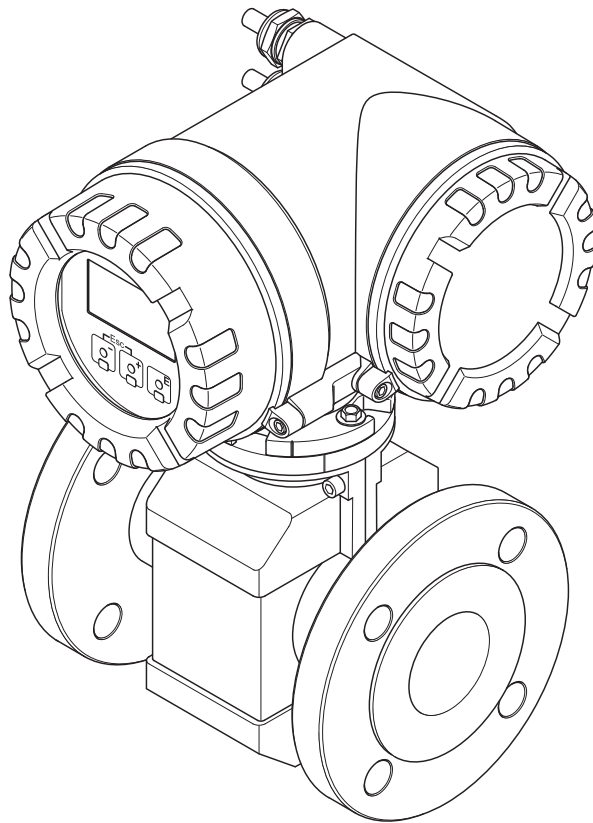


# Betriebsanleitung

## Proline Promag 55

### FOUNDATION Fieldbus

Magnetisch-induktives Durchfluss-Messsystem





# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>4</b>	8.3	Kommunikationsspezifisches Zubehör	78
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	4	8.4	Servicespezifisches Zubehör	78
1.2	Montage, Inbetriebnahme, Bedienung	4	<b>9</b>	<b>Störungsbehebung</b> .....	<b>79</b>
1.3	Betriebssicherheit	5	9.1	Fehlersuchanleitung	79
1.4	Rücksendung	5	9.2	System-/Prozessfehlermeldungen	83
1.5	Sicherheitszeichen und -symbole	5	9.3	Prozessfehler ohne Anzeigemeldung	89
<b>2</b>	<b>Identifizierung</b> .....	<b>6</b>	9.4	Ersatzteile	90
2.1	Gerätebezeichnung	6	9.5	Rücksendung	96
2.2	Zertifikate und Zulassungen	9	9.6	Entsorgung	96
2.3	Geräte Zertifizierung FOUNDATION Fieldbus	9	9.7	Software-Historie	96
2.4	Eingetragene Marken	9	<b>10</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>97</b>
<b>3</b>	<b>Montage</b> .....	<b>10</b>	10.1	Anwendungsbereich	97
3.1	Warenannahme, Transport, Lagerung	10	10.2	Arbeitsweise und Systemaufbau	97
3.2	Montagebedingungen	12	10.3	Eingang	97
3.3	Einbau	20	10.4	Ausgang	97
3.4	Einbaukontrolle	34	10.5	Energieversorgung	99
<b>4</b>	<b>Verdrahtung</b> .....	<b>35</b>	10.6	Leistungsmerkmale	100
4.1	Kabelspezifikation FOUNDATION Fieldbus	35	10.7	Montage	101
4.2	Schirmung und Erdung	37	10.8	Umgebung	101
4.3	Anschluss Getrenntausführung	38	10.9	Prozess	102
4.4	Anschluss der Messeinheit	43	10.10	Konstruktiver Aufbau	106
4.5	Potenzialausgleich	46	10.11	Bedienbarkeit	110
4.6	Schutzart	48	10.12	Zertifikate und Zulassungen	111
4.7	Anschlusskontrolle	49	10.13	Bestellinformationen	112
<b>5</b>	<b>Bedienung</b> .....	<b>50</b>	10.14	Zubehör	112
5.1	Bedienung auf einen Blick	50	10.15	Ergänzende Dokumentation	112
5.2	Vor-Ort-Anzeige	51		<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>113</b>
5.3	Kurzanleitung zur Funktionsmatrix	54			
5.4	Fehlermeldungen	56			
5.5	Bedienprogramme	57			
5.6	Hardware-Einstellungen FOUNDATION Fieldbus	59			
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>60</b>			
6.1	Installations- und Funktionskontrolle	60			
6.2	Messgerät einschalten	60			
6.3	Inbetriebnahme über FOUNDATION Fieldbus	61			
6.4	Abgleich	73			
6.5	Datenspeicher	75			
<b>7</b>	<b>Wartung</b> .....	<b>76</b>			
7.1	Außenreinigung	76			
7.2	Dichtungen	76			
<b>8</b>	<b>Zubehör</b> .....	<b>77</b>			
8.1	Gerätespezifisches Zubehör	77			
8.2	Messprinzipspezifisches Zubehör	77			

# 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.

- Säuren, Laugen, Pasten, Breie, Pulpe, Schwarzlauge, Grünlauge,
- Trinkwasser, Abwasser, Klärschlamm,
- Milch, Bier, Wein, Mineralwasser, Joghurt, Melasse, Fruchtmaische,
- Zementschlamm, Erzschlamm (sand- oder gesteinhaltig), Schlick.

Bei unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßigem 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 getrennte Energieversorgung SELV oder PELV).
- Beachten Sie grundsätzlich die in Ihrem Land geltenden Vorschriften zur Handhabung, Wartung und Instandsetzung von elektrischen Geräten. Spezielle Hinweise zum Gerät entnehmen Sie bitte den entsprechenden Abschnitten der Dokumentation.
- Mit dem Promag 55 Durchfluss-Messgerät können auch stark abrasiv wirkende Messstoffe erfasst werden, z.B. Erzschlämme, Zement usw. Um die Messrohrhauskleidung vor übermäßigem Abrieb zu schützen, ist es in solchen Fällen empfehlenswert, zusätzliche Kantenschutzscheiben einzusetzen.

## 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-Zusatzdokumentation ist je nach Zulassung und Zertifizierungsstelle das entsprechende Symbol abgebildet (z.B. 0 Europa, 2 USA, 1 Kanada)
- Die Messeinrichtung erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen gemäß EN 61010-1 und die EMV-Anforderungen gemäß IEC/EN 61326 sowie die NAMUR-Empfehlungen NE 21, NE 43 und NE 53.
- Beim Messaufnehmer Promag H sind die Dichtungen der Prozessanschlüsse, je nach Anwendung, periodisch auszuwechseln.
- Die Erwärmung der äußeren Gehäuseoberflächen beträgt aufgrund des Leistungsumsatzes in den elektronischen Komponenten maximal 10 K. Beim Durchleiten heißer Medien durch das Messrohr erhöht sich die Oberflächentemperatur des Gehäuses, speziell beim Messaufnehmer muss mit Temperaturen gerechnet werden, die nahe der Messstofftemperatur liegen können. Stellen Sie bei erhöhter Messstofftemperatur den Schutz vor Verbrennungen 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 55
- Messaufnehmer Promag S und Promag H

Zwei Ausführungen sind verfügbar:

- Kompaktausführung: Messumformer und Messaufnehmer bilden eine mechanische Einheit.
- Getrenntausführung: Messumformer und Messaufnehmer werden räumlich getrennt montiert.

#### 2.1.1 Typenschild Messumformer

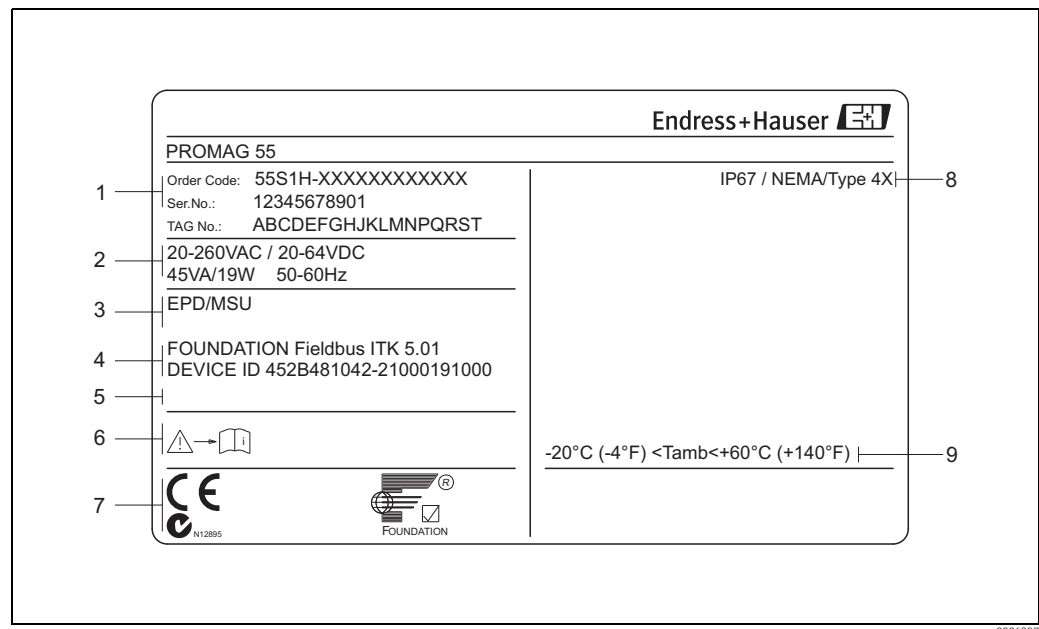


Abb. 1: Typenschildangaben für Messumformer "Promag 55" (Beispiel)

- 1 Bestellcode/Seriennummer: Die Bedeutung der einzelnen Buchstaben und Ziffern kann den Angaben der Auftragsbestätigung entnommen werden.
- 2 Energieversorgung/Frequenz/Leistungsaufnahme
- 3 Zusatzfunktionen und -software
  - EPD/MSÜ: mit Messstoffüberwachungselektrode
- 4 FOUNDATION Fieldbus: Ausgerüstet mit FOUNDATION Fieldbus-H1-Schnittstelle  
ITK 5.01: Zertifiziert durch die Fieldbus Foundation; Interoperability Test Kit, Revisionsstand 5.01  
DEVICE ID: FOUNDATION Fieldbus-Geräteerkennung
- 5 Raum für Zusatzinformationen bei Sonderprodukten
- 6 Bitte beachten Sie die Betriebsanweisung
- 7 Raum für Zusatzangaben zur Ausführung (Zulassungen, Zertifikate)
- 8 Schutzart
- 9 Zulässige Umgebungstemperatur

## 2.1.2 Typenschild Messaufnehmer

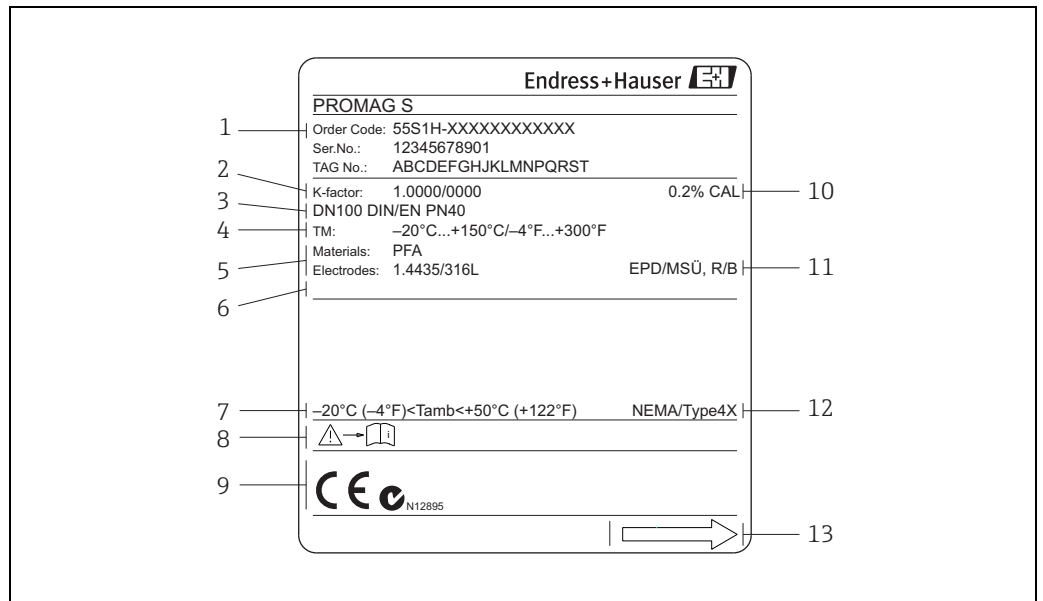


Abb. 2: Typenschildangaben für Messaufnehmer "Promag S" (Beispiel)

- 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 Werkstoffe: Auskleidung/Messelektrode
- 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
  - EPD/MSÜ: mit Messstoffüberwachungselektrode
  - R/B: mit Referenz-/Bezugselektrode
- 12 Schutzart
- 13 Durchflussrichtung

### 2.1.3 Typenschild Anschlüsse

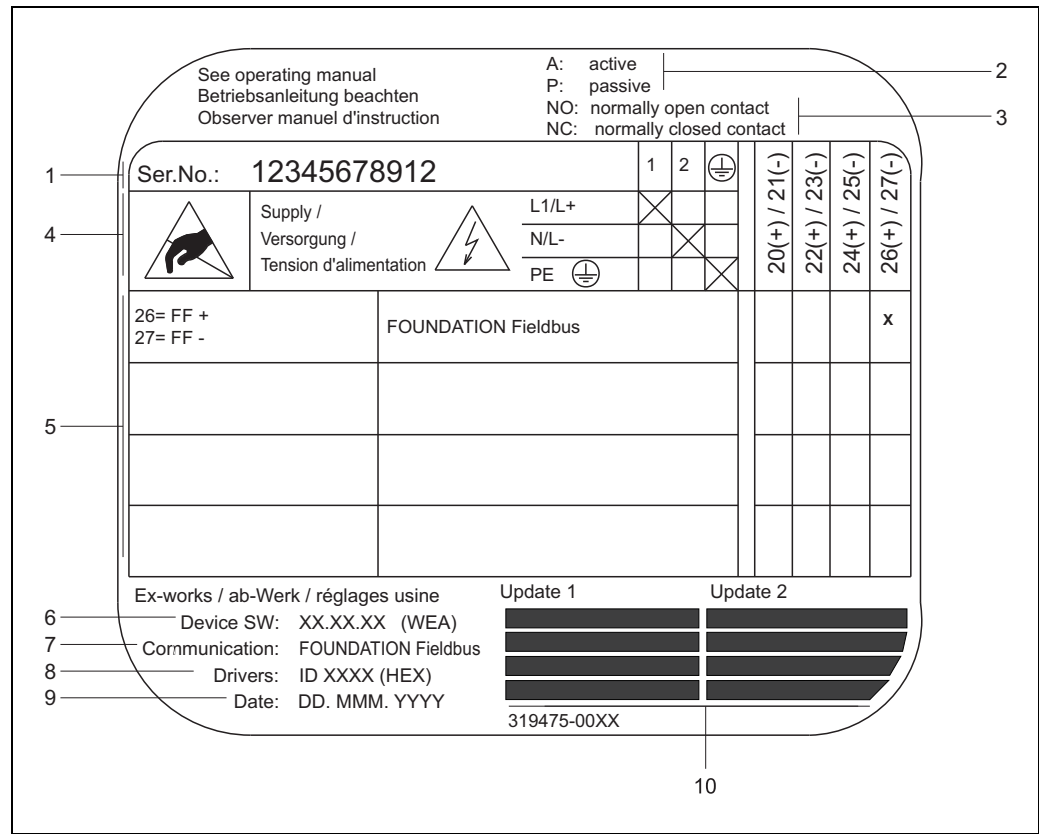


Abb. 3: Typenschildangaben für Anschlüsse Proline Messumformer (Beispiel)

- 1 Seriennummer
- 2 Mögliche Konfiguration des Stromausgangs
- 3 Mögliche Konfiguration der Relaiskontakte
- 4 Klemmenbelegung, Kabel für Energieversorgung  
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
- 6 Version der aktuell installierten Gerätesoftware (inkl. Sprachpaket)
- 7 Installierte Kommunikationsart
- 8 Angaben zur aktuellen Kommunikationssoftware (Device Revision, Device Description)
- 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 entsprechen den Anforderungen der Normen EN 61010-1 "Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte" sowie den EMV-Anforderungen gemäß IEC/EN 61326.

Das in dieser Betriebsanleitung beschriebene Messsystem erfüllt somit die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien, was Endress+Hauser durch die Anbringung des CE-Zeichens und die Ausstellung der CE-Konformitätserklärung bestätigt.

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

## 2.3 Gerätezertifizierung FOUNDATION Fieldbus

Das Durchfluss-Messgerät hat alle durchgeführten Testprozeduren erfolgreich bestanden und ist durch die Fieldbus Foundation zertifiziert und registriert. Das Messgerät erfüllt somit alle Anforderungen der nachfolgend genannten Spezifikationen:

- Zertifiziert nach der FOUNDATION Fieldbus-Spezifikation
- Das Messgerät erfüllt alle Spezifikationen des FOUNDATION Fieldbus-H1.
- Interoperability Test Kit (ITK), Revisionsstand 5.01: Das Messgerät kann auch mit zertifizierten Geräten anderer Hersteller betrieben werden.
- Physical Layer Conformance Test der Fieldbus Foundation.

## 2.4 Eingetragene Marken

KALREZ® und VITON®

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

TRI-CLAMP®

Registriertes Warenzeichen der Firma Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

FOUNDATION™ Fieldbus

Eingetragene Marke der Fieldbus Foundation, Austin, USA

HistoROM™, S-DAT®, T-DAT™, F-CHIP®, 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. 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  $DN \leq 300$  (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 Gerät nicht ungewollt dreht oder abrutscht.

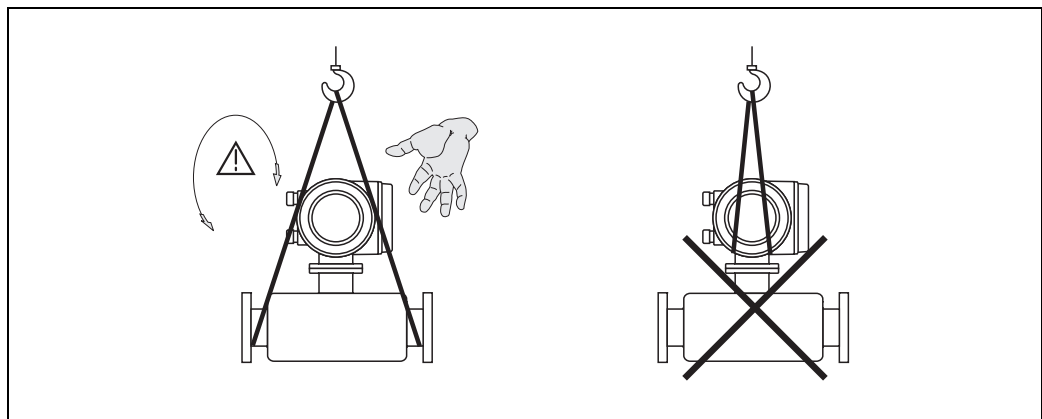


Abb. 4: Transport von Messaufnehmern mit  $DN \leq 300$  (12")

a0004294

### Transport Flanschgeräte DN > 300 (12")

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.

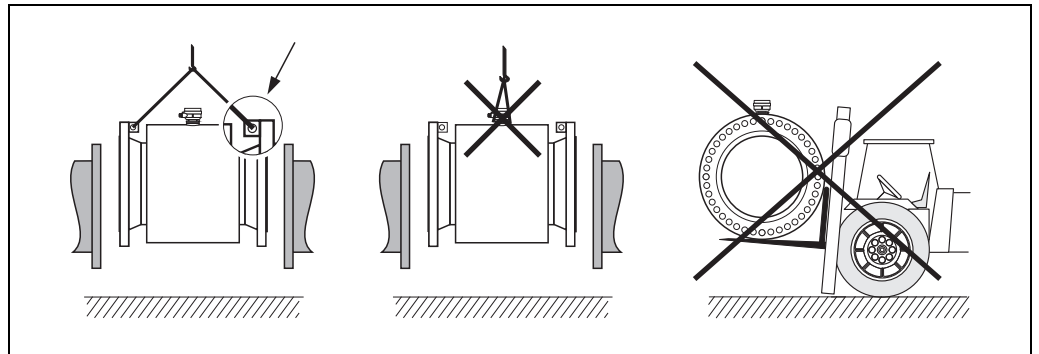


Abb. 5: Transport von Messaufnehmern mit DN > 300 (12")

### 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 → 101
- 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.
- 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!

## 3.2 Montagebedingungen

### 3.2.1 Einbaumaße

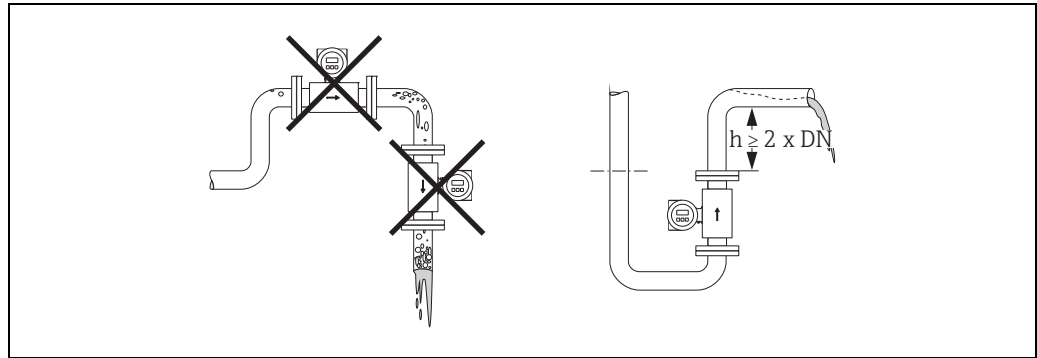
Die Abmessungen und Einbaulängen des Messaufnehmer und -umformer finden Sie in den "Technischen Informationen" des jeweiligen Messgerätes, welche Sie im PDF-Format unter [www.endress.com](http://www.endress.com) herunterladen können. Eine Liste der verfügbaren "Technischen Informationen" finden Sie im Kapitel "Ergänzende Dokumentation" auf → [112](#).

### 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



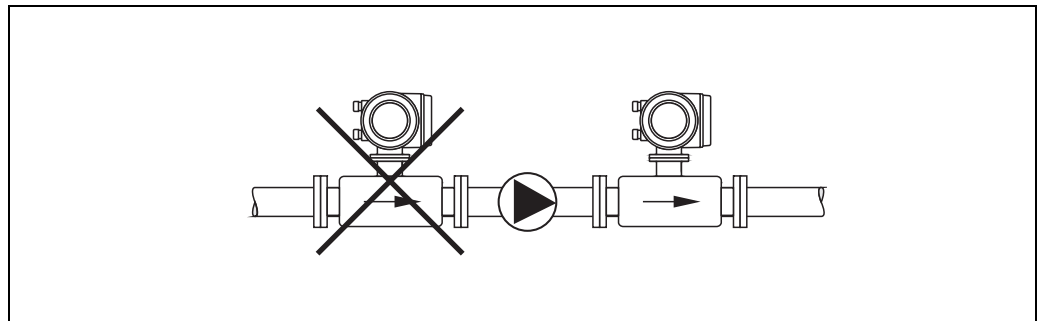
A0008154

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 → [104](#).

Beim Einsatz von Kolben-, Kolbenmembran- oder Schlauchpumpen sind ggf. Pulsationsdämpfer einzusetzen. Angaben zur Schwingungs- und Stoßfestigkeit des Messsystems → [102](#).



A0011900

Abb. 7: Einbau von Pumpen

### Teilgefüllte Rohrleitungen

Bei teilgefüllten Rohrleitungen mit Gefälle ist eine dükerähnliche Einbauweise vorzusehen. Die Messstoffüberwachungsfunktion bietet zusätzliche Sicherheit, um leere oder teilgefüllte Rohrleitungen zu erkennen → [73](#).

**Achtung!**

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

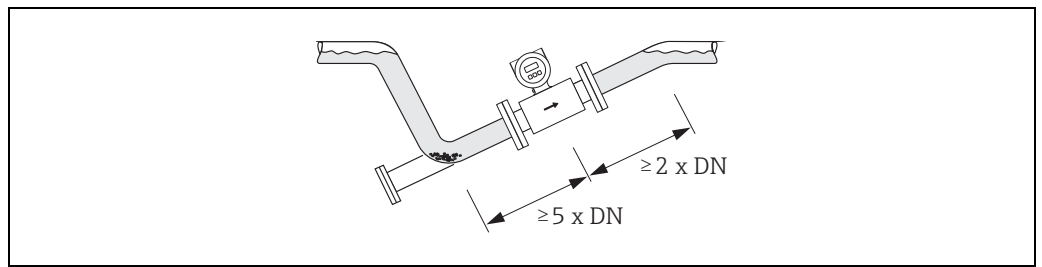


Abb. 8: Einbau bei teilgefüllter Rohrleitung

A0008155

**Falleleitungen**

Bei Falleleitungen 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 → 104.

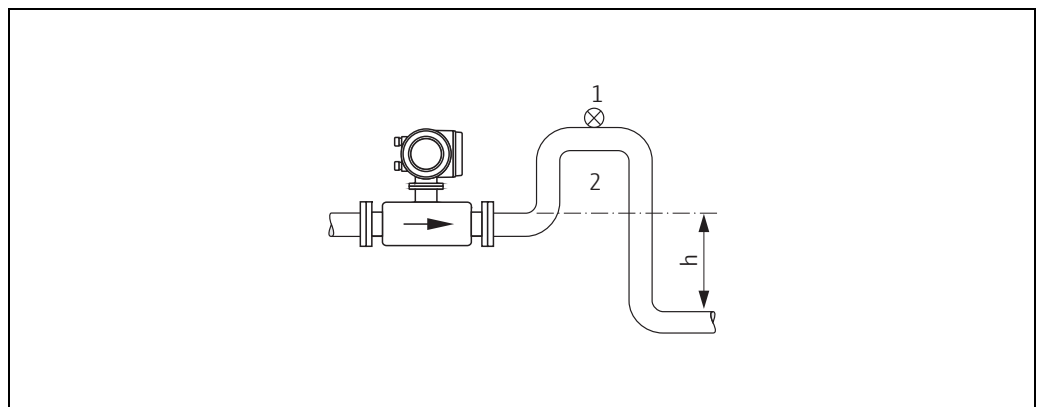


Abb. 9: Einbaumaßnahmen bei Falleleitungen ( $h > 5$  m/16 ft)

A0011902

- 1 Belüftungsventil
- 2 Rohrleitungssiphon
- h Länge der Falleitung ( $h > 5$  m (16,3 ft))

### 3.2.3 Einbaulage

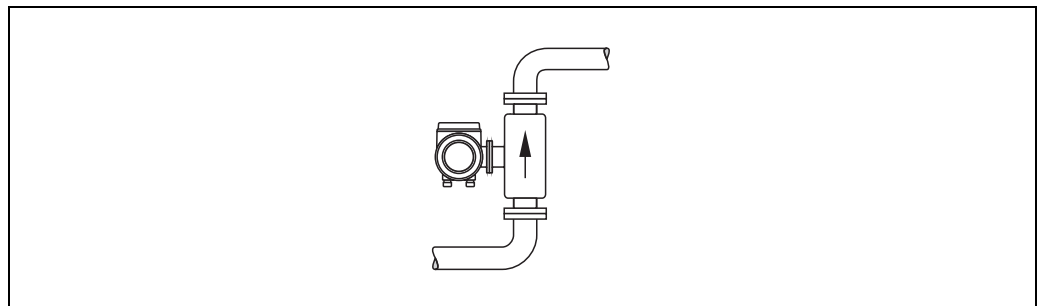
Durch eine optimale Einbaulage können sowohl Gas- und Luftansammlungen vermieden werden als auch störende Ablagerungen im Messrohr. Promag bietet jedoch zusätzliche Funktionen und Hilfsmittel, um schwierige Messstoffe korrekt zu erfassen:

- Elektrodenreinigungsfunktion (ECC) zur Vorbeugung von elektrisch leitenden Ablagerungen im Messrohr, z.B. bei belagsbildenden Messstoffen (s. Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen")
- Messstoffüberwachung (MSÜ) für die Erkennung teilgefüllter Messrohre bzw. bei ausgasenden Messstoffen → 73.

#### Vertikale Einbaulage

Die vertikale Einbaulage ist in folgenden Fällen optimal:

- Bei leerlaufenden Rohrsystemen und beim Einsatz der Messstoffüberwachung.
- Bei sand- oder gesteinhaltigen Schlämmen, deren Feststoffe sedimentieren.



A0011903

Abb. 10: Vertikale Einbaulage

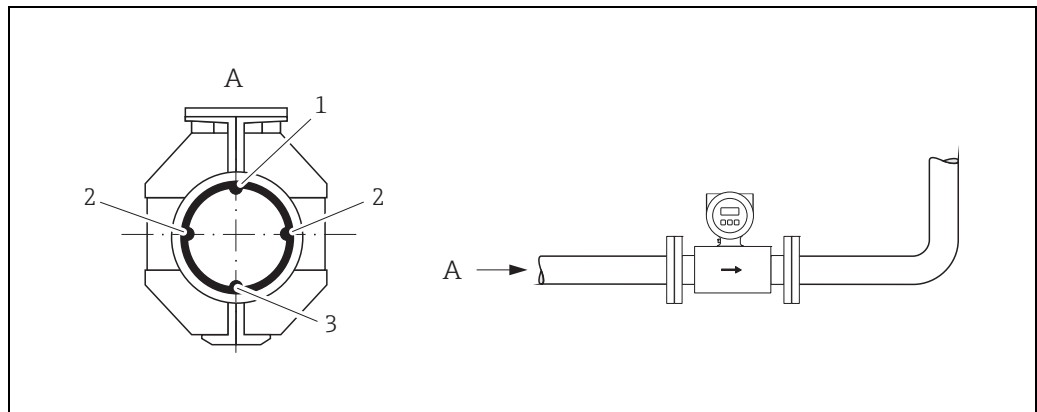
#### Horizontale Einbaulage

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 (siehe Abbildung). Ansonsten ist nicht gewährleistet, dass die Messstoffüberwachung bei teilgefülltem Messrohr anspricht.



A0003207

Abb. 11: Horizontale Einbaulage

- 1 MSÜ-Elektrode für die Messstoffüberwachung/Leerrohrdetektion  
(nicht vorhanden bei Option "nur Messelektrode", nicht bei Promag H, DN 2...8/ 1/2...5/16)
- 2 Messelektroden für die Signalerfassung
- 3 Bezugselektrode für den Potenzialausgleich  
(nicht vorhanden bei Option "nur Messelektrode", nicht bei Promag H)

### 3.2.4 Ein- und Auslaufstrecken

Der Messaufnehmer ist nach Möglichkeit vor Armaturen wie Ventilen, T-Stücken, Krümmern usw. zu montieren.

Zur Einhaltung der Messgenauigkeitsspezifikationen sind folgende Ein- und Auslaufstrecken zu beachten:

- Einlaufstrecke  $\geq 5 \times DN$
- Auslaufstrecke  $\geq 2 \times DN$

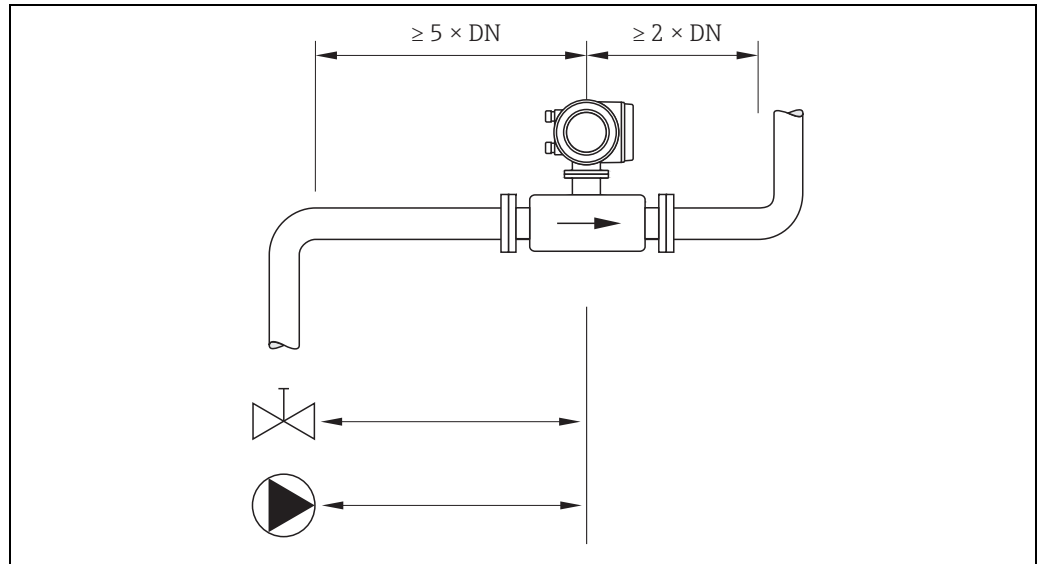


Abb. 12: Ein- und Auslaufstrecken

### 3.2.5 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 → 102.

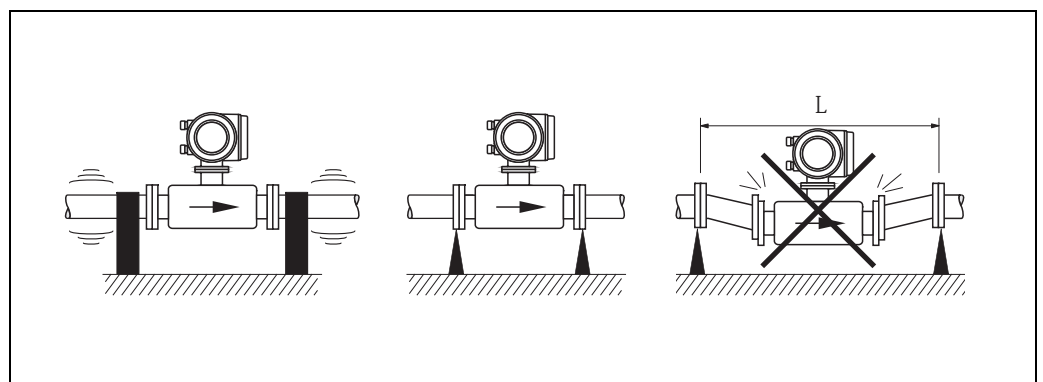


Abb. 13: Maßnahmen zur Vermeidung von Gerätevibrationen ( $L > 10 \text{ m}/33 \text{ ft}$ )

### 3.2.6 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.

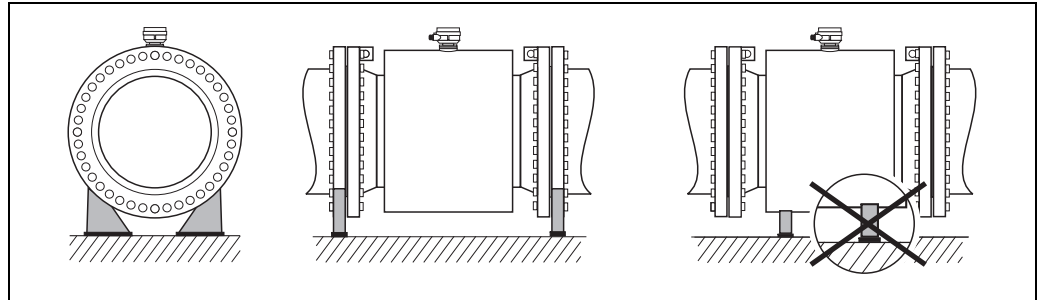


Abb. 14: Korrektes Abstützen großer Nennweiten ( $DN \geq 350/14''$ )

### 3.2.7 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.

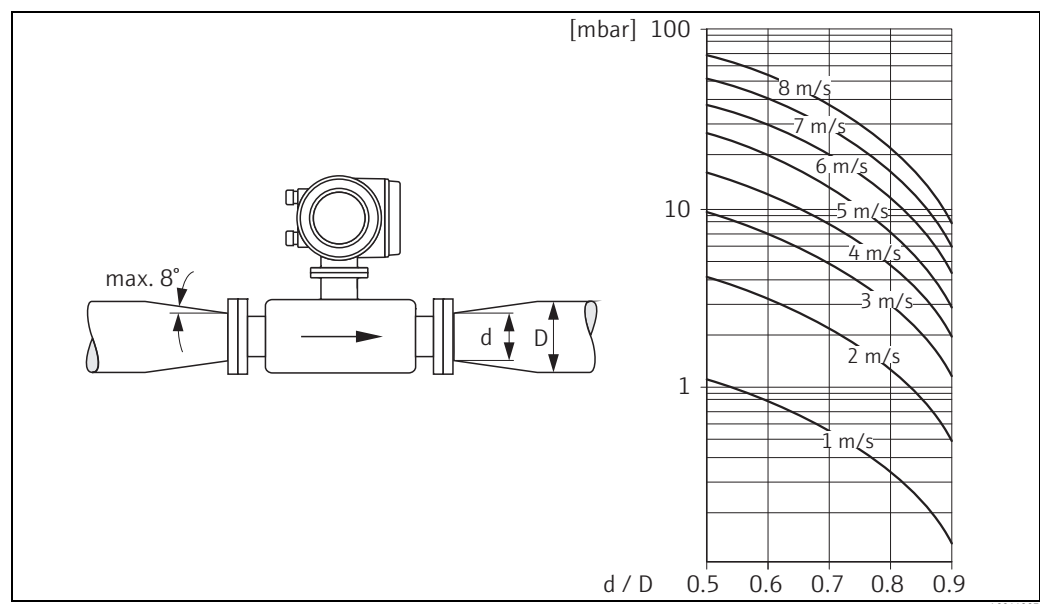


Abb. 15: Druckverlust durch Anpassungsstücke

### 3.2.8 Nennweite und Durchflussmenge

Der Rohrleitungsdurchmesser und die Durchflussmenge bestimmen die Nennweite des Messaufnehmers. Die optimale Fließgeschwindigkeit liegt zwischen 2 und 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 (< 6 ft/s): bei abrasiven Messstoffen ohne sedimentierende Feststoffe (z.B. Kalkmilch)
- $v > 2$  m/s (> 6 ft/s): bei belagsbildenden Messstoffen (z.B. Abwasserschlamm)
- $v > 2$  m/s (> 6 ft/s): bei abrasiven, stark sand- oder gesteinhaltigen Schlämmen, deren Feststoffe leicht sedimentieren (z.B. Erzschlamm)



Hinweis!

- Eine notwendige Erhöhung der Durchflussgeschwindigkeit erfolgt durch die Reduktion der Messaufnehmer-Nennweite mit Hilfe von Anpassungsstücken → 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 Promag S (SI-Einheiten)*




Nennweite [mm]	Promag S	Promag H	Werkeinstellung Promag S	Werkeinstellung Promag H		
	min./max. Endwert ( $v \approx 0,3$ bzw. 10 m/s) in [dm <sup>3</sup> /min]		Schleichmenge ( $v \approx 0,04$ m/s) in [dm <sup>3</sup> /min]	Endwert ( $v \approx 2,5$ m/s) [dm <sup>3</sup> /min]	Impulswertig- keit ( $\approx 2$ Pulse/s) [dm <sup>3</sup> ]	Schleich- menge ( $v \approx$ 0,04 m/s) [dm <sup>3</sup> /min]
2	-	0,06...1,8	-	0,5	0,005	0,01
4	-	0,25...7	-	2	0,025	0,05
8	-	1...30	-	8	0,10	0,1
15	4...100	4...100	0,5	25	0,20	0,5
25	9...300	9...300	1	75	0,50	1
32	15...500	15...500	2	125	1,00	2
40	25...700	25...700	3	200	1,50	3
50	35...1100	35...1100	5	300	2,50	5
65	60...2000	60...2000	8	500	5,00	8
80	90...3000	90...3000	12	750	5,00	12
100	145...4700	145...4700	20	1200	10,00	20
125	220...7500	220...7500	30	1850	15	30
[mm]	min./max. Endwert ( $v \approx 0,3$ bzw. 10 m/s) in [m <sup>3</sup> /h]					
150	20...600	20...600	2,5	150	0,03	2,5
200	35...1100	-	5,0	-	-	-
250	55...1700	-	7,5	-	-	-
300	80...2400	-	10	-	-	-
350	110...3300	-	15	-	-	-
400	140...4200	-	20	-	-	-
450	180...5400	-	25	-	-	-
500	220...6600	-	30	-	-	-
600	310...9600	-	40	-	-	-

## Empfohlene Durchflussmenge Promag S (US-Einheiten)

Nennweite [inch]	Promag S	Promag H	Werkeinstellung Promag S	Werkeinstellung Promag H		
	min./max. Endwert ( $v \approx 1,0$ bzw. 33 ft/s) in [gal/min]		Schleichmenge ( $v \approx 1,0$ ft/s) in [gal/min]	Endwert ( $v \approx 2,5$ m/s) [gal/min]	Impulswertigkeit ( $\approx 2$ Pulse/s) [gal]	Schleichmenge ( $v \approx 0,04$ m/s) [gal/min]
1/12"	–	0,015...0,5	–	0,1	0,001	0,002
1/8"	–	0,07...2	–	0,5	0,005	0,008
3/8"	–	0,25...8	–	2	0,02	0,025
1/2"	1,0...27	1,0...27	0,10	6	0,05	0,10
1"	2,5...80	2,5...80	0,25	18	0,20	0,25
1 1/2"	7...190	7...190	0,75	50	0,50	0,75
2"	10...300	10...300	1,25	75	0,50	1,25
3"	24...800	24...800	2,5	200	2	2,5
4"	40...1250	40...1250	4,0	300	2	4,0
6"	90...2650	90...2650	12	–	–	–
8"	155...4850	–	15	–	–	–
10"	250...7500	–	30	–	–	–
12"	350...10600	–	45	–	–	–
14"	500...15000	–	60	–	–	–
16"	600...19000	–	60	–	–	–
18"	800...24000	–	90	–	–	–
20"	1000...30000	–	120	–	–	–
24"	1400...44000	–	180	–	–	–

## 3.2.9 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 Messsignales 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,  $\rightarrow$   17).
- Bei eingeschalteter Messstoffüberwachung (MSÜ  $\rightarrow$   73) beträgt die maximale Verbindungskabellänge 10 m (32,8 ft).

**Promag S**

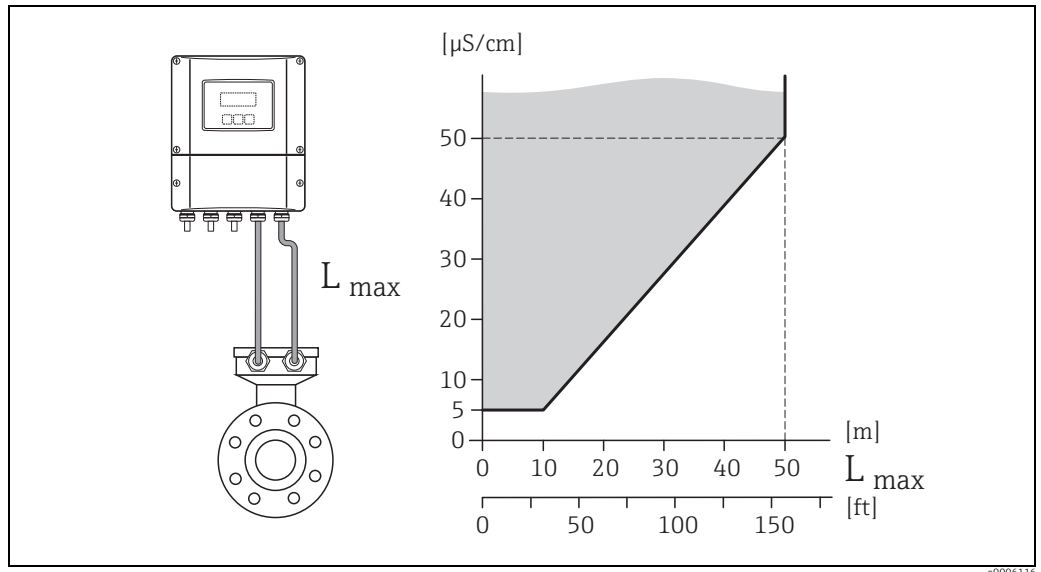


Abb. 16: Zulässige Verbindungskabellängen bei der Getrenntausführung, in Abhängigkeit der Leitfähigkeit

Grau schraffierte Fläche = zulässiger Bereich  
 $L_{max}$  = Verbindungskabellänge

**Promag H**

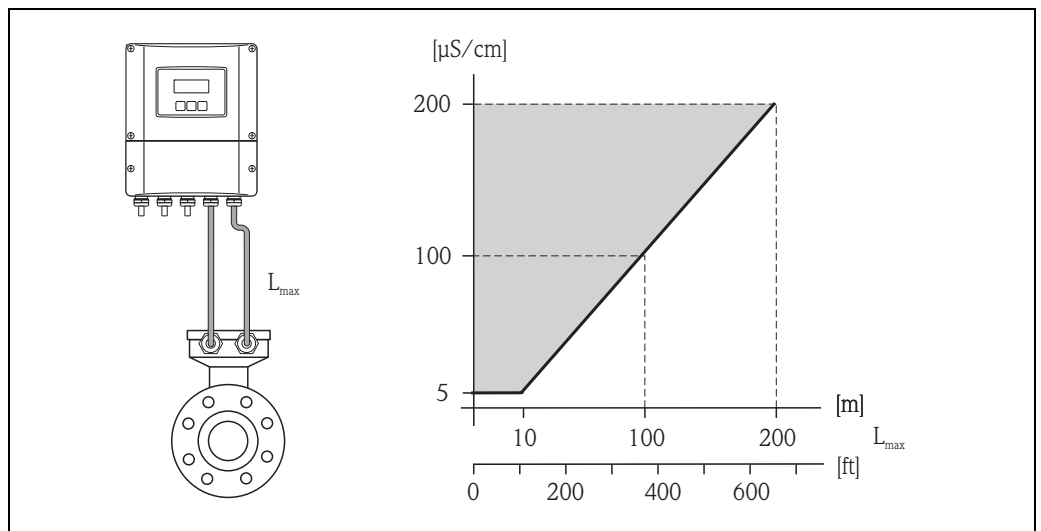


Abb. 17: Zulässige Verbindungskabellängen bei der Getrenntausführung, in Abhängigkeit der Leitfähigkeit

Grau schraffierte Fläche = zulässiger Bereich  
 $L_{max}$  = Verbindungskabellänge

## 3.3 Einbau

### 3.3.1 Einbau Messaufnehmer Promag S



Hinweis!

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



Achtung!

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

Der Messaufnehmer wird zwischen die Rohrleitungsflansche montiert:

- Beachten Sie unbedingt die dazu erforderlichen Schrauben-Anziehdrehmomente → 21.
- Bei Verwendung von Erdungs-/Kantenschutzscheiben ist die dort beiliegende Einbauanleitung zu beachten.

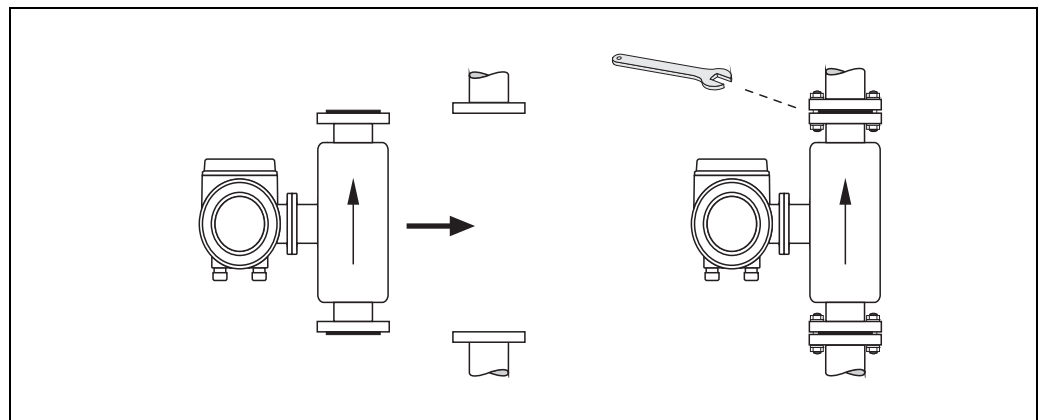


Abb. 18: Montage Messaufnehmer

A0011908

#### Dichtungen

Beachten Sie bei der Montage von Dichtungen folgende Punkte:

- Hartgummi-Auskleidung → Es sind **immer zusätzliche** Dichtungen erforderlich.
- Naturgummi-Auskleidung → Es dürfen **keine** Dichtungen verwendet werden.
- PFA-, PTFE- oder Polyurethan-Auskleidung → Es sind grundsätzlich **keine** Dichtungen erforderlich.
- 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 (DN 15...600 / ½...24")

Erdungskabel können optional in unterschiedlichen Varianten bei Endress+Hauser bestellt werden :

- Vormontierte Erdungskabel am Flansch → Bestelloption (siehe Preisliste)
- Nicht vormontierte Erdungskabel als Zubehör → 77.

Detaillierte Montagehinweise → 46.

### Schrauben-Anziehdrehmomente

Beachten Sie folgende Punkte:

- Aufgeführte 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) → 21
- ASME B16.5 → 22
- JIS → 23
- AS 2129 → 24
- AS 4087 → 25

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

Promag S Nennweite [mm]	EN (DIN) Druckstufe	Schrauben	Flansch- blattdicke [mm]	Max. Anziehdrehmoment [Nm]				
				Natur- gummi	Polyure- than	PTFE	PFA	Hart- gummi
15	PN 40	4 × M 12	16	-	-	11	-	-
25	PN 40	4 × M 12	18	-	15	26	20	-
32	PN 40	4 × M 16	18	-	24	41	35	-
40	PN 40	4 × M 16	18	-	31	52	47	-
50	PN 40	4 × M 16	20	-	40	65	59	-
65 *	PN 16	8 × M 16	18	11	27	43	40	32
65	PN 40	8 × M 16	22	-	27	43	40	32
80	PN 16	8 × M 16	20	13	34	53	48	40
80	PN 40	8 × M 16	24	-	34	53	48	40
100	PN 16	8 × M 16	20	14	36	57	51	43
100	PN 40	8 × M 20	24	-	50	78	70	59
125	PN 16	8 × M 16	22	19	48	75	67	56
125	PN 40	8 × M 24	26	-	71	111	99	83
150	PN 16	8 × M 20	22	27	63	99	85	74
150	PN 40	8 × M 24	28	-	88	136	120	104
200	PN 10	8 × M 20	24	35	91	141	101	106
200	PN 16	12 × M 20	24	28	61	94	67	70
200	PN 25	12 × M 24	30	-	92	138	105	104
250	PN 10	12 × M 20	26	27	71	110	-	82
250	PN 16	12 × M 24	26	48	85	131	-	98
250	PN 25	12 × M 27	32	-	134	200	-	150
300	PN 10	12 × M 20	26	34	81	125	-	94
300	PN 16	12 × M 24	28	67	118	179	-	134
300	PN 25	16 × M 27	34	-	138	204	-	153
350	PN 10	16 × M 20	26	47	118	188	-	112
350	PN 16	16 × M 24	30	68	165	254	-	152
350	PN 25	16 × M 30	-	-	252	380	-	227
400	PN 10	16 × M 24	26	65	167	260	-	151
400	PN 16	16 × M 27	32	95	215	330	-	193

Promag S Nennweite [mm]	EN (DIN) Druckstufe	Schrauben	Flansch- blattdicke [mm]	Max. Anziehdrehmoment [Nm]				
				Natur- gummi	Polyure- than	PTFE	PFA	Hart- gummi
400	PN 25	16 × M 33	-	-	326	488	-	289
450	PN 10	20 × M 24	28	59	133	235	-	153
450	PN 16	20 × M 27	40	96	196	300	-	198
450	PN 25	20 × M 33	-	-	253	385	-	256
500	PN 10	20 × M 24	28	66	171	265	-	155
500	PN 16	20 × M 30	34	132	300	448	-	275
500	PN 25	20 × M 33	-	-	360	533	-	317
600	PN 10	20 × M 27	28	93	219	345	-	206
600 *	PN 16	20 × M 33	36	202	443	658	-	415
600	PN 25	20 × M 36	-	-	516	731	-	431

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

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

Nenn- weite [mm]	EN (DIN) Druckstufe	Schrauben	Flansch- blattdicke [mm]	Nom. Anziehdrehmoment				
				Natur- gummi [Nm]	Polyure- than [Nm]	PTFE [Nm]	PFA [Nm]	Hart- gummi [Nm]
350	PN 10	16 × M 20	26	80	80	60	-	70
350	PN 16	16 × M 24	30	135	135	115	-	125
350	PN 25	16 × M 30	-	-	235	220	-	230
400	PN 10	16 × M 24	26	110	120	90	-	100
400	PN 16	16 × M 27	32	180	190	155	-	175
400	PN 25	16 × M 33	-	-	325	290	-	315
450	PN 10	20 × M 24	28	105	110	90	-	100
450	PN 16	20 × M 27	34	175	190	155	-	175
450	PN 25	20 × M 33	-	-	310	290	-	300
500	PN 10	20 × M 24	28	120	120	100	-	110
500	PN 16	20 × M 30	36	235	235	205	-	225
500	PN 25	20 × M 33	-	-	370	345	-	370
600	PN 10	20 × M 27	30	172	160	150	-	165
600 *	PN 16	20 × M 33	40	355	340	310	-	340
600	PN 25	20 × M 36	-	-	540	500	-	540

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

Anziehdrehmomente Promag S für ASME B16.5, Class 150/300

Promag S Nennweite [inch]	ASME Druck- stufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [lbf · ft]				
			Naturgummi	Polyurethan	PTFE	PFA	Hartgummi
½"	Class 150	4 × ½"	-	-	4,4	-	-
½"	Class 300	4 × ½"	-	-	4,4	-	-
1"	Class 150	4 × ½"	-	5,2	8,1	7,4	-
1"	Class 300	4 × 5/8"	-	5,9	10	8,9	-
1½"	Class 150	4 × ½"	-	7,4	18	15	-

Promag S Nennweite [inch]	ASME Druck- stufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [lbf · ft]				
			Naturgummi	Polyurethan	PTFE	PFA	Hartgummi
1½"	Class 300	4 × ¾"	–	11	25	23	–
2"	Class 150	4 × 5/8"	–	16	35	32	–
2"	Class 300	8 × 5/8"	–	8,1	17	16	–
3"	Class 150	4 × 5/8"	15	32	58	49	44
3"	Class 300	8 × ¾"	–	19	35	31	28
4"	Class 150	8 × 5/8"	11	23	41	37	31
4"	Class 300	8 × ¾"	–	30	49	44	43
6"	Class 150	8 × ¾"	24	44	78	63	58
6"	Class 300	12 × ¾"	–	38	54	49	52
8"	Class 150	8 × ¾"	38	59	105	80	79
10"	Class 150	12 × 7/8"	42	55	100	–	75
12"	Class 150	12 × 7/8"	58	76	131	–	98
14"	Class 150	12 × 1"	77	117	192	–	100
16"	Class 150	16 × 1"	75	111	181	–	94
18"	Class 150	16 × 1 ⅛"	108	173	274	–	150
20"	Class 150	20 × 1 ⅛"	105	160	252	–	135
24"	Class 150	20 × 1¼"	161	226	352	–	198

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

Promag S Nennweite [mm]	JIS Druckstufe	Schrau- ben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]				
			Naturgummi	Polyurethan	PTFE	PFA	Hartgummi
15	10K	4 × M 12	–	–	16	–	–
15	20K	4 × M 12	–	–	16	–	–
25	10K	4 × M 16	–	19	32	27	–
25	20K	4 × M 16	–	19	32	27	–
32	10K	4 × M 16	–	22	38	–	–
32	20K	4 × M 16	–	22	38	–	–
40	10K	4 × M 16	–	24	41	37	–
40	20K	4 × M 16	–	24	41	37	–
50	10K	4 × M 16	–	33	54	46	–
50	20K	8 × M 16	–	17	27	23	–
65	10K	4 × M 16	18	45	74	63	55
65	20K	8 × M 16	–	23	37	31	28
80	10K	8 × M 16	10	23	38	32	29
80	20K	8 × M 20	–	35	57	46	42
100	10K	8 × M 16	12	29	47	38	35
100	20K	8 × M 20	–	48	75	58	56
125	10K	8 × M 20	20	51	80	66	60
125	20K	8 × M 22	–	79	121	103	91
150	10K	8 × M 20	25	63	99	81	75

Promag S Nennweite [mm]	JIS Druckstufe	Schrau- ben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]				
			Naturgummi	Polyurethan	PTFE	PFA	Hartgummi
150	20K	12 × M 22	–	72	108	72	81
200	10K	12 × M 20	23	52	82	54	61
200	20K	12 × M 22	–	80	121	88	91
250	10K	12 × M 22	39	87	133	–	100
250	20K	12 × M 24	–	144	212	–	159
300	10K	16 × M 22	38	63	99	–	74
300	20K	16 × M 24	–	124	183	–	138

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

Nennweite [mm]	JIS Druckstufe	Schrauben	Nom. Anziehdrehmoment	
			Polyurethan [Nm]	Hartgummi [Nm]
350	10K	16 × M 22	109	109
350	20K	16 × M 30×3	217	217
400	10K	16 × M 24	163	163
400	20K	16 × M 30×3	258	258
450	10K	16 × M 24	155	155
450	20K	16 × M 30×3	272	272
500	10K	16 × M 24	183	183
500	20K	16 × M 30×3	315	315
600	10K	16 × M 30	235	235
600	20K	16 × M 36×3	381	381

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

Messaufnehmer Nennweite [mm]	AS 2129 Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
			PTFE	Naturgummi
25	Table E	4 × M 12	21	–
50	Table E	4 × M 16	42	–
80	Table E	4 × M 16	–	16
100	Table E	8 × M 16	–	13
150	Table E	8 × M 20	–	22
200	Table E	8 × M 20	–	36
250	Table E	12 × M 20	–	37
300	Table E	12 × M 24	–	57
350	Table E	12 × M 24	–	85
400	Table E	12 × M 24	–	99
450	Table E	16 × M 24	–	96
500	Table E	16 × M 24	–	115
600	Table E	16 × M 30	–	199

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

Messaufnehmer Nennweite [mm]	AS 4087 Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
			PTFE	Naturgummi
50	PN 16	4 × M 16	42	–
80	PN 16	4 × M 16	–	16
100	PN 16	4 × M 16	–	13
150	PN 16	8 × M 16	–	20
200	PN 16	8 × M 16	–	33
250	PN 16	8 × M 20	–	64
300	PN 16	12 × M 20	–	55
350	PN 16	12 × M 24	–	91
400	PN 16	12 × M 24	–	113
450	PN 16	12 × M 24	–	144
500	PN 16	16 × M 24	–	131
600	PN 16	16 × M 27	–	204

### 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 (+300 °F) ist die Hochtemperatursausführung zwingend erforderlich!



Hinweis!

Angaben über zulässige Temperaturbereiche → 102.

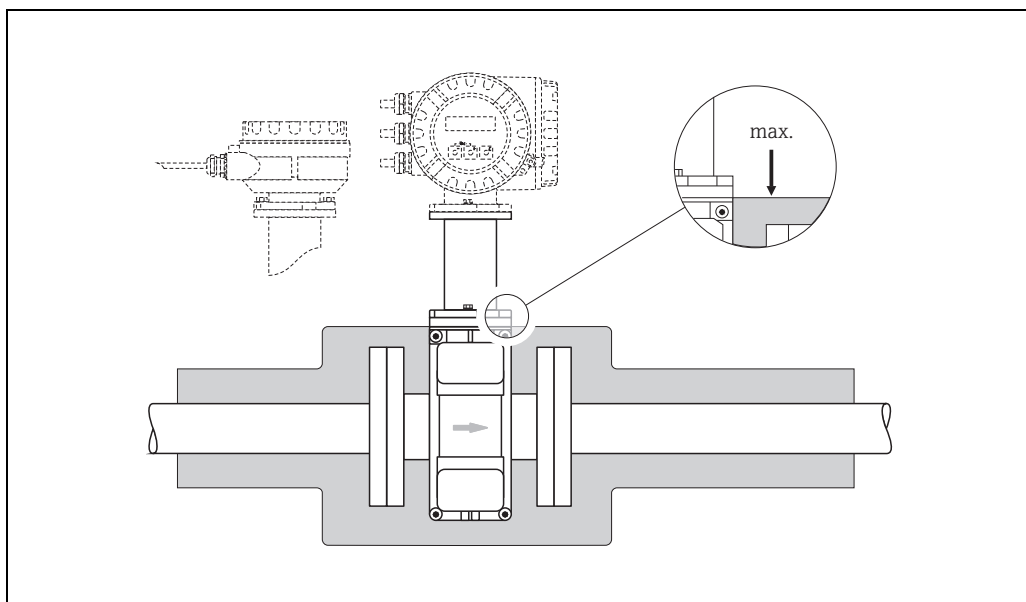
#### Isolation

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.



a0004300

Abb. 19: Messaufnehmer (Hochtemperatursausführung): Isolation der Rohrleitung

### 3.3.2 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 (→ 77).

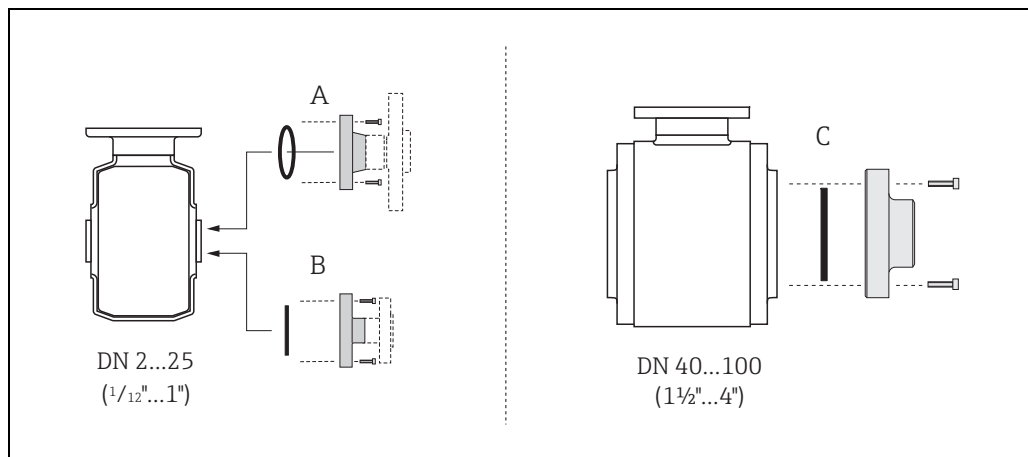


Abb. 20: Prozessanschlüsse Promag H

**A = DN 2...25 (1/12"..."1") / Prozessanschlüsse 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-Klebempfehle

**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...100 (1 1/2"..."4") / 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 → 77.

### Einsatz und Montage von Erdungsringen (DN 2...25, 1/12"...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 galvanische Korrosion 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 Dichtungsfunktion 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 (→ ☰ 77). Achten Sie bei der Bestellung darauf, dass die Erdringe kompatibel zum Elektrodenwerkstoff sind. Ansonsten besteht die Gefahr, dass die Elektroden durch galvanische Korrosion zerstört werden! Werkstoffangaben finden Sie auf → ☰ 108.
- 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 Erdungsringes 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).

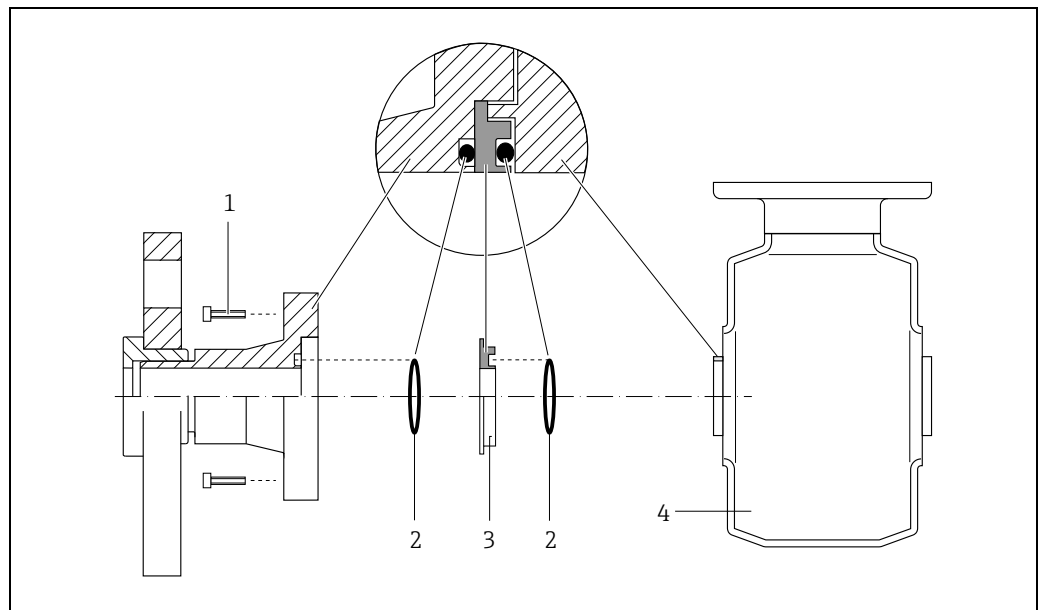


Abb. 21: Einbau von Erdungsringen bei Promag H (DN 2...25, 1/12"...1")


- 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 →  77.
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" →  112.

### 3.3.3 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 bis zum Anschlag an.
4. Drehen Sie das Messumformergehäuse in die gewünschte Lage (max.  $2 \times 90^\circ$  in jede Richtung).
5. Gehäuse wieder aufsetzen und Bajonettverschluss wieder einrasten.
6. Beide Befestigungsschrauben fest anziehen.

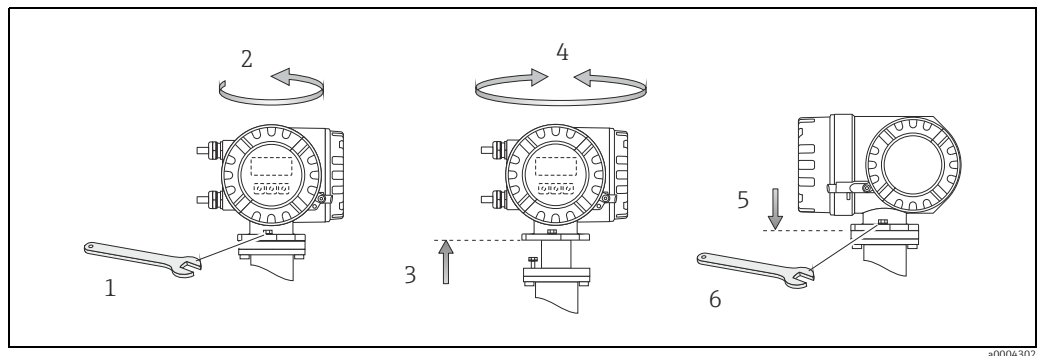


Abb. 22: Drehen des Messumformergehäuses (Aluminium-Feldgehäuse)

#### Edelstahl-Feldgehäuse drehen

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

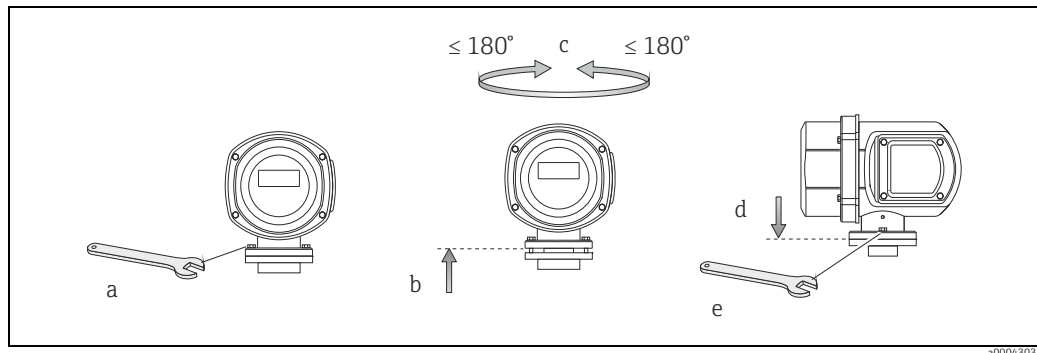


Abb. 23: Drehen des Messumformergehäuses (Edelstahl-Feldgehäuse)

### 3.3.4 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.

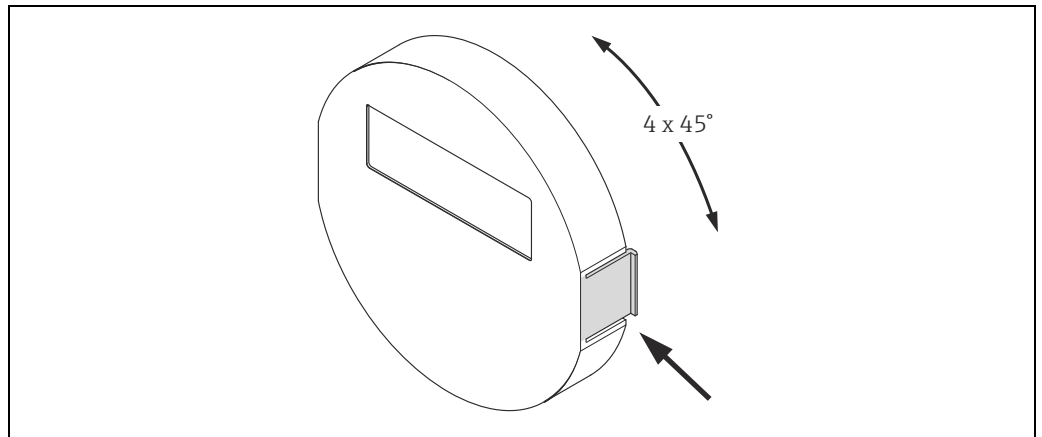


Abb. 24: Drehen der Vor-Ort-Anzeige (Feldgehäuse)

a0003236

### 3.3.5 Montage Wandaufbaugehäuse

Das Wandaufbaugehäuse kann auf folgende Arten montiert werden:

- Direkte Wandmontage
- Schalttafeleinbau (mit separatem Montageset, Zubehör) → 33
- Rohrmontage (mit separatem Montageset, Zubehör) → 33



Achtung!

- Achten Sie beim Einbauort darauf, dass der zulässige Umgebungstemperaturbereich eingehalten wird (siehe Typenschild oder → 101). 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. Ø 6,5 mm (0,26")
  - Schraubekopf: max. Ø 10,5 mm (0,4")
4. Messumformergehäuse wie abgebildet auf die Wand montieren.
5. Anschlussklemmenraumdeckel (a) wieder auf das Gehäuse schrauben.

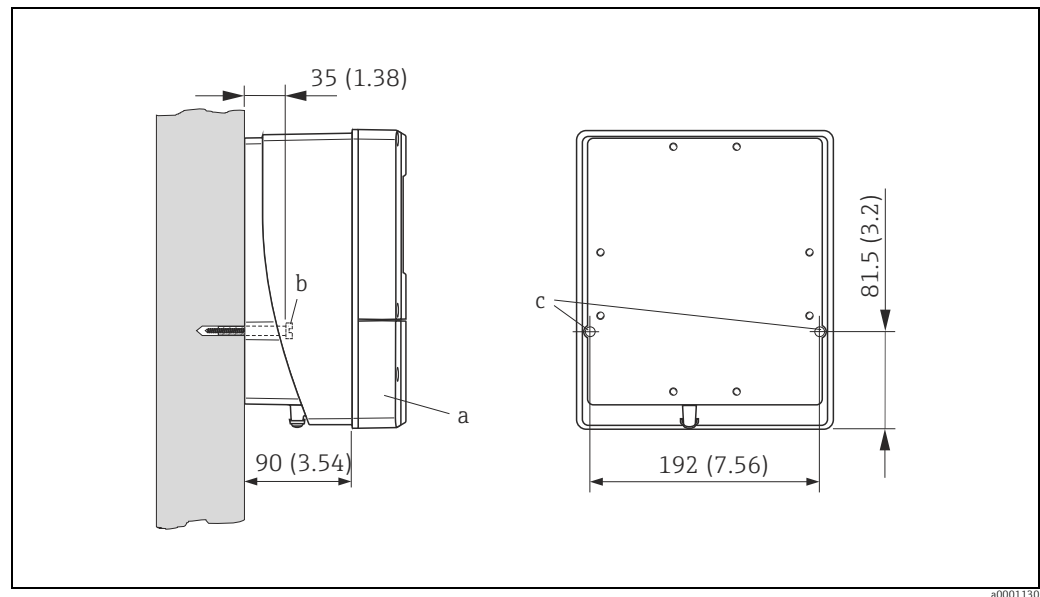


Abb. 25: Direkte Wandmontage. Maßeinheit mm (inch)

### 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.

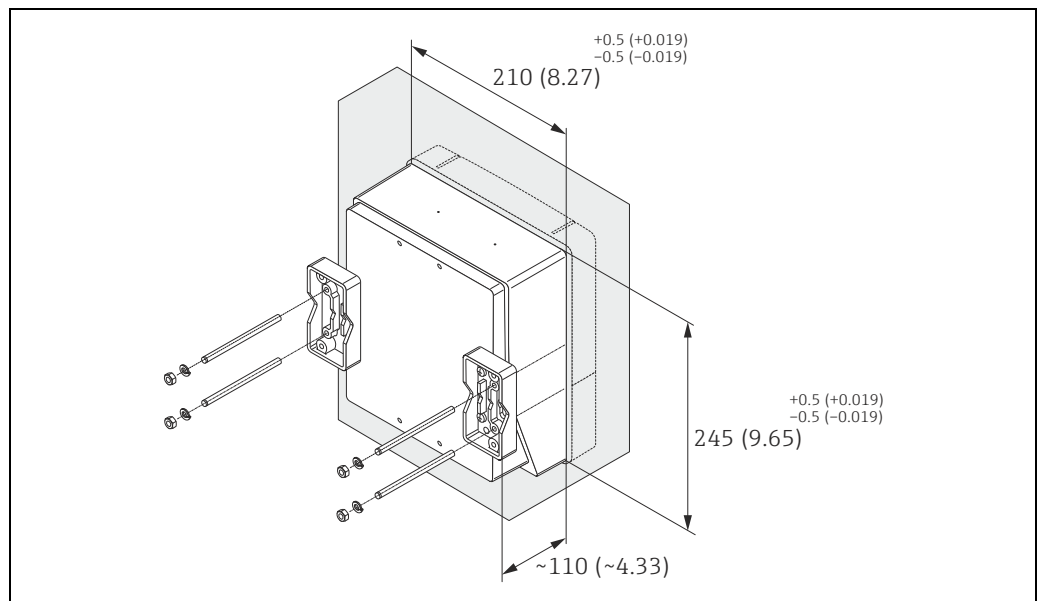


Abb. 26: Schalttafeleinbau (Wandaufbaugehäuse). Maßeinheit mm (inch)

### Rohrmontage

Die Montage erfolgt gemäß den Vorgaben in der nachfolgenden 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.

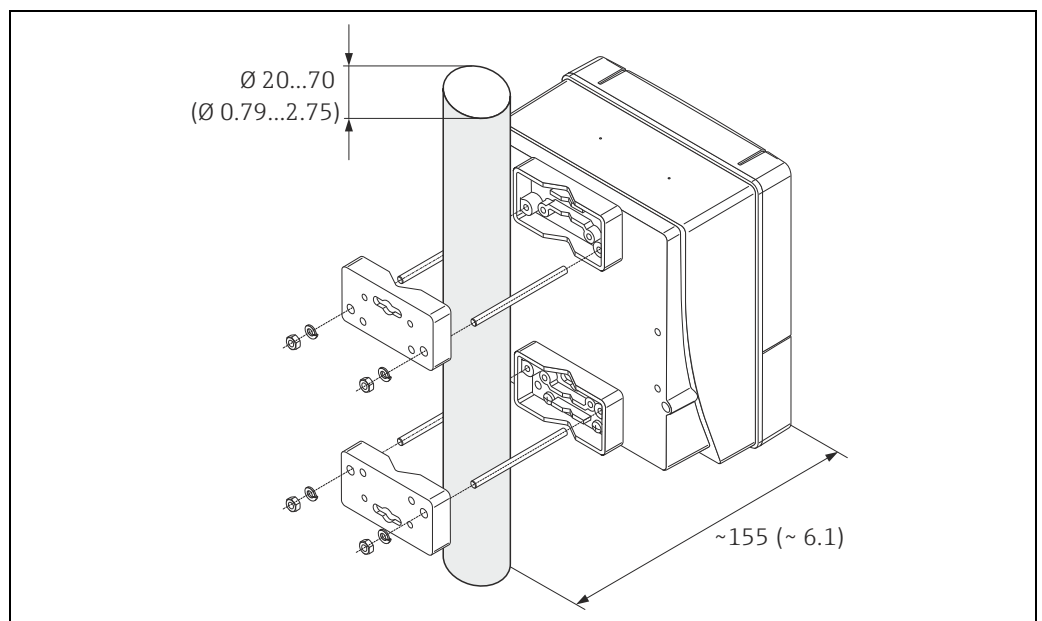








Abb. 27: Rohrmontage (Wandaufbaugehäuse). Maßeinheit mm (inch)

### 3.4 Einbaukontrolle

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

Gerätezustand/-spezifikationen	Hinweise
Ist das Messgerät beschädigt (Sichtkontrolle)?	-
Entspricht das Messgerät den Messstellenspezifikationen, wie Prozesstemperatur/-druck, Umgebungstemperatur, min. Leitfähigkeit, Messbereich, usw.?	→  97
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?	→  20
Wurden die richtigen Dichtungen eingesetzt (Typ, Material, Installation)?	→  20
Sind Messstellennummer 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 68-2-6 →  102

## 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.
- Beim Einsatz von Getrenntausführungen dürfen *nur* Messaufnehmer und Messumformer mit derselben Fabrikationsnummer miteinander verbunden werden. Wird dies beim Anschluss der Geräte nicht beachtet, können Messfehler auftreten.



### Hinweis!

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

## 4.1 Kabelspezifikation FOUNDATION Fieldbus

### 4.1.1 Kabeltyp

Für den Anschluss des Messgerätes an den FOUNDATION Fieldbus-H1 sind grundsätzlich zweiadrige Kabel empfehlenswert. In Anlehnung an die IEC 61158-2 (MBP) können beim FOUNDATION Fieldbus 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. Beim Kabeltyp 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, usw.

	Typ A	Typ B
Kabelaufbau	verdrilltes Aderpaar, geschirmt	Einzelne oder mehrere verdrillte Aderpaare, Gesamtschirm
Aderquerschnitt	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 Asymmetrie	2 nF/km	2 nF/km
Gruppenlaufzeitverzerrung (7,9...39 kHz)	1,7 µs/km	*
Bedeckungsgrad des Schirmes	90%	*

	Typ A	Typ B
Max. Kabellänge (inkl. Stichleitungen >1 m)	1900 m (6233 ft)	1200 m (3937 ft)
* nicht spezifiziert		

Nachfolgend sind geeignete Feldbuskabel (Typ A) verschiedener Hersteller für den Nicht-Ex-Bereich aufgelistet:

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

#### 4.1.2 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/3,28 ft) zusammen. Beachten Sie folgende Punkte:

- Die zulässige Gesamtkabellänge ist vom verwendeten Kabeltyp abhängig.
- Falls Repeater eingesetzt werden, verdoppelt sich die zulässige max. Kabellänge! Zwischen Teilnehmer und Master sind max. drei Repeater erlaubt.

#### 4.1.3 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/3,28 ft) abhängig:

Anzahl Stichleitungen	1...12	13...14	15...18	19...24	25...32
Max. Länge pro Stichleitung	120 m (393 ft)	90 m (295 ft)	60 m (196 ft)	30 m (98 ft)	1 m (3,28 ft)

#### 4.1.4 Anzahl Feldgeräte

Nach IEC 61158-2 (MBP) können pro Feldbussegment max. 32 Feldgeräte angeschlossen werden. Diese Anzahl wird allerdings unter bestimmten Randbedingungen (Zündschutzart, Busspeisung, Stromaufnahme Feldgerät) eingeschränkt. An eine Stichleitung sind max. vier Feldgeräte anschließbar.

#### 4.1.5 Schirmung und Erdung

Eine optimale Elektromagnetische Verträglichkeit des Feldbussystems ist nur dann gewährleistet, wenn Systemkomponenten und insbesondere Leitungen abgeschirmt sind und die Abschirmung eine möglichst lückenlose Hülle bildet. Ideal ist ein Schirmabdeckungsgrad von 90%.

Für eine optimale Wirkung der Abschirmung, ist diese so oft wie möglich mit der Bezugserde zu verbinden. Gegebenenfalls sind nationale Installationsvorschriften und Richtlinien zu beachten!

Bei großen Potentialunterschieden zwischen den einzelnen Erdungspunkten wird nur ein Punkt der Abschirmung direkt mit der Bezugserde verbunden. In Anlagen ohne Potentialausgleich sollten Kabelschirme von Feldbussystemen deshalb nur einseitig geerdet werden, beispielsweise beim Feldbusspeisegerät oder bei Sicherheitsbarrieren.



#### Achtung!

Falls in Anlagen ohne Potentialausgleich der Kabelschirm an mehreren Stellen geerdet wird, können netzfrequente Ausgleichströme auftreten, welche das Buskabel bzw. die Busabschirmung beschädigen bzw. die Signalübertragung wesentlich beeinflussen.

### 4.1.6 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.

### 4.1.7 Weiterführende Informationen

Allgemeine Informationen und weitere Hinweise zur Verdrahtung finden Sie auf der Webseite ([www.fieldbus.org](http://www.fieldbus.org)) der Fieldbus Foundation oder in der Betriebsanleitung "FOUNDATION Fieldbus Overview" (Bezugsquelle: → [www.endress.com](http://www.endress.com) → Download).

## 4.2 Schirmung und Erdung

Bei der Gestaltung des Schirmungs- und Erdungskonzeptes eines Feldbusystems 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 Potentialausgleich angewendet werden.

Bei Anlagen ohne Potentialausgleich 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 Potentialausgleich 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!

## 4.3 Anschluss Getrenntausführung



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.

### Anschluss Messaufnehmer

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" → 101).

4. Konfektionieren Sie das Elektroden- und das Spulenstromkabel gemäß Tabelle:  
 Promag S → Beachten Sie die Tabelle "Kabelkonfektionierung" → 40  
 Promag H → Beachten Sie die Tabelle "Kabelkonfektionierung" → 41
5. Nehmen Sie die Verdrahtung zwischen dem Messaufnehmer und Messumformer vor. Den für Ihr Messgerät gültigen elektrischen Anschlussplan finden Sie:
  - in der jeweiligen Abbildung:  
 → 28 (Promag S); → 29 (Promag H)
  - im Deckel des Messaufnehmers und Messumformers.



Hinweis!

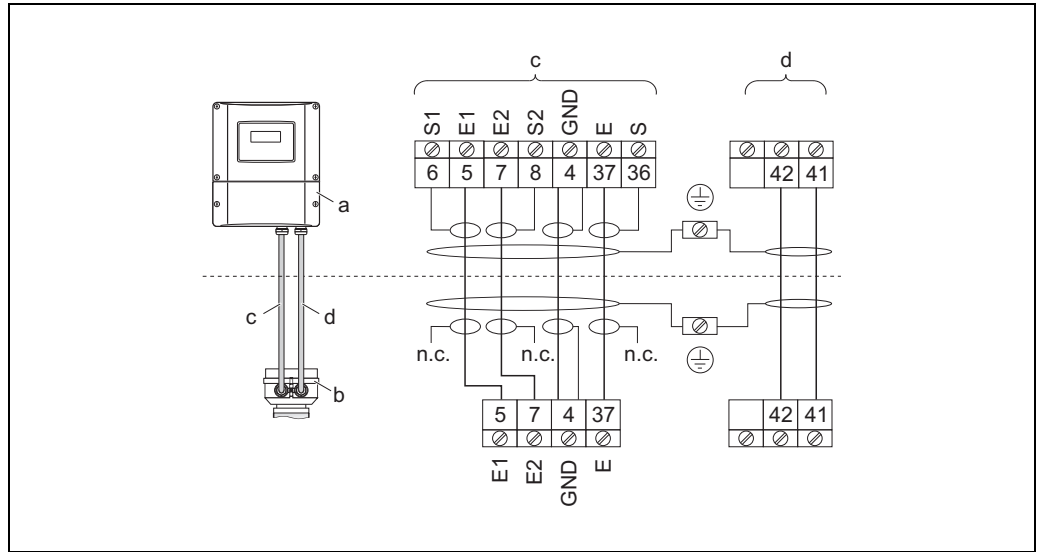
Die Erdung der Kabelschirme des Messaufnehmers Promag H erfolgt über die Zugentlastungsklemmen → 29.



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).

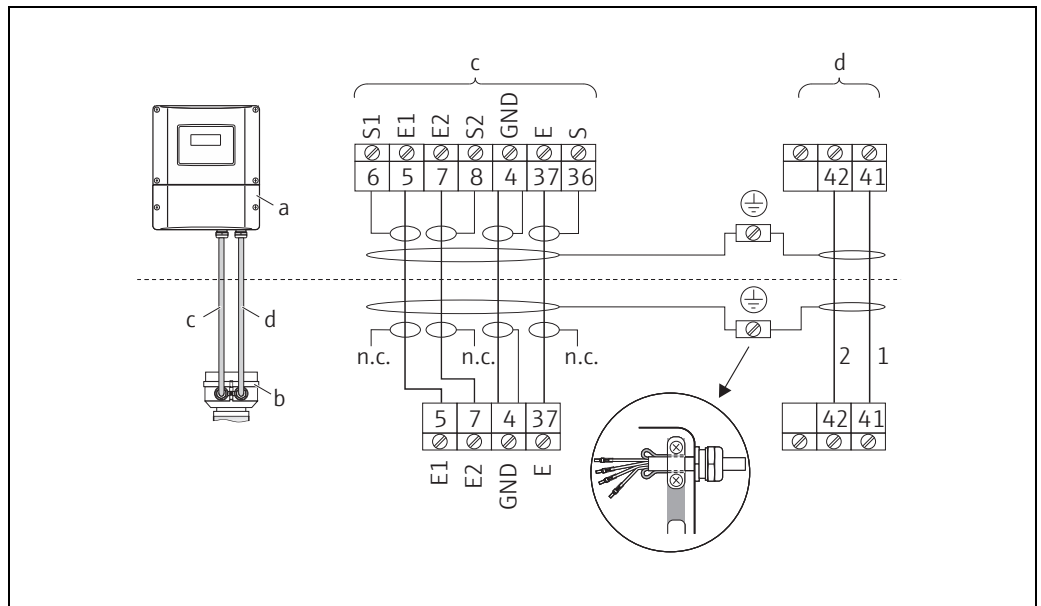


A0011722

Abb. 28: Anschluss der Getrenntausführung Promag S

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

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



A0011747

Abb. 29: Anschluss der Getrenntausführung Promag H

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

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

**Kabelkonfektionierung bei der Getrenntausführung Promag S**

Konfektionieren Sie Signal- und Spulenstromkabel wie nachfolgend abgebildet (Detail A). Die feindrätigen Adern sind mit Aderendhülsen zu versehen (Detail B).

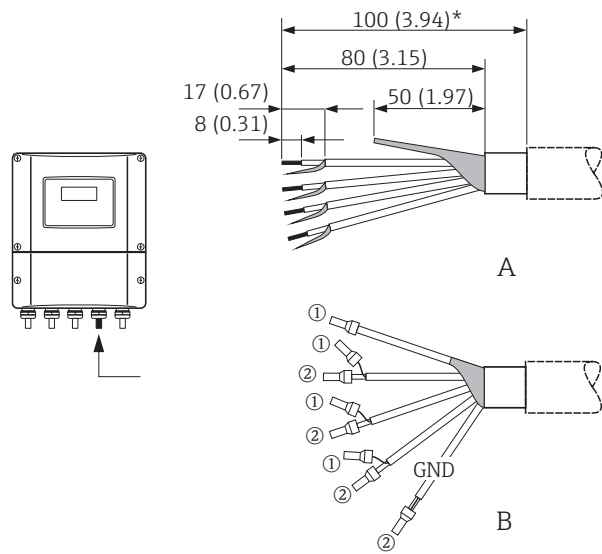
**Achtung!**

Beachten Sie bei der Konfektionierung unbedingt folgende Punkte:

- **Elektrodenkabel** → Stellen Sie sicher, dass die Aderendhülsen messaufnehmerseitig die Aderschirme nicht berühren! Mindestabstand = 1 mm / 0,04" (Ausnahme "GND" = grünes Kabel)
- **Spulenstromkabel** → Trennen Sie eine Ader des dreidadrigen Kabels auf Höhe der Aderverstärkung ab; es werden für den Anschluss nur zwei Adern benötigt.

**MESSUMFORMER**

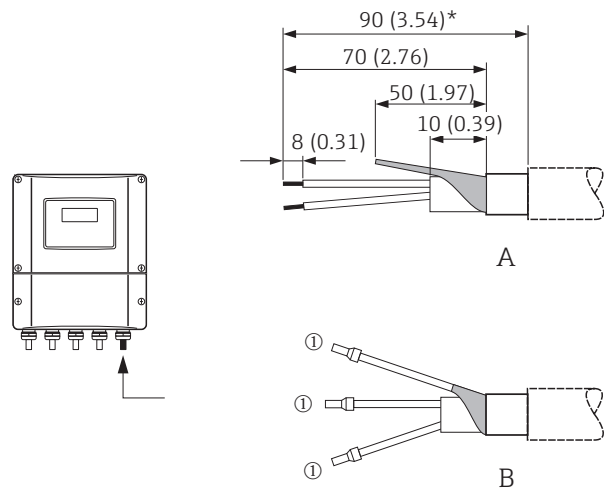
**Elektrodenkabel**



A0002687

Maßeinheit mm (inch)

**Spulenstromkabel**

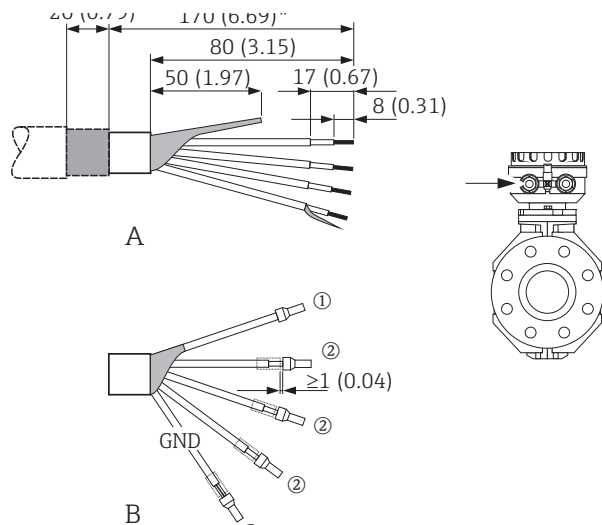


A0002688

Maßeinheit mm (inch)

**MESSAUFNEHMER**

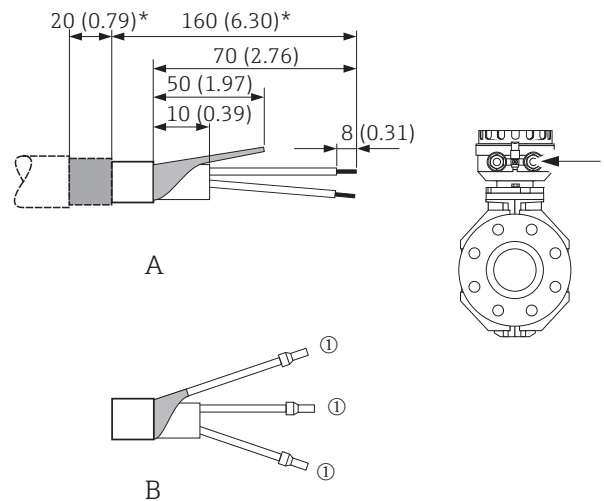
**Elektrodenkabel**



A0002646

Maßeinheit mm (inch)

**Spulenstromkabel**



A0002650

Maßeinheit mm (inch)

- ① = Kabelendhülse rot, Ø 1,0 mm (0,04 in)
- ② = Kabelendhülse weiß, Ø 0,5 mm (0,02 in)
- \* = Abisolierung nur für Kabel verstärkt

**Kabelkonfektionierung bei der Getrenntausführung Promag H**

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

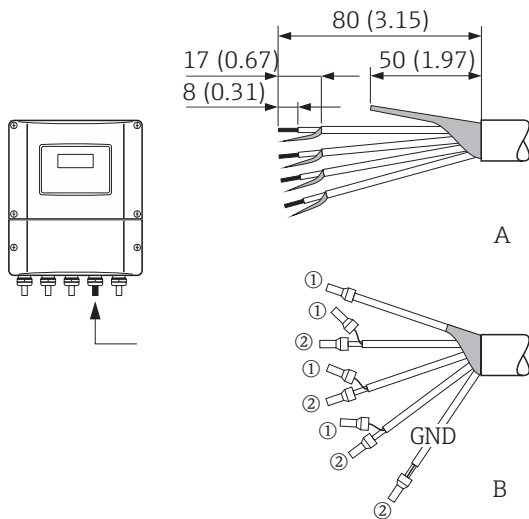
**Achtung!**

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 dreiadrigen 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**

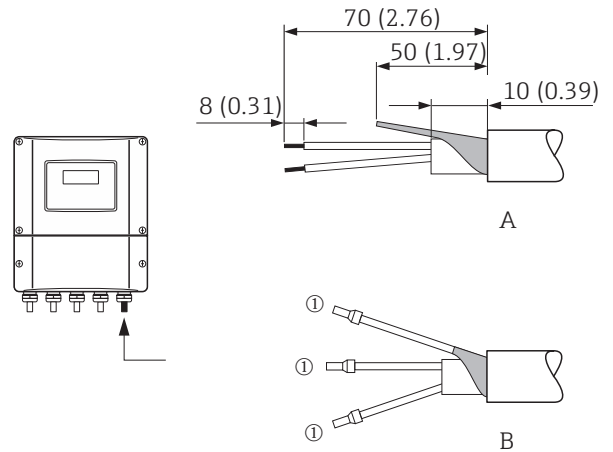
Elektrodenkabel



A0002686

Maßeinheit mm (inch)

Spulenstromkabel

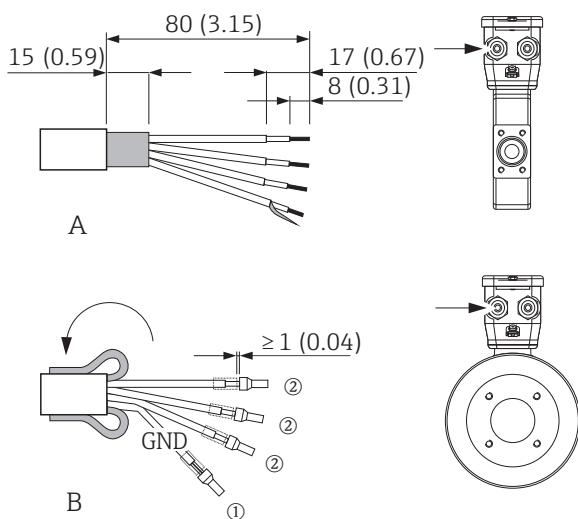


A0002684

Maßeinheit mm (inch)

**MESSAUFNEHMER**

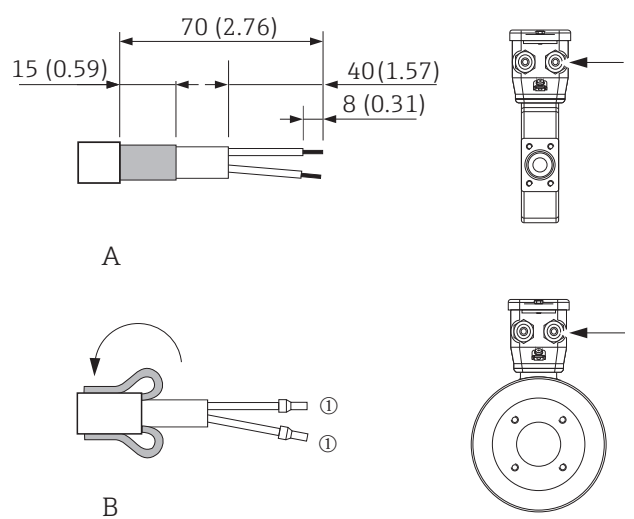
Elektrodenkabel



A0002647

Maßeinheit mm (inch)

Spulenstromkabel



A0002648

Maßeinheit mm (inch)

### 4.3.1 Kabelspezifikationen

#### Spulenstromkabel

- $3 \times 0,75 \text{ mm}^2$  (18 AWG) PVC-Kabel mit gemeinsamem, geflochtenem Kupferschirm ( $\varnothing \sim 9 \text{ mm}/0,35''$ )
- Leiterwiderstand:  $\leq 37 \text{ } \Omega/\text{km}$  ( $\leq 0,011 \text{ } \Omega/\text{ft}$ )
- Kapazität Ader/Ader, Schirm geerdet:  $\leq 120 \text{ pF/m}$  ( $\leq 37 \text{ pF/ft}$ )
- Dauerbetriebstemperatur:
  - Kabel nicht fest verlegt:  $-20\dots+80 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-4\dots+176 \text{ }^\circ\text{F}$ )
  - Kabel fest verlegt:  $-40\dots+80 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-40\dots+176 \text{ }^\circ\text{F}$ )
- Leitungsquerschnitt: max.  $2,5 \text{ mm}^2$  (14 AWG)

#### Elektrodenkabel

- $3 \times 0,38 \text{ mm}^2$  (20 AWG) PVC-Kabel mit gemeinsamem, geflochtenem Kupferschirm ( $\varnothing \sim 9,5 \text{ mm}/0,37''$ ) und einzeln abgeschirmten Adern
- Bei Messstoffüberwachung (MSÜ):  $4 \times 0,38 \text{ mm}^2$  (20 AWG) PVC-Kabel mit gemeinsamem, geflochtenem Kupferschirm ( $\varnothing \sim 9,5 \text{ mm}/0,37''$ ) und einzeln abgeschirmten Adern
- Leiterwiderstand:  $\leq 50 \text{ } \Omega/\text{km}$  ( $\leq 0,015 \text{ } \Omega/\text{ft}$ )
- Kapazität Ader/Schirm:  $\leq 420 \text{ pF/m}$  ( $\leq 128 \text{ pF/ft}$ )
- Dauerbetriebstemperatur:
  - Kabel nicht fest verlegt:  $-20\dots+80 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-4\dots+176 \text{ }^\circ\text{F}$ )
  - Kabel fest verlegt:  $-40\dots+80 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-40\dots+176 \text{ }^\circ\text{F}$ )
- Leitungsquerschnitt: max.  $2,5 \text{ mm}^2$  (14 AWG)

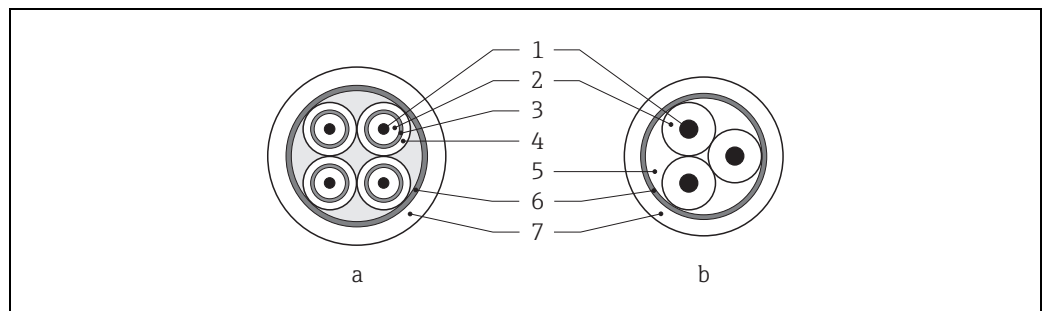


Abb. 30: Kabelquerschnitt

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. Solche Kabel empfehlen wir in folgenden Fällen:

- Erdverlegung von Kabeln
- Gefahr von Nagetierfraß
- Geräteinsatz unter Schutzart IP 68 (NEMA 6P)

#### Einsatz in elektrisch stark gestörter Umgebung

Die Messeinrichtung erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen gemäß EN 61010-1 und die EMV-Anforderungen gemäß EN 61326/A1 sowie die NAMUR-Empfehlung NE 21.



#### Achtung!

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

## 4.4 Anschluss der Messeinheit

Der Anschluss von Feldgeräten an den FOUNDATION Fieldbus kann auf zwei Arten erfolgen:

- Verdrahtung über herkömmliche Kabelverschraubung →  43
- Anschluss über vorkonfektionierte Feldbus-Gerätestecker (Option) →  45

### 4.4.1 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 (z.B. galvanisch getrennte Energieversorgung SELV oder PELV).
- Vergleichen Sie die Typenschildangaben mit der ortsüblichen Versorgungsspannung und Frequenz. Beachten Sie auch die national gültigen Installationsvorschriften.

Vorgehensweise (→  31):

1. Schrauben Sie den Anschlussklemmenraumdeckel (a) vom Messumformergehäuse ab.
2. Legen Sie das Energieversorgungskabel (b) und das Feldbus-Kabel (d) durch die betreffenden Kabeleinführungen.



Hinweis!

Optional ist das Gerät auch mit bereits montiertem Feldbus-Gerätestecker lieferbar. Weitere Informationen dazu finden Sie auf →  45.

3. Nehmen Sie die Verdrahtung gemäß der jeweiligen Klemmenbelegung und dem zugehörigen Anschlusschema vor.



Achtung!

– Beschädigungsgefahr des Feldbuskabels!

Beachten Sie die Informationen zur Schirmung und Erdung des Feldbuskabels

→  37.

– Es ist nicht empfehlenswert das Feldbuskabel über die herkömmlichen Kabelverschraubungen zu schleifen. Falls Sie später auch nur ein Messgerät austauschen, muss die Buskommunikation unterbrochen werden.



Hinweis!

– Die Klemmen für den Feldbus-Anschluss (26/27) verfügen über einen integrierten Verpolungsschutz. Dieser gewährleistet, dass auch bei vertauschtem Leitungsanschluss eine korrekte Signalübertragung über den Feldbus erfolgt.

– Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm<sup>2</sup>

– Der Kabelschirm darf zwischen dem abisolierten Feldbuskabelschirm und der Erdungsklemme (e) eine Länge von 5 mm nicht überschreiten.

4. Schrauben Sie den Anschlussklemmenraumdeckel (a) wieder auf das Messumformergehäuse auf.

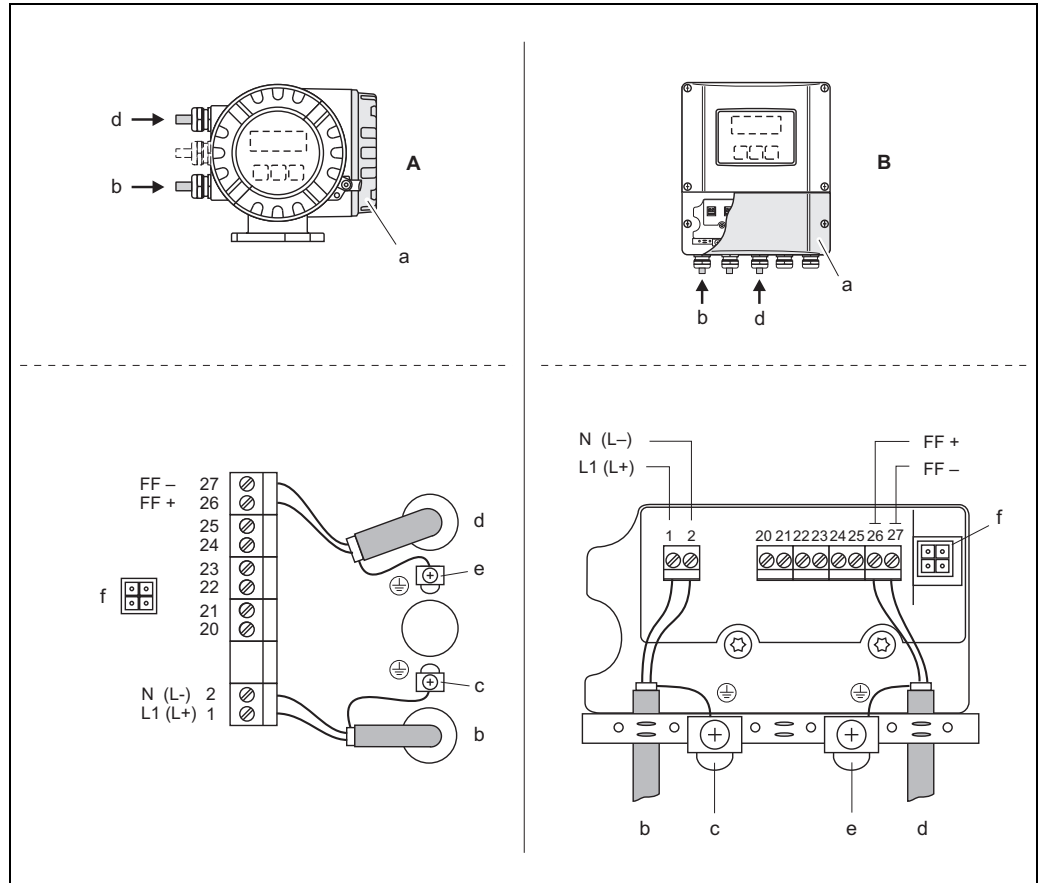


Abb. 31: Anschließen des Messumformers, Leitungsquerschnitt max. 2,5 mm<sup>2</sup>

A Ansicht A (Feldgehäuse)  
B Ansicht B (Wandaufbaugeschäuse)

a Anschlussklemmenraumdeckel  
b Kabel für Energieversorgung

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:  
- FF + (mit Verpolungsschutz)

Klemme Nr. 27:  
- FF - (mit Verpolungsschutz)

e Erdungsklemme Feldbuskabelschirm

Beachten Sie Folgendes:

- die Schirmung und Erdung des Feldbuskabels → 37

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

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

### 4.4.2 Feldbus-Gerätestecker

Die Anschlusstechnik beim FOUNDATION Fieldbus ermöglicht es, Messgeräte über einheitliche mechanische Anschlüsse wie T-Abweiger, Verteilerbausteine usw. 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 Kommunikation 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 Gerät deshalb mit einem bereits montierten Feldbus-Gerätestecker ab Werk lieferbar. Feldbus-Gerätestecker für die nachträgliche Montage können bei Endress+Hauser als Ersatzteil bestellt werden →  77.

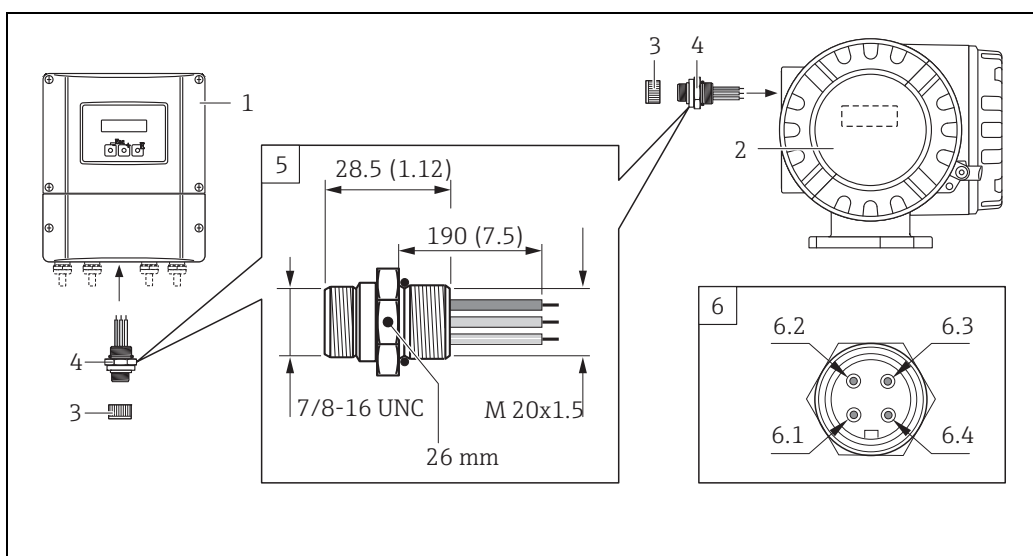



Abb. 32: Gerätestecker für den Anschluss an den FOUNDATION Fieldbus

- 1 Wandaufbaugeschäft
- 2 Aluminium-Feldgehäuse
- 3 Schutzkappe für Gerätestecker
- 4 Feldbus-Gerätestecker
- 5 Abmessungen Feldbus-Gerätestecker
- 6 Feldbus-Gerätestecker (Pinbelegung/Farbcodes)
- 6.1 Braune Leitung: FF + (Klemme 26)
- 6.2 Blaue Leitung: FF - (Klemme 27)
- 6.3 Nicht belegt
- 6.4 Grün/Gelb: Erde (Hinweise für den Anschluss →  44)

Technische Daten Gerätestecker:  
 - Schutzart IP 67  
 - Umgebungstemperatur: -40...+150 °C (-40...+302 °F)

### 4.4.3 Klemmenbelegung



Hinweis!  
 Die elektrischen Kenngrößen finden Sie im Kapitel "Technische Daten".

Bestellmerkmal "Ein- / Ausgang"	Klemmen-Nr.			
	20 (+)/21 (-)	22 (+)/23 (-)	24 (+)/25 (-)	26 = FF + <sup>1</sup> 27 = FF - <sup>1</sup>
K	-	-	-	FOUNDATION Fieldbus

<sup>1</sup> mit integriertem Verpolungsschutz

## 4.5 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 Bezugselektrode, 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)

### 4.5.1 Potenzialausgleich Promag S

- Bezugselektrode standardmäßig bei Elektrodenmaterial 1.4435 (316L), Alloy C-22, Tantal, Titan Gr. 2, Duplex 1.4462, Wolframkarbid-Beschichtung (bei Elektroden aus 1.4435)
- Bezugselektrode optional bei Elektrodenmaterial Platin
- Bezugselektrode nicht vorhanden bei Messrohren mit Naturgummiauskleidung in Verbindung mit Bürstenelektroden.



Achtung!

- Bei Messaufnehmern ohne Bezugselektroden bzw. ohne metallische Prozessanschlüsse ist der Potenzialausgleich wie → 46 beschriebenen Sonderfällen durchzuführen. Diese speziellen Maßnahmen gelten insbesondere auch dann, wenn eine betriebsübliche Erdung nicht gewährleistet werden kann oder übermäßige Ausgleichsströme zu erwarten sind.
- Messaufnehmer mit Bürstenelektroden besitzen keine Bezugselektrode, daher müssen gegebenenfalls Erdungsscheiben montiert werden, um einen ausreichenden Potenzialausgleich zum Messstoff zu gewährleisten. Dies gilt insbesondere bei isolierend ausgekleideten, ungeerdeten Rohrleitungen → 46.

### 4.5.2 Potenzialausgleich Promag H

- Keine Bezugselektrode vorhanden!  
Über den metallischen Prozessanschluss besteht immer eine elektrische Verbindung zum Messstoff.



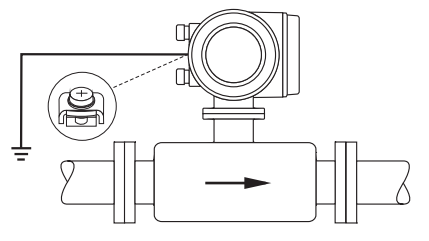
Achtung!

Bei der Verwendung von Prozessanschlüssen aus Kunststoff ist der Potentialausgleich durch die Verwendung von Erdungsringen sicherzustellen → 28.


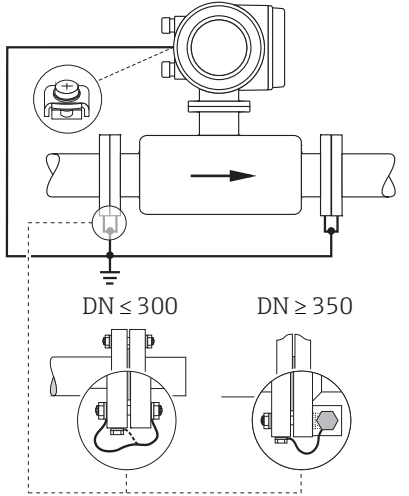
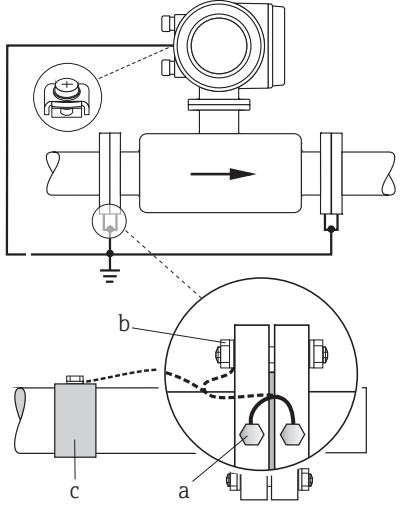
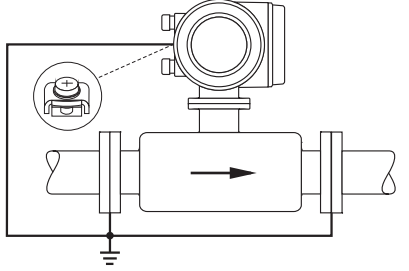
Die dafür erforderliche Erdungsringe können bei Endress+Hauser als Zubehörteil separat bestellt werden → 77.

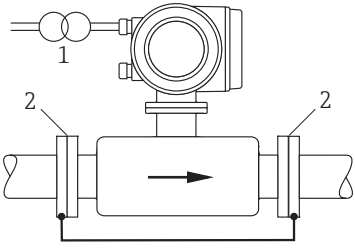
### 4.5.3 Anschlussbeispiele zum Potenzialausgleich

#### 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; font-size: small;">A0011892</p> <p>Abb. 33: 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. 34: Über die Erdungsklemme des Messumformers und den Flanschen der Rohrleitung</p>
<p>Variante mit vormontierten Erdungskabel für DN ≤ 300 (12") (Bestelloption)</p> <p>Optional können auch Erdungskabel (Kupferdraht, mind. 6 mm<sup>2</sup> (0,0093 in<sup>2</sup>)) geliefert werden, die am Messaufnehmerflansch bereits vormontiert sind. Die Befestigung und elektrische Verbindung solcher Erdungskabel mit der Rohrleitung ist auf unterschiedliche Art möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mithilfe einer Schraube auf der Seite des Rohrleitungsflansches (a).</li> <li>▪ Mithilfe der Flanschschrauben (b)</li> <li>▪ Mithilfe einer um die Rohrleitung montierten Rohrschelle (c).</li> </ul>	 <p style="text-align: right;">A0011897</p> <p>Abb. 35: Verbindungs- und Befestigungsmöglichkeiten für vormontierte Erdungskabel</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. 36: Über die Erdungsklemme des Messumformers und optional bestellbaren Erdungsscheiben</p>

Einsatzbedingungen	Potenzialausgleich
<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, 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 Schraub-Anziehdrehmomenten standhalten.</li> </ul>	 <p style="text-align: right;">A0011896</p> <p>Abb. 37: Potenzialausgleich und Kathodenschutz</p> <p>1 Trenntransformator Energieversorgung 2 elektrisch isoliert</p>

## 4.6 Schutzart

Die Geräte erfüllen alle Anforderungen gemäß Schutzart IP 67 (NEMA 4X).

Um nach erfolgter Montage im Feld oder nach einem Servicefall die Schutzart IP 67 (NEMA 4X) 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 → 100.
- Kabelverschraubungen fest anziehen, um Dichtheit zu gewährleisten.
- 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 geeignete Blindstopfen zu verschließen.
- Die verwendete Schutztülle darf nicht aus der Kabeleinführung entfernt werden.

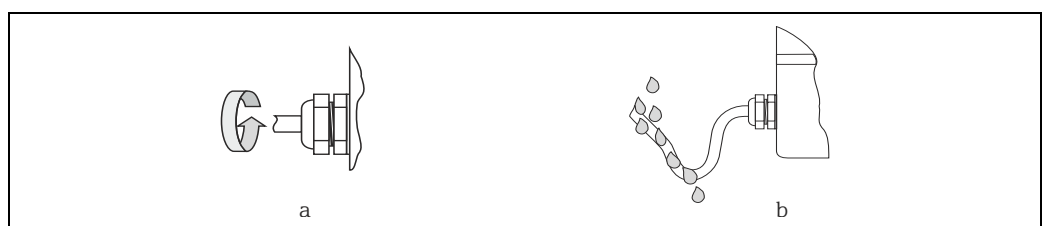


Abb. 38: Montagehinweise für Kabeleinführungen



### Achtung!

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



### Hinweis!

Der Messaufnehmer Promag S ist optional auch in der Schutzart IP 68 erhältlich (dauernd unter Wasser bis 3 m Tiefe). Der Messumformer wird in diesem Fall getrennt vom Messaufnehmer montiert!

## 4.7 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?	→ ☰ 99
Erfüllen die verwendeten Kabel die erforderlichen Spezifikationen?	FOUNDATION Fieldbus → ☰ 35 Sensorkabel → ☰ 42
Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?	–
Ist die Kabeltypenführung einwandfrei getrennt? Ohne Schleifen und Überkreuzungen?	–
Sind Energieversorgungs- und Elektrodenkabel korrekt angeschlossen?	siehe Anschlussschema im Deckel des Anschlussklemmenraums
Nur Getrenntausführung: Ist der Messaufnehmer mit der passenden Umformerelektronik verbunden?	Überprüfen der Seriennummer auf dem Typenschild von Messaufnehmer und verbundenem Messumformer
Nur Getrenntausführung: Ist das Verbindungskabel zwischen Messaufnehmer und -umformer korrekt angeschlossen?	→ ☰ 35
Sind alle Schraubklemmen gut angezogen?	–
Wurden alle Maßnahmen bezüglich Erdung und Potenzialausgleich korrekt durchgeführt?	→ ☰ 46
Sind alle Kabeleinführungen montiert, fest angezogen und dicht? Kabelführung mit "Wassersack"?	→ ☰ 48
Sind alle Gehäusedeckel montiert und fest angezogen?	–
Elektrischer Anschluss FOUNDATION Fieldbus	Hinweise
Sind alle Anschlusskomponenten (T-Abzweiger, Anschlussboxen, Gerätestecker, usw.) korrekt miteinander verbunden?	–
Wurde jedes Feldbussegment beidseitig mit einem Busabschluss terminiert?	–
Wurde die max. Länge der Feldbusleitung gemäß den FOUNDATION Fieldbus-Spezifikationen eingehalten?	→ ☰ 36
Wurde die max. Länge der Stichleitungen gemäß den FOUNDATION Fieldbus-Spezifikationen eingehalten?	→ ☰ 36
Ist das Feldbuskabel lückenlos abgeschirmt (90%) und korrekt geerdet?	→ ☰ 37

## 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)** →  51  
Mit der Vor-Ort-Anzeige können Sie wichtige Kenngrößen direkt an der Messstelle ablesen, gerätespezifische Parameter im Feld konfigurieren und die Inbetriebnahme durchführen.
2. **Bedienprogramme** →  57  
Die Konfiguration von FF-Funktionen sowie gerätespezifischen Parametern erfolgt in erster Linie über die Fieldbus-Schnittstelle. Dafür stehen dem Benutzer spezielle, von unterschiedlichen Herstellern angebotene Konfigurations- bzw. Bedienprogramme zur Verfügung.
3. **Steckbrücken für diverse Hardwareeinstellungen** →  59  
Über Steckbrücken auf der I/O-Platine können Sie folgende Hardware-Einstellungen für den FOUNDATION Fieldbus vornehmen:
  - Freigabe/Sperrung des Simulationsmodus in den Funktionsblöcken (z.B. AI-, DO Funktionsblock)
  - Ein-/Ausschalten des Hardware-Schreibschutzes

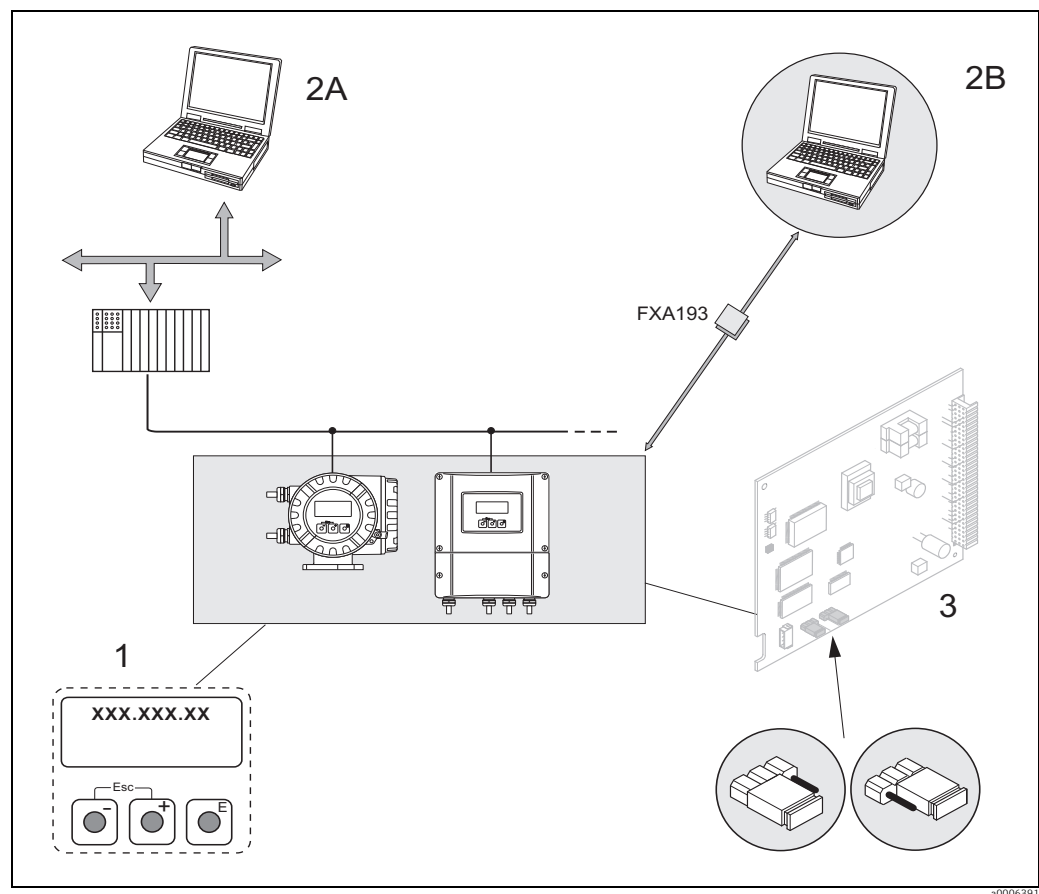


Abb. 39: Bedienungsmöglichkeiten von FOUNDATION Fieldbus

- 1 Vor-Ort-Anzeige für die Gerätebedienung im Feld (Option)
- 2A Konfigurations-/Bedienprogramme für die Bedienung über FOUNDATION Fieldbus (FF-Funktionen, Geräteparameter)
- 2B Konfigurations-/Bedienprogramm für die Bedienung über das Serviceinterface FXA193 (z.B. FieldCare)
- 3 Steckbrücke/Miniaturschalter für Hardware-Einstellungen (Schreibschutz, Simulationsmodus)

## 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 Gerät über das "Quick Setup" bzw. die Funktionsmatrix konfigurieren.

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

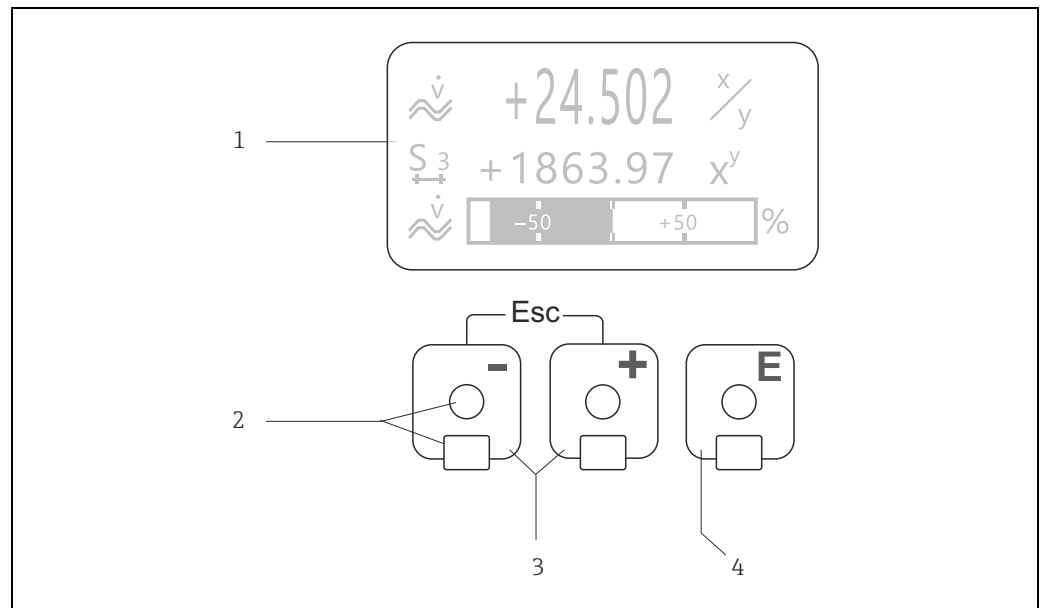


Abb. 40: Anzeige- und Bedienelemente

- 1 Flüssigkristall-Anzeige  
Auf der beleuchteten, vierzeiligen Flüssigkristall-Anzeige werden Messwerte, Dialogtexte, sowie Stör- und Hinweismeldungen angezeigt. Als HOME-Position (Betriebsmodus) wird die Anzeige während des normalen Messbetriebs bezeichnet.  
Anzeigedarstellung
- 2 Optische Bedienelemente für "Touch Control"
- 3  $\square$  /  $\square$  -Tasten
  - HOME-Position → Direkter Abruf von Summenzählerständen sowie Istwerten der Ein-/Ausgänge
  - Zahlenwerte eingeben, Parameter auswählen
  - Auswählen verschiedener Blöcke, Gruppen und Funktionsgruppen innerhalb der Funktionsmatrix
 Durch das **gleichzeitige** Betätigen der  $\square$  /  $\square$  Tasten werden folgende Funktionen ausgelöst:
  - Schrittweises Verlassen der Funktionsmatrix → HOME-Position
  - $\square$  /  $\square$  Tasten länger als 3 Sekunden betätigen → direkter Rücksprung zur HOME-Position
  - Abbrechen der Dateneingabe
- 4  $\square$  -Taste (Enter-Taste)
  - HOME-Position → Einstieg in die Funktionsmatrix
  - Abspeichern von eingegebenen Zahlenwerten oder geänderten Einstellungen

## 5.2.2 Anzeigedarstellung (Betriebsmodus)

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

### Multiplexbetrieb:

Jeder Zeile können max. zwei verschiedene Anzeigegrößen zugeordnet werden. Diese erscheinen auf der Anzeige wechselweise alle 10 Sekunden.

### Fehlermeldungen:

Anzeige und Darstellung von System-/Prozessfehlern →  56

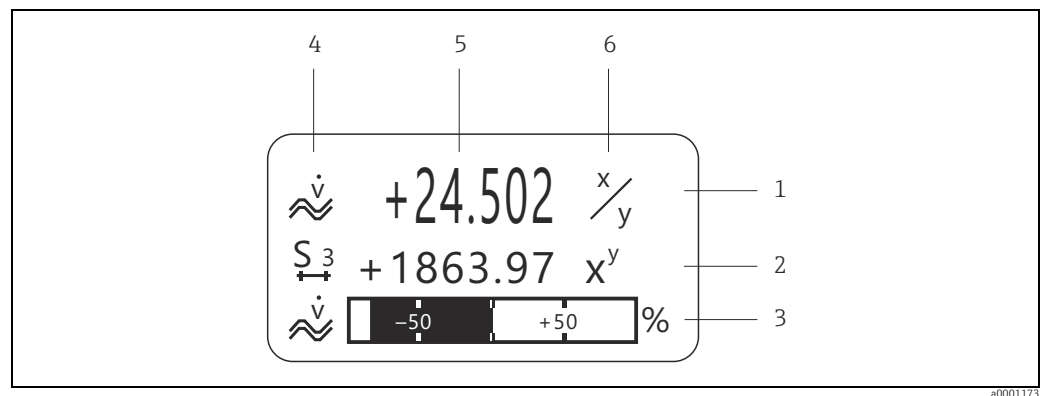





Abb. 41: Anzeigebispiel für den Betriebsmodus (HOME-Position)

- 1 Hauptzeile: Darstellung von Haupt-Messwerten, z.B. Durchfluss
- 2 Zusatzzeile: Darstellung zusätzlicher Mess- bzw. Statusgrößen, z.B. Summenzählerstand
- 3 Informationszeile: Darstellung weiterer Informationen zu den Mess- bzw. Statusgrößen, z.B. Bargraph-Darstellung des vom Durchfluss erreichten Endwertes
- 4 Anzeigefeld "Info-Symbole": In diesem Anzeigefeld erscheinen in Form von Symbolen zusätzliche Informationen zu den angezeigten Messwerten. Eine vollständige Übersicht aller Symbole und deren Bedeutung finden Sie auf →  53
- 5 Anzeigefeld "Messwerte": In diesem Anzeigefeld erscheinen die aktuellen Messwerte
- 6 Anzeigefeld "Maßeinheit": In diesem Anzeigefeld erscheinen die eingestellten Maß-/Zeiteinheiten der aktuellen Messwerte



### Hinweis!

Aus der HOME-Position heraus können Sie durch Betätigen der   Tasten eine Liste mit folgenden Informationen aufrufen:


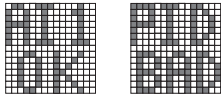







- Summenzählerstände (inkl. Überlauf)
- Messstellenbezeichnung (Device PD-TAG)

  Taste → Abfrage einzelner Werte innerhalb der Liste

Esc-Taste ( ) gleichzeitig betätigen → Zurück zur HOME-Position

### 5.2.3 Anzeigesymbole

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

Anzeigesymbol	Bedeutung	Anzeigesymbol	Bedeutung
S	Systemfehler	P	Prozessfehler
	Störmeldung (mit Auswirkung auf Ausgänge)	!	Hinweismeldung (ohne Auswirkung auf Ausgänge)
$\Sigma$ 1...n	Summenzähler 1...n	AI 1 (...n)	Analog Input Funktionsblock 1 (...n), Ausgangswert OUT
PID	PID Funktionsblock. Je nach Zuordnung der Anzeigezeilen wird folgender Wert des PID Funktionsblockes dargestellt: - OUT Value (= Stellgröße) - IN Value (= Regelgröße) - CAS_IN Value (= externer Sollwert)		
Die nachfolgenden Anzeigemeldungen umschreiben den Status des Ausgangswertes OUT vom Analog Input Funktionsblock bzw. des zugeordneten Wertes des PID Funktionsblockes.			
OK	Statuszustand = GOOD (gültig)	UNC	Statuszustand = UNCERTAIN (bedingt gültig)
BAD	Statuszustand = BAD (ungültig)	Beispiel:  <small>a0006255</small>	
 <small>a0001182</small>	Messmodus: SYMMETRIE (bidirektional)	 <small>a0001183</small>	Messmodus: STANDARD
 <small>a0001184</small>	Zählmodus Summenzähler: BILANZ (vorwärts und rückwärts)	 <small>a0001185</small>	Zählmodus Summenzähler: vorwärts
 <small>a0001186</small>	Zählmodus Summenzähler: rückwärts		
 <small>a0001188</small>	Volumenfluss	 <small>a0001195</small>	Massefluss

## 5.3 Kurzanleitung zur Funktionsmatrix



Hinweis!

- Beachten Sie unbedingt die allgemeinen Hinweise → 55
  - Funktionsbeschreibungen → Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"
1. HOME-Position → → Einstieg in die Funktionsmatrix
  2. → Block auswählen (z.B. MESSGRÖSSEN) →
  3. → Gruppe auswählen (z.B. SYSTEMEINHEITEN) →
  4. → Funktionsgruppe auswählen (z.B. EINSTELLUNGEN) →
  5. Funktion auswählen (z.B. EINHEIT VOLUMENFLUSS) und Parameter ändern/Zahlenwerte eingeben:
    - Auswahl bzw. Eingabe von Freigabecode, Parametern, Zahlenwerten
    - Abspeichern der Eingaben
  6. Verlassen der Funktionsmatrix:
    - (Esc) länger als 3 Sekunden betätigen → HOME-Position
    - (Esc) mehrmals betätigen → schrittweiser Rücksprung zur HOME-Position

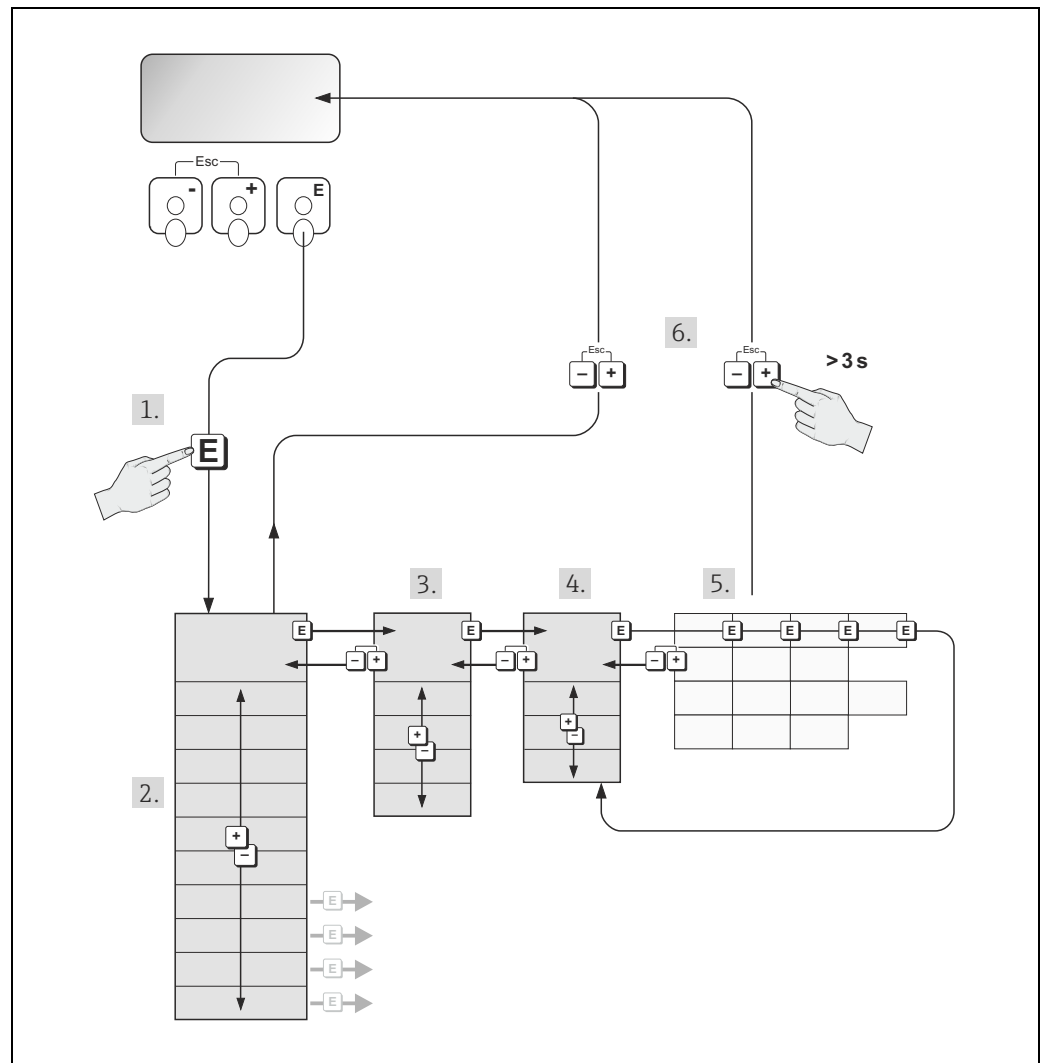



Abb. 42: Funktionen auswählen und konfigurieren (Funktionsmatrix)

### 5.3.1 Allgemeine Hinweise

Das Quick Setup-Menü ist für die Inbetriebnahme mit den dazu notwendigen Standardeinstellungen 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 Menüebenen (Blöcke, Gruppen, Funktionsgruppen) angeordnet sind.

Beachten Sie beim Konfigurieren der Funktionen folgende Hinweise:

- Das Anwählen von Funktionen erfolgt wie beschrieben →  54.  
Jede Zelle der Funktionsmatrix ist auf der Anzeige durch einen entsprechenden Zahlen- oder Buchstabencode gekennzeichnet.
- 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 O/S "SICHER [JA]" wählen und nochmals mit F bestätigen. Die Einstellung ist nun definitiv abgespeichert bzw. eine Funktion wird gestartet.
- Falls die Tasten während 5 Minuten nicht betätigt werden, erfolgt ein automatischer Rücksprung zur HOME-Position.
- Nach einem Rücksprung in die HOME-Position wird der Programmiermodus automatisch gesperrt, falls Sie die Bedientasten während 60 Sekunden nicht mehr betätigen.



**Achtung!**

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



**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.

### 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 = 55) 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  $\oplus/\ominus$ -Tasten betätigt, erscheint auf der Anzeige automatisch eine Aufforderung zur Code-Eingabe.
- Wird als Kundencode "0" eingegeben, 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.
- Die Freischaltung der Programmierung erfolgt beim FF separat über die Transducer Blöcke.

### 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 Fehlermeldungen

### 5.4.1 Fehlerart

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

Das Messsystem unterscheidet grundsätzlich zwei Fehlerarten:

- **Systemfehler:** Diese Gruppe umfasst alle Gerätefehler, z.B. Kommunikationsfehler, Hardwarefehler usw. → 84
- **Prozessfehler:** Diese Gruppe umfasst alle Applikationsfehler, z.B. Teilfüllung Rohr, usw. → 88

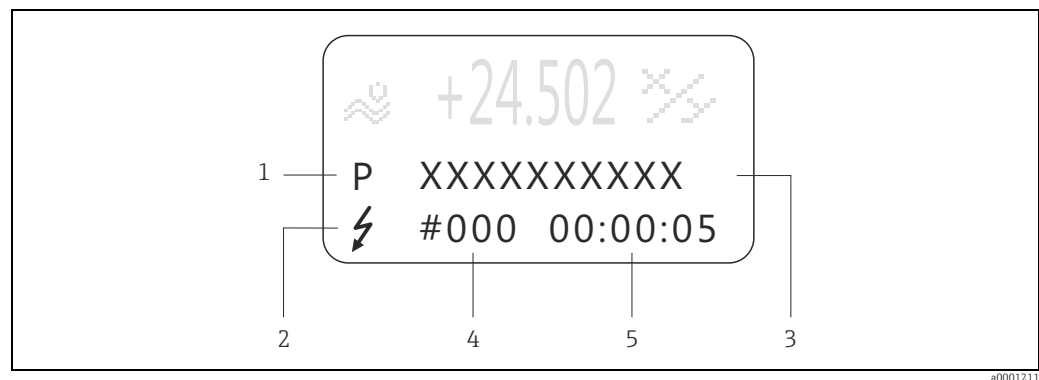


Abb. 43: Anzeige von Fehlermeldungen (Beispiel)

- 1 Fehlerart: P = Prozessfehler, S = Systemfehler
- 2 Fehlermeldungstyp: ⚡ = Störmeldung, ! = Hinweismeldung
- 3 Fehlerbezeichnung
- 4 Fehlernummer
- 5 Dauer des zuletzt aufgetretenen Fehlers (Stunden : Minuten : Sekunden)

### 5.4.2 Fehlermeldungstypen

System- und Prozessfehler werden vom Messgerät grundsätzlich zwei Fehlermeldetypen (**Stör-** oder **Hinweismeldung**) fest zugeordnet und damit unterschiedlich gewichtet → 79. Schwerwiegende Systemfehler, z.B. Elektronikmoduldefekte, werden vom Messgerät immer als "Störmeldung" erkannt und angezeigt!

**Hinweismeldung (!)**

- Der betreffende Fehler hat keine Auswirkungen auf den aktuellen Messbetrieb.
- Anzeige → Ausrufezeichen (!), Fehlerart (S: Systemfehler, P: Prozessfehler)
- FOUNDATION Fieldbus → Hinweismeldungen werden über den Statuszustand "UNCERTAIN" des Ausgangswertes OUT (AI-Block) an nachgeschaltete Funktionsblöcke bzw. übergeordnete Leitsysteme übermittelt.

**Störmeldung (⚡)**

- Der betreffende Fehler unterbricht bzw. stoppt den laufenden Messbetrieb.
- Anzeige → Blitzsymbol (⚡), Fehlerart (S: Systemfehler, P: Prozessfehler)
- FOUNDATION Fieldbus → Störmeldungen werden über den Statuszustand "BAD" des Ausgangswertes OUT (AI-Block) an nachgeschaltete Funktionsblöcke bzw. übergeordnete Leitsysteme übermittelt.


## 5.5 Bedienprogramme

### 5.5.1 Bedienprogramm "FieldCare"

FieldCare ist Endress+Hauser's FDT-basierendes Anlagen-Asset-Management-Tool und ermöglicht die Konfiguration und Diagnose von intelligenten Feldgeräten. Durch Nutzung von Zustandsinformationen verfügen Sie zusätzlich über ein einfaches aber effektives Tool zur Überwachung der Geräte. Der Zugriff auf die Proline Durchfluss-Messgeräte erfolgt über eine Serviceschnittstelle bzw. über das Serviceinterface FXA193.

### 5.5.2 Bedienung über FOUNDATION Fieldbus Konfigurationsprogramme

Für die Konfiguration stehen dem Benutzer spezielle, von unterschiedlichen Herstellern angebotene Konfigurations- und Bedienprogramme zur Verfügung. Damit können sowohl die FOUNDATION Fieldbus Funktionen, als auch alle gerätespezifischen Parameter konfiguriert werden. Über die vordefinierten Funktionsblöcke ist ein einheitlicher Zugriff auf alle Netzwerk- und Feldbusgerätedaten möglich.

Auf →  61 ist das schrittweise Vorgehen für die Erst-Inbetriebnahme der FOUNDATION Fieldbus Funktionen ausführlich beschrieben; ebenso die Konfiguration gerätespezifischer Parameter.

Allgemeine Erläuterungen zum FOUNDATION Fieldbus finden Sie in der Betriebsanleitung "FOUNDATION Fieldbus Overview" (BA013S) Bezugsquelle: → [www.endress.com](http://www.endress.com) → Download.

#### Systemdateien

Für die Inbetriebnahme und die Netzwerkprojektierung benötigen Sie folgende Dateien:

- Inbetriebnahme → Gerätebeschreibung (Device Description: \*.sym, \*.ffo)
- Netzwerkprojektierung → CFF-Datei (Common File Format: \*.cff)

Diese Dateien können wie folgt bezogen werden:

- Kostenlos über das Internet → [www.endress.com](http://www.endress.com)
- Bei Endress+Hauser unter Angabe der Bestellnummer (Nr. 56003896)
- Über die Fieldbus Foundation Organisation → [www.fieldbus.org](http://www.fieldbus.org)



Hinweis!

Vergewissern Sie sich, dass Sie für die Einbindung von Feldgeräten ins Hostsystem die richtigen Systemdateien verwenden. Entsprechende Versionsangaben können über folgende Funktionen/Parameter abgefragt werden:

Vor-Ort-Anzeige:

- HOME → GRUNDFUNKTIONEN → FOUND. FIELDBUS → INFORMATION → DEVICE REVISION (6243)
- HOME → GRUNDFUNKTIONEN → FOUND. FIELDBUS → INFORMATION → DD REVISION (6244)

FOUNDATION Fieldbus Schnittstelle:

- Resource Block → Parameter DEV\_REV
- Resource Block → Parameter DD\_REV

Beispiel (Vor-Ort-Anzeige):

Anzeige in der Funktion DEVICE REVISION (6243) → 04


Anzeige in der Funktion DD REVISION (6244) → 01

Benötigte Gerätebeschreibungsdatei (DD) → 0401.sym / 0401.ffo

### 5.5.3 Aktuelle Gerätebeschreibungsdateien

In folgender Tabelle wird die passende Gerätebeschreibungsdatei, für das jeweilige Bedien-tool, sowie die Bezugsquelle ersichtlich.

FOUNDATION Fieldbus-Protokoll:

<b>Gültig für Software</b>	4.00.XX	→ Funktion "Gerätesoftware" (8100)
<b>Gerätedaten FOUNDATION Fieldbus</b>		
Hersteller ID:	11 <sub>hex</sub> (ENDRESS+HAUSER)	→ Funktion "Hersteller ID" (6040)
Geräte ID:	1042 <sub>hex</sub>	→ Funktion "Geräte ID" (6041)
<b>Versionsdaten</b>		
<b>FOUNDATION Fieldbus</b>	Device Revision 4/DD Revision 1	
<b>Softwarefreigabe</b>	11.2014	
<b>Bedienprogramm:</b>	<b>Bezugsquellen der Gerätebeschreibungen/Programm Updates:</b>	
Device Description (DD) und Capability File (CFF)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> (→ Download → Software → Treiber)</li> <li>■ CD-ROM (Endress+Hauser Bestellnummer: 56003896)</li> <li>■ <a href="http://www.fieldbus.org">www.fieldbus.org</a></li> </ul>	
<b>Gerätetreiber für FF Host Systeme:</b>	<b>Bezugsquelle:</b>	
ABB (FieldController 800)	<a href="http://www.abb.com">www.abb.com</a>	
Allen Bradley (Control Logix)	Siehe FF Standard Gerätetreiber	
Emerson (Delta V)	<a href="http://www.easydeltav.com">www.easydeltav.com</a>	
Endress+Hauser (ControlCare)	Siehe FF Standard Gerätetreiber	
Honeywell (Experion PKS)	<a href="http://www.honeywell.com">www.honeywell.com</a>	
SMAR (System 302)	siehe FF Standard Gerätetreiber	
Yokogawa (CENTUM CS 3000)	<a href="http://www.yokogawa.com">www.yokogawa.com</a>	
Gerätetreiber für weitere FOUNDATION Fieldbus Bedientools:	Bezugsquelle Updates:	
Handterminal 375	<a href="http://www.fieldcommunicator.com">www.fieldcommunicator.com</a>  Hinweis! Die Gerätetreiber können über die Updatefunktion des Handterminals 375 hinzugefügt und aktualisiert werden.	

Zugriff über Service-Protokoll:

<b>Test- und Simulationsgerät:</b>	<b>Bezugsquellen der Gerätebeschreibungen:</b>
Fieldcheck	Update über FieldCare mit dem Flow Device FXA193/291 DTM im Field-flash Modul.

## 5.6 Hardware-Einstellungen FOUNDATION Fieldbus

### 5.6.1 Hardware-Schreibschutz ein-/ausschalten

Hardware-Schreibschutz und Simulationsmodus (für AI- und DO-Funktionsblock) können über zwei Steckbrücken auf der I/O-Platine ein- oder ausgeschaltet werden.



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 → 91
3. Hardware-Schreibschutz und Simulationsmodus mit Hilfe der Steckbrücken entsprechend konfigurieren (siehe Abbildung).
4. Der Einbau der I/O-Platine erfolgt in umgekehrten Reihenfolge.

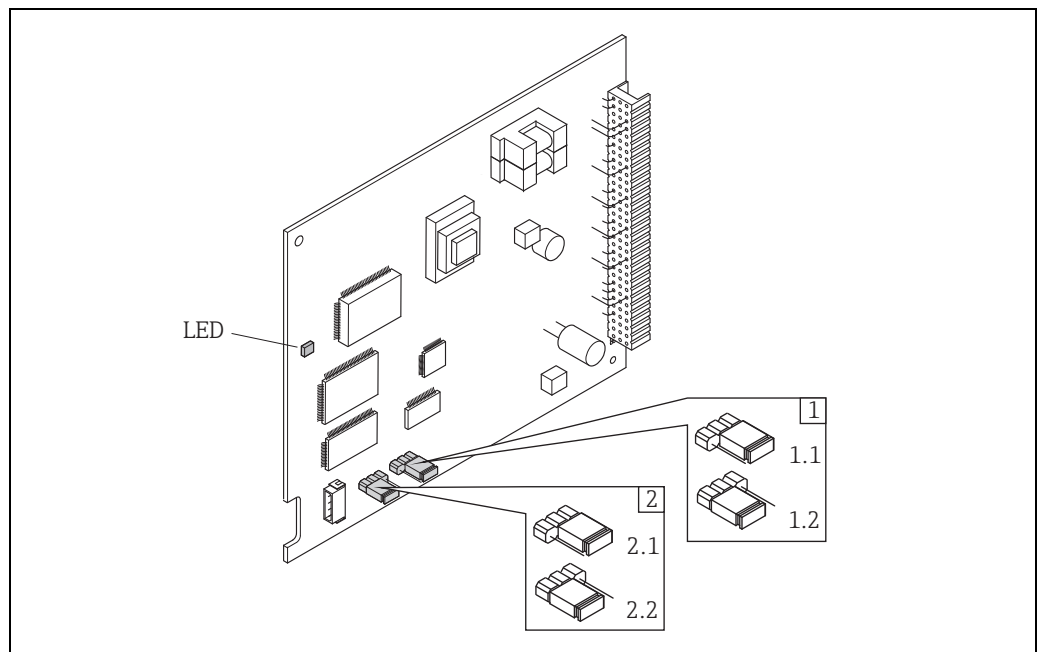




Abb. 44: Hardware-Einstellungen (I/O-Platine)

- 1 Steckbrücke zum Ein-/Ausschalten des Schreibschutz:
- 1.1 Schreibschutz ausgeschaltet (Werkeinstellung) = der Schreibzugriff auf Gerätefunktionen via FF-Schnittstelle ist möglich
  - 1.2 Schreibschutz eingeschaltet = der Schreibzugriff auf die Gerätefunktionen via FF-Schnittstelle ist **nicht** möglich
- 2 Steckbrücke für Simulationsmodus:
- 2.1 Simulationsmodus freigegeben (Werkeinstellung) = Simulation im Analog Input Funktionsblock bzw. im Discrete Output Funktionsblock möglich
  - 2.2 Simulationsmodus gesperrt = Simulation im Analog Input Funktionsblock bzw. im Discrete Output Funktionsblock **nicht** möglich
- LED (Leuchtdiode):
- leuchtet dauernd → betriebsbereit (keine Kommunikation über FF aktiv)
  - leuchtet nicht → nicht betriebsbereit
  - blinkt langsam → betriebsbereit (Kommunikation über FF aktiv)
  - blinkt schnell → Gerätefehler vorhanden (Fehlermeldetyp "Störmeldung") → 79

## 6 Inbetriebnahme

### 6.1 Installations- und Funktionskontrolle

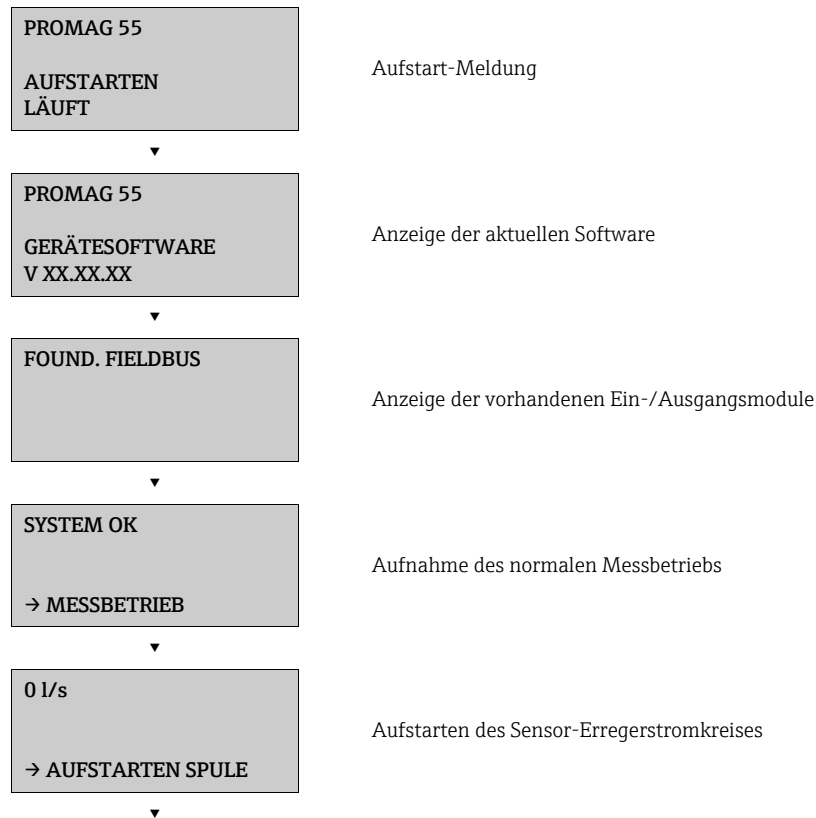
Vergewissern Sie sich, dass alle Abschlusskontrollen durchgeführt wurden, bevor Sie Ihre Messstelle in Betrieb nehmen:

- Checkliste "Einbaukontrolle" →  34
- Checkliste "Anschlusskontrolle" →  49

### 6.2 Messgerät einschalten

Falls Sie die Anschlusskontrollen durchgeführt haben, schalten Sie nun 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 Inbetriebnahme über FOUNDATION Fieldbus

Beachten Sie folgende Punkte:

- Die für Inbetriebnahme und Netzwerkprojektierung erforderlichen Dateien können wie auf → 58 beschrieben bezogen werden.
- Die Identifizierung des Gerätes erfolgt beim FOUNDATION Fieldbus im Host- oder Konfigurationssystem über die Gerätekenung (DEVICE\_ID). Die DEVICE\_ID ist eine Kombination aus Herstellerkennung, Gerätetyp und Geräte-Seriennummer. Sie ist eindeutig und kann niemals doppelt vergeben werden. Die DEVICE\_ID von Promag 55 setzt sich wie folgt zusammen:

```

DEVICE_ID = 452B481042-XXXXXXXXXX
452B48 = Endress+Hauser
1042 = Promag 55
XXXXXXXXXX = Geräte-Seriennummer (11-stellig)
    
```

#### 6.3.1 Erst-Inbetriebnahme

Die nachfolgende Beschreibung ermöglicht die schrittweise Inbetriebnahme des Messgerätes sowie alle notwendigen Konfigurationen für den FOUNDATION Fieldbus:

1. Schalten Sie das Messgerät ein.
2. Notieren Sie die DEVICE\_ID vom Gerätetypenschild (→ 6).
3. Öffnen Sie das Konfigurationsprogramm.
4. Laden Sie die Gerätebeschreibungsdateien bzw. CFF-Datei in das Hostsystem bzw. in das Konfigurationsprogramm. Vergewissern Sie sich, dass Sie die richtigen Systemdateien verwenden. Beachten Sie dazu das Beispiel auf → 57.  
Beim ersten Verbindungsaufbau meldet sich Promag 55 wie folgt:

- EH\_PROMAG\_55\_XXXXXXXXXX (Messstellenbezeichnung PD-TAG)
- 452B481042-XXXXXXXXXX (Device\_ID)
- Blockstruktur:

Anzeigetext (xxx... = Seriennummer)	Basisindex	Beschreibung
RESOURCE_XXXXXXXXXX	400	Resource Block
TRANSDUCER_FLOW_XXXXXXXXXX	1400	Transducer Block "Flow"
TRANSDUCER_DIAG_XXXXXXXXXX	1600	Transducer Block "Diagnosis"
TRANSDUCER_DISP_XXXXXXXXXX	1800	Transducer Block "Display"
TRANSDUCER_TOT_XXXXXXXXXX	1900	Transducer Block "Totalizer"
TRANSDUCER_SCON_XXXXXXXXXX	2400	Transducer Block "Solids Content Flow"
TRANSDUCER_ADVD_XXXXXXXXXX	2500	Transducer Block "Advanced Diagnostics"
ANALOG_INPUT_1_XXXXXXXXXX	500	Analog Input Funktionsblock 1
ANALOG_INPUT_2_XXXXXXXXXX	550	Analog Input Funktionsblock 2
ANALOG_INPUT_3_XXXXXXXXXX	600	Analog Input Funktionsblock 3
ANALOG_INPUT_4_XXXXXXXXXX	650	Analog Input Funktionsblock 4
ANALOG_INPUT_5_XXXXXXXXXX	700	Analog Input Funktionsblock 5
ANALOG_OUTPUT_XXXXXXXXXX	2300	Analog Output Funktionsblock (AO)
DISCRETE_OUTPUT_XXXXXXXXXX	900	Discrete Output Funktionsblock (DO)
PID_XXXXXXXXXX	1000	PID Funktionsblock (PID)
ARITHMETIC_XXXXXXXXXX	1100	Arithmetic Funktionsblock (ARTH)
INPUT_SELECTOR_XXXXXXXXXX	1150	Input Selector Funktionsblock (ISEL)

Anzeigetext (xxx... = Seriennummer)	Basisindex	Beschreibung
SIGNAL_CHARACTER_XXXXXXXXXX	1200	Signal Charakterizer Funktionsblock (CHAR)
INTEGRATOR_XXXXXXXXXX	1250	Integrator Funktionsblock (INTG)



#### Hinweis!

Promag 55 wird ab Werk mit der Busadresse "250" ausgeliefert und befindet sich somit in dem für die Umadressierung der Feldgeräte reservierten Adressbereich zwischen 248...251. Dies bedeutet, dass der LAS (Link Active Scheduler) dem Gerät in der Initialisierungsphase automatisch eine nicht belegte Busadresse zuordnet.

- Identifizieren Sie anhand der notierten DEVICE\_ID das Feldgerät und ordnen Sie dem betreffenden Feldbusgerät die gewünschte Messstellenbezeichnung (PD\_TAG) zu.  
Werkeinstellung: EH\_PROMAG\_55\_XXXXXXXXXX

#### Parametrierung des "Resource Block" (Basisindex 400)

- Öffnen Sie den Resource Block.
- Bei ausgelieferten Geräten ist der Hardware-Schreibschutz deaktiviert, damit auf die Schreibparameter über den FF zugegriffen werden kann. Kontrollieren Sie diesen Zustand über den Parameter WRITE\_LOCK:
  - Schreibschutz aktiviert = LOCKED
  - Schreibschutz deaktiviert = NOT LOCKED

Deaktivieren Sie den Schreibschutz, falls notwendig → 59.

- Geben Sie die gewünschte Blockbezeichnung ein (optional).  
Werkeinstellung: RESOURCE\_XXXXXXXXXX
- Setzen Sie die Betriebsart in der Parametergruppe MODE\_BLK (Parameter TARGET) auf AUTO.


#### Parametrierung der "Transducer Blöcke"

Die einzelnen Transducer-Blöcke umfassen verschiedene, nach gerätespezifischen Funktionen geordnete Parametergruppen:

Transducer Block	Basisindex	Beschreibung
Transducer Block "Flow"	1400	Durchflussmessung
Transducer Block "Diagnosis"	1600	Diagnosefunktionen
Transducer Block "Display"	1800	Vor-Ort-Anzeige-funktionen
Transducer Block "Totalizer"	1900	Summenzähler 1...3
Transducer Block "Solids Content Flow"	2400	Feststofffluss-Messung
Transducer Block "Advanced Diagnostics"	2500	Erweiterte Diagnosefunktionen

Die nachfolgende Beschreibung gilt exemplarisch für den Transducer Block "Flow" (Basisindex: 1400).

- Geben Sie die gewünschte Blockbezeichnung ein (optional).  
Werkeinstellung: TRANSDUCER\_FLOW\_XXXXXXXXXX
- Öffnen Sie den Transducer Block "Flow".
- Konfigurieren Sie nun die für Ihre Applikation relevanten gerätespezifischen Parameter:

 Hinweis!

- Beachten Sie, dass Änderungen von Geräteparametern nur nach Eingabe eines gültigen Freigabecodes im Parameter "Access – Code" möglich sind.
- Die Auswahl der Systemeinheiten im Transducer Block "Flow" hat keinen Einfluss auf den Ausgangswert OUT (AI Block). Einheiten der Prozessgrößen, die via FF-Schnittstelle übertragen werden, sind separat im Analog Input Funktionsblock über die Parametergruppe XD\_SCALE und OUT\_SCALE festzulegen.

13. Setzen Sie die Transducer Blöcke "Flow" und "Totalizer" in der Parametergruppe MODE\_BLK (Parameter TARGET) in die Betriebsart AUTO. Nur dann ist gewährleistet, dass die Prozessgrößen vom nachgeschalteten AI-Funktionsblock korrekt verarbeitet werden können.

**Parametrierung der "Analog Input Funktionsblöcke"**

Das Messgerät verfügt über fünf Analog Input Funktionsblöcke, die wahlweise den verschiedenen Prozessgrößen zugeordnet werden können. Die nachfolgende Beschreibung gilt exemplarisch für den Analog Input Funktionsblock 1 (Basisindex: 500).

14. Geben Sie die gewünschte Bezeichnung für den Analog Input Funktionsblock ein (optional).  
Werkeinstellung: ANALOG\_INPUT\_1xxxxxxxxxxx
15. Öffnen Sie den Analog Input Funktionsblock 1.
16. Setzen Sie die Betriebsart in der Parametergruppe MODE\_BLK (Parameter TARGET) auf OOS, d.h. Block außer Betrieb.
17. Wählen Sie über den Parameter CHANNEL diejenige Prozessgröße aus, die als Eingangswert für den Funktionsblockalgorithmus (Skalierungs- und Grenzwertüberwachungsfunktionen) verwendet werden soll. Folgende Einstellungen sind möglich:

Prozessgröße	Channel-Parameter
Berechneter Massefluss	1
Volumenfluss	2
Summenzähler 1	7
Summenzähler 2	8
Summenzähler 3	9
Leitfähigkeit	10
Folgende Prozessgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Feststoff-Fluss" installiert ist (Bestelloption)	
Ziel Massefluss	40
% Ziel Masse	41
Ziel Volumenfluss	42
% Ziel Volumen	43
Träger Massefluss	45
% Träger Massefluss	46
Träger Volumenfluss	47
% Träger Volumenfluss	48
Folgende Prozessgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Erweiterte-Diagnose" installiert ist (Bestelloption)	
Abweichung Beleg Elektrode 1	120
Abweichung Beleg Elektrode 2	121
Abweichung Elektrodenpotenzial 1	122
Abweichung Elektrodenpotenzial 2	123
Abweichung Volumenfluss	124
Abweichung Rauschzahl	125

18. Wählen Sie in der Parametergruppe XD\_SCALE die gewünschte Maßeinheit sowie den Block-Eingangsbereich (Messbereich der Durchflussapplikation) für die betreffende Prozessgröße aus (siehe nachfolgendes Beispiel).
- ☞ **Achtung!**  
Achten Sie darauf, dass die gewählte Maßeinheit zur Messgröße der selektierten Prozessgröße passt. Ansonsten wird im Parameter BLOCK\_ERROR die Fehlermeldung "Block Configuration Error" angezeigt und die Betriebsart des Blockes kann nicht in den Modus AUTO gesetzt werden.
19. Wählen Sie im Parameter L\_TYPE die Linearisierungsart für die Eingangsgröße aus (Direct, Indirect, Indirect Sq Root) → Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"
- ☞ **Achtung!**  
Beachten Sie, dass bei der Linearisierungsart "Direct" die Einstellungen in der Parametergruppe OUT\_SCALE mit den Einstellungen der Parametergruppe XD\_SCALE übereinstimmen müssen. Andernfalls kann die Betriebsart des Blockes nicht in den Modus AUTO gesetzt werden. Eine solche Fehlkonfiguration wird über die Fehlermeldung "Block Configuration Error" im Parameter BLOCK\_ERR angezeigt.
- Beispiel:
- Der Messbereich des Sensors beträgt 0...30 m<sup>3</sup>/h.
  - Der Ausgangsbereich zum Automatisierungssystem soll ebenfalls 0...30 m<sup>3</sup>/h betragen.
- Folgende Einstellungen müssen vorgenommen werden:
- Analog Input Funktionsblock / Parameter CHANNEL (Auswahl Eingangswert), Auswahl: 2 → Volumenfluss
  - Parameter L\_TYPE → Direkt
  - Parametergruppe XD\_SCALE
    - XD\_SCALE 0% = 0
    - XD\_SCALE 100% = 30
    - XD\_SCALE UNIT = m<sup>3</sup>/h
  - Parametergruppe OUT\_SCALE
    - OUT\_SCALE 0% = 0
    - OUT\_SCALE 100% = 30
    - OUT\_SCALE UNIT = m<sup>3</sup>/h
20. Mit Hilfe der folgenden Parameter definieren Sie die Grenzwerte für Alarm- und Vorwarnmeldungen:
- HI\_HI\_LIM → Grenzwert für den oberen Alarm
  - HI\_LIM → Grenzwert für den oberen Vorwarnalarm
  - LO\_LIM → Grenzwert für den unteren Vorwarnalarm
  - LO\_LO\_LIM → Grenzwert für den unteren Alarm
- Die eingegebenen Grenzwerte müssen innerhalb des in der Parametergruppe OUT\_SCALE festgelegten Wertebereichs liegen.
21. Neben den eigentlichen Grenzwerten muss auch das Verhalten bei einer Grenzwertüberschreitung durch so genannte "Alarmprioritäten" (Parameter HI\_HI\_PRI, HI\_PRI, LO\_PR, LO\_LO\_PRI) festgelegt werden → Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen". Eine Protokollierung an das Feldbus-Hostsystem erfolgt nur bei einer Alarmpriorität größer 2.
22. Systemkonfiguration / Verschaltung von Funktionsblöcken:  
Eine abschließende "Gesamtsystemkonfiguration" ist zwingend erforderlich, damit die Betriebsart des Analog Input Funktionsblocks auf den Modus AUTO gesetzt werden kann und das Feldgerät in die Systemanwendung eingebunden ist. Dazu werden mit Hilfe einer Konfigurationssoftware, z.B. NI-FBUS-Konfigurator von National Instruments, die Funktionsblöcke meist graphisch zur gewünschten Regelstrategie verschaltet und anschließend die zeitliche Abarbeitung der einzelnen Prozessregelfunktionen festgelegt.
23. Laden Sie nach der Festlegung des aktiven LAS alle Daten und Parameter in das Feldgerät herunter.

24. Setzen Sie die Betriebsart in der Parametergruppe MODE\_BLK (Parameter TARGET) auf AUTO. Dies ist allerdings nur unter zwei Voraussetzungen möglich:
- Die Funktionsblöcke sind korrekt miteinander verschaltet.
  - Der Resource Block befindet sich in der Betriebsart AUTO.

### Parametrierung des "Analog Output Funktionsblock" (Basisindex 2300)

Das Messgerät verfügt über einen Analog Output Funktionsblock, der wahlweise den verschiedenen Prozessgrößen zugeordnet werden kann.



Hinweis!

Der dem Analog Output Funktionsblock übermittelte Prozesswert muss grösser 0 des Dichte-Messgeräts betragen um die Status von BAD oder UNCERTAIN zu vermeiden.

Mit Hilfe des folgenden Beispiels soll dargestellt werden, wie über den Analog Output Funktionsblock der Wert eines Dichte-Messgeräts (z. B. Gammapilot M) für die Betriebsdichte (Parameter "System Value - Fixed Density", → 69) eingelesen werden kann.

Im ersten Schritt muss die Verbindung zwischen dem Analog Output Funktionsblock und dem Parameter "System Value - Fixed Density" im Transducer Block "Flow" hergestellt werden. Dazu muss dem Parameter CHANNEL der Wert "4" (Dichte) zugewiesen werden.

25. Geben Sie die gewünschte Bezeichnung für den Analog Output Funktionsblock ein (optional). Werkeinstellung: ANALOG\_OUTPUT\_XXXXXXXXXX
26. Öffnen Sie den Analog Output Funktionsblock.
27. Setzen Sie die Betriebsart in der Parametergruppe MODE\_BLK (Parameter TARGET) auf OOS, d. h. Block außer Betrieb.
28. Wählen Sie über den Parameter CHANNEL "Dichte" aus, die als Eingangswert für den Transducerblockalgorithmus (Skalierungsfunktion) verwendet werden soll. Folgende Einstellungen sind möglich:

Prozessgröße	Channel-Parameter
Dichte	4

29. Wählen Sie in der Parametergruppe PV\_SCALE die gewünschte Maßeinheit sowie den Block-Eingangsbereich (Messbereich der Dichteapplikation) für die betreffenden Prozessgröße aus (siehe nachfolgendes Beispiel).

 Achtung!

Achten Sie darauf, dass die gewählte Maßeinheit zur Messgröße der selektierten Prozessgröße passt. Ansonsten wird im Parameter BLOCK\_ERROR die Fehlermeldung "Block Configuration Error" angezeigt und die Betriebsart des Blockes kann nicht in den Modus AUTO gesetzt werden.

Beispiel:

- Der Messbereich der Dichteapplikation beträgt 0...30 kg/l.
- Der Ausgangsbereich zum Automatisierungssystem soll ebenfalls 0...30 kg/l betragen.
- Folgende Einstellungen müssen vorgenommen werden:
  - Analog Output Funktionsblock / Parameter CHANNEL (Auswahl Ausgangswert), Auswahl 4 = Dichte
  - Parameter SHED\_OPTIONS → z. B. Normal Shed Normal Return
  - Parametergruppe PV\_SCALE
    - PV\_SCALE 0% = 0
    - PV\_SCALE 100% = 30
    - PV\_SCALE UNIT = kg/l
  - Parametergruppe OUT\_SCALE

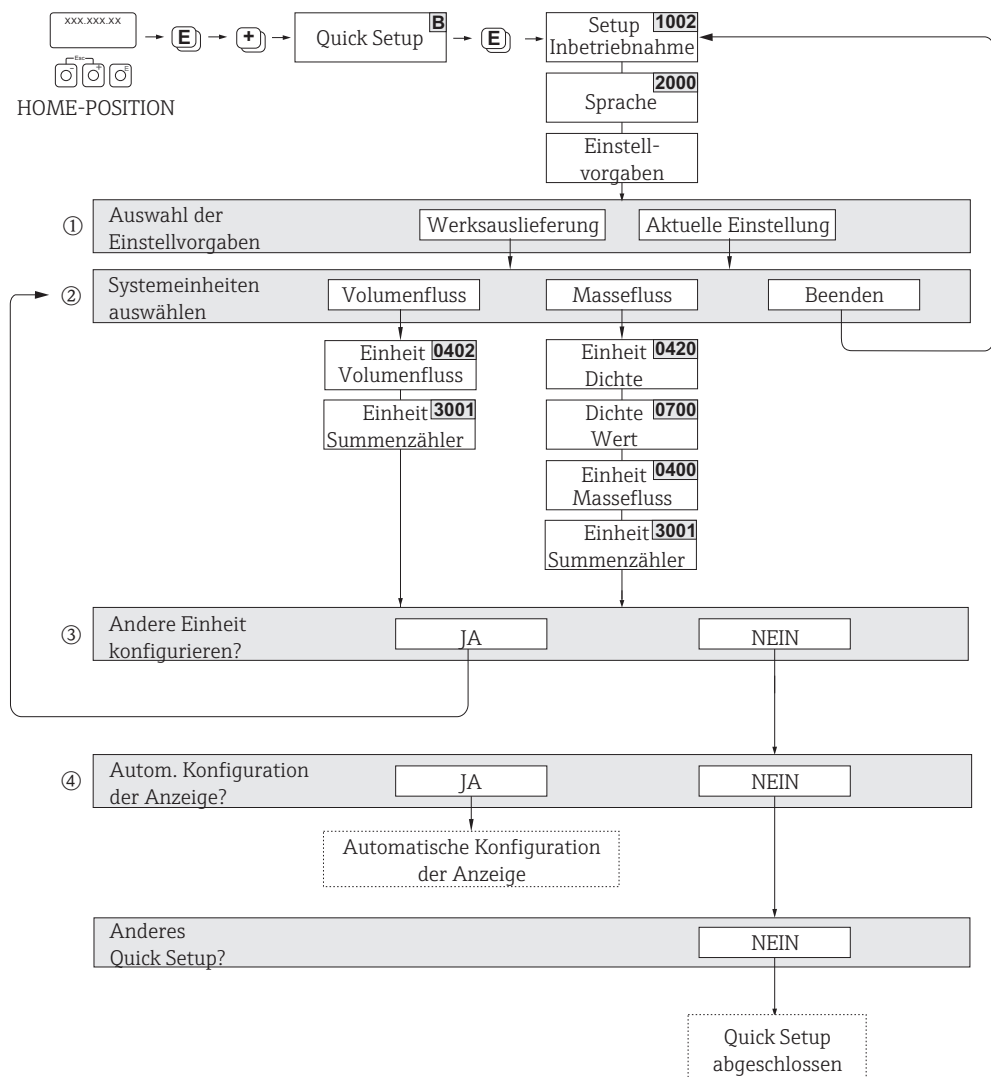
- OUT\_SCALE 0% = 0
- OUT\_SCALE 100% = 30
- OUT\_SCALE UNIT = kg/l

30. Setzen Sie die Betriebsart in der Parametergruppe MODE\_BLK (Parameter TARGET) auf AUTO.
31. Systemkonfiguration / Verschaltung von Funktionsblöcken:  
 Eine abschließende "Gesamtsystemkonfiguration" ist zwingend erforderlich, damit die Betriebsart des Analog Output Funktionsblocks auf den Modus AUTO gesetzt werden kann und das Gerät in die Systemanwendung eingebunden wird. Dazu werden mit Hilfe einer Konfigurationssoftware die Funktionsblöcke, meist grafisch, zur gewünschten Regelstrategie verschaltet und anschließend die zeitliche Abarbeitung der einzelnen Prozessregelfunktionen festgelegt.

### 6.3.2 Quick-Setup "Inbetriebnahme"

Falls das Messgerät mit einer Vor-Ort-Anzeige ausgestattet ist, können über das Quick Setup-Menü "Inbetriebnahme" alle für den Standard-Messbetrieb wichtigen Geräteparameter schnell und einfach konfiguriert werden.

Bei Messgeräten ohne Vor-Ort-Anzeige, sind die einzelnen Parameter und Funktionen über das Konfigurationsprogramm zu konfigurieren.



a0006395-de


Abb. 45: Quick Setup für die schnelle Inbetriebnahme

- ① Die Auswahl WERKSAUSLIEFERUNG setzt jede angewählte Einheit auf die Werkseinstellung. Die Auswahl AKUTELLE EINSTELLUNG übernimmt die von Ihnen zuvor eingestellten Einheiten.
- ② Es sind bei jedem Umlauf nur noch die Einheiten anwählbar, die im laufenden Setup noch nicht konfiguriert wurden. Die Masse- und Volumeneinheit wird aus der entsprechenden Durchflusseinheit abgeleitet.
- ③ Die Auswahl JA erscheint, solange noch nicht alle Einheiten parametrisiert wurden. Steht keine Einheit mehr zur Verfügung, erscheint nur noch die Auswahl NEIN.
- ④ Die Auswahl "Automatische Konfiguration der Anzeige" beinhaltet folgende Grundeinstellungen/Werkeinstellungen:

JA	Hauptzeile = Volumenfluss
	Zusatzzeile = Summenzähler 1
	Infozeile = Betriebs-/Systemzustand
NEIN	Die bestehenden (gewählten) Einstellungen bleiben erhalten.



#### Hinweis!

- Wird bei einer Abfrage die Tastenkombination  gedrückt, erfolgt ein Rücksprung in die Zelle SETUP INBETRIEBNAHME (1002). Die bereits vorgenommene Konfiguration bleibt jedoch gültig.
- Die über das Quick Setup ausgewählten Systemeinheiten sind nur für die Darstellung auf der Vor-Ort-Anzeige sowie für Parameter in den Transducer Blöcken gültig. Sie haben keinen Einfluss auf die Prozessgrößen, die via FOUNDATION Fieldbus übertragen werden.

### 6.3.3 Datensicherung/-übertragung

Mit der Funktion T-DAT VERWALTEN können Sie Daten (Geräteparameter und -einstellungen) zwischen dem T-DAT (auswechselbarer Datenspeicher) und dem EEPROM (Geräte-speicher) übertragen.

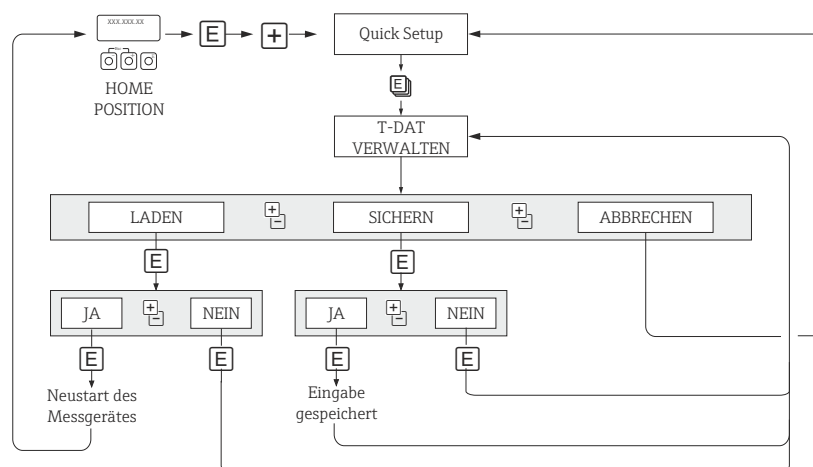
Für folgende Anwendungsfälle ist dies notwendig:

- Backup erstellen: aktuelle Daten werden von einem EEPROM in den T-DAT übertragen.
- Messumformer austauschen: aktuelle Daten werden von einem EEPROM in den T-DAT kopiert und anschließend in den EEPROM des neuen Messumformers übertragen.
- Daten duplizieren: aktuelle Daten werden von einem EEPROM in den T-DAT kopiert und anschließend in EEPROMs identischer Messstellen übertragen.



Hinweis!

T-DAT ein- und ausbauen → 90



a0001221-de

Abb. 46: Datensicherung/-übertragung mit der Funktion T-DAT VERWALTEN

Anmerkungen zu den Auswahlmöglichkeiten LADEN und SICHERN:

LADEN:

Daten werden vom T-DAT in den EEPROM übertragen.



Hinweis!


- Zuvor gespeicherte Einstellungen auf dem EEPROM werden gelöscht.
- Diese Auswahl ist nur verfügbar, wenn der T-DAT gültige Daten enthält.
- Diese Auswahl kann nur durchgeführt werden, wenn der T-DAT einen gleichen oder einen neueren Softwarestand aufweist, als der EEPROM. Andernfalls erscheint nach dem Neustart die Fehlermeldung "TRANSM. SW-DAT" und die Funktion LADEN ist danach nicht mehr verfügbar.

SICHERN:

Daten werden vom EEPROM in den T-DAT übertragen.

### 6.3.4 Messung von Feststoffflüssen

In bestimmten Industriebereichen werden tagtäglich Rohstoffe transportiert und verarbeitet, die sehr inhomogen sind oder beträchtliche Feststoffanteile aufweisen. Erzschlämme, Mörtel oder dickflüssige Breie sind nur einige Beispiele dafür. Bei der Durchflussmessung in der Minen-/Bergbauindustrie oder beispielsweise in Anwendungen mit Saugbaggern interessiert jedoch häufig nicht nur der Volumenfluss in einer Rohrleitung, sondern auch der Anteil an mittransportierten Feststoffen.

Für die Erfassung solcher Feststoffflüsse wird üblicherweise eine magnetisch-induktiven Durchflussmessung mit einer radiometrischen Dichtemessung (Gesamt-Messstoffdichte) kombiniert. Sind Gesamt-Messstoffdichte, Feststoffdichte (Zielmessstoff) und die Dichte der Transportflüssigkeit (Trägermessstoff) bekannt, z.B. aus Laboruntersuchungen, so kann sowohl der Volumen- und Massefluss berechnet werden als auch der Anteil einzelner Komponenten in Masse-, Volumen- oder Prozenteinheiten (→  47).

#### Feststofffluss-Messungen mit Promag 55

Promag 55S verfügt über spezielle Funktionen zur Berechnung von Feststoffflüssen. Folgende Voraussetzungen sind dazu notwendig:

- Softwareoption "Feststofffluss" (F-CHIP)
- Analog Output Funktionsblock (AO)
- Ein Dichte-Messgerät, z.B. "Gammapilot M" von Endress+Hauser, zur Erfassung der Gesamt-Messstoffdichte (d.h. inkl. Feststoffe)
- Kenntnis der Feststoffdichte, z.B. aus Laboruntersuchungen
- Kenntnis der Dichte der Transportflüssigkeit, z.B. aus Laboruntersuchungen oder aus Tabellenwerken (z.B. für Wasser bei 22 °C)

Folgende Prozessgrößen können mit Promag 55 berechnet und als Ausgangssignal ausgegeben werden:

- Volumenfluss Gesamt-Messstoff (Transportflüssigkeit + Feststoffe)
- Volumenfluss Trägermessstoff (Transportflüssigkeit: z.B. Wasser)
- Volumenfluss Zielmessstoff (transportierte Feststoffe: z.B. Gestein, Sand, Kalkpulver usw.)
- Massefluss gesamter Messstoff
- Massefluss Trägermessstoff
- Massefluss Zielmessstoff
- %-Anteil Trägermessstoff (Volumen oder Masse)
- %-Anteil Zielmessstoff (Volumen oder Masse)

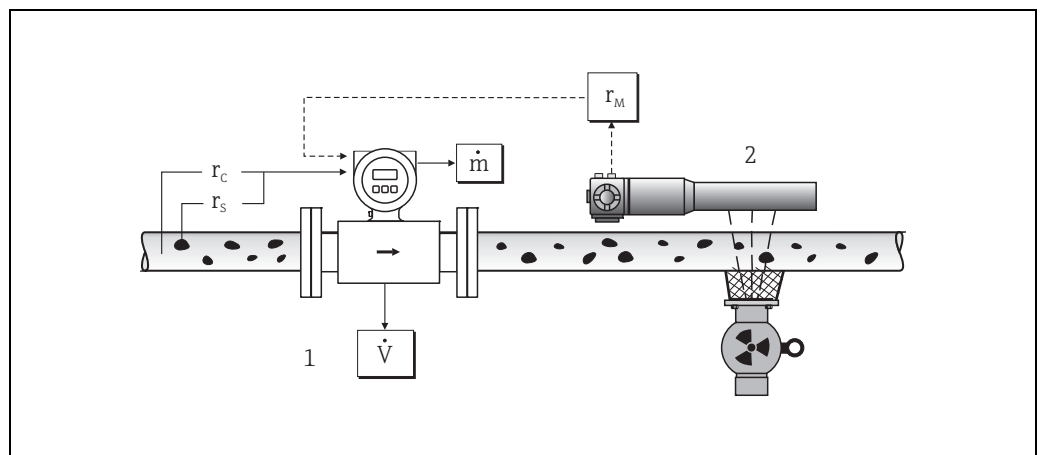


Abb. 47: Feststofffluss-Messung ( $\dot{m}$ ) mithilfe eines Dichte- und eines Durchfluss-Messgerätes. Sind zusätzlich auch die Feststoffdichte ( $\rho_s$ ) und die Dichte der Transportflüssigkeit ( $\rho_c$ ) bekannt, so kann damit der Feststofffluss berechnet werden.

- 1 Durchfluss-Messgerät (Promag 55S) → Volumenfluss ( $V$ ). Die Feststoffdichte ( $\rho_s$ ) und die Dichte der Transportflüssigkeit ( $\rho_c$ ) sind zusätzlich in den Messumformer einzugeben.
- 2 Dichte-Messgerät (z.B. "Gammapilot M") → Gesamt-Messstoffdichte  $\rho_M$  (Transportflüssigkeit und Feststoffe)

### Berechnungsformel (Beispiel)

Der Massefluss des Zielmessstoffes berechnet sich wie folgt:

$$m_Z = V \cdot (\rho_M - \rho_C \rho) \cdot (1 - \rho_C / \rho_S)$$

$m_Z$  = Massefluss Zielmessstoff (Feststoffe), z.B. in kg/h

$V$  = Volumenfluss (Gesamt-Messstoff), z.B. in mm<sup>3</sup>/h

$\rho_C$  = Dichte des Trägermessstoffes (Transportflüssigkeit: z.B. Wasser)

$\rho_S$  = Dichte des Zielmessstoffes (transportierter Feststoff: z.B. Gestein, Sand, Kalkpulver usw.)

$\rho_M$  = Gesamt-Messstoffdichte

### Konfiguration der Feststofffluss-Funktion

Beachten Sie folgende Punkte bei der Inbetriebnahme der Feststofffluss-Funktion:

1. Achten Sie darauf, dass die Einstellungen in folgenden Funktionen sowohl beim Durchfluss-Messgerät als auch beim externen Dichte-Messgerät identisch sind:  
– ZUORDNUNG ANALOG OUTPUT (AO)
2. Geben Sie dann folgende Dichtewerte ein:  
SPEZIALFUNKTIONEN > FESTSTOFFFLUSS > EINSTELLUNGEN > TRÄGER DICHTE (7711) sowie ZIELMEDIUM DICHTE (7712)
3. Geben Sie die gewünschte Dichte-Einheit ein:  
MESSGRÖSSEN > SYSTEMEINHEITEN > ZUSATZEINSTELLUNGEN > EINHEIT DICHTE (0420)
4. Ordnen Sie bei Bedarf die betreffenden Feststofffluss-Messgrößen einer Anzeigezeile oder einem Ausgang (Strom, Frequenz, Relais) zu. Für die Prozesskontrolle können Sie dem Feststofffluss auch frei definierbare Grenzwerte zuordnen (→ siehe nachfolgende Beispiele).

#### Fallbeispiel 1:

Sie möchten den Summenzähler für die Aufsummierung des gesamten Feststoff-Masseflusses (z.B. in Tonnen) konfigurieren.


1. Öffnen Sie die Funktion ZUORDNUNG des Summenzählers (> SUMMENZÄHLER > EINSTELLUNGEN > ZUORDNUNG).
2. Ordnen Sie dem Summenzähler die Größe ZIEL MASSEFLUSS zu.

#### Fallbeispiel 2:

Sie möchten eine Warnmeldung über das Relais ausgeben, falls der Feststofffluss 60% des gesamten Masseflusses (Transportflüssigkeit + Feststoffe) überschreitet.

1. Öffnen Sie die Funktion ZUORDNUNG des Relaisausganges (> AUSGÄNGE > RELAIS-AUSGANG > EINSTELLUNGEN > ZUORDNUNG)
2. Ordnen Sie dazu dem Relaisausgang die Messgröße GRENZWERT % ZIEL MASSEFLUSS zu.
3. Danach können Sie über die Funktion EIN- bzw. AUSSCHALTPUNKT den gewünschten Prozentwert (%) für den maximal erlaubten Feststofffluss eingeben (z.B. Einschalten bei 65% Feststoffanteil; Ausschalten bei 55% Feststoffanteil).

### 6.3.5 Erweiterte Diagnosefunktionen

Mit Hilfe des optionalen Softwarepakets "Erweiterte Diagnose" (F-CHIP, Zubehör →  77) können frühzeitig Veränderungen am Messsystem erkannt werden, z.B. durch Belagsbildung oder durch Korrosion an den Messelektroden. Solche Einflüsse vermindern im Normalfall die Messgenauigkeit oder führen in extremen Fällen zu Systemfehlern.

Mit Hilfe der Diagnosefunktionen ist es möglich, verschiedene Diagnoseparameter während des Messbetriebes aufzuzeichnen – z.B. Elektrodenpotentiale der Messelektroden 1 und 2, Abklingzeiten von Testimpulsen an den Elektroden 1 und 2 (als Maß für mögliche Belagsbildungen) usw. Über eine Trendanalyse dieser Messwerte können Abweichungen des Messsystems gegenüber einem "Referenzzustand" frühzeitig erkannt und Gegenmaßnahmen ergriffen werden.



Hinweis!

Weitergehende Informationen dazu finden Sie im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen".

#### Referenzwerte als Grundlage für Trendanalysen

Für Trendanalysen müssen immer Referenzwerte der betreffenden Diagnoseparameter aufgezeichnet werden, die unter reproduzierbaren, konstanten Bedingungen ermittelt werden. Solche Referenzwerte werden erstmalig während der Werkskalibrierung aufgezeichnet und im Messgerät abgespeichert.

Referenzdaten sollten aber auch unter kundenspezifischen Prozessbedingungen erhoben werden, z.B. während der Inbetriebnahme oder unmittelbar danach. Die Erfassung und Abspeicherung von Referenzwerten im Messsystem erfolgt grundsätzlich über die Gerätefunktion REFERENZZUSTAND ANWENDER (7501).



Achtung!

Eine Trendanalyse von Diagnoseparametern ohne Referenzwerte ist nicht möglich! Grundsätzlich sollten Referenzwerte unmittelbar nach der Inbetriebnahme ermittelt werden. Dadurch wird gewährleistet, dass es sich bei den abgespeicherten Referenzwerten um Werte im "Original-Zustand" des Messsystems handelt – d.h. noch ohne Einflüsse durch vorhandene Belagsbildungen oder Korrosion.

#### Art der Datenerhebung

Die Aufzeichnung von Diagnoseparametern ist auf zwei unterschiedliche Arten möglich, die Sie in der Funktion AKQUISITION MODUS (7510) festlegen können:

- Auswahl PERIODISCH: Datenerfassung erfolgt periodisch durch das Messgerät. Über die Funktion AKQUISITION PERIODE (7511) erfolgt die Eingabe des gewünschten Zeitabstandes.
- Auswahl MANUELL: Datenerfassung erfolgt manuell, zu frei wählbaren Zeitpunkten durch den Anwender selber.



Hinweis!

Im Messsystem werden chronologisch die letzten 10 aufgezeichneten Diagnose-Parameterwerte festgehalten. Die "Historie" dieser Parameterwerte kann über verschiedene Funktionen abgerufen werden:

Diagnoseparameter der Funktionsgruppen *	Abgespeicherte Datensätze (je Diagnoseparameter)
BELAG 1 BELAG 2 ELEKTRODENPOTENTIAL 1 ELEKTRODENPOTENTIAL 2 VOLUMENFLUSS RAUSCHZAHL	Referenzwert → Funktion REFERENZWERT Aktueller Wert → Funktion AKTUELLER WERT Kleinster gemessener Wert → Funktion MINIMALER WERT Höchster gemessener Wert → Funktion MAXIMALER WERT Liste der zehn (bzw. hundert) letzten Messwerte → Funktion HISTORIE Abweichung Mess-/Referenzwert → Funktion AKTUELLE ABWEICHUNG
* Weitere Angaben dazu finden Sie im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen".	

## Warnmeldungen auslösen

Allen Diagnoseparametern kann bei Bedarf ein Grenzwert zugeordnet werden, bei dessen Überschreitung eine Warnmeldung ausgelöst wird → Funktion WARNUNGSMODUS (7503). Der Grenzwert wird als absolute (+/-) oder relative Abweichung gegenüber dem Referenzwert ins Messsystem eingegebenen → Funktion WARNUNG (75....). Auftretende und vom Messsystem erfasste Abweichungen können auch über die Strom- oder Relaisausgänge ausgegeben werden.

## Interpretation von Daten

Die Interpretation der vom Messsystem aufgezeichneten Datensätze ist stark von der jeweiligen Applikation abhängig. Dies erfordert vom Benutzer eine genaue Kenntnis seiner Prozessbedingungen und den damit verbundenen Abweichungstoleranzen im Prozess, die im Einzelfall von ihm selber zu ermitteln sind.

Für die Anwendung der Grenzwertfunktion beispielsweise ist die Kenntnis der erlaubten minimalen und maximalen Abweichungstoleranzen besonders wichtig. Ansonsten besteht die Gefahr, dass bei "normalen" Prozessschwankungen unbeabsichtigt eine Warnmeldung ausgelöst wird.

Abweichungen vom Referenzzustand können verschiedene Ursachen haben. Die nachfolgende Tabelle enthält Beispiele und Hinweise für jeden der sechs aufgezeichneten Diagnoseparameter:

Funktionsgruppe (Diagnoseparameter)	Mögliche Ursachen bei Abweichungen vom Referenzwert
BELAG 1	Eine Abweichung vom Referenzwert kann folgende Ursachen haben: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Belagsbildung auf Messelektrode 1</li> <li>▪ Elektrischer Unterbruch</li> <li>▪ Kurzschluss</li> </ul>
BELAG 2	Eine Abweichung vom Referenzwert kann folgende Ursachen haben: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Belagsbildung auf Messelektrode 2</li> <li>▪ Elektrischer Unterbruch</li> <li>▪ Kurzschluss</li> </ul>
ELEKTRODENPOTENTIAL 1	Eine Veränderung des Elektrodenpotentials kann folgende Ursachen haben: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Korrosionsvorgänge an Messelektrode 1</li> <li>▪ Stärkere pH-Schwankungen des Messstoffes</li> <li>▪ Luftblasenbildung an Messelektrode 1</li> <li>▪ Mechanische Stoßeinwirkungen auf die Messelektrode durch Feststoffe</li> <li>▪ Elektrischer Unterbruch</li> <li>▪ Kurzschluss</li> </ul>
ELEKTRODENPOTENTIAL 2	Eine Veränderung des Elektrodenpotentials kann folgende Ursachen haben: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Korrosionsvorgänge an Messelektrode 2</li> <li>▪ Stärkere pH-Schwankungen des Messstoffes</li> <li>▪ Luftblasen an der Messelektrode 2</li> <li>▪ Mechanische Stoßeinwirkungen auf die Messelektrode durch Feststoffe</li> <li>▪ Elektrischer Unterbruch</li> <li>▪ Kurzschluss</li> </ul>
VOLUMENFLUSS	Der Volumenfluss ist eine notwendige Zusatzinformation, um die anderen Diagnoseparameter hinreichend beurteilen zu können.
RAUSCHZAHL	Eine Veränderung der Rauschzahl kann folgende Ursachen haben: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Korrosionsvorgänge an den Mess- oder Bezugselektroden</li> <li>▪ Luftblasen</li> <li>▪ Mechanische Stoßeinwirkungen auf die Messelektroden durch Feststoffe</li> </ul>



### Hinweis!

Für die Beurteilung möglicher Belagsbildungen sollten die Diagnoseparameter der Funktionsgruppen BELAG 1 und BELAG 2 nur zusammen mit denjenigen unter ELEKTRODENPOTENTIAL 1 und 2 sowie VOLUMENFLUSS interpretiert und beurteilt werden. Da sich die Belagsbildungen typischerweise über Monate hinweg entwickeln, ist es sinnvoll, entsprechende Messdaten und Parameter mithilfe einer geeigneten Software darzustellen und auszuwerten – beispielsweise mit dem Endress+Hauser Softwarepaket "FieldCare" mit dem Flow Communication FXA193/291 DTM im Fieldsafe Module.

## 6.4 Abgleich

### 6.4.1 Leer-/Vollrohrabgleich

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



**Achtung!**

Eine **detaillierte** Beschreibung sowie weiterführende Hinweise zum Leer- und Vollrohrabgleich finden Sie im separaten Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen":

- MSÜ-ABGLEICH (6480) → Durchführen des Abgleichs
- MSÜ (6420) → Ein-/Ausschalten der MSÜ
- MSÜ ANSPRECHZEIT (6425) → Eingabe der Ansprechzeit für die MSÜ



**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 µS/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 die konfigurierbaren Relaisausgänge ausgegeben werden.

#### Durchführen des Leer- und Vollrohrabgleichs für die MSÜ

1. Wählen Sie die entsprechende Funktion in der Funktionsmatrix an:  
HOME → → → GRUNDFUNKTIONEN → → → PROZESSPARAMETER → → → ABGLEICH → → MSÜ-ABGLEICH
2. Leeren Sie die Rohrleitung. Für den MSÜ-Leerrohrabgleich sollte die Messrohrwand noch mit Messstoff benetzt sein.
3. Starten Sie den Leerrohrabgleich, indem Sie die Einstellung "LEERROHRABGLEICH" 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" auswählen und mit bestätigen.
6. Wählen Sie nach erfolgtem Vollrohrabgleich die Einstellung "AUS" und verlassen Sie die Funktion mit .
7. Wählen Sie nun die Funktion MSÜ (6420). Schalten Sie die Leerrohrdetektion ein, indem Sie die Einstellung "EIN STANDARD" 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 Leer- bzw. Vollrohrabgleich erneut durchgeführt werden!

- ABGLEICH NICHT OK



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

**Durchführen des Leer-/Vollrohrabgleichs (mit Konfigurationsprogramm :)**

1. Vergewissern Sie sich, dass der Hardware-Schreibschutz ausgeschaltet ist →  59.
2. Öffnen Sie im Konfigurationsprogramm den Transducer Block "Flow" (TRANSDUCER\_FLOW\_XXXXXXXXXX / Basisindex: 1400).
3. Geben Sie die Programmierung frei:
  - Geben Sie den Freigabe-Code im Parameter "Access – Code" ein.
  - Im Parameter "Access – Status" sollte nun die Anzeige "ACCESS CUSTOMER" erscheinen.
4. Leeren Sie die Rohrleitung. Für den folgenden Leerrohrabgleich sollte die Messrohrwandung noch mit Messstoff benetzt sein.
5. Starten Sie den Leerrohrabgleich:
  - Wählen Sie im Parameter "EPD – Adjustment" die Einstellung "Empty Pipe Adjust" aus.
  - Starten Sie den Leerrohrabgleich, indem Sie diese Einstellung an das Feldgerät senden.
6. Füllen Sie, nach Abschluss des Leerrohrabgleichs, die Rohrleitung mit Messstoff.
7. Starten Sie den Vollrohrabgleich bei stillstehendem Messstoff:
  - Wählen Sie im Parameter "EPD – Adjustment" die Einstellung "Full Pipe Adjust" aus.
  - Starten Sie nun den Vollrohrabgleich, indem Sie diese Einstellung an das Feldgerät senden.
8. Wählen Sie nach erfolgreichem Abgleich die Einstellung "Off" und verlassen Sie die Funktion, indem Sie diese Einstellung an das Feldgerät senden.
9. Wählen Sie nun den Parameter "EPD – Empty Pipe Detection" an. Schalten Sie die Leerrohrdetektion ein, indem Sie die Einstellung "ON (für MSÜ)" wählen und an das Feldgerät senden.

 **Achtung!**

Um die MSÜ-Funktion einschalten zu können, müssen gültige Abgleichwerte vorliegen. Bei einem fehlerhaften Abgleich werden folgende Meldungen im Transducer Block "Diagnosis" (Basisindex: 1600) über den Parameter "Diag. – Act.Sys.Condition" ausgegeben:

- EPD adjustment wrong – Err. No. 463  
Die Abgleichwerte für Leerrohr und Vollrohr sind identisch. In solchen Fällen muss der Leerrohr- bzw. Vollrohrabgleich erneut durchgeführt werden. Dieser Fehler (→  88) wird über den Statuszustand "BAD" der AI-Block-Ausgangsgröße OUT an nachfolgende Funktionsblöcke übermittelt.
- EPD adjustment not possible – Err. No. 461  
Ein Abgleich ist nicht möglich, da die Leitfähigkeit des Messstoffes außerhalb des erlaubten Bereichs liegt. Dieser Fehler (→  88) wird über den Statuszustand "UNCERTAIN" der AI-Block-Ausgangsgröße OUT an nachfolgende Funktionsblöcke übermittelt.

## 6.5 Datenspeicher

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.


### 6.5.1 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.

### 6.5.2 HistoROM/T-DAT (Messumformer-DAT)

Der T-DAT ist ein auswechselbarer Datenspeicher, in dem alle Parameter und Einstellungen des Messumformers abgespeichert sind.


Das Sichern spezifischer Parametrierwerte vom Gerätespeicher (EEPROM) ins T-DAT Modul und umgekehrt ist vom Benutzer selbst durchzuführen (= manuelle Sicherungsfunktion).

Ausführliche Angaben finden Sie auf →  68.

### 6.5.3 F-CHIP (Funktions-Chip)

Der F-CHIP ist ein Mikroprozessor-Baustein, der zusätzliche Softwarepakete enthält, mit denen die Funktionalität und damit auch die Anwendungsmöglichkeiten des Messumformers erweitert werden können.

Der F-CHIP ist im Falle einer nachträglichen Aufrüstung als Zubehörteil bestellbar und kann einfach auf die I/O-Platine gesteckt werden. Nach dem Aufstarten kann der Messumformer sofort auf diese Software zugreifen.

Zubehör →  77

Aufstecken auf die I/O Platine →  90



**Achtung!**

Für die eindeutige Zuordnung wird der F-CHIP nach dem Aufstecken auf die I/O-Platine mit der Seriennummer des Messumformers gekennzeichnet, d.h. der F-CHIP kann danach nicht mehr für ein anderes Messgerät verwendet werden.

## 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) →  77.

## 8 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)

### 8.1 Gerätespezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Messumformer Promag 55 FOUNDATION Fieldbus	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>▪ Kabeltyp für Getrenntausführung</li> <li>▪ Kabeldurchführung</li> <li>▪ Anzeige/Energieversorgung/Bedienung</li> <li>▪ Software</li> <li>▪ Ausgänge/Eingänge</li> </ul>	55XXX – XXXXX * * * * * * * *
Softwarepakete für Promag 55 FOUNDATION Fieldbus	Zusätzliche Software auf F-Chip einzeln bestellbar: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ECC Elektrodenreinigung</li> <li>▪ Erweiterte Diagnose</li> <li>▪ Feststofffluss</li> </ul>	DK5SO-X

### 8.2 Messprinzipspezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Montageset für Messumformer Promag 55	Montageset für Wandaufbaugehäuse (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 – *
Kabel für Getrenntausführung	Spulen- und Elektrodenkabel in verschiedenen Längen. Verstärkte Kabel auf Wunsch.	DK5CA – **
Erdungskabel für Promag S	Ein Set besteht aus zwei Erdungskabeln.	DK5GC – ***
Erdungs-/Kantenschutzscheibe für Promag S	Metallscheibe für den Potenzialausgleich und/oder für den Kantenschutz der Messrohrhaukleidung.	DK5GD – *****
Montageset für Promag H	Montageset für Promag H, bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2 Prozessanschlüsse</li> <li>▪ Schrauben</li> <li>▪ Dichtungen</li> </ul>	DKH ** – *****
Adapteranschluss für Promag A, H	Adapteranschlüsse für den Einbau von Promag 55 H anstelle eines Promag 30A, 33A oder Promag 30H, 33H, DN 25.	DK5HA – *****
Erdungsringe für Promag H	Bei der Verwendung von PVC- oder PVDF-Prozessanschlüssen werden für den Potenzialausgleich zusätzlich Erdringe benötigt. Ein Set "Erdringe" beinhaltet 2 Erdungsringe.	DK5HR – ***
Dichtungsset für Promag H	Für den regelmäßigen Austausch von Dichtungen beim Messaufnehmer Promag H.	DK5HS – ***

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Wandmontageset Promag H	Wandmontageset für Messumformer Promag H.	DK5HM - **
Einschweißhilfe für Promag H	Schweißstutzen als Prozessanschluss: Einschweißhilfe für den Einbau in die Rohrleitung.	DK5HW - ***

### 8.3 Kommunikationsspezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Handterminal 375	Handbediengerät für die Fernparametrierung und Messwertabfrage über FOUNDATION Fieldbus-H1.  Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Endress+Hauser-Vertretung.	DXR375-***

### 8.4 Servicespezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Applicator	Software für die Auswahl und Auslegung von Durchfluss-Messgeräten. Applicator ist sowohl über das Internet als auch auf CD-ROM für die lokale PC-Installation verfügbar. 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>
FXA193	Serviceinterface vom Messgerät zum PC für Bedienung über FieldCare.	FXA193 - *
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 SD-Karte oder USB-Stick. Das zur Standardausstattung gehörende PC-Softwarepaket ReadWin® 2000 dient zur Parametrierung, Visualisierung und Archivierung der erfassten Daten.	RSG40-*****

## 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.



**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 → 96.


Legen Sie dem Gerät in jedem Fall ein vollständig ausgefülltes Formular "Erklärung zur Kontamination" bei. Eine entsprechende Kopiervorlage befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung!

Anzeige überprüfen	
Keine Anzeige sichtbar. Keine Verbindung zum FF-Hostsystem.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Versorgungsspannung überprüfen → Klemme 1, 2</li> <li>2. Gerätesicherung überprüfen →  95 20...260 V AC und 20...64 V DC: 2 A träge / 250 V</li> <li>3. Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen →  90</li> </ol>
Keine Anzeige sichtbar. Verbindungsaufbau zum FF-Hostsystem jedoch vorhanden.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Überprüfen Sie, ob der Flachbandkabelstecker des Anzeigemoduls korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist →  90</li> <li>2. Anzeigemodul defekt → Ersatzteil bestellen →  90</li> <li>3. Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen →  90</li> </ol>
Anzeigetexte erscheinen in einer fremden, nicht verständlichen Sprache	Energieversorgung ausschalten. Danach, unter gleichzeitigem Betätigen der Tasten OS, Messgerät wieder einschalten. Der Anzeigetext erscheint nun in englischer Sprache und mit maximalem Kontrast.
Trotz Messwertanzeige kann keine Verbindung zum FF-Hostsystem aufgebaut werden.	Messelektronikplatine defekt → Ersatzteil bestellen →  90










Fehlermeldungen auf der Anzeige	
Fehler, die während der Inbetriebnahme oder des Messbetriebs auftreten, werden sofort angezeigt. Fehlermeldungen bestehen aus verschiedenen Anzeigesymbolen, die folgende Bedeutung haben (Beispiel): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fehlerart: <b>S</b> = Systemfehler, <b>P</b> = Prozessfehler</li> <li>- Fehlermeldungstyp: <b>\$</b> = Störmeldung, <b>!</b> = Hinweismeldung</li> <li>- <b>TEILFÜLLUNG</b> = Fehlerbezeichnung (z.B. für "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>	
<b>Achtung!</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beachten Sie dazu auch die Ausführungen auf →  56</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 →  83
Fehlernummer: Nr. 401 - 499	Prozessfehler (Applikationsfehler) vorhanden →  88



<b>Fehlerhafte Verbindung zum Feldbus-Hostsystem</b>	
Zwischen dem Feldbus-Hostsystem und dem Messgerät kann keine Verbindung aufgebaut werden. Prüfen Sie folgende Punkte:	
Versorgungsspannung Messumformer	Versorgungsspannung überprüfen → Klemme 1/2
Gerätesicherung	Gerätesicherung überprüfen →  95 20...260 V AC und 20...64 V DC: 2 A träge / 250 V
Feldbusanschluss	FOUNDATION Fieldbus: Datenleitung überprüfen Klemme 26 = FF + Klemme 27 = FF -
Feldbus-Gerätestecker (Option)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Steckerbelegung / Verdrahtung prüfen →  45</li> <li>▪ Verbindung Gerätestecker / Feldbuskabelbuchse überprüfen. Ist die Überwurfmutter richtig angezogen?</li> </ul>
Feldbusspannung	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 →  36
Basisstrom	Fließt ein Basisstrom von min. 12 mA?
Busadresse	Busadresse überprüfen: Doppelbelegung ausschließen
Busabschluss (Terminierung)	Ist der FOUNDATION Fieldbus-H1 richtig terminiert? Grundsätzlich muss jedes Bussegment beidseitig (Anfang und Ende) mit einem Busabschlusswiderstand abgeschlossen sein. Ansonsten können Störungen in der Datenübertragung auftreten.
Stromaufnahme Zulässiger Speisestrom	Stromaufnahme des Bussegmentes überprüfen: Die Stromaufnahme des betreffenden Bussegmentes (= Summe der Basisströme aller Busteilnehmer) darf den max. zulässigen Speisestrom des Busspeiseegerätes nicht überschreiten.
Device Description (DD)	<p>Installieren Sie die DD, falls kein Zugriff auf die herstellereigenen Parameter möglich ist.</p> <p> <b>Hinweis!</b> Vergewissern Sie sich, dass Sie für die Einbindung von Feldgeräten ins Hostsystem die richtigen Systemdateien verwenden. Entsprechende Versionsangaben können beim Messgerät über folgende Funktionen/Parameter abgefragt werden:</p> <p>Vor-Ort-Anzeige:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ HOME → GRUNDFUNKTIONEN → FOUND. FIELDBUS → INFORMATION → DEVICE REVISION (6243)</li> <li>▪ HOME → GRUNDFUNKTIONEN → FOUND. FIELDBUS → INFORMATION → DD REVISION (6244)</li> </ul> <p>FF-Schnittstelle:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Resource Block → Parameter DEV_REV</li> <li>▪ Resource Block → Parameter DD_REV</li> </ul> <p>Beispiel (Vor-Ort-Anzeige): Anzeige in der Funktion DEVICE REVISION (6243) → 04 Anzeige in der Funktion DD REVISION (6244) → 01 Benötigte Gerätebeschreibungsdatei (DD) → 0401.sym / 0401.ffo</p>

Probleme bei der Konfiguration von Funktionsblöcken	
<p>Transducer Blöcke: Die Betriebsart kann nicht in den Modus AUTO gesetzt werden.</p>	<p>Kontrollieren Sie, ob sich die Betriebsart des Resource Blockes im Modus AUTO befindet → Parametergruppe MODE_BLK / Parameter TARGET.</p>
<p>Analog Input Fkt.Block: Die Betriebsart kann nicht in den Modus AUTO gesetzt werden.</p>	<p>Mehrere Ursachen können dafür verantwortlich sein. Prüfen Sie nacheinander folgende Punkte:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kontrollieren Sie, ob sich die Betriebsart des Analog Input Funktionsblocks im Modus AUTO befindet → Parametergruppe MODE_BLK / Parameter TARGET. Ist dies nicht der Fall und lässt sich der Modus nicht auf AUTO stellen, prüfen Sie zuerst die nachfolgenden Punkte.</li> <li>2. Stellen Sie sicher, dass im Analog Input Funktionsblock der Parameter CHANNEL (Auswahl Prozessgröße) bereits konfiguriert ist → 90. Die Auswahl CHANNEL = 0 (Uninitialized) ist ungültig.</li> <li>3. Stellen Sie sicher, dass im Analog Input Funktionsblock die Parametergruppe XD_SCALE (Eingangsbereich, Einheit) bereits konfiguriert ist → 90 (inkl. Konfigurationsbeispiel)                     <p> <b>Achtung!</b> Achten Sie darauf, dass die gewählte Einheit zu der im Parameter CHANNEL selektierten Prozessgröße passt. Ansonsten wird im Parameter BLOCK_ERROR die Fehlermeldung "Block Configuration Error" angezeigt. In diesem Zustand kann die Betriebsart nicht in den Modus AUTO gesetzt werden.</p> </li> <li>4. Stellen Sie sicher, dass im Analog Input Funktionsblock der Parameter L_TYPE (Linearisierungsart) bereits konfiguriert ist → 90.                     <p> <b>Achtung!</b> Vergewissern Sie sich, dass bei der Linearisierungsart "Direct" die Skalierung der Parametergruppe OUT_SCALE identisch mit derjenigen der Parametergruppe XD_SCALE ist. Bei falschen Einstellungen wird im Parameter BLOCK_ERROR die Fehlermeldung "Block configuraton error" angezeigt. In diesem Zustand kann die Betriebsart nicht auf den Modus AUTO gesetzt werden. Konfigurationsbeispiel → 90.</p> </li> <li>5. Kontrollieren Sie, ob sich die Betriebsart des Resource Blocks im Modus AUTO befindet → Parametergruppe MODE_BLK / Parameter TARGET.</li> <li>6. Vergewissern Sie sich, dass die Funktionsblöcke korrekt miteinander verschaltet sind und diese Systemkonfiguration an die Feldbusteilnehmer gesendet wurde → 90.</li> </ol>
<p>Analog Input Funktionsblock: Die Betriebsart befindet sich zwar im AUTO-Modus, der Status des AI-Ausgangswertes OUT ist jedoch im Zustand "BAD" bzw. "UNCERTAIN".</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kontrollieren Sie, ob sich die Betriebsart der Transducer Blöcke im Modus AUTO befindet → Parametergruppe MODE_BLK / Parameter TARGET. Setzen Sie die Transducer Blöcke unter Verwendung der unterschiedlichen CHANNEL-Parameter ( → 98) in die Betriebsart AUTO.</li> <li>2. Kontrollieren Sie, ob im Transducer Block "Diagnosis" (Basisindex: 1600) ein Fehler ansteht → Transducer Block "Diagnosis" (Basisindex: 1600) → Parameter "Diag. - Act.Sys.Condition".</li> </ol> <p>Fehlermeldungen → 83</p>

<p>Parameter können nicht verändert werden oder kein Schreibzugriff auf Parameter.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Parameter, die nur Werte oder Einstellungen anzeigen, können nicht verändert werden!</li> <li>2. Der Hardware-Schreibschutz ist aktiv → Deaktivieren Sie den Schreibschutz →  90   <b>Hinweis!</b> Über den Parameter WRITE_LOCK im Resource Block können Sie prüfen, ob der Hardware-Schreibschutz aktiviert oder deaktiviert ist: LOCKED = Schreibschutz vorhanden (aktiviert) UNLOCKED = kein Schreibschutz (deaktiviert)</li> <li>3. Die Block-Betriebsart befindet sich im falschen Modus. Bestimmte Parameter können nur im Modus OOS (außer Betrieb) oder MAN (manuell) verändert werden → Setzen Sie die Betriebsart des Blockes auf den erforderlichen Modus → Parametergruppe MODE_BLK.</li> <li>4. Der eingegebene Wert befindet sich außerhalb des festgelegten Eingabebereichs für den betreffenden Parameter: → Passenden Wert eingeben → Eingabebereich ggf. vergrößern</li> <li>5. Transducer Blöcke: Die Programmierenebene ist nicht freigegeben → Freigabe durch Code-Eingabe im Parameter "Access - Code" oder über den Service-Code in den Service-Parametern.</li> </ol>
<p>Transducer Block: Die herstellerspezifischen Parameter sind nicht sichtbar.</p>	<p>Die Gerätebeschreibungsdatei (Device Description, DD) wurde noch nicht in das Hostsystem oder in das Konfigurationsprogramm geladen → Laden Sie die Datei auf das Konfigurationssystem herunter.</p> <p>Bezugsquellen der DD →  90</p> <p> <b>Hinweis!</b> Vergewissern Sie sich, dass Sie für die Einbindung von Feldgeräten ins Hostsystem die richtigen Systemdateien verwenden. Entsprechende Versionsangaben können beim Messgerät über folgende Funktionen/Parameter abgefragt werden:</p> <p>Vor-Ort-Anzeige:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ HOME → GRUNDFUNKTIONEN → FOUND. FIELDBUS → INFORMATION → DEVICE REVISION (6243)</li> <li>■ HOME → GRUNDFUNKTIONEN → FOUND. FIELDBUS → INFORMATION → DD REVISION (6244)</li> </ul> <p>FF-Schnittstelle:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Resource Block → Parameter DEV_REV</li> <li>■ Resource Block → Parameter DD_REV</li> </ul> <p>Beispiel (Vor-Ort-Anzeige): Anzeige in der Funktion DEVICE REVISION (6243) → 04 Anzeige in der Funktion DD REVISION (6244) → 01 Benötigte Gerätebeschreibungsdatei (DD) → 0401.sym / 0401.ffe</p>
<p>Analog Input Fkt.Block: Der Ausgangswert OUT wird trotz gültigem Status "GOOD" nicht aktualisiert.</p>	<p>Die Simulation ist aktiv → Deaktivieren Sie die Simulation über die Parametergruppe SIMULATE.</p>
<p><b>Fehlermeldungen</b></p>	
<p>Fehlermeldungen im FF-Konfigurationsprogramm →  83 Fehlermeldungen auf der Vor-Ort-Anzeige →  83</p>	
<p>ý</p>	
<p><b>Andere Fehlerbilder (ohne Fehlermeldung)</b></p>	
<p>Es liegen andere Fehlerbilder vor.</p>	<p>Diagnose und Behebungsmaßnahmen →  89</p>

## 9.2 System-/Prozessfehlermeldungen

### Allgemeine Hinweise

Auftretende System- und Prozessfehler werden vom Messgerät grundsätzlich zwei Fehlermeldetypen fest zugeordnet und damit unterschiedlich gewichtet:

Fehlermeldetyp "Störmeldung":

- Der Messbetrieb wird bei dieser Meldung sofort unterbrochen bzw. gestoppt!
- Darstellung auf dem FOUNDATION Fieldbus → Störmeldungen werden über den Statuszustand "BAD" des AI-Ausgangparameters OUT an nachgeschaltete Funktionsblöcke bzw. übergeordnete Leitsysteme übermittelt.
- Vor-Ort-Anzeige → Es erscheint ein blinkendes Blitzsymbol (⚡)

Fehlermeldetyp "Hinweismeldung":

- Der Messbetrieb läuft trotz dieser Meldung normal weiter!
- Darstellung auf dem FOUNDATION Fieldbus → Hinweismeldungen werden über den Statuszustand "UNCERTAIN" des AI-Ausgangparameters OUT an nachgeschaltete Funktionsblöcke bzw. übergeordnete Leitsysteme übermittelt.
- Vor-Ort-Anzeige → Es erscheint ein blinkendes Ausrufezeichen (!).

Schwerwiegende Systemfehler, z.B. Elektronikmoduldefekte, werden vom Messgerät immer als "Störmeldung" eingestuft und angezeigt. Simulationen im Transducer Block "Flow", sowie die Messwertunterdrückung erkennt das Messsystem dagegen nur als "Hinweismeldung".

### Fehlermeldungen in FF-Konfigurationsprogrammen → siehe Tabelle

Das Erkennen und Melden von System-/Prozessfehlern erfolgt beim Promag 55 in den Transducer Blöcken. Angezeigt werden solche Fehler über folgende in der FOUNDATION Fieldbus-Spezifikation festgelegten Parameter:













- BLOCK\_ERR
- Transducer Error


Im Transducer Block "Diagnosis" (Basisindex: 1600) werden über den Parameter "Diag. - Act.Sys.Condition" (herstellerspezifisch) detaillierte Fehlerursachen bzw. Gerätestatusmeldungen angezeigt → Tabelle.


### Fehlermeldungen auf der Vor-Ort-Anzeige → siehe Tabelle


Ausführliche Erläuterungen zur Darstellung von Fehlermeldungen finden Sie auf →  56.

## 9.2.1 Liste der Systemfehlermeldungen

Nr.	Fehlermeldungen: FOUNDATION Fieldbus (FF)* (Vor-Ort Anzeige)	Transducer Blöcke Fehlermeldungen	Analog Input Funktionsblock Fehlermeldungen	Fehlerursache/Behebung
<p>* Beim FF erfolgt die Anzeige von Fehlermeldungen im Transducer Block "Diagnosis" (Basisindex: 1600) über Parameter "Diag. - Act.Sys.Condition" (herstellerspezifisch).</p> <p>§ = Systemfehler   = Störmeldung (mit Auswirkungen auf den Messbetrieb)  ! = Hinweismeldung (ohne Auswirkungen auf den Messbetrieb)</p>				
<b>Nr. # Oxx → Hardware-Fehler</b>				
001	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> ROM / RAM failure – Err. No. 001  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> §: SCHWERER FEHLER  #: 001	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> ROM-/RAM-Fehler. Fehler beim Zugriff auf den Programmspeicher (ROM) oder Arbeitsspeicher (RAM) des Prozessors.  <i>Behebung:</i> Messverstärkerplatine austauschen. Ersatzteile →  91
		Transducer_Error = Electronics failure (Elektronikfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
		BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)		
011	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Amplifier EEPROM failure – Err. No. 011  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> §: AMP HW-EEPROM  #: 011	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> Messverstärker mit fehlerhaftem EEPROM  <i>Behebung:</i> Messverstärkerplatine austauschen. Ersatzteile →  91
		Transducer_Error = Data integrity error (Datenfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
		BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)		
012	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Amplifier EEPROM data inconsistent – Err. No. 012  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> §: AMP SW-EEPROM  #: 012	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> Fehler beim Zugriff auf Daten des Messverstärker-EEPROM  <i>Behebung:</i> Führen Sie einen "Warmstart" durch (= Aufstarten des Messsystems ohne Netzunterbruch). ■ FF: Transducer Block "Diagnosis" (Basisindex: 1600) → Parameter "Sys. – Reset" RESTART SYSTEM ■ Vor-Ort-Anzeige: ÜBERWACHUNG → SYSTEM → BETRIEB → SYSTEM RESET (→ NEUSTART)
		Transducer_Error = Data integrity error (Datenfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
		BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)		
031	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> S-DAT failure / S-DAT not inserted – Err. No. 031  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> §: SENSOR HW-DAT  #: 031	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> 1. S-DAT ist nicht korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt (oder fehlt). 2. S-DAT ist defekt.  <i>Behebung:</i> 1. Überprüfen Sie, ob der S-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. 2. S-DAT ersetzen, falls defekt. Ersatzteile →  90 Prüfen Sie, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: - Ersatzteil-Setnummer - Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen. Ersatzteile →  90 4. S-DAT auf die Messverstärkerplatine stecken.
		Transducer_Error = Electronics failure (Elektronikfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
		BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)		
032	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> S-DAT data inconsistent – Err. No. 032  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> §: SENSOR SW-DAT  #: 032	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> 1. S-DAT ist nicht korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt (oder fehlt). 2. S-DAT ist defekt.  <i>Behebung:</i> 1. Überprüfen Sie, ob der S-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. 2. S-DAT ersetzen, falls defekt. Ersatzteile →  90 Prüfen Sie, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: - Ersatzteil-Setnummer - Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen. Ersatzteile →  90 4. S-DAT auf die Messverstärkerplatine stecken.
		Transducer_Error = Data integrity error (Datenfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
		BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)		





Nr.	Fehlermeldungen: FOUNDATION Fieldbus (FF)* (Vor-Ort Anzeige)	Transducer Blöcke Fehlermeldungen	Analog Input Funktionsblock Fehlermeldungen	Fehlerursache/Behebung
041	<p>Gerätestatusmeldung (FF): T-DAT failure – Err. No. 041</p> <p>Vor-Ort-Anzeige: S: TRANSM. HW-DAT ! : # 041</p>	<p>BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)</p> <p>Transducer_Error = Electronics failure (Elektronikfehler)</p>	<p>OUT. QUALITY = BAD</p> <p>OUT. SUBSTATUS = Device Failure</p> <p>BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)</p>	<p>Fehlerursache:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>T-DAT ist nicht korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt (oder fehlt).</li> <li>T-DAT ist defekt.</li> </ol> <p>Behebung: :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie, ob der T-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist.</li> <li>T-DAT austauschen, falls defekt. Ersatzteile → 90</li> </ol>
042	<p>Gerätestatusmeldung (FF): T-DAT data inconsistent – Err. No. 042</p> <p>Vor-Ort-Anzeige: S: TRANSM. SW-DAT ! : # 042</p>	<p>BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)</p> <p>Transducer_Error = Data integrity error (Datenfehler)</p>	<p>OUT. QUALITY = BAD</p> <p>OUT. SUBSTATUS = Device Failure</p> <p>BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)</p>	<p>Prüfen Sie, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ersatzteil-Setnummer</li> <li>Hardware Revision Code</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>Messelektronikplatinen ggf. austauschen. Ersatzteile → 90</li> <li>T-DAT auf die Messverstärkerplatine stecken.</li> </ol>
<b>Nr. # 1xx → Software-Fehler</b>				
101	<p>Gerätestatusmeldung (FF): GAIN ERROR AMPLIFIER – Err. No. 101</p> <p>Vor-Ort-Anzeige: S: GAIN FEHL. VERST. ! : # 101</p>	<p>BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)</p> <p>Transducer_Error = Electronics failure (Elektronikfehler)</p>	<p>OUT. QUALITY = BAD</p> <p>OUT. SUBSTATUS = Device Failure</p> <p>BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)</p>	<p>Fehlerursache: Gainabweichung gegenüber Referenzgain ist größer als 2%.</p> <p>Behebung: Messverstärkerplatine austauschen → 90</p>
121	<p>Gerätestatusmeldung (FF): Software compatibility problem amplifier – I/O module – Err. No. 121</p> <p>Vor-Ort-Anzeige: S: V / K KOMPATIB. ! : # 121</p>	<p>BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)</p> <p>Transducer_Error = I/O failure (Eingangs-/Ausgangsfehler)</p>	<p>OUT. QUALITY = BAD</p> <p>OUT. SUBSTATUS = Device Failure</p> <p>BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)</p>	<p>Fehlerursache: I/O-Platine und Messverstärkerplatine sind aufgrund unterschiedlicher Software-Versionen nur beschränkt miteinander kompatibel (evtl. eingeschränkte Funktionalität).</p> <p> Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Anzeige erfolgt nur für 30 Sekunden auf dem Display als Hinweismeldung (mit Eintrag in die Fehlerhistorie).</li> <li>Dieser Zustand unterschiedlicher Softwareversionen kann beim Tausch von nur einer Elektronikplatine auftreten; die erweiterte Funktionalität kann nicht zur Verfügung gestellt werden. Die zuvor bestehende Softwarefunktionalität ist weiterhin verfügbar und der Messbetrieb möglich.</li> </ul> <p>Behebung: Bauteil mit niedriger Software-Version ist entweder mit der erforderlichen (empfohlenen) SW-Version via "FieldCare" zu aktualisieren oder das Bauteil ist auszutauschen. → 90</p>

Nr.	Fehlermeldungen: FOUNDATION Fieldbus (FF)* (Vor-Ort Anzeige)	Transducer Blöcke Fehlermeldungen	Analog Input Funktionsblock Fehlermeldungen	Fehlerursache/Behebung
<b>Nr. # 2xx → Fehler beim DAT / kein Datenempfang</b>				
205	Gerätestatusmeldung (FF): Save to T-DAT failed – Err. No. 205  Vor-Ort-Anzeige: S: T-DAT LADEN !: # 205	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> Datensicherung (Download) auf T-DAT fehlgeschlagen bzw. Fehler beim Zugriff (Upload) auf die im T-DAT gespeicherten Abgleichwerte.  <i>Behebung:</i> 1. Überprüfen Sie, ob der T-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. 2. T-DAT austauschen, falls defekt → ☞ 90 Prüfen Sie vor einem DAT-Austausch, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur beste- henden Messelektronik ist. Prüfung anhand: – Ersatzteil-Setnummer – Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen → ☞ 90
		Transducer_Error = Electro- nics failure (Elektronikfeh- ler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
206	Gerätestatusmeldung (FF): Restore from T-DAT failed – Err. No. 206  Vor-Ort-Anzeige: S: T-DAT SPEICHERN !: # 206	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	
		Transducer_Error = Electro- nics failure (Elektronikfeh- ler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
261	Gerätestatusmeldung (FF): Communication failure I/O – Err. No. 261  Vor-Ort-Anzeige: S: KOMMUNIKAT. I/O ⚡: # 261	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> Kommunikationsfehler. Kein Datenempfang zwischen Messverstärker und I/O-Platine oder fehlerhafte interne Datenübertragung.  <i>Behebung:</i> Prüfen Sie, ob die Elektronikplatinen korrekt in die Platinenhalterung eingesteckt sind → ☞ 91
		Transducer_Error = I/O fail- ure (Kommunikationspro- bleme)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
<b>Nr. # 3xx → System-Bereichsgrenzen überschritten</b>				
321	Gerätestatusmeldung (FF): Coil Current out of tolerance – Err. No. 321  Vor-Ort-Anzeige: S: TOL. SPULEN STR. ⚡: # 321	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> Der Spulenstrom des Messaufnehmers ist außerhalb der Toleranz.  <i>Behebung:</i>  <b>Warnung!</b> Energieversorgung ausschalten bevor Manip- ulationen an Spulenstromkabel, Spulenstromka- belstecker oder Messelektronikplatinen durch- geführt werden!  Getrenntausführung: 1. Verdrahtung der Klemmen 41/42 überprü- fen → ☞ 35 2. Spulenstromkabelstecker überprüfen.  Kompakt- und Getrenntausführung: Messelektronikplatinen ggf. austauschen → ☞ 91.
		Transducer_Error = Mecha- nical failure (Mechanikfeh- ler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	

Nr.	Fehlermeldungen: FOUNDATION Fieldbus (FF)* (Vor-Ort Anzeige)	Transducer Blöcke Fehlermeldungen	Analog Input Funktionsblock Fehlermeldungen	Fehlerursache/Behebung				
<b>Nr. # 5xx → Anwendungsfehler</b>								
501	<p><i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Download device software active – Err. No. 501</p> <p><i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: SW.-UPDATE AKT. !: # 501</p>	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN	<p><i>Fehlerursache:</i> Neue Messverstärker-oder Kommunikations Softwareversion werden in das Messgerät geladen. Das Ausführen weiterer Funktionen ist nicht möglich.</p> <p><i>Behebung:</i> Warten Sie bis der Vorgang beendet ist. Der Neustart des Messgerätes erfolgt automatisch.</p>				
		Transducer_Error = General Error (allgemeiner Fehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure					
		BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)						
502	<p><i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Up-/Download device software active – Err. No. 502</p> <p><i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: UP-/DOWNLO. AKT. !: # 502</p>	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN	<p><i>Fehlerursache:</i> Über ein Bedienprogramm findet ein Up- oder Download der Gerätedaten statt. Das Ausführen weiterer Funktionen ist nicht möglich.</p> <p><i>Behebung:</i> Warten Sie bis der Vorgang beendet ist.</p>				
		Transducer_Error = General Error (allgemeiner Fehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure					
		BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)						
<b>Nr. # 6xx → Simulationsbetrieb aktiv</b>								
601	<p><i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Positive zero return active – Err. No. 601</p> <p><i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: M.WERTUNTERDR. !: # 601</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="493 960 778 1010"></td> <td data-bbox="778 960 1086 1010">OUT. QUALITY = UNCERTAIN</td> </tr> <tr> <td data-bbox="493 1010 778 1346"></td> <td data-bbox="778 1010 1086 1346">OUT. SUBSTATUS = Non specific</td> </tr> </table>			OUT. QUALITY = UNCERTAIN		OUT. SUBSTATUS = Non specific	<p><i>Fehlerursache:</i> Messwertunterdrückung ist aktiv.</p> <p> <b>Hinweis!</b> Diese Hinweismeldung hat höchste Anzeigepriorität!</p> <p><i>Behebung:</i> Messwertunterdrückung ausschalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FF: Transducer Block "Flow" (Basisindex: 1100) → Parameter "System - Positive Zero Return" → OFF</li> <li>■ Vor-Ort-Anzeige: GRUNDFUNKTIONEN → SYSTEMPARAMETER → EINSTELLUNGEN → MESSWERTUNTERDR. (→ AUS)</li> </ul>
	OUT. QUALITY = UNCERTAIN							
	OUT. SUBSTATUS = Non specific							
691	<p><i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Simulation Failsafe active – Err. No. 691</p> <p><i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: SIM. FEHLERVERH. !: # 691</p>	BLOCK_ERR = Simulation active (Simulation aktiviert)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN	<p><i>Fehlerursache:</i> Simulation des Fehlerverhaltens (Ausgänge) ist aktiv.</p> <p><i>Behebung:</i> Simulation ausschalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FF: Transducer Block "Diagnosis" (Basisindex: 1600) → Parameter "Sys. – Sim.Failsafe Mode" → OFF</li> <li>■ Vor-Ort-Anzeige: ÜBERWACHUNG → SYSTEM → BETRIEB → SIM. FEHLERVERHALTEN (→ AUS)</li> </ul>				
		OUT. SUBSTATUS = Non specific						
		BLOCK_ERR = Simulation active						
692	<p><i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Simulation Volume flow active – Err. No. 692</p> <p><i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: SIM. MESSGRÖSSE !: # 692</p>	BLOCK_ERR = Simulation active (Simulation aktiviert)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN	<p><i>Fehlerursache:</i> Simulation der Messgröße ist aktiv.</p> <p><i>Behebung:</i> Simulation ausschalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FF: Transducer Block "Flow" (Basisindex: 1400) → Parameter "Simulation - Measurand" → OFF</li> <li>■ Vor-Ort-Anzeige: ÜBERWACHUNG → SYSTEM → BETRIEB → SIM. MESSGRÖSSE (→ AUS)</li> </ul>				
		OUT. SUBSTATUS = Non specific						
		BLOCK_ERR = Simulation active						

Nr.	Fehlermeldungen: FOUNDATION Fieldbus (FF)* (Vor-Ort Anzeige)	Transducer Blöcke Fehlermeldungen	Analog Input Funktionsblock Fehlermeldungen	Fehlerursache/Behebung
-	No Communication to Amplifier	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> Kommunikationsfehler. Keine Kommunikation zum Messverstärker.
		Transducer_Error = General Error (allgemeiner Fehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	<i>Behebung:</i> 1. Energieversorgung aus- und wieder einschalten.
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	2. Prüfen Sie, ob die Elektronikplatinen korrekt in die Platinenhalterung eingesteckt sind → 91

## 9.2.2 Liste der Prozessfehlermeldungen

Nr.	Fehlermeldungen: FOUNDATION Fieldbus (FF)* (Vor-Ort Anzeige)	Transducer Blöcke Fehlermeldungen	Analog Input Funktionsblock Fehlermeldungen	Fehlerursache/Behebung
<p>* Beim FF erfolgt die Anzeige von Fehlermeldungen im Transducer Block "Diagnosis" (Basisindex: 1600) über Parameter "Diag. - Act.Sys.Condition" (herstellerspezifisch).</p> <p>P = Prozessfehler   = Störmeldung (mit Auswirkungen auf den Messbetrieb)            ! = Hinweismeldung (ohne Auswirkungen auf den Messbetrieb)</p>				
401	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Empty Pipe detected – Err. No. 401  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> P: TEILFÜLLUNG  #: # 401		OUT. QUALITY = UNCERTAIN  OUT. SUBSTATUS = Non specific	<i>Fehlerursache:</i> Messrohr teilgefüllt oder leer.  <i>Behebung:</i> 1. Prozessbedingungen der Anlage überprüfen. 2. Messrohr füllen.
461	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> EPD adjustment not possible – Err. No. 461  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> P: ABGL. N. OK !: # 461	Transducer_Error = Configuration error (Konfigurationsfehler)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN  OUT. SUBSTATUS = Non specific	<i>Fehlerursache:</i> MSÜ-Abgleich nicht möglich, da die Leitfähigkeit zu gering oder zu hoch ist.  <i>Behebung:</i> Die MSÜ-Funktion ist bei solchen Messstoffen nicht anwendbar!
463	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> EPD adjustment wrong – Err. No. 463  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> P: ABGL. VOLL = LEER  #: # 463	Transducer_Error = Configuration error (Konfigurationsfehler)	OUT. QUALITY = BAD  OUT. SUBSTATUS = Configuration error  BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	<i>Fehlerursache:</i> Die MSÜ-Abgleichwerte für volles bzw. leeres Rohr sind identisch, d.h. fehlerhaft.  <i>Behebung:</i> Abgleich wiederholen und Vorgehensweise genau beachten. → 73
467	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> AO-Block Error – Err. No. 467  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> P: AO-BLOCK ERROR  #: # 467	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now  Transducer_Error = Data integrity error	OUT.QUALITY = BAD  OUT.SUBSTATUS = Device Failure	<i>Fehlerursache:</i> Der an den AO-Block übermittelte Wert ist 0.  <i>Behebung:</i> Stellen Sie sicher, dass der an den AO-Block übermittelte Wert größer 0 ist. → 65

### 9.3 Prozessfehler ohne Anzeigemeldung

Fehlerbild	Behebungsmaßnahmen
<p> Hinweis! Zur Fehlerbehebung müssen ggf. Einstellungen in bestimmten Funktionen der Funktionsmatrix geändert oder angepasst werden. Die nachfolgend aufgeführten Funktionen, z.B. DÄMPFUNG ANZEIGE usw., sind ausführlich im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" erläutert.</p>	
<p>Anzeige negativer Durchflusswerte, obwohl der Messstoff in der Rohrleitung vorwärts fließt.</p>	<p>Ändern Sie das Vorzeichen der Durchfluss-Messgröße.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. FF: Transducer-Block "Flow" (Basisindex: 1400) → Parameter "Sys. – Install.Direction Sensor"</li> <li>2. Vor-Ort-Anzeige: HOME → GRUNDFUNKTIONEN → SYSTEMPARAMETER → EINSTELLUNGEN → EINBAURICHT. AUFNEHMER</li> </ol>
<p>Unruhige Messwertanzeige trotz kontinuierlichem Durchfluss.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prüfen Sie Erdung und Potenzialausgleich →  46</li> <li>2. Der Messstoff ist zu inhomogen. Prüfen Sie folgende Messstoffeigenschaften: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gasblasenanteil zu hoch?</li> <li>- Feststoffanteil zu hoch?</li> <li>- Leitfähigkeitsschwankungen zu hoch?</li> </ul> </li> <li>3. Erhöhen Sie den Wert für die Systemdämpfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- FF: Analog Input Funktionsblock → Parameter PV_FTIME</li> <li>- FF: Transducer Block "Flow" (Basisindex: 1400) → Parameter "Sys. – Flow Damping"</li> <li>- Vor-Ort-Anzeige: HOME → GRUNDFUNKTIONEN → SYSTEMPARAMETER → EINSTELLUNGEN → SYSTEMDÄMPFUNG</li> </ul> </li> <li>4. Erhöhen Sie den Wert für die Anzeigedämpfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- FF: Transducer Block "Display" (Basisindex: 1800) → Parameter "Config. – Display Damping"</li> <li>- Vor-Ort-Anzeige: HOME → ANZEIGE → BEDIENUNG → GRUNDEINSTELLUNGEN → DÄMPFUNG ANZEIGE</li> </ul> </li> </ol>
<p>Die Messwertanzeige bzw. Messwertausgabe ist pulsierend oder schwankend, z.B. wegen Kolben-, Schlauch-, Membranpumpen oder Pumpen mit ähnlicher Fördercharakteristik.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erhöhen Sie den Wert für die Systemdämpfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- FF: Analog Input Funktionsblock → Parameter PV_FTIME</li> <li>- FF: Transducer Block "Flow" (Basisindex: 1400) → Parameter "Sys. – Flow Damping"</li> <li>- Vor-Ort-Anzeige: HOME → GRUNDFUNKTIONEN → SYSTEMPARAMETER → EINSTELLUNGEN → SYSTEMDÄMPFUNG</li> </ul> </li> <li>2. Erhöhen Sie den Wert für die Anzeigedämpfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- FF: Transducer Block "Display" (Basisindex: 1800) → Parameter "Config. – Display Damping"</li> <li>- Vor-Ort-Anzeige: HOME → ANZEIGE → BEDIENUNG → GRUNDEINSTELLUNGEN → DÄMPFUNG ANZEIGE</li> </ul> </li> </ol>
<p>Wird trotz Stillstand des Messstoffes und gefülltem Messrohr ein geringer Durchfluss angezeigt?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prüfen Sie Erdung und Potenzialausgleich →  46</li> <li>2. Prüfen Sie, ob Gasblasen im Messstoff sind.</li> <li>3. Geben Sie einen Wert (&gt;0) für die Schleichmenge ein oder erhöhen Sie diesen Wert: <ul style="list-style-type: none"> <li>- FF: Transducer Block "Flow" (Basisindex: 1400) → Parameter "Low Flow Cut Off – On Value"</li> <li>- Vor-Ort-Anzeige: HOME → GRUNDFUNKTIONEN → PROZESSPARAMETER → EINSTELLUNGEN → EINPKT. SCHLEICHMENGE</li> </ul> </li> </ol>
<p>Wird trotz leerem Messrohr ein Messwert angezeigt?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Führen Sie einen Leer- bzw. Vollrohrabgleich durch und schalten Sie danach die Messstoffüberwachung ein →  73</li> <li>2. Füllen Sie das Messrohr.</li> </ol>
<p>Die Störung kann nicht behoben werden oder es liegt ein anderes Fehlerbild vor. Wenden Sie sich in solchen Fällen bitte an Ihre zuständige Endress+Hauser-Serviceorganisation.</p>	<p>Folgende Problemlösungen sind möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Endress+Hauser-Servicetechniker anfordern</b> Wenn Sie einen Servicetechniker vom Kundendienst anfordern, benötigen wir folgende Angaben: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kurze Fehlerbeschreibung</li> <li>- Typenschildangaben: Bestell-Code und Seriennummer →  6</li> </ul> </li> <li>■ <b>Rücksendung von Geräten an Endress+Hauser</b> Beachten Sie unbedingt die erforderlichen Maßnahmen, bevor Sie ein Messgerät zur Reparatur oder Kalibrierung an Endress+Hauser zurücksenden →  96 Legen Sie dem Durchfluss-Messgerät in jedem Fall das vollständig ausgefüllte Formular "Erklärung zur Kontamination" bei. Eine Kopiervorlage dieses Formulars befindet sich am Schluss der Betriebsanleitung.</li> <li>■ <b>Austausch der Messumformerelektronik</b> Teile der Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen →  90</li> </ul>

## 9.4 Ersatzteile

Sie finden eine ausführliche Fehlersuchanleitung in den vorhergehenden Kapiteln → 79. 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.

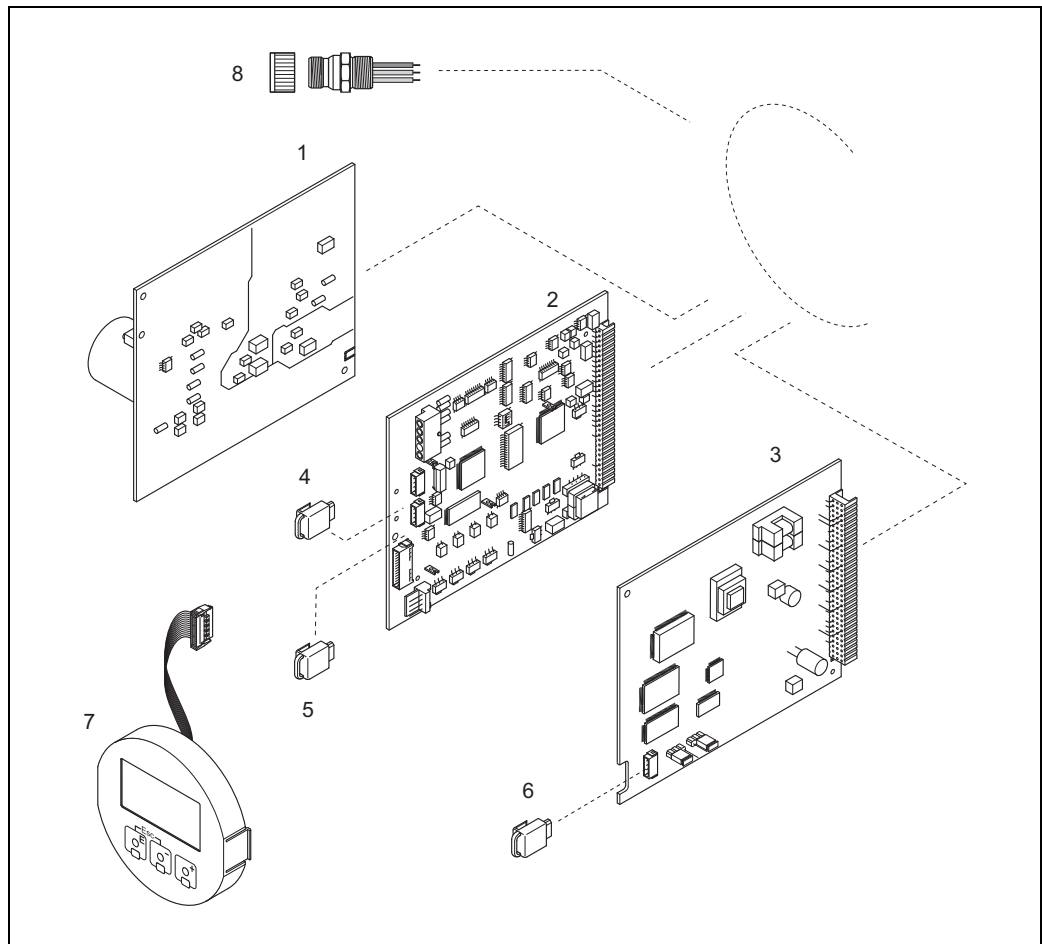


Hinweis!

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, usw.)
- Einbauanleitung
- Verpackung



a0006392

Abb. 48: Ersatzteile für Promag-Messumformer (Feld- und Wandaufbaugeschäfte)

- 1 Netzteilplatine
- 2 Messverstärkerplatine
- 3 I/O-Platine (Typ FOUNDATION Fieldbus)
- 4 S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 5 T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)
- 6 F-CHIP (Funktions-Chip für optionale Software)
- 7 Anzeigemodul
- 8 Fieldbus-Gerätestecker bestehend aus Stecker und Schutzkappe

## 9.4.1 Ein-/Ausbau von Elektronikplatinen

### Feldgehäuse



Warnung!

- Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsfährlicher 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.

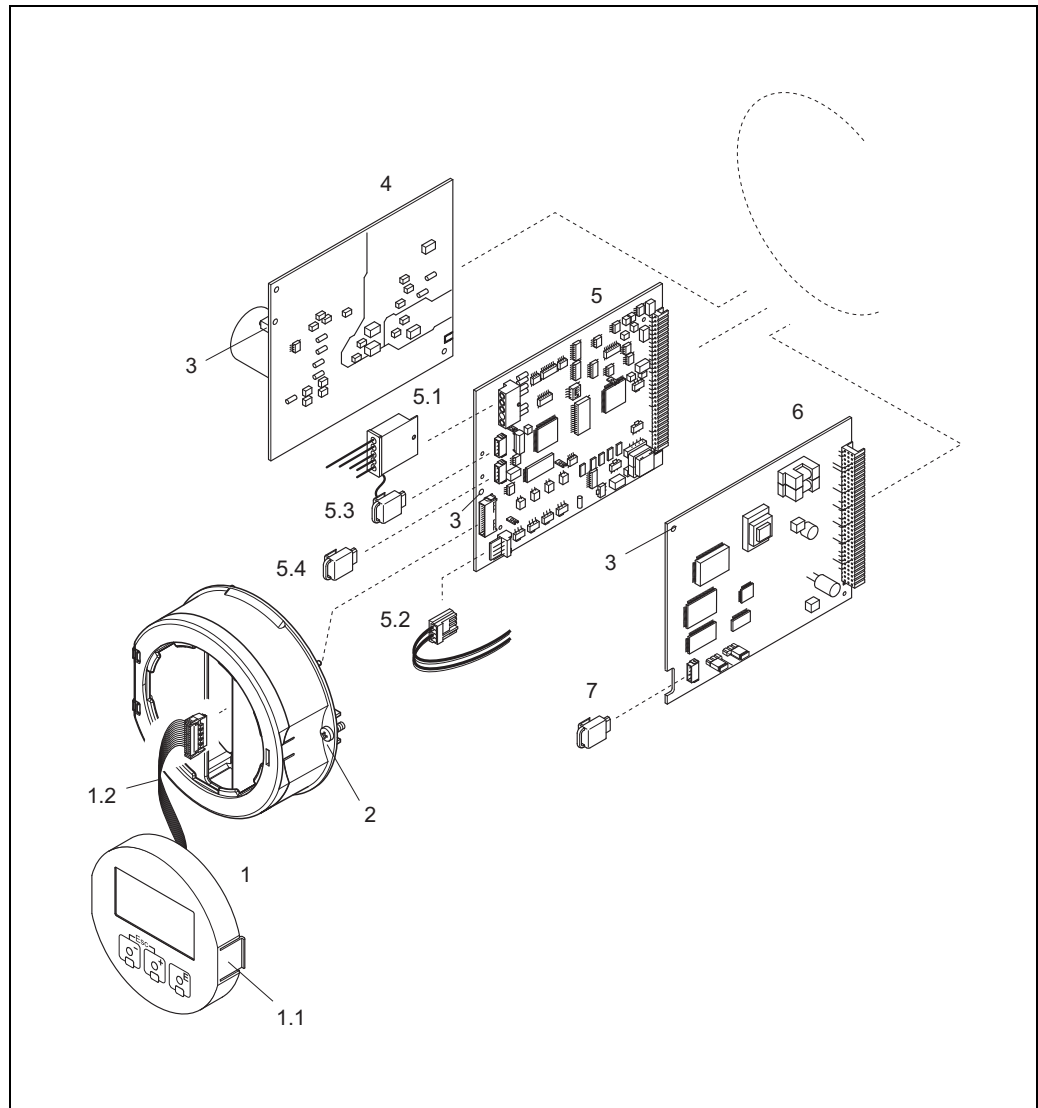


Achtung!

Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.

Ein- und Ausbau der Platinen →  49:

1. Elektronikraumdeckel vom Messumformergehäuse abschrauben.
2. 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.
3. Schrauben der Elektronikraumabdeckung (2) lösen und Abdeckung entfernen.
4. Ausbau von Netzteilplatine (4) und I/O-Platine (6):  
Dünnen Stift in die dafür vorgesehene Öffnung (3) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
5. 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 herzubewegen, von der Platine abziehen.
  - Dünnen Stift in die dafür vorgesehene Öffnung (3) stecken, und Platine aus der Halterung ziehen.
6. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



a0006393

Abb. 49: Feldgehäuse: Ein- und Ausbau von Elektronikplatinen

- 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 S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 5.4 T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)
- 6 I/O-Platine (Typ FOUNDATION Fieldbus)
- 7 F-CHIP (Funktions-Chip für optionale Software)

### Wandaufbaugeschäfte



Warnung!

- Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsfährlicher 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.

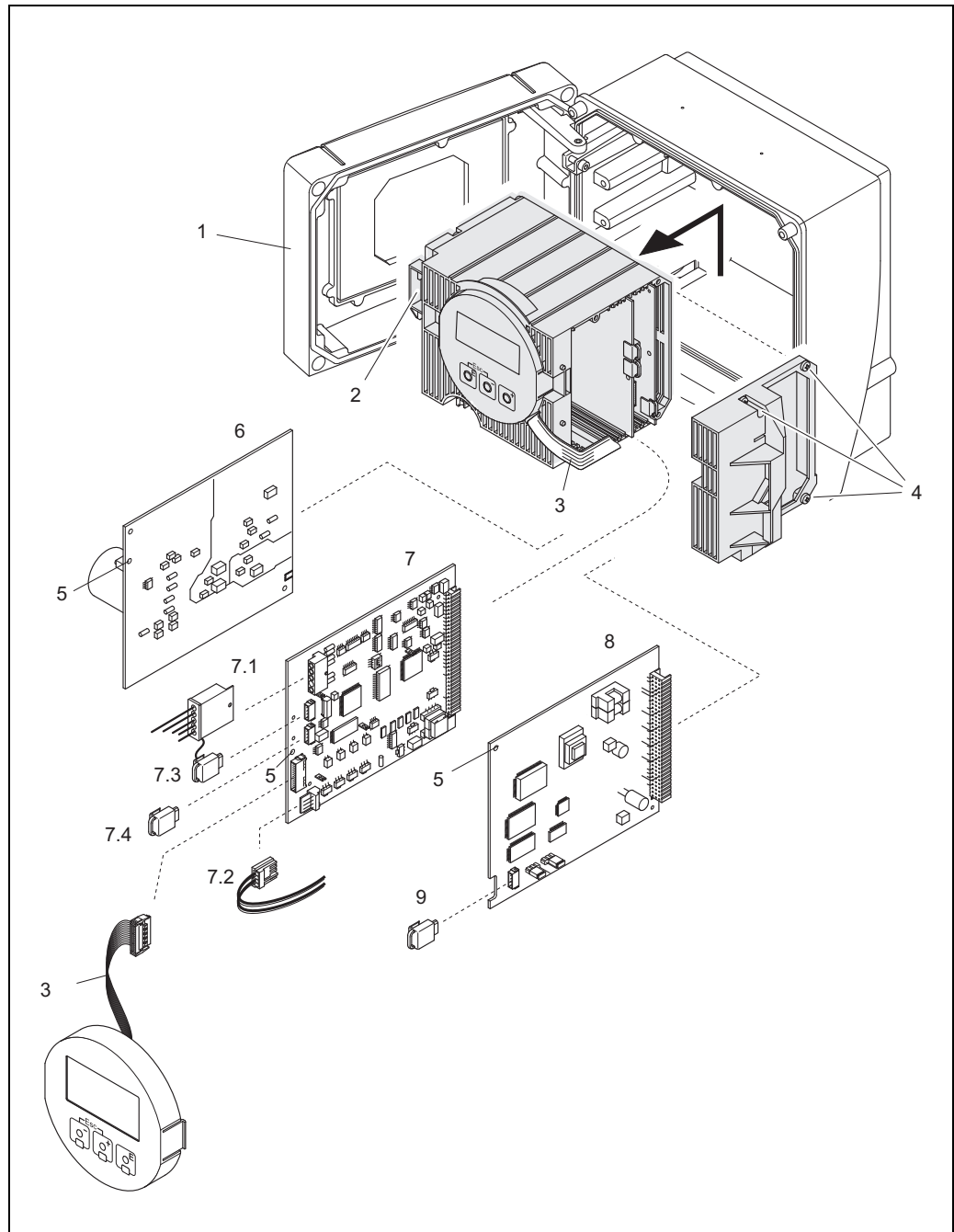


Achtung!

Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.

Ein- und Ausbau der Platinen →  50:

1. Schrauben lösen und Gehäusedeckel (1) aufklappen.
2. Schrauben des Elektronikmoduls (2) lösen. Elektronikmodul zuerst nach oben schieben und danach soweit als möglich aus dem Wandaufbaugeschäfte herausziehen.
3. 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 (7.2) lösen und Stecker sorgfältig, d.h. ohne hin- und herzubewegen, von der Platine abziehen.
  - Flachbandkabelstecker (3) des Anzeigemoduls
4. Schrauben der Elektronikraumabdeckung (4) lösen und Abdeckung entfernen.
5. Ausbau von Platinen (6, 7, 8):  
Dünnen Stift in die dafür vorgesehene Öffnung (5) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
6. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



a0006394

Abb. 50: Wandaufbaugeschäft: Ein- und Ausbau von Elektronikplatinen


- 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 S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 7.4 T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)
- 8 I/O-Platine (Typ FOUNDATION Fieldbus)
- 9 F-CHIP (Funktions-Chip für optionale Software)

### 9.4.2 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 →  51

Tauschen Sie die Sicherung wie folgt aus:

1. Energieversorgung ausschalten.
2. Netzteilplatine ausbauen →  91
3. Schutzkappe (1) entfernen und Gerätesicherung (2) ersetzen.  
Verwenden Sie ausschließlich folgenden Sicherungstyp:
  - 20...260 V AC / 20...64 V DC → 2,0 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.

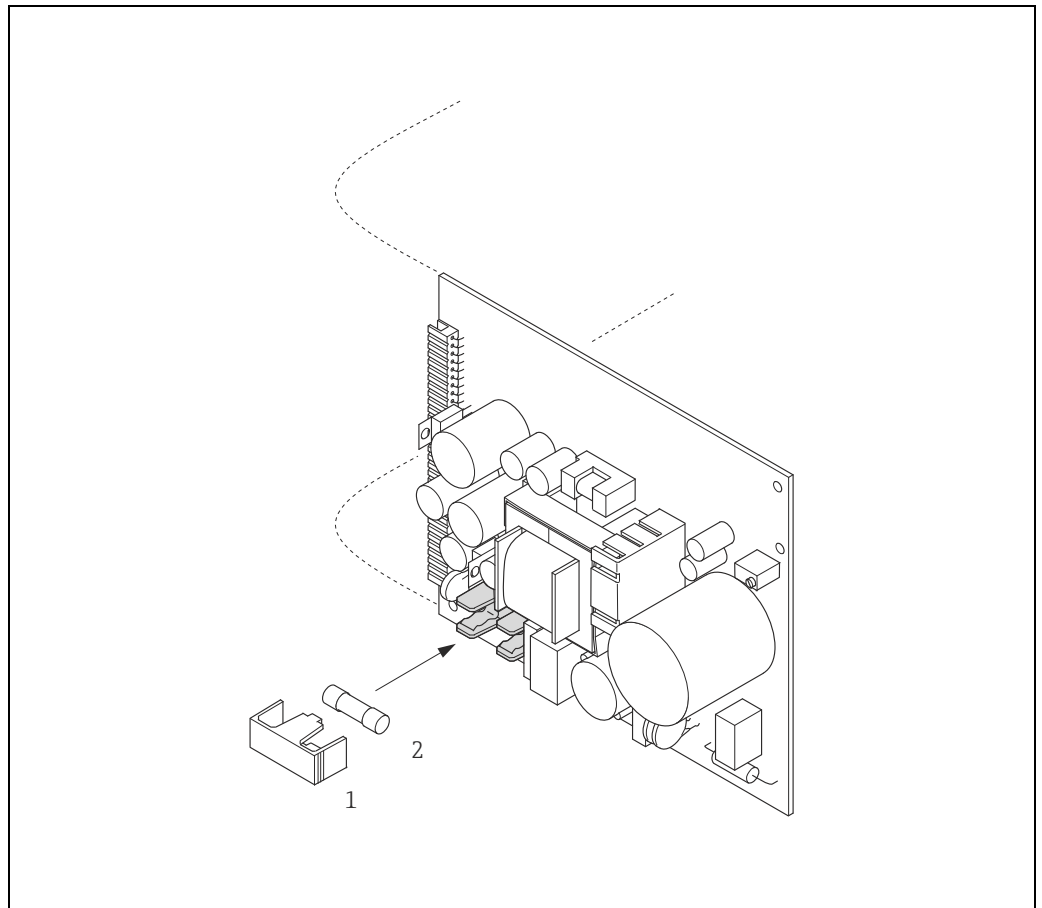


Abb. 51: Austausch der Gerätesicherung auf der Netzteilplatine

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 1 | Schutzkappe     |
| 2 | Gerätesicherung |

## 9.5 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)

## 9.6 Entsorgung

Beachten Sie die in Ihrem Land gültigen Vorschriften!

## 9.7 Software-Historie

Datum	Software-Version	Software-Änderungen	Dokumentation
11.2014	4.00.XX	-	71749056/14.25
10.2009	3.00.XX	Einführung neue FOUNDATION Fieldbus I/O-Platine  Verkürzte Ausführungszeiten: - Analog Input Funktionsblöcke 1...5 (je 18 ms) - PID Funktionsblock (25 ms) - Discrete Output Funktionsblock (18 ms) - Integrator Funktionsblock (18 ms)  Software-Anpassungen: - ITK Version: 5.01 - CFF Version: 1.8	71089882/07.09
01.2007	2.00.XX	Neue Ausführungszeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analog Input Funktionsblöcke 1...5 (20 ms)</li> <li>▪ Discrete Output Funktionsblock (20 ms)</li> <li>▪ PID Funktionsblock (50 ms)</li> </ul> Neue Funktionsblöcke: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Arithmetic Funktionsblock (20 ms)</li> <li>▪ Input Selector Funktionsblock (20 ms)</li> <li>▪ Signal Characterizer Funktionsblock (20 ms)</li> <li>▪ Integrator Funktionsblock (25 ms)</li> </ul> Methode: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kommunikation</li> <li>▪ Inbetriebnahme</li> </ul> ITK Version: 5.01	71031357/09.06
09.2006	1.01.02	Original-Software	71031357/09.06

## 10 Technische Daten

### 10.1 Anwendungsbereich


→  4

### 10.2 Arbeitsweise und Systemaufbau

---

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

---

**Messeinrichtung** →  6

### 10.3 Eingang

---

**Messgröße**

- Durchflussgeschwindigkeit (proportional zur induzierten Spannung)
- Leitfähigkeit (ohne Temperaturkompensation)

---

**Messbereich**

- Durchflussgeschwindigkeit: Typisch  $v = 0,01...10 \text{ m/s}$  ( $0,03...33 \text{ ft/s}$ ) mit der spezifizierten Messgenauigkeit
- Leitfähigkeit  $s = 5...2000 \text{ }\mu\text{S/cm}$   
nicht verfügbar für Sensoren ohne Bezugs Elektrode (Promag H, Promag S mit Bürstenelektroden)

---

**Messdynamik** Über 1000 : 1

### 10.4 Ausgang

---

**Ausgangssignal** Physikalische Datenübertragung (Physical Layer Type):

- Feldbusinterface gemäß IEC 61158-2
- entspricht der Gerätevariante Typ 112 der FOUNDATION Fieldbus-Spezifikation: Typ 112 Standard-Datenübertragung ( $\pm 9 \text{ mA}$ , symmetrisch), separate Versorgung des Feldgerätes (4-Leiter), eigensichere Ausführung der FF-Schnittstelle
- mit integriertem Verpolungsschutz

---

**Ausfallsignal** Statusmeldung gemäß Spezifikation des FOUNDATION Fieldbus

---

**Link Master (LM) Unterstützung** Ja

---

**Link Master (Werkeinstellung) / Basic Device wählbar** Ja

---

**Gerät Basisstrom** 12 mA

---

**Gerät Anlaufstrom** < 12 mA

---

**Gerät Fehlerstrom (FDE)** 0 mA

---

**Gerät (Lift off)  
Mindest Spannung** 9 V (H1-Segment)

**Zulässige Feldbus-  
Speisespannung** 9...32 V

**Integriertem Verpolungs-  
schutz** Ja

**ITK Version** 5.01

**Anzahl VCRs (Gesamt)** 38

**Anzahl Link Objekten im  
VFD** 40

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

**Datenübertragungs-  
geschwindigkeit** 31,25 kBit/s, voltage mode

**Buszeiten** Min. Ruhezeit zwischen zwei Telegrammen:  
MIN\_INTER\_PDU\_DELAY = 6 octet time (Übertragungszeit pro octet)

**Blockinformationen,  
Ausführungszeiten**

Block	Basisindex	Ausführungszeit [ms]	Funktionalität
Resource Block	400	–	Enhanced
Transducer Block "Flow"	1400	–	Vendor Specific
Transducer Block "Diagnosis"	1600	–	Vendor Specific
Transducer Block "Display"	1800	–	Vendor Specific
Transducer Block "Totalizer"	1900	–	Vendor Specific
Transducer Block "Solids Content Flow"	2400	–	Vendor Specific
Transducer Block "Advanced Diagnostics"	2500	–	Vendor Specific
Analog Input Funktionsblock 1	500	18	Standard
Analog Input Funktionsblock 2	550	18	Standard
Analog Input Funktionsblock 3	600	18	Standard
Analog Input Funktionsblock 4	650	18	Standard
Analog Input Funktionsblock 5	700	18	Standard
Analog Output Funktionsblock (AO)	2300	18	Standard
Discrete Output Funktionsblock (DO)	850	18	Standard
PID Funktionsblock (PID)	900	25	Standard
Arithmetic Funktionsblock (ARTH)	1000	20	Standard
Input Selector Funktionsblock (ISEL)	1050	20	Standard
Signal Characterizer Funktionsblock (CHAR)	1100	20	Standard

Block	Basisindex	Ausführungszeit [ms]	Funktionalität
Integrator Funktionsblock (INTG)	1150	18	Standard

**Ausgangsdaten**

Transducer Blöcke / Analog Input Funktionsblöcke

Block	Prozessgröße	Channel-Parameter (AI Block)
Transducer Block "Flow"	Berechneter Massefluss	1
	Volumenfluss	2
Transducer Block "Totalizer"	Summenzähler 1	7
	Summenzähler 2	8
	Summenzähler 3	9

**Eingangsdaten**

Discrete Output Funktionsblock (Kanal 16)



Zustandswechsel	Aktion
Discrete state 0 → Discrete state 1	reserviert
Discrete state 0 → Discrete state 2	Messwertunterdrückung EIN
Discrete state 0 → Discrete state 3	Messwertunterdrückung AUS
Discrete state 0 → Discrete state 4	reserviert
Discrete state 0 → Discrete state 5	reserviert
Discrete state 0 → Discrete state 6	reserviert
Discrete state 0 → Discrete state 7	Rücksetzen Summenzähler 1, 2, 3
Discrete state 0 → Discrete state 8	Rücksetzen Summenzähler 1
Discrete state 0 → Discrete state 9	Rücksetzen Summenzähler 2
Discrete state 0 → Discrete state 10	Rücksetzen Summenzähler 3
Discrete state 0 → Discrete state 27	Dauerhafte Speicherung: Aus
Discrete state 0 → Discrete state 28	Dauerhafte Speicherung: Ein

**VCRs**

VCRs (Insgesamt 48)	48
Permanent Entries	1
Client VCRs	0
Server VCRs	24
Source VCRs	23
Sink VCRs	0
Subscriber VCRs	23
Publisher VCRs	23

## 10.5 Energieversorgung



**Klemmenbelegung**

→  38, →  43


**Versorgungsspannung**

20...260 V AC, 45...65 Hz

20...64 V DC

<b>Leistungsaufnahme</b>	AC: <45 VA bei 260 V AC; <32 VA bei 110 V AC (inkl. Messaufnehmer) DC: <19 W (inkl. Messaufnehmer)  Einschaltstrom: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Max. 2,5 A (&lt; 200 ms) bei 24 V DC</li> <li>■ Max. 2,5 A (&lt;5 ms) bei 110 V AC</li> <li>■ Max. 5,5 A (&lt;5 ms) bei 260 V AC</li> </ul>
<b>Versorgungsausfall</b>	Überbrückung von min. 1 Netzperiode: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ EEPROM oder HistoROM/T-DAT sichern Messsystemdaten bei Ausfall der Energieversorgung</li> <li>■ HistoROM/S-DAT: auswechselbarer Datenspeicher mit Messaufnehmer-Kenndaten (Nennweite, Seriennummer, Kalibrierfaktor, Nullpunkt usw.)</li> </ul>
<b>Potenzialausgleich</b>	→  46
<b>Kabeleinführungen</b>	Energieversorgungs- und Elektrodenkabel (Ein-/Ausgänge): <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kabelverschraubung M20 × 1,5 (8...12 mm / 0,31... 0,47 inch)</li> <li>■ Kabelverschraubung Sensor für verstärkte Kabel M20 × 1,5 (9,5...16 mm / 0,37...0,63 inch)</li> <li>■ Kabeleinführungen für Gewinde ½" NPT, G ½"</li> </ul> Verbindungskabel für Getrenntausführung: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kabelverschraubung M20 × 1,5 (8...12 mm / 0,31... 0,47 inch)</li> <li>■ Kabelverschraubung Sensor für verstärkte Kabel M20 × 1,5 (9,5...16 mm / 0,37...0,63 inch)</li> <li>■ Kabeleinführungen für Gewinde ½" NPT, G ½"</li> </ul>
<b>Kabelspezifikationen Getrenntausführung</b>	→  42

## 10.6 Leistungsmerkmale

<b>Referenzbedingungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fehlergrenzen in Anlehnung an DIN EN 29104, zukünftig ISO 20456</li> <li>■ Wasser, typisch +15...+45°C (+59...+113 °F); 0,5...7 bar (73...101 psi)</li> <li>■ Angaben gemäß Kalibrierprotokoll</li> <li>■ Angaben zur Messabweichung basierend auf akkreditierten Kalibrieranlagen gemäß ISO 17025</li> </ul>
<b>Max. Messabweichung</b>	<b>Volumenfluss</b> Impulsausgang: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Standardmäßig: ±0,2% v.M. ± 2 mm/s (v.M. = vom Messwert)</li> <li>■ Mit Option Bürstenelektroden: ±0,5% v.M. ± 2 mm/s (v.M. = vom Messwert)</li> </ul> Stromausgang: Zusätzlich typisch ± 5 µA   Hinweis! Schwankungen der Versorgungsspannung haben innerhalb des spezifizierten Bereichs keinen Einfluss.

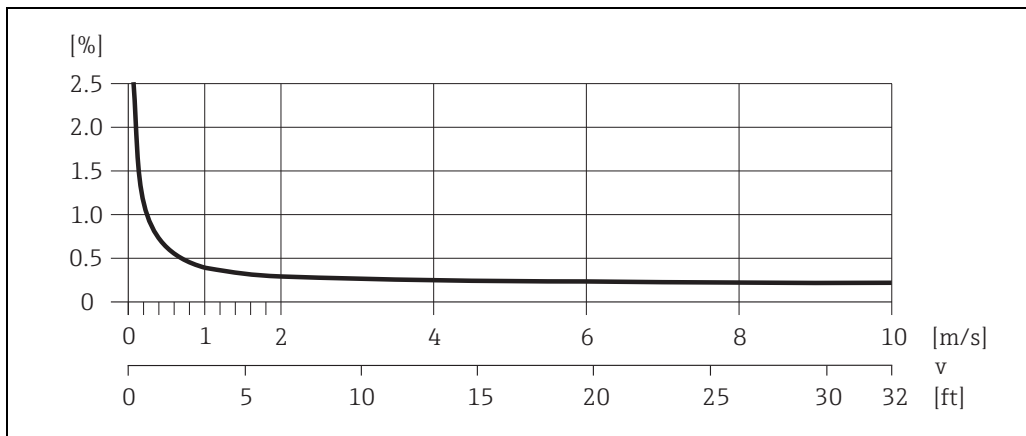


Abb. 52: Max. Messfehlerbetrag in % des Messwertes

**Leitfähigkeit**

- Max. Messabweichung nicht spezifiziert
- Ohne Temperaturkompensation

**Wiederholbarkeit**

**Volumenfluss**

- Standardmäßig: max. ±0,1% v.M. ± 0,5 mm/s (v.M. = vom Messwert)
- Mit Bürstenelektroden (Option): max. ±0,2% v.M. ± 0,5 mm/s (v.M. = vom Messwert)

**Leitfähigkeit**

- Max. ±5% v.M. (v.M. = vom Messwert)

## 10.7 Montage

**Einbauhinweise**

→ 12

**Ein- und Auslaufstrecken**

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

**Verbindungskabellänge**

Bei der Getrenntausführung wird die zulässige Verbindungskabellänge  $L_{max}$  von der Leitfähigkeit bestimmt → 18

## 10.8 Umgebung

**Umgebungstemperaturbereich**

Messumformer:

- Standard:
  - Kompaktausführung: -20...+50 °C (-4...+122 °F)
  - Getrenntausführung: -20...+60 °C (-4...+140 °F)
- Optional:
  - Kompaktausführung: -40...+50 °C (-40...+122 °F)
  - Getrenntausführung: -40...+60 °C (-40...+140 °F)



Hinweis!

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

Messaufnehmer:

- Flanschmaterial Kohlenstoffstahl: -10...+60 °C (+14...+140 °F)
- Flanschmaterial Edelstahl: -40...+60 °C (-40...+140 °F)



Achtung!

Die min. und max. Messrohrauskleidungstemperaturen dürfen nicht überschritten werden (→ "Messstofftemperaturbereich").

Folgende Punkte sind zu beachten:

- 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 (→ "Messstofftemperaturbereich").

#### Lagerungstemperatur

Die Lagerungstemperatur entspricht dem Umgebungstemperaturbereich von Messumformer und Messaufnehmer.

#### Schutzart

##### Messumformer

- Standardmäßig: IP 67, Type 4X enclosure

##### Messaufnehmer

- Standardmäßig: IP 67, Type 4X enclosure
- Optional bei Getrenntausführung für Promag S bestellbar:
  - IP 68, Type 6P enclosure

#### Stoß- und Schwingungsfestigkeit

Beschleunigung bis 2 g in Anlehnung an IEC 600 68-2-6

(Hochtemperaturlösung: Es sind keine entsprechenden Angaben vorhanden)

#### Innenreinigung



Achtung!

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

CIP- Reinigung möglich:  
Promag S (mit PFA), Promag H

CIP- Reinigung nicht möglich:  
Promag S (mit PU, PTFE, Hartgummi, Naturgummi)

SIP- Reinigung möglich:  
Promag S (mit PFA), Promag H

SIP- Reinigung nicht möglich:  
Promag S (mit PU, PTFE, Hartgummi, Naturgummi)

#### Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Nach IEC/EN 61326 sowie der NAMUR-Empfehlung NE 21

## 10.9 Prozess

#### Messstofftemperaturbereich

Die zulässige Temperatur ist von der Messrohrauskleidung abhängig:

##### Promag S

- 0...+80 °C (+32...+176 °F) bei Hartgummi (DN 65...600 / 2½...24")
- 0...+60 °C (+32...+140 °F) bei Naturgummi (DN 65...600 / 2½...24")
- -20...+50 °C (-4...+122 °F) bei Polyurethan (DN 25...600 / 1...24")

- -20...+180 °C (-4...+356 °F) bei PFA (DN 25...200 / 1...8"),  
Einschränkungen → siehe Diagramme
- -40...+130 °C (-40...+266 °F) bei PTFE (DN 15...600 / ½...24"),  
Einschränkungen → siehe Diagramme

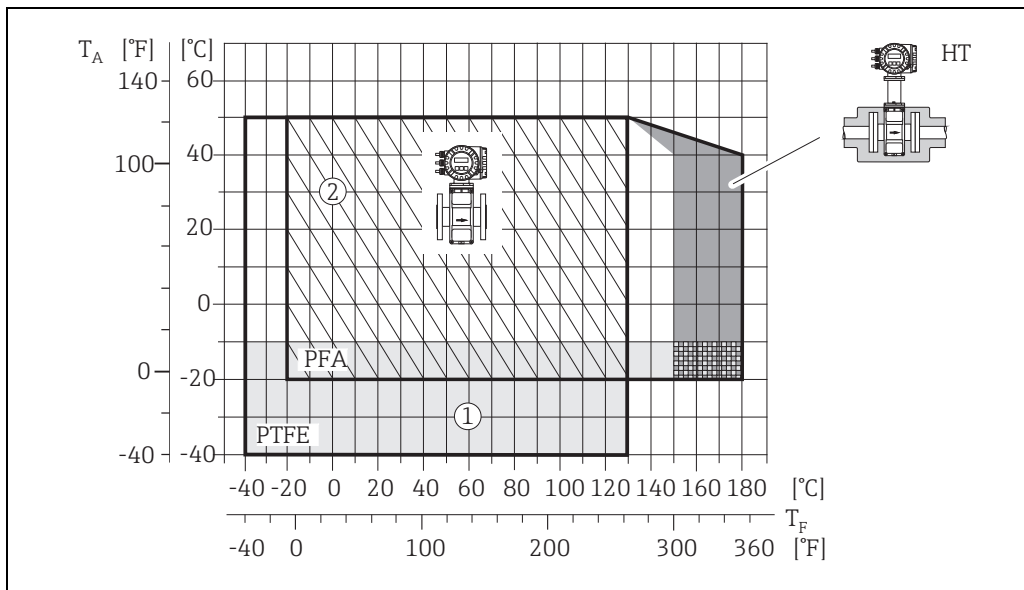


Abb. 53: Kompaktausführungen Promag S (mit PFA- oder PTFE-Auskleidung)

T<sub>A</sub> = Umgebungstemperatur; T<sub>F</sub> = Messstofftemperatur; HT = Hochtemperatursausführung mit Isolation  
 1 = Hellgraue Fläche → Temperaturbereich von -10...-40 °C (-14...-40 °F) gilt nur für Edelstahlflansche  
 2 = Schräg schraffierte Fläche → Schaumauskleidung (HE) + Schutzart IP68 = Messstofftemperatur max. 130°C

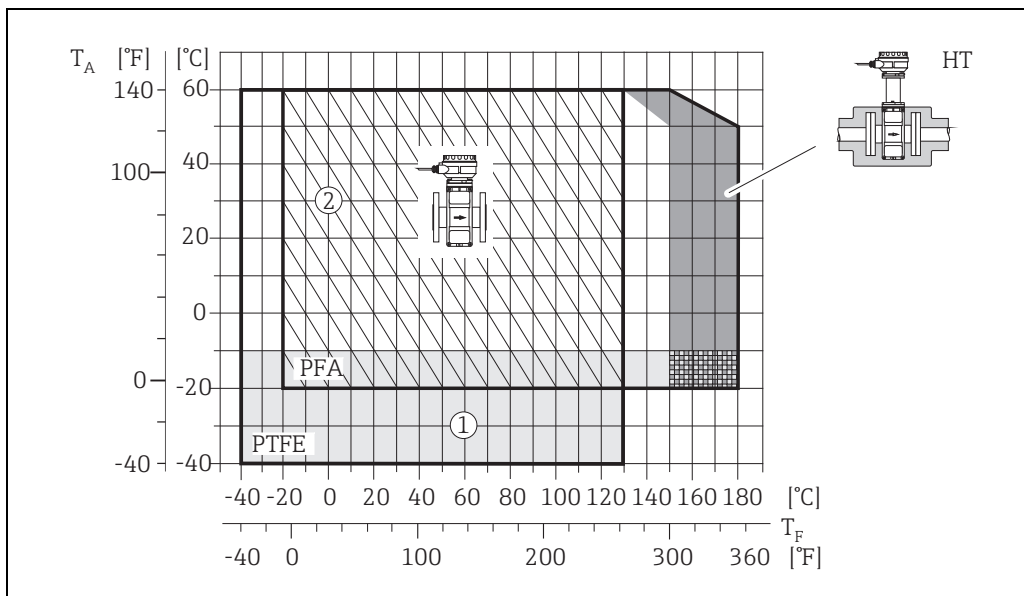


Abb. 54: Getrenntausführungen (mit PFA- oder PTFE-Auskleidung)

T<sub>A</sub> = Umgebungstemperatur; T<sub>F</sub> = Messstofftemperatur; HT = Hochtemperatursausführung mit Isolation  
 1 = Hellgraue Fläche → Temperaturbereich von -10...-40 °C (-14...-40 °F) gilt nur für Edelstahlflansche  
 2 = Schräg schraffierte Fläche → Schaumauskleidung (HE) + Schutzart IP68 = Messstofftemperatur max. 130°C

**Promag H**

Messaufnehmer:

- DN 2...25: -20...+150 °C (-4...+302 °F)
- DN 40...100: -20...+150 °C (-4...+302 °F)

Dichtungen:

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

**Leitfähigkeit**

Die Mindestleitfähigkeit beträgt:

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



Hinweis!

Bei der Getrenntausführung ist die notwendige Mindestleitfähigkeit außerdem von der Kabellänge abhängig → 18

**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 → 112.

**Messstoffdruckbereich (Nenndruck)****Messaufnehmer Promag S**

- EN 1092-1 (DIN 2501): PN 10 (DN 200...600 / 8...24"), PN 16 (DN 65...600 / 2½...24"), PN 25 (DN 200...600 / 8...24"), PN 40 (DN 15...150 / ½...6")
- ASME B 16.5: Class 150 (DN ½...24"), Class 300 (DN ½...6")
- JIS B2220: 10 K (DN 50...600 / 2...24"), 20 K (DN 15...600 / ½...24")
- AS 2129: Table E (DN 25/1", DN 50/2")
- AS 4087: Cl. 14 (DN 50/2")

**Promag H**

Der zulässige Nenndruck ist abhängig vom Prozessanschluss, der Dichtung und Nennweite. Details finden Sie in der separaten Dokumentation "Technische Information" → 112.

**Unterdruckfestigkeit (Messrohrauskleidung)****Unterdruckfestigkeit Promag S in SI-Einheiten [mbar]**

Messaufnehmer Nennweite [mm]	Messrohr- auskleidung	Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung (SI-Einheiten) Grenzwerte für den Absolutdruck [mbar] bei verschiedenen Messstofftemperaturen						
		25 °C	50 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
25...600	Polyurethan	0	0	-	-	-	-	-
65...600	Naturgummi	0	0	-	-	-	-	-
65...600	Hartgummi	0	0	0	-	-	-	-

Messaufnehmer Nennweite [mm]	Messrohr- auskleidung	Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung (SI-Einheiten) Grenzwerte für den Absolutdruck [mbar] bei verschiedenen Messstofftemperaturen					
		25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
15	PTFE	0	0	0	100	-	-
25	PTFE/PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	-/0	-/0
32	PTFE/PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	-/0	-/0
40	PTFE/PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	-/0	-/0
50	PTFE/PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	-/0	-/0
65	PTFE/PFA	0/0	*	40/0	130/0	-/0	-/0
80	PTFE/PFA	0/0	*	40/0	130/0	-/0	-/0
100	PTFE/PFA	0/0	*	135/0	170/0	-/0	-/0
125	PTFE/PFA	135/0	*	240/0	385/0	-/0	-/0

150	PTFE/PFA	135/0	*	240/0	385/0	-/0	-/0
200	PTFE/PFA	200/0	*	290/0	410/0	-/0	-/0
250	PTFE	330	*	400	530	-	-
300	PTFE	400	*	500	630	-	-
350	PTFE	470	*	600	730	-	-
400	PTFE	540	*	670	800	-	-
450	PTFE	Kein Unterdruck zulässig!					
500	PTFE						
600	PTFE						

\* Es kann kein Wert angegeben werden.

**Unterdruckfestigkeit Promag S in US-Einheiten [psia = pounds/inch<sup>2</sup>]**

Messaufnehmer Nennweite [inch]	Messrohr- auskleidung	Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung (US-Einheiten) Grenzwerte für den Absolutdruck [psia] bei verschiedenen Messstofftemperaturen						
		77 °F	122 °F	176 °F	212 °F	266 °F	302 °F	356 °F
1...24"	Polyurethan	0	0	-	-	-	-	-
3...24"	Naturgummi	0	0	-	-	-	-	-
3...24"	Hartgummi	0	0	0	-	-	-	-


Messaufnehmer Nennweite [inch]	Messrohr- auskleidung	Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung (US-Einheiten) Grenzwerte für den Absolutdruck [psia] bei verschiedenen Messstofftemperaturen					
		77 °F	176 °F	212 °F	266 °F	302 °F	356 °F
½"	PTFE	0	0	0	1,5	-	-
1"	PTFE/PFA	0/0	0/0	0/0	1,5/0	-/0	-/0
1 ½"	PTFE/PFA	0/0	0/0	0/0	1,5/0	-/0	-/0
2"	PTFE/PFA	0/0	0/0	0/0	1,5/0	-/0	-/0
3"	PTFE/PFA	0/0	*	0,6/0	1,9/0	-/0	-/0
4"	PTFE/PFA	0/0	*	2,0/0	2,5/0	-/0	-/0
6"	PTFE/PFA	2,0/0	*	3,5/0	5,6/0	-/0	-/0
8"	PTFE/PFA	2,9/0	*	4,2/0	5,9/0	-/0	-/0
10"	PTFE	4,8	*	5,8	7,7	-	-
12"	PTFE	5,8	*	7,3	9,1	-	-
14"	PTFE	6,8	*	8,7	10,6	-	-
16"	PTFE	7,8	*	9,7	11,6	-	-
18"	PTFE	Kein Unterdruck zulässig!					
20"	PTFE						
24"	PTFE						

\* Es kann kein Wert angegeben werden.


**Unterdruckfestigkeit Promag H (Messrohrauskleidung: PFA)**

Promag H 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	½...6"	0	0	0	0	0	0

**Druckverlust**

- Kein Druckverlust, falls der Einbau des Messaufnehmers in eine Rohrleitung mit gleicher Nennweite erfolgt (bei Promag H erst ab DN8).
- Druckverlustangaben bei der Verwendung von Anpassungsstücken nach DIN EN 545 →  16.

**10.10 Konstruktiver Aufbau****Bauform, Maße**

Die Abmessungen und Einbaulängen des Messaufnehmers und -umformers finden Sie in der separaten Dokumentation "Technischen Information" zu dem jeweiligen Messgerät, 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 Dokumentationen" →  112.

**Gewicht (SI-Einheiten)****Promag S**

Hinweis!

Die folgenden Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial.

Nennweite [mm]	Gewicht in Kilogramm [kg]								
	Kompaktausführung				Getrenntausführung (ohne Kabel)				
	EN (DIN) / AS*		JIS		Messaufnehmer EN (DIN) / AS*		Messumformer (Wandaufbaugehäuse)		
15	PN 40	6,5	10K 10K	6,5	PN 40	4,5	10K	4,5	6,0
25		7,3		7,3		5,3		5,3	6,0
32		8,0		7,3		6,0		5,3	6,0
40		9,4		8,3		7,4		6,3	6,0
50		10,6		9,3		8,6		7,3	6,0
65	PN 16	12,0	10K 10K	11,1	PN 16	10,0	10K	9,1	6,0
80		14,0		12,5		12,0		10,5	6,0
100		16,0		14,7		14,0		12,7	6,0
125		21,5		21,0		19,5		19,0	6,0
150		25,5		24,5		23,5		22,5	6,0
200	PN 10	45	10K 10K	41,9	PN 10	43	10K	39,9	6,0
250		65		69,4		63		67,4	6,0
300		70		72,3		68		70,3	6,0
350		115		79		113		77	6,0
400		135		100		133		98	6,0
450		175		128		173		126	6,0
500		175		142		173		140	6,0
600		235		188		233		186	6,0

Messumformer (Kompaktausführung): 3,4 kg  
Hochtemperatursausführung: + 1,5 kg  
\* Bei Flanschen nach AS sind nur DN 25 und 50 verfügbar

**Promag H**

Hinweis!

Die folgenden Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial.

Nennweite DIN [mm]	Kompaktausführung (DIN)		Getrenntausführung (ohne Kabel; DIN)	
	Aluminium- Feldgehäuse [kg]	Edelstahl- Feldgehäuse [kg]	Messaufnehmer [kg]	Messumformer (Wandgehäuse) [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

**Gewicht (US-Einheiten)****Promag S**

Hinweis!

Die folgenden Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial.

Nennweite [inch]	Kompaktausführung ASME	Gewicht in Pounds [lbs]		
		Getrenntausführung (ohne Kabel) Messaufnehmer ASME	Messumformer (Wandaufbaugeschäuse)	
½"	Class 150	14	10	13
1"		16	12	13
1 ½"		21	16	13
2"		23	19	13
3"		31	26	13
4"		35	31	13
6"		56	52	13
8"		99	95	13
10"		165	161	13
12"		243	238	13
14"		386	381	13
16"		452	448	13
18"		562	558	13
20"		628	624	13
24"	893	889	13	

Messumformer (Kompaktausführung): 7,5 lbs  
Hochtemperatursausführung: +3,3 lbs

**Promag H****Hinweis!**

Die folgenden Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial.

Nennweite DIN [in]	Kompaktausführung (DIN)		Getrenntausführung (ohne Kabel; DIN)	
	Aluminium- Feldgehäuse [lbs]	Edelstahl- Feldgehäuse [lbs]	Messaufnehmer [lbs]	Messumformer (Wandgehäuse) [lbs]
1/12"	11,5	12,6	4,0	13,0
1/8"	11,5	12,6	4,0	13,0
3/8"	11,7	12,8	4,0	13,0
1/2"	11,9	13,0	4,0	13,0
1"	12,1	13,2	6,0	13,0
1 1/2"	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

**Werkstoffe****Promag S**

Gehäuse Messumformer:

- Kompakt- und Getrenntausführung: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Fensterwerkstoff: Glas oder Polycarbonat

Gehäuse Messaufnehmer:

- DN 15...300 (1/2...12"): Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- DN 350...600 (14...24"): Lackierter Stahl

Messrohr:

- DN < 350 (14"): Rostfreier Stahl 1.4301 oder 1.4306 (304L). Bei Flanschmaterial aus Kohlenstoffstahl mit Al/Zn-Schutzbeschichtung.
- DN > 300 (12"): Rostfreier Stahl 1.4301 (304). Bei Flanschmaterial aus Kohlenstoffstahl mit Schutzlackierung.

Flansche:

- EN 1092-1 (DIN 2501): S235JRG2, S2345JR+N, P250GH, P245GH, A105, E250C, 1.4571, F316L  
(DN < 350/14": mit Al/Zn-Schutzbeschichtung; DN > 300/12" mit Schutzlackierung)
- ASME B16.5: A105, F316L  
(DN < 350/14" mit Al/Zn-Schutzbeschichtung; DN > 300/12" mit Schutzlackierung)
- JIS B2220: A105, A350 LF2, F316  
(DN < 350/14" mit Al/Zn-Schutzbeschichtung; DN > 300/12" mit Schutzlackierung)
- AS 2129: A105, P235GH, P265GH, S235JRG2, E250C, mit Al/Zn-Schutzbeschichtung
- AS 4087: A105, P265GH, S275JR, E250C, mit Al/Zn-Schutzbeschichtung

Erdungsscheiben: 1.4435 (316L) oder Alloy C-22

Elektroden:

- 1.4435, Platin, Alloy C-22, Tantal, Titan Gr. 2, Wolframkarbid-Beschichtung (bei Elektroden aus 1.4435)
- 1.4310 (302) (bei Bürstenelektroden), Duplex 1.4462, Alloy X750 (bei Bürstenelektroden)

Dichtungen: nach DIN EN 1514-1 Form IBC

**Promag H**

Gehäuse Messumformer:

- Kompakt-Gehäuse: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss oder Edelstahl-Feldgehäuse (1.4301 (316L))
- Wandaufbaugeschäuse: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Fensterwerkstoff: Glas oder Polycarbonat
- Gehäuse Messaufnehmer: Edelstahl 1.4301
- Wandmontageset (Halterungsblech): Edelstahl 1.4301
- Messrohr: Edelstahl 1.4301

Auskleidungsmaterial:

- PFA (USP Class VI; FDA 21 CFR 177.1550; 3A)

Flansche:

- Anschlüsse generell aus Edelstahl 1.4404, F316L
- Flansche (EN (DIN), ASME B 16.5, JIS) auch in PVDF
- Klebemuffe aus PVC

Elektroden:

- Standardmäßig: 1.4435
- Optional: Alloy C-22, Tantal, Platin (nur bis DN 25 (1"))

Dichtungen:

- DN 2...25: O-Ring (EPDM, Viton, Kalrez) oder Formdichtung (EPDM, Silikon, Viton)
- DN 40...150: Formdichtung (EPDM, Silikon)

Erdungsringe:

- Standardmäßig: 1.4435 (316L),
- Optional: Alloy C-22, Tantal

**Elektrodenbestückung****Promag S**

Standardmäßig vorhanden bei

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

Optional vorhanden bei Messelektroden aus Platin:

- 1 MSÜ-Elektrode zur Messstoffüberwachung/Leerrohrdedektion
- 1 Bezugselektrode zum Potentialausgleich

Bei Messrohr mit Naturgummiauskleidung in Kombination mit Bürstenelektroden:

- 2 Bürstenelektroden zur Signalerfassung

**Promag H**

- 2 Messelektroden zur Signalerfassung
- 1 MSÜ-Elektrode zur Messstoffüberwachung/Leerrohrdedektion, nicht für DN 2...8 ( $\frac{1}{2}$ ...5/16")

**Prozessanschlüsse****Promag S**

Flanschanschluss EN 1092-1 (DIN 2501):

- DN < 300: Form A
- DN > 300: Form B
- DN 65 (2½") PN 16 und DN 600 (24") PN 16 ausschließlich nach EN 1092-1
- ASME B16.5
- JIS B2220
- AS 2129
- AS 4087

**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

**Oberflächenrauigkeit**

Alle Angaben beziehen sich auf messstoffberührende Teile.

- Messrohrauskleidung → 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, vierzeilig mit je 16 Zeichen
- Anzeige individuell konfigurierbar für die Darstellung unterschiedlicher Messwert- und Statusgrößen
- 3 Summenzähler
- Bei Umgebungstemperaturen unter -20 °C (-4 °F) kann die Ablesbarkeit des Displays beeinträchtigt werden.

**Bedienelemente**

- Vor-Ort-Bedienung mit drei optischen Sensortasten (☐/☒/☓)
- Anwendungsspezifische Kurzbedienmenüs ("Quick-Setups") für die schnelle Inbetriebnahme

**Sprachpakete**

Zur Verfügung stehende Sprachpakete für die Bedienung in verschiedenen Ländern:

- West-Europa und Amerika (WEA):  
Englisch, Deutsch, Spanisch, Italienisch, Französisch, Niederländisch, Portugiesisch
- Ost-Europa/Skandinavien (EES):  
Englisch, Russisch, Polnisch, Norwegisch, Finnisch, Schwedisch, Tschechisch
- Süd- und Ost-Asien (SEA):  
Englisch, Japanisch, Indonesisch

- China (CN):  
Englisch, Chinesisch

## 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 usw.) 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 S</b> 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>Druckgerätezulassung</b>	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 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 Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU.</li> <li>▪ 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)</li> <li>▪ Geräte ohne diese Kennzeichnung (ohne PED) sind nach guter Ingenieurspraxis ausgelegt und hergestellt. Sie entsprechen den Anforderungen von Art.4 Abs.3 der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU. Ihr Einsatzbereich ist in den Diagrammen 6 bis 9 im Anhang II der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU dargestellt.</li> </ul>
<b>Zertifizierung FOUNDATION Fieldbus</b>	<p>Das Durchfluss-Messgerät hat alle durchgeführten Testprozeduren erfolgreich bestanden und ist durch die Fieldbus Foundation zertifiziert und registriert. Das Messgerät erfüllt somit alle Anforderungen der nachfolgend genannten Spezifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zertifiziert nach der FOUNDATION Fieldbus-Spezifikation</li> <li>▪ Das Messgerät erfüllt alle Spezifikationen des FOUNDATION Fieldbus-H1.</li> <li>▪ Interoperability Test Kit (ITK), Revisionsstand 5.01: Das Messgerät kann auch mit zertifizierten Geräten anderer Hersteller betrieben werden.</li> <li>▪ Physical Layer Conformance Test der Fieldbus Foundation</li> </ul>
<b>Externe Normen und Richtlinien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ EN 60529: Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code).</li> <li>▪ EN 61010-1 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte.</li> <li>▪ IEC/EN 61326 "Emission gemäß Anforderungen für Klasse A".</li> </ul>

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 Messumformer und Messaufnehmer sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser separat bestellt werden können →  77



Hinweis!

Ausführliche Angaben zu den betreffenden Bestellcodes erhalten Sie von Ihrer Endress+Hauser Serviceorganisation.

## 10.15 Ergänzende Dokumentation

- Durchfluss-Messtechnik (FA00005D/06)
- Technische Information Promag 55S (TI00071D/06)
- Technische Information Promag 55H (TI00096D/06)
- Beschreibung Gerätefunktionen Promag 55 (BA00127D/06)
- Ex-Zusatzdokumentationen: ATEX, FM, CSA

## Stichwortverzeichnis

### A

Anpassungsstücke (Einbau Messaufnehmer) .....	16
Anschluss	
siehe Elektrischer Anschluss	
Anzeige	
Anzeige- und Bedienelemente .....	51
Darstellung .....	52
Drehen der Anzeige .....	31
Vor-Ort-Anzeige .....	51
Applicator (Auslege-Software) .....	78
Ausfallsignal .....	97
Ausgangskenngrößen .....	97
Ausgangssignal .....	97
Auslaufstrecken .....	15
Austausch	
Elektronikplatinen (Ein-/Ausbau) .....	91
Gerätesicherung .....	95
Außenreinigung .....	76

### B

Bedienelemente .....	51
Bedienung	
Anzeige- und Bedienelemente	
FieldCare .....	57
Funktionsmatrix .....	54
Gerätebeschreibungsdateien .....	58
Bestellcode	
Messaufnehmer .....	7
Messumformer .....	6
Bestellinformationen .....	112
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	4
Betriebssicherheit .....	5

### C

CE-Zeichen .....	111
CE-Zeichen (Konformitätserklärung) .....	9
Code-Eingabe (Funktionsmatrix) .....	55
Commubox FXA193 .....	57
C-Tick Zeichen .....	9, 111

### D

Datensicherung .....	68
Dichtungen .....	76
Promag H .....	27
Dichtungen (Prozessanschluss Messaufnehmer) .....	20
Display	
siehe Anzeige	
Dokumentation, ergänzende .....	112
Druckgerätezulassung .....	111
Druckverlust	
Allgemeine Angaben .....	106
Anpassungsstücke (Konfusoren, Diffusoren) .....	16
Unterdruckfestigkeit Messrohrskleidung .....	104
Durchflussmenge (in Abhängigkeit der Nennweite) ..	17

### E

Einbau

Promag H .....	27
Einbau Messaufnehmer	
Abstützung, Fundamente (DN > 300) .....	16
Anpassungsstücke .....	16
Hochtemperaturausführung .....	26
Einbaubedingungen	
Ein- und Auslaufstrecken .....	15
Einbau von Pumpen .....	12
Einbaulage (vertikal, horizontal) .....	14
Einbauort .....	12
Falleitungen .....	13
Fundamente, Abstützungen .....	16
Nennweite und Durchflussmenge .....	17
Teilgefüllte Rohrleitungen .....	12
Vibrationen .....	15
Einbaukontrolle (Checkliste) .....	34
Einlaufstrecken .....	15
Einsatzbedingungen .....	101
Elektrischer Anschluss	
Anschlussklemmenbelegung Messumformer .....	45
Anschlusskontrolle (Checkliste) .....	49
Kabelspezifikation (Getrenntausführung) .....	42
Messumformer .....	43, 88
Potenzialausgleich .....	46
Schutzart .....	48
Elektroden	
Bezugselektrode (Potenzialausgleich) .....	14
Elektrodenbestückung .....	109
Elektrodenreinigung (ECC) .....	14
Messelektrodenachse .....	14
MSÜ-Elektrode .....	14
Testimpulse (Belagsdetektion) .....	71
Elektrodenreinigung	
siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" ..	14
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	42
Elektronikplatinen (Ein-/Ausbau)	
Feldgehäuse .....	91
Wandaufbaugeschäfte .....	93
Entsorgung .....	96
Erdung .....	37
Erdungsringe	
Promag H .....	28
Ersatzteile .....	90
Europäische Druckgeräte-richtlinie .....	111
Ex-Zulassung .....	111

### F

Falleitungen .....	13
F-Chip .....	75
Fehlerarten (System- und Prozessfehler) .....	56
Fehlergrenzen	
siehe Messgenauigkeit	
Fehlermeldungen	
Bestätigen von Fehlermeldungen .....	56
Prozessfehler (Applikationsfehler) .....	88
Systemfehler (Gerätefehler) .....	83

Fehlersuche und -behebung .....	79
FieldCare .....	57
Fieldcheck (Test- und Simulationsgerät) .....	78
FOUNDATION Fieldbus	
Hardware-Schreibschutz .....	59
Funktionen, Funktionsblöcke, Funktionsgruppen .....	54
Funktionsbeschreibungen	
siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"	
Funktionsmatrix (Bedienung) .....	54
FXA193 .....	78
<b>G</b>	
Galvanische Trennung .....	98
Gerätebeschreibungsdateien .....	58
Gerätebezeichnung .....	6, 97
Gerätefunktionen	
siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"	
Gewichtsangaben .....	106–107
<b>H</b>	
Hardware-Schreibschutz	
FOUNDATION Fieldbus .....	59
Hilfsenergie (Versorgungsspannung) .....	99
Hochtemperaturausführung	
Einbau .....	26
Temperaturbereiche .....	26
HOME-Position (Anzeige Betriebsmodus) .....	51
<b>I</b>	
Inbetriebnahme	
Erst-Inbetriebnahme (FF-Schnittstelle) .....	61
Leer-/Vollrohrabgleich (MSÜ) .....	73
Installations- und Funktionskontrolle .....	60
Isolation von Rohrleitungen (Einbau Promag S) .....	26
<b>K</b>	
Kabeleinführungen	
Schutzart .....	48
Technische Angaben .....	100
Kabellänge (Getrenntausführung) .....	18
Kabelspezifikation	
Getrenntausführung .....	42
Kabelspezifikation Getrenntausführung	
Kabellänge, Leitfähigkeit .....	18
Kalibrierfaktor .....	7
Konformitätserklärung (CE-Zeichen) .....	9
<b>L</b>	
Lagerung .....	11
Lebensmitteltauglichkeit .....	111
Leerrohrabgleich	
siehe Messstoffüberwachung	
Leerrohrabgleich (MSÜ) .....	73
Leistungsaufnahme .....	100
<b>M</b>	
Messaufnehmer (Einbau)	
siehe Einbau Messaufnehmer	
Messbereich .....	97
Messdynamik .....	97

Messeinrichtung .....	6, 97
Messelektroden	
siehe Elektroden	
Messgenauigkeit	
Maximale Messabweichung .....	100
Messgröße .....	97
Messprinzip .....	97
Messrohr	
Auskleidung, Temperaturbereiche .....	102
Auskleidung, Unterdruckfestigkeit .....	104
Messstoffdruckbereich .....	104
Messstoffleitfähigkeit	
Verbindungskabellänge (Getrenntausführung) ....	18
Messstofftemperaturbereiche .....	102
Messstoffüberwachung (MSÜ) .....	73
Allgemeine Bemerkungen .....	73
MSÜ-Elektrode .....	14
Messumformer	
Drehen Feldgehäuse .....	30
Drehen Feldgehäuse (Aluminium) .....	30
Drehen Feldgehäuse (Edelstahl) .....	30
elektrischer Anschluss .....	43
Montage Wandaufbaugeschäuse .....	32
Verbindungskabellänge (Getrenntausführung) ....	18
Molche (Reinigung) .....	29
Montage	
Wandaufbaugeschäuse .....	32
Montage Messaufnehmer	
siehe Einbau Messaufnehmer	
MSÜ	
siehe Messstoffüberwachung	
<b>N</b>	
Nennndruck	
siehe Messstoffdruckbereich	
Normen, Richtlinien .....	111
<b>P</b>	
Programmiermodus	
freigeben .....	55
sperren .....	56
Promag H	
Dichtungen .....	27
Einbau .....	27
Erdungsringe (DN 2...25, 1/12"...1") .....	28
Reinigung mit Molchen .....	29
Schweißstutzen .....	29
Prozessanschluss .....	110
Prozessfehler	
Definition .....	56
Prozessfehler ohne Anzeigemeldung .....	89
Prozessfehlermeldungen .....	88
Pumpen	
Einbauort .....	12
<b>Q</b>	
Quick Setup	
Datensicherung .....	68

<b>R</b>		
Registrierte Warenzeichen	9	
Reinigung (Außenreinigung)	76	
Reinigung mit Molchen Promag H	29	
<b>S</b>		
Schirmung	37	
Schrauben-Anziehdrehmomente (Einbau Messaufnehmer)	21	
Schreibschutz	59	
Schutzart	48	
Schweißstutzen Promag H	29	
Schwingungsfestigkeit	102	
S-DAT (HistoROM)	75	
Seriennummer	6-8	
Serviceinterface		
Commubox FXA193	57	
Commubox FXA291	78	
Sicherheitshinweise	5	
Sicherheitssymbole	5	
Sicherung, Austausch	95	
Software		
Anzeige Messverstärker	60	
Versionen (Historie)	96	
Sprachpakete	110	
Steckbrücke	59	
Störungssuche und -behebung	79	
Stoßfestigkeit	102	
Systemfehler		
Definition	56	
Systemfehlermeldungen	83	
<b>T</b>		
T-DAT		
verwalten	68	
T-DAT (HistoROM)		
Beschreibung	75	
Temperaturbereiche		
Lagerungstemperatur	102	
Messstofftemperatur	102	
Umgebungstemperatur	101	
Transport Messaufnehmer	10	
Typenschild		
Anschlüsse	8	
Messaufnehmer	7	
Messumformer	6	
<b>U</b>		
Umgebungsbedingungen	101	
Umgebungstemperatur	101	
Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung	104	
<b>V</b>		
Verbindungskabellänge (Getrenntausführung)	101	
Verdrahtung		
siehe Elektrischer Anschluss		
Versorgungsausfall	100	
Versorgungsspannung (Hilfsenergie)	99	
Vibrationen	15	
Gegenmaßnahmen	15	
		Stoß- und Schwingungsfestigkeit
		102
		Vollrohrabgleich (MSÜ)
		73
		Vor-Ort-Anzeige
		siehe Anzeige
		<b>W</b>
		Wandaufbaugeschäuse, Montage
		32
		Warenannahme
		10
		Wartung
		76
		Werkstoffe
		108
		<b>Z</b>
		Zertifikate
		9
		Zulassungen
		9

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

---