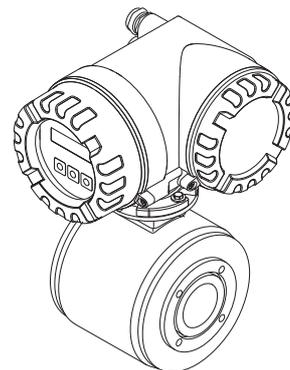
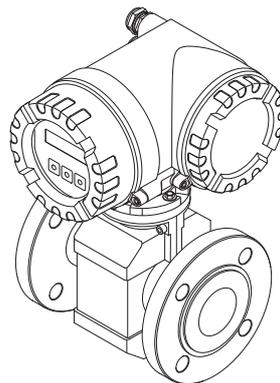
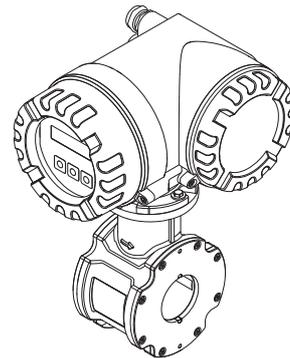
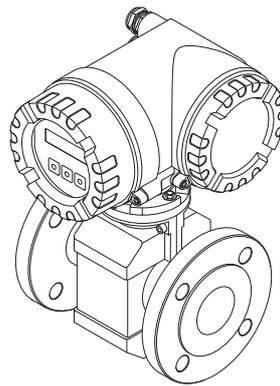


Gültig ab Software-Version  
PB DP: V 3.06.XX (Gerätesoftware)  
PB PA: V 3.06.XX (Gerätesoftware)

# Betriebsanleitung Proline Promag 50 PROFIBUS DP/PA

Magnetisch-induktives Durchflussmessgerät





# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>Zubehör</b> .....	<b>102</b>
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	4	8.1	Gerätespezifisches Zubehör .....	102
1.2	Montage, Inbetriebnahme, Bedienung .....	4	8.2	Messprinzipspezifisches Zubehör .....	102
1.3	Betriebsicherheit .....	4	8.3	Servicespezifisches Zubehör .....	103
1.4	Rücksendung .....	5	<b>9</b>	<b>Störungsbehebung</b> .....	<b>104</b>
1.5	Sicherheitszeichen und Symbole .....	5	9.1	Fehlersuchanleitung .....	104
<b>2</b>	<b>Identifizierung</b> .....	<b>6</b>	9.2	Systemfehlermeldungen .....	105
2.1	Gerätebezeichnung .....	6	9.3	Prozessfehlermeldungen .....	110
2.2	Zertifikate und Zulassungen .....	9	9.4	Prozessfehler ohne Anzeigemeldung .....	111
2.3	Eingetragene Marken .....	9	9.5	Ersatzteile .....	112
<b>3</b>	<b>Montage</b> .....	<b>10</b>	9.6	Rücksendung .....	121
3.1	Warenannahme, Transport, Lagerung .....	10	9.7	Entsorgung .....	121
3.2	Montagebedingungen .....	12	9.8	Software-Historie .....	121
3.3	Einbau .....	20	<b>10</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>123</b>
3.4	Einbaukontrolle .....	50	10.1	Anwendungsbereich .....	123
<b>4</b>	<b>Verdrahtung</b> .....	<b>51</b>	10.2	Arbeitsweise und Systemaufbau .....	123
4.1	Kabelspezifikationen PROFIBUS .....	51	10.3	Eingang .....	123
4.2	Anschluss der Getrenntausführung .....	54	10.4	Ausgang .....	123
4.3	Anschluss der Messeinheit .....	60	10.5	Energieversorgung .....	124
4.4	Potenzialausgleich .....	65	10.6	Leistungsmerkmale .....	124
4.5	Schutzart .....	68	10.7	Montage .....	125
4.6	Anschlusskontrolle .....	69	10.8	Umgebung .....	125
<b>5</b>	<b>Bedienung</b> .....	<b>70</b>	10.9	Prozess .....	127
5.1	Bedienung auf einen Blick .....	70	10.10	Konstruktiver Aufbau .....	134
5.2	Vor-Ort-Anzeige .....	71	10.11	Bedienbarkeit .....	147
5.3	Kurzanleitung zur Funktionsmatrix .....	72	10.12	Zertifikate und Zulassungen .....	148
5.4	Darstellung von Fehlermeldungen .....	74	10.13	Bestellinformationen .....	149
5.5	Bedienmöglichkeiten .....	75	10.14	Zubehör .....	150
5.6	Hardware-Einstellungen PROFIBUS DP .....	77	10.15	Ergänzende Dokumentation .....	150
5.7	Hardware-Einstellungen PROFIBUS PA .....	80	<b>Index</b> .....	<b>151</b>	
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>82</b>			
6.1	Installations- und Funktionskontrolle .....	82			
6.2	Einschalten des Messgerätes .....	82			
6.3	Quick Setup .....	83			
6.4	Inbetriebnahme der PROFIBUS-Schnittstelle ..	85			
6.5	Systemintegration PROFIBUS DP/PA .....	87			
6.6	Zyklische Datenübertragung PROFIBUS DP/PA	90			
6.7	Azyklische Datenübertragung .....	98			
6.8	Abgleich .....	99			
6.9	Datenspeicher (HistoROM) .....	100			
<b>7</b>	<b>Wartung</b> .....	<b>101</b>			
7.1	Außenreinigung .....	101			
7.2	Dichtungen .....	101			

# 1 Sicherheitshinweise

## 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das in dieser Betriebsanleitung beschriebene Messgerät darf nur für die Durchflussmessung von leitfähigen Flüssigkeiten in geschlossenen Rohrleitungen verwendet werden.

Zur Messung von demineralisiertem Wasser ist eine Mindestleitfähigkeit von 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$  erforderlich. Die meisten Flüssigkeiten können ab einer Mindestleitfähigkeit von 5  $\mu\text{S}/\text{cm}$  gemessen werden.

Beispiele:

- Säuren, Laugen
- Trinkwasser, Abwasser, Klärschlamm
- Milch, Bier, Wein, Mineralwasser etc.

Bei unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch kann die Betriebssicherheit aufgehoben werden. Der Hersteller haftet für dabei entstehende Schäden nicht.

## 1.2 Montage, Inbetriebnahme, Bedienung

Beachten Sie folgende Punkte:

- Montage, elektrische Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Gerätes dürfen nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und deren Anweisungen befolgen.
- Das Gerät darf nur durch Personal bedient werden, das vom Anlagenbetreiber autorisiert und eingewiesen wurde. Die Anweisungen in dieser Betriebsanleitung sind unbedingt zu befolgen.
- Bei speziellen Messstoffen, inkl. Medien für die Reinigung, ist Endress+Hauser gerne behilflich, die Korrosionsbeständigkeit messstoffberührender Materialien abzuklären. Kleine Veränderungen der Temperatur, Konzentration oder Grad der Verunreinigung im Prozess können jedoch Unterschiede in der Korrosionsbeständigkeit nach sich ziehen. Daher übernimmt Endress+Hauser keine Garantie oder Haftung hinsichtlich Korrosionsbeständigkeit messstoffberührender Materialien in einer bestimmten Applikation. Für die Auswahl geeigneter messstoffberührender Materialien im Prozess ist der Anwender verantwortlich.
- Bei Schweißarbeiten an der Rohrleitung darf die Erdung des Schweißgerätes nicht über das Messgerät erfolgen.
- Der Installateur hat dafür Sorge zu tragen, dass das Messsystem gemäß den elektrischen Anschlussplänen korrekt angeschlossen ist. Der Messumformer ist zu erden, außer wenn besondere Schutzmaßnahmen getroffen wurden (z.B. galvanisch getrennter Energieversorgung SELV oder PELV)
- Beachten Sie grundsätzlich die in Ihrem Land geltenden Vorschriften bezüglich Öffnen und Reparieren von elektrischen Geräten.

## 1.3 Betriebssicherheit

Beachten Sie folgende Punkte:

- Messsystemen, die im explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden, liegt eine separate Ex-Dokumentation bei, die ein fester Bestandteil dieser Betriebsanleitung ist. Die darin aufgeführten Installationsvorschriften und Anschlusswerte müssen ebenfalls konsequent beachtet werden! Auf der Vorderseite der Ex-Dokumentation ist je nach Zulassung und Prüfstelle das entsprechende Symbol abgebildet (z.B.  Europa,  USA,  Kanada).
- Die Messeinrichtung erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen gemäß EN 61010-1, die EMV-Anforderungen gemäß IEC/EN 61326 sowie die NAMUR-Empfehlung NE 21 und NE 43.

- Beim Messaufnehmer Promag H sind die Dichtungen der Prozessanschlüsse, je nach Anwendung, periodisch auszuwechseln.
- Verbrennungsgefahr! Beim Durchleiten heißer Messstoffe durch das Messrohr erhöht sich die Oberflächentemperatur des Messaufnehmergehäuses. Es muss mit Temperaturen nahe der Messstofftemperatur gerechnet werden. Stellen Sie bei erhöhter Messstofftemperatur den Schutz vor heißen Oberflächen sicher.
- Der Hersteller behält sich vor, technische Daten ohne spezielle Ankündigung dem entwicklungstechnischen Fortschritt anzupassen. Über die Aktualität und eventuelle Erweiterungen dieser Betriebsanleitung erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser-Vertriebsstelle Auskunft.

## 1.4 Rücksendung

Im Fall einer Reparatur, Werkskalibrierung, falschen Lieferung oder Bestellung muss das Messgerät zurückgesendet werden. Als ISO-zertifiziertes Unternehmen und aufgrund gesetzlicher Bestimmungen ist Endress+Hauser verpflichtet, mit allen zurückgesendeten Produkten, die mediumsberührend sind, in einer bestimmten Art und Weise umzugehen. Um eine sichere, fachgerechte und schnelle Rücksendung Ihres Geräts sicherzustellen: Informieren Sie sich über Vorgehensweise und Rahmenbedingungen auf der Endress+Hauser Internetseite [www.services.endress.com/return-material](http://www.services.endress.com/return-material)

## 1.5 Sicherheitszeichen und Symbole

Die Geräte sind nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und geprüft und haben das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Die Geräte berücksichtigen die einschlägigen Normen und Vorschriften nach EN 61010-1 "Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte". Wenn die Geräte unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt werden, können jedoch Gefahren von ihnen ausgehen. Achten Sie deshalb in dieser Betriebsanleitung konsequent auf Sicherheitshinweise, die mit den folgenden Symbolen gekennzeichnet sind:



**Warnung!**

"Warnung" deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge, die – wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden – zu Verletzungen von Personen oder zu einem Sicherheitsrisiko führen können. Beachten Sie die Arbeitsanweisungen genau und gehen Sie mit Sorgfalt vor.



**Achtung!**

"Achtung" deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge, die – wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden – zu fehlerhaftem Betrieb oder zur Zerstörung des Gerätes führen können. Beachten Sie die Anleitung genau.



**Hinweis!**

"Hinweis" deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge, die – wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden – einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben, oder eine unvorhergesehene Gerätereaktion auslösen können.

## 2 Identifizierung

### 2.1 Gerätebezeichnung

Das Durchfluss-Messsystem besteht aus folgenden Teilen:

- Messumformer Promag 50
- Messaufnehmer Promag D/E/H/L/P/W

Bei der *Kompaktausführung* bilden Messumformer und Messaufnehmer eine mechanische Einheit, bei der *Getrenntausführung* werden diese räumlich getrennt voneinander montiert.

#### 2.1.1 Typenschild Messumformer

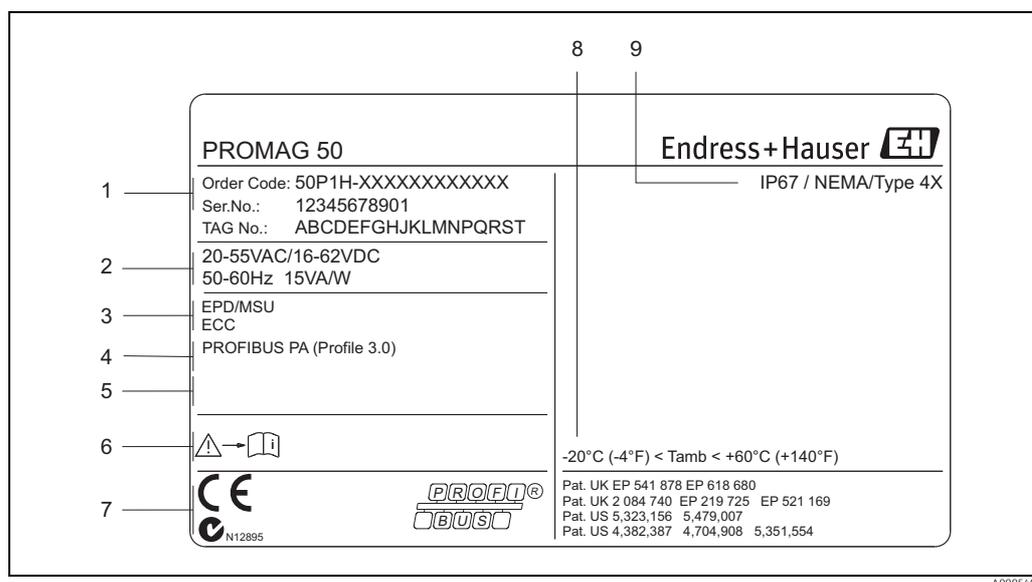


Abb. 1: Typenschildangaben für Messumformer "Promag 50" (Beispiel)

- 1 Bestellcode / Seriennummer: die Bedeutung der einzelnen Buchstaben und Ziffern kann den Angaben der Auftragsbestätigung entnommen werden
- 2 Hilfsenergie, Frequenz, Leistungsaufnahme
- 3 Zusatzfunktionen und -software
- 4 Verfügbare Eingänge/Ausgänge
- 5 Raum für Zusatzinformationen bei Sonderprodukten
- 6 Gerätedokumentation beachten
- 7 Raum für Zertifikate, Zulassungen und weitere Zusatzinformationen zur Ausführung
- 8 Zulässige Umgebungstemperatur
- 9 Schutzart

## 2.1.2 Typenschild Messaufnehmer

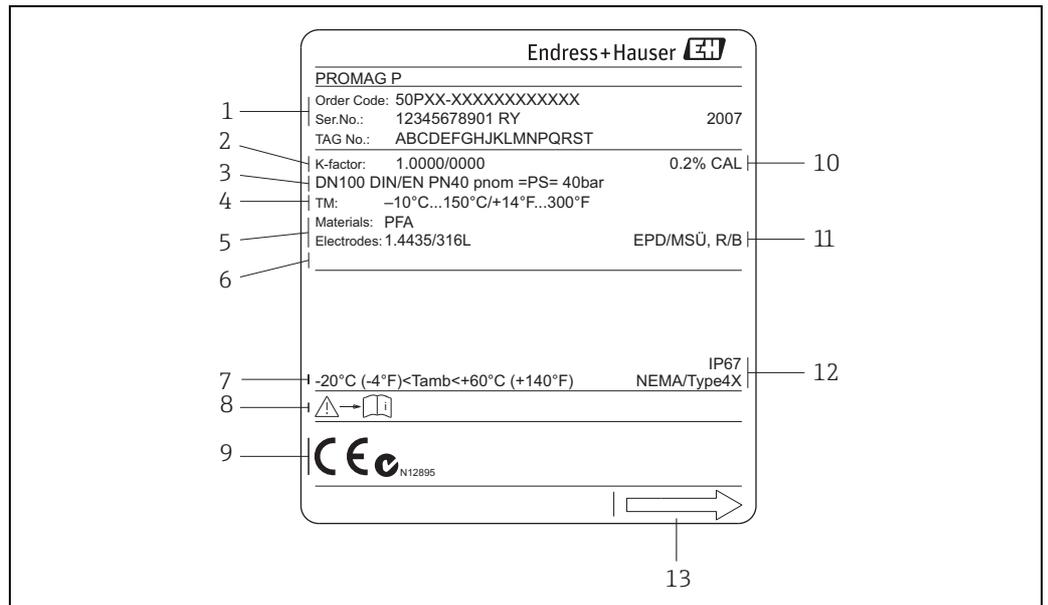


Abb. 2: Typenschildangaben für Messaufnehmer "Promag" (Beispiel)

- 1 Bestellcode / Seriennummer: die Bedeutung der einzelnen Buchstaben und Ziffern kann den Angaben der Auftragsbestätigung entnommen werden
- 2 Kalibrierfaktor mit Nullpunkt
- 3 Nennweite/Nenndruck
- 4 Messstofftemperaturbereich
- 5 Werkstoff Auskleidung/Messelektroden
- 6 Raum für Zusatzinformationen bei Sonderprodukten
- 7 Zulässige Umgebungstemperatur
- 8 Bitte beachten Sie die Betriebsanweisung
- 9 Raum für Zusatzangaben zur Ausführung (Zulassungen, Zertifikate)
- 10 Kalibriertoleranz
- 11 Zusatzangaben (Beispiele):
  - EPD/MSÜ: mit Messstoffüberwachungselektrode
  - R/B: mit Referenz- / Bezugslektrode
- 12 Schutzart
- 13 Durchflussrichtung

### 2.1.3 Typenschild Anschlüsse

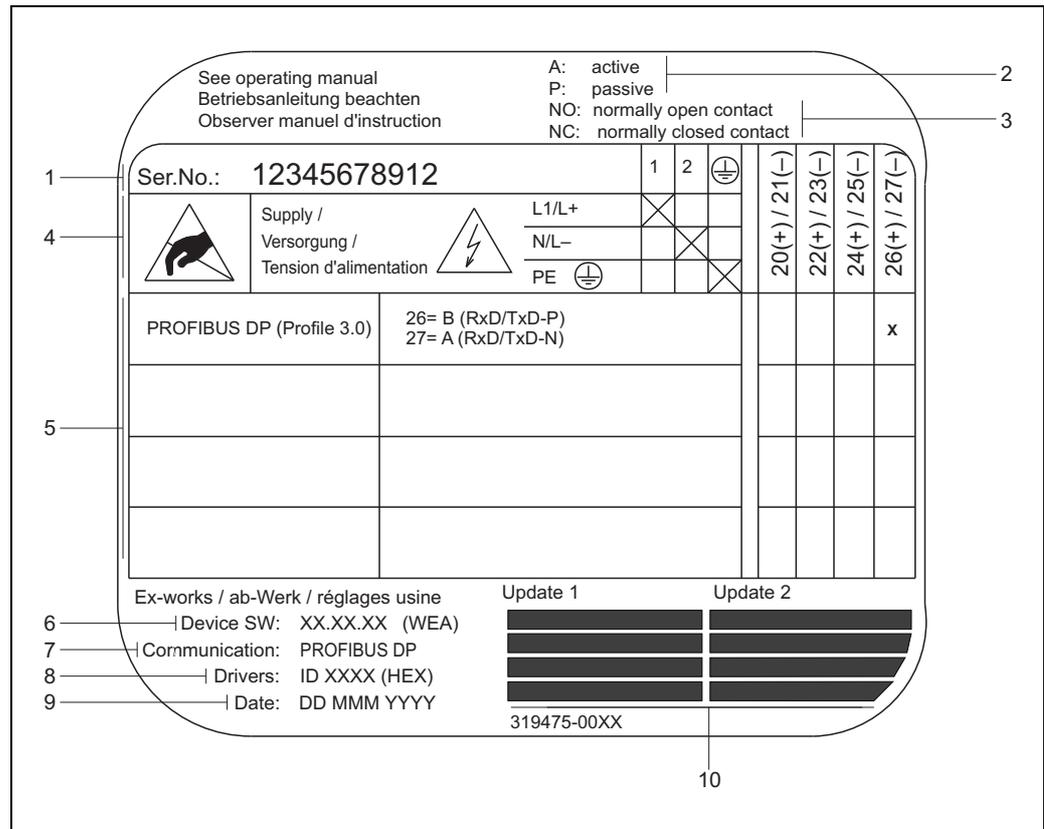


Abb. 3: Typenschildangaben für Messumformer (Beispiel)

- 1 Seriennummer
- 2 Mögliche Konfiguration eines Stromausgangs (nicht verfügbar)
- 3 Mögliche Konfiguration eines Relaiskontakts (nicht verfügbar)
- 4 Klemmenbelegung, Kabel für Energieversorgung: 85...260 V AC, 16...55 V AC, 16...62 V DC  
Klemme **Nr. 1**: L1 für AC, L+ für DC  
Klemme **Nr. 2**: N für AC, L- für DC
- 5 Anliegende Signale an den Ein- und Ausgängen, mögliche Konfigurationen und Klemmenbelegung → 64
- 6 Version der aktuell installierten Gerätesoftware
- 7 Installierte Kommunikationsart (inkl. Sprachpaket)
- 8 Angabe der PROFIBUS Ident.-Nr.
- 9 Datum der Installation
- 10 Aktuelle Updates der in Punkt 6 bis 9 gemachten Angaben

## 2.2 Zertifikate und Zulassungen

Die Geräte sind nach dem Stand der Technik und guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und haben das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Die Geräte berücksichtigen die einschlägigen Normen und Vorschriften nach EN 61010-1 "Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte" sowie die EMV-Anforderungen gemäß IEC/EN 61326 und die NAMUR-Empfehlungen NE 21, NE 43 und NE 53.

Das in dieser Betriebsanleitung beschriebene Messsystem erfüllt somit die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.

Das Messsystem ist in Übereinstimmung mit den EMV-Anforderungen der Behörde "Australian Communications and Media Authority (ACMA)".

Das Durchfluss-Messsystem hat alle durchgeführten Testprozeduren erfolgreich bestanden und ist durch die PNO (PROFIBUS Nutzer-Organisation) zertifiziert und registriert.

Das Messgerät erfüllt somit alle Anforderungen der nachfolgend genannten Spezifikationen:

- Zertifiziert nach PROFIBUS Spezifikation Profil Version 3.0  
Geräte-Zertifizierungsnummer: auf Anfrage
- Das Messgerät kann auch mit zertifizierten Geräten anderer Hersteller betrieben werden (Interoperabilität)

## 2.3 Eingetragene Marken

KALREZ® und VITON®

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

TRI-CLAMP®

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

PROFIBUS®

Eingetragene Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe, D

HistoROM™, S-DAT®, FieldCare®, Fieldcheck®, Applicator®

Angemeldete oder eingetragene Marken der Unternehmen der Endress+Hauser Gruppe

## 3 Montage

### 3.1 Warenannahme, Transport, Lagerung

#### 3.1.1 Warenannahme

Kontrollieren Sie nach der Warenannahme folgende Punkte:

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

#### 3.1.2 Transport

Beachten Sie beim Auspacken bzw. beim Transport zur Messstelle folgende Hinweise:

- Die Geräte sind im mitgelieferten Behältnis zu transportieren.
- Entfernen Sie auf keinen Fall die auf die Prozessanschlüsse montierten Schutzscheiben oder Schutzkappen vor der Montage. Dies gilt insbesondere bei Messaufnehmern mit einer PTFE-Auskleidung!

#### Besonderheiten bei Flanschgeräten



Achtung!

- Die werkseitig auf die Flansche montierten Holzscheiben dienen dem Schutz der über die Flansche gebördelten Auskleidung bei Lagerung oder Transport. Beim Promag L dienen sie zusätzlich zur Fixierung der Losflansche während des Transports. Diese Schutzscheiben dürfen erst *unmittelbar vor* dem Einbau in die Rohrleitung entfernt werden!
- Flanschgeräte dürfen für den Transport nicht am Messumformergehäuse bzw. am Anschlussgehäuse der Getrenntausführung angehoben werden.

*Transport Flanschgeräte DN ≤ 300 (12")*

Verwenden Sie für den Transport Tragriemen und legen Sie diese um beide Prozessanschlüsse. Ketten sind zu vermeiden, da diese das Gehäuse beschädigen können.



Warnung!

Verletzungsgefahr durch abrutschendes Messgerät! Der Schwerpunkt des gesamten Messgerätes kann höher liegen als die beiden Aufhängepunkte der Tragriemen. Achten Sie deshalb während des Transports darauf, dass sich das Messgerät nicht ungewollt dreht oder abrutscht.

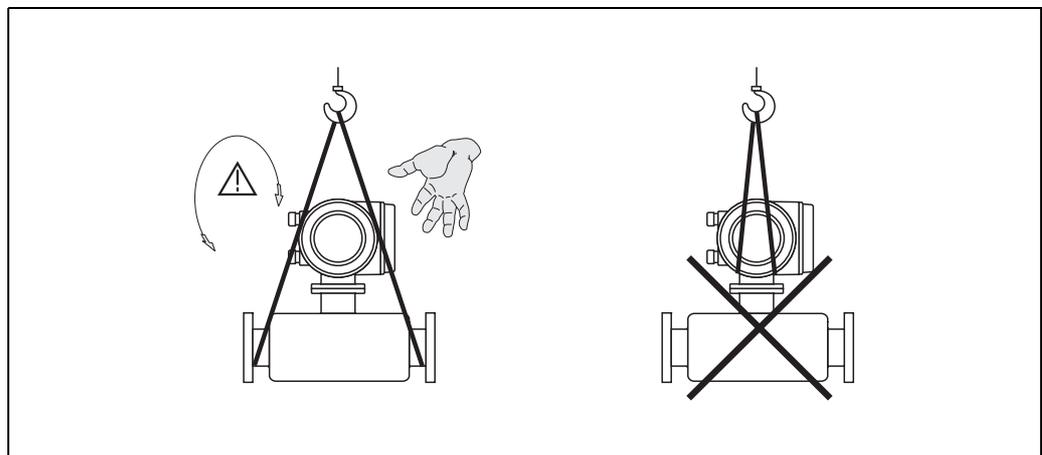


Abb. 4: Transport von Messaufnehmern mit DN ≤ 300 (12")

A04294

### Transport Flanschgeräte DN $\geq$ 350 (14")

Verwenden Sie ausschließlich die am Flansch angebrachten Metallhalterungen für den Transport, das Anheben oder das Einsetzen des Messaufnehmers in die Rohrleitung.



#### Achtung!

Der Messaufnehmer darf nicht mit einem Gabelstapler am Mantelblech angehoben werden! Das Mantelblech wird sonst eingedrückt und die innenliegenden Magnetspulen beschädigt.

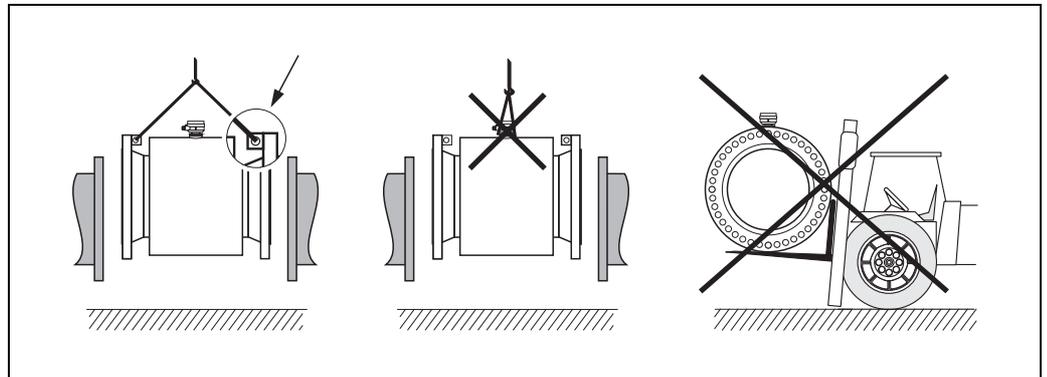


Abb. 5: Transport von Messaufnehmern mit DN  $\geq$  350 (14")

### 3.1.3 Lagerung

Beachten Sie folgende Punkte:

- Für Lagerung (und Transport) ist das Messgerät stoßsicher zu verpacken. Dafür bietet die Originalverpackung optimalen Schutz.
- Die Lagerungstemperatur entspricht dem Umgebungstemperaturbereich von Messumformer und Messaufnehmer → 125.
- Entfernen Sie auf keinen Fall die auf die Prozessanschlüsse montierten Schutzscheiben oder Schutzkappen vor der Montage. Dies gilt insbesondere bei Messaufnehmern mit einer PTFE-Auskleidung!
- Während der Lagerung darf das Messgerät nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden, um unzulässig hohe Oberflächentemperaturen zu vermeiden.
- Wählen Sie einen Lagerplatz, an dem eine Betauung des Messgerätes ausgeschlossen ist, da Pilz- und Bakterienbefall die Auskleidung beschädigen kann.

## 3.2 Montagebedingungen

### 3.2.1 Einbaumaße

Die Abmessungen und Einbaulängen des Messaufnehmer und -umformer finden Sie in den "Technischen Informationen" des jeweiligen Messgerätes, welche Sie im PDF-Format unter [www.endress.com](http://www.endress.com) herunterladen können. Eine Liste der verfügbaren "Technischen Informationen" finden Sie im Kapitel "Ergänzende Dokumentation" auf → [150](#).

### 3.2.2 Montageort

Luftansammlungen oder Gasblasenbildung im Messrohr können zu erhöhten Messfehlern führen.

**Vermeiden** Sie deshalb folgende Einbauorte in der Rohrleitung:

- Kein Einbau am höchsten Punkt der Leitung. Gefahr von Luftansammlungen!
- Kein Einbau unmittelbar vor einem freien Rohrauslauf in einer Fallleitung.

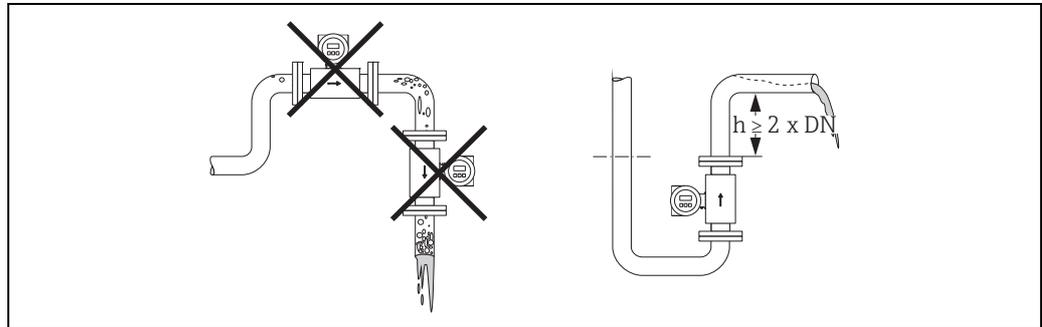


Abb. 6: Einbauort

### Einbau von Pumpen

Messaufnehmer dürfen **nicht** auf der ansaugenden Seite von Pumpen eingebaut werden. Dadurch wird die Gefahr eines Unterdrucks vermieden und somit mögliche Schäden an der Messrohrauskleidung. Angaben zur Unterdruckfestigkeit der Messrohrauskleidung finden Sie auf → [130](#).

Beim Einsatz von Kolben-, Kolbenmembran- oder Schlauchpumpen sind gegebenenfalls Pulsationsdämpfer einzusetzen. Angaben zur Schwingungs- und Stoßfestigkeit des Messsystems finden Sie auf → [126](#).

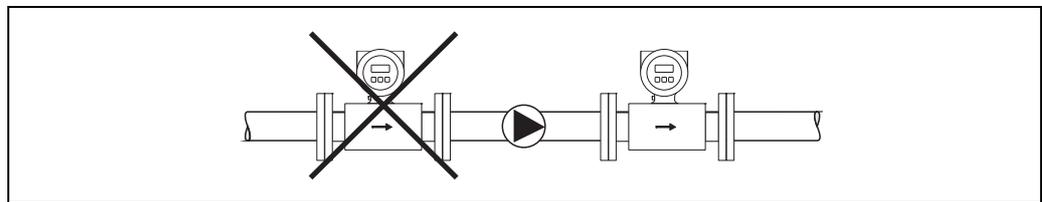


Abb. 7: Einbau von Pumpen

### Teilgefüllte Rohrleitungen

Bei teilgefüllten Rohrleitungen mit Gefälle ist eine dükerähnliche Einbauweise vorzusehen. Die Messstoffüberwachungsfunktion (MSÜ →  99) bietet zusätzliche Sicherheit, um leere oder teilgefüllte Rohrleitungen zu erkennen.



**Achtung!**

Gefahr von Feststoffansammlungen! Montieren Sie den Messaufnehmer nicht an der tiefsten Stelle des Dükers. Empfehlenswert ist der Einbau einer Reinigungsklappe.

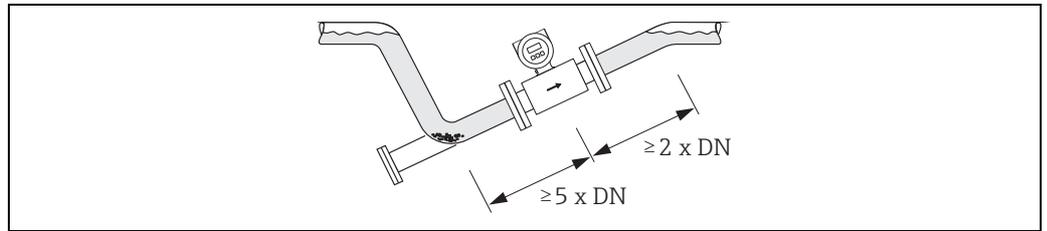


Abb. 8: Einbau bei teilgefüllter Rohrleitung

### Falleitungen

Bei Falleitungen mit einer Länge  $h \geq 5$  m (16,3 ft) ist nach dem Messaufnehmer ein Siphon bzw. ein Belüftungsventil vorzusehen. Dadurch wird die Gefahr eines Unterdruckes vermieden und somit mögliche Schäden an der Messrohrauskleidung.

Diese Maßnahme verhindert zudem ein Abreißen des Flüssigkeitsstromes in der Rohrleitung und damit Lufteinschlüsse. Angaben zur Unterdruckfestigkeit der Messrohrauskleidung finden Sie auf →  130.

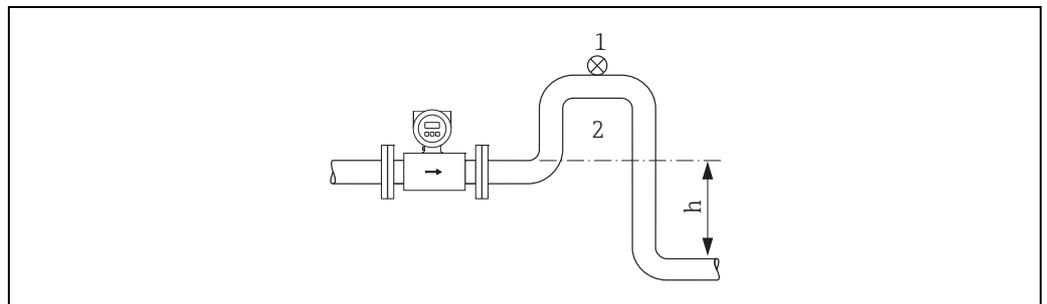


Abb. 9: Einbaumaßnahmen bei Falleitungen

- 1 Belüftungsventil
- 2 Rohrleitungssiphon
- h Länge der Falleitung

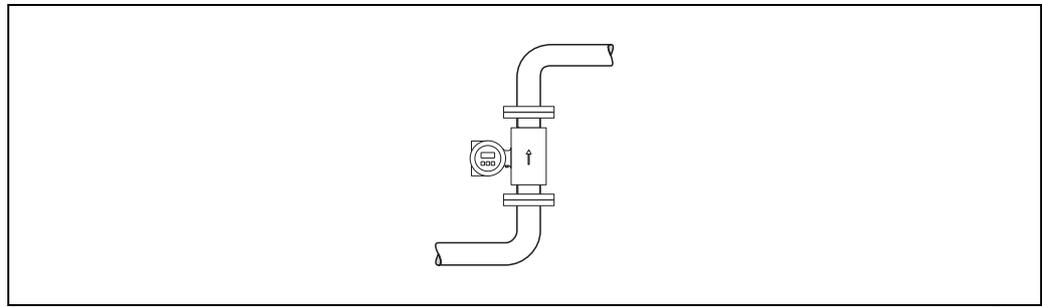
### 3.2.3 Einbaulage

Durch eine optimale Einbaulage können sowohl Gas- und Luftansammlungen vermieden werden als auch störende Ablagerungen im Messrohr. Promag bietet jedoch die zusätzliche Funktion der Messstoffüberwachung für die Erkennung teilgefüllter Messrohre bzw. bei ausgasenden Messstoffen oder schwankendem Prozessdruck:

- Elektrodenreinigungsfunktion (ECC) zur Vorbeugung von elektrisch leitenden Ablagerungen im Messrohr, z.B. bei belagsbildenden Messstoffen (→ Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").
- Messstoffüberwachung (MSÜ) für die Erkennung teilgefüllter Messrohre bzw. bei ausgasenden Messstoffen (→ 99).
- Wechselmesselektroden für abrasive Messstoffe (→ 119).

#### Vertikale Einbaulage

Diese Einbaulage ist optimal bei leerlaufenden Rohrsystemen und beim Einsatz der Messstoffüberwachung.



A0008158

Abb. 10: Vertikale Einbaulage

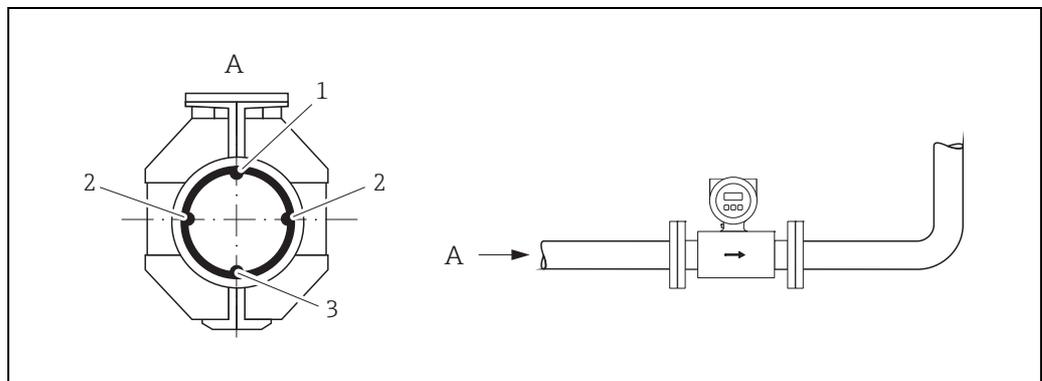
#### Horizontale Einbaulage

Die Messelektrodenachse sollte waagrecht liegen. Eine kurzzeitige Isolierung der beiden Messelektroden infolge mitgeführter Luftblasen wird dadurch vermieden.



Achtung!

Die Messstoffüberwachung funktioniert bei horizontaler Einbaulage nur dann korrekt, wenn das Messumformergehäuse nach oben gerichtet ist (→ 10). Ansonsten ist nicht gewährleistet, dass die Messstoffüberwachung bei teilgefülltem oder leerem Messrohr wirklich anspricht.



A0003207

Abb. 11: Horizontale Einbaulage

- 1 MSÜ-Elektrode für die Messstoffüberwachung/Leerrohrdetektion (nicht bei Promag D und Promag H (DN 2...8 / 1/2...5/16"))
- 2 Messelektroden für die Signalerfassung
- 3 Bezugslektrode für den Potenzialausgleich (nicht bei Promag D und H)

### Ein- und Auslaufstrecken

Der Messaufnehmer ist nach Möglichkeit vor Armaturen wie Ventilen, T-Stücken, Krümmern etc. zu montieren. Zur Einhaltung der Messgenauigkeitsspezifikationen sind folgende Ein- und Auslaufstrecken zu beachten:

- Einlaufstrecke:  $\geq 5 \times \text{DN}$
- Auslaufstrecke:  $\geq 2 \times \text{DN}$

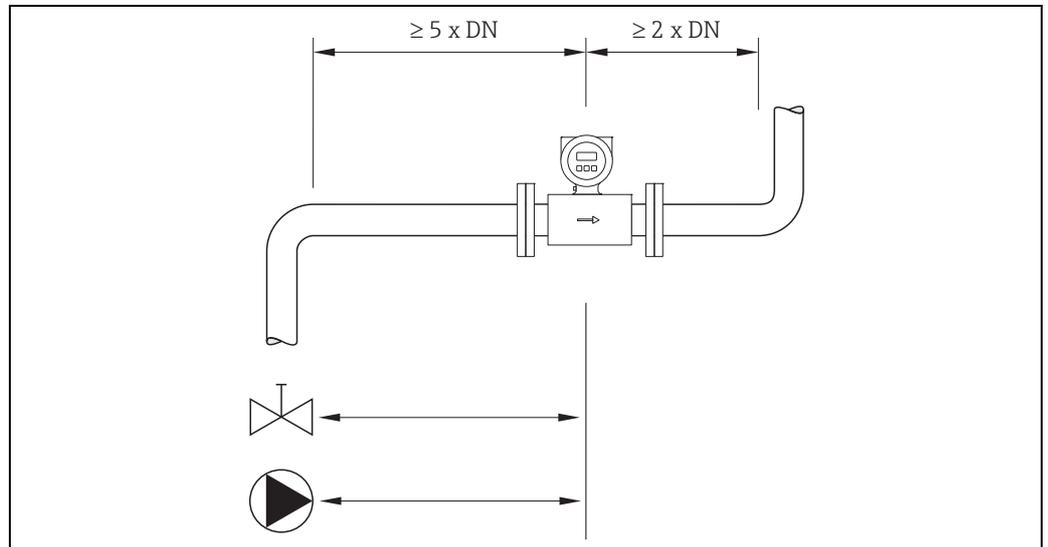


Abb. 12: Ein- und Auslaufstrecken

### 3.2.4 Vibrationen

Bei sehr starken Vibrationen sind sowohl Rohrleitung als auch Messaufnehmer abzustützen und zu fixieren.



**Achtung!**

Bei zu starken Vibrationen ist eine getrennte Montage von Messaufnehmer und Messumformer empfehlenswert. Angaben über die zulässige Stoß- und Schwingungsfestigkeit → [126](#).

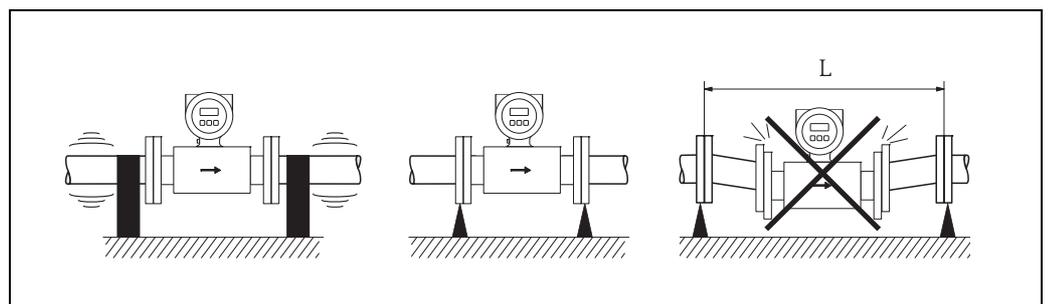


Abb. 13: Maßnahmen zur Vermeidung von Gerätevibrationen ( $L > 10 \text{ m}$  (32,8 ft))

### 3.2.5 Fundamente, Abstützungen

Bei Nennweiten  $DN \geq 350$  (14") ist der Messaufnehmer auf ein ausreichend tragfähiges Fundament zu stellen.



Achtung!

Beschädigungsgefahr!

Stützen Sie den Messaufnehmer nicht am Mantelblech ab. Das Mantelblech wird sonst eingedrückt und die innen liegenden Magnetspulen beschädigt.

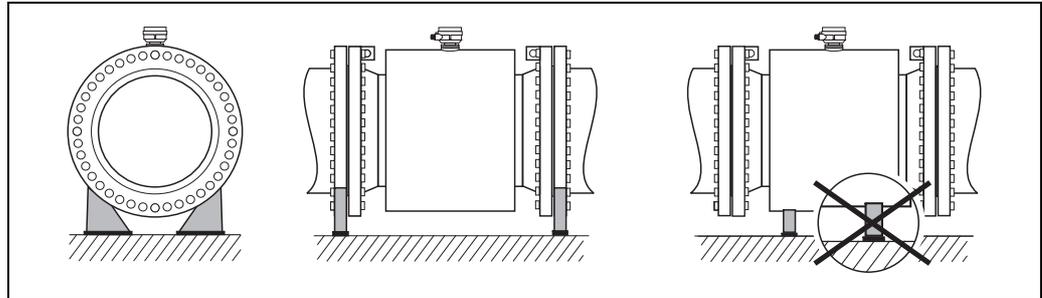


Abb. 14: Korrektes Abstützen großer Nennweiten ( $DN \geq 350 / 14''$ )

### 3.2.6 Anpassungsstücke

Der Messaufnehmer kann mit Hilfe entsprechender Anpassungsstücke nach DIN EN 545 (Doppelflansch-Übergangsstücke) auch in eine Rohrleitung größerer Nennweite eingebaut werden. Die dadurch erreichte Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit verbessert bei sehr langsam fließendem Messstoff die Messgenauigkeit. Das abgebildete Nomogramm dient zur Ermittlung des verursachten Druckabfalls durch Konfusoren und Diffusoren.



Hinweis!

- Das Nomogramm gilt nur für Flüssigkeiten mit Viskositäten ähnlich Wasser.
- Für Messaufnehmer Promag H kann bei hoher Viskosität ein größerer Messrohrdurchmesser in Betracht gezogen werden, um den Druckverlust zu reduzieren.

1. Durchmesser Verhältnis  $d/D$  ermitteln.
2. Druckverlust in Abhängigkeit von der Strömungsgeschwindigkeit (nach der Einschnürung) und dem  $d/D$ -Verhältnis aus dem Nomogramm ablesen.

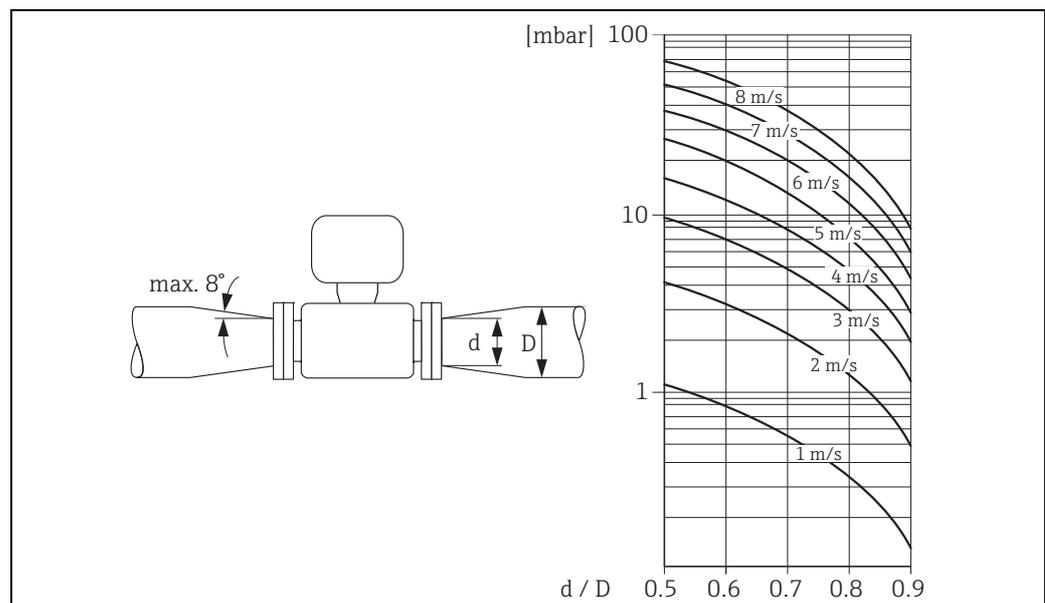


Abb. 15: Druckverlust durch Anpassungsstücke

### 3.2.7 Nennweite und Durchflussmenge

Der Rohrleitungsdurchmesser und die Durchflussmenge bestimmen die Nennweite des Messaufnehmers. Die optimale Fließgeschwindigkeit liegt zwischen 2...3 m/s (6,5...9,8 ft/s).

Die Durchflussgeschwindigkeit ( $v$ ) ist zudem auch auf die physikalischen Eigenschaften des Messstoffes abzustimmen:

- $v < 2$  m/s ( $v < 6,5$  ft/s): bei kleinen Leitfähigkeiten
- $v > 2$  m/s ( $v > 6,5$  ft/s): bei belagsbildenden Messstoffen (z.B. fettreiche Milch)



Hinweis!

- Eine notwendige Erhöhung der Durchflussgeschwindigkeit erfolgt durch die Reduktion der Messaufnehmer-Nennweite → 16.
- Für Messaufnehmer Promag H können Messstoffe mit hohem Feststoffgehalt mit nominalem Durchmesser  $> DN 8$  ( $\frac{3}{8}$ ") aufgrund größerer Elektroden die Signalstabilität und Reinigbarkeit verbessern.

#### Empfohlene Durchflussmenge (SI Einheiten)

Nennweite [mm]	Promag D	Promag E/P	Promag H	Promag L	Promag W
	min./max. Endwert ( $v \approx 0,3$ bzw. 10 m/s) in [dm <sup>3</sup> /min]				
2	-	-	0,06...1,8	-	-
4	-	-	0,25...7	-	-
8	-	-	1...30	-	-
15	-	4...100	4...100	-	-
25	9...300	9...300	9...300	9...300	9...300
32	-	15...500	-	15...500	15...500
40	25...700	25...700	25...700	25...700	25...700
50	35...1100	35...1100	35...1100	35...1100	35...1100
65	60...2000	60...2000	60...2000	60...2000	60...2000
80	90...3000	90...3000	90...3000	90...3000	90...3000
100	145...4700	145...4700	145...4700	145...4700	145...4700
125	-	220...7500	220...7500	220...7500	220...7500
[mm]	min./max. Endwert ( $v \approx 0,3$ bzw. 10 m/s) in [m <sup>3</sup> /h]				
150	-	20...600	20...600	20...600	20...600
200	-	35...1100	-	35...1100	35...1100
250	-	55...1700	-	55...1700	55...1700
300	-	80...2400	-	80...2400	80...2400
350	-	110...3300	-	110...3300	110...3300
375	-	-	-	140...4200	140...4200
400	-	140...4200	-	140...4200	140...4200
450	-	180...5400	-	180...5400	180...5400
500	-	220...6600	-	220...6600	220...6600
600	-	310...9600	-	310...9600	310...9600
700	-	-	-	420...13500	420...13500
750	-	-	-	480...15000	480...15000
800	-	-	-	550...18000	550...18000
900	-	-	-	690...22500	690...22500
1000	-	-	-	850...28000	850...28000
1200	-	-	-	1250...40000	1250...40000
1400	-	-	-	1700...55000	1700...55000
1600	-	-	-	2200...70000	2200...70000
1800	-	-	-	2800...90000	2800...90000
2000	-	-	-	3400...110000	3400...110000
2200	-	-	-	4100...136000	-
2400	-	-	-	4800...162000	-

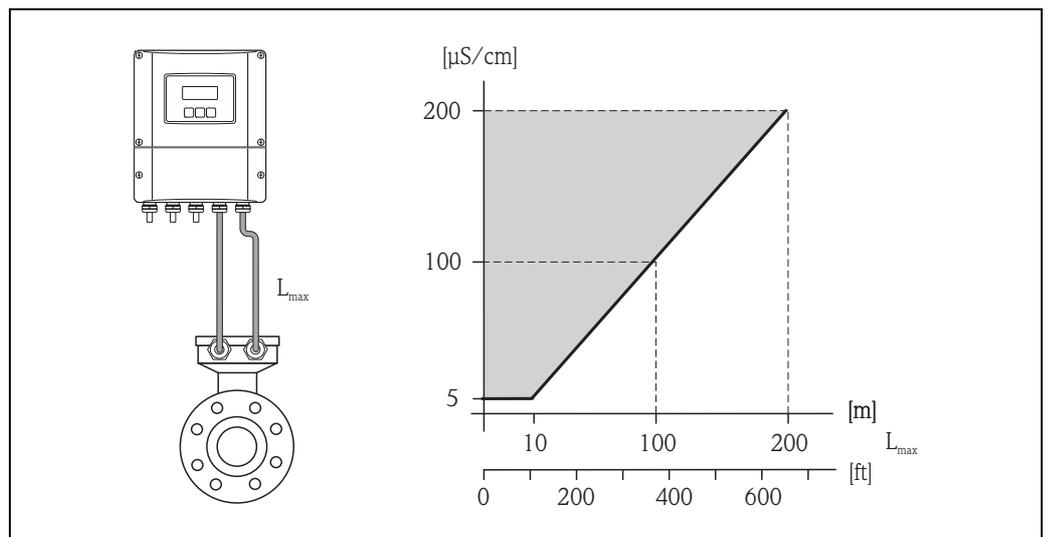
## Empfohlene Durchflussmenge (US Einheiten)

Nennweite [inch]	Promag D	Promag E/P	Promag H	Promag L	Promag W
	min./max. Endwert ( $v \approx 0,3$ bzw. $10$ m/s) in [gal/min]				
1/12"	-	-	0,015...0,5	-	-
1/8"	-	-	0,07...2	-	-
3/8"	-	-	0,25...8	-	-
1/2"	-	1,0...27	1,0...27	-	-
1"	2,5...80	2,5...80	2,5...80	2,5...80	2,5...80
1 1/2"	7...190	7...190	7...190	7...190	7...190
2"	10...300	10...300	10...300	10...300	10...300
3"	24...800	24...800	24...800	24...800	24...800
4"	40...1250	40...1250	40...1250	40...1250	40...1250
6"	-	90...2650	90...2650	90...2650	90...2650
8"	-	155...4850	-	155...4850	155...4850
10"	-	250...7500	-	250...7500	250...7500
12"	-	350...10600	-	350...10600	350...10600
14"	-	500...15000	-	500...15000	500...15000
15"	-	-	-	600...19000	600...19000
16"	-	600...19000	-	600...19000	600...19000
18"	-	800...24000	-	800...24000	800...24000
20"	-	1000...30000	-	1000...30000	1000...30000
24"	-	1400...44000	-	1400...44000	1400...44000
28"	-	-	-	1900...60000	1900...60000
30"	-	-	-	2150...67000	2150...67000
32"	-	-	-	2450...80000	2450...80000
36"	-	-	-	3100...100000	3100...100000
40"	-	-	-	3800...125000	3800...125000
42"	-	-	-	4200...135000	4200...135000
48"	-	-	-	5500...175000	5500...175000
[inch]	min./max. Endwert ( $v \approx 0,3$ bzw. $10$ m/s) in [Mgal/d]				
54"	-	-	-	9...300	9...300
60"	-	-	-	12...380	12...380
66"	-	-	-	14...500	14...500
72"	-	-	-	16...570	16...570
78"	-	-	-	18...650	18...650
84"	-	-	-	24...800	-
90"	-	-	-	27...910	-

### 3.2.8 Verbindungskabellänge

Beachten Sie bei der Montage der Getrenntausführung folgende Hinweise, um korrekte Messresultate zu erhalten:

- Kabelführung fixieren oder in Panzerrohr verlegen. Besonders bei kleinen Leitfähigkeiten kann durch Kabelbewegungen eine Verfälschung des Messsignals hervorgerufen werden.
- Kabel nicht in die Nähe von elektrischen Maschinen und Schaltelementen verlegen.
- Gegebenenfalls Potenzialausgleich zwischen Messaufnehmer und Messumformer sicherstellen.
- Die zulässige Kabellänge  $L_{\max}$  wird von der Leitfähigkeit bestimmt ( $\rightarrow$  16).
- Bei eingeschalteter Messstoffüberwachung (MSÜ  $\rightarrow$  99) beträgt die maximale Verbindungskabellänge 10 m (32,8 ft).



A0010734

Abb. 16: Zulässige Verbindungskabellängen bei der Getrenntausführung

Grau schraffierte Fläche = zulässiger Bereich

$L_{\max}$  = Verbindungskabellänge

## 3.3 Einbau

### 3.3.1 Einbau Messaufnehmer Promag D

Der Messaufnehmer wird mit einem Montageset zwischen die Rohrleitungsflansche eingebaut. Die Zentrierung des Messgerätes erfolgt dabei über Aussparungen am Messaufnehmer (→  21).



**Hinweis!**

Ein Montageset bestehend aus Gewindebolzen, Dichtungen, Muttern und Unterlegscheiben kann separat bestellt werden (→  102). Werden für den Einbau Zentrierhülsen benötigt, sind diese im Lieferumfang des Messgerätes enthalten.



**Achtung!**

Beim Einbau des Messumformers in die Rohrleitung sind die entsprechenden Schrauben-Anziehdrehmomente zu beachten (→  22).

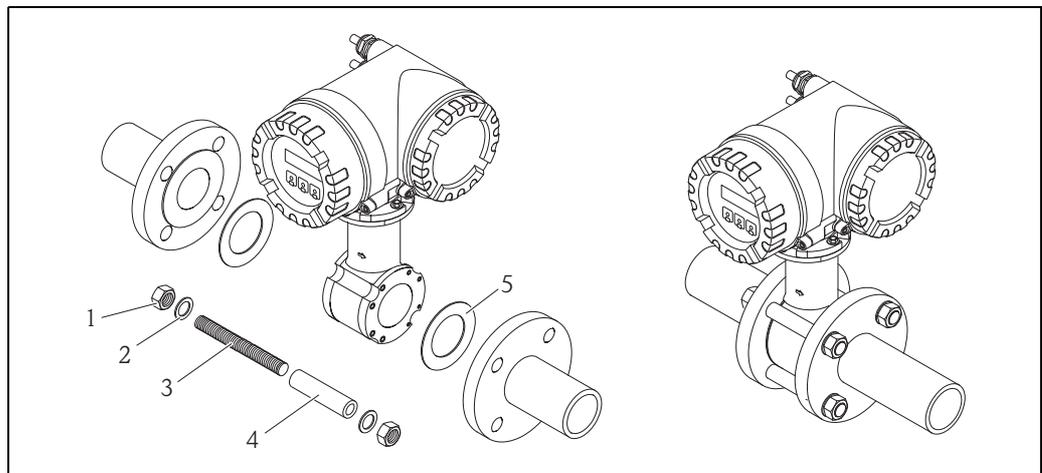


Abb. 17: Montage Messaufnehmer

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

### Dichtungen

Beim Einbau des Messaufnehmers ist darauf zu achten, dass die verwendeten Dichtungen nicht in den Leitungsquerschnitt hineinragen.



**Achtung!**

Kurzschlussgefahr! Verwenden Sie keine elektrisch leitenden Dichtungsmassen wie z.B. Graphit! Auf der Innenseite des Messrohres kann sich eine elektrisch leitende Schicht bilden und das Messsignal kurzschließen.

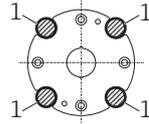
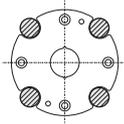
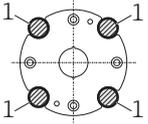
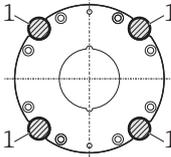
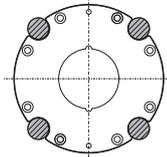
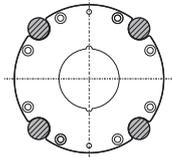
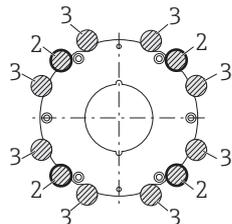
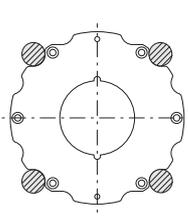
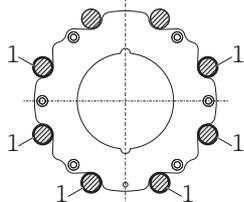
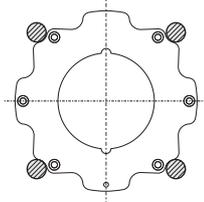
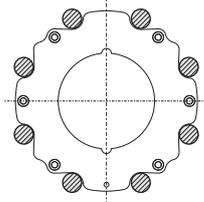
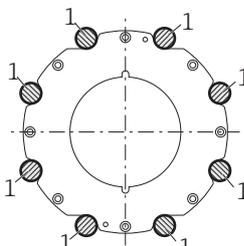
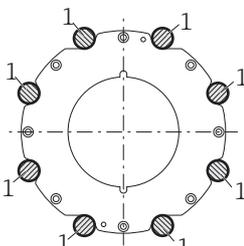
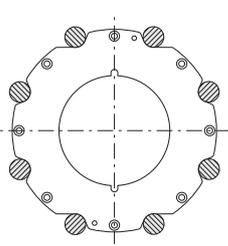


**Hinweis!**

Es sollten Dichtungen mit einer Härte von 70° Shore A verwendet werden.

### Anordnung Gewindebolzen und Zentrierhülsen

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

	Prozessanschluss		
	EN (DIN)	ASME	JIS
DN 25...40 (1...1 1/2")	 A0010896	 A0010824	 A0010896
DN 50 (2")	 A0010897	 A0010825	 A0010825
DN 65 (-)	 A0012170	 A0010825	 A0012171
DN 80 (3")	 A0010898	 A0010827	 A0010826
DN 100 (4")	 A0012168	 A0012168	 A0012169
1 = Gewindebolzen mit Zentrierhülsen 2 = EN (DIN) Flansch: 4-Loch → mit Zentrierhülsen 3 = EN (DIN) Flansch: 8-Loch → ohne Zentrierhülsen			

### Schrauben-Anziehdrehmomente (Promag D)

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.

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

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

Nennweite [mm]	Gewindebolzen [mm]	Zentrierhülsen Länge [mm]	Schrauben-Anziehdrehmoment bei einem Prozessflansch mit	
			glatter Dichtfläche [Nm]	Dichtleiste [Nm]
25	4 × M12 × 145	54	19	19
40	4 × M16 × 170	68	33	33
50	4 × M16 × 185	82	41	41
65 <sup>‡</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

<sup>‡</sup> EN (DIN) Flansch: 4-Loch → mit Zentrierhülsen

<sup>²</sup> EN (DIN) Flansch: 8-Loch → ohne Zentrierhülsen

<sup>³</sup> Eine Zentrierhülse wird nicht benötigt. Das Messgerät wird direkt über das Messaufnehmergehäuse zentriert.

*Schrauben-Anziehdrehmomente, Gewindebolzen und Zentrierhülsen Promag D für JIS B2220, 10K*

Nennweite [mm]	Gewindebolzen [mm]	Zentrierhülsen Länge [mm]	Schrauben-Anziehdrehmoment bei einem Prozessflansch mit	
			glatter Dichtfläche [Nm]	Dichtleiste [Nm]
25	4 × M16 × 170	54	24	24
40	4 × M16 × 170	68	32	25
50	4 × M16 × 185	– *	38	30
65	4 × M16 × 200	– *	42	42
80	8 × M16 × 225	– *	36	28
100	8 × M16 × 260	– *	39	37

\* Eine Zentrierhülse wird nicht benötigt. Das Messgerät wird direkt über das Messaufnehmergehäuse zentriert.

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

Nennweite [inch]	Gewindebolzen [inch]	Zentrierhülsen Länge [inch]	Schrauben-Anziehdrehmoment bei einem Prozessflansch mit	
			glatter Dichtfläche [lbf · ft]	Dichtleiste [lbf · ft]
1"	4 × UNC ½" × 5,70"	– *	14	7
1 ½"	4 × UNC ½" × 6,50"	– *	21	14
2"	4 × UNC 5/8" × 7,50"	– *	30	27
3"	4 × UNC 5/8" × 9,25"	– *	31	31
4"	8 × UNC 5/8" × 10,4"	5,79	28	28

\* Eine Zentrierhülse wird nicht benötigt. Das Messgerät wird direkt über das Messaufnehmergehäuse zentriert.

### 3.3.2 Einbau Messaufnehmer Promag E



#### Achtung!

- Die auf beide Messaufnehmerflansche montierten Scheiben schützen das über die Flansche gebördelte PTFE gegen eine Rückverformung. Diese Schutzscheiben dürfen deshalb erst **unmittelbar vor** der Montage des Messaufnehmers entfernt werden.
- Im Lager müssen die Schutzscheiben immer montiert bleiben.
- Achten Sie darauf, dass die Auskleidung am Flansch nicht verletzt oder entfernt wird.



#### Hinweis!

Schrauben, Muttern, Dichtungen etc. sind nicht im Lieferumfang enthalten und müssen bauseits bereit gestellt werden.

Der Messaufnehmer wird zwischen die Rohrleitungsflansche montiert:

- Beachten Sie unbedingt die dazu erforderlichen Schrauben-Anziehdrehmomente auf → 24.
- Bei Verwendung von Erdungsscheiben ist die dort beiliegenden Einbauanleitung zu beachten.

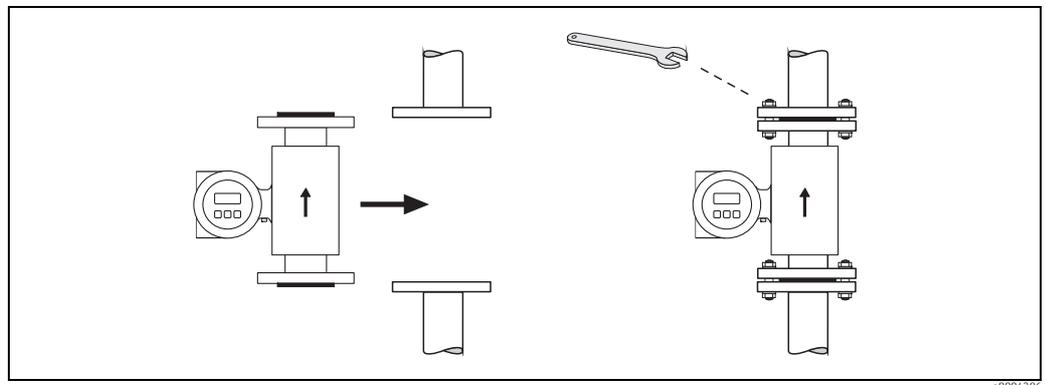


Abb. 18: Montage Messaufnehmer Promag E

### Dichtungen

Beachten Sie bei der Montage von Dichtungen folgende Punkte:

- PTFE-Auskleidung → es sind grundsätzlich **keine** Dichtungen erforderlich!
- Verwenden Sie für DIN-Flansche nur Dichtungen nach EN 1514-1.
- Montierte Dichtungen dürfen nicht in den Rohrleitungsquerschnitt hineinragen.



#### Achtung!

Kurzschlussgefahr! Verwenden Sie keine elektrisch leitenden Dichtungsmassen wie z.B. Graphit! Auf der Innenseite des Messrohres kann sich eine elektrisch leitende Schicht bilden und das Messsignal kurzschließen.

### Erdungskabel

- Für den Potenzialausgleich können, falls erforderlich, spezielle Erdungskabel als Zubehörteil bestellt werden → 102.
- Informationen zum Thema Potenzialausgleich und detaillierte Montagehinweise für den Einsatz von Erdungskabeln finden Sie auf → 65.

### Schrauben-Anziehdrehmomente (Promag E)

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.

Anziehdrehmomente für:

- EN (DIN) → 24
- ASME → 25
- JIS → 25

Schrauben-Anziehdrehmomente Promag E für EN 1092-1 (DIN 2501), PN 6/10/16/40

Nennweite [mm]	EN (DIN) Druckstufe	Schrauben	Flanschblattdicke [mm]	Max. Anziehdrehmoment PTFE [Nm]
15	PN 40	4 × M 12	16	11
25	PN 40	4 × M 12	18	26
32	PN 40	4 × M 16	18	41
40	PN 40	4 × M 16	18	52
50	PN 40	4 × M 16	20	65
65 *	PN 16	8 × M 16	18	43
80	PN 16	8 × M 16	20	53
100	PN 16	8 × M 16	20	57
125	PN 16	8 × M 16	22	75
150	PN 16	8 × M 20	22	99
200	PN 10	8 × M 20	24	141
200	PN 16	12 × M 20	24	94
250	PN 10	12 × M 20	26	110
250	PN 16	12 × M 24	26	131
300	PN 10	12 × M 20	26	125
300	PN 16	12 × M 24	28	179
350	PN 6	12 × M 20	22	200
350	PN 10	16 × M 20	26	188
350	PN 16	16 × M 24	30	254
400	PN 6	16 × M 20	22	166
400	PN 10	16 × M 24	26	260
400	PN 16	16 × M 27	32	330
450	PN 6	16 × M 20	22	202
450	PN 10	20 × M 24	28	235
450	PN 16	20 × M 27	40	300
500	PN 6	20 × M 20	24	176
500	PN 10	20 × M 24	28	265
500	PN 16	20 × M 30	34	448
600	PN 6	20 × M 24	30	242
600	PN 10	20 × M 27	28	345
600 *	PN 16	20 × M 33	36	658

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

Schrauben-Anziehdrehmomente Promag E für EN 1092-1, PN 6/10/16, P245GH/Rostfrei; Berechnet nach EN 1591-1:2014 für Flansche nach EN 1092-1:2013

Nennweite [mm]	EN (DIN) Druckstufe	Schrauben	Flanschblattdicke [mm]	Nom. Anziehdrehmoment PTFE [Nm]
350	PN 10	16 × M 20	26	60
350	PN 16	16 × M 24	30	115

Nennweite [mm]	EN (DIN) Druckstufe	Schrauben	Flanschblattdicke [mm]	Nom. Anziehdrehmoment PTFE [Nm]
400	PN 10	16 × M 24	26	90
400	PN 16	16 × M 27	32	155
450	PN 10	20 × M 24	28	90
450	PN 16	20 × M 27	34	155
500	PN 10	20 × M 24	28	100
500	PN 16	20 × M 30	36	205
600	PN 10	20 × M 27	30	150
600	PN 16	20 × M 33	40	310

*Schrauben-Anziehdrehmomente Promag E für ASME B16.5, Class 150*

Nennweite		ASME Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment PTFE	
[mm]	[inch]			[Nm]	[lbf · ft]
15	½"	Class 150	4 × ½"	6	4
25	1"	Class 150	4 × ½"	11	8
40	1 ½"	Class 150	4 × ½"	24	18
50	2"	Class 150	4 × 5/8"	47	35
80	3"	Class 150	4 × 5/8"	79	58
100	4"	Class 150	8 × 5/8"	56	41
150	6"	Class 150	8 × ¾"	106	78
200	8"	Class 150	8 × ¾"	143	105
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 ⅛"	371	274
500	20"	Class 150	20 × 1 ⅛"	341	252
600	24"	Class 150	20 × 1 ¼"	477	352

*Schrauben-Anziehdrehmomente Promag E für JIS B2220, 10/20K*

Nennweite [mm]	JIS Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment PTFE [Nm]
15	20K	4 × M 12	16
25	20K	4 × M 16	32
32	20K	4 × M 16	38
40	20K	4 × M 16	41
50	10K	4 × M 16	54
65	10K	4 × M 16	74
80	10K	8 × M 16	38
100	10K	8 × M 16	47
125	10K	8 × M 20	80
150	10K	8 × M 20	99
200	10K	12 × M 20	82
250	10K	12 × M 22	133
300	10K	16 × M 22	99

### 3.3.3 Einbau Messaufnehmer Promag H

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



**Achtung!**

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 (→ 102).

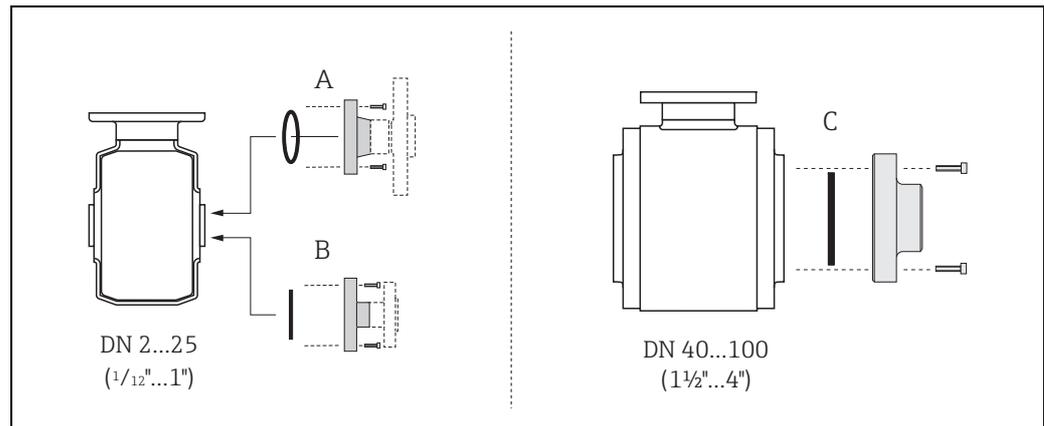


Abb. 19: Prozessanschlüsse Promag H

**A = DN 2...25 / 1/12...1": Prozessanschlüsse mit O-Ring**

- Schweißstutzen (DIN EN ISO 1127, ODT / SMS),
- Flansche (EN (DIN), ASME, JIS), Flansch aus PVDF (EN (DIN), ASME, JIS)
- Außengewinde, Innengewinde, Schlauchanschluss, PVC-Klebmulde

**B = DN 2...25 / 1/12...1": Prozessanschlüsse mit aseptischer Formdichtung**

- Schweißstutzen (EN 10357 (DIN 11850), ODT/SMS)
- Clamp (ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7)
- Verschraubung (DIN 11851, DIN 11864-1, SMS 1145)
- Flansch DIN 11864-2

**C = DN 40...150 / 1 1/2...6": Prozessanschlüsse mit aseptischer Formdichtung**

- Schweißstutzen (EN 10357 (DIN 11850), ODT/SMS)
- Clamp (ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7)
- Verschraubung (DIN 11851, DIN 11864-1, ISO 2853, SMS 1145)
- Flansch DIN 11864-2

#### Dichtungen

Beim Montieren der Prozessanschlüsse ist darauf zu achten, dass die betreffenden Dichtungen schmutzfrei und richtig zentriert sind.



**Achtung!**

- 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). Bei Kunststoff-Flanschen 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 → 102.

### Einsatz und Montage von Erdungsringen (DN 2...25 / 1/2...1")

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

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



#### Achtung!

- 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 Dichtungs-funktion an der Schnittstelle Sensor/Anschluss. Bei Prozessanschlüssen ohne metallische Erdungsringe dürfen diese Kunststoffscheiben/ Dichtungen deshalb nicht entfernt werden bzw. diese sind immer zu montieren!
- Erdungsringe können bei Endress+Hauser als Zubehörteil separat bestellt werden (→ ☰ 102). Achten Sie bei der Bestellung darauf, dass die Erdringe kompatibel zum Elektrodenwerkstoff sind. Ansonsten besteht die Gefahr, dass die Elektroden durch elektrochemische Korrosion zerstört werden! Werkstoffangaben finden Sie auf → ☰ 143.
- Erdungsringe, inkl. Dichtungen, werden innerhalb der Prozessanschlüsse montiert. Die Einbaulänge wird dadurch nicht beeinflusst

1. Lösen Sie die vier oder sechs Sechskantschrauben (1) und entfernen Sie den Prozessanschluss vom Messaufnehmer (4).
2. Entfernen Sie die Kunststoffscheibe (3) inklusive den beiden O-Ring-Dichtungen (2) vom Prozessanschluss.
3. Legen Sie die eine O-Ring-Dichtung (2) wieder in die Nut des Prozessanschlusses.
4. Platzieren Sie den metallischen Erdungsring (3) wie abgebildet in den Prozessanschluss.
5. Legen Sie nun die zweite O-Ring-Dichtung (2) in die Nut des Erdungsrings ein.
6. Montieren Sie den Prozessanschluss wieder auf den Messaufnehmer. Beachten Sie dabei unbedingt die max. Schrauben-Anziehdrehmomente für geschmierte Gewinde (7 Nm / 5,2 lbf ft).

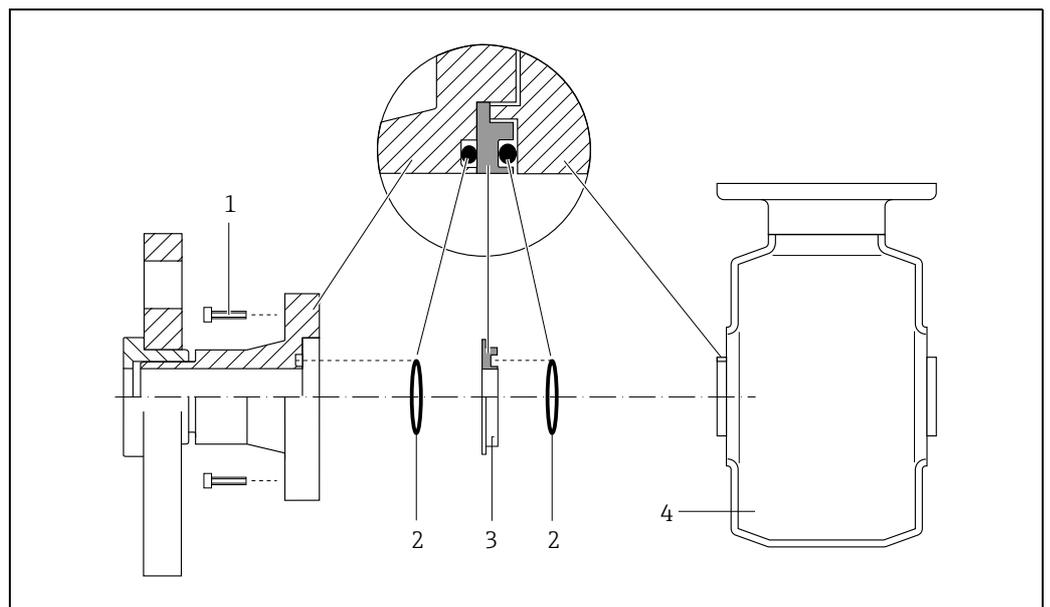


Abb. 20: Einbau von Erdungsringen bei Promag H (DN 2...25 / 1/2...1")

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

### Einschweißen des Messumformers in die Rohrleitung (Schweißstutzen)



#### Achtung!

Zerstörungsgefahr der Messelektronik! Achten Sie darauf, dass die Erdung der Schweißanlage *nicht* über den Messaufnehmer oder Messumformer erfolgt.

1. Befestigen Sie den Messaufnehmer mit einigen Schweißpunkten in der Rohrleitung. Eine dazu geeignete Einschweißhilfe kann als Zubehörteil separat bestellt werden →  102.
2. Lösen Sie die Schrauben am Prozessanschlussflansch und entfernen Sie den Messaufnehmer inkl. Dichtung aus der Rohrleitung.
3. Schweißen Sie den Prozessanschluss in die Leitung ein.
4. Montieren Sie den Messaufnehmer wieder in die Rohrleitung. Achten Sie dabei auf die Sauberkeit und die richtige Lage der Dichtung.



#### Hinweis!

- 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 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 Messaufnehmer und -umformer finden Sie in der separaten Dokumentation "Technische Information" →  150.

### 3.3.4 Einbau Messaufnehmer Promag L



#### Achtung!

- Die auf beide Messaufnehmerflansche (DN 25...300 / 1...12") montierten Scheiben dienen zur Fixierung der Losflansche während des Transports. Zusätzlich schützen sie das über die Flansche gebördelte PTFE gegen eine Rückverformung und dürfen deshalb erst **unmittelbar vor** der Montage des Messaufnehmers entfernt werden.
- Im Lager müssen die Schutzscheiben immer montiert bleiben.
- Achten Sie darauf, dass die Auskleidung am Flansch nicht verletzt oder entfernt wird.



#### Hinweis!

Schrauben, Muttern, Dichtungen etc. sind nicht im Lieferumfang enthalten und müssen bauseits bereit gestellt werden.

Der Messaufnehmer wird zwischen die Rohrleitungsflansche montiert:

- Beachten Sie unbedingt die dazu erforderlichen Schrauben-Anziedrehmomente → 30.
- Bei Verwendung von Erdungsscheiben ist die dort beiliegenden Einbauanleitung zu beachten.
- Für die Einhaltung der Spezifikation des Gerätes ist ein zentrierter Einbau in die Messstrecke erforderlich.

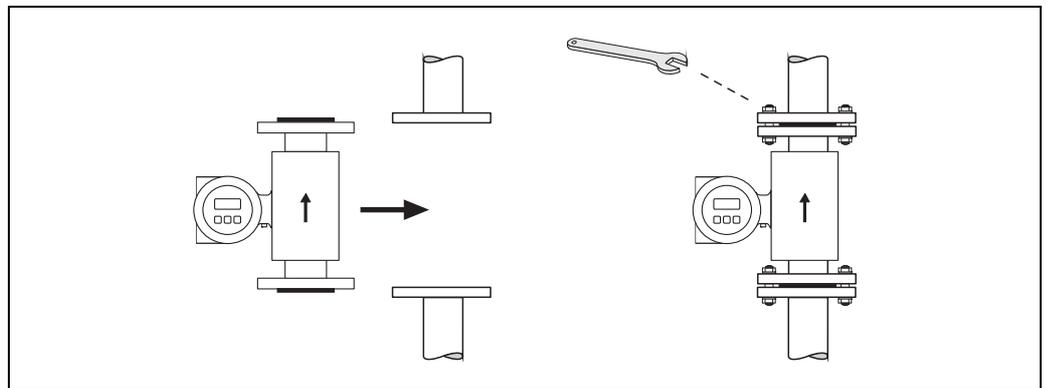


Abb. 21: Montage Messaufnehmer Promag L

### Dichtungen

Beachten Sie bei der Montage von Dichtungen folgende Punkte:

- Hartgummi-Auskleidung → es sind **immer** zusätzliche Dichtungen erforderlich!
- Polyurethan-Auskleidung → es sind grundsätzlich **keine** Dichtungen erforderlich.
- PTFE-Auskleidung → es sind grundsätzlich **keine** Dichtungen erforderlich.
- Verwenden Sie für DIN-Flansche nur Dichtungen nach EN 1514-1.
- Montierte Dichtungen dürfen nicht in den Rohrleitungsquerschnitt hineinragen.



#### Achtung!

#### Kurzschlussgefahr!

Verwenden Sie keine elektrisch leitenden Dichtungsmassen wie z.B. Graphit! Auf der Innenseite des Messrohres kann sich eine elektrisch leitende Schicht bilden und das Messsignal kurzschließen.

### Erdungskabel

- Für den Potenzialausgleich können, falls erforderlich, spezielle Erdungskabel als Zubehörteil bestellt werden → 102.
- Informationen zum Thema Potenzialausgleich und detaillierte Montagehinweise für den Einsatz von Erdungskabeln finden Sie auf → 65.

**Schrauben-Anziehdrehmomente (Promag L)**

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.

*Schrauben-Anziehdrehmomente Promag L für EN 1092-1 (DIN 2501), PN 6/10/16*

Nennweite [mm]	EN (DIN) Druckstufe	Schrauben	Flanschblatt- dicke [mm]	Max. Anziehdrehmoment		
				Hartgummi [Nm]	Polyurethan [Nm]	PTFE [Nm]
25	PN 10/16	4 × M 12	18	-	6	11
32	PN 10/16	4 × M 16	18	-	16	27
40	PN 10/16	4 × M 16	18	-	16	29
50	PN 10/16	4 × M 16	18	-	15	40
65*	PN 10/16	8 × M 16	18	-	10	22
80	PN 10/16	8 × M 16	20	-	15	30
100	PN 10/16	8 × M 16	20	-	20	42
125	PN 10/16	8 × M 16	22	-	30	55
150	PN 10/16	8 × M 20	22	-	50	90
200	PN 16	12 × M 20	24	-	65	87
250	PN 16	12 × M 24	26	-	126	151
300	PN 16	12 × M 24	28	-	139	177
350	PN 6	12 × M 20	22	111	120	-
350	PN 10	16 × M 20	26	112	118	-
350	PN 16	16 × M 24	30	152	165	-
400	PN 6	16 × M 20	22	90	98	-
400	PN 10	16 × M 24	26	151	167	-
400	PN 16	16 × M 27	32	193	215	-
450	PN 6	16 × M 20	22	112	126	-
450	PN 10	20 × M 24	28	153	133	-
500	PN 6	20 × M 20	24	119	123	-
500	PN 10	20 × M 24	28	155	171	-
500	PN 16	20 × M 30	34	275	300	-
600	PN 6	20 × M 24	30	139	147	-
600	PN 10	20 × M 27	28	206	219	-
600*	PN 16	20 × M 33	36	415	443	-
700	PN 6	24 × M 24	24	148	139	-
700	PN 10	24 × M 27	30	246	246	-
700	PN 16	24 × M 33	36	278	318	-
800	PN 6	24 × M 27	24	206	182	-
800	PN 10	24 × M 30	32	331	316	-
800	PN 16	24 × M 36	38	369	385	-
900	PN 6	24 × M 27	26	230	637	-
900	PN 10	28 × M 30	34	316	307	-
900	PN 16	28 × M 36	40	353	398	-
1000	PN 6	28 × M 27	26	218	208	-
1000	PN 10	28 × M 33	34	402	405	-
1000	PN 16	28 × M 39	42	502	518	-
1200	PN 6	32 × M 30	28	319	299	-
1200	PN 10	32 × M 36	38	564	568	-
1200	PN 16	32 × M 45	48	701	753	-
1400	PN 6	36 × M 33	32	430	-	-
1400	PN 10	36 × M 39	42	654	-	-
1400	PN 16	36 × M 45	52	729	-	-
1600	PN 6	40 × M 33	34	440	-	-

Nennweite [mm]	EN (DIN) Druckstufe	Schrauben	Flanschblatt- dicke [mm]	Max. Anziehdrehmoment		
				Hartgummi [Nm]	Polyurethan [Nm]	PTFE [Nm]
1600	PN 10	40 × M 45	46	946	-	-
1600	PN 16	40 × M 52	58	1007	-	-
1800	PN 6	44 × M 36	36	547	-	-
1800	PN 10	44 × M 45	50	961	-	-
1800	PN 16	44 × M 52	62	1108	-	-
2000	PN 6	48 × M 39	38	629	-	-
2000	PN 10	48 × M 45	54	1047	-	-
2000	PN 16	48 × M 56	66	1324	-	-
2200	PN 6	52 × M 39	42	698	-	-
2200	PN 10	52 × M 52	58	1217	-	-
2400	PN 6	56 × M 39	44	768	-	-
2400	PN 10	56 × M 52	62	1229	-	-

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

Schrauben-Anziehdrehmomente Promag L für EN 1092-1, PN 6/10/16, P245GH/Rostfrei;  
Berechnet nach EN 1591-1:2014 für Flansche nach EN 1092-1:2013

Nennweite [mm]	EN(DIN) Druckstufe	Schrauben	Flanschblatt- dicke [mm]	Nom. Anziehdrehmoment	
				Hartgummi [Nm]	Polyurethan [Nm]
350	PN 6	12 × M 20	22	60	75
350	PN 10	16 × M 20	26	70	80
400	PN 6	16 × M 20	22	65	70
400	PN 10	16 × M 24	26	100	120
400	PN 16	16 × M 27	32	175	190
450	PN 6	16 × M 20	22	70	90
450	PN 10	20 × M 24	28	100	110
500	PN 6	20 × M 20	24	65	70
500	PN 10	20 × M 24	28	110	120
500	PN 16	20 × M 30	36	225	235
600	PN 6	20 × M 24	30	105	105
600	PN 10	20 × M 27	30	165	160
600	PN 16	20 × M 33	40	340	340
700	PN 6	24 × M 24	30	110	110
700	PN 10	24 × M 27	35	190	190
700	PN 16	24 × M 33	40	340	340
800	PN 6	24 × M 27	30	145	145
800	PN 10	24 × M 30	38	260	260
800	PN 16	24 × M 36	41	465	455
900	PN 6	24 × M 27	34	170	180
900	PN 10	28 × M 30	38	265	275
900	PN 16	28 × M 36	48	475	475
1000	PN 6	28 × M 27	38	175	185
1000	PN 10	28 × M 33	44	350	360
1000	PN 16	28 × M 39	59	630	620
1200	PN 6	32 × M 30	42	235	250
1200	PN 10	32 × M 36	55	470	480
1200	PN 16	32 × M 45	78	890	900
1400	PN 6	36 × M 33	56	300	-
1400	PN 10	36 × M 39	65	600	-
1400	PN 16	36 × M 45	84	1050	-
1600	PN 6	40 × M 33	63	340	-
1600	PN 10	40 × M 45	75	810	-

Nennweite [mm]	EN(DIN) Druckstufe	Schrauben	Flanschblattdicke [mm]	Nom. Anziehdrehmoment	
				Hartgummi [Nm]	Polyurethan [Nm]
1600	PN 16	40 × M 52	102	1420	-
1800	PN 6	44 × M 36	69	430	-
1800	PN 10	44 × M 45	85	920	-
1800	PN 16	44 × M 52	110	1600	-
2000	PN 6	48 × M 39	74	530	-
2000	PN 10	48 × M 45	90	1040	-
2000	PN 16	48 × M 56	124	1900	-
2200	PN 6	52 × M 39	81	580	-
2200	PN 10	52 × M 52	100	1290	-
2400	PN 6	56 × M 39	87	650	-
2400	PN 10	56 × M 52	110	1410	-

*Schrauben-Anziehdrehmomente Promag L für ASME B16.5, Class 150*

Nennweite		ASME Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment					
[mm]	[inch]			Hartgummi [Nm]	[lbf · ft]	Polyurethan [Nm]	[lbf · ft]	PTFE [Nm]	[lbf · ft]
25	1"	Class 150	4 × 5/8"	-	-	5	4	14	13
40	1 1/2"	Class 150	8 × 5/8"	-	-	10	17	21	15
50	2"	Class 150	4 × 5/8"	-	-	15	11	40	29
80	3"	Class 150	4 × 5/8"	-	-	25	18	65	48
100	4"	Class 150	8 × 5/8"	-	-	20	15	44	32
150	6"	Class 150	8 × 3/4"	-	-	45	33	90	66
200	8"	Class 150	8 × 3/4"	-	-	65	48	87	64
250	10"	Class 150	12 × 7/8"	-	-	126	93	151	112
300	12"	Class 150	12 × 7/8"	-	-	146	108	177	131
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 1/4"	268	198	307	226	-	-

*Schrauben-Anziehdrehmomente Promag L für AWWA C207, Class D*

Nennweite		AWWA Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment					
[mm]	[inch]			Hartgummi [Nm]	[lbf · ft]	Polyurethan [Nm]	[lbf · ft]	PTFE [Nm]	[lbf · ft]
700	28"	Class D	28 × 1 1/4"	247	182	292	215	-	-
750	30"	Class D	28 × 1 1/4"	287	212	302	223	-	-
800	32"	Class D	28 × 1 1/2"	394	291	422	311	-	-
900	36"	Class D	32 × 1 1/2"	419	309	430	317	-	-
1000	40"	Class D	36 × 1 1/2"	420	310	477	352	-	-
-	42"	Class D	36 × 1 1/2"	528	389	518	382	-	-
1200	48"	Class D	44 × 1 1/2"	552	407	531	392	-	-

*Schrauben-Anziehdrehmomente Promag L für AS 2129, Table E*

Nennweite [mm]	AS 2129 Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment		
			Hartgummi [Nm]	Polyurethan [Nm]	PTFE [Nm]
350	Table E	12 × M 24	203	-	-
400	Table E	12 × M 24	226	-	-
450	Table E	16 × M 24	226	-	-

Nennweite [mm]	AS 2129 Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment		
			Hartgummi [Nm]	Polyurethan [Nm]	PTFE [Nm]
500	Table E	16 × M 24	271	-	-
600	Table E	16 × M 30	439	-	-
700	Table E	20 × M 30	355	-	-
750	Table E	20 × M 30	559	-	-
800	Table E	20 × M 30	631	-	-
900	Table E	24 × M 30	627	-	-
1000	Table E	24 × M 30	634	-	-
1200	Table E	32 × M 30	727	-	-

*Schrauben-Anziehdrehmomente Promag L für AS 4087, PN16*

Nennweite [mm]	AS 4087 Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment		
			Hartgummi [Nm]	Polyurethan [Nm]	PTFE [Nm]
350	PN 16	12 × M 24	203	-	-
375	PN 16	12 × M 24	137	-	-
400	PN 16	12 × M 24	226	-	-
450	PN 16	12 × M 24	301	-	-
500	PN 16	16 × M 24	271	-	-
600	PN 16	16 × M 27	393	-	-
700	PN 16	20 × M 27	330	-	-
750	PN 16	20 × M 30	529	-	-
800	PN 16	20 × M 33	631	-	-
900	PN 16	24 × M 33	627	-	-
1000	PN 16	24 × M 33	595	-	-
1200	PN 16	32 × M 33	703	-	-

### 3.3.5 Einbau Messaufnehmer Promag P



#### Achtung!

- Die auf beide Messaufnehmerflansche montierten Scheiben schützen das über die Flansche gebördelte PTFE gegen eine Rückverformung. Diese Schutzscheiben dürfen deshalb erst **unmittelbar vor** der Montage des Messaufnehmers entfernt werden.
- Im Lager müssen die Schutzscheiben immer montiert bleiben.
- Achten Sie darauf, dass die Auskleidung am Flansch nicht verletzt oder entfernt wird.



#### Hinweis!

Schrauben, Muttern, Dichtungen etc. sind nicht im Lieferumfang enthalten und müssen bauseits bereit gestellt werden.

Der Messaufnehmer wird zwischen die Rohrleitungsflansche montiert:

- Beachten Sie unbedingt die dazu erforderlichen Schrauben-Anziehdrehmomente auf → 35.
- Bei Verwendung von Erdungsscheiben ist die dort beiliegenden Einbauanleitung zu beachten.

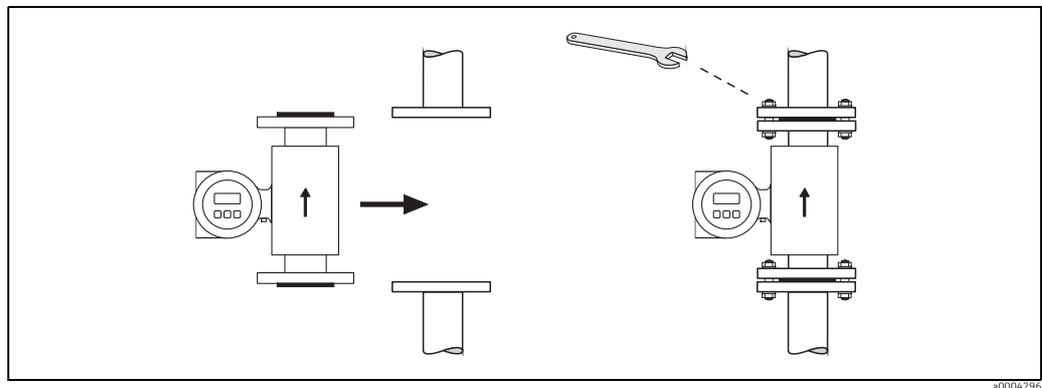


Abb. 22: Montage Messaufnehmer Promag P

#### Dichtungen

Beachten Sie bei der Montage von Dichtungen folgende Punkte:

- PFA- oder PTFE-Auskleidung → es sind grundsätzlich **keine** Dichtungen erforderlich!
- Verwenden Sie für DIN-Flansche nur Dichtungen nach EN 15 14-1.
- Montierte Dichtungen dürfen nicht in den Rohrleitungsquerschnitt hineinragen.



#### Achtung!

Kurzschlussgefahr! Verwenden Sie keine elektrisch leitenden Dichtungsmassen wie z.B. Graphit! Auf der Innenseite des Messrohres kann sich eine elektrisch leitende Schicht bilden und das Messsignal kurzschließen.

#### Erdungskabel

- Für den Potenzialausgleich können, falls erforderlich, spezielle Erdungskabel als Zubehörteil bestellt werden → 102.
- Informationen zum Thema Potenzialausgleich und detaillierte Montagehinweise für den Einsatz von Erdungskabeln finden Sie auf → 65.

### Einbau der Hochtemperatursausführung (mit PFA-Auskleidung)

Die Hochtemperatursausführung besitzt eine Gehäusestütze für die thermische Trennung von Messaufnehmer und Messumformer. Diese Ausführung kommt immer dort zum Einsatz, wo **gleichzeitig** hohe Messstoff- und Umgebungstemperaturen auftreten. Bei Messstofftemperaturen über +150 °C ist die Hochtemperatursausführung zwingend erforderlich.



Hinweis!

Angaben über zulässige Temperaturbereiche → 127.

#### Isolation

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.



Achtung!

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

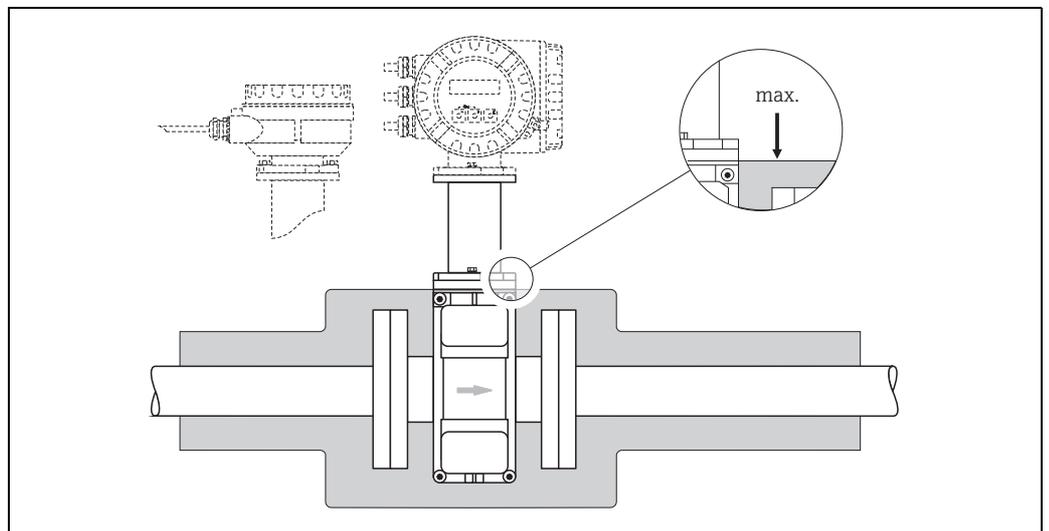


Abb. 23: Promag P (Hochtemperatursausführung): Isolation der Rohrleitung

### Schrauben-Anziehdrehmomente (Promag P)

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.

Anziehdrehmomente für:

- EN (DIN) → 36
- ASME → 37
- JIS → 37
- AS 2129 → 38
- AS 4087 → 38

## Schrauben-Anziehdrehmomente Promag P für EN 1092-1 (DIN 2501), PN 10/16/25/40

Nennweite [mm]	EN (DIN) Druckstufe	Schrauben	Flanschblatt- dicke [mm]	Max. Anziehdrehmoment	
				PTFE [Nm]	PFA [Nm]
15	PN 40	4 × M 12	16	11	-
25	PN 40	4 × M 12	18	26	20
32	PN 40	4 × M 16	18	41	35
40	PN 40	4 × M 16	18	52	47
50	PN 40	4 × M 16	20	65	59
65 *	PN 16	8 × M 16	18	43	40
65	PN 40	8 × M 16	22	43	40
80	PN 16	8 × M 16	20	53	48
80	PN 40	8 × M 16	24	53	48
100	PN 16	8 × M 16	20	57	51
100	PN 40	8 × M 20	24	78	70
125	PN 16	8 × M 16	22	75	67
125	PN 40	8 × M 24	26	111	99
150	PN 16	8 × M 20	22	99	85
150	PN 40	8 × M 24	28	136	120
200	PN 10	8 × M 20	24	141	101
200	PN 16	12 × M 20	24	94	67
200	PN 25	12 × M 24	30	138	105
250	PN 10	12 × M 20	26	110	-
250	PN 16	12 × M 24	26	131	-
250	PN 25	12 × M 27	32	200	-
300	PN 10	12 × M 20	26	125	-
300	PN 16	12 × M 24	28	179	-
300	PN 25	16 × M 27	34	204	-
350	PN 10	16 × M 20	26	188	-
350	PN 16	16 × M 24	30	254	-
350	PN 25	16 × M 30	38	380	-
400	PN 10	16 × M 24	26	260	-
400	PN 16	16 × M 27	32	330	-
400	PN 25	16 × M 33	40	488	-
450	PN 10	20 × M 24	28	235	-
450	PN 16	20 × M 27	40	300	-
450	PN 25	20 × M 33	46	385	-
500	PN 10	20 × M 24	28	265	-
500	PN 16	20 × M 30	34	448	-
500	PN 25	20 × M 33	48	533	-
600	PN 10	20 × M 27	28	345	-
600 *	PN 16	20 × M 33	36	658	-
600	PN 25	20 × M 36	58	731	-

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

Schrauben-Anziehdrehmomente Promag P für EN 1092-1, PN 10/16/25, P245GH/Rostfrei;  
Berechnet nach EN 1591-1:2014 für Flansche nach EN 1092-1:2013

Nennweite [mm]	EN (DIN) Druckstufe	Schrauben	Flanschblatt- dicke [mm]	Nom. Anziehdrehmoment- PTFE [Nm]
350	PN 10	16 × M 20	26	60
350	PN 16	16 × M 24	30	115
350	PN 25	16 × M 30	38	220
400	PN 10	16 × M 24	26	90
400	PN 16	16 × M 27	32	155
400	PN 25	16 × M 33	40	290

Nennweite [mm]	EN (DIN) Druckstufe	Schrauben	Flanschblattdicke [mm]	Nom. Anziehdrehmoment- PTFE [Nm]
450	PN 10	20 × M 24	28	90
450	PN 16	20 × M 27	34	155
450	PN 25	20 × M 33	46	290
500	PN 10	20 × M 24	28	100
500	PN 16	20 × M 30	36	205
500	PN 25	20 × M 33	48	345
600	PN 10	20 × M 27	30	150
600	PN 16	20 × M 33	40	310
600	PN 25	20 × M 36	48	500

*Schrauben-Anziehdrehmomente Promag P für ASME B16.5, Class 150/300*

Nennweite		ASME Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment			
[mm]	[inch]			PTFE		PFA	
				[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]
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 ½"	371	274	-	-
500	20"	Class 150	20 × 1 ½"	341	252	-	-
600	24"	Class 150	20 × 1 ¾"	477	352	-	-

*Schrauben-Anziehdrehmomente Promag P für JIS B2220, 10/20K*

Nennweite [mm]	JIS Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment	
			PTFE [Nm]	PFA [Nm]
25	10K	4 × M 16	32	27
25	20K	4 × M 16	32	27
32	10K	4 × M 16	38	-
32	20K	4 × M 16	38	-
40	10K	4 × M 16	41	37
40	20K	4 × M 16	41	37
50	10K	4 × M 16	54	46
50	20K	8 × M 16	27	23
65	10K	4 × M 16	74	63
65	20K	8 × M 16	37	31
80	10K	8 × M 16	38	32
80	20K	8 × M 20	57	46
100	10K	8 × M 16	47	38

Nennweite [mm]	JIS Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment	
			PTFE [Nm]	PFA [Nm]
100	20K	8 × M 20	75	58
125	10K	8 × M 20	80	66
125	20K	8 × M 22	121	103
150	10K	8 × M 20	99	81
150	20K	12 × M 22	108	72
200	10K	12 × M 20	82	54
200	20K	12 × M 22	121	88
250	10K	12 × M 22	133	-
250	20K	12 × M 24	212	-
300	10K	16 × M 22	99	-
300	20K	16 × M 24	183	-

Schrauben-Anziehdrehmomente Promag P für JIS B2220, 10/20K

Nennweite [mm]	JIS Druckstufe	Schrauben	Nom. Anziehdrehmoment	
			Hartgummi [Nm]	Polyurethan [Nm]
350	10K	16 × M 22	109	109
350	20K	16 × M 30x3	217	217
400	10K	16 × M 24	163	163
400	20K	16 × M 30x3	258	258
450	10K	16 × M 24	155	155
450	20K	16 × M 30x3	272	272
500	10K	16 × M 24	183	183
500	20K	16 × M 30x3	315	315
600	10K	16 × M 30	235	235
600	20K	16 × M 36x3	381	381

Schrauben-Anziehdrehmomente Promag P für AS 2129, Table E

Nennweite [mm]	AS 2129 Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment PTFE [Nm]
25	Table E	4 × M 12	21
50	Table E	4 × M 16	42

Schrauben-Anziehdrehmomente Promag P für AS 4087, PN16

Nennweite [mm]	AS 4087 Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment PTFE [Nm]
50	PN 16	4 × M 16	42

### 3.3.6 Einbau Messaufnehmer Promag W



#### Hinweis!

Schrauben, Muttern, Dichtungen etc. sind nicht im Lieferumfang enthalten und müssen bauseits bereit gestellt werden.

Der Messaufnehmer wird zwischen die Rohrleitungsflansche montiert:

- Beachten Sie unbedingt die dazu erforderlichen Schrauben-Anziehdrehmomente → 39.
- Bei Verwendung von Erdungsscheiben ist die dort beiliegenden Einbauanleitung zu beachten.

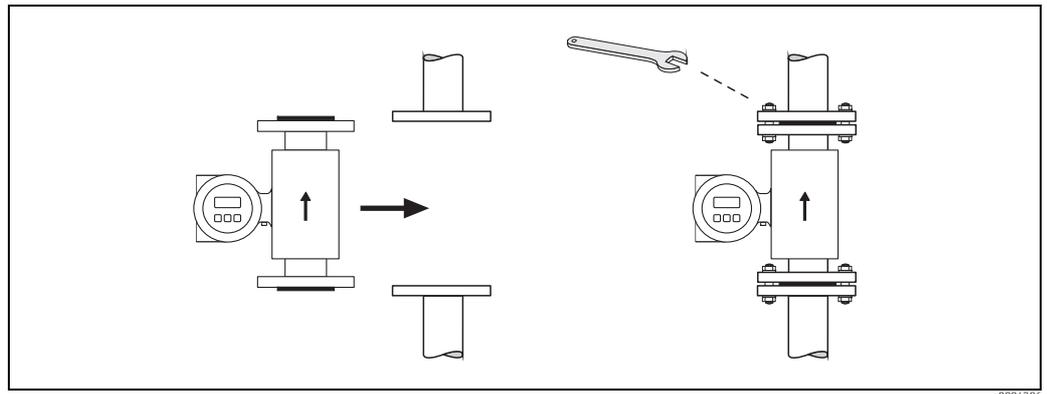


Abb. 24: Montage Messaufnehmer Promag W

#### Dichtungen

Beachten Sie bei der Montage von Dichtungen folgende Punkte:

- Hartgummi-Auskleidung → es sind **immer** zusätzliche Dichtungen erforderlich!
- Polyurethan-Auskleidung → es sind grundsätzlich **keine** Dichtungen erforderlich.
- Verwenden Sie für DIN-Flansche nur Dichtungen nach EN 1514-1.
- Montierte Dichtungen dürfen nicht in den Rohrleitungsquerschnitt hineinragen.



#### Achtung!

Kurzschlussgefahr!

Verwenden Sie keine elektrisch leitenden Dichtungsmassen wie z.B. Graphit! Auf der Innenseite des Messrohres kann sich eine elektrisch leitende Schicht bilden und das Messsignal kurzschließen.

#### Erdungskabel

- Für den Potenzialausgleich können, falls erforderlich, spezielle Erdungskabel als Zubehörteil bestellt werden → 102.
- Informationen zum Thema Potenzialausgleich und detaillierte Montagehinweise für den Einsatz von Erdungskabeln finden Sie auf → 65.

#### Schrauben-Anziehdrehmomente (Promag W)

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.

Anziehdrehmomente für:

- EN (DIN) → 40
- JIS → 43
- ASME → 42
- AWWA → 44
- AS 2129 → 44
- AS 4087 → 44

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

Nennweite [mm]	EN (DIN) Druckstufe	Schrauben	Flanschblatt- dicke [mm]	Max. Anziehdrehmoment	
				Hartgummi [Nm]	Polyurethan [Nm]
25	PN 40	4 × M 12	18	-	15
32	PN 40	4 × M 16	18	-	24
40	PN 40	4 × M 16	18	-	31
50	PN 40	4 × M 16	20	48	40
65*	PN 16	8 × M 16	18	32	27
65	PN 40	8 × M 16	22	32	27
80	PN 16	8 × M 16	20	40	34
80	PN 40	8 × M 16	24	40	34
100	PN 16	8 × M 16	20	43	36
100	PN 40	8 × M 20	24	59	50
125	PN 16	8 × M 16	22	56	48
125	PN 40	8 × M 24	26	83	71
150	PN 16	8 × M 20	22	74	63
150	PN 40	8 × M 24	28	104	88
200	PN 10	8 × M 20	24	106	91
200	PN 16	12 × M 20	24	70	61
200	PN 25	12 × M 24	30	104	92
250	PN 10	12 × M 20	26	82	71
250	PN 16	12 × M 24	26	98	85
250	PN 25	12 × M 27	32	150	134
300	PN 10	12 × M 20	26	94	81
300	PN 16	12 × M 24	28	134	118
300	PN 25	16 × M 27	34	153	138
350	PN 6	12 × M 20	22	111	120
350	PN 10	16 × M 20	26	112	118
350	PN 16	16 × M 24	30	152	165
350	PN 25	16 × M 30	38	227	252
400	PN 6	16 × M 20	22	90	98
400	PN 10	16 × M 24	26	151	167
400	PN 16	16 × M 27	32	193	215
400	PN 25	16 × M 33	40	289	326
450	PN 6	16 × M 20	22	112	126
450	PN 10	20 × M 24	28	153	133
450	PN 16	20 × M 27	40	198	196
450	PN 25	20 × M 33	46	256	253
500	PN 6	20 × M 20	24	119	123
500	PN 10	20 × M 24	28	155	171
500	PN 16	20 × M 30	34	275	300
500	PN 25	20 × M 33	48	317	360
600	PN 6	20 × M 24	30	139	147
600	PN 10	20 × M 27	28	206	219
600 *	PN 16	20 × M 33	36	415	443
600	PN 25	20 × M 36	58	431	516
700	PN 6	24 × M 24	24	148	139

Nennweite [mm]	EN (DIN) Druckstufe	Schrauben	Flanschblatt- dicke [mm]	Max. Anziehdrehmoment	
				Hartgummi [Nm]	Polyurethan [Nm]
700	PN 10	24 × M 27	30	246	246
700	PN 16	24 × M 33	36	278	318
700	PN 25	24 × M 39	46	449	507
800	PN 6	24 × M 27	24	206	182
800	PN 10	24 × M 30	32	331	316
800	PN 16	24 × M 36	38	369	385
800	PN 25	24 × M 45	50	664	721
900	PN 6	24 × M 27	26	230	637
900	PN 10	28 × M 30	34	316	307
900	PN 16	28 × M 36	40	353	398
900	PN 25	28 × M 45	54	690	716
1000	PN 6	28 × M 27	26	218	208
1000	PN 10	28 × M 33	34	402	405
1000	PN 16	28 × M 39	42	502	518
1000	PN 25	28 × M 52	58	970	971
1200	PN 6	32 × M 30	28	319	299
1200	PN 10	32 × M 36	38	564	568
1200	PN 16	32 × M 45	48	701	753
1400	PN 6	36 × M 33	32	430	398
1400	PN 10	36 × M 39	42	654	618
1400	PN 16	36 × M 45	52	729	762
1600	PN 6	40 × M 33	34	440	417
1600	PN 10	40 × M 45	46	946	893
1600	PN 16	40 × M 52	58	1007	1100
1800	PN 6	44 × M 36	36	547	521
1800	PN 10	44 × M 45	50	961	895
1800	PN 16	44 × M 52	62	1108	1003
2000	PN 6	48 × M 39	38	629	605
2000	PN 10	48 × M 45	54	1047	1092
2000	PN 16	48 × M 56	66	1324	1261

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

Schrauben-Anziehdrehmomente Promag W für EN 1092-1, PN 6/10/16/25, P245GH/Rostfrei; Berechnet nach EN 1591-1:2014 für Flansche nach EN 1092-1:2013

Nennweite [mm]	EN (DIN) Druckstufe	Schrauben	Flanschblatt- dicke [mm]	Nom. Anziehdrehmoment	
				Hartgummi [Nm]	Polyurethan [Nm]
350	PN 6	12 × M 20	22	60	75
350	PN 10	16 × M 20	26	70	80
350	PN 16	16 × M 24	30	125	135
350	PN 25	16 × M 30	38	230	235
400	PN 6	16 × M 20	22	65	70
400	PN 10	16 × M 24	26	100	120
400	PN 16	16 × M 27	32	175	190
400	PN 25	16 × M 33	40	315	325
450	PN 6	16 × M 20	22	70	90
450	PN 10	20 × M 24	28	100	110
450	PN 16	20 × M 27	34	175	190
450	PN 25	20 × M 33	46	300	310
500	PN 6	20 × M 20	24	65	70
500	PN 10	20 × M 24	28	110	120
500	PN 16	20 × M 30	36	225	235

Nennweite [mm]	EN (DIN) Druckstufe	Schrauben	Flanschblattdicke [mm]	Nom. Anziehdrehmoment	
				Hartgummi [Nm]	Polyurethan [Nm]
500	PN 25	20 × M 33	48	370	370
600	PN 6	20 × M 24	30	105	105
600	PN 10	20 × M 27	30	165	160
600	PN 16	20 × M 33	40	340	340
600	PN 25	20 × M 36	48	540	540
700	PN 6	24 × M 24	30	110	110
700	PN 10	24 × M 27	35	190	190
700	PN 16	24 × M 33	40	340	340
700	PN 25	24 × M 39	50	615	595
800	PN 6	24 × M 27	30	145	145
800	PN 10	24 × M 30	38	260	260
800	PN 16	24 × M 36	41	465	455
800	PN 25	24 × M 45	53	885	880
900	PN 6	24 × M 27	34	170	180
900	PN 10	28 × M 30	38	265	275
900	PN 16	28 × M 36	48	475	475
900	PN 25	28 × M 45	57	930	915
1000	PN 6	28 × M 27	38	175	185
1000	PN 10	28 × M 33	44	350	360
1000	PN 16	28 × M 39	59	630	620
1000	PN 25	28 × M 52	63	1300	1290
1200	PN 6	32 × M 30	42	235	250
1200	PN 10	32 × M 36	55	470	480
1200	PN 16	32 × M 45	78	890	900
1400	PN 6	36 × M 33	56	300	-
1400	PN 10	36 × M 39	65	600	-
1400	PN 16	36 × M 45	84	1050	-
1600	PN 6	40 × M 33	63	340	-
1600	PN 10	40 × M 45	75	810	-
1600	PN 16	40 × M 52	102	1420	-
1800	PN 6	44 × M 36	69	430	-
1800	PN 10	44 × M 45	85	920	-
1800	PN 16	44 × M 52	110	1600	-
2000	PN 6	48 × M 39	74	530	-
2000	PN 10	48 × M 45	90	1040	-
2000	PN 16	48 × M 56	124	1900	-

*Schrauben-Anziehdrehmomente Promag W für ASME B16.5, Class 150/300*

Nennweite		ASME Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment			
[mm]	[inch]			Hartgummi		Polyurethan	
				[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]
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
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

Nennweite		ASME Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment			
[mm]	[inch]			Hartgummi		Polyurethan	
				[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]
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 ½"	204	150	234	173
500	20"	Class 150	20 × 1 ½"	183	135	217	160
600	24"	Class 150	20 × 1 ¼"	268	198	307	226

*Schrauben-Anziehdrehmomente Promag W für JIS B2220, 10/20K*

Nennweite [mm]	JIS Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment	
			Hartgummi [Nm]	Polyurethan [Nm]
25	10K	4 × M 16	-	19
25	20K	4 × M 16	-	19
32	10K	4 × M 16	-	22
32	20K	4 × M 16	-	22
40	10K	4 × M 16	-	24
40	20K	4 × M 16	-	24
50	10K	4 × M 16	40	33
50	20K	8 × M 16	20	17
65	10K	4 × M 16	55	45
65	20K	8 × M 16	28	23
80	10K	8 × M 16	29	23
80	20K	8 × M 20	42	35
100	10K	8 × M 16	35	29
100	20K	8 × M 20	56	48
125	10K	8 × M 20	60	51
125	20K	8 × M 22	91	79
150	10K	8 × M 20	75	63
150	20K	12 × M 22	81	72
200	10K	12 × M 20	61	52
200	20K	12 × M 22	91	80
250	10K	12 × M 22	100	87
250	20K	12 × M 24	159	144
300	10K	16 × M 22	74	63
300	20K	16 × M 24	138	124

*Schrauben-Anziehdrehmomente Promag W für JIS B2220, 10/20K*

Nennweite [mm]	JIS Druckstufe	Schrauben	Nom. Anziehdrehmoment	
			Hartgummi [Nm]	Polyurethan [Nm]
350	10K	16 × M 22	109	109
350	20K	16 × M30 x3	217	217
400	10K	16 × M 24	163	163
400	20K	16 × M30x3	258	258
450	10K	16 × M 24	155	155
450	20K	16 × M30x3	272	272
500	10K	16 × M 24	183	183
500	20K	16 × M30x3	315	315
600	10K	16 × M 30	235	235

Nennweite [mm]	JIS Druckstufe	Schrauben	Nom. Anziehdrehmoment	
			Hartgummi [Nm]	Polyurethan [Nm]
600	20K	16 × M36x3	381	381
700	10K	16 × M 30	300	300
750	10K	16 × M 30	339	339

*Schrauben-Anziehdrehmomente Promag W für AWWA C207, Class D*

Nennweite		AWWA Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment			
[mm]	[inch]			Hartgummi [Nm]	[lbf · ft]	Polyurethan [Nm]	[lbf · ft]
700	28"	Class D	28 × 1 ¼"	247	182	292	215
750	30"	Class D	28 × 1 ¼"	287	212	302	223
800	32"	Class D	28 × 1 ½"	394	291	422	311
900	36"	Class D	32 × 1 ½"	419	309	430	317
1000	40"	Class D	36 × 1 ½"	420	310	477	352
-	42"	Class D	36 × 1 ½"	528	389	518	382
1200	48"	Class D	44 × 1 ½"	552	407	531	392
-	54"	Class D	44 × 1 ¾"	730	538	633	467
-	60"	Class D	52 × 1 ¾"	758	559	832	614
-	66"	Class D	52 × 1 ¾"	946	698	955	704
1800	72"	Class D	60 × 1 ¾"	975	719	1087	802
-	78"	Class D	64 × 2"	853	629	786	580
2000	-	Class D	64 × 2"	853	629	786	580

*Schrauben-Anziehdrehmomente Promag W für AS 2129, Table E*

Nennweite [mm]	AS 2129 Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment Hartgummi [Nm]
50	Table E	4 × M 16	32
80	Table E	4 × M 16	49
100	Table E	8 × M 16	38
150	Table E	8 × M 20	64
200	Table E	8 × M 20	96
250	Table E	12 × M 20	98
300	Table E	12 × M 24	123
350	Table E	12 × M 24	203
400	Table E	12 × M 24	226
450	Table E	16 × M 24	226
500	Table E	16 × M 24	271
600	Table E	16 × M 30	439
700	Table E	20 × M 30	355
750	Table E	20 × M 30	559
800	Table E	20 × M 30	631
900	Table E	24 × M 30	627
1000	Table E	24 × M 30	634
1200	Table E	32 × M 30	727

*Schrauben-Anziehdrehmomente Promag W für AS 4087, PN16*

Nennweite [mm]	AS 4087 Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment Hartgummi [Nm]
50	PN 16	4 × M 16	32
80	PN 16	4 × M 16	49

Nennweite [mm]	AS 4087 Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment Hartgummi [Nm]
100	PN 16	4 × M 16	76
150	PN 16	8 × M 20	52
200	PN 16	8 × M 20	77
250	PN 16	8 × M 20	147
300	PN 16	12 × M 24	103
350	PN 16	12 × M 24	203
375	PN 16	12 × M 24	137
400	PN 16	12 × M 24	226
450	PN 16	12 × M 24	301
500	PN 16	16 × M 24	271
600	PN 16	16 × M 27	393
700	PN 16	20 × M 27	330
750	PN 16	20 × M 30	529
800	PN 16	20 × M 33	631
900	PN 16	24 × M 33	627
1000	PN 16	24 × M 33	595
1200	PN 16	32 × M 33	703

### 3.3.7 Messumformergehäuse drehen

#### Aluminium-Feldgehäuse drehen



##### Warnung!

Bei Geräten mit der Zulassung Ex d/de bzw. FM/CSA Cl. I Div. 1 ist die Drehmechanik anders als hier beschrieben. Die entsprechende Vorgehensweise ist in der Ex-spezifischen Dokumentation dargestellt.

1. Lösen Sie beide Befestigungsschrauben.
2. Bajonettverschluss bis zum Anschlag drehen.
3. Heben Sie vorsichtig das Messumformergehäuse an:
  - Promag D: ca. 10 mm (0,39 in) über die Befestigungsschrauben
  - Promag E/H/L/P/W: bis zum Anschlag
4. Drehen Sie das Messumformergehäuse in die gewünschte Lage:
  - Promag D: max. 180° im Uhrzeigersinn bzw. max. 180° gegen den Uhrzeigersinn
  - Promag E/H/L/P/W: max. 280° im Uhrzeigersinn bzw. max. 20° gegen den Uhrzeigersinn
5. Gehäuse wieder aufsetzen und Bajonettverschluss wieder einrasten.
6. Beide Befestigungsschrauben fest anziehen.

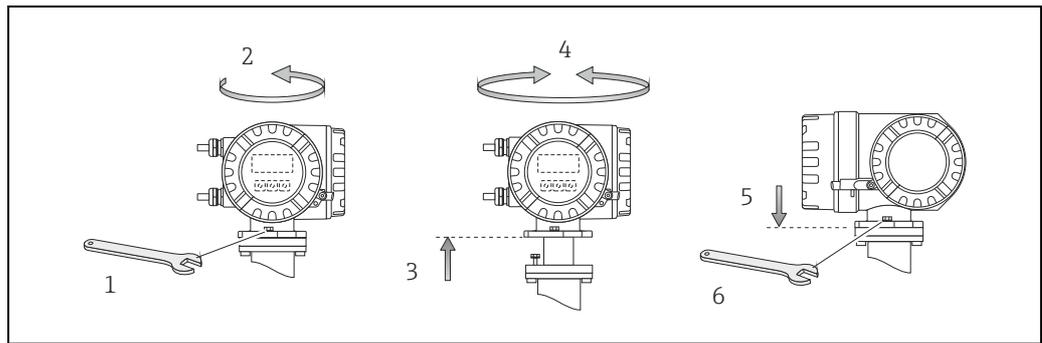


Abb. 25: Drehen des Messumformergehäuses (Aluminium-Feldgehäuse)

#### Rostfreier Stahl-Feldgehäuse drehen

- a. Lösen Sie beide Befestigungsschrauben.
- b. Messumformergehäuse vorsichtig bis zum Anschlag anheben.
- c. Messumformergehäuse in die gewünschte Lage drehen (max. 2 × 90° in jede Richtung).
- d. Gehäuse wieder aufsetzen.
- e. Beide Befestigungsschrauben fest anziehen.

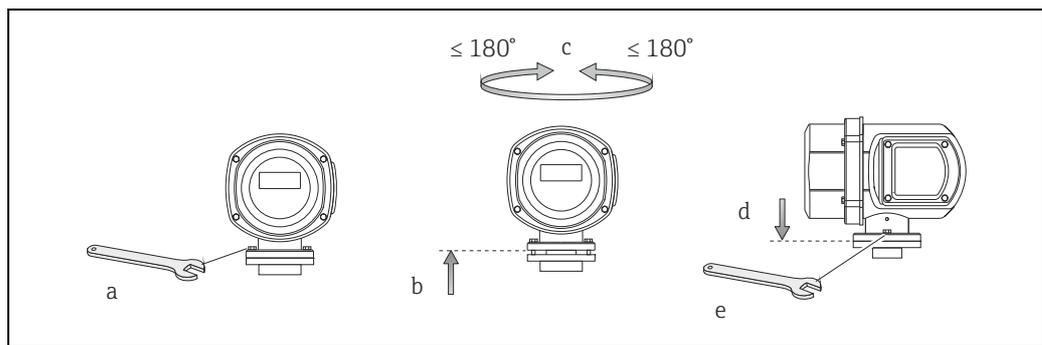


Abb. 26: Drehen des Messumformergehäuses (Rostfreier Stahl-Feldgehäuse)

### 3.3.8 Vor-Ort-Anzeige drehen

1. Schrauben Sie den Elektronikraumdeckel vom Messumformergehäuse ab.
2. Drücken Sie die seitlichen Verriegelungstasten des Anzeigemoduls und ziehen Sie das Modul aus der Elektronikraumabdeckplatte heraus.
3. Drehen Sie die Anzeige in die gewünschte Lage (max.  $4 \times 45^\circ$  in beide Richtungen) und setzen Sie sie wieder auf die Elektronikraumabdeckplatte auf.
4. Schrauben Sie den Elektronikraumdeckel wieder fest auf das Messumformergehäuse.

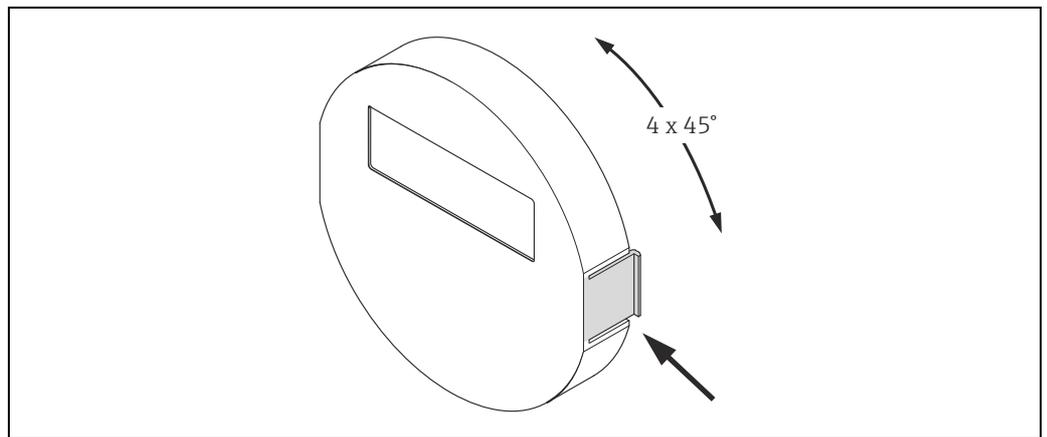


Abb. 27: Drehen der Vor-Ort-Anzeige (Feldgehäuse)

a0003236

### 3.3.9 Montage Wandaufbaugehäuse

Das Wandaufbaugehäuse kann auf folgende Arten montiert werden:

- Direkte Wandmontage
- Schalttafeleinbau (mit separatem Montageset, Zubehör) → 49
- Rohrmontage (mit separatem Montageset, Zubehör) → 49



Achtung!

- Achten Sie beim Einbauort darauf, dass der zulässige Umgebungstemperaturbereich  $-20...+60\text{ °C}$  ( $-4...+140\text{ °F}$ ), optional  $-40...+60\text{ °C}$  ( $-40...+140\text{ °F}$ ) nicht überschritten wird. Montieren Sie das Gerät an einer schattigen Stelle. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden.
- Das Wandaufbaugehäuse ist so zu montieren, dass die Kabeleinführungen nach unten gerichtet sind.

#### Direkte Wandmontage

1. Bohrlöcher gemäß Abbildung vorbereiten.
2. Anschlussklemmenraumdeckel (a) abschrauben.
3. Beide Befestigungsschrauben (b) durch die betreffenden Gehäusebohrungen (c) schieben.
  - Befestigungsschrauben (M6): max.  $\text{Ø } 6,5\text{ mm}$  (0,26")
  - Schraubenkopf: max.  $\text{Ø } 10,5\text{ mm}$  (0,41")
4. Messumformergehäuse wie abgebildet auf die Wand montieren.
5. Anschlussklemmenraumdeckel (a) wieder auf das Gehäuse schrauben.

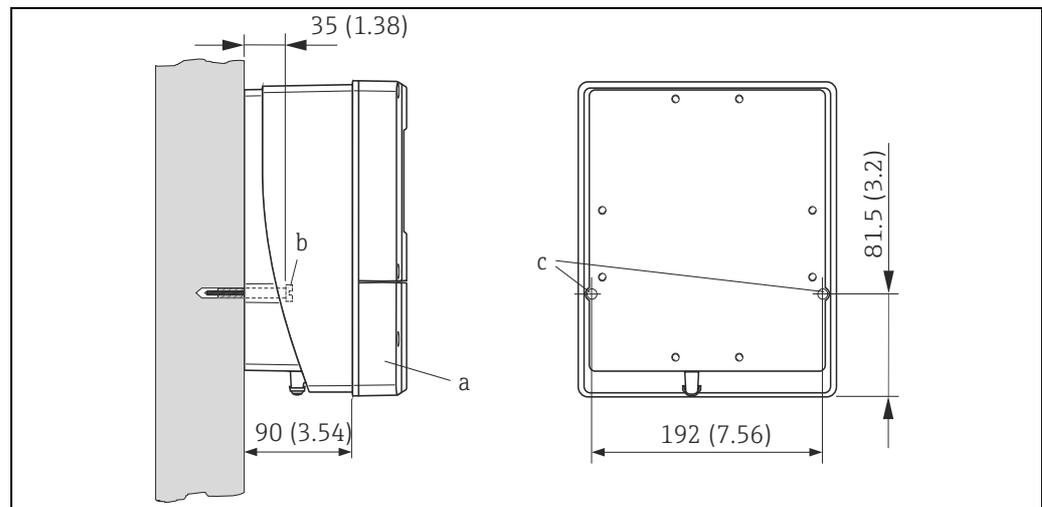


Abb. 28: Direkte Wandmontage. Maßeinheit mm (inch)

a0001130

### Schalttafeleinbau

1. Einbauöffnung in der Schalttafel gemäß Abbildung vorbereiten.
2. Gehäuse von vorne durch den Schalttafel-Ausschnitt schieben.
3. Halterungen auf das Wandaufbaugehäuse schrauben.
4. Gewindestangen in die Halterungen einschrauben und solange anziehen, bis das Gehäuse fest auf der Schalttafelwand sitzt. Gegenmuttern anziehen. Eine weitere Abstützung ist nicht notwendig.

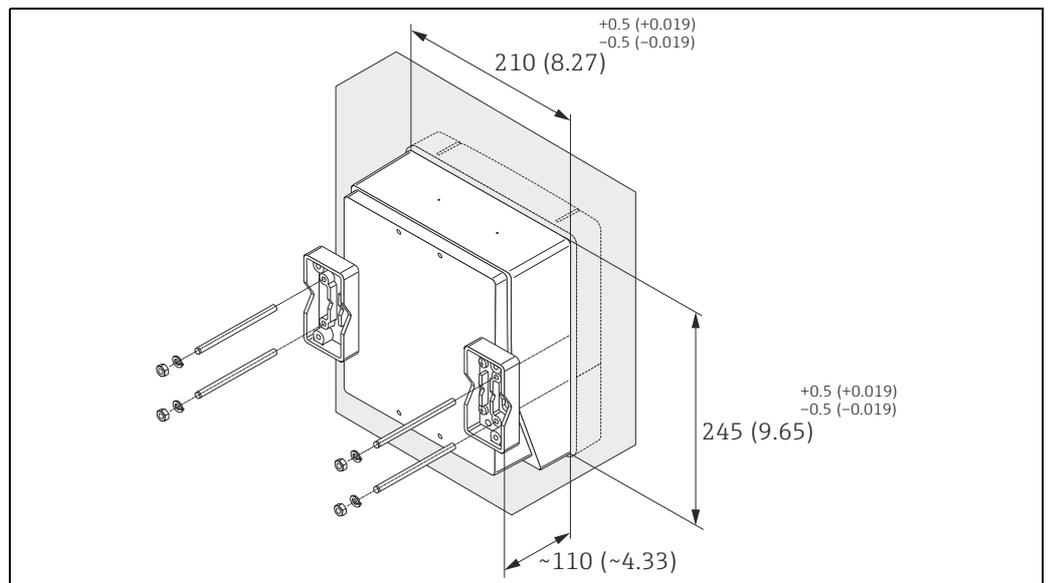


Abb. 29: Schalttafeleinbau (Wandaufbaugehäuse). Maßeinheit mm (inch)

### Rohrmontage

Die Montage erfolgt gemäß den Vorgaben in der Abbildung.



**Achtung!**

Wird für die Montage eine warme Rohrleitung verwendet, so ist darauf zu achten, dass die Gehäusetemperatur den max. zulässigen Wert von +60 °C (+140 °F) nicht überschreitet.

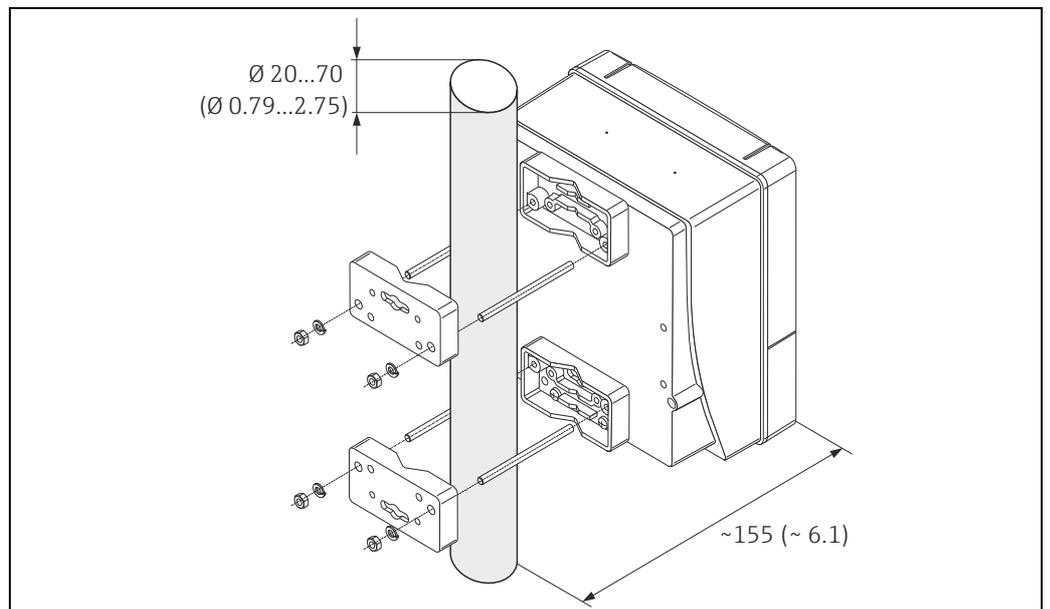


Abb. 30: Rohrmontage (Wandaufbaugehäuse). Maßeinheit mm (inch)

### 3.4 Einbaukontrolle

Führen Sie nach dem Einbau des Messgerätes in die Rohrleitung folgende Kontrollen durch:

Gerätezustand und -spezifikationen	Hinweise
Ist das Messgerät beschädigt (Sichtkontrolle)?	-
Entspricht das Messgerät den Messstellenspezifikationen, wie Prozesstemperatur/-druck, Umgebungstemperatur, min. Leitfähigkeit, Messbereich etc.?	→  127
Einbau	Hinweise
Stimmt die Pfeilrichtung auf dem Messaufnehmer-Typenschild mit der tatsächlichen Fließrichtung in der Rohrleitung überein?	-
Ist die Lage der Messelektrodenachse korrekt?	→  14
Ist die Lage der Messstoffüberwachungselektrode korrekt?	→  14
Sind beim Einbau des Messaufnehmers die Schrauben mit den entsprechenden Anziehdrehmomenten festgezogen worden?	Promag D →  22 Promag E →  24 Promag L →  30 Promag P →  35 Promag W →  39
Wurden die richtige Dichtungen eingesetzt (Typ, Material, Installation)?	Promag D →  20 Promag E →  23 Promag H →  26 Promag L →  29 Promag P →  34 Promag W →  39
Sind Messstellenummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?	-
Prozessumgebung /-bedingungen	Hinweise
Wurden die Ein- und Auslaufstrecken eingehalten?	Einlaufstrecke $\geq 5 \times DN$ Auslaufstrecke $\geq 2 \times DN$
Ist das Messgerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung geschützt?	-
Ist der Messaufnehmer ausreichend gegen Vibrationen gesichert (Befestigung, Abstützung)?	Beschleunigung bis 2 g in Anlehnung an IEC 600 68-2-8

## 4 Verdrahtung



### Warnung!

Beachten Sie für den Anschluss von Ex-zertifizierten Geräten die entsprechenden Hinweise und Anschlussbilder in den spezifischen Ex-Zusatzdokumentationen zu dieser Betriebsanleitung. Bei Fragen steht Ihnen Ihre Endress+Hauser-Vertretung gerne zur Verfügung.



### Hinweis!

Das Messgerät besitzt keine interne Trennvorrichtung. Ordnen Sie deshalb dem Messgerät einen Schalter oder Leistungsschalter zu, mit welchem die Versorgungsleitung vom Netz getrennt werden kann.

### 4.1 Kabelspezifikationen PROFIBUS

#### 4.1.1 Kabelspezifikation PROFIBUS DP

##### Kabeltyp

Zwei Varianten der Busleitung sind in der IEC 61158 spezifiziert. Für alle Übertragungsraten bis zu 12 Mbit/s kann Kabeltyp A verwendet werden.

Kabeltyp A	
Wellenwiderstand	135...165 Ω bei einer Messfrequenz von 3...20 MHz
Kabelkapazität	<30 pF/m
Aderquerschnitt	>0,34 mm <sup>2</sup> , entspricht AWG 22
Kabeltyp	paarweise verdreht, 1 × 2, 2 × 2 oder 1 × 4 Leiter
Schleifenwiderstand	110 Ω/km
Signaldämpfung	max. 9 dB über die ganze Länge des Leitungsabschnitts
Abschirmung	Kupfer-Geflechschirm oder Geflechschirm und Folienschirm

##### Aufbau der Busstruktur

Folgende Punkte sind zu beachten:

- Die maximale Leitungslänge (Segmentlänge) ist von der Übertragungsrate abhängig. Für den Kabel Typ A beträgt die maximale Leitungslänge (Segmentlänge):

Übertragungsrate [kBit/s]	9,6...93,75	187,5	500	1500	3000...12000
Leitungslänge [m]([inch])	1200 (4000)	1000 (3300)	400 (1300)	200 (650)	100 (330)

- Es sind höchstens 32 Teilnehmer pro Segment erlaubt.
- Jedes Segment ist auf beiden Enden mit einem Abschlusswiderstand terminiert.
- Die Buslänge bzw. Anzahl der Teilnehmer kann durch den Einbau eines Repeaters erhöht werden.
- Das erste und letzte Segment kann max. 31 Geräte umfassen. Die Segmente zwischen Repeatern können max. 30 Stationen umfassen.
- Die maximal erreichbare Entfernung zwischen zwei Busteilnehmern errechnet sich aus:  $(ANZ\_REP + 1) \times \text{Segmentlänge}$



### Hinweis!

ANZ\_REP = maximale Anzahl von Repeatern, die in Reihe geschaltet werden dürfen, abhängig vom jeweiligen Repeater.

### Beispiel

Gemäß Herstellerangabe dürfen bei Verwendung einer Standardleitung 9 Repeater in Reihe geschaltet werden. Die maximale Entfernung zwischen zwei Busteilnehmern bei einer Übertragungsgeschwindigkeit von 1,5 MBit/s errechnet sich aus:  $(9 + 1) \times 200 \text{ m} = 2000 \text{ m}$ .

### Stichleitungen

Beachten Sie folgende Punkte:

- Länge der Stichleitungen < 6,6 m (21,7 ft) (bei max. 1,5 MBit/s)
- Bei Übertragungsraten >1,5 MBit/s sollten keine Stichleitungen verwendet werden. Als Stichleitung wird die Leitung zwischen Anschlussstecker und Bustreiber im Feldgerät bezeichnet. Anlagenerfahrungen haben gezeigt, dass bei der Projektierung von Stichleitungen sehr vorsichtig vorgegangen werden sollte. Deshalb kann nicht davon ausgegangen werden, dass die Summe aller Stichleitungen bei 1,5 MBit/s 6,6 m (21,7 ft) ergeben darf. Die jeweilige Anordnung der Feldgeräte hat hierauf großen Einfluss. Es ist daher zu empfehlen, bei Übertragungsraten >1,5 MBit/s möglichst keine Stichleitungen zu verwenden.
- Ist der Einsatz von Stichleitungen nicht zu umgehen, dürfen diese keinen Busabschluss besitzen.

### Busabschluss

Es ist wichtig die RS485 Leitung am Anfang und Ende des Bussegments richtig abzuschließen, da Fehlanpassungen der Impedanz zu Reflexionen auf der Leitung führen und dadurch eine fehlerhafte Kommunikationsübertragung verursacht werden kann → 79.

### Weiterführende Informationen

Allgemeine Informationen und weitere Hinweise zur Verdrahtung finden Sie in der BA034S/04: "Leitfaden zur Projektierung und Inbetriebnahme, PROFIBUS DP/PA, Feldnahe Kommunikation".

## 4.1.2 Kabelspezifikation PROFIBUS PA

### Kabeltyp

Für den Anschluss des Messgerätes an den Feldbus sind grundsätzlich zweiadrige Kabel empfehlenswert. In Anlehnung an die IEC 61158-2 (MBP) können beim Feldbus vier unterschiedliche Kabeltypen (A, B, C, D) verwendet werden, wobei nur die Kabeltypen A und B abgeschirmt sind.

- Speziell bei Neuinstallationen ist der Kabeltyp A oder B zu bevorzugen. Nur diese Typen besitzen einen Kabelschirm, der ausreichenden Schutz vor elektromagnetischen Störungen und damit höchste Zuverlässigkeit bei der Datenübertragung gewährleistet. Bei mehrpaarigen Kabeln vom Typ B dürfen mehrere Feldbusse gleicher Schutzart in einem Kabel betrieben werden. Andere Stromkreise im gleichen Kabel sind unzulässig.
- Erfahrungen aus der Praxis haben gezeigt, dass die Kabeltypen C und D wegen der fehlenden Abschirmung nicht verwendet werden sollten, da die Störsicherheit oftmals nicht den im Standard beschriebenen Anforderungen genügt.

Die elektrischen Kenndaten des Feldbuskabels sind nicht festgelegt, bei der Auslegung des Feldbusses bestimmen diese jedoch wichtige Eigenschaften wie z.B. überbrückbare Entfernungen, Anzahl Teilnehmer, elektromagnetische Verträglichkeit etc.

	Kabeltyp A	Kabeltyp B
Kabelaufbau	verdrilltes Adernpaar, geschirmt	Einzelne oder mehrere verdrillte Adernpaare, Gesamtschirm
Adernquerschnitt	0,8 mm <sup>2</sup> (AWG 18)	0,32 mm <sup>2</sup> (AWG 22)
Schleifenwiderstand (Gleichstrom)	44 Ω/km	112 Ω/km
Wellenwiderstand bei 31,25 kHz	100 Ω ± 20%	100 Ω ± 30%
Wellendämpfung bei 39 kHz	3 dB/km	5 dB/km
Kapazitive Unsymmetrie	2 nF/km	2 nF/km
Gruppenlaufzeitverzerrung (7,9...39 kHz)	1,7 µs/km	*
Bedeckungsgrad des Schirmes	90%	*
Max. Kabellänge (inkl. Stichleitungen >1 m (> 3 ft))	1900 m (6200 ft)	1200 m (4000 ft)

\* nicht spezifiziert

Nachfolgend sind geeignete Feldbuskabel verschiedener Hersteller für den Nicht-Ex-Bereich aufgelistet:

- Siemens: 6XV1 830-5BH10
- Belden: 3076F
- Kerpen: CeL-PE/OSCR/PVC/FRLA FB-02YS(ST)YFL

**Maximale Gesamtkabellänge**

Die maximale Netzwerkausdehnung ist von der Zündschutzart und den Kabelspezifikationen abhängig. Die Gesamtkabellänge setzt sich aus der Länge des Hauptkabels und der Länge aller Stichleitungen (>1 m / 3 ft) zusammen.

Beachten Sie folgende Punkte:

- Die höchstzulässige Gesamtkabellänge ist vom verwendeten Kabeltyp abhängig:
  - Typ A = 1900 m (6200 ft)
  - Typ B = 1200 m (4000 ft)
- Falls Repeater eingesetzt werden, verdoppelt sich die zulässige max. Kabellänge! Zwischen Teilnehmer und Master sind max. drei Repeater erlaubt.

**Maximale Stichleitungslänge**

Als Stichleitung wird die Leitung zwischen Verteilerbox und Feldgerät bezeichnet. Bei Nicht-Ex-Anwendungen ist die max. Länge einer Stichleitung von der Anzahl der Stichleitungen (>1 m / 3 ft) abhängig:

Anzahl Stichleitungen		1...12	13...14	15...18	19...24	25...32
Max. Länge pro Stichleitung	[m]	120	90	60	30	1
	[ft]	400	300	200	100	3

**Anzahl Feldgeräte**

Bei Systemen gemäß FISCO in Zündschutzarten EEx ia ist die Leitungslänge auf max. 1000 m (3280 in) begrenzt. Es sind höchstens 32 Teilnehmer pro Segment im Nicht-Ex-Bereich bzw. max. 10 Teilnehmer im Ex-Bereich (EEx ia IIC) möglich. Die tatsächliche Anzahl der Teilnehmer muss während der Projektierung festgelegt werden.

**Busabschluss**

Anfang und Ende eines jeden Feldbussegments sind grundsätzlich durch einen Busabschluss zu terminieren. Bei verschiedenen Anschlussboxen (Nicht-Ex) kann der Busabschluss über einen Schalter aktiviert werden. Ist dies nicht der Fall, muss ein separater Busabschluss installiert werden.

Beachten Sie zudem Folgendes:

- Bei einem verzweigten Bussegment stellt das Messgerät, das am weitesten vom Segmentkoppler entfernt ist, das Busende dar.
- Wird der Feldbus mit einem Repeater verlängert, dann muss auch die Verlängerung an beiden Enden terminiert werden.

**Weiterführende Informationen**

Allgemeine Informationen und weitere Hinweise zur Verdrahtung finden Sie in der BA034S/04: "Leitfaden zur Projektierung und Inbetriebnahme, PROFIBUS DP/PA, Feldnahe Kommunikation".

### 4.1.3 Schirmung und Erdung

Bei der Gestaltung des Schirmungs- und Erdungskonzeptes eines Feldbussystems sind drei wichtige Aspekte zu beachten:

- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
- Explosionsschutz
- Personenschutz

Um eine optimale Elektromagnetische Verträglichkeit von Systemen zu gewährleisten ist es wichtig, dass die Systemkomponenten und vor allem die Leitungen, welche die Komponenten verbinden, geschirmt sind und eine lückenlose Schirmung gegeben ist. Im Idealfall sind die Kabelschirme mit den häufig metallischen Gehäusen der angeschlossenen Feldgeräte verbunden. Da diese in der Regel mit dem Schutzleiter verbunden sind, ist damit der Schirm des Buskabels mehrfach geerdet. Achten Sie darauf, dass die abisolierten und verdrillten Kabelschirmstücke bis zur Erdklemme so kurz wie möglich sind.

Diese für die elektromagnetische Verträglichkeit und für den Personenschutz optimale Verfahrensweise kann ohne Einschränkung in Anlagen mit optimalem Potenzialausgleich angewendet werden.

Bei Anlagen ohne Potenzialausgleich können netzfrequente Ausgleichsströme (50 Hz) zwischen zwei Erdungspunkten fließen, die in ungünstigen Fällen, z.B. beim Überschreiten des zulässigen Schirmstroms, das Kabel zerstören können.

Zur Unterbindung der niederfrequenten Ausgleichsströme ist es daher empfehlenswert, bei Anlagen ohne Potenzialausgleich den Kabelschirm nur einseitig direkt mit der Ortserde (bzw. Schutzleiter) zu verbinden und alle weiteren Erdungspunkte kapazitiv anzuschließen.



Achtung!

Die gesetzlichen EMV-Anforderungen werden **nur** mit beidseitiger Erdung des Kabelschirms erfüllt!

## 4.2 Anschluss der Getrenntausführung

### 4.2.1 Anschluss Promag D/E/H/L/P/W



Warnung!

- Stromschlaggefahr! Schalten Sie die Energieversorgung aus, bevor Sie das Messgerät öffnen. Installieren bzw. verdrahten Sie das Gerät **nicht** unter Netzspannung. Ein Nichtbeachten kann zur Zerstörung von Teilen der Elektronik führen.
- Stromschlaggefahr! Verbinden Sie den Schutzleiter mit dem Gehäuse-Erdanschluss, bevor die Energieversorgung angelegt wird.



Achtung!

- Es dürfen nur Messaufnehmer und -umformer mit der gleichen Seriennummer miteinander verbunden werden. Wird dies beim Anschluss nicht beachtet, können Kommunikationsprobleme auftreten.
- Zerstörungsgefahr der Spulenansteuerung! Schließen sie das Spulenstromkabel nur an oder lösen Sie es nur, nachdem die Energieversorgung ausgeschaltet wurde.

#### Vorgehensweise

1. Messumformer: Entfernen Sie den Deckel vom Anschlussklemmenraum (a).
2. Messaufnehmer: Entfernen Sie den Deckel vom Anschlussgehäuse (b).
3. Legen Sie das Elektrodenkabel (c) und das Spulenstromkabel (d) durch die entsprechenden Kabeleinführungen.



Achtung!

Verlegen Sie die Verbindungskabel fest (siehe "Verbindungskabellänge" → 19).

4. Konfektionieren Sie das Signal- und das Spulenstromkabel gemäß Tabelle:  
 Promag D/E/L/P/W → Beachten Sie die Tabelle → 57  
 Promag H → Beachten Sie die Tabelle "Kabelkonfektionierung" → 58

5. Nehmen Sie die Verdrahtung zwischen dem Messaufnehmer und Messumformer vor. Den für Ihr Messgerät gültigen elektrischen Anschlussplan finden Sie:
  - in der jeweiligen Abbildung:
    -  31 (Promag D); →  32 (Promag E/L/P/W); →  33 (Promag H)
  - im Deckel des Messaufnehmers und Messumformers.

 **Hinweis!**

Die Erdung der Kabelschirme des Messaufnehmers Promag H erfolgt über die Zugenlastungsklemmen (siehe auch die Tabelle "Kabelkonfektionierung" →  58)

 **Achtung!**

Isolieren Sie Kabelschirme, die nicht angeschlossen werden, damit kein Kurzschluss zu benachbarten Kabelschirmen im Anschlussgehäuse entsteht.

6. Messumformer: Schrauben Sie den Deckel auf den Anschlussklemmenraum (a).
7. Messaufnehmer: Montieren Sie den Deckel auf das Anschlussgehäuse (b).

### Promag D

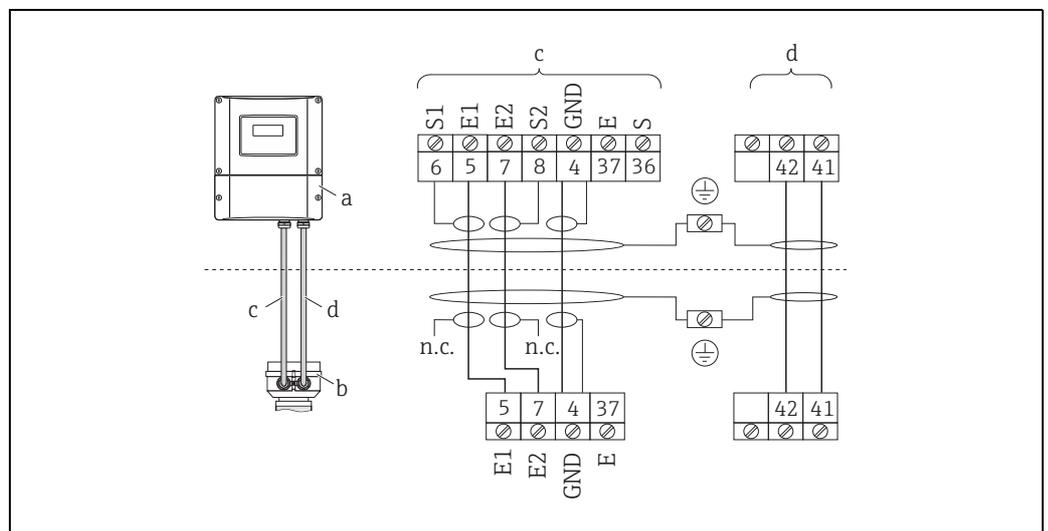
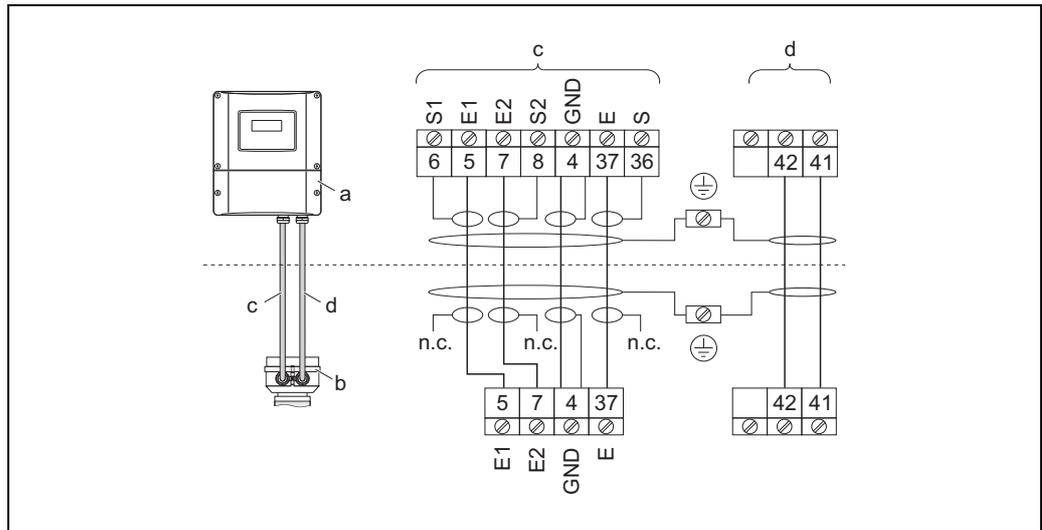


Abb. 31: Anschluss der Getrenntausführung Promag D

- a Anschlussklemmenraum Wandaufbaugeschäuse
- b Anschlussgehäusedeckel Messaufnehmer
- c Elektrodenkabel
- d Spulenstromkabel
- n.c. nicht angeschlossene, isolierte Kabelschirme

Kabelfarben/-nummern für Klemmen:  
 5/6 = braun, 7/8 = weiß, 4 = grün, 37/36 = gelb

## Promag E/L/P/W



A0011722

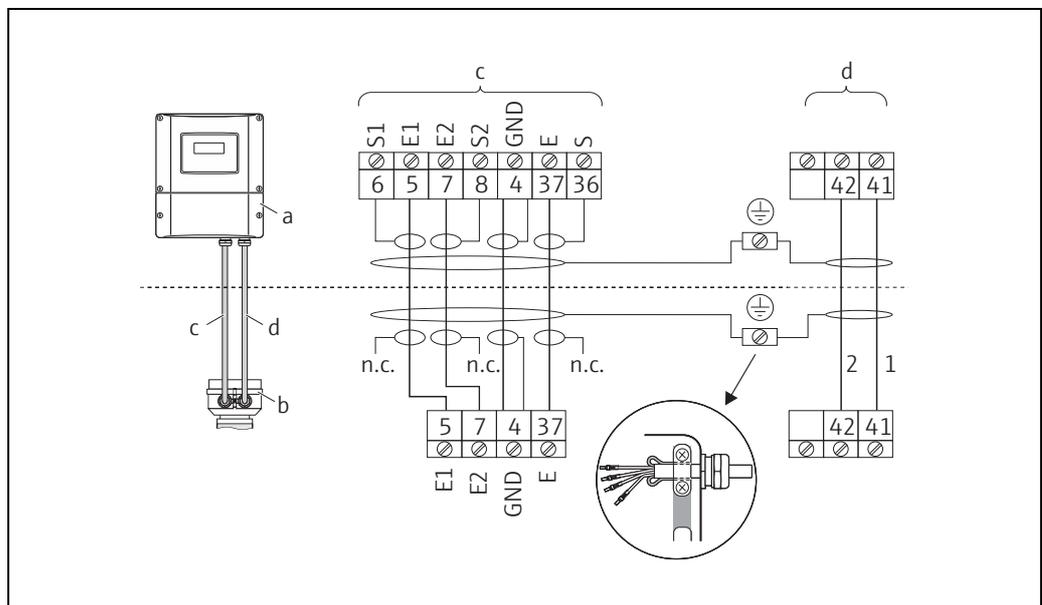
Abb. 32: Anschluss der Getrenntausführung Promag E/L/P/W

- a Anschlussklemmenraum Wandaufbaueinheit
- b Anschlussgehäusedeckel Messaufnehmer
- c Elektrodenkabel
- d Spulenstromkabel
- n.c. nicht angeschlossene, isolierte Kabelschirme

Kabelfarben/ -nummern für Klemmen:

5/6 = braun, 7/8 = weiß, 4 = grün, 37/36 = gelb

## Promag H



A0011747

Abb. 33: Anschluss der Getrenntausführung Promag H

- a Anschlussklemmenraum Wandaufbaueinheit
- b Anschlussgehäusedeckel Messaufnehmer
- c Elektrodenkabel
- d Spulenstromkabel
- n.c. nicht angeschlossene, isolierte Kabelschirme

Kabelfarben/ -nummern für Klemmen:

5/6 = braun, 7/8 = weiß, 4 = grün, 37/36 = gelb

**Kabelkonfektionierung bei der Getrenntausführung  
Promag D/E/L/P/W**

Konfektionieren Sie Signal- und Spulenstromkabel wie nachfolgend abgebildet (Detail A).  
Die feindrätigen Adern sind mit Aderendhülsen zu versehen (Detail B: ① = Aderendhülsen rot,  $\varnothing$  1,0 mm; ② = Aderendhülsen weiß,  $\varnothing$  0,5 mm).  
\* Abisolierung nur für verstärkte Kabel

☝ Achtung!

Beachten Sie bei der Konfektionierung unbedingt folgende Punkte:

- **Elektrodenkabel** → Stellen Sie sicher, dass die Aderendhülsen messaufnehmerseitig die Adernschirme nicht berühren!  
Mindestabstand = 1 mm (Ausnahme "GND" = grünes Kabel)
- **Spulenstromkabel** → Trennen Sie eine Ader des dreidrätigen Kabels auf Höhe der Aderverstärkung ab; es werden für den Anschluss nur zwei Adern benötigt.

**MESSUMFORMER**

Elektrodenkabel

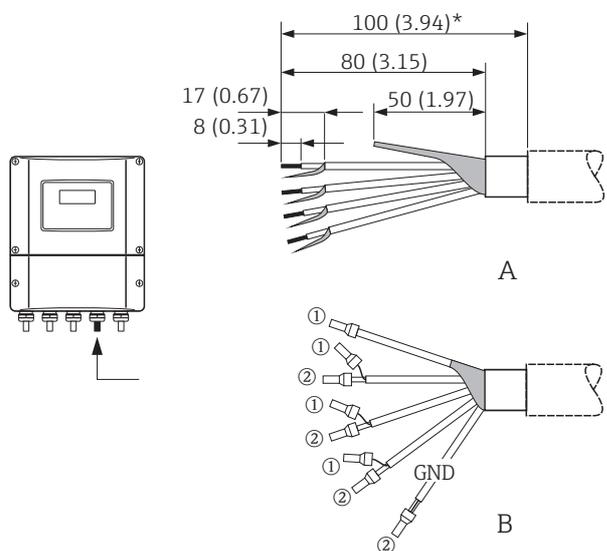


Abb. 34: Maßeinheit mm (inch)

A0002687

Spulenstromkabel

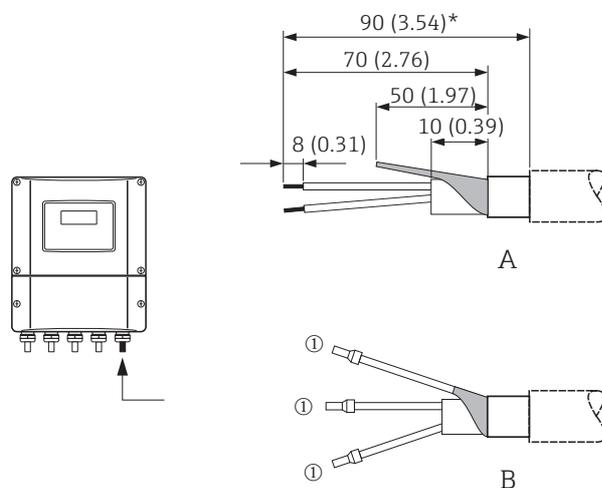


Abb. 35: Maßeinheit mm (inch)

A0002688

**MESSAUFNEHMER**

Elektrodenkabel

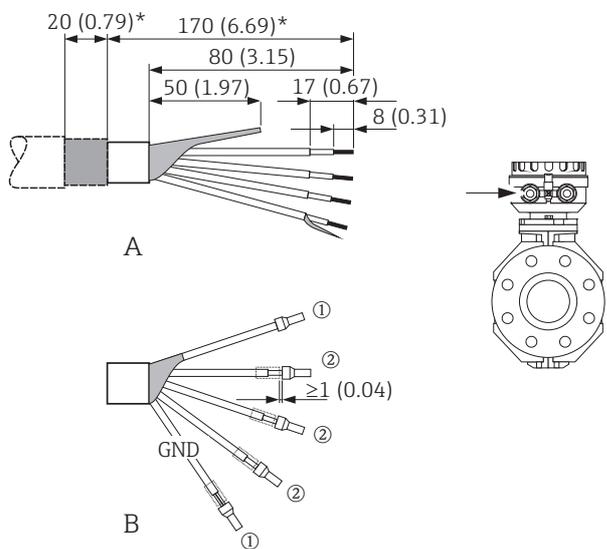


Abb. 36: Maßeinheit mm (inch)

A0002646

Spulenstromkabel

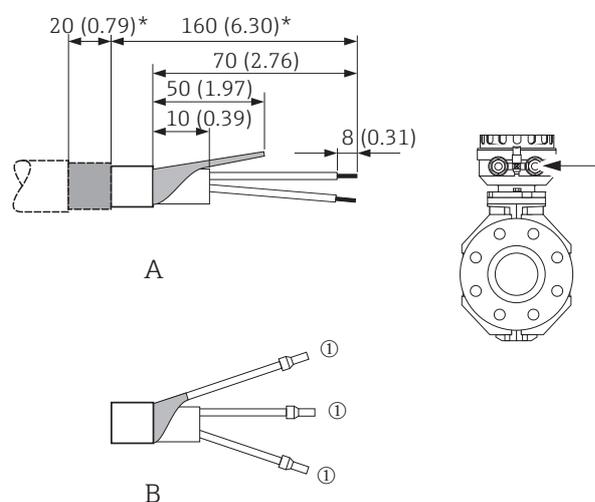


Abb. 37: Maßeinheit mm (inch)

A0002650

**Kabelkonfektionierung bei der Getrenntausführung  
Promag H**

Konfektionieren Sie Signal- und Spulenstromkabel wie nachfolgend abgebildet (Detail A).  
Die feindrahtigen Adern sind mit Aderendhülsen zu versehen (Detail B: ① = Aderendhülsen rot,  $\varnothing$  1,0 mm; ② = Aderendhülsen weiß,  $\varnothing$  0,5 mm).

**Achtung!**

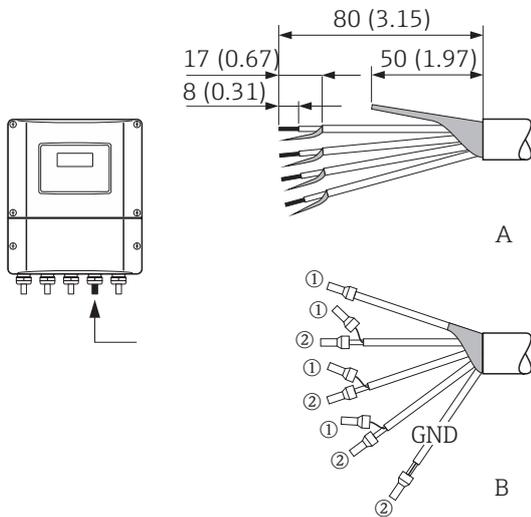
Beachten Sie bei der Konfektionierung unbedingt folgende Punkte:

- **Elektrodenkabel** → Stellen Sie sicher, dass die Aderendhülsen messaufnehmerseitig die Adernschirme nicht berühren!  
Mindestabstand = 1 mm (Ausnahme "GND" = grünes Kabel).
- **Spulenstromkabel** → Trennen Sie eine Ader des dreidrahtigen Kabels auf Höhe der Aderverstärkung ab; es werden für den Anschluss nur zwei Adern benötigt.
- Messaufnehmerseitig sind beide Kabelschirme ca. 15 mm über den Außenmantel zu stülpen. Über die Zugentlastung wird dadurch eine elektrische Verbindung mit dem Anschlussgehäuse sichergestellt.

**MESSUMFORMER**

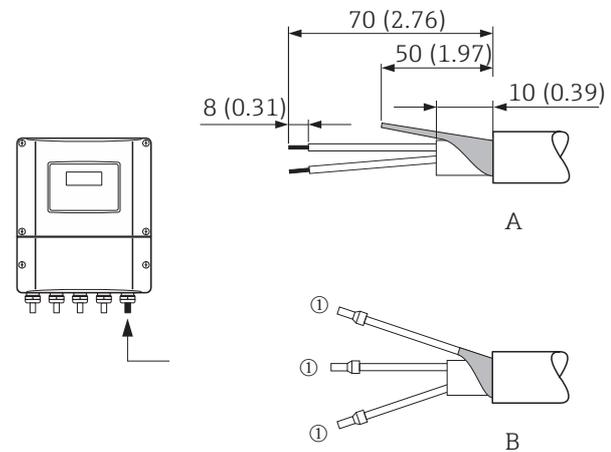
Elektrodenkabel

Spulenstromkabel



A0002686

Abb. 38: Maßeinheit mm (inch)



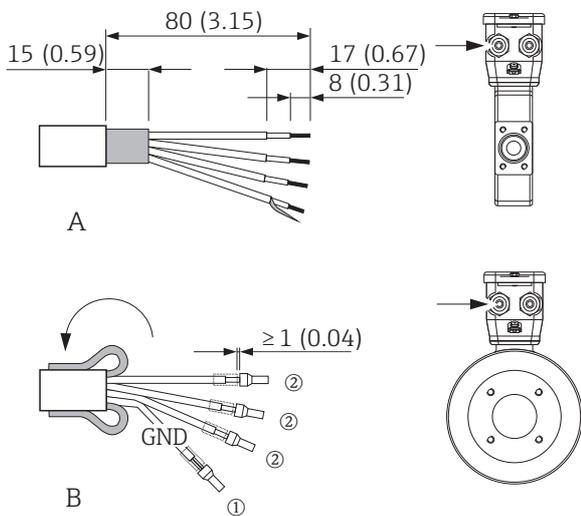
A0002684

Abb. 39: Maßeinheit mm (inch)

**MESSAUFNEHMER**

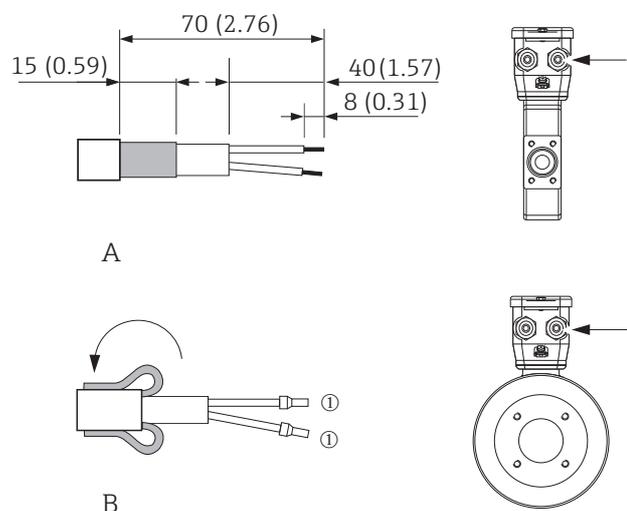
Elektrodenkabel

Spulenstromkabel



A0002647

Abb. 40: Maßeinheit mm (inch)



A0002648

Abb. 41: Maßeinheit mm (inch)

## 4.2.2 Kabelspezifikationen

### Elektrodenkabel

- $3 \times 0,38 \text{ mm}^2$  PVC-Kabel mit gemeinsamem, geflochtenem Kupferschirm ( $\varnothing \sim 9,5 \text{ mm}/0,37''$ ) und einzeln abgeschirmten Adern
- Bei Messstoffüberwachung (MSÜ):  $4 \times 0,38 \text{ mm}^2$  PVC-Kabel mit gemeinsamem, geflochtenem Kupferschirm ( $\varnothing \sim 9,5 \text{ mm}/0,37''$ ) und einzeln abgeschirmten Adern
- Leiterwiderstand:  $\leq 50 \text{ } \Omega/\text{km}$
- Kapazität Ader/Schirm:  $\leq 420 \text{ pF/m}$
- Dauerbetriebstemperatur:  $-20\dots+80 \text{ }^\circ\text{C}$
- Leitungsquerschnitt: max.  $2,5 \text{ mm}^2$

### Spulenstromkabel

- $3 \times 0,75 \text{ mm}^2$  PVC-Kabel mit gemeinsamem, geflochtenem Kupferschirm ( $\varnothing \sim 9 \text{ mm}/0,35''$ )
- Leiterwiderstand:  $\leq 37 \text{ } \Omega/\text{km}$
- Kapazität Ader/Ader, Schirm geerdet:  $\leq 120 \text{ pF/m}$
- Dauerbetriebstemperatur:  $-20\dots+80 \text{ }^\circ\text{C}$
- Leitungsquerschnitt: max.  $2,5 \text{ mm}^2$
- Testspannung für Kabelisolation:  $\geq 1433 \text{ V AC r.m.s. } 50/60 \text{ Hz}$  oder  $\geq 2026 \text{ V DC}$

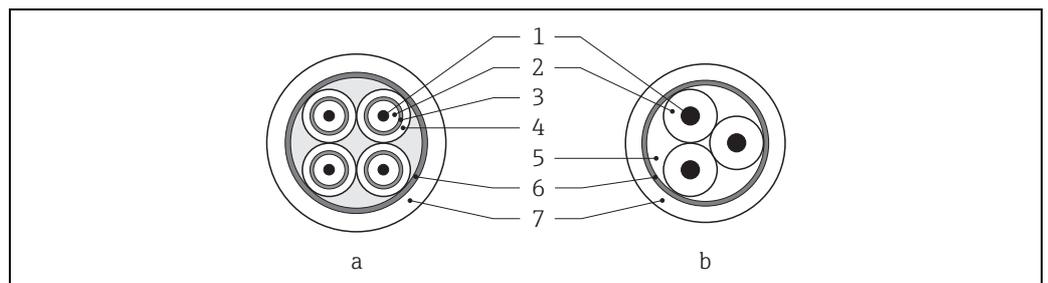


Abb. 42: Kabelquerschnitt

a Elektrodenkabel  
b Spulenstromkabel

- 1 Ader
- 2 Aderisolation
- 3 Aderschirm
- 4 Adermantel
- 5 Aderverstärkung
- 6 Kabelschirm
- 7 Außenmantel

### Verstärkte Verbindungskabel

Optional liefert Endress+Hauser auch verstärkte Verbindungskabel mit einem zusätzlichen, metallischen Verstärkungsgeflecht. Verstärkte Verbindungskabel sollten bei Erdverlegung, bei der Gefahr von Nagetiergefraß und bei einem Messgeräteinsatz unter der Schutzart IP 68 verwendet werden.

### Einsatz in elektrisch stark gestörter Umgebung:

Die Messeinrichtung erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen gemäß EN 61010 und die EMV-Anforderungen gemäß IEC/EN 61326.



### Achtung!

Die Erdung erfolgt über die dafür vorgesehenen Erdklemmen im Innern der Anschlussgehäuse. Achten Sie darauf, dass die abisolierten und verdrehten Kabelschirmstücke bis zur Erdklemme so kurz wie möglich sind.

## 4.3 Anschluss der Messeinheit

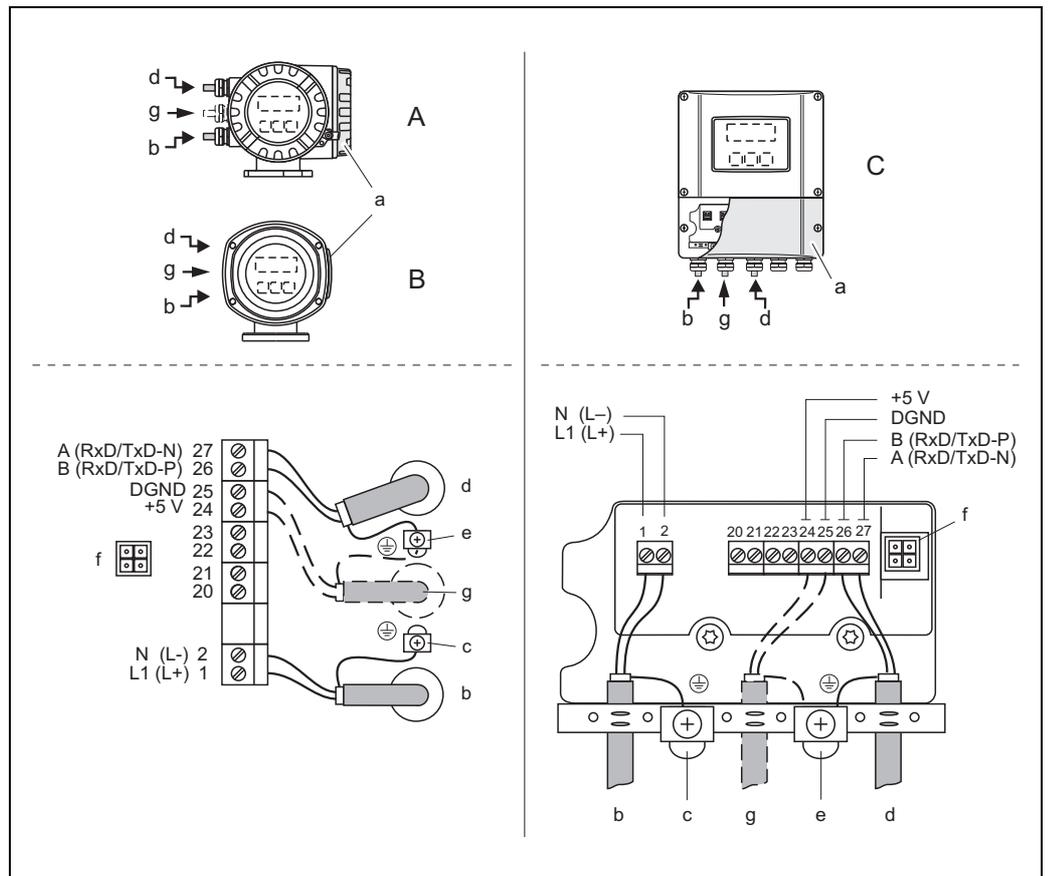
### 4.3.1 Anschluss Messumformer



Warnung!

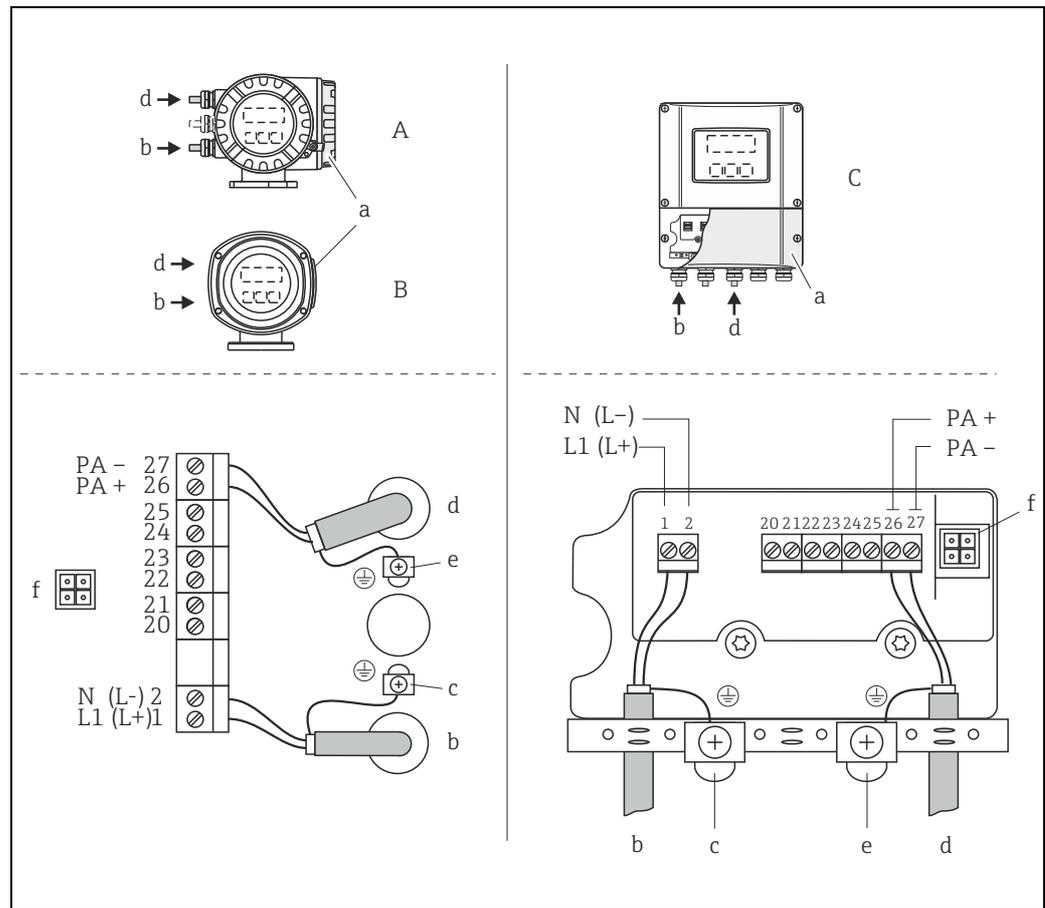
- Stromschlaggefahr! Schalten Sie die Energieversorgung aus, bevor Sie das Messgerät öffnen. Installieren bzw. verdrahten Sie das Gerät nicht unter Spannung. Ein Nichtbeachten kann zur Zerstörung von Teilen der Elektronik führen.
  - Stromschlaggefahr! Verbinden Sie den Schutzleiter mit dem Gehäuse-Erdanschluss, bevor die Energieversorgung angelegt wird (bei galvanisch getrennter Energieversorgung nicht erforderlich).
  - Vergleichen Sie die Typenschildangaben mit der ortsüblichen Versorgungsspannung und Frequenz. Beachten Sie auch die national gültigen Installationsvorschriften.
1. Schrauben Sie den Anschlussklemmenraumdeckel (f) vom Messumformergehäuse ab.
  2. Legen Sie das Energieversorgungskabel (a) und das Elektrodenkabel (b) durch die betreffenden Kabeleinführungen.
  3. Nehmen Sie die Verdrahtung vor:
    - PROFIBUS DP →  43
    - PROFIBUS PA →  44
  4. Schrauben Sie den Anschlussklemmenraumdeckel (f) wieder auf das Messumformergehäuse.

## Anschlusschema PROFIBUS DP

Abb. 43: Anschließen des Messumformers, Leitungsquerschnitt max. 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG)

- A Ansicht A (Feldgehäuse)  
 B Ansicht B (Rostfreier Stahlfeldgehäuse)  
 C Ansicht C (Wandaufbaueinheit)
- a Anschlussklemmenraumdeckel  
 b Kabel für Energieversorgung: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC  
 Klemme Nr. 1: L1 für AC, L+ für DC  
 Klemme Nr. 2: N für AC, L- für DC  
 c Erdungsklemme für Schutzleiter  
 d Feldbuskabel:  
 Klemme Nr. 26: B (RxD/TxD-P)  
 Klemme Nr. 27: A (RxD/TxD-N)  
 e Erdungsklemme Feldbuskabelschirm  
 Beachten Sie folgendes:  
 - die Schirmung und Erdung des Feldbuskabels → 54  
 - dass die abisolierten und verdrehten Kabelschirmstücke bis zur Erdklemme so kurz wie möglich sind
- f Servicestecker für den Anschluss des Serviceinterface FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)  
 g Kabel für externen Busabschluss:  
 Klemme Nr. 24: +5 V  
 Klemme Nr. 25: DGND

## Anschlusschema PROFIBUS PA



A0002593

Abb. 44: Anschließen des Messumformers, Leitungsquerschnitt max. 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG)

A Ansicht A (Feldgehäuse)

B Ansicht B (Rostfreier Stahlfeldgehäuse)

C Ansicht C (Wandaufbaugeschäuse)

a Anschlussklemmenraumdeckel

b Kabel für Energieversorgung: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC

Klemme Nr. 1: L1 für AC, L+ für DC

Klemme Nr. 2: N für AC, L- für DC

c Erdungsklemme für Schutzleiter

d Feldbuskabel:

Klemme Nr. 26: PA +, mit Verpolungsschutz

Klemme Nr. 27: PA -, mit Verpolungsschutz

e Erdungsklemme Feldbuskabelschirm

Beachten Sie folgendes:

- die Schirmung und Erdung des Feldbuskabels → 54

- dass die abisolierten und verdrehten Kabelschirmstücke bis zur Erdklemme so kurz wie möglich sind

f Servicestecker für den Anschluss des Serviceinterface FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)



### Feldbus-Gerätestecker

#### Hinweis!

Der Gerätestecker kann nur für die PROFIBUS PA - Geräte eingesetzt werden.

Die Anschlusstechnik beim PROFIBUS PA ermöglicht es, Messgeräte über einheitliche mechanische Anschlüsse wie T-Abzweiger, Verteilerbausteine etc. an den Feldbus anzuschließen.

Diese Anschlusstechnik mit vorkonfektionierten Verteilerbausteinen und Steckverbindern besitzt gegenüber der konventionellen Verdrahtung erhebliche Vorteile:

- Feldgeräte können während des normalen Messbetriebes jederzeit entfernt, ausgetauscht oder neu hinzugefügt werden. Die Datenübertragung wird nicht unterbrochen.
- Installation und Wartung sind wesentlich einfacher.
- Vorhandene Kabelinfrastrukturen sind sofort nutz- und erweiterbar, z.B. beim Aufbau neuer Sternverteilungen mit Hilfe von 4- oder 8-kanaligen Verteilerbausteinen.

Optional ist das Messgerät deshalb mit einem bereits montierten Feldbus-Gerätestecker ab Werk lieferbar. Feldbus-Gerätestecker für die nachträgliche Montage können bei Endress+Hauser als Ersatzteil bestellt werden → 102.

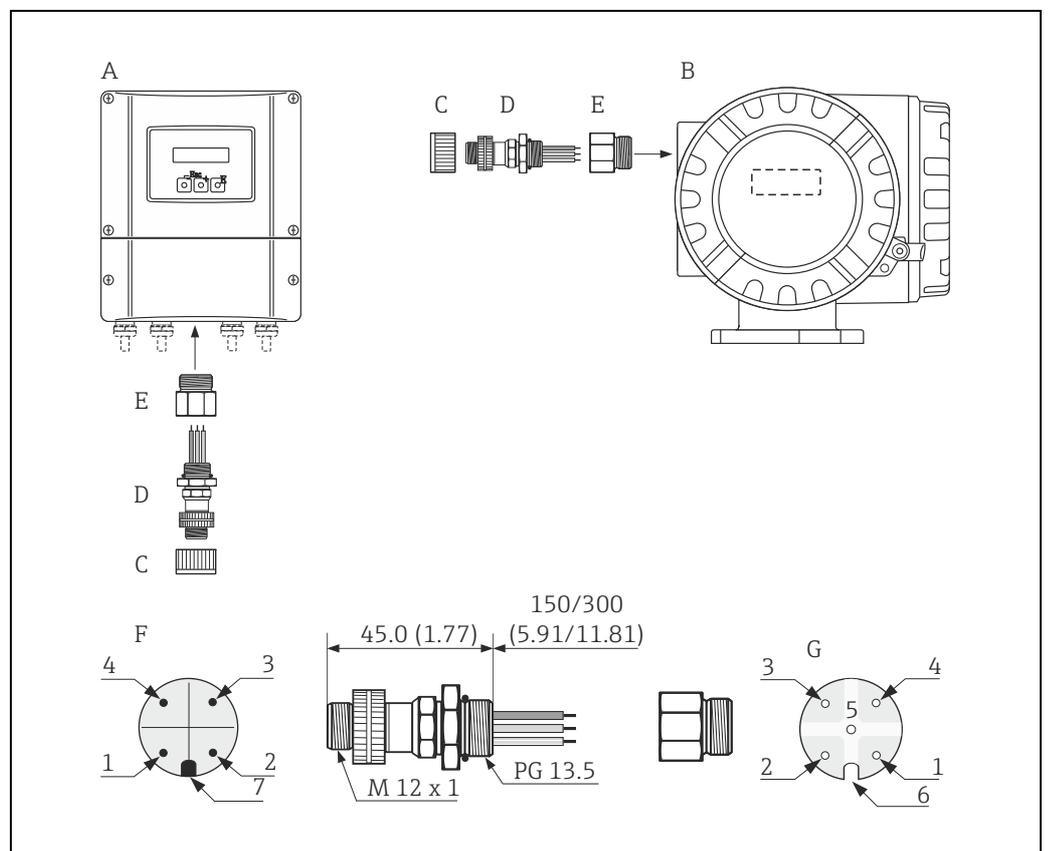


Abb. 45: Gerätestecker für den Anschluss an PROFIBUS PA. Maßeinheit mm (inch)

- A Aluminium-Feldgehäuse  
 B Rostfreier Stahl-Feldgehäuse  
 C Schutzkappe für Gerätestecker  
 D Feldbus-Gerätestecker  
 E Adapterstück PG 13,5 / M 20,5  
 F Gerätestecker am Gehäuse (male)  
 G Buchseneinsatz (female)

#### Pinbelegung / Farbcodes:

- 1 Braune Leitung: PA + (Klemme 26)  
 2 Nicht angeschlossen  
 3 Blaue Leitung: PA - (Klemme 27)  
 4 Schwarze Leitung: Erde (Hinweise für den Anschluss → 61)  
 5 mittlerer Buchsenkontakt nicht belegt  
 6 Positioniernut  
 7 Positioniernase

*Technische Daten (Feldbus-Gerätestecker):*

Anschlussquerschnitt	0,75 mm <sup>2</sup> (19 AWG)
Anschlussgewinde	PG 13,5
Schutzart	IP 67 nach DIN 40 050 IEC 529
Kontaktoberfläche	CuZnAu
Werkstoff Gehäuse	Cu Zn, Oberfläche Ni
Brennbarkeit	V - 2 nach UL - 94
Betriebstemperatur	-40...+85 °C, (-40...+185 °F)
Umgebungstemperatur	-40...+150 °C, (-40...+302 °F)
Nennstrom je Kontakt	3 A
Nennspannung	125...150 V DC nach VDE Standard 01 10/ISO Gruppe 10
Kriechstromfestigkeit	KC 600
Durchgangswiderstand	≤ 8 mΩ nach IEC 512 Teil 2
Isolationswiderstand	≤ 10 <sup>12</sup> Ω nach IEC 512 Teil 2

*Abschirmung der Zuleitung/T-Box*

Es sind Kabelverschraubungen mit guten EMV-Eigenschaften zu verwenden, möglichst mit Rundumkontaktierung des Kabelschirms (Iris-Feder). Dies erfordert geringe Potenzialunterschiede, evt. Potenzialausgleich.

- Die Abschirmung des PA-Kabels darf nicht unterbrochen werden.
- Der Anschluss der Abschirmung muss immer so kurz wie möglich gehalten werden.

Im Idealfall sollten für den Anschluss der Abschirmung Kabelverschraubungen mit Iris-Feder verwendet werden. Über die Iris-Feder, welche sich innerhalb der Verschraubung befindet, wird der Schirm auf das T-Box-Gehäuse aufgelegt. Unter der Iris-Feder befindet sich das Abschirmgeflecht. Beim Zuschrauben des Panzergewindes wird die Iris-Feder auf den Schirm gequetscht und stellt so eine leitende Verbindung zwischen Abschirmung und dem Metallgehäuse her.

Eine Anschlussbox bzw. eine Steckverbindung ist als Teil der Abschirmung (Faradayscher Käfig) zu sehen. Dies gilt besonders für abgesetzte Boxen, wenn diese über ein steckbares Kabel mit einem PROFIBUS PA Messgerät verbunden sind. In einem solchen Fall ist ein metallischer Stecker zu verwenden, bei dem die Kabelabschirmung am Steckergehäuse aufgelegt wird (z.B. vorkonfektionierte Kabel).

**4.3.2 Klemmenbelegung****PROFIBUS DP**

Bestellmerkmal "Ein- / Ausgang"	Klemmen-Nr.			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 = B (R×D/T×D-P) 27 = A (R×D/T×D-N)
J	-	-	+5V (Spannungsversorgung für ext. Busabschluss)	PROFIBUS DP

**PROFIBUS PA**

Bestellmerkmal "Ein- / Ausgang"	Klemmen-Nr.			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 = PA + <sup>‡</sup> 27 = PA - <sup>‡</sup>
H	-	-	-	PROFIBUS PA
<sup>‡</sup> Mit integriertem Verpolungsschutz				



Hinweis!

Funktionale Werte der Ein- und Ausgängen → 123.

## 4.4 Potenzialausgleich



Warnung!

Das Messsystem ist in den Potenzialausgleich mit einzubeziehen.

Eine einwandfreie Messung ist nur dann gewährleistet, wenn Messstoff und Messaufnehmer auf demselben elektrischen Potenzial liegen. Die meisten Promag-Messaufnehmer verfügen über eine standardmäßig eingebaute Bezugsselektrode, die den dafür erforderlichen Potenzialausgleich sicher stellt.

Für den Potenzialausgleich sind auch zu berücksichtigen:

- Betriebsinterne Erdungskonzepte
- Einsatzbedingungen wie z.B. Material/Erdung der Rohrleitung etc. (siehe Tabelle)

### 4.4.1 Potenzialausgleich Promag D

- Keine Bezugsselektrode vorhanden!  
Über die zwei Erdungsscheiben des Messaufnehmers besteht immer eine elektrische Verbindung zum Messstoff.
- Anschlussbeispiele → 65

### 4.4.2 Potenzialausgleich Promag E/L/P/W

- Bezugsselektrode standardmäßig vorhanden
- Anschlussbeispiele → 66

### 4.4.3 Potenzialausgleich Promag H

Keine Bezugsselektrode vorhanden!

Über den metallischen Prozessanschluss besteht immer eine elektrische Verbindung zum Messstoff.



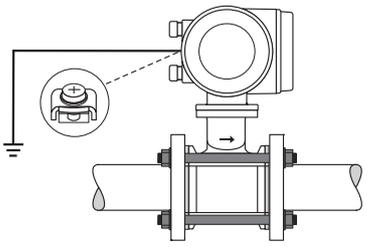
Achtung!

Bei der Verwendung von Prozessanschlüssen aus Kunststoff ist der Potentialausgleich durch die Verwendung von Erdungsringen sicherzustellen → 27.

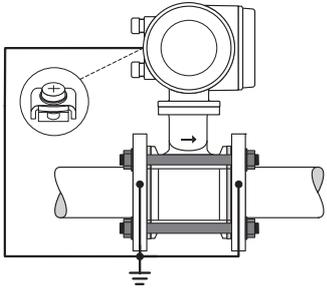
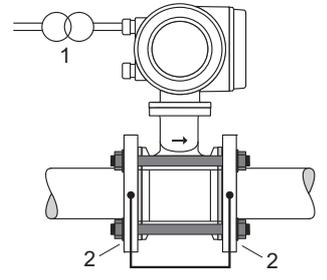
Die dafür erforderliche Erdungsringe können bei Endress+Hauser als Zubehörteil separat bestellt werden → 102.

### 4.4.4 Anschlussbeispiele zum Potenzialausgleich Promag D

#### Standardfall

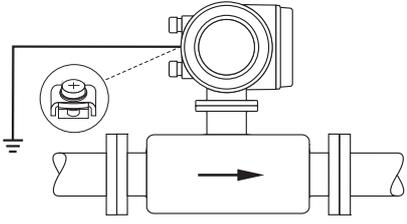
Einsatzbedingungen	Potenzialausgleich
<p>Bei dem Einsatz des Messgeräts in einer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Metallisch, geerdeten Rohrleitung</li> <li>▪ Kunststoffrohrleitung</li> <li>▪ Isolierend ausgekleideten Rohrleitung</li> </ul> <p>Der Potenzialausgleich erfolgt über die Erdungsklemme des Messumformers (Standardfall).</p> <p> Hinweis! Beim Einbau in metallische Rohrleitungen ist es empfehlenswert, die Erdungsklemme des Messumformergehäuses mit der Rohrleitung zu verbinden.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0012172</p> <p>Abb. 46: Über die Erdungsklemme des Messumformers</p>

## Sonderfälle

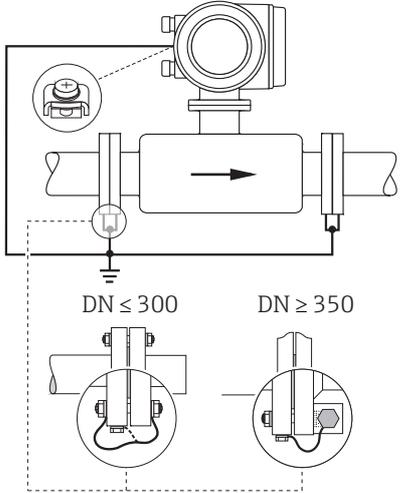
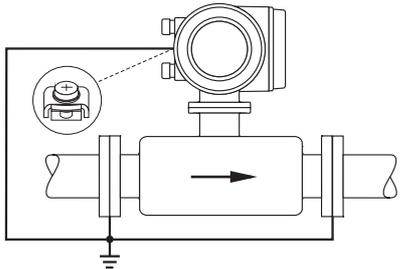
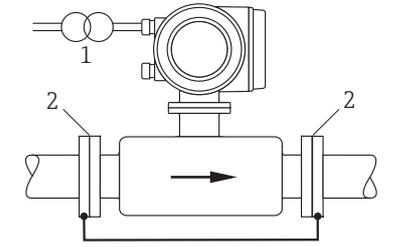
Einsatzbedingungen	Potenzialausgleich
<p>Bei dem Einsatz des Messgeräts in einer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Metallisch, ungeerdeten Rohrleitung</li> </ul> <p>Diese Anschlussart erfolgt auch wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ein betriebsüblicher Potenzialausgleich nicht gewährleistet werden kann</li> <li>▪ Übermäßig hohe Ausgleichsströme zu erwarten sind</li> </ul> <p>Der Potenzialausgleich erfolgt über die Erdungsklemme des Messumformers und den beiden Rohrleitungsflanschen. Dabei wird das Erdungskabel (Kupferdraht, 6 mm<sup>2</sup> / 0,0093 in<sup>2</sup>) mit Flanschschrauben direkt auf die leitfähige Flanschbeschichtung montiert.</p>	 <p style="text-align: right;">A0012173</p> <p>Abb. 47: Über die Erdungsklemme des Messumformers und den Flanschen der Rohrleitung</p>
<p>Bei dem Einsatz des Messgeräts in einer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rohrleitung mit Kathodenschutzeinrichtung</li> </ul> <p>Das Messgerät wird Potenzialfrei in die Rohrleitung eingebaut.</p> <p>Mit einem Erdungskabel (Kupferdraht, 6 mm<sup>2</sup> / 0,0093 in<sup>2</sup>) werden lediglich die beiden Flansche der Rohrleitung verbunden. Dabei wird das Erdungskabel mit Flanschschrauben direkt auf die leitfähige Flanschbeschichtung montiert.</p> <p>Beim Einbau ist auf Folgendes zu achten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die einschlägigen Vorschriften für Potenzialfreie Installationen sind zu beachten.</li> <li>▪ Es darf <b>keine</b> elektrisch leitende Verbindung zwischen Rohrleitung und dem Messgerät entstehen.</li> <li>▪ Das Montagematerial muss den jeweiligen Schraub-Anziehdrehmomenten standhalten.</li> </ul>	 <p style="text-align: right;">A0012174</p> <p>Abb. 48: Potenzialausgleich und Kathodenschutz</p> <p>1 Trenntransformator Energieversorgung 2 elektrisch isoliert</p>

## 4.4.5 Anschlussbeispiele zum Potenzialausgleich Promag E/L/P/W

## Standardfall

Einsatzbedingungen	Potenzialausgleich
<p>Bei dem Einsatz des Messgeräts in einer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Metallisch, geerdeten Rohrleitung</li> </ul> <p>Der Potenzialausgleich erfolgt über die Erdungsklemme des Messumformers.</p> <p> Hinweis! Beim Einbau in metallische Rohrleitungen ist es empfehlenswert, die Erdungsklemme des Messumformergehäuses mit der Rohrleitung zu verbinden.</p>	 <p style="text-align: right;">A0011892</p> <p>Abb. 49: Über die Erdungsklemme des Messumformers</p>

Sonderfälle

Einsatzbedingungen	Potenzialausgleich
<p>Bei dem Einsatz des Messgeräts in einer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Metallisch, ungeerdeten Rohrleitung</li> </ul> <p>Diese Anschlussart erfolgt auch wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ein betriebsüblicher Potenzialausgleich nicht gewährleistet werden kann</li> <li>▪ Übermäßig hohe Ausgleichsströme zu erwarten sind</li> </ul> <p>Beide Messaufnehmerflansche werden über ein Erdungskabel (Kupferdraht, mind. 6 mm<sup>2</sup> / 0,0093 in<sup>2</sup>) mit dem jeweiligen Rohrleitungsflansch verbunden und geerdet. Das Messumformer- bzw. Messaufnehmeranschlussgehäuse ist über die dafür vorgesehene Erdungsklemme auf Erdpotential zu legen.</p> <p>Die Montage des Erdungskabels ist nennweitenabhängig:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DN ≤ 300 (12"): das Erdungskabel wird mit den Flanschschrauben direkt auf die leitfähige Flanschbeschichtung montiert.</li> <li>▪ DN ≥ 350 (14"): Das Erdungskabel wird direkt auf die Transport-Metallhalterung montiert.</li> </ul> <p> <b>Hinweis!</b> Das für die Flansch-zu-Flanschverbindung erforderliche Erdungskabel kann bei Endress+Hauser als Zubehörteil separat bestellt werden.</p>	 <p style="text-align: right;">A0011893</p> <p>Abb. 50: Über die Erdungsklemme des Messumformers und den Flanschen der Rohrleitung</p>
<p>Bei dem Einsatz des Messgeräts in einer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kunststoffrohrleitung</li> <li>▪ Isolierend ausgekleideten Rohrleitung</li> </ul> <p>Diese Anschlussart erfolgt auch wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ein betriebsüblicher Potenzialausgleich nicht gewährleistet werden kann</li> <li>▪ Übermäßig hohe Ausgleichsströme zu erwarten sind</li> </ul> <p>Der Potenzialausgleich erfolgt über zusätzliche Erdungsscheiben, welche über ein Erdungskabel (Kupferdraht, mind. 6 mm<sup>2</sup> (0,0093 in<sup>2</sup>)) mit der Erdungsklemme verbunden werden. Für die Montage der Erdungsscheiben ist die dort beiliegende Einbauanleitung zu beachten.</p>	 <p style="text-align: right;">A0011895</p> <p>Abb. 51: Über die Erdungsklemme des Messumformers und optional bestellbaren Erdungsscheiben</p>
<p>Bei dem Einsatz des Messgeräts in einer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rohrleitung mit Kathodenschutzeinrichtung</li> </ul> <p>Das Messgerät wird potenzialfrei in die Rohrleitung eingebaut. Mit einem Erdungskabel (Kupferdraht, mind. 6 mm<sup>2</sup> / 0,0093 in<sup>2</sup>) werden lediglich die beiden Flansche der Rohrleitung verbunden. Dabei wird das Erdungskabel mit Flanschschrauben direkt auf die leitfähige Flanschbeschichtung montiert.</p> <p>Beim Einbau ist auf Folgendes zu achten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die einschlägigen Vorschriften für potenzialfreie Installationen sind zu beachten.</li> <li>▪ Es darf <b>keine</b> elektrisch leitende Verbindung zwischen Rohrleitung und dem Messgerät entstehen.</li> <li>▪ Das Montagematerial muss den jeweiligen Schrauben-Anziedrehmomenten standhalten.</li> </ul>	 <p style="text-align: right;">A0011896</p> <p>Abb. 52: Potenzialausgleich und Kathodenschutz 1 Trenntransformator Energieversorgung elektrisch isoliert 2</p>

## 4.5 Schutzart

Die Geräte erfüllen alle Anforderungen gemäß Schutzart IP 67.

Um nach erfolgter Montage im Feld oder nach einem Servicefall die Schutzart IP 67 zu gewährleisten, müssen folgende Punkte zwingend beachtet werden:

- Die Gehäusedichtungen müssen sauber und unverletzt in die Dichtungsnut eingelegt werden. Gegebenenfalls sind die Dichtungen zu trocknen, zu reinigen oder zu ersetzen.
- Sämtliche Gehäuseschrauben und Schraubdeckel müssen fest angezogen sein.
- Die für den Anschluss verwendeten Kabel müssen den spezifizierten Außendurchmesser aufweisen →  59.
- Kabeleinführung fest anziehen.
- Kabel vor der Kabeleinführung in einer Schlaufe verlegen ("Wassersack"). Auftretende Feuchtigkeit kann so nicht zur Einführung gelangen. Bauen Sie das Messgerät zudem immer so ein, dass die Kabeleinführungen nicht nach oben gerichtet sind.
- Nicht benutzte Kabeleinführungen sind durch einen Blindstopfen zu ersetzen.
- Die verwendete Schutztüle darf nicht aus der Kabeleinführung entfernt werden.

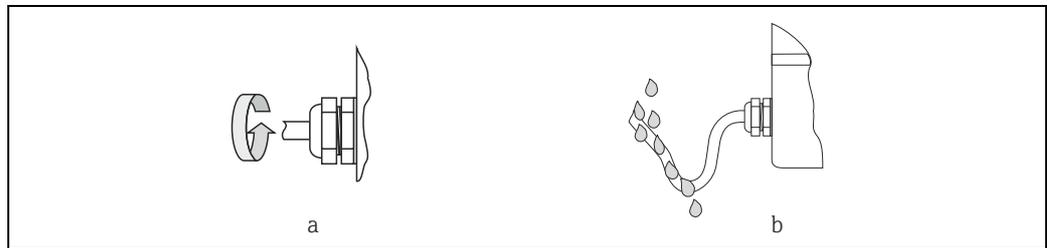


Abb. 53: Montagehinweise für Kabeleinführungen



### Achtung!

Die Schrauben des Messaufnehmergehäuses dürfen nicht gelöst werden, da sonst die von Endress+Hauser garantierte Schutzart erlischt.



### Hinweis!

- Die Messaufnehmer Promag E/L/P/W sind optional auch in der Schutzart IP 68 erhältlich (dauernd unter Wasser bis 3 m (10 ft) Tiefe). Der Messumformer wird in diesem Fall getrennt vom Messaufnehmer montiert!
- Der Messaufnehmer Promag L ist in der Schutzart IP 68 nur mit Rostfreier Stahlflanschen erhältlich.

## 4.6 Anschlusskontrolle

Führen Sie nach der elektrischen Installation des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

Gerätezustand und -spezifikationen	Hinweise
Sind Messgerät oder Kabel beschädigt (Sichtkontrolle)?	-
Elektrischer Anschluss	Hinweise
Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild überein?	85...250 V AC (50...60 Hz) 20...28 V AC (50...60 Hz) 11...40 V DC
Erfüllen die verwendeten Kabel die erforderlichen Spezifikationen?	PROFIBUS DP → 51 PROFIBUS PA → 52 Sensorkabel → 59
Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?	-
Ist die Kabeltypenführung einwandfrei getrennt? Ohne Schleifen und Überkreuzungen?	-
Sind Energieversorgung- und Elektrodenkabel korrekt angeschlossen?	siehe Anschlussschema im Deckel des Anschluss- klemmenraums
Nur Getrenntausführung: Ist der Messaufnehmer mit der passenden Umformerelektronik verbunden?	Überprüfen der Seriennum- mer auf dem Typenschild von Messaufnehmer und verbun- denem Messumformer.
Nur Getrenntausführung: Ist das Verbindungskabel zwischen Messaufnehmer und -umformer korrekt ange- schlossen?	→ 54
Sind alle Schraubklemmen gut angezogen?	-
Wurden alle Maßnahmen bezüglich Erdung und Potenzialausgleich korrekt durch- geführt?	→ 65
Sind alle Kabeleinführungen montiert, fest angezogen und dicht? Kabelführung mit "Wassersack"?	→ 68
Sind alle Gehäusedeckel montiert und fest angezogen?	-
Elektrischer Anschluss PROFIBUS	Hinweise
Sind alle Anschlusskomponenten (T-Abzweiger, Anschlussboxen, Gerätestecker etc.) korrekt miteinander verbunden?	-
Wurde jedes Feldbussegment beidseitig mit einem Busabschluss terminiert?	PROFIBUS DP → 79
Wurde die max. Länge der Feldbusleitung gemäß den PROFIBUS-Spezifikationen eingehalten?	PROFIBUS DP → 51 PROFIBUS PA → 52
Wurde die max. Länge der Stichleitungen gemäß den PROFIBUS-Spezifikationen eingehalten?	PROFIBUS DP → 51 PROFIBUS PA → 52
Ist das Feldbuskabel lückenlos abgeschirmt und korrekt geerdet?	→ 54

## 5 Bedienung

### 5.1 Bedienung auf einen Blick

Für die Konfiguration und die Inbetriebnahme des Messgerätes stehen dem Bediener verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung:

1. **Vor-Ort-Anzeige (Option)** →  71

Mit der Vor-Ort-Anzeige können Sie wichtige Kenngrößen direkt an der Messstelle ablesen, gerätespezifische Parameter im Feld konfigurieren und die Inbetriebnahme durchführen.

2. **Konfigurationsprogramme** →  75

Die Konfiguration von Profil-Parametern sowie gerätespezifischen Parametern erfolgt in erster Linie über die PROFIBUS-Schnittstelle. Dafür stehen dem Benutzer spezielle, von unterschiedlichen Herstellern angebotene Konfigurations- bzw. Bedienprogramme zur Verfügung.

3. **Steckbrücken / Miniaturschalter für Hardwareeinstellungen**

– PROFIBUS DP →  77

– PROFIBUS PA →  80

Über eine Steckbrücke bzw. über Miniaturschalter auf der I/O-Platine können Sie folgende Hardware-Einstellungen vornehmen:

- Einstellen des Adressmode (Auswahl Soft- oder Hardwareadressierung)
- Einstellen der Geräte-Busadresse (bei Hardwareadressierung)
- Ein-/Ausschalten des Hardwareschreibschutzes

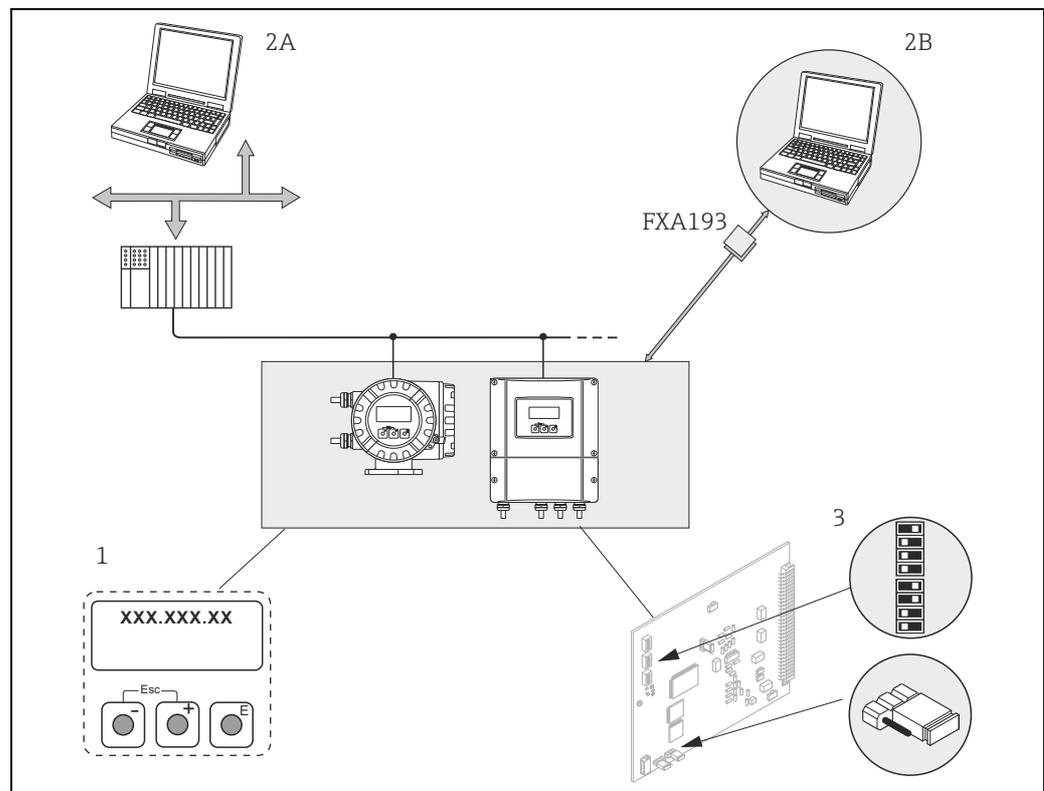


Abb. 54: Bedienungsmöglichkeiten von PROFIBUS

1 Vor-Ort-Anzeige für die Gerätebedienung im Feld (Option)

2A Konfigurations-/Bedienprogramme (z.B. FieldCare) für die Bedienung über PROFIBUS DP/PA

2B Konfigurations-/Bedienprogramm für die Bedienung über das Serviceinterface FXA193 (z.B. FieldCare)

3 Steckbrücke/Miniaturschalter für Hardware-Einstellungen (Schreibschutz, Geräteadresse, Adressmode)

## 5.2 Vor-Ort-Anzeige

### 5.2.1 Anzeige- und Bedienelemente

Mit der Vor-Ort-Anzeige können Sie wichtige Kenngrößen direkt an der Messstelle ablesen oder Ihr Messgerät über die Funktionsmatrix konfigurieren.

Das Anzeigefeld besteht aus zwei Zeilen, auf denen Messwerte und/oder Statusgrößen (Durchflussrichtung, Teilfüllung Rohr, Bargraph etc.) angezeigt werden. Der Anwender hat die Möglichkeit, die Zuordnung der Anzeigezellen zu bestimmten Anzeigegrößen beliebig zu ändern und nach seinen Bedürfnissen anzupassen (→ Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").

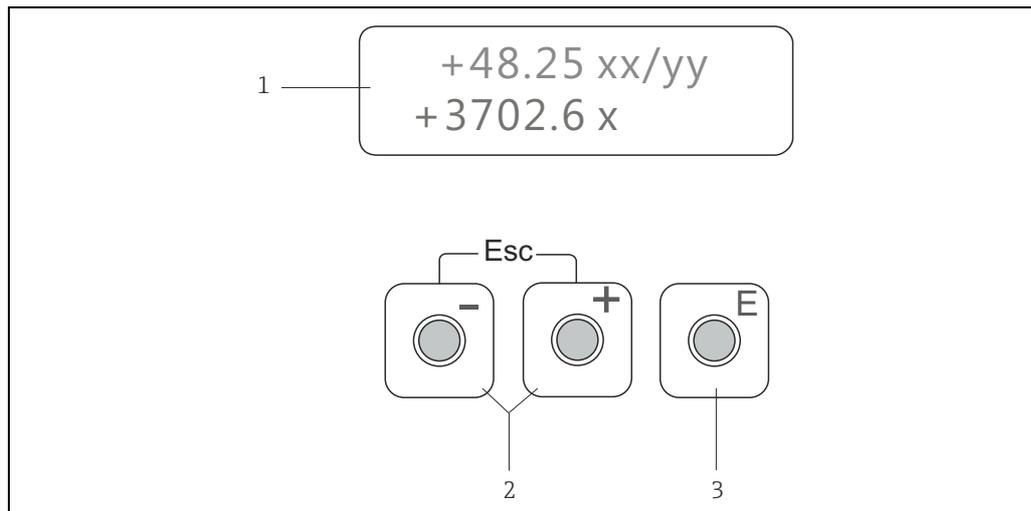


Abb. 55: Anzeige- und Bedienelemente

- 1 Flüssigkristall-Anzeige  
Auf der zweizeiligen Flüssigkristall-Anzeige werden Messwerte, Dialogtexte sowie Stör- und Hinweismeldungen angezeigt.  
Als HOME-Position (Betriebsmodus) wird die Anzeige während des normalen Messbetriebs bezeichnet.
  - Obere Zeile: Darstellung von Haupt-Messwerten, z.B. Volumenfluss in [ml/min] oder in [%].
  - Untere Zeile: Darstellung zusätzlicher Mess- bzw. Statusgrößen, z.B. Summenzählerstand in [m3], Bargraphdarstellung, Messstellenbezeichnung
- 2 Plus-/Minus-Tasten
  - Zahlenwerte eingeben, Parameter auswählen
  - Auswählen verschiedener Funktionsgruppen innerhalb der Funktionsmatrix
 Durch das gleichzeitige Betätigen der +/- Tasten werden folgende Funktionen ausgelöst:
  - Schrittweises Verlassen der Funktionsmatrix → HOME-Position
  - +/- Tasten länger als 3 Sekunden betätigen → direkter Rücksprung zur HOME-Position
  - Abbrechen der Dateneingabe
- 3 Enter-Taste
  - HOME-Position → Einstieg in die Funktionsmatrix
  - Abspeichern von eingegebenen Zahlenwerten oder geänderten Einstellungen

### 5.2.2 Anzeigesymbole

Die im linken Anzeigefeld dargestellten Symbole erleichtern dem Anwender vor Ort das Ablesen und Erkennen von Messgrößen, Gerätestatus und Fehlermeldungen.

Anzeigesymbole	Bedeutung
S	Systemfehler
!	Hinweismeldung
P	Prozessfehler
⚡	Störmeldung
← → (alternierende Anzeige)	Zyklische Kommunikation via PROFIBUS aktiv, z.B. über SPS (Master Klasse 1)
	Azyklische Kommunikation via PROFIBUS aktiv, z.B. über FieldCare

## 5.3 Kurzanleitung zur Funktionsmatrix



Hinweis!

- Beachten Sie unbedingt die allgemeinen Hinweise auf → 73.
- Detaillierte Beschreibungen aller Funktionen → Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"

Die Funktionsmatrix besteht aus zwei Ebenen, den Funktionsgruppen und deren Funktionen.

Die Gruppen bilden eine "Grobeinteilung" der Bedienmöglichkeiten des Messgeräts. Jeder Gruppe sind eine Anzahl von Funktionen zugeordnet. Über die Anwahl der Gruppe kann man zu den Funktionen gelangen, in der die Bedienung bzw. Parametrierung des Messgeräts erfolgt.

1. HOME-Position → → Einstieg in die Funktionsmatrix
2. Funktionsgruppe auswählen (z.B. BETRIEB)
3. Funktion auswählen (z.B. SPRACHE)  
Parameter ändern / Zahlenwerte eingeben:  
  - Auswahl bzw. Eingabe von Freigabecode, Parametern, Zahlenwerten
  - Abspeichern der Eingaben
4. Verlassen der Funktionsmatrix:
  - Esc-Taste () länger als 3 Sekunden betätigen → HOME-Position
  - Esc-Taste () mehrmals betätigen → schrittweiser Rücksprung zur HOME-Position

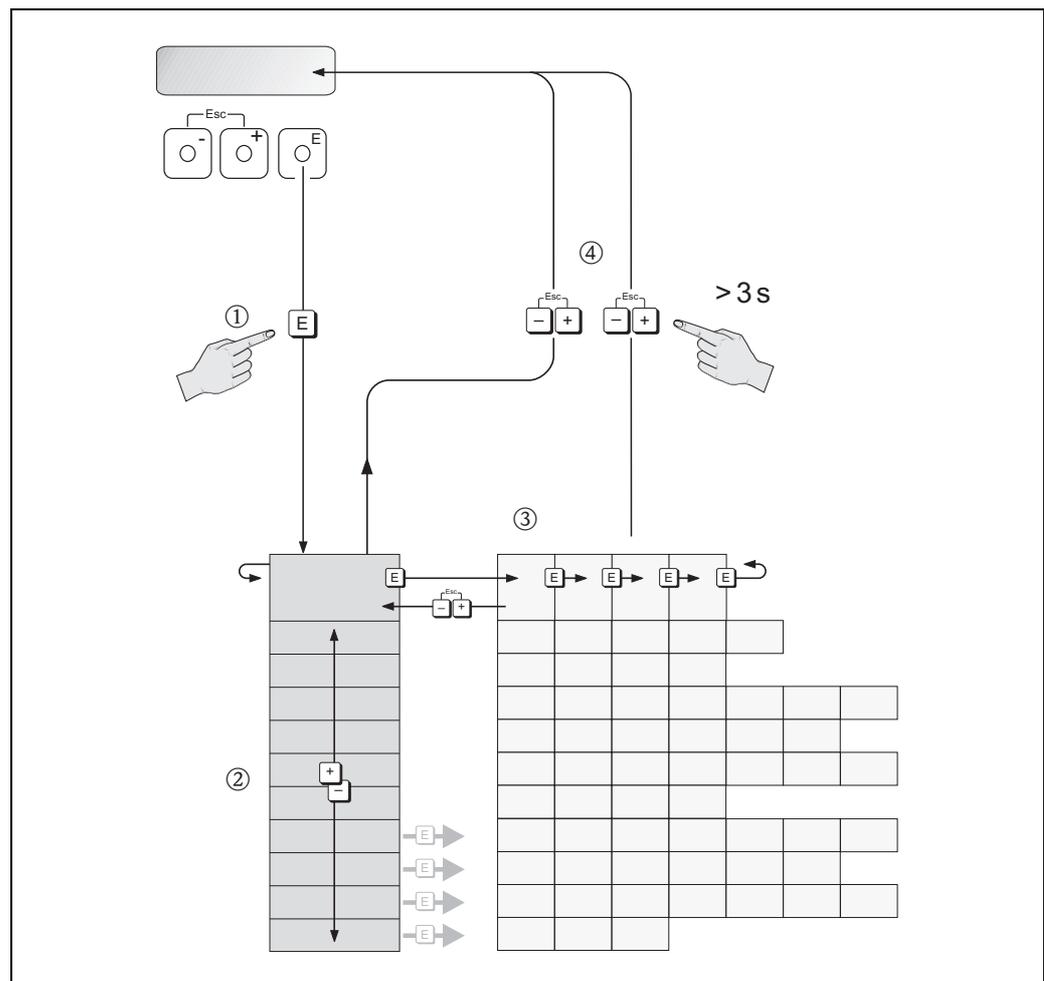


Abb. 56: Funktionen auswählen und konfigurieren (Funktionsmatrix)

A0001142

### 5.3.1 Allgemeine Hinweise

Das Quick Setup-Menü (→  82) ist für die Inbetriebnahme mit den notwendigen Standardinstellungen ausreichend. Demgegenüber erfordern komplexe Messaufgaben zusätzliche Funktionen, die der Anwender individuell einstellen und auf seine Prozessbedingungen anpassen kann. Die Funktionsmatrix umfasst deshalb eine Vielzahl weiterer Funktionen, die aus Gründen der Übersicht in verschiedenen Funktionsgruppen angeordnet sind.

Beachten Sie beim Konfigurieren der Funktionen folgende Hinweise:

- Das Anwählen von Funktionen erfolgt wie auf →  72 beschrieben.
- Gewisse Funktionen können ausgeschaltet werden (AUS). Dies hat zur Folge, dass dazugehörige Funktionen in anderen Funktionsgruppen nicht mehr auf der Anzeige erscheinen.
- In bestimmten Funktionen erscheint nach der Dateneingabe eine Sicherheitsabfrage. Mit  "SICHER | JA |" wählen und nochmals mit  bestätigen. Die Einstellung ist nun definitiv abgespeichert bzw. eine Funktion wird gestartet.
- Falls die Bedientasten während 5 Minuten nicht betätigt werden, erfolgt ein automatischer Rücksprung zur HOME-Position.



Hinweis!

- Während der Dateneingabe misst der Messumformer weiter, d.h. die aktuellen Messwerte werden über die Signalausgänge normal ausgegeben.
- Bei Ausfall der Energieversorgung bleiben alle eingestellten und parametrisierten Werte sicher im EEPROM gespeichert.



Achtung!

Eine ausführliche Beschreibung aller Funktionen sowie eine Detailübersicht der Funktionsmatrix finden Sie im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen", das ein separater Bestandteil dieser Betriebsanleitung ist!

### 5.3.2 Programmiermodus freigeben

Die Funktionsmatrix kann gesperrt werden. Ein unbeabsichtigtes Ändern von Gerätefunktionen, Zahlenwerten oder Werkeinstellungen ist dadurch nicht mehr möglich. Erst nach der Eingabe eines Zahlencodes (Werkeinstellung = 50) können Einstellungen wieder geändert werden.

Das Verwenden einer persönlichen, frei wählbaren Codezahl schließt den Zugriff auf Daten durch unbefugte Personen aus (→ Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").

Beachten Sie bei der Code-Eingabe folgende Punkte:

- Ist die Programmierung gesperrt und werden in einer beliebigen Funktion die  Bedienelemente betätigt, erscheint auf der Anzeige automatisch eine Aufforderung zur Code-Eingabe.
- Wird als Kundencode der Wert "0" vorgegeben, so ist die Programmierung immer freigegeben!
- Falls Sie den persönlichen Code nicht mehr greifbar haben, kann Ihnen Ihre Endress+Hauser Serviceorganisation weiterhelfen.



Achtung!

Das Abändern bestimmter Parameter, z.B. sämtliche Messaufnehmer-Kenndaten, beeinflusst zahlreiche Funktionen der gesamten Messeinrichtung und vor allem auch die Messgenauigkeit! Solche Parameter dürfen im Normalfall nicht verändert werden und sind deshalb durch einen speziellen, nur der Endress+Hauser-Serviceorganisation bekannten Service-Code geschützt. Setzen Sie sich bei Fragen bitte zuerst mit Endress+Hauser in Verbindung.

### 5.3.3 Programmiermodus sperren

Nach einem Rücksprung in die HOME-Position wird die Programmierung nach 60 Sekunden wieder gesperrt, falls Sie die Bedienelemente nicht mehr betätigen.

Die Programmierung kann auch gesperrt werden, indem Sie in der Funktion "CODE-EINGABE" eine beliebige Zahl (außer dem Kundencode) eingeben.

## 5.4 Darstellung von Fehlermeldungen

### 5.4.1 Fehlerart

Fehler, die während der Inbetriebnahme oder des Messbetriebs auftreten, werden sofort angezeigt. Liegen mehrere System- oder Prozessfehler an, so wird immer derjenige mit der höchsten Priorität angezeigt!

Das Messsystem unterscheidet grundsätzlich zwei Fehlerarten:

- **Systemfehler** →  105:  
Diese Gruppe umfasst alle Gerätefehler, z.B. Kommunikationsfehler, Hardwarefehler etc.
- **Prozessfehler** →  110:  
Diese Gruppe umfasst alle Applikationsfehler, z.B. Teilfüllung Rohr etc.

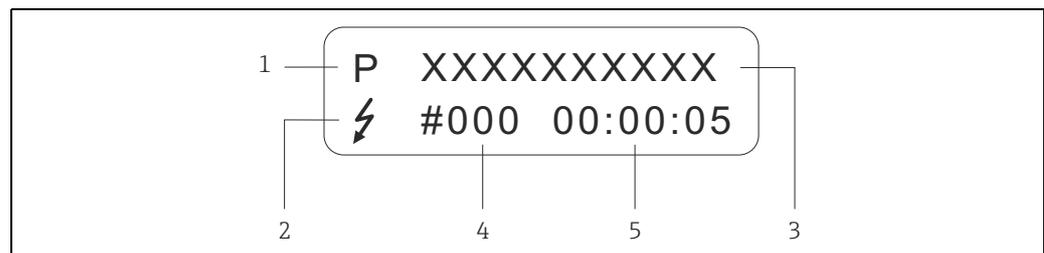


Abb. 57: Anzeige von Fehlermeldungen (Beispiel)

- 1 Fehlerart:  
- P = Prozessfehler  
- S = Systemfehler
- 2 Fehlermeldungstyp:  
- ⚡ = Störmeldung  
- ! = Hinweismeldung
- 3 Fehlerbezeichnung: z.B. TEILFÜLLUNG = teilgefülltes oder leeres Messrohr
- 4 Fehlernummer: z.B. #401
- 5 Dauer des zuletzt aufgetretenen Fehlers (in Stunden, Minuten und Sekunden)

### 5.4.2 Fehlermeldungstypen

Der Anwender hat die Möglichkeit, System- und Prozessfehler unterschiedlich zu gewichten, indem er diese entweder als Stör- oder Hinweismeldung definiert. Diese Festlegung erfolgt über die Funktionsmatrix (→ Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"). Schwerwiegende Systemfehler, z.B. Elektronikmoduldefekte, werden vom Messgerät immer als "Störmeldung" erkannt und angezeigt!

#### Hinweismeldung (!)

- Anzeige → Ausrufezeichen (!), Fehlergruppe (S: Systemfehler, P: Prozessfehler)
- Der betreffende Fehler hat keine Auswirkungen auf die Ausgänge des Messgerätes.

#### Störmeldung (⚡)

- Anzeige → Blitzsymbol (⚡), Fehlerbezeichnung (S: Systemfehler, P: Prozessfehler)
- Der betreffende Fehler wirkt sich unmittelbar auf die Ausgänge aus.  
Das Fehlerverhalten der einzelnen Ausgänge kann über die Funktionsmatrix in der Funktion "FEHLERVERHALTEN" festgelegt werden (→ Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").



Hinweis!

Fehlermeldungen sollten aus Sicherheitsgründen über den Statusausgang ausgegeben werden.

## 5.5 Bedienmöglichkeiten

Für die vollumfängliche Bedienung des Messgerätes, inkl. gerätespezifischer Kommandos, stehen dem Anwender Gerätebeschreibungsdateien (DD = Device Descriptions) für folgende Bedienhilfen und Bedienprogramme zur Verfügung:

### 5.5.1 FieldCare

FieldCare ist Endress+Hauser's FDT basierendes Anlagen-Asset-Management-Tool und ermöglicht die Konfiguration und Diagnose von intelligenten Feldgeräten. Durch Nutzung von Zustandinformationen verfügen Sie zusätzlich über ein einfaches aber effektives Tool zur Überwachung der Geräte.

### 5.5.2 Bedienprogramm "SIMATIC PDM" (Siemens)

SIMATIC PDM ist ein einheitliches herstellerunabhängiges Werkzeug zur Bedienung, Einstellung, Wartung und Diagnose von intelligenten Feldgeräten.

### 5.5.3 Gerätebeschreibungsdateien für Bedienprogramme

Nachfolgend wird die passende Gerätebeschreibungsdatei, für das jeweilige Bedientool, sowie die Bezugsquelle ersichtlich.

#### PROFIBUS DP

<b>Gültig für Gerätesoftware:</b>	3.06.XX	→ Funktion "GERÄTESOFTWARE"
<b>Gerätedaten PROFIBUS DP</b>		
Profil Version:	3.0	→ Funktion "PROFIL VERSION"
Promag 50 ID-Nr.:	1546hex	→ Funktion "GERÄTE ID"
Profil ID-Nr.:	9740hex	
<b>GSD-Datei Informationen:</b>		
Promag 50 GSD-Datei:	Extented Format (empfohlen):	eh3x1546.gsd
	Standard Format:	eh3_1546.gsd
	 <b>Hinweis!</b> Beachten Sie bei der Projektierung des PROFIBUS Netzwerkes die Informationen zur Verwendung der GSD-Datei → 87	
Bitmaps:	EH_1546_d.bmp/.dib EH_1546_n.bmp/.dib EH_1546_s.bmp/.dib	
Profil GSD-Datei:	PA039740.gsd	
Softwarefreigabe:	06.2010	
<b>Bedienprogramm/Gerätetreiber:</b>	<b>Bezugsquellen der Gerätebeschreibungen/Programm Updates:</b>	
Promag 50 GSD-Datei	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> → Download</li> <li>■ <a href="http://www.profibus.com">www.profibus.com</a></li> <li>■ CD-ROM (Endress+Hauser Bestellnummer: 56003894)</li> </ul>	
FieldCare / DTM	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> → Download</li> <li>■ CD-ROM (Endress+Hauser Bestellnummer 56004088)</li> <li>■ DVD (Endress+Hauser Bestellnummer 70100690)</li> </ul>	
SIMATIC PDM	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> → Download</li> <li>■ <a href="http://www.feldgeraete.de">www.feldgeraete.de</a></li> </ul>	

Test und Simulationsgeräte:	
Gerät:	Bezugsquellen:
Fieldcheck	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Update über FieldCare mit dem Flow Device FXA193/291 DTM im Fieldflash.</li> </ul>



**Hinweis!**

Das Test- und Simulationsgerät Fieldcheck wird für die Überprüfung von Durchfluss-Messgeräten im Feld eingesetzt. Zusammen mit dem Softwarepaket "FieldCare" können Testergebnisse in eine Datenbank übernommen, ausgedruckt und für Zertifizierungen durch Behörden weiter verwendet werden. Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrer zuständigen Endress+Hauser Vertretung.

**PROFIBUS PA**

<b>Gültig für Gerätesoftware:</b>	3.06.XX	→ Funktion "GERÄTESOFTWARE"
<b>Gerätedaten PROFIBUS PA</b>		
Profil Version:	3.0	→ Funktion "PROFIL VERSION"
Promag 50 ID-Nr.:	1525hex	→ Funktion "GERÄTE ID"
Profil ID-Nr.:	9740hex	
<b>GSD-Datei Informationen:</b>		
Promag 50 GSD-Datei:	Extended Format (empfohlen):	eh3x1525.gsd eh3_1525.gsd
	Standard Format:	
	<b>Hinweis!</b> Beachten Sie bei der Projektierung des PROFIBUS Netzwerkes die Informationen zur Verwendung der GSD-Datei → 87	
Bitmaps:	EH_1525_d.bmp/.dib EH_1525_n.bmp/.dib EH_1525_s.bmp/.dib	
Profil GSD-Datei:	PA139740.gsd	
Softwarefreigabe:	06.2010	
<b>Bedienprogramm/Gerätetreiber:</b>	<b>Bezugsquellen der Gerätebeschreibungen/Programm Updates:</b>	
Promag 50 GSD-Datei	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ www.endress.com → Download</li> <li>▪ www.profibus.com</li> <li>▪ CD-ROM (Endress+Hauser Bestellnummer: 56003894)</li> </ul>	
FieldCare / DTM	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ www.endress.com → Download</li> <li>▪ CD-ROM (Endress+Hauser Bestellnummer 56004088)</li> <li>▪ DVD (Endress+Hauser Bestellnummer 70100690)</li> </ul>	
SIMATIC PDM	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ www.endress.com → Download</li> <li>▪ www.feldgeraete.de</li> </ul>	

<b>Test und Simulationsgeräte:</b>	
<b>Messgerät:</b>	<b>Bezugsquellen:</b>
Fieldcheck	Update über FieldCare mit dem Flow Device FXA193/291 DTM im Fieldflash.



**Hinweis!**

Das Test- und Simulationsgerät Fieldcheck wird für die Überprüfung von Durchfluss-Messgeräten im Feld eingesetzt. Zusammen mit dem Softwarepaket "FieldCare" können Testergebnisse in eine Datenbank übernommen, ausgedruckt und für Zertifizierungen durch Behörden weiter verwendet werden. Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrer zuständigen Endress+Hauser Vertretung.

## 5.6 Hardware-Einstellungen PROFIBUS DP

### 5.6.1 Einstellen des Schreibschutzes

Der Hardware-Schreibschutz kann über eine Steckbrücke auf der I/O-Platine ein- oder ausgeschaltet werden. Bei eingeschaltetem Hardware-Schreibschutz ist ein Schreibzugriff auf die Geräteparameter via PROFIBUS (azyklische Datenübertragung, z.B. via FieldCare) **nicht** möglich.



Warnung!

Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vergewissern Sie sich, dass die Energieversorgung ausgeschaltet ist, bevor Sie die Elektronikraumabdeckung entfernen.

1. Energieversorgung ausschalten.
2. I/O-Platine ausbauen
3. Hardware-Schreibschutz mit Hilfe der Steckbrücken entsprechend konfigurieren (siehe Abbildung).
4. Der Zusammenbau erfolgt in der umgekehrten Reihenfolge.

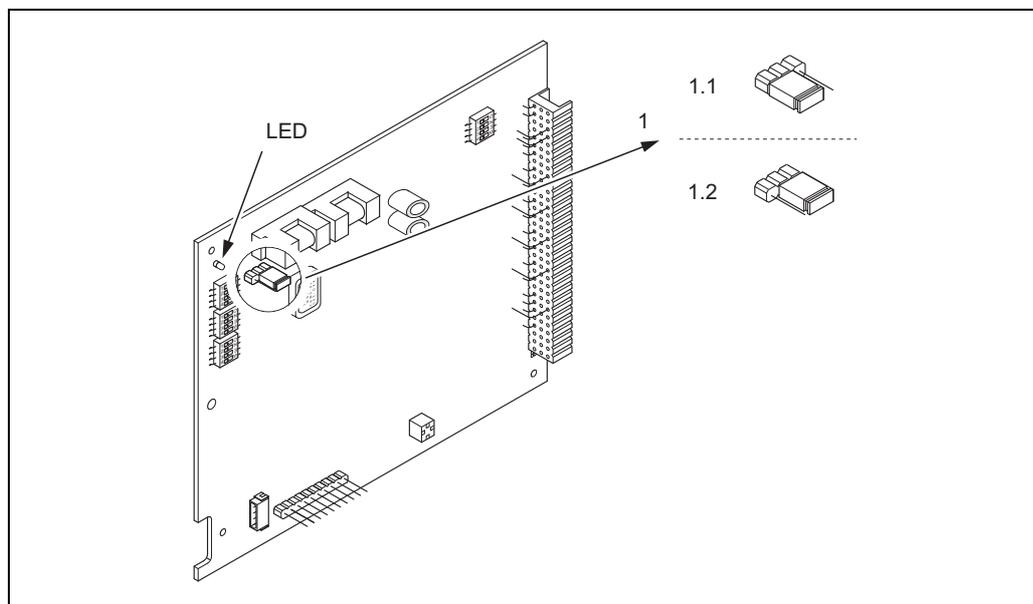


Abb. 58: Ein-/Ausschalten des Schreibschutzes mit Hilfe einer Steckbrücke auf der I/O-Platine

1 Steckbrücke zum Ein-/Ausschalten des Schreibschutzes

1.1 Schreibschutz eingeschaltet = der Schreibzugriff auf die Geräteparameter via PROFIBUS (azyklische Datenübertragung, z.B. via FieldCare) ist nicht möglich.

1.2 Schreibschutz ausgeschaltet (Werkeinstellung) = der Schreibzugriff auf die Geräteparameter via PROFIBUS (azyklische Datenübertragung, z.B. via FieldCare) ist möglich.

LED Übersicht der LED-Zustände:

- leuchtet dauernd → betriebsbereit
- leuchtet nicht → nicht betriebsbereit
- blinkt → System- oder Prozessfehler vorhanden → 104

## 5.6.2 Einstellen der Geräteadresse

Die Adresse muss bei einem PROFIBUS DP/PA Messgerät immer eingestellt werden. Gültige Geräteadressen liegen im Bereich 1...126. In einem PROFIBUS DP/PA Netz kann jede Adresse nur einmal vergeben werden. Bei nicht korrekt eingestellter Adresse wird das Messgerät vom Master nicht erkannt. Alle Messgeräte werden ab Werk mit der Adresse 126 und Software-Adressierung ausgeliefert.

### Adressierung über Vor-Ort-Bedienung

Die Adressierung erfolgt in der Funktion "BUS-ADRESSE" → siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen".

### Adressierung über Miniaturschalter



#### Warnung!

Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vergewissern Sie sich, dass die Energieversorgung ausgeschaltet ist, bevor Sie die Elektronikraumabdeckung entfernen.

1. Zylinderschraube mit Innensechskant (3 mm) der Sicherungskralle lösen.
2. Elektronikraumdeckel vom Messumformergehäuse abschrauben.
3. Entfernen Sie die Vor-Ort-Anzeige (falls vorhanden), indem Sie die Befestigungsschrauben des Anzeigemoduls lösen.
4. Mit einem spitzen Gegenstand die Position der Miniaturschalter auf der I/O-Platine einstellen.
5. Der Zusammenbau erfolgt in der umgekehrten Reihenfolge.

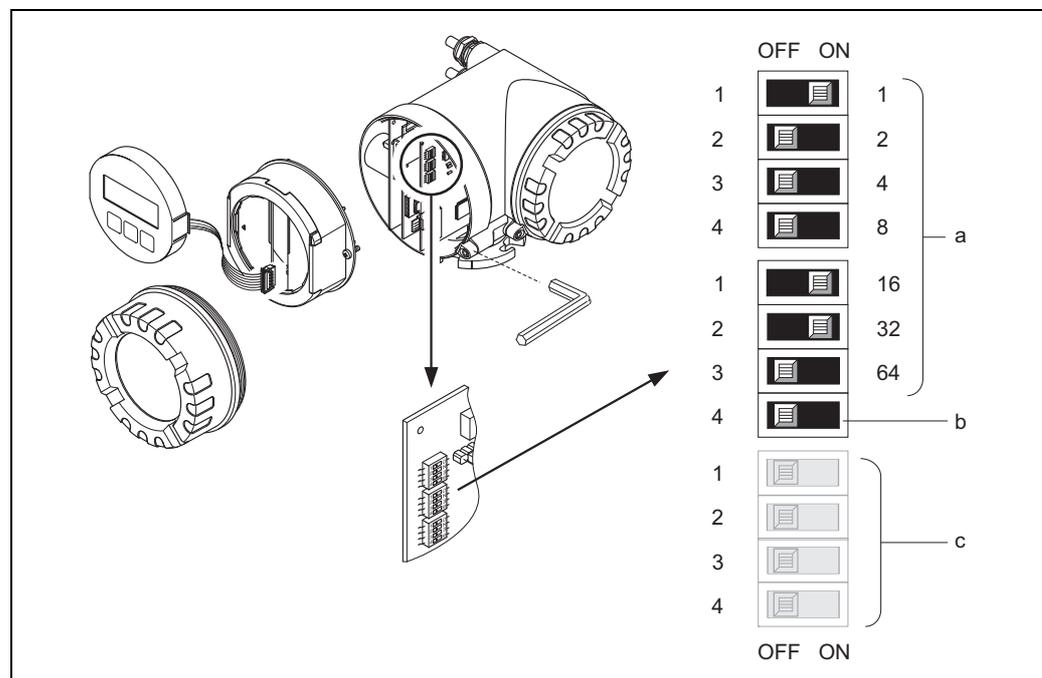


Abb. 59: Adressierung mit Hilfe von Miniaturschaltern auf der I/O-Platine

a Miniaturschalter zum Einstellen der Geräteadresse (Darstellung:  $1 + 16 + 32 =$  Geräteadresse 49)

b Miniaturschalter für den Adressmode (Art und Weise der Adressierung):  
OFF = Softwareadressierung via Vor-Ort-Bedienung (Werkeinstellung)

ON = Hardwareadressierung via Miniaturschalter

c Miniaturschalter nicht belegt

### 5.6.3 Abschlusswiderstände einstellen



Hinweis!

Es ist wichtig die RS485 Leitung am Anfang und Ende des Bussegments richtig abzuschließen, da Fehlanpassungen der Impedanz zu Reflexionen auf der Leitung führen und dadurch eine fehlerhafte Datenübertragung verursacht werden kann.



Warnung!

Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vergewissern Sie sich, dass die Energieversorgung ausgeschaltet ist, bevor Sie die Elektronikraumabdeckung entfernen.

- Für Baudraten bis 1,5 MBaud wird beim letzten Messumformer am Bus die Terminierung über die Terminierungsschalter SW 1 eingestellt: ON – ON – ON – ON.
- Das Messgerät wird mit einer Baudrate >1,5 MBaud betrieben:  
Aufgrund der kapazitiven Last des Teilnehmers und der somit erzeugten Leitungsreflexion ist darauf zu achten, dass ein externer Busabschluss verwendet wird.

Der Miniaturschalter für die Terminierung befindet sich auf der I/O-Platine (siehe Abbildung):

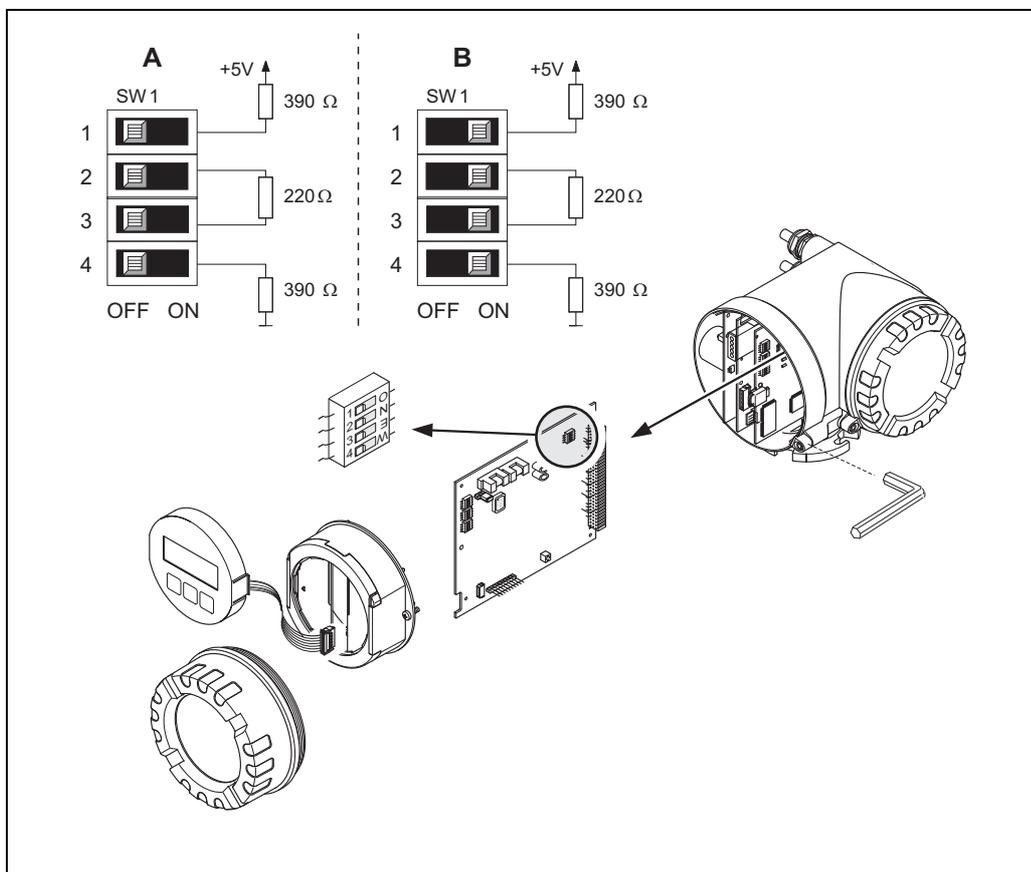


Abb. 60: Abschlusswiderstände einstellen (bei Baudraten < 1.5 MBaud)

A = Werkeinstellung

B = Einstellung am letzten Messumformer



Hinweis!

Generell wird empfohlen, einen externen Busabschluss zu verwenden, da beim Defekt eines intern terminierten Messgerätes das gesamte Segment ausfallen kann.

## 5.7 Hardware-Einstellungen PROFIBUS PA

### 5.7.1 Einstellen des Schreibschutzes

Der Hardware-Schreibschutz kann über eine Steckbrücke auf der I/O-Platine ein- oder ausgeschaltet werden. Bei eingeschaltetem Hardware-Schreibschutz ist ein Schreibzugriff auf die Geräteparameter via PROFIBUS (azyklische Datenübertragung, z.B. via FieldCare) **nicht** möglich.



Warnung!

Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vergewissern Sie sich, dass die Energieversorgung ausgeschaltet ist, bevor Sie die Elektronikraumabdeckung entfernen.

1. Energieversorgung ausschalten.
2. I/O-Platine ausbauen
3. Hardware-Schreibschutz mit Hilfe der Steckbrücken entsprechend konfigurieren (siehe Abbildung).
4. Der Zusammenbau erfolgt in der umgekehrten Reihenfolge.

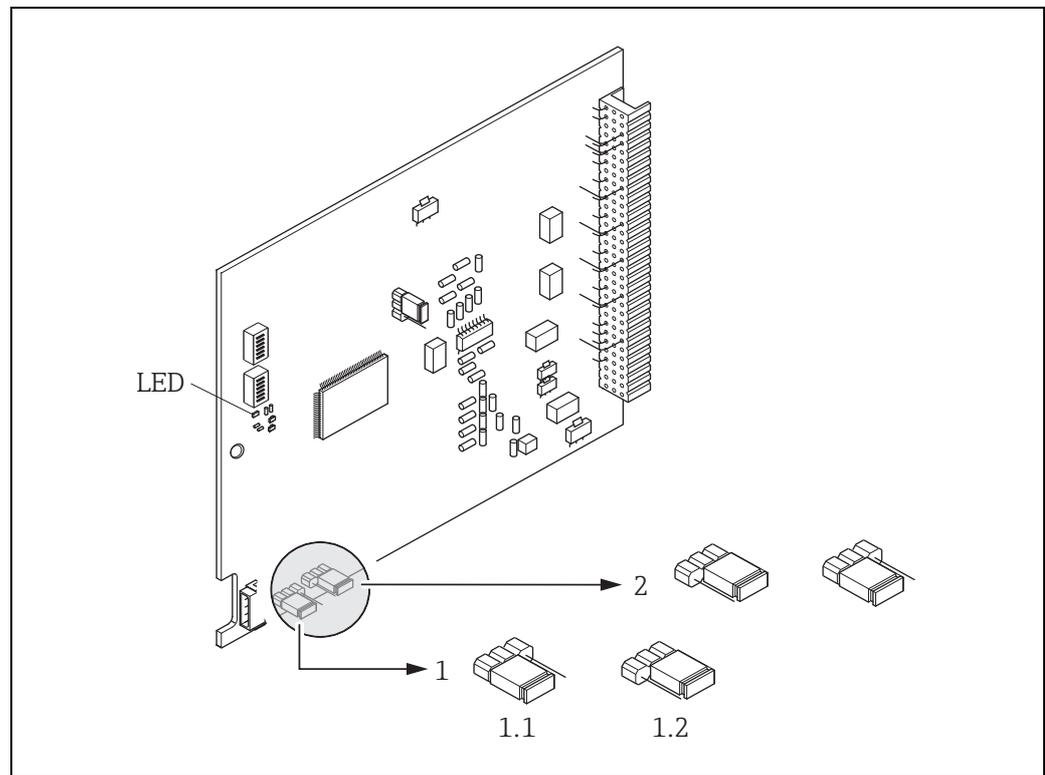


Abb. 61: Ein-/Ausschalten des Schreibschutzes mit Hilfe einer Steckbrücke auf der I/O-Platine

- 1 Steckbrücke zum Ein-/Ausschalten des Schreibschutzes
    - 1.1 Schreibschutz ausgeschaltet (Werkeinstellung) = der Schreibzugriff auf die Geräteparameter via PROFIBUS (azyklische Datenübertragung, z.B. via FieldCare) ist möglich
    - 1.2 Schreibschutz eingeschaltet = der Schreibzugriff auf die Geräteparameter via PROFIBUS (azyklische Datenübertragung, z.B. via FieldCare) ist **nicht** möglich
  - 2 Steckbrücke ohne Funktion
- LED Übersicht der LED-Zustände:
- leuchtet dauernd → betriebsbereit
  - leuchtet nicht → nicht betriebsbereit
  - blinkt → System- oder Prozessfehler vorhanden → 104

## 5.7.2 Einstellen der Geräteadresse

Die Adresse muss bei einem PROFIBUS DP/PA Gerät immer eingestellt werden. Gültige Geräteadressen liegen im Bereich 1...126. In einem PROFIBUS DP/PA Netz kann jede Adresse nur einmal vergeben werden. Bei nicht korrekt eingestellter Adresse wird das Messgerät vom Master nicht erkannt. Alle Messgeräte werden ab Werk mit der Adresse 126 und Software-Adressierung ausgeliefert.

### Adressierung über Vor-Ort-Bedienung

Die Adressierung erfolgt in der Funktion "BUS-ADRESSE" → siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen".

### Adressierung über Miniaturschalter



Warnung!

Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vergewissern Sie sich, dass die Energieversorgung ausgeschaltet ist, bevor Sie die Elektronikraumabdeckung entfernen.

1. Zylinderschraube mit Innensechskant (3 mm) der Sicherungskralle lösen.
2. Elektronikraumdeckel vom Messumformergehäuse abschrauben.
3. Entfernen Sie die Vor-Ort-Anzeige (falls vorhanden), indem Sie die Befestigungsschraubendes Anzeigemodul lösen.
4. Mit einem spitzen Gegenstand die Position der Miniaturschalter auf der I/O-Platine einstellen.
5. Der Zusammenbau erfolgt in der umgekehrten Reihenfolge.

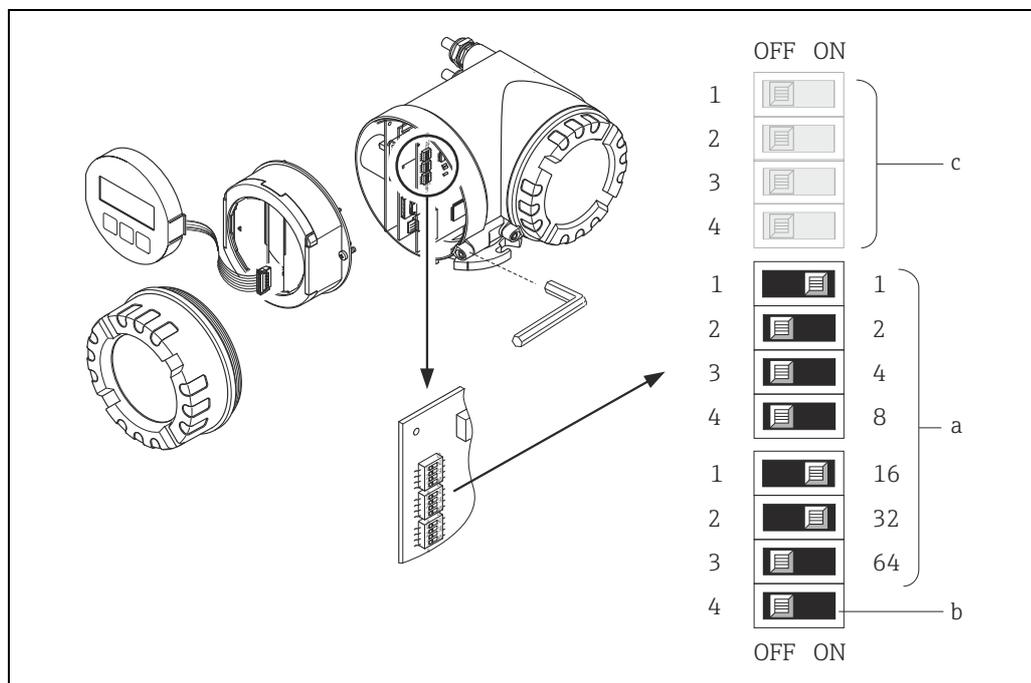


Abb. 62: Adressierung mit Hilfe von Miniaturschaltern auf der I/O-Platine

- a Miniaturschalter zum Einstellen der Geräteadresse (Darstellung:  $1 + 16 + 32 =$  Geräteadresse 49)  
 b Miniaturschalter für den Adressmode (Art und Weise der Adressierung)  
 - OFF = Softwareadressierung via Vor-Ort-Bedienung (Werkeinstellung)  
 - ON = Hardwareadressierung via Miniaturschalter  
 c Miniaturschalter nicht belegt

## 6 Inbetriebnahme

### 6.1 Installations- und Funktionskontrolle

Vergewissern Sie sich, dass alle Abschlusskontrollen durchgeführt wurden, bevor Sie Ihre Messstelle in Betrieb nehmen:

- Checkliste "Einbaukontrolle" →  50
- Checkliste "Anschlusskontrolle" →  69



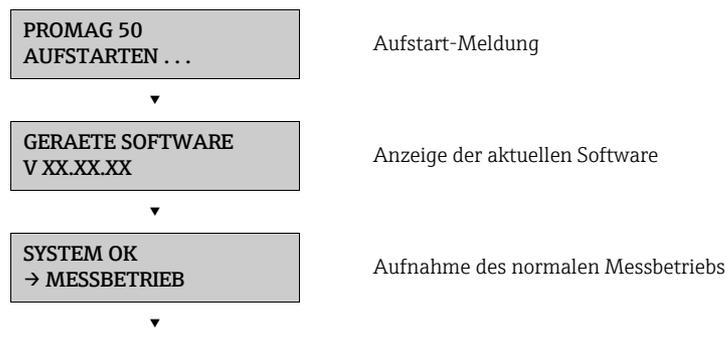
Hinweis!

Beim Einsatz von PROFIBUS PA ist folgendes zu beachten:

- Die funktionstechnischen Daten der PROFIBUS-Schnittstelle nach IEC 61158-2 (MBP) müssen eingehalten werden.
- Eine Überprüfung der Busspannung von 9...32 V sowie der Stromaufnahme von 11 mA am Messgerät kann über ein normales Multimeter erfolgen.

### 6.2 Einschalten des Messgerätes

Nachdem Sie die Anschlusskontrollen durchgeführt haben, schalten Sie die Versorgungsspannung ein. Das Gerät ist betriebsbereit. Nach dem Einschalten durchläuft die Messeinrichtung interne Testfunktionen. Während dieses Vorgangs erscheint auf der Vor-Ort-Anzeige folgende Sequenz von Meldungen:



Nach erfolgreichem Aufstarten wird der normale Messbetrieb aufgenommen.

Auf der Anzeige erscheinen verschiedene Messwert- und/oder Statusgrößen (HOME-Position).



Hinweis!

Falls das Aufstarten nicht erfolgreich ist, wird je nach Ursache eine entsprechende Fehlermeldung angezeigt.

### 6.3 Quick Setup

Ein Quick Setup führt Sie über die Vor-Ort-Anzeige zu den Funktionen des Messgerätes, deren Parametrierung für die jeweilige Aufgabe benötigt werden. Für eine schnelle Inbetriebnahme des Messgerätes und zum Aufbau der zyklischen Datenübertragung zwischen PROFIBUS Master und dem Messgerät (Slave) stehen Ihnen folgende Quick Setups zur Verfügung:

- Quick Setup "Inbetriebnahme" → 83 (nachfolgendes Kapitel)
- Quick Setup "Kommunikation" → 84

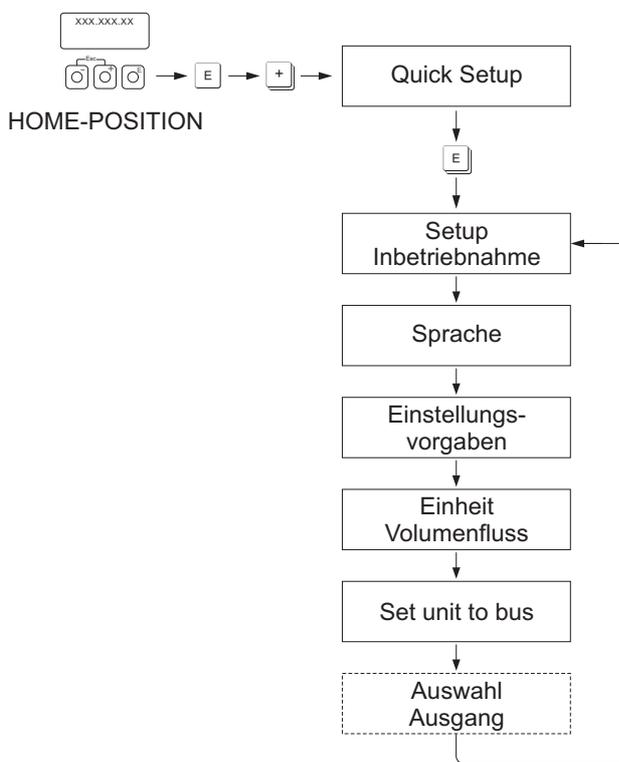


Hinweis!

Bei Messgeräten ohne Vor-Ort-Anzeige sind die einzelnen Parameter und Funktionen über ein Konfigurationsprogramm, z.B. via FieldCare zu konfigurieren.

#### 6.3.1 Quick-Setup "Inbetriebnahme"

Mit Hilfe des Quick Setups "Inbetriebnahme" werden Sie systematisch durch alle wichtigen Gerätefunktionen geführt, die für den standardmäßigen Messbetrieb einzustellen und zu konfigurieren sind.



A0005404-de

Für das Quick Setup "Inbetriebnahme" sind nur Einstellungen in den Funktionen durchzuführen, welche in der oberen Grafik dargestellt sind.



Hinweis!

Beim Durchlauf des Quick Setups wird zwar noch eine weitere Funktion bzw. Auswahl angezeigt (Auswahl Ausgang), diese ist jedoch nicht zu berücksichtigen. Einstellungen in dieser Funktion werden vom Messsystem nicht weiter verarbeitet.

### 6.3.2 Quick Setup "Kommunikation"

Zum Aufbau der zyklischen Datenübertragung sind diverse Vereinbarungen zwischen dem PROFIBUS Master und dem Messgerät (Slave) notwendig, welche bei der Parametrierung verschiedener Funktionen berücksichtigt werden müssen. Über das Quick Setup "Kommunikation" können diese Funktionen einfach und schnell parametrieren werden.

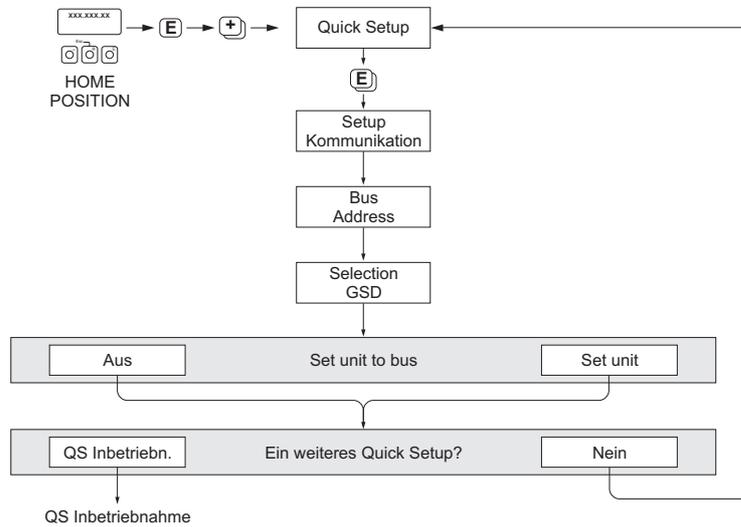


Abb. 63: Quick Setup Kommunikation.

A0005459

In der Tabelle werden die Einstellmöglichkeit der Funktionen genauer erklärt:

SETUP KOMMUNIKATION	Nach Bestätigen (JA) mit F werden die nachfolgenden Funktionen schrittweise aufgerufen.
BUS-ADRESSE	Eingabe der Geräteadresse (zulässiger Adressbereich: 1...126) Werkeinstellung: 126
SELECTION GSD	Auswahl des Betriebsmodus (der GSD-Datei), mit dem die zyklische Datenübertragung zum PROFIBUS Master erfolgen soll. Auswahl <ul style="list-style-type: none"> <li>■ HERSTELLER SPEZ. → das Messgerät wird mit der kompletten Gerätefunktionalität betrieben.</li> <li>■ MANUFACT V2.0 → das Messgerät wird als Austauschgerät zum Vorgängermodell Promag 33 eingesetzt (Kompatibilitätsmodus).</li> <li>■ GSD PROFIL → das Messgerät wird im PROFIBUS Profil Modus betrieben.</li> </ul> Werkeinstellung: HERSTELLER SPEZ. Hinweis! Stellen Sie bei der PROFIBUS Netzwerkprojektierung sicher, dass für den ausgewählten Betriebsmodus die zugehörige Gerätestammdaten-Datei (GSD-Datei) des Messgerätes verwendet wird →  87.
SET UNIT TO BUS	Wird diese Funktion ausgeführt, so wird der zyklisch übertragene Volumenfluss (Modul AI) an den PROFIBUS Master (Klasse 1) mit der im Messgerät eingestellten Systemeinheit übertragen. Auswahl: AUS SET EINHEITEN (Übertragung wird durch die Betätigung der F Taste gestartet) Achtung! Das Aktivieren dieser Funktion kann zu einer sprunghaften Änderung des zum PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragenen Volumenflusses (Modul AI) führen und hat somit auch Auswirkungen auf nachfolgende Regelungen.

## 6.4 Inbetriebnahme der PROFIBUS-Schnittstelle



Hinweis!

- Eine ausführliche Beschreibung aller für die Inbetriebnahme erforderlichen Funktionen finden Sie im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen", das ein separater Bestandteil dieser Betriebsanleitung ist.
- Um Gerätefunktionen, Zahlenwerte oder Werkseinstellungen zu verändern, muss ein Zahlencode (Werkseinstellung: 50) eingegeben werden.

### 6.4.1 Inbetriebnahme PROFIBUS DP/PA

Folgende Schritte sind nacheinander durchzuführen:

#### 1. Überprüfen des Hardware-Schreibschutzes:

Im Parameter SCHREIBSCHUTZ wird angezeigt, ob ein Schreibzugriff auf das Messgerät über die PROFIBUS Kommunikation (z.B. via FieldCare) möglich ist.



Hinweis!

Die Überprüfung ist nicht für Bedienung über die Vor-Ort Anzeige erforderlich.

KOMMUNIKATION → SCHREIBSCHUTZ...

... → Anzeige AUS (Werkseinstellung): Schreibzugriff über PROFIBUS möglich

... → Anzeige EIN: Schreibzugriff über PROFIBUS **nicht** möglich

Deaktivieren Sie den Schreibschutz, falls notwendig:

- PROFIBUS DP →  77
- PROFIBUS PA →  80

#### 2. Eingabe der Messstellenbezeichnung (optional):

KOMMUNIKATION → MESSSTELLENBEZNG

#### 3. Einstellen der Bus-Adresse:

Stellen Sie die Bus-Adresse ein:

- Software-Adressierung über Vor-Ort-Anzeige:  
KOMMUNIKATION → BUS-ADRESSE
- Hardware-Adressierung über Miniatorschalter:  
PROFIBUS DP →  78; PROFIBUS PA →  81

#### 4. Auswählen der Systemeinheiten:

- Über die Gruppe Systemeinheiten:  
SYSTEMEINHEITEN → EINHEIT VOL.-FLUSS → EINHEIT VOLUMEN → EINHEIT...
- Führen Sie im Parameter SET UNIT TO BUS die Funktion SET EINHEITEN aus, damit der zyklisch übertragene Volumenfluss an den PROFIBUS Master (Klasse 1) mit der im Messgerät eingestellten Systemeinheit übertragen wird.  
KOMMUNIKATION → SET UNIT TO BUS



Hinweis!

- Die Konfiguration der Maßeinheiten für die Summenzähler sind separat beschrieben → siehe Punkt 6.
- Wird eine Systemeinheit über die Vor-Ort-Bedienung geändert hat dies zunächst keine Auswirkung auf die Einheit welche benutzt wird, um den Volumenfluss an das Automatisierungssystem zu übertragen.  
Erst nach Aktivierung der Funktion SET UNIT TO BUS im Block KOMMUNIKATION wird die geänderte Systemeinheit des Messwertes an das Automatisierungssystem übertragen.

#### 5. Einstellen des Messmodus:

SYSTEMPARAMETER → MESSMODUS

Auswahl der Durchflussanteile, welche vom Messgerät erfasst werden sollen:

- UNIDIREKTIONAL (Werkseinstellung) = nur die positiven Durchflussanteile
- BIDIREKTIONAL = die positiven und negativen Durchflussanteile

## 6. Konfiguration der Summenzähler 1...2:

Das Messgerät verfügt über zwei Summenzähler. Nachfolgend wird die Konfiguration der Summenzähler am Beispiel des Summenzählers 1 dargestellt.

– Über die Funktion KANAL können Sie die Messgröße (z.B. Volumenfluss) bestimmen, die als Summenzählerwert an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen werden soll:

a. SUMMENZÄHLER → AUSWAHL SUMMENZÄHLER

... → Auswahl SUMMENZÄHLER 1

b. SUMMENZÄHLER → KANAL...

... → Auswahl VOLUMENFLUSS (CHANNEL = 273), Werkeinstellung: als Messgröße wird der Volumenfluss aufsummiert.

... → Auswahl AUS (CHANNEL = 0): kein Aufsummieren, der Wert 0 wird als Summenzählerwert angezeigt.

 Hinweis!

Wurde bei der PROFIBUS Netzwerkprojektierung das Modul bzw. die Funktion "TOTAL" im Steckplatz 2 oder 5 eingebunden, so wird für den jeweiligen Summenzähler 1...2 die in der Funktion KANAL ausgewählte Messgröße zyklisch an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen.

– Eingabe der gewünschten Summenzähler-Einheiten:

SUMMENZÄHLER → EINHEIT SUMMENZÄHLER (Werkeinstellung: m<sup>3</sup>)

– Summenzählerzustand konfigurieren, z.B. Aufsummieren:

SUMMENZÄHLER → SET TOTALIZER...

... → Auswahl: TOTALISIEREN

– Einstellen des Summenzählermodus:

SUMMENZÄHLER → ZÄHLERMODUS...

... → Auswahl BILANZ (Werkeinstellung): Verrechnung der positiven und negativen Durchflussanteile

... → Auswahl POSITIV: Verrechnung nur der positiven Durchflussanteile

... → Auswahl NEGATIV: Verrechnung nur der negativen Durchflussanteile

... → Auswahl LETZTER WERT: Summenzähler bleibt auf dem letzten Wert stehen

 Hinweis!

Damit die Verrechnung der positiven und negativen Durchflussanteile (BILANZ) bzw. der nur negativen Durchflussanteile (NEGATIV) korrekt ausgeführt wird, muss in der Funktion SYSTEMPARAMETER → MESSMODUS die Auswahl BIDIREKTIONAL aktiv sein.

## 7. Auswahl des Betriebsmodus:

Auswahl des Betriebsmodus (GSD-Datei), mit dem die zyklische Datenübertragung zum PROFIBUS Master erfolgen soll.

KOMMUNIKATION → SELECTION GSD...

... → Auswahl HERSTELLER SPEZ. (Werkeinstellung): die komplette Gerätefunktionalität steht zur Verfügung

... → Auswahl MANUFACT V2.0: das Messgerät wird als Austauschgerät zum Vorgängermodell (Promag 33) eingesetzt (Kompatibilitätsmodus)

... → Auswahl GSD PROFIL: das Messgerät wird im PROFIBUS Profil Modus betrieben

 Hinweis!

Stellen Sie bei der PROFIBUS Netzwerkprojektierung sicher, dass für den ausgewählten Betriebsmodus die zugehörige Gerätestammdaten-Datei (GSD-Datei) des Messgerätes verwendet wird →  87.

## 8. Konfiguration der zyklischen Datenübertragung im PROFIBUS Master:

Eine detaillierte Beschreibung der Systemintegration finden Sie auf →  87.

## 6.5 Systemintegration PROFIBUS DP/PA

### 6.5.1 Gerätestammdaten-Datei (GSD-Datei)

Für die PROFIBUS Netzwerkprojektierung wird für jeden Busteilnehmer (PROFIBUS Slave) die Gerätestammdaten-Datei (GSD-Datei) benötigt. Die GSD-Datei enthält eine Beschreibung der Eigenschaften eines PROFIBUS-Geräts, wie z. B. unterstützte Datenübertragungsgeschwindigkeit und Anzahl der Ein- und Ausgangsdaten. Vor der Projektierung ist zu entscheiden mit welcher GSD-Datei das Messgerät im PROFIBUS DP Mastersystem betrieben werden soll.

Das Messgerät unterstützt folgende GSD-Dateien:

- Promag 50 GSD-Datei (komplette Gerätefunktionalität)
- PROFIBUS Profil GSD-Datei
- Promag 33 GSD-Datei (Kompatibilität zum Vorgängermodell Promag 33)

Nachfolgend finden Sie ausführliche Informationen zu den unterstützten GSD-Dateien:

#### Promag 50 GSD-Datei (komplette Gerätefunktionalität)

Mit dieser GSD-Datei kann auf die komplette Funktionalität des Messgerätes zugegriffen werden. Gerätespezifische Messgrößen und Funktionalitäten sind somit vollständig im PROFIBUS Mastersystem verfügbar. Eine Übersicht der verfügbaren Module (Ein- und Ausgangsdaten) finden Sie auf der →  91.

#### GSD-Datei mit Standard oder Extended Format

Je nach verwendeter Projektierungssoftware ist entweder die GSD-Datei mit Standard oder Extended Format zu verwenden. Bei der Installation der GSD-Datei sollte immer erst die GSD-Datei mit dem Extended Format (EH3x15xx.gsd) verwendet werden.

Schlägt die Installation oder die Projektierung des Messgerätes mit dieser allerdings fehl, ist die Standard GSD (EH3\_15xx.gsd) zu verwenden. Diese Unterscheidung resultiert aus einer unterschiedlichen Implementierung der GSD-Formate in den Mastersystemen. Beachten Sie die entsprechenden Vorgaben der Projektierungssoftware.

#### Name der Promag 50 GSD-Datei

	ID-Nr.	Promag 50 GSD-Datei	Typ-Datei	Bitmaps
PROFIBUS DP	1546 (Hex)	Extended Format (empfohlen): EH3x1546.gsd Standard Format: EH3_1546.gsd	EH_1546.200	EH_1546_d.bmp/.dib EH_1546_n.bmp/.dib EH_1546_s.bmp/.dib
PROFIBUS PA	1525 (Hex)	Extended Format (empfohlen): EH3x1525.gsd Standard Format: EH3_1525.gsd	EH_1525.200	EH_1525_d.bmp/.dib EH_1525_n.bmp/.dib EH_1525_s.bmp/.dib

#### Bezugsquellen

- Internet (Endress+Hauser) → [www.endress.com](http://www.endress.com) ( → Download)
- CD-ROM mit allen GSD-Dateien zu Endress+Hauser Geräten → Bestell-Nr.: 56003894

#### Inhalte der Download-Datei aus dem Internet und der CD-ROM

- Alle Endress+Hauser GSD-Dateien (Standard und Extended Format)
- Endress+Hauser Typ- und Bitmap-Dateien
- Informationen zu den Geräten

### PROFIBUS Profil GSD-Datei

Der Funktionsumfang der Profil GSD-Datei wird durch die PROFIBUS Profil Spezifikation 3.0 definiert. Im Vergleich zur Promag 50 GSD-Datei (komplette Gerätefunktionalität) ist der Funktionsumfang eingeschränkt. Jedoch können mit der Profil GSD-Datei gleichartige Geräte unterschiedlicher Hersteller ohne eine Neuprojektierung ausgetauscht werden (Interchangeability).

Folgende Module werden mit der Profil GSD-Datei unterstützt:

- Modul "AI FLOW" → Analog Input Funktionsblock 1 / Ausgangsgröße: Volumenfluss
- Modul "TOTALIZER" → Summenzähler Funktionsblock 1 / Ausgangsgröße: aufsummierter Volumenfluss

Name der PROFIBUS Profil GSD-Datei

	Profil 3.0 ID-Nr.	Profil GSD-Datei
PROFIBUS DP	9740 (Hex)	PA039740.gsd
PROFIBUS PA	9740 (Hex)	PA139740.gsd

Bezugsquelle

- Internet (GSD library der PROFIBUS Nutzerorganisation) → [www.PROFIBUS.com](http://www.PROFIBUS.com)

### Promag 33 GSD-Datei

Promag 33 mit Profil Version 2.0 ist das Vorgängermodell des Promag 50.

Wird der Promag 33 bereits in der Anlage eingesetzt und das Messgerät muss ausgetauscht werden, so kann der Promag 50 als Ersatzgerät eingesetzt werden, ohne dass eine Neuprojektierung des PROFIBUS DP Netzwerkes durchgeführt werden muss.

Weitere Informationen →  87.

## 6.5.2 Auswahl der GSD-Datei im Messgerät

Je nachdem, welche GSD-Datei im PROFIBUS Mastersystem verwendet wird, muss im Messgerät über KOMMUNIKATION → SELECTION GSD die entsprechende GSD-Datei ausgewählt werden.

- Promag 50 GSD-Datei → Auswahl: HERSTELLER SPEZ. (Werkeinstellung)
- Profil GSD-Datei → Auswahl: GSD PROFIL
- Promag 33 GSD-Datei → Auswahl: MANUFACT V2.0

### 6.5.3 Beispiel für die Auswahl der GSD-Datei

Vor der Projektierung ist zu entscheiden mit welcher GSD-Datei das Messgerät im PROFIBUS Mastersystem projektiert werden soll. Die nachfolgende Beschreibung gilt exemplarisch für die Verwendung der Promag 50 GSD-Datei (komplette Gerätefunktionalität) für **PROFIBUS PA**:

Wählen Sie im Messgerät über die Funktion SELECTION GSD die Promag 50 GSD-Datei: KOMMUNIKATION → SELECTION GSD → Auswahl: HERSTELLER SPEZ.

1. Laden Sie vor der Projektierung des Netzwerkes die Promag 50 GSD-Datei in das Projektierungssystem / Mastersystem.

 Hinweis!

Verwenden Sie bei der Installation der GSD-Datei immer erst die GSD-Datei mit dem Extended Format (EH3x1525.gsd). Schlägt die Installation oder die Projektierung des Messgerätes mit dieser allerdings fehl, ist die Standard GSD (EH3\_1525.gsd) zu verwenden.

Beispiel für die Projektierungssoftware Siemens STEP 7 der Siemens SPS-Familie S7-300/400:

Verwenden Sie die Promag 50 GSD-Datei mit dem Extended Format (EH3x1525.gsd). Kopieren Sie die Datei in das Unterverzeichnis ... \ siemens \ step7 \ s7data \ gsd.

Zu den GSD-Dateien gehören auch Bitmap-Dateien. Mit Hilfe dieser Bitmap-Dateien werden die Messstellen bildlich dargestellt. Die Bitmap-Dateien müssen in das Verzeichnis ... \ siemens \ step7 \ s7data \ nsbmp" geladen werden.

Fragen Sie zu einer anderen Projektierungssoftware den Hersteller Ihres PROFIBUS Mastersystems nach dem korrekten Verzeichnis.

2. Beim Promag 50 handelt es sich um einen modularen PROFIBUS Slave, d.h. im nächsten Schritt muss die gewünschte Modulkonfiguration (Ein- und Ausgangsdaten) für den Promag 50 durchgeführt werden. Dies kann direkt über die Projektierungssoftware erfolgen.  
Eine detaillierte Beschreibung der vom Messgerät unterstützten Module finden Sie auf der →  91.

### 6.5.4 Kompatibilität zum Vorgängermodell Promag 33 (Profil Version 2.0)

Das Messgerät Promag 33 mit Profil Version 2.0 ist das PROFIBUS Vorgängermodell des Promag 50.

Wird der Promag 33 bereits in der Anlage eingesetzt und das Messgerät muss ausgetauscht werden, so kann der Promag 50 als Ersatzgerät eingesetzt werden, ohne dass eine Neuprojektierung des PROFIBUS Netzwerkes durchgeführt werden muss.

Der Promag 50 unterstützt bei einem Gerätetausch die Kompatibilität der zyklischen Daten zum Vorgängermodell Promag 33 vollständig.

Die Messgeräte können wie folgt ausgetauscht werden:

vorhandenes Messgerät:	Verwendete GSD-Datei:	→ austauschbar gegen:
Promag 33 PROFIBUS DP (ID-Nr. 0x1511)	Extended Format: EH3x1511.gsd	→ Promag 50 PROFIBUS DP
	Standard Format: EH3_1511.gsd	
Promag 33 PROFIBUS PA (ID-Nr. 0x1505)	Extended Format: EH3x1505.gsd	→ Promag 50 PROFIBUS PA
	Standard Format: EH3_1505.gsd	

Der Promag 50 wird als Austauschgerät akzeptiert, wenn im Parameter "SELECTION GSD" die Auswahl "MANUFACT V2.0" aktiviert ist.

Der Promag 50 erkennt dann, dass im Automatisierungssystem ein Promag 33 projektiert wurde und stellt, obwohl sich die Messgeräte im Namen und der Ident.-Nr. unterscheiden, die passenden Ein-, Ausgangsdaten und Messwertstatusinformationen zur Verfügung. Anpassungen der Projektierung des PROFIBUS-Netzwerkes im Automatisierungssystem sind dazu nicht nötig.

Vorgehensweise nach dem Austausch der Messgeräte:

1. Einstellen der gleichen (alten) Geräteadresse → Funktion BUS-ADRESSE
2. In der Fkt. SELECTION GSD → MANUFACT V2.0 auswählen
3. Neustart des Messgerätes durchführen → Funktion SYSTEM RESET



Hinweis!

Falls notwendig sind nach dem Austausch noch folgende Einstellungen durchzuführen:

- Konfiguration der applikationsspezifischen Parameter
- Einstellung der Einheiten für den Volumenfluss und

### 6.5.5 Maximale Anzahl der Schreibzugriffe

Wird ein nicht flüchtiger (non-volatile) Geräteparameter über die zyklische oder azyklische Datenübertragung verändert, so wird die Änderung im EEPROM des Messgerätes abgespeichert.

Die Anzahl der Schreibzugriffe auf das EEPROM ist technisch bedingt auf maximal 1 Millionen beschränkt. Diese Grenze ist unbedingt zu beachten, da ein Überschreiten dieser Grenze zum Verlust der Daten und zum Ausfall des Messgerätes führt. Ein ständiges Beschreiben der nicht flüchtigen Geräteparameter über den PROFIBUS ist somit unbedingt zu vermeiden!

## 6.6 Zyklische Datenübertragung PROFIBUS DP/PA

Nachfolgend finden Sie die Beschreibung der zyklischen Datenübertragung bei Verwendung der Promag 50 GSD-Datei (komplette Gerätefunktionalität).

### 6.6.1 Blockmodell

Das dargestellte Blockmodell zeigt, welche Ein- und Ausgangsdaten das Messgerät für die zyklische Datenübertragung über PROFIBUS DP/PA zur Verfügung stellt:

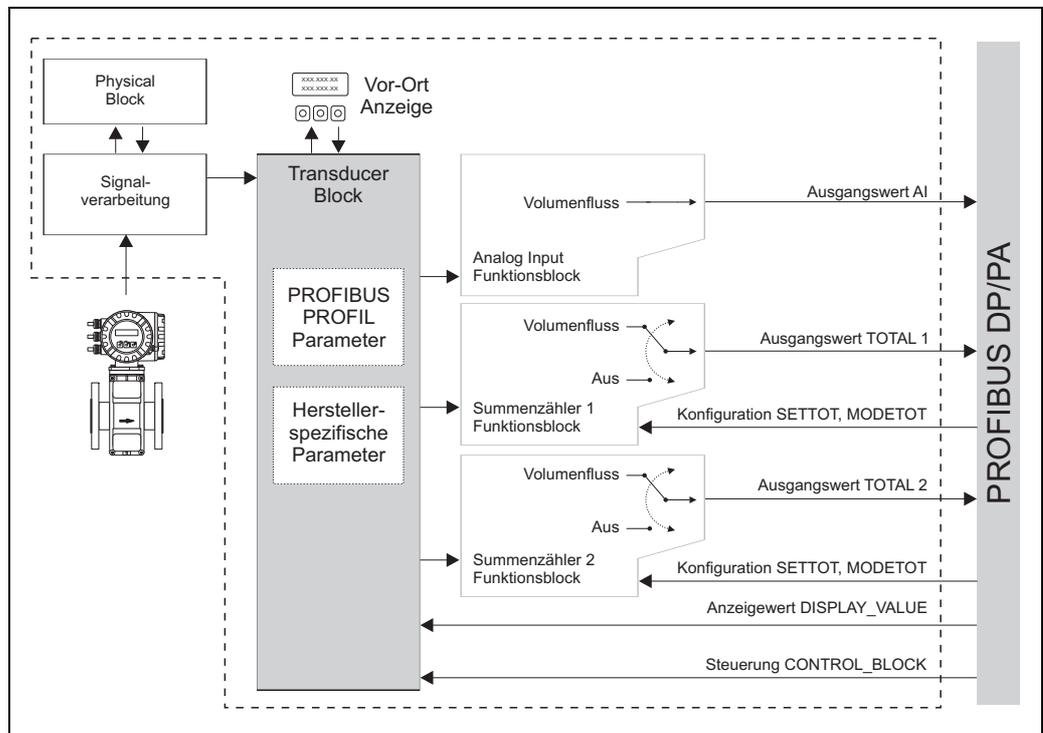


Abb. 64: Blockmodell Promag 50 PROFIBUS DP/PA Profil 3.0

### 6.6.2 Module für die zyklische Datenübertragung

Das Messgerät ist ein so genannter modularer PROFIBUS Slave. Im Gegensatz zu einem Kompaktslave ist der Aufbau eines modularen Slaves variabel, er besteht aus mehreren einzelnen Modulen. In der GSD-Datei sind die einzelnen Module (Ein- und Ausgangsdaten) mit ihren jeweiligen Eigenschaften beschrieben. Die Module sind den Steckplätzen (Slots) fest zugeordnet, d.h. bei der Konfiguration der Module ist die Reihenfolge bzw. die Anordnung der Module unbedingt einzuhalten (siehe nachfolgende Tabelle). Lücken zwischen konfigurierten Modulen müssen mit dem Leerplatz Modul EMPTY\_MODULE belegt werden. Um den Datendurchsatz des PROFIBUS Netzwerkes zu optimieren, wird empfohlen, nur Module zu konfigurieren, die im PROFIBUS Mastersystem verarbeitet werden.

Bei der Konfiguration der Module im PROFIBUS Mastersystem muss folgende Reihenfolge/ Zuordnung unbedingt eingehalten werden:

Reihenfolge Steckplatz (Slot)	Modul	Beschreibung
1	AI	<b>Analog Input Funktionsblock 1</b> Ausgangsgröße → Volumenfluss (Werkeinstellung)
2	TOTAL oder SETTOT_TOTAL oder SETTOT_MODETOT_TOTAL	<b>Summenzähler Funktionsblock 1</b> TOTAL → Ausgangsgröße = Volumenfluss (Werkeinstellung) SETTOT → Steuerung Summenzähler MODETOT → Konfiguration Summenzähler
3	DISPLAY_VALUE	Vorgabewert für Vor-Ort Anzeige
4	CONTROL_BLOCK	Steuerung Gerätefunktionen
5	TOTAL oder SETTOT_TOTAL oder SETTOT_MODETOT_TOTAL	<b>Summenzähler Funktionsblock 2</b> TOTAL → Ausgangsgröße = Volumenfluss (Werkeinstellung) SETTOT → Steuerung Summenzähler MODETOT → Konfiguration Summenzähler



**Hinweis!**

- Die Zuordnung der Messgrößen für den Analog Input Funktionsblock (1) und die Summenzähler Funktionsblöcke (1...2) kann über die Funktion KANAL nicht verändert werden. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Module finden Sie im nachfolgenden Kapitel.
- Nach dem Laden einer neuen Projektierung zum Automatisierungssystem, muss das Gerät zurückgesetzt werden. Dies kann wie folgt durchgeführt werden:
  - über die Vor-Ort Anzeige
  - über ein Bedienprogramm (z.B. FieldCare)
  - indem die Versorgungsspannung aus- und wieder eingeschaltet wird.

### 6.6.3 Beschreibung der Module

**Modul AI (Analog Input)**

Über das Modul AI (Steckplatz 1) wird die entsprechende Messgröße inkl. Status zyklisch an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen. In den ersten vier Bytes wird die Messgröße in Form einer Gleitkommazahl nach IEEE 754-Standard dargestellt. Das fünfte Byte enthält eine zum Messwert gehörende, genormte Statusinformation. Weitere Informationen zum Gerätestatus → 106

*Eingangsdaten*

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
Messgröße (IEEE 754-Gleitkommazahl)				Status

*Zuordnung der Messgrößen zum Modul AI*

Das Modul AI kann unterschiedliche Messgrößen an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen.

Die Zuordnung der Messgrößen zu dem Analog Input Funktionsblock 1 erfolgt über die Vor-Ort-Anzeige oder mit Hilfe eines Bedienprogramms (z.B. FieldCare) in der Funktion KANAL: KOMMUNIKATION → BLOCK AUSWAHL: Auswahl eines Analog Input Funktionsblocks → KANAL: Auswahl einer Messgröße

*Mögliche Einstellungen*

Messgröße	Kennung für Funktion CHANNEL
VOLUMENFLUSS	273

*Werkeinstellung*

Modul	Analog Input Funktionsblock	Messgröße	Kennung für Funktion CHANNEL
AI (Steckplatz 1)	1	VOLUMENFLUSS	273

**Modul TOTAL**

Das Messgerät verfügt über zwei Summenzähler Funktionsblock. Die Summenzählerwerte können über das Modul TOTAL (Steckplatz 2 und 5) an den PROFIBUS Master (Klasse 1) zyklisch übertragen werden. In den ersten vier Bytes wird der Summenzählerwert in Form einer Gleitkommazahl nach IEEE 754-Standard dargestellt. Das fünfte Byte enthält eine zum Summenzählerwert gehörende, genormte Statusinformation. Weitere Informationen zum Gerätestatus →  106.

*Eingangsdaten*

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
Summenzählerwert (IEEE 754-Gleitkommazahl)				Status

*Zuordnung der Messgrößen zum Modul TOTAL*

Das Modul TOTAL kann unterschiedliche Summenzählerwerte an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen. Die Zuordnung der Messgrößen zu den Summenzähler-Funktionsblöcken 1...2 erfolgt über die Vor-Ort-Anzeige oder mit Hilfe eines Bedienprogramms (z.B. FieldCare) in der Funktion KANAL:

KOMMUNIKATION → AUSWAHL SUMMENZÄHLER: Auswahl eines Summenzählers → KANAL: Auswahl einer Messgröße

*Mögliche Einstellungen*

Summenzählerwert/Messgröße	Kennung für Funktion CHANNEL
VOLUMENFLUSS	273
AUS	0

*Werkeinstellung*

Modul	Summenzähler Funktionsblock	Summenzählerwert/ Messgröße	Einheit	Kennung für Funktion CHANNEL
TOTAL (Steckplatz 2)	1	VOLUMENFLUSS	m <sup>3</sup>	273
TOTAL (Steckplatz 5)	2	VOLUMENFLUSS	m <sup>3</sup>	273

### Modul SETTOT\_TOTAL

Die Modulkombination SETTOT\_TOTAL (Steckplätze 2 und 5) besteht aus den Funktionen SETTOT und TOTAL.

Mit dieser Modulkombination:

- kann der Summenzähler über das Automatisierungssystem gesteuert werden (SETTOT)
- wird der Summenzählerwert inkl. Status übertragen (TOTAL)

#### Funktion SETTOT

In der Funktion SETTOT kann der Summenzähler über Steuervariablen gesteuert werden. Folgende Steuervariablen werden unterstützt:

- 0 = Aufsummieren (Werkeinstellung)
- 1 = Rücksetzen Summenzähler (der Summenzählerwert wird auf Wert 0 zurückgesetzt)
- 2 = Voreinstellung Summenzähler übernehmen



#### Hinweis!

Nachdem der Summenzählerwert auf den Wert 0 zurück- bzw. auf den voreingestellten Wert gesetzt wurde, läuft die Aufsummierung automatisch weiter. Es ist kein weiterer Wechsel der Steuervariabel auf 0 für einen erneuten Start der Aufsummierung nötig. Das Stoppen der Aufsummierung wird im Modul SETTOT\_MODETOT\_TOTAL über die Funktion MODETOT gesteuert → 93.

#### Funktion TOTAL

Beschreibung der Funktion TOTAL, siehe Modul TOTAL → 92.

#### Datenstruktur der Modulkombination SETTOT\_TOTAL

Ausgangsdaten	Eingangsdaten				
<b>SETTOT</b>	<b>TOTAL</b>				
Byte 1	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
Steuerung	Summenzählerwert (IEEE 754-Gleitkommazahl)				Status

### Modul SETTOT\_MODETOT\_TOTAL

Die Modulkombination SETTOT\_MODETOT\_TOTAL (Steckplätze 2 und 5) besteht aus den Funktionen SETTOT, MODETOT und TOTAL.

Mit dieser Modulkombination:

- kann der Summenzähler über das Automatisierungssystem gesteuert werden (SETTOT)
- kann der Summenzähler über das Automatisierungssystem konfiguriert werden (MODETOT)
- wird der Summenzählerwert inkl. Status übertragen (TOTAL)

#### Funktion SETTOT

Beschreibung der Funktion SETTOT, siehe Modul SETTOT\_TOTAL → 93.

#### Funktion MODETOT

In der Funktion MODETOT kann der Summenzähler über Steuervariablen konfiguriert werden.

Folgende Einstellungen sind möglich:

- 0 = Bilanzierung (Werkeinstellung), Verrechnung der positiven und negativen Durchflussanteile
- 1 = Verrechnung der positiven Durchflussanteile
- 2 = Verrechnung der negativen Durchflussanteile
- 3 = die Aufsummierung wird angehalten

**Hinweis!**

Damit die Verrechnung der positiven und negativen Durchflussanteile (Steuervariable 0) bzw. der nur negativen Durchflussanteile (Steuervariable 2) korrekt ausgeführt wird, muss in der Funktion MESSMODUS die Option BIDIREKTIONAL aktiv sein.

*Funktion TOTAL*

Beschreibung der Funktion TOTAL, siehe Modul TOTAL → 92.

*Datenstruktur der Modulkombination SETTOT\_MODETOT\_TOTAL*

Ausgangsdaten		Eingangsdaten				
<b>SETTOT</b>	<b>MODETOT</b>	<b>TOTAL</b>				
<b>Byte 1</b>	<b>Byte 2</b>	<b>Byte 1</b>	<b>Byte 2</b>	<b>Byte 3</b>	<b>Byte 4</b>	<b>Byte 5</b>
Steuerung	Konfiguration	Summenzählerwert (IEEE 754-Gleitkommazahl)				Status

*Beispiel für den Einsatz des Moduls SETTOT\_MODETOT\_TOTAL*

Wird die Funktion SETTOT auf den Wert 1 (= Rücksetzen des Summenzählers) gesetzt, so wird der Wert für die aufsummierte Summe auf den Wert 0 zurückgesetzt. Soll die aufsummierte Summe des Summenzählers den Wert 0 konstant beibehalten, so muss erst in der Funktion MODETOT der Wert 3 (= die Aufsummierung anhalten) und danach in der Funktion SETTOT der Wert 1 (= Rücksetzen des Summenzählers) gewählt werden.

**Modul DISPLAY\_VALUE**

Über das Modul DISPLAY\_VALUE (Steckplatz 3) kann über den PROFIBUS Master (Klasse 1) zyklisch ein beliebiger Wert (IEEE 754-Gleitkommazahl) inkl. Status, direkt zur Vor-Ort-Anzeige übertragen werden. Die Zuordnung des Anzeigewertes zur Haupt-, Zusatz- oder Infozeile kann über die Vor-Ort-Anzeige selbst oder über ein Bedienprogramm (z.B. Field-Care) konfiguriert werden.

*Ausgangsdaten*

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
Anzeigewert (IEEE 754-Gleitkommazahl)				Status

*Status*

Das Messgerät interpretiert den Status gemäß PROFIBUS Profil-Spezifikation Version 3.0. Die Statuszustände OK (= gut), BAD (= schlecht) und UNCERTAIN (= unsicher) werden über ein entsprechendes Symbol auf Vor-Ort Anzeige dargestellt → 71.

**Modul CONTROL\_BLOCK**

Über das Modul CONTROL\_BLOCK (Steckplatz 4) ist das Messgerät in der Lage, in der zyklischen Datenübertragung gerätespezifische Steuervariablen vom PROFIBUS Master (Klasse 1) zu verarbeiten (z.B. das Einschalten der Messwertunterdrückung).

*Unterstützte Steuervariablen des Moduls CONTROL\_BLOCK*

Durch den Wechsel des Ausgangsbytes von 0 → x können folgende gerätespezifische Steuervariablen angesteuert werden:

Modul	Steuervariablen
CONTROL_BLOCK	0 → 2: Messwertunterdrückung EIN 0 → 3: Messwertunterdrückung AUS 0 → 8: Messmodus UNIDIREKTIONAL 0 → 9: Messmodus BIDIREKTIONAL 0 → 24: Ausführen der Funktion SET UNIT TO BUS



**Hinweis!**

Die Steuerung (z.B. das Einschalten der Messwertunterdrückung) wird durch die zyklische Datenübertragung ausgeführt, wenn das Ausgangsbyte von "0" auf das betreffende Bitmuster wechselt. Der Wechsel des Ausgangsbytes muss immer von "0" ausgehen. Ein Wechsel zurück auf "0" hat keine Auswirkungen.

*Beispiel (Wechsel des Ausgangsbytes)*

von	→	nach	Auswirkung
0	→	2	Messwertunterdrückung wird eingeschaltet
2	→	0	keine Auswirkung
0	→	3	Messwertunterdrückung wird ausgeschaltet
3	→	2	keine Auswirkung

*Ausgangsdaten*

Byte 1
Steuerung

**Modul EMPTY\_MODULE - Leerplatz**

Das Messgerät ist ein so genannter modularer PROFIBUS Slave. Im Gegensatz zu einem Kompaktslave ist der Aufbau eines modularen Slaves variabel, er besteht aus mehreren einzelnen Modulen. In der GSD-Datei sind die einzelnen Module mit ihren jeweiligen Eigenschaften beschrieben. Die Module sind den Steckplätzen (Slots) fest zugeordnet, d.h. bei der Konfiguration der Module ist die Reihenfolge bzw. die Anordnung der Module unbedingt einzuhalten. Lücken zwischen konfigurierten Modulen müssen mit dem Leerplatz Modul EMPTY\_MODULE belegt werden.

Nähere Beschreibung siehe → 91.

### 6.6.4 Projektierungsbeispiele mit Simatic S7 HW-Konfig

#### Beispiel 1

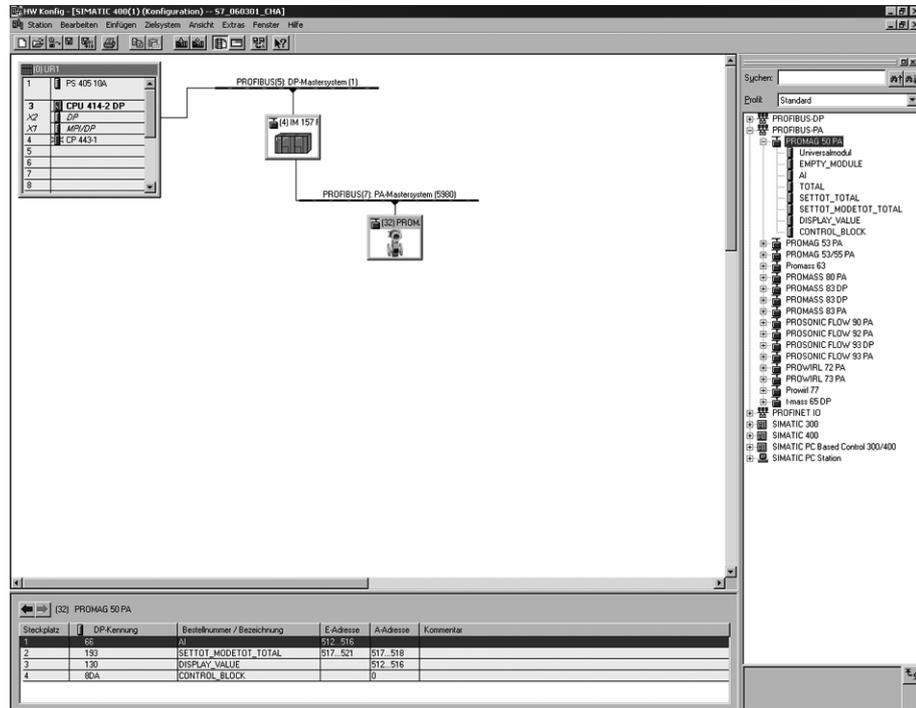


Abb. 65: Vollkonfiguration mittels der Promag 50 GSD-Datei (komplette Gerätefunktionalität)

Bei der Konfiguration der Module im PROFIBUS Master (Klasse 1) muss die folgende Reihenfolge unbedingt eingehalten werden:

Reihenfolge Steckplatz (Slot)	Modul	Byte-Länge Eingangsdaten	Byte-Länge Ausgangsdaten	Beschreibung
1	AI	5	-	<b>Analog Input Funktionsblock 1</b> Ausgangsgröße → Volumenfluss (Werkeneinstellung)
2	SETTOT_MODETOT_TOTAL	5	2	<b>Summenzähler Funktionsblock 1</b> TOTAL → Ausgangsgröße = Volumenfluss (Werkeneinstellung) SETTOT → Steuerung Summenzähler MODETOT → Konfiguration Summenzähler
3	DISPLAY_VALUE	-	5	Vorgabewert für Vor-Ort Anzeige
4	CONTROL_BLOCK	-	1	Steuerung Gerätefunktionen
5	SETTOT_MODETOT_TOTAL	5	2	<b>Summenzähler Funktionsblock 2</b> TOTAL → Ausgangsgröße = Volumenfluss (Werkeneinstellung) SETTOT → Steuerung Summenzähler MODETOT → Konfiguration Summenzähler

Beispiel 2

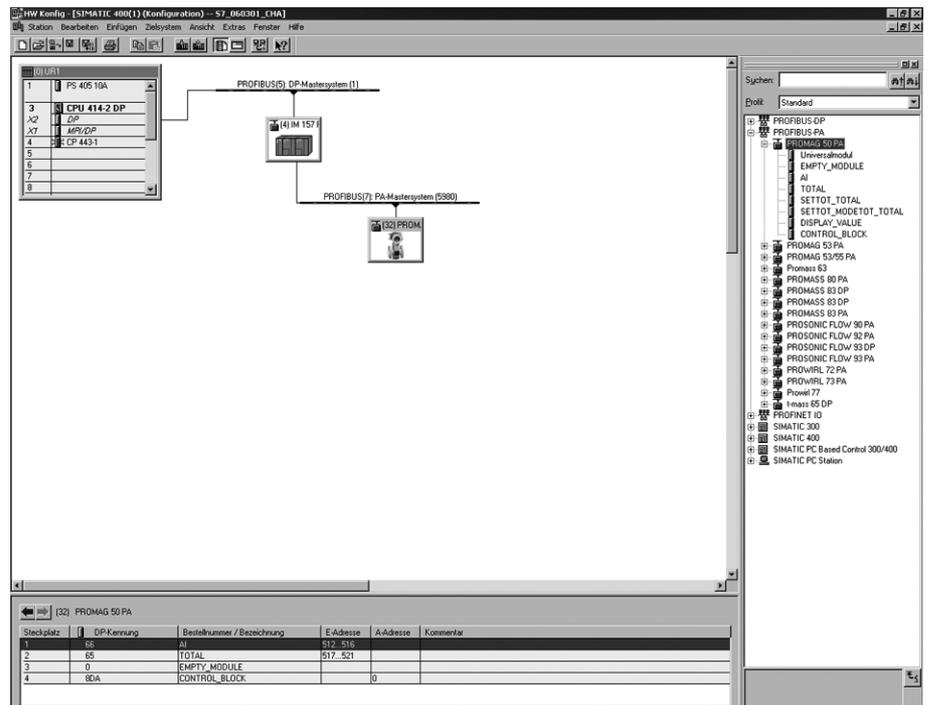


Abb. 66: In diesem Beispiel werden nicht benötigte Module durch das Modul EMPTY\_MODULE ersetzt. Verwendet wird die Promag 50 GSD-Datei (komplette Gerätefunktionalität).

Mit dieser Konfiguration wird der Analog Input Funktionsblock 1 (Steckplatz 1), der Summenzählerwert TOTAL (Steckplatz 2) und die zyklische Steuerung von Gerätefunktionen CONTROL\_BLOCK (Steckplatz 4) aktiviert. Über den Analog Input Funktionsblock 1 wird der Volumenfluss (Werkeinstellung) zyklisch vom Messgerät ausgelesen. Der Summenzähler ist „ohne Konfiguration“ projektiert. D.h. er liefert in diesem Beispiel über das Modul TOTAL nur den Summenzählerwert für den Volumenfluss und kann nicht vom PROFIBUS Master (Klasse 1) gesteuert werden.

Reihenfolge Steckplatz (Slot)	Modul	Byte-Länge Eingangsdaten	Byte-Länge Ausgangsdaten	Beschreibung
1	AI	5	-	<b>Analog Input Funktionsblock 1</b> Ausgangsgröße → Volumenfluss (Werkeinstellung)
2	TOTAL	5	-	<b>Summenzähler Funktionsblock 1</b> TOTAL → Ausgangsgröße = Volumenfluss (Werkeinstellung)
3	EMPTY_MODULE	-	-	Leerplatz
4	CONTROL_BLOCK	-	1	Steuerung Gerätefunktionen
5	EMPTY_MODULE	-	-	Leerplatz

## 6.7 Azyklische Datenübertragung

Die azyklische Datenübertragung wird für die Übertragung von Parametern während der Inbetriebnahme, der Wartung oder zur Anzeige weiterer Messgrößen, die nicht im zyklischen Nutzdatenverkehr enthalten sind, verwendet. Es können somit Parameter zur Erkennung, zur Steuerung oder zum Abgleich in den verschiedenen Blöcken (Physical Block, Transducer Block, Funktionsblock) verändert werden, während sich das Gerät in der zyklischen Datenübertragung mit einer SPS befindet.

Wenn die azyklische Datenübertragung betrachtet wird muss grundsätzlich zwischen zwei Arten unterschieden werden:

### 6.7.1 Master Klasse 2 azyklisch (MS2AC)

Beim MS2AC handelt es sich um die azyklische Datenübertragung zwischen einem Feldgerät und einem Master der Klasse 2 (z.B. FieldCare, Siemens PDM etc. → 75). Hierbei öffnet der Master einen Kommunikationskanal über einen sogenannten SAP (Service Access Point) um auf das Gerät zuzugreifen.

Einem Master Klasse 2 müssen alle Parameter, die über PROFIBUS mit einem Gerät ausgetauscht werden sollen bekannt gemacht werden. Diese Zuordnung erfolgt entweder in einer sogenannten Gerätebeschreibung (DD = Device Description), einem DTM (Device Type Manager) oder innerhalb einer Softwarekomponente im Master über Slot und Index-Adressierung zu jedem einzelnen Parameter.

Bei der MS2AC Kommunikation ist folgendes zu beachten:

- Wie bereits beschrieben greift ein Master der Klasse 2 über spezielle SAP's auf ein Gerät zu. Es können daher nur so viele Master der Klasse 2 gleichzeitig mit einem Gerät kommunizieren wie auch SAP's für diese Datenübertragung bereit gestellt worden sind.
- Der Einsatz eines Master der Klasse 2 erhöht die Zykluszeit des Bussystems. Dies ist bei der Programmierung des verwendeten Leitsystems bzw. der Steuerung zu berücksichtigen.

### 6.7.2 Master Klasse 1 azyklisch (MS1AC)

Beim MS1AC öffnet ein zyklischer Master, der bereits die zyklischen Daten vom Gerät liest bzw. auf das Gerät schreibt, den Kommunikationskanal über den SAP 0x33 (spezieller Service Access Point für MS1AC) und kann dann wie ein Master Klasse 2 über den Slot und den Index einen Parameter azyklisch lesen bzw. schreiben (wenn unterstützt).

Bei der MS1AC Kommunikation ist folgendes zu beachten:

- Aktuell gibt es wenige PROFIBUS Master auf dem Markt die diese Datenübertragung unterstützen.
- Nicht alle PROFIBUS Geräte unterstützen MS1AC.
- Im Anwenderprogramm muss darauf geachtet werden, dass ein dauerhaftes Schreiben von Parametern (z.B. mit jedem Zyklus des Programms) die Lebensdauer eines Gerätes drastisch verkürzen kann. Azyklisch geschriebene Parameter werden spannungsresistent in Speicherbausteine (EEPROM, Flash, etc.) geschrieben. Diese Speicherbausteine sind nur für eine begrenzte Anzahl von Schreibvorgängen ausgelegt. Diese Anzahl von Schreibvorgängen wird im Normalbetrieb ohne MS1AC (während der Parametrierung) nicht annähernd erreicht. Aufgrund einer fehlerhaften Programmierung kann diese maximale Anzahl schnell erreicht werden und damit die Lebenszeit eines Gerätes drastisch verkürzt werden.

Das Messgerät unterstützt die MS2AC Kommunikation mit 2 verfügbaren SAP's.

Die MS1AC Kommunikation wird vom Messgerät unterstützt.

Die Speicherbaustein ist für eine Millionen Schreibvorgänge ausgelegt.

## 6.8 Abgleich

### 6.8.1 Leer-/Vollrohrabgleich

Nur ein vollständig gefülltes Messrohr gewährleistet eine korrekte Messung des Durchflusses. Mit der Leerrohrdetektion kann dieser Zustand permanent überwacht werden.

- MSÜ (engl. EPD) = Messstoffüberwachung (Leerrohrdetektion mittels MSÜ-Elektrode).
- OED = Offene Elektroden-Detektion (Leerrohrdetektion mittels Messelektroden, falls der Messaufnehmer keine MSÜ-Elektrode besitzt oder die Einbaulage für den Einsatz der MSÜ nicht geeignet ist).



Achtung!

Weiterführende Hinweise zum Leer- und Vollrohrabgleich finden Sie in dem Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen":

- MSÜ-/OED-ABGLEICH (Durchführen des Abgleichs)
- MSÜ (Ein-/Ausschalten der MSÜ/OED)
- MSÜ ANSPRECHZEIT (Eingabe der Ansprechzeit für die MSÜ/OED)



Hinweis!

- Die MSÜ-Funktion ist nur verfügbar, wenn der Messaufnehmer mit einer MSÜ-Elektrode ausgestattet ist.
- Die Messgeräte werden bereits werkseitig mit Wasser (ca. 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) abgeglichen. Bei Flüssigkeiten, die von dieser Leitfähigkeit abweichen, ist ein neuer Leerrohr- und Vollrohrabgleich vor Ort durchzuführen.
- Die MSÜ-Funktion ist bei ausgelieferten Geräten ausgeschaltet und muss bei Bedarf eingeschaltet werden.
- Der MSÜ-Prozessfehler kann über den konfigurierbaren Relaisausgang ausgegeben werden.

#### Durchführen des Leer- und Vollrohrabgleichs (MSÜ)

1. Wählen Sie die entsprechende Funktion in der Funktionsmatrix an:  
HOME →  →  → PROZESSPARAMETER →  →  → MSÜ ABGLEICH
2. Leeren Sie die Rohrleitung:
  - Bei einem MSÜ-Leerrohrabgleich sollte die Messrohrwand noch mit Messstoff benetzt sein.
  - Bei einem OED-Leerrohrabgleich sollte die Messrohrwand/Messelektroden **nicht** mehr benetzt sein.
3. Starten Sie den Leerrohrabgleich, indem Sie die Einstellung "LEERROHRABGLEICH" bzw. "OED LEERABGLEICH" auswählen und mit  bestätigen.
4. Füllen Sie, nach Abschluss des Leerrohrabgleichs, die Rohrleitung mit Messstoff.
5. Starten Sie den Vollrohrabgleich, indem Sie die Einstellung "VOLLROHRABGLEICH" bzw. "OED VOLLABGLEICH" auswählen und mit  bestätigen.
6. Wählen Sie nach erfolgtem Vollrohrabgleich die Einstellung "AUS" und verlassen Sie die Funktion mit .
7. Schalten Sie in der Funktion MSÜ die Leerrohrdetektion ein:
  - MSÜ-Leerrohrabgleich: EIN STANDARD bzw. EIN SPEZIAL wählen und mit  bestätigen.
  - OED-Leerrohrabgleich: OED wählen und mit  bestätigen.

☝ **Achtung!**

Um die MSÜ-Funktion einschalten zu können, müssen gültige Abgleichkoeffizienten vorliegen. Bei einem fehlerhaften Abgleich können folgende Meldungen auf der Anzeige erscheinen:

– **ABGLEICH VOLL = LEER**

Die Abgleichwerte für Leerrohr und Vollrohr sind identisch. In solchen Fällen muss der Leerrohr- bzw. Vollrohrabgleich erneut durchgeführt werden!

– **ABGLEICH NICHT OK**

Ein Abgleich ist nicht möglich, da die Leitfähigkeitswerte des Messstoffes außerhalb des erlaubten Bereiches liegen.

## 6.9 Datenspeicher (HistoROM)

Bei Endress+Hauser umfasst die Bezeichnung HistoROM verschiedene Typen von Datenspeichermodulen, auf denen Prozess- und Messgerätedaten abgelegt sind. Durch das Umstecken solcher Module lassen sich u. a. Gerätekonfigurationen auf andere Messgeräte duplizieren, um nur ein Beispiel zu nennen.

### 6.9.1 HistoROM/S-DAT (Sensor-DAT)

Der S-DAT ist ein auswechselbarer Datenspeicher, in dem alle Kenndaten des Messaufnehmers abgespeichert sind, z.B. Nennweite, Seriennummer, Kalibrierfaktor, Nullpunkt.

## 7 Wartung

Es sind grundsätzlich keine speziellen Wartungsarbeiten erforderlich.

### 7.1 Außenreinigung

Bei der Außenreinigung von Messgeräten ist darauf zu achten, dass das verwendete Reinigungsmittel die Gehäuseoberfläche und die Dichtungen nicht angreift.

### 7.2 Dichtungen

Die Dichtungen des Messaufnehmers Promag H sollten periodisch ausgetauscht werden, insbesondere bei der Verwendung von Formdichtungen (aseptische Ausführung)! Die Zeitspanne zwischen den Auswechslungen ist von der Häufigkeit der Reinigungszyklen sowie von Messstoff- und Reinigungstemperatur abhängig.

Ersatzdichtungen (Zubehörteil) →  102.

## 8 Zubehör

Für Messumformer und Messaufnehmer sind verschiedene Zubehöerteile lieferbar, die bei Endress+Hauser separat bestellt werden können. Ausführliche Angaben zum betreffenden Bestellcode erhalten Sie von Ihrer Endress+Hauser Serviceorganisation.

### 8.1 Gerätespezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestellcode
Messumformer Promag 50	Messumformer für den Austausch oder für die Lagerhaltung. Über den Bestellcode können folgende Spezifikationen angegeben werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zulassungen</li> <li>▪ Schutzart / Ausführung</li> <li>▪ Kabel für Getrenntausführung</li> <li>▪ Kabeldurchführung</li> <li>▪ Anzeige / Energieversorgung / Bedienung</li> <li>▪ Software</li> <li>▪ Ausgänge / Eingänge</li> </ul>	50XXX - XXXXX*****

### 8.2 Messprinzipspezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestellcode
Montageset für Messumformer Promag 50	Montageset für Wandaufbaugeschäuse (Getrenntausführung). Geeignet für: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wandmontage</li> <li>▪ Rohrmontage</li> <li>▪ Schalttafeleinbau</li> </ul> Montageset für Aluminium-Feldgehäuse. Geeignet für: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rohrmontage</li> </ul>	DK5WM - *
Wandmontageset Promag H	Wandmontageset für Messumformer Promag H.	DK5HM - **
Kabel für Getrenntausführung	Spulen- und Elektrodenkabel in verschiedenen Längen.	DK5CA - **
Montageset für Promag D, Zwischenflansch- ausführung (Wafer)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gewindebolzen</li> <li>▪ Muttern inkl. Unterlegscheiben</li> <li>▪ Flanschdichtungen</li> <li>▪ Zentrierhülsen (wenn für den Flansch erforderlich)</li> </ul>	DKD** - **
Dichtungsset für Promag D	Dichtungsset bestehend aus zwei Flanschdichtungen.	DK5DD - ***
Montageset für Promag H	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2 Prozessanschlüssen</li> <li>▪ Schrauben</li> <li>▪ Dichtungen</li> </ul>	DKH** - ****
Dichtungsset für Promag H	Für den regelmäßigen Austausch von Dichtungen beim Messaufnehmer Promag H.	DK5HS - ***
Einschweißhilfe für Promag H	Schweißstutzen als Prozessanschluss: Einschweißhilfe für den Einbau in die Rohrleitung.	DK5HW - ***
Adapteranschluss für Promag A, H	Adapteranschlüsse für den Einbau eines Promag H anstelle eines Promag 30/33 A oder Promag 30/33 H DN 25.	DK5HA - *****
Erdungsringe für Promag H	Erdungsringe für den Potenzialausgleich.	DK5HR - ***
Erdungskabel für Promag E/L/P/W	Erdungskabel für den Potenzialausgleich.	DK5GC - ***
Erdungsscheibe für Promag E/L/P/W	Erdungsscheibe für den Potenzialausgleich.	DK5GD - *****

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestellcode
FXA195	Die Commubox FXA195 verbindet eigensichere Smart-Messumformer mit HART-Protokoll mit der USB Schnittstelle eines Personalcomputers. Damit wird die Fernbedienung der Messumformer mit Bediensoftware (z.B. FieldCare) ermöglicht. Die Spannungsversorgung der Commubox erfolgt über die USB-Schnittstelle.	FXA195 - *

### 8.3 Servicespezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Applicator	Software für die Auswahl und Auslegung von Durchfluss-Messgeräten. Applicator ist sowohl über das Internet verfügbar als auch auf CD-ROM für die lokale PC-Installation. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Endress+Hauser Vertretung.	DXA80 - *
Fieldcheck	Test- und Simulationsgerät für die Überprüfung von Durchfluss-Messgeräten im Feld. Zusammen mit dem Softwarepaket "FieldCare" können Testergebnisse in eine Datenbank übernommen, ausgedruckt und für Zertifizierungen durch Behörden verwendet werden. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Endress+Hauser Vertretung.	50098801
FieldCare	FieldCare ist Endress+Hausers FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool. Es kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in Ihrer Anlage konfigurieren und unterstützt Sie bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt es darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, deren Zustand zu kontrollieren.	Siehe Produktseite auf der Endress+Hauser-Website: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>
Bildschirmschreiber Memograph M	Der Bildschirmschreiber Memograph M liefert Informationen über alle relevanten Prozessgrößen. Messwerte werden sicher aufgezeichnet, Grenzwerte überwacht und Messstellen analysiert. Die Datenspeicherung erfolgt im 256 MB großen internen Speicher und zusätzlich auf DSD-Karte oder USB-Stick. Memograph M überzeugt durch seinen modularen Aufbau, die intuitive Bedienung und das umfangreiche Sicherheitskonzept. Das zur Standardausstattung gehörende PC-Softwarepaket ReadWin® 2000 dient zur Parametrierung, Visualisierung und Archivierung der erfassten Daten. Die optional erhältlichen mathematischen Kanäle ermöglichen eine kontinuierliche Überwachung, z.B. von spezifischem Energieverbrauch, Kesseffizienz und sonstigen Parametern, die für ein effizientes Energiemanagement effizient sind.	RSG40 - *****
FXA193	Serviceinterface vom Messgerät zum PC für Bedienung über FieldCare.	FXA193 - *

## 9 Störungsbehebung

### 9.1 Fehlersuchanleitung

Beginnen Sie die Fehlersuche in jedem Fall mit der nachfolgenden Checkliste, falls nach der Inbetriebnahme oder während des Messbetriebs Störungen auftreten. Über die verschiedenen Abfragen werden Sie gezielt zur Fehlerursache und den entsprechenden Behebungsmaßnahmen geführt.

Anzeige überprüfen	
Keine Anzeige sichtbar und keine Ausgangssignale vorhanden	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Versorgungsspannung überprüfen → Klemme 1, 2</li> <li>2. Gerätesicherung überprüfen → ☰ 118 85...260 V AC: 0,8 A träge / 250 V 20...55 V AC / 16...62 V DC: 2 A träge / 250 V</li> <li>3. Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → ☰ 112</li> </ol>
Keine Anzeige sichtbar, Ausgangssignale jedoch vorhanden	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Überprüfen Sie, ob der Flachbandkabelstecker des Anzeigemoduls korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist → ☰ 114</li> <li>2. Anzeigemodul defekt → Ersatzteil bestellen → ☰ 112</li> <li>3. Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → ☰ 112</li> </ol>
Anzeigetexte erscheinen in einer fremden, nicht verständlichen Sprache.	Energieversorgung ausschalten. Danach, unter gleichzeitigem Betätigen der OS-Tasten, Messgerät wieder einschalten. Der Anzeigetext erscheint nun in englischer Sprache und mit maximalem Kontrast.

↓

Fehlermeldungen auf der Anzeige	
<p>Fehler, die während der Inbetriebnahme oder des Messbetriebs auftreten, werden sofort angezeigt. Fehlermeldungen bestehen aus verschiedenen Anzeigesymbolen, die folgende Bedeutung haben (Beispiel):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fehlerart: <b>S</b> = Systemfehler, <b>P</b> = Prozessfehler</li> <li>- Fehlermeldungstyp: ⚡ = Störmeldung, ! = Hinweismeldung</li> <li>- <b>TEILFÜLLUNG</b> = Fehlerbezeichnung (z.B. teilgefülltes Messrohr)</li> <li>- <b>03:00:05</b> = Dauer des aufgetretenen Fehlers (in Stunden, Minuten und Sekunden)</li> <li>- <b>#401</b> = Fehlernummer</li> </ul> <p>☞ Achtung!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beachten Sie auch die Ausführungen auf → ☰ 74!</li> <li>■ Simulationen sowie die Messwertunterdrückung werden vom Messsystem als Systemfehler interpretiert, aber nur als Hinweismeldung angezeigt.</li> </ul>	
Fehlernummer: Nr. 001 – 399 Nr. 501 – 699	Systemfehler (Gerätefehler) vorhanden → ☰ 105
Fehlernummer: Nr. 401 – 499	Prozessfehler (Applikationsfehler) vorhanden → ☰ 110

↓

Fehlerhafte Verbindung zum Leitsystem	
Zwischen dem Leitsystem und dem Messgerät kann keine Verbindung aufgebaut werden. Prüfen Sie folgende Punkte:	
Versorgungsspannung Messumformer	Versorgungsspannung überprüfen → Klemme ½
Gerätesicherung	Gerätesicherung überprüfen → ☰ 118 85...260 V AC: 0,8 A träge / 250 V 20...55 V AC und 16...62 V DC: 2 A träge / 250 V
Fehlerhafte Verbindung zum Leitsystem (Fortsetzung)	
Feldbusanschluss	<p>PROFIBUS PA: Datenleitung überprüfen Klemme 26 = PA + Klemme 27 = PA -</p> <p>PROFIBUS DP: Datenleitung überprüfen Klemme 26 = B (R×D/T×D-P) Klemme 27 = A (R×D/T×D-N)</p>

Feldbus-Gerätestecker (nur bei PROFIBUS PA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Steckerbelegung / Verdrahtung prüfen</li> <li>▪ Verbindung Gerätestecker / Feldbuskabelbuchse überprüfen. Ist die Überwurfmutter richtig angezogen?</li> </ul>
Feldbusspannung (nur bei PROFIBUS PA)	Prüfen Sie, ob an den Klemmen 26/27 eine min. Busspannung von 9 V DC vorhanden ist. Zulässiger Bereich: 9...32 V DC
Netzstruktur	Zulässige Feldbuslänge und Anzahl Stichleitungen überprüfen
Basisstrom (nur bei PROFIBUS PA)	Fließt ein Basisstrom von min. 11 mA?
Busadresse	Busadresse überprüfen: Doppelbelegung ausschließen
Busabschluss (Terminierung)	Ist das PROFIBUS-Netz richtig terminiert? Grundsätzlich muss jedes Bussegment beidseitig (Anfang und Ende) mit einem Busabschluss abgeschlossen sein. Ansonsten können Störungen in der Datenübertragung auftreten.
Stromaufnahme/zulässiger Speisestrom (nur bei PROFIBUS PA)	Stromaufnahme des Bussegments überprüfen: Die Stromaufnahme des betreffenden Bussegmentes (= Summe der Basisströme aller Busteilnehmer) darf den max. zulässigen Speisestrom des Busspeisegerätes nicht überschreiten.



<b>System- oder Prozess-Fehlermeldungen</b>
System- oder Prozessfehler, die während der Inbetriebnahme oder des Messbetriebs auftreten, können auch über das Bedienprogramm FieldCare in der herstellereigenen Gerätebedienung angezeigt werden.



<b>Andere Fehlerbilder (ohne Fehlermeldung)</b>	
Es liegen andere Fehlerbilder vor.	Diagnose und Behebungsmaßnahmen →  111

## 9.2 Systemfehlermeldungen

Schwerwiegende Systemfehler werden vom Messgerät **immer** als "Störmeldung" erkannt und durch ein Blitzsymbol (⚡) auf der Anzeige dargestellt! Störmeldungen wirken sich unmittelbar auf die Ausgänge aus.



**Achtung!**

Es ist möglich, dass ein Durchfluss-Messgerät nur durch eine Reparatur wieder instand gesetzt werden kann. Beachten Sie unbedingt die notwendigen Maßnahmen, bevor Sie das Messgerät an Endress+Hauser zurücksenden →  5. Legen Sie dem Messgerät in jedem Fall ein vollständig ausgefülltes Formular "Erklärung zur Kontamination" bei. Eine entsprechende Kopiervorlage befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung!



**Hinweis!**

Beachten Sie auch die Ausführungen auf →  74.

### 9.2.1 Darstellung des Gerätestatus auf dem PROFIBUS DP/PA

#### Darstellung im Bedienprogramm (azyklische Datenübertragung)

Der Gerätestatus kann über ein Bedienprogramm (z.B. FieldCare) abgefragt werden.  
 Funktionsgruppe → ÜBERWACHUNG → Funktion AKTUELLER SYSTEMZUSTAND.

#### Darstellung im PROFIBUS Mastersystem (zyklische Datenübertragung)

Werden die Module AI oder TOTAL für die zyklische Datenübertragung konfiguriert, so wird der Gerätestatus gemäß PROFIBUS Profil Spezifikation 3.0 codiert und zusammen mit dem Messwert über das Quality-Byte (Byte 5) an den PROFIBUS Master übertragen. Das Quality-Byte ist in die Segmente Quality Status, Quality Substatus und Limits (Grenzwerte) unterteilt.

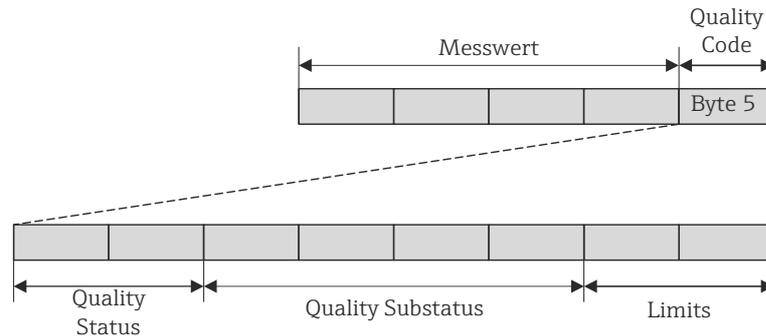


Abb. 67: Struktur des Quality-Byte

a0002707-de

Der Inhalt des Quality-Bytes ist dabei abhängig vom konfigurierten Fehlerverhalten im Analog Input Funktionsblock. Je nachdem, welches Fehlerverhalten in der Funktion FAILSAFE\_TYPE eingestellt wurde, werden über das Quality-Byte folgende Statusinformationen an den PROFIBUS Master übertragen:

Bei Auswahl FAILSAFE\_TYPE → FSAFE VALUE

Quality Code (HEX)	Quality Status	Quality Substatus	Limits
0x48	UNCERTAIN	Substitute-Set	OK
0x49			Low
0x4A			High

Bei Auswahl FAILSAFE\_TYPE → LAST GOOD VALUE (Werkeinstellung)

- vor dem Ausfall lag ein gültiger Ausgangswert vor:

Quality Code (HEX)	Quality Status	Quality Substatus	Limits
0x44	UNCERTAIN	Last usable value	OK
0x45			Low
0x46			High

- vor dem Ausfall lag **kein** gültiger Ausgangswert vor:

Quality Code (HEX)	Quality Status	Quality Substatus	Limits
0x4C	UNCERTAIN	Initial Value	OK
0x4D			Low
0x4E			High

Bei Auswahl FAILSAFE\_TYPE → WRONG VALUE

Statusinformationen siehe Tabelle im nachfolgendem Kapitel

## 9.2.2 Liste der Systemfehlermeldungen

Nr.	Gerätstatusmeldung (Vor-Ort Anzeige)	PROFIBUS Messwertstatus				Erweiterte Diagnosemeldung im PROFIBUS Master	Fehlerursache / Behebung (Platinentausch → 112)
		Quality Code (HEX) Messwert-Status	Quality Status	Quality Substatus	Limits		
<p>S = Systemfehler  Fehlermeldetyp "Störmeldung":  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Der Messbetrieb wird bei dieser Meldung sofort unterbrochen bzw. gestoppt!</li> <li>▪ Vor-Ort-Anzeige → Es erscheint ein blinkendes Blitzsymbol (Z)</li> </ul> Fehlermeldetyp "Hinweismeldung":  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Der Messbetrieb läuft trotz dieser Meldung normal weiter!</li> <li>▪ Vor-Ort-Anzeige → Es erscheint ein blinkendes Ausrufezeichen (!).</li> </ul> Fehlermeldungen auf der Vor-Ort-Anzeige → siehe Tabelle</p>							
<b>Nr. # 0xx → Hardware-Fehler</b>							
001	§ SCHWERER FEHLER Z # 001	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	ROM / RAM failure	Schwerwiegender Gerätefehler. Messverstärkerplatine austauschen
011	§ AMP HW-EEPROM Z # 011	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Amplifier EEPROM failure	Messverstärker mit fehlerhaftem EEPROM Messverstärkerplatine austauschen
012	§ AMP SW-EEPROM Z # 012	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Amp. EEPROM data inconsistent	Fehler beim Zugriff auf Daten des Messverstärker-EEPROM. In der Funktion "FEHLERBEHEBUNG" erscheinen diejenigen Datenblöcke des EEPROM, in welchen ein Fehler aufgetreten ist. Die betreffenden Fehler sind mit der Enter-Taste zu bestätigen; fehlerhafte Parameter werden dann durch vordefinierte Standardwerte ersetzt.
031	§ SENSOR HW-DAT Z # 031	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	S-DAT failure / not inserted	<b>Fehlerursache:</b> 1. S-DAT ist nicht korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt (oder fehlt). 2. S-DAT ist defekt. <b>Behebung:</b> 1. Überprüfen Sie, ob der S-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. 2. S-DAT ersetzen, falls defekt.
032	§ SENSOR SW-DAT Z # 032	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	S-DAT data inconsistent	Prüfen Sie, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: - Ersatzteil-Setnummer - Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen. 4. S-DAT auf die Messverstärkerplatine stecken.
<b>Nr. # 1xx → Software-Fehler</b>							
101	§ GAIN FEHL. VERST. Z # 101	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Gain Error Amplifier	Gainabweichung gegenüber Referenzgain ist größer als 2%. Messelektronikplatinen austauschen.

Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort Anzeige)	PROFIBUS Messwertstatus				Erweiterte Diagnosemeldung im PROFIBUS Master	Fehlerursache / Behebung (Platinentausch → 112)
		Quality Code (HEX) Messwert-Status	Quality Status	Quality Substatus	Limits		
121	S: V/K KOMPATIB. ! # 121	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Amp.-I/O soft only part. comp.	<p>Fehlerursache: I/O-Platine und Messverstärkerplatine sind aufgrund unterschiedlicher Software-Versionen nur beschränkt miteinander kompatibel (ev. eingeschränkte Funktionalität).</p> <p> Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diese Meldung wird nur in der Fehlerhistorie aufgelistet.</li> <li>■ Keine Anzeige auf Display.</li> </ul> <p>Behebung: Bauteil mit niedriger Software-Version ist entweder mit der erforderlichen (empfohlenen) Software-Version via FieldCare zu aktualisieren oder das Bauteil ist auszutauschen.</p>
<b>Nr. # 2xx → Fehler beim DAT / kein Datenempfang</b>							
261	S KOMMUNIKAT. I/O ⚡ # 261	0x18 0x19 0x1A	BAD (schlecht)	No Communi- cation (keine Kom- munikation)	O.K. Low High	Communication failure	Kein Datenempfang zwischen Messverstärker und I/O-Platine oder fehlerhafte interne Datenübertragung. Bus-Kontakte überprüfen.
<b>Nr. # 3xx → System-Bereichsgrenzen überschritten</b>							
321	S TOL. COIL CURR. ⚡: # 321	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Coil current out of tol.	<p>Fehlerursache: Der Spulenstrom des Messaufnehmers ist außerhalb der Toleranz.</p> <p>Behebung:</p> <p> Warnung! Energieversorgung ausschalten bevor Manipulationen an Spulenstromkabel, Spulenstromkabelstecker oder Messelektronikplatinen durchgeführt werden!</p> <p>Getrenntausführung:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verdrahtung der Klemmen 41/42 überprüfen → 54</li> <li>2. Spulenstromkabelstecker überprüfen.</li> </ol> <p>Kompakt- und Getrenntausführung: Messelektronikplatinen ggf. austauschen</p>
<b>Nr. # 5xx → Anwendungsfehler</b>							
501	S SW.-UPDATE AKT. ! # 501	0x48 0x49 0x4A	UNCERTAIN (unsicher)	Substitute Set (Ersatzwert des Failsafe Zustands)	O.K. Low High	Software update active	Neue Messverstärker- oder Kommunikations-SW-Version werden in das Messgerät geladen. Das Ausführen weiterer Funktionen ist nicht möglich. Warten Sie bis der Vorgang beendet ist. Der Neustart des Messgerätes erfolgt automatisch.
502	S UP-/DOWNLO. AKT. ! # 502	0x48 0x49 0x4A	UNCERTAIN (unsicher)	Substitute Set (Ersatzwert des Failsafe Zustands)	O.K. Low High	Up-/Download active	Über ein Bedienprogramm findet ein Up- oder Download der Gerätedaten statt. Das Ausführen weiterer Funktionen ist nicht möglich. Warten Sie, bis der Vorgang beendet ist. Der Neustart des Messgerätes erfolgt automatisch.

Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort Anzeige)	PROFIBUS Messwertstatus				Erweiterte Diagnosemeldung im PROFIBUS Master	Fehlerursache / Behebung (Platinentausch → 112)
		Quality Code (HEX) Messwert-Status	Quality Status	Quality Substatus	Limits		
<b>Nr. # 6xx → Simulationsbetrieb aktiv</b>							
601	S M.WERTUNTERDR. ! # 601	0x53	UNCERTAIN (unsicher)	Sensor Con- version not accurate (Messwert vom Sensor nicht genau)	Constant	Positive zero return active	Messwertunterdrückung ist aktiv.  Messwertunterdrückung ausschalten.
691	S SIM. FEHLERVERH. ! # 691	0x48 0x49 0x4A	UNCERTAIN (unsicher)	Substitute Set (Ersatzwert des Failsafe Zustands)	O.K. Low High	Simulation failsafe active	Simulation des Fehlerverhaltens ist aktiv.  Simulation ausschalten.
692	S SIM. MESSGRÖSSE ! # 692	0x60 0x61 0x62	UNCERTAIN (unsicher)	Simulated Value (manuell vorgegebener Wert)	O.K. Low High	Simulation Volume Flow	Simulation des Volumenflusses ist aktiv.  Simulation ausschalten.
698	S GERÄTETEST AKT. ! # 698	0x60 0x61 0x62	UNCERTAIN (unsicher)	Simulated Value (manuell vorgegebener Wert)	O.K. Low High	Dev. test via Fieldcheck act.	Das Messgerät wird Vor-Ort gerade über das Test- und Simulationsgerät überprüft.

## 9.3 Prozessfehlermeldungen



Hinweis!

Beachten Sie auch die Ausführungen auf → 74 und → 111.

### 9.3.1 Darstellung des Gerätestatus auf dem PROFIBUS DP/PA

Nähere Information → 106.

### 9.3.2 Liste der Prozessfehlermeldungen

Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort Anzeige)	PROFIBUS Messwertstatus				Erweit. Diagnose- meldung im PROFIBUS Master	Fehlerursache / Behebung
		Quality Code (HEX) Messwert-Status	Quality Status	Quality Substatus	Limits		
P = Prozessfehler Fehlermeldetyp "Störmeldung": <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Messbetrieb wird bei dieser Meldung sofort unterbrochen bzw. gestoppt!</li> <li>Vor-Ort-Anzeige → Es erscheint ein blinkendes Blitzsymbol (⚡)</li> </ul> Fehlermeldetyp "Hinweismeldung": <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Messbetrieb läuft trotz dieser Meldung normal weiter!</li> <li>Vor-Ort-Anzeige → Es erscheint ein blinkendes Ausrufezeichen (!).</li> </ul> Fehlermeldungen auf der Vor-Ort-Anzeige → siehe Tabelle							
401	P TEILFÜLLUNG ⚡ # 401	0x50	UNCER- TAIN (unsicher)	sensor convention not accurate (Messwert vom Sensor ungenau)	no limits	Empty pipe detected	Fehlerursache: Alarm durch die Messstoffüberwachung (MSÜ). Das Messrohr ist nur teilgefüllt oder leer.  Behebung: 1. Prozessbedingungen der Anlage überprüfen. 2. Messrohr füllen.
461	P MSUE-ABGL.N. OK ! #461	0x40	UNCER- TAIN (unsicher)	non-specific (unsicherer Zustand)	no limits	EPD Adj. not possible	Fehlerursache: MSÜ-Abgleich nicht möglich, da die Leitfähigkeit zu gering oder zu hoch ist.  Behebung: Die MSÜ-Funktion ist bei solchen Messstoffen nicht anwendbar.
463	P MSUE VOLL=LEER ⚡ # 463	0x40	UNCER- TAIN (unsicher)	non-specific (unsicherer Zustand)	no limits	EPD adj. wrong	Fehlerursache: Die MSÜ-Abgleichswerte für ein volles bzw. leeres Rohr sind identisch, d.h. fehlerhaft.  Behebung: MSÜ-Abgleich wiederholen und Vorgehensweise genau beobachten

## 9.4 Prozessfehler ohne Anzeigemeldung

Fehlerbild	Behebungsmaßnahmen
<p>Anmerkung: Zur Fehlerbehebung müssen ggf. Einstellungen in bestimmten Parametern geändert oder angepasst werden. Die nachfolgend aufgeführten Parameter sind ausführlich im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" erläutert.</p>	
Anzeige negativer Durchflusswerte, obwohl der Messstoff in der Rohrleitung vorwärts fließt.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Falls Getrenntausführung: <ul style="list-style-type: none"> <li>Energieversorgung ausschalten und Verdrahtung kontrollieren → 60</li> <li>Anschlüsse der Klemmen 41 und 42 eventuell vertauschen</li> </ul> </li> <li>Funktion "EINBAURICHT. AUFNEHMER" entsprechend ändern</li> </ol>
Unruhige Messwertanzeige trotz kontinuierlichem Durchfluss.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie Erdung und Potenzialausgleich → 65</li> <li>Prüfen Sie, ob Gasblasen im Messstoff sind.</li> <li>Funktion "SYSTEMDÄMPFUNG" → Wert erhöhen</li> <li>Funktion "DÄMPFUNG ANZEIGE" → Wert erhöhen</li> </ol>
Die Messwertanzeige bzw. Messwertausgabe ist pulsierend oder schwankend, z.B. wegen Kolben-, Schlauch-, Membranpumpen oder Pumpen mit ähnlicher Fördercharakteristik.	<p>Erhöhen Sie den Wert für die Systemdämpfung: Funktion "SYSTEMDÄMPFUNG" → Wert erhöhen</p> <p>Führen diese Maßnahmen nicht zum Erfolg, muss zwischen der Pumpe und dem Durchfluss-Messgerät ein Pulsationsdämpfer eingebaut werden.</p>
Wird trotz Stillstand des Messstoffes und gefülltem Messrohr ein geringer Durchfluss angezeigt?	<ol style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie Erdung und Potenzialausgleich → 65</li> <li>Prüfen Sie, ob Gasblasen im Messstoff sind.</li> <li>Funktion "SCHLEICHMENGE" aktivieren, d.h. Wert für Schaltpunkt eingeben bzw. erhöhen.</li> </ol>
Wird trotz leerem Messrohr ein Messwert angezeigt?	<ol style="list-style-type: none"> <li>Führen Sie einen Leer- bzw. Vollrohrabgleich durch und schalten Sie danach die Messstoffüberwachung ein → 99</li> <li>Getrenntausführung: Überprüfen Sie die Klemmenverbindungen des MSÜ-Kabels → 54</li> <li>Füllen Sie das Messrohr.</li> </ol>
<p>Die Störung kann nicht behoben werden oder es liegt ein anderes Fehlerbild vor.</p> <p>Wenden Sie sich in solchen Fällen bitte an Ihre zuständige Endress+Hauser-Serviceorganisation.</p>	<p>Folgende Problemlösungen sind möglich:</p> <p><b>Endress+Hauser Servicetechniker anfordern</b> Wenn Sie einen Servicetechniker vom Kundendienst anfordern, benötigen wir folgende Angaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kurze Fehlerbeschreibung</li> <li>Typenschildangaben: Bestell-Code und Seriennummer → 6</li> </ul> <p><b>Rücksendung von Geräten an Endress+Hauser</b> Sie ein Messgerät zur Reparatur oder Kalibrierung an Endress+Hauser zurücksenden. Legen Sie dem Durchfluss-Messgerät in jedem Fall die vollständig ausgefüllte "Erklärung zur Kontamination" bei. Eine Kopiervorlage befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung.</p> <p><b>Austausch der Messumformerelektronik</b> Teile der Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → 112 ff.</p>

## 9.5 Ersatzteile

Sie finden eine ausführliche Fehlersuchanleitung in den vorhergehenden Kapiteln → 104. Darüber hinaus unterstützt Sie das Messgerät durch eine permanente Selbstdiagnose und durch die Anzeige aufgetretener Fehler.

Es ist möglich, dass die Fehlerbehebung den Austausch defekter Geräteteile durch geprüfte Ersatzteile erfordert. Die nachfolgende Abbildung gibt eine Übersicht der lieferbaren Ersatzteile.



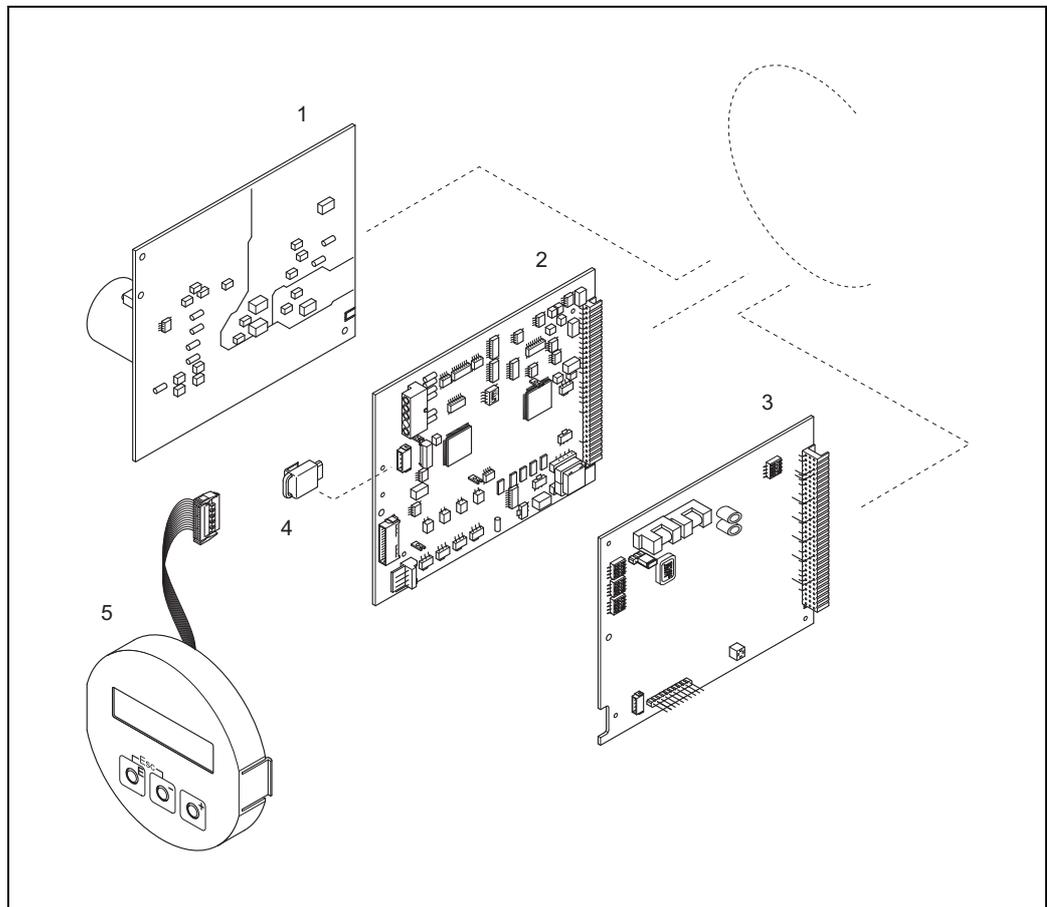
Hinweis!

Ersatzteile können Sie direkt bei Ihrer Endress+Hauser-Serviceorganisation bestellen, unter Angabe der Seriennummer, die auf dem Messumformer-Typenschild aufgedruckt ist → 6.

Ersatzteile werden als "Set" ausgeliefert und beinhalten folgende Teile:

- Ersatzteil
- Zusatzteile, Kleinmaterialien (Schrauben etc.)
- Einbauanleitung
- Verpackung

### 9.5.1 PROFIBUS DP

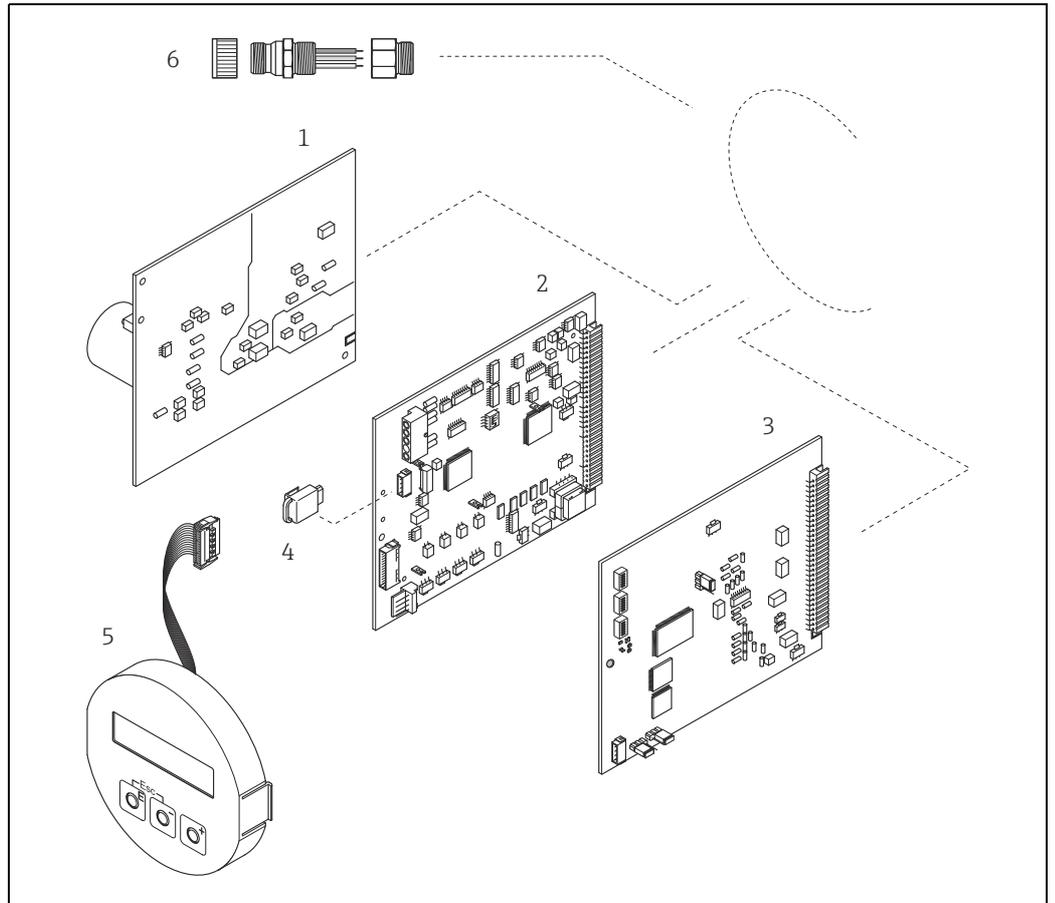


A0005400

Abb. 68: Ersatzteile für Messumformer Promag 50 PROFIBUS DP (Feld- und Wandaufbaueinheit)

- 1 Netzteilplatine
- 2 Messverstärkerplatine
- 3 I/O-Platine (COM Modul) PROFIBUS DP
- 4 HistoROM S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 5 Anzeigemodul

## 9.5.2 PROFIBUS PA



A0005400

Abb. 69: Ersatzteile für Messumformer Promag 50 PROFIBUS PA (Feld- und Wandaufbaugeschäfte)

- 1 Netzteilplatine
- 2 Messverstärkerplatine
- 3 I/O-Platine (COM Modul) PROFIBUS PA
- 4 HistoROM S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 5 Anzeigemodul
- 6 Feldbus-Gerätestecker bestehend aus Schutzkappe, Stecker, Adapterstück PG 13,5/M20,5 (nur für PROFIBUS PA, Bestell-Nr. 50098037)

### 9.5.3 Ein- und Ausbau der Elektronikplatine

#### Feldgehäuse: Ein- und Ausbau der Elektronikplatine → 70



Warnung!

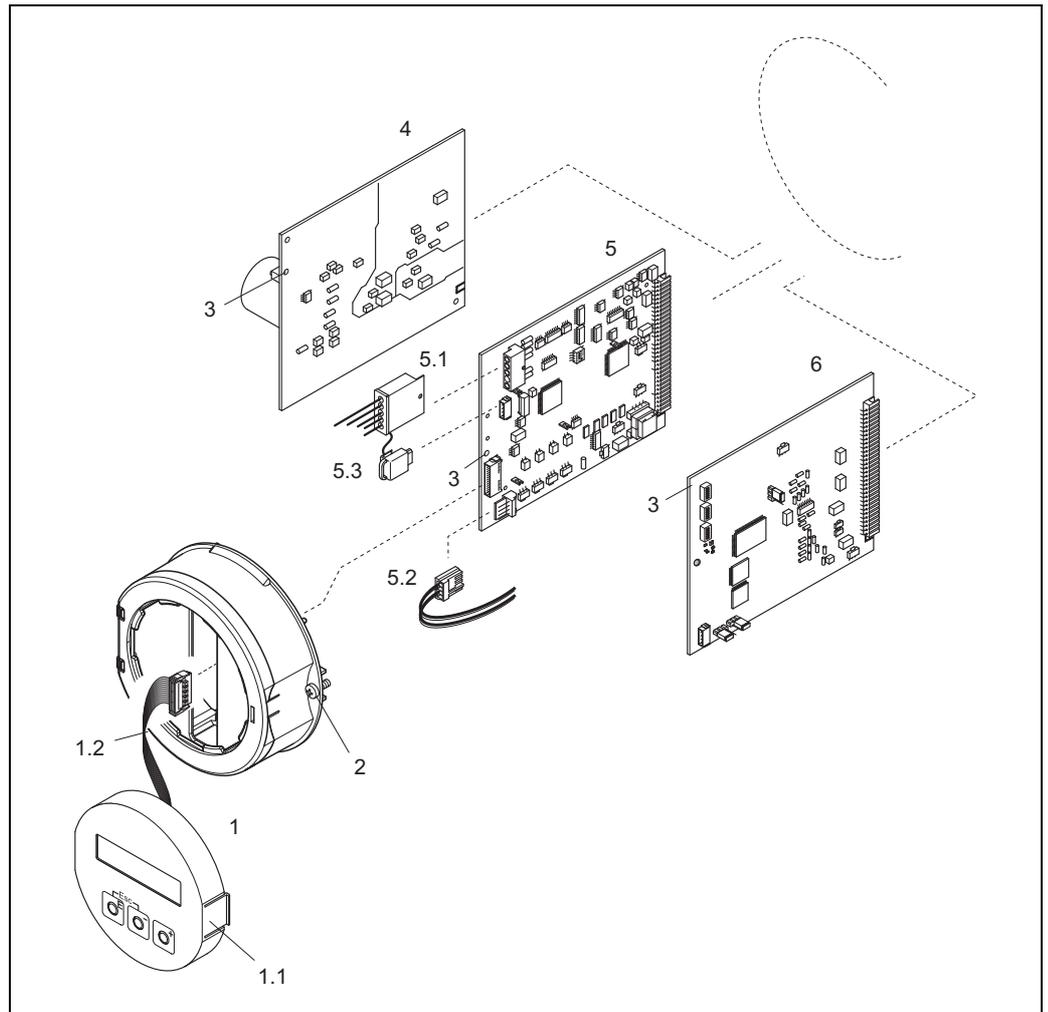
- **Stromschlaggefahr!**  
Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vergewissern Sie sich, dass die Energieversorgung ausgeschaltet ist, bevor Sie die Elektronikraumabdeckung entfernen.
- **Beschädigungsgefahr elektronischer Bauteile (ESD-Schutz)!** Durch statische Aufladung können elektronischer Bauteile beschädigt oder in ihrer Funktion beeinträchtigt werden. Verwenden Sie einen ESD-gerechten Arbeitsplatz mit geerdeter Arbeitsfläche!
- Kann bei den nachfolgenden Arbeitsschritten nicht sichergestellt werden, dass die Spannungsfestigkeit des Gerätes erhalten bleibt, ist eine entsprechende Prüfung gemäß Angaben des Herstellers durchzuführen.
- Beachten Sie für den Anschluss von Ex-zertifizierten Geräten die entsprechenden Hinweise und Anschlussbilder in den spezifischen Ex-Zusatzdokumentationen zu dieser Betriebsanleitung.



Achtung!

Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.

1. Energieversorgung ausschalten.
2. Elektronikraumdeckel vom Messumformergehäuse abschrauben.
3. Entfernen Sie die Vor-Ort-Anzeige (1) wie folgt:
  - Seitliche Verriegelungstasten (1.1) drücken und Anzeigemodul entfernen.
  - Flachbandkabel (1.2) des Anzeigemoduls von der Messverstärkerplatine abziehen.
4. Schrauben der Elektronikraumabdeckung (2) lösen und Abdeckung entfernen.
5. Ausbau der Platinen (4, 6): Dünnen Stift in die dafür vorgesehene Öffnung (3) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
6. Ausbau der Messverstärkerplatine (5):
  - Stecker des Elektrodenkabels (5.1) inkl. S-DAT (5.3) von der Platine abziehen.
  - Stecker-Verriegelung des Spulenstromkabels (5.2) lösen und Stecker sorgfältig, d.h. ohne hin und her zu bewegen, von der Platine abziehen.
  - Dünnen Stift in die dafür vorgesehenen Öffnungen (3) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
7. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



A0005397

Abb. 70: Feldgehäuse: Ein- und Ausbau der Elektronikplatine

- 1 Vor-Ort-Anzeige
- 1.1 Verriegelungstaste
- 1.2 Flachbandkabel (Anzeigemodul)
- 2 Schrauben Elektronikraumabdeckung
- 3 Hilfsöffnung für den Ein-/Ausbau von Platinen
- 4 Netzteilplatine
- 5 Messverstärkerplatine
- 5.1 Elektrodenkabel (Sensor)
- 5.2 Spulenstromkabel (Sensor)
- 5.3 HistoROM S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 6 I/O-Platine PROFIBUS DP oder PROFIBUS PA

**Wandaufbaugeschäft: Ein- und Ausbau der Elektronikplatine → 71**

Warnung!

■ Stromschlaggefahr!

Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vergewissern Sie sich, dass die Energieversorgung ausgeschaltet ist, bevor Sie die Elektronikraumabdeckung entfernen.

■ Beschädigungsgefahr elektronischer Bauteile (ESD-Schutz)! Durch statische Aufladung können elektronischer Bauteile beschädigt oder in ihrer Funktion beeinträchtigt werden. Verwenden Sie einen ESD-gerechten Arbeitsplatz mit geerdeter Arbeitsfläche!

■ Kann bei den nachfolgenden Arbeitsschritten nicht sichergestellt werden, dass die Spannungsfestigkeit des Gerätes erhalten bleibt, ist eine entsprechende Prüfung gemäß Angaben des Herstellers durchzuführen.

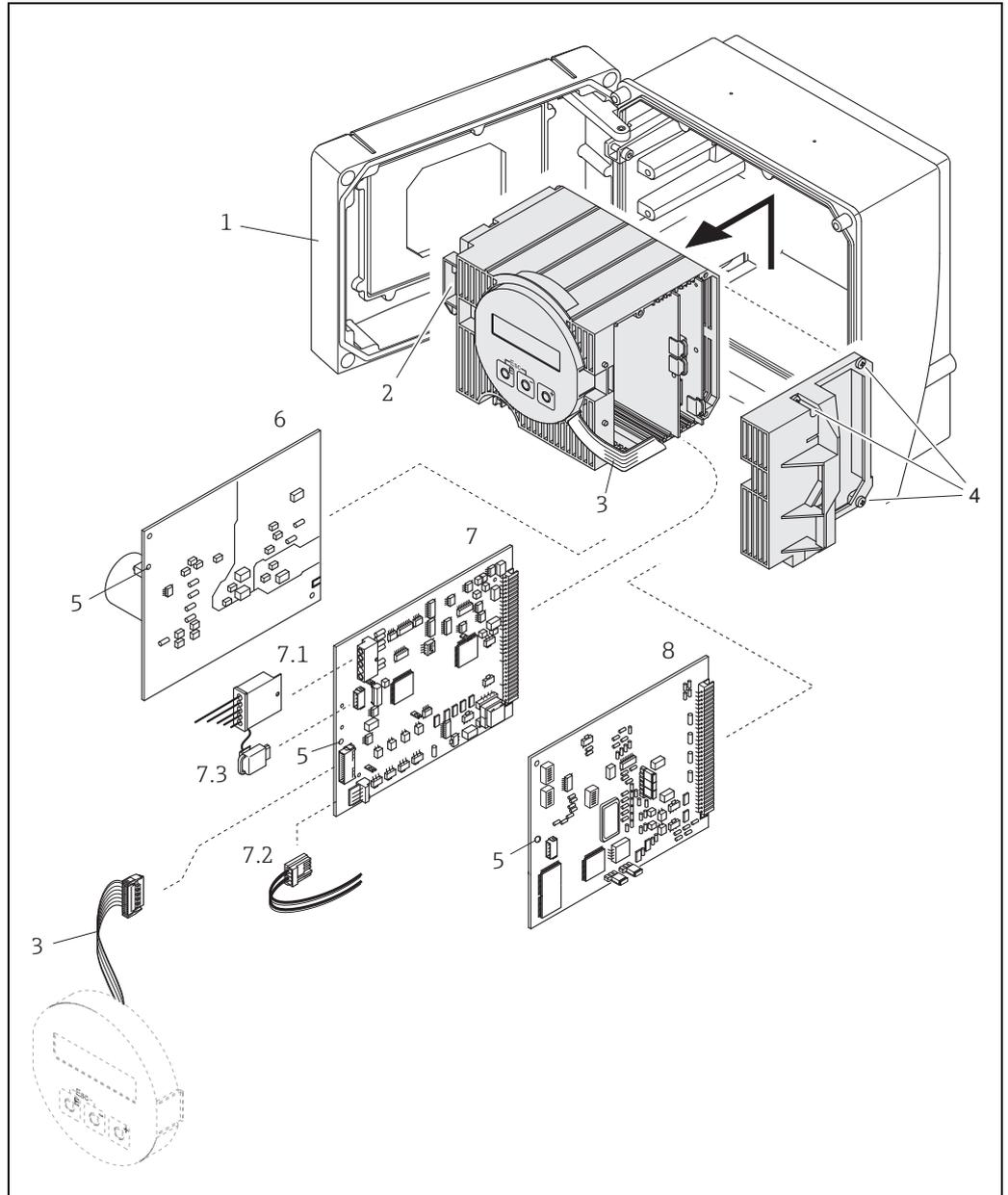
■ Beachten Sie für den Anschluss von Ex-zertifizierten Geräten die entsprechenden Hinweise und Anschlussbilder in den spezifischen Ex-Zusatzdokumentationen zu dieser Betriebsanleitung.



Achtung!

Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.

1. Energieversorgung ausschalten.
2. Schrauben lösen und Gehäusedeckel (1) aufklappen. Schrauben des Elektronikmoduls (2) lösen.
3. Elektronikmodul zuerst nach oben schieben und danach soweit als möglich aus dem Wandaufbaugeschäft herausziehen.
4. Folgende Kabelstecker sind nun von der Messverstärkerplatine (7) abzuziehen:
  - Stecker des Elektrodenkabels (7.1) inkl. S-DAT (7.3).
  - Stecker des Spulenstromkabels (7.2). Dazu Stecker-Verriegelung des Spulenstromkabels lösen und Stecker sorgfältig, d.h. ohne hin und her zu bewegen, von der Platine abziehen
  - Flachbandkabelstecker (3) des Anzeigemoduls.
5. Schrauben der Elektronikraumabdeckung (4) lösen und Abdeckung entfernen.
6. Ausbau der Platinen (6, 7, 8): Dünnen Stift in die dafür vorgesehene Öffnung (5) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
7. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



A0005409

Abb. 71: Wandaufbaugeschäse: Ein- und Ausbau der Elektronikplatine

- 1 Gehäusedeckel
- 2 Elektronikmodul
- 3 Flachbandkabel (Anzeigemodul)
- 4 Schrauben Elektronikraumabdeckung
- 5 Hilfsöffnung für den Ein-/Ausbau von Platinen
- 6 Netzteilplatine
- 7 Messverstärkerplatine
- 7.1 Elektrodenkabel (Sensor)
- 7.2 Spulenstromkabel (Sensor)
- 7.3 HistoROM S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 8 I/O-Platine PROFIBUS DP oder PROFIBUS PA

### 9.5.4 Austausch der Gerätesicherung



Warnung!

Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vergewissern Sie sich, dass die Energieversorgung ausgeschaltet ist, bevor Sie die Elektronikraumabdeckung entfernen.

Die Gerätesicherung befindet sich auf der Netzteilplatine →  72.

Tauschen Sie die Sicherung wie folgt aus:

1. Energieversorgung ausschalten.
2. Netzteilplatine ausbauen: Feldgehäuse →  114, Wandaufbaugeschäuse →  116.
3. Schutzkappe (1) entfernen und Gerätesicherung (2) ersetzen.  
Verwenden Sie ausschließlich folgenden Sicherungstyp:
  - Energieversorgung 20...55 V AC / 16...62 V DC → 2,0 A träge / 250 V; 5,2 × 20 mm
  - Energieversorgung 85...260 V AC → 0,8 A träge / 250 V; 5,2 × 20 mm
  - Ex-Geräte → siehe entsprechende Ex-Dokumentation
4. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



Achtung!

Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.

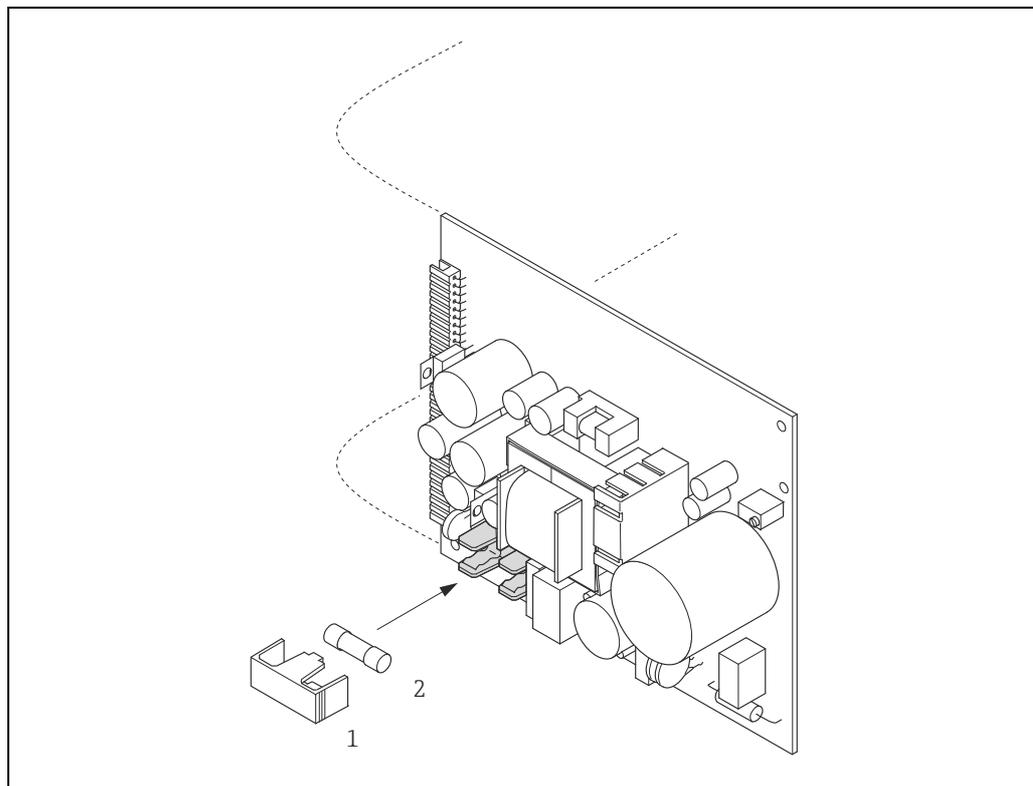


Abb. 72: Austausch der Gerätesicherung auf der Netzteilplatine

- 1 Schutzkappe
- 2 Gerätesicherung

### 9.5.5 Austausch der Wechselelektrode

Der Messaufnehmer Promag W (DN 350...2000 / 14...78") ist optional mit Wechselmesselektroden lieferbar. Diese Konstruktion ermöglicht es, die Messelektroden unter Prozessbedingungen auszutauschen oder zu reinigen.

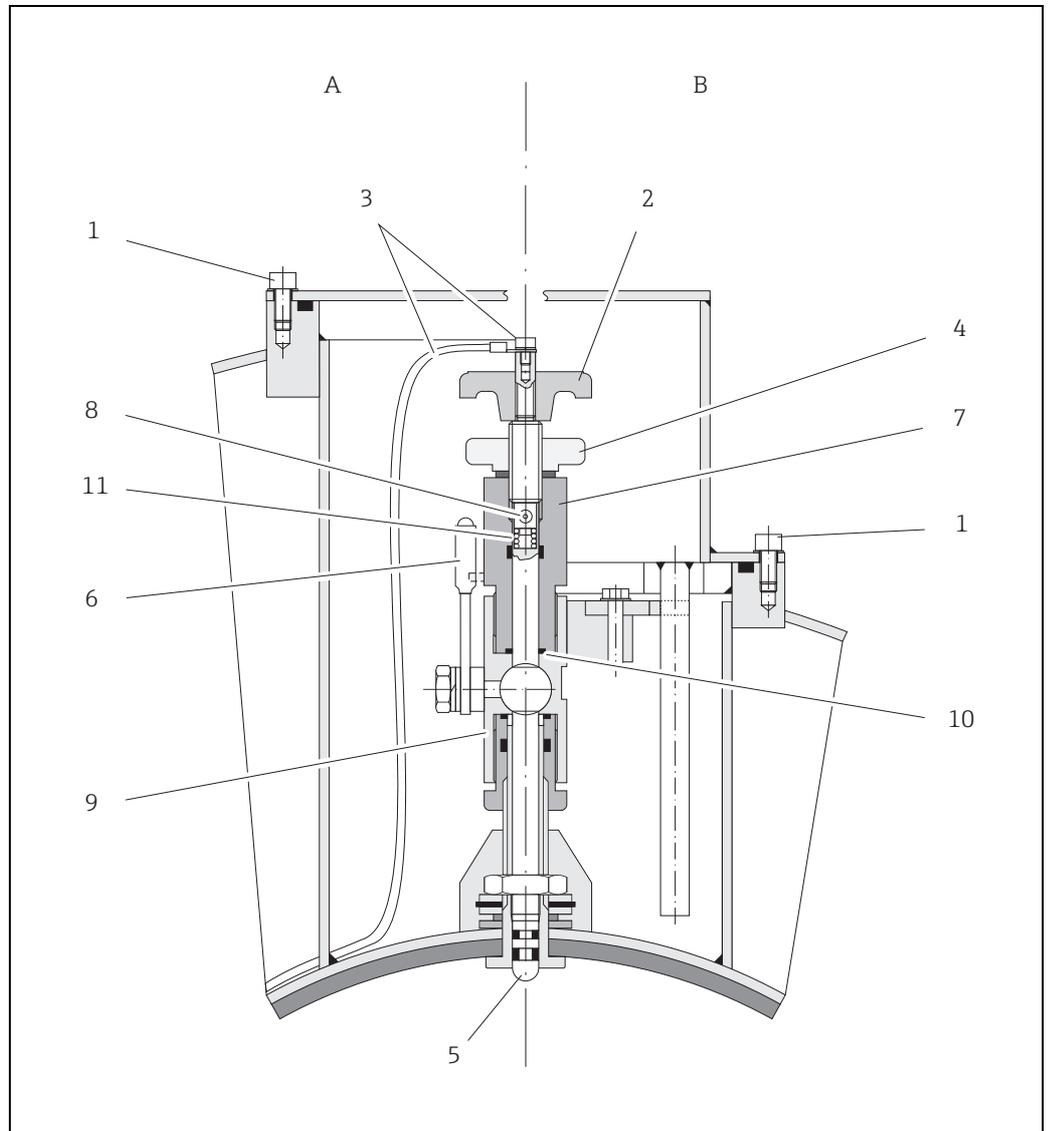


Abb. 73: Austauschvorrichtung für die Wechselmesselektroden

Ansicht A = DN 1200...2000 (48...78")

Ansicht B = DN 350...1050 (14...42")

- 1 Innensechskant-Zylinderschraube
- 2 Drehgriff
- 3 Elektrodenkabel
- 4 Rändelmutter (Kontermutter)
- 5 Messelektrode
- 6 Absperrhahn (Kugelhahn)
- 7 Haltezyylinder
- 8 Verriegelungsbolzen (Drehgriff)
- 9 Kugelhahn-Gehäuse
- 10 Dichtung (Haltezyylinder)
- 11 Spiralfeder

Ausbau der Elektrode	Einbau der Elektrode
1 Innensechskant-Zylinderschraube (1) lösen und Verschlussdeckel entfernen.	1 Neue Elektrode (5) von unten in den Haltezylinder (7) einführen. Achten Sie darauf, dass die Dichtungen an der Elektrodenspitze sauber sind.
2 Das auf dem Drehgriff (2) befestigte Elektrodenkabel (3) abschrauben.	2 Drehgriff (2) auf die Elektrode stecken und mit Verriegelungsbolzen (8) befestigen.  <b>Achtung!</b> Achten Sie darauf, dass die Spiralfeder (11) eingesetzt ist. Nur so ist ein einwandfreier elektrischer Kontakt gewährleistet und damit korrekte Messsignale.
3 Rändelmutter (4) von Hand lösen. Diese Rändelmutter dient als Kontermutter.	3 Ziehen Sie die Elektrode soweit zurück, dass die Elektrodenspitze nicht mehr aus dem Haltezylinder (7) herausragt.
4 Elektrode (5) mittels Drehgriff (2) heraus-schrauben. Diese kann nun bis zu einem definierten Anschlag aus dem Haltezylinder (7) gezogen werden.  <b>Warnung!</b> <b>Verletzungsgefahr!</b> Unter Prozessbedingungen (Druck in der Rohrleitung) kann die Elektrode bis zum Anschlag zurückschnellen. Während des Lösens Gegen-druck ausüben.	4 Haltezylinder (7) auf das Kugelhahngehäuse (9) schrauben und von Hand fest anziehen. Die Dichtung (10) am Haltezylinder muss eingesetzt und sauber sein.  <b>Hinweis!</b> Achten Sie darauf, dass die auf Haltezylinder (7) und Absperrhahn (6) angebrachten Gummischläuche dieselbe Farbe (rot oder blau) aufweisen.
5 Absperrhahn (6) schließen, nachdem Sie die Elektrode bis zum Anschlag herausgezogen haben.  <b>Warnung!</b> Absperrhahn danach nicht mehr öffnen, damit kein Messstoff austreten kann.	5 Absperrhahn (6) öffnen und Elektrode mittels Drehgriff (2) in den Haltezylinder bis zum Anschlag schrauben.
6 Jetzt können Sie die gesamte Elektrode mit dem Haltezylinder (7) abschrauben.	6 Schrauben Sie nun die Rändelmutter (4) auf den Haltezylinder. Dadurch wird die Elektrode sicher fixiert.
7 Entfernen Sie den Drehgriff (2) von der Elektrode (5), indem Sie den Verriegelungsbolzen (8) herausdrücken. Achten Sie darauf, dass Sie die Spiralfeder (11) nicht verlieren.	7 Elektrodenkabel (3) mittels Innensechskant-Zylinderschraube wieder auf den Drehgriff (2) befestigen.  <b>Achtung!</b> Achten Sie darauf, dass die Zylinderschraube des Elektrodenkabels fest angezogen ist. Nur so ist ein einwandfreier elektrischer Kontakt gewährleistet und damit korrekte Messsignale
8 Tauschen Sie nun die alte Elektrode gegen die neue Elektrode aus. Ersatzelektroden können bei Endress+Hauser separat bestellt werden	8 Verschlussdeckel wieder montieren und Zylinderschraube anziehen.

## 9.6 Rücksendung

Im Fall einer Reparatur, Werkskalibrierung, falschen Lieferung oder Bestellung muss das Messgerät zurückgesendet werden. Als ISO-zertifiziertes Unternehmen und aufgrund gesetzlicher Bestimmungen ist Endress+Hauser verpflichtet, mit allen zurückgesendeten Produkten, die mediumsberührend sind, in einer bestimmten Art und Weise umzugehen. Um eine sichere, fachgerechte und schnelle Rücksendung Ihres Geräts sicherzustellen: Informieren Sie sich über Vorgehensweise und Rahmenbedingungen auf der Endress+Hauser Internetseite [www.services.endress.com/return-material](http://www.services.endress.com/return-material)

## 9.7 Entsorgung

Beachten Sie die in Ihrem Land gültigen Vorschriften.

## 9.8 Software-Historie

Datum	Software Version	Software-Änderungen	Dokumentation
06.2010	PROFIBUS DP/PA 3.06.XX	Software-Anpassung	71116493/06.10
08.2007	PROFIBUS PA 3.04.XX	Einführung neue PROFIBUS PA I/O-Platine	71060108/08.07
07.2007	PROFIBUS DP 3.04.XX	Software-Anpassung	
10.2006 12.2005	PROFIBUS DP 3.02.XX	Software-Anpassung	
10.2005	PROFIBUS DP/PA 3.01.XX	Einführung neues PROFIBUS DP I/O-Platine	50099244/10.05
	PROFIBUS PA 2.03.XX	–	
03.2005	2.03.XX	Software-Erweiterung: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Neue verbesserte Funktionalitäten</li> </ul> Neue Funktionalitäten: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ GERÄTESOFTWARE → Anzeige der Gerätesoftware (NAMUR Empfehlung 53)</li> <li>■ Einheit US Kgal</li> </ul>	
10.2003	Messverstärker: 1.06.XX	Software-Erweiterung: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sprachpakete</li> <li>■ Neue Fehlermeldungen</li> <li>■ SIL 2</li> <li>■ Die Summenzählerwerte werden auch ohne Einbindung in die zyklische Datenübertragung aktualisiert</li> </ul> Neue Funktionalitäten: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Betriebsstundenzähler</li> <li>■ Stärke der Hintergrundbeleuchtung einstellbar</li> <li>■ Zähler für Zugriffcode</li> <li>■ Up-Download über ToF Tool - Fieldtool Package</li> </ul> Bedienbar über Serviceprotokoll: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ToF Tool - Fieldtool Package (Die aktuelle Softwareversion ist auf der Homepage: <a href="http://www.tof-fieldtool.endress.com">www.tof-fieldtool.endress.com</a> herunterladbar)</li> </ul> PROFIBUS Bedienung über: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Commuwin II ab Version 2.08-1 (Update C)</li> </ul>	50099244/10.05
	Kommunikationsmodul: 2.03.XX		
12.2002	Kommunikationsmodul: 2.02.XX	Software-Anpassung	

Datum	Software Version	Software-Änderungen	Dokumentation
09.2002	Messverstärker: 1.04.XX Kommunikationsmodul: 2.01.XX	Software-Erweiterung: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Datenlänge der erweiterten Diagnose in der zyklischen Datenübertragung angepasst</li> </ul>  Hinweis! Ab dieser Software-Version ist bei einem Geräteaustausch eine neue Gerätestammdaten-Datei (GSD) zu verwenden!	50099244/10.03
03.2002	Messverstärker: 1.03.XX Kommunikationsmodul: 2.00.01	Software-Erweiterung: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aktualisierung der Kommunikations-Software über Serviceprotokoll möglich</li> <li>■ Für Eichfähigkeit Promag 50/51</li> </ul>	
07.2001	Kom.-modul: 1.01.00	Software-Anpassung	
06.2001	Messverstärker: 1.02.00	Software-Anpassung	
04.2001	Kom.-modul: 1.00.00	Original-Software	50099244/04.01
09.2000	Messverstärker: 1.01.01	Software-Anpassung	
08.2000	Messverstärker: 1.01.00	SW-Erweiterung (funktionelle Anpassungen)	
04.2000	Messverstärker: 1.00.00	Original-Software	



Hinweis!

Up- bzw. Downloads zwischen den einzelnen Software-Versionen sind nur mit einer speziellen Service-Software möglich.

## 10 Technische Daten

### 10.1 Anwendungsbereich

→  4

### 10.2 Arbeitsweise und Systemaufbau

---

**Messprinzip** Magnetisch-induktive Durchflussmessung nach dem Faraday'schen Gesetz.

---

**Messeinrichtung** →  6

### 10.3 Eingang

---

**Messgröße** Durchflussgeschwindigkeit (proportional zur induzierten Spannung)

---

**Messbereich** Typisch  $v = 0,01...10 \text{ m/s}$  ( $0,033...33 \text{ ft/s}$ ) mit der spezifizierten Messgenauigkeit

---

**Messdynamik** Über 1000 : 1

### 10.4 Ausgang

---

**Ausgangssignal**

**PROFIBUS DP Schnittstelle**

- PROFIBUS DP gemäß IEC 61158, galvanisch getrennt
- Profil Version 3.0
- Datenübertragungsgeschwindigkeit: 9,6 kBaud...12 MBaud
- Automatische Erkennung der Datenübertragungsgeschwindigkeit
- Signalcodierung: NRZ-Code
- Busadresse über Miniaturschalter oder Vor-Ort Anzeige (optional) am Messgerät einstellbar

**PROFIBUS PA Schnittstelle**

- PROFIBUS PA gemäß IEC 61158 (MBP), galvanisch getrennt
- Profil Version 3.0
- Datenübertragungsgeschwindigkeit: 31,25 kBaud
- Stromaufnahme: 11 mA
- Zulässige Speisespannung: 9...32 V
- Busanschluss mit integriertem Verpolungsschutz
- Fehlerstrom FDE (Fault Disconnection Electronic): 0 mA
- Signalcodierung: Manchester II
- Busadresse über Miniaturschalter oder Vor-Ort Anzeige (optional) am Messgerät einstellbar

---

**Ausfallsignal** Status- und Alarmmeldungen gemäß PROFIBUS Profil Version 3.0.

---

**Schleichmengenunterdrückung** Einschaltpunkt frei wählbar

**Galvanische Trennung** Alle Stromkreise für Eingänge, Ausgänge und Energieversorgung sind untereinander galvanisch getrennt.

## 10.5 Energieversorgung

**Klemmenbelegung** → 51 ff.

**Versorgungsspannung**

- 85...260 V AC, 45...65 Hz
- 20...55 V AC, 45...65 Hz
- 16...62 V DC

**Leistungsaufnahme**

**Leistungsaufnahme**

- AC: <15 VA (inkl. Messaufnehmer)
- DC: <15 W (inkl. Messaufnehmer)

### Einschaltstrom

- Max. 8,5 A (< 50 ms) bei 24 V DC
- Max. 3 A (< 5 ms) bei 260 V AC

**Versorgungsausfall**

- Überbrückung von min. 1 Netzperiode
- EEPROM sichert Messsystemdaten
- S-DAT: auswechselbarer Datenspeicher mit Messaufnehmer-Kennwerten (Nennweite, Seriennummer, Kalibrierfaktor, Nullpunkt etc.)

**Potenzialausgleich** → 65

**Kabeleinführungen**

**Energieversorgungs- und Elektrodenkabel (Ein-/Ausgänge):**

- Kabeleinführung M20 × 1,5 (8...12 mm / 0,31...0,47 inch)
- Kabeleinführung Sensor für verstärkte Kabel M20 × 1,5 (9,5...16 mm / 0,37...0,63 inch)
- Gewinde für Kabeleinführungen ½" NPT, G ½"

### Verbindungskabel für Getrenntausführung:

- Kabeleinführung M20 × 1,5 (8...12 mm / 0,31...0,47 inch)
- Kabeleinführung Sensor für verstärkte Kabel M20 × 1,5 (9,5...16 mm / 0,37...0,63 inch)
- Gewinde für Kabeleinführungen ½" NPT, G ½"

**Kabelspezifikationen** → 59

## 10.6 Leistungsmerkmale

**Referenzbedingungen**

- Fehlergrenzen in Anlehnung an DIN EN 29104, zukünftig ISO 20456
- Wasser, typisch +15...+45°C (+59...+113 °F); 0,5...7 bar (73...101 psi)
- Angaben gemäß Kalibrierprotokoll
- Angaben zur Messabweichung basierend auf akkreditierten Kalibrieranlagen gemäß ISO 17025

**Maximale Messabweichung**

- ± 0,5% v.M. ± 1 mm/s
- optional: ± 0,2% v.M. ± 2 mm/s

(v.M. = vom Messwert)

Schwankungen der Versorgungsspannung haben innerhalb des spezifizierten Bereichs keinen Einfluss.

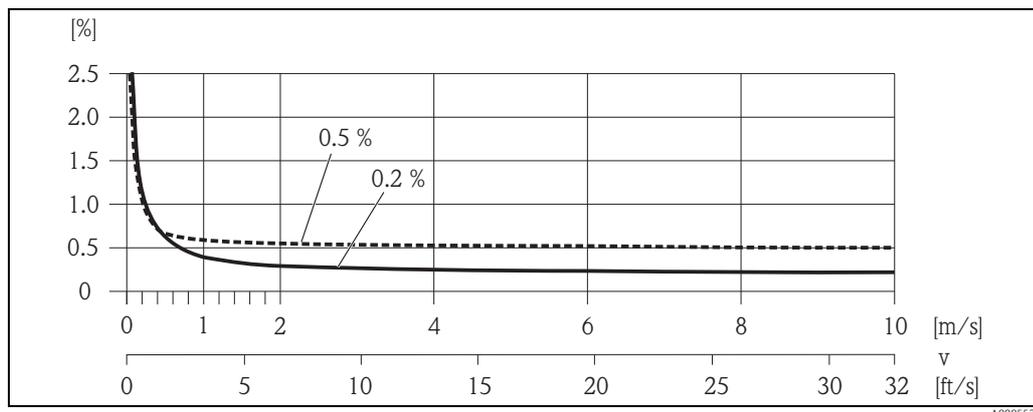


Abb. 74: Max. Messfehlerbetrag in % des Messwertes

**Wiederholbarkeit** Max. ± 0,1% v.M. ± 0,5 mm/s (v.M. = vom Messwert)

## 10.7 Montage

**Einbauhinweise** Einbaulage beliebig (senkrecht, waagrecht), Einschränkungen und Einbauhinweise → 12.

**Ein- und Auslaufstrecken** Der Messaufnehmer ist nach Möglichkeit vor Armaturen wie Ventilen, T-Stücken, Krümmern etc. zu montieren. Zur Einhaltung der Messgenauigkeitsspezifikationen sind folgende Ein- und Auslaufstrecken zu beachten (→ 14, → 10):

- Einlaufstrecke: ≥ 5 × DN
- Auslaufstrecke: ≥ 2 × DN

**Anpassungsstücke** → 16

**Verbindungskabellänge** → 19

## 10.8 Umgebung

**Umgebungstemperaturbereich**

- Messumformer: -20...+60 °C (-4...+140 °F)
  - Hinweis!  
Bei Umgebungstemperaturen unter -20 °C (-4 °F) kann die Ablesbarkeit des Displays beeinträchtigt werden.
- Messaufnehmer (Flanschmaterial Kohlenstoffstahl): -10...+60 °C (+14...+140 °F)
  - Achtung!  
    - Der zulässige Temperaturbereich der Messrohrauskleidung darf nicht über- bzw. unterschritten werden (→ "Einsatzbedingungen Prozess" → "Messstofftemperaturbereich").
    - Montieren Sie das Messgerät an einer schattigen Stelle. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden, insbesondere in wärmeren Klimaregionen.
    - Bei gleichzeitig hohen Umgebungs- und Messstofftemperaturen ist der Messumformer räumlich getrennt vom Messaufnehmer zu montieren.

**Lagerungstemperatur** Die Lagerungstemperatur entspricht dem Umgebungstemperaturbereich von Messumformer und Messaufnehmer.

**Achtung!**

- Um unzulässig hohe Oberflächentemperaturen zu vermeiden darf das Messgerät während der Lagerung nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden.
- Es ist ein Lagerplatz zu wählen an dem eine Betauung des Messgerätes ausgeschlossen ist, da ein Pilz- oder Bakterienbefall die Auskleidung beschädigen kann.

**Schutzart****Messumformer**

- Standardmäßig: IP 67, Type 4X enclosure
- Promag L bei geöffnetem Gehäuse: IP 20, Type 1 enclosure

**Messaufnehmer**

- Standardmäßig: IP 67, Type 4X enclosure
- Optional bei Getrenntausführung für Promag E/L/P/W bestellbar:
  - IP 68, Type 6P enclosure (Promag L nur in Verbindung mit Flanschen aus rostfreiem Stahl möglich)

**Stoß- und Schwingungsfestigkeit**

Beschleunigung bis 2 g in Anlehnung an IEC 60068-2-6  
(Hochtemperaturlösung: keine entsprechenden Angaben vorhanden)

**Innenreinigung****Achtung!**

Die für das Messgerät zulässige maximale Messstofftemperatur darf nicht überschritten werden.

CIP-Reinigung möglich:

Promag E (100 °C / 212 °F), Promag H/P

CIP-Reinigung nicht möglich:

Promag D/L/W

SIP-Reinigung möglich:

Promag H

SIP-Reinigung nicht möglich:

Promag D/E/L/P/W

**Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)**

- Nach IEC/EN 61326 sowie NAMUR-Empfehlung NE 21
- Emission: Nach Grenzwert für Industrie EN 55011

## 10.9 Prozess

### Messstofftemperaturbereich

Die zulässige Temperatur ist von der Messrohrauskleidung abhängig

#### Promag D

0...+60 °C (+32...+140 °F) bei Polyamid

#### Promag E

-10...+110 °C (+14...+230 °F) bei PTFE,  
Einschränkungen → siehe nachfolgendes Diagramm

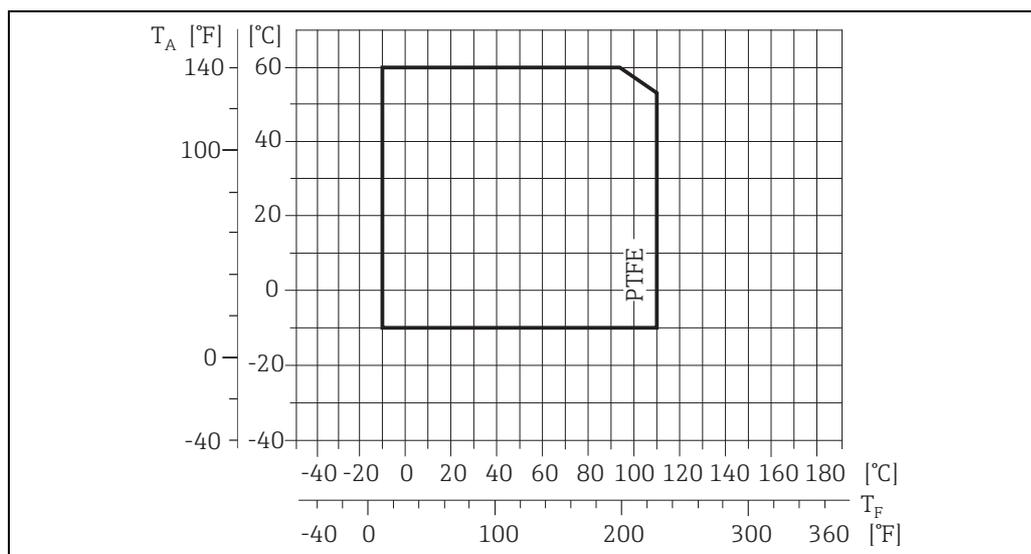


Abb. 75: Kompakt-/Getrenntausführung Promag E ( $T_A$  = Umgebungstemperatur;  $T_F$  = Messstofftemperatur)

#### Promag H

Messaufnehmer:

- DN 2...25 ( $\frac{1}{12}$ ...1"): -20...+150 °C (-4...+302 °F)
- DN 40...100 (1  $\frac{1}{2}$ ...4"): -20...+150 °C (-4...+302 °F)

Dichtungen:

- EPDM: -20...+150 °C (-4...+302 °F)
- Silikon (VMQ): -20...+150 °C (-4...+302 °F)
- Viton (FKM): -20...+150 °C (-4...+302 °F)
- Kalrez: -20...+150 °C (-4...+302 °F)

#### Promag L

- 0...+80 °C (+32...+176 °F) bei Hartgummi (DN 350...2400 / 14...90")
- -20...+50 °C (-4...+122 °F) bei Polyurethan (DN 25...1200 / 1...48")
- -20...+90 °C (-4...+194 °F) bei PTFE (DN 25...300 / 1...12")

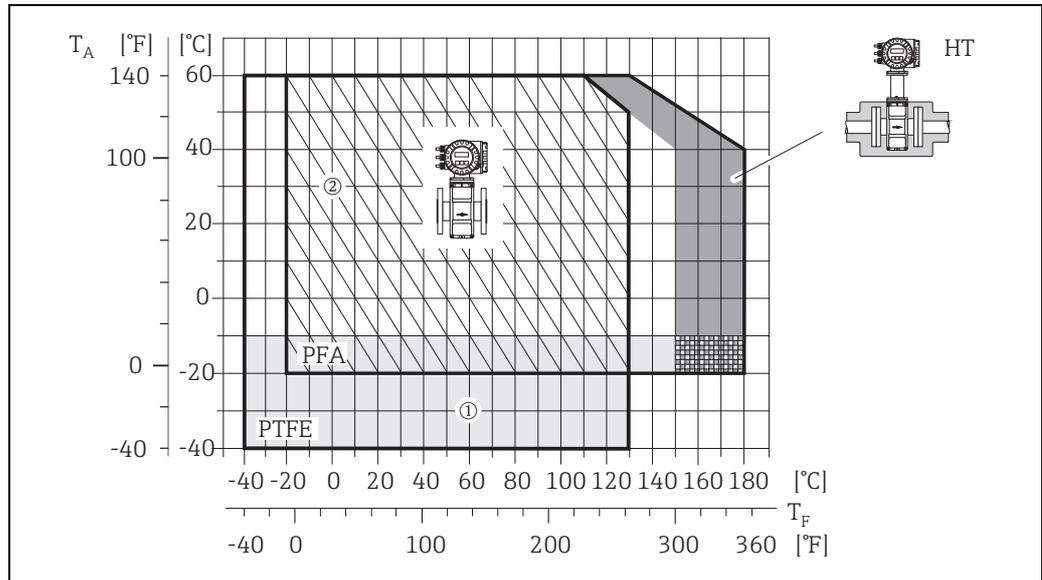
#### Promag P

Standard

- -40...+130 °C (-40...+266 °F) bei PTFE (DN 15...600 /  $\frac{1}{2}$ ...24"),  
Einschränkungen → siehe nachfolgende Diagramme
- -20...+130 °C (-4...+266 °F) bei PFA/HE (DN 25...200 / 1...8"),  
Einschränkungen → siehe nachfolgende Diagramme
- -20...+150 °C (-4...+302 °F) bei PFA (DN 25...200 / 1...8"),  
Einschränkungen → siehe nachfolgende Diagramme

Optional

Hochtemperatursausführung (HT): -20...+180 °C (-4...+356 °F) bei PFA (DN 25...200 / 1...8")



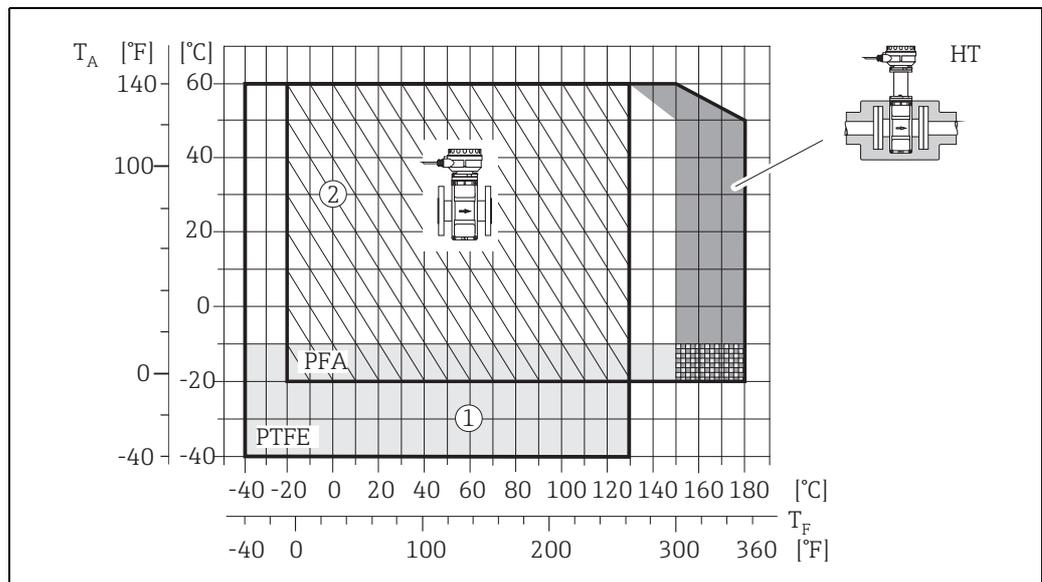
A0002660

Abb. 76: Kompaktausführung Promag P (mit PFA- oder PTFE-Auskleidung)

$T_A$  = Umgebungstemperatur;  $T_F$  = Messstofftemperatur; HT = Hochtemperatursausführung mit Isolation

1 = Hellgraue Fläche → Temperaturbereich von -10...-40 °C (-14...-40 °F) gilt nur für Rostfreier Stahlflansche

2 = Schräg schraffierte Fläche → Schaumauskleidung (HE) + Schutzart IP68 = Messstofftemperatur max. 130°C / 266 °F



a0002671

Abb. 77: Getrenntausführungen (mit PFA- oder PTFE-Auskleidung)

$T_A$  = Umgebungstemperatur;  $T_F$  = Messstofftemperatur; HT = Hochtemperatursausführung mit Isolation

1 = Hellgraue Fläche → Temperaturbereich von -10...-40 °C (-14...-40 °F) gilt nur für Rostfreier Stahlflansche

2 = Schräg schraffierte Fläche → Schaumauskleidung (HE) + Schutzart IP68 = Messstofftemperatur max. 130°C / 266 °F

**Promag W**

- 0...+80 °C (+32...+176 °F) bei Hartgummi (DN 50...2000 / 2...78")
- -20...+50 °C (-4...+122 °F) bei Polyurethan (DN 25...1200 / 1...48")

**Leitfähigkeit**

Die Mindestleitfähigkeit beträgt:

- $\geq 5 \mu\text{S/cm}$  für Flüssigkeiten im Allgemeinen
- $\geq 20 \mu\text{S/cm}$  für demineralisiertes Wasser



Hinweis!

Bei der Getrenntausführung ist die notwendige Mindestleitfähigkeit zudem von der Kabellänge abhängig → 19.

**Druck-Temperatur-Kurven**

Eine Übersicht zu den Druck-Temperatur-Kurven für die Prozessanschlüsse finden Sie in den "Technischen Informationen" des jeweiligen Messgerätes.

Liste der ergänzenden Dokumentationen → 150.

**Messstoffdruckbereich (Nenndruck)****Promag D**

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - PN 16
- ASME B 16.5
  - Class 150
- JIS B2220
  - 10 K

**Promag E**

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - PN 6 (DN 350...600 / 14...24")
  - PN 10 (DN 200...600 / 8...24")
  - PN 16 (DN 65...600 / 3...24")
  - PN 40 (DN 15...50 / ½...2")
- ASME B 16.5
  - Class 150 (½...24")
- JIS B2220
  - 10 K (DN 50...300 / 2...12")
  - 20 K (DN 15...40 / ½...1½")

**Promag H**

Der zulässige Nenndruck ist abhängig vom Prozessanschluss, der Dichtung und Nennweite. Details finden Sie in der separaten Dokumentation "Technische Information" → 150.

**Promag L**

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - PN 6 (DN 350...2400 / 14...90")
  - PN 10 (DN 200...2400 / 8...90")
  - PN 16 (DN 25...2000 / 1...78")
- EN 1092-1, loser Blechflansch
  - PN 10 (DN 25...300 / 1...12")
- ASME B16.5
  - Class 150 (1...24")
- AWWA C207
  - Class D (28...90")
- AS2129
  - Table E (DN 350...1200 / 14...48")
- AS4087
  - PN 16 (DN 350...1200 / 14...48")

**Promag P**

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - PN 10 (DN 200...600 / 8...24")
  - PN 16 (DN 65...600 / 3...24")

- PN 25 (DN 200...600 / 8...24")
- PN 40 (DN 25...150 / 1...6")
- ASME B 16.5
  - Class 150 (1...24")
  - Class 300 (1...6")
- JIS B2220
  - 10 K (DN 50...600 / 2...24")
  - 20 K (DN 25...600 / 2...24")
- AS 2129
  - Table E (DN 25 / 1", 50 / 2")
- AS 4087
  - PN 16 (DN 50 / 2")

**Promag W**

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - PN 6 (DN 350...2000 / 14...84")
  - PN 10 (DN 200...2000 / 8...84")
  - PN 16 (DN 65...2000 / 3...84")
  - PN 25 (DN 200...1000 / 8...40")
  - PN 40 (DN 25...150 / 1...6")
- ASME B 16.5
  - Class 150 (1...24")
  - Class 300 (1...6")
- AWWA
  - Class D (28...78")
- JIS B2220
  - 10 K (DN 50...750 / 2...30")
  - 20 K (DN 25...600 / 1...24")
- AS 2129
  - Table E (DN 80 / 3", 100 / 4", 150...1200 / 6...48")
- AS 4087
  - PN 16 (DN 80 / 3", 100 / 4", 150...1200 / 6...48")

**Unterdruckfestigkeit****Promag D**

Messrohr: 0 mbar abs (0 psi abs) bei einer Messstofftemperatur von  $\leq 60\text{ °C}$  (140 °F).

**Promag E (Messrohrauskleidung: PTFE)**

Nennweite		Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung: Grenzwerte für Absolutdruck [mbar] ([psi]) bei verschiedenen Messstofftemperaturen							
[mm]	[inch]	25 °C		80 °C		100 °C		110 °C	
		77 °F		176 °F		212 °F		230 °F	
		[mbar]	[psi]			[mbar]	[psi]	[mbar]	[psi]
15	½"	0	0	0	0	0	0	100	1,45
25	1"	0	0	0	0	0	0	100	1,45
32	-	0	0	0	0	0	0	100	1,45
40	1 ½"	0	0	0	0	0	0	100	1,45
50	2"	0	0	0	0	0	0	100	1,45
65	-	0	0	*	*	40	0,58	130	1,89
80	3"	0	0	*	*	40	0,58	130	1,89
100	4"	0	0	*	*	135	1,96	170	2,47
125	-	135	1,96	*	*	240	3,48	385	5,58
150	6"	135	1,96	*	*	240	3,48	385	5,58
200	8"	200	2,90	*	*	290	4,21	410	5,95
250	10"	330	4,79	*	*	400	5,80	530	7,69

Nennweite		Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung: Grenzwerte für Absolutdruck [mbar] ([psi]) bei verschiedenen Messstofftemperaturen							
[mm]	[inch]	25 °C		80 °C		100 °C		110 °C	
		77 °F		176 °F		212 °F		230 °F	
		[mbar]	[psi]			[mbar]	[psi]	[mbar]	[psi]
300	12"	400	5,80	*	*	500	7,25	630	9,14
350	14"	470	6,82	*	*	600	8,70	730	10,59
400	16"	540	7,83	*	*	670	9,72	800	11,60
450	18"	Kein Unterdruck zulässig!							
500	20"								
600	24"								
* Es kann kein Wert angegeben werden.									

### Promag H (Messrohrauskleidung: PFA)

Nennweite		Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung: Grenzwerte für Absolutdruck [mbar] ([psi]) bei verschiedenen Messstofftemperaturen					
[mm]	[inch]	25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
		77 °F	176 °F	212 °F	266 °F	302 °F	356 °F
2...150	1/12...6"	0	0	0	0	0	0

### Promag L (Messrohrauskleidung: Polyurethan, Hartgummi)

Nennweite		Messrohr- auskleidung	Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung: Grenzwerte für Absolutdruck [mbar] ([psi]) bei verschiedene Messstofftemperaturen		
[mm]	[inch]		25 °C	50 °C	80 °C
			77 °F	122 °F	176 °F
25...1200	1...48"	Polyurethan	0	0	-
350...2400	14...90"	Hartgummi	0	0	0

### Promag L (Messrohrauskleidung: PTFE)

Nennweite		Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung: Grenzwerte für Absolutdruck [mbar] ([psi]) bei verschiedene Messstofftemperaturen			
[mm]	[inch]	25 °C		90 °C	
		77 °F		194 °F	
		[mbar]	[psi]	[mbar]	[psi]
25	1"	0	0	0	0
32	-	0	0	0	0
40	1 1/2"	0	0	0	0
50	2"	0	0	0	0
65	-	0	0	40	0,58
80	3"	0	0	40	0,58
100	4"	0	0	135	1,96
125	-	135	1,96	240	3,48
150	6"	135	1,96	240	3,48
200	8"	200	2,90	290	4,21
250	10"	330	4,79	400	5,80
300	12"	400	5,80	500	7,25

**Promag P (Messrohrauskleidung: PFA)**

Promag P Nennweite		Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung: Grenzwerte für Absolutdruck [mbar] ([psi]) bei verschiedenen Messstofftemperaturen					
[mm]	[inch]	25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
		77 °F	176 °F	212 °F	266 °F	302 °F	356 °F
25	1"	0	0	0	0	0	0
32	-	0	0	0	0	0	0
40	1 ½"	0	0	0	0	0	0
50	2"	0	0	0	0	0	0
65	-	0	*	0	0	0	0
80	3"	0	*	0	0	0	0
100	4"	0	*	0	0	0	0
125	-	0	*	0	0	0	0
150	6"	0	*	0	0	0	0
200	8"	0	*	0	0	0	0

\* Es kann kein Wert angegeben werden.

**Promag P (Messrohrauskleidung: PTFE)**

Nennweite		Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung: Grenzwerte für Absolutdruck [mbar] ([psi]) bei verschiedenen Messstofftemperaturen								
[mm]	[inch]	25 °C		80 °C	100 °C		130 °C		150 °C	180 °C
		77 °F		176 °F	212 °F		266 °F		302 °F	356 °F
		[mbar]	[psi]		[mbar]	[psi]	[mbar]	[psi]		
25	1"	0	0	0	0	0	100	1,45	-	-
32	-	0	0	0	0	0	100	1,45	-	-
40	1 ½"	0	0	0	0	0	100	1,45	-	-
50	2"	0	0	0	0	0	100	1,45	-	-
65	-	0	0	*	40	0,58	130	1,89	-	-
80	3"	0	0	*	40	0,58	130	1,89	-	-
100	4"	0	0	*	135	1,96	170	2,47	-	-
125	-	135	1,96	*	240	3,48	385	5,58	-	-
150	6"	135	1,96	*	240	3,48	385	5,58	-	-
200	8"	200	2,90	*	290	4,21	410	5,95	-	-
250	10"	330	4,79	*	400	5,80	530	7,69	-	-
300	12"	400	5,80	*	500	7,25	630	9,14	-	-
350	14"	470	6,82	*	600	8,70	730	10,59	-	-
400	16"	540	7,83	*	670	9,72	800	11,60	-	-
450	18"	Kein Unterdruck zulässig!								
500	20"	Kein Unterdruck zulässig!								
600	24"	Kein Unterdruck zulässig!								

\* Es kann kein Wert angegeben werden.

**Promag W**

Nennweite		Messrohr- auskleidung	Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung: Grenzwerte für Absolut- druck [mbar] ([psi]) bei verschiedenen Messstofftemperaturen						
[mm]	[inch]		25 °C	50 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
			77 °F	122 °F	176 °F	212 °F	266 °F	302 °F	356 °F
25...1200	1...40"	Polyurethan	0	0	-	-	-	-	-
50...2000	2...78"	Hartgummi	0	0	0	-	-	-	-

**Druckverlust**

- Kein Druckverlust, falls der Einbau des Messaufnehmers in eine Rohrleitung mit gleicher Nennweite erfolgt (bei Promag H erst ab DN 8).
- Druckverlustangaben bei der Verwendung von Anpassungsstücken nach DIN EN 545 (siehe "Anpassungsstücke" →  16).

## 10.10 Konstruktiver Aufbau

### Bauform, Maße

Die Abmessungen und Einbaulängen des Messaufnehmer und -umformer finden Sie in den "Technischen Informationen" des jeweiligen Messgerätes, welche Sie im PDF-Format unter [www.endress.com](http://www.endress.com) herunterladen können. Eine Liste der verfügbaren "Technischen Informationen" finden Sie im Kapitel "Ergänzende Dokumentation" → 150.

### Gewicht (SI Einheiten)

#### Promag D

Gewichtsangaben in kg				
Nennweite		Kompaktausführung	Getrenntausführung (ohne Kabel)	
[mm]	[inch]		Aufnehmer	Umformer
25	1"	4,5	2,5	6,0
40	1 ½"	5,1	3,1	6,0
50	2"	5,9	3,9	6,0
65	–	6,7	4,7	6,0
80	3"	7,7	5,7	6,0
100	4"	10,4	8,4	6,0

Messumformer Promag (Kompaktausführung): 3,4 kg (Gewichtsangaben gelten ohne Verpackungsmaterial)

#### Promag E

Gewichtsangaben in kg							
Nennweite		Kompaktausführung					
[mm]	[inch]	EN (DIN)				ASME	JIS
		PN 6	PN 10	PN 16	PN 40	Class 150	10K
15	½"	–	–	–	6,5	6,5	6,5
25	1"	–	–	–	7,3	7,3	7,3
32	–	–	–	–	8,0	–	7,3
40	1 ½"	–	–	–	9,4	9,4	8,3
50	2"	–	–	–	10,6	10,6	9,3
65	–	–	–	12,0	–	–	11,1
80	3"	–	–	14,0	–	14,0	12,5
100	4"	–	–	16,0	–	16,0	14,7
125	–	–	–	21,5	–	–	21,0
150	6"	–	–	25,5	–	25,5	24,5
200	8"	–	45,0	46,0	–	45,0	41,9
250	10"	–	65,0	70,0	–	75,0	69,4
300	12"	–	70,0	81,0	–	110,0	72,3
350	14"	77,4	88,4	104	–	137,4	–
400	16"	89,4	104,4	125	–	168,4	–
450	18"	103	118	149	–	193	–
500	20"	115	132,4	190	–	228,4	–
600	24"	155,4	181	300	–	329	–

- Messumformer (Kompaktausführung): 1,8 kg
- Gewichtsangaben ohne Verpackungsmaterial

Gewichtsangaben in kg								
Nennweite		Getrenntausführung (ohne Kabel)						Messumformer Wandgehäuse
		Messaufnehmer						
[mm]	[inch]	EN (DIN)				ASME	JIS	6,0
		PN 6	PN 10	PN 16	PN 40	Class 150	10K	
15	½"	-	-	-	4,5	4,5	4,5	6,0
25	1"	-	-	-	5,3	5,3	5,3	
32	-	-	-	-	6,0	-	5,3	
40	1½"	-	-	-	7,4	7,4	6,3	
50	2"	-	-	-	8,6	8,6	7,3	
65	-	-	-	10,0	-	-	9,1	
80	3"	-	-	12,0	-	12,0	10,5	
100	4"	-	-	14,0	-	14,0	12,7	
125	-	-	-	19,5	-	-	19,0	
150	6"	-	-	23,5	-	23,5	22,5	
200	8"	-	43,0	44,0	-	43,0	39,9	
250	10"	-	63,0	68,0	-	73,0	67,4	
300	12"	-	68,0	79,0	-	108,0	70,3	
350	14"	73,1	84,1	100	-	133,1		
400	16"	85,1	100,1	121	-	164,1		
450	18"	99,1	114	145	-	189		
500	20"	111	128,1	186	-	224,1		
600	24"	158,1	177	296	-	325		

- Messumformer (Getrenntausführung): 3,1 kg
- Gewichtsangaben ohne Verpackungsmaterial

### Promag H

Nennweite DIN	Kompaktausführung (DIN)		Getrenntausführung (ohne Kabel; DIN)	
	Aluminium- Feldgehäuse	Edelstahl- Feldgehäuse	Messaufnehmer	Messumformer (Wandgehäuse)
[mm]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
2	5,2	5,7	2,0	6,0
4	5,2	5,7	2,0	6,0
8	5,3	5,8	2,0	6,0
15	5,4	5,9	1,9	6,0
25	5,5	6,0	2,8	6,0
40	7,1	7,6	4,1	6,0
50	7,6	8,1	4,6	6,0
65	8,4	8,9	5,4	6,0
80	9,0	9,5	6,0	6,0
100	10,3	10,8	7,3	6,0
125	15,7	16,2	12,7	6,0
150	18,1	18,6	15,1	6,0

Messumformer (Kompaktausführung): 3,4 kg  
(Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial)

Promag L

Gewichtsangaben in kg													
Nennweite		Kompaktausführung (inkl. Messumformer) <sup>1)</sup>											
[mm]	[inch]	EN (DIN)						ASME/AWWA		AS			
25	1"		-		-		7,3		7,9		-		-
32	-		-		-		8,0		-		-		-
40	1 1/2"		-		-		9,0		7,5		-		-
50	2"		-		-		9,4		7,6		-		-
65	-		-		-		10,4		-		-		-
80	3"		-		-		12,4		12,8		-		-
100	4"		-		-		14,4		16,1		-		-
125	-		-		-		15,9		-		-		-
150	6"		-		-		23,9		24,4		-		-
200	8"		-		43,4		44,9		49,6		-		-
250	10"		-		63,4		70,7		75,1		-		-
300	12"		-		68,4		85,8		100		-		-
350	14"		77,4		88,4		107		137		99,4		99,4
375	15"		-		-		-		-		105		-
400	16"		89,4		104		125		168		124		120
450	18"		104		119		150		191		142		152
500	20"		114		132		191		228		191		182
600	24"		155		182		301		327		283		281
700	28"		215		274		335		278		386		350
750	30"		-		-		-		338		470		458
800	32"		289		374		462		402		569		518
900	36"		384		476		582		498		739		739
1000	40"		493		615		795		666		854		856
-	42"		-		-		-		771		-		-
1200	48"		707		916		1314		1035		1368		1368
-	54"		-		-		-		1438		-		-
1400	-		1126		1482		1906		-		-		-
-	60"		-		-		-		1785		-		-
1600	-		1521		2197		2698		-		-		-
-	66"		-		-		-		2463		-		-
1800	72"		2001		2838		3687		2857		-		-
-	78"		2777		3508		4646		3532		-		-
2000	-		2777		3508		4646		3532		-		-
-	84"		-		-		-		3883		-		-
2200	-		3065		4172		-		-		-		-
-	90"		-		-		-		4847		-		-
2400	-		3940		5035		-		-		-		-

Messumformer Promag (Kompaktausführung): 3,4 kg  
(Gewichtsangaben ohne Verpackungsmaterial)

1) Loser Flansch / Flansch geschweißt DN > 300 (12")

Gewichtsangaben in kg													
Nennweite		Getrenntausführung (Aufnehmer plus Aufnehmeranschlussgehäuse ohne Kabel) <sup>1)</sup>											
[mm]	[inch]	EN (DIN)						ASME/AWWA		AS			
25	1"	-	-	-	-	5,3	-	5,9	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-	-	6,0	-	-	-	-	-	-	-
40	1 1/2"	-	-	-	-	7,0	-	5,5	-	-	-	-	-
50	2"	-	-	-	-	7,4	-	5,6	-	-	-	-	-
65	-	-	-	-	-	8,4	-	-	-	-	-	-	-
80	3"	-	-	-	-	10,4	-	10,8	-	-	-	-	-
100	4"	-	-	-	-	12,4	-	14,1	-	-	-	-	-
125	-	-	-	-	-	13,9	-	-	-	-	-	-	-
150	6"	-	-	-	-	21,9	-	22,4	-	-	-	-	-
200	8"	-	-	41,4	-	42,9	-	47,6	-	-	-	-	-
250	10"	-	-	61,4	-	68,7	-	73,1	-	-	-	-	-
300	12"	-	-	66,4	-	83,8	-	98	-	-	-	-	-
350	14"	75,4	-	86,4	-	103	-	139	-	97,4	-	97,4	-
375	15"	-	-	102	-	-	-	-	-	103	-	-	-
400	16"	87,4	-	102	-	121	-	170	-	123	-	118	-
450	18"	103	-	118	-	149	-	193	-	141	-	151	-
500	20"	112	-	130	-	190	-	230	-	190	-	180	-
600	24"	156	-	181	-	300	-	329	-	282	-	280	-
700	28"	214	-	273	-	334	-	278	-	385	-	349	-
750	30"	-	-	-	-	-	-	339	-	471	-	457	-
800	32"	288	-	373	-	461	-	402	-	568	-	517	-
900	36"	383	-	475	-	581	-	498	-	738	-	738	-
1000	40"	492	-	614	-	794	-	666	-	853	-	855	-
-	42"	-	-	-	-	-	-	771	-	-	-	-	-
1200	48"	706	-	915	-	1313	-	1035	-	1367	-	1367	-
-	54"	-	-	-	-	-	-	1438	-	-	-	-	-
1400	-	1125	-	1381	-	1905	-	-	-	-	-	-	-
-	60"	-	-	-	-	-	-	1785	-	-	-	-	-
1600	-	1520	-	2196	-	2697	-	-	-	-	-	-	-
-	66"	-	-	-	-	-	-	2463	-	-	-	-	-
1800	72"	2000	-	2837	-	3686	-	2857	-	-	-	-	-
-	78"	2776	-	2837	-	4645	-	3532	-	-	-	-	-
2000	-	2776	-	3507	-	4645	-	3532	-	-	-	-	-
-	84"	-	-	-	-	-	-	3883	-	-	-	-	-
2200	-	3064	-	4171	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	90"	-	-	-	-	-	-	4847	-	-	-	-	-
2400	-	3939	-	5034	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Messumformer Promag (Getrenntausführung): 3,4 kg  
(Gewichtsangaben ohne Verpackungsmaterial)

1) Loser Flansch / Flansch geschweißt DN > 300 (12")

Gewichtsangaben in kg							
Nennweite		Kompaktausführung <sup>1)</sup>			Getrenntausführung (ohne Kabel) <sup>1)</sup>		
[mm]	[inch]	EN (DIN)			Aufnehmer EN (DIN)	Umformer	
25	1"	PN 10	5,8		PN 10	3,8	4,2
32	-		5,4			3,4	4,2
40	1 ½"		6,3			4,7	4,2
50	2"		5,4			3,4	4,2
65	-		6,2			4,2	4,2
80	3"		7,2			5,2	4,2
100	4"		9,7			7,7	4,2
125	-		13,2			11,2	4,2
150	6"		17,2			15,2	4,2
200	8"		35,7			33,7	4,2
250	10"		54,2			52,2	4,2
300	12"		55,2			53,2	4,2

Messumformer Promag (Kompaktausführung): 3,4 kg  
 (Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial)

1) Loser Blechflansch

**Promag P**

Gewichtsangaben in kg												
Nennweite		Kompaktausführung					Getrenntausführung (ohne Kabel)					
[mm]	[inch]	EN (DIN)/ AS*		JIS	ASME/ AWWA	EN (DIN) / AS*		Aufnehmer		Umformer		
								JIS	ASME/ AWWA			
15	½"	PN 40	6,5	6,5	6,5	PN 40	4,5	4,5	4,5	6,0		
25	1"		7,3	7,3	7,3		5,3	5,3	5,3	6,0		
32	-		8,0	7,3	-		6,0	5,3	-	6,0		
40	1 ½"		9,4	8,3	9,4		7,4	6,3	7,4	6,0		
50	2"		10,6	9,3	10,6		8,6	7,3	8,6	6,0		
65	-	PN 16	12,0	11,1	-	PN 16	10,0	9,1	-	6,0		
80	3"		14,0	12,5	14,0		12,0	10,5	12,0	6,0		
100	4"		14,4	14,7	16,0		14,0	12,7	14,0	6,0		
125	-		16,0	21,0	-		19,5	19,0	-	6,0		
150	6"		21,5	24,5	25,5		23,5	22,5	23,5	6,0		
200	8"	PN 10	45	41,9	45	PN 10	43	39,9	43	6,0		
250	10"		65	69,4	75		63	67,4	73	6,0		
300	12"		70	72,3	110		68	70,3	108	6,0		
350	14"		115	81,0	175		113	79,0	173	6,0		
400	16"		135	102	205		133	100	203	6,0		
450	18"	175	130	255	173	128	253	6,0				
500	20"	175	144	285	173	142	283	6,0				
600	24"	235	190	405	233	188	403	6,0				

Messumformer Promag (Kompaktausführung): 3,4 kg  
 Hochtemperatursausführung: + 1,5 kg  
 (Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial)  
 \* Bei Flanschen nach AS sind nur DN 25 und 50 verfügbar.

Promag W

Gewichtsangaben in kg												
Nennweite		Kompaktausführung					Getrenntausführung (ohne Kabel)					
		EN 1092-1 (DIN)/AS*	JIS	ASME/ AWWA	Aufnehmer		Um- former					
[mm]	[inch]				EN 1092-1 (DIN) / AS*	JIS		ASME/ AWWA				
25	1"	PN 40	7,3	7,3	7,3	PN 40	5,3	5,3	5,3	6,0		
32	-		8,0	7,3	-		6,0	5,3	-	6,0		
40	1 1/2"		9,4	8,3	9,4		7,4	6,3	7,4	6,0		
50	2"		10,6	9,3	10,6		8,6	7,3	8,6	6,0		
65	-	PN 16	12,0	11,1	-	PN 16	10,0	9,1	-	6,0		
80	3"		14,0	12,5	14,0		12,0	10,5	12,0	6,0		
100	4"		16,0	14,7	16,0		14,0	12,7	14,0	6,0		
125	-		21,5	21,0	-		19,5	19,0	-	6,0		
150	6"	25,5	24,5	25,5	23,5	22,5	23,5	23,5	6,0			
200	8"	PN 10	45	41,9	45	PN 10	43	39,9	43	6,0		
250	10"		65	69,4	75		63	67,4	73	6,0		
300	12"		70	72,3	110		68	70,3	108	6,0		
350	14"		115	81,1	175		103	79,1	173	6,0		
400	16"	PN 10	135	102	205	PN 10	118	100	203	6,0		
450	18"		175	130	255		159	128	253	6,0		
500	20"		175	144	285		154	142	283	6,0		
600	24"		235	190	405		206	188	403	6,0		
700	28"	PN 10	355	282	400	PN 10	302	280	398	6,0		
750	30"		-	333	460		-	331	458	6,0		
800	32"		435	-	550		355	-	548	6,0		
900	36"		575	-	800		483	-	798	6,0		
1000	40"	PN 10	700	-	900	PN 6	587	-	898	6,0		
-	42"		-	-	1100		-	-	1098	6,0		
1200	48"		850	-	1400		848	-	1398	6,0		
-	54"		-	-	2200		-	-	2198	6,0		
1400	-	PN 6	1300	-	-	PN 6	1298	-	-	6,0		
-	60"		-	-	2700		-	-	2698	6,0		
1600	-		1700	-	-		1698	-	-	6,0		
-	66"		-	-	3700		-	-	3698	6,0		
1800	72"	PN 6	2200	-	4100	PN 6	2198	-	4098	6,0		
-	78"		-	-	4600		-	-	4598	6,0		
2000	-		2800	-	-		2798	-	-	6,0		

Messumformer Promag (Kompaktausführung): 3,4 kg  
 (Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial  
 \*Bei Flanschen nach AS sind nur DN 80, 100, 150...400, 500 und 600 verfügbar)

## Gewicht (US Einheiten)

## Promag D

Gewichtsangaben in lbs				
Nennweite		Kompaktausführung	Getrenntausführung (ohne Kabel)	
[mm]	[inch]		Aufnehmer	Umformer
25	1"	10	6	13
40	1 ½"	11	7	13
50	2"	13	9	13
80	3"	17	13	13
100	4"	23	19	13

Messumformer Promag (Kompaktausführung): 7,5 lbs (Gewichtsangaben gelten ohne Verpackungsmaterial)

## Promag E (ASME)

Gewichtsangaben in lbs				
Nennweite		Kompaktausführung ASME Class 150	Getrenntausführung (ohne Kabel)	
[mm]	[inch]		Messaufnehmer ASME Class 150	Messumformer Wandgehäuse
15	½"	14,3	9,92	13,2
25	1"	16,1	11,7	
40	1 ½"	20,7	16,3	
50	2"	23,4	19,0	
80	3"	30,9	26,5	
100	4"	35,3	30,9	
150	6"	56,2	51,8	
200	8"	99,2	94,8	
250	10"	165,4	161,0	
300	12"	242,6	238,1	
350	14"	303,0	293,5	
400	16"	371,3	361,8	
450	18"	424	417	
500	20"	503,6	494,1	
600	24"	725	717	

- Messumformer: 4,0 lbs (Kompaktausführung); 6,8 lbs (Getrenntausführung)
- Gewichtsangaben ohne Verpackungsmaterial

## Promag H

Nennweite DIN [in]	Kompaktausführung (DIN)		Getrenntausführung (ohne Kabel; DIN)	
	Aluminium- Feldgehäuse [lbs]	Edelstahl- Feldgehäuse [lbs]	Messaufnehmer [lbs]	Messumformer (Wandgehäuse) [lbs]
¼"	11,5	12,6	4,0	13,0
⅜"	11,5	12,6	4,0	13,0
⅝"	11,7	12,8	4,0	13,0
½"	11,9	13,0	4,0	13,0
1"	12,1	13,2	6,0	13,0
1 ½"	15,7	16,8	4,1	13,0
2"	16,8	17,9	4,6	13,0
3"	19,8	20,9	6,0	13,0
4"	22,7	23,8	7,3	13,0
6"	39,9	41,0	15,1	13,0

Messumformer (Kompaktausführung): 7,5 lbs  
(Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial)

## Promag L (ASME/AWWA)

Gewichtsangaben in lbs					
Nennweite		Kompaktausführung <sup>1)</sup>		Getrenntausführung <sup>1)</sup>	
[mm]	[inch]	ASME/AWWA		ASME/AWWA	
25	1"	ASME / Class 150	17,4	ASME / Class 150	13
32	-		-		-
40	1 1/2"		16,5		12,1
50	2"		16,8		12,3
65	-		-		-
80	3"		28,2		23,8
100	4"		35,5		31,1
125	-		-		-
150	6"		53,8		49,4
200	8"		109		105
250	10"		166		161
300	12"		221		216
350	14"		302		306
375	15"		-		-
400	16"		370		274
450	18"		421		425
500	20"		503		507
600	24"	726	725		
700	28"	AWWA / Class D	613	AWWA / Class D	612
750	30"		745		746
800	32"		886		885
900	36"		1098		1097
1000	40"		1468		1467
-	42"		1701		1700
1200	48"		2283		2282
-	54"		3171		3170
1400	-		-		-
-	60"		3935		3934
1600	-		-		-
-	66"		5430		5429
1800	72"		6300		6299
-	78"		7787		7786
2000	-		7787		-
-	84"		8561		8560
2200	-		-		-
-	90"	10686	10685		
2400	-	-	-		
Messumformer Promag (Kompaktausführung): 7,5 lbs Messumformer Promag (Getrenntausführung): 13,2 lbs (Gewichtsangaben ohne Verpackungsmaterial)					

1) Loser Flansch / Flansch geschweißt DN > 300 (12")

## Promag P (ASME)

Gewichtsangaben in lbs						
Nennweite		Kompaktausführung	Getrenntausführung (ohne Kabel)			
[mm]	[inch]		Aufnehmer	Umformer		
15	½"	Class 150	14	Class 150	10	13
25	1"		16		12	13
40	1 ½"		21		16	13
50	2"		23		19	13
80	3"		31		26	13
100	4"		35		31	13
150	6"		56		52	13
200	8"		99		95	13
250	10"		165		161	13
300	12"		243		238	13
350	14"		386		381	13
400	16"		452		448	13
450	18"		562		558	13
500	20"		628		624	13
600	24"		893		889	13

Messumformer Promag (Kompaktausführung): 7,5 lbs  
Hochtemperatursausführung: + 3,3 lbs  
(Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial)

## Promag W (ASME/AWWA)

Gewichtsangaben in lbs						
Nennweite		Kompaktausführung	Getrenntausführung (ohne Kabel)			
[mm]	[inch]		Aufnehmer	Umformer		
25	1"	Class 150	16	Class 150	12	13
40	1 ½"		21		16	13
50	2"		23		19	13
80	3"		31		26	13
100	4"		35		31	13
150	6"		56		52	13
200	8"		99		95	13
250	10"		143		161	13
300	12"		243		238	13
350	14"		386		381	13
400	16"		452		448	13
450	18"		562		558	13
500	20"		628		624	13
600	24"		893		889	13

Gewichtsangaben in lbs						
Nennweite		Kompaktausführung		Getrenntausführung (ohne Kabel)		
[mm]	[inch]			Aufnehmer	Umformer	
700	28"	Class D	882	Class D	878	13
750	30"		1014		1010	13
800	32"		1213		1208	13
900	36"		1764		1760	13
1000	40"		1985		1980	13
-	42"		2426		2421	13
1200	48"		3087		3083	13
-	54"		4851		4847	13
-	60"		5954		5949	13
-	66"		8159		8154	13
1800	72"		9041		9036	13
-	78"		10143		10139	13

Messumformer Promag (Kompaktausführung): 7,5 lbs  
(Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial)

## Werkstoffe

### Promag D

- Gehäuse Messumformer: Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Gehäuse Messaufnehmer: Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Messrohr: Polyamid, O-Ringe EPDM  
(Trinkwasserzulassungen: WRAS BS 6920, ACS, NSF 61, KTW/W270)
- Elektroden: 1.4435 (316, 316L)
- Erdungsscheiben: 1.4301 (304)

### Promag E

- Gehäuse Messumformer
  - Kompaktgehäuse: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
  - Wandaufbaugeschäuse: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Gehäuse Messaufnehmer
  - DN 15...300 (½...12"): Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
  - DN 350...600 (14...24"): mit Schutzlackierung
- Messrohr
  - DN ≤ 300 (12"): Rostfreier Stahl 1.4301 (304) oder 1.4306 (304L) (mit Al/Zn-Schutzbeschichtung)
  - DN ≥ 350 (14"): Rostfreier Stahl 1.4301 (304) oder 1.4306 (304L) (mit Schutzlackierung)
- Elektroden: 1.4435 (316, 316L), Alloy C22, Tantal
- Flansche (mit Schutzlackierung)
  - EN 1092-1 (DIN2501): Kohlenstoffstahl, S235JRG2, S235JR+N, P245GH, E250C1, A105
  - ASME B16.5: A105
  - JIS: B2220: Kohlenstoffstahl, A105, A350 LF2  
(1 DN ≤ 300 (12") mit Al/Zn-Schutzbeschichtung; DN ≥ 350 (14") mit Schutzlackierung)
- Dichtungen: nach DIN EN 1514-1 Form IBC
- Erdungsscheiben: 1.4435 (316, 316L), Alloy C22, Titan, Tantal

**Promag H**

- Gehäuse Messumformer:
  - Kompakt-Gehäuse: Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss oder Rostfreier Stahl-Feldgehäuse (1.4301 (304))
  - Wandaufbaugeschäuse: Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss
  - Fensterwerkstoff: Glas oder Polycarbonat
- Gehäuse Messaufnehmer: Rostfreier Stahl 1.4301 (304)
- Wandmontageset: Rostfreier Stahl 1.4301 (304)
- Messrohr: Rostfreier Stahl 1.4301 (304)
- Messrohrhalskleidung: PFA (USP class VI; FDA 21 CFR 177.1550: 3A)
- Elektroden:
  - Standard: 1.4435 (316, 316L)
  - Optional: Alloy C22; Tantal; Platin
- Flansche:
  - Anschlüsse generell aus Rostfreier Stahl 1.4404 (F316L)
  - EN (DIN), ASME, JIS auch in PVDF
  - Klebemuffe aus PVC
- Dichtungen
  - DN 2...25 (1/2...1"): O-Ring (EPDM, Viton, Kalrez), Formdichtung (EPDM\*, Viton, Silikon\*)
  - DN 40...150 (1 1/2...6"): Formdichtung (EPDM\*, Silikon\*)
  - \* = USP class VI; FDA 21 CFR 177.2600: 3A
- Erdungsringe: 1.4435 (316, 316L) (optional: Tantal, Alloy C22)

**Promag L**

- Gehäuse Messumformer:
  - Kompakt-Gehäuse: Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss
  - Wandaufbaugeschäuse: Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Gehäuse Messaufnehmer
  - DN 25...300 (1...12"): Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
  - DN 350...2400 (14...90"): mit Schutzlackierung
- Messrohr:
  - DN 25...300 (1...12"): Rostfreier Stahl, 1.4301/1.4306 (304L)
  - DN 350...1200 (14...48"): Rostfreier Stahl, 1.4301/1.4307 (304)
  - DN 1350...2400 (54...90"): Rostfreier Stahl, 1.4301/1.4307
- Elektroden: 1.4435 (316L), Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022)
- Flansche
  - EN 1092-1 (DIN 2501)
    - DN 25...300
      - Losflansch:
        - Rostfreier Stahl, 1.4306/1.4307
        - Kohlenstoffstahl, 235JR
      - Loser Blechflansch:
        - Rostfreier Stahl, 1.4301 (304)
        - Kohlenstoffstahl, RSt37-2
    - DN 350...2400: Kohlenstoffstahl, S235JRG2, S235JR+N, P250GH, P245GH, E250C, A105
    - DN 350...600: Rostfreier Stahl, 1.4571
    - DN 700...1000: Rostfreier Stahl, 1.4404
  - ASME B16.5
    - DN ≤ 300 (12"), Losflansch:
      - Rostfreier Stahl, F316L
      - Kohlenstoffstahl, A105

- DN  $\geq$  350 (14"):
  - Kohlenstoffstahl, A105
  - Rostfreier Stahl, F316L
- AWWA C207: A105, A181 Cl.70, E250C, S235JRG2, P265GH, S275JR
- AS 2129: Kohlenstoffstahl, A105, P235GH, P265GH, S235JRG2, E250C
- AS 4087: Kohlenstoffstahl, A105, P265GH, S275JR, E250C
- Dichtungen: nach DIN EN 1514-1 Form IBC
- Erdungsscheiben: 1.4435 (316L) oder Alloy C22

### Promag P

- Gehäuse Messumformer:
  - Kompakt-Gehäuse: Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss
  - Wandaufbaugeschäuse: Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Gehäuse Messaufnehmer
  - DN 15...300 ( $\frac{1}{2}$ ...12"): Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
  - DN 350...2000 (14...84"): mit Schutzlackierung
- Messrohr
  - DN  $\leq$  300 (12"): Rostfreier Stahl 1.4301 (304) oder 1.4306 (304L)  
bei Flanschwerkstoff aus Kohlenstoffstahl mit Al/Zn-Schutzbeschichtung
  - DN  $\geq$  350 (14"): Rostfreier Stahl 1.4301 (304) oder 1.4306 (304L)  
bei Flanschwerkstoff aus Kohlenstoffstahl mit Schutzlackierung
- Elektroden: 1.4435 (316, 316L), Platin, Alloy C22, Tantal, Titan
- Flansche
  - EN 1092-1 (DIN2501):
    - Rostfreier Stahl, 1.4571, F316L
    - Kohlenstoffstahl, S235JRG2, S235JR+N, P245GH, P250GH, A105, E250C1  
(1 DN  $\leq$  300 (12") mit Al/Zn-Schutzbeschichtung; DN  $\geq$  350 (14") mit Schutzlackierung)
  - ASME B16.5:
    - Rostfreier Stahl, F316L
    - Kohlenstoffstahl, A105  
(DN  $\leq$  300 mit Al/Zn-Schutzbeschichtung; DN  $\geq$  350 mit Schutzlackierung)
  - AWWA: 1.0425 (316L)
  - JIS B2220:
    - Rostfreier Stahl, F316L1
    - Kohlenstoffstahl, A105, A350 LF2  
(1 DN  $\leq$  300 (12") mit Al/Zn-Schutzbeschichtung; DN  $\geq$  350 (14") mit Schutzlackierung)
  - AS 2129: Kohlenstoffstahl, A105, P235GH, P265GH, S235JRG2, E250C
  - AS 4087: Kohlenstoffstahl, A105, P265GH, S275JR, E250C
- Dichtungen: nach DIN EN 1514-1 Form IBC
- Erdungsscheiben: 1.4435 (316, 316L), Alloy C22, Titan, Tantal

### Promag W

- Gehäuse Messumformer:
  - Kompakt-Gehäuse: Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss
  - Wandaufbaugeschäuse: Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Gehäuse Messaufnehmer
  - DN 25...300 (1...12"): Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
  - DN 350...2000 (14...84"): mit Schutzlackierung
- Messrohr
  - DN  $\leq$  300 (12"): Rostfreier Stahl 1.4301 (304) oder 1.4306 (304L)  
(bei Flanschwerkstoff aus Kohlenstoffstahl mit Al/Zn-Schutzbeschichtung)
  - DN  $\geq$  350 (14"): Rostfreier Stahl 1.4301 (304) oder 1.4306 (304L)  
(bei Flanschwerkstoff aus Kohlenstoffstahl mit Schutzlackierung)

- Elektroden: 1.4435 (316, 316L), Alloy C22, Tantal
- Flansche
  - EN 1092-1 (DIN2501)
    - DN 25...3001:
      - Rostfreier Stahl, 1.4571, F316L
      - Kohlenstoffstahl, S235JRG2, S235JR+N, P250GH, E250C, A105
    - DN 350...6001:
      - Rostfreier Stahl, 1.4571, F316L
      - Kohlenstoffstahl, P245GH, S235JRG2, S235JR+N, P250GH, E250C
    - DN > 600:
      - Rostfreier Stahl, 1.4404/F316L
      - Kohlenstoffstahl, P245GH
  - ASME B16.5: Kohlenstoffstahl, A105
  - AWWA C207: Kohlenstoffstahl, A105, Cl.70 A181, P265GH, S275JR, E250C
  - JIS B2220:
    - Kohlenstoffstahl, A105, A350 LF2
    - Rostfreier Stahl, F316L
 (DN ≤ 300 (12") mit Al/Zn-Schutzbeschichtung; DN ≥ 350 (14") mit Schutzlackierung)
  - AS 2129: Kohlenstoffstahl, A105, P235GH, P265GH, S235JRG2
  - AS 4087: Kohlenstoffstahl, A105, P265GH, S275JR
- Dichtungen: nach DIN EN 1514-1 Form IBC
- Erdungsscheiben: 1.4435 (316, 316L), Alloy C22, Titan, Tantal
  - 1 Bei Flanschwerkstoff Kohlenstoffstahl mit Al/Zn-Schutzbeschichtung (DN 25...300 (1...12")), Schutzlackierung (IP68) (DN 50...300 (2...12")) oder Schutzlackierung ≥ DN 350 (14")

**Elektrodenbestückung****Promag D**

- 2 Messelektroden zur Signalerfassung

**Promag E/L/P/W**

- 2 Messelektroden zur Signalerfassung
- 1 MSÜ-Elektrode zur Messstoffüberwachung/Leerrohrdedektion
- 1 Bezugselektrode zum Potentialausgleich

**Promag H**

- 2 Messelektroden zur Signalerfassung
- 1 MSÜ-Elektrode zur Messstoffüberwachung/Leerrohrdedektion nicht (für DN 2... 8 (1/2...5/16"))

**Prozessanschlüsse****Promag D**

Zwischenflanschausführung (Wafer) → ohne Prozessanschlüsse

**Promag E**

Flanschanschlüsse:

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - DN ≤ 300 = Form A
  - DN ≥ 350 = Form B
  - DN 65 PN 16 und DN 600 PN 16 ausschließlich nach EN 1092-1
- ASME B16.5
- JIS B2220

**Promag H**

Mit O-Ring:

- Schweißstutzen DIN (EN), ISO 1127, ODT/SMS

- Flansch EN (DIN), ASME, JIS
- Flansch aus PVDF EN (DIN), ASME, JIS
- Außengewinde
- Innengewinde
- Schlauchanschluss
- PVC-Klebemuffe

Mit Formdichtung:

- Schweißstutzen EN 10357 (DIN 11850), ODT/SMS
- Clamp ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7
- Verschraubung DIN 11851, DIN 11864-1, ISO 2853, SMS 1145
- Flansch DIN 11864-2

### Promag L

Flanschanschlüsse:

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - DN ≤ 300 (12") = Form A
  - DN ≥ 350 (14") = Form B
  - 1.0038(S235JRG2), A105
- ASME B16.5
- AWWA C207
- AS 2129
- AS 4087

### Promag P/W

Flanschanschlüsse:

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - DN ≤ 300 = Form A
  - DN ≥ 350 = Form B
  - DN 65 PN 16 und DN 600 PN 16 ausschließlich nach EN 1092-1
- ASME B16.5
- AWWA C207 (nur Promag W)
- JIS 10K, 20K
- AS 2129
- AS 4087

### Oberflächenrauigkeit

Alle Angaben beziehen sich auf messstoffberührende Teile.

- Messrohrhauigkeit → PFA: ≤ 0,4 µm (15 µin)
- Elektroden: 0,3...0,5 µm (12...20 µin)
- Prozessanschluss aus rostfreiem Stahl (Promag H):
  - Mit O-Ring-Dichtung: ≤ 1,6 µm (63 µin)
  - Mit aseptischer Dichtung: ≤ 0,8 µm (31,5 µin)
  - Optional: ≤ 0,38 µm (15 µin)

## 10.11 Bedienbarkeit

### Anzeigeelemente

- Flüssigkristall-Anzeige: beleuchtet, zweizeilig mit je 16 Zeichen
- Anzeige individuell konfigurierbar für die Darstellung unterschiedlicher Messwert- und Statusgrößen
- 2 Summenzähler



Hinweis!

Bei Umgebungstemperaturen unter -20 °C (-4 °F) kann die Ablesbarkeit des Displays beeinträchtigt werden.

### Bedienelemente

- Vor-Ort-Bedienung über drei Bedientasten (☐ ⊕ ⊖)
- Kurzbedienmenüs ("Quick Setups") für die schnelle Inbetriebnahme

<b>Sprachpakete</b>	<p>Zur Verfügung stehende Sprachpakete für die Bedienung in verschiedenen Ländern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ West-Europa und Amerika (WEA): Englisch, Deutsch, Spanisch, Italienisch, Französisch, Niederländisch und Portugiesisch</li> <li>■ Ost-Europa/Skandinavien (EES): Englisch, Russisch, Polnisch, Norwegisch, Finnisch, Schwedisch und Tschechisch</li> <li>■ Süd- und Ost-Asien (SEA): Englisch, Japanisch, Indonesisch</li> </ul> <p> Hinweis! Ein Wechsel des Sprachpakets erfolgt über das Bedienprogramm "FieldCare".</p>
---------------------	--

<b>Fernbedienung</b>	Bedienung via PROFIBUS DP bzw. PROFIBUS PA
----------------------	--

## 10.12 Zertifikate und Zulassungen

<b>CE-Zeichen</b>	Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.
-------------------	---

<b>C-Tick Zeichen</b>	Das Messsystem ist in Übereinstimmung mit den EMV-Anforderungen der Behörde "Australian Communications and Media Authority (ACMA)".
-----------------------	---

<b>Ex-Zulassung</b>	Über die aktuell lieferbaren Ex-Ausführungen (ATEX, FM, CSA, IECEx, NEPSI etc.) erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebsstelle Auskunft. Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Dokumentationen, die Sie bei Bedarf anfordern können.
---------------------	--

<b>Lebensmitteltauglichkeit</b>	<p><b>Promag D/E/L/P/W</b></p> <p>Keine entsprechenden Zulassungen oder Zertifikate</p> <p><b>Promag H</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3A-Zulassung und EHEDG-zertifiziert</li> <li>■ Dichtungen: FDA-konform (außer Kalrez-Dichtungen)</li> </ul>
---------------------------------	---

<b>Trinkwasserzulassung</b>	<p><b>Promag D/L/W</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ WRAS BS 6920</li> <li>■ ACS</li> <li>■ NSF 61</li> <li>■ KTW/W270</li> </ul> <p><b>Promag E/H/P</b></p> <p>Keine Trinkwasserzulassung</p>
-----------------------------	---

<b>Zertifizierung PROFIBUS DP/PA</b>	<p>Das Durchflussgerät hat alle durchgeführten Testprozeduren erfolgreich bestanden und ist durch die PNO (PROFIBUS Nutzerorganisation) zertifiziert und registriert. Das Messgerät erfüllt somit alle Anforderungen der nachfolgend genannten Spezifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zertifiziert nach PROFIBUS Profil Version 3.0 (Geräte-zertifizierungsnummer: auf Anfrage)</li> <li>■ Das Messgerät kann auch mit zertifizierten Geräten anderer Hersteller betrieben werden (Interoperabilität)</li> </ul>
--------------------------------------	---

**Druckgerätezulassung****Promag D/L**

Keine Druckgerätezulassung

**Promag E/H/P/W**

Die Messgeräte sind mit oder ohne PED bestellbar. Wenn ein Gerät mit PED benötigt wird, muss dies explizit bestellt werden. Bei Geräten mit Nennweiten kleiner oder gleich DN 25 (1") ist dies weder möglich noch erforderlich.

- Mit der Kennzeichnung PED/G1/x (x = Kategorie) auf dem Messaufnehmer-Typenschild bestätigt Endress+Hauser die Konformität mit den "Grundlegenden Sicherheitsanforderungen" des Anhangs I der Druckgeräte-richtlinie 2014/68/EU.
- Geräte mit dieser Kennzeichnung (mit PED) sind geeignet für folgende Messstoffarten: Fluide der Gruppe 1 und 2 mit einem Dampfdruck von größer oder kleiner gleich 0,5 bar (7,3 psi)
- Geräte ohne diese Kennzeichnung (ohne PED) sind nach guter Ingenieurspraxis ausgelegt und hergestellt. Sie entsprechen den Anforderungen von Art.4 Abs.3 der Druckgeräte-richtlinie 2014/68/EU. Ihr Einsatzbereich ist in den Diagrammen 6 bis 9 im Anhang II der Druckgeräte-richtlinie 2014/68/EU dargestellt.

**Externe Normen und Richtlinien**

- EN 60529: Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code).
- EN 61010-1 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte.
- IEC/EN 61326 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen).
- ANSI/ISA-S82.01 Safety Standard for Electrical and Electronic Test, Measuring, Controlling and related Equipment - General Requirements. Pollution degree 2, Installation Category II.
- CAN/CSA-C22.2 (No. 1010.1-92) Safety requirements for Electrical Equipment for Measurement and Control and Laboratory Use. Pollution degree 2, Installation Category I.
- NAMUR NE 21 Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln der Prozess- und Labortechnik.
- NAMUR NE 43 Vereinheitlichung des Signalpegels für die Ausfallinformation von digitalen Messumformern mit analogem Ausgangssignal.
- NAMUR NE 53 Software von Feldgeräten und signalverarbeitenden Geräten mit Digitalelektronik

## 10.13 Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:

- Im Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser Internetseite: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Land wählen → Messgeräte → Gerät wählen → Erweiterte Funktionen: Produktkonfiguration
- Bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale: [www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)



Hinweis!

**Produktkonfigurator – das Tool für individuelle Produktkonfiguration**

- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat
- Direkte Bestellmöglichkeit im Endress+Hauser Onlineshop

## 10.14 Zubehör

Für das Gerät sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser mit dem Gerät bestellt oder nachbestellt werden können. Ausführliche Angaben zum betreffenden Bestellcode sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich oder auf der Produktseite der Endress+Hauser Webseite: [www.endress.com](http://www.endress.com)

## 10.15 Ergänzende Dokumentation

- Durchfluss-Messtechnik (FA00005D/06)
- Technische Information Promag 50D (TI00082D/06)
- Technische Information Promag 50E (TI01161D/06)
- Technische Information Promag 50L (TI00097D/06)
- Technische Information Promag 50/53H (TI00048D/06)
- Technische Information Promag 50/53P (TI00047D/06)
- Technische Information Promag 50/53W (TI00046D/06)
- Beschreibung Gerätefunktionen Promag 50 PROFIBUS DP/PA (BA00054D/06)
- Ex-Zusatzdokumentationen: ATEX, FM, CSA etc.

## Index

### A

Abschirmung der Zuleitung/T-Box	64
Abschlusswiderstände	79
Anpassungsstücke (Einbau Messaufnehmer)	16
Anschluss	
Getrenntausführung	54
Kontrolle	69
Anschlussklemmenbelegung	64
Anschlussschema	
PROFIBUS DP	61
PROFIBUS PA	62
Anzeige	
Drehen der Anzeige	47
Elemente	71, 147
Anziehdrehmomente	
Promag D	22
Promag E	24
Promag L	30
Promag P	35
Promag W	39
Applicator (Auslege-Software)	103
Ausfallsignal	123
Ausgangssignal	123
Austausch	
Wechselelektrode	119
Außenreinigung	101
Azyklische Datenübertragung	98

### B

Bauform	134
Bedienelemente	71, 147
Bedienmöglichkeiten	70
Bedienung	70
FieldCare	75
SIMATIC PDM	75
Bestellcode	
Messaufnehmer	7
Messumformer	6
Zubehörteile	102
Bestellinformationen	149
Betriebssicherheit	4
Blockmodell	
PROFIBUS DP/PA	90
Busstruktur	
PROFIBUS DP	51

### C

CE-Zeichen	148
CE-Zeichen (Konformitätserklärung)	9
Code-Eingabe (Funktionsmatrix)	73
CommuBox FXA 195	103
C-Tick Zeichen	148

### D

Darstellung Gerätestatus auf dem PROFIBUS	106
Datenübertragung	
Azyklisch	98

Dichtungen	101
Promag D	20
Promag E	23
Promag H	26
Promag L	29
Promag P	34
Promag W	39
Dokumentation (ergänzende)	150
Druckgerätezulassung	149
Druckverlust	
Anpassungsstücke (Konfusoren, Diffusoren)	16
Durchflussmenge/-grenzen	17

### E

Ein-/Auslaufstrecke	15
Einbau	
Kontrolle	50
Promag D	20
Promag E	23
Promag H	26
Promag L	29
Promag P	34
Promag W	39
Einbau Messaufnehmer	
Abstützung, Fundamente (DN > 300)	16
Anpassungsstücke	16
Einbaubedingungen	
Ein-/Auslaufstrecke	15
Einbau von Pumpen	12
Einbaulage	14
Einbaumaße	12
Einbauort	12
Falleitung	13
Fundamente, Abstützungen	16
MSÜ-Elektrode	14
Teilgefüllte Rohrleitung	13
Vibrationen	15
Einschalten (Messgerät)	82
Elektrische Anschlüsse	124
Elektrischer Anschluss	
Potenzialausgleich	65
Elektroden	
MSÜ-Elektrode	14
Elektrodenbestückung	146
EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)	59, 126
Energieversorgung	124
Erdung	54
Erdungskabel	
Promag E	23
Promag L	29
Promag P	34
Promag W	39
Erdungsringe	
Promag H	27
Ersatzteile	112
Europäische Druckgeräterichtlinie	149

Ex-Zulassung	148
<b>F</b>	
Fehlerarten (System- und Prozessfehler)	74
Fehlermeldetypen	74
Fehlermeldungen	
Systemfehler (Gerätefehler)	105
Fehlersuche und -behebung	104
Feldbus-Gerätestecker	63
Fernbedienung	148
FieldCare	75, 103
Fieldcheck (Test- und Simulationsgerät)	103
Funktionsmatrix	
Kurzanleitung	72
FXA193	103
FXA195	103
<b>G</b>	
Galvanische Trennung	124
Geräteadresse	
PROFIBUS DP	78
PROFIBUS PA	81
Gerätebeschreibungsdateien	75
Gerätebeschreibungsdaten	
PROFIBUS PA	76
Gerätestammdaten-Datei (GSD-Datei)	87
Gerätezustand	106
Getrenntausführung	
Anschluss	54
Gewicht	
(SI Einheiten)	134
(US Einheiten)	140
Gewindebolzen	
Promag D	21
<b>H</b>	
Hochtemperaturausführung	35
HOME-Position (Anzeige Betriebsmodus)	71
<b>I</b>	
Inbetriebnahme	
Allgemein	82
PROFIBUS-Schnittstelle	85
<b>K</b>	
Kabeleinführung	124
Kabelspezifikation	
PROFIBUS DP	51
PROFIBUS PA	52
Kabelspezifikationen	59
Kabeltyp	
PROFIBUS DP	51
PROFIBUS PA	52
Kalibrierfaktor	7
Kompatibilität zum Vorgängermodell Promag 33	89
Konformitätserklärung (CE-Zeichen)	9
Konstruktiver Aufbau	134
<b>L</b>	
Lagerung	11

Lagerungstemperatur	125
Lebensmitteltauglichkeit	148
Leer-/Vollrohrabgleich	99
Leistungsaufnahme	124
Leistungsmerkmale	124
<b>M</b>	
Max. Anzahl Schreibzugriffe	90
Messabweichung (max.)	124
Messbereich	123
Messdynamik	123
Messeinrichtung	123
Messgröße	123
Messprinzip	123
Messstoffdruckbereich	129
Messstofftemperaturbereich	127
Messumformer	
Drehen Feldgehäuse (Aluminium)	46
Drehen Feldgehäuse (Edelstahl)	46
Elektrischer Anschluss	60
Montage Wandaufbaugehäuse	48
Modul	
AI (Analog Input)	
PROFIBUS DP	91
CONTROL_BLOCK	
PROFIBUS DP	95
DISPLAY_VALUE	
PROFIBUS DP	94
EMPTY_MODULE	
PROFIBUS DP	95
SETTOT_MODETOT_TOTAL	
PROFIBUS DP	93
SETTOT_TOTAL	
PROFIBUS DP	93
TOTAL	
PROFIBUS DP	92
Molche (Reinigung)	28
Montage	
siehe Einbau	
Montage Messaufnehmer	
siehe Einbau Messaufnehmer	
Montage Wandaufbaugehäuse	48
Montageset Promag D	20
<b>N</b>	
Nennweite und Durchflussmenge	
Promag W	17
Normen, Richtlinien	149
<b>O</b>	
Oberflächenrauigkeit	147
<b>P</b>	
PROFIBUS DP	
Abschlusswiderstände	79
Anschlussklemmenbelegung	64
Ausgangssignal	123
Busstruktur	51
Geräteadresse	78
Gerätebeschreibungsdaten	75

Kabelspezifikation .....	51
Kabeltyp .....	51
Projektierungsbeispiele .....	96
Schreibschutz .....	77
Stichleitung .....	52
Zyklische Datenübertragung .....	90
PROFIBUS PA	
Anschlussklemmenbelegung .....	64
Ausgangssignal .....	123
Geräteadresse .....	81
Gerätebeschreibungsdaten .....	76
Kabelspezifikation .....	52
Kabeltyp .....	52
Schreibschutz .....	80
Stichleitung .....	53
PROFIBUS Zertifizierung .....	9
Programmiermodus	
freigeben .....	73
sperrern .....	73
Promag D	
Anziehdrehmomente .....	22
Dichtungen .....	20
Einbau .....	20
Gewindebolzen .....	21
Zentrierhülsen .....	21
Promag E	
Anziehdrehmomente .....	24
Dichtungen .....	23
Einbau .....	23
Erdungskabel .....	23
Promag H	
Dichtungen .....	26
Einbau .....	26
Erdungsringe (DN 2...25, 1/12"...1") .....	27
Reinigung mit Molchen .....	28
Schweißstutzen .....	28
Promag L	
Anziehdrehmomente .....	30
Dichtungen .....	29
Einbau .....	29
Erdungskabel .....	29
Promag P	
Anziehdrehmomente .....	35
Dichtungen .....	34
Einbau .....	34
Erdungskabel .....	34
Hochtemperatursausführung .....	35
Promag W	
Anziehdrehmomente .....	39
Dichtungen .....	39
Einbau .....	39
Erdungskabel .....	39
Prozess .....	127
Prozessanschluss .....	146
Prozessfehler (Definition) .....	74
Prozessfehler ohne Anzeigemeldung (Liste) .....	111
Prozessfehlermeldungen (Liste) .....	110

## Q

Quick Setup	
Inbetriebnahme .....	83
Kommunikation .....	84

## R

Referenzbedingungen .....	124
Registrierte Warenzeichen .....	9
Reinigung (Außenreinigung) .....	101
Reinigung mit Molchen Promag H .....	28

## S

Schirmung .....	54
Schleichmenge .....	123
Schreibschutz	
PROFIBUS DP .....	77
PROFIBUS PA .....	80
Schutzart .....	68, 126
Schweißstutzen Promag H .....	28
Schwingungsfestigkeit .....	126
S-DAT (HistoROM) .....	100
Seriennummer	
Messaufnehmer .....	7
Messumformer .....	6
Serviceinterface FXA 193 .....	103
Sicherheitshinweise .....	4
Sicherheitssymbole .....	5
Sicherung, Austausch .....	118
Software	
Anzeige Messverstärker .....	82
Software-Historie .....	121
Sprachpakete .....	148
Stichleitung	
PROFIBUS DP .....	52
PROFIBUS PA .....	53
Störungssuche und -behebung .....	104
Stoßfestigkeit .....	126
Systemfehler (Definition) .....	74
Systemfehlermeldungen .....	105
Systemintegration PROFIBUS .....	87

## T

Technische Daten .....	123
Temperatur	
Lagerung .....	125
Messstoff .....	127
Umgebung .....	125
Transport .....	10
Trinkwasserzulassung .....	148
Typenschildangaben	
Anschlüsse .....	8
Messaufnehmer .....	7
Messumformer .....	6

## U

Umgebung .....	125
Umgebungstemperatur .....	125
Unterdruckfestigkeit .....	130

**V**

Verbindungskabel. .... 19

Verdrahtung ..... 51

Versorgungsausfall. .... 124

Versorgungsspannung. .... 124

Vibrationen ..... 15

Vor-Ort-Anzeige  
siehe Anzeige

**W**

Wandaufbaugehäuse, Montage ..... 48

Warenannahme ..... 10

Wartung. .... 101

Werkstoffe. .... 143

Wiederholbarkeit ..... 125

**Z**

Zentrierhülsen

    Promag D ..... 21

Zertifikate ..... 9, 148

Zubehörteile ..... 102

Zulassungen. .... 9, 148

Zyklische Datenübertragung

    PROFIBUS DP/PA ..... 90

Zyklische Datenübertragung PROFIBUS DP/PA

    Blockmodell ..... 90

    Modul AI (Analog Input) ..... 91

    Modul CONTROL\_BLOCK ..... 95

    Modul DISPLAY\_VALUE ..... 94

    Modul EMPTY\_MODULE ..... 95

    Modul SETTOT\_MODETOT\_TOTAL ..... 93

    Modul SETTOT\_TOTAL ..... 93

    Modul TOTAL ..... 92



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

---