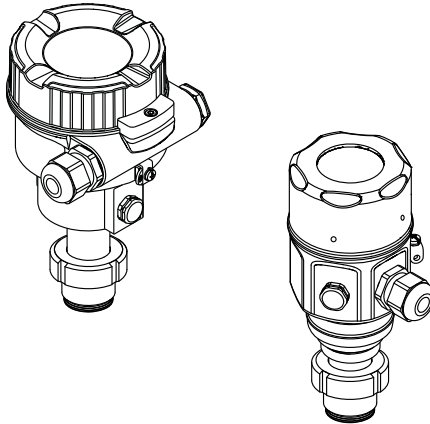


# Kurzanleitung Deltapilot M FMB50, FMB51, FMB52, FMB53

Hydrostatische Füllstandsmessung

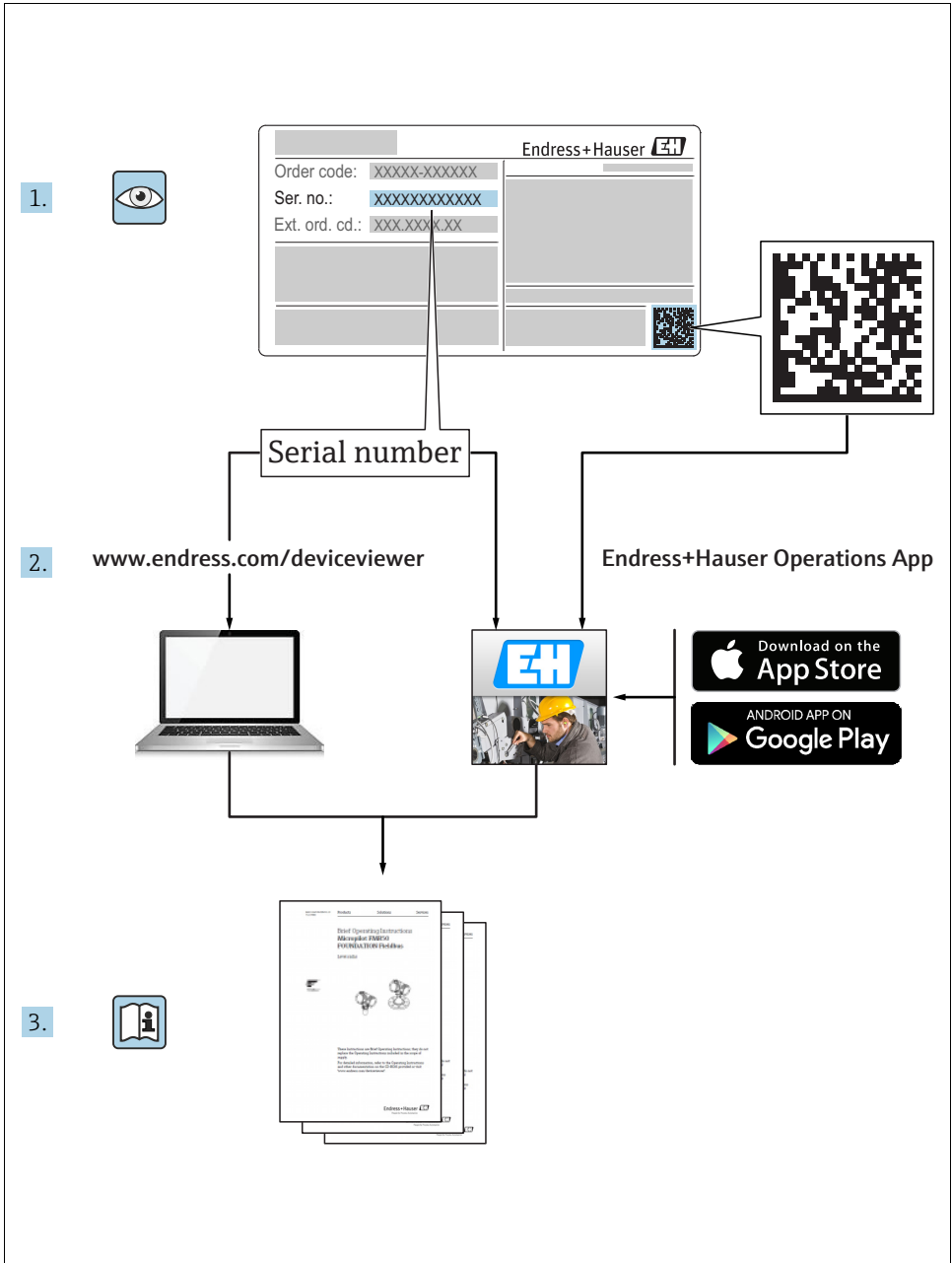


Diese Anleitung ist eine Kurzanleitung, sie ersetzt nicht die zugehörige Betriebsanleitung.

Ausführliche Informationen zu dem Gerät entnehmen Sie der Betriebsanleitung und den weiteren Dokumentationen:

Für alle Geräteausführungen verfügbar über:

- Internet: [www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)
- Smartphone/Tablet: *Endress+Hauser Operations App*



# Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zum Dokument	4
1.1	Dokumentfunktion	4
1.2	Verwendete Symbole	4
2	Grundlegende Sicherheitshinweise	6
2.1	Anforderungen an das Personal	6
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.3	Arbeitssicherheit	7
2.4	Betriebssicherheit	7
2.5	Zulassungsrelevanter Bereich	8
2.6	Produktsicherheit	8
2.7	Funktionale Sicherheit SIL (optional)	8
3	Identifizierung	8
3.1	Produktidentifizierung	8
3.2	Lieferumfang	8
3.3	CE-Zeichen, Konformitätserklärung	9
4	Montage	9
4.1	Warenannahme	9
4.2	Lagerung und Transport	9
4.3	Einbaubedingungen	10
4.4	Generelle Einbauhinweise	10
4.5	Einbau	10
4.6	Montage der Profildichtung für Universal-Prozessadapter	16
4.7	Schließen der Gehäusedeckel	16
4.8	Montagekontrolle	17
5	Elektrischer Anschluss	17
5.1	Gerät anschließen	17
5.2	Anschluss Messeinheit	20
5.3	Überspannungsschutz (optional)	22
5.4	Anschlusskontrolle	22
6	Bedienung	22
6.1	Bedienmöglichkeiten	22
6.2	Bedienung ohne Bedienmenü	24
6.3	Bedienung mit Bedienmenü	26
7	Transmitter via HART®-Protokoll einbinden	33
8	Inbetriebnahme	33
8.1	Installations- und Funktionskontrolle	33
8.2	Inbetriebnahme ohne Bedienmenü	34
8.3	Inbetriebnahme mit Bedienmenü	36
8.4	Lagekorrektur	37
8.5	Füllstandmessung	38
8.6	Linearisierung	52
8.7	Druckmessung	52
8.8	Elektrische Differenzdruckmessung mit Relativdrucksensoren	54





# 1 Hinweise zum Dokument

## 1.1 Dokumentfunktion







Diese Anleitung liefert alle Informationen, die in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus des Geräts benötigt werden: Von der Produktidentifizierung, Warenannahme und Lagerung über Montage, Anschluss, Bedienungsgrundlagen und Inbetriebnahme bis hin zur Störungsbehebung, Wartung und Entsorgung.

## 1.2 Verwendete Symbole



### 1.2.1 Warnhinweissymbole

Symbol	Bedeutung
 A0011189-DE	<b>GEFAHR!</b> Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen wird.
 A0011190-DE	<b>WARNUNG!</b> Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.
 A0011191-DE	<b>VORSICHT!</b> Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichter oder mittelschwerer Körperverletzung führen kann.
 A0011192-DE	<b>HINWEIS!</b> Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.








### 1.2.2 Elektrische Symbole

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Gleichstrom		Wechselstrom
	Gleich- und Wechselstrom		<b>Erdanschluss</b> Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.
	<b>Schutzleiteranschluss</b> Eine Klemme, die geerdet werden muss, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.		<b>Äquipotentialanschluss</b> Ein Anschluss, der mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden werden muss: Dies kann z.B. eine Potenzialausgleichsleitung oder ein sternförmiges Erdungssystem sein, je nach nationaler bzw. Firmenpraxis.

### 1.2.3 Werkzeugsymbole

Symbol	Bedeutung
 A0011221	Innensechskantschlüssel
 A0011222	Gabelschlüssel

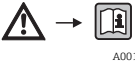
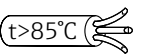
### 1.2.4 Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
 A0011182	<b>Erlaubt</b> Kennzeichnet Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.
 A0011184	<b>Verboten</b> Kennzeichnet Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.
 A0011193	<b>Tipp</b> Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
 A0015482	Verweis auf Dokumentation
 A0015484	Verweist auf Seite.
 A0015487	Verweis auf Abbildung
1., 2., ...	Handlungsschritte
 A0018343	Ergebnis einer Handlungssequenz
 A0015502	Sichtkontrolle

### 1.2.5 Symbole in Grafiken

Symbol	Bedeutung
1, 2, 3, 4, ...	Nummerierung für Hauptpositionen
1., 2., ...	Handlungsschritte
A, B, C, D, ...	Ansichten

### 1.2.6 Symbole am Gerät

Symbol	Bedeutung
 <small>A0019159</small>	<b>Sicherheitshinweis</b> Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der zugehörigen Betriebsanleitung.
	<b>Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel</b> Besagt, dass die Anschlusskabel einer Temperatur von mindestens 85 °C standhalten müssen.

### 1.2.7 Eingetragene Marken

KALREZ<sup>®</sup>, VITON<sup>®</sup>, TEFLON<sup>®</sup>

Marke der Firma E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

TRI-CLAMP<sup>®</sup>

Marke der Firma Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

HART<sup>®</sup>

Eingetragene Marke der FieldComm Group, Austin, USA

GORE-TEX<sup>®</sup>

Marke der Firma W.L. Gore & Associates, Inc., USA

## 2 Grundlegende Sicherheitshinweise

### 2.1 Anforderungen an das Personal

Das Personal für Installation, Inbetriebnahme, Diagnose und Wartung muss folgende Bedingungen erfüllen:

- Ausgebildetes Fachpersonal: Verfügt über Qualifikation, die dieser Funktion und Tätigkeit entspricht
- Vom Anlagenbetreiber autorisiert
- Mit den nationalen Vorschriften vertraut

- Vor Arbeitsbeginn: Anweisungen in Anleitung und Zusatzdokumentation sowie Zertifikate (je nach Anwendung) lesen und verstehen
- Anweisungen und Rahmenbedingungen befolgen

Das Bedienpersonal muss folgende Bedingungen erfüllen:

- Entsprechend den Aufgabenanforderungen vom Anlagenbetreiber eingewiesen und autorisiert
- Anweisungen in dieser Anleitung befolgen

## 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der **Deltapilot M** ist ein hydrostatischer Druckaufnehmer, der zur Füllstand- und Druckmessung verwendet wird.

### 2.2.1 Fehlgebrauch

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus unsachgemäßer oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen.

Klärung bei Grenzfällen:

Bei speziellen Messstoffen und Medien für die Reinigung: Endress+Hauser ist bei der Abklärung der Korrosionsbeständigkeit messstoffberührender Materialien behilflich, übernimmt aber keine Gewährleistung oder Haftung.

## 2.3 Arbeitssicherheit

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät:

- Erforderliche persönliche Schutzausrüstung gemäß nationaler Vorschriften tragen.
- Versorgungsspannung ausschalten, bevor Sie das Gerät anschließen.

## 2.4 Betriebssicherheit

Verletzungsgefahr!

- ▶ Das Gerät nur in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand betreiben.
- ▶ Der Betreiber ist für den störungsfreien Betrieb des Geräts verantwortlich.
- ▶ Gerät nur im drucklosen Zustand demontieren!

### Umbauten am Gerät

Eigenmächtige Umbauten am Gerät sind nicht zulässig und können zu unvorhersehbaren Gefahren führen:

- ▶ Wenn Umbauten trotzdem erforderlich sind: Rücksprache mit Endress+Hauser halten.

### Reparatur

Um die Betriebssicherheit weiterhin zu gewährleisten:

- ▶ Nur wenn die Reparatur ausdrücklich erlaubt ist, diese am Gerät durchführen.
- ▶ Die nationalen Vorschriften bezüglich Reparatur eines elektrischen Geräts beachten.
- ▶ Nur Original-Ersatzteile und Zubehör von Endress+Hauser verwenden.

## 2.5 Zulassungsrelevanter Bereich

Um eine Gefährdung für Personen oder für die Anlage beim Geräteinsatz im zulassungsrelevanten Bereich auszuschließen (z.B. Explosionsschutz, Druckgerätesicherheit):

- Anhand des Typenschildes überprüfen, ob das bestellte Gerät für den vorgesehenen Gebrauch im zulassungsrelevanten Bereich eingesetzt werden kann.
- Die Vorgaben in der separaten Zusatzdokumentation beachten, die ein fester Bestandteil dieser Anleitung ist.

## 2.6 Produktsicherheit

Dieses Messgerät ist nach dem Stand der Technik und guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Es erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen und gesetzlichen Anforderungen. Zudem ist es konform zu den EG-Richtlinien, die in der gerätespezifischen EG-Konformitätserklärung aufgelistet sind. Mit der Anbringung des CE-Zeichens bestätigt Endress+Hauser diesen Sachverhalt.

## 2.7 Funktionale Sicherheit SIL (optional)

Für Geräte, die in Anwendungen der funktionalen Sicherheit eingesetzt werden, muss konsequent das Handbuch zur Funktionalen Sicherheit (SD00347P/00/DE) beachtet werden.

# 3 Identifizierung

## 3.1 Produktidentifizierung

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Messgeräts zur Verfügung:

- Typenschildangaben
- Bestellcode (Order code) mit Aufschlüsselung der Gerätemerkmale auf dem Lieferschein
- Seriennummer von Typenschildern in W@M Device Viewer eingeben ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): Alle Angaben zum Messgerät werden angezeigt.

Eine Übersicht zum Umfang der mitgelieferten Technischen Dokumentation: Seriennummer von Typenschildern in W@M Device Viewer eingeben ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)).

## 3.2 Lieferumfang

Im Lieferumfang ist enthalten:

- Messgerät
- Optionales Zubehör

Mitgelieferte Dokumentation:

- Die Betriebsanleitung BA00382P steht über das Internet zur Verfügung.  
→ Siehe: [www.de.endress.com](http://www.de.endress.com) → Download
- Kurzanleitung: KA01033P Deltapilot M
- Endprüfprotokoll
- Bei ATEX-, IECEx- und NEPSI-Geräten zusätzliche Sicherheitshinweise
- Optional: Werkskalibrierschein, Materialprüfzeugnisse

### 3.3 CE-Zeichen, Konformitätserklärung

Die Geräte sind nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und geprüft und haben das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Die Geräte berücksichtigen die einschlägigen Normen und Vorschriften, die in der EG-Konformitätserklärung gelistet sind und erfüllen somit die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die Konformität des Gerätes durch Anbringen des CE-Zeichens.

## 4 Montage

### 4.1 Warenannahme

- Überprüfen Sie, ob Verpackung oder Inhalt beschädigt sind.
- Überprüfen Sie die gelieferte Ware auf Vollständigkeit, und vergleichen Sie den Lieferumfang mit Ihren Bestellungen.

### 4.2 Lagerung und Transport

#### 4.2.1 Lagerung

Messgerät unter trockenen, sauberen Bedingungen lagern und vor Schäden durch Stöße schützen (EN 837-2).

Lagerungstemperaturbereich:

Siehe Technische Information Deltapilot M TI00437P.

#### 4.2.2 Transport

#### **WARNUNG**

#### **Falscher Transport**

Gehäuse, Membrane und Kapillare können beschädigt werden und es besteht Verletzungsgefahr!

- ▶ Messgerät in Originalverpackung oder am Prozessanschluss zur Messstelle transportieren.
- ▶ Sicherheitshinweise, Transportbedingungen für Geräte über 18 kg (39.6 lbs) beachten.
- ▶ Kapillare nicht als Tragehilfe für die Druckmittler verwenden.

## 4.3 Einbaubedingungen

### 4.3.1 Einbaumaße

→ Für Abmessungen sehen Sie bitte die Technische Information Deltapilot M TI00437P, Kapitel "Konstruktiver Aufbau".

## 4.4 Generelle Einbauhinweise

- Geräte mit G 1 1/2-Gewinde:  
Beim Einschrauben des Gerätes in den Tank muss die Flachdichtung auf die Dichtfläche des Prozessanschlusses gelegt werden. Um zusätzliche Verspannungen der Prozessmembrane zu vermeiden, darf das Gewinde nicht mit Hanf oder ähnlichen Materialien abgedichtet werden.
- Geräte mit NPT-Gewinde:
  - Gewinde mit Teflonband umwickeln und abdichten.
  - Gerät nur am Sechskant festschrauben. Nicht am Gehäuse drehen.
  - Gewinde beim Einschrauben nicht zu fest anziehen. Max. Anzugsdrehmoment: 20...30 Nm (14,75...22,13 lbf ft)

### 4.4.1 Montage von Sensormodulen mit PVDF-Gewinde

#### **⚠ WARNUNG**

**Prozessanschluss kann beschädigt werden!**

Verletzungsgefahr!

- ▶ Sensormodule mit PVDF-Prozessanschlüsse mit Einschraubgewinde müssen mit dem mitgelieferten Montagehalter montiert werden!




#### **⚠ WARNUNG**

**Starke Beanspruchung durch Druck und Temperatur!**

Verletzungsgefahr durch berstende Teile! Bei starker Beanspruchung durch Druck und Temperatur kann sich das Gewinde lockern.

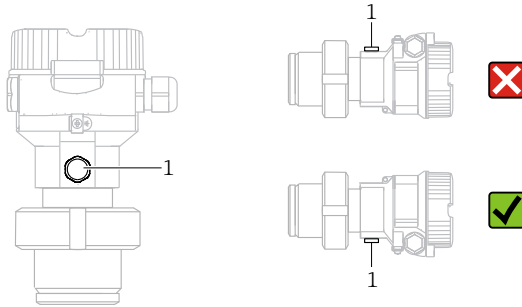
- ▶ Die Dichtigkeit des Gewindes muss regelmäßig geprüft und das Gewinde ggf. mit dem maximalen Anzugsdrehmoment von 7 Nm (5,16 lbf ft) nachgezogen werden. Für das Gewinde ½" NPT empfehlen wir, als Dichtung Teflonband zu verwenden.

## 4.5 Einbau

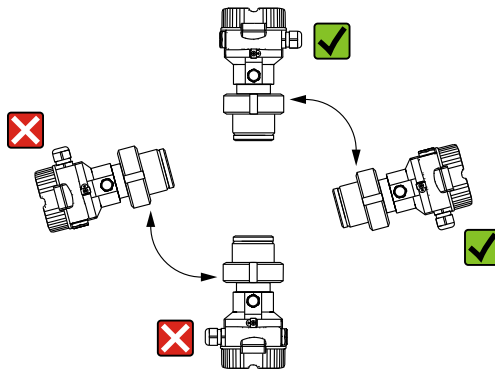
- Bedingt durch die Einbaulage des Deltapilot M kann es zu einer Nullpunktverschiebung kommen, d.h. bei leerem oder teilbefülltem Behälter zeigt der Messwert nicht Null an. Diese Nullpunktverschiebung können Sie korrigieren →  25, Kap. "Funktion der Bedienelemente" oder →  37, Kap. 8.4 "Lagekorrektur".
- Die Vor-Ort-Anzeige ist in 90°-Schritten drehbar.
- Für die Montage an Rohren oder Wänden bietet Endress+Hauser einen Montagebügel an. →  14, Kap. 4.5.6 "Wand- und Rohrmontage (optional)".

### 4.5.1 Allgemeine Einbauhinweise

- Prozessmembrane nicht mit spitzen und harten Gegenständen eindrücken und reinigen.
- Bei der Stab- und Kabelausführung ist die Prozessmembrane durch eine Kunststoffkappe gegen mechanische Beschädigung geschützt.
- Falls ein aufgeheizter Deltapilot M durch einen Reinigungsprozess (z.B. kaltes Wasser) abgekühlt wird, entsteht ein kurzzeitiges Vakuum, wodurch Feuchtigkeit über den Druckausgleich (1) in den Sensor gelangen kann. Montieren Sie den Deltapilot M in diesem Fall so, dass der Druckausgleich (1) nach unten zeigt.



- Druckausgleich und GORE-TEX® Filter (1) frei von Verschmutzungen halten.
- Um die Anforderungen der ASME-BPE bezüglich Reinigbarkeit zu erfüllen (Part SD Cleanability) ist das Gerät folgendermaßen einzubauen:



### 4.5.2 FMB50

#### Füllstandmessung

- Das Gerät immer unter dem tiefsten Messpunkt installieren.
- Das Gerät nicht an folgende Positionen installieren:
  - im Füllstrom
  - im Tankauslauf

- im Ansaugbereich einer Pumpe
- oder an einer Stelle im Tank, auf die Druckimpulse des Rührwerks treffen können.
- Abgleich und Funktionsprüfung lassen sich leichter durchführen, wenn Sie das Gerät hinter einer Absperrarmatur montieren.
- Bei Messstoffen, die beim Erkalten aushärten können, muss der Deltapilot M ebenfalls isoliert werden.

### Druckmessung in Gasen

- Deltapilot M mit Absperrarmatur oberhalb des Entnahmestutzens montieren, damit eventuelles Kondensat in den Prozess ablaufen kann.

### Druckmessung in Dämpfen

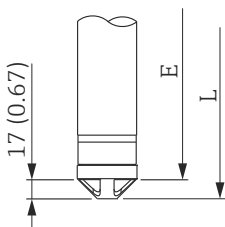
- Deltapilot M mit Wassersackrohr oberhalb des Entnahmestutzens montieren.
- Wassersackrohr vor der Inbetriebnahme mit Flüssigkeit füllen.  
Das Wassersackrohr reduziert die Temperatur auf nahezu Umgebungstemperatur.

### Druckmessung in Flüssigkeiten

- Deltapilot M mit Absperrarmatur unterhalb oder auf gleicher Höhe des Entnahmestutzens montieren.

#### 4.5.3 FMB51/FMB52/FMB53

- Beachten Sie bei der Montage von Stab- und Kabelausführungen, dass sich der Sondenkopf an einer möglichst strömungsfreien Stelle befindet. Um die Sonde vor Anschlägen durch seitliche Bewegungen zu schützen, Sonde in einem Führungsrohr (vorzugsweise aus Kunststoff) montieren oder an einer Abspannvorrichtung abspannen.
- Bei Geräten für den explosionsgefährdeten Bereich müssen die Sicherheitshinweise bei geöffnetem Gehäusedeckel berücksichtigt werden.
- Die Länge des Tragkabels oder des Sondenstabes richtet sich nach dem vorgesehenen Füllstandnullpunkt.  
Bei der Messstellenauslegung ist die Höhe der Schutzkappe zu berücksichtigen. Der Füllstandnullpunkt (E) entspricht der Position der Prozessmembrane.  
Füllstandnullpunkt = E; Spitze der Sonde = L.



#### 4.5.4 Montage des FMB53 mit Abspannklemme

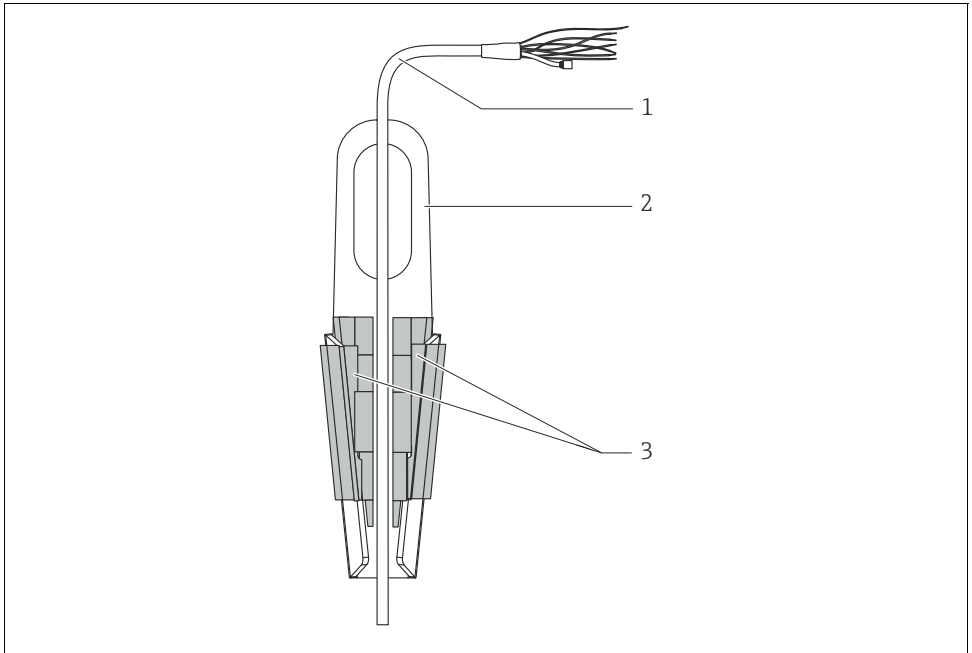


Abb. 1: Montage mit Abspannklemme

A0018793

- 1 Tragkabel
- 2 Abspannklemme
- 3 Klemmbacken

#### Abspannklemme montieren:

1. Abspannklemme (Pos. 2) montieren. Beachten Sie bei der Wahl der Befestigung das Gewicht des Tragkabels (Pos. 1) und des Gerätes.
2. Klemmbacken hochschieben (Pos. 3). Tragkabel (Pos. 1) gemäß Abbildung zwischen die Klemmbacken legen.
3. Tragkabel (Pos. 1) festhalten und Klemmbacken (Pos. 3) wieder herunterschieben. Klemmbacken durch leichten Schlag von oben fixieren.

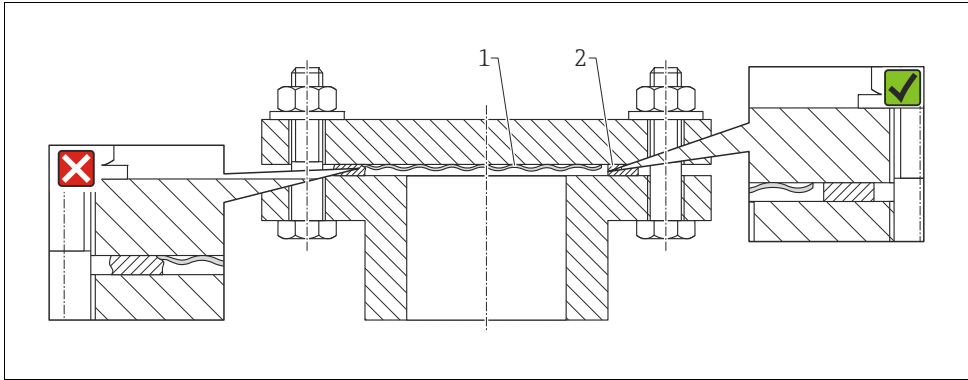
### 4.5.5 Dichtung bei Flanschmontage

#### HINWEIS

#### Verfälschte Messergebnisse.

Die Dichtung darf nicht auf die Prozessmembrane drücken, da dieses das Messergebnis beeinflussen könnte.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Dichtung die Prozessmembrane nicht berührt.



A001774/3

Abb. 2:

1 Prozessmembrane

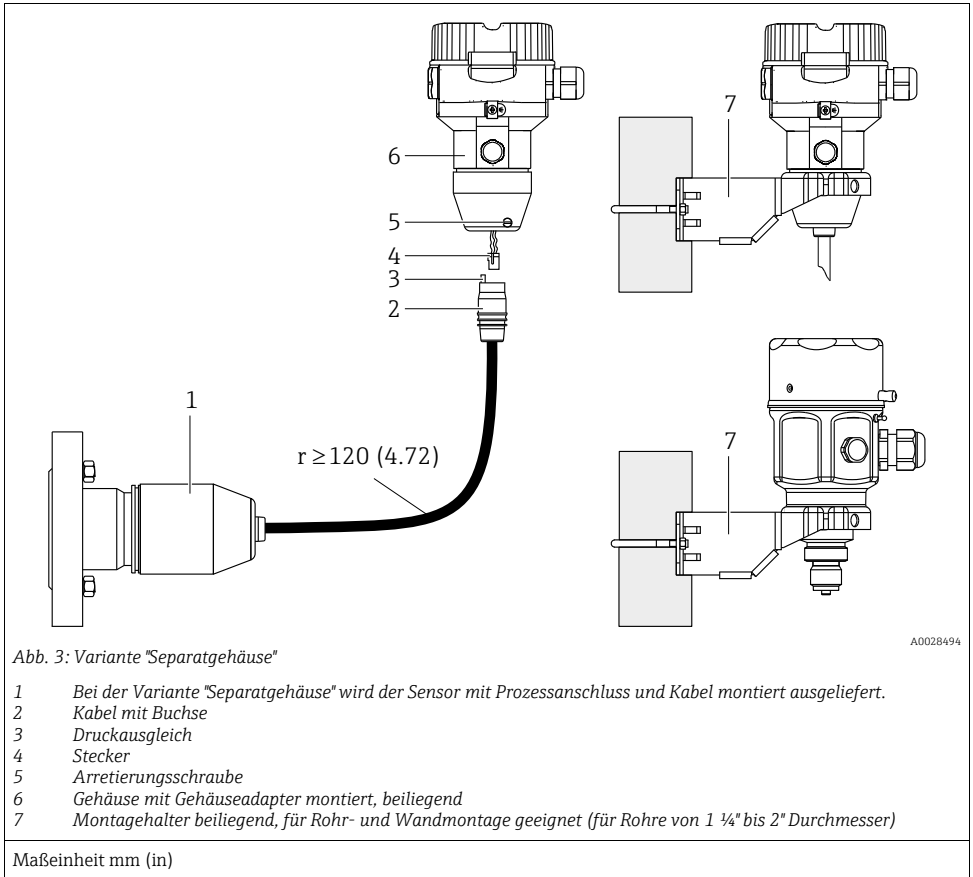
2 Dichtung

### 4.5.6 Wand- und Rohrmontage (optional)

#### Montagehalter

Siehe Betriebsanleitung.

### 4.5.7 Variante "Separatgehäuse" zusammenbauen und montieren



#### Zusammenbau und Montage

1. Stecker (Pos. 4) in die entsprechende Buchse des Kabels (Pos. 2) stecken.
2. Kabel in Gehäuseadapter (Pos. 6) stecken.
3. Arretierungsschraube (Pos. 5) festziehen.
4. Gehäuse mittels Montagehalter (Pos. 7) an einer Wand oder einem Rohr montieren.  
 Bei der Rohrmontage die Muttern am Halter mit einem Drehmoment von mindestens 5 Nm (3,69 lbf ft) gleichmäßig anziehen.  
 Das Kabel mit einem Biegeradius ( $r$ )  $\geq 120$  mm (4,72 in) montieren.

## Verlegung des Kabels (z.B. durch eine Rohrleitung)

Sie benötigen den Kabelkürzungssatz.

Bestellnummer: 71093286

Einzelheiten zur Montage siehe SD00553P/00/A6.

### 4.5.8 Ergänzende Einbauhinweise

#### Sondengehäuse abdichten

- Bei der Montage, beim elektrischen Anschließen und im Betrieb darf keine Feuchtigkeit in das Gehäuse eindringen.
- Gehäusedeckel und die Kabeleinführungen immer fest zudrehen.

## 4.6 Montage der Profildichtung für Universal-Prozessadapter

Einzelheiten zur Montage siehe KA00096F/00/A3.

## 4.7 Schließen der Gehäusedeckel

### HINWEIS

#### Geräte mit EPDM-Deckeldichtung - Undichtigkeit des Transmitter!

Fette die auf mineralischer, tierischer bzw. pflanzlicher Basis basieren, führen zu einem Aufquellen der EPDM-Deckeldichtung und zur Undichtigkeit des Transmitters.

- ▶ Aufgrund der werkseitigen Gewinde-Beschichtung ist ein Einfetten des Gewindes nicht notwendig.

### HINWEIS

#### Gehäusedeckel lässt sich nicht mehr schließen.

Zerstörte Gewinde!

- ▶ Achten Sie beim Schließen der Gehäusedeckel darauf, dass die Gewinde der Deckel und Gehäuse frei von Verschmutzungen wie z.B. Sand sind. Sollte beim Schließen der Deckel ein Widerstand auftreten, dann sind die Gewinde erneut auf Verschmutzungen zu überprüfen.

### 4.7.1 Deckel schließen beim Edelstahlgehäuse

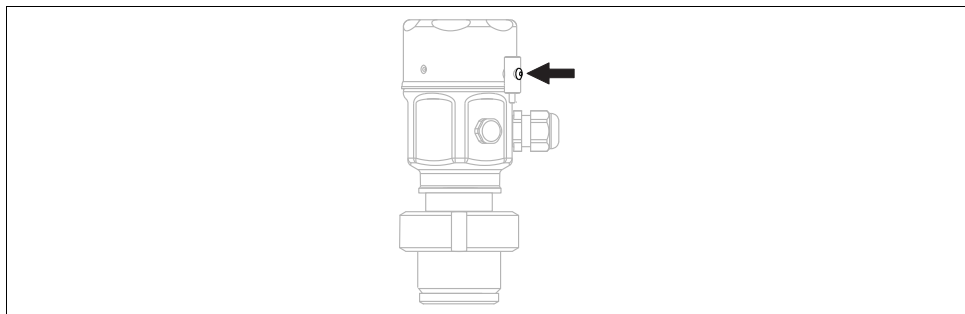


Abb. 4: Deckel schließen

A0028497

Der Deckel für den Elektronikraum wird am Gehäuse per Hand bis zum Anschlag fest gedreht. Die Schraube dient als StaubEx-Sicherung (nur vorhanden bei Geräten mit Staub-Ex Zulassung).

## 4.8 Montagekontrolle

O	Ist das Gerät unbeschädigt (Sichtkontrolle)?
O	Erfüllt das Gerät die Messstellenspezifikationen? Zum Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prozesstemperatur</li> <li>■ Prozessdruck</li> <li>■ Umgebungstemperatur</li> <li>■ Messbereich</li> </ul>
O	Sind Messstellenkennzeichnung und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
O	Ist das Gerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt?
O	Sind Befestigungsschraube und Sicherungskralle fest angezogen?

## 5 Elektrischer Anschluss

### 5.1 Gerät anschließen

#### **⚠ WARNUNG**

#### **Versorgungsspannung möglicherweise angeschlossen!**

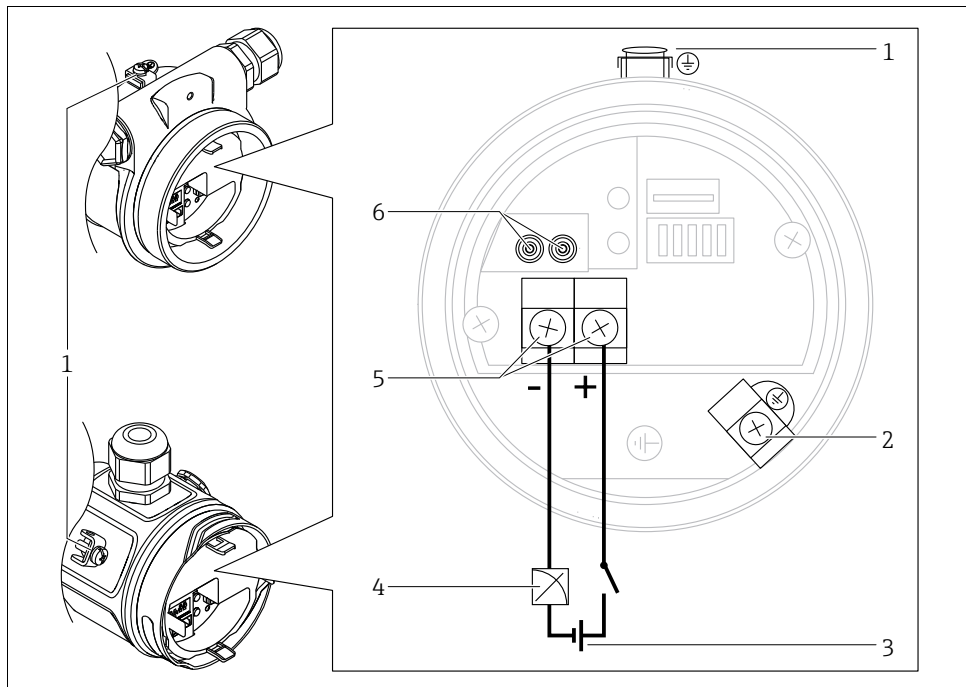
Gefahr durch Stromschlag und/oder Explosionsgefahr!

- ▶ Stellen Sie sicher, dass keine unkontrollierten Prozesse an der Anlage ausgelöst werden.
- ▶ Versorgungsspannung ausschalten, bevor Sie das Gerät anschließen.
- ▶ Beim Einsatz des Messgerätes im explosionsgefährdeten Bereich sind zusätzlich die entsprechenden nationalen Normen und Regeln sowie die Sicherheitshinweise oder Installation bzw. Control Drawings einzuhalten.
- ▶ Gemäß IEC/EN61010 ist für das Gerät ein geeigneter Trennschalter vorzusehen.
- ▶ Geräte mit integriertem Überspannungsschutz müssen geerdet werden.
- ▶ Schutzschaltungen gegen Verpolung, HF-Einflüsse und Überspannungsspitzen sind eingebaut.

Gerät gemäß folgender Reihenfolge anschließen:

1. Prüfen, ob die Versorgungsspannung mit der am Typenschild angegebenen Versorgungsspannung übereinstimmt.
2. Versorgungsspannung ausschalten, bevor Sie das Gerät anschließen.
3. Gehäusedeckel entfernen.

4. Kabel durch die Verschraubung einführen. Verwenden Sie vorzugsweise verdrilltes, abgeschirmtes Zweiaaderkabel.
5. Gerät gemäß folgender Abbildung anschließen.
6. Gehäusedeckel zuschrauben.
7. Versorgungsspannung einschalten.



A0028498

## Elektrischer Anschluss 4...20 mA

- 1 Externe Erdungsklemme
- 2 Interne Erdungsklemme
- 3 Versorgungsspannung: 11,5 ... 45 VDC (Varianten mit Steckerverbindung 35 V DC)
- 4 4...20 mA
- 5 Anschlussklemmen für Versorgung und Signal
- 6 Testklemmen

### 5.1.1 Geräte mit Harting-Stecker Han7D

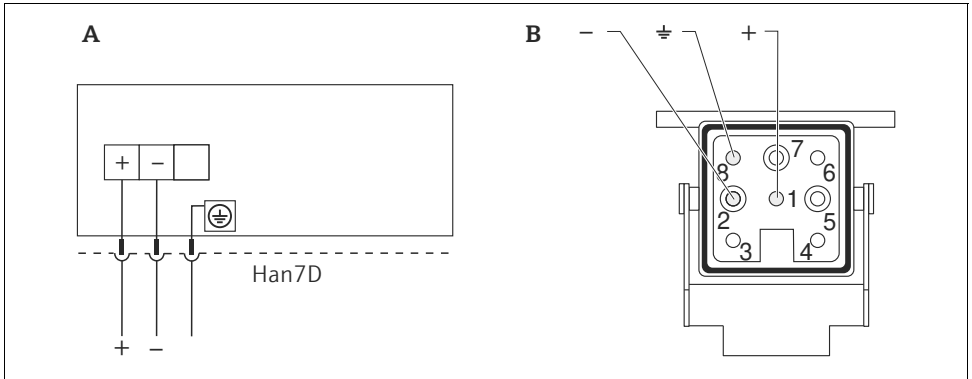


Abb. 5:

A Elektrischer Anschluss für Geräte mit Harting-Stecker Han7D

B Sicht auf die Steckverbindung am Gerät

Werkstoff: CuZn, Kontakte von Steckerbuchse und Stecker vergoldet

### 5.1.2 Geräte mit M12-Stecker

PIN-Belegung beim Stecker M12	PIN	Bedeutung
	1	Signal +
	2	nicht belegt
	3	Signal -
	4	Erde

A0011175

### 5.1.3 Geräte mit Ventilstecker

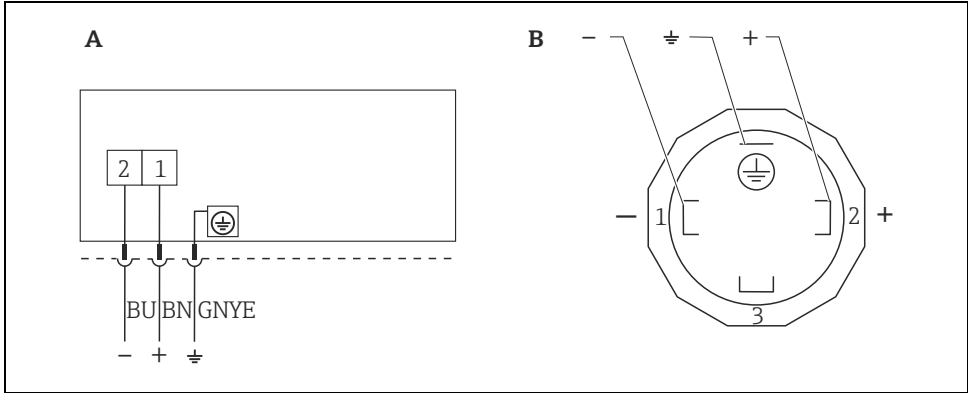


Abb. 6: BN = braun, BU = blau, GNYE = grün/gelb

- A Elektrischer Anschluss für Geräte mit Ventilstecker  
 B Sicht auf die Steckverbindung am Gerät

Werkstoff: PA 6.6

## 5.2 Anschluss Messeinheit

### 5.2.1 Versorgungsspannung

Elektronikvariante	
4...20 mA HART, Variante für Ex-freien Bereich	11,5...45 V DC (Varianten mit Steckerverbindung 35 V DC)

### 4...20 mA-Testsignal abgreifen

Ohne Unterbrechung der Messung können Sie ein 4...20 mA-Testsignal über die Testklemmen abgreifen. Um den diesbezüglichen Messfehler unter 0,1 % zu halten, sollte das Strommessgerät einen Innenwiderstand von  $< 0,7 \Omega$  aufweisen.

### 5.2.2 Klemmen

- Versorgungsspannung und interne Erdungsklemme: 0,5...2,5 mm<sup>2</sup> (20...14 AWG)
- Externe Erdungsklemme: 0,5...4 mm<sup>2</sup> (20...12 AWG)

### 5.2.3 Kabelspezifikation

- Endress+Hauser empfiehlt, verdrehtes, abgeschirmtes Zweiaaderkabel zu verwenden.

- Kabelaußendurchmesser: 5...9 mm (0,2...0,35 in) abhängig von der verwendeten Kabelverschraubung (siehe Technische Information)

#### 5.2.4 Bürde

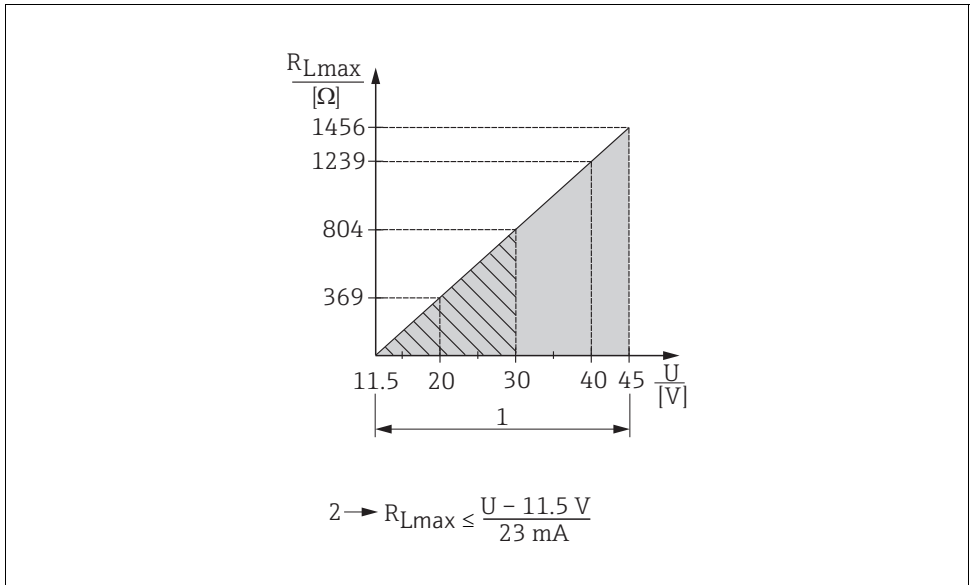


Abb. 7: Bürdendiagramm

A0029282

- 1 Spannungsversorgung 11,5...45 V DC (Varianten mit Steckerverbindung 35 V DC) für andere Zündschutzarten sowie nicht-zertifizierte Geräteausführungen
- 2  $R_{Lmax}$  maximaler Bürdenwiderstand
- U Versorgungsspannung



Bei Bedienung über ein Handbediengerät oder über einen PC mit Bedienprogramm ist ein minimaler Kommunikationswiderstand von 250  $\Omega$  zu berücksichtigen.

#### 5.2.5 Abschirmung/Potentialausgleich

- Wenn das HART-Protokoll verwendet wird: Abgeschirmtes Kabel empfohlen. Erdungskonzept der Anlage beachten. Wenn nur das Analog-Signal verwendet wird: Normales Installationskabel ausreichend.
- Bei Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich sind die einschlägigen Vorschriften zu beachten.

Allen Ex-Geräten liegt standardmäßig eine separate Ex-Dokumentation mit zusätzlichen technischen Daten und Hinweisen bei. Alle Geräte an den örtlichen Potentialausgleich anschließen.

### 5.2.6 Anschluss Field Xpert SFX100

Siehe Betriebsanleitung.

### 5.2.7 Anschluss Commubox FXA195

Siehe Betriebsanleitung.

## 5.3 Überspannungsschutz (optional)

Siehe Betriebsanleitung.

## 5.4 Anschlusskontrolle

Nach der elektrischen Installation des Gerätes folgende Kontrollen durchführen:

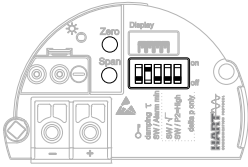
- Stimmt die Versorgungsspannung mit der Angabe auf dem Typenschild überein?
- Ist das Gerät korrekt angeschlossen?
- Sind alle Schrauben fest angezogen?
- Ist der Gehäusedeckel zugeschraubt?

Sobald Spannung am Gerät anliegt, leuchtet die grüne LED auf dem Elektronikeinsatz für wenige Sekunden bzw. leuchtet die angeschlossene Vor-Ort-Anzeige.

# 6 Bedienung

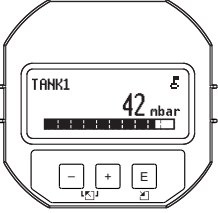

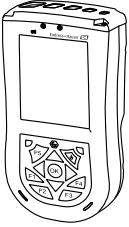

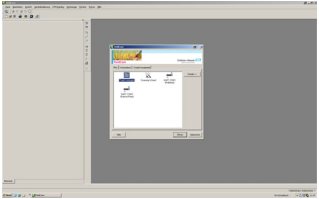

## 6.1 Bedienmöglichkeiten

### 6.1.1 Bedienung ohne Bedienmenü

Bedienmöglichkeiten	Erklärung	Abbildung	Beschreibung
Vor-Ort-Bedienung ohne Gerätedisplay	Die Bedienung erfolgt über die Bedientasten und DIP-Schalter auf dem Elektronikeinsatz.		→ 24

## 6.1.2 Bedienung mit Bedienmenü

Der Bedienung mit Bedienmenü liegt ein Bedienkonzept mit "Nutzerrollen" zugrunde →  26.

Bedienmöglichkeiten	Erklärung	Abbildung	Beschreibung
Vor-Ort-Bedienung mit Gerätedisplay	Die Bedienung erfolgt über die Bedientasten auf dem Gerätedisplay.		→  28
Fernbedienung über Handbediengerät	Die Bedienung erfolgt über das Handbediengerät (z.B. SFX100).		→  32
Fernbedienung über FieldCare	Die Bedienung erfolgt über das Bedientool FieldCare.		→  32

## 6.2 Bedienung ohne Bedienmenü

### 6.2.1 Lage der Bedienelemente

Die Bedientasten und die DIP-Schalter befinden sich im Messgerät auf dem Elektronikeinsatz.

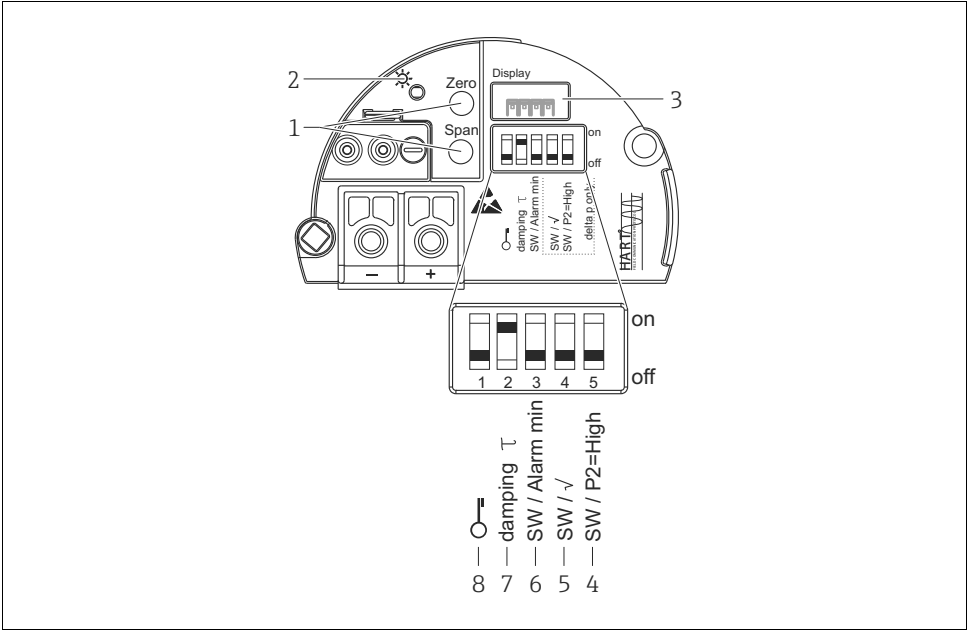


Abb. 8: Elektronikeinsatz HART

A0023125

- 1 Bedientasten für Messanfang (Zero) und Messende (Span)
- 2 Grüne LED zur Anzeige einer erfolgreichen Bedienung
- 3 Steckplatz für optionale Vor-Ort-Anzeige
- 4+5 DIP-Schalter nur für Deltapilot M
- 6 DIP-Schalter für Alarmstrom SW / Alarm Min (3,6 mA)
- 7 DIP-Schalter für Dämpfung ein/aus
- 8 DIP-Schalter, um messwertrelevante Parameter zu verriegeln/entriegeln



### Funktion der DIP-Schalter

Schalter	Symbol/ Beschriftung	Schalterstellung	
		"off"	"on"
1		Das Gerät ist entriegelt. Messwertrelevante Parameter können verändert werden.	Das Gerät ist verriegelt. Messwertrelevante Parameter können nicht verändert werden.

Schalter	Symbol/ Beschriftung	Schalterstellung	
		"off"	"on"
2	damping $\tau$	Die Dämpfung ist ausgeschaltet. Das Ausgangssignal folgt Messwertänderungen ohne Verzögerung.	Die Dämpfung ist eingeschaltet. Das Ausgangssignal folgt Messwertänderungen mit der Verzögerungszeit $\tau$ . <sup>1)</sup>
3	SW/Alarm min	Der Alarmstrom wird über die Einstellung im Bedienmenü definiert. ("Setup" -> "Erweitert. Setup" -> "Stromausgang" -> "Strom bei Alarm")	Der Alarmstrom ist 3,6 mA, unabhängig von der Einstellung im Bedienmenü.
Folgende Schalter nur für Deltbar M:			
4	SW/ $\surd$		
5	SW/P2= High		

- 1) Der Wert der Verzögerungszeit kann über das Bedienmenü eingestellt werden ("Setup" -> "Dämpfung").  
Werkeinstellung:  $\tau = 2$  s bzw. nach Bestellangaben.

## Funktion der Bedienelemente

Taste(n)	Bedeutung
"Zero" mindestens 3 Sekunden gedrückt	<p><b>Messanfang übernehmen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Betriebsart "Druck"</b> Der anliegende Druck wird als Messanfang (LRV) übernommen.</li> <li>▪ <b>Betriebsart "Füllstand", Füllstandwahl "in Druck", Abgleichmodus "Nass"</b> Der anliegende Druck wird dem unteren Füllstandwert ("Abgleich leer") zugewiesen.</li> </ul> <p></p> <p>Bei Füllstandwahl = "in Höhe" und/oder Abgleichmodus = "Trocken" ist die Taste ohne Funktion.</p>
"Span" mindestens 3 Sekunden gedrückt	<p><b>Messende übernehmen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Betriebsart "Druck"</b> Der anliegende Druck wird als Messende (URV) übernommen.</li> <li>▪ <b>Betriebsart "Füllstand", Füllstandwahl "in Druck", Abgleichmodus "Nass"</b> Der anliegende Druck wird dem oberen Füllstandwert ("Abgleich voll") zugewiesen.</li> </ul> <p></p> <p>Bei Füllstandwahl = "in Höhe" und/oder Abgleichmodus = "Trocken" ist die Taste ohne Funktion.</p>
"Zero" und "Span" gemeinsam mindestens 3 Sekunden gedrückt	<p><b>Lageabgleich</b></p> <p>Die Sensorkennlinie wird parallel verschoben, so dass der anliegende Druck der Nullwert wird.</p>
"Zero" und "Span" gemeinsam mindestens 12 Sekunden gedrückt	<p><b>Reset</b></p> <p>Alle Parameter werden auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt.</p>

## 6.2.2 Bedienung verriegeln/entriegeln

Nach Eingabe aller Parameter können Sie Ihre Eingaben vor ungewolltem und unbefugtem Zugriff schützen.



Ist die Bedienung über den DIP-Schalter verriegelt, kann die Verriegelung nur über DIP-Schalter wieder aufgehoben werden. Ist die Bedienung über das Bedienmenü verriegelt, kann die Verriegelung nur über das Bedienmenü aufgehoben werden.

### Verriegelung/Entriegelung über DIP-Schalter

Zur Verriegelung/Entriegelung dient DIP-Schalter 1 auf dem Elektronikemsaatz.

→ 24, "Funktion der DIP-Schalter".

## 6.3 Bedienung mit Bedienmenü

### 6.3.1 Bedienkonzept

Das Bedienkonzept unterscheidet folgende Nutzerrollen:

Nutzerrolle	Bedeutung
Operatoren / Bediener	Operatoren / Bediener sind im „Betrieb“ für die Geräte zuständig. Dies beschränkt sich zumeist auf das Ablesen von Prozesswerten, entweder am Gerät direkt oder in einer Leitwarte. Geht die Arbeit mit den Geräten über das Ablesen hinaus, handelt es sich um einfache, applikationsspezifische Funktionen, die im Betrieb verwendet werden. Im Fehlerfall greifen diese Nutzer nicht ein, sondern geben lediglich die Informationen über Fehler weiter.
Instandhalter / Techniker	Instandhalter arbeiten typischerweise in den Phasen nach der Inbetriebnahme mit den Geräten. Sie beschäftigen sich vorrangig mit der Wartung und der Fehlerbeseitigung, für die einfache Einstellungen am Gerät vorgenommen werden müssen. Techniker arbeiten über den gesamten Lebenszyklus mit den Geräten. Somit gehören auch Inbetriebnahmen und damit erweiterte Einstellungen zu ihren Aufgaben.
Experte	Experten arbeiten über den gesamten Geräte-Lebenszyklus mit den Geräten, haben zum Teil aber hohe Anforderungen an die Geräte. Dafür werden immer wieder einzelne Parameter/Funktionen aus der Gesamtfunktionalität der Geräte benötigt. Experten können neben den technischen, prozessorientierten Aufgaben auch administrative Aufgaben übernehmen (z.B. die Benutzerverwaltung). Dem "Experten" steht der gesamte Parametersatz zur Verfügung.

### 6.3.2 Aufbau des Bedienmenüs

Nutzerrolle	Untermenü	Bedeutung/Verwendung
Operatoren / Bediener	Sprache	Besteht aus dem Parameter "Sprache" (000), in dem die Bediensprache für das Gerät festgelegt wird. Die Sprache kann immer umgestellt werden, auch wenn das Gerät verriegelt ist.

Nutzerrolle	Untermenü	Bedeutung/Verwendung
Operatoren / Bediener	Anzeige/Betrieb	Enthält Parameter, die zur Konfiguration der Messwertanzeige benötigt werden (Wahl der angezeigten Werte, Anzeigeformat, ...). Mit diesem Untermenü lässt sich die Messwertanzeige verändern, ohne dass dabei die eigentliche Messung beeinflusst wird.
Instandhalter / Techniker	Setup	Enthält alle Parameter, die zur Inbetriebnahme der Messung benötigt werden. Dieses Untermenü ist folgendermaßen strukturiert: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Standard-Setup-Parameter</b> Am Anfang steht eine Reihe von Parametern, mit der sich eine typische Anwendung konfigurieren lässt. Welche Parameter das sind, hängt von der gewählten Betriebsart ab. Nach Einstellung all dieser Parameter sollte die Messung in der Mehrzahl der Fälle vollständig parameteriert sein.</li> <li>■ <b>Untermenü "Erweitertes Setup"</b> Das Untermenü "Erweitert. Setup" enthält weitere Parameter zur genaueren Konfiguration der Messung zur Umrechnung des Messwertes und zur Skalierung des Ausgangssignals. Je nach gewählter Betriebsart ist es in weitere Untermenüs gegliedert.</li> </ul>
Instandhalter / Techniker	Diagnose	Enthält alle Parameter, die zur Detektion und Analyse von Betriebsfehlern benötigt werden. Dieses Untermenü ist folgendermaßen strukturiert: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Diagnoseliste</b> enthält bis zu 10 aktuell anstehende Fehlermeldungen.</li> <li>■ <b>Ereignis-Logbuch</b> enthält die 10 letzten (nicht mehr anstehenden) Fehlermeldungen.</li> <li>■ <b>Geräteinfo</b> enthält Informationen zur Identifizierung des Gerätes.</li> <li>■ <b>Messwerte</b> enthält alle aktuellen Messwerte</li> <li>■ <b>Simulation</b> dient zur Simulation von Druck, Füllstand, Strom und Alarm/Warnung.</li> <li>■ <b>Rücksetzen</b></li> </ul>
Experte	Experte	Enthält alle Parameter des Gerätes (auch diejenigen, die schon in einem der anderen Untermenüs enthalten sind). Das Untermenü "Experte" ist nach den Funktionsblöcken des Gerätes strukturiert. Es enthält deswegen folgende Untermenüs: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>System</b> enthält alle Geräteparameter, die weder die Messung noch die Integration in ein Leitsystem betreffen.</li> <li>■ <b>Messung</b> enthält alle Parameter zur Konfiguration der Messung.</li> <li>■ <b>Ausgang</b> enthält alle Parameter zur Konfiguration des Stromausgangs.</li> <li>■ <b>Kommunikation</b> enthält alle Parameter zur Konfiguration der HART-Schnittstelle.</li> <li>■ <b>Applikation</b> enthält alle Parameter zur Konfiguration der Funktionen, die über die eigentliche Messung hinausgehen (z.B. Summenzähler).</li> <li>■ <b>Diagnose</b> enthält alle Parameter, die zur Detektion und Analyse von Betriebsfehlern benötigt werden.</li> </ul>



Für eine Übersicht über das gesamte Bedienmenü: siehe Betriebsanleitung

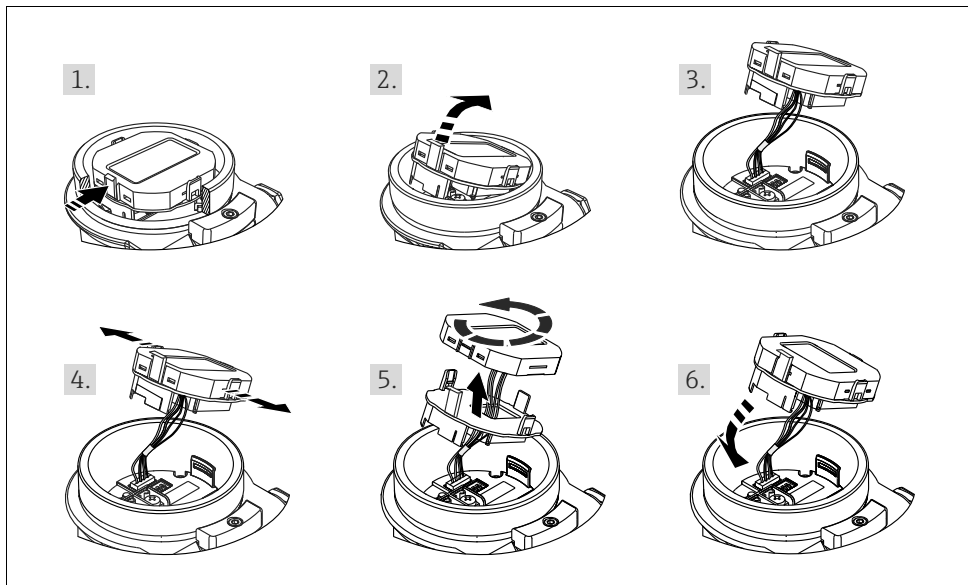
### Direktzugriff auf Parameter

Der Direktzugriff auf Parameter ist nur über die Nutzerrolle "Experte" möglich.

Parametername	Beschreibung
<b>Direct Access (119)</b> Eingabe  Menüpfad: Experte → Direct Access	Eingabe des Direct Access Codes, um direkt zu einem Parameter zu gelangen.  <b>Auswahl:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geben Sie den gewünschten Parametercode ein.</li> </ul> <b>Werkeinstellung:</b> 0  <b>Hinweis:</b> Für Direktzugriff müssen die führenden Nullen nicht eingegeben werden

### 6.3.3 Bedienung mit Gerätedisplay (optional)

Als Anzeige und Bedienung dient eine 4-zeilige Flüssigkristall-Anzeige (LCD). Die Vor-Ort-Anzeige zeigt Messwerte, Dialogtexte sowie Stör- und Hinweismeldungen an. Das Display kann zur einfachen Bedienung entnommen werden (siehe Abbildung Schritte 1 - 3). Es ist über ein 90 mm (3,54 in) langes Kabel mit dem Gerät verbunden. Das Display des Gerätes kann in 90 ° Schritten gedreht werden (siehe Abbildung Schritte 4 - 6). Je nach Einbaulage des Gerätes sind somit die Bedienung des Gerätes und das Ablesen der Messwerte problemlos möglich.



A0028500

## Funktionen:

- 8-stellige Messwertanzeige inkl. Vorzeichen und Dezimalpunkt, Bargraph für 4...20 mA HART als Stromanzeige.
- drei Tasten zur Bedienung
- einfache und komplette Menüführung durch Einteilung der Parameter in mehrere Ebenen und Gruppen
- zur einfachen Navigation ist jeder Parameter mit einem 3-stelligen Parametercode gekennzeichnet
- Möglichkeit, die Anzeige gemäß individuellen Anforderungen und Wünschen zu konfigurieren wie z.B. Sprache, alternierende Anzeige, Anzeige anderer Messwerte wie z.B. Sensortemperatur, Kontrasteinstellung
- umfangreiche Diagnosefunktionen (Stör- und Warnmeldung, usw.)

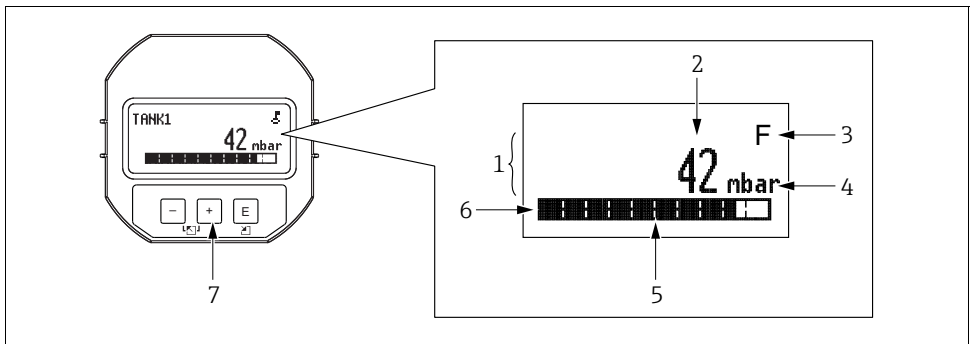


Abb. 9: Display

A0090013










- 1 Hauptzeile
- 2 Wert
- 3 Symbol
- 4 Einheit
- 5 Bargraph
- 6 Infozeile
- 7 Bedientasten

Die folgende Tabelle stellt die möglichen Symbole der Vor-Ort-Anzeige dar. Es können vier Symbole gleichzeitig auftreten.

Symbol	Bedeutung
	<b>Lock-Symbol</b> Die Bedienung des Gerätes ist verriegelt. Gerät entriegeln, → 32, "Bedienung verriegeln/entriegeln".
	<b>Kommunikations-Symbol</b> Datenübertragung über Kommunikation

Symbol	Bedeutung
<b>S</b>	<b>Fehlermeldung "Außerhalb der Spezifikation"</b> Das Gerät wird außerhalb seiner technischen Spezifikationen betrieben (z.B. während des Anlaufens oder einer Reinigung).
<b>C</b>	<b>Fehlermeldung "Service-Modus"</b> Das Gerät befindet sich im Service-Modus (zum Beispiel während einer Simulation).
<b>M</b>	<b>Fehlermeldung "Wartung erforderlich"</b> Es ist eine Wartung erforderlich. Der Messwert ist weiterhin gültig.
<b>F</b>	<b>Fehlermeldung "Betriebsfehler"</b> Es liegt ein Betriebsfehler vor. Der Messwert ist nicht mehr gültig.

### Bedientasten auf dem Anzeige- und Bedienmodul

Taste(n)	Bedeutung
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Navigation in der Auswahlliste nach unten</li> <li>- Editieren der Zahlenwerte oder Zeichen innerhalb einer Funktion</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Navigation in der Auswahlliste nach oben</li> <li>- Editieren der Zahlenwerte oder Zeichen innerhalb einer Funktion</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eingabe bestätigen</li> <li>- Sprung zum nächsten Menüpunkt</li> <li>- Auswahl eines Menüpunktes und Aktivierung des Editiermodus</li> </ul>
 und 	Kontrasteinstellung des Vor-Ort-Displays: stärker
 und 	Kontrasteinstellung des Vor-Ort-Displays: schwächer
 und 	<p>ESC-Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Editiermodus eines Parameters verlassen, ohne den geänderten Wert abzuspeichern</li> <li>- Sie befinden sich im Menü auf einer Auswahlebene: Mit jedem gleichzeitigen Drücken der Tasten springen Sie eine Ebene im Menü nach oben.</li> </ul>

### Bedienbeispiel: Parameter mit Auswahlliste

Beispiel: Menüsprache "Deutsch" wählen.

	Sprache	000	Bedienung
1	✓ English  Deutsch		Als Menüsprache ist "English" gewählt (Werkeinstellung). Die aktive Wahl ist durch einen ✓ vor dem Menütext gekennzeichnet.
2	Deutsch  ✓ English		Mit <input type="checkbox"/> oder <input type="checkbox"/> die Menüsprache "Deutsch" wählen.
3	✓ Deutsch  English		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Auswahl mit <input type="checkbox"/> bestätigen. Die aktive Wahl ist durch einen ✓ vor dem Menütext gekennzeichnet (die Sprache "Deutsch" ist gewählt).</li> <li>2. Mit <input type="checkbox"/> den Editiermodus für den Parameter verlassen.</li> </ol>

### Bedienbeispiel: Frei editierbare Parameter

Beispiel: Parameter "Messende setzen" von 100 mbar (1,5 psi) auf 50 mbar (0,75 psi) einstellen.

	Messende setzen	014	Bedienung
1	<input type="text" value="1 0 0 . 0 0 0"/> mbar		Die Vor-Ort-Anzeige zeigt den zu ändernden Parameter an. Der schwarz unterlegte Wert kann geändert werden. Die Einheit "mbar" ist in einem anderen Parameter festgelegt und kann hier nicht geändert werden.
2	<input type="text" value="1 0 0 . 0 0 0"/> mbar		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <input type="checkbox"/> oder <input type="checkbox"/> drücken, um in den Editiermodus zu gelangen.</li> <li>2. Die erste Stelle ist schwarz unterlegt.</li> </ol>
3	<input type="text" value="5 0 0 . 0 0 0"/> mbar		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mit der <input type="checkbox"/>-Taste Ziffer "1" auf "5" ändern.</li> <li>2. Mit der <input type="checkbox"/>-Taste "5" bestätigen. Cursor springt zur nächsten Stelle (schwarz unterlegt).</li> <li>3. Mit der <input type="checkbox"/>-Taste "0" bestätigen (zweite Stelle).</li> </ol>
4	<input type="text" value="5 0 0 . 0 0 0"/> mbar		Die dritte Stelle ist schwarz unterlegt und kann jetzt editiert werden.
5	<input type="text" value="5 0 ↵ . 0 0 0"/> mbar		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mit der <input type="checkbox"/>-Taste zum Symbol "↵" wechseln.</li> <li>2. Mit <input type="checkbox"/> speichern Sie den neuen Wert ab und verlassen den Editiermodus. → Siehe nächste Abbildung.</li> </ol>

	Messende setzen	014	Bedienung
6	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">           5 0 . 0 0 0         </div> mbar		Der neue Wert für das Messende beträgt 50.0 mbar (0,75 psi). - Mit <input type="button" value="↵"/> verlassen Sie den Editiermodus für den Parameter. - Mit <input type="button" value="⊕"/> oder <input type="button" value="⊖"/> gelangen Sie wieder zurück in den Editiermodus.

## Bedienbeispiel: Übernahme des anliegenden Drucks

Beispiel: Lagekorrektur einstellen

	Lagekorrektur	007	Bedienung
1	<input checked="" type="checkbox"/> Abbrechen  <input type="checkbox"/> Uebernehmen		Der Druck für die Lagekorrektur liegt am Gerät an.
2	<input type="checkbox"/> Uebernehmen  <input checked="" type="checkbox"/> Abbrechen		Mit <input type="button" value="⊕"/> oder <input type="button" value="⊖"/> zur Option "Uebernehmen" wechseln. Aktive Auswahl ist schwarz unterlegt.
3	Abgleich wurde übernommen!		Mit Taste <input type="button" value="↵"/> den anliegenden Druck als Lagekorrektur übernehmen. Das Gerät bestätigt den Abgleich und springt wieder zum Parameter "Lagekorrektur" zurück.
4	<input checked="" type="checkbox"/> Abbrechen  <input type="checkbox"/> Uebernehmen		Mit <input type="button" value="↵"/> den Editiermodus für den Parameter verlassen.

### 6.3.4 Bedienung über SFX100

Siehe Betriebsanleitung.

### 6.3.5 Bedienung über FieldCare

Siehe Betriebsanleitung.

### 6.3.6 Bedienung verriegeln/entriegeln

Siehe Betriebsanleitung.

### 6.3.7 Rücksetzen auf Werkeinstellung (Reset)

Siehe Betriebsanleitung.

## 7 Transmitter via HART®-Protokoll einbinden

Siehe Betriebsanleitung.

## 8 Inbetriebnahme

Standardmäßig ist das Gerät für die Betriebsart oder Füllstand eingestellt. Der Messbereich und die Einheit, in die der Messwert übertragen wird, entspricht der Angabe auf dem Typenschild.

### **⚠ WARNUNG**

#### **Überschreitung des zulässigen Betriebsdrucks!**

Verletzungsgefahr durch berstende Teile! Warnmeldungen werden bei zu hohem Druck ausgegeben.

- ▶ Liegt am Gerät ein Druck kleiner als der zugelassene minimale Druck oder größer als der zugelassene maximale Druck an, werden nacheinander folgende Meldungen ausgegeben (je nach Einstellung im Parameter "Alarmverhalten P" (050)):  
"S140 Arbeitsbereich P" oder "F140 Arbeitsbereich P"  
"S841 Sensorbereich" oder "F841 Sensorbereich"  
"S971 Abgleich"  
Gerät nur innerhalb der Sensorbereichsgrenzen einsetzen!

### **HINWEIS**



#### **Unterschreitung des zulässigen Betriebsdrucks!**

Meldungen werden bei zu niedrigem Druck ausgegeben.

- ▶ Liegt am Gerät ein Druck kleiner als der zugelassene minimale Druck oder größer als der zugelassene maximale Druck an, werden nacheinander folgende Meldungen ausgegeben (je nach Einstellung im Parameter "Alarmverhalten P" (050)):  
"S140 Arbeitsbereich P" oder "F140 Arbeitsbereich P"  
"S841 Sensorbereich" oder "F841 Sensorbereich"  
"S971 Abgleich"  
Gerät nur innerhalb der Sensorbereichsgrenzen einsetzen!

### 8.1 Installations- und Funktionskontrolle


Bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen, die Einbau- und Anschlusskontrolle gemäß Checkliste durchführen.

- Checkliste "Montagekontrolle" →  17
- Checkliste "Anschlusskontrolle" →  22



## 8.2 Inbetriebnahme ohne Bedienmenü

### 8.2.1 Betriebsart Druck

Über die Tasten auf dem Elektronikeinsatz sind folgende Funktionen möglich:

- Lageabgleich (Nullpunkt-Korrektur)
- Messanfang und Messende einstellen
- Geräte-Reset →  25



- Die Bedienung muss entriegelt sein. →  32, "Bedienung verriegeln/entriegeln"
- Standardmäßig ist das Gerät für die Betriebsart "Druck" eingestellt. Die Betriebsart können Sie über den Parameter "Betriebsart" wechseln. →  37, "Betriebsart wählen".
- Der anliegende Druck muss innerhalb der Nenndruckgrenzen des Sensors liegen. Siehe Angaben auf dem Typenschild.


#### **⚠ WARNUNG**

#### **Wechsel der Betriebsart wirkt sich auf die Spanne (URV) aus!**

Dieser Umstand kann einen Produktüberlauf zur Folge haben.


- ▶ Wird die Betriebsart gewechselt, muss die Einstellung der Spanne (URV) überprüft und ggf. neu eingestellt werden!

Lageabgleich durchführen <sup>1)</sup>		Messanfang einstellen.		Messende einstellen.	
Druck liegt am Gerät an.		Gewünschter Druck für Messanfang liegt am Gerät an.		Gewünschter Druck für Messende liegt am Gerät an.	
↓		↓		↓	
Tasten "Zero" und "Span" gleichzeitig für mindestens 3 s drücken.		Taste "Zero" für mindestens 3 s drücken.		Taste "Span" für mindestens 3 s drücken.	
↓		↓		↓	
Leuchtet LED auf dem Elektronikeinsatz kurz auf?		Leuchtet LED auf dem Elektronikeinsatz kurz auf?		Leuchtet LED auf dem Elektronikeinsatz kurz auf?	
ja	nein	ja	nein	ja	nein
↓	↓	↓	↓	↓	↓
Anliegender Druck für Lageabgleich wurde übernommen.	Anliegender Druck für Lageabgleich wurde nicht übernommen. Beachten Sie die Eingabegrenzen.	Anliegender Druck für Messanfang wurde übernommen.	Anliegender Druck für Messanfang wurde nicht übernommen. Beachten Sie die Eingabegrenzen.	Anliegender Druck für Messende wurde übernommen.	Anliegender Druck für Messende wurde nicht übernommen. Beachten Sie die Eingabegrenzen.



1) Warnung zur Inbetriebnahme beachten (→  33)

## 8.2.2 Betriebsart Füllstand

Über die Tasten auf dem Elektronikeinsatz sind folgende Funktionen möglich:

- Lageabgleich (Nullpunkt-Korrektur)
- Unteren und oberen Druckwert einstellen und dem unteren bzw. oberen Füllstandwert zuweisen
- Geräte-Reset →  25



- Die "Zero" und "Span"-Tasten haben nur bei folgender Einstellung eine Funktion:
  - "Füllstandwahl" = "in Druck", "Abgleichmodus" = "Nass"
 Bei anderen Einstellungen haben die Tasten keine Funktion.
- Standardmäßig ist das Gerät für die Betriebsart "Druck" eingestellt. Die Betriebsart können Sie über den Parameter "Betriebsart" wechseln. →  37, "Betriebsart wählen"  
 Werksmäßig sind folgende Parameter auf folgende Werte gesetzt:
  - "Füllstandwahl": in Druck
  - "Abgleichmodus": Nass
  - "Einheit vor. Lin": %
  - "Abgleich leer": 0.0
  - "Abgleich voll": 100.0.
  - "Messanfang setzen": 0.0 (entspricht 4 mA-Wert)
  - "Messende setzen": 100.0 (entspricht 20 mA-Wert)
- Die Bedienung muss entriegelt sein. →  32, "Bedienung verriegeln/entriegeln".
- Der anliegende Druck muss innerhalb der Nenndruckgrenzen des Sensors liegen. Siehe Angaben auf dem Typenschild.

### **WARNUNG**


#### Wechsel der Betriebsart wirkt sich auf die Spanne (URV) aus!

Dieser Umstand kann einen Produktüberlauf zur Folge haben.

- ▶ Wird die Betriebsart gewechselt, muss die Einstellung der Spanne (URV) überprüft und ggf. neu eingestellt werden!






Lageabgleich durchführen <sup>1)</sup>	Unteren Druckwert einstellen.	Oberen Druckwert einstellen.
Druck liegt am Gerät an.	Gewünschter Druck für unteren Druckwert ("Druck Leer") liegt am Gerät an.	Gewünschter Druck für oberen Druckwert ("Druck Voll") liegt am Gerät an.
↓	↓	↓
Tasten "Zero" und "Span" gleichzeitig für mindestens 3 s drücken.	Taste "Zero" für mindestens 3 s drücken.	Taste "Span" für mindestens 3 s drücken.
↓	↓	↓
Leuchtet LED auf dem Elektronikeinsatz kurz auf?	Leuchtet LED auf dem Elektronikeinsatz kurz auf?	Leuchtet LED auf dem Elektronikeinsatz kurz auf?

Lageabgleich durchführen <sup>1)</sup>		Unteren Druckwert einstellen.		Oberen Druckwert einstellen.	
ja	nein	ja	nein	ja	nein
↓	↓	↓	↓	↓	↓
Anliegender Druck für Lageabgleich wurde übernommen.	Anliegender Druck für Lageabgleich wurde nicht übernommen. Beachten Sie die Eingabegrenzen.	Anliegender Druck wurde als unterer Druckwert ("Druck Leer") abgespeichert und dem unteren Füllstandwert ("Abgleich Leer") zugewiesen.	Anliegender Druck wurde nicht als unterer Druckwert abgespeichert. Beachten Sie die Eingabegrenzen.	Anliegender Druck wurde als oberer Druckwert ("Druck Voll") abgespeichert und dem oberen Füllstandwert ("Abgleich Voll") zugewiesen.	Anliegender Druck wurde nicht als oberer Druckwert abgespeichert. Beachten Sie die Eingabegrenzen.

1) Warnung zur Inbetriebnahme beachten (→  33)

### 8.3 Inbetriebnahme mit Bedienmenü

Die Inbetriebnahme besteht aus folgenden Schritten:

1. Installations- und Funktionskontrolle (→  33)
2. Sprache, Betriebsart und Druckeinheit wählen (→  36)
3. Lageabgleich (→  37)
4. Messung parametrieren:
  - Druckmessung (→  52 ff)
  - Füllstandmessung (→  38 ff)

#### 8.3.1 Sprache, Betriebsart und Druckeinheit wählen

##### Sprache wählen

Parametername	Beschreibung
<b>Sprache (000)</b> Auswahl  Menüpfad: Hauptmenü → Sprache	Menüsprache für die Vor-Ort-Anzeige auswählen.  <b>Auswahl:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ English</li> <li>■ eine weitere Sprache (wie bei der Bestellung des Geräts gewählt)</li> <li>■ evtl. eine dritte Sprache (Sprache des Herstellerwerks)</li> </ul> <b>Werkeinstellung:</b> English

## Betriebsart wählen


Parametername	Beschreibung
<b>Betriebsart (005)</b> Auswahl  Menüpfad: Setup → Betriebsart	<p>Betriebsart auswählen.  Entsprechend der gewählten Betriebsart setzt sich das Bedienmenü zusammen.</p> <p><b>▲ WARNUNG</b></p> <p><b>Wechsel der Betriebsart wirkt sich auf die Spanne (URV) aus!</b>  Dieser Umstand kann einen Produktüberlauf zur Folge haben.</p> <p>► Wird die Betriebsart gewechselt, muss die Einstellung der Spanne (URV) überprüft und ggf. neu eingestellt werden!</p> <p><b>Auswahl:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Druck</li> <li>▪ Füllstand</li> </ul> <p><b>Werkeinstellung:</b>  Druck</p>

## Druckeinheit wählen

Parametername	Beschreibung
<b>Einheit Druck (125)</b> Auswahl  Menüpfad: Setup → Einheit Druck	<p>Druck-Einheit auswählen.  Nach der Wahl einer neuen Druck-Einheit werden alle druckspezifischen Parameter umgerechnet und mit der neuen Einheit dargestellt.</p> <p><b>Auswahl:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ mbar, bar</li> <li>▪ mmH2O, mH2O</li> <li>▪ in H2O, ftH2O</li> <li>▪ Pa, kPa, MPa</li> <li>▪ psi</li> <li>▪ mmHg, inHg</li> <li>▪ kgf/cm<sup>2</sup></li> </ul> <p><b>Werkeinstellung:</b>  abhängig vom Sensor-Nennmessbereich mbar oder bar bzw. gemäß Bestellangaben</p>

## 8.4 Lagekorrektur

Eine durch die Einbaulage des Messgeräts resultierende Druckverschiebung kann durch den Lageabgleich korrigiert werden.

Parametername	Beschreibung
<b>Druck n. Lagekorr. (172)</b> Anzeige  Menüpfad: Setup → Druck n. Lagekorr.	<p>Anzeige des gemessenen Druckes nach Sensortrimm und Lageabgleich.</p> <p></p> <p>Falls dieser Wert ungleich "0" ist, kann er durch die Lagekorrektur auf "0" korrigiert werden.</p>

Parametername	Beschreibung
<b>Lagekorrektur (007) (Relativdrucksensoren)</b> Eingabe  Menüpfad: Setup → Lagekorrektur	Lageabgleich – die Druckdifferenz zwischen Null (Sollwert) und gemessenem Druck muss nicht bekannt sein.  <b>Beispiel:</b> – Messwert = 2.2 mbar (0,033 psi) – Über den Parameter "Lagekorrektur" mit der Option "Übernehmen" korrigieren Sie den Messwert. D.h. Sie weisen dem anliegenden Druck den Wert 0.0 zu. – Messwert (nach Lagekorrektur) = 0.0 mbar – Der Stromwert wird ebenfalls korrigiert.  <b>Auswahl</b> ■ Übernehmen ■ Abbrechen  <b>Werkeinstellung:</b> Abbrechen
<b>Lageoffset (192) / (008) (Absolutdrucksensoren)</b> Eingabe	Lageabgleich – die Druckdifferenz zwischen Sollwert und gemessenem Druck muss bekannt sein.  <b>Beispiel:</b> – Messwert = 982.2 mbar (14,73 psi) – Über den Parameter "Lageoffset" korrigieren Sie den Messwert mit dem eingegebenen Wert, z.B. 2.2 mbar (0,033 psi). D. h. Sie weisen dem anliegenden Druck den Wert 980.0 (14,7 psi) zu. – Messwert (nach Lageoffset) = 980.0 mbar (14,7 psi) – Der Stromwert wird ebenfalls korrigiert.  <b>Werkeinstellung:</b> 0.0

## 8.5 Füllstandmessung

### 8.5.1 Informationen zur Füllstandmessung

- Die Grenzwerte werden nicht überprüft, d. h. damit das Messgerät eine korrekte Messung durchführen kann, müssen die eingegebenen Werte zum Sensor und zur Messaufgabe passen.
- Kundenspezifische Einheiten sind nicht möglich.
- Es findet keine Umrechnung zwischen den Einheiten statt.
- Für die eingegebenen Werte für "Abgleich Leer/Abgleich Voll", "Druck Leer/Druck Voll", "Höhe Leer/Höhe Voll" und "Messanfg Setzen/Messende Setzen" muss ein Mindestabstand von 1 % zueinander eingehalten werden. Liegen die Werte zu dicht beieinander wird der Wert mit einer Meldung abgelehnt.

Sie können zwischen zwei Arten der Füllstandberechnung auswählen: "in Druck" und "in Höhe". Die Tabelle im folgenden Kapitel "Übersicht Füllstandmessung" liefert Ihnen einen Überblick über diese beiden Messaufgaben.

## 8.5.2 Übersicht Füllstandmessung

Messaufgabe	Füllstandwahl	Auswahl Messgröße	Beschreibung	Anzeige der Messwerte
Der Abgleich erfolgt durch die Eingabe von zwei Druck-Füllstandwertepaaren.	"in Druck"	Über den Parameter "Einheit vor. Lin": %, Füllhöhen-, Volumen- oder Masseinheiten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abgleich mit Referenzdruck (Nassabgleich), siehe → <a href="#">43</a></li> <li>- Abgleich ohne Referenzdruck (Trockenabgleich), siehe → <a href="#">41</a></li> </ul>	Die Messwertanzeige sowie der Parameter "Füllstand v.Lin." zeigen den Messwert an.
Der Abgleich erfolgt durch die Eingabe der Dichte und von zwei Höhen-Füllstandwertepaaren.	"in Höhe"		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abgleich mit Referenzdruck (Nassabgleich), siehe → <a href="#">44</a></li> <li>- Abgleich ohne Referenzdruck (Trockenabgleich), siehe → <a href="#">47</a></li> </ul>	

### 8.5.3 Füllstandwahl "in Druck" Abgleich mit Referenzdruck (Nassabgleich)

#### Beispiel:

In diesem Beispiel soll die Füllhöhe in einem Tank in "m" gemessen werden. Die maximale Füllhöhe beträgt 3 m (9,8 ft). Der Druckbereich wird auf 0 bis 300 mbar (4,5 psi) eingestellt.

#### Voraussetzung:

- Die Messgröße ist direkt proportional zum Druck.
- Der Tank kann befüllt und entleert werden.



Für die eingegebenen Werte für "Abgleich Leer/Abgleich Voll", "Messanfg Setzen/Messende Setzen" und die anliegenden Drücke muss ein Mindestabstand von 1 % eingehalten werden. Liegen die Werte zu dicht beieinander wird der Wert mit einer Meldung abgelehnt. Weitere Grenzwerte werden nicht überprüft, d. h. damit das Messgerät eine korrekte Messung durchführen kann, müssen die eingegebenen Werte zum Sensor und zur Messaufgabe passen.

Beschreibung	
1	"Lageabgleich" durchführen → 37.
2	Über den Parameter <b>"Betriebsart (005)"</b> die Betriebsart "Füllstand" wählen. Menüpfad: Setup → Betriebsart
3	Über den Parameter "Füllstandwahl" den Füllstand- modus "in Druck" wählen. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Füllstandwahl.
4	Über den Parameter "Einheit Druck" eine Druckein- heit wählen, hier z. B. "mbar". Menüpfad: Setup → Einheit Druck
5	Über den Parameter "Einheit vor. Lin" eine Füll- standeinheit wählen, hier z. B. "m". Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Einheit vor. Lin
6	Über den Parameter "Abgleichmodus" die Option "Nass" wählen. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Abgleichmodus
7	Wird der Abgleich mit einem anderen Medium durchgeführt als der Prozess: Die Dichte des Abgleich-Mediums in "Dichte Abgleich" eingeben. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Dichte Abgleich
8	Druck für den unteren Abgleichpunkt liegt am Gerät an, hier z. B. 0 mbar.
	Parameter "Abgleich Leer" wählen. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Abgleich Leer
	Füllstandwert eingeben, hier z. B. 0 m. Indem Sie den Wert bestätigen wird der anliegende Druckwert dem unteren Füllstandwert zugewiesen.
9	Druck für den oberen Abgleichpunkt liegt am Gerät an, hier z. B. 300 mbar (4,5 psi).
	Parameter "Abgleich Voll" wählen. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Abgleich Voll
	Füllstandwert eingeben, hier z. B. 3 m (9,8 ft). Indem Sie den Wert bestätigen wird der anliegende Druckwert dem oberen Füllstandwert zugewiesen.

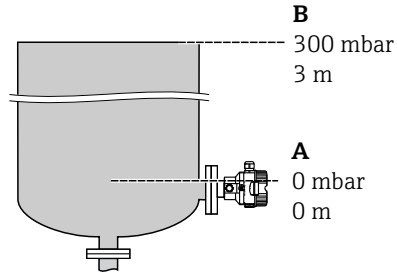
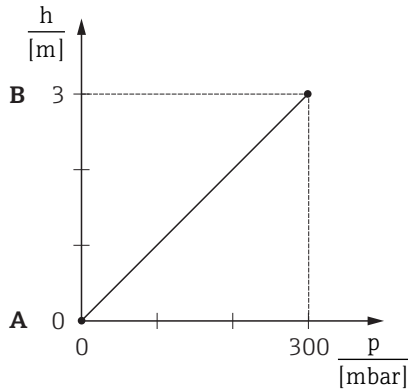


Abb. 10: Abgleich mit Referenzdruck – Nassabgleich

A0030028

A Siehe Tabelle, Schritt 8.  
B Siehe Tabelle, Schritt 9.



A0017658

Beschreibung	
10	Über "Messanfg setzen" den Füllstandwert für den unteren Stromwert (4 mA) setzen. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Stromausgang → Messanfg Setzen
11	Über "Messende setzen" den Füllstandwert für den oberen Stromwert (20 mA) setzen. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Stromausgang → Messende Setzen
12	Falls der Abgleich mit einem anderen Medium durchgeführt wurde als der Prozess: Dichte des Prozess-Mediums im Parameter "Dichte Prozess" angeben. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Dichte Prozess.
13	Ergebnis: Der Messbereich ist für 0...3 m (9,8 ft) eingestellt.

Abb. 11: Abgleich mit Referenzdruck – Nassabgleich

A0031063

A Siehe Tabelle, Schritt 8.  
B Siehe Tabelle, Schritt 9.  
C Siehe Tabelle, Schritt 10.  
D Siehe Tabelle, Schritt 11.



Als Messgröße stehen Ihnen bei diesem Füllstandmodus %, Füllhöhe, Volumen und Masse zur Verfügung. Siehe Betriebsanleitung Parameter "Einheit vor. Lin (025)".

### 8.5.4 Füllstandwahl "in Druck" Abgleich ohne Referenzdruck (Trockenabgleich)

#### Beispiel:

In diesem Beispiel soll das Volumen in einem Tank in Liter gemessen werden. Das maximale Volumen von 1000 Liter (264 gal) entspricht einem Druck von 450 mbar (6,75 psi). Das minimale Volumen von 0 Liter entspricht einem Druck von 50 mbar (0,75 psi), da das Gerät unterhalb des Füllstandmessanfangs montiert ist.

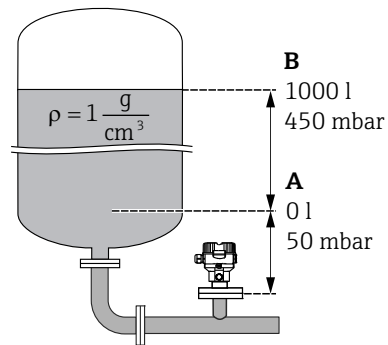
#### Voraussetzung:

- Die Messgröße ist direkt proportional zum Druck.
- Es handelt sich hierbei um einen theoretischen Abgleich, d. h. die Druck- und Volumenwerte für den unteren und oberen Abgleichpunkt müssen bekannt sein.



- Für die eingegebenen Werte für "Abgleich Leer/Abgleich Voll", "Druck Leer/Druck Voll" und "Messanfng setzen/Messende Setzen" muss ein Mindestabstand von 1 % zueinander eingehalten werden. Liegen die Werte zu dicht beieinander wird der Wert mit einer Meldung abgelehnt. Weitere Grenzwerte werden nicht überprüft, d. h. damit das Messgerät eine korrekte Messung durchführen kann, müssen die eingegebenen Werte zum Sensor und zur Messaufgabe passen.
- Bedingt durch die Einbaulage des Gerätes kann es zu Druckverschiebungen des Messwertes kommen, d. h. bei leerem oder teilbefülltem Behälter ist der Messwert nicht Null. Für die Durchführung eines Lageabgleichs, siehe → 37, "Lagekorrektur".

Beschreibung	
1	Über den Parameter "Betriebsart" die Betriebsart "Füllstand" wählen. Menüpfad: Setup → Betriebsart
2	Über den Parameter "Füllstandwahl" den Füllstandmodus "in Druck" wählen. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Füllstandwahl
3	Über den Parameter "Einheit Druck" eine Druckeinheit wählen, hier z. B. "mbar". Menüpfad: Setup → Einheit Druck
4	Über den Parameter "Einheit vor. Lin" eine Volumeneinheit wählen, hier z. B. "l" (Liter). Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Einheit vor. Lin
5	Über den Parameter "Abgleichmodus" die Option "Trocken" wählen. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Abgleichmodus
6	Über den Parameter "Abgleich Leer" den Volumenwert für den unteren Abgleichpunkt eingeben, hier z. B. 0 Liter. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Abgleich Leer
7	Über den Parameter "Druck Leer" den Druckwert für den unteren Abgleichpunkt eingeben, hier z. B. 50 mbar (0,75 psi). Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Druck Leer



A0030030

Abb. 12: Abgleich ohne Referenzdruck – Trockenabgleich

A Siehe Tabelle, Schritte 6 und 7.  
B Siehe Tabelle, Schritte 8 und 9.

Beschreibung	
8	Über den Parameter "Abgleich Voll" den Volumenwert für den oberen Abgleichpunkt eingeben, hier z. B. 1000 Liter (264 gal). Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Abgleich Voll
9	Über den Parameter "Druck Voll" den Druckwert für den oberen Abgleichpunkt eingeben, hier z. B. 450 mbar (6,75 psi). Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Druck Voll
10	"Dichte Abgleich" enthält die Werkeinstellung 1.0, kann aber bei Bedarf angepasst werden. Die nachfolgend eingegebenen Wertepaare müssen dieser Dichte entsprechen. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Dichte Abgleich
11	Über den Parameter "Messanfz Setzen" den Volumenwert für den unteren Stromwert (4 mA) setzen. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Stromausgang → Messanfz Setzen
12	Über den Parameter "Messende Setzen" den Volumenwert für den oberen Stromwert (20 mA) setzen. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Stromausgang → Messende Setzen
13	Falls der Abgleich mit einem anderen Medium durchgeführt wurde als der Prozess: Dichte des Prozess-Mediums im Parameter "Dichte Prozess" angeben. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Dichte Prozess.
14	Ergebnis: Der Messbereich ist für 0...1000 l (264 gal) eingestellt.

**A**

**B**

**C**

**D**

**E**

**F**

A0031028

A0031064

Abb. 13: Abgleich mit Referenzdruck – Nassabgleich

**A** Siehe Tabelle, Schritt 6.  
**B** Siehe Tabelle, Schritt 7.  
**C** Siehe Tabelle, Schritt 8.  
**D** Siehe Tabelle, Schritt 9.  
**E** Siehe Tabelle, Schritt 11.  
**F** Siehe Tabelle, Schritt 12.



Als Messgröße stehen Ihnen bei diesem Füllstandmodus %, Füllhöhe, Volumen und Masse zur Verfügung. Siehe Betriebsanleitung Parameter "Einheit vor. Lin (025)".

### 8.5.5 Füllstandwahl "in Höhe" Abgleich mit Referenzdruck (Nassabgleich)

#### Beispiel:

In diesem Beispiel soll das Volumen in einem Tank in Liter gemessen werden. Das maximale Volumen von 1000 Liter (264 gal) entspricht einem Füllstand von 4,5 m (15 ft). Das minimale Volumen von 0 Liter entspricht einem Füllstand von 0,5 m (1,6 ft), da das Gerät unterhalb des Füllstandmessanfangs montiert ist.


Die Dichte des Messstoffes beträgt  $1 \text{ g/cm}^3$  (1 SGU).

#### Voraussetzung:

- Die Messgröße ist direkt proportional zum Druck.
- Der Tank kann befüllt und entleert werden.



Für die eingegebenen Werte für "Abgleich Leer/Abgleich Voll", "Messanfg Setzen/Messende Setzen" und die anliegenden Druckwerte muss ein Mindestabstand von 1 % eingehalten werden. Liegen die Werte zu dicht beieinander wird der Wert mit einer Meldung abgelehnt. Weitere Grenzwerte werden nicht überprüft, d. h. damit das Messgerät eine korrekte Messung durchführen kann, müssen die eingegebenen Werte zum Sensor und zur Messaufgabe passen.

Beschreibung	
1	Lageabgleich durchführen. Siehe →  37.
2	Über den Parameter "Betriebsart" die Betriebsart "Füllstand" wählen. Menüpfad: Setup → Betriebsart
3	Über den Parameter "Füllstandwahl" den Füllstandmodus "in Höhe" wählen. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Füllstandwahl
4	Über den Parameter "Einheit Druck" eine Druckeinheit wählen, hier z. B. "mbar". Menüpfad: Setup → Einheit Druck
5	Über den Parameter "Einheit vor. Lin" eine Volumeneinheit wählen, hier z. B. "l" (Liter). Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Einheit vor. Lin

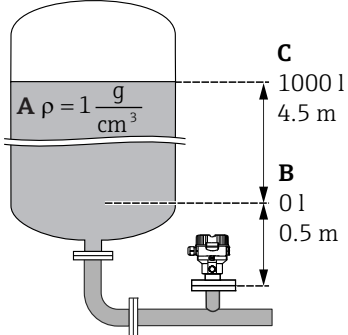
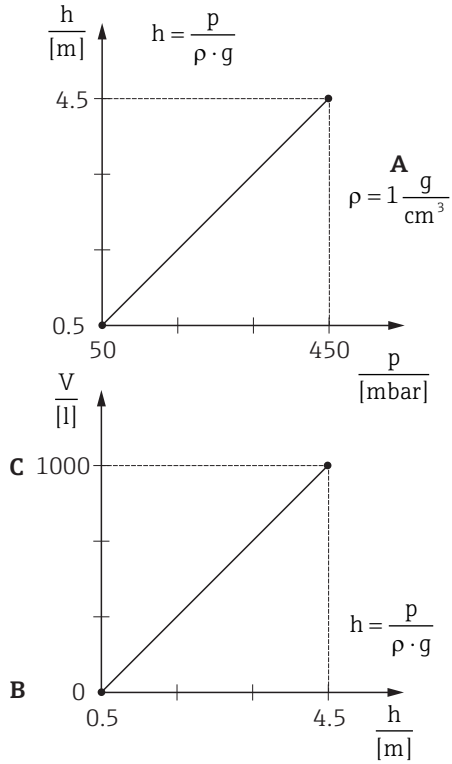


Abb. 14: Abgleich mit Referenzdruck – Nassabgleich

A Siehe Tabelle, Schritt 10.  
 B Siehe Tabelle, Schritt 8.  
 C Siehe Tabelle, Schritt 9.

A0031027

Beschreibung	
6	Über den Parameter "Einheit Höhe" eine Füllstandseinheit wählen, hier z. B. "m". Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Einheit Höhe
7	Über den Parameter "Abgleichmodus" die Option "Nass" wählen. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Abgleichmodus
8	Druck für den unteren Abgleichpunkt liegt am Gerät an, hier z. B. "50 mbar" (0,75 psi).  Über den Parameter "Abgleich Leer" den Volumenwert für den unteren Abgleichpunkt eingeben, hier z. B. 0 Liter. Der aktuell gemessene Druck wird als Höhe angezeigt, hier z. B. 0,5 m (1,6 ft).  Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Abgleich Leer
9	Druck für den oberen Abgleichpunkt liegt am Gerät an, hier z. B. "450 mbar" (6,75 psi).  Über den Parameter "Abgleich Voll" den Volumenwert für den oberen Abgleichpunkt eingeben, hier z. B. "1000 Liter" (264 gal). Der aktuell gemessene Druck wird als Höhe angezeigt, hier z. B. "4,5 m" (15 ft). Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Abgleich Voll
10	Wird der Abgleich mit einem anderen Medium durchgeführt als der Prozess: Die Dichte des Abgleich-Mediums in "Dichte Abgleich" eingeben, hier z.B. 1 g/cm <sup>3</sup> (1 SGU). Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Dichte Abgleich
11	Über den Parameter "Messanf. Setzen" den Volumenwert für den unteren Stromwert (4 mA) setzen. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Stromausgang → Messanf. Setzen
12	Über den Parameter "Messende Setzen" den Volumenwert für den oberen Stromwert (20 mA) setzen. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Stromausgang → Messende Setzen
13	Falls der Abgleich mit einem anderen Medium durchgeführt wurde als der Prozess: Dichte des Prozess-Mediums im Parameter "Dichte Prozess" angeben. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Dichte Prozess



A0031029

Beschreibung	
14	<p>Ergebnis: Der Messbereich ist für 0...1000 l (264 gal) eingestellt.</p>
<p>Abb. 15: Abgleich mit Referenzdruck – Nassabgleich</p> <p>A Siehe Tabelle, Schritt 10.  B Siehe Tabelle, Schritt 8.  C Siehe Tabelle, Schritt 9.  D Siehe Tabelle, Schritt 11.  E Siehe Tabelle, Schritt 12.</p>	



Als Messgröße stehen Ihnen bei diesem Füllstandmodus %, Füllhöhe, Volumen und Masse zur Verfügung, siehe Betriebsanleitung Parameter "Einheit vor. Lin (025)".

### 8.5.6 Füllstandwahl "in Höhe"

#### Abgleich ohne Referenzdruck (Trockenabgleich)

##### Beispiel:

In diesem Beispiel soll das Volumen in einem Tank in Liter gemessen werden. Das maximale Volumen von 1000 Liter (264 gal) entspricht einem Füllstand von 4,5 m (15 ft). Das minimale Volumen von 0 Liter entspricht einem Füllstand von 0,5 m (1,6 ft), da das Gerät unterhalb des Füllstandmessanfangs montiert ist.

##### Voraussetzung:

- Die Messgröße ist direkt proportional zum Druck.
- Es handelt sich hierbei um einen theoretischen Abgleich, d. h. die Höhen- und Volumenwerte für den unteren und oberen Abgleichpunkt müssen bekannt sein.



- Für die Werte für "Abgleich Leer/Abgleich Voll", "Höhe Leer/Höhe Voll" und "Messanf. Setzen/Messende Setzen" muss ein Mindestabstand von 1 % zueinander eingehalten werden. Liegen die Werte zu dicht beieinander wird der Wert mit einer Meldung abgelehnt. Weitere Grenzwerte werden nicht überprüft, d. h. damit das Messgerät eine korrekte Messung durchführen kann, müssen die eingegebenen Werte zum Sensor und zur Messaufgabe passen.
- Bedingt durch die Einbaulage des Gerätes kann es zu Druckverschiebungen des Messwertes kommen, d. h. bei leerem oder teilbefülltem Behälter ist der Messwert nicht Null. Für die Durchführung eines Lageabgleichs, siehe → 37, "Lagekorrektur".

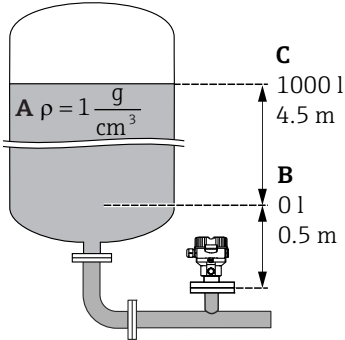
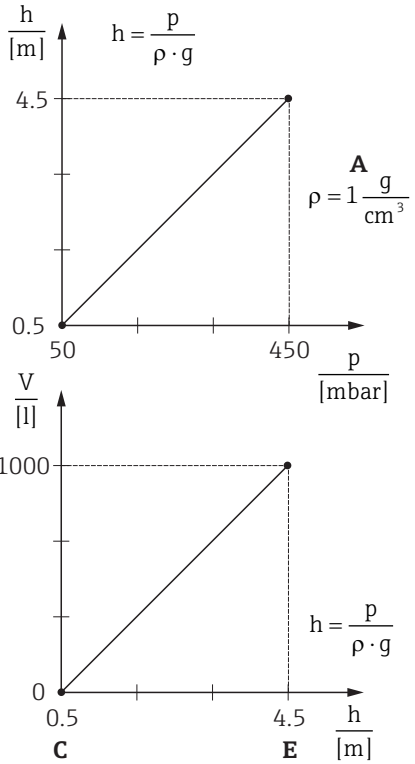
	Beschreibung	
1	Über den Parameter "Betriebsart" die Betriebsart "Füllstand" wählen. Menüpfad: Setup → Betriebsart	 <p style="text-align: right;">A0031027</p>
2	Über den Parameter "Einheit Druck" eine Druckeinheit wählen, hier z. B. "mbar". Menüpfad: Setup → Einheit Druck	
3	Über den Parameter "Füllstandwahl" den Füllstandmodus "in Höhe" wählen. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Füllstandwahl	
4	Über den Parameter "Einheit vor. Lin" eine Volumeneinheit wählen, hier z. B. "l" (Liter). Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Einheit vor. Lin	
5	Über den Parameter "Einheit Höhe" eine Füllstandeinheit wählen, hier z. B. "m". Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Einheit Höhe	
6	Über den Parameter "Abgleich Modus" die Option "Trocken" wählen. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Abgleich Modus	
7	Über den Parameter "Abgleich Leer" den Volumewert für den unteren Abgleichpunkt eingeben, hier z. B. 0 Liter. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Abgleich Leer	
8	Über den Parameter "Höhe Leer" den Höhenwert für den unteren Abgleichpunkt eingeben, hier z. B. 0,5 m (1,6 ft). Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Höhe Leer	

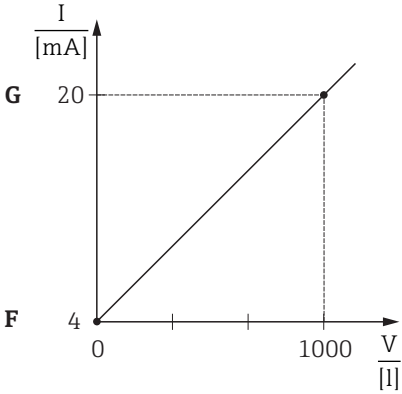
Abb. 16: Abgleich ohne Referenzdruck – Trockenabgleich

- A Siehe Tabelle, Schritt 11.  
 B Siehe Tabelle, Schritte 7 und 8.  
 C Siehe Tabelle, Schritte 9 und 10.

Beschreibung	
9	Über den Parameter "Abgleich Voll" den Volumenwert für den oberen Abgleichpunkt eingeben, hier z. B. 1000 Liter (264 gal). Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Abgleich Voll
10	Über den Parameter "Höhe Voll" den Höhenwert für den oberen Abgleichpunkt eingeben, hier z. B. 4,5 m (15 ft). Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Höhe Voll
11	Über den Parameter "Dichte Abgleich" die Dichte des Messmediums eingeben, hier z. B. "1 g/cm <sup>3</sup> " (1 SGU). Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Dichte Abgleich
12	Über den Parameter "Messanf Setzen" den Volumenwert für den unteren Stromwert (4 mA) setzen. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Stromausgang → Messanf Setzen
13	Über den Parameter "Messende Setzen" den Volumenwert für den oberen Stromwert (20 mA) setzen. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Stromausgang → Messende Setzen
14	Falls der Prozess ein anderes Medium verwendet als beim Abgleich zugrunde gelegt wurde, muss die neue Dichte im Parameter "Dichte Prozess" angegeben werden. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Dichte Prozess.



A0031066

Beschreibung	
15	<p>Ergebnis: Der Messbereich ist für 0...1000 l (264 gal) eingestellt.</p>
	
<p>Abb. 17: Abgleich mit Referenzdruck – Nassabgleich</p> <p>A Siehe Tabelle, Schritt 11.  B Siehe Tabelle, Schritt 7.  C Siehe Tabelle, Schritt 8.  D Siehe Tabelle, Schritt 9.  E Siehe Tabelle, Schritt 10.  F Siehe Tabelle, Schritt 12.  G Siehe Tabelle, Schritt 13.</p> <p style="text-align: right;">A0031067</p>	



Als Messgröße stehen Ihnen bei diesem Füllstandmodus %, Füllhöhe, Volumen und Masse zur Verfügung siehe Betriebsanleitung Parameter "Einheit vor. Lin (025)".

### 8.5.7 Abgleich bei teilbefülltem Behälter (Nassabgleich)

#### Beispiel:

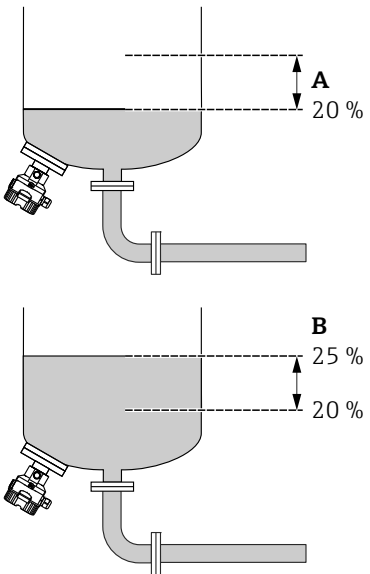
Dieses Beispiel erläutert einen Nassabgleich für solche Fälle, in denen es nicht möglich ist, den Behälter zu entleeren und dann zu 100 % zu füllen. Bei diesem Nassabgleich wird ein Füllstand von 20 % als Abgleichpunkt für "Leer" und ein Füllstand von "25 %" als Abgleichpunkt für "Voll" verwendet. Der Abgleich wird dann auf 0 % ... 100 % erweitert und Messanfang (LRV) / Messende (URV) entsprechend angepasst.

#### Voraussetzung:

Der Vorgabewert im Füllstandmodus für den Abgleichmodus lautet "Nass".

Dieser Wert kann eingestellt werden: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Abgleichmodus

Beschreibung	
1	Über den Parameter <b>"Betriebsart (005)"</b> die Betriebsart "Füllstand" wählen.  Menüpfad: Setup → <b>Betriebsart (005)</b>
2	Stellen Sie den Wert für "Abgleich leer" mit dem Wirkdruck für den Füllstand ein, z.B. 20 %.  Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Abgleich leer
3	Stellen Sie den Wert für "Abgleich voll" mit dem Wirkdruck für den Füllstand ein, z.B. 25 %.  Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Abgleich voll
4	Die Werte für vollen und leeren Druck werden bei der Abstimmung automatisch gemessen. Da der Messumformer automatisch die Druckwerte, die sich am besten für einen "Abgleich leer" und einen "Abgleich voll" eignen, auf den Mindest- und Höchstdruck einstellt, durch den der Ausgangsstrom hervorgerufen wird, müssen das richtige Messende (URV) und der richtige Messanfang (LRV) eingestellt werden.



A0030031

*Abb. 18: Abgleich bei teilbefülltem Behälter*

A    Siehe Tabelle, Schritt 2  
B    Siehe Tabelle, Schritt 3



Für die Abstimmung können auch verschiedene Flüssigkeiten (z.B. Wasser) verwendet werden. In diesem Fall müssen Sie die verschiedenen Dichten über folgenden Menüpfad eingeben:

- Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Dichte Abgleich (034) (z.B. 1,0 kg/l für Wasser)
- Setup → Erweitert. Setup → Füllstand → Dichte Prozess (035) (z.B. 0,8 kg/l für Öl)

## 8.6 Linearisierung

Siehe Betriebsanleitung.

## 8.7 Druckmessung

### 8.7.1 Abgleich ohne Referenzdruck (Trockenabgleich)

#### Beispiel:

In diesem Beispiel wird ein Gerät mit einem 400 mbar-Sensor (6 psi) auf den Messbereich 0...+300 mbar (4,5 psi) eingestellt, d. h. dem 4 mA-Wert bzw. dem 20 mA-Wert werden 0 mbar bzw. 300 mbar (4,5 psi) zugewiesen.

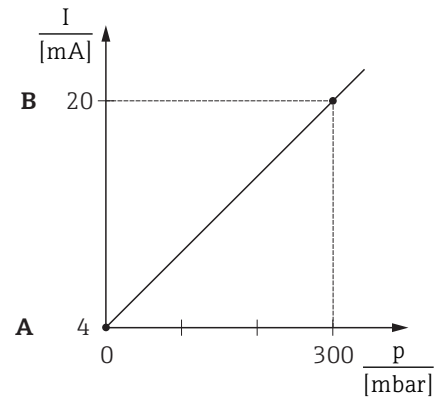
#### Voraussetzung:

Es handelt sich hierbei um einen theoretischen Abgleich, d. h. die Druckwerte für Messanfang und Messende sind bekannt.



Bedingt durch die Einbaulage des Gerätes kann es zu Druckverschiebungen des Messwertes kommen, d. h. im drucklosen Zustand ist der Messwert nicht Null. Für die Durchführung eines Lageabgleichs, siehe → 37.

Beschreibung	
1	Über den Parameter "Betriebsart" die Betriebsart "Druck" wählen. Menüpfad: Setup → Betriebsart
2	Über den Parameter "Einheit Druck" eine Druckeinheit wählen, hier z. B. "mbar". Menüpfad: Setup → Einheit Druck
3	Parameter "Messanfg Setzen" wählen. Menüpfad: Setup → Messanfg Setzen
	Wert, hier 0 mbar, für den Parameter "Messanfg Setzen" eingeben und bestätigen. Dieser Druckwert wird dem unteren Stromwert (4 mA) zugewiesen.
4	Parameter "Messende Setzen" wählen. Menüpfad: Setup → Messende Setzen
	Wert, hier 300 mbar (4,5 psi), für den Parameter "Messende Setzen" eingeben und bestätigen. Dieser Druckwert wird dem oberen Stromwert (20 mA) zugewiesen.
5	Ergebnis: Der Messbereich ist für 0...+300 mbar (4,5 psi) eingestellt.



*Abb. 19: Abgleich ohne Referenzdruck*

A Siehe Tabelle, Schritt 3.  
B Siehe Tabelle, Schritt 4.

A0031032

## 8.7.2 Abgleich mit Referenzdruck (Nassabgleich)

### Beispiel:


In diesem Beispiel wird ein Gerät mit einem 400 mbar-Sensor (6 psi) auf den Messbereich 0...+300 mbar (4,5 psi) eingestellt, d. h. dem 4 mA-Wert bzw. dem 20 mA-Wert werden 0 mbar bzw. 300 mbar (4,5 psi) zugewiesen.

### Voraussetzung:

Die Druckwerte 0 mbar und 300 mbar (4,5 psi) können vorgegeben werden. Das Gerät ist z. B. bereits montiert.



Für eine Beschreibung der genannten Parameter, siehe Betriebsanleitung "Parameterbeschreibung".

Beschreibung	
1	Lageabgleich durchführen →  37.
2	Über den Parameter "Betriebsart" die Betriebsart "Druck" wählen. Menüpfad: Setup → Betriebsart
3	Über den Parameter "Einheit Druck" eine Druckeinheit wählen, hier z. B. "mbar".  Menüpfad: Setup → Einheit Druck
4	Druck für Messanfang (4 mA-Wert) liegt am Gerät an, hier z. B. 0 mbar.  Parameter "Messanfg Nehmen" wählen. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Stromausgang → Messanfg Nehmen.
	Anliegenden Wert durch die Auswahl "Uebernehmen" bestätigen. Der anliegende Druckwert wird dem unteren Stromwert (4 mA) zugewiesen.
5	Druck für Messende (20 mA-Wert) liegt am Gerät an, hier z. B. 300 mbar (4,5 psi).  Parameter "Messende Nehmen" wählen. Menüpfad: Setup → Erweitert. Setup → Stromausgang → Messende Nehmen.
	Anliegenden Wert durch die Auswahl "Uebernehmen" bestätigen. Der anliegende Druckwert wird dem oberen Stromwert (20 mA) zugewiesen.
6	Ergebnis: Der Messbereich ist für 0...+300 mbar (4,5 psi) eingestellt.

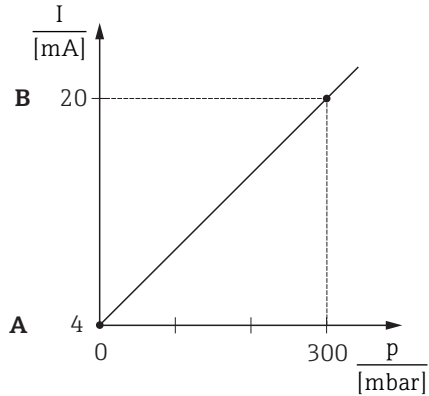


Abb. 20: Abgleich mit Referenzdruck

A0031032

A Siehe Tabelle, Schritt 4.

B Siehe Tabelle, Schritt 5.

## 8.8 Elektrische Differenzdruckmessung mit Relativdrucksensoren

Siehe Betriebsanleitung.





71316890

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---