzer ist jedoch nicht in der Lage, diese an dieser Stelle im Menübaum zu ändern.

## 8.4. Menü des lokalen Konfigurators für VFM 3100 (1 bis 8)

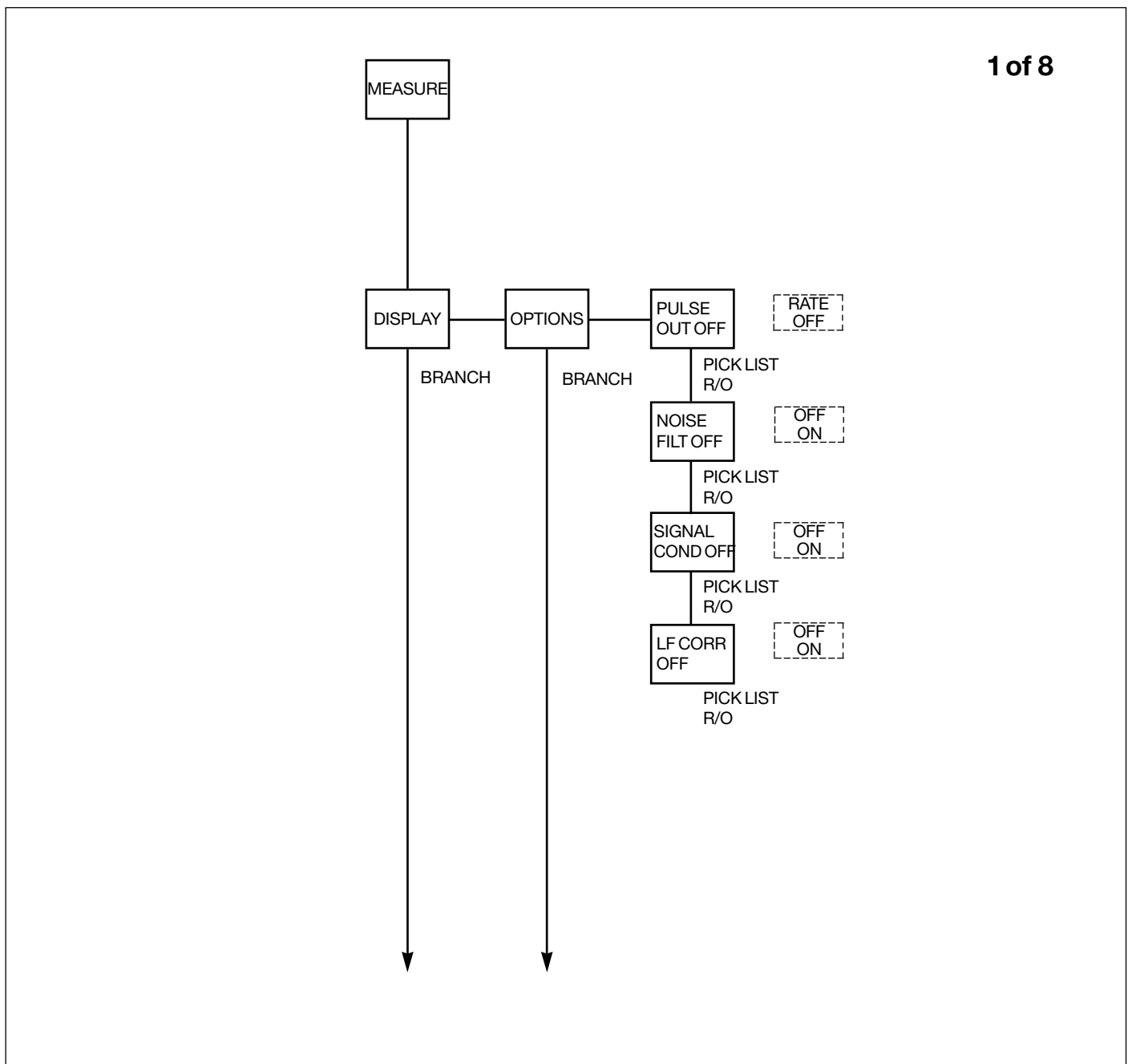
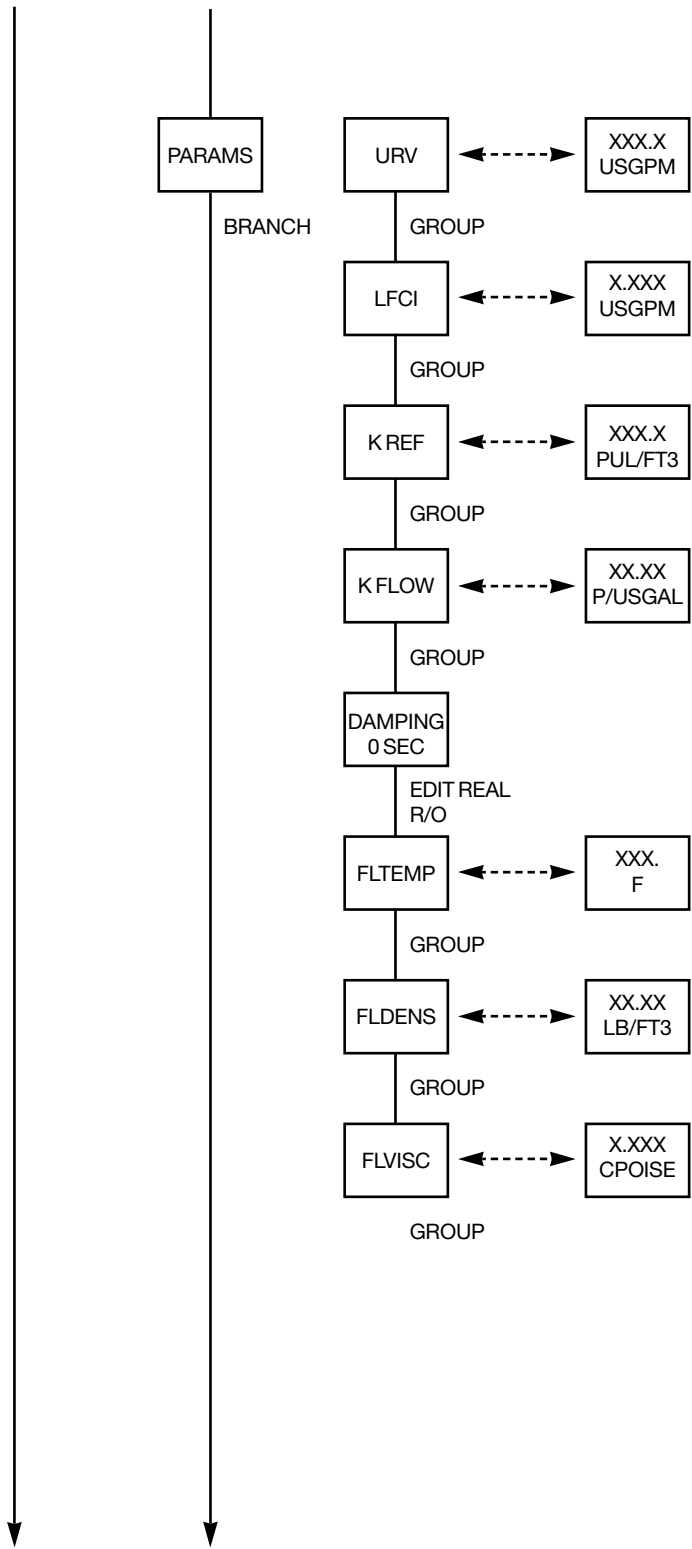
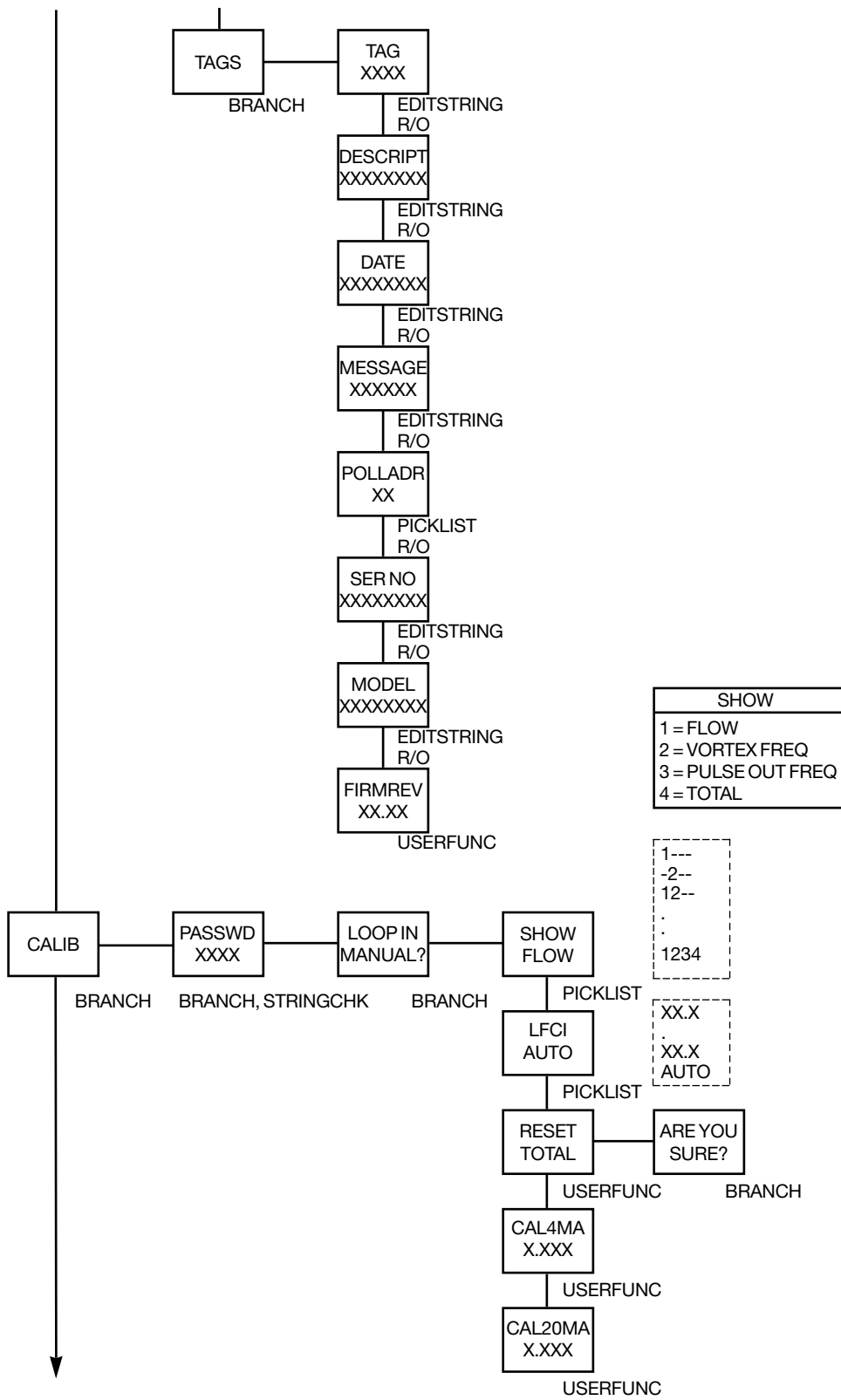
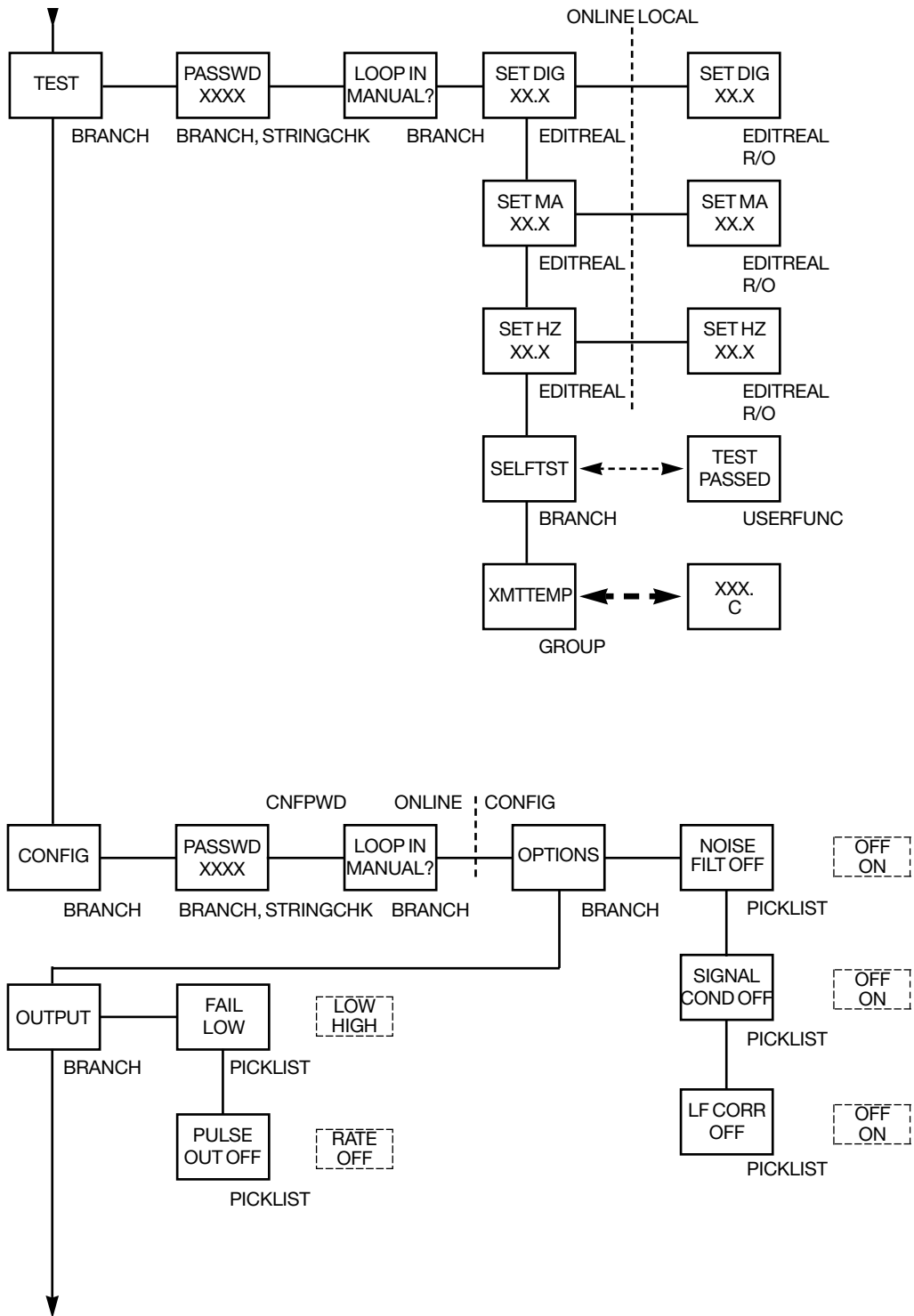
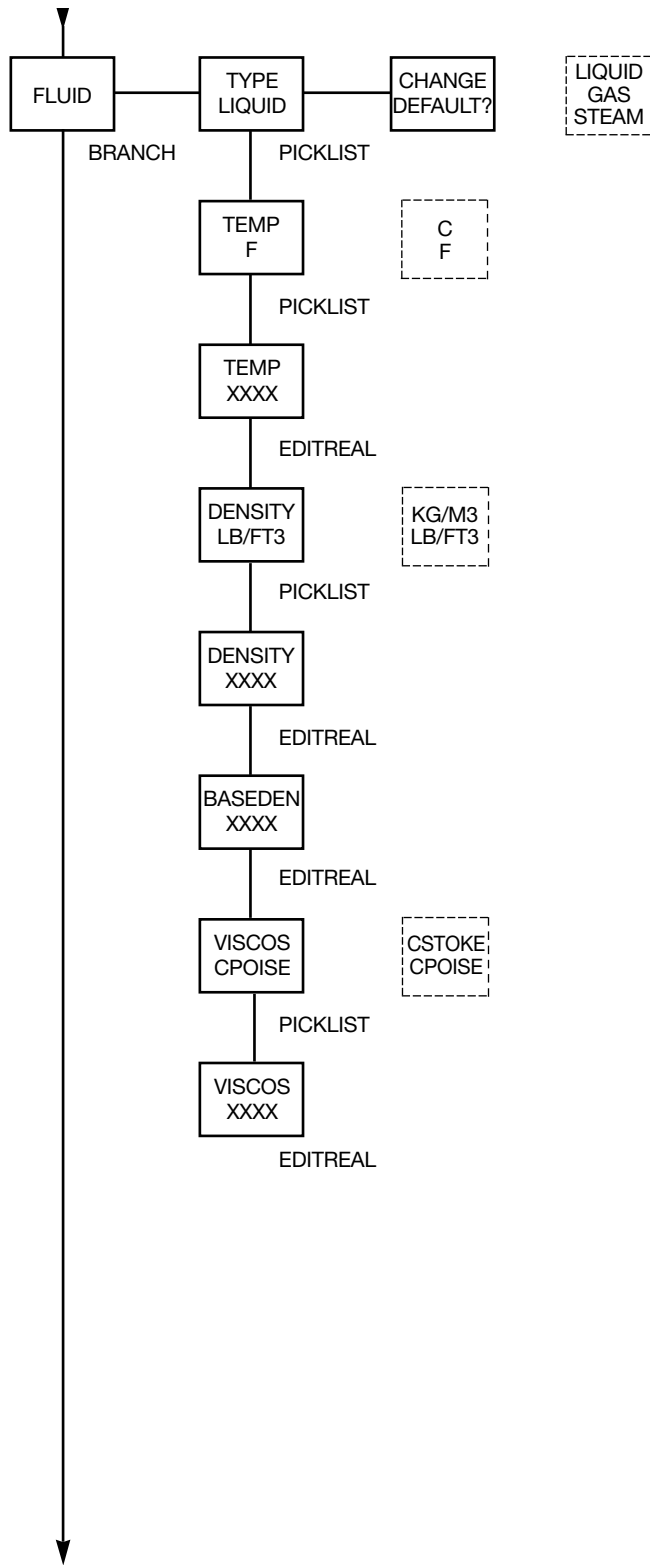


Abbildung 42.

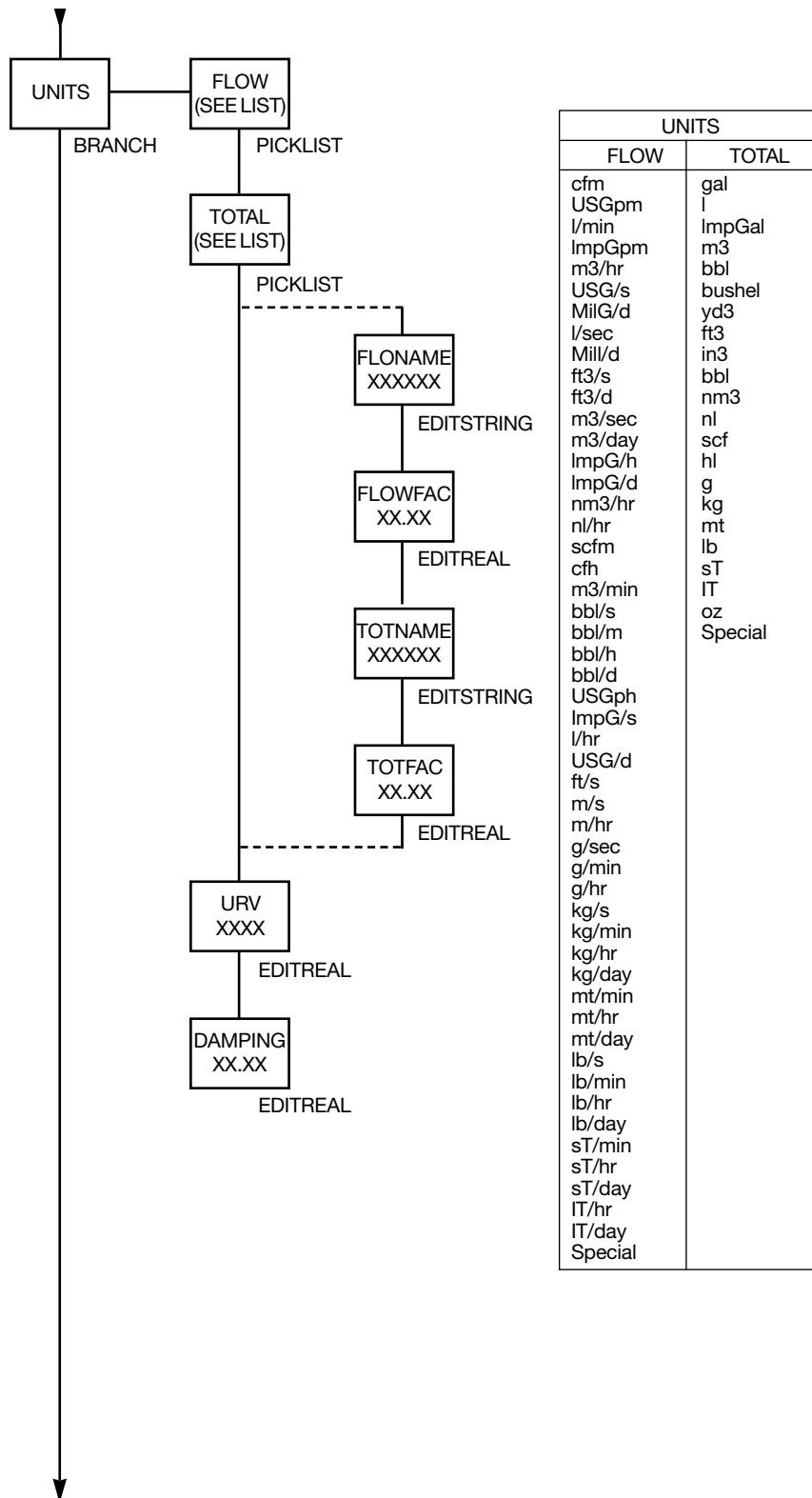




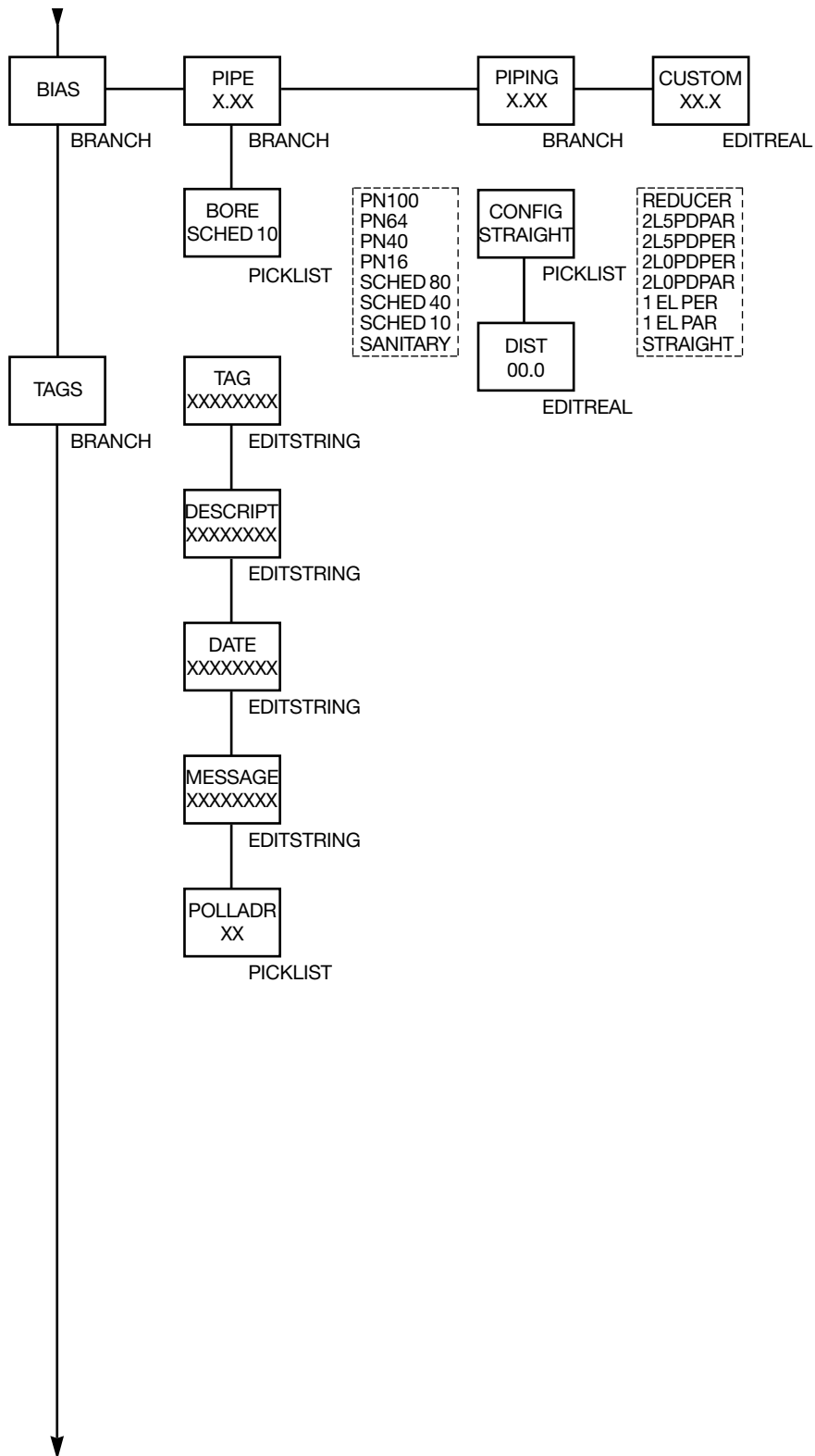


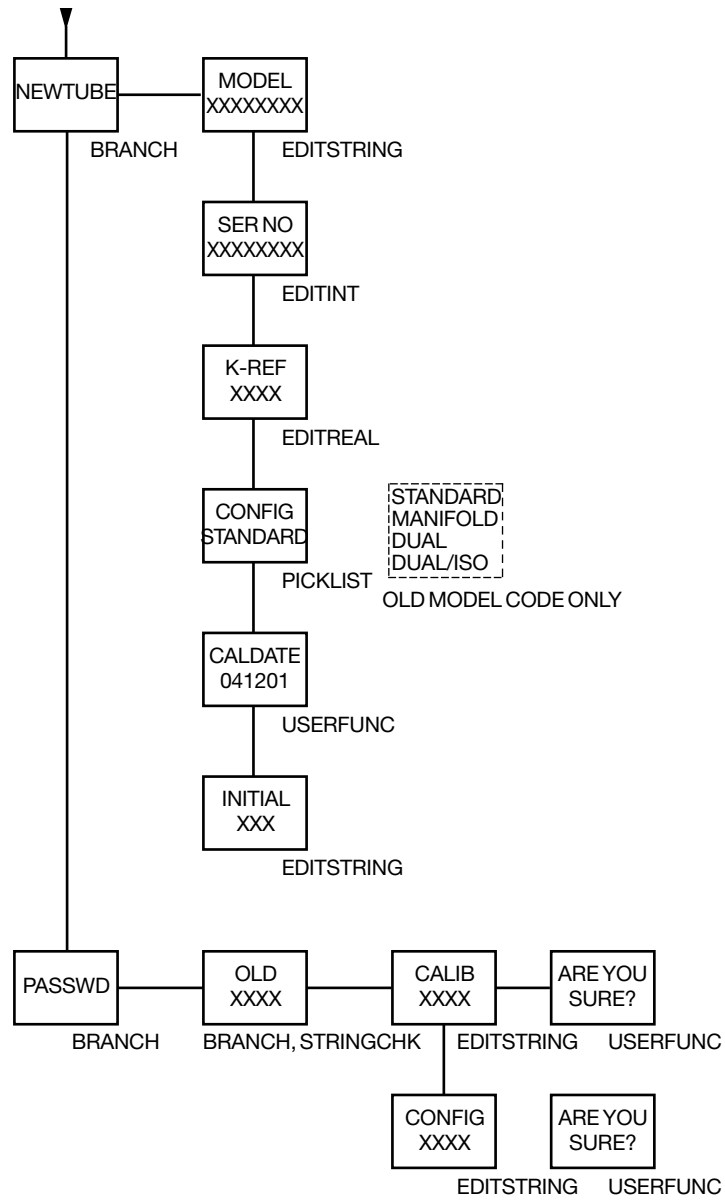






| UNITS   |         |
|---------|---------|
| FLOW    | TOTAL   |
| cfm     | gal     |
| USGpm   | l       |
| l/min   | ImpGal  |
| ImpGpm  | m3      |
| m3/hr   | bbbl    |
| USG/s   | bushel  |
| MilG/d  | yd3     |
| l/sec   | ft3     |
| Mil/d   | in3     |
| ft3/s   | bbbl    |
| ft3/d   | nm3     |
| m3/sec  | nl      |
| m3/day  | scf     |
| ImpG/h  | hl      |
| ImpG/d  | g       |
| nm3/hr  | kg      |
| nl/hr   | mt      |
| scfm    | lb      |
| cfh     | sT      |
| m3/min  | IT      |
| bbbl/s  | oz      |
| bbbl/m  | Special |
| bbbl/h  |         |
| bbbl/d  |         |
| USGph   |         |
| ImpG/s  |         |
| l/hr    |         |
| USG/d   |         |
| ft/s    |         |
| m/s     |         |
| m/hr    |         |
| g/sec   |         |
| g/min   |         |
| g/hr    |         |
| kg/s    |         |
| kg/min  |         |
| kg/hr   |         |
| kg/day  |         |
| mt/min  |         |
| mt/hr   |         |
| mt/day  |         |
| lb/s    |         |
| lb/min  |         |
| lb/hr   |         |
| lb/day  |         |
| sT/min  |         |
| sT/hr   |         |
| sT/day  |         |
| IT/hr   |         |
| IT/day  |         |
| Special |         |





## 9. Konfigurations-Datenbasis

In diesem Anhang sind die in der folgenden Tabelle dargestellten Parameter der Konfigurations-Datenbasis definiert und beschrieben.

**Tabelle 13. Konfigurations-Datenbasis**

|  |   |
|--|---|
| <p>Flowtube Parameters</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Model Code</li> <li>• VFM 3100 Serien Nummer</li> <li>• Reference K-Factor</li> </ul>  | <p>Process Fluid Parameters</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluid Type</li> <li>• Process Temperature</li> <li>• Process Density</li> <li>• Base Density</li> <li>• Process Viscosity</li> </ul>           |
| <p>Identification Parameters</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tag</li> <li>• Descriptor</li> <li>• Date</li> <li>• Message</li> <li>• Polling Address</li> </ul>   | <p>Application Parameters</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mating Pipe</li> <li>• Piping Configuration</li> <li>• Upstream Distance</li> <li>• Custom K-factor Bias</li> <li>• Upper Range Value</li> </ul> |
| <p>Transmitter Options</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flow Units</li> <li>• Total Units</li> <li>• Noise Rejection</li> <li>• Signal Conditioning</li> <li>• Low Flow Correction</li> <li>• Low Flow Cut-In</li> </ul> | <p>Output Options</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Damping Value</li> <li>• Pulse Output</li> <li>• AO/PO Alarm Type</li> </ul>   |

Im folgenden Text geben in geschweifte Klammern {#} gesetzte Nummern die maximale Zeichenfolgenlänge für alphanumerische Parameter an.

### 9.1. Meßrohr-Parameter

**Model Code (MSCode)** [alphanumerische Eingabe, {16}]

Dieses ist eine herstellerdefinierte Größe. Sie ist in der Kennung des Strömungsmessers und in der Datenbank enthalten, wenn Elektronik und Strömungsrohr als eine Einheit verschickt werden.  
*Standardeinstellung „blank“, wenn Elektronikmodul allein verschickt wird.*

**Referenz K-Faktor** (numerische Eingabe)

Dieses ist der Referenzkalibrierungsfaktor. Er wird als reine Nummer eingegeben. Der Wert dieser Nummer ist ausreichend, um die entsprechenden Einheiten zu definieren, z.B. Impulse/ ft<sup>3</sup> oder Impulse/ Liter. Er ist in der Kennung des Strömungsmessers und in der Datenbank enthalten, wenn Elektronik und Strömungsrohr als eine Einheit verschickt werden.  
*Standardeinstellung „blank“, wenn Elektronikmodul allein verschickt wird.*

### 9.2. Kennzeichnungs-Parameter

**Markierung** [alphanumerische Eingabe, {8}]

Dieses ist eine anwenderdefinierte Größe.  
*Standardeinstellung: „blank“*

**Beschreiber** [alphanumerische Eingabe, {16}]

Dieses ist eine anwenderdefinierte Größe.  
*Standardeinstellung: „blank“*

**Datum** [numerische Eingabe {6}]

Dieses ist eine anwenderdefinierte Größe. Im Falle des HART-Konfigurators wird das Datum als MMDDYY (Monat/Tag/Jahr) ausgedrückt, beim lokalen Konfigurator als YYMMDD (Jahr/ Monat/Tag).  
*Standardeinstellung: HART = 051194, lokal = 940511*

**Nachricht** [alphanumerische Eingabe, {32}]

*Standardeinstellung: „blank“*

**Abrufadresse** [alphanumerische Eingabe, {2}]

Dieses ist eine anwenderdefinierte Größe. Das HART-Protokoll erlaubt den Anschluß von bis zu 15 HART-Geräten an ein einfach verdrehtes Drahtpaar, oder über geleaste Telefonleitungen, ein Konzept, das als „Multi-Dropping“ - Mehrpunktverbindung - bekannt ist. In einer Mehrpunktverbindung wird jeder Transmitter durch eine eindeutige Adresse (1-15) gekennzeichnet, die Polling-Adresse oder Abrufadresse genannt wird. In der Mehrpunktbetriebsart, d.h. wenn die Abrufadresse ungleich null ist, wird der Analogausgang auf einen festen Wert von 4 mA eingestellt. Für eine Nicht-Mehrpunktanlage, d.h. eine einfache Transmitterschleife sollte die Abrufadresse des Transmitters auf ihren voreingestellten Wert (0) belassen werden, wenn der Analogausgang zur Strömungsangabe beabsichtigt ist (4-20 mA).  
*Standardeinstellung: 0*

### 9.3. Elektronische Baueinheit-Optionen

#### Strömungseinheiten [Pick-Liste]

Diese Auswahl definiert die Einheiten für die gemessene Strömungsrate. Der Anwender kann durch die Auswahl von speziellen Einheiten auch nicht aufgeführte Einheiten definieren. Das entsprechende Verfahren wird in Kapitel 5 auf Seite 44 beschrieben.

*Standardvoreinstellung: USgpm*

#### Gesamteinheiten [Pick-Liste]

Diese Auswahl definiert die Einheiten für die gemessene Gesamtdurchströmungsmenge. Der Anwender kann durch die Auswahl von speziellen Einheiten auch nicht aufgeführte Einheiten definieren. Das entsprechende Verfahren wird in Kapitel 5 auf Seite 44 beschrieben.

*Standardvoreinstellung: USgal*

#### Geräuschunterdrückung [ON/OFF]

Diese Auswahl erlaubt dem Anwender, die selbsteinstellende Geräuschzurückweisungsfunktion auszustellen. Wenn sie auf ON steht, verbessert diese Funktion die Meßgeräteleistung, indem das Prozeßgeräusch unterdrückt wird. OFF wird normalerweise nur für Fehlerauffindung im Prozeß gewählt.

*Standardvoreinstellung: ON*

#### Signalaufbereitung [ON/OFF]

Diese Auswahl gibt dem Anwender ein Mittel, die Funktion der Niedrigmengensignalaufbereitung auszuschalten. Wenn sie auf ON steht, verbessert diese Funktion die Meßgeräteleistung, indem die nachteiligen Auswirkungen des Prozeßgeräusches auf das Wirbelsignal vermindert werden. OFF wird normalerweise nur für Fehlerauffindung im Prozeß gewählt.

#### Niedrigmengenkorrektur [ON/OFF]

Diese Auswahl ermöglicht es, die Niedrigmengen-K-Faktorkorrektur einzuschalten. Wenn auf ON gestellt, wird diese Funktion die Nichtlinearität des K-Faktors korrigieren, die bei Reynolds-Werten unter 20.000 auftritt. Die Standardvoreinstellung für diese Kenngröße ist OFF, um den Anwender auf die Tatsache hinzuweisen, daß die Ist-Werte für die Prozeßdichte und Viskosität in die Datenbank eingegeben werden müssen, um eine verbesserte Genauigkeit zu erzielen.

*Standardvoreinstellung: OFF*

#### Niedrigmengen-Einschaltung [Pick-Liste]

Die Niedrigmengeneinschalt-Parameter erlaubt es dem Anwender, den Pegel einzustellen, über den der Strömungsmesser beginnt, die Strömung zu messen, d.h. den unteren Grenzbereich des Meßgerätes. Dieses Verfahren kann automatisch ausgeführt werden, wenn die Strömung abgeschaltet ist. Andernfalls kann manuell aus der folgenden Pick-Liste mit acht Pegeln ausgewählt werden:

AUTO, (L0), (L1), (L2), (L3), (L4), (L5), (L6), (L7)

Aus praktischen Gründen werden diese Pegel als geschätzte Strömungsleistungen in den ausgewählten Strömungseinheiten angezeigt. Der Wert dieser Strömungsleistungen hängt von den jeweiligen Anwendungsparametern ab.

*Standardvoreinstellung: (L3)*

### 9.4. Prozeßmedien-Parameter

#### Flüssigkeitsart [Pick-Liste: Flüssigkeit, Gas, Dampf]

Es gibt drei Wahlmöglichkeiten: Flüssigkeit, Gas oder Dampf. Kenntnis der Prozeßflüssigkeitsart ist für die automatische Auswahl der voreingestellten Eigenschaften der Prozeßflüssigkeit notwendig.

**ANMERKUNG:** Wenn eine Standardvolumenleistung gewünscht wird, muß der Anwender die Basisdichte eingeben.

*Standardvoreinstellung: Flüssigkeit*

#### Prozeßtemperatur [numerische Eingabe für die Werte, Pick-Liste für Einheiten: °F, °C]

Dieses ist die Ist-Temperatur bei Prozeßbedingungen. Es ist notwendig, die Wärmeausdehnungskorrektur zum K-Faktor vorzunehmen. *Standardvoreinstellung: 70°F oder 20°C (abhängig von Einheiten des Bezugs-K-Faktors).*

#### Prozeßdichte [numerische Eingabe für die Werte, Pick-Liste für Einheiten: LB/ft<sup>3</sup>, kg/m<sup>3</sup>]

Dieses ist die Ist-Dichte bei Prozeßbedingungen. Es ist notwendig, daß das Meßgerät die oberen und unteren Strömungsgrenzbereiche berechnet. Es ist auch erforderlich, den Massendurchsatz zu berechnen, falls ausgewählt.

**ANMERKUNG:** Dichte eingeben, nicht spezifische Schwerkraft.

*Standardvoreinstellung hängt von der ausgewählten Flüssigkeitstyp und den Einheiten des Referenz-K-Faktors ab:*

- Flüssigkeit - 62,301 LB/ft<sup>3</sup>; 998,2 kg/m<sup>3</sup>
- Gas - 0,5858 LB/ft<sup>3</sup>; 9,546 kg/m<sup>3</sup>
- Dampf - 0,2992 LB/ft<sup>3</sup>; 4,618 kg/m<sup>3</sup>

#### Basisdichte [numerische Eingabe]

Diese Information ist nur anwendbar, wenn eine Standardvolumenleistung gewünscht wird. Die Einheiten sind die selben, wie die, die für die Fließdichte ausgewählt wurden.

*Standardvoreinstellung hängt von der ausgewählten Flüssigkeitsart und den Einheiten des Referenz-K-Faktors ab:*

- Flüssigkeit - 62,374 LB/ft<sup>3</sup>; 999,2 kg/m<sup>3</sup>
- Gas - 0,07634 LB/ft<sup>3</sup>; 1,293 kg/m<sup>3</sup>
- Dampf - 0,03730 LB/ft<sup>3</sup>; 0,5977 kg/m<sup>3</sup>

#### Prozeßviskosität [numerische Eingabe für die Werte, Pick-Liste für Einheiten: absolut (CPOISE), kinematisch (CSTOKE)]

Dieses ist die Ist-Viskosität unter Prozeßbedingungen. Es ist erforderlich, daß die Niedrigmengenkorrektur auf ON steht.

*Standardvoreinstellung hängt von der ausgewählten Flüssigkeitsart und den Einheiten des Referenz-K-Faktors ab:*

- Flüssigkeit - 0,9753 CPOISE oder 1,002 CPOISE
- Gas - 0,0186 CPOISE oder 0,0185 CPOISE
- Dampf - 0,0150 CPOISE oder 0,0149 CPOISE

## 9.5. Anwendungs-Parameter

### Gegenrohr [Rohr-Schedule - Pick-Liste]

Diese Menü-Auswahl erlaubt es, den Bezugs-K-Faktor intern für die Anpassung von Rohrleitungsbohrungen stromaufwärts vom Meßgerät zu korrigieren. Die Pick-Liste ist wie folgt:

SCHED 10, SCHED 40, SCHED 80

PN 16, PN40, PN 64, PN 100

Sanitär

Standard-einstellung: *SCHED 40 (entspricht Null-Vorspannung)*

### Rohrleitungskonfiguration [Pick-Liste]/

#### Stromaufwärts-Abstand [numerische Eingabe]

Diese Auswahlen ermöglichen es, den Bezugs-K-Faktor automatisch für Störungen der Anströmungsrohrleitung über eine Menü-Auswahl der Rohrleitungs-Konfiguration zu korrigieren. Außerdem kann auch die numerische Eingabe der Anströmrohrleitungslänge in Rohrdurchmessern (RD) korrigiert werden. Die Rohrleitungs-Pick-Liste ist wie folgt:

| Konfigurator                           |          | Rohrleitungs-Beschreibung  |
|--|----------|--|
| HART                                   | Lokal    |  |
| Gerade                                 | GERADE   | 50 RD oder mehr von geraden Rohren oberhalb des Strömungsmessers   |
| 1 L parallel zur Wirbelablösung        | 1 EL PAR | Einfach, langer Radius, 90°-Bogen, Wirbelablöser parallel zur Ebene des Bogens.  |
| 1 L senkrecht zur Wirbelablösung       | 1 EL PER | Einfach, langer Radius, 90°-Bogen, Wirbelablöser senkrecht zur Ebene des Bogens.   |
| 2 L cls parallel zur Wirbelablösung    | 2L0PDPAR | Zwei Bögen in Serie und in verschiedener Wirbelablösung, Wirbelablöser parallel zur Ebene des nächsten Bogen, Bögen eng verbunden, d.h. keine Trennung.  |
| 2 L cls senkrecht zur Wirbelablösung   | 2L0PDPER | Zwei Bögen in Serie und in verschiedener Wirbelablösung, Wirbelablöser senkrecht zur Ebene des nächsten Bogen, Bögen eng verbunden, d.h. keine Trennung. |
| 2 L 5 dia parallel zur Wirbelablösung  | 2L5PDPAR | Zwei Bögen in Serie und in verschiedener Wirbelablösung, Wirbelablöser parallel zur Ebene des nächsten Bogen, Bögen haben 5 Rohrdurchmesser-Trennungen.  |
| 2 L 5 dia senkrecht zur Wirbelablösung | 2L5PDPER | Zwei Bögen in Serie und in verschiedener Wirbelablösung, Wirbelablöser senkrecht zur Ebene des nächsten Bogen, Bögen haben 5 Rohrdurchmesser-Trennungen. |
| Reduzierstück                          | REDUCER  | Reduzierstück mit 3:2 oder 4:3 Reduzierung.  |

Standard-einstellung: *GERADE (entspricht Null-Vorspannung) und 30.0 RD*

### Kunden-K-Faktor-Vorspannung (numerische Eingabe in %).

Dieses ermöglicht die Eingabe einer kundendefinierten Vorspannung in %, um den Fließ-K-Faktor zu korrigieren. Diese Vorspannungskorrektur ist zusätzlich zu der o.g., d.h. Gegenrohr und Rohrleitungskonfiguration/ Stromaufwärts-Abstand.

Standard-voreinstellung: *0,0*

### Oberer Grenzbereich [numerische Eingabe]

Diese erlaubt dem Anwender, den oberen Betriebsgrenzbereich für das Meßgerät einzustellen. Im Falle von 4 bis 20 mA-Ausgang wird auch der Strömungswert entsprechend 20 mA bestimmt; und im Falle von skaliertem Impulsausgang ist der Strömungswert entsprechend 100 Hz.

Standard-voreinstellung: *oberer Grenzbereich*

## 9.6. Ausgangs-Optionen

### Dämpfungswert [numerische Eingabe]

Diese Funktion erlaubt die Strömungsleistung zu glätten.

Standard-einstellung: *2 Sekunden*

### Skalierter Impulsausgang [Pick-Liste OFF, Rate]

Der skalierte Impulsausgang, ein Kontaktschluß, gibt eine Frequenzleistung, die linear mit der Strömungsrate in Verbindung steht, wobei der obere Grenzbereich auf 100 Hz eingestellt ist. Zum Beispiel, für einen Strömungsbereich von 0 - 500 USpgm, geht die Frequenz des skalierten Impulsausgangs von 0 bis 100 Hz.

Standard-voreinstellung: *OFF*

### AO/PO-Alarmart [Pick-Liste Lo, Hi]

Dieses erlaubt dem Anwender, den gewünschten Ausgang zu wählen, zu dem das Instrument im Falle eines Transmitter-Fehlers gehen wird.

|             |                           |
|-------------|---------------------------|
| Digital:    | nicht anwendbar           |
| 4 bis 20 mA | Skala abwärts (3,75 mA)   |
|             | Skala aufwärts (20,38 mA) |

|                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| Skalierter Impuls | Skala abwärts (OFF)     |
|                   | Skala aufwärts (125 Hz) |

Standard-einstellung: *Skala aufwärts*