


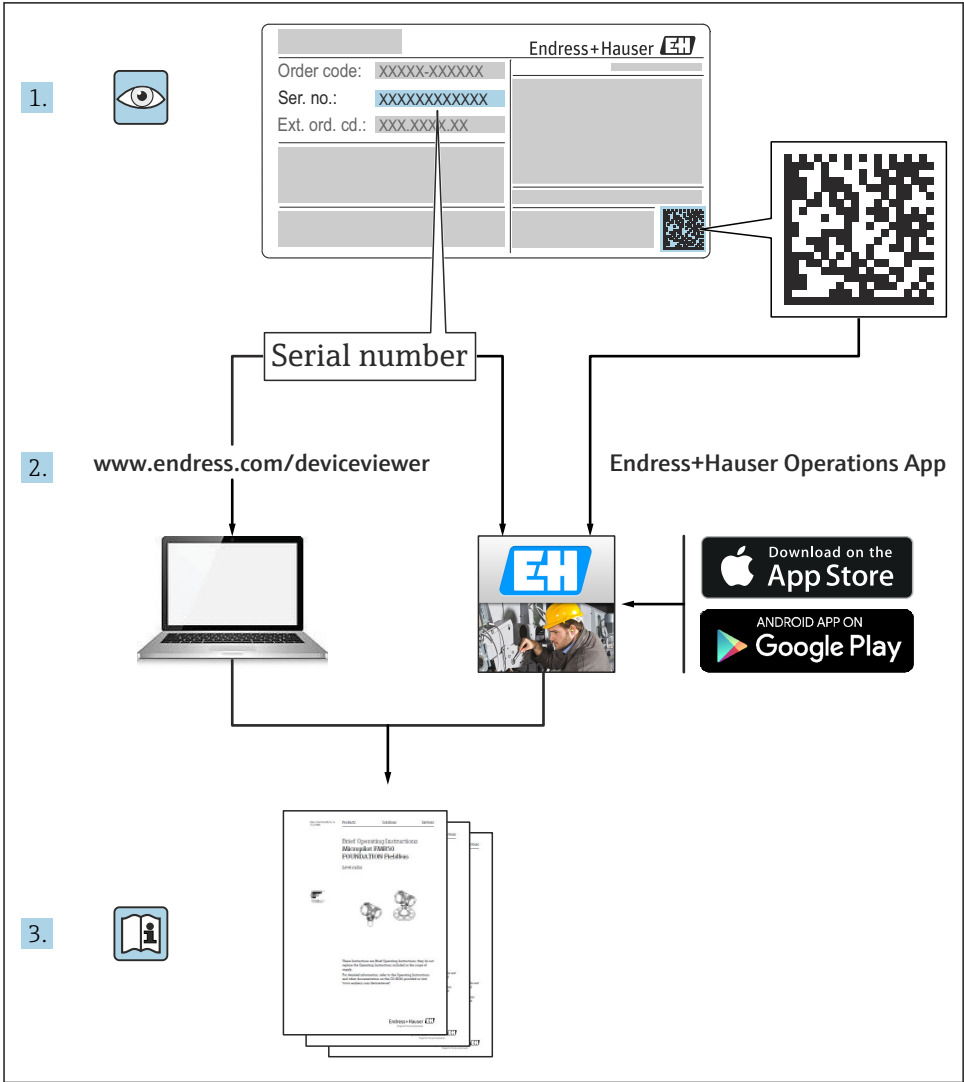
# Kurzanleitung Proline Promag

Teil 1 von 2  
Magnetisch-induktiver Messaufnehmer



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

Diese Kurzanleitung umfasst alle Informationen zum Messaufnehmer. Zur Inbetriebnahme zusätzlich auch die Kurzanleitung Messumformer berücksichtigen →  3.



A0023555

## Die Kurzanleitungen zum Gerät

Das Gerät besteht aus einem Messumformer und einem Messaufnehmer.

Die Inbetriebnahme dieser beiden Komponenten werden in zwei getrennten Kurzanleitungen beschrieben:

- Kurzanleitung Messaufnehmer
- Kurzanleitung Messumformer

Für die Inbetriebnahme des Geräts beide Kurzanleitungen berücksichtigen, da sich die Inhalte der Kurzanleitungen gegenseitig ergänzen:

### Kurzanleitung Messaufnehmer

Die Kurzanleitung Messaufnehmer richtet sich an Fachspezialisten, die für die Montage des Messgeräts verantwortlich sind.

- Warenannahme und Produktidentifizierung
- Lagerung und Transport
- Montage

### Kurzanleitung Messumformer

Die Kurzanleitung Messumformer richtet sich an Fachspezialisten, die für die Inbetriebnahme, Konfiguration und Parametrierung des Messgeräts (bis zum ersten Messwert) verantwortlich sind.

- Produktbeschreibung
- Montage
- Elektrischer Anschluss
- Bedienungsmöglichkeiten
- Systemintegration
- Inbetriebnahme
- Diagnoseinformationen

## Weitere Gerätedokumentation



Diese Kurzanleitung ist die **Kurzanleitung Messaufnehmer**.

Die "Kurzanleitung Messumformer" ist verfügbar über:

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

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

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





# Inhaltsverzeichnis

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Hinweise zum Dokument</b> .....                   | <b>5</b>  |
| 1.1      | Verwendete Symbole .....                             | 5         |
| <b>2</b> | <b>Grundlegende Sicherheitshinweise</b> .....        | <b>7</b>  |
| 2.1      | Anforderungen an das Personal .....                  | 7         |
| 2.2      | Bestimmungsgemäße Verwendung .....                   | 7         |
| 2.3      | Arbeitssicherheit .....                              | 8         |
| 2.4      | Betriebssicherheit .....                             | 8         |
| 2.5      | Produktsicherheit .....                              | 8         |
| 2.6      | IT-Sicherheit .....                                  | 9         |
| <b>3</b> | <b>Warenannahme und Produktidentifizierung</b> ..... | <b>9</b>  |
| 3.1      | Warenannahme .....                                   | 9         |
| 3.2      | Produktidentifizierung .....                         | 10        |
| <b>4</b> | <b>Lagerung und Transport</b> .....                  | <b>11</b> |
| 4.1      | Lagerbedingungen .....                               | 11        |
| 4.2      | Produkt transportieren .....                         | 11        |
| <b>5</b> | <b>Montage</b> .....                                 | <b>13</b> |
| 5.1      | Montagebedingungen .....                             | 13        |
| 5.2      | Messgerät montieren .....                            | 20        |
| 5.3      | Montagekontrolle .....                               | 32        |
| <b>6</b> | <b>Entsorgung</b> .....                              | <b>32</b> |
| 6.1      | Messgerät demontieren .....                          | 32        |
| 6.2      | Messgerät entsorgen .....                            | 32        |
| <b>7</b> | <b>Anhang</b> .....                                  | <b>33</b> |
| 7.1      | Schraubenanziehrehmomente .....                      | 33        |











# 1 Hinweise zum Dokument

## 1.1 Verwendete Symbole





### 1.1.1 Warnhinweissymbole



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

### 1.1.2 Symbole für Informationstypen






| Symbol  | Bedeutung  | Symbol  | Bedeutung  |
|---|--|---|--|
|    | <b>Erlaubt</b><br>Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.   |    | <b>Zu bevorzugen</b><br>Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind. |
|    | <b>Verboten</b><br>Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind. |    | <b>Tipp</b><br>Kennzeichnet zusätzliche Informationen.                             |
|  | Verweis auf Dokumentation  |  | Verweis auf Seite  |
|  | Verweis auf Abbildung  |  | Handlungsschritte  |
|  | Ergebnis eines Handlungsschritts   |  | Sichtkontrolle   |

### 1.1.3 Elektrische Symbole






| Symbol  | Bedeutung                | Symbol  | Bedeutung  |
|---|--------------------------|---|--|
|  | Gleichstrom              |  | Wechselstrom   |
|  | Gleich- und Wechselstrom |  | <b>Erdanschluss</b><br>Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist. |

| Symbol  | Bedeutung   |
|---|---|
|   | <b>Schutzleiteranschluss</b><br>Eine Klemme, die geerdet werden muss, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.  |
|  | <b>Äquipotenzialanschluss</b><br>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. |





### 1.1.4 Kommunikationsspezifische Symbole

| Symbol   | Bedeutung   | Symbol  | Bedeutung   |
|--|---|---|---|
|  | <b>Wireless Local Area Network (WLAN)</b><br>Kommunikation über ein drahtloses, lokales Netzwerk. |  | <b>Bluetooth</b><br>Datenübertragung zwischen Geräten über kurze Distanz via Funktechnik. |
|  | <b>LED</b><br>Leuchtdiode ist aus.  |  | <b>LED</b><br>Leuchtdiode ist an.   |
|  | <b>LED</b><br>Leuchtdiode blinkt.   |   |   |

### 1.1.5 Werkzeugsymbole

| Symbol   | Bedeutung                   | Symbol  | Bedeutung               |
|--|-----------------------------|---|-------------------------|
|    | Torxschraubendreher         |  | Schlitzschraubendreher  |
|    | Kreuzschlitzschraubendreher |  | Innensechskantschlüssel |
|  | Gabelschlüssel              |   |                         |

### 1.1.6 Symbole in Grafiken

| Symbol   | Bedeutung                     | Symbol  | Bedeutung  |
|--|-------------------------------|---|--|
| 1, 2, 3, ...   | Positionsnummern              |  | Handlungsschritte                                      |
| A, B, C, ...   | Ansichten                     | A-A, B-B, C-C, ...  | Schnitte   |
|  | Explosionsgefährdeter Bereich |  | Sicherer Bereich (Nicht explosionsgefährdeter Bereich) |
|  | Durchflussrichtung            |   |  |

## 2 Grundlegende Sicherheitshinweise

### 2.1 Anforderungen an das Personal

Das Personal muss für seine Tätigkeiten 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.

### 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

#### Anwendungsbereich und Messstoffe

Das Messgerät ist nur für die Durchflussmessung von Flüssigkeiten bestimmt, die eine Mindestleitfähigkeit von 5  $\mu\text{S}/\text{cm}$  aufweisen.

Je nach bestellter Ausführung kann das Messgerät auch potentiell explosionsgefährliche, entzündliche, giftige und brandfördernde Messstoffe messen.

Messgeräte zum Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich, in hygienischen Anwendungen oder bei erhöhten Risiken durch Prozessdruck sind auf dem Typenschild speziell gekennzeichnet.

Um den einwandfreien Zustand des Messgeräts für die Betriebszeit zu gewährleisten:

- ▶ Messgerät nur unter Einhaltung der Daten auf dem Typenschild und der in Anleitung und Zusatzdokumentation aufgelisteten Rahmenbedingungen einsetzen.
- ▶ Anhand des Typenschildes überprüfen, ob das bestellte Gerät für den vorgesehenen Gebrauch im zulassungsrelevanten Bereich eingesetzt werden kann (z.B. Explosionsschutz, Druckgerätesicherheit).
- ▶ Messgerät nur für Messstoffe einsetzen, gegen welche die prozessberührenden Materialien hinreichend beständig sind.
- ▶ Beim Einsatz des Messgeräts außerhalb der atmosphärischen Temperatur: Die relevanten Randbedingungen gemäß der zugehörigen Gerätedokumentation zwingend beachten: Kapitel "Dokumentation".
- ▶ Messgerät dauerhaft vor Korrosion durch Umwelteinflüsse schützen.

#### Fehlgebrauch

Eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung kann die Sicherheit beeinträchtigen. Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus unsachgemäßer oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen.



#### Bruchgefahr durch korrosive oder abrasive Messstoffe!

- ▶ Kompatibilität des Prozessmessstoffs mit dem Messaufnehmer abklären.
- ▶ Beständigkeit aller messstoffberührender Materialien im Prozess sicherstellen.
- ▶ Spezifizierten Druck- und Temperaturbereich einhalten.

**HINWEIS****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 Garantie oder Haftung, da kleine Veränderungen der Temperatur, Konzentration oder des Verunreinigungsgrads im Prozess Unterschiede in der Korrosionsbeständigkeit bewirken können.

**Restrisiken****⚠ WARNUNG**

**Die Oberflächen können durch die Elektronik und den Messstoff erwärmt werden. Es besteht dadurch eine Verbrennungsgefahr!**

- ▶ Bei erhöhter Messstofftemperatur: Berührungsschutz sicherstellen.

## 2.3 Arbeitssicherheit

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät:

- ▶ Erforderliche persönliche Schutzausrüstung gemäß nationaler Vorschriften tragen.

Bei Schweißarbeiten an der Rohrleitung:

- ▶ Schweißgerät nicht über das Messgerät erden.

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät mit feuchten Händen:

- ▶ Aufgrund der erhöhten Stromschlaggefahr Handschuhe tragen.

## 2.4 Betriebssicherheit

Verletzungsgefahr!

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

**Umgebungsanforderungen**

Wenn ein Messumformergehäuse aus Kunststoff bestimmten Dampf-Luft-Gemischen permanent ausgesetzt ist, kann das Gehäuse beschädigt werden.

- ▶ Bei Unklarheiten Ihre Endress+Hauser Vertriebszentrale kontaktieren.
- ▶ Beim Einsatz im zulassungsrelevanten Bereich: Angaben auf dem Typenschild beachten.

## 2.5 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 EU-Richtlinien, die in der gerätespezifischen EU-Konformitätserklärung aufgelistet sind. Mit der Anbringung des CE-Zeichens bestätigt Endress+Hauser diesen Sachverhalt.

## 2.6 IT-Sicherheit

Eine Gewährleistung unsererseits ist nur gegeben, wenn das Gerät gemäß der Betriebsanleitung installiert und eingesetzt wird. Das Gerät verfügt über Sicherheitsmechanismen, um es gegen versehentliche Veränderung der Einstellungen zu schützen.

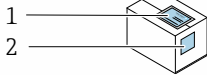
IT-Sicherheitsmaßnahmen gemäß dem Sicherheitsstandard des Betreibers, die das Gerät und dessen Datentransfer zusätzlich schützen, sind vom Betreiber selbst zu implementieren.

# 3 Warenannahme und Produktidentifizierung

## 3.1 Warenannahme

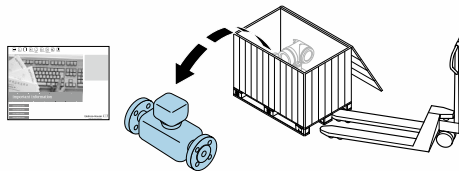


A0028673



Bestellcode auf Lieferschein (1) und auf Produktaufkleber (2) identisch?

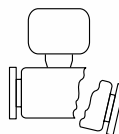
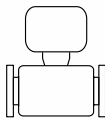
A0029314



A0029315



A0028673



Ware unbeschädigt?

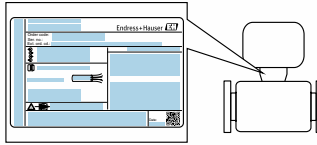
A0029316



A0028673



+



Entsprechen Typenschilddaten den Bestellangaben auf dem Lieferschein?

A0029317



A0028673



+



CD-ROM mit Technischer Dokumentation (von Geräteausführung abhängig) und Dokumenten vorhanden?

A0029318

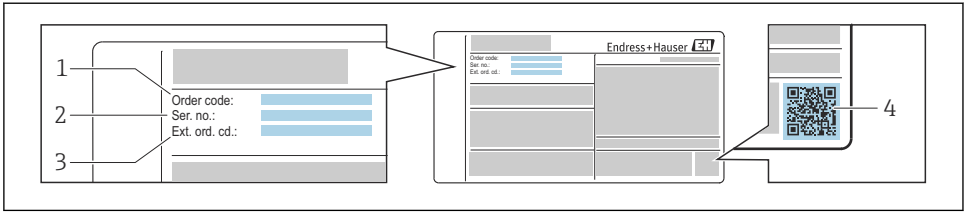


- Wenn eine der Bedingungen nicht erfüllt ist: Wenden Sie sich an Ihre Endress+Hauser Vertriebszentrale.
- Je nach Geräteausführung ist die CD-ROM nicht Teil des Lieferumfangs! Die Technische Dokumentation ist über Internet oder die *Endress+Hauser Operations App* verfügbar.

## 3.2 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.
- Seriennummer von Typenschildern in die *Endress+Hauser Operations App* eingeben oder mit der *Endress+Hauser Operations App* den 2-D-Matrixcode (QR-Code) auf dem Typenschild scannen: Alle Angaben zum Messgerät werden angezeigt.



A0030196

#### 1 Beispiel für ein Typenschild

- 1 Bestellcode (Order code)
- 2 Seriennummer (Ser. no.)
- 3 Erweiterter Bestellcode (Ext. ord. cd.)
- 4 2-D-Matrixcode (QR-Code)



Detaillierte Angaben zur Aufschlüsselung der Typenschildangaben: Betriebsanleitung zum Gerät.

## 4 Lagerung und Transport

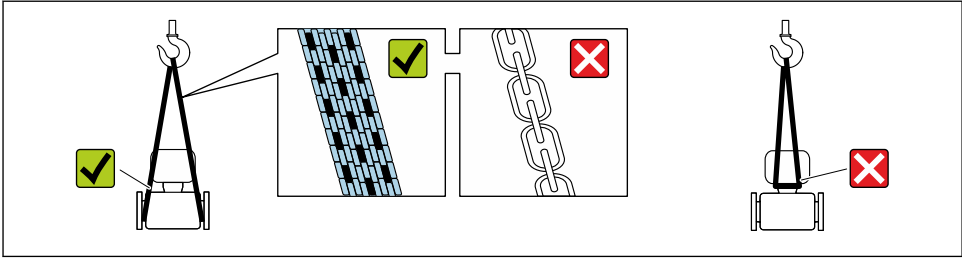
### 4.1 Lagerbedingungen

Folgende Hinweise bei der Lagerung beachten:

- ▶ Um Stoßsicherheit zu gewährleisten, in Originalverpackung lagern.
- ▶ Auf Prozessanschlüsse montierte Schutzscheiben oder Schutzkappen nicht entfernen. Sie verhindern mechanische Beschädigungen an den Dichtflächen sowie Verschmutzungen im Messrohr.
- ▶ Vor Sonneneinstrahlung schützen, um unzulässig hohe Oberflächentemperaturen zu vermeiden.
- ▶ Lagerplatz wählen, an dem eine Betauung des Messgerätes ausgeschlossen ist, da Pilz- und Bakterienbefall die Auskleidung beschädigen kann.
- ▶ Trocken und staubfrei lagern.
- ▶ Nicht im Freien aufbewahren.

### 4.2 Produkt transportieren

Messgerät in Originalverpackung zur Messtelle transportieren.



A0029252

- i** Auf Prozessanschlüssen montierte Schutzscheiben oder -kappen nicht entfernen. Sie verhindern mechanische Beschädigungen an den Dichtflächen sowie Verschmutzungen im Messrohr.

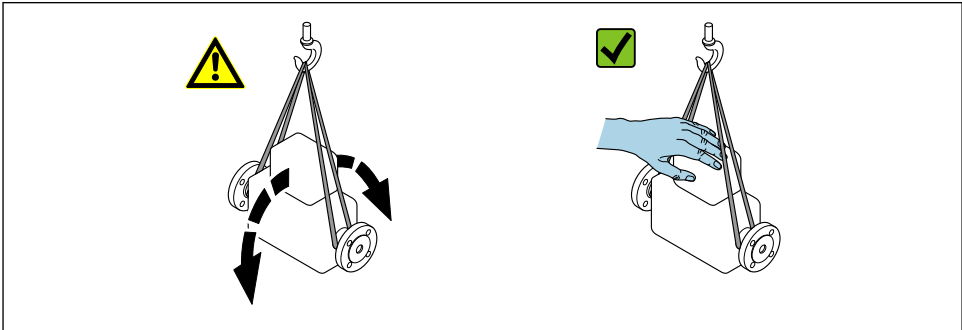
#### 4.2.1 Messgeräte ohne Hebeösen

##### **⚠️ WARNUNG**

##### **Schwerpunkt des Messgeräts liegt über den Aufhängepunkten der Tragriemen**

Verletzungsgefahr durch abrutschendes Messgerät!

- ▶ Messgerät vor Drehen oder Abrutschen sichern.
- ▶ Gewichtsangabe auf der Verpackung beachten (Aufkleber).



A0029214

#### 4.2.2 Messgeräte mit Hebeösen

##### **⚠️ VORSICHT**

##### **Spezielle Transporthinweise für Geräte mit Hebeösen**

- ▶ Für den Transport ausschließlich die am Gerät oder an den Flanschen angebrachten Hebeösen verwenden.
- ▶ Das Gerät muss immer an mindestens zwei Hebeösen befestigt werden.

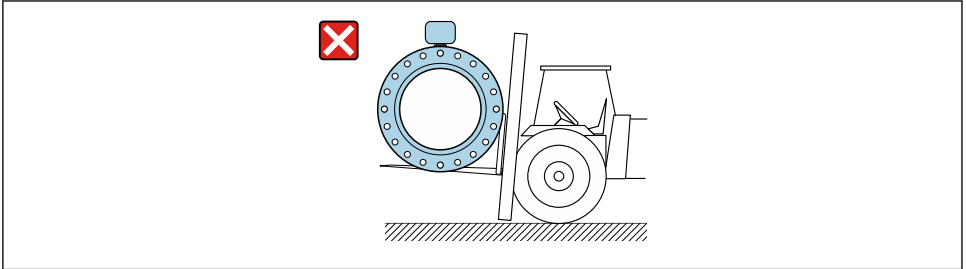
#### 4.2.3 Transport mit einem Gabelstapler

Beim Transport in einer Holzkiste erlaubt die Bodenstruktur, dass die Holzkiste längs- oder beidseitig durch einen Gabelstapler angehoben werden kann.

## ⚠ VORSICHT

### Gefahr von Beschädigung der Magnetspule

- ▶ Beim Transport mit Gabelstaplern den Messaufnehmer nicht am Mantelblech anheben.
- ▶ Ansonsten wird das Mantelblech eingedrückt und die innenliegenden Magnetspulen beschädigt.



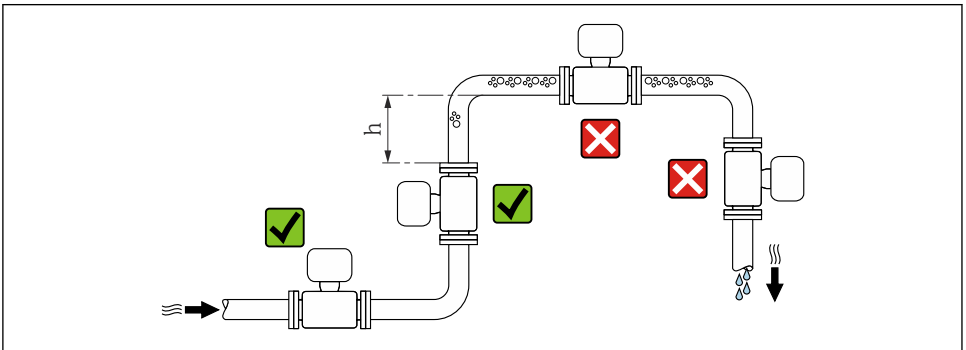
A0029319

## 5 Montage

### 5.1 Montagebedingungen

#### 5.1.1 Montageposition

#### Montageort



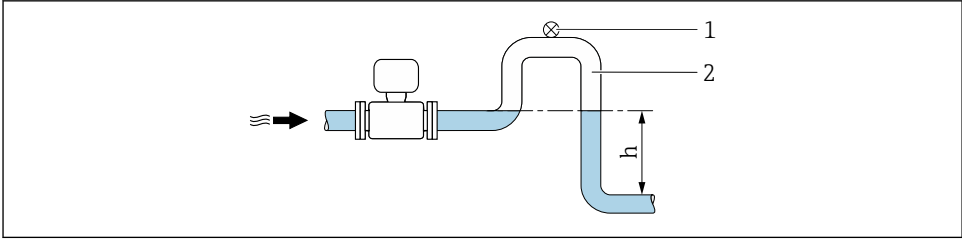
A0029343

$$h \geq 2 \times DN$$

#### Bei Falleitung

Bei Falleitungen mit einer Länge  $h \geq 5 \text{ m}$  (16,4 ft): Nach dem Messaufnehmer ein Siphon mit einem Belüftungsventil vorsehen. Dadurch wird die Gefahr eines Unterdruckes vermieden.

und somit mögliche Schäden am Messrohr. Diese Maßnahme verhindert zudem ein Abreißen des Flüssigkeitsstroms in der Rohrleitung.



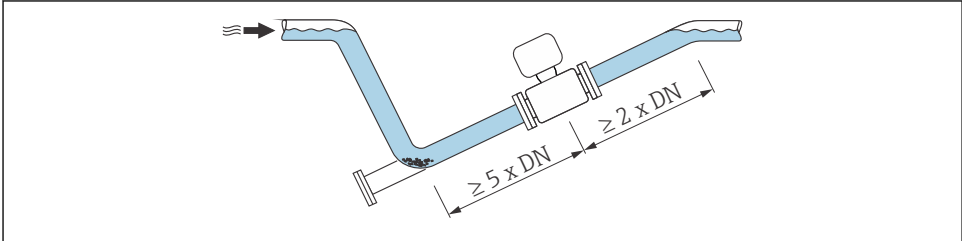
A0028981

## 2 Einbau in eine Falleitung

- 1 Belüftungsventil
- 2 Rohrleitungssiphon
- h Länge der Falleitung

### Bei teilgefülltem Rohr

Bei teilgefüllter Rohrleitung mit Gefälle: Dükerähnliche Einbauweise vorsehen.

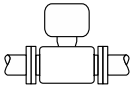
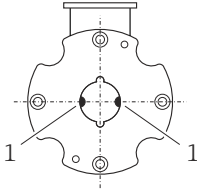
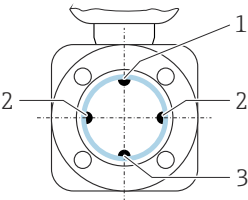
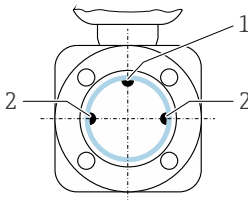


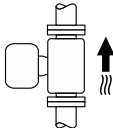
A0029257

## Einbaulage

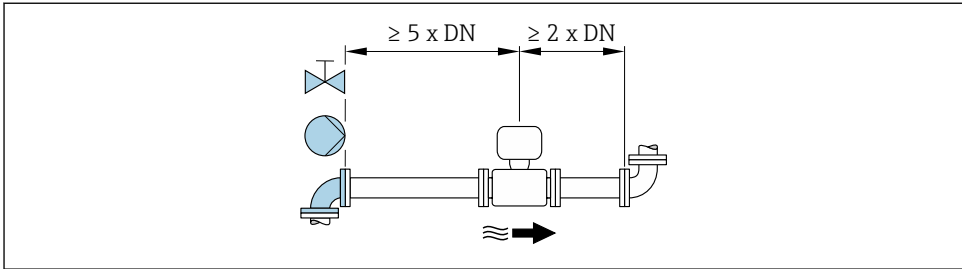
Die Pfeilrichtung auf dem Messaufnehmer-Typenschild hilft, den Messaufnehmer entsprechend der Durchflussrichtung einzubauen.

Durch eine optimale Einbaulage können sowohl Gas- und Luftansammlungen als auch störende Ablagerungen im Messrohr vermieden werden.

| Einbaulage horizontal (Messumformer oben)  |   |
|--|---|
|   |  <p style="text-align: right;">A0015589</p> <p style="text-align: right;">A0017195</p> |
|  | <p>☑ 3</p> <p><b>Promag D</b></p> <p>1 Messelektroden für die Signalerfassung</p>   |
|  <p style="text-align: right;">A0029344</p>   |  <p style="text-align: right;">A0028998</p>  |
| <p>☑ 4</p> <p><b>Promag E, L, P, W</b></p> <p>1 MSÜ-Elektrode für die Leerrohrüberwachung<br/>                 2 Messelektroden für die Signalerfassung<br/>                 3 Bezugelektrode für den Potenzialausgleich</p>   | <p>☑ 5</p> <p><b>Promag H</b></p> <p>1 MSÜ-Elektrode für die Leerrohrüberwachung<br/>                 2 Messelektroden für die Signalerfassung</p>                      |
| <p>Die Messelektrodenachse muss waagrecht liegen. Dadurch wird eine kurzzeitige Isolierung der beiden Messelektroden infolge mitgeführter Luftblasen vermieden.</p> <p>Die Leerrohrüberwachung (Promag E, H, L, P, W) funktioniert nur, wenn das Messumformergehäuse nach oben gerichtet ist. Ansonsten ist nicht gewährleistet, dass die Leerrohrüberwachung bei teilgefülltem oder leerem Messrohr wirklich anspricht.</p> |   |

| Einbaulage vertikal  |
|--|
|  <p style="text-align: right;">A0015591</p> |
| <p>Optimal bei leerlaufenden Rohrsystemen.</p> <p>Optimal beim Einsatz der Leerrohrüberwachung (Promag E, H, L, P, W).</p>     |


## Ein- und Auslaufstrecken



A0028997

### Promag W 400

Zur Einhaltung der Verkehrsfehlergrenzen im eichpflichtigen Verkehr sind keine zusätzlichen Anforderungen zur oben abgebildeten Grafik erforderlich.

 Angaben zu den Abmessungen und Einbaulängen des Geräts: Dokument "Technische Information", Kapitel "Konstruktiver Aufbau"

## 5.1.2 Anforderungen aus Umgebung und Prozess


### Umgebungstemperaturbereich

 Detaillierte Angaben zum Umgebungstemperaturbereich: Betriebsanleitung zum Gerät.

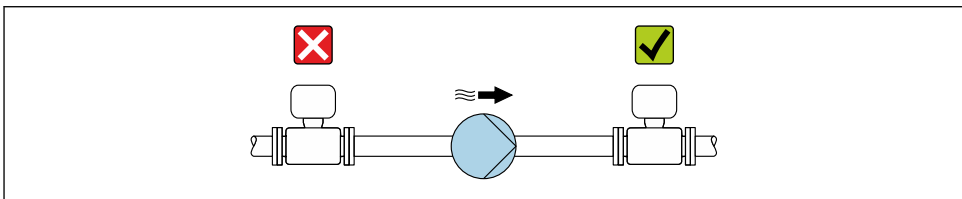
Bei Betrieb im Freien:

- Messgerät an einer schattigen Stelle montieren.
- Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden, besonders in wärmeren Klimaregionen.
- Starke Bewitterung vermeiden.


### Temperaturtabellen

 Detaillierte Angaben zu den Temperaturtabellen: Separates Dokument "Sicherheitshinweise" (XA) zum Gerät

### Systemdruck



A0028777

 Zusätzlich beim Einsatz von Kolben-, Kolbenmembran- oder Schlauchpumpen: Pulsationsdämpfer einsetzen.

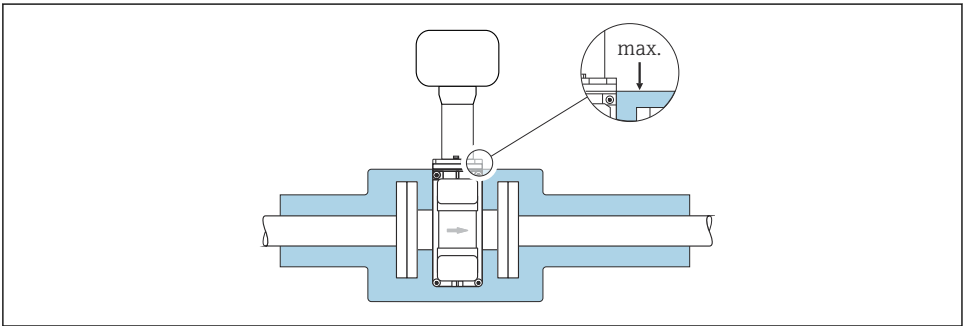
### Wärmeisolation Promag P 300/500

Die Isolation von Rohrleitungen ist bei sehr heißen Messstoffen notwendig, um Energieverluste einzudämmen und um ein unbeabsichtigtes Berühren heißer Rohrleitungen zu verhindern. Beachten Sie die einschlägigen Richtlinien zur Isolation von Rohrleitungen.



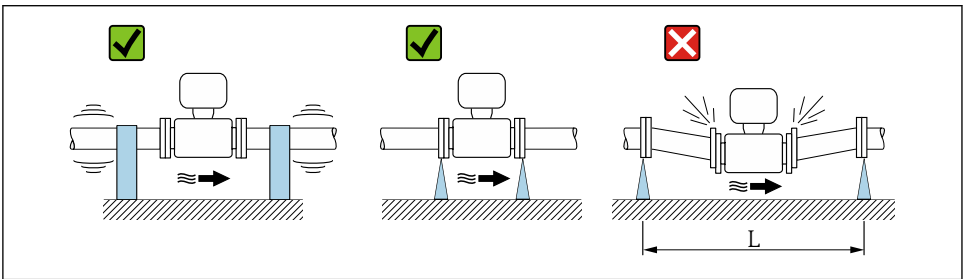
#### Überhitzung der Messelektronik durch Wärmeisolierung!

- Die Gehäusestütze dient der Wärmeabfuhr und ist vollständig freizuhalten. Die Isolation des Messaufnehmers darf bis maximal zur Oberkante der beiden Messaufnehmer-Halbschalen erfolgen.



A0031216

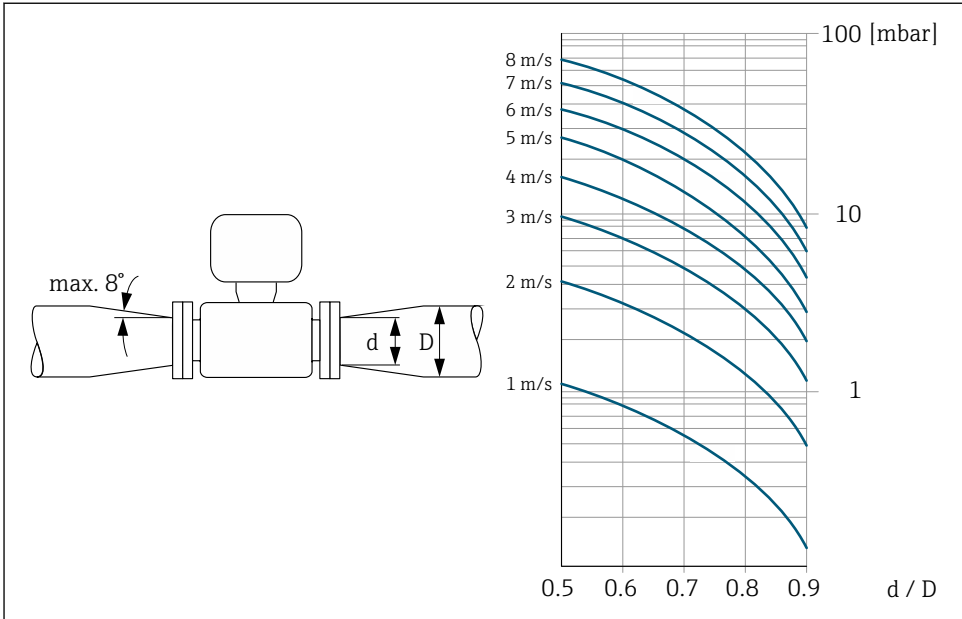
### Vibrationen



A0029004

6 Maßnahmen zur Vermeidung von Gerätevibrationen ( $L > 10\text{ m}$  (33 ft))

## Anpassungsstücke



A002900Z

### 5.1.3 Spezielle Montagehinweise

#### Promag 200, 400

##### Displayschutz

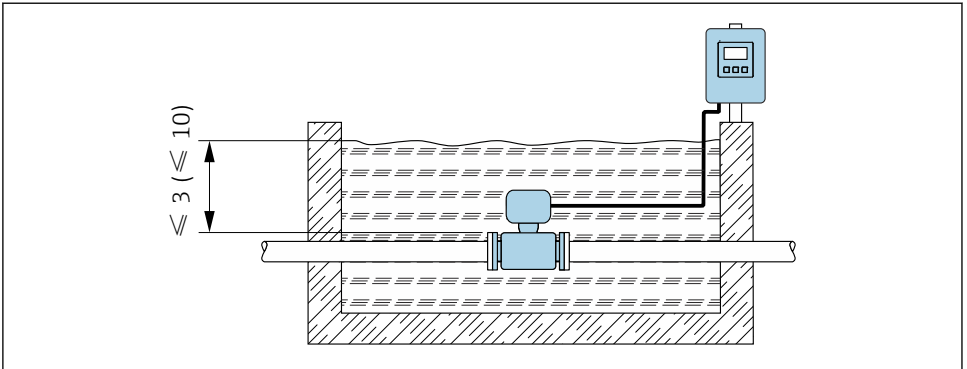
- Um den bestellbaren Displayschutz problemlos öffnen zu können, Mindestabstand nach oben hin einhalten: 350 mm (13,8 in)

#### Promag L 400

##### Temporärer Einsatz unter Wasser

Für den temporären Einsatz unter Wasser bis zu 168 h bei  $\leq 3$  m (10 ft) oder in Ausnahmefällen für den Einsatz bis zu 48 h bei  $\leq 10$  m (30 ft) ist eine Getrenntausführung in IP67, Type 6 optional erhältlich.

Im Vergleich zur Schutzart der Standardausführung IP67, Type 4X enclosure wurde die Ausführung IP67, Type 6 enclosure so konstruiert, dass es im Falle einer kurzfristigen oder temporären Überflutung (z.B. Überschwemmung) standhält.



A0029320

7 Maßeinheit in m(ft)

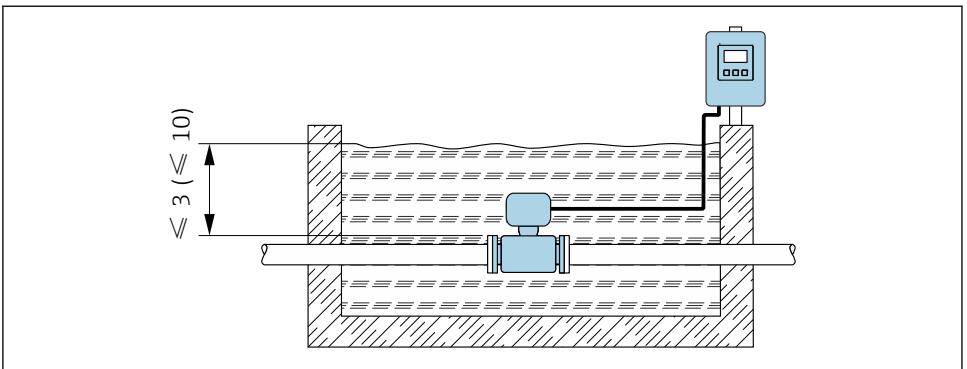


Detaillierte Angaben zum Austausch Kabelverschraubung Anschlussgehäuse: Kurzanleitung Messumformer.

### Promag W 400, W 500

#### Permanenter Einsatz unter Wasser

Für den permanenten Einsatz unter Wasser  $\leq 3$  m (10 ft) oder in Ausnahmefällen für den Einsatz bis zu 48 h bei  $\leq 10$  m (30 ft) ist eine vollverschweißte Getrenntausführung in IP68 optional erhältlich. Das Messgerät erfüllt Korrosivitätskategorien C5-M und Im1/Im2/Im3. Die vollverschweißte Bauweise sowie das Dichtungssystem des Anschlussraums gewährleisten, dass keine Feuchtigkeit in das Messgerät eindringt.



A0029320

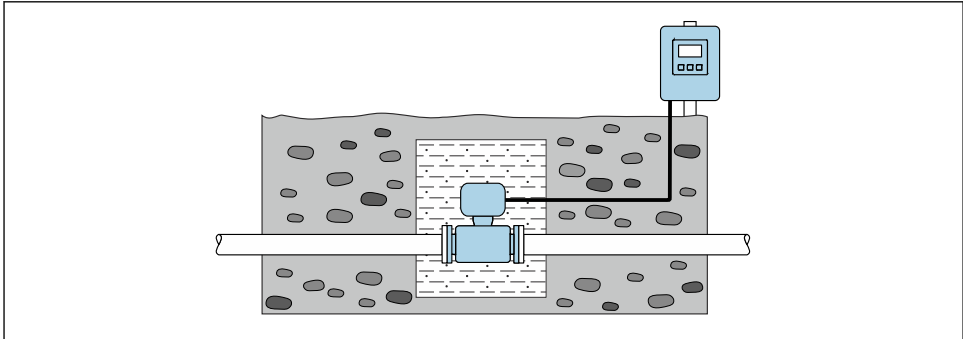
8 Maßeinheit in m(ft)



Detaillierte Angaben zum Austausch Kabelverschraubung Anschlussgehäuse: Kurzanleitung Messumformer.

## Einsatz im Erdeinbau

Für Einsatz im Erdeinbau ist eine Getrenntausführung in IP68 optional erhältlich. Das Messgerät erfüllt den zertifizierten Korrosionsschutz Im1/Im2/Im3 gemäß EN ISO 12944. Es kann ohne zusätzliche Vorkehrungen am Messgerät direkt im Erdreich eingesetzt werden. Die Montage erfolgt dabei gemäß den regional üblichen Einbauvorschriften (z.B. EN DIN 1610).



A0029321

## 5.2 Messgerät montieren

### 5.2.1 Benötigtes Werkzeug

#### Für Messumformer

- Für das Drehen des Messumformergehäuses: Gabelschlüssel 8 mm
- Für das Öffnen der Sicherungskralen: Innensechskantschlüssel 3 mm
- Für das Drehen des Messumformergehäuses: Gabelschlüssel 8 mm
- Für das Öffnen der Sicherungskralen: Innensechskantschlüssel 3 mm
- Drehmomentschlüssel
- Für die Wandmontage:
  - Gabelschlüssel zu Sechskantschraube max. M5
- Für die Rohrmontage:
  - Gabelschlüssel SW 8
  - Kreuzschlitzschraubendreher PH 2
- Für das Drehen des Messumformergehäuses (Kompaktausführung):
  - Kreuzschlitzschraubendreher PH 2
  - Torxschraubendreher TX 20
  - Gabelschlüssel SW 7

Für die Pfostenmontage:

Für die Wandmontage:

Bohrmaschine mit Bohrer  $\varnothing$  6,0 mm

## Für Messaufnehmer

Für Flansche und andere Prozessanschlüsse:

- Schrauben, Muttern, Dichtungen etc. sind nicht im Lieferumfang enthalten und müssen bauseits bereitgestellt werden
- Entsprechendes Montagewerkzeug

### 5.2.2 Messgerät vorbereiten

1. Sämtliche Reste der Transportverpackung entfernen.
2. Vorhandene Schutzscheiben oder Schutzkappen vom Messaufnehmer entfernen.
3. Aufkleber auf dem Elektronikraumdeckel entfernen.

### 5.2.3 Messaufnehmer montieren

#### **WARNUNG**

#### **Bildung einer elektrisch leitenden Schicht auf der Messrohr-Innenseite möglich!**

Kurzschlussgefahr des Messsignals.

- ▶ Darauf achten, dass der Innendurchmesser der Dichtungen gleich oder größer ist als derjenige von Prozessanschluss und Rohrleitung.
- ▶ Darauf achten, dass die Dichtungen unbeschädigt und sauber sind.
- ▶ Dichtungen korrekt befestigen.
- ▶ Keine elektrisch leitenden Dichtungsmassen wie Graphit verwenden.

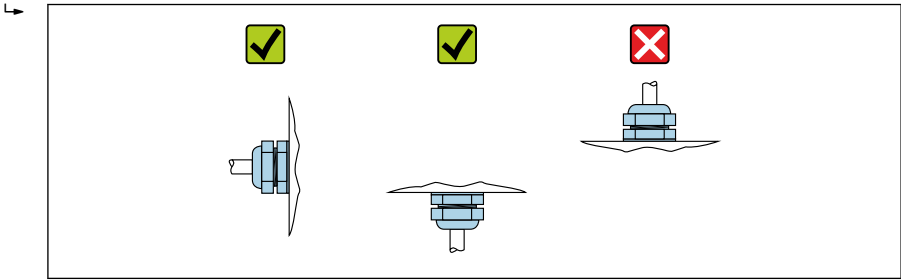
#### **WARNUNG**

#### **Gefahr durch mangelnde Prozessdichtheit!**

- ▶ Darauf achten, dass der Innendurchmesser der Dichtungen gleich oder größer ist als derjenige von Prozessanschluss und Rohrleitung.
- ▶ Darauf achten, dass die Dichtungen unbeschädigt und sauber sind.
- ▶ Dichtungen korrekt befestigen.

1. Sicherstellen, dass die Pfeilrichtung auf dem Messaufnehmer mit der Durchflussrichtung des Messstoffs übereinstimmt.
2. Um die Einhaltung der Gerätespezifikation sicherzustellen: Messgerät zwischen die Rohrleitungsflansche zentriert in die Messstrecke einbauen.
3. Bei Verwendung von Erdungsscheiben: Beiliegende Einbauanleitung beachten.
4. Erforderliche Schrauben-Anziedrehmomente beachten.

5. Messgerät so einbauen oder Messumformergehäuse drehen, dass die Kabeleinführungen nicht nach oben weisen.



A0029263

## Promag D

### Dichtungen

Bei der Montage von Dichtungen folgende Punkte beachten:

- Dichtungen mit einer Härte von 70° Shore verwenden.
- Bei Verwendung von DIN-Flanschen: Nur Dichtungen nach DIN EN 1514-1 verwenden.

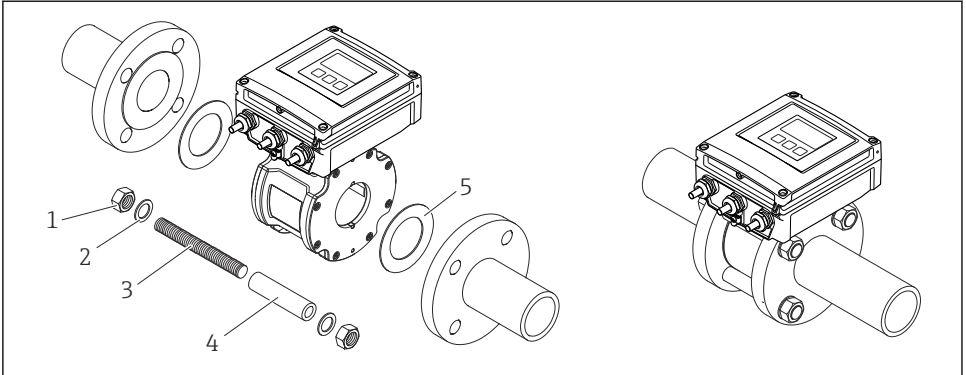
### Erdungskabel montieren

Informationen zum Potenzialausgleich und detaillierte Montagehinweise für den Einsatz von Erdungskabeln: Kurzanleitung Messumformer.

### Montageset

Der Messaufnehmer wird mit einem Montageset zwischen die Rohrleitungsflansche eingebaut. Die Zentrierung des Messgeräts erfolgt über die Aussparungen am Messaufnehmer. Je nach Flanschnorm oder Lochkreisdurchmesser werden zusätzlich Zentrierhülsen mitgeliefert.

- i** Ein Montageset – bestehend aus Gewindebolzen, Dichtungen, Muttern und Unterlegscheiben – kann separat bestellt werden (siehe Kapitel "Zubehör").



A0018060

9 Montage Messaufnehmer

- 1 Mutter
- 2 Unterlegscheibe
- 3 Gewindebolzen
- 4 Zentrierhülse
- 5 Dichtung

Gewindebolzen und Zentrierhülsen anordnen

Die Zentrierung des Messgeräts erfolgt über Aussparungen am Messaufnehmer. Dabei ist die Anordnung der Gewindebolzen sowie die Verwendung der mitgelieferten Zentrierhülsen von der Nennweite, der Flanschnorm und dem Lochkreisdurchmesser abhängig.

| Nennweite |           | Prozessanschluss     |                 |                 |
|-----------|-----------|----------------------|-----------------|-----------------|
| [mm]      | [in]5     | EN 1092-1 (DIN 2501) | ASME B16.5      | JIS B2220       |
| 25...40   | 1...1 1/2 | <p>A0029490</p>      | <p>A0029491</p> | <p>A0029490</p> |
| 50        | 2         | <p>A0029492</p>      | <p>A0029493</p> | <p>A0029493</p> |

| Nennweite  |       | Prozessanschluss     |            |           |
|--|-------|----------------------|------------|-----------|
| [mm]   | [in]5 | EN 1092-1 (DIN 2501) | ASME B16.5 | JIS B2220 |
| 65   | 2 ½   |                      | -          |           |
| 80   | 3     |                      |            |           |
| 100  | 4     |                      |            |           |
| <p>1 = Gewindebolzen mit Zentrierhülsen<br/>                 2 = EN (DIN) Flansch: 4-Loch → mit Zentrierhülsen<br/>                 3 = EN (DIN) Flansch: 8-Loch → ohne Zentrierhülsen</p> |       |                      |            |           |

Schraubenanziehdrehmomente

→ 33

Promag E, L, P, W

Dichtungen

Bei der Montage von Dichtungen folgende Punkte beachten:

|  | E | L | P | W |
|--|---|---|---|---|
| Bei Verwendung von DIN-Flanschen: Nur Dichtungen nach DIN EN 1514-1 verwenden.                   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Bei Messrohrauskleidung "PTFE": Grundsätzlich <b>keine</b> zusätzlichen Dichtungen erforderlich. | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ |
| Bei Messrohrauskleidung "Hartgummi": Zusätzliche Dichtungen <b>immer</b> erforderlich.           | ✗ | ✓ | ✗ | ✓ |

|   | E | L | P | W |
|---|---|---|---|---|
| Bei Messrohrauskleidung "Polyurethan": Grundsätzlich <b>keine</b> zusätzlichen Dichtungen erforderlich. | ✗ | ✓ | ✗ | ✓ |
| Bei Messrohrauskleidung "PFA": Grundsätzlich <b>keine</b> zusätzlichen Dichtungen erforderlich.         | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ |

### *Erdungskabel/Erdungsscheiben montieren*

Informationen zum Potenzialausgleich und detaillierte Montagehinweise für den Einsatz von Erdungskabeln/Erdungsscheiben: Kurzanleitung Messumformer.

### *Schraubenanziehdrehmomente*

→  33

## **Promag H**

### *Prozessanschlüsse*

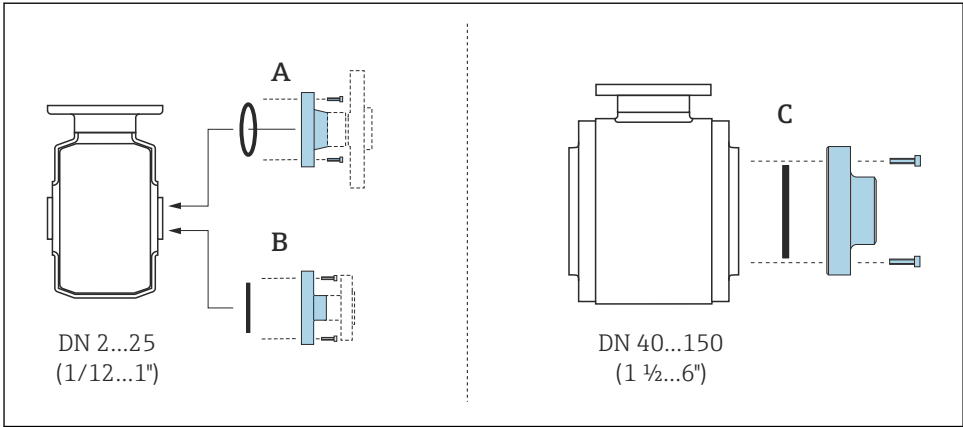
Der Messaufnehmer wird, gemäß den Bestellangaben, mit oder ohne montierte Prozessanschlüsse ausgeliefert. Montierte Prozessanschlüsse sind mit 4 oder 6 Sechskantschrauben am Messaufnehmer festgeschraubt.



Je nach Applikation und Rohrleitungslänge ist der Messaufnehmer gegebenenfalls abzustützen oder zusätzlich zu befestigen. Speziell bei der Verwendung von Prozessanschlüssen aus Kunststoff ist eine Befestigung des Messwertaufnehmers zwingend notwendig. Ein entsprechendes Wandmontageset kann bei Endress+Hauser als Zubehörteil separat bestellt werden.

### *Dichtungen*

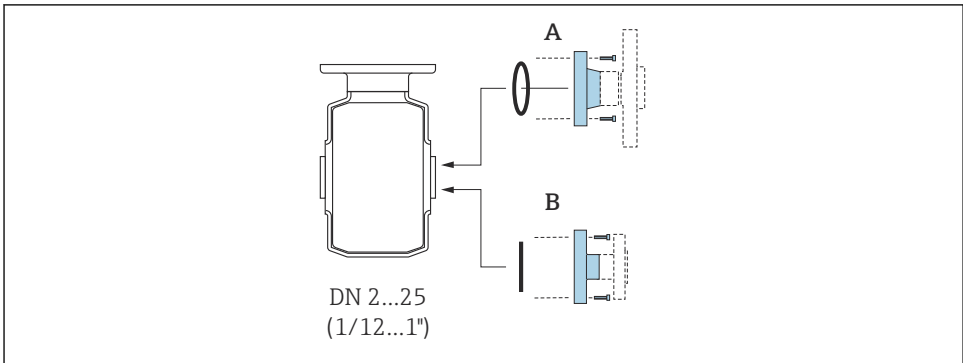
- Bei metallischen Prozessanschlüssen sind die Schrauben fest anzuziehen. Der Prozessanschluss bildet mit dem Messaufnehmer eine metallische Verbindung, so dass ein definiertes Verpressen der Dichtung gewährleistet ist.
- Bei Prozessanschlüssen aus Kunststoff sind die max. Schrauben-Anziehdrehmomente für geschmierte Gewinde zu beachten: 7 Nm (5,2 lbf ft); auch ist zwischen Anschluss und Gegenflansch immer eine Dichtung einzusetzen.
- Die Dichtungen sollten je nach Applikation periodisch ausgetauscht werden, insbesondere bei der Benutzung von Formdichtungen (aseptische Ausführung)! Die Zeitspanne zwischen den Auswechslungen ist von der Häufigkeit der Reinigungszyklen sowie von den Messstoff- und Reinigungstemperaturen abhängig. Ersatzdichtungen können als Zubehörteil nachbestellt werden.
- Bei Messrohrauskleidung "PFA": Zusätzliche Dichtungen **immer** erforderlich (Promag 200).



A0019804

**10** Dichtungen Prozessanschlüsse Promag H 100

- A Prozessanschlüsse mit O-Ring-Dichtung
- B Prozessanschlüsse mit aseptischer Formdichtung, DN 2...25 (1/12...1")
- C Prozessanschlüsse mit aseptischer Formdichtung, DN 40...150 (1 1/2...6")



A0018782

**11** Dichtungen Prozessanschlüsse Promag H 200

- A Prozessanschlüsse mit O-Ring-Dichtung
- B Prozessanschlüsse mit aseptischer Formdichtung

Erdungsringe montieren, DN 2...25 (1/12...1")

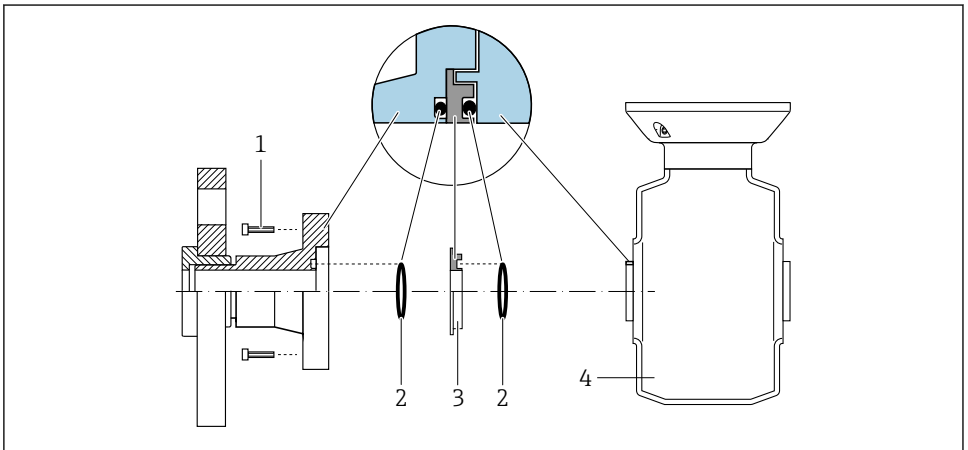
**i** Informationen zum Potenzialausgleich: Kurzanleitung Messumformer.

Bei Prozessanschlüssen aus Kunststoff (z.B. Flansch- oder Klebemuffenanschlüsse) ist der Potenzialausgleich zwischen Messaufnehmer/Messstoff über zusätzliche Erdungsringe sicher-

zustellen. Ein Fehlen von Erdungsringen kann die Messgenauigkeit beeinflussen oder zur Zerstörung des Messaufnehmers durch elektrochemischen Abbau der Elektroden führen.



- Je nach Bestelloption werden bei Prozessanschlüssen anstelle von Erdungsringen entsprechende Kunststoffscheiben eingesetzt. Diese Kunststoffscheiben dienen nur als "Platzhalter" und besitzen keinerlei Potenzialausgleichsfunktion. Sie übernehmen zudem eine entscheidende Dichtungsfunktion an der Schnittstelle Messaufnehmer/ Prozessanschluss. Bei Prozessanschlüssen ohne metallische Erdungsringe dürfen diese Kunststoffscheiben/Dichtungen deshalb nicht entfernt werden oder diese sind immer zu montieren!
- Erdungsringe können bei Endress+Hauser als Zubehörteil separat bestellt werden. Bei der Bestellung darauf achten, dass die Erdungsringe kompatibel zum Elektrodenwerkstoff sind. Ansonsten besteht die Gefahr, dass die Elektroden durch elektrochemische Korrosion zerstört werden!
- Erdungsringe, inkl. Dichtungen, werden innerhalb der Prozessanschlüsse montiert. Die Einbaulänge wird dadurch nicht beeinflusst.



A0028971

#### 12 Einbau von Erdungsringen

- 1 Sechskantschrauben Prozessanschluss
- 2 O-Ring-Dichtungen
- 3 Erdungsring oder Kunststoffscheibe (Platzhalter)
- 4 Messaufnehmer

1. 4 oder 6 Sechskantschrauben (1) lösen und Prozessanschluss vom Messaufnehmer (4) entfernen.
2. Kunststoffscheibe (3) inklusive den beiden O-Ring-Dichtungen (2) vom Prozessanschluss entfernen.
3. Erste O-Ring-Dichtung (2) wieder in die Nut des Prozessanschlusses legen.
4. Metallischen Erdungsring (3) wie abgebildet in den Prozessanschluss platzieren.

5. Zweite O-Ring-Dichtung (2) in die Nut des Erdungsringes einlegen.
6. Prozessanschluss wieder auf den Messaufnehmer montieren. Dabei unbedingt die max. Schrauben-Anziehdrehmomente für geschmierte Gewinde beachten: 7 Nm (5,2 lbf ft)

*Einschweißen des Messaufnehmers in die Rohrleitung (Schweißstutzen)*

### **WARNUNG**

#### **Zerstörungsgefahr der Messelektronik!**

- ▶ Darauf achten, dass die Erdung der Schweißanlage nicht über den Messaufnehmer oder Messumformer erfolgt.
1. Messaufnehmer mit einigen Schweißpunkten in der Rohrleitung befestigen. Eine dazu geeignete Einschweißhilfe kann als Zubehörteil separat bestellt werden.
  2. Schrauben am Prozessanschlussflansch lösen und Messaufnehmer inkl. Dichtung aus der Rohrleitung entfernen.
  3. Prozessanschluss in die Leitung einschweißen.
  4. Messaufnehmer wieder in die Rohrleitung montieren. Dabei auf die Sauberkeit und die richtige Lage der Dichtung achten.



- Bei sachgemäßem Schweißen mit dünnwandigen Lebensmittelrohren wird die Dichtung auch im montierten Zustand nicht durch Hitze beschädigt. Es empfiehlt sich trotzdem, Messaufnehmer und Dichtung zu demontieren.
- Für die Demontage muss die Rohrleitung insgesamt ca. 8 mm (0,31 in) geöffnet werden können.

#### *Reinigung mit Molchen*

Bei der Reinigung mit Molchen sind unbedingt die Innendurchmesser von Messrohr und Prozessanschluss zu beachten. Alle Abmessungen und Einbaulängen des Messaufnehmers und -umformers finden Sie in der separaten Dokumentation "Technische Information".

#### **5.2.4 Messumformer der Getrenntausführung montieren: Promag 400, Proline 500 – digital**

### **VORSICHT**

#### **Zu hohe Umgebungstemperatur!**

Überhitzungsgefahr der Elektronik und Deformation des Gehäuses möglich.

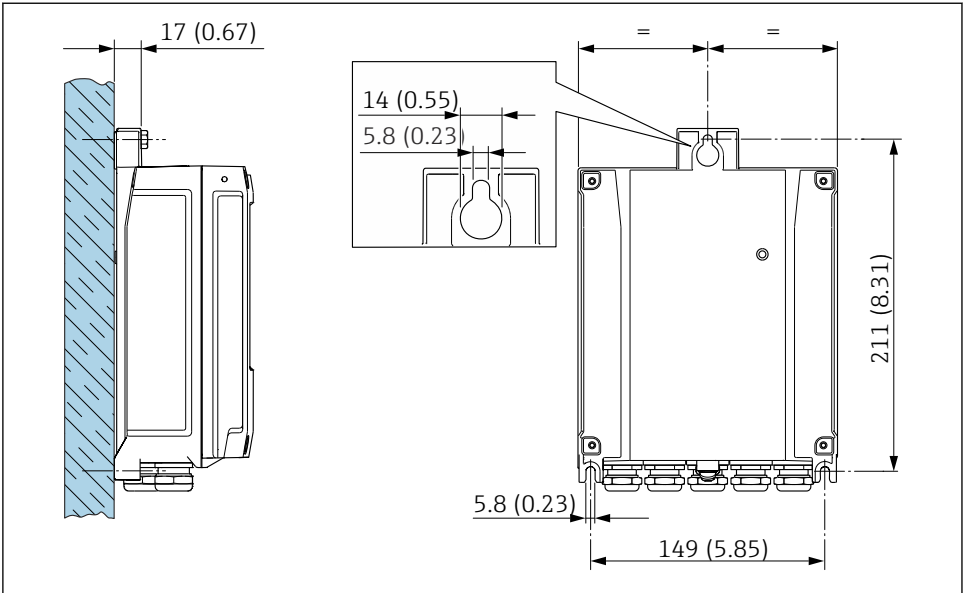
- ▶ Zulässige maximale Umgebungstemperatur nicht überschreiten .
- ▶ Bei Betrieb im Freien: Direkte Sonneinstrahlung und starke Bewitterung vermeiden, besonders in wärmeren Klimaregionen.

### **VORSICHT**

#### **Übermäßige Belastung kann zur Beschädigung des Gehäuses führen!**

- ▶ Übermäßige mechanische Beanspruchungen vermeiden.

## Wandmontage



A0029054

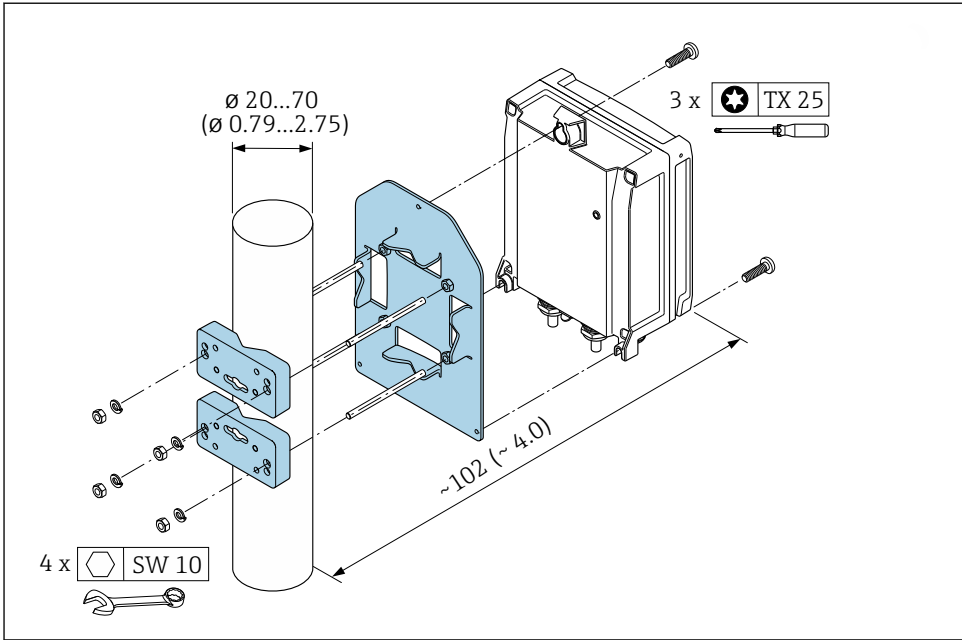
13 Maßeinheit mm (in)

## Pfostenmontage



**Zu hohes Anziehdrehmoment der Befestigungsschrauben bei Kunststoffgehäuse!**  
Beschädigung des Messumformers aus Kunststoff.

- ▶ Befestigungsschrauben gemäß Anziehdrehmoment anziehen: 2 Nm (1,5 lbf ft)



A0029051

14 Maßinheit mm (in)

### 5.2.5 Messumformergehäuse montieren

#### **⚠ VORSICHT**

#### **Zu hohe Umgebungstemperatur!**

Überhitzungsgefahr der Elektronik und Deformation des Gehäuses möglich.

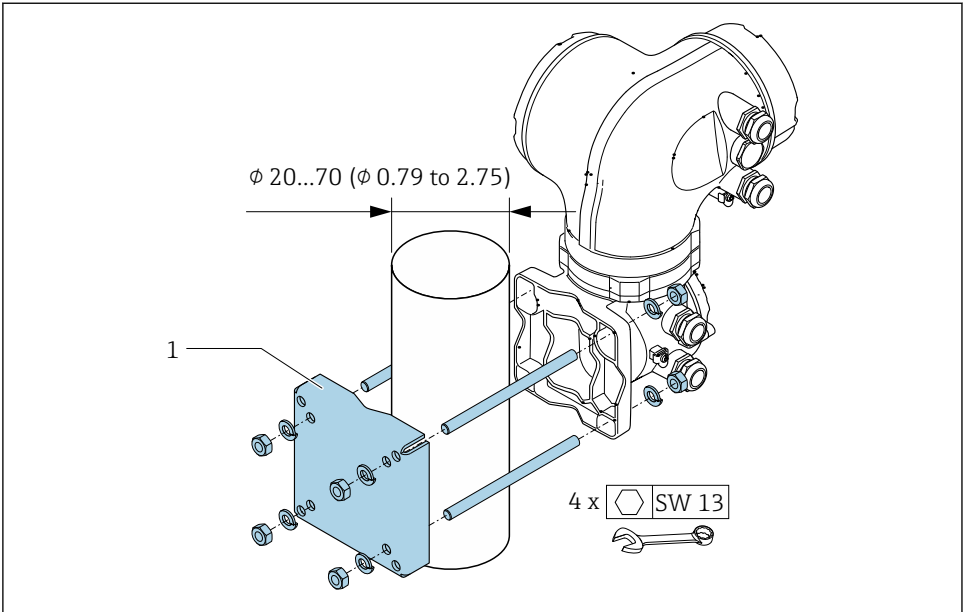
- ▶ Zulässige maximale Umgebungstemperatur nicht überschreiten .
- ▶ Bei Betrieb im Freien: Direkte Sonneneinstrahlung und starke Bewitterung vermeiden, besonders in wärmeren Klimaregionen.

#### **⚠ VORSICHT**

#### **Übermäßige Belastung kann zur Beschädigung des Gehäuses führen!**

- ▶ Übermäßige mechanische Beanspruchungen vermeiden.

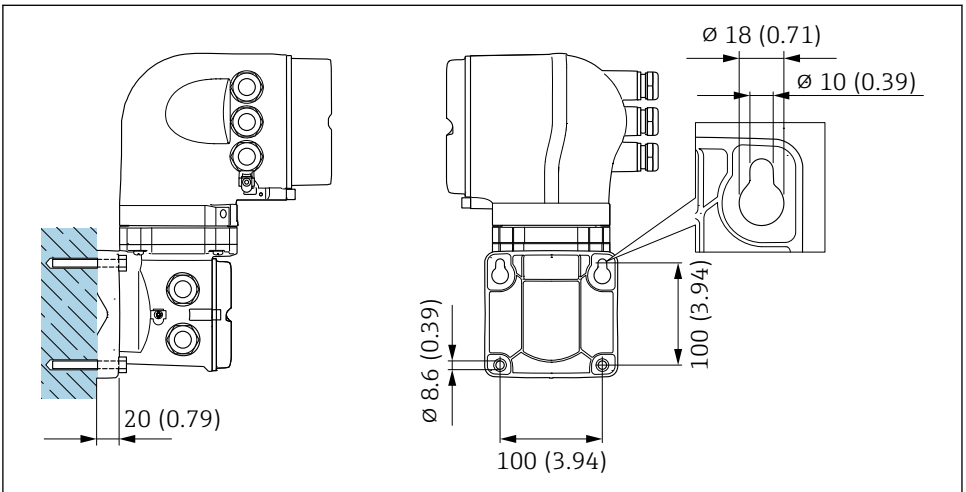
### Pfostenmontage



A0029057

15 *Maßeinheit mm (in)*

### Wandmontage



A0029068

16 *Maßeinheit mm (in)*

## 5.3 Montagekontrolle

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Ist das Messgerät unbeschädigt (Sichtkontrolle)?   | <input type="checkbox"/> |
| Erfüllt das Messgerät die Messstellenspezifikationen?<br>Zum Beispiel:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prozesstemperatur</li> <li>▪ Prozessdruck (siehe Dokument "Technische Information, Kapitel "Druck-Temperatur-Kurven", auf der mitgelieferten CD-ROM)</li> <li>▪ Umgebungstemperatur</li> <li>▪ Messbereich</li> </ul> | <input type="checkbox"/> |
| Wurde die richtige Einbaulage für den Messaufnehmer gewählt ?<br><ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gemäß Messaufnehmertyp</li> <li>▪ Gemäß Messstofftemperatur</li> <li>▪ Gemäß Messstoffeigenschaften (ausgasend, feststoffbeladen)</li> </ul>   | <input type="checkbox"/> |
| Stimmt die Pfeilrichtung auf dem Messaufnehmer-Typenschild mit der tatsächlichen Messstoff-Fließrichtung in der Rohrleitung überein ?  | <input type="checkbox"/> |
| Sind Messstellenkennzeichnung und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?   | <input type="checkbox"/> |
| Ist das Gerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt?   | <input type="checkbox"/> |
| Sind die Befestigungsschrauben mit dem korrekten Anziehdrehmoment angezogen?   | <input type="checkbox"/> |

## 6 Entsorgung

### 6.1 Messgerät demontieren

1. Gerät ausschalten.

#### **WARNUNG**

#### **Personengefährdung durch Prozessbedingungen!**

- ▶ Auf gefährliche Prozessbedingungen wie Druck im Messgerät, hohe Temperaturen oder aggressive Messstoffe achten.

2. Die Montage- und Anschlusschritte aus den Kapiteln "Messgerät montieren" und "Messgerät anschließen" in sinngemäß umgekehrter Reihenfolge durchführen. Sicherheitshinweise beachten.

### 6.2 Messgerät entsorgen

#### **WARNUNG**

#### **Gefährdung von Personal und Umwelt durch gesundheitsgefährdende Messstoffe!**

- ▶ Sicherstellen, dass das Messgerät und alle Hohlräume frei von gesundheits- oder umweltgefährdenden Messstoffresten sind, z.B. in Ritzen eingedrungene oder durch Kunststoff diffundierte Stoffe.

Folgende Hinweise zur Entsorgung beachten:

- ▶ Die national gültigen Vorschriften beachten.
- ▶ Auf eine stoffliche Trennung und Verwertung der Gerätekomponenten achten.

## 7 Anhang

### 7.1 Schraubenanziehdrehmomente



Detaillierte Angaben zu den Schrauben-Anziehdrehmomenten: Betriebsanleitung zum Gerät, Kapitel "Messaufnehmer montieren"

Folgende Punkte beachten:

- Aufgeführte Schrauben-Anziehdrehmomente gelten nur für geschmierte Gewinde und für Rohrleitungen, die frei von Zugspannungen sind.
- Schrauben gleichmäßig über Kreuz anziehen.
- Zu fest angezogene Schrauben deformieren die Dichtfläche oder verletzen die Dichtung.

#### 7.1.1 Promag D

Die Schrauben-Anziehdrehmomente gelten bei Verwendung einer EPDM Weichstoff-Flachdichtung (z.B. 70° Shore).

*Schrauben-Anziehdrehmomente, Gewindebolzen und Zentrierhülsen für EN 1092-1 (DIN 2501); PN 16*

| Nennweite<br>[mm] | Gewindebolzen<br>[mm] | Länge<br>Zentrierhülse<br>[mm] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm]<br>bei einem Prozessflansch mit ... |             |
|-------------------|-----------------------|--------------------------------|--|-------------|
|                   |                       |                                | glatter Dichtfläche  | Dichtleiste |
| 25                | 4 × M12 × 145         | 54                             | 19   | 19          |
| 40                | 4 × M16 × 170         | 68                             | 33   | 33          |
| 50                | 4 × M16 × 185         | 82                             | 41   | 41          |
| 65 <sup>1)</sup>  | 4 × M16 × 200         | 92                             | 44   | 44          |
| 65 <sup>2)</sup>  | 8 × M16 × 200         | – <sup>3)</sup>                | 29   | 29          |
| 80                | 8 × M16 × 225         | 116                            | 36   | 36          |
| 100               | 8 × M16 × 260         | 147                            | 40   | 40          |

1) EN (DIN) Flansch: 4-Loch → mit Zentrierhülsen

2) EN (DIN) Flansch: 8-Loch → ohne Zentrierhülsen

3) Eine Zentrierhülse wird nicht benötigt. Das Messgerät wird direkt über das Messaufnehmergehäuse zentriert.

*Schrauben-Anziehdrehmomente, Gewindebolzen und Zentrierhülsen für ASME B16.5; Class 150*

| Nennweite |      | Gewindebolzen<br>[in] | Länge<br>Zentrierhülse<br>[in] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm]<br>([lbf · ft]) bei einem Prozessflansch mit ... |             |
|-----------|------|-----------------------|--------------------------------|---|-------------|
| [mm]      | [in] |                       |                                | glatter Dichtfläche   | Dichtleiste |
| 25        | 1    | 4 × UNC ½" × 5,70     | – <sup>1)</sup>                | 19 (14)   | 10 (7)      |
| 40        | 1 ½  | 4 × UNC ½" × 6,50     | – <sup>1)</sup>                | 29 (21)   | 19 (14)     |
| 50        | 2    | 4 × UNC 5/8" × 7,50   | – <sup>1)</sup>                | 41 (30)   | 37 (27)     |

| Nennweite |      | Gewindebolzen<br>[in] | Länge<br>Zentrierhülse<br>[in] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm]<br>([lbf · ft]) bei einem Prozessflansch mit ... |             |
|-----------|------|-----------------------|--------------------------------|---|-------------|
| [mm]      | [in] |                       |                                | glatter Dichtfläche   | Dichtleiste |
| 80        | 3    | 4 × UNC 5/8" × 9,25   | – <sup>1)</sup>                | 43 (31)   | 43 (31)     |
| 100       | 4    | 8 × UNC 5/8" × 10,4   | 5,79                           | 38 (28)   | 38 (28)     |

1) Eine Zentrierhülse wird nicht benötigt. Das Messgerät wird direkt über das Messaufnehmergehäuse zentriert.

### Schrauben-Anziehdrehmomente, Gewindebolzen und Zentrierhülsen für JIS B2220; 10K

| Nennweite |  | Gewindebolzen<br>[mm] | Länge<br>Zentrierhülse<br>[mm] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm]<br>bei einem Prozessflansch mit ... |             |
|-----------|--|-----------------------|--------------------------------|--|-------------|
| [mm]      |  |                       |                                | glatter Dichtfläche  | Dichtleiste |
| 25        |  | 4 × M16 × 170         | 54                             | 24   | 24          |
| 40        |  | 4 × M16 × 170         | 68                             | 32   | 25          |
| 50        |  | 4 × M16 × 185         | – <sup>1)</sup>                | 38   | 30          |
| 65        |  | 4 × M16 × 200         | – <sup>1)</sup>                | 42   | 42          |
| 80        |  | 8 × M16 × 225         | – <sup>1)</sup>                | 36   | 28          |
| 100       |  | 8 × M16 × 260         | – <sup>1)</sup>                | 39   | 37          |

1) Eine Zentrierhülse wird nicht benötigt. Das Messgerät wird direkt über das Messaufnehmergehäuse zentriert.

## 7.1.2 Promag E, P

### Schrauben-Anziehdrehmomente für EN 1092-1 (DIN 2501); PN 25, 40

| Nennweite<br>[mm] | Druckstufe<br>[bar] | Schrauben<br>[mm] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm] |     |
|-------------------|---------------------|-------------------|--------------------------------------|-----|
|                   |                     |                   | PTFE                                 | PFA |
| 15                | PN 40               | 4 × M12           | 11                                   | –   |
| 25                | PN 40               | 4 × M12           | 26                                   | 20  |
| 32                | PN 40               | 4 × M16           | 41                                   | 35  |
| 40                | PN 40               | 4 × M16           | 52                                   | 47  |
| 50                | PN 40               | 4 × M16           | 65                                   | 59  |
| 65 <sup>1)</sup>  | PN 16               | 8 × M16           | 43                                   | 40  |
| 65                | PN 40               | 8 × M16           | 43                                   | 40  |
| 80                | PN 16               | 8 × M16           | 53                                   | 48  |
| 80                | PN 40               | 8 × M16           | 53                                   | 48  |
| 100               | PN 16               | 8 × M16           | 57                                   | 51  |
| 100               | PN 40               | 8 × M20           | 78                                   | 70  |

| Nennweite<br>[mm] | Druckstufe<br>[bar] | Schrauben<br>[mm] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm] |     |
|-------------------|---------------------|-------------------|--------------------------------------|-----|
|                   |                     |                   | PTFE                                 | PFA |
| 125               | PN 16               | 8 × M16           | 75                                   | 67  |
| 125               | PN 40               | 8 × M24           | 111                                  | 99  |
| 150               | PN 16               | 8 × M20           | 99                                   | 85  |
| 150               | PN 40               | 8 × M24           | 136                                  | 120 |
| 200               | PN 10               | 8 × M20           | 141                                  | 101 |
| 200               | PN 16               | 12 × M20          | 94                                   | 67  |
| 200               | PN 25               | 12 × M24          | 138                                  | 105 |
| 250               | PN 10               | 12 × M20          | 110                                  | –   |
| 250               | PN 16               | 12 × M24          | 131                                  | –   |
| 250               | PN 25               | 12 × M27          | 200                                  | –   |
| 300               | PN 10               | 12 × M20          | 125                                  | –   |
| 300               | PN 16               | 12 × M24          | 179                                  | –   |
| 300               | PN 25               | 16 × M27          | 204                                  | –   |
| 350               | PN 10               | 16 × M20          | 188                                  | –   |
| 350               | PN 16               | 16 × M24          | 254                                  | –   |
| 350               | PN 25               | 16 × M30          | 380                                  | –   |
| 400               | PN 10               | 16 × M24          | 260                                  | –   |
| 400               | PN 16               | 16 × M27          | 330                                  | –   |
| 400               | PN 25               | 16 × M33          | 488                                  | –   |
| 450               | PN 10               | 20 × M24          | 235                                  | –   |
| 450               | PN 16               | 20 × M27          | 300                                  | –   |
| 450               | PN 25               | 20 × M33          | 385                                  | –   |
| 500               | PN 10               | 20 × M24          | 265                                  | –   |
| 500               | PN 16               | 20 × M30          | 448                                  | –   |
| 500               | PN 25               | 20 × M33          | 533                                  | –   |
| 600               | PN 10               | 20 × M27          | 345                                  | –   |
| 600               | PN 16               | 20 × M33          | 658                                  | –   |
| 600               | PN 25               | 20 × M36          | 731                                  | –   |

1) Auslegung gemäß EN 1092-1 (nicht nach DIN 2501)

## Schrauben-Anziehdrehmomente für ASME B16.5; Class 150, 300

| Nennweite |      | Druckstufe<br>[psi] | Schrauben<br>[in] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm]<br>([lbf · ft]) |          |
|-----------|------|---------------------|-------------------|--|----------|
| [mm]      | [in] |                     |                   | PTFE   | PFA      |
| 15        | ½    | Class 150           | 4 × ½             | 6 (4)  | - (-)    |
| 15        | ½    | Class 300           | 4 × ½             | 6 (4)  | - (-)    |
| 25        | 1    | Class 150           | 4 × ½             | 11 (8)   | 10 (7)   |
| 25        | 1    | Class 300           | 4 × 5/8           | 14 (10)  | 12 (9)   |
| 40        | 1 ½  | Class 150           | 4 × ½             | 24 (18)  | 21 (15)  |
| 40        | 1 ½  | Class 300           | 4 × ¾             | 34 (25)  | 31 (23)  |
| 50        | 2    | Class 150           | 4 × 5/8           | 47 (35)  | 44 (32)  |
| 50        | 2    | Class 300           | 8 × 5/8           | 23 (17)  | 22 (16)  |
| 80        | 3    | Class 150           | 4 × 5/8           | 79 (58)  | 67 (49)  |
| 80        | 3    | Class 300           | 8 × ¾             | 47 (35)  | 42 (31)  |
| 100       | 4    | Class 150           | 8 × 5/8           | 56 (41)  | 50 (37)  |
| 100       | 4    | Class 300           | 8 × ¾             | 67 (49)  | 59 (44)  |
| 150       | 6    | Class 150           | 8 × ¾             | 106 (78)   | 86 (63)  |
| 150       | 6    | Class 300           | 12 × ¾            | 73 (54)  | 67 (49)  |
| 200       | 8    | Class 150           | 8 × ¾             | 143 (105)  | 109 (80) |
| 250       | 10   | Class 150           | 12 × 7/8          | 135 (100)  | - (-)    |
| 300       | 12   | Class 150           | 12 × 7/8          | 178 (131)  | - (-)    |
| 350       | 14   | Class 150           | 12 × 1            | 260 (192)  | - (-)    |
| 400       | 16   | Class 150           | 16 × 1            | 246 (181)  | - (-)    |
| 450       | 18   | Class 150           | 16 × 1 1/8        | 371 (274)  | - (-)    |
| 500       | 20   | Class 150           | 20 × 1 1/8        | 341 (252)  | - (-)    |
| 600       | 24   | Class 150           | 20 × 1 ¼          | 477 (352)  | - (-)    |

## Schrauben-Anziehdrehmomente für JIS B2220; 10, 20K

| Nennweite<br>[mm] | Druckstufe<br>[bar] | Schrauben<br>[mm] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm] |     |
|-------------------|---------------------|-------------------|--------------------------------------|-----|
|                   |                     |                   | PTFE                                 | PFA |
| 25                | 10K                 | 4 × M16           | 32                                   | 27  |
| 25                | 20K                 | 4 × M16           | 32                                   | 27  |
| 32                | 10K                 | 4 × M16           | 38                                   | -   |
| 32                | 20K                 | 4 × M16           | 38                                   | -   |

| Nennweite<br>[mm] | Druckstufe<br>[bar] | Schrauben<br>[mm] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm] |     |
|-------------------|---------------------|-------------------|--------------------------------------|-----|
|                   |                     |                   | PTFE                                 | PFA |
| 40                | 10K                 | 4 × M16           | 41                                   | 37  |
| 40                | 20K                 | 4 × M16           | 41                                   | 37  |
| 50                | 10K                 | 4 × M16           | 54                                   | 46  |
| 50                | 20K                 | 8 × M16           | 27                                   | 23  |
| 65                | 10K                 | 4 × M16           | 74                                   | 63  |
| 65                | 20K                 | 8 × M16           | 37                                   | 31  |
| 80                | 10K                 | 8 × M16           | 38                                   | 32  |
| 80                | 20K                 | 8 × M20           | 57                                   | 46  |
| 100               | 10K                 | 8 × M16           | 47                                   | 38  |
| 100               | 20K                 | 8 × M20           | 75                                   | 58  |
| 125               | 10K                 | 8 × M20           | 80                                   | 66  |
| 125               | 20K                 | 8 × M22           | 121                                  | 103 |
| 150               | 10K                 | 8 × M20           | 99                                   | 81  |
| 150               | 20K                 | 12 × M22          | 108                                  | 72  |
| 200               | 10K                 | 12 × M20          | 82                                   | 54  |
| 200               | 20K                 | 12 × M22          | 121                                  | 88  |
| 250               | 10K                 | 12 × M22          | 133                                  | –   |
| 250               | 20K                 | 12 × M24          | 212                                  | –   |
| 300               | 10K                 | 16 × M22          | 99                                   | –   |
| 300               | 20K                 | 16 × M24          | 183                                  | –   |

*Schrauben-Anziehdrehmomente für AS 2129; Table E*

| Nennweite<br>[mm] | Schrauben<br>[mm] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm] |
|-------------------|-------------------|--------------------------------------|
|                   |                   | PTFE                                 |
| 25                | 4 × M12           | 21                                   |
| 50                | 4 × M16           | 42                                   |

*Schrauben-Anziehdrehmomente für AS 4087; PN 16*

| Nennweite<br>[mm] | Schrauben<br>[mm] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm] |
|-------------------|-------------------|--------------------------------------|
|                   |                   | PTFE                                 |
| 50                | 4 × M16           | 42                                   |

### 7.1.3 Promag L

Schrauben-Anziehdrehmomente für EN 1092-1 (DIN 2501); PN 6, 10, 16

| Nennweite<br>[mm] | Druckstufe<br>[bar] | Schrauben<br>[mm] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm] |             |      |
|-------------------|---------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------|------|
|                   |                     |                   | Hartgummi                            | Polyurethan | PTFE |
| 25                | PN 10/16            | 4 × M12           | -                                    | 6           | 11   |
| 32                | PN 10/16            | 4 × M16           | -                                    | 16          | 27   |
| 40                | PN 10/16            | 4 × M16           | -                                    | 16          | 29   |
| 50                | PN 10/16            | 4 × M16           | -                                    | 15          | 40   |
| 65 <sup>1)</sup>  | PN 10/16            | 8 × M16           | -                                    | 10          | 22   |
| 80                | PN 10/16            | 8 × M16           | -                                    | 15          | 30   |
| 100               | PN 10/16            | 8 × M16           | -                                    | 20          | 42   |
| 125               | PN 10/16            | 8 × M16           | -                                    | 30          | 55   |
| 150               | PN 10/16            | 8 × M20           | -                                    | 50          | 90   |
| 200               | PN 16               | 12 × M20          | -                                    | 65          | 87   |
| 250               | PN 16               | 12 × M24          | -                                    | 126         | 151  |
| 300               | PN 16               | 12 × M24          | -                                    | 139         | 177  |
| 350               | PN 6                | 12 × M20          | 111                                  | 120         | -    |
| 350               | PN 10               | 16 × M20          | 112                                  | 118         | -    |
| 350               | PN 16               | 16 × M24          | 152                                  | 165         | -    |
| 400               | PN 6                | 16 × M20          | 90                                   | 98          | -    |
| 400               | PN 10               | 16 × M24          | 151                                  | 167         | -    |
| 400               | PN 16               | 16 × M27          | 193                                  | 215         | -    |
| 450               | PN 6                | 16 × M20          | 112                                  | 126         | -    |
| 450               | PN 10               | 20 × M24          | 153                                  | 133         | -    |
| 500               | PN 6                | 20 × M20          | 119                                  | 123         | -    |
| 500               | PN 10               | 20 × M24          | 155                                  | 171         | -    |
| 500               | PN 16               | 20 × M30          | 275                                  | 300         | -    |
| 600               | PN 6                | 20 × M24          | 139                                  | 147         | -    |
| 600               | PN 10               | 20 × M27          | 206                                  | 219         | -    |
| 600               | PN 16               | 20 × M33          | 415                                  | 443         | -    |
| 700               | PN 6                | 24 × M24          | 148                                  | 139         | -    |
| 700               | PN 10               | 24 × M27          | 246                                  | 246         | -    |
| 700               | PN 16               | 24 × M33          | 278                                  | 318         | -    |

| Nennweite<br>[mm] | Druckstufe<br>[bar] | Schrauben<br>[mm] | Max. Schrauben-Anziedrehmoment [Nm] |             |      |
|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------|------|
|                   |                     |                   | Hartgummi                           | Polyurethan | PTFE |
| 800               | PN 6                | 24 × M27          | 206                                 | 182         | –    |
| 800               | PN 10               | 24 × M30          | 331                                 | 316         | –    |
| 800               | PN 16               | 24 × M36          | 369                                 | 385         | –    |
| 900               | PN 6                | 24 × M27          | 230                                 | 637         | –    |
| 900               | PN 10               | 28 × M30          | 316                                 | 307         | –    |
| 900               | PN 16               | 28 × M36          | 353                                 | 398         | –    |
| 1000              | PN 6                | 28 × M27          | 218                                 | 208         | –    |
| 1000              | PN 10               | 28 × M33          | 402                                 | 405         | –    |
| 1000              | PN 16               | 28 × M39          | 502                                 | 518         | –    |
| 1200              | PN 6                | 32 × M30          | 319                                 | 299         | –    |
| 1200              | PN 10               | 32 × M36          | 564                                 | 568         | –    |
| 1200              | PN 16               | 32 × M45          | 701                                 | 753         | –    |
| 1400              | PN 6                | 36 × M33          | 430                                 | –           | –    |
| 1400              | PN 10               | 36 × M39          | 654                                 | –           | –    |
| 1400              | PN 16               | 36 × M45          | 729                                 | –           | –    |
| 1600              | PN 6                | 40 × M33          | 440                                 | –           | –    |
| 1600              | PN 10               | 40 × M45          | 946                                 | –           | –    |
| 1600              | PN 16               | 40 × M52          | 1007                                | –           | –    |
| 1800              | PN 6                | 44 × M36          | 547                                 | –           | –    |
| 1800              | PN 10               | 44 × M45          | 961                                 | –           | –    |
| 1800              | PN 16               | 44 × M52          | 1108                                | –           | –    |
| 2000              | PN 6                | 48 × M39          | 629                                 | –           | –    |
| 2000              | PN 10               | 48 × M45          | 1047                                | –           | –    |
| 2000              | PN 16               | 48 × M56          | 1324                                | –           | –    |
| 2200              | PN 6                | 52 × M39          | 698                                 | –           | –    |
| 2200              | PN 10               | 52 × M52          | 1217                                | –           | –    |
| 2400              | PN 6                | 56 × M39          | 768                                 | –           | –    |
| 2400              | PN 10               | 56 × M52          | 1229                                | –           | –    |

1) Auslegung gemäß EN 1092-1 (nicht nach DIN 2501)

*Schrauben-Anziehdrehmomente für ASME B16.5; Class 150*

| Nennweite |      | Schrauben<br>[in] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm] ([lbf · ft]) |             |           |
|-----------|------|-------------------|---|-------------|-----------|
| [mm]      | [in] |                   | Hartgummi   | Polyurethan | PTFE      |
| 25        | 1    | 4 × 5/8           | –   | 5 (4)       | 14 (13)   |
| 40        | 1 ½  | 8 × 5/8           | –   | 10 (7)      | 21 (15)   |
| 50        | 2    | 4 × 5/8           | –   | 15 (11)     | 40 (29)   |
| 80        | 3    | 4 × 5/8           | –   | 25 (18)     | 65 (48)   |
| 100       | 4    | 8 × 5/8           | –   | 20 (15)     | 44 (32)   |
| 150       | 6    | 8 × ¾             | –   | 45 (33)     | 90 (66)   |
| 200       | 8    | 8 × ¾             | –   | 65 (48)     | 87 (64)   |
| 250       | 10   | 12 × 7/8          | –   | 126 (93)    | 151 (112) |
| 300       | 12   | 12 × 7/8          | –   | 146 (108)   | 177 (131) |
| 350       | 14   | 12 × 1            | 135 (100)   | 158 (117)   | –         |
| 400       | 16   | 16 × 1            | 128 (94)  | 150 (111)   | –         |
| 450       | 18   | 16 × 1 1/8        | 204 (150)   | 234 (173)   | –         |
| 500       | 20   | 20 × 1 1/8        | 183 (135)   | 217 (160)   | –         |
| 600       | 24   | 20 × 1 ¼          | 268 (198)   | 307 (226)   | –         |

*Schrauben-Anziehdrehmomente für AWWA C207; Class D*

| Nennweite |      | Schrauben<br>[in] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm] ([lbf · ft]) |             |      |
|-----------|------|-------------------|---|-------------|------|
| [mm]      | [in] |                   | Hartgummi   | Polyurethan | PTFE |
| 700       | 28   | 28 × 1 ¼          | 247 (182)   | 292 (215)   | –    |
| 750       | 30   | 28 × 1 ¼          | 287 (212)   | 302 (223)   | –    |
| 800       | 32   | 28 × 1 ½          | 394 (291)   | 422 (311)   | –    |
| 900       | 36   | 32 × 1 ½          | 419 (309)   | 430 (317)   | –    |
| 1000      | 40   | 36 × 1 ½          | 420 (310)   | 477 (352)   | –    |
| 1050      | 42   | 36 × 1 ½          | 528 (389)   | 518 (382)   | –    |
| 1200      | 48   | 44 × 1 ½          | 552 (407)   | 531 (392)   | –    |
| 1350      | 54   | 44 × 1 ¾          | 730 (538)   | –           | –    |
| 1500      | 60   | 52 × 1 ¾          | 758 (559)   | –           | –    |
| 1650      | 66   | 52 × 1 ¾          | 946 (698)   | –           | –    |
| 1800      | 72   | 60 × 1 ¾          | 975 (719)   | –           | –    |
| 2000      | 78   | 64 × 2            | 853 (629)   | –           | –    |

| Nennweite |      | Schrauben<br>[in] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm] ((lbf · ft)) |             |      |
|-----------|------|-------------------|---|-------------|------|
| [mm]      | [in] |                   | Hartgummi   | Polyurethan | PTFE |
| 2 150     | 84   | 64 × 2            | 931 (687)   | -           | -    |
| 2 300     | 90   | 68 × 2 ¼          | 1048 (773)  | -           | -    |

*Schrauben-Anziehdrehmomente für AS 2129; Table E*

| Nennweite<br>[mm] | Schrauben<br>[mm] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm] |             |      |
|-------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------|------|
|                   |                   | Hartgummi                            | Polyurethan | PTFE |
| 350               | 12 × M24          | 203                                  | -           | -    |
| 400               | 12 × M24          | 226                                  | -           | -    |
| 450               | 16 × M24          | 226                                  | -           | -    |
| 500               | 16 × M24          | 271                                  | -           | -    |
| 600               | 16 × M30          | 439                                  | -           | -    |
| 700               | 20 × M30          | 355                                  | -           | -    |
| 750               | 20 × M30          | 559                                  | -           | -    |
| 800               | 20 × M30          | 631                                  | -           | -    |
| 900               | 24 × M30          | 627                                  | -           | -    |
| 1000              | 24 × M30          | 634                                  | -           | -    |
| 1200              | 32 × M30          | 727                                  | -           | -    |

*Schrauben-Anziehdrehmomente für AS 4087; PN 16*

| Nennweite<br>[mm] | Schrauben<br>[mm] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm] |             |      |
|-------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------|------|
|                   |                   | Hartgummi                            | Polyurethan | PTFE |
| 350               | 12 × M24          | 203                                  | -           | -    |
| 375               | 12 × M24          | 137                                  | -           | -    |
| 400               | 12 × M24          | 226                                  | -           | -    |
| 450               | 12 × M24          | 301                                  | -           | -    |
| 500               | 16 × M24          | 271                                  | -           | -    |
| 600               | 16 × M27          | 393                                  | -           | -    |
| 700               | 20 × M27          | 330                                  | -           | -    |
| 750               | 20 × M30          | 529                                  | -           | -    |
| 800               | 20 × M33          | 631                                  | -           | -    |
| 900               | 24 × M33          | 627                                  | -           | -    |

| Nennweite<br>[mm] | Schrauben<br>[mm] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm] |             |      |
|-------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------|------|
|                   |                   | Hartgummi                            | Polyurethan | PTFE |
| 1000              | 24 × M33          | 595                                  | -           | -    |
| 1200              | 32 × M33          | 703                                  | -           | -    |

### 7.1.4 Promag W

Schrauben-Anziehdrehmomente für EN 1092-1 (DIN 2501); PN 6, 10, 16, 25, 40

| Nennweite<br>[mm] | Druckstufe<br>[bar] | Schrauben<br>[mm] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm] |             |
|-------------------|---------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------|
|                   |                     |                   | Hartgummi                            | Polyurethan |
| 25                | PN 40               | 4 × M12           | -                                    | 15          |
| 32                | PN 40               | 4 × M16           | -                                    | 24          |
| 40                | PN 40               | 4 × M16           | -                                    | 31          |
| 50                | PN 40               | 4 × M16           | 48                                   | 40          |
| 65 <sup>1)</sup>  | PN 16               | 8 × M16           | 32                                   | 27          |
| 65                | PN 40               | 8 × M16           | 32                                   | 27          |
| 80                | PN 16               | 8 × M16           | 40                                   | 34          |
| 80                | PN 40               | 8 × M16           | 40                                   | 34          |
| 100               | PN 16               | 8 × M16           | 43                                   | 36          |
| 100               | PN 40               | 8 × M20           | 59                                   | 50          |
| 125               | PN 16               | 8 × M16           | 56                                   | 48          |
| 125               | PN 40               | 8 × M24           | 83                                   | 71          |
| 150               | PN 16               | 8 × M20           | 74                                   | 63          |
| 150               | PN 40               | 8 × M24           | 104                                  | 88          |
| 200               | PN 10               | 8 × M20           | 106                                  | 91          |
| 200               | PN 16               | 12 × M20          | 70                                   | 61          |
| 200               | PN 25               | 12 × M24          | 104                                  | 92          |
| 250               | PN 10               | 12 × M20          | 82                                   | 71          |
| 250               | PN 16               | 12 × M24          | 98                                   | 85          |
| 250               | PN 25               | 12 × M27          | 150                                  | 134         |
| 300               | PN 10               | 12 × M20          | 94                                   | 81          |
| 300               | PN 16               | 12 × M24          | 134                                  | 118         |
| 300               | PN 25               | 16 × M27          | 153                                  | 138         |
| 350               | PN 6                | 12 × M20          | 111                                  | 120         |

| Nennweite<br>[mm] | Druckstufe<br>[bar] | Schrauben<br>[mm] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm] |             |
|-------------------|---------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------|
|                   |                     |                   | Hartgummi                            | Polyurethan |
| 350               | PN 10               | 16 × M20          | 112                                  | 118         |
| 350               | PN 16               | 16 × M24          | 152                                  | 165         |
| 350               | PN 25               | 16 × M30          | 227                                  | 252         |
| 400               | PN 6                | 16 × M20          | 90                                   | 98          |
| 400               | PN 10               | 16 × M24          | 151                                  | 167         |
| 400               | PN 16               | 16 × M27          | 193                                  | 215         |
| 400               | PN 25               | 16 × M33          | 289                                  | 326         |
| 450               | PN 6                | 16 × M20          | 112                                  | 126         |
| 450               | PN 10               | 20 × M24          | 153                                  | 133         |
| 450               | PN 16               | 20 × M27          | 198                                  | 196         |
| 450               | PN 25               | 20 × M33          | 256                                  | 253         |
| 500               | PN 6                | 20 × M20          | 119                                  | 123         |
| 500               | PN 10               | 20 × M24          | 155                                  | 171         |
| 500               | PN 16               | 20 × M30          | 275                                  | 300         |
| 500               | PN 25               | 20 × M33          | 317                                  | 360         |
| 600               | PN 6                | 20 × M24          | 139                                  | 147         |
| 600               | PN 10               | 20 × M27          | 206                                  | 219         |
| 600               | PN 16               | 20 × M33          | 415                                  | 443         |
| 600               | PN 25               | 20 × M36          | 431                                  | 516         |
| 700               | PN 6                | 24 × M24          | 148                                  | 139         |
| 700               | PN 10               | 24 × M27          | 246                                  | 246         |
| 700               | PN 16               | 24 × M33          | 278                                  | 318         |
| 700               | PN 25               | 24 × M39          | 449                                  | 507         |
| 800               | PN 6                | 24 × M27          | 206                                  | 182         |
| 800               | PN 10               | 24 × M30          | 331                                  | 316         |
| 800               | PN 16               | 24 × M36          | 369                                  | 385         |
| 800               | PN 25               | 24 × M45          | 664                                  | 721         |
| 900               | PN 6                | 24 × M27          | 230                                  | 637         |
| 900               | PN 10               | 28 × M30          | 316                                  | 307         |
| 900               | PN 16               | 28 × M36          | 353                                  | 398         |
| 900               | PN 25               | 28 × M45          | 690                                  | 716         |
| 1000              | PN 6                | 28 × M27          | 218                                  | 208         |

| Nennweite<br>[mm] | Druckstufe<br>[bar] | Schrauben<br>[mm] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm] |             |
|-------------------|---------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------|
|                   |                     |                   | Hartgummi                            | Polyurethan |
| 1000              | PN 10               | 28 × M33          | 402                                  | 405         |
| 1000              | PN 16               | 28 × M39          | 502                                  | 518         |
| 1000              | PN 25               | 28 × M52          | 970                                  | 971         |
| 1200              | PN 6                | 32 × M30          | 319                                  | 299         |
| 1200              | PN 10               | 32 × M36          | 564                                  | 568         |
| 1200              | PN 16               | 32 × M45          | 701                                  | 753         |
| 1400              | PN 6                | 36 × M33          | 430                                  | 398         |
| 1400              | PN 10               | 36 × M39          | 654                                  | 618         |
| 1400              | PN 16               | 36 × M45          | 729                                  | 762         |
| 1600              | PN 6                | 40 × M33          | 440                                  | 417         |
| 1600              | PN 10               | 40 × M45          | 946                                  | 893         |
| 1600              | PN 16               | 40 × M52          | 1007                                 | 1100        |
| 1800              | PN 6                | 44 × M36          | 547                                  | 521         |
| 1800              | PN 10               | 44 × M45          | 961                                  | 895         |
| 1800              | PN 16               | 44 × M52          | 1108                                 | 1003        |
| 2000              | PN 6                | 48 × M39          | 629                                  | 605         |
| 2000              | PN 10               | 48 × M45          | 1047                                 | 1092        |
| 2000              | PN 16               | 48 × M56          | 1324                                 | 1261        |

1) Auslegung gemäß EN 1092-1 (nicht nach DIN 2501)

### Schrauben-Anziehdrehmomente für ASME B16.5; Class 150, 300

| Nennweite |      | Druckstufe<br>[psi] | Schrauben<br>[in] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm]<br>([lbf · ft]) |             |
|-----------|------|---------------------|-------------------|--|-------------|
| [mm]      | [in] |                     |                   | Hartgummi  | Polyurethan |
| 25        | 1    | Class 150           | 4 × ½             | –  | 7 (5)       |
| 25        | 1    | Class 300           | 4 × 5/8           | –  | 8 (6)       |
| 40        | 1 ½  | Class 150           | 4 × ½             | –  | 10 (7)      |
| 40        | 1 ½  | Class 300           | 4 × ¾             | –  | 15 (11)     |
| 50        | 2    | Class 150           | 4 × 5/8           | 35 (26)  | 22 (16)     |
| 50        | 2    | Class 300           | 8 × 5/8           | 18 (13)  | 11 (8)      |
| 80        | 3    | Class 150           | 4 × 5/8           | 60 (44)  | 43 (32)     |
| 80        | 3    | Class 300           | 8 × ¾             | 38 (28)  | 26 (19)     |

| Nennweite |      | Druckstufe | Schrauben  | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm]<br>([lbf · ft]) |           |
|-----------|------|------------|------------|--|-----------|
| [mm]      | [in] |            |            | [psi]  | [in]      |
| 100       | 4    | Class 150  | 8 × 5/8    | 42 (31)  | 31 (23)   |
| 100       | 4    | Class 300  | 8 × ¾      | 58 (43)  | 40 (30)   |
| 150       | 6    | Class 150  | 8 × ¾      | 79 (58)  | 59 (44)   |
| 150       | 6    | Class 300  | 12 × ¾     | 70 (52)  | 51 (38)   |
| 200       | 8    | Class 150  | 8 × ¾      | 107 (79)   | 80 (59)   |
| 250       | 10   | Class 150  | 12 × 7/8   | 101 (74)   | 75 (55)   |
| 300       | 12   | Class 150  | 12 × 7/8   | 133 (98)   | 103 (76)  |
| 350       | 14   | Class 150  | 12 × 1     | 135 (100)  | 158 (117) |
| 400       | 16   | Class 150  | 16 × 1     | 128 (94)   | 150 (111) |
| 450       | 18   | Class 150  | 16 × 1 1/8 | 204 (150)  | 234 (173) |
| 500       | 20   | Class 150  | 20 × 1 1/8 | 183 (135)  | 217 (160) |
| 600       | 24   | Class 150  | 20 × 1 ¼   | 268 (198)  | 307 (226) |

*Schrauben-Anziehdrehmomente für AWWA C207; Class D*

| Nennweite |      | Schrauben | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm] ([lbf · ft]) |           |
|-----------|------|-----------|---|-----------|
| [mm]      | [in] |           | [in]  | Hartgummi |
| 700       | 28   | 28 × 1 ¼  | 247 (182)   | 292 (215) |
| 750       | 30   | 28 × 1 ¼  | 287 (212)   | 302 (223) |
| 800       | 32   | 28 × 1 ½  | 394 (291)   | 422 (311) |
| 900       | 36   | 32 × 1 ½  | 419 (309)   | 430 (317) |
| 1000      | 40   | 36 × 1 ½  | 420 (310)   | 477 (352) |
| 1050      | 42   | 36 × 1 ½  | 528 (389)   | 518 (382) |
| 1200      | 48   | 44 × 1 ½  | 552 (407)   | 531 (392) |
| 1350      | 54   | 44 × 1 ¾  | 730 (538)   | -         |
| 1500      | 60   | 52 × 1 ¾  | 758 (559)   | -         |
| 1650      | 66   | 52 × 1 ¾  | 946 (698)   | -         |
| 1800      | 72   | 60 × 1 ¾  | 975 (719)   | -         |
| 2000      | 78   | 64 × 2    | 853 (629)   | -         |

*Schrauben-Anziehdrehmomente für AS 2129; Table E*

| Nennweite<br>[mm] | Schrauben<br>[mm] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm] |             |
|-------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------|
|                   |                   | Hartgummi                            | Polyurethan |
| 50                | 4 × M16           | 32                                   | –           |
| 80                | 4 × M16           | 49                                   | –           |
| 100               | 8 × M16           | 38                                   | –           |
| 150               | 8 × M20           | 64                                   | –           |
| 200               | 8 × M20           | 96                                   | –           |
| 250               | 12 × M20          | 98                                   | –           |
| 300               | 12 × M24          | 123                                  | –           |
| 350               | 12 × M24          | 203                                  | –           |
| 400               | 12 × M24          | 226                                  | –           |
| 450               | 16 × M24          | 226                                  | –           |
| 500               | 16 × M24          | 271                                  | –           |
| 600               | 16 × M30          | 439                                  | –           |
| 700               | 20 × M30          | 355                                  | –           |
| 750               | 20 × M30          | 559                                  | –           |
| 800               | 20 × M30          | 631                                  | –           |
| 900               | 24 × M30          | 627                                  | –           |
| 1000              | 24 × M30          | 634                                  | –           |
| 1200              | 32 × M30          | 727                                  | –           |

*Schrauben-Anziehdrehmomente für AS 4087; PN 16*

| Nennweite<br>[mm] | Schrauben<br>[mm] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm] |             |
|-------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------|
|                   |                   | Hartgummi                            | Polyurethan |
| 50                | 4 × M16           | 32                                   | –           |
| 80                | 4 × M16           | 49                                   | –           |
| 100               | 4 × M16           | 76                                   | –           |
| 150               | 8 × M20           | 52                                   | –           |
| 200               | 8 × M20           | 77                                   | –           |
| 250               | 8 × M20           | 147                                  | –           |
| 300               | 12 × M24          | 103                                  | –           |
| 350               | 12 × M24          | 203                                  | –           |
| 375               | 12 × M24          | 137                                  | –           |

| Nennweite<br>[mm] | Schrauben<br>[mm] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm] |             |
|-------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------|
|                   |                   | Hartgummi                            | Polyurethan |
| 400               | 12 × M24          | 226                                  | -           |
| 450               | 12 × M24          | 301                                  | -           |
| 500               | 16 × M24          | 271                                  | -           |
| 600               | 16 × M27          | 393                                  | -           |
| 700               | 20 × M27          | 330                                  | -           |
| 750               | 20 × M30          | 529                                  | -           |
| 800               | 20 × M33          | 631                                  | -           |
| 900               | 24 × M33          | 627                                  | -           |
| 1000              | 24 × M33          | 595                                  | -           |
| 1200              | 32 × M33          | 703                                  | -           |

*Schrauben-Anziehdrehmomente für JIS B2220; 10, 20K*

| Nennweite<br>[mm] | Druckstufe<br>[bar] | Schrauben<br>[mm] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm] |             |
|-------------------|---------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------|
|                   |                     |                   | Hartgummi                            | Polyurethan |
| 25                | 10K                 | 4 × M16           | -                                    | 19          |
| 25                | 20K                 | 4 × M16           | -                                    | 19          |
| 32                | 10K                 | 4 × M16           | -                                    | 22          |
| 32                | 20K                 | 4 × M16           | -                                    | 22          |
| 40                | 10K                 | 4 × M16           | -                                    | 24          |
| 40                | 20K                 | 4 × M16           | -                                    | 24          |
| 50                | 10K                 | 4 × M16           | 40                                   | 33          |
| 50                | 20K                 | 8 × M16           | 20                                   | 17          |
| 65                | 10K                 | 4 × M16           | 55                                   | 45          |
| 65                | 20K                 | 8 × M16           | 28                                   | 23          |
| 80                | 10K                 | 8 × M16           | 29                                   | 23          |
| 80                | 20K                 | 8 × M20           | 42                                   | 35          |
| 100               | 10K                 | 8 × M16           | 35                                   | 29          |
| 100               | 20K                 | 8 × M20           | 56                                   | 48          |
| 125               | 10K                 | 8 × M20           | 60                                   | 51          |
| 125               | 20K                 | 8 × M22           | 91                                   | 79          |
| 150               | 10K                 | 8 × M20           | 75                                   | 63          |
| 150               | 20K                 | 12 × M22          | 81                                   | 72          |

| Nennweite<br>[mm] | Druckstufe<br>[bar] | Schrauben<br>[mm] | Max. Schrauben-Anziehdrehmoment [Nm] |             |
|-------------------|---------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------|
|                   |                     |                   | Hartgummi                            | Polyurethan |
| 200               | 10K                 | 12 × M20          | 61                                   | 52          |
| 200               | 20K                 | 12 × M22          | 91                                   | 80          |
| 250               | 10K                 | 12 × M22          | 100                                  | 87          |
| 250               | 20K                 | 12 × M24          | 159                                  | 144         |
| 300               | 10K                 | 16 × M22          | 74                                   | 63          |
| 300               | 20K                 | 16 × M24          | 138                                  | 124         |









71767943

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

---