

# Betriebsanleitung

Hängedruckmessumformer mit  
metallischer Messzelle

## VEGABAR 87

4 ... 20 mA/HART

Mit SIL-Qualifikation



Document ID: 45046



**VEGA**

## Inhaltsverzeichnis

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Zu diesem Dokument.....</b>                                  | <b>4</b>  |
| 1.1      | Funktion .....  | 4         |
| 1.2      | Zielgruppe .....  | 4         |
| 1.3      | Verwendete Symbolik.....  | 4         |
| <b>2</b> | <b>Zu Ihrer Sicherheit .....</b>                                | <b>5</b>  |
| 2.1      | Autorisiertes Personal .....                                    | 5         |
| 2.2      | Bestimmungsgemäße Verwendung.....                               | 5         |
| 2.3      | Warnung vor Fehlgebrauch .....                                  | 5         |
| 2.4      | Allgemeine Sicherheitshinweise.....                             | 5         |
| 2.5      | EU-Konformität.....   | 6         |
| 2.6      | SIL-Qualifikation nach IEC 61508.....                           | 6         |
| 2.7      | NAMUR-Empfehlungen.....   | 6         |
| 2.8      | Umwelthinweise .....  | 6         |
| <b>3</b> | <b>Produktbeschreibung.....</b>                                 | <b>7</b>  |
| 3.1      | Aufbau.....   | 7         |
| 3.2      | Arbeitsweise.....   | 8         |
| 3.3      | SIL-Merkmale.....   | 11        |
| 3.4      | Verpackung, Transport und Lagerung.....                         | 11        |
| 3.5      | Zubehör.....  | 12        |
| <b>4</b> | <b>Montieren.....</b>   | <b>14</b> |
| 4.1      | Allgemeine Hinweise.....  | 14        |
| 4.2      | Belüftung und Druckausgleich.....                               | 16        |
| 4.3      | Füllstandmessung.....   | 19        |
| 4.4      | Externes Gehäuse.....   | 19        |
| <b>5</b> | <b>An die Spannungsversorgung anschließen.....</b>              | <b>20</b> |
| 5.1      | Anschluss vorbereiten .....                                     | 20        |
| 5.2      | Anschließen .....   | 21        |
| 5.3      | Einkammergehäuse .....  | 22        |
| 5.4      | Zweikammergehäuse .....   | 23        |
| 5.5      | Ex-d-ia-Zweikammergehäuse .....                                 | 25        |
| 5.6      | Zweikammergehäuse mit VEGADIS-Adapter .....                     | 26        |
| 5.7      | Gehäuse IP66/IP68 (1 bar).....                                  | 27        |
| 5.8      | Externes Gehäuse.....   | 27        |
| 5.9      | Anschlussbeispiel .....   | 29        |
| 5.10     | Einschaltphase.....   | 29        |
| <b>6</b> | <b>Funktionale Sicherheit (SIL) .....</b>                       | <b>30</b> |
| 6.1      | Zielsetzung.....  | 30        |
| 6.2      | SIL-Qualifikation .....   | 30        |
| 6.3      | Anwendungsbereich.....  | 31        |
| 6.4      | Sicherheitskonzept der Parametrierung .....                     | 31        |
| <b>7</b> | <b>In Betrieb nehmen mit dem Anzeige- und Bedienmodul .....</b> | <b>33</b> |
| 7.1      | Anzeige- und Bedienmodul einsetzen.....                         | 33        |
| 7.2      | Bediensystem .....  | 34        |
| 7.3      | Messwertanzeige .....   | 35        |
| 7.4      | Parametrierung.....   | 36        |
| 7.5      | Menüübersicht .....   | 48        |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 7.6       | Parametrierdaten sichern .....                               | 50        |
| <b>8</b>  | <b>In Betrieb nehmen mit PACTware .....</b>                  | <b>51</b> |
| 8.1       | Den PC anschließen .....                                     | 51        |
| 8.2       | Parametrieren.....   | 52        |
| 8.3       | Parametrierdaten sichern .....                               | 53        |
| 8.4       | Field Communicator 375, 475 .....                            | 53        |
| <b>9</b>  | <b>Diagnose, Asset Management und Service .....</b>          | <b>54</b> |
| 9.1       | Instandhalten.....   | 54        |
| 9.2       | Diagnosespeicher .....                                       | 54        |
| 9.3       | Asset-Management-Funktion .....                              | 55        |
| 9.4       | Störungen beseitigen .....                                   | 58        |
| 9.5       | Prozessbaugruppe bei Ausführung IP68 (25 bar) tauschen ..... | 59        |
| 9.6       | Elektronikeinsatz tauschen.....                              | 60        |
| 9.7       | Softwareupdate.....  | 60        |
| 9.8       | Vorgehen im Reparaturfall.....                               | 61        |
| <b>10</b> | <b>Ausbauen.....</b>   | <b>62</b> |
| 10.1      | Ausbauschritte .....   | 62        |
| 10.2      | Entsorgen.....   | 62        |
| <b>11</b> | <b>Anhang.....</b>   | <b>63</b> |
| 11.1      | Technische Daten.....  | 63        |
| 11.2      | Berechnung der Gesamtabweichung .....                        | 73        |
| 11.3      | Praxisbeispiel.....  | 74        |
| 11.4      | Maße.....  | 76        |
| 11.5      | Gewerbliche Schutzrechte .....                               | 84        |
| 11.6      | Warenzeichen .....   | 84        |



**Sicherheitshinweise für Ex-Bereiche:**

Beachten Sie bei Ex-Anwendungen die Ex-spezifischen Sicherheitshinweise. Diese liegen jedem Gerät mit Ex-Zulassung als Dokument bei und sind Bestandteil der Betriebsanleitung.

Redaktionsstand: 2022-04-20

# 1 Zu diesem Dokument

## 1.1 Funktion

Die vorliegende Anleitung liefert Ihnen die erforderlichen Informationen für Montage, Anschluss und Inbetriebnahme sowie wichtige Hinweise für Wartung, Störungsbeseitigung, den Austausch von Teilen und die Sicherheit des Anwenders. Lesen Sie diese deshalb vor der Inbetriebnahme und bewahren Sie sie als Produktbestandteil in unmittelbarer Nähe des Gerätes jederzeit zugänglich auf.

## 1.2 Zielgruppe

Diese Betriebsanleitung richtet sich an ausgebildetes Fachpersonal. Der Inhalt dieser Anleitung muss dem Fachpersonal zugänglich gemacht und umgesetzt werden.

## 1.3 Verwendete Symbolik



### Document ID

Dieses Symbol auf der Titelseite dieser Anleitung weist auf die Document ID hin. Durch Eingabe der Document ID auf [www.vega.com](http://www.vega.com) kommen Sie zum Dokumenten-Download.



**Information, Hinweis, Tipp:** Dieses Symbol kennzeichnet hilfreiche Zusatzinformationen und Tipps für erfolgreiches Arbeiten.



**Hinweis:** Dieses Symbol kennzeichnet Hinweise zur Vermeidung von Störungen, Fehlfunktionen, Geräte- oder Anlagenschäden.



**Vorsicht:** Nichtbeachten der mit diesem Symbol gekennzeichneten Informationen kann einen Personenschaden zur Folge haben.



**Warnung:** Nichtbeachten der mit diesem Symbol gekennzeichneten Informationen kann einen ernsthaften oder tödlichen Personenschaden zur Folge haben.



**Gefahr:** Nichtbeachten der mit diesem Symbol gekennzeichneten Informationen wird einen ernsthaften oder tödlichen Personenschaden zur Folge haben.



### Ex-Anwendungen

Dieses Symbol kennzeichnet besondere Hinweise für Ex-Anwendungen.



### Liste

Der vorangestellte Punkt kennzeichnet eine Liste ohne zwingende Reihenfolge.



### Handlungsfolge

Vorangestellte Zahlen kennzeichnen aufeinander folgende Handlungsschritte.



### Entsorgung

Dieses Symbol kennzeichnet besondere Hinweise zur Entsorgung.

## 2 Zu Ihrer Sicherheit

### 2.1 Autorisiertes Personal

Sämtliche in dieser Dokumentation beschriebenen Handhabungen dürfen nur durch ausgebildetes und vom Anlagenbetreiber autorisiertes Fachpersonal durchgeführt werden.

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät ist immer die erforderliche persönliche Schutzausrüstung zu tragen.

### 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Typ VEGABAR 87 ist ein Druckmessumformer zur Füllstand- und Pegelmessung.

Detaillierte Angaben zum Anwendungsbereich finden Sie in Kapitel "*Produktbeschreibung*".

Die Betriebssicherheit des Gerätes ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung entsprechend den Angaben in der Betriebsanleitung sowie in den evtl. ergänzenden Anleitungen gegeben.

### 2.3 Warnung vor Fehlgebrauch

Bei nicht sachgerechter oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung können von diesem Produkt anwendungsspezifische Gefahren ausgehen, so z. B. ein Überlauf des Behälters durch falsche Montage oder Einstellung. Dies kann Sach-, Personen- oder Umweltschäden zur Folge haben. Weiterhin können dadurch die Schutzeigenschaften des Gerätes beeinträchtigt werden.

### 2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise

Das Gerät entspricht dem Stand der Technik unter Beachtung der üblichen Vorschriften und Richtlinien. Es darf nur in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand betrieben werden. Der Betreiber ist für den störungsfreien Betrieb des Gerätes verantwortlich. Beim Einsatz in aggressiven oder korrosiven Medien, bei denen eine Fehlfunktion des Gerätes zu einer Gefährdung führen kann, hat sich der Betreiber durch geeignete Maßnahmen von der korrekten Funktion des Gerätes zu überzeugen.

Durch den Anwender sind die Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung, die landesspezifischen Installationsstandards sowie die geltenden Sicherheitsbestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

Eingriffe über die in der Betriebsanleitung beschriebenen Handhabungen hinaus dürfen aus Sicherheits- und Gewährleistungsgründen nur durch vom Hersteller autorisiertes Personal vorgenommen werden. Eigenmächtige Umbauten oder Veränderungen sind ausdrücklich untersagt. Aus Sicherheitsgründen darf nur das vom Hersteller benannte Zubehör verwendet werden.

Um Gefährdungen zu vermeiden, sind die auf dem Gerät angebrachten Sicherheitskennzeichen und -hinweise zu beachten.

## 2.5 EU-Konformität

Das Gerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der zutreffenden EU-Richtlinien. Mit der CE-Kennzeichnung bestätigen wir die Konformität des Gerätes mit diesen Richtlinien.

Die EU-Konformitätserklärung finden Sie auf unserer Homepage.

## 2.6 SIL-Qualifikation nach IEC 61508

Das Safety Integrity Level (SIL) eines elektronischen Systems dient zur Beurteilung der Zuverlässigkeit integrierter Sicherheitsfunktionen.

Zur genaueren Spezifizierung der Sicherheitsanforderungen werden nach Sicherheitsnorm IEC 61508 mehrere SIL-Stufen unterschieden. Detaillierte Informationen finden Sie in Kapitel "*Funktionale Sicherheit (SIL)*" der Betriebsanleitung.

Das Gerät entspricht den Vorgaben der IEC 61508: 2010 (Edition 2). Es ist im einkanaligen Betrieb bis SIL2 qualifiziert. In mehrkanaliger Architektur mit HFT 1 kann das Gerät homogen redundant bis SIL3 eingesetzt werden.

## 2.7 NAMUR-Empfehlungen

Die NAMUR ist die Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik in der Prozessindustrie in Deutschland. Die herausgegebenen NAMUR-Empfehlungen gelten als Standards in der Feldinstrumentierung.

Das Gerät erfüllt die Anforderungen folgender NAMUR-Empfehlungen:

- NE 21 – Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln
- NE 43 – Signalpegel für die Ausfallinformation von Messumformern
- NE 53 – Kompatibilität von Feldgeräten und Anzeige-/Bedienkomponenten
- NE 107 – Selbstüberwachung und Diagnose von Feldgeräten

Weitere Informationen siehe [www.namur.de](http://www.namur.de).

## 2.8 Umwelthinweise

Der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen ist eine der vordringlichsten Aufgaben. Deshalb haben wir ein Umweltmanagementsystem eingeführt mit dem Ziel, den betrieblichen Umweltschutz kontinuierlich zu verbessern. Das Umweltmanagementsystem ist nach DIN EN ISO 14001 zertifiziert.

Helfen Sie uns, diesen Anforderungen zu entsprechen und beachten Sie die Umwelthinweise in dieser Betriebsanleitung:

- Kapitel "*Verpackung, Transport und Lagerung*"
- Kapitel "*Entsorgen*"

## 3 Produktbeschreibung

### 3.1 Aufbau

#### Lieferumfang

Der Lieferumfang besteht aus:

- Druckmessumformer VEGABAR 87

Der weitere Lieferumfang besteht aus:

- Dokumentation
  - Kurz-Betriebsanleitung VEGABAR 87
  - Safety Manual (SIL)
  - Dokumentation Geräteparameter (Defaultwerte)
  - Dokumentation auftragsbezogener Geräteparameter (Abweichungen von den Defaultwerten)
  - Prüfzertifikat für Druckmessumformer
  - Anleitungen zu optionalen Geräteausstattungen
  - Ex-spezifischen "*Sicherheitshinweisen*" (bei Ex-Ausführungen)
  - Ggf. weiteren Bescheinigungen



#### Information:

In dieser Betriebsanleitung werden auch optionale Gerätemerkmale beschrieben. Der jeweilige Lieferumfang ergibt sich aus der Bestellspezifikation.

#### Geltungsbereich dieser Betriebsanleitung

Die vorliegende Betriebsanleitung gilt für folgende Geräteausführungen:

- Hardware ab 1.0.0
- Softwareversion ab 1.2.6



#### Hinweis:

Sie finden die Hard- und Softwareversion des Gerätes wie folgt:

- Auf dem Typschild des Elektronikeinsatzes
- Im Bedienmenü unter "*Info*"

#### Typschild

Das Typschild enthält die wichtigsten Daten zur Identifikation und zum Einsatz des Gerätes:



Abb. 1: Aufbau des Typschildes (Beispiel)

- 1 Produktcode
- 2 Feld für Zulassungen
- 3 Technische Daten
- 4 Seriennummer des Gerätes
- 5 QR-Code
- 6 Symbol für Geräteschutzklasse
- 7 ID-Nummern Gerätedokumentation
- 8 SIL-Kennzeichnung

### Seriennummer - Gerätesuche

Das Typschild enthält die Seriennummer des Gerätes. Damit finden Sie über unsere Homepage folgende Daten zum Gerät:

- Produktcode (HTML)
- Lieferdatum (HTML)
- Auftragspezifische Gerätemerkmale (HTML)
- Betriebsanleitung, Kurz-Betriebsanleitung und Safety Manual zum Zeitpunkt der Auslieferung (PDF)
- Prüfzertifikat (PDF) - optional

Gehen Sie auf "[www.vega.com](http://www.vega.com)" und geben Sie im Suchfeld die Seriennummer Ihres Gerätes ein.

Alternativ finden Sie die Daten über Ihr Smartphone:

- VEGA Tools-App aus dem "Apple App Store" oder dem "Google Play Store" herunterladen
- DataMatrix-Code auf dem Typschild des Gerätes scannen oder
- Seriennummer manuell in die App eingeben

## 3.2 Arbeitsweise

### Anwendungsbereich

Der VEGABAR 87 ist ein Druckmessumformer für Druck- und Füllstandmessungen von Flüssigkeiten mit höheren Temperaturen in der Chemie, Lebensmittel- und Pharmaindustrie

### Messmedien

Messmedien sind Flüssigkeiten.

Je nach Geräteausführung und Messanordnung dürfen die Messmedien auch viskos sein.

### Messgrößen

Der VEGABAR 87 eignet sich für die Messung folgender Prozessgrößen:

- Füllstand

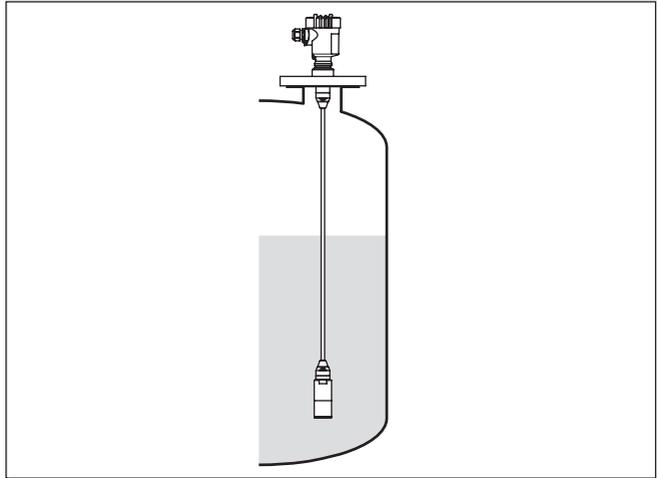


Abb. 2: Füllstandmessung mit VEGABAR 87

**Elektronischer Differenzdruck**

Je nach Ausführung eignet sich der VEGABAR 87 auch zur elektronischen Differenzdruckmessung. Hierzu wird das Gerät mit einem Secondary Device kombiniert.

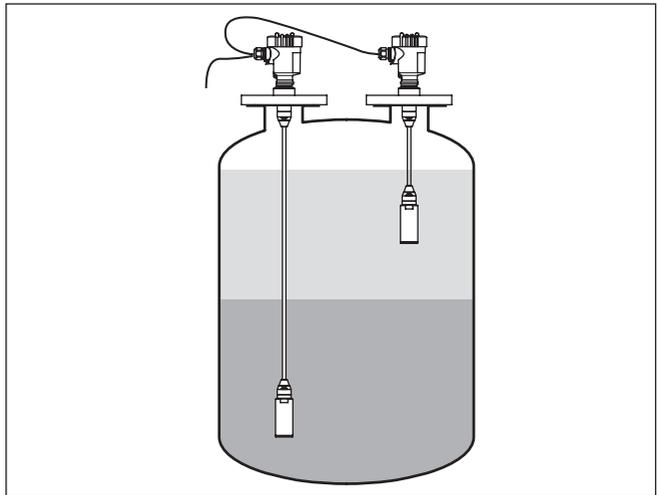


Abb. 3: Elektronische Differenzdruckmessung über eine Primary-/Secondary-Kombination

Detaillierte Hinweise hierzu finden Sie in der Betriebsanleitung des jeweiligen Secondary Device.



Um den Safety Integrity Level (SIL) für den elektronischen Differenzdruck zu erreichen, müssen beide Geräte SIL-qualifiziert sein.

**Messsystem**

Der Prozessdruck wirkt über die Edelstahlmembran und eine interne Übertragungsflüssigkeit auf das Sensorelement. Er bewirkt dort eine Widerstandsänderung, die in ein entsprechendes Ausgangssignal umgewandelt und als Messwert ausgegeben wird.

Messeinheit ist die METEC®-Messzelle. Diese besteht aus der keramisch-kapazitiven CERTEC®-Messzelle und einem speziellen, temperaturkompensierten Druckmittlersystem.

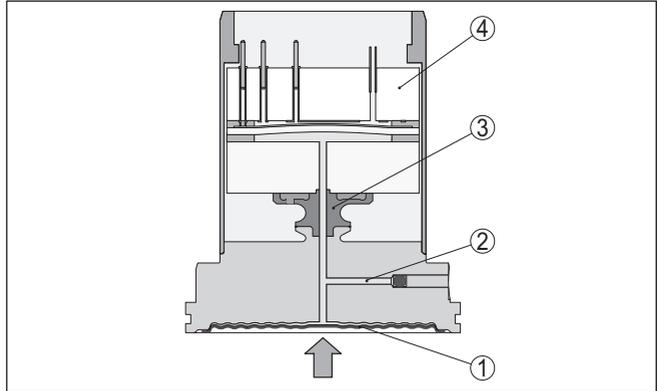


Abb. 4: Aufbau der METEC®-Messzelle beim VEGABAR 87

- 1 Prozessmembran
- 2 Druckmittlerflüssigkeit
- 3 FeNi-Adapter
- 4 CERTEC®-Messzelle

**Messsystem Temperatur**

Temperatursensoren in der Keramikmembran und auf dem Keramikgrundkörper der CERTEC®-Messzelle erfassen die aktuelle Prozess-temperatur. Der Temperaturwert wird ausgegeben über:

- Das Anzeige- und Bedienmodul
- Den Stromausgang oder den zusätzlichen Stromausgang
- Den digitalen Signalausgang

**Druckarten**

Je nach gewählter Druckart ist die Messzelle unterschiedlich aufgebaut.

**Relativdruck:** die Messzelle ist zur Atmosphäre offen. Der Umgebungsdruck wird in der Messzelle erfasst und kompensiert. Er hat somit auf den Messwert keinen Einfluss.

**Absolutdruck:** die Messzelle enthält Vakuum und ist gekapselt. Der Umgebungsdruck wird nicht kompensiert und beeinflusst somit den Messwert.

**Dichtungskonzept**

Das Messsystem ist komplett verschweißt und so gegenüber dem Prozess abgedichtet. Die Abdichtung des Prozessanschlusses gegenüber dem Prozess erfolgt durch eine bauseitige Dichtung.

### 3.3 SIL-Merkmale



Der VEGABAR 87 4 ... 20 mA/HART mit SIL-Qualifikation unterscheidet sich u. a. in folgenden Punkten vom Standardgerät:

- Typschild: mit SIL-Logo
- Lieferumfang: mit Safety Manual und Dokumentation der Geräteparameter
- Parametrierung: Gerätestatus "*Function Check*" wird während der Parametrierung ausgegeben, die Sicherheitsfunktion ist deaktiviert
- Messwertausgabe: "*Failure*" wird bei Messwert < -20 % oder > +120 % Nennmessbereich ausgegeben
- Bedienmenü, "*Stromausgang*": Störmode 20,5 mA ist nicht wählbar
- Bedienmenü, "*HART-Mode*": Auswahl "*Analoger Stromausgang*" ist unveränderlich voreingestellt
- Elektroniktemperatur: bei Temperaturwerten außerhalb des zulässigen Bereichs wird "*Failure*" ausgegeben
- Membranbeschichtungen z. T. nicht zulässig



**Information:**

Die erforderlichen Maßnahmen für den Einsatz des Gerätes in sicherheitsinstrumentierten Systemen werden im "*Safety Manual*" beschrieben.

Die SIL-Funktionalität ist weder durch den Anwender noch den Service deaktivierbar.

### 3.4 Verpackung, Transport und Lagerung

**Verpackung**

Ihr Gerät wurde auf dem Weg zum Einsatzort durch eine Verpackung geschützt. Dabei sind die üblichen Transportbeanspruchungen durch eine Prüfung in Anlehnung an ISO 4180 abgesichert.

Die Geräteverpackung besteht aus Karton, ist umweltverträglich und wieder verwertbar. Bei Sonderausführungen wird zusätzlich PE-Schaum oder PE-Folie verwendet. Entsorgen Sie das anfallende Verpackungsmaterial über spezialisierte Recyclingbetriebe.

**Transport**

Der Transport muss unter Berücksichtigung der Hinweise auf der Transportverpackung erfolgen. Nichtbeachtung kann Schäden am Gerät zur Folge haben.

**Transportinspektion**

Die Lieferung ist bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und eventuelle Transportschäden zu untersuchen. Festgestellte Transportschäden oder verdeckte Mängel sind entsprechend zu behandeln.

**Lagerung**

Die Packstücke sind bis zur Montage verschlossen und unter Beachtung der außen angebrachten Aufstell- und Lagermarkierungen aufzubewahren.

Packstücke, sofern nicht anders angegeben, nur unter folgenden Bedingungen lagern:

- Nicht im Freien aufbewahren
- Trocken und staubfrei lagern
- Keinen aggressiven Medien aussetzen

|   |   |
|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Vor Sonneneinstrahlung schützen</li> <li>● Mechanische Erschütterungen vermeiden</li> </ul>  |
| <b>Lager- und Transporttemperatur</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Lager- und Transporttemperatur siehe Kapitel "<i>Anhang - Technische Daten - Umgebungsbedingungen</i>"</li> <li>● Relative Luftfeuchte 20 ... 85 %</li> </ul>  |
| <b>Heben und Tragen</b>                               | Bei Gerätegewichten über 18 kg (39.68 lbs) sind zum Heben und Tragen dafür geeignete und zugelassene Vorrichtungen einzusetzen.   |
|   | <h3>3.5 Zubehör</h3> <p>Die Anleitungen zu den aufgeführten Zubehöerteilen finden Sie im Downloadbereich auf unserer Homepage.</p>  |
| <b>Anzeige- und Bedienmodul</b>                       | <p>Das Anzeige- und Bedienmodul dient zur Messwertanzeige, Bedienung und Diagnose.</p> <p>Das integrierte Bluetooth-Modul (optional) ermöglicht die drahtlose Bedienung über Standard-Bediengeräte.</p> |
| <b>VEGACONNECT</b>                                    | Der Schnittstellenadapter VEGACONNECT ermöglicht die Anbindung kommunikationsfähiger Geräte an die USB-Schnittstelle eines PCs.   |
| <b>Secondary-Sensoren</b>                             | Secondary-Sensoren der Serie VEGABAR 80 ermöglichen in Verbindung mit dem VEGABAR 87 eine elektronische Differenzdruckmessung.  |
| <b>VEGADIS 81</b>                                     | Das VEGADIS 81 ist eine externe Anzeige- und Bedieneinheit für VEGA-plics <sup>®</sup> -Sensoren.   |
| <b>VEGADIS-Adapter</b>                                | Der VEGADIS-Adapter ist ein Zubehöerteil für Sensoren mit Zweikammergehäusen. Er ermöglicht den Anschluss des VEGADIS 81 über einen M12 x 1-Stecker am Sensorgehäuse.                                   |
| <b>VEGADIS 82</b>                                     | Das VEGADIS 82 ist geeignet zur Messwertanzeige und Bedienung von Sensoren mit HART-Protokoll. Es wird in die 4 ... 20 mA/HART-Signalleitung eingeschleift.   |
| <b>Überspannungsschutz</b>                            | Der Überspannungsschutz B81-35 wird an Stelle der Anschlussklemmen im Ein- oder Zweikammergehäuse eingesetzt.   |
| <b>Schutzhaube</b>                                    | Die Schutzhaube schützt das Sensorgehäuse vor Verschmutzung und starker Erwärmung durch Sonneneinstrahlung.   |
| <b>Flansche</b>                                       | Gewindeflansche stehen in verschiedenen Ausführungen nach folgenden Standards zur Verfügung: DIN 2501, EN 1092-1, BS 10, ASME B 16.5, JIS B 2210-1984, GOST 12821-80.                                   |
| <b>Einschweißstutzen, Gewinde- und Hygieneadapter</b> | Einschweißstutzen dienen zum Anschluss der Geräte an den Prozess.   |

Gewinde- und Hygieneadapter ermöglichen die einfache Adaption von Geräten mit Standard-Gewindeanschluss an prozesseitige Hygieneanschlüsse.

## 4 Montieren

### 4.1 Allgemeine Hinweise

#### Prozessbedingungen



#### Hinweis:

Das Gerät darf aus Sicherheitsgründen nur innerhalb der zulässigen Prozessbedingungen betrieben werden. Die Angaben dazu finden Sie in Kapitel "Technische Daten" der Betriebsanleitung bzw. auf dem Typschild.

Stellen Sie deshalb vor Montage sicher, dass sämtliche im Prozess befindlichen Teile des Gerätes für die auftretenden Prozessbedingungen geeignet sind.

Dazu zählen insbesondere:

- Messaktiver Teil
- Prozessanschluss
- Prozessdichtung

Prozessbedingungen sind insbesondere:

- Prozessdruck
- Prozesstemperatur
- Chemische Eigenschaften der Medien
- Abrasion und mechanische Einwirkungen

#### Schutz vor Feuchtigkeit

Schützen Sie Ihr Gerät durch folgende Maßnahmen gegen das Eindringen von Feuchtigkeit:

- Passendes Anschlusskabel verwenden (siehe Kapitel "An die Spannungsversorgung anschließen")
- Kabelverschraubung bzw. Steckverbinder fest anziehen
- Anschlusskabel vor Kabelverschraubung bzw. Steckverbinder nach unten führen

Dies gilt vor allem bei Montage im Freien, in Räumen, in denen mit Feuchtigkeit zu rechnen ist (z. B. durch Reinigungsprozesse) und an gekühlten bzw. beheizten Behältern.



#### Hinweis:

Stellen Sie sicher, dass während der Installation oder Wartung keine Feuchtigkeit oder Verschmutzung in das Innere des Gerätes gelangen kann.

Stellen Sie zur Erhaltung der Geräteschutzart sicher, dass der Gehäusedeckel im Betrieb geschlossen und ggfs. gesichert ist.

#### Einschrauben

Geräte mit Gewindeanschluss werden mit einem passendem Schraubenschlüssel über den Sechskant am Prozessanschluss eingeschraubt.

Schlüsselweite siehe Kapitel "Maße".



#### Warnung:

Das Gehäuse oder der elektrische Anschluss dürfen nicht zum Einschrauben verwendet werden! Das Festziehen kann Schäden,

z. B. je nach Geräteausführung an der Drehmechanik des Gehäuses verursachen.

### Vibrationen

Vermeiden Sie Schäden am Gerät durch seitliche Kräfte, z. B. durch Vibrationen. Es wird deshalb empfohlen, Geräte mit Prozessanschluss Gewinde G $\frac{1}{2}$  aus Kunststoff an der Einsatzstelle über einen geeigneten Messgerätehalter abzusichern.

Bei starken Vibrationen an der Einsatzstelle sollte die Geräteausführung mit externem Gehäuse verwendet werden. Siehe Kapitel "*Externes Gehäuse*".

### Zulässiger Prozessdruck (MWP) - Gerät

Der zulässige Prozessdruckbereich wird mit "MWP" (Maximum Working Pressure) auf dem Typschild angegeben, siehe Kapitel "*Aufbau*". Die Angabe gilt auch, wenn auftragsbezogen eine Messzelle mit höherem Messbereich als der zulässige Druckbereich des Prozessanschlusses eingebaut ist.

Darüber hinaus kann ein Temperaturderating des Prozessanschlusses, z. B. bei Flanschen, den zulässigen Prozessdruckbereich entsprechend der jeweiligen Norm einschränken.

### Zulässiger Prozessdruck (MWP) - Montagezubehör

Der zulässige Prozessdruckbereich wird auf dem Typschild angegeben. Das Gerät darf mit diesen Drücken nur betrieben werden, wenn das verwendete Montagezubehör diese Werte ebenfalls erfüllt. Stellen Sie dies durch geeignete Flansche, Einschweißstutzen, Spannringe bei Clamp-Anschlüssen, Dichtungen etc. sicher.

### Temperaturgrenzen

Höhere Prozesstemperaturen bedeuten oft auch höhere Umgebungstemperaturen. Stellen Sie sicher, dass die in Kapitel "*Technische Daten*" angegebenen Temperaturobergrenzen für die Umgebung von Elektronikgehäuse und Anschlusskabel nicht überschritten werden.

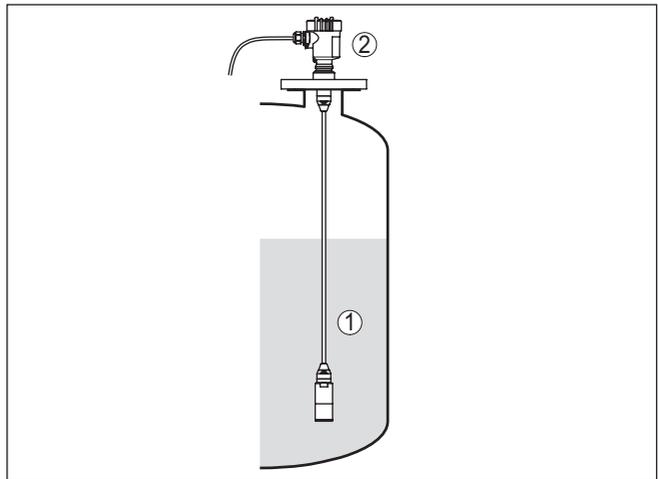


Abb. 5: Temperaturbereiche

- 1 Prozesstemperatur
- 2 Umgebungstemperatur

### Transport- und Montageschutz

Der VEGABAR 87 wird je nach Messwertaufnehmer mit einer Schutzkappe oder einem Transport- und Montageschutz geliefert.

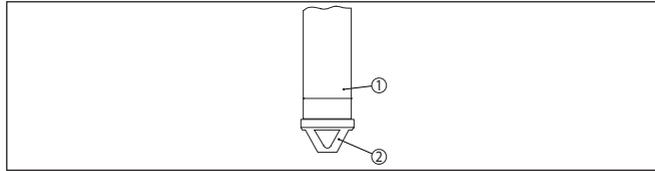


Abb. 6: VEGABAR 87, Transport- und Montageschutz

- 1 Messwertaufnehmer
- 2 Transport- und Montageschutz

Entfernen Sie diese nach Montage und vor Inbetriebnahme des Gerätes.

Bei gering verschmutzten Messmedien kann der Transport- und Montageschutz als Aufprallschutz im Betrieb am Gerät bleiben.

## 4.2 Belüftung und Druckausgleich

### Filterelement - Funktion

Das Filterelement im Elektronikgehäuse hat folgende Funktionen:

- Belüftung Elektronikgehäuse
- Atmosphärischer Druckausgleich (bei Relativdruckmessbereichen)



#### Vorsicht:

Das Filterelement bewirkt einen zeitverzögerten Druckausgleich. Beim schnellen Öffnen/Schließen des Gehäusedeckels kann sich deshalb der Messwert für ca. 5 s um bis zu 15 mbar ändern.

Für eine wirksame Belüftung muss das Filterelement immer frei von Ablagerungen sein. Drehen Sie deshalb bei waagerechter Montage das Gehäuse so, dass das Filterelement nach unten zeigt. Es ist damit besser vor Ablagerungen geschützt.



#### Vorsicht:

Verwenden Sie zur Reinigung keinen Hochdruckreiniger. Das Filterelement könnte beschädigt werden und Feuchtigkeit ins Gehäuse eindringen.

In den folgenden Abschnitten wird beschrieben, wie das Filterelement bei den einzelnen Geräteausführungen angeordnet ist.

## Filterelement - Position

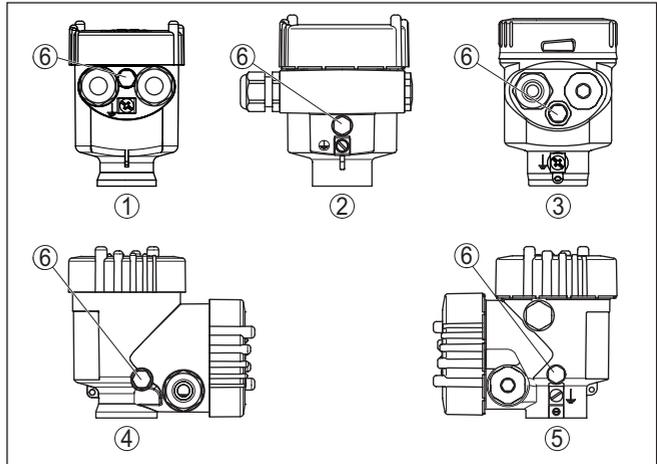


Abb. 7: Position des Filterelementes

- 1 Kunststoff-, Edelstahl-Einkammer (Feinguss)
- 2 Aluminium-Einkammer
- 3 Edelstahl-Einkammer (elektroliert)
- 4 Kunststoff-Zweikammer
- 5 Aluminium-, Edelstahl-Zweikammer (Feinguss)
- 6 Filterelement

Bei folgenden Geräten ist statt des Filterelementes ein Blindstopfen eingebaut:

- Geräte in Schutzart IP66/IP68 (1 bar) - Belüftung über Kapillare im fest angeschlossenen Kabel
- Geräte mit Absolutdruck

## Filterelement - Position Ex-d-Ausführung

→ Drehen Sie den Metallring so, dass das Filterelement nach Einbau des Gerätes nach unten zeigt. Es ist damit besser vor Ablagerungen geschützt.

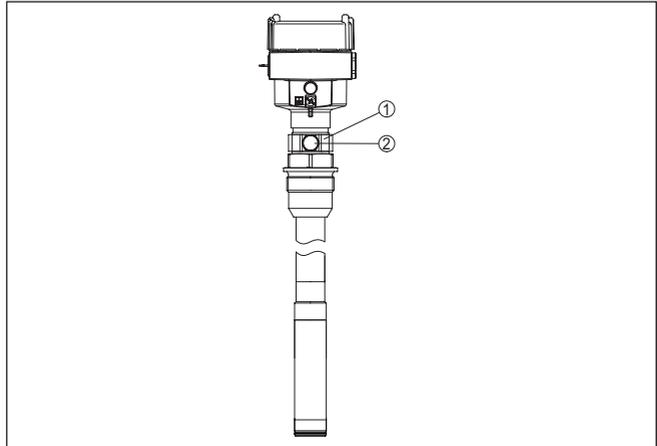


Abb. 8: Position des Filterelementes - Ex-d-Ausführung

- 1 Drehbarer Metallring
- 2 Filterelement

Bei Absolutdruckmessbereichen ist statt des Filterelementes ein Blindstopfen eingebaut.

### Filterelement - Position Second Line of Defense

Die Second Line of Defense (SLOD) ist eine zweite Ebene der Prozessabtrennung in Form einer gasdichten Durchführung im Gehäusehals, die ein Eindringen von Medien in das Gehäuse verhindert.

Bei diesen Geräten ist die Prozessbaugruppe komplett gekapselt. Es wird eine Absolutdruckmesszelle eingesetzt, so dass keine Belüftung erforderlich ist.

Bei Relativdruckmessbereichen wird der Umgebungsdruck durch einen Referenzsensor in der Elektronik erfasst und kompensiert.

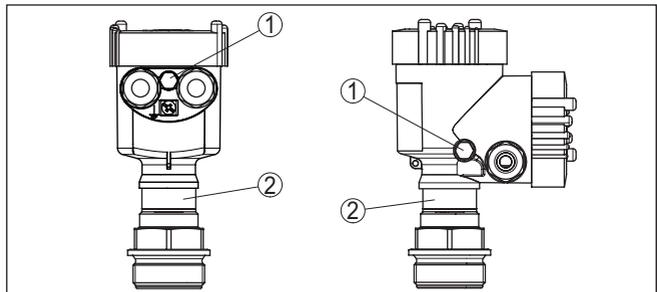


Abb. 9: Position des Filterelementes - gasdichte Durchführung

- 1 Filterelement
- 2 Gasdichte Durchführung

## Filterelement - Position IP69K-Ausführung

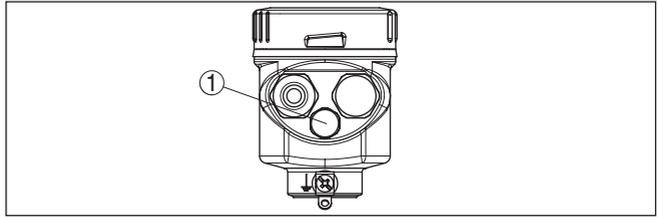


Abb. 10: Position des Filterelementes - IP69K-Ausführung

1 Filterelement

Bei Geräten mit Absolutdruck ist statt des Filterelementes ein Blindstopfen eingebaut.

## Messanordnung

### 4.3 Füllstandmessung

Beachten Sie folgende Hinweise zur Messanordnung:

- Gerät entfernt von Befüllstrom und Entleerung montieren
- Gerät geschützt vor Druckstößen eines Rührwerkes montieren

## Aufbau

### 4.4 Externes Gehäuse

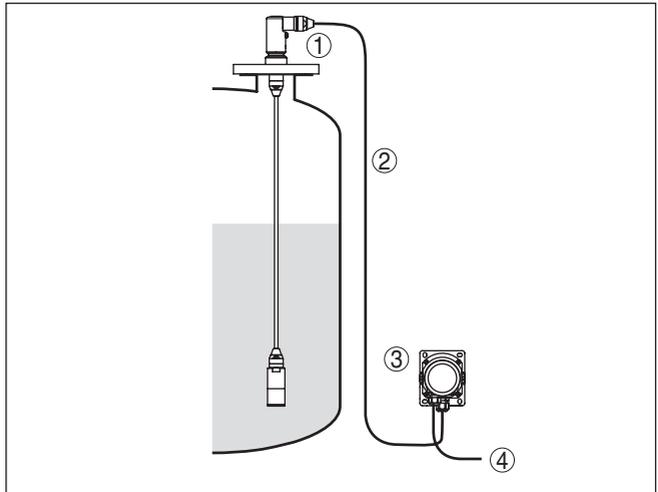


Abb. 11: Anordnung Messstelle, externes Gehäuse

- 1 Sensor
- 2 Verbindungsleitung Sensor, externes Gehäuse
- 3 Externes Gehäuse
- 4 Signalleitung

## 5 An die Spannungsversorgung anschließen

### 5.1 Anschluss vorbereiten

#### Sicherheitshinweise

Beachten Sie grundsätzlich folgende Sicherheitshinweise:

- Elektrischen Anschluss nur durch ausgebildetes und vom Anlagenbetreiber autorisiertes Fachpersonal durchführen
- Falls Überspannungen zu erwarten sind, Überspannungsschutzgeräte installieren



#### Warnung:

Nur in spannungslosem Zustand anschließen bzw. abklemmen.

#### Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung und das Stromsignal erfolgen über dasselbe zweiadrige Anschlusskabel. Die Betriebsspannung kann sich je nach Geräteausführung unterscheiden.

Die Daten für die Spannungsversorgung finden Sie in Kapitel "*Technische Daten*".

Sorgen Sie für eine sichere Trennung des Versorgungskreises von den Netzstromkreisen nach DIN EN 61140 VDE 0140-1.

Versorgen Sie das Gerät über einen energiebegrenzten Stromkreis nach IEC 61010-1, z. B. über ein Netzteil nach Class 2.

Berücksichtigen Sie folgende zusätzliche Einflüsse für die Betriebsspannung:

- Geringere Ausgangsspannung des Speisegerätes unter Nennlast (z. B. bei einem Sensorstrom von 20,5 mA oder 22 mA bei Ausfallsignal)
- Einfluss weiterer Geräte im Stromkreis (siehe Bürdenwerte in Kapitel "*Technische Daten*")

#### Anschlusskabel

Das Gerät wird mit handelsüblichem zweiadrigem Kabel ohne Abschirmung angeschlossen. Falls elektromagnetische Einstreuungen zu erwarten sind, die über den Prüfwerten der EN 61326-1 für industrielle Bereiche liegen, sollte abgeschirmtes Kabel verwendet werden.

Verwenden Sie Kabel mit rundem Querschnitt bei Geräten mit Gehäuse und Kabelverschraubung. Verwenden Sie eine zum Kabeldurchmesser passende Kabelverschraubung, um die Dichtwirkung der Kabelverschraubung (IP-Schutzart) sicher zu stellen.

Im HART-Multidropbetrieb empfehlen wir, generell abgeschirmtes Kabel zu verwenden.

#### Kabelschirmung und Erdung

Wenn abgeschirmtes Kabel erforderlich ist, empfehlen wir, die Kabelschirmung beidseitig auf Erdpotenzial zu legen. Im Sensor sollte die Kabelschirmung direkt an die innere Erdungsklemme angeschlossen werden. Die äußere Erdungsklemme am Gehäuse muss niederimpedant mit dem Erdpotenzial verbunden sein.



Bei Ex-Anlagen erfolgt die Erdung gemäß den Errichtungsvorschriften.

Bei Galvanikanlagen sowie bei Anlagen für kathodischen Korrosionsschutz ist zu berücksichtigen, dass erhebliche Potenzialunterschiede bestehen. Dies kann bei beidseitiger Schirmerdung zu unzulässig hohen Schirmströmen führen.



**Hinweis:**

Die metallischen Teile des Gerätes (Prozessanschluss, Messwertempfänger, Hüllrohr etc.) sind leitend mit der inneren und äußeren Erdungsklemme am Gehäuse verbunden. Diese Verbindung besteht entweder direkt metallisch oder bei Geräten mit externer Elektronik über die Abschirmung der speziellen Verbindungsleitung.

Angaben zu den Potenzialverbindungen innerhalb des Gerätes finden Sie in Kapitel "*Technische Daten*".

**Kabelverschraubungen**

**Metrische Gewinde:**

Bei Gerätegehäusen mit metrischen Gewinden sind die Kabelverschraubungen werkseitig eingeschraubt. Sie sind durch Kunststoffstopfen als Transportschutz verschlossen.



**Hinweis:**

Sie müssen diese Stopfen vor dem elektrischen Anschluss entfernen.

**NPT-Gewinde:**

Bei Gerätegehäusen mit selbstdichtenden NPT-Gewinden können die Kabelverschraubungen nicht werkseitig eingeschraubt werden. Die freien Öffnungen der Kabeleinführungen sind deshalb als Transportschutz mit roten Staubschutzkappen verschlossen.



**Hinweis:**

Sie müssen diese Schutzkappen vor der Inbetriebnahme durch zugelassene Kabelverschraubungen ersetzen oder mit geeigneten Blindstopfen verschließen.

Beim Kunststoffgehäuse muss die NPT-Kabelverschraubung bzw. das Conduit-Stahlrohr ohne Fett in den Gewindeeinsatz geschraubt werden.

Maximales Anzugsmoment für alle Gehäuse siehe Kapitel "*Technische Daten*".

## 5.2 Anschließen

**Anschlussstechnik**

Der Anschluss der Spannungsversorgung und des Signalausganges erfolgt über Federkraftklemmen im Gehäuse.

Die Verbindung zum Anzeige- und Bedienmodul bzw. zum Schnittstellenadapter erfolgt über Kontaktstifte im Gehäuse.



**Information:**

Der Klemmenblock ist steckbar und kann von der Elektronik abgezogen werden. Hierzu Klemmenblock mit einem kleinen Schraubendreher anheben und herausziehen. Beim Wiederaufstecken muss er hörbar einrasten.

**Anschlusschritte**

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Gehäusedeckel abschrauben

2. Evtl. vorhandenes Anzeige- und Bedienmodul durch leichtes Drehen nach links herausnehmen
3. Überwurfmutter der Kabelverschraubung lösen und Verschlussstopfen herausnehmen
4. Anschlusskabel ca. 10 cm (4 in) abmanteln, Aderenden ca. 1 cm (0.4 in) abisolieren
5. Kabel durch die Kabelverschraubung in den Sensor schieben



Abb. 12: Anschlusschritte 5 und 6

- 1 Einkammergehäuse
- 2 Zweikammergehäuse

6. Aderenden nach Anschlussplan in die Klemmen stecken



#### Hinweis:

Feste Adern sowie flexible Adern mit Aderendhülsen werden direkt in die Klemmenöffnungen gesteckt. Bei flexiblen Adern ohne Endhülse mit einem kleinen Schraubendreher oben auf die Klemme drücken, die Klemmenöffnung wird freigegeben. Durch Lösen des Schraubendrehers werden die Klemmen wieder geschlossen.

7. Korrekten Sitz der Leitungen in den Klemmen durch leichtes Ziehen prüfen
8. Abschirmung an die innere Erdungsklemme anschließen, die äußere Erdungsklemme mit dem Potenzialausgleich verbinden
9. Überwurfmutter der Kabelverschraubung fest anziehen. Der Dichtring muss das Kabel komplett umschließen
10. Evtl. vorhandenes Anzeige- und Bedienmodul wieder aufsetzen
11. Gehäusedeckel verschrauben

Der elektrische Anschluss ist somit fertig gestellt.

### 5.3 Einkammergehäuse



Die nachfolgende Abbildung gilt für die Nicht-Ex-, die Ex-ia- und die Ex-d-Ausführung.

**Elektronik- und Anschlussraum**

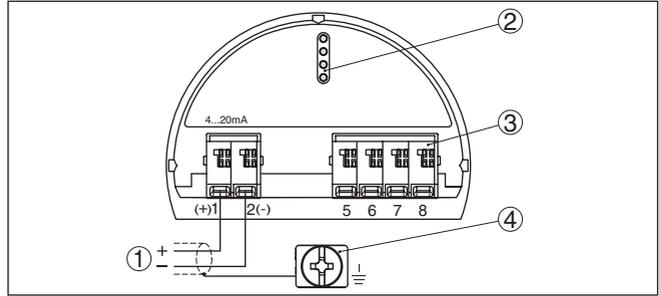


Abb. 13: Elektronik- und Anschlussraum - Einkammergehäuse

- 1 Spannungsversorgung, Signalausgang
- 2 Für Anzeige- und Bedienmodul bzw. Schnittstellenadapter
- 3 Für externe Anzeige- und Bedieneinheit bzw. Secondary-Sensor
- 4 Erdungsklemme zum Anschluss des Kabelschirms

**5.4 Zweikammergehäuse**



Die nachfolgenden Abbildungen gelten sowohl für die Nicht-Ex-, als auch für die Ex-ia-Ausführung.

**Elektronikraum**

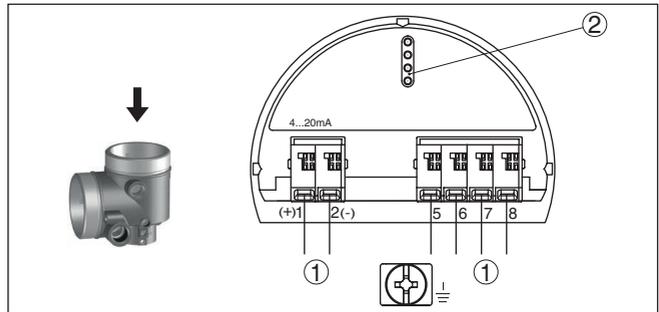


Abb. 14: Elektronikraum - Zweikammergehäuse

- 1 Interne Verbindung zum Anschlussraum
- 2 Für Anzeige- und Bedienmodul bzw. Schnittstellenadapter

**Anschlussraum**

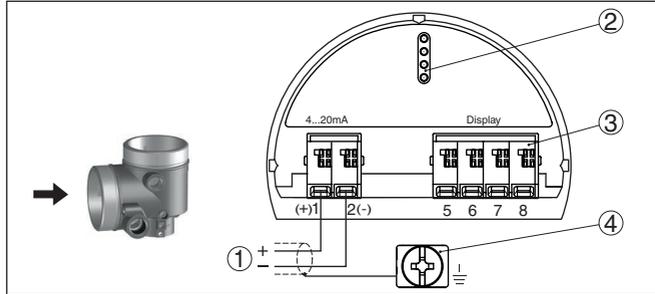


Abb. 15: Anschlussraum - Zweikammergehäuse

- 1 Spannungsversorgung, Signalausgang
- 2 Für Anzeige- und Bedienmodul bzw. Schnittstellenadapter
- 3 Für externe Anzeige- und Bedieneinheit
- 4 Erdungsklemme zum Anschluss des Kabelschirms

**Zusatzelektronik - Zusätzlicher Stromausgang**

Um einen zweiten Messwert zur Verfügung zu stellen, können Sie die Zusatzelektronik - Zusätzlicher Stromausgang verwenden.

Beide Stromausgänge sind passiv und müssen versorgt werden.



Der zusätzliche Stromausgang (II) kann nicht in sicherheitsinstrumentierten Systemen nach SIL eingesetzt werden.

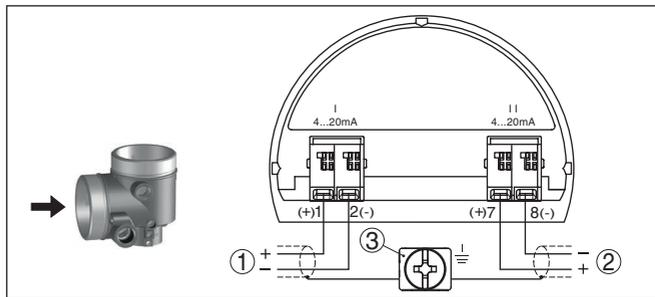


Abb. 16: Anschlussraum Zweikammergehäuse, Zusatzelektronik - Zusätzlicher Stromausgang

- 1 Stromausgang (I) - Spannungsversorgung des Sensors und Signalausgang (mit HART)
- 2 Zusätzlicher Stromausgang (II) - Spannungsversorgung und Signalausgang (ohne HART)
- 3 Erdungsklemme zum Anschluss des Kabelschirms

**Anschlussraum - Funkmodul PLICSMOBILE 81**

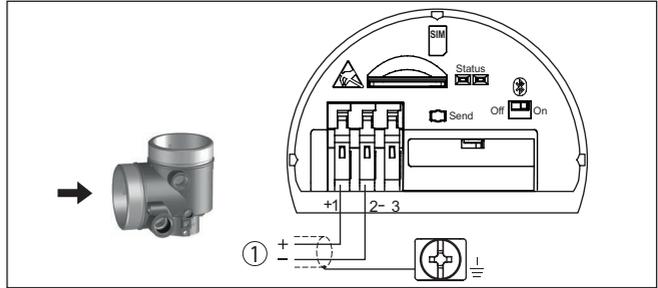


Abb. 17: Anschlussraum - Funkmodul PLICSMOBILE 81

1 Spannungsversorgung

Detaillierte Informationen zum Anschluss finden Sie in der Betriebsanleitung "PLICSMOBILE".

**5.5 Ex-d-ia-Zweikammergehäuse**

**Elektronikraum**

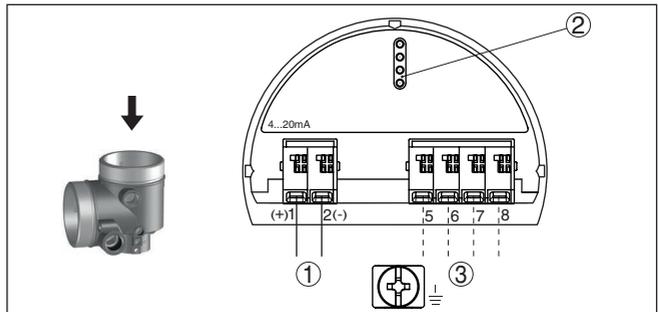


Abb. 18: Elektronikraum - Ex-d-ia-Zweikammergehäuse

- 1 Interne Verbindung zum Anschlussraum
- 2 Für Anzeige- und Bedienmodul bzw. Schnittstellenadapter
- 3 Interne Verbindung zum Steckverbinder für externe Anzeige- und Bedieneinheit (optional)



**Hinweis:**

Bei Verwendung eines Ex-d-ia-Gerätes ist kein HART-Multidrop-Betrieb möglich.

**Anschlussraum**

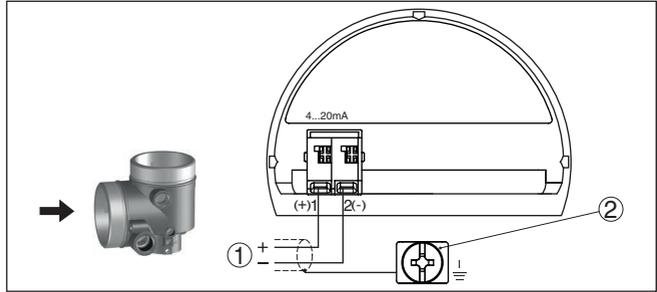


Abb. 19: Anschlussraum - Ex-d-ia-Zweikammergehäuse

- 1 Spannungsversorgung, Signalausgang
- 2 Erdungsklemme zum Anschluss des Kabelschirms

**5.6 Zweikammergehäuse mit VEGADIS-Adapter**

**Elektronikraum**

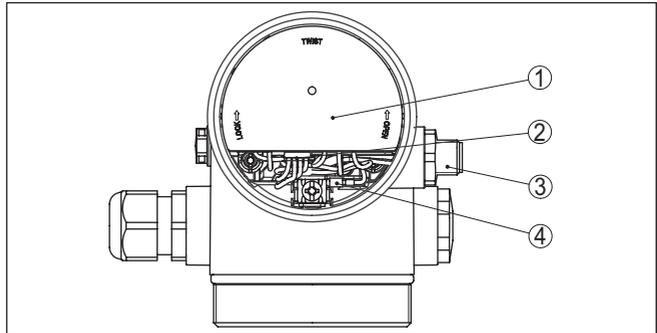


Abb. 20: Sicht auf den Elektronikraum mit VEGADIS-Adapter zum Anschluss der externen Anzeige- und Bedieneinheit

- 1 VEGADIS-Adapter
- 2 Interne Steckverbindung
- 3 M12 x 1-Steckverbinder

**Belegung des Steckverbinders**

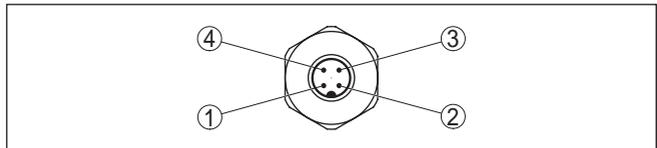


Abb. 21: Sicht auf den M12 x 1-Steckverbinder

- 1 Pin 1
- 2 Pin 2
- 3 Pin 3
- 4 Pin 4

| Kontaktstift | Farbe Verbindungsleitung im Sensor | Klemme Elektronik-einsatz |
|--------------|------------------------------------|---------------------------|
| Pin 1        | Braun                              | 5                         |
| Pin 2        | Weiß                               | 6                         |
| Pin 3        | Blau                               | 7                         |
| Pin 4        | Schwarz                            | 8                         |

### 5.7 Gehäuse IP66/IP68 (1 bar)

**Aderbelegung Anschlusskabel**

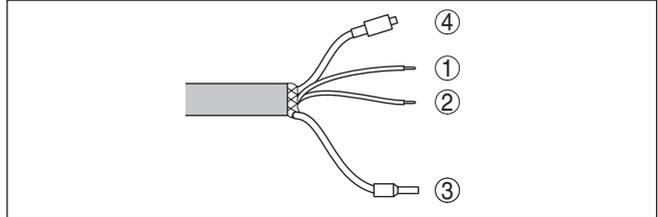


Abb. 22: Aderbelegung Anschlusskabel

- 1 Braun (+): zur Spannungsversorgung bzw. zum Auswertsystem
- 2 Blau (-): zur Spannungsversorgung bzw. zum Auswertsystem
- 3 Abschirmung
- 4 Druckausgleichskapillare mit Filterelement

### 5.8 Externes Gehäuse

**Klemmraum Gehäuse-sockel**

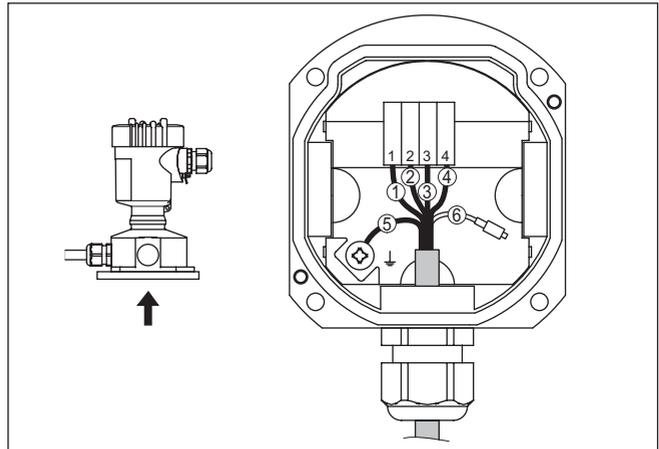


Abb. 23: Anschluss der Prozessbaugruppe im Gehäusesockel

- 1 Gelb
- 2 Weiß
- 3 Rot
- 4 Schwarz
- 5 Abschirmung
- 6 Druckausgleichskapillare

**Elektronik- und Anschlussraum für Versorgung**

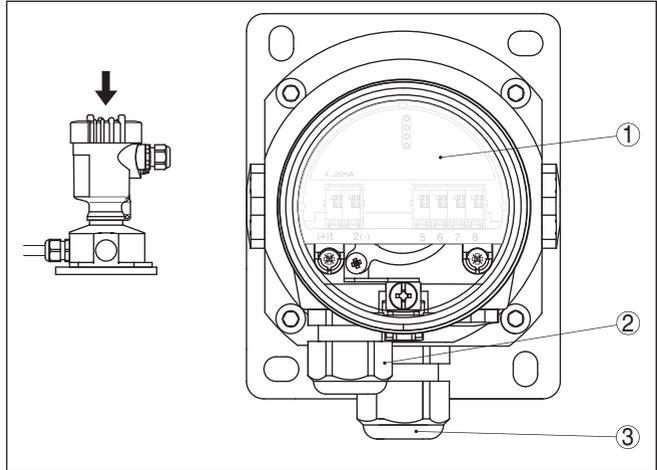


Abb. 24: Elektronik- und Anschlussraum

- 1 Elektronikeinsatz
- 2 Kabelverschraubung für die Spannungsversorgung
- 3 Kabelverschraubung für Anschlusskabel Messwertaufnehmer

**Elektronik- und Anschlussraum**

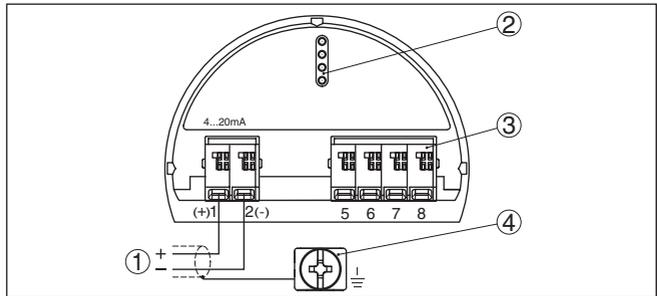


Abb. 25: Elektronik- und Anschlussraum - Einkammergehäuse

- 1 Spannungsversorgung, Signalausgang
- 2 Für Anzeige- und Bedienmodul bzw. Schnittstellenadapter
- 3 Für externe Anzeige- und Bedieneinheit bzw. Secondary-Sensor
- 4 Erdungsklemme zum Anschluss des Kabelschirms

### 5.9 Anschlussbeispiel

#### Anschlussbeispiel zusätzlicher Stromausgang

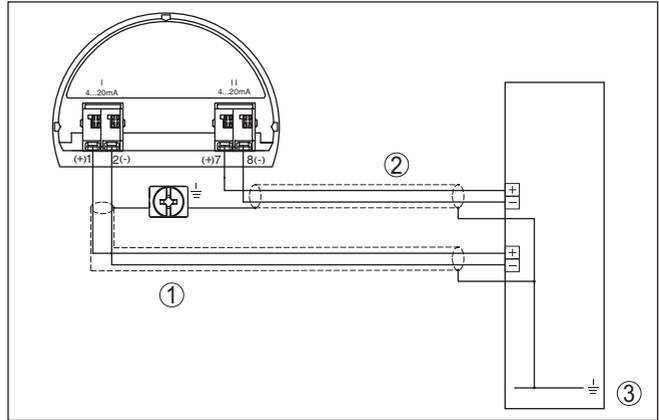


Abb. 26: Anschlussbeispiel VEGABAR 87 zusätzlicher Stromausgang

- 1 Versorgungs- und Signalstromkreis Sensor
- 2 Signalstromkreis zusätzlicher Stromausgang
- 3 Eingangskarte SPS

| Sensor              | Stromkreis                                 | Eingangskarte SPS          |
|---------------------|--|----------------------------|
| Klemme 1 (+) passiv | Versorgungs- und Signalstromkreis Sensor   | Eingang 1 Klemme (+) aktiv |
| Klemme 2 (-) passiv | Versorgungs- und Signalstromkreis Sensor   | Eingang 1 Klemme (-) aktiv |
| Klemme 7 (+) passiv | Signalstromkreis zusätzlicher Stromausgang | Eingang 2 Klemme (+) aktiv |
| Klemme 8 (-) passiv | Signalstromkreis zusätzlicher Stromausgang | Eingang 2 Klemme (-) aktiv |

### 5.10 Einschaltphase

Nach dem Anschluss des Gerätes an die Spannungsversorgung bzw. nach Spannungswiederkehr führt das Gerät einen Selbsttest durch:

- Interne Prüfung der Elektronik
- Anzeige einer Statusmeldung auf Display bzw. PC
- Ausgangssignal springt auf den eingestellten Störstrom

Danach wird der aktuelle Messwert auf der Signalleitung ausgegeben. Der Wert berücksichtigt bereits durchgeführte Einstellungen, z. B. den Werksabgleich.

## 6 Funktionale Sicherheit (SIL)

### 6.1 Zielsetzung

#### Hintergrund

Verfahrenstechnische Anlagen und Maschinen können bei gefährlichen Ausfällen zu Risiken für Personen, Umwelt und Sachwerte führen. Das Risiko solcher Ausfälle muss durch den Anlagenbetreiber bewertet werden. Abhängig davon sind Maßnahmen zur Risikoreduzierung durch Fehlervermeidung, Fehlererkennung und Fehlerbehebung abzuleiten.

#### Anlagensicherheit durch Risikoreduzierung

Der Teil der Anlagensicherheit, der hierzu von der korrekten Funktion der sicherheitsbezogenen Komponenten zur Risikoreduzierung abhängt, wird als Funktionale Sicherheit bezeichnet. Komponenten, die in solchen sicherheitsinstrumentierten Systemen (SIS) eingesetzt werden, müssen deshalb ihre bestimmungsgemäße Funktion (Sicherheitsfunktion) mit einer definiert hohen Wahrscheinlichkeit ausführen können.

#### Standards und Sicherheitsstufen

Die Sicherheitsanforderungen an solche Komponenten sind in den internationalen Standards IEC 61508 und 61511 beschrieben, welche den Maßstab zur einheitlichen und vergleichbaren Beurteilung der Geräte- und Anlagen- bzw. Maschinensicherheit setzt und so zur weltweiten Rechtssicherheit beiträgt. Je nach dem Grad der geforderten Risikoreduzierung wird zwischen vier Sicherheitsstufen unterschieden, von SIL1 für geringes Risiko bis SIL4 für sehr hohes Risiko (SIL = Safety Integrity Level).

### 6.2 SIL-Qualifikation

#### Eigenschaften und Anforderungen

Bei der Entwicklung von Geräten, die in sicherheitsinstrumentierten Systemen einsetzbar sind, wird besonders auf die Vermeidung von systematischen sowie die Erkennung und Beherrschung von zufälligen Fehlern geachtet.

Hier die wichtigsten Eigenschaften und Anforderungen aus Sicht der Funktionalen Sicherheit nach IEC 61508 (Edition 2):

- Interne Überwachung von sicherheitsrelevanten Schaltungsteilen
- Erweiterte Standardisierung der Softwareentwicklung
- Im Fehlerfall Übergang der sicherheitsrelevanten Ausgänge in einen definierten sicheren Zustand
- Ermittlung der Ausfallwahrscheinlichkeit der definierten Sicherheitsfunktion
- Sicheres Parametrieren mit nicht sicherer Bedienungsumgebung
- Wiederholungsprüfung

#### Safety Manual

Die SIL-Qualifikation von Komponenten wird durch ein Handbuch zur Funktionalen Sicherheit (Safety Manual) belegt. Hier sind alle sicherheitsrelevanten Kenndaten und Informationen zusammengefasst, die der Anwender und Planer zur Projektierung und zum Betrieb des sicherheitsinstrumentierten Systems benötigt. Dieses Dokument wird jedem Gerät mit SIL-Qualifikation beigelegt und kann zusätzlich über die Suche auf unserer Homepage abgerufen werden.

### 6.3 Anwendungsbereich

Das Gerät kann z. B. zur Prozessdruck- und hydrostatischen Füllstandmessung von Flüssigkeiten in sicherheitsinstrumentierten Systemen (SIS) gemäß IEC 61508 und IEC 61511 eingesetzt werden. Beachten Sie die Angaben im Safety Manual.

Folgende Ein-/Ausgänge sind hierfür zulässig:

- 4 ... 20 mA-Stromausgang

### 6.4 Sicherheitskonzept der Parametrierung

#### Hilfsmittel zur Bedienung und Parametrierung

Zur Parametrierung der Sicherheitsfunktion sind folgende Hilfsmittel zulässig:

- Die integrierte Anzeige- und Bedieneinheit zur Vor-Ort-Bedienung
- Der zum Gerät passende DTM in Verbindung mit einer Bediensoftware nach dem FDT/DTM-Standard, z. B. PACTware



#### Hinweis:

Für die Bedienung des VEGABAR 87 ist eine aktuelle DTM Collection erforderlich. Die Änderung sicherheitsrelevanter Parameter ist nur bei aktiver Verbindung zum Gerät möglich (Online-Modus).

#### Sichere Parametrierung

Um bei der Parametrierung mit nicht sicherer Bedienungsumgebung mögliche Fehler zu vermeiden, wird ein Verifizierungsverfahren angewandt, das es ermöglicht, Parametrierfehler sicher aufzudecken. Hierzu müssen sicherheitsrelevante Parameter nach dem Speichern im Gerät verifiziert werden. Zusätzlich ist das Gerät zum Schutz vor ungewollter oder unbefugter Bedienung im normalen Betriebszustand für jegliche Parameteränderung gesperrt.

#### Sicherheitsrelevante Parameter

Zum Schutz gegen ungewollte bzw. unbefugte Bedienung müssen die eingestellten Parameter gegen unbeabsichtigten Zugriff geschützt werden. Aus diesem Grund wird das Gerät im verriegelten Zustand ausgeliefert. Die PIN im Auslieferungszustand lautet "0000".

Bei Auslieferung mit einer spezifischen Parametrierung wird dem Gerät eine Liste mit den Werten beigelegt, die von der Basiseinstellung abweichen.

Alle sicherheitsrelevanten Parameter müssen nach einer Änderung verifiziert werden.

Die Parametereinstellungen der Messstelle sind zu dokumentieren. Eine Liste aller sicherheitsrelevanten Parameter im Auslieferungszustand finden Sie in Kapitel "*In Betrieb nehmen mit dem Anzeige- und Bedienmodul*" unter "*Weitere Einstellungen - Reset*". Zusätzlich kann über PACTware/DTM eine Liste der sicherheitsrelevanten Parameter gespeichert und gedruckt werden.

#### Bedienung freigeben

Jede Parameteränderung erfordert die Entriegelung des Gerätes über eine PIN (siehe Kapitel "*Parametrierung, Inbetriebnahme - Bedienung sperren*"). Der Gerätezustand wird im DTM über das Symbol eines entriegelten bzw. verriegelten Schlosses dargestellt.

Die PIN im Auslieferungszustand lautet **0000**.

**Unsicherer Geräte-  
zustand****Warnung:**

Ist die Bedienung freigegeben, so muss die Sicherheitsfunktion als unsicher eingestuft werden. Dies gilt so lange, bis die Parametrierung ordnungsgemäß abgeschlossen wurde. Gegebenenfalls müssen andere Maßnahmen ergriffen werden, um die Sicherheitsfunktion aufrecht zu erhalten.

**Parameter ändern**

Alle vom Bediener geänderten Parameter werden automatisch zwischen gespeichert, damit sie im nächsten Schritt verifiziert werden können.

**Parameter verifizieren/  
Bedienung sperren**

Nach der Inbetriebnahme müssen Sie die geänderten Parameter verifizieren (die Richtigkeit der Parameter bestätigen). Dazu müssen Sie zuerst je nach Gerät die PIN bzw. den Gerätecode eingeben. Dabei wird die Bedienung automatisch gesperrt. Danach führen Sie einen Vergleich zweier Zeichenfolgen durch. Sie müssen bestätigen, dass beide Zeichenfolgen identisch sind. Dies dient der Überprüfung der Zeichendarstellung.

Dann bestätigen Sie, dass die Seriennummer Ihres Gerätes korrekt übernommen wurde. Dies dient zur Überprüfung der Gerätekommunikation.

Danach werden alle geänderten Parameter aufgeführt, die jeweils bestätigt werden müssen. Nach Abschluss dieses Vorgangs ist die Sicherheitsfunktion wieder sichergestellt.

**Unvollständiger  
Ablauf****Warnung:**

Wenn der beschriebene Ablauf der Parametrierung nicht vollständig und korrekt durchlaufen wird (z. B. durch vorzeitigen Abbruch oder Stromausfall), so bleibt das Gerät im freigegebenen und damit unsicheren Zustand.

**Gerätereset****Warnung:**

Bei einem Reset auf Basiseinstellung werden auch alle sicherheitsrelevanten Parameter auf Werkseinstellung zurückgesetzt. Deshalb müssen danach alle sicherheitsrelevanten Parameter überprüft bzw. neu eingestellt werden.

## 7 In Betrieb nehmen mit dem Anzeige- und Bedienmodul

### 7.1 Anzeige- und Bedienmodul einsetzen

Das Anzeige- und Bedienmodul kann jederzeit in den Sensor eingesetzt und wieder entfernt werden. Dabei sind vier Positionen im 90°-Versatz wählbar. Eine Unterbrechung der Spannungsversorgung ist hierzu nicht erforderlich.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Gehäusedeckel abschrauben
2. Anzeige- und Bedienmodul in die gewünschte Position auf die Elektronik setzen und nach rechts bis zum Einrasten drehen
3. Gehäusedeckel mit Sichtfenster fest verschrauben

Der Ausbau erfolgt sinngemäß umgekehrt.

Das Anzeige- und Bedienmodul wird vom Sensor versorgt, ein weiterer Anschluss ist nicht erforderlich.



Abb. 27: Einsetzen des Anzeige- und Bedienmoduls beim Einkammergehäuse im Elektronikraum



Abb. 28: Einsetzen des Anzeige- und Bedienmoduls beim Zweikammergehäuse

- 1 Im Elektronikraum
- 2 Im Anschlussraum



#### Hinweis:

Falls Sie das Gerät mit einem Anzeige- und Bedienmodul zur ständigen Messwertanzeige nachrüsten wollen, ist ein erhöhter Deckel mit Sichtfenster erforderlich.

## 7.2 Bediensystem

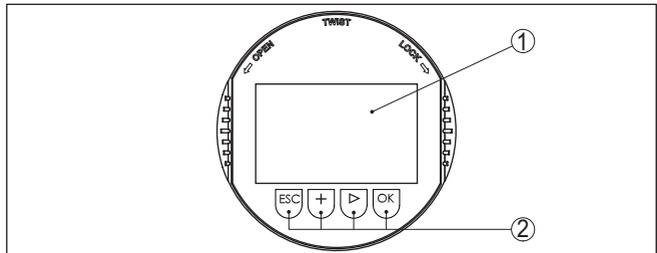


Abb. 29: Anzeige- und Bedienelemente

- 1 LC-Display
- 2 Bedientasten

### Tastenfunktionen

- **[OK]-Taste:**
  - In die Menüübersicht wechseln
  - Ausgewähltes Menü bestätigen
  - Parameter editieren
  - Wert speichern
- **[->]-Taste:**
  - Darstellung Messwert wechseln
  - Listeneintrag auswählen
  - Menüpunkte auswählen
  - Editierposition wählen
- **[+]-Taste:**
  - Wert eines Parameters verändern

- **[ESC]-Taste:**
  - Eingabe abbrechen
  - In übergeordnetes Menü zurückspringen

## Bediensystem

Sie bedienen das Gerät über die vier Tasten des Anzeige- und Bedienmoduls. Auf dem LC-Display werden die einzelnen Menüpunkte angezeigt. Die Funktion der einzelnen Tasten finden Sie in der vorhergehenden Darstellung.

## Zeitfunktionen

Bei einmaligem Betätigen der **[+]**- und **[>]**-Tasten ändert sich der editierte Wert bzw. der Cursor um eine Stelle. Bei Betätigen länger als 1 s erfolgt die Änderung fortlaufend.

Gleichzeitiges Betätigen der **[OK]**- und **[ESC]**-Tasten für mehr als 5 s bewirkt einen Rücksprung ins Grundmenü. Dabei wird die Menüsprache auf "Englisch" umgeschaltet.

Ca. 60 Minuten nach der letzten Tastenbetätigung wird ein automatischer Rücksprung in die Messwertanzeige ausgelöst. Dabei gehen die noch nicht mit **[OK]** bestätigten Werte verloren.

## 7.3 Messwertanzeige

### Messwertanzeige

Mit der Taste **[>]** können Sie zwischen drei verschiedenen Anzeigemodi wechseln.

In der ersten Ansicht wird der ausgewählte Messwert in großer Schrift angezeigt.

In der zweiten Ansicht werden der ausgewählte Messwert und eine entsprechende Bargraph-Darstellung angezeigt.

In der dritten Ansicht werden der ausgewählte Messwert sowie ein zweiter auswählbarer Wert, z. B. der Temperaturwert, angezeigt.



Mit der Taste "OK" wechseln Sie bei der ersten Inbetriebnahme des Gerätes in das Auswahlm Menü "Sprache".

### Auswahl Sprache

Dieser Menüpunkt dient zur Auswahl der Landessprache für die weitere Parametrierung.



Mit der Taste **[>]** wählen Sie die gewünschte Sprache aus, "OK" bestätigen Sie die Auswahl und wechseln ins Hauptmenü.

Eine spätere Änderung der getroffenen Auswahl ist über den Menüpunkt "Inbetriebnahme - Display, Sprache des Menüs" jederzeit möglich.

## Hauptmenü

### 7.4 Parametrierung

Das Hauptmenü ist in fünf Bereiche mit folgender Funktionalität aufgeteilt:



**Inbetriebnahme:** Einstellungen z. B. zu Messstellename, Anwendung, Einheiten, Lagekorrektur, Abgleich, Signalausgang, Bedienung sperren/freigeben

**Display:** Einstellungen z. B. zur Sprache, Messwertanzeige, Beleuchtung

**Diagnose:** Informationen z. B. zu Gerätestatus, Schleppzeiger, Simulation

**Weitere Einstellungen:** Datum/Uhrzeit, Reset, Kopierfunktion

**Info:** Gerätename, Hard- und Softwareversion, Werkskalibrierdatum, Sensormerkmale



#### Hinweis:

Zur optimalen Einstellung der Messung sollten die einzelnen Untermenüpunkte im Hauptmenüpunkt "Inbetriebnahme" nacheinander ausgewählt und mit den richtigen Parametern versehen werden. Halten Sie die Reihenfolge möglichst ein.

Die Untermenüpunkte sind nachfolgend beschrieben.

## Bedienungsablauf

Eine Veränderung von Parametern muss bei SIL-qualifizierten Geräten immer folgendermaßen ablaufen:

- Bedienung freigeben
- Parameter ändern
- Bedienung sperren und geänderte Parameter verifizieren

Damit ist sichergestellt, dass alle veränderten Parameter bewusst geändert wurden.

#### Bedienung freigeben

Das Gerät wird im verriegelten Zustand ausgeliefert.

Zum Schutz vor ungewollter oder unbefugter Bedienung ist das Gerät im normalen Betriebszustand für jegliche Parameteränderung gesperrt.

Sie müssen vor jeder Parameteränderung die PIN des Gerätes eingeben. Die PIN im Auslieferungszustand lautet "0000".



#### Parameter ändern

Eine Beschreibung finden Sie unter dem jeweiligen Parameter.

**Bedienung sperren und geänderte Parameter verifizieren**

Eine Beschreibung finden Sie unter dem Parameter "Inbetriebnahme - Bedienung sperren".

**7.4.1 Inbetriebnahme**

**Messstellenname**

Im Menüpunkt "Sensor-TAG" editieren Sie ein zwölfstelliges Messstellenkennzeichen.

Dem Sensor kann damit eine eindeutige Bezeichnung gegeben werden, beispielsweise der Messstellenname oder die Tank- bzw. Produktbezeichnung. In digitalen Systemen und der Dokumentation von größeren Anlagen muss zur genaueren Identifizierung der einzelnen Messstellen eine einmalige Bezeichnung eingegeben werden.

Der Zeichenvorrat umfasst:

- Buchstaben von A ... Z
- Zahlen von 0 ... 9
- Sonderzeichen +, -, /, -



**Anwendung**

In diesem Menüpunkt aktivieren/deaktivieren Sie das Secondary Device für elektronischen Differenzdruck und wählen die Anwendung aus.

Der VEGABAR 87 ist zur Prozessdruck- und Füllstandmessung einsetzbar. Die Einstellung im Auslieferungszustand ist Prozessdruckmessung. Die Umschaltung erfolgt in diesem Bedienmenü.

Wenn Sie **kein** Secondary Device angeschlossen haben, bestätigen Sie dies durch "Deaktivieren".

Je nach Ihrer gewählten Anwendung sind deshalb in den folgenden Bediensritten unterschiedliche Unterkapitel von Bedeutung. Dort finden Sie die einzelnen Bedienschritte.



Geben Sie die gewünschten Parameter über die entsprechenden Tasten ein, speichern Ihre Eingaben mit [OK] und gehen Sie mit [ESC] und [->] zum nächsten Menüpunkt.

**Einheiten**

In diesem Menüpunkt werden die Abgleichseinheiten des Gerätes festgelegt. Die getroffene Auswahl bestimmt die angezeigte Einheit in den Menüpunkten "Min.-Abgleich (Zero)" und "Max.-Abgleich (Span)".

**Abgleicheinheit:**

|                   |
|-------------------|
| Abgleicheinheit   |
| m                 |
| Temperatureinheit |
| °C                |

|   |
|---|
| Abgleicheinheit                         |
| mbar                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> bar |
| Pa                                      |
| kPa                                     |
| MPa                                     |

|  |
|--|
| Abgleicheinheit                          |
| psi                                      |
| mmH2O                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> mmHg |
| inH2O                                    |
| inHg                                     |

Soll der Füllstand in einer Höheneinheit abgeglichen werden, so ist später beim Abgleich zusätzlich die Eingabe der Dichte des Mediums erforderlich.

Zusätzlich wird die Temperatureinheit des Gerätes festgelegt. Die getroffene Auswahl bestimmt die angezeigte Einheit in den Menüpunkten "Schleppzeiger Temperatur" und "in den Variablen des digitalen Ausgangssignals".

**Temperatureinheit:**

|                   |
|-------------------|
| Abgleicheinheit   |
| m                 |
| Temperatureinheit |
| °C                |

|  |
|--|
| Temperatureinheit                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> °C |
| K                                      |
| °F                                     |

Geben Sie die gewünschten Parameter über die entsprechenden Tasten ein, speichern Ihre Eingaben mit **[OK]** und gehen Sie mit **[ESC]** und **[->]** zum nächsten Menüpunkt.

**Lagekorrektur**

Die Einbaulage des Gerätes kann besonders bei Druckmittlersystemen den Messwert verschieben (Offset). Die Lagekorrektur kompensiert diesen Offset. Dabei wird der aktuelle Messwert automatisch übernommen. Bei Relativdruckmesszellen kann zusätzlich ein manueller Offset durchgeführt werden.

|                      |
|----------------------|
| Inbetriebnahme       |
| Anwendung            |
| Einheiten            |
| <b>Lagekorrektur</b> |
| Abgleich             |
| Dämpfung             |

|               |
|---------------|
| Lagekorrektur |
| Offset        |
| = -0.0003 bar |
| 0.0001 bar    |



|                        |
|------------------------|
| Lagekorrektur          |
| <b>Auto. Korrektur</b> |
| Editieren              |

**Hinweis:**

Bei automatischer Übernahme des aktuellen Messwertes darf dieser nicht durch Füllgutbedeckung oder einen statischen Druck verfälscht sein.

Bei der manuellen Lagekorrektur kann der Offsetwert durch den Anwender festgelegt werden. Wählen Sie hierzu die Funktion "Editieren" und geben Sie den gewünschten Wert ein.

Speichern Sie Ihre Eingaben mit **[OK]** und gehen Sie mit **[ESC]** und **[->]** zum nächsten Menüpunkt.

Nach durchgeführter Lagekorrektur ist der aktuelle Messwert zu 0 korrigiert. Der Korrekturwert steht mit umgekehrten Vorzeichen als Offsetwert im Display.

Die Lagekorrektur lässt sich beliebig oft wiederholen. Überschreitet jedoch die Summe der Korrekturwerte 20 % des Nennmessbereichs, so ist keine Lagekorrektur mehr möglich.

**Parametrierbeispiel**

Der VEGABAR 87 misst unabhängig von der im Menüpunkt "Anwendung" gewählten Prozessgröße immer einen Druck. Um die gewählte

Prozessgröße richtig ausgeben zu können, muss eine Zuweisung zu 0 % und 100 % des Ausgangssignals erfolgen (Abgleich).

Zum Abgleich wird der Druck, z. B. für den Füllstand bei vollem und leerem Behälter eingegeben, siehe folgendes Beispiel:

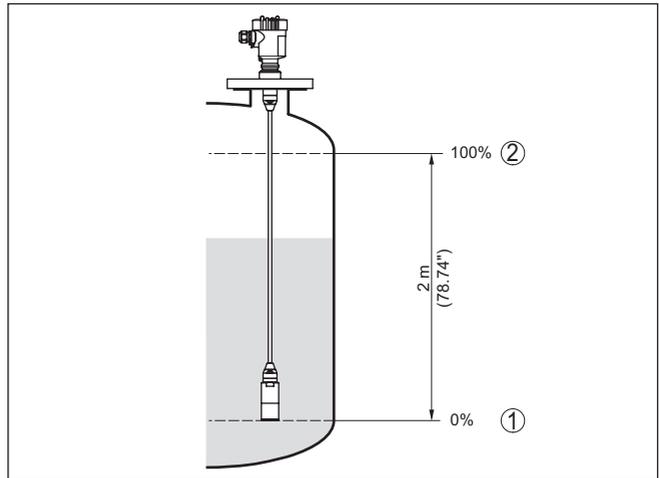


Abb. 30: Parametrierbeispiel Min.-/Max.-Abgleich Füllstandmessung

- 1 Min. Füllstand = 0 % entspricht 0,0 mbar
- 2 Max. Füllstand = 100 % entspricht 196,2 mbar

Sind diese Werte nicht bekannt, kann auch mit Füllständen von beispielsweise 10 % und 90 % abgeglichen werden. Anhand dieser Eingaben wird dann die eigentliche Füllhöhe errechnet.

Der aktuelle Füllstand spielt beim Abgleich keine Rolle, der Min.-/Max.-Abgleich wird immer ohne Veränderung des Mediums durchgeführt. Somit können diese Einstellungen bereits im Vorfeld durchgeführt werden, ohne dass das Gerät eingebaut sein muss.



**Hinweis:**

Werden die Einstellbereiche überschritten, so wird der eingegebene Wert nicht übernommen. Das Editieren kann mit **[ESC]** abgebrochen oder auf einen Wert innerhalb der Einstellbereiche korrigiert werden.

**Min.-Abgleich - Füllstand**

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Den Menüpunkt "Inbetriebnahme" mit **[->]** auswählen und mit **[OK]** bestätigen. Nun mit **[->]** den Menüpunkt "Abgleich", dann "Min.-Abgleich" auswählen und mit **[OK]** bestätigen.



2. Mit **[OK]** den Prozentwert editieren und den Cursor mit **[->]** auf die gewünschte Stelle setzen.

- Den gewünschten Prozentwert mit **[+]** einstellen (z. B. 10 %) und mit **[OK]** speichern. Der Cursor springt nun auf den Druckwert.
- Den zugehörigen Druckwert für den Min.-Füllstand eingeben (z. B. 0 mbar).
- Einstellungen mit **[OK]** speichern und mit **[ESC]** und **[->]** zum Max.-Abgleich wechseln.

Der Min.-Abgleich ist damit abgeschlossen.

Für einen Abgleich mit Befüllung geben Sie einfach den unten auf dem Display angezeigten aktuellen Messwert ein.

### Max.-Abgleich - Füllstand

- Mit **[->]** den Menüpunkt Max.-Abgleich auswählen und mit **[OK]** bestätigen.



- Mit **[OK]** den Prozentwert editieren und den Cursor mit **[->]** auf die gewünschte Stelle setzen.
- Den gewünschten Prozentwert mit **[+]** einstellen (z. B. 90 %) und mit **[OK]** speichern. Der Cursor springt nun auf den Druckwert.
- Passend zum Prozentwert den Druckwert für den vollen Behälter eingeben (z. B. 900 mbar).
- Einstellungen mit **[OK]** speichern

Der Max.-Abgleich ist damit abgeschlossen.

Für einen Abgleich mit Befüllung geben Sie einfach den unten auf dem Display angezeigten aktuellen Messwert ein.

### Dämpfung

Zur Dämpfung von prozessbedingten Messwertschwankungen stellen Sie in diesem Menüpunkt eine Integrationszeit von 0 ... 999 s ein. Die Schrittweite beträgt 0,1 s.

Die eingestellte Integrationszeit ist für Füllstand- und Prozessdruckmessung sowie für alle Anwendungen der elektronischen Differenzdruckmessung wirksam.



Die Werkseinstellung ist eine Dämpfung von 0 s.

### Linearisierung

Eine Linearisierung ist bei allen Behältern erforderlich, bei denen das Behältervolumen nicht linear mit der Füllstandhöhe ansteigt - z. B. bei einem liegenden Rundtank oder Kugeltank - und die Anzeige oder Ausgabe des Volumens gewünscht ist. Für diese Behälter sind entsprechende Linearisierungskurven hinterlegt. Sie geben das Verhältnis zwischen prozentualer Füllstandhöhe und dem Behältervolumen an. Die Linearisierung gilt für die Messwertanzeige und den Stromausgang.



Bei Durchflussmessung und Auswahl "Linear" sind Anzeige und Ausgang (Prozentwert/Strom) linear zum "Differenzdruck". Damit kann z. B. ein Durchflussrechner gespeist werden.

Bei Durchflussmessung und Auswahl "Radiziert" sind Anzeige und Ausgang (Prozentwert/Strom) linear zum "Durchfluss".<sup>1)</sup>

Bei Durchfluss in zwei Richtungen (bidirektional) ist auch ein negativer Differenzdruck möglich. Dies ist bereits im Menüpunkt "Min.-Abgleich Durchfluss" zu berücksichtigen.



### Vorsicht:

Beim Einsatz des jeweiligen Sensors als Teil einer Überfüllsicherung nach WHG ist folgendes zu beachten:

Wird eine Linearisierungskurve gewählt, so ist das Messsignal nicht mehr zwangsweise linear zur Füllhöhe. Dies ist vom Anwender insbesondere bei der Einstellung des Schaltpunktes am Grenzsinalgeber zu berücksichtigen.

## Stromausgang

In den Menüpunkten "Stromausgang" legen Sie alle Eigenschaften des Stromausganges fest.

Bei Geräten mit integriertem zusätzlichen Stromausgang werden die Eigenschaften für jeden Stromausgang individuell eingestellt. Die folgenden Beschreibungen gelten für beide Stromausgänge.



Der zusätzliche Stromausgang kann nicht als Ausgang im Sinne einer sicherheitsinstrumentierten Anwendung (SIL) verwendet werden.

## Stromausgang (Mode)

Im Menüpunkt "Stromausgang Mode" legen Sie die Ausgangskennlinie und das Verhalten des Stromausganges bei Störungen fest.



Die Werkseinstellung ist Ausgangskennlinie 4 ... 20 mA, der Störmode < 3,6 mA.

## Stromausgang (Min./Max.)

Im Menüpunkt "Stromausgang Min./Max." legen Sie das Verhalten des Stromausganges im Betrieb fest.



Die Werkseinstellung ist Min.-Strom 3,8 mA und Max.-Strom 20,5 mA.

<sup>1)</sup> Das Gerät geht von annähernd konstanter Temperatur und statischem Druck aus und rechnet den Differenzdruck über die radizierte Kennlinie in den Durchfluss um.

**Bedienung sperren**

Mit diesem Menüpunkt schützen Sie die Sensorparameter vor unerwünschten oder unbeabsichtigten Änderungen.

**SIL**

Um bei der Parametrierung mit nicht sicherer Bedienungsumgebung mögliche Fehler zu vermeiden, wird ein Verifizierungsverfahren angewandt, das es ermöglicht, Parametrierfehler sicher aufzudecken. Hierzu müssen sicherheitsrelevante Parameter vor dem Speichern ins Gerät verifiziert werden.

Zusätzlich ist das Gerät zum Schutz vor ungewollter oder unbefugter Bedienung im normalen Betriebszustand für jegliche Parameteränderung gesperrt.

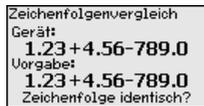
**1. PIN eingeben**

Das Gerät wird im verriegelten Zustand ausgeliefert. Die PIN im Auslieferungszustand lautet "0000".

**2. Zeichenfolgenvergleich**

Sie müssen danach einen Zeichenfolgenvergleich durchführen. Dies dient der Überprüfung der Zeichendarstellung.

Bestätigen Sie, dass die beiden Zeichenfolgen identisch sind. Die Verifizierungstexte werden in deutsch und bei allen anderen Menüsprachen in englisch zur Verfügung gestellt.

**3. Seriennummerbestätigung**

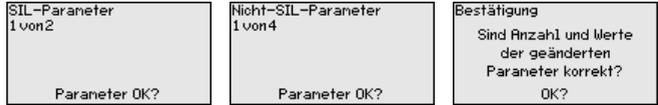
Danach bestätigen Sie, dass die Seriennummer Ihres Gerätes korrekt übernommen wurde. Dies dient zur Überprüfung der Gerätekommunikation.

**4. Parameter verifizieren**

Alle sicherheitsrelevanten Parameter müssen nach einer Änderung verifiziert werden:

- SIL-Parameter 1: Zero-Abgleich
- SIL-Parameter 2: Secondary ein/aus
- Nicht-SIL-Parameter 1: Messwertdarstellung
- Nicht-SIL-Parameter 2: Anzeigewert 1, Einheit der Anwendung
- Nicht-SIL-Parameter 3: Sprache des Menüs
- Nicht-SIL-Parameter 4: Beleuchtung

Bestätigen Sie nacheinander die geänderten Werte.



Wenn der beschriebene Ablauf der Parametrierung vollständig und korrekt durchlaufen wird, ist das Gerät gesperrt und damit in betriebsbereitem Zustand.



Ansonsten bleibt das Gerät im freigegebenen und damit unsicheren Zustand.



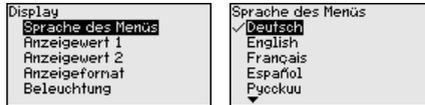
### Information:

Solange der VEGABAR 87 mit Spannung versorgt wird, verbleibt das Anzeige- und Bedienmodul im momentan eingestellten Bedienmenü. Ein automatischer, zeitgesteuerter Rücksprung in die Messwertanzeige erfolgt nicht.

## 7.4.2 Display

### Sprache

Dieser Menüpunkt ermöglicht Ihnen die Einstellung der gewünschten Landessprache.



Folgende Sprachen sind verfügbar:

- Deutsch
- Englisch
- Französisch
- Spanisch
- Russisch
- Italienisch
- Niederländisch
- Portugiesisch
- Japanisch
- Chinesisch
- Polnisch
- Tschechisch
- Türkisch

Der VEGABAR 87 ist im Auslieferungszustand auf Englisch eingestellt.

### Anzeigewert 1 und 2

In diesem Menüpunkt definieren Sie, welcher Messwert auf dem Display angezeigt wird.



Die Einstellung im Auslieferungszustand für den Anzeigewert ist "Lin. Prozent".

### Anzeigeformat 1 und 2

In diesem Menüpunkt definieren Sie, mit wievielen Nachkommastellen der Messwert auf dem Display angezeigt wird.



Die Einstellung im Auslieferungszustand für das Anzeigeformat ist "Automatisch".

### Beleuchtung

Das Anzeige- und Bedienmodul verfügt über eine Hintergrundbeleuchtung für das Display. In diesem Menüpunkt schalten Sie die Beleuchtung ein. Die erforderliche Höhe der Betriebsspannung finden Sie in Kapitel "Technische Daten".



Im Auslieferungszustand ist die Beleuchtung eingeschaltet.

## 7.4.3 Diagnose

### Gerätestatus

In diesem Menüpunkt wird der Gerätestatus angezeigt.

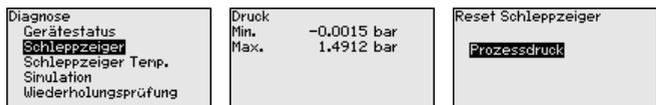


Im Fehlerfall wird der Fehlercode, z. B. F017, die Fehlerbeschreibung, z. B. "Abgleichspanne zu klein" und ein vierstellige Zahl für Servicezwecke angezeigt. Die Fehlercodes mit Beschreibung, Ursache sowie Beseitigung finden Sie in Kapitel "Asset Management".

### Schleppzeiger Druck

Im Sensor werden der jeweils minimale und maximale Messwert gespeichert. Im Menüpunkt "Schleppzeiger Druck" werden die beiden Werte angezeigt.

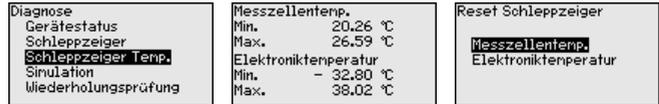
In einem weiteren Fenster können Sie für die Schleppzeigerwerte separat ein Reset durchführen.



## Schleppzeiger Temperatur

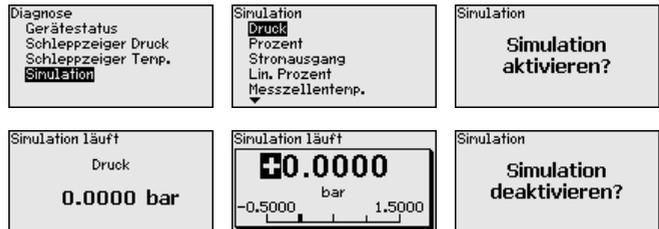
Im Sensor werden der jeweils minimale und maximale Messwert der Messzellen- und Elektroniktemperatur gespeichert. Im Menüpunkt "Schleppzeiger Temperatur" werden die beiden Werte angezeigt.

In einem weiteren Fenster können Sie für beide Schleppzeigerwerte separat ein Reset durchführen.



## Simulation

In diesem Menüpunkt simulieren Sie Messwerte über den Stromausgang. Damit lässt sich der Signalweg, z. B. über nachgeschaltete Anzeigegeräte oder die Eingangskarte des Leitsystems testen.



Wählen Sie die gewünschte Simulationsgröße aus und stellen Sie den gewünschten Zahlenwert ein.

Um die Simulation zu deaktivieren, drücken Sie die **[ESC]**-Taste und bestätigen Sie die Meldung "Simulation deaktivieren" mit der **[OK]**-Taste.



### Vorsicht:

Bei laufender Simulation wird der simulierte Wert als 4 ... 20 mA-Stromwert und als digitales HART-Signal ausgegeben.



### Information:

Der Sensor beendet die Simulation ohne manuelle Deaktivierung automatisch nach 60 Minuten.

## 7.4.4 Weitere Einstellungen

### Datum/Uhrzeit

In diesem Menüpunkt wird die interne Uhr des Sensors eingestellt. Es erfolgt keine Umstellung auf Sommer-/Winterzeit.



### Reset

Bei einem Reset werden bestimmte vom Anwender durchgeführte Parametereinstellungen zurückgesetzt.



Folgende Resetfunktionen stehen zur Verfügung:

**Auslieferungszustand:** Wiederherstellen der Parametereinstellungen zum Zeitpunkt der Auslieferung werkseitig inkl. der auftragspezifischen Einstellungen. Eine frei programmierte Linearisierungskurve sowie der Messwertspeicher werden gelöscht.

**Basiseinstellungen:** Zurücksetzen der Parametereinstellungen inkl. Spezialparameter auf die Defaultwerte des jeweiligen Gerätes. Eine programmierte Linearisierungskurve sowie der Messwertspeicher werden gelöscht.

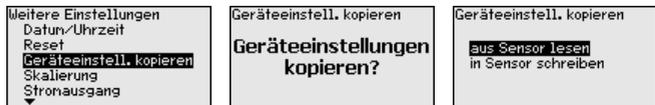
## Geräteeinstellungen kopieren

Mit dieser Funktion werden Geräteeinstellungen kopiert. Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

- **Aus Sensor lesen:** Daten aus dem Sensor auslesen und in das Anzeige- und Bedienmodul speichern
- **In Sensor schreiben:** Daten aus dem Anzeige- und Bedienmodul zurück in den Sensor speichern

Folgende Daten bzw. Einstellungen der Bedienung des Anzeige- und Bedienmoduls werden hierbei gespeichert:

- Alle Daten der Menüs "Inbetriebnahme" und "Display"
- Im Menü "Weitere Einstellungen" die Punkte "Reset, Datum/Uhrzeit"
- Die frei programmierte Linearisierungskurve



Die kopierten Daten werden in einem EEPROM-Speicher im Anzeige- und Bedienmodul dauerhaft gespeichert und bleiben auch bei Spannungsausfall erhalten. Sie können von dort aus in einen oder mehrere Sensoren geschrieben oder zur Datensicherung für einen eventuellen Elektronikaustausch aufbewahrt werden.

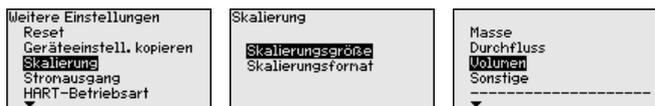


### Hinweis:

Vor dem Speichern der Daten in den Sensor wird zur Sicherheit geprüft, ob die Daten zum Sensor passen. Dabei werden der Sensortyp der Quelldaten sowie der Zielsensor angezeigt. Falls die Daten nicht passen, so erfolgt eine Fehlermeldung bzw. wird die Funktion blockiert. Das Speichern erfolgt erst nach Freigabe.

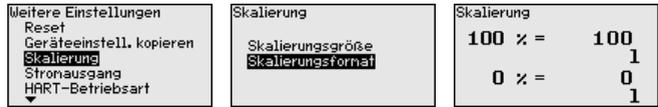
## Skalierung (1)

Im Menüpunkt "Skalierung (1)" definieren Sie die Skalierungsgröße und die Skalierungseinheit für den Füllstandwert auf dem Display, z. B. Volumen in l.



## Skalierung (2)

Im Menüpunkt "Skalierung (2)" definieren Sie das Skalierungsformat auf dem Display und die Skalierung des Füllstand-Messwertes für 0 % und 100 %.



## Stromausgang

In den Menüpunkten "*Stromausgang*" legen Sie alle Eigenschaften des Stromausganges fest.

Bei Geräten mit integriertem zusätzlichen Stromausgang werden die Eigenschaften für jeden Stromausgang individuell eingestellt. Die folgenden Beschreibungen gelten für beide Stromausgänge.



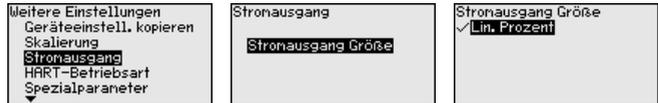
Der zusätzliche Stromausgang kann nicht als Ausgang im Sinne einer sicherheitsinstrumentierten Anwendung (SIL) verwendet werden.

## Stromausgang 1 und 2 (Größe)

Im Menüpunkt "*Stromausgang Größe*" legen Sie fest, auf welche Messgröße sich der Stromausgang bezieht.



Bei Geräten mit SIL-Qualifikation ist die Auswahl auf Lin.-Prozent begrenzt.

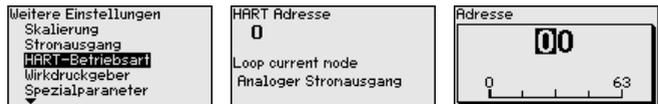


## HART-Mode

Der Sensor ist auf die HART-Betriebsart "*Analoger Stromausgang*" voreingestellt.



Bei Geräten mit SIL-Qualifikation kann dieser Parameter nicht verändert werden.



Die Werkseinstellung ist "*Analoger Stromausgang*" und die Adresse 00.

## Spezialparameter

In diesem Menüpunkt gelangen Sie in einen geschützten Bereich, um Spezialparameter einzugeben. In seltenen Fällen können einzelne Parameter verändert werden, um den Sensor an besondere Anforderungen anzupassen.

Ändern Sie die Einstellungen der Spezialparameter nur nach Rücksprache mit unseren Servicemitarbeitern.



## 7.4.5 Info

### Gerätename

In diesem Menüpunkt lesen Sie den Gerätenamen und die Geräteseriennummer aus:

**Geräteausführung**

In diesem Menüpunkt wird die Hard- und Softwareversion des Sensors angezeigt.

**Werkskalibrierdatum**

In diesem Menüpunkt wird das Datum der werkseitigen Kalibrierung des Sensors sowie das Datum der letzten Änderung von Sensorparametern über das Anzeige- und Bedienmodul bzw. über den PC angezeigt.

**Sensormerkmale**

In diesem Menüpunkt werden Merkmale des Sensors wie Zulassung, Prozessanschluss, Dichtung, Messbereich, Elektronik, Gehäuse und weitere angezeigt.

**7.5 Menüübersicht**

Die folgenden Tabellen zeigen das Bedienmenü des Gerätes. Je nach Geräteausführung oder Anwendung sind nicht alle Menüpunkte verfügbar bzw. unterschiedlich belegt.



Die im Sinne der funktionalen Sicherheit nach IEC 61508 (Edition 2) SIL sicherheitsrelevanten Menüpunkte sind mit "SIL" gekennzeichnet.

**Inbetriebnahme**

| Menüpunkt       | Parameter   | Defaultwert  |
|-----------------|---|--|
| Messstellenname | 19 alphanumerische Zeichen/Sonderzeichen                  | Sensor   |
| Anwendung (SIL) | Anwendung   | Füllstand  |
|                 | Secondary-Sensor für elektronischen Differenzdruck        | Deaktiviert  |
| Einheiten       | Abgleicheneinheit (m, bar, Pa, psi ... benutzerdefiniert) | mbar (bei Nennmessbereichen $\leq 400$ mbar)<br>bar (bei Nennmessbereichen $\geq 1$ bar) |
|                 | Temperatureinheit (°C, °F)                                | °C   |

| Menüpunkt               | Parameter   | Defaultwert                        |
|-------------------------|---|------------------------------------|
| Lagekorrektur (SIL)     |   | 0,00 bar                           |
| Abgleich (SIL)          | Zero-/Min.-Abgleich                                     | 0,00 bar<br>0,00 %                 |
|                         | Span-/Max.-Abgleich                                     | Nennmessbereich in bar<br>100,00 % |
| Dämpfung (SIL)          | Integrationszeit  | 1 s                                |
| Linearisierung          | Linear, Liegender Rundtank, ... benutzerdefiniert       | Linear                             |
| Stromausgang (SIL)      | Stromausgang - Mode                                     |                                    |
|                         | Ausgangskennlinie: 4 ... 20 mA, 20 ... 4 mA             | 4 ... 20 mA                        |
|                         | Störmode: $\leq 3,6$ mA, $\geq 20$ mA, letzter Messwert | $\leq 3,6$ mA                      |
|                         | Stromausgang - Min./Max.                                |                                    |
|                         | Min. Strom: 3,8 mA, 4 mA                                | 3,8 mA                             |
|                         | Max. Strom: 20 mA, 20,5 mA                              | 20,5 mA                            |
| Bedienung sperren (SIL) | Gesperrt, Freigegeben                                   | Letzte Einstellung                 |

## Display

| Menüpunkt         | Defaultwert   |
|-------------------|---|
| Sprache des Menüs | Kein Reset  |
| Anzeigewert 1     | Druck   |
| Anzeigewert 2     | Keramische Messzelle: Messzellentemperatur in °C<br>Metallische Messzelle: Elektroniktemperatur in °C |
| Beleuchtung       | Ausgeschaltet   |

## Diagnose

| Menüpunkt            | Parameter    | Defaultwert                                   |
|----------------------|--------------|---|
| Gerätestatus         |              | Kein Reset                                    |
| Schleppzeiger        | Druck        | Aktueller Druckmesswert                       |
| Schleppzeiger Temp.  | Temperatur   | Aktuelle Messzellen- und Elektroniktemperatur |
| Simulation           | Messwert     | Druck   |
|                      | Simulationen | Nicht aktiv                                   |
| Wiederholungsprüfung |              | Kein Reset                                    |

## Weitere Einstellungen

| Menüpunkt     | Parameter | Defaultwert |
|---------------|-----------|-------------|
| Datum/Uhrzeit |           | Kein Reset  |

| Menüpunkt                    | Parameter                                | Defaultwert   |
|------------------------------|--|---|
| Reset                        | Auslieferungszustand, Basiseinstellungen | Kein Reset  |
| Geräteeinstellungen kopieren | Aus Sensor lesen, in Sensor schreiben    | Kein Reset  |
| Skalierung                   | Skalierungsgröße                         | Volumen in l  |
|                              | Skalierungsformat                        | 0 % entspricht 0 l<br>100 % entspricht 0 l<br>Ohne Nachkommastellen |
| Stromausgang (SIL)           | Stromausgang - Größe                     | Lin.-Prozent - Füllstand  |
|                              | Stromausgang - Abgleich                  | 0 ... 100 % entspricht 4 ... 20 mA                                  |
| Stromausgang 2               | Stromausgang - Größe                     | Messzellentemperatur  |
|                              | Stromausgang - Abgleich                  | 0 ... 100 % entspricht 4 ... 20 mA                                  |
| HART-Mode                    | HART-Adresse, Stromausgang               | Adresse 00, analoger Stromausgang                                   |
| Spezialparameter (SIL)       | Service-Login                            | Kein Reset  |

## Info

| Menüpunkt           | Parameter                    |
|---------------------|------------------------------|
| Gerätename          | VEGABAR 87                   |
| Geräteausführung    | Hard- und Softwareversion    |
| Werkskalibrierdatum | Datum                        |
| Sensormerkmale      | Auftragsspezifische Merkmale |

## 7.6 Parametrierdaten sichern

### Auf Papier

Es wird empfohlen, die eingestellten Daten zu notieren, z. B. in dieser Betriebsanleitung und anschließend zu archivieren. Sie stehen damit für mehrfache Nutzung bzw. für Servicezwecke zur Verfügung.

### Im Anzeige- und Bedienmodul

Ist das Gerät mit einem Anzeige- und Bedienmodul ausgestattet, so können die Parametrierdaten darin gespeichert werden. Die Vorgehensweise wird im Menüpunkt "*Geräteeinstellungen kopieren*" beschrieben.

## 8 In Betrieb nehmen mit PACTware

### 8.1 Den PC anschließen

Über Schnittstellenadapter direkt am Sensor

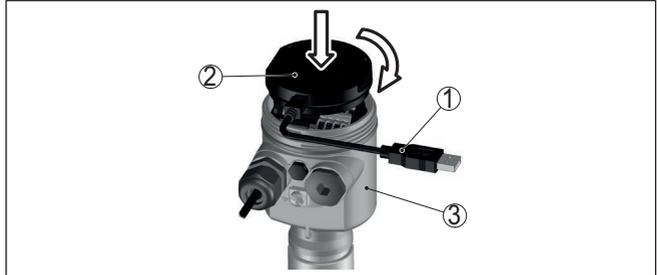


Abb. 31: Anschluss des PCs via Schnittstellenadapter direkt am Sensor

- 1 USB-Kabel zum PC
- 2 Schnittstellenadapter VEGACONNECT
- 3 Sensor

Über Schnittstellenadapter und HART

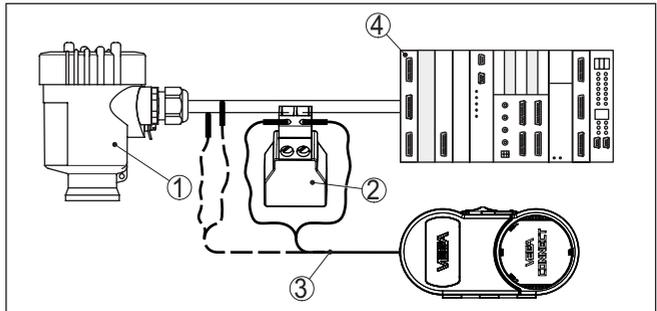


Abb. 32: Anschluss des PCs via HART an die Signalleitung

- 1 Sensor
- 2 HART-Widerstand 250  $\Omega$  (optional je nach Auswertung)
- 3 Anschlusskabel mit 2 mm-Steckerstiften und Klemmen
- 4 Auswertesystem/SPS/Spannungsversorgung
- 5 Schnittstellenadapter, z. B. VEGACONNECT 4



#### Hinweis:

Bei Speisegeräten mit integriertem HART-Widerstand (Innenwiderstand ca. 250  $\Omega$ ) ist kein zusätzlicher externer Widerstand erforderlich. Dies gilt z. B. für die VEGA-Geräte VEGATRENN 149A, VEGAMET 381 und VEGAMET 391. Auch marktübliche Ex-Speisetrener sind meist mit einem hinreichend großen Strombegrenzungswiderstand ausgestattet. In diesen Fällen kann der Schnittstellenadapter parallel zur 4 ... 20 mA-Leitung angeschlossen werden (in der vorherigen Abbildung gestrichelt dargestellt).

## 8.2 Parametrieren

### Voraussetzungen

Zur Parametrierung des Gerätes über einen Windows-PC ist die Konfigurationssoftware PACTware und ein passender Gerätetreiber (DTM) nach dem FDT-Standard erforderlich. Die jeweils aktuelle PACTware-Version sowie alle verfügbaren DTMs sind in einer DTM Collection zusammengefasst. Weiterhin können die DTMs in andere Rahmenapplikationen nach FDT-Standard eingebunden werden.



### Hinweis:

Um die Unterstützung aller Gerätefunktionen sicherzustellen, sollten Sie stets die neueste DTM Collection verwenden. Weiterhin sind nicht alle beschriebenen Funktionen in älteren Firmwareversionen enthalten. Die neueste Gerätesoftware können Sie von unserer Homepage herunterladen. Eine Beschreibung des Updateablaufs ist ebenfalls im Internet verfügbar.

Die weitere Inbetriebnahme wird in der Betriebsanleitung "DTM Collection/PACTware" beschrieben, die jeder DTM Collection beiliegt und über das Internet heruntergeladen werden kann. Weiterführende Beschreibungen sind in der Online-Hilfe von PACTware und den DTMs enthalten.

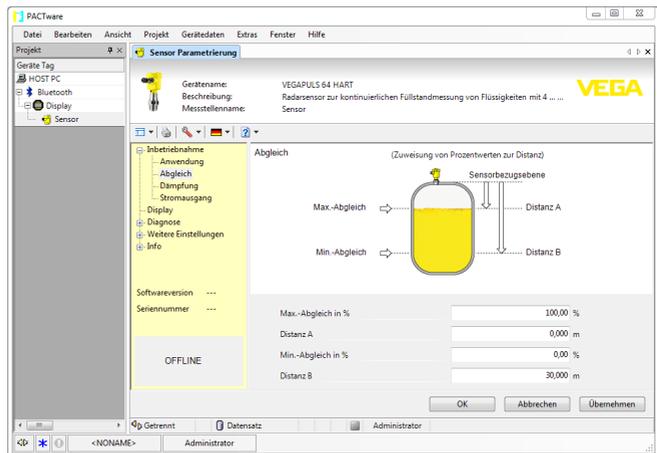


Abb. 33: Beispiel einer DTM-Ansicht

### Standard-/Vollversion

Alle Geräte-DTMs gibt es als kostenfreie Standardversion und als kostenpflichtige Vollversion. In der Standardversion sind alle Funktionen für eine komplette Inbetriebnahme bereits enthalten. Ein Assistent zum einfachen Projektaufbau vereinfacht die Bedienung erheblich. Auch das Speichern/Drucken des Projektes sowie eine Import-/Exportfunktion sind Bestandteil der Standardversion.

In der Vollversion ist zusätzlich eine erweiterte Druckfunktion zur vollständigen Projektdokumentation sowie die Speichermöglichkeit von Messwert- und Echokurven enthalten. Weiterhin ist hier ein Tankkalkulationsprogramm sowie ein Multiviewer zur Anzeige und Analyse der gespeicherten Messwert- und Echokurven verfügbar.

Die Standardversion kann auf [www.vega.com/downloads](http://www.vega.com/downloads) und "Software" heruntergeladen werden. Die Vollversion erhalten Sie auf einer CD über Ihre zuständige Vertretung.

### 8.3 Parametrierdaten sichern

Es wird empfohlen, die Parametrierdaten über PACTware zu dokumentieren bzw. zu speichern. Sie stehen damit für mehrfache Nutzung bzw. für Servicezwecke zur Verfügung.

### 8.4 Field Communicator 375, 475

Für das Gerät stehen Gerätebeschreibungen als EDD zur Parametrierung mit dem Field Communicator 375 bzw. 475 zur Verfügung.

Für die Integration der EDD in den Field Communicator 375 bzw. 475 ist die vom Hersteller erhältliche Software "Easy Upgrade Utility" erforderlich. Diese Software wird über das Internet aktualisiert und neue EDDs werden nach Freigabe durch den Hersteller automatisch in den Gerätecatalog dieser Software übernommen. Sie können dann auf einen Field Communicator übertragen werden.

In der HART-Kommunikation werden die Universal Commands und ein Teil der Common Practice Commands unterstützt.

## 9 Diagnose, Asset Management und Service

### 9.1 Instandhalten

#### Wartung

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung ist im Normalbetrieb keine besondere Wartung erforderlich.

Bei manchen Anwendungen können Füllgutanhaftungen an der Membran das Messergebnis beeinflussen. Treffen Sie deshalb je nach Sensor und Anwendung Vorkehrungen, um starke Anhaftungen und insbesondere Aushärtungen zu vermeiden.

#### Wiederholungsprüfung

Um mögliche gefährliche unentdeckte Fehler zu erkennen, muss in angemessenen Zeitabständen die Sicherheitsfunktion des Gerätes durch eine Wiederholungsprüfung überprüft werden.



Während des Funktionstests muss die Sicherheitsfunktion als unsicher betrachtet werden. Beachten Sie, dass der Funktionstest Auswirkungen auf nachgeschaltete Geräte hat.

Verläuft einer der Tests negativ, so muss das gesamte Messsystem außer Betrieb genommen werden und der Prozess durch andere Maßnahmen im sicheren Zustand gehalten werden.

Detaillierte Informationen zur Wiederholungsprüfung finden Sie im Safety Manual (SIL).

### 9.2 Diagnosespeicher

Das Gerät verfügt über mehrere Speicher, die zu Diagnosezwecken zur Verfügung stehen. Die Daten bleiben auch bei Spannungsunterbrechung erhalten.

#### Messwertspeicher

Bis zu 100.000 Messwerte können im Sensor in einem Ringspeicher gespeichert werden. Jeder Eintrag enthält Datum/Uhrzeit sowie den jeweiligen Messwert.

Speicherbare Werte sind je nach Geräteausführung z. B.:

- Füllstand
- Prozessdruck
- Differenzdruck
- Statischer Druck
- Prozentwert
- Skalierte Werte
- Stromausgang
- Lin.-Prozent
- Messzellentemperatur
- Elektroniktemperatur

Der Messwertspeicher ist im Auslieferungszustand aktiv und speichert alle 10 s den Druckwert und die Messzellentemperatur, bei elektronischem Differenzdruck auch den statischen Druck.

Die gewünschten Werte und Aufzeichnungsbedingungen werden über einen PC mit PACTware/DTM bzw. das Leitsystem mit EDD festgelegt. Auf diesem Wege werden die Daten ausgelesen bzw. auch zurückgesetzt.

**Ereignisspeicher**

Bis zu 500 Ereignisse werden mit Zeitstempel automatisch im Sensor nicht löschar gespeichert. Jeder Eintrag enthält Datum/Uhrzeit, Ereignistyp, Ereignisbeschreibung und Wert.

Ereignistypen sind z. B.:

- Änderung eines Parameters
- Ein- und Ausschaltzeitpunkte
- Statusmeldungen (nach NE 107)
- Fehlermeldungen (nach NE 107)

Über einen PC mit PACTware/DTM bzw. das Leitsystem mit EDD werden die Daten ausgelesen.

**9.3 Asset-Management-Funktion**

Das Gerät verfügt über eine Selbstüberwachung und Diagnose nach NE 107 und VDI/VDE 2650. Zu den in den folgenden Tabellen angegebenen Statusmeldungen sind detailliertere Fehlermeldungen unter dem Menüpunkt "Diagnose" via Anzeige- und Bedienmodul, PACTware/DTM und EDD ersichtlich.

**Statusmeldungen**

Die Statusmeldungen sind in folgende Kategorien unterteilt:

- Ausfall
- Funktionskontrolle
- Außerhalb der Spezifikation
- Wartungsbedarf

und durch Piktogramme verdeutlicht:

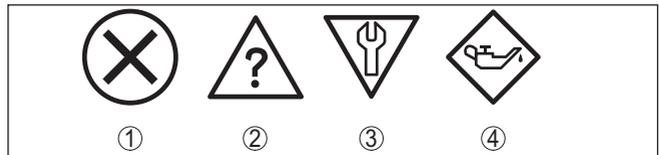


Abb. 34: Piktogramme der Statusmeldungen

- 1 Ausfall (Failure) - rot
- 2 Außerhalb der Spezifikation (Out of specification) - gelb
- 3 Funktionskontrolle (Function check) - orange
- 4 Wartungsbedarf (Maintenance) - blau

**Ausfall (Failure):**

Aufgrund einer erkannten Funktionsstörung im Gerät gibt das Gerät ein Ausfallsignal aus.

Diese Statusmeldung ist immer aktiv. Eine Deaktivierung durch den Anwender ist nicht möglich.

**Funktionskontrolle (Function check):**

Am Gerät wird gearbeitet, der Messwert ist vorübergehend ungültig (z. B. während der Simulation).

Diese Statusmeldung ist per Default aktiv. Eine Deaktivierung durch den Anwender über PACTware/DTM oder EDD ist möglich.

**Außerhalb der Spezifikation (Out of specification):**

Der Messwert ist unsicher, da die Gerätespezifikation überschritten ist (z. B. Elektroniktemperatur).

Diese Statusmeldung ist per Default inaktiv. Eine Aktivierung durch den Anwender über PACTware/DTM oder EDD ist möglich.

**Wartungsbedarf (Maintenance):**

Durch externe Einflüsse ist die Gerätefunktion eingeschränkt. Die Messung wird beeinflusst, der Messwert ist noch gültig. Gerät zur Wartung einplanen, da Ausfall in absehbarer Zeit zu erwarten ist (z. B. durch Anhaftungen).

Diese Statusmeldung ist per Default aktiv. Eine Deaktivierung durch den Anwender über PACTware/DTM oder EDD ist möglich.

**Failure**

| Code<br>Textmeldung                               | Ursache  | Beseitigung  | DevSpec<br>State in CMD 48        |
|---|--|--|-----------------------------------|
| F013<br>Kein gültiger Messwert<br>vorhanden       | Überdruck oder Unterdruck<br>Messzelle defekt  | Messzelle austauschen<br>Gerät zur Reparatur einsenden   | Byte 5, Bit 0 von<br>Byte 0 ... 5 |
| F017<br>Abgleichspanne zu<br>klein                | Abgleich nicht innerhalb der<br>Spezifikation  | Abgleich entsprechend den<br>Grenzwerten ändern  | Byte 5, Bit 1 von<br>Byte 0 ... 5 |
| F025<br>Fehler in der Linearisie-<br>rungstabelle | Stützstellen sind nicht stetig<br>steigend, z. B. unlogische Wer-<br>tepaare                               | Linearisierungstabelle prüfen<br>Tabelle löschen/neu anlegen   | Byte 5, Bit 2 von<br>Byte 0 ... 5 |
| F036<br>Keine lauffähige Sen-<br>sorsoftware      | Fehlgeschlagenes oder abge-<br>brochenes Softwareupdate  | Softwareupdate wiederholen<br>Elektronikausführung prüfen<br>Elektronik austauschen<br>Gerät zur Reparatur einsenden | Byte 5, Bit 3 von<br>Byte 0 ... 5 |
| F040<br>Fehler in der Elektronik                  | Hardwaredefekt   | Elektronik austauschen<br>Gerät zur Reparatur einsenden  | Byte 5, Bit 4 von<br>Byte 0 ... 5 |
| F041<br>Kommunikationsfehler                      | Keine Verbindung zur Sensor-<br>elektronik   | Verbindung zwischen Sensor-<br>und Hauptelektronik überprüfen<br>(bei separater Ausführung)                          | -                                 |
| F042<br>Kommunikationsfehler<br>Secondary-Sensor  | Keine Verbindung zum Secon-<br>dary-Sensor   | Verbindung zwischen Prima-<br>ry- und Secondary-Sensor<br>überprüfen   | -                                 |
| F080<br>Allgemeiner Soft-<br>warefehler           | Allgemeiner Softwarefehler   | Betriebsspannung kurzzeitig<br>trennen   | Byte 5, Bit 5 von<br>Byte 0 ... 5 |
| F105<br>Messwert wird ermittelt                   | Gerät befindet sich noch in der<br>Einschaltphase, der Messwert<br>konnte noch nicht ermittelt wer-<br>den | Ende der Einschaltphase ab-<br>warten  | Byte 5, Bit 6 von<br>Byte 0 ... 5 |

| Code<br>Textmeldung                      | Ursache  | Beseitigung   | DevSpec<br>State in CMD 48        |
|--|--|---|-----------------------------------|
| F125<br>Unzulässige Elektroniktemperatur | Elektroniktemperatur im nicht spezifizierten Bereich   | Umgebungstemperatur prüfen<br>Elektronik isolieren<br>Gerät mit höherem Temperaturbereich einsetzen | Byte 5, Bit 7 von<br>Byte 0 ... 5 |
| F260<br>Fehler in der Kalibrierung       | Fehler in der im Werk durchgeführten Kalibrierung<br>Fehler im EEPROM  | Elektronik austauschen<br>Gerät zur Reparatur einsenden   | Byte 4, Bit 0 von<br>Byte 0 ... 5 |
| F261<br>Fehler in der Geräteeinstellung  | Fehler bei der Inbetriebnahme<br>Fehler beim Ausführen eines Resets  | Inbetriebnahme wiederholen<br>Reset wiederholen   | Byte 4, Bit 1 von<br>Byte 0 ... 5 |
| F264<br>Einbau-/Inbetriebnahmefehler     | Inkonsistente Einstellungen (z. B.: Distanz, Abgleichheiten bei Anwendung Prozessdruck) für ausgewählte Anwendung<br>Ungültige Sensor-Konfiguration (z. B.: Anwendung elektronischer Differenzdruck mit angeschlossener Differenzdruckmesszelle) | Einstellungen ändern<br>Angeschlossene Sensorkonfiguration oder Anwendung ändern                    | Byte 4, Bit 2 von<br>Byte 0 ... 5 |
| F265<br>Messfunktion gestört             | Sensor führt keine Messung mehr durch  | Reset durchführen<br>Betriebsspannung kurzzeitig trennen  | Byte 4, Bit 3 von<br>Byte 0 ... 5 |
| F266<br>Unzulässige Spannungsversorgung  | Betriebsspannung unterhalb des spezifizierten Bereichs   | Elektrischen Anschluss prüfen<br>Ggf. Betriebsspannung erhöhen                                      | Byte 4, Bit 6 von<br>Byte 0 ... 5 |

Tab. 8: Fehlercodes und Textmeldungen, Hinweise zur Ursache und Beseitigung

**Function check**

| Code<br>Textmeldung            | Ursache                                   | Beseitigung   | DevSpec<br>State in CMD 48                     |
|--------------------------------|---|---|--|
| C700<br>Simulation aktiv       | Eine Simulation ist aktiv                 | Simulation beenden<br>Automatisches Ende nach 60 Minuten abwarten | "Simulation Active" in "Standardized Status 0" |
| C701<br>Parameterverifizierung | Parameterverifizierung wurde unterbrochen | Parameterverifizierung abschließen                                | Bit 13 von<br>Byte 14 ... 24                   |

**Out of specification**

| Code<br>Textmeldung                      | Ursache   | Beseitigung  | DevSpec<br>State in CMD 48           |
|--|---|--|--------------------------------------|
| S600<br>Unzulässige Elektroniktemperatur | Temperatur der Elektronik im nicht spezifizierten Bereich | Umgebungstemperatur prüfen<br>Elektronik isolieren | Byte 23, Bit 0 von<br>Byte 14 ... 24 |

| Code<br>Textmeldung                       | Ursache   | Beseitigung  | DevSpec<br>State in CMD 48 |
|---|---|--|----------------------------|
| S603<br>Unzulässige Betriebs-<br>spannung | Betriebsspannung unterhalb<br>des spezifizierten Bereichs                   | Elektrischen Anschluss prüfen<br>Ggf. Betriebsspannung erhöhen                               | -                          |
| S605<br>Unzulässiger Druckwert            | Gemessener Prozessdruck<br>unterhalb bzw. oberhalb des<br>Einstellbereiches | Nennmessbereich des Gerä-<br>tes prüfen<br>Ggf. Gerät mit höherem Mess-<br>bereich einsetzen | -                          |

## Maintenance

| Code<br>Textmeldung   | Ursache  | Beseitigung  | DevSpec<br>State in CMD 48  |
|---|--|--|-----------------------------|
| M500<br>Fehler im Ausliefe-<br>rungszustand                   | Beim Reset auf Auslieferungszustand konnten die Daten nicht wiederhergestellt werden | Reset wiederholen<br>XML-Datei mit Sensordaten in Sensor laden | Bit 0 von<br>Byte 14 ... 24 |
| M501<br>Fehler in der nicht<br>aktiven Linearisierungstabelle | Stützstellen sind nicht stetig steigend, z. B. unlogische Wertepaare                 | Linearisierungstabelle prüfen<br>Tabelle löschen/neu anlegen   | Bit 1 von<br>Byte 14 ... 24 |
| M502<br>Fehler im Ereignisspeicher                            | Hardwarefehler EEPROM  | Elektronik austauschen<br>Gerät zur Reparatur einsenden        | Bit 2 von<br>Byte 14 ... 24 |
| M504<br>Fehler an einer Geräteschnittstelle                   | Hardwaredefekt   | Elektronik austauschen<br>Gerät zur Reparatur einsenden        | Bit 3 von<br>Byte 14 ... 24 |
| M507<br>Fehler in der Geräteeinstellung                       | Fehler bei der Inbetriebnahme<br>Fehler beim Ausführen eines Resets                  | Reset durchführen und Inbetriebnahme wiederholen               | Bit 4 von<br>Byte 14 ... 24 |

## 9.4 Störungen beseitigen

### Verhalten bei Störungen

Es liegt in der Verantwortung des Anlagenbetreibers, geeignete Maßnahmen zur Beseitigung aufgetretener Störungen zu ergreifen.

### Störungsbeseitigung

Die ersten Maßnahmen sind:

- Auswertung von Fehlermeldungen
- Überprüfung des Ausgangssignals
- Behandlung von Messfehlern

Weitere umfassende Diagnosemöglichkeiten bieten Ihnen ein Smartphone/Tablet mit der Bedien-App bzw. ein PC/Notebook mit der Software PACTware und dem passenden DTM. In vielen Fällen lassen sich die Ursachen auf diesem Wege feststellen und die Störungen so beseitigen.

### 4 ... 20 mA-Signal

Schließen Sie gemäß Anschlussplan ein Multimeter im passenden Messbereich an. Die folgende Tabelle beschreibt mögliche Fehler im Stromsignal und hilft bei der Beseitigung:

| Fehler                                   | Ursache   | Beseitigung   |
|--|---|---|
| 4 ... 20 mA-Signal nicht stabil          | Messgröße schwankt                                    | Dämpfung einstellen   |
| 4 ... 20 mA-Signal fehlt                 | Elektrischer Anschluss fehlerhaft                     | Anschluss prüfen, ggf. korrigieren                                      |
|  | Spannungsversorgung fehlt                             | Leitungen auf Unterbrechung prüfen, ggf. reparieren                     |
|  | Betriebsspannung zu niedrig, Bürdenwiderstand zu hoch | Prüfen, ggf. anpassen   |
| Stromsignal größer 22 mA, kleiner 3,6 mA | Sensorelektronik defekt                               | Gerät austauschen bzw. je nach Geräteausführung zur Reparatur einsenden |

**Verhalten nach Störungsbeseitigung**

Je nach Störungsursache und getroffenen Maßnahmen sind ggf. die in Kapitel "In Betrieb nehmen" beschriebenen Handlungsschritte erneut zu durchlaufen bzw. auf Plausibilität und Vollständigkeit zu überprüfen.

**24 Stunden Service-Hotline**

Sollten diese Maßnahmen dennoch zu keinem Ergebnis führen, rufen Sie in dringenden Fällen die VEGA Service-Hotline an unter Tel. **+49 1805 858550**.

Die Hotline steht Ihnen auch außerhalb der üblichen Geschäftszeiten an 7 Tagen in der Woche rund um die Uhr zur Verfügung.

Da wir diesen Service weltweit anbieten, erfolgt die Unterstützung in englischer Sprache. Der Service ist kostenfrei, es fallen lediglich die üblichen Telefongebühren an.

**9.5 Prozessbaugruppe bei Ausführung IP68 (25 bar) tauschen**

Bei der Ausführung IP68 (25 bar) kann der Anwender die Prozessbaugruppe vor Ort tauschen. Anschlusskabel und externes Gehäuse können beibehalten werden.

Erforderliches Werkzeug:

- Innensechskantschlüssel, Größe 2



**Vorsicht:**

Der Austausch darf nur im spannungsfreien Zustand erfolgen.



Bei Ex-Anwendungen darf nur ein Austauschteil mit entsprechender Ex-Zulassung eingesetzt werden.



**Vorsicht:**

Beim Austausch die Innenseite der Teile vor Schmutz und Feuchtigkeit schützen.

Gehen Sie zum Tausch wie folgt vor:

1. Fixierschraube mit Innensechskantschlüssel lösen
2. Kabelbaugruppe vorsichtig von der Prozessbaugruppe abziehen

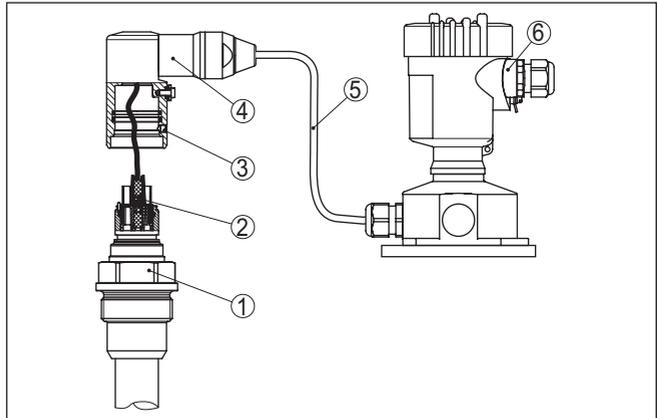


Abb. 35: VEGABAR 87 in IP68-Ausführung 25 bar und seitlichem Kabelabgang, externes Gehäuse

- 1 Prozessbaugruppe
- 2 Steckverbinder
- 3 Kabelbaugruppe
- 4 Anschlusskabel
- 5 Externes Gehäuse

3. Steckverbinder lösen
4. Neue Prozessbaugruppe an die Messstelle montieren
5. Steckverbinder wieder zusammenfügen
6. Kabelbaugruppe auf Prozessbaugruppe stecken und in gewünschte Position drehen
7. Fixierschraube mit Innensechskantschlüssel festdrehen

Der Austausch ist damit abgeschlossen.

## 9.6 Elektronikeinsatz tauschen

Bei einem Defekt kann der Elektronikeinsatz durch den Anwender getauscht werden.



Bei SIL-qualifizierten Geräten darf nur ein entsprechender Elektronikeinsatz mit SIL-Qualifikation verwendet werden.



Bei Ex-Anwendungen darf nur ein Gerät und ein Elektronikeinsatz mit entsprechender Ex-Zulassung eingesetzt werden.

Detaillierte Informationen zum Elektronikttausch finden Sie in der "Betriebsanleitung Elektronikeinsatz VEGABAR Serie 80".

## 9.7 Softwareupdate

Zum Update der Gerätesoftware sind folgende Komponenten erforderlich:

- Gerät
- Spannungsversorgung
- Schnittstellenadapter VEGACONNECT

- PC mit PACTware
- Aktuelle Gerätesoftware als Datei

Die aktuelle Gerätesoftware sowie detaillierte Informationen zur Vorgehensweise finden Sie im Downloadbereich auf [www.vega.com](http://www.vega.com).

Die Informationen zur Installation sind in der Downloaddatei enthalten.



Achten Sie darauf, dass Sie die korrekte Software mit SIL-Qualifikation verwenden.

Geräte mit SIL-Qualifikation können nur mit entsprechender Software aktualisiert werden. Eine versehentliche Aktualisierung mit einer falschen Softwareversion ist ausgeschlossen.



#### **Vorsicht:**

Geräte mit Zulassungen können an bestimmte Softwarestände gebunden sein. Stellen Sie deshalb sicher, dass bei einem Softwareupdate die Zulassung wirksam bleibt.

Detaillierte Informationen finden Sie im Downloadbereich auf [www.vega.com](http://www.vega.com).

## **9.8 Vorgehen im Reparaturfall**

Ein Geräterücksendeblatt sowie detaillierte Informationen zur Vorgehensweise finden Sie im Downloadbereich auf unserer Homepage. Sie helfen uns damit, die Reparatur schnell und ohne Rückfragen durchzuführen.

Gehen Sie im Reparaturfall wie folgt vor:

- Für jedes Gerät ein Formular ausdrucken und ausfüllen
- Das Gerät reinigen und bruchsicher verpacken
- Das ausgefüllte Formular und eventuell ein Sicherheitsdatenblatt außen auf der Verpackung anbringen
- Adresse für Rücksendung bei der für Sie zuständigen Vertretung erfragen. Sie finden diese auf unserer Homepage.

## 10 Ausbauen

### 10.1 Ausbauschritte

Führen Sie zum Ausbau des Gerätes die Schritte der Kapitel "*Montieren*" und "*An die Spannungsversorgung anschließen*" sinngemäß umgekehrt durch.

**Warnung:**

Achten Sie beim Ausbau auf die Prozessbedingungen in Behältern oder Rohrleitungen. Es besteht Verletzungsgefahr z. B. durch hohe Drücke oder Temperaturen sowie aggressive oder toxische Medien. Vermeiden Sie dies durch entsprechende Schutzmaßnahmen.

### 10.2 Entsorgen



Führen Sie das Gerät einem spezialisierten Recyclingbetrieb zu und nutzen Sie dafür nicht die kommunalen Sammelstellen.

Entfernen Sie zuvor eventuell vorhandene Batterien, sofern sie aus dem Gerät entnommen werden können und führen Sie diese einer getrennten Erfassung zu.

Sollten personenbezogene Daten auf dem zu entsorgenden Altgerät gespeichert sein, löschen Sie diese vor der Entsorgung.

Sollten Sie keine Möglichkeit haben, das Altgerät fachgerecht zu entsorgen, so sprechen Sie mit uns über Rücknahme und Entsorgung.

## 11 Anhang

### 11.1 Technische Daten

#### Hinweis für zugelassene Geräte

Für zugelassene Geräte (z. B. mit Ex-Zulassung) gelten die technischen Daten in den entsprechenden Sicherheitshinweisen im Lieferumfang. Diese können, z. B. bei den Prozessbedingungen oder der Spannungsversorgung, von den hier aufgeführten Daten abweichen.

Alle Zulassungsdokumente können über unsere Homepage heruntergeladen werden.

#### Werkstoffe und Gewichte

##### Werkstoffe, medienberührt

|   |                     |
|---|---------------------|
| Prozessanschluss                                | 316L                |
| Messwertaufnehmer                               | 316L                |
| Tragkabel                                       | FEP                 |
| Dichtung Tragkabel                              | FKM, FEP            |
| Verbindungsrohr                                 | 316L                |
| Membran   | Alloy C276 (2.4819) |
| Schutzkappe                                     | PFA                 |
| Dichtung für Prozessanschluss (im Lieferumfang) |                     |
| – Gewinde G1½ (DIN 3852-A)                      | Klingersil C-4400   |
| – Verschraubung                                 | Klingersil C-4400   |

##### Werkstoffe, nicht medienberührt

|  |  |
|--|--|
| Druckmittlerflüssigkeit                    | Essomarcil (medizinisches Weißöl, FDA-zugelassen)  |
| Abspannklemme                              | 1.4301   |
| Tragkabelverschraubung                     | 316L   |
| Sensorgehäuse                              |  |
| – Gehäuse                                  | Kunststoff PBT (Polyester), Aluminium AlSi10Mg (pulverbeschichtet, Basis: Polyester), 316L |
| – Kabelverschraubung                       | PA, Edelstahl, Messing   |
| – Kabelverschraubung: Dichtung, Verschluss | NBR, PA  |
| – Dichtung Gehäusedeckel                   | Silikon SI 850 R, NBR silikonfrei  |
| – Sichtfenster Gehäusedeckel               | Polycarbonat (UL746-C gelistet), Glas <sup>2)</sup>  |
| – Erdungsklemme                            | 316L   |

##### Externes Gehäuse - abweichende Werkstoffe

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| – Gehäuse und Sockel                             | Kunststoff PBT (Polyester), 316L |
| – Sockeldichtung                                 | EPDM                             |
| – Dichtung unter Wandmontageplatte <sup>3)</sup> | EPDM                             |
| – Sichtfenster Gehäusedeckel                     | Polycarbonat (UL746-C gelistet)  |
| Erdungsklemme                                    | 316Ti/316L                       |

<sup>2)</sup> Glas bei Aluminium- und Edelstahl Feingussgehäuse

<sup>3)</sup> Nur bei 316L mit 3A-Zulassung

Verbindungskabel bei IP68 (25 bar)-Ausführung<sup>4)</sup>

- Kabelmantel PE, PUR
- Typschildträger auf Kabel PE-hart

### Werkstoffe Messwertaufnehmerschutz

- Transport- und Montageschutz PFA
- Transportschutznetz PE

### Gewichte

- Grundgewicht 0,7 kg (1.543 lbs)
- Tragkabel 0,1 kg/m (0.07 lbs/ft)
- Verbindungsrohr 1,5 kg/m (1 lbs/ft)
- Abspannklemme 0,2 kg (0.441 lbs)
- Verschraubung 0,4 kg (0.882 lbs)

### Anzugsmomente

Max. Anzugsmoment für Prozessanschluss

- G1½ 200 Nm (147.5 lbf ft)

Max. Anzugsmoment für NPT-Kabelverschraubungen und Conduit-Rohre

- Kunststoffgehäuse 10 Nm (7.376 lbf ft)
- Aluminium-/Edelstahlgehäuse 50 Nm (36.88 lbf ft)

### Einganggröße

Die Angaben dienen zur Übersicht und beziehen sich auf die Messzelle. Einschränkungen durch Werkstoff und Bauform des Prozessanschlusses sowie die gewählte Druckart sind möglich. Es gelten jeweils die Angaben des Typschildes.<sup>5)</sup>

### Nennmessbereiche und Überlastbarkeit in bar/kPa

| Nennmessbereich               | Überlastbarkeit   |                 |
|-------------------------------|-------------------|-----------------|
|                               | Maximaler Druck   | Minimaler Druck |
| Überdruck                     |                   |                 |
| 0 ... +0,1 bar/0 ... +10 kPa  | +15 bar/+1500 kPa | -1 bar/-100 kPa |
| 0 ... +0,4 bar/0 ... +40 kPa  | +25 bar/+2500 kPa | -1 bar/-100 kPa |
| 0 ... +1 bar/0 ... +100 kPa   | +25 bar/+2500 kPa | -1 bar/-100 kPa |
| 0 ... +2,5 bar/0 ... +250 kPa | +25 bar/+2500 kPa | -1 bar/-100 kPa |
| 0 ... +10 bar/0 ... +1000 kPa | +25 bar/+2500 kPa | -1 bar/-100 kPa |
| 0 ... +25 bar/0 ... +2500 kPa | +25 bar/+2500 kPa | -1 bar/-100 kPa |
| Absolutdruck                  |                   |                 |
| 0 ... 1 bar/0 ... 100 kPa     | 25 bar/+2500 kPa  | 0 bar abs.      |
| 0 ... 2,5 bar/0 ... 250 kPa   | 25 bar/+2500 kPa  | 0 bar abs.      |
| 0 ... 10 bar/0 ... 1000 kPa   | 25 bar/+2500 kPa  | 0 bar abs.      |

<sup>4)</sup> Zwischen Messwertaufnehmer und externem Elektronikgehäuse.

<sup>5)</sup> Angaben zur Überlastbarkeit gelten bei Referenztemperatur.

| Nennmessbereich             | Überlastbarkeit  |                 |
|-----------------------------|------------------|-----------------|
|                             | Maximaler Druck  | Minimaler Druck |
| 0 ... 25 bar/0 ... 2500 kPa | 25 bar/+2500 kPa | 0 bar abs.      |

## Nennmessbereiche und Überlastbarkeit in psi

| Nennmessbereich | Überlastbarkeit |                 |
|-----------------|-----------------|-----------------|
|                 | Maximaler Druck | Minimaler Druck |
| Überdruck       |                 |                 |
| 0 ... +1.5 psig | +225 psig       | -14.51 psig     |
| 0 ... +5 psig   | +360 psig       | -14.51 psig     |
| 0 ... +15 psig  | +360 psig       | -14.51 psig     |
| 0 ... +30 psig  | +360 psig       | -14.51 psig     |
| 0 ... +150 psig | +360 psig       | -14.51 psig     |
| 0 ... +300 psig | +360 psig       | -14.51 psig     |
| Absolutdruck    |                 |                 |
| 0 ... 15 psi    | 360 psi         | 0 psi           |
| 0 ... 30 psi    | 360 psi         | 0 psi           |
| 0 ... 150 psi   | 360 psi         | 0 psi           |
| 0 ... 300 psi   | 360 psi         | 0 psi           |

## Einstellbereiche

Angaben beziehen sich auf den Nennmessbereich, Druckwerte kleiner als -1 bar können nicht eingestellt werden

Min./Max.-Abgleich:

- Prozentwert -10 ... 110 %
- Druckwert -20 ... 120 %

Zero-/Span-Abgleich:

- Zero -20 ... +95 %
- Span -120 ... +120 %
- Differenz zwischen Zero und Span max. 120 % des Nennmessbereichs

Max. zulässiger Turn Down Unbegrenzt (empfohlen 20 : 1)

Max. zulässiger Turn Down bei SIL-Anwendungen 10 : 1

## Einschaltphase

Hochlaufzeit bei Betriebsspannung  $U_B$

- $\geq 12$  V DC  $\leq 9$  s
- $< 12$  V DC  $\leq 22$  s
- Anlaufstrom (für Hochlaufzeit)  $\leq 3,6$  mA

---

### Ausgangsgröße

---

Details zur Betriebsspannung siehe Spannungsversorgung

|   |   |
|---|---|
| Ausgangssignal  | 4 ... 20 mA/HART  |
| Bereich des Ausgangssignals                                     | 3,8 ... 20,5 mA/HART (Werkseinstellung)                     |
| Erfüllte HART-Spezifikation                                     | 7.3   |
| Signalauflösung   | 0,3 $\mu$ A   |
| Ausfallsignal Stromausgang (einstellbar)                        | $\leq 3,6$ mA, $\geq 21$ mA, letzter Messwert <sup>6)</sup> |
| Max. Ausgangsstrom  | 21,5 mA   |
| Bürde   | Siehe Bürdenwiderstand unter Spannungsversorgung            |
| Anlaufstrom   | $\leq 10$ mA für 5 ms nach Einschalten, $\leq 3,6$ mA       |
| Dämpfung (63 % der Eingangsgröße),<br>einstellbar               | 0 ... 999 s   |
| HART-Ausgangswerte gem. HART 7 (Werkseinstellung) <sup>7)</sup> |   |
| – Erster HART-Wert (PV)   | Linearer Prozentwert  |
| – Zweiter HART-Wert (SV)  | Messzellentemperatur (keramische Messzelle)                 |
| – Dritter HART-Wert (TV)  | Druck   |
| – Vierter HART-Wert (QV)  | Elektroniktemperatur  |

---

### Ausgangsgröße - Zusätzlicher Stromausgang

---

Details zur Betriebsspannung siehe Spannungsversorgung

|   |  |
|---|--|
| Ausgangssignal                                    | 4 ... 20 mA (passiv)                                   |
| Bereich des Ausgangssignals                       | 3,8 ... 20,5 mA (Werkseinstellung)                     |
| Signalauflösung                                   | 0,3 $\mu$ A  |
| Ausfallsignal Stromausgang (einstellbar)          | Letzter gültiger Messwert, $\geq 21$ mA, $\leq 3,6$ mA |
| Max. Ausgangsstrom                                | 21,5 mA  |
| Anlaufstrom                                       | $\leq 10$ mA für 5 ms nach Einschalten, $\leq 3,6$ mA  |
| Bürde   | Bürdenwiderstand siehe Spannungsversorgung             |
| Dämpfung (63 % der Eingangsgröße),<br>einstellbar | 0 ... 999 s  |

---

### Dynamisches Verhalten Ausgang

---

Dynamische Kenngrößen, abhängig von Medium und Temperatur

<sup>6)</sup> Letzter Messwert bei SIL nicht möglich.

<sup>7)</sup> Die Ausgangswerte können beliebig zugeordnet werden.

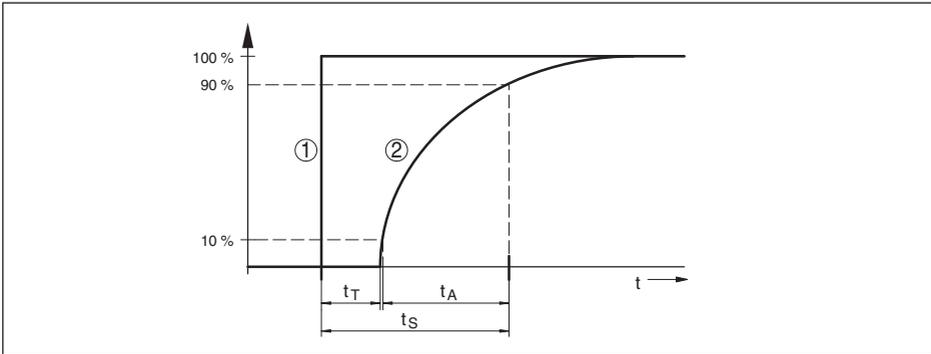


Abb. 36: Verhalten bei sprunghafter Änderung der Prozessgröße.  $t_T$ : Totzeit;  $t_A$ : Anstiegszeit;  $t_S$ : Sprungantwortzeit

- 1 Prozessgröße
- 2 Ausgangssignal

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Totzeit                           | ≤ 50 ms  |
| Anstiegszeit                      | ≤ 150 ms   |
| Sprungantwortzeit                 | ≤ 200 ms ( $t_i$ : 0 s, 10 ... 90 %)               |
| Dämpfung (63 % der Eingangsgröße) | 0 ... 999 s, über Menüpunkt "Dämpfung" einstellbar |

**Zusätzliche Ausgangsgröße - Messzellentemperatur**

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Bereich   | -60 ... +150 °C (-76 ... +302 °F) |
| Auflösung   | < 0,2 K                           |
| Messabweichung  |                                   |
| - Bereich 0 ... +100 °C (+32 ... +212 °F)                                       | ±2 K                              |
| - Bereich -60 ... 0 °C (-76 ... +32 °F) und +100 ... +150 °C (+212 ... +302 °F) | typ. ±4 K                         |

**Ausgabe der Temperaturwerte**

|           |   |
|-----------|---|
| - Anzeige | Über das Anzeige- und Bedienmodul                               |
| - Analog  | Über den Stromausgang, den zusätzlichen Stromausgang            |
| - Digital | Über das digitale Ausgangssignal (je nach Elektronikausführung) |

**Referenzbedingungen und Einflussgrößen (nach DIN EN 60770-1)**

|   |   |
|---|---|
| Referenzbedingungen nach DIN EN 61298-1 |   |
| - Temperatur                            | +15 ... +25 °C (+59 ... +77 °F)                       |
| - Relative Luftfeuchte                  | 45 ... 75 %   |
| - Luftdruck                             | 860 ... 1060 mbar/86 ... 106 kPa (12.5 ... 15.4 psig) |
| Kennlinienbestimmung                    | Grenzpunkteinstellung nach IEC 61298-2                |
| Kennliniencharakteristik                | Linear  |
| Referenzeinbaulage                      | stehend, Messmembran zeigt nach unten                 |
| Einfluss der Einbaulage                 | < 0,2 mbar/20 Pa (0.003 psig)                         |

45046-DE-220502

Abweichung am Stromausgang durch  $< \pm 150 \mu\text{A}$   
starke, hochfrequente elektromagnetische Felder im Rahmen der EN 61326-1

**Messabweichung (nach IEC 60770-1)**

Gilt für den **digitalen** Signalausgang (HART, Profibus PA, Foundation Fieldbus) sowie den **analogen** 4 ... 20 mA-Stromausgang und bezieht sich auf die eingestellte Messspanne. Turn down (TD) ist das Verhältnis Nennmessbereich/eingestellte Messspanne.

Die angegebenen Werte entsprechen dem Wert  $F_{KI}$  in Kapitel "Berechnung der Gesamtabweichung".

| Genauigkeitsklasse | Nichtlinearität, Hysterese und Nichtwiederholbarkeit bei TD 1 : 1 bis 5 : 1 | Nichtlinearität, Hysterese und Nichtwiederholbarkeit bei TD > 5 : 1 |
|--------------------|---|---|
| 0,1 %              | < 0,1 %   | < 0,02 % x TD   |

**Einfluss der Medium- bzw. Umgebungstemperatur**

**Thermische Änderung Nullsignal und Ausgangsspanne durch Mediumtemperatur**

Gilt für den **digitalen** Signalausgang (HART, Profibus PA, Foundation Fieldbus) sowie den **analogen** 4 ... 20 mA-Stromausgang und bezieht sich auf die eingestellte Messspanne. Turn down (TD) ist das Verhältnis Nennmessbereich/eingestellte Messspanne.

Die thermische Änderung Nullsignal und Ausgangsspanne entspricht dem Wert  $F_T$  in Kapitel "Berechnung der Gesamtabweichung (nach DIN 16086)".

**Keramisch/Metallische Messzelle - Standard**

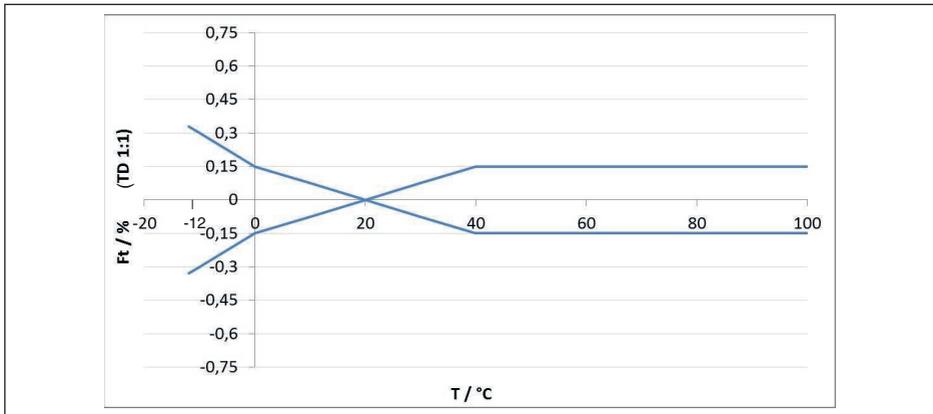


Abb. 37: Basis-Temperaturfehler  $F_{T\text{Basis}}$  bei TD 1 : 1

Der Basis-Temperaturfehler in % aus der obigen Grafik kann sich durch Zusatzfaktoren je nach Messzellenausführung (Faktor FMZ) und Turn Down (Faktor FTD) erhöhen. Die Zusatzfaktoren sind in den folgenden Tabellen aufgelistet.

**Zusatzfaktor durch Messzellenausführung**

|                             |                             |              |                   |          |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------|-------------------|----------|
| <b>Messzellenausführung</b> | <b>Messzelle - Standard</b> | <b>0,1 %</b> | <b>Faktor FMZ</b> | <b>1</b> |
|                             |                             |              |                   |          |
|                             |                             |              |                   |          |

**Zusatzfaktor durch Turn Down**

Der Zusatzfaktor F<sub>TD</sub> durch Turn Down wird nach folgender Formel errechnet:

$$F_{TD} = 0,5 \times TD + 0,5$$

In der Tabelle sind Beispielwerte für typische Turn Downs aufgelistet.

| <b>Turn Down</b> | <b>TD 1 : 1</b> | <b>TD 2,5 : 1</b> | <b>TD 5 : 1</b> | <b>TD 10 : 1</b> | <b>TD 20 : 1</b> |
|------------------|-----------------|-------------------|-----------------|------------------|------------------|
| Faktor FTD       | 1               | 1,75              | 3               | 5,5              | 10,5             |

**Thermische Änderung Stromausgang durch Umgebungstemperatur**

Gilt zusätzlich für den **analogen** 4 ... 20 mA-Stromausgang und bezieht sich auf die eingestellte Messspanne.

Thermische Änderung Stromausgang < 0,05 %/10 K, max. < 0,15 %, jeweils bei -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Die thermische Änderung des Stromausganges entspricht dem Wert F<sub>a</sub> in Kapitel "Berechnung der Gesamtabweichung (nach DIN 16086)".

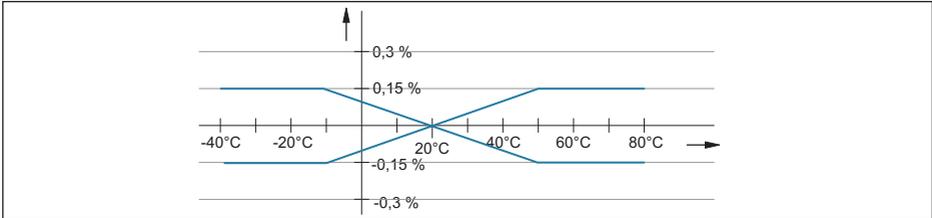


Abb. 38: Thermische Änderung Stromausgang

**Langzeitstabilität (gemäß DIN 16086)**

Gilt für den jeweiligen **digitalen** Signalausgang (z. B. HART, Profibus PA) sowie für den **analogen** 4 ... 20 mA-Stromausgang unter Referenzbedingungen. Angaben beziehen sich auf die eingestellte Messspanne. Turn down (TD) ist das Verhältnis Nennmessbereich/eingestellte Messspanne.

**Langzeitstabilität Nullsignal und Ausgangsspanne**

| <b>Zeitraum</b> | <b>Alle Messbereiche</b> | <b>Messbereich<br/>0 ... +0,025 bar/0 ... +2,5 kPa</b> |
|-----------------|--------------------------|--|
| Ein Jahr        | < 0,05 % x TD            | < 0,1 % x TD   |
| Fünf Jahre      | < 0,1 % x TD             | < 0,2 % x TD   |
| Zehn Jahre      | < 0,2 % x TD             | < 0,4 % x TD   |

45046-DE-220502

**Umgebungsbedingungen**

| Ausführung                                    | Umgebungstemperatur              | Lager- und Transporttemperatur   |
|---|----------------------------------|----------------------------------|
| Ausführung mit Verbindungsrohr                | -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) | -60 ... +80 °C (-76 ... +176 °F) |
| Ausführung mit FEP-Tragkabel                  | -20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)  | -20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)  |
| Ausführung IP68 (1 bar) mit Anschlusskabel PE | -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)  | -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)  |

**Prozessbedingungen****Prozessstemperatur**

Prozessstemperatur

- Tragkabel -12 ... +100 °C (+10 ... +212 °F)
- Verbindungsrohr -12 ... +100 °C (+10 ... +212 °F)

**Prozessdruck**

Zulässiger Prozessdruck

siehe Angabe "*process pressure*" auf dem Typschild**Mechanische Beanspruchung<sup>8)</sup>**

Vibrationsfestigkeit

- Tragkabel 4 g bei 5 ... 200 Hz nach EN 60068-2-6 (Vibration bei Resonanz)
- Verbindungsrohr 1 g (bei Längen > 0,5 m (1.64 ft) ist das Rohr zusätzlich abzustützen)

Schockfestigkeit

50 g, 2,3 ms nach EN 60068-2-27 (mechanischer Schock)<sup>9)</sup>**Elektromechanische Daten - Ausführung IP66/IP67 und IP66/IP68 (0,2 bar)<sup>10)</sup>**

Optionen der Kabeleinführung

- Kabeleinführung M20 x 1,5; ½ NPT
- Kabelverschraubung M20 x 1,5, ½ NPT (Kabel- $\varnothing$  siehe Tabelle unten)
- Blindstopfen M20 x 1,5; ½ NPT
- Verschlusskappe ½ NPT

| Werkstoff Kabelverschraubung/<br>Dichtungseinsatz | Kabeldurchmesser |             |             |              |
|---|------------------|-------------|-------------|--------------|
|   | 5 ... 9 mm       | 6 ... 12 mm | 7 ... 12 mm | 10 ... 14 mm |
| PA/NBR  | ●                | ●           | -           | ●            |
| Messing, vernickelt/NBR                           | ●                | ●           | -           | -            |
| Edelstahl/NBR                                     | -                | -           | ●           | -            |

Aderquerschnitt (Federkraftklemmen)

- Massiver Draht, Litze 0,2 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (AWG 24 ... 14)
- Litze mit Aderendhülse 0,2 ... 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG 24 ... 16)

<sup>8)</sup> Je nach Geräteausführung.<sup>9)</sup> 2 g bei Gehäuseausführung Edelstahl-Zweikammer.<sup>10)</sup> IP66/IP68 (0,2 bar) nur bei Absolutdruck.

**Elektromechanische Daten - Ausführung IP68 (25 bar)**

Verbindungskabel Messwertaufnehmer - externes Gehäuse, mechanische Daten

- Aufbau Adern, Zugentlastung, Druckausgleichskapillare, Schirmgeflecht, Metallfolie, Mantel<sup>11)</sup>
- Standardlänge 5 m (16.40 ft)
- Max. Länge 180 m (590.5 ft)
- Min. Biegeradius bei 25 °C/77 °F 25 mm (0.985 in)
- Durchmesser ca. 8 mm (0.315 in)
- Werkstoff PE, PUR
- Farbe Schwarz, blau

Verbindungskabel Messwertaufnehmer - externes Gehäuse, elektrische Daten

- Aderquerschnitt 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20)
- Aderwiderstand 0,037 Ω/m (0.012 Ω/ft)

**Elektromechanische Daten - Ausführung Tragkabel IP68 (25 bar)**

Tragkabel, mechanische Daten

- Aufbau Adern, Zugentlastung, Druckausgleichskapillare, Schirmgeflecht, Metallfolie, Mantel
- Standardlänge 5 m (16.40 ft)
- Max. Länge 250 m (820.2 ft)
- Min. Biegeradius (bei 25 °C/77 °F) 25 mm (0.985 in)
- Durchmesser ca. 8 mm (0.315 in)
- Farbe Tragkabel PE Schwarz, blau
- Farbe Tragkabel PUR/FEP Blau

Tragkabel, elektrische Daten

- Aderquerschnitt 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20)
- Aderwiderstand R 0,037 Ω/m (0.012 Ω/ft)

**Schnittstelle zur externen Anzeige- und Bedieneinheit**

- Datenübertragung Digital (I<sup>2</sup>C-Bus)
- Verbindungsleitung Vieradrig

| Sensorausführung                         | Aufbau Verbindungsleitung |             |
|--|---------------------------|-------------|
|  | Max. Leitungslänge        | Abgeschirmt |
| 4 ... 20 mA/HART<br>4 ... 20 mA/HART SIL | 50 m                      | ●           |
| Profibus PA, Foundation Fieldbus         | 25 m                      | ●           |

**Schnittstelle zum Secondary-Sensor**

- Datenübertragung Digital (I<sup>2</sup>C-Bus)
- Aufbau Verbindungsleitung vieradrig, abgeschirmt
- Max. Leitungslänge 25 m

<sup>11)</sup> Druckausgleichskapillare nicht bei Ex-d-Ausführung.

**Integrierte Uhr**

|                     |                |
|---------------------|----------------|
| Datumsformat        | Tag.Monat.Jahr |
| Zeitformat          | 12 h/24 h      |
| Zeitzone werkseitig | CET            |
| Max. Gangabweichung | 10,5 min/Jahr  |

**Zusätzliche Ausgangsgröße - Elektroniktemperatur**

|                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Bereich                           | -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)  |
| Auflösung                         | < 0,1 K                           |
| Messabweichung                    | ± 3 K                             |
| Verfügbarkeit der Temperaturwerte |                                   |
| – Anzeige                         | Über das Anzeige- und Bedienmodul |
| – Ausgabe                         | Über das jeweilige Ausgangssignal |

**Spannungsversorgung**

|  |   |
|--|---|
| Betriebsspannung $U_B$                                       | 9,6 ... 35 V DC   |
| Betriebsspannung $U_B$ mit eingeschalteter Beleuchtung       | 16 ... 35 V DC  |
| Verpolungsschutz   | Integriert  |
| Zulässige Restwelligkeit                                     |   |
| – für $U_N$ 12 V DC ( $9,6 \text{ V} < U_B < 14 \text{ V}$ ) | $\leq 0,7 V_{\text{eff}}$ (16 ... 400 Hz)                     |
| – für $U_N$ 24 V DC ( $18 \text{ V} < U_B < 35 \text{ V}$ )  | $\leq 1,0 V_{\text{eff}}$ (16 ... 400 Hz)                     |
| Bürdenwiderstand   |   |
| – Berechnung   | $(U_B - U_{\text{min}})/0,022 \text{ A}$                      |
| – Beispiel - bei $U_B = 24 \text{ V DC}$                     | $(24 \text{ V} - 9,6 \text{ V})/0,022 \text{ A} = 655 \Omega$ |

**Potenzialverbindungen und elektrische Trennmaßnahmen im Gerät**

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Elektronik                        | Nicht potenzialgebunden                                  |
| Bemessungsspannung <sup>12)</sup> | 500 V AC   |
| Leitende Verbindung               | Zwischen Erdungsklemme und metallischem Prozessanschluss |

**Elektrische Schutzmaßnahmen<sup>13)</sup>**

| Gehäusewerkstoff | Ausführung | Schutzart nach IEC 60529 | Schutzart nach NEMA |
|------------------|------------|--------------------------|---------------------|
| Kunststoff       | Einkammer  | IP66/IP67                | Type 4X             |
|                  | Zweikammer |                          |                     |

<sup>12)</sup> Galvanische Trennung zwischen Elektronik und metallischen Geräteteilen

<sup>13)</sup> Schutzart IP66/IP68 (0,2 bar) nur in Verbindung mit Absolutdruck.

| Gehäusewerkstoff         | Ausführung  | Schutzart nach IEC 60529                         | Schutzart nach NEMA     |
|--------------------------|---|--|-------------------------|
| Aluminium                | Einkammer   | IP66/IP67<br>IP66/IP68 (0,2 bar)<br>IP68 (1 bar) | Type 4X<br>Type 6P<br>- |
|                          | Zweikammer  | IP66/IP67<br>IP66/IP68 (0,2 bar)                 | Type 4X<br>Type 6P      |
| Edelstahl (elektroliert) | Einkammer   | IP66/IP67<br>IP69K                               | Type 4X                 |
| Edelstahl (Feinguss)     | Einkammer   | IP66/IP67<br>IP66/IP68 (0,2 bar)<br>IP68 (1 bar) | Type 4X<br>Type 6P<br>- |
|                          | Zweikammer  | IP66/IP67<br>IP66/IP68 (0,2 bar)                 | Type 4X<br>Type 6P      |
| Edelstahl                | Messwertaufnehmer bei Ausführung mit externem Gehäuse | IP68 (25 bar)                                    | -                       |

- Anschluss des speisenden Netzteils      Netze der Überspannungskategorie III
- Einsatzhöhe über Meeresspiegel
- standardmäßig      bis 2000 m (6562 ft)
  - mit vorgeschaltetem Überspannungs- bis 5000 m (16404 ft)  
schutz
- Verschmutzungsgrad<sup>14)</sup>      2
- Schutzklasse (IEC/EN 61010-1)      II

## 11.2 Berechnung der Gesamtabweichung

Die Gesamtabweichung eines Druckmessumformers gibt den maximal zu erwartenden Messfehler in der Praxis an. Sie wird auch max. praktische Messabweichung oder Gebrauchsfehler genannt.

Nach DIN 16086 ist die Gesamtabweichung  $F_{total}$  die Summe aus Grundabweichung  $F_{perf}$  und Langzeitstabilität  $F_{stab}$ :

$$F_{total} = F_{perf} + F_{stab}$$

Die Grundabweichung  $F_{perf}$  wiederum setzt sich aus der thermischen Änderung von Nullsignal und Ausgangsspanne  $F_T$  (Temperaturfehler) sowie der Messabweichung  $F_{kl}$  zusammen:

$$F_{perf} = \sqrt{(F_T)^2 + (F_{kl})^2}$$

Die thermische Änderung von Nullsignal und Ausgangsspanne  $F_T$  wird in Kapitel "Technische Daten" angegeben. Der Basis-Temperaturfehler  $F_T$  wird dort grafisch dargestellt. Je nach Messzellenausführung und Turn Down muss dieser Wert noch mit zusätzlichen Faktoren FMZ und FTD multipliziert werden:

$$F_T \times FMZ \times FTD$$

Auch diese Werte sind in Kapitel "Technische Daten" angegeben.

Dies gilt zunächst für den digitalen Signalausgang über HART, Profibus PA, Foundation Fieldbus oder Modbus.

Beim 4 ... 20 mA-Ausgang kommt noch die thermische Änderung des Stromausganges  $F_a$  dazu:

<sup>14)</sup> Bei Einsatz mit erfüllter Gehäuseschutzart.

$$F_{\text{perf}} = \sqrt{((F_T)^2 + (F_{Kl})^2 + (F_a)^2)}$$

Zur besseren Übersicht sind hier die Formelzeichen zusammengefasst:

- $F_{\text{total}}$ : Gesamtabweichung
- $F_{\text{perf}}$ : Grundabweichung
- $F_{\text{stab}}$ : Langzeitstabilität
- $F_T$ : Thermische Änderung von Nullsignal und Ausgangsspanne (Temperaturfehler)
- $F_{Kl}$ : Messabweichung
- $F_a$ : Thermische Änderung des Stromausganges
- FMZ: Zusatzfaktor Messzellenausführung
- FTD: Zusatzfaktor Turn Down

### 11.3 Praxisbeispiel

#### Daten

Füllstandmessung in einem Wasserbehälter, 1.600 mm Höhe, entspricht 0,157 bar (157 kPa), Mediumtemperatur 50 °C

VEGABAR 87 mit Messbereich 0,4 bar, Messabweichung < 0,1 %, Messzellen-ø 28 mm

#### 1. Berechnung des Turn Down

TD = 0,4 bar/0,157 bar, TD = **2,6 : 1**

#### 2. Ermittlung Temperaturfehler $F_T$

Die erforderlichen Werte werden den technischen Daten entnommen:

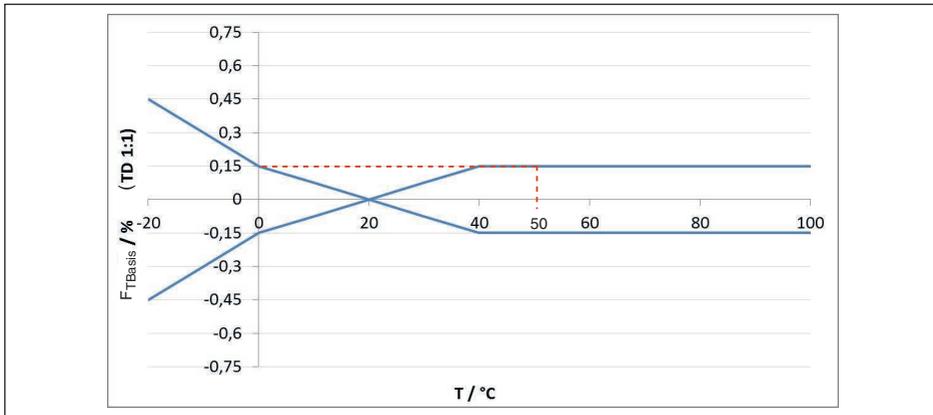


Abb. 39: Ermittlung des Basis-Temperaturfehlers für das Beispiel oben:  $F_{TBasis} = 0,15\%$

| Messzellenausführung | Messzelle - Standard | Messzelle klimakompensiert, je nach Messbereich |                |         |
|----------------------|----------------------|---|----------------|---------|
|                      | 0,1 %                | 10 bar, 25 bar                                  | 1 bar, 2,5 bar | 0,4 bar |
| Faktor FMZ           | <b>1</b>             | 1   | 2              | 3       |

Tab. 23: Ermittlung des Zusatzfaktors Messzelle für das Beispiel oben:  $F_{Mz} = 1$

| Turn Down  | TD 1 : 1 | TD 2,5 : 1  | TD 5 : 1 | TD 10 : 1 | TD 20 : 1 |
|------------|----------|-------------|----------|-----------|-----------|
| Faktor FTD | 1        | <b>1.75</b> | 3        | 5.5       | 10.5      |

Tab. 24: Ermittlung des Zusatzfaktors Turn Down für das Beispiel oben:  $F_{TD} = 1,75$

$$F_T = F_{TBasis} \times F_{MZ} \times F_{TD}$$

$$F_T = 0,15 \% \times 1 \times 1,75$$

$$F_T = 0,26 \%$$

### 3. Ermittlung Messabweichung und Langzeitstabilität

Die erforderlichen Werte für Messabweichung  $F_{KI}$  und Langzeitstabilität  $F_{stab}$  werden den technischen Daten entnommen:

| Genauigkeitsklasse | Nichtlinearität, Hysterese und Nichtwiederholbarkeit |               |
|--------------------|--|---------------|
|                    | TD ≤ 5 : 1   | TD > 5 : 1    |
| 0,1 %              | < 0,1 %  | < 0,02 % x TD |

Tab. 25: Ermittlung der Messabweichung aus der Tabelle:  $F_{KI} = 0,1 \%$

### VEGABAR 86

| Zeitraum   | Messzelle ø 28 mm |  | Messzelle ø 17,5 mm |
|------------|-------------------|--|---------------------|
|            | Alle Messbereiche | Messbereich<br>0 ... +0,025 bar/0 ... +2,5 kPa |                     |
| Ein Jahr   | < 0,05 % x TD     | < 0,1 % x TD                                   | < 0,1 % x TD        |
| Fünf Jahre | < 0,1 % x TD      | < 0,2 % x TD                                   | < 0,2 % x TD        |
| Zehn Jahre | < 0,2 % x TD      | < 0,4 % x TD                                   | < 0,4 % x TD        |

### VEGABAR 87

| Zeitraum   | Alle Messbereiche | Messbereich<br>0 ... +0,025 bar/0 ... +2,5 kPa |
|------------|-------------------|--|
| Ein Jahr   | < 0,05 % x TD     | < 0,1 % x TD                                   |
| Fünf Jahre | < 0,1 % x TD      | < 0,2 % x TD                                   |
| Zehn Jahre | < 0,2 % x TD      | < 0,4 % x TD                                   |

Tab. 26: Ermittlung der Langzeitstabilität aus der Tabelle, Betrachtung für ein Jahr:  $F_{stab} = 0,05 \% \times TD = 0,05 \% \times 2,6 = 0,13 \%$

### 4. Berechnung der Gesamtabweichung - HART-Signal

#### - 1. Schritt: Grundgenauigkeit $F_{perf}$

$$F_{perf} = \sqrt{(F_T)^2 + (F_{KI})^2}$$

$$F_T = 0,26 \%$$

$$F_{KI} = 0,1 \%$$

$$F_{perf} = \sqrt{(0,26 \%)^2 + (0,1 \%)^2}$$

$$F_{perf} = 0,28 \%$$

#### - 2. Schritt: Gesamtabweichung $F_{total}$

$$F_{total} = F_{perf} + F_{stab}$$

$$F_{perf} = 0,28 \% \text{ (Ergebnis aus Schritt 1)}$$

$$F_{stab} = (0,05 \% \times TD)$$

$$F_{\text{stab}} = (0,05 \% \times 2,5)$$

$$F_{\text{stab}} = 0,13 \%$$

$$F_{\text{total}} = 0,28 \% + 0,13 \% = 0,41 \%$$

## 5. Berechnung der Gesamtabweichung - 4 ... 20 mA-Signal

### - 1. Schritt: Grundgenauigkeit $F_{\text{perf}}$

$$F_{\text{perf}} = \sqrt{((F_{\text{T}})^2 + (F_{\text{KI}})^2 + (F_{\text{a}})^2)}$$

$$F_{\text{T}} = 0,26 \%$$

$$F_{\text{KI}} = 0,2 \%$$

$$F_{\text{a}} = 0,15 \%$$

$$F_{\text{perf}} = \sqrt{(0,26 \%)^2 + (0,2 \%)^2 + (0,15 \%)^2}$$

$$F_{\text{perf}} = 0,32 \%$$

### - 2. Schritt: Gesamtabweichung $F_{\text{total}}$

$$F_{\text{total}} = F_{\text{perf}} + F_{\text{stab}}$$

$$F_{\text{stab}} = (0,05 \% \times \text{TD})$$

$$F_{\text{stab}} = (0,05 \% \times 2,5)$$

$$F_{\text{stab}} = 0,13 \%$$

$$F_{\text{total}} = 0,32 \% + 0,13 \% = 0,45 \%$$

Die Gesamtabweichung der Messeinrichtung beträgt somit 0,45 %.

Messabweichung in mm: 0,45 % von 1600 mm = 7 mm

Das Beispiel zeigt, dass der Messfehler in der Praxis deutlich höher sein kann, als die Grundgenauigkeit. Ursachen sind Temperatureinfluss und Turn Down.

Der thermische Änderung des Stromausganges ist in diesem Beispiel vernachlässigbar klein.

## 11.4 Maße

Die folgenden Maßzeichnungen stellen nur einen Ausschnitt der möglichen Ausführungen dar. Detaillierte Maßzeichnungen können auf [www.vega.com](http://www.vega.com) unter "Downloads" und "Zeichnungen" heruntergeladen werden.

**Kunststoffgehäuse**

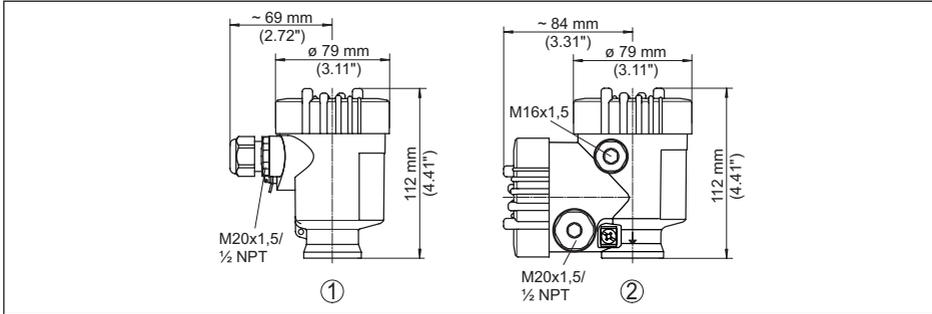


Abb. 40: Gehäuseausführungen in Schutzart IP66/IP67 (mit eingebautem Anzeige- und Bedienmodul vergrößert sich die Gehäusehöhe um 9 mm/0.35 in)

- 1 Kunststoff-Einkammer
- 2 Kunststoff-Zweikammer

**Aluminiumgehäuse**

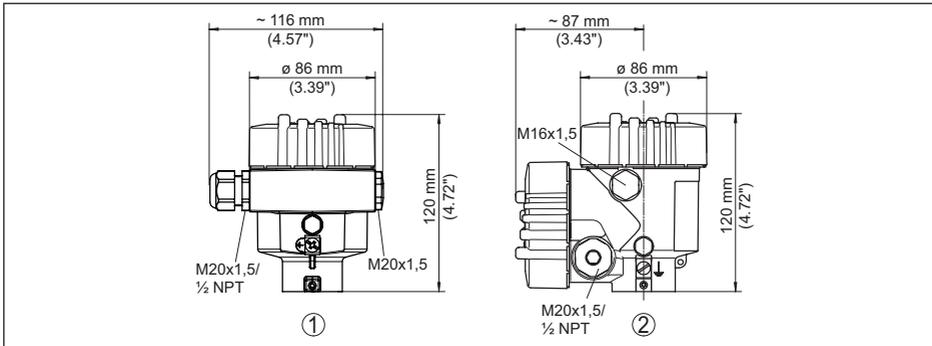


Abb. 41: Gehäuseausführungen in Schutzart IP66/IP68 (0,2 bar), (mit eingebautem Anzeige- und Bedienmodul vergrößert sich die Gehäusehöhe um 18 mm/0.71 in)

- 1 Aluminium-Einkammer
- 2 Aluminium-Zweikammer

### Aluminiumgehäuse in Schutzart IP66/IP68 (1 bar)

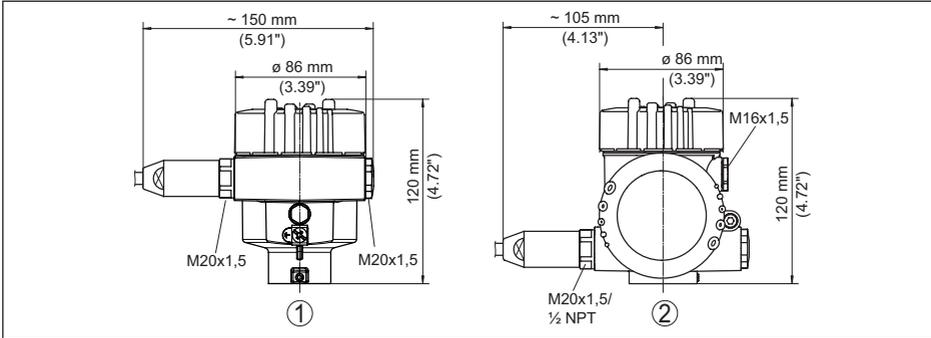


Abb. 42: Gehäuseausführungen in Schutzart IP66/IP68 (1 bar), (mit eingebautem Anzeige- und Bedienmodul vergrößert sich die Gehäusehöhe um 18 mm/0.71 in)

- 1 Aluminium-Einkammer
- 2 Aluminium-Zweikammer

### Edelstahlgehäuse

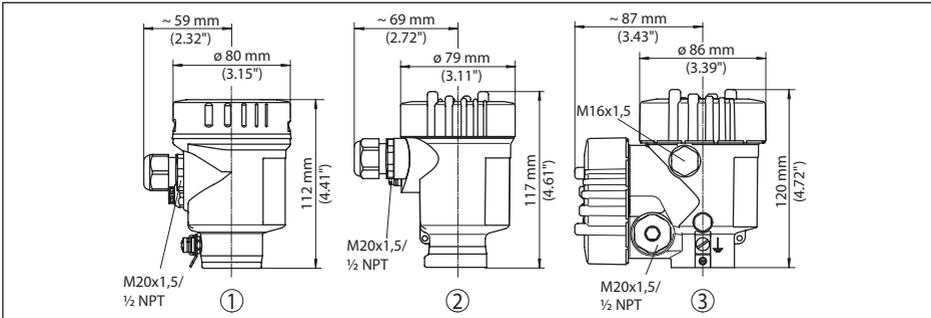


Abb. 43: Gehäuseausführungen in Schutzart IP66/IP68 (0,2 bar), (mit eingebautem Anzeige- und Bedienmodul vergrößert sich die Gehäusehöhe um 9 mm/0.35 in bzw. 18 mm/0.71 in)

- 1 Edelstahl-Einkammer (elektropliert)
- 2 Edelstahl-Einkammer (Feinguss)
- 2 Edelstahl-Zweikammer (Feinguss)

**Edelstahlgehäuse in Schutzart IP66/IP68 (1 bar)**

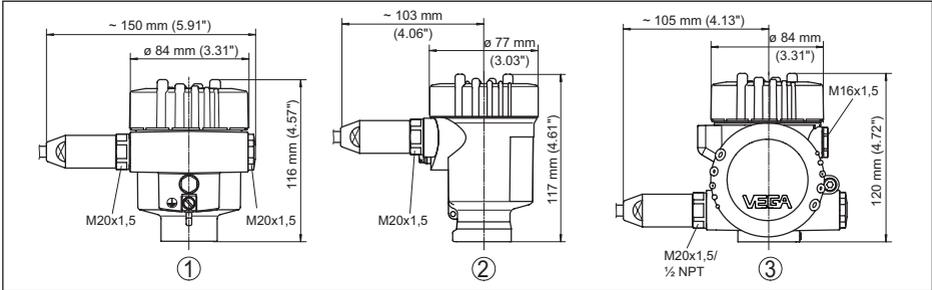


Abb. 44: Gehäuseausführungen in Schutzart IP66/IP68 (1 bar), (mit eingebautem Anzeige- und Bedienmodul vergrößert sich die Gehäusehöhe um 9 mm/0.35 in bzw. 18 mm/0.71 in)

- 1 Edelstahl-Einkammer (elektropoliert)
- 2 Edelstahl-Einkammer (Feinguss)
- 3 Edelstahl-Zweikammer (Feinguss)

**Edelstahlgehäuse in Schutzart IP69K**

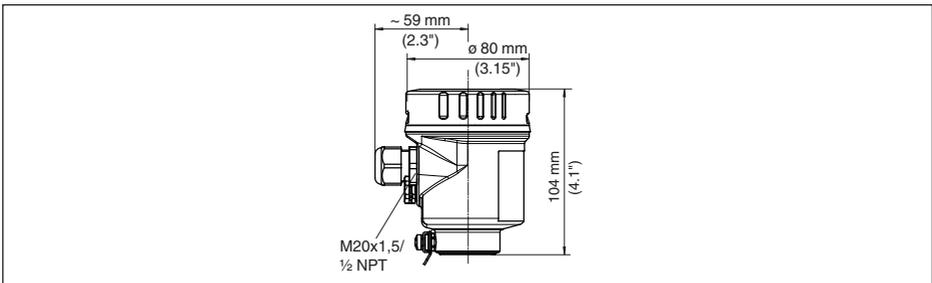


Abb. 45: Gehäuseausführung in Schutzart IP69K (mit eingebautem Anzeige- und Bedienmodul vergrößert sich die Gehäusehöhe um 9 mm/0.35 in)

- 1 Edelstahl-Einkammer (elektropoliert)

## Externes Gehäuse bei IP68-Ausführung

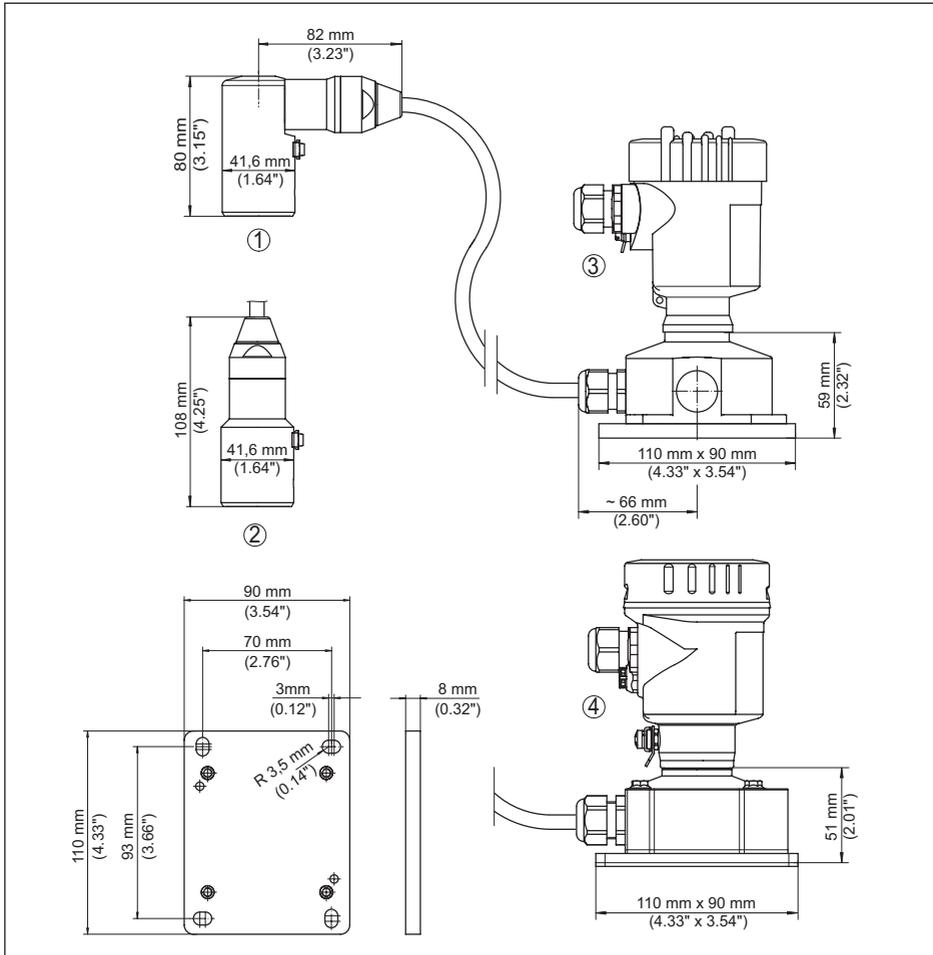


Abb. 46: VEGABAR 87, IP68-Ausführung mit externem Gehäuse

- 1 Seitlicher Kabelabgang
- 2 Axialer Kabelabgang
- 3 Kunststoff-Einkammer
- 4 Edelstahl-Einkammer
- 5 Dichtung 2 mm (0.079 in), (nur bei 3A-Zulassung)

VEGABAR 87

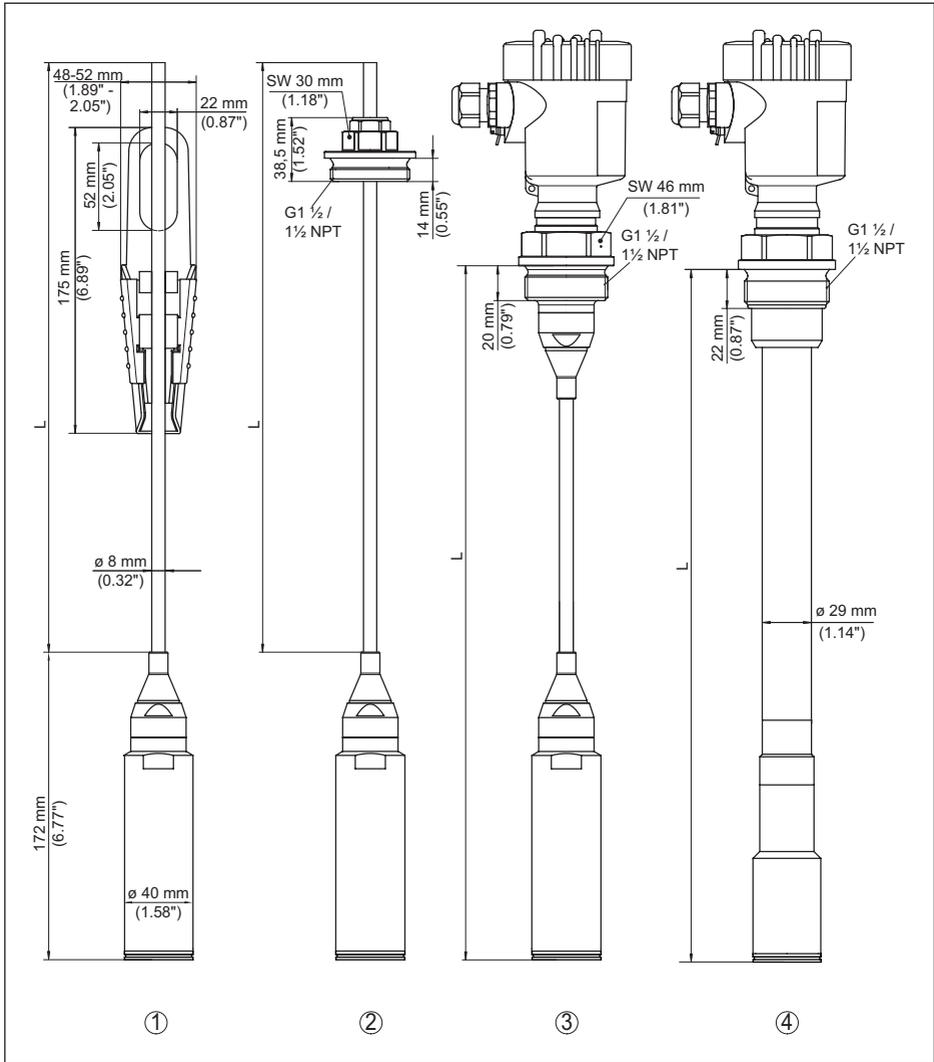


Abb. 47: VEGABAR 87, Standardanschlüsse

- 1 Abspannklemme
- 2 Verschraubung
- 3 Gewinde G1 1/2
- 4 Gewinde 1 1/2 NPT
- L Gesamtlänge aus Konfigurator

## VEGABAR 87, Flanschanschluss

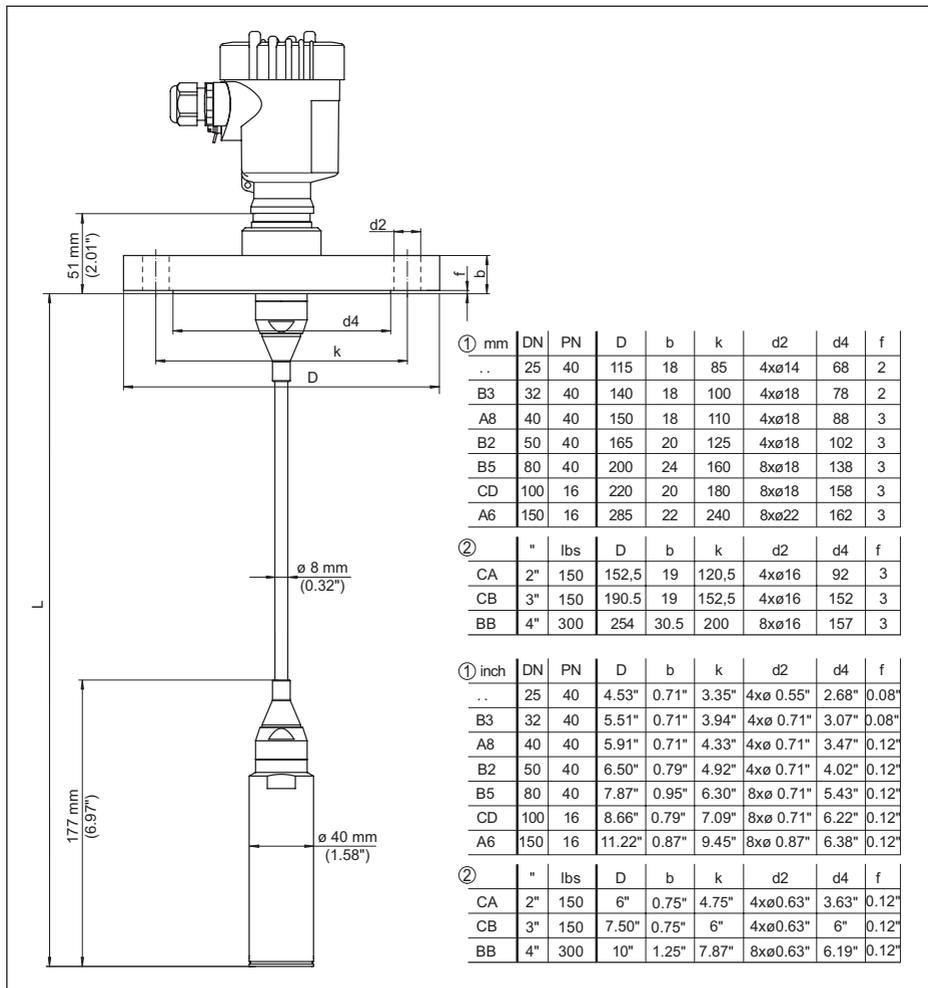


Abb. 48: VEGABAR 87, Flanschanschluss

- 1 Flansche nach DIN 2501  
 2 Flansche nach ASME B16.5  
 L Gesamtlänge aus Konfigurator

**VEGABAR 87, Hygieneanschluss**

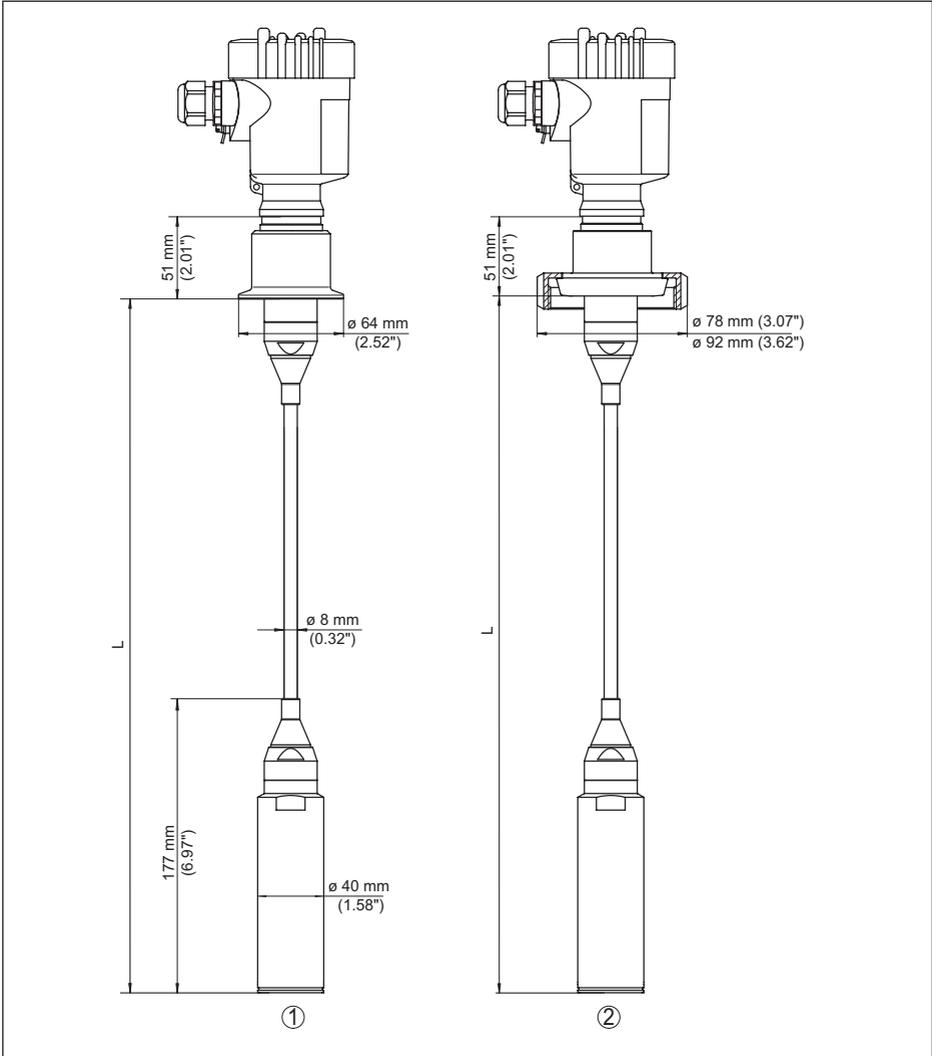


Abb. 49: VEGABAR 87, Hygieneanschlüsse

- 1 Clamp 2" PN 16 (ø 64 mm) DIN 32676, ISO 2852
- 2 Rohrverschraubung DN 50
- L Gesamtlänge aus Konfigurator

## 11.5 Gewerbliche Schutzrechte

VEGA product lines are global protected by industrial property rights. Further information see [www.vega.com](http://www.vega.com).

VEGA Produktfamilien sind weltweit geschützt durch gewerbliche Schutzrechte.

Nähere Informationen unter [www.vega.com](http://www.vega.com).

Les lignes de produits VEGA sont globalement protégées par des droits de propriété intellectuelle. Pour plus d'informations, on pourra se référer au site [www.vega.com](http://www.vega.com).

VEGA lineas de productos están protegidas por los derechos en el campo de la propiedad industrial. Para mayor información revise la pagina web [www.vega.com](http://www.vega.com).

Линии продукции фирмы ВЕГА защищаются по всему миру правами на интеллектуальную собственность. Дальнейшую информацию смотрите на сайте [www.vega.com](http://www.vega.com).

VEGA系列产品在全球享有知识产权保护。

进一步信息请参见网站[www.vega.com](http://www.vega.com)。

## 11.6 Warenzeichen

Alle verwendeten Marken sowie Handels- und Firmennamen sind Eigentum ihrer rechtmäßigen Eigentümer/Urheber.

**INDEX****A**

- Abgleich 39, 40
  - Einheit 37
  - Übersicht 38
- Anzeige einstellen 43, 44

**B**

- Bediensystem 35
- Bedienung 36

**D**

- Dämpfung 40
- Datum/Uhrzeit einstellen 45
- Dichtungskonzept 10
- Differenzdruckmessung 9
- Displaybeleuchtung 44
- Druckausgleich 17, 18, 19
  - Ex-d 17

**E**

- EDD (Enhanced Device Description) 53
- Elektrischer Anschluss 20, 21
- Erdung 20
- Ereignisspeicher 55

**F**

- Fehlercodes 56, 57, 58
- Füllstandmessung 19
- Funktionsprinzip 10

**H**

- HART
  - Mode 47

**L**

- Lagekorrektur 38
- Linearisierung 40

**M**

- Messanordnung
  - Im offenen Behälter 19
- Messwertspeicher 54

**N**

- NAMUR NE 107 55
  - Function check 57

**P**

- PIN 31

**R**

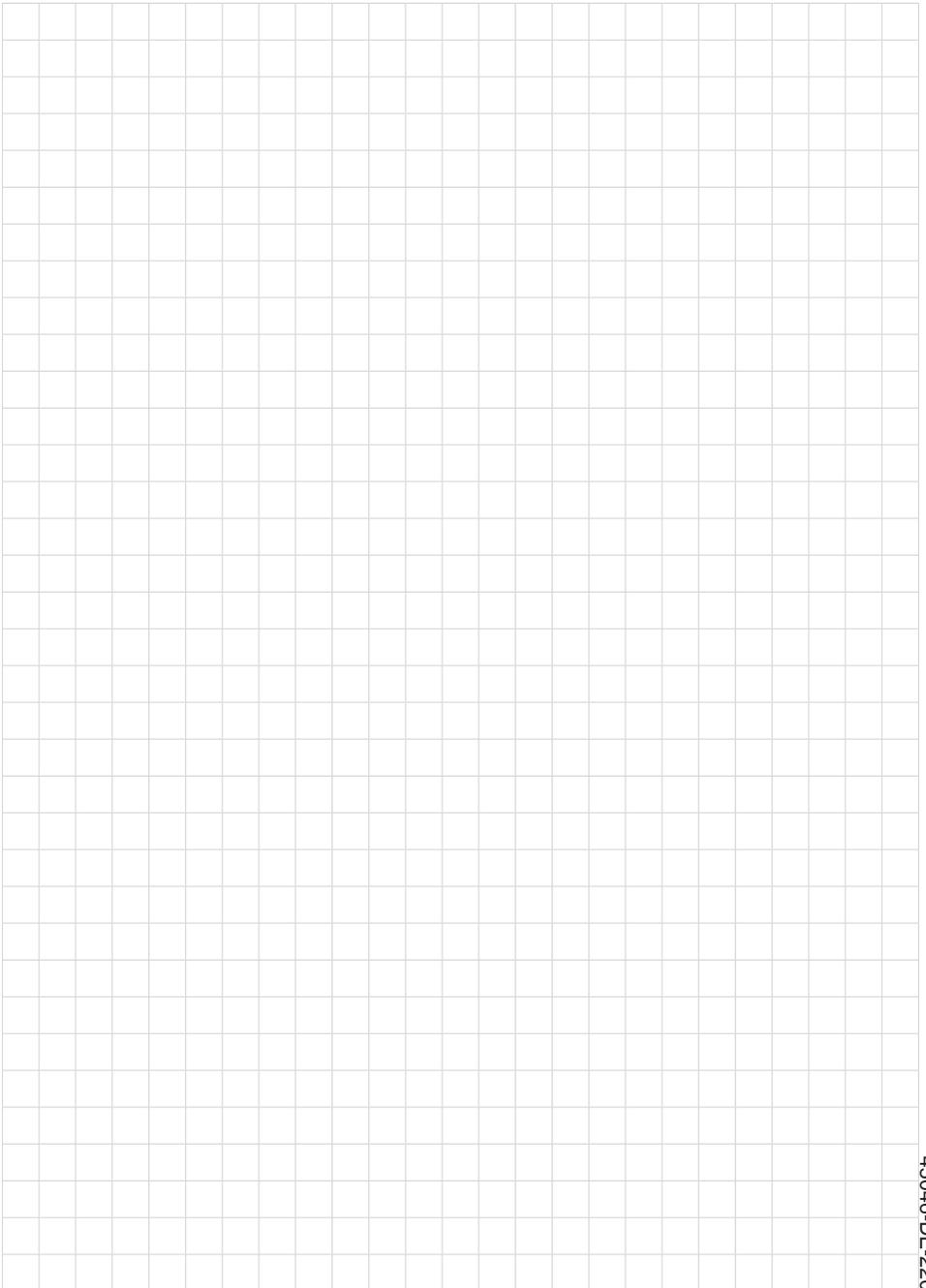
- Reparatur 61
- Reset 45

**S**

- Safety Integrity Level (SIL)
  - Bedienungsablauf 36
  - Bedienung sperren 42
- Schleppzeiger
  - Druck 44
  - Temperatur 45
- Sensoreinstellungen kopieren 46
- Service-Hotline 59
- Service-Zugang 47
- Simulation 45
- Sprache umschalten 43
- Störungsbeseitigung 58
- Stromausgang 41
- Stromausgang einstellen 41, 47

**W**

- Wartung 54



A large grid of graph paper for taking notes, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares.

Druckdatum:

# VEGA

Die Angaben über Lieferumfang, Anwendung, Einsatz und Betriebsbedingungen der Sensoren und Auswertsysteme entsprechen den zum Zeitpunkt der Drucklegung vorhandenen Kenntnissen.  
Änderungen vorbehalten

© VEGA Grieshaber KG, Schiltach/Germany 2022



45046-DE-220502

VEGA Grieshaber KG  
Am Hohenstein 113  
77761 Schiltach  
Deutschland

Telefon +49 7836 50-0  
E-Mail: [info.de@vega.com](mailto:info.de@vega.com)  
[www.vega.com](http://www.vega.com)