



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Flüssigkeits-  
analyse



Registrierung



Systeme  
Komponenten



Services

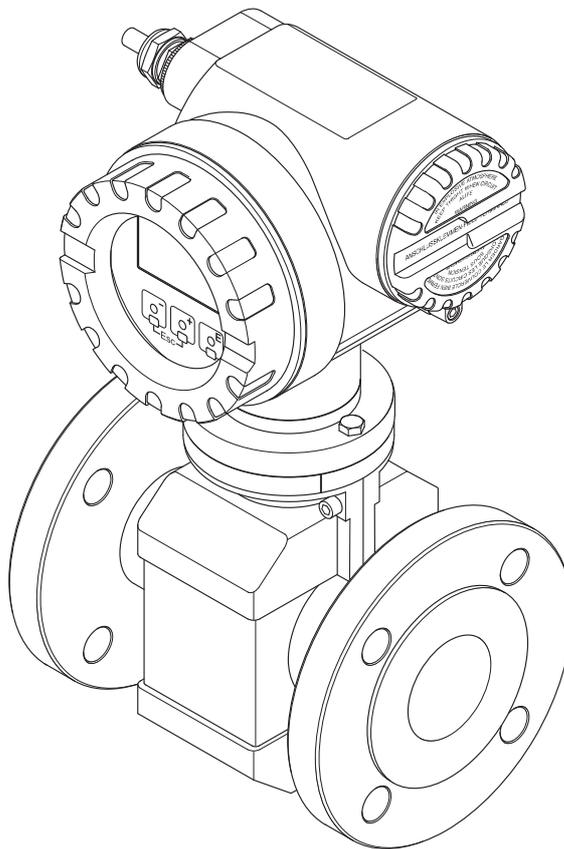


Solutions

Betriebsanleitung

# Proline Promag 23 HART

Magnetisch-induktives Durchfluss-Messsystem  
in Zweileiter-Technik



BA00045D/06/DE/13.10  
71111262

gültig ab Version  
V 2.02.XX (Gerätesoftware)

**Endress+Hauser**

People for Process Automation



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>Bedienung</b> .....	<b>32</b>
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	5	5.1	Anzeige- und Bedienelemente .....	32
1.2	Montage, Inbetriebnahme, Bedienung .....	5	5.1.1	Anzeige- und Bedienelemente .....	32
1.3	Betriebssicherheit .....	5	5.1.2	Anzeigedarstellung (Betriebsmodus) .....	33
1.4	Rücksendung .....	6	5.1.3	Anzeige-Zusatzfunktionen .....	33
1.5	Sicherheitszeichen und Symbole .....	6	5.1.4	Anzeigesymbole .....	33
<b>2</b>	<b>Identifizierung</b> .....	<b>7</b>	5.2	Kurzanleitung zur Funktionsmatrix .....	34
2.1	Gerätebezeichnung .....	7	5.2.1	Allgemeine Hinweise .....	35
2.1.1	Typenschild Messumformer .....	7	5.2.2	Programmiermodus freigeben .....	35
2.1.2	Typenschild Messaufnehmer .....	8	5.2.3	Programmiermodus sperren .....	35
2.2	Zertifikate und Zulassungen .....	9	5.3	Fehlermeldungen .....	36
2.3	Eingetragene Marken .....	9	5.3.1	Fehlerart .....	36
<b>3</b>	<b>Montage</b> .....	<b>10</b>	5.3.2	Fehlermeldungstypen .....	36
3.1	Warenannahme, Transport, Lagerung .....	10	5.3.3	Bestätigen von Fehlermeldungen .....	37
3.1.1	Warenannahme .....	10	5.4	Kommunikation .....	37
3.1.2	Transport .....	10	5.4.1	Bedienmöglichkeiten .....	38
3.1.3	Lagerung .....	11	5.4.2	Aktuelle Gerätebeschreibungsdateien .....	38
3.2	Einbaubedingungen .....	12	5.4.3	Universelle HART-Kommandos .....	39
3.2.1	Einbaumaße .....	12	5.4.4	HART-Schreibschutz ein-/ausschalten .....	41
3.2.2	Einbauort .....	12	<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>42</b>
3.2.3	Einbaulage .....	14	6.1	Installations- und Funktionskontrolle .....	42
3.2.4	Vibrationen .....	15	6.2	Messgerät einschalten .....	42
3.2.5	Anpassungsstücke .....	16	6.3	Datensicherung/-übertragung .....	43
3.2.6	Nennweite und Durchflussmenge .....	17	6.4	Abgleich .....	44
3.3	Einbau .....	18	6.4.1	Leer-/Vollrohrabgleich .....	44
3.3.1	Einbau Messaufnehmer Promag P .....	18	6.5	Datenspeicher .....	45
3.3.2	Einbau Messaufnehmer Promag H .....	22	6.5.1	HistoROM/S-DAT (Sensor-DAT) .....	45
3.3.3	Messumformergehäuse drehen .....	25	6.5.2	HistoROM/T-DAT (Messumformer-DAT) .....	45
3.3.4	Vor-Ort-Anzeige drehen .....	25	<b>7</b>	<b>Wartung</b> .....	<b>46</b>
3.4	Einbaukontrolle .....	26	7.1	Außenreinigung .....	46
<b>4</b>	<b>Verdrahtung</b> .....	<b>27</b>	7.2	Dichtungen .....	46
4.1	Anschluss der Messeinheit .....	27	<b>8</b>	<b>Zubehör</b> .....	<b>47</b>
4.1.1	Messumformer .....	27	8.1	Gerätespezifisches Zubehör .....	47
4.1.2	Anschlussklemmenbelegung .....	28	8.2	Messprinzipspezifisches Zubehör .....	47
4.1.3	Anschluss HART .....	28	8.3	Kommunikationsspezifisches Zubehör .....	48
4.2	Potenzialausgleich .....	29	8.4	Servicespezifisches Zubehör .....	49
4.2.1	Potenzialausgleich Promag P .....	29	<b>9</b>	<b>Störungsbehebung</b> .....	<b>50</b>
4.2.2	Potenzialausgleich Promag H .....	29	9.1	Fehlersuchanleitung .....	50
4.2.3	Anschlussbeispiele zum Potenzialausgleich Promag P .....	29	9.2	Systemfehlermeldungen .....	51
4.3	Schutzart .....	31	9.3	Prozessfehlermeldungen .....	53
4.4	Anschlusskontrolle .....	31	9.4	Prozessfehler ohne Anzeigemeldung .....	54
			9.5	Verhalten der Ausgänge bei Störung .....	55
			9.6	Ersatzteile .....	56
			9.6.1	Ein- und Ausbau der Elektronikplatine .....	57
			9.7	Rücksendung .....	59
			9.8	Entsorgung .....	59
			9.9	Software-Historie .....	59

<b>10</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>60</b>
10.1	Technische Daten auf einen Blick	60
10.1.1	Anwendungsbereich	60
10.1.2	Arbeitsweise und Systemaufbau	60
10.1.3	Eingangskenngrößen	60
10.1.4	Ausgangskenngrößen	60
10.1.5	Hilfsenergie	62
10.1.6	Messgenauigkeit	63
10.1.7	Einsatzbedingungen: Einbau	63
10.1.8	Einsatzbedingungen: Umgebung	64
10.1.9	Einsatzbedingungen: Prozess	65
10.1.10	Konstruktiver Aufbau	68
10.1.11	Anzeige und Bedienoberfläche	71
10.1.12	Zertifikate und Zulassungen	72
10.1.13	Bestellinformationen	73
10.1.14	Zubehör	73
10.1.15	Ergänzende Dokumentationen	73
	<b>Index</b>	<b>74</b>

# 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.

Es können Flüssigkeiten ab einer Mindestleitfähigkeit von 50  $\mu\text{S}/\text{cm}$  gemessen werden.

Beispiele:

- Säuren, Laugen, Farben
- Wasser
- Getränke, z.B. Fruchtsaft, Bier, Wein usw.

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

## 1.2 Montage, Inbetriebnahme, Bedienung

Beachten Sie folgende Punkte:

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

## 1.3 Betriebssicherheit

Beachten Sie folgende Punkte:

- Messsystemen, die im explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden, liegt eine separate Ex-Dokumentation bei, die ein fester Bestandteil dieser Betriebsanleitung ist. Die darin aufgeführten Installationsvorschriften und Anschlusswerte müssen ebenfalls konsequent beachtet werden! Auf der Vorderseite der Ex-Dokumentation ist je nach Zulassung und Prüfstelle das entsprechende Symbol abgebildet (z.B.  Europa,  USA,  Kanada).
- Die Messeinrichtung erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen gemäß EN 61010-1, die EMV-Anforderungen gemäß IEC/EN 61326 sowie die NAMUR-Empfehlung NE 21 und NE 43.
- Beim Messaufnehmer Promag H sind die Dichtungen der Prozessanschlüsse, je nach Anwendung, periodisch auszuwechseln.
- Verbrennungsgefahr! Beim Durchleiten heißer Messstoffe durch das Messrohr erhöht sich die Oberflächentemperatur des Messaufnehmergehäuses. Es muss mit Temperaturen nahe der Messstofftemperatur gerechnet werden. Stellen Sie bei erhöhter Messstofftemperatur den Schutz vor heißen Oberflächen sicher.

- Der Hersteller behält sich vor, technische Daten ohne spezielle Ankündigung dem entwicklungs-technischen Fortschritt anzupassen. Über die Aktualität und eventuelle Erweiterungen dieser Betriebsanleitung erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser-Vertriebsstelle Auskunft.

## 1.4 Rücksendung

- Senden Sie keine Messgeräte zurück, wenn es Ihnen nicht mit letzter Sicherheit möglich ist, gesundheitsgefährdende Stoffe vollständig zu entfernen, z.B. in Ritzen eingedrungene oder durch Kunststoff diffundierte Stoffe.
- Kosten, die aufgrund mangelhafter Reinigung des Gerätes für eine eventuelle Entsorgung oder für Personenschäden (Verätzungen usw.) entstehen, werden dem Betreiber in Rechnung gestellt.

## 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 Geräte-reaktion auslösen können.

## 2 Identifizierung

### 2.1 Gerätebezeichnung

Das Durchfluss-Messsystem besteht aus folgenden Teilen:

- Messumformer Promag 23
- Messaufnehmer Promag P, Promag H

Messumformer und Messaufnehmer bilden eine mechanische Einheit.

#### 2.1.1 Typenschild Messumformer

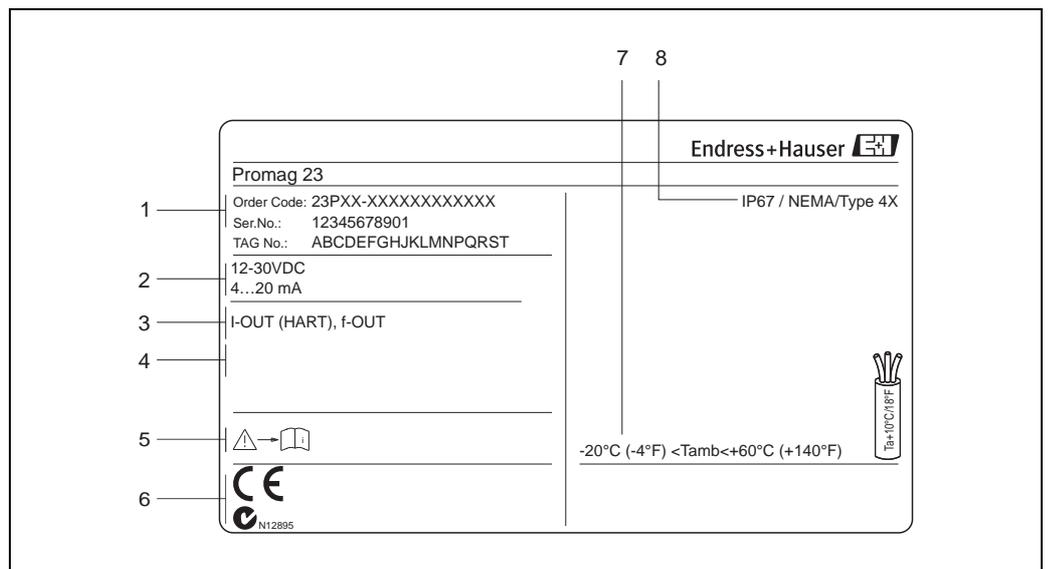


Abb. 1: Typenschildangaben für Messumformer "Promag 23" (Beispiel)

- 1 Bestellcode / Seriennummer: die Bedeutung der einzelnen Buchstaben und Ziffern kann den Angaben der Auftragsbestätigung entnommen werden
- 2 Hilfsenergie, Frequenz  
Leistungsaufnahme
- 3 Verfügbare Ausgänge:
  - I-OUT (HART): mit Stromausgang (HART)
  - f-OUT: mit Impuls-/Frequenzausgang
- 4 Raum für Zusatzinformationen bei Sonderprodukten
- 5 Bitte beachten Sie die Betriebsanweisung
- 6 Raum für Zusatzangaben zur Ausführung (Zulassungen, Zertifikate)
- 7 Zulässige Umgebungstemperatur
- 8 Schutzart

## 2.1.2 Typenschild Messaufnehmer

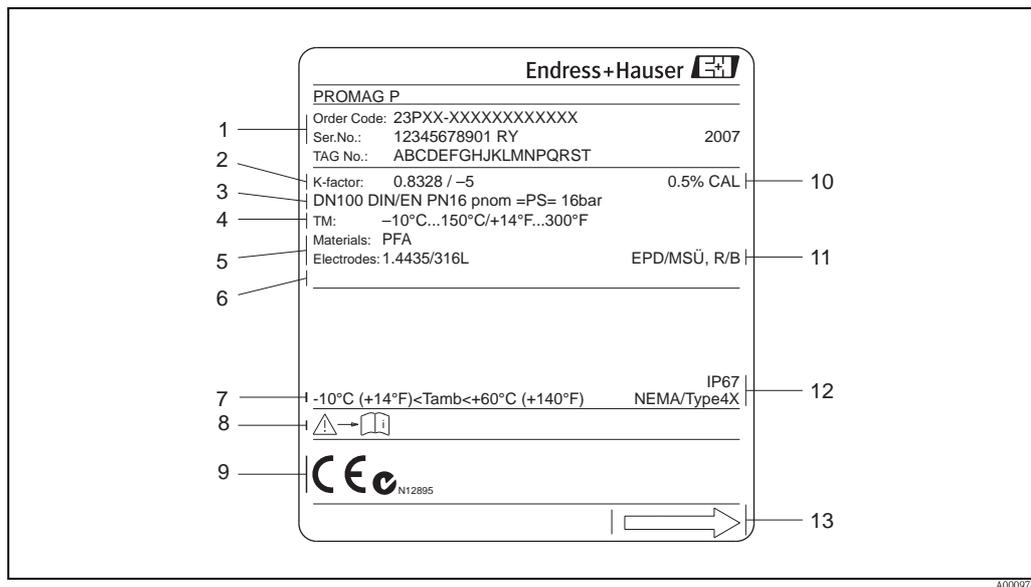


Abb. 2: Typenschildangaben für Messaufnehmer "Promag P" (Beispiel)

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

## 2.2 Zertifikate und Zulassungen

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

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

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

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

## 2.3 Eingetragene Marken

KALREZ® und VITON®

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

TRI-CLAMP®

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

HART®

Eingetragene Marke der HART Communication Foundation, Austin, USA

HistoROM™, S-DAT®, T-DAT™, Field Xpert™, FieldCare®, Fieldcheck®, Applicator®

Angemeldete oder eingetragene Marken der Firma Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH

## 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 angehoben werden.

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.

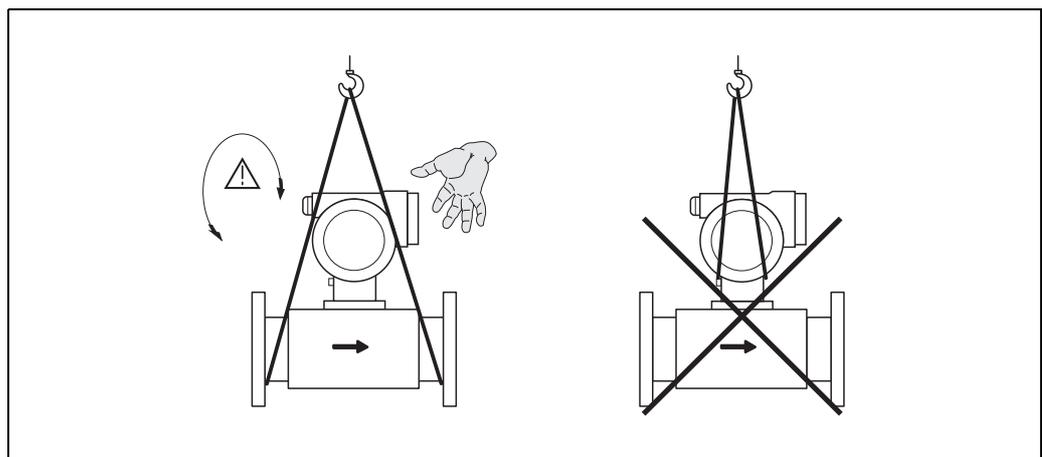


Abb. 3: Transport von Messaufnehmern

A0009746

### 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 →  64.
- Entfernen Sie auf keinen Fall die auf die Prozessanschlüsse montierten Schutzscheiben oder Schutzkappen vor der Montage. Dies gilt insbesondere bei Messaufnehmern mit einer PTFE-Auskleidung!
- Während der Lagerung darf das Messgerät nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden, um unzulässig hohe Oberflächentemperaturen zu vermeiden.
- Wählen Sie einen Lagerplatz, an dem eine Betauung des Messgerätes ausgeschlossen ist, da Pilz- und Bakterienbefall die Auskleidung beschädigen kann.

## 3.2 Einbaubedingungen

### 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 Dokumentationen" auf → 73.

### 3.2.2 Einbauort

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 Falleitung.

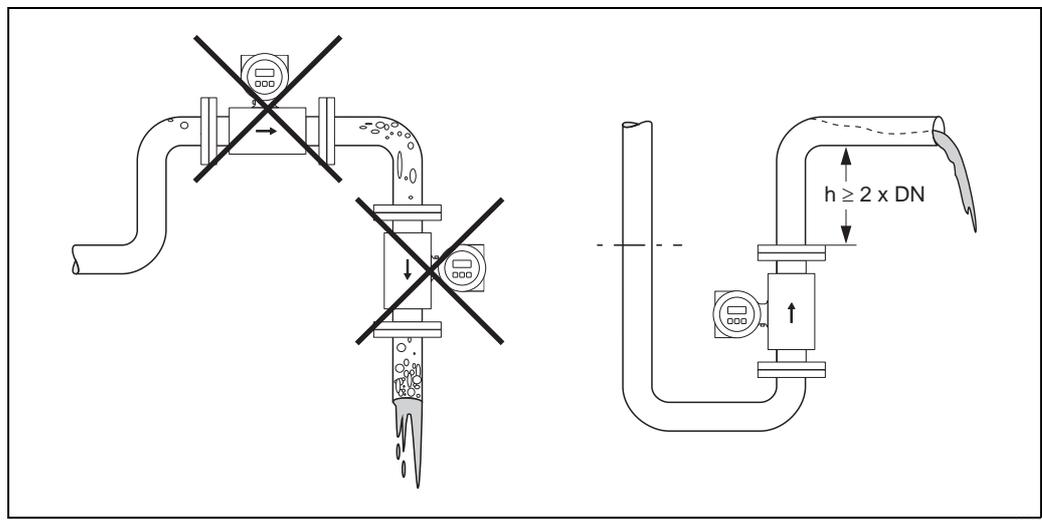


Abb. 4: Einbauort

### Einbau von Pumpen

Messaufnehmer dürfen **nicht** auf der ansaugenden Seite von Pumpen eingebaut werden. Dadurch wird die Gefahr eines Unterdrucks vermieden und somit mögliche Schäden an der Messrohrauskleidung. Angaben zur Unterdruckfestigkeit der Messrohrauskleidung finden Sie auf → 66.

Beim Einsatz von Kolben-, Kolbenmembran- oder Schlauchpumpen sind gegebenenfalls Pulsationsdämpfer einzusetzen. Angaben zur Schwingungs- und Stoßfestigkeit des Messsystems finden Sie auf → 64.

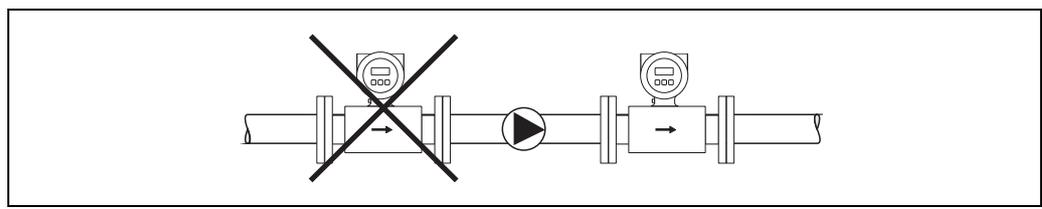


Abb. 5: Einbau von Pumpen

### Teilgefüllte Rohrleitungen

Bei teilgefüllten Rohrleitungen mit Gefälle ist eine dükerähnliche Einbauweise vorzusehen. Die Messstoffüberwachungsfunktion (MSÜ → 44) bietet zusätzliche Sicherheit, um leere oder teilgefüllte Rohrleitungen zu erkennen.



**Achtung!**

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

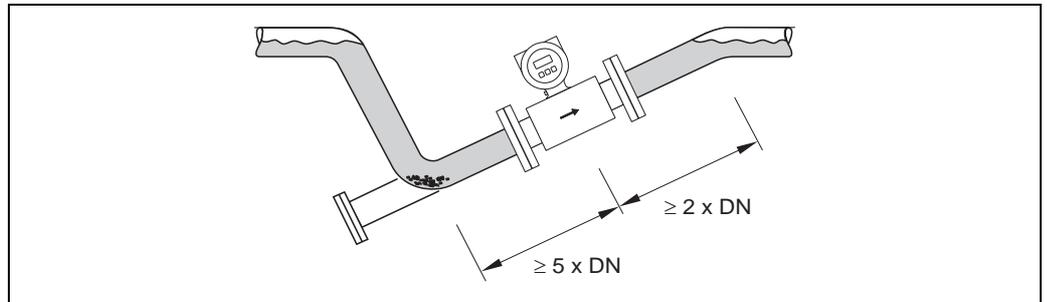


Abb. 6: Einbau bei teilgefüllter Rohrleitung

### Falleleitungen

Bei Falleleitungen mit einer Länge  $h \geq 5$  m (16,4 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 → 66.

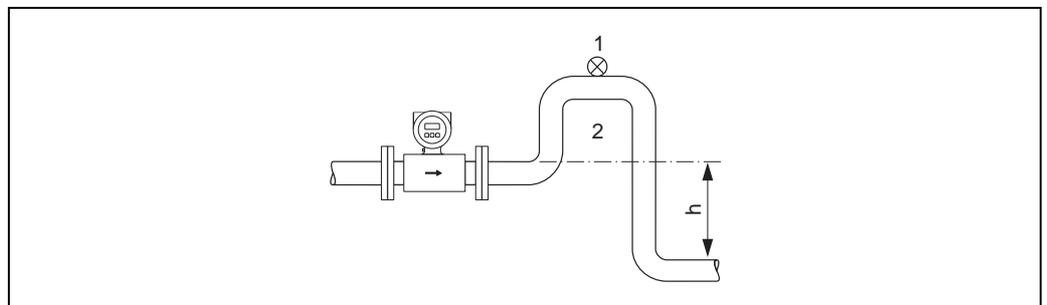


Abb. 7: Einbaumaßnahmen bei Falleleitungen

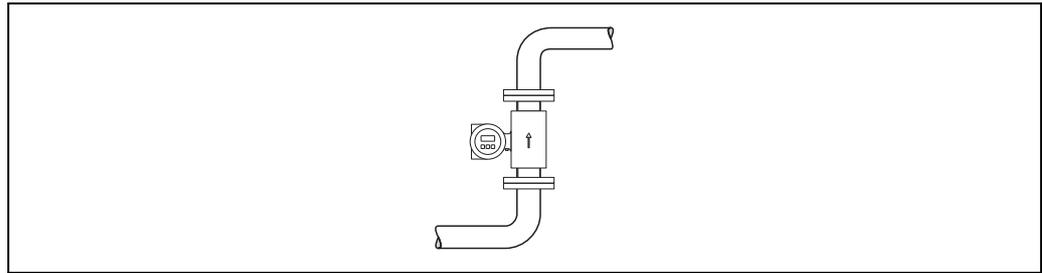
- 1 Belüftungsventil
- 2 Rohrleitungssiphon
- h Länge der Falleleitung

### 3.2.3 Einbaulage

Durch eine optimale Einbaulage können sowohl Gas- und Luftansammlungen vermieden werden als auch störende Ablagerungen im Messrohr. Promag bietet jedoch die zusätzliche Funktion der Messstoffüberwachung für die Erkennung teilgefüllter Messrohre bzw. bei ausgasenden Messstoffen oder schwankendem Prozessdruck → 44.

#### Vertikale Einbaulage

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



A0008158

Abb. 8: Vertikale Einbaulage

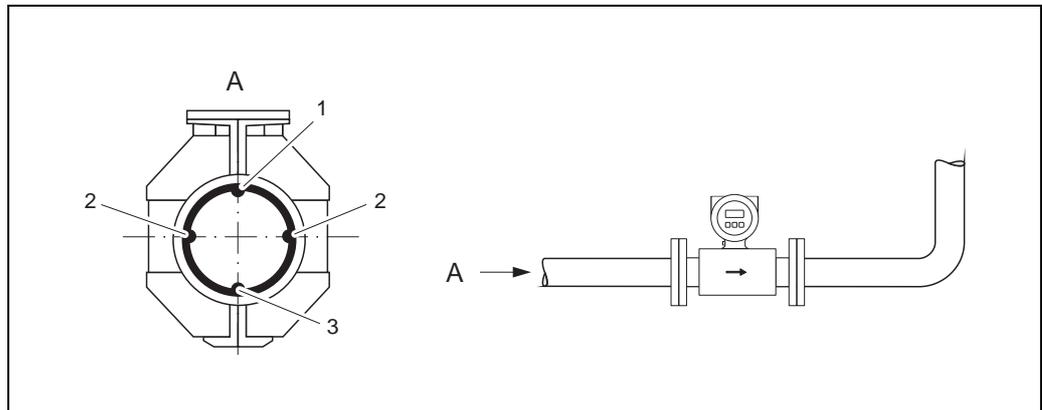
#### Horizontale Einbaulage

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 (→ 8). Ansonsten ist nicht gewährleistet, dass die Messstoffüberwachung bei teilgefülltem oder leerem Messrohr wirklich anspricht.



A0003207

Abb. 9: Horizontale Einbaulage

- 1 MSÜ-Elektrode für die Messstoffüberwachung/Leerrohrdetektion (nicht bei Promag H (DN 2...15 / 1/12...1/2"))
- 2 Messelektroden für die Signalerfassung
- 3 Bezugslektrode für den Potenzialausgleich (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:  $\geq 5 \times \text{DN}$
- Auslaufstrecke:  $\geq 2 \times \text{DN}$

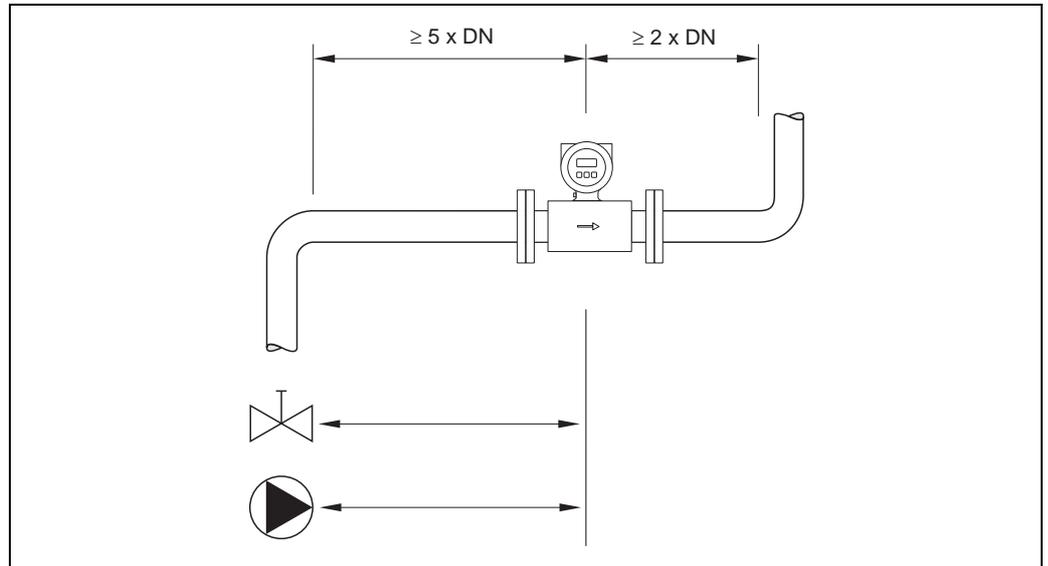


Abb. 10: Ein- und Auslaufstrecken

### 3.2.5 Vibrationen

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



Achtung!

Angaben über die zulässige Stoß- und Schwingungsfestigkeit → 64.

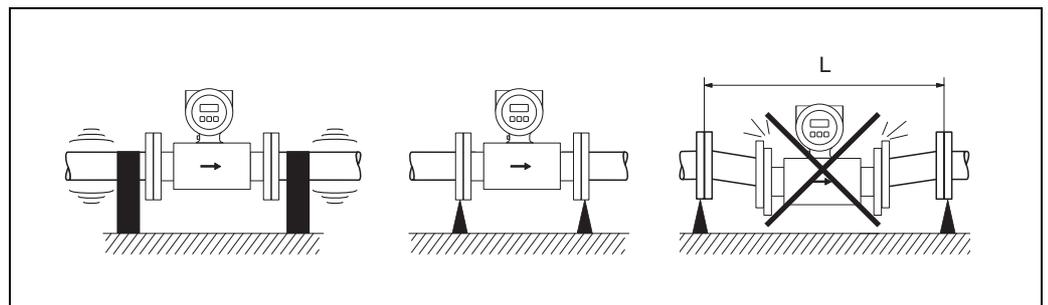


Abb. 11: Maßnahmen zur Vermeidung von Gerätevibrationen ( $L > 10 \text{ m}$  (32,8 ft))

### 3.2.6 Anpassungsstücke

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



Hinweis!

Das Nomogramm gilt nur für Flüssigkeiten mit Viskositäten ähnlich Wasser.

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.

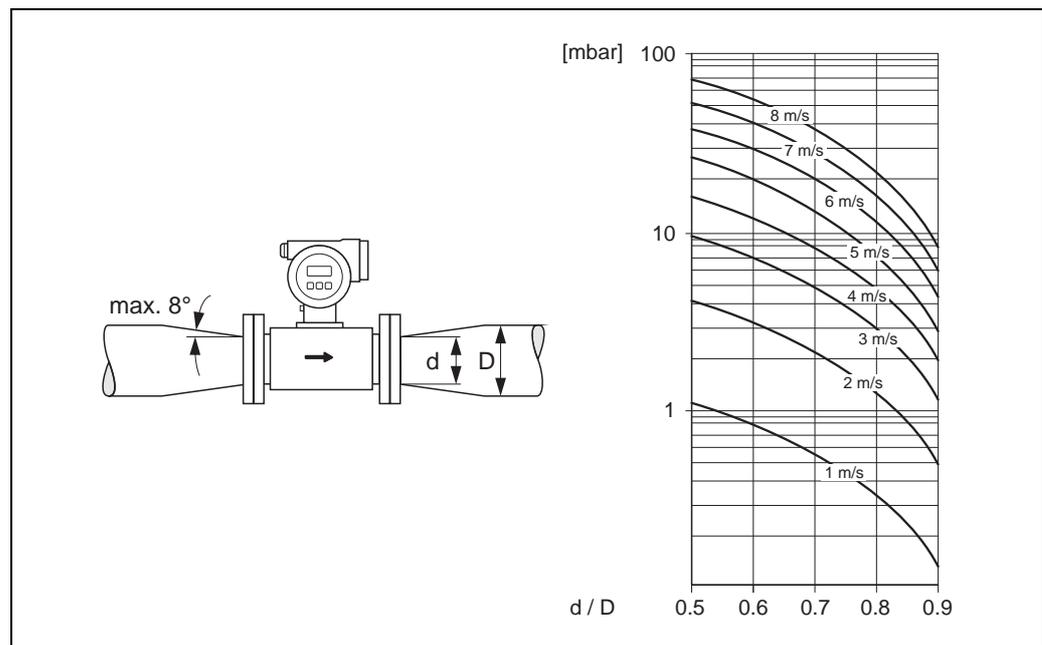


Abb. 12: Druckverlust durch Anpassungsstücke

A0009611

### 3.2.7 Nennweite und Durchflussmenge

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

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

- $v < 2$  m/s (6,5 ft/s): bei abrasiven Messstoffen
- $v > 2$  m/s (6,5 ft/s): bei belagsbildenden Messstoffen



Hinweis!

Eine notwendige Erhöhung der Durchflussgeschwindigkeit erfolgt durch die Reduktion der Messaufnehmer-Nennweite → 16.

#### Empfohlene Durchflussmenge (SI Einheiten)

Nennweite [mm]	Promag P	Promag H
	min./max. Endwert ( $v \approx 0,3$ bzw. 10 m/s) in [dm <sup>3</sup> /min]	
2	–	0,06...1,8
4	–	0,25...7
8	–	1...30
15	–	4...100
25	9...300	9...300
32	15...500	–
40	25...700	25...700
50	35...1100	35...1100
65	60...2000	60...2000
80	90...3000	90...3000
100	145...4700	145...4700
125	220...7500	–
[mm]	min./max. Endwert ( $v \approx 0,3$ bzw. 10 m/s) in [m <sup>3</sup> /h]	
150	20...600	–
200	35...1100	–

#### Empfohlene Durchflussmenge (US Einheiten)

Nennweite [inch]	Promag P	Promag H
	min./max. Endwert ( $v \approx 0,3$ bzw. 10 m/s) in [gal/min]	
1/12"	–	0,015...0,5
5/32"	–	0,07...2
5/16"	–	0,25...8
1/2"	–	1,0...27
1"	2,5...80	2,5...80
1 1/4"	4...130	–
1 1/2"	7...190	7...190
2"	10...300	10...300
2 1/2"	16...500	16...500
3"	24...800	24...800
4"	40...1250	40...1250
5"	60...1950	–
6"	90...2650	–
8"	155...4850	–

## 3.3 Einbau

### 3.3.1 Einbau Messaufnehmer Promag P



Achtung!

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



Hinweis!

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

Der Messaufnehmer wird zwischen die Rohrleitungsflansche montiert:

- Beachten Sie unbedingt die dazu erforderlichen Schrauben-Anziehdrehmomente auf → [20](#).
- Bei Verwendung von Erdungsscheiben ist die dort beiliegende Einbauanleitung zu beachten.

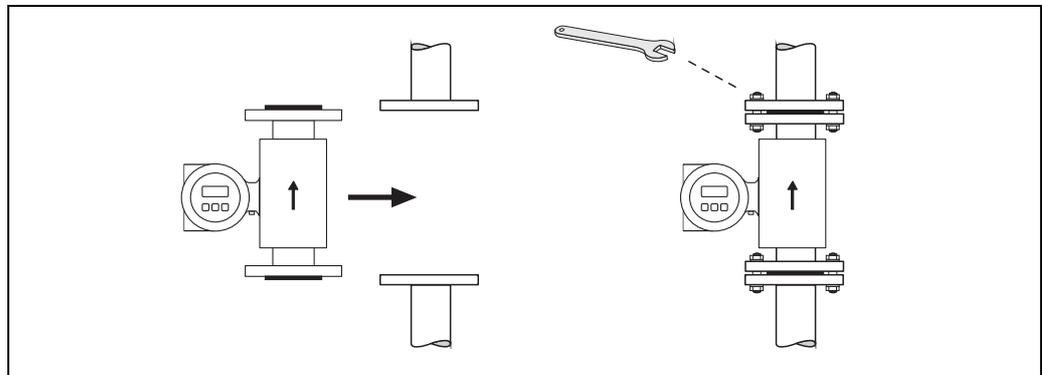


Abb. 13: Montage Messaufnehmer Promag P

#### Dichtungen

Beachten Sie bei der Montage von Dichtungen folgende Punkte:

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



Achtung!

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

#### Erdungskabel

- Für den Potenzialausgleich können, falls erforderlich, spezielle Erdungskabel als Zubehörteil bestellt werden → [47](#).
- Informationen zum Thema Potenzialausgleich und detaillierte Montagehinweise für den Einsatz von Erdungskabeln finden Sie auf → [29](#).

### 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  $+150\text{ °C}$  ( $+300\text{ °F}$ ) ist die Hochtemperatursausführung zwingend erforderlich!



Hinweis!

Angaben über zulässige Temperaturbereiche → 65

#### Isolation

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



Achtung!

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

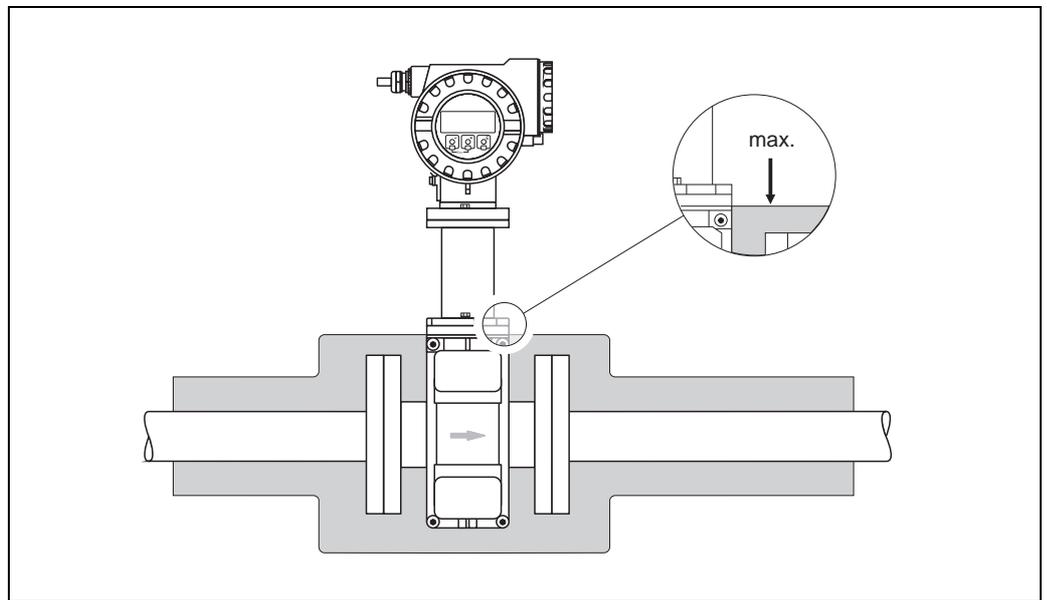


Abb. 14: Messaufnehmer Promag P (Hochtemperatursausführung): Isolation der Rohrleitung

A0009742

**Schrauben-Anziehdrehmomente (Promag P)**

Beachten Sie folgende Punkte:

- Die aufgeführten Anziehdrehmomente gelten nur für geschmierte Gewinde.
- Die Schrauben sind gleichmäßig über Kreuz anzuziehen.
- Zu fest angezogene Schrauben deformieren die Dichtfläche oder verletzen die Dichtung.
- Die angegebenen Anziehdrehmomente gelten nur für Rohrleitungen, die frei von Zugspannungen sind.

Anziehdrehmomente für:

- EN (DIN) → 20
- ANSI → 20
- JIS → 21

*Anziehdrehmomente Promag P für EN (DIN)*

Nennweite [mm]	EN (DIN) Druckstufe [bar]	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
			PTFE	PFA
25	PN 40	4 × M 12	26	20
32	PN 40	4 × M 16	41	35
40	PN 40	4 × M 16	52	47
50	PN 40	4 × M 16	65	59
65 *	PN 16	8 × M 16	43	40
65	PN 40	8 × M 16	43	40
80	PN 16	8 × M 16	53	48
80	PN 40	8 × M 16	53	48
100	PN 16	8 × M 16	57	51
100	PN 40	8 × M 20	78	70
125	PN 16	8 × M 16	75	67
125	PN 40	8 × M 24	111	99
150	PN 16	8 × M 20	99	85
150	PN 40	8 × M 24	136	120
200	PN 10	8 × M 20	141	101
200	PN 16	12 × M 20	94	67
200	PN 25	12 × M 24	138	105

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

*Anziehdrehmomente Promag P für ANSI*

Nennweite		ANSI Druckstufe [lbs]	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment			
[mm]	[inch]			PTFE		PFA	
				[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]
25	1"	Class 150	4 × ½"	11	8	10	7
25	1"	Class 300	4 × 5/8"	14	10	12	9
40	1½"	Class 150	4 × ½"	24	18	21	15
40	1½"	Class 300	4 × ¾"	34	25	31	23
50	2"	Class 150	4 × 5/8"	47	35	44	32
50	2"	Class 300	8 × 5/8"	23	17	22	16
80	3"	Class 150	4 × 5/8"	79	58	67	49
80	3"	Class 300	8 × ¾"	47	35	42	31
100	4"	Class 150	8 × 5/8"	56	41	50	37
100	4"	Class 300	8 × ¾"	67	49	59	44
150	6"	Class 150	8 × ¾"	106	78	86	63
150	6"	Class 300	12 × ¾"	73	54	67	49
200	8"	Class 150	8 × ¾"	143	105	109	80

*Anziehdrehmomente Promag P für JIS*

Nennweite [mm]	JIS Druckstufe	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
			PTFE	PFA
25	10K	4 × M 16	32	27
25	20K	4 × M 16	32	27
32	10K	4 × M 16	38	–
32	20K	4 × M 16	38	–
40	10K	4 × M 16	41	37
40	20K	4 × M 16	41	37
50	10K	4 × M 16	54	46
50	20K	8 × M 16	27	23
65	10K	4 × M 16	74	63
65	20K	8 × M 16	37	31
80	10K	8 × M 16	38	32
80	20K	8 × M 20	57	46
100	10K	8 × M 16	47	38
100	20K	8 × M 20	75	58
125	10K	8 × M 20	80	66
125	20K	8 × M 22	121	103
150	10K	8 × M 20	99	81
150	20K	12 × M 22	108	72
200	10K	12 × M 20	82	54
200	20K	12 × M 22	121	88

### 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 (→ 47).

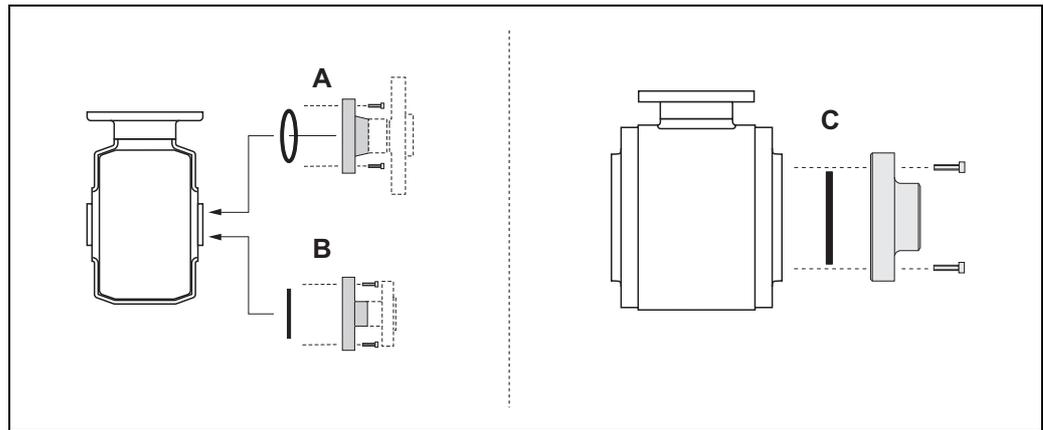


Abb. 15: Prozessanschlüsse Promag H (DN 2...25 / 1/12...1" , DN 40...100 / 1½...4")

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

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

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

- Schweißstutzen (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 (1½...4") / Prozessanschlüsse mit aseptischer Formdichtung**

- Schweißstutzen (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-Anziedrehmomente 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 → 47.

### 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 elektrochemischen Abbau der Elektroden führen.



#### Achtung!

- Je nach Bestelloption werden bei Prozessanschlüssen anstelle von Erdungsringen entsprechende Kunststoffscheiben eingesetzt. Diese Kunststoffscheiben dienen nur als "Platzhalter" und besitzen keinerlei Potenzialausgleichsfunktion. Sie übernehmen zudem eine entscheidende 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 (→ 47). Achten Sie bei der Bestellung darauf, dass die Erdringe kompatibel zum Elektrodenwerkstoff sind. Ansonsten besteht die Gefahr, dass die Elektroden durch elektrochemische Korrosion zerstört werden! Werkstoffangaben finden Sie auf → 70.
- Erdungsringe, inkl. Dichtungen, werden innerhalb der Prozessanschlüsse montiert. Die Einbaulänge wird dadurch nicht beeinflusst

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

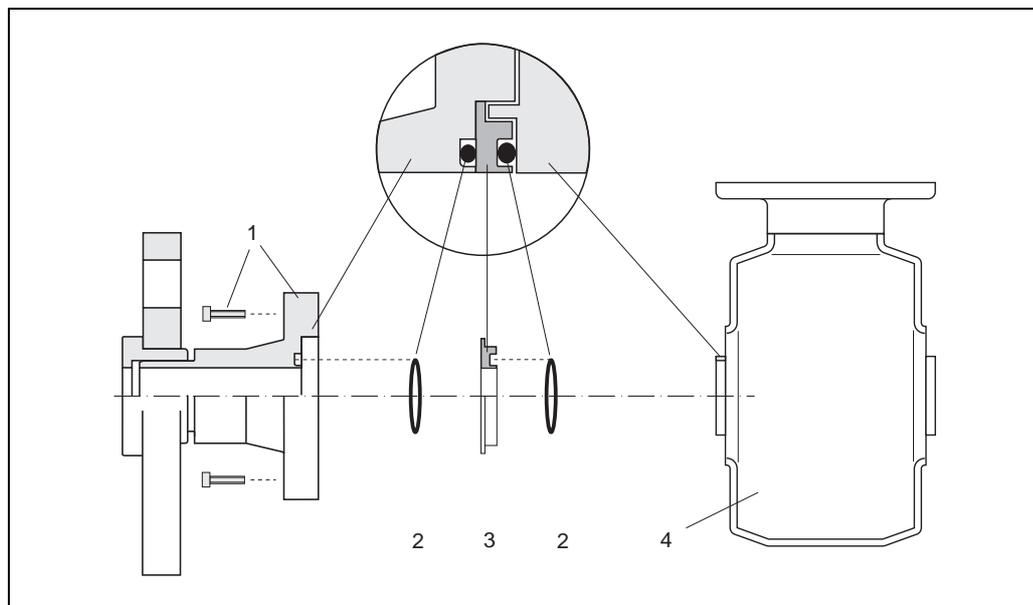


Abb. 16: Einbau von Erdungsringen bei Promag H (DN 2...25 / 1/12...1")

- 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 → 47.
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 (0,31 in) geöffnet werden können.

### Reinigung mit Molchen

Bei der Reinigung mit Molchen sind unbedingt die Innendurchmesser von Messrohr und Prozessanschluss zu beachten. Alle Abmessungen und Einbaulängen des Messaufnehmer und -umformer finden Sie in der separaten Dokumentation "Technische Information" → 73.

### 3.3.3 Messumformergehäuse drehen

1. Sicherungsschraube lösen.
2. Messumformergehäuse in die gewünschte Position drehen (max. 360°).
3. Sicherungsschraube fest anziehen.

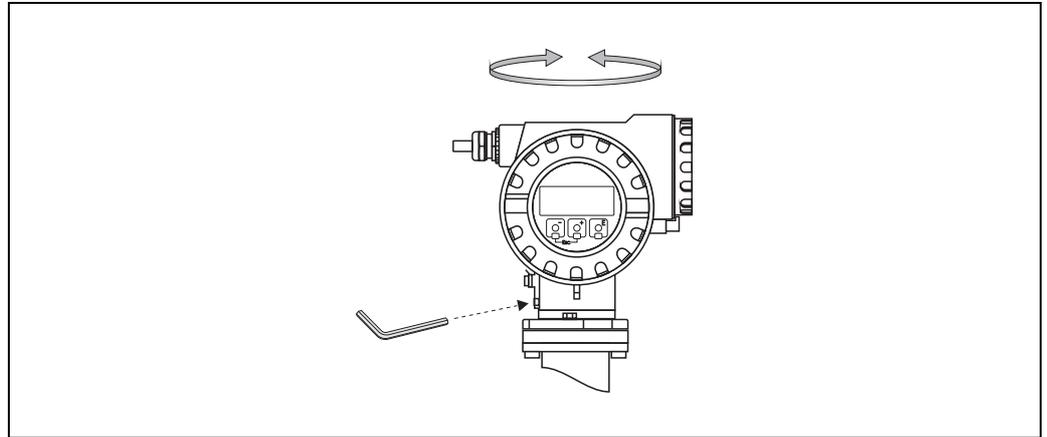


Abb. 17: Drehen des Messumformergehäuses

### 3.3.4 Vor-Ort-Anzeige drehen

1. Elektronikraumdeckel vom Messumformergehäuse abschrauben.
2. Anzeigemodul von den Halterungsschienen des Messumformers abziehen.
3. Anzeige in die gewünschte Lage drehen (max.  $4 \times 45^\circ$  in jede Richtung).
4. Anzeige wieder auf die Halterungsschienen stecken.
5. Elektronikraumdeckel wieder fest auf das Messumformergehäuse schrauben.

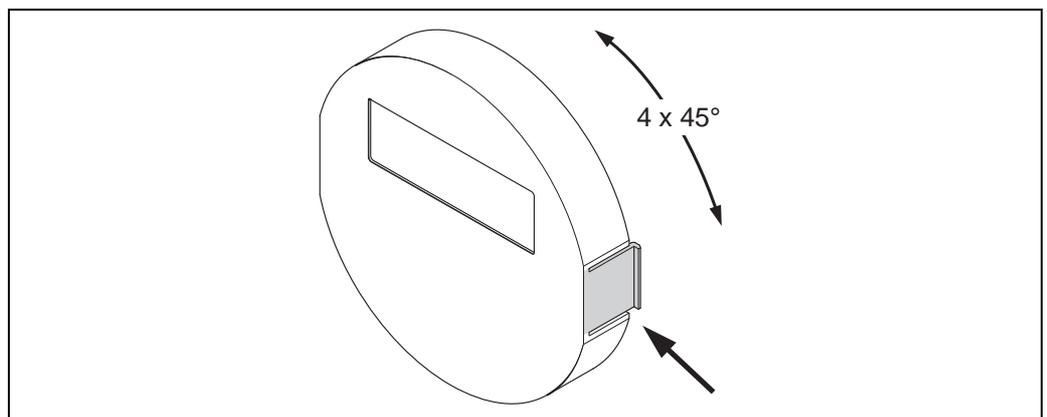


Abb. 18: Drehen der Vor-Ort-Anzeige

### 3.4 Einbaukontrolle

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

Gerätezustand und -spezifikationen	Hinweise
Ist das Messgerät beschädigt (Sichtkontrolle)?	–
Entspricht das Messgerät den Messstellenspezifikationen, wie Prozesstemperatur/-druck, Umgebungstemperatur, min. Messstoffleitfähigkeit, Messbereich usw.?	→ 65
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 richtige Dichtungen eingesetzt (Typ, Material, Installation)?	Promag P → 18 Promag H → 22
Sind Messstellenummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?	–
Prozessumgebung /-bedingungen	Hinweise
Wurden die Ein- und Auslaufstrecken eingehalten?	Einlaufstrecke $\geq 5 \times DN$ Auslaufstrecke $\geq 2 \times DN$
Ist das Messgerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung geschützt?	–
Ist der Messaufnehmer ausreichend gegen Vibrationen gesichert (Befestigung, Abstützung)?	Beschleunigung bis 2 g in Anlehnung an IEC 600 68-2-8

## 4 Verdrahtung



Warnung!

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



Hinweis!

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

### 4.1 Anschluss der Messeinheit

#### 4.1.1 Messumformer



Warnung!

- Hilfsenergie ausschalten, bevor Sie das Messgerät öffnen. Gerät nicht unter Spannung installieren bzw. verdrahten. Ein Nichtbeachten kann zur Zerstörung von Teilen der Elektronik führen.
- Typenschildangaben mit ortsüblicher Versorgungsspannung und Frequenz vergleichen. Ferner sind die national gültigen Installationsvorschriften zu beachten.
- Der Messumformer ist in die Gebäudeabsicherung mit einzubeziehen.

1. Schraube der Sicherungskralle (4) mit einem 3-mm-Inbusschlüssel lösen.
2. Elektronikraumdeckel (5) vom Messumformergehäuse abschrauben.
3. Signalkabel (1) durch die betreffende Kabeleinführung legen.
4. Verdrahtung gemäß elektrischem Anschlussplan vornehmen:
  - Anschlussplan → 19
  - Anschlussklemmenbelegung → 28
5. Elektronikraumdeckel (5) auf das Messumformergehäuse festschrauben.
6. Schraube der Sicherungskralle (4) anziehen.

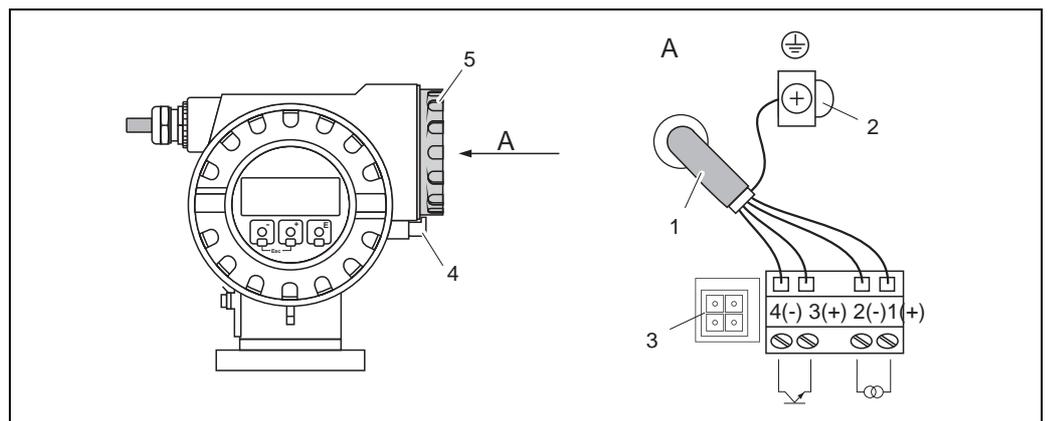


Abb. 19: Anschließen des Messumformers (Aluminium-Feldgehäuse). Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG)

- 1 abgeschirmte Signalkabel:
  - Klemme Nr. 1(+)/ 2(-): Hilfsenergie/Stromausgang
  - Klemme Nr. 3(+)/ 4(-): Impuls-/Frequenzausgang
- 2 Erdungsklemme für Signalkabel
- 3 Servicestecker
- 4 Sicherungskralle
- 5 Elektronikraumdeckel

### 4.1.2 Anschlussklemmenbelegung

Bestellvariante	Klemmen-Nr. (Ausgänge/Hilfsenergie)	
	1(+) / 2(-)	3(+) / 4(-)
23***_*****A	Stromausgang HART	Frequenzausgang
23***_*****W	Stromausgang HART	-



Hinweis!

Funktionale Werte der Ausgänge und Hilfsenergie → 60

### 4.1.3 Anschluss HART

Folgende Anschlussvarianten stehen dem Benutzer zur Verfügung:

- Direkter Anschluss an den Messumformer über Anschlussklemmen 1(+) und 2(-).
- Anschluss über den 4...20-mA-Stromkreis.



Hinweis!

- Der Messkreis muss eine Bürde von mindestens  $250 \Omega$  aufweisen.
- Nehmen Sie nach der Inbetriebnahme folgende Einstellungen vor:
  - Funktion STROMBEREICH → "4-20 mA HART"
  - HART-Schreibschutz ein- oder ausschalten → 41

#### Anschluss HART-Handbediengerät

Beachten Sie für den Anschluss auch die von der HART Communication Foundation herausgegebenen Dokumentationen, speziell HCF LIT 20: "HART, eine technische Übersicht".

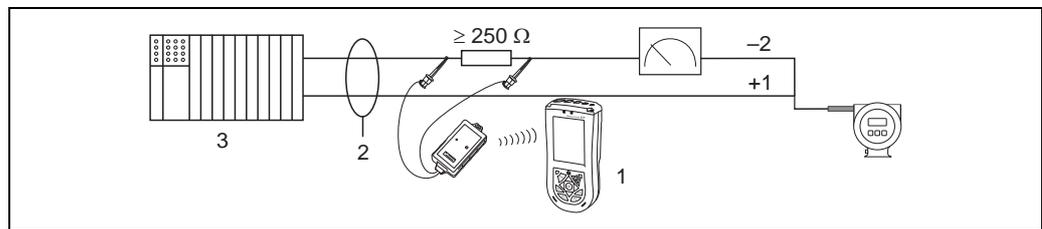


Abb. 20: Elektrischer Anschluss des HART-Handbediengerätes Field Xpert SFX100

- 1 HART-Handbediengerätes Field Xpert SFX100
- 2 Abschirmung
- 3 Weitere Auswertegeräte oder SPS mit passivem Eingang

#### Anschluss eines PC mit Bediensoftware

Für den Anschluss eines Personal Computers mit Bediensoftware (z.B. FieldCare) wird ein HART-Modem (z.B. Commubox FXA 195) benötigt.

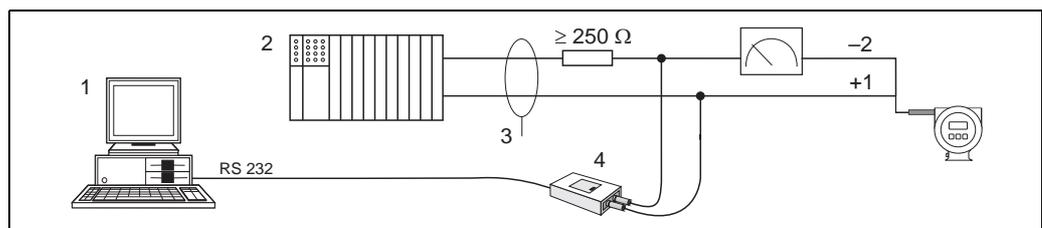


Abb. 21: Elektrischer Anschluss eines PC mit Bediensoftware

- 1 PC mit Bediensoftware
- 2 Weitere Auswertegeräte oder SPS mit Messumformerspeisung
- 3 Abschirmung
- 4 HART-Modem, z.B. Commubox FXA 195

## 4.2 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)

### 4.2.1 Potenzialausgleich Promag P

- Bezugselektrode standardmäßig vorhanden
- Anschlussbeispiele → 29

### 4.2.2 Potenzialausgleich Promag H

Keine Bezugselektrode vorhanden!

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



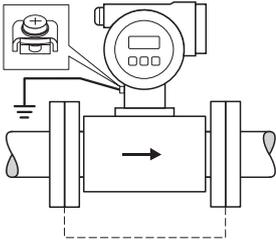
Achtung!

Bei der Verwendung von Prozessanschlüssen aus Kunststoff ist der Potentialausgleich durch die Verwendung von Erdungsringen sicherzustellen → 23.

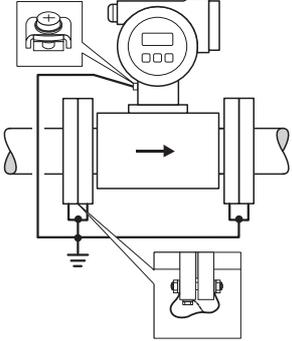
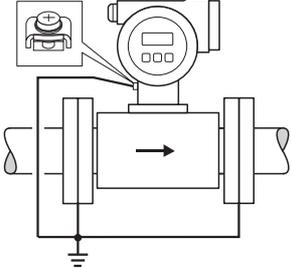
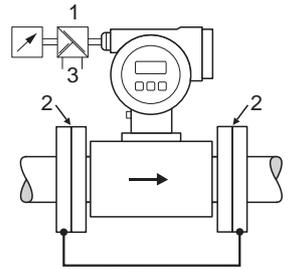
Die dafür erforderliche Erdungsringe können bei Endress+Hauser als Zubehörteil separat bestellt werden → 47.

### 4.2.3 Anschlussbeispiele zum Potenzialausgleich Promag P

#### 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;">A0013253</p> <p>Abb. 22: 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 Erdpotenzial zu legen.</p> <p>Das Erdungskabel wird mit den Flanschschrauben direkt auf die leitfähige Flanschbeschichtung montiert.</p> <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;">A0009606</p> <p>Abb. 23: Über die Erdungsklemme des Messumformers und den Flanschen der Rohrleitung</p>
<p>Bei dem Einsatz des Messgeräts in einer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kunststoffrohrleitung</li> <li>isolierend ausgekleideten Rohrleitung</li> </ul> <p>Diese Anschlussart erfolgt auch wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ein betriebsüblicher Potenzialausgleich nicht gewährleistet werden kann</li> <li>übermässig hohe Ausgleichsströme zu erwarten sind</li> </ul> <p>Der Potenzialausgleich erfolgt über zusätzliche Erdungsscheiben, welche über ein Erdungskabel (Kupferdraht, mind. 6 mm<sup>2</sup> (0,0093 in<sup>2</sup>)) mit der Erdungsklemme verbunden werden. Für die Montage der Erdungsscheiben ist die dort beiliegende Einbauanleitung zu beachten.</p>	 <p style="text-align: right;">A0013260</p> <p>Abb. 24: Über die Erdungsklemme des Messumformers und optional bestellbaren Erdungsscheiben</p>
<p>Bei dem Einsatz des Messgeräts in einer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rohrleitung mit Kathodenschutzeinrichtung</li> </ul> <p>Das Messgerät wird potenzialfrei in die Rohrleitung eingebaut. Mit einem Erdungskabel (Kupferdraht, mind. 6 mm<sup>2</sup> (0,0093 in<sup>2</sup>)) werden lediglich die beiden Flansche der Rohrleitung verbunden. Dabei wird das Erdungskabel mit Flanschschrauben direkt auf die leitfähige Flanschbeschichtung montiert.</p> <p>Beim Einbau ist auf Folgendes zu achten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die einschlägigen Vorschriften für potenzialfreie Installationen sind zu beachten.</li> <li>Es darf <b>keine</b> elektrisch leitende Verbindung zwischen Rohrleitung und dem Messgerät entstehen.</li> <li>Das Montagematerial muss den jeweiligen Schrauben-Anziehdrehmomenten standhalten.</li> </ul>	 <p style="text-align: right;">A0009608</p> <p>Abb. 25: Potenzialausgleich und Kathodenschutz</p> <p>1 Messumformerspeisung (Speisetrenner) 2 elektrisch isoliert 3 externe Hilfsenergie</p>

### 4.3 Schutzart

Die Geräte erfüllen alle Anforderungen gemäß Schutzart IP 67.

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

- Die Gehäusedichtungen müssen sauber und unverletzt in die Dichtungsnut eingelegt werden. Gegebenenfalls sind die Dichtungen zu trocknen, zu reinigen oder zu ersetzen.
- Sämtliche Gehäuseschrauben und Schraubdeckel müssen fest angezogen sein.
- Die für den Anschluss verwendeten Kabel müssen den spezifizierten Außendurchmesser aufweisen → 62.
- Kabeleinführung fest anziehen.
- Kabel vor der Kabeleinführung in einer Schlaufe verlegen ("Wassersack"). Auftretende Feuchtigkeit kann so nicht zur Einführung gelangen. Bauen Sie das Messgerät zudem immer so ein, dass die Kabeleinführungen nicht nach oben gerichtet sind.
- Nicht benutzte Kabeleinführungen sind durch einen Blindstopfen zu ersetzen.
- Die verwendete Schutztüle darf nicht aus der Kabeleinführung entfernt werden.

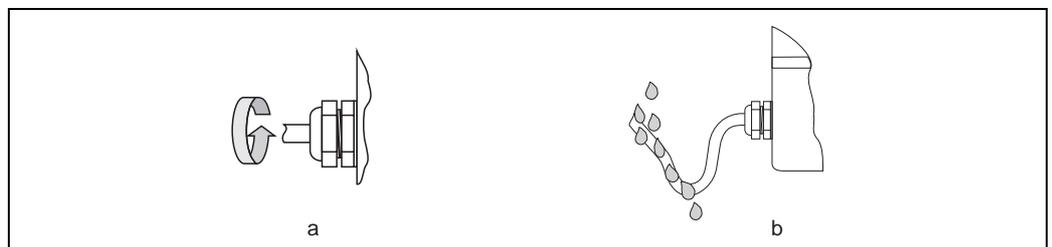


Abb. 26: Montagehinweise für Kabeleinführungen



**Achtung!**

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

### 4.4 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?	12...30 V DC 13,9...30 V DC (Ex i)
Erfüllen die verwendeten Kabel die erforderlichen Spezifikationen?	→ 62
Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?	–
Ist die Kabeltypenföhrung einwandfrei getrennt? Ohne Schleifen und Überkreuzungen?	–
Sind Hilfsenergie- und Signalkabel korrekt angeschlossen?	siehe Anschlussschema im Deckel des Anschlussklemmenraums
Sind alle Schraubklemmen gut angezogen?	–
Wurden alle Maßnahmen bezüglich Erdung und Potenzialausgleich korrekt durchgeführt?	→ 29
Sind alle Kabeleinföhrungen montiert, fest angezogen und dicht? Kabelföhrung mit "Wassersack"?	→ 31
Sind alle Gehäusedeckel montiert und fest angezogen?	–

## 5 Bedienung

### 5.1 Anzeige- und Bedienelemente

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

Das Anzeigefeld besteht aus zwei Zeilen, auf denen Messwerte und/oder Statusgrößen (Teilfüllung Rohr usw.) angezeigt werden. Die Zuordnung der Anzeigezellen im Betriebsmodus ist vorgegeben. In der oberen Zeile wird der Volumendurchfluss angezeigt, in der unteren der Summenzählerstand.

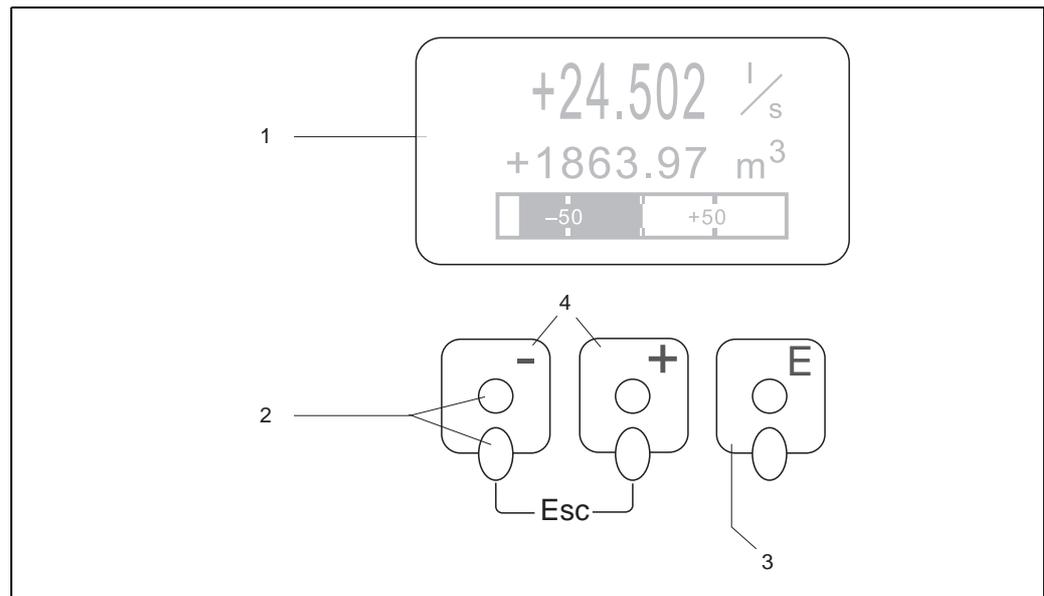


Abb. 27: Anzeige- und Bedienelemente

- 1 Flüssigkristall-Anzeige  
Auf der vierzeiligen Flüssigkristall-Anzeige werden Messwerte, Dialogtexte sowie Stör- und Hinweismeldungen angezeigt. Als HOME-Position (Betriebsmodus) wird die Anzeige während des normalen Messbetriebs bezeichnet.
- 2 Optische Bedienelemente für "Touch Control"
- 3 -Taste (Enter-Taste)
  - HOME-Position → Einstieg in die Funktionsmatrix
  - Abspeichern von eingegebenen Zahlenwerten oder geänderten Einstellungen
- 4 /-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 Tasten werden folgende Funktionen ausgelöst:
  - Schrittweises Verlassen der Funktionsmatrix → HOME-Position
  - Tasten länger als 3 Sekunden betätigen → direkter Rücksprung zur HOME-Position
  - Abbrechen der Dateneingabe

### 5.1.1 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").

*Fehlermeldungen:*

Anzeige und Darstellung von System-/Prozessfehlern → 36

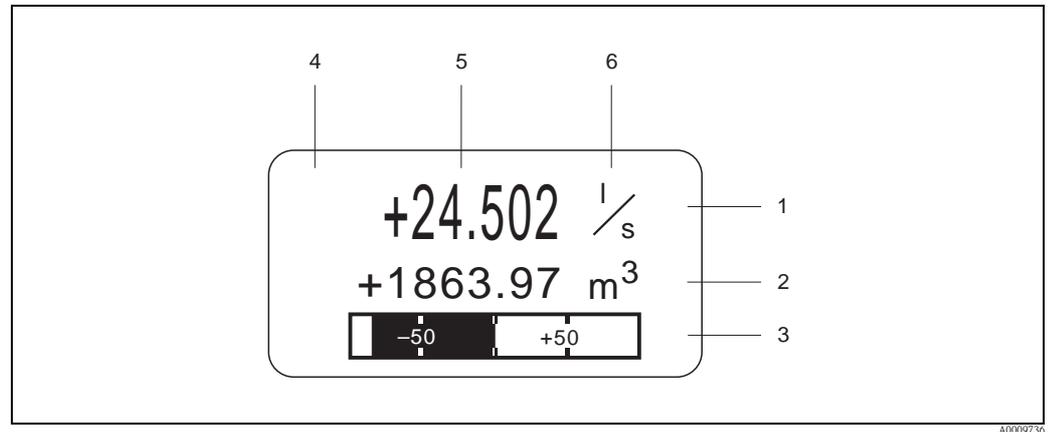


Abb. 28: Anzeigebispiel für den Betriebsmodus (HOME-Position)

- 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: → 33
- 5 Anzeigefeld "Messwerte": In diesem Anzeigefeld erscheinen die aktuellen Messwerte
- 6 Anzeigefeld "Maßeinheit": In diesem Anzeigefeld erscheinen die eingestellten Maß-/Zeiteinheiten der aktuellen Messwerte

### 5.1.2 Anzeige-Zusatzfunktionen

Aus der HOME-Position heraus können Sie durch Betätigen der Tasten ein "Info-Menü" mit folgenden Informationen aufrufen:

- Summenzählerstände (inkl. Überlauf)
- Istwerte bzw. -zustände vorhandener Ein-/Ausgänge
- TAG-Nummer des Gerätes (frei definierbar)

→ Abfrage einzelner Werte innerhalb des Info-Menüs

(Esc-Taste) → Zurück zur HOME-Position

### 5.1.3 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)

## 5.2 Kurzanleitung zur Funktionsmatrix



Hinweis!

- Beachten Sie unbedingt die allgemeinen Hinweise → Seite 35
  - Funktionsbeschreibungen → Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"
1. HOME-Position → **E** → Einstieg in die Funktionsmatrix
  2. **+ / -** → Block auswählen (z.B. MESSGRÖSSEN) → **E**
  3. **+ / -** → Gruppe auswählen (z.B. STROMAUSGANG 1) → **E**
  4. **+ / -** → Funktionsgruppe auswählen (z.B. EINSTELLUNGEN) → **E**
  5. Funktion auswählen (z.B. ZEITKONSTANTE)  
Parameter ändern/Zahlenwerte eingeben:  
**+ / -** → Auswahl bzw. Eingabe von Freigabecode, Parametern, Zahlenwerten  
**E** → Abspeichern der Eingaben
  6. Verlassen der Funktionsmatrix:
    - **Esc** länger als 3 Sekunden betätigen → HOME-Position
    - **Esc** mehrmals betätigen → schrittweiser Rücksprung zur HOME-Position

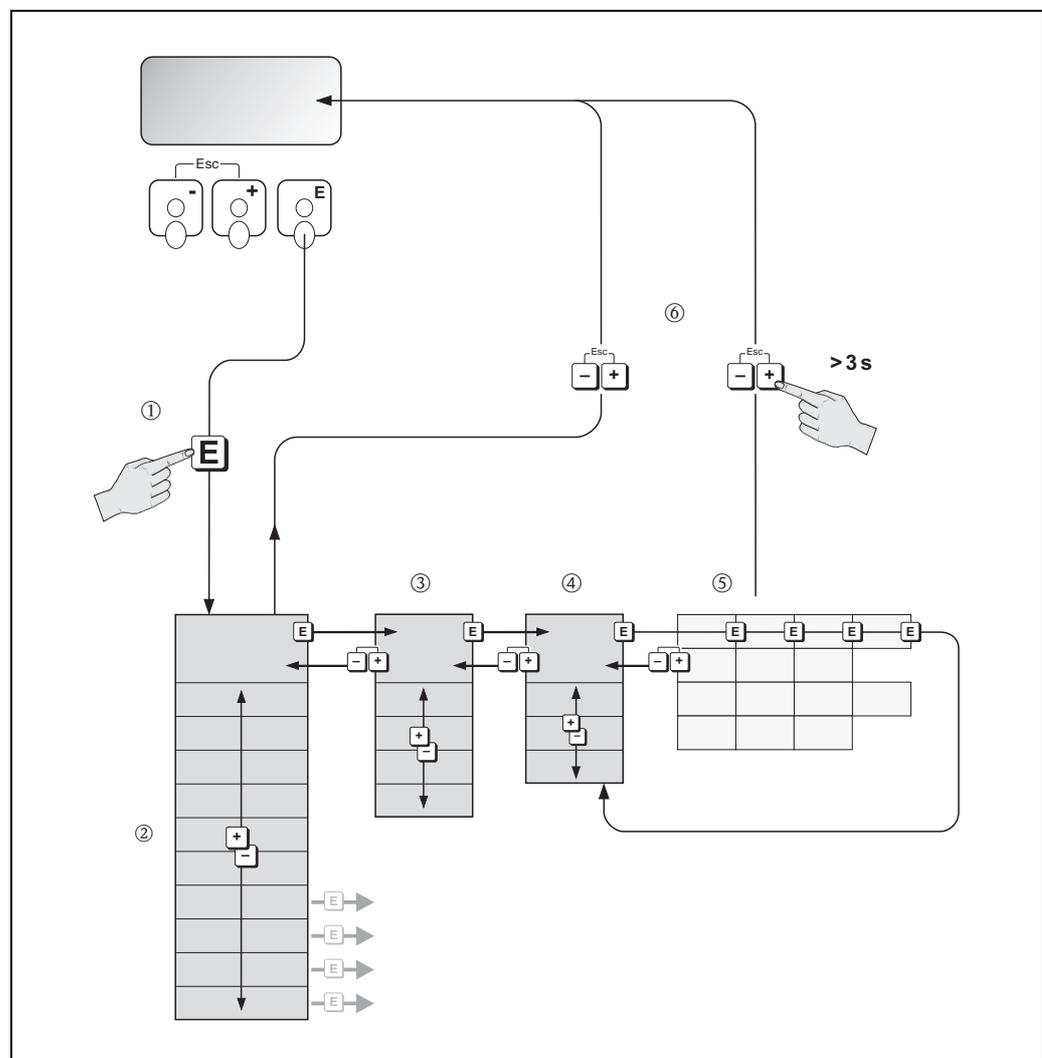


Abb. 29: Funktionen auswählen und konfigurieren (Funktionsmatrix)

A0001210

### 5.2.1 Allgemeine Hinweise

Die Funktionsmatrix umfasst 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 →  34.
- Gewisse Funktionen können ausgeschaltet werden (AUS). Dies hat zur Folge, dass dazugehörige Funktionen in anderen Funktionsgruppen nicht mehr auf der Anzeige erscheinen.
- In bestimmten Funktionen erscheint nach der Dateneingabe eine Sicherheitsabfrage. Mit  "SICHER [ JA ]" wählen und nochmals mit  bestätigen. Die Einstellung ist nun definitiv abgespeichert bzw. eine Funktion wird gestartet.
- Falls die Tasten während 5 Minuten nicht betätigt werden, erfolgt ein automatischer Rücksprung zur HOME-Position.
- Nach einem Rücksprung in die HOME-Position wird die Programmierung nach 60 Sekunden wieder gesperrt, falls Sie die Bedienelemente nicht mehr betätigen.



Hinweis!

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



Hinweis!

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

### 5.2.2 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 = 23) können Einstellungen wieder geändert werden.

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

Beachten Sie bei der Code-Eingabe folgende Punkte:

- Ist die Programmierung gesperrt und werden in einer beliebigen Funktion die  Bedienelemente betätigt, erscheint auf der Anzeige automatisch eine Aufforderung zur Code-Eingabe.
- Wird als Kundencode "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.

### 5.2.3 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.

## 5.3 Fehlermeldungen

### 5.3.1 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. → 51
- **Prozessfehler:** Diese Gruppe umfasst alle Applikationsfehler, z.B. Messstoff inhomogen usw. → 53

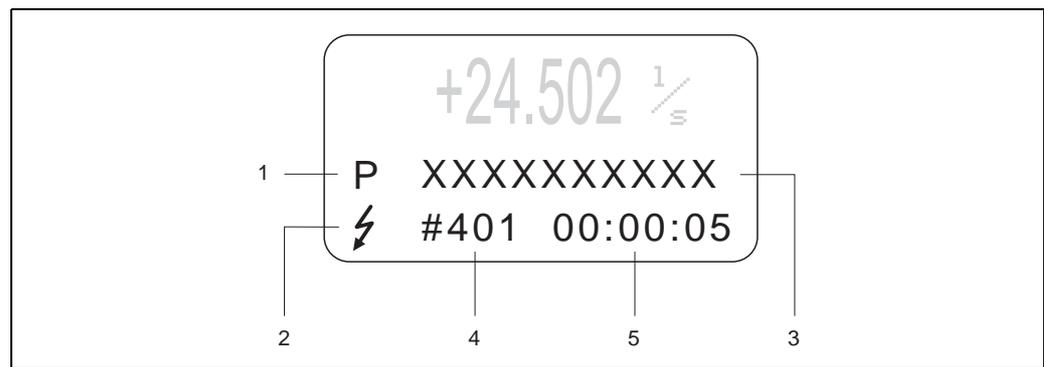


Abb. 30: Anzeige von Fehlermeldungen (Beispiel)

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

### 5.3.2 Fehlermeldungstypen

System- und Prozessfehler werden vom Messgerät grundsätzlich zwei Fehlermeldetypen (**Stör-** oder **Hinweismeldung**) fest zugeordnet und damit unterschiedlich gewichtet → 50. Schwerwiegende Systemfehler, z.B. Elektronikmoduldefekte, werden vom Messgerät immer als "Störmeldung" erkannt und angezeigt!

Hinweismeldung (!)

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

Störmeldung (⚡)

- Anzeige → Blitzsymbol (⚡), Fehlerart (S: Systemfehler, P: Prozessfehler)
- Der betreffende Fehler wirkt sich unmittelbar auf die Ausgänge aus.

Das Fehlerverhalten der Ausgänge kann über entsprechende Funktionen in der Funktionsmatrix festgelegt werden → 55.



Hinweis!

- Fehlerzustände können über Impuls-/Frequenzausgang ausgegeben werden.
- Wenn eine Fehlermeldung ansteht, kann ein oberer oder unterer Ausfallsignalpegel gemäß NAMUR NE 43 über den Stromausgang ausgegeben werden.

### 5.3.3 Bestätigen von Fehlermeldungen

Aus Gründen der Anlage- und Prozesssicherheit kann das Messgerät so konfiguriert werden, dass angezeigte Störmeldungen (!) nicht nur behoben, sondern vor Ort durch Betätigen von  auch bestätigt werden müssen. Erst dann verschwinden Fehlermeldungen wieder von der Anzeige! Das Ein- oder Ausschalten dieser Option erfolgt über die Funktion QUIITTIERUNG STÖRMELDUNGEN (s. Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").



Hinweis!

- Störmeldungen (!) können auch über den Statuseingang zurückgesetzt und bestätigt werden.
- Hinweismeldungen (!) müssen nicht bestätigt werden. Sie erscheinen jedoch solange auf der Anzeige, bis die Fehlerursache behoben ist.

## 5.4 Kommunikation

Außer über die Vor-Ort-Bedienung kann das Messgerät auch mittels HART-Protokoll parametrieren und Messwerte abgefragt werden. Die digitale Kommunikation erfolgt dabei über den 4–20 mA Stromausgang HART →  28.

Das HART-Protokoll ermöglicht für Konfigurations- und Diagnosezwecke die Übermittlung von Mess- und Gerätedaten zwischen dem HART-Master und dem betreffenden Feldgerät. HART-Master wie z.B. das Handbediengerät oder PC-basierte Bedienprogramme (z.B. FieldCare) benötigen Gerätebeschreibungdateien (DD = Device Descriptions), mit deren Hilfe ein Zugriff auf alle Informationen in einem HART-Gerät möglich ist. Die Übertragung solcher Informationen erfolgt ausschließlich über sog. "Kommandos". Drei Kommandoklassen werden unterschieden:

Drei Kommandoklassen werden unterschieden:

- *Universelle Kommandos (Universal Commands)*

Universelle Kommandos werden von allen HART-Geräten unterstützt und verwendet. Damit verbunden sind z.B. folgende Funktionalitäten:

- Erkennen von HART-Geräten
- Ablesen digitaler Messwerte (Volumenfluss, Summenzähler usw.)

- *Allgemeine Kommandos (Common Practice Commands):*

Die allgemeinen Kommandos bieten Funktionen an, die von vielen, aber nicht von allen Feldgeräten unterstützt bzw. ausgeführt werden können.

- *Gerätespezifische Kommandos (Device-specific Commands):*

Diese Kommandos erlauben den Zugriff auf gerätespezifische Funktionen, die nicht HART-standardisiert sind. Solche Kommandos greifen u.a. auf individuelle Feldgeräteinformationen zu wie z.B. Leer-/Vollrohrabgleichswerte, Schleimmengeneinstellungen usw.



Hinweis!

Das Messgerät verfügt über zwei Kommandoklassen.  
Liste aller "Universal Commands" →  39.

### 5.4.1 Bedienmöglichkeiten

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



Hinweis!

- Das HART-Protokoll erfordert in der Funktion STROMBEREICH (Stromausgang 1) die Einstellung "4-20 mA HART" oder "4-20 mA (25 mA) HART".
- Der HART-Schreibschutz kann über eine Steckbrücke auf der I/O-Platine aktiviert oder deaktiviert werden → 41

#### Field Xpert HART Communicator

Das Anwählen der Gerätefunktionen erfolgt beim "HART-Communicator" über verschiedene Menüebenen sowie mit Hilfe einer speziellen HART-Funktionsmatrix.

Weitergehende Informationen zum HART-Handbediengerät finden Sie in der betreffenden Betriebsanleitung, die sich in der Transporttasche zum Gerät befindet.

#### 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.

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

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

#### Bedienprogramm "AMS" (Emerson Process Management)

AMS (Asset Management Solutions): Programm für Bedienen und Konfigurieren der Geräte.

### 5.4.2 Aktuelle Gerätebeschreibungsdateien

In folgender Tabelle wird die passende Gerätebeschreibungsdatei, für das jeweilige Bedientool, sowie die Bezugsquelle ersichtlich.

HART-Protokoll:

<b>Gültig für Software</b>	2.02.XX	→ Funktion "Gerätesoftware"
<b>Gerätedaten HART</b>		
Hersteller ID:	11 <sub>hex</sub> (ENDRESS+HAUSER)	→ Funktion "Hersteller ID"
Geräte ID:	42 <sub>hex</sub>	→ Funktion "Geräte ID"
<b>Versionsdaten HART</b>	Device Revision 6/ DD Revision 1	
<b>Softwarefreigabe</b>	05.2009	
<b>Bedienprogramm</b>	<b>Bezugsquellen der Gerätebeschreibungen</b>	
Handbediengerät Field Xpert SFX100	Updatefunktion von Handbediengerät verwenden	
FieldCare / DTM	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> → Download</li> <li>■ CD-ROM (Endress+Hauser Bestellnummer 56004088)</li> <li>■ DVD (Endress+Hauser Bestellnummer 70100690)</li> </ul>	
AMS	<a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> → Download	
SIMATIC PDM	<a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> → Download	
<b>Test- und Simulationsgerät</b>	<b>Bezugsquellen der Gerätebeschreibungen</b>	
Fieldcheck	Update über FieldCare mit dem Flow Device FXA193/291 DTM im Fieldflash Module	

### 5.4.3 Universelle HART-Kommandos

Kommando-Nr.	HART-Kommando / Zugriffsart	Kommando-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	Antwort-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)
<b>Universelle Kommandos ("Universal Commands")</b>			
0	Eindeutige Geräteidentifizierung lesen Zugriffsart = Lesen	keine	Die Geräteidentifizierung liefert Informationen über Gerät und Hersteller; sie ist nicht veränderbar. Die Antwort besteht aus einer 12-Byte-Geräteerkennung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Byte 0: fester Wert 254</li> <li>- Byte 1: Hersteller-Kennung, 17 = E+H</li> <li>- Byte 2: Kennung Gerätetyp, z.B. 70 = Promag 23</li> <li>- Byte 3: Anzahl der Präambeln</li> <li>- Byte 4: Rev.-Nr. Universelle Kommandos</li> <li>- Byte 5: Rev.-Nr. Gerätespez. Kommandos</li> <li>- Byte 6: Software-Revision</li> <li>- Byte 7: Hardware-Revision</li> <li>- Byte 8: zusätzliche Geräteinformationen</li> <li>- Byte 9-11: Geräteidentifikation</li> </ul>
1	Primäre Prozessgröße lesen Zugriffsart = Lesen	keine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Byte 0: HART-Einheitenkennung der primären Prozessgröße</li> <li>- Byte 1-4: Primäre Prozessgröße</li> </ul> <p><i>Werkeinstellung:</i> Primäre Prozessgröße = Volumenfluss</p> <p> Hinweis! Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.</p>
2	Primäre Prozessgröße als Strom in mA und Prozentwert des eingestellten Messbereichs lesen Zugriffsart = Lesen	keine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Byte 0-3: aktueller Strom der primären Prozessgröße in mA</li> <li>- Byte 4-7: Prozentwert des eingestellten Messbereichs</li> </ul> <p><i>Werkeinstellung:</i> Primäre Prozessgröße = Volumenfluss</p>
3	Primäre Prozessgröße als Strom in mA und vier dynamische Prozessgrößen lesen Zugriffsart = Lesen	keine	Als Antwort folgen 24 Byte: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Byte 0-3: Strom der primären Prozessgröße in mA</li> <li>- Byte 4: HART-Einheitenkennung der primären Prozessgröße</li> <li>- Byte 5-8: Primäre Prozessgröße</li> <li>- Byte 9: HART-Einheitenkennung der sekundären Prozessgröße</li> <li>- Byte 10-13: Sekundäre Prozessgröße</li> <li>- Byte 14: HART-Einheitenkennung der dritten Prozessgröße</li> <li>- Byte 15-18: Dritte Prozessgröße</li> <li>- Byte 19: HART-Einheitenkennung der vierten Prozessgröße</li> <li>- Byte 20-23: Vierte Prozessgröße</li> </ul> <p><i>Werkeinstellung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Primäre Prozessgröße = Volumenfluss</li> <li>■ Sekundäre Prozessgröße = Summenzähler 1</li> <li>■ Dritte Prozessgröße = OFF (nicht belegt)</li> <li>■ Vierte Prozessgröße = OFF (nicht belegt)</li> </ul> <p> Hinweis! Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.</p>
6	HART-Kurzadresse setzen Zugriffsart = Schreiben	Byte 0: gewünschte Adresse (0...15)  <i>Werkeinstellung:</i> 0   Hinweis! Bei einer Adresse >0 (Multidrop-Betrieb) wird der Stromausgang der primären Prozessgröße fest auf 4 mA gestellt.	Byte 0: aktive Adresse

Kommando-Nr. HART-Kommando / Zugriffsart		Kommando-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	Antwort-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)
11	Eindeutige Geräteidentifizierung anhand der Messstellenbezeichnung (TAG) lesen Zugriffsart = Lesen	Byte 0-5: Messstellenbezeichnung (TAG)	Die Geräteidentifizierung liefert Informationen über Gerät und Hersteller; sie ist nicht veränderbar.  Die Antwort besteht aus einer 12-Byte-Geräteerkennung, falls die angegebene Messstellenbezeichnung (TAG) mit der im Gerät gespeicherten übereinstimmt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Byte 0: fester Wert 254</li> <li>- Byte 1: Hersteller-Kennung, 17 = E+H</li> <li>- Byte 2: Kennung Gerätetyp, 70 = Promag 23</li> <li>- Byte 3: Anzahl der Präambeln</li> <li>- Byte 4: Rev.-Nr. Universelle Kommandos</li> <li>- Byte 5: Rev.-Nr. Gerätespez. Kommandos</li> <li>- Byte 6: Software-Revision</li> <li>- Byte 7: Hardware-Revision</li> <li>- Byte 8: zusätzliche Geräteinformationen</li> <li>- Byte 9-11: Geräteidentifikation</li> </ul>
12	Anwender-Nachricht (Message) lesen Zugriffsart = Lesen	keine	Byte 0-24: Anwender-Nachricht (Message)  Hinweis! Die Anwender-Nachricht kann über Kommando 17 geschrieben werden.
13	Messstellenbezeichnung (TAG), Beschreibung (TAG-Description) und Datum lesen Zugriffsart = Lesen	keine	- Byte 0-5: Messstellenbezeichnung (TAG) - Byte 6-17: Beschreibung (TAG-Description) - Byte 18-20: Datum   Hinweis! Messstellenbezeichnung (TAG), Beschreibung (TAG-Description) und Datum können über Kommando 18 geschrieben werden.
14	Sensorinformation zur primären Prozessgröße lesen	keine	- Byte 0-2: Seriennummer des Sensors - Byte 3: HART-Einheitenkennung der Sensorgrenzen und des Messbereichs der primären Prozessgröße - Byte 4-7: obere Sensorgrenze - Byte 8-11: untere Sensorgrenze - Byte 12-15: minimaler Span   Hinweis! <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Angaben beziehen sich auf die primäre Prozessgröße (= Volumenfluss).</li> <li>■ Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.</li> </ul>
15	Ausgangsinformationen der primären Prozessgröße lesen Zugriffsart = Lesen	keine	- Byte 0: Alarmauswahlkennung - Byte 1: Kennung für Übertragungsfunktion - Byte 2: HART-Einheitenkennung für den eingestellten Messbereich der primären Prozessgröße - Byte 3-6: Messbereichsende, Wert für 20 mA - Byte 7-10: Messbereichsanfang, Wert für 4 mA - Byte 11-14: Dämpfungskonstante in [s] - Byte 15: Kennung für den Schreibschutz - Byte 16: Kennung OEM-Händler, 17 = E+H  <i>Werkeinstellung:</i> Primäre Prozessgröße = Volumenfluss   Hinweis! Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.
16	Fertigungsnummer des Gerätes lesen Zugriffsart = Lesen	keine	Byte 0-2: Fertigungsnummer
17	Anwender-Nachricht (Message) schreiben Zugriff = Schreiben	Unter diesem Parameter kann ein beliebiger, 32 Zeichen langer Text im Gerät gespeichert werden: Byte 0-23: gewünschte Anwender-Nachricht (Message)	Zeigt die aktuelle Anwender-Nachricht im Gerät an: Byte 0-23: aktuelle Anwendernachricht (Message) im Gerät
18	Messstellenbezeichnung (TAG), Beschreibung (TAG-Description) und Datum schreiben Zugriff = Schreiben	Unter diesem Parameter kann eine 8-stellige Messstellenbezeichnung (TAG), eine 16-stellige Beschreibung (TAG-Description) und ein Datum abgelegt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Byte 0-5: Messstellenbezeichnung (TAG)</li> <li>- Byte 6-17: Beschreibung (TAG-Description)</li> <li>- Byte 18-20: Datum</li> </ul>	Zeigt die aktuellen Informationen im Gerät an: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Byte 0-5: Messstellenbezeichnung (TAG)</li> <li>- Byte 6-17: Beschreibung (TAG-Description)</li> <li>- Byte 18-20: Datum</li> </ul>

### 5.4.4 HART-Schreibschutz ein-/ausschalten

Der HART-Schreibschutz kann über eine Steckbrücke auf der I/O-Platine ein- oder ausgeschaltet werden.



Warnung!

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

1. Hilfsenergie ausschalten.
2. I/O-Platine (1) ausbauen → 57.
3. Abdeckplatte (3) abmontieren.
4. HART-Schreibschutz mit Hilfe der Steckbrücke (2) ein- oder ausschalten (→ 31).
5. Der Einbau der I/O-Platine erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

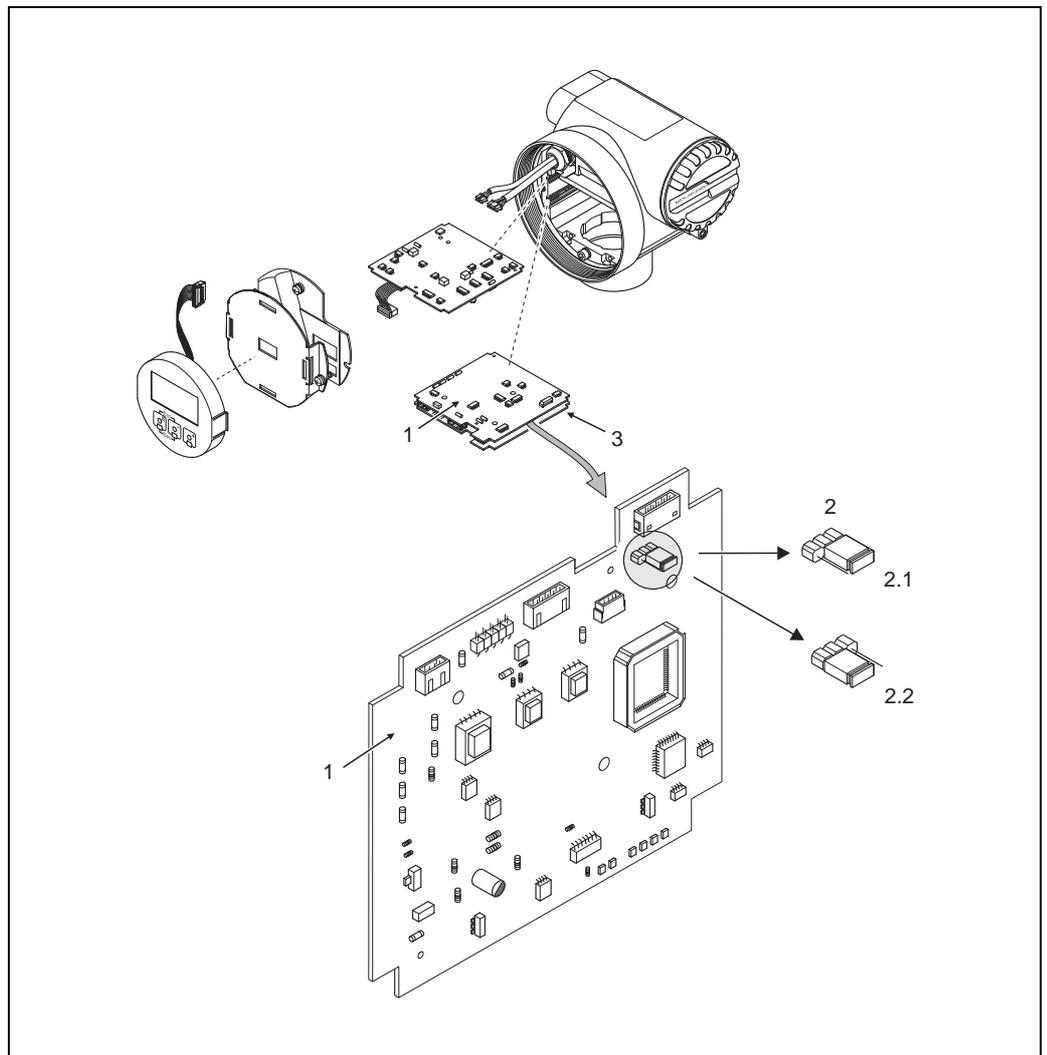


Abb. 31: HART-Schreibschutz ein-/ausschalten

- 1 I/O-Platine
- 2 Steckbrücke für HART-Schreibschutz
- 2.1 Schreibschutz ausgeschaltet (Werkeinstellung), d.h. HART-Protokoll freigegeben
- 2.2 Schreibschutz eingeschaltet, d.h. HART-Protokoll gesperrt
- 3 Abdeckplatte

## 6 Inbetriebnahme

### 6.1 Installations- und Funktionskontrolle

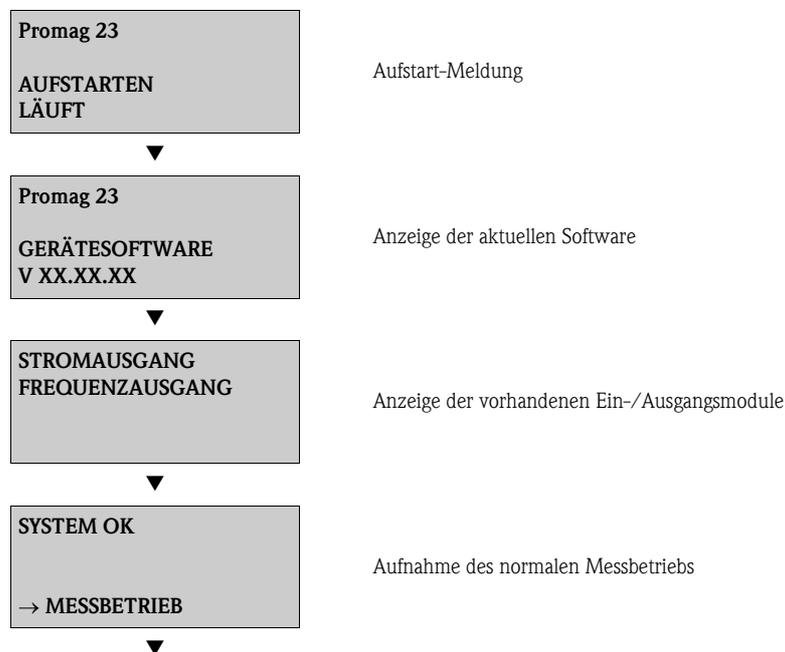
Vergewissern Sie sich, dass alle Abschlusskontrollen durchgeführt wurden, bevor Sie Ihre Messstelle in Betrieb nehmen:

- Checkliste "Einbaukontrolle" →  26
- Checkliste "Anschlusskontrolle" →  31

### 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.
- Ist das Messgerät mit FieldCare verbunden, ist die Vor-Ort-Anzeige ausser Betrieb.

### 6.3 Datensicherung/-übertragung

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

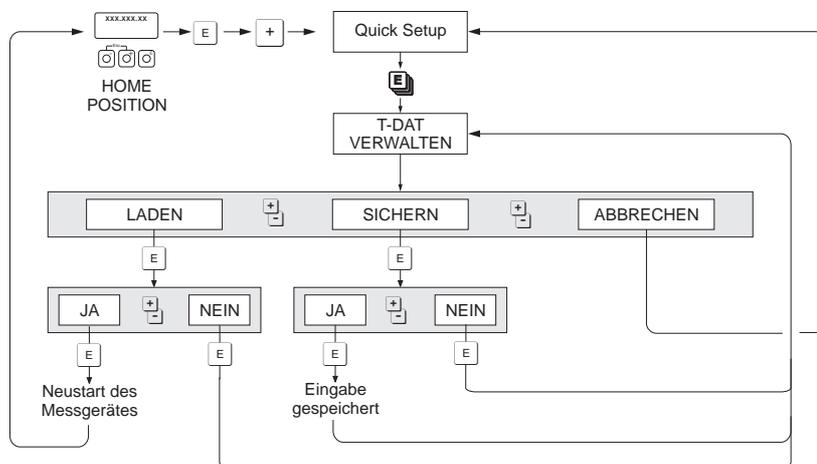
Für folgende Anwendungsfälle ist dies notwendig:

- 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 → 57.



A0001221-de

Abb. 32: 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.

## 6.4 Abgleich

### 6.4.1 Leer-/Vollrohrabgleich

Nur ein vollständig gefülltes Messrohr gewährleistet eine korrekte Messung des Durchflusses.

Mit der Leerrohrdetektion kann dieser Zustand permanent überwacht werden:

MSÜ (engl. EPD) = Messstoffüberwachung (Leerrohrdetektion mittels MSÜ-Elektrode)

Die MSÜ-Funktion kann erst nach Durchführung eines Leer- bzw. Vollrohrabgleichs eingeschaltet werden. Dieser Abgleich ist nachfolgend ausführlich beschrieben.



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 bei Bedarf über den Impuls-/Frequenz Ausgang ausgegeben werden.

#### Verhalten während Teilrohrfüllung

Falls die MSÜ eingeschaltet ist und aufgrund eines teilgefüllten oder leeren Messrohres anspricht, erscheint auf der Anzeige die Hinweismeldung "TEILFÜLLUNG" und es wird Nulldurchfluss angezeigt.

Bei Teilfüllung des Messrohrs und nicht eingeschalteter MSÜ kann das Verhalten in identisch aufgebauten Anlagen durchaus unterschiedlich sein: Schwankende Durchflussanzeige, Nulldurchfluss, Überhöhte Durchflusswerte

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

1. Wählen Sie die entsprechende Funktion in der Funktionsmatrix an:  
HOME → → → GRUNDFUNKTIONEN → → → PROZESSPARAMETER  
→ → → → 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. Schalten Sie die Leerrohrdetektion ein, indem Sie EIN 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.

In solchen Fällen muss der Leerrohr- bzw. Vollrohrabgleich erneut durchgeführt werden!

## 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 →  43.

## **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) →  47.

## 8 Zubehör

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

### 8.1 Gerätespezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestellcode
Messumformer Proline Promag 23	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>■ Kabeldurchführung</li> <li>■ Anzeige / Hilfsenergie / Bedienung</li> <li>■ Software</li> <li>■ Ausgänge</li> </ul>	23XXX – XXXXX*****

### 8.2 Messprinzipspezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Erdungskabel für Promag P	Ein Set besteht aus zwei Erdungskabeln.	DK5GC – * * *
Erdungsscheibe für Promag P	Erdungsscheibe für den Potenzialausgleich.	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 23 H anstelle eines Promag 30/33 A oder Promag 30/33 H (DN 25).	DK5HA – * * * * * *
Erdungsringe für Promag H	Bei der Verwendung von PVC- oder PVDF-Prozessanschlüssen werden für den Potenzialausgleich zusätzlich Erdungsringe benötigt. Ein Set beinhaltet 2 Erdungsringe.	DK5HR – * * *
Dichtungsset für Promag H	Für den regelmäßigen Austausch von Dichtungen beim Messaufnehmer Promag H.	DK5HS – * * *
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
HART Handbediengerät Field Xpert SFX 100	Handbediengerät für die Fernparametrierung und Messwertabfrage über den Stromausgang HART (4...20 mA). Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Endress+Hauser Vertretung.	SFX100 – *****
Fieldgate FXA320	Gateway zur Fernabfrage von HART-Messaufnehmern und Aktoren via Web-Browser: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2-Kanal, Analog-Eingang (4...20 mA)</li> <li>■ 4 binäre Eingänge mit Ereigniszählfunktion und Frequenzmessung</li> <li>■ Kommunikation über Modem, Ethernet oder GSM</li> <li>■ Visualisierung über Internet/Intranet im Web-Browser und/oder WAP-Handy</li> <li>■ Grenzwertüberwachung mit Alarmierung per E-Mail oder SMS</li> <li>■ Synchronisierte Zeitstempelung aller Messwerte.</li> </ul>	FXA320 – *****
Fieldgate FXA520	Gateway zur Fernabfrage von HART-Messaufnehmern und Aktoren via Web-Browser: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Web-Server zur Fernüberwachung von bis zu 30 Messstellen</li> <li>■ Eigensichere Ausführung [EEx ia]IIC für Anwendungen im Ex-Bereich</li> <li>■ Kommunikation über Modem, Ethernet oder GSM</li> <li>■ Visualisierung über Internet/Intranet im Web-Browser und/oder WAP-Handy</li> <li>■ Grenzwertüberwachung mit Alarmierung per E-Mail oder SMS</li> <li>■ Synchronisierte Zeitstempelung aller Messwerte</li> <li>■ Ferndiagnose und Fernparametrierung angeschlossener HART-Geräte</li> </ul>	FXA520 – *****
FXA195	Die Commubox FXA195 verbindet eigensichere Smart-Messumformer mit HART-Protokoll mit der USB Schnittstelle eines Personalcomputers. Damit wird die Fernbedienung der Messumformer mit Bediensoftware (z.B. FieldCare) ermöglicht. Die Spannungsversorgung der Commubox erfolgt über die USB-Schnittstelle.	FXA195 – *

## 8.4 Servicespezifisches Zubehör

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

## 9 Störungsbehebung

### 9.1 Fehlersuchanleitung

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

Anzeige überprüfen	
Keine Anzeige sichtbar und keine Ausgangssignale vorhanden	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Versorgungsspannung überprüfen → Klemme 1, 2</li> <li>2. Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen →  47</li> </ol>
Keine Anzeige sichtbar, Ausgangssignale jedoch vorhanden	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Überprüfen Sie, ob der Flachbandkabelstecker des Anzeigemoduls korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist →  57</li> <li>2. Anzeigemodul defekt → Ersatzteil bestellen →  47</li> <li>3. Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen →  47</li> </ol>
Anzeigetexte erscheinen in einer fremden, nicht verständlichen Sprache.	Hilfsenergie ausschalten. Danach, unter gleichzeitigem Betätigen der  -Tasten, Messgerät wieder einschalten. Der Anzeigetext erscheint nun in englischer Sprache und mit maximalem Kontrast.
Trotz Messwertanzeige keine Signalausgabe am Strom- bzw. Impulsausgang.	Elektronikplatine defekt → Ersatzteil bestellen →  47
↓	
Fehlermeldungen auf der Anzeige	
<p>Fehler, die während der Inbetriebnahme oder des Messbetriebs auftreten, werden sofort angezeigt. Fehlermeldungen bestehen aus verschiedenen Anzeigesymbolen, die folgende Bedeutung haben (Beispiel):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fehlerart: <b>S</b> = Systemfehler, <b>P</b> = Prozessfehler</li> <li>– Fehlermeldungstyp: <b>!</b> = Störmeldung, <b>!</b> = Hinweismeldung</li> <li>– <b>TEILFÜLLUNG</b> = Fehlerbezeichnung (z.B. teilgefülltes Messrohr)</li> <li>– <b>03:00:05</b> = Dauer des aufgetretenen Fehlers (in Stunden, Minuten und Sekunden)</li> <li>– <b>#401</b> = Fehlernummer</li> </ul> <p> <b>Achtung!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beachten Sie auch die Ausführungen auf →  36!</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 →  51
Fehlernummer: Nr. 401 - 499	Prozessfehler (Applikationsfehler) vorhanden →  53
↓	
Andere Fehlerbilder (ohne Fehlermeldung)	
Es liegen andere Fehlerbilder vor.	Diagnose und Behebungsmaßnahmen →  54

## 9.2 Systemfehlermeldungen

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



**Achtung!**

Es ist möglich, dass ein Durchfluss-Messgerät nur durch eine Reparatur wieder instand gesetzt werden kann. Beachten Sie unbedingt die notwendigen Maßnahmen, bevor Sie das Messgerät an Endress+Hauser zurücksenden → 59. Legen Sie dem Messgerät in jedem Fall ein vollständig ausgefülltes Formular "Erklärung zur Kontamination" bei. Eine entsprechende Kopiervorlage befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung!



**Hinweis!**

Beachten Sie auch die Ausführungen auf → 50.

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung (Ersatzteile → 56ff)
S = Systemfehler ⚡ = Störmeldung (mit Auswirkungen auf die Ausgänge) ! = Hinweismeldung (ohne Auswirkungen auf die Ausgänge)			
<b>Nr. # 0xx → Hardware-Fehler</b>			
001	S: SCHWERER FEHLER ⚡: # 001	Schwerwiegender Gerätefehler	Messverstärkerplatine austauschen.
011	S: AMP HW-EEPROM ⚡: # 011	Messverstärker: Fehlerhaftes EEPROM	Messverstärkerplatine austauschen.
012	S: AMP SW-EEPROM ⚡: # 012	Messverstärker: Fehler beim Zugriff auf Daten des EEPROM	In der Funktion FEHLERBEHEBUNG erscheinen diejenigen Datenblöcke des EEPROM, in welchen ein Fehler aufgetreten ist. Die betreffenden Fehler sind mit der Enter-Taste zu bestätigen; fehlerhafte Parameter werden dann durch vordefinierte Standardwerte ersetzt.  <b>Hinweis!</b> Ist ein Fehler im Summenzählerblock aufgetreten, so muss das Messgerät zusätzlich neu aufgestartet werden (siehe auch Fehler-Nr. 111 / CHECKSUMME TOTAL).
031	S: SENSOR HW-DAT ⚡: # 031	1. S-DAT ist nicht korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt (oder fehlt). 2. S-DAT ist defekt.	1. Überprüfen Sie, ob der S-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. 2. S-DAT ersetzen, falls defekt. Prüfen Sie, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: - Ersatzteil-Setnummer - Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen. 4. S-DAT auf die Messverstärkerplatine stecken.
032	S: SENSOR SW-DAT ⚡: # 032		
041	S: TRANSM. HW-DAT ⚡: # 041	1. T-DAT ist nicht korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt (oder fehlt). 2. T-DAT ist defekt.	1. Überprüfen Sie, ob der T-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. 2. T-DAT ersetzen, falls defekt. Prüfen Sie, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: - Ersatzteil-Setnummer - Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen. 4. T-DAT auf die Messverstärkerplatine stecken.
042	S: TRANSM. SW-DAT ⚡: # 042	Fehler beim Zugriff auf die im T-DAT gespeicherten Abgleichwerte.	
051	S: V/K KOMPATIB. ⚡: # 051	I/O-Platine und Messverstärkerplatine sind nicht kompatibel.	Nur kompatible Module und Platinen verwenden. Verwendete Module auf Kompatibilität prüfen.  Kontrollieren: - Ersatzteilsatz-Nummer - Hardware-Revisionscode

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung (Ersatzteile →  56ff)
<b>Nr. # 1xx → Software-Fehler</b>			
111	S: CHECKSUM TOTAL. !/: # 111	Prüfsummenzähler beim Summenzähler.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Messgerät neu aufstarten.</li> <li>Messverstärkerplatine ggf. austauschen.</li> </ol>
<b>Nr. # 2xx → Fehler beim DAT / kein Datenempfang</b>			
205	S: T-DAT LADEN !/: # 205	DAT Messumformer: Datensicherung (Download) auf T-DAT fehlgeschlagen bzw. Fehler beim Zugriff (Upload) auf die im T-DAT gespeicherten Werte.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie, ob der T-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist →  57</li> <li>T-DAT austauschen, falls defekt. Prüfen Sie vor einem DAT-Austausch, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: <ul style="list-style-type: none"> <li>Ersatzteil-Setnummer</li> <li>Hardware Revision Code</li> </ul> </li> <li>Messelektronikplatinen ggf. austauschen.</li> </ol>
206	S: T-DAT SPEICHERN !/: # 206		
261	S: KOMMUNIKATION I/O !/: # 261	Kein Datenempfang zwischen Messverstärker und I/O-Platine oder fehlerhafte interne Datenübertragung.	BUS-Kontakte überprüfen.
<b>Nr. # 3xx → System-Bereichsgrenzen überschritten</b>			
321	S: TOL. COIL CURR. !/: # 321	Messaufnehmer: Der Spulenstrom liegt außerhalb der Toleranz.	<p> <b>Warnung!</b> Hilfsenergie ausschalten bevor Manipulationen an Spulenstromkabel, Spulenstromkabelstecker oder Messelektronikplatinen durchgeführt werden! Kann der Fehler nicht behoben werden, kontaktieren Sie bitte Ihre zuständige Endress+Hauser-Serviceorganisation.</p>
351	S: STROMBEREICH !/: # 351	Stromausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Eingegebene Anfangs- bzw. Endwerte ändern</li> <li>Durchfluss erhöhen oder verringern</li> </ol>
355	S: FREQ. BEREICH !/: # 355	Frequenzausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Eingegebene Anfangs- bzw. Endwerte ändern</li> <li>Durchfluss erhöhen oder verringern</li> </ol>
359	S: IMPULSBEREICH !/: # 359	Impulsausgang: Die Impulsausgangsfrequenz liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Eingegebene Impulswertigkeit erhöhen</li> <li>Wählen Sie bei der Eingabe der Impulsbreite einen Wert, der von einem angeschlossenen Zählwerk (z.B. mechanischer Zähler, SPS usw.) noch verarbeitet werden kann. <i>Impulsbreite ermitteln:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Variante 1: Es wird die minimale Zeitdauer eingegeben, mit welcher ein Impuls an einem angeschlossenen Zählwerk anstehen muss, um erfasst zu werden.</li> <li>Variante 2: Es wird die maximale (Impuls-) Frequenz als halber "Kehrwert" eingegeben, mit welcher ein Impuls an einem angeschlossenen Zählwerk anstehen muss, um erfasst zu werden.</li> </ul> </li> </ol> <p>Beispiel: Die maximale Eingangsfrequenz des angeschlossenen Zählwerks beträgt 10 Hz. Die einzugebende Impulsbreite beträgt:</p> $\frac{1}{2 \cdot 10 \text{ Hz}} = 50 \text{ ms}$ <p style="text-align: right;"><small>A0004437</small></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Durchfluss verringern</li> </ol>
<b>Nr. # 6xx → Simulationsbetrieb aktiv</b>			
601	S: M.WERTUNTERDR. !/: # 601	Messwertunterdrückung aktiv.  <b>Achtung!</b> Diese Hinweismeldung hat höchste Anzeigepriorität!	Messwertunterdrückung ausschalten
611	S: SIM. STROMAUSG !/: # 611	Simulation Stromausgang aktiv	Simulation ausschalten
621	S: SIM. FREQ. AUSG !/: # 621	Simulation Frequenzausgang aktiv	Simulation ausschalten
631	S: SIM. IMPULSE !/: # 631	Simulation Impulsausgang aktiv	Simulation ausschalten

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung (Ersatzteile → 56ff)
641	S: SIM. STAT. AUS !: # 641	Simulation Statusausgang aktiv	Simulation ausschalten
691	S: SIM. FEHLERVERH. !: # 691	Simulation des Fehlerverhaltens (Ausgänge) aktiv	Simulation ausschalten
692	S: SIM. MESSGRÖSSE !: # 692	Simulation einer Messgröße aktiv	Simulation ausschalten

### 9.3 Prozessfehlermeldungen



Hinweis!

Beachten Sie auch die Ausführungen auf → 50.

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung (Ersatzteile → 56ff)
P = Prozessfehler ⚡ = Störmeldung (mit Auswirkungen auf die Ein-/Ausgänge) ! = Hinweismeldung (ohne Auswirkungen auf die Ein-/Ausgänge)			
401	P: TEILFÜLLUNG ⚡: # 401	Messrohr teilgefüllt oder leer	1. Prozessbedingungen der Anlage überprüfen 2. Messrohr füllen
461	P: ABGL. N. OK !: # 461	MSÜ-Abgleich nicht möglich, da die Messstoffleitfähigkeit zu gering oder zu hoch ist.	Die MSÜ-Funktion ist bei solchen Messstoffen nicht anwendbar!
463	P: MSÜ VOLL = LEER ⚡: # 463	Die MSÜ-Abgleichwerte für volles bzw. leeres Rohr sind identisch, d.h. fehlerhaft.	Abgleich wiederholen und Vorgehensweise genau beachten → 44.

## 9.4 Prozessfehler ohne Anzeigemeldung

Fehlerbild	Behebungsmaßnahmen
 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.	
Anzeige negativer Durchflusswerte, obwohl der Messstoff in der Rohrleitung vorwärts fließt.	Funktion EINBAURICHT. AUFNEHMER entsprechend ändern
Unruhige Messwertanzeige trotz kontinuierlichem Durchfluss.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prüfen Sie Erdung und Potenzialausgleich →  29</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. Funktion SYSTEMDÄMPFUNG → Wert erhöhen (→ GRUNDFUNKTIONEN/SYSTEMPARAMETER/EINSTELLUNGEN)</li> <li>4. Funktion ZEITKONSTANTE → Wert erhöhen (→ AUSGÄNGE/STROMAUSGANG/EINSTELLUNGEN)</li> <li>5. Funktion DÄMPFUNG ANZEIGE → Wert erhöhen (→ ANZEIGE/BEDIENUNG/GRUNDFUNKTIONEN/EINSTELLUNGEN)</li> </ol>
Die Messwertanzeige bzw. Messwertausgabe ist pulsierend oder schwankend, z.B. wegen Kolben-, Schlauch-, Membranpumpen oder Pumpen mit ähnlicher Fördercharakteristik.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funktion ZEITKONSTANTE → Wert erhöhen (→ AUSGÄNGE/STROMAUSGANG/EINSTELLUNGEN)</li> <li>2. Führen diese Massnahmen nicht zum Erfolg, muss zwischen der Pumpe und dem Durchfluss-Messgerät ein Pulsationsdämpfer eingebaut werden.</li> </ol>
Es treten Differenzen zwischen dem internen Summenzähler des Durchfluss- Messgerätes und dem externen Zählwerk auf.	Dieses Fehlerbild tritt insbesondere bei Rückflüssen in der Rohrleitung auf, da der Impulsausgang im Messmodus STANDARD oder SYMMETRIE nicht subtrahieren kann.
Wird trotz Stillstand des Messstoffes und gefülltem Messrohr ein geringer Durchfluss angezeigt?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prüfen Sie Erdung und Potenzialausgleich →  29</li> <li>2. Prüfen Sie, ob Gasblasen im Messstoff sind.</li> <li>3. Funktion EINSCHALTPUNKT SCHLEICHMENGE aktivieren, d.h. Wert für den Einschaltpunkt eingeben bzw. erhöhen (→ GRUNDFUNKTIONEN/PROZESSPARAMETER/EINSTELLUNGEN).</li> </ol>
Wird trotz leerem Messrohr ein Messwert angezeigt?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Führen Sie einen Leer- bzw. Vollrohrabgleich durch und schalten Sie danach die Messstoffüberwachung ein →  44</li> <li>2. Füllen Sie das Messrohr.</li> </ol>
Das Stromausgangssignal beträgt ständig 4 mA, unabhängig vom momentanten Durchflusssignal.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funktion BUS-ADRESSE auf "0" einstellen.</li> <li>2. Schleichmenge zu hoch → entsprechenden Wert in der Funktion EINSCHALTPUNKT SCHLEICHMENGE verringern.</li> <li>3. Die Nennweitenangabe des Messaufnehmers in der Software entspricht nicht der wirklichen Messaufnehmer-Nennweite.</li> <li>4. Ist der Endwert mit 4 mA definiert, so ist dieser Wert zu klein, bzw. ist der Endwert mit 20 mA definiert, so ist dieser Wert zu gross.</li> </ol>
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.	Folgende Problemlösungen sind möglich: <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 →  7</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 →  59                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 →  47</li> </ul>

## 9.5 Verhalten der Ausgänge bei Störung



Hinweis!

Das Fehlerverhalten des Summenzählers, Strom-, Impuls- und Statusausgangs wird in Funktion FEHLERVERHALTEN bestimmt.

Mit Hilfe der Messwertunterdrückung können die Signale von Strom-, Impuls- und Statusausgang auf den Ruhepegel zurückgesetzt werden, z.B. für das Unterbrechen des Messbetriebs während der Reinigung einer Rohrleitung. Diese Funktion hat höchste Priorität vor allen anderen Gerätefunktionen; Simulationen werden beispielsweise unterdrückt.

Störungsverhalten von Ausgängen und Summenzähler		
	Prozess-/Systemfehler anliegend	Messwertunterdrückung aktiviert
<p> <b>Achtung!</b> System- oder Prozessfehler, die als "Hinweismeldung" definiert sind, haben keinerlei Auswirkungen auf die Ein- und Ausgänge! Beachten Sie dazu die Ausführungen auf → 50.</p>		
Stromausgang	<p>MINIMALER WERT 4–20 mA HART → 2 mA 4–20 mA HART NAMUR → 3,5 mA 4–20 mA HART US → 3,75 mA</p> <p>MAXIMALER WERT 4–20 mA HART → 22 mA 4–20 mA HART NAMUR → 22,6 mA 4–20 mA HART US → 22,6 mA</p> <p>LETZTER WERT Letzter gültiger Messwert (vor Auftreten der Störung) wird ausgegeben.</p> <p>AKTUELLER WERT Störung wird ignoriert, d.h. normale Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung.</p>	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"
Impulsausgang	<p>RUHEPEGEL Signalausgabe → keine Impulse</p> <p>LETZTER WERT Letzter gültiger Messwert (vor Auftreten der Störung) wird ausgegeben.</p> <p>AKTUELLER WERT Störung wird ignoriert, d.h. normale Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung.</p>	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"
Frequenzausgang	<p>RUHEPEGEL Signalausgabe → 0 Hz</p> <p>STÖRPEGEL Ausgabe der in der Funktion WERT STÖRPEGEL vorgegebenen Frequenz.</p> <p>LETZTER WERT Letzter gültiger Messwert (vor Auftreten der Störung) wird ausgegeben.</p> <p>AKTUELLER WERT Störung wird ignoriert, d.h. normale Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung.</p>	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"
Summenzähler	<p>ANHALTEN Die Summenzähler bleiben stehen solange eine Störung ansteht.</p> <p>AKTUELLER WERT Die Störung wird ignoriert. Der Summenzähler summiert entsprechend des aktuellen Durchflussmesswertes weiter auf.</p> <p>LETZTER WERT Die Summenzähler summieren entsprechend des letzten gültigen Durchflussmesswertes (vor Eintreten der Störung) weiter auf.</p>	Summenzähler hält an
Statusausgang	<p>Bei Störung oder Ausfall der Hilfsenergie: Statusausgang → nicht leitend</p> <p>Ausführliche Angaben zum Schaltverhalten: → siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"</p>	Keine Auswirkungen auf den Statusausgang

## 9.6 Ersatzteile

Sie finden eine ausführliche Fehlersuchanleitung in den vorigen Kapiteln → 50  
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.

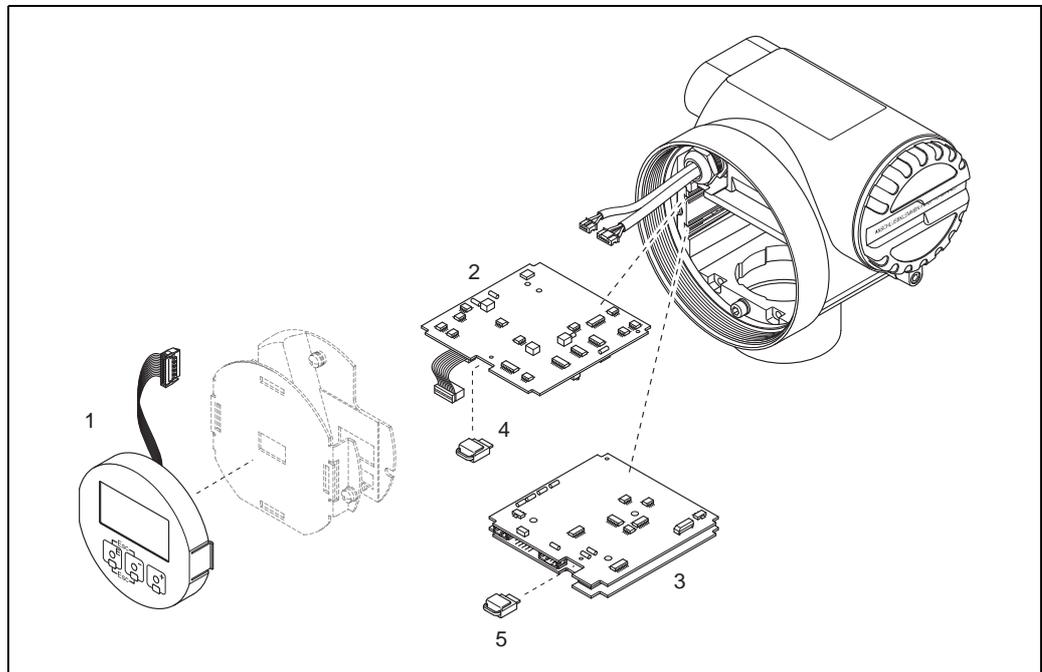


Hinweis!

Ersatzteile können Sie direkt bei Ihrer Endress+Hauser Serviceorganisation bestellen, unter Angabe der Seriennummer, die auf dem Messumformer-Typenschild aufgedruckt ist → 7.

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

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



A0009738

Abb. 33: Ersatzteile für Messumformer

- 1 Anzeigemodul
- 2 Messverstärkerplatine
- 3 I/O-Platine
- 4 S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 5 T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)

## 9.6.1 Ein- und Ausbau der Elektronikplatine

### Feldgehäuse: Ein-/Ausbau von Elektronikplatinen → 34



#### Warnung!

- **Stromschlaggefahr!**  
Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vergewissern Sie sich, dass die Hilfsenergie 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!

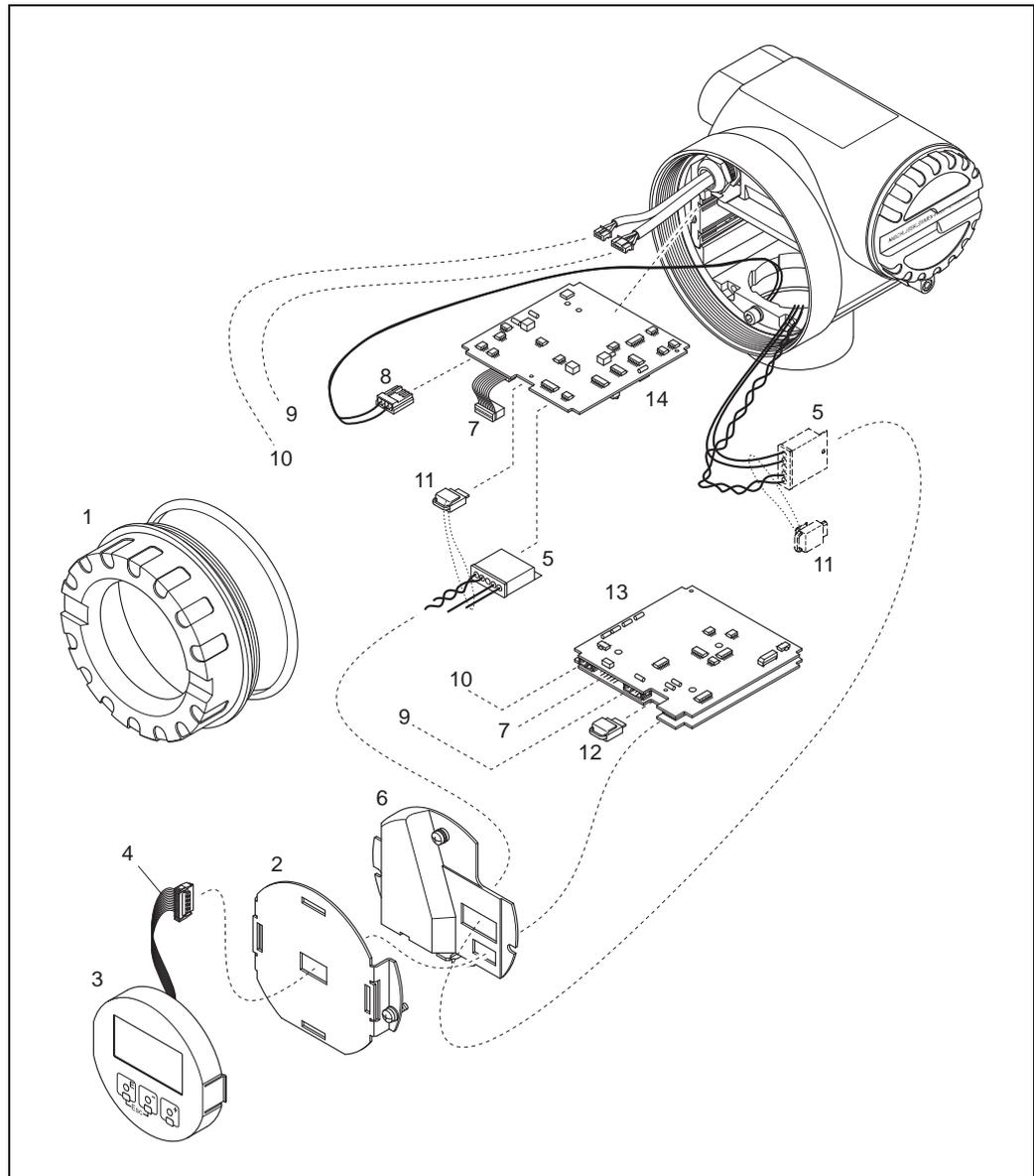
- Die I/O-Platine ist stets als erste Platine auszubauen und als letzte wieder einzubauen.
- Achten Sie beim Zusammenbau darauf, dass das Spulenstromkabel (8) und das Elektrodensignalkabel (5) wieder korrekt in die dafür vorgesehenen Halterungsklemmen gesteckt werden!
- Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.



#### Hinweis!

Inbetriebnahme einer neuen Elektronikplatine: →  28

1. Hilfsenergie ausschalten.
2. Elektronikraumdeckel vom Messumformergehäuse abschrauben.
3. Befestigungsblech (2) inkl. Anzeigemodul (3) abschrauben.
4. Folgende Stecker von der Messverstärkerplatine (14) abziehen:
  - Anzeigemodul-Flachbandkabelstecker (4)
  - Stecker des Elektrodensignalkabels (5)
5. Schraube der Elektronikraumabdeckung (6) lösen und Abdeckung entfernen.
6. Ziehen Sie nun folgende Kabelstecker von den Elektronikplatinen ab:
  - Verbindungskabelstecker (7) zwischen Messverstärker- und I-/O-Platine
  - Spulenstromkabelstecker (8)
  - Servicekabelstecker (9)
  - Kabelstecker für Speisung/Ausgangssignale (10)
  - S-DAT (11)
  - T-DAT (12)
7. I/O-Platine (13) und danach die Messverstärkerplatine (14) aus dem Messumformergehäuse herausziehen.
8. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



A0009730

Abb. 34: Ein- und Ausbau der Elektronikplatine

- 1 Elektronikraumdeckel
- 2 Befestigungsblech für Anzeigemodul (2 Schrauben)
- 3 Anzeigemodul
- 4 Flachbandkabel (Anzeigemodul)
- 5 Elektrodensignalkabel (Sensor)
- 6 Elektronikraumabdeckung (1 Schraube)
- 7 Verbindungskabel Elektronikplatinen
- 8 Spulenstromkabel (Sensor)
- 9 Servicekabel
- 10 Kabel für Speisung/ Ausgangssignale
- 11 S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 12 T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)
- 13 I/O-Platine
- 14 Messverstärkerplatine

## 9.7 Rücksendung



### Achtung!

Senden Sie keine Messgeräte zurück, wenn es Ihnen nicht mit letzter Sicherheit möglich ist, gesundheitsgefährdende Stoffe vollständig zu entfernen, z.B. in Ritzen eingedrungene oder durch Kunststoff diffundierte Stoffe.

Kosten, die aufgrund mangelhafter Reinigung des Gerätes für eine eventuelle Entsorgung oder für Personenschäden (Verätzungen usw.) entstehen, werden dem Betreiber in Rechnung gestellt.

Folgende Maßnahmen müssen ergriffen werden, bevor Sie ein Durchfluss-Messgerät an Endress+Hauser zurücksenden, z.B. für eine Reparatur oder Kalibrierung:

- Legen Sie dem Gerät in jedem Fall ein vollständig ausgefülltes Formular "Erklärung zur Kontamination" bei. Nur dann ist es Endress+Hauser möglich, ein zurückgesandtes Gerät zu transportieren, zu prüfen oder zu reparieren.
- Legen Sie der Rücksendung spezielle Handhabungsvorschriften bei, wenn dies notwendig ist, z.B. ein Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 REACH.
- Entfernen Sie alle anhaftenden Messstoffreste. Beachten Sie dabei besonders Dichtungsnuten und Ritzen, in denen Messstoffreste haften können. Dies ist besonders wichtig, wenn der Messstoff gesundheitsgefährdend ist, z.B. brennbar, giftig, ätzend, krebserregend usw.



### Hinweis!

Eine Kopiervorlage des Formulars "Erklärung zur Kontamination" befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung.

## 9.8 Entsorgung

Beachten Sie die in Ihrem Land gültigen Vorschriften.

## 9.9 Software-Historie

Datum	Softwareversion	Änderung der Software	Betriebsanleitung
05.2009	Gerätesoftware: V 2.02.XX	Softwareerweiterung ■ funktionelle Anpassungen	71111262 / 13.10
02.2003	Messverstärker: V 2.00.01 Kommunikationsmodul: V 2.02.00 (de/en) V 2.03.00 (fr/it)	Softwareerweiterung ■ funktionelle Anpassungen	50097233 / 02.03
04.2001	Messverstärker: V 2.00.00 Kommunikationsmodul: V 2.00.00 (de/en) V 2.01.00 (fr/it)	Softwareerweiterung ■ funktionelle Anpassungen	
05.2000	Messverstärker: V 1.00.01 Kommunikationsmodul: V 1.00.01	Original-Software. Bedienbar über: ■ Field Tool ■ Commuwin II (ab Version 2.05.03) ■ HART-Communicator DXR 275 (ab OS 4.6) mit Rev. 1, DD 1.	



### Hinweis!

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

## 10 Technische Daten

### 10.1 Technische Daten auf einen Blick

#### 10.1.1 Anwendungsbereich

→  5

#### 10.1.2 Arbeitsweise und Systemaufbau

---

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

---

Messeinrichtung	→  7
-----------------	---

#### 10.1.3 Eingangskenngrößen

---

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

---

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

---

Messdynamik	Über 1000 : 1
-------------	---------------

#### 10.1.4 Ausgangskenngrößen

---

Ausgangssignal	<p><b>Stromausgang</b> Eingeprägter Gleichstrom 4...20 mA, Einspeisung durch Gleichspannungsquelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Klemmenspannung: 12...30 V DC, 13,9...30 V DC (Ex i)</li> <li>■ Auflösung: 4,4 <math>\mu\text{A}</math></li> </ul> <p><b>Impuls-/Frequenzausgang</b> Open Collector, passiv, galvanisch getrennt, 30 V DC, 100 mA (250 mA / 20 ms)</p> <p>Wahlweise konfigurierbar als:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Frequenzausgang: Endfrequenz 500...10000 Hz (<math>f_{\text{max}} = 12,5 \text{ kHz}</math>)</li> <li>■ Impulsausgang: Pulswertigkeit und Polpolarität wählbar, Pulsbreite einstellbar (0,01...10 s), Impulsfrequenz max. 50 Hz</li> <li>■ Statusausgang: z.B. für Fehlermeldung, Messstoffüberwachung, Durchflussrichtungserkennung, Grenzwert konfigurierbar</li> </ul> <p><b>Ex i-Ausführung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Speise-, Signalstromkreis und Impulsausgang in Zündschutzart "Eigensicherheit" EEx ia IIC und EEx ia IIB, nur zum Anschluss an bescheinigte eigensichere Stromkreise mit folgenden Höchstwerten: <ul style="list-style-type: none"> <li>– <math>U_i = 30 \text{ V}</math>, <math>I_i = 150 \text{ mA}</math>, <math>P_i = 810 \text{ mW}</math></li> <li>– Wirksame innere Induktivität: vernachlässigbar</li> <li>– Wirksame innere Kapazität: <math>C_i \leq 25 \text{ nF}</math></li> </ul> </li> <li>■ Impulsausgang: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Höchstwerte: <math>U_i = 30 \text{ V}</math>, <math>I_i = 10 \text{ mA}</math>, <math>P_i = 1 \text{ W}</math></li> <li>– Wirksame innere Induktivität: vernachlässigbar</li> <li>– Wirksame innere Kapazität: vernachlässigbar</li> </ul> </li> </ul>
----------------	--

Ausfallsignal

*Stromausgang*

Fehlerverhalten wählbar (z.B. gemäß NAMUR-Empfehlung NE 43) → 55

*Impuls-/Frequenzausgang*

Fehlerverhalten wählbar → 55

*Statusausgang*

"nicht leitend" bei Störung oder Ausfall Hilfsenergie

Bürde

Die Bürde errechnet sich wie folgt:

Nicht Ex-Bereich	$R_L[\Omega] = \frac{U_s [V] - U_v [V]}{I_M [A]} = \frac{U_s [V] - 12 [V]}{0.022 [A]}$	<small>A001.3227</small>
Ex-Bereich	$R_L[\Omega] = \frac{U_s [V] - U_v [V]}{I_M [A]} = \frac{U_s [V] - 13.9 [V]}{0.022 [A]}$	<small>A001.3228</small>

$R_L [\Omega]$  = max. Belastungswiderstand, Bürde (Leitungswiderstand)

$U_s [V]$  = externe Speisespannung von 12...30 V DC (abgehende Speisespannung am Messumformerspeisegerät)

$U_v [V]$  = min. Versorgungsspannung von 12 V DC (13,9 V DC bei Ex-i) (erforderliche Versorgungsspannung am Messgerät)

$I_M [A]$  = max. Stromstärke der Signalübertragung (Störungsverhalten Stromausgang: max. Stromwert von 22 mA)

Falls über die Stromsignalleitung ein Datentransfer via HART-Protokoll erfolgt, beträgt der minimal notwendige Belastungswiderstand ( $R_L$ ) 250  $\Omega$ . Die externe Speisespannung ( $U_s$ ) muss so mindestens 17,5 V DC betragen (nicht Ex).

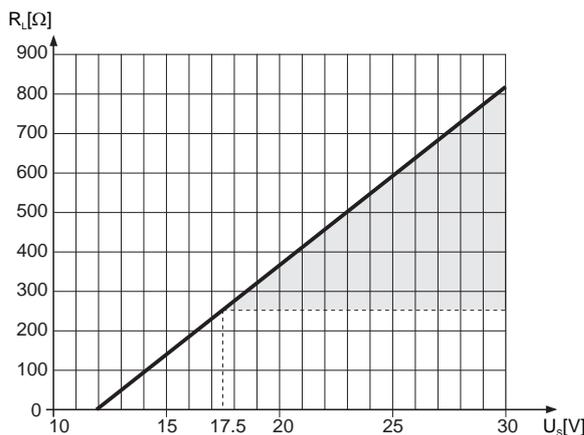


Abb. 35: Bürde am analogen Stromausgang (nicht Ex)

$R_L$  max. Belastungswiderstand (bei HART: min. 250  $\Omega$ )

$U_s$  externe Speisespannung (nicht Ex)

Schleichmenge

Schleichmengenunterdrückung, Einschaltpunkt frei wählbar

Galvanische Trennung

Ausgänge sind galvanisch getrennt gegen Messaufnehmer und untereinander.

---

## 10.1.5 Hilfsenergie

---

Elektrische Anschlüsse →  27

---

Versorgungsspannung  
(Hilfsenergie)

Nicht-Ex-Bereich:

- 12...30 V DC
- 17,5...30 V DC (HART)

Ex-Bereich (Ex i):

- 13,9...30 V DC
- 19,4...30 V DC (HART)

---

Kabeleinführungen

*Hilfsenergie- und Signalkabel (Ein-/Ausgänge):*

- Kabeleinführung M20 × 1,5 (8...12 mm / 0,31...0,47 in)
- Gewinde für Kabeleinführungen ½" NPT, G ½"

---

Kabelspezifikationen

Es sind abgeschirmte Kabel zu verwenden.

---

Versorgungsausfall

- T-DAT™ sichern Messsystemdaten bei Ausfall der Hilfsenergie
- S-DAT™: auswechselbarer Datenspeicher mit Messaufnehmer-Kennwerten (Nennweite, Seriennummer, Kalibrierfaktor, Nullpunkt usw.)

---

Potenzialausgleich →  29

### 10.1.6 Messgenauigkeit

Referenzbedingungen

Gemäß DIN EN 29104 und VDI/VDE 2641:

- Messstofftemperatur:  $+28\text{ °C} \pm 2\text{ K}$
- Umgebungstemperatur:  $+22\text{ °C} \pm 2\text{ K}$
- Warmlaufzeit: 30 Minuten

Einbau:

- Einlaufstrecke  $> 10 \times \text{DN}$
- Auslaufstrecke  $> 5 \times \text{DN}$
- Messaufnehmer und Messumformer sind geerdet.
- Der Messaufnehmer ist zentriert in die Rohrleitung eingebaut.

Maximale Messabweichung

Impulsausgang:  $\pm 0,5\% \text{ v.M.} \pm 4 \text{ mm/s}$  (v.M. = vom Messwert)  
Schwankungen der Versorgungsspannung haben innerhalb des spezifizierten Bereichs keinen Einfluss.

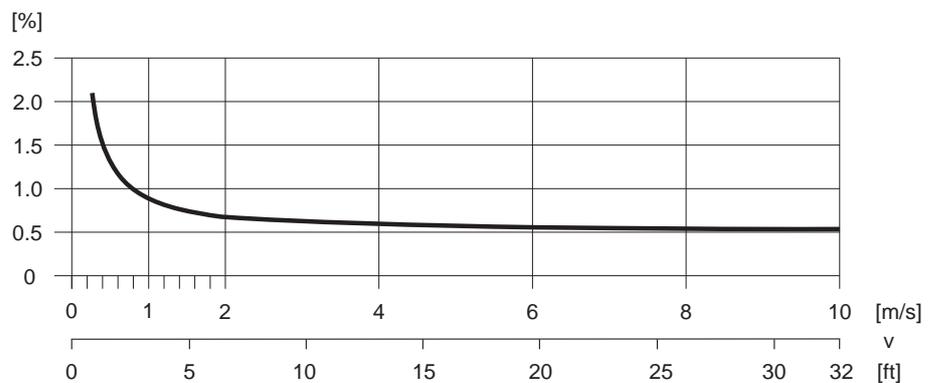


Abb. 36: Max. Messfehlerbetrag in % des Messwerts

A0009612

Wiederholbarkeit

max.  $\pm 0,25\% \text{ v.M.} \pm 2 \text{ mm/s}$  (v.M. = vom Messwert)

### 10.1.7 Einsatzbedingungen: Einbau

Einbauhinweise

Einbaulage beliebig (senkrecht, waagrecht), Einschränkungen und weitere Einbauhinweise  
→ [12](#)

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 (→ [15](#), → [10](#)):

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

Anpassungsstücke

→ [16](#)

### 10.1.8 Einsatzbedingungen: Umgebung

Umgebungstemperatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Messumformer: <math>-20\dots+60\text{ °C}</math> (<math>-4\dots+140\text{ °F}</math>) <ul style="list-style-type: none"> <li> Hinweis!</li> <li>– Bei Umgebungstemperaturen unter <math>-20\text{ °C}</math> (<math>-4\text{ °F}</math>) kann die Ablesbarkeit des Displays beeinträchtigt werden.</li> <li>– Montieren Sie das Messgerät an einer schattigen Stelle. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden, insbesondere in wärmeren Klimaregionen.</li> </ul> </li> <li>■ Messaufnehmer: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Flanschmaterial Kohlenstoffstahl: <math>-10\dots+60\text{ °C}</math> (<math>+14\dots+140\text{ °F}</math>)</li> <li>– Flanschmaterial Edelstahl: <math>-40\dots+60\text{ °C}</math> (<math>-40\dots+140\text{ °F}</math>)</li> </ul> </li> </ul> <p> Achtung! Der zulässige Temperaturbereich der Messrohrauskleidung darf nicht über- bzw. unterschritten werden (→  65, "Messstofftemperaturbereich").</p>
Lagerungstemperatur	<p>Die Lagerungstemperatur entspricht dem Umgebungstemperaturbereich von Messumformer und Messaufnehmer.</p> <p> Achtung!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Um unzulässig hohe Oberflächentemperaturen zu vermeiden darf das Messgerät während der Lagerung nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden.</li> <li>■ Es ist ein Lagerplatz zu wählen an dem eine Betauung des Messgerätes ausgeschlossen ist, da ein Pilz- oder Bakterienbefall die Auskleidung beschädigen kann.</li> </ul>
Schutzart	IP 67 (NEMA 4X) für Messumformer und Messaufnehmer.
Stoß- und Schwingungsfestigkeit	Beschleunigung bis 2 g in Anlehnung an IEC 600 68-2-6
CIP-Reinigung	<p>CIP-Reinigung möglich.</p> <p> Achtung! Die für das Messgerät zulässige maximale Messstofftemperatur darf nicht überschritten werden.</p>
SIP-Reinigung	<p>SIP-Reinigung möglich: Promag H, Promag P (mit PFA-Auskleidung)</p> <p> Achtung! Die für das Messgerät zulässige maximale Messstofftemperatur darf nicht überschritten werden.</p>
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nach IEC/EN 61326 sowie NAMUR-Empfehlung NE 21</li> <li>■ Emmission: Nach Grenzwert für Industrie EN 55011</li> </ul>

### 10.1.9 Einsatzbedingungen: Prozess

Messstofftemperaturbereich Die zulässige Temperatur ist von der Messrohrauskleidung abhängig

#### Promag P

##### Standard

- $-40 \dots +130 \text{ °C}$  ( $-40 \dots +266 \text{ °F}$ ) bei PTFE  
Einschränkungen → siehe nachfolgendes Diagramm
- $-20 \dots +150 \text{ °C}$  ( $-4 \dots +302 \text{ °F}$ ) bei PFA  
Einschränkungen → siehe nachfolgendes Diagramm

##### Optional

Hochtemperaturlausführung (HT):  $-20 \dots +180 \text{ °C}$  ( $-4 \dots +356 \text{ °F}$ ) bei PFA

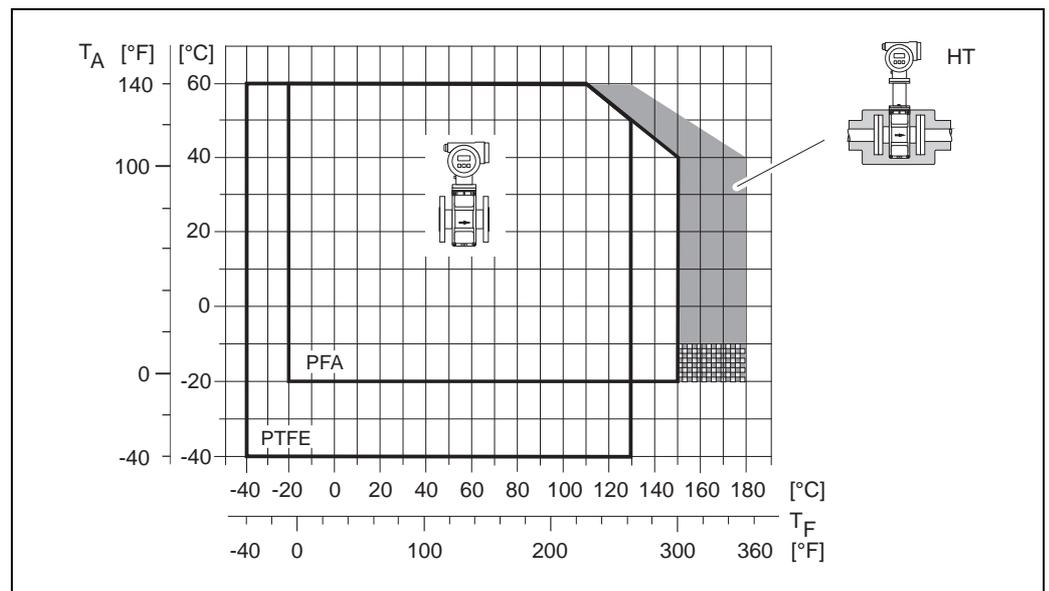


Abb. 37: Kompaktausführung Promag P (mit PFA- oder PTFE-Auskleidung)

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

#### Promag H

##### Messaufnehmer:

$-20 \dots +150 \text{ °C}$  ( $-4 \dots +302 \text{ °F}$ )

##### Dichtungen:

EPDM, Viton, Kalrez, Silikon:  $-20 \dots +150 \text{ °C}$  ( $-4 \dots +302 \text{ °F}$ )

Messstoffleitfähigkeit

Die Mindestleitfähigkeit beträgt  $\geq 50 \text{ μS/cm}$

Messstoffdruckbereich  
(Nenndruck)

*Promag P*

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - PN 10 (DN 200)
  - PN 16 (DN 65...200)
  - PN 25 (DN 200)
  - PN 40 (DN 25...150)
- ANSI B 16.5
  - Class 150 (1...8")
  - Class 300 (1...6")
- JIS B2220
  - 10 K (DN 50...200)
  - 20 K (DN 25...200)

*Promag H*

Der zulässige Nenndruck ist abhängig von dem Prozessanschluss und der Dichtung:

- 40 bar → Flansch, Schweißstutzen (mit O-Ring-Dichtung)
- 16 bar → alle anderen Prozessanschlüsse

Unterdruckfestigkeit  
Messrohrauskleidung

*Promag P*

*Messrohrauskleidung: PTFE*

Promag P Nennweite		Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung: Grenzwerte für Absolutdruck [mbar] ([psi]) bei verschiedenen Messstofftemperaturen					
[mm]	[inch]	25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
		77 °F	176 °F	212 °F	266 °F	302 °F	356 °F
15	½"	0	0	0	100 (1,45)	–	–
25	1"	0	0	0	100 (1,45)	–	–
32	–	0	0	0	100 (1,45)	–	–
40	1½"	0	0	0	100 (1,45)	–	–
50	2"	0	0	0	100 (1,45)	–	–
65	–	0	*	40 (0,58)	130 (1,89)	–	–
80	3"	0	*	40 (0,58)	130 (1,89)	–	–
100	4"	0	*	135 (1,96)	170 (2,47)	–	–
125	–	135 (1,96)	*	240 (3,48)	385 (5,58)	–	–
150	6"	135 (1,96)	*	240 (3,48)	385 (5,58)	–	–
200	8"	200 (2,90)	*	290 (4,21)	410 (5,95)	–	–

\* Es kann kein Wert angegeben werden.

*Promag P*

*Messrohrauskleidung: PFA*

Promag P Nennweite		Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung: Grenzwerte für Absolutdruck [mbar] ([psi]) bei verschiedenen Messstofftemperaturen					
[mm]	[inch]	25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
		77 °F	176 °F	212 °F	266 °F	302 °F	356 °F
25	1"	0	0	0	0	0	0
32	–	0	0	0	0	0	0
40	1½"	0	0	0	0	0	0
50	2"	0	0	0	0	0	0
65	–	0	*	0	0	0	0
80	3"	0	*	0	0	0	0
100	4"	0	*	0	0	0	0
125	–	0	*	0	0	0	0
150	6"	0	*	0	0	0	0
200	8"	0	*	0	0	0	0

\* Es kann kein Wert angegeben werden.

Promag 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...100	1/12...4"	0	0	0	0	0	0

Durchflussgrenze →  17

Druckverlust

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

### 10.1.10 Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

Die Abmessungen und Einbaulängen des Messaufnehmers und -umformers 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 Dokumentationen" →  73.

Gewicht (SI Einheiten)

*Promag P*

Gewichtsangaben Promag P in kg							
Nennweite			Kompaktausführung				
[mm]	[inch]		EN (DIN)	JIS	ANSI		
25	1"	PN 40	6,8	20K	6,8	Class 150	
32	1¼"		7,5		7,5		–
40	1½"		8,9		8,9		8,9
50	2"	PN 16	10,1	10K	10,1		10,1
65	2½"		11,5		11,5		–
80	3"		13,5		13,5		13,5
100	4"		15,5		15,5		15,5
125	5"		21,0		21,0		–
150	6"	25,0	25,0	25,0			
200	8"	PN 10	44,5		44,5		44,5

Messumformer Promag (Kompaktausführung): 2,9 kg  
Hochtemperatursausführung: +1,5 kg  
(Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial)

*Promag H*

Gewichtsangaben Promag H in kg		
Nennweite		Kompaktausführung
[mm]	[inch]	DIN
2	1/12"	4,7
4	5/32"	4,7
8	5/16"	4,8
15	½"	4,9
25	1"	5,0
40	1½"	6,0
50	2"	8,5
65	2½"	9,0
80	3"	18,5
100	4"	18,0

Messumformer Promag (Kompaktausführung): 2,9 kg  
(Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial)

Gewicht (US Einheiten)

*Promag P*

Gewichtsangaben Promag P in lbs							
Nennweite		Kompaktausführung					
[mm]	[inch]	EN (DIN)		JIS		ANSI	
25	1"	PN 40	15,0	20K	15,0	Class 150	15,0
32	1¼"		16,5		16,5		–
40	1½"		19,6		19,6		19,6
50	2"		22,3		22,3		22,3
65	2½"	PN 16	25,4	10K	25,4		–
80	3"		29,8		29,8		29,8
100	4"		34,2		34,2		34,2
125	5"		46,3		46,3		–
150	6"	PN 10	55,1		55,1		55,1
200	8"		98,1		98,1		98,1

Messumformer Promag (Kompaktausführung): 6,4 lbs  
Hochtemperatursausführung: +3,3 lbs  
(Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial)

*Promag H*

Gewichtsangaben Promag H in lbs		
Nennweite		Kompaktausführung
[mm]	[inch]	DIN
2	1/12"	10,4
4	5/32"	10,4
8	5/16"	10,6
15	½"	10,8
25	1"	11,0
40	1½"	13,2
50	2"	18,7
65	2½"	19,8
80	3"	40,8
100	4"	39,7

Messumformer Promag (Kompaktausführung): 6,4 lbs  
(Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial)

## Werkstoffe

*Promag P*

- Gehäuse Messumformer: Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Gehäuse Messaufnehmer: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Messrohr: Edelstahl 1.4301 oder 1.4306/304L  
(bei Flanschwerkstoff aus Kohlenstoffstahl mit Al/Zn-Schutzbeschichtung)
- Elektroden: 1.4435; Alloy C-22; Tantal; Platin
- Flansche
  - EN 1092-1 (DIN2501): RSt37-2 (S235JRG2) / C22 / FE 410W B  
(mit Al/Zn-Schutzbeschichtung)
  - ANSI: A105 / F316L  
(mit Al/Zn-Schutzbeschichtung)
  - JIS: RSt37-2 (S235JRG2) / HII / 1.0425 / 316L  
(mit Al/Zn-Schutzbeschichtung)
- Dichtungen: nach DIN EN 1514-1
- Erdungsscheiben: 1.4435/316L, Alloy C-22, Titan, Tantal

*Promag H*

- Gehäuse Messumformer:
  - Kompakt-Gehäuse: Pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Gehäuse Messaufnehmer: Edelstahl 1.4301
- Wandmontageset: Edelstahl 1.4301
- Messrohr: Edelstahl 1.4301
- Auskleidungsmaterial: PFA (USP Class VI; FDA 21 CFR 177.1550; 3A)
- Elektroden:
  - Standard: 1.4435
  - Optional: Alloy C-22; Tantal; Platin (nur bis DN 25 (1"))
- Flansche:
  - Anschlüsse generell aus Edelstahl 1.4404/316L
  - EN (DIN), ANSI, JIS auch in PVDF
  - Klebemuffe aus PVC
- Dichtungen:
  - DN 2...25 (1/12...1"): O-Ring (EPDM, Viton, Kalrez), Formdichtung (EPDM\*, Viton, Silikon\*)
  - DN 40...100 (1½...4"): Formdichtung (EPDM\*, Silikon\*)

\* = USP Class VI; FDA 21 CFR 177.2600; 3A
- Erdungsringe: 1.4435/316L (optional: Tantal, Alloy C-22)

## Werkstoffbelastungskurven

Werkstoffbelastungskurven (Druck-Temperatur-Diagramme) für die Prozessanschlüsse finden Sie in den "Technischen Informationen" des jeweiligen Messgerätes  
→  73, "Ergänzende Informationen".

## Elektrodenbestückung

*Promag P*

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

*Promag H*

- 2 Messelektroden zur Signalerfassung
- 1 MSÜ-Elektrode zur Messstoffüberwachung/Leerrohrdedektion  
(nicht für DN 2...15 / 1/12...½")

Prozessanschluss	<p><i>Promag P</i></p> <p>Flanschanschlüsse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ EN 1092-1 (DIN 2501) Form A DN 65 PN 16 ausschließlich nach EN 1092-1 (nicht nach DIN 2501)</li> <li>■ ANSI</li> <li>■ JIS</li> </ul> <p><i>Promag H</i></p> <p>Mit O-Ring:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schweißstutzen DIN (EN), ISO 1127, ODT/SMS</li> <li>■ Flansch EN (DIN), ANSI, JIS</li> <li>■ Flansch aus PVDF EN (DIN), ANSI, JIS</li> <li>■ Außengewinde</li> <li>■ Innengewinde</li> <li>■ Schlauchanschluss</li> <li>■ PVC-Klebemuffe</li> </ul> <p>Mit Formdichtung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schweißstutzen DIN 11850, ODT/SMS</li> <li>■ Clamp ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7</li> <li>■ Verschraubung DIN 11851, DIN 11864-1, ISO 2853, SMS 1145</li> <li>■ Flansch DIN 11864-2</li> </ul>
------------------	--

Oberflächenrauigkeit	<p>Alle Angaben beziehen sich auf messstoffberührende Teile.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Messrohrhauigkeit → PFA: <math>\leq 0,4 \mu\text{m}</math> (15 <math>\mu\text{in}</math>)</li> <li>■ Elektroden → 1.4435, Alloy C-22: 0,3...0,5 <math>\mu\text{m}</math> (12...20 <math>\mu\text{in}</math>)</li> <li>■ Prozessanschluss aus Edelstahl (Promag H): <math>\leq 0,8 \mu\text{m}</math> (31 <math>\mu\text{in}</math>)</li> </ul>
----------------------	--

### 10.1.11 Anzeige und Bedienoberfläche

Anzeigeelemente	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Flüssigkristall-Anzeige: vierzeilig mit je 16 Zeichen</li> <li>■ Anzeige individuell konfigurierbar für die Darstellung unterschiedlicher Messwert- und Statusgrößen</li> <li>■ 2 Summenzähler</li> </ul>
	<p>Hinweis!</p> <p>Bei Umgebungstemperaturen unter <math>-20 \text{ }^\circ\text{C}</math> (<math>-4 \text{ }^\circ\text{F}</math>) kann die Ablesbarkeit des Displays beeinträchtigt werden.</p>

Bedienelemente	Vor-Ort-Bedienung über drei Bedientasten ([-], [+], [E])
----------------	--

Fernbedienung	Bedienung via HART-Protokoll und FieldCare
---------------	--

### 10.1.12 Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen	Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.
C-Tick Zeichen	Das Messsystem ist in Übereinstimmung mit den EMV-Anforderungen der Behörde "Australian Communications and Media Authority (ACMA)".
Ex-Zulassung	Über die aktuell lieferbaren Ex-Ausführungen (ATEX, FM, CSA 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.
Lebensmitteltauglichkeit	<p><i>Promag H</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3A-Zulassung und EHEDG-geprüft</li> <li>■ Dichtungen: FDA-konform (außer Kalrez-Dichtungen)</li> </ul>
Druckgerätezulassung	<p>Die Messgeräte sind mit oder ohne PED (Pressure Equipment Directive) 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/III auf dem Messaufnehmer-Typenschild bestätigt Endress+Hauser die Konformität mit den "Grundlegenden Sicherheitsanforderungen" des Anhangs I der Druckgeräte richtlinie 97/23/EG.</li> <li>■ Geräte mit dieser Kennzeichnung (mit PED) sind geeignet für folgende Messstoffarten: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fluide der Gruppe 1 und 2 mit einem Dampfdruck von größer und kleiner 0,5 bar (7,3 psi)</li> <li>– Instabile Gase</li> </ul> </li> <li>■ Geräte ohne diese Kennzeichnung (ohne PED) sind nach guter Ingenieurspraxis ausgelegt und hergestellt. Sie entsprechen den Anforderungen von Art.3 Abs.3 der Druckgeräte richtlinie 97/23/EG. Ihr Einsatzbereich ist in den Diagrammen 6 bis 9 im Anhang II der Druckgeräte richtlinie 97/23/EG dargestellt.</li> </ul>
Externe Normen und Richtlinien	<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 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen).</li> <li>■ ANSI/ISA-S82.01 Safety Standard for Electrical and Electronic Test, Measuring, Controlling and related Equipment - General Requirements. Pollution degree 2, Installation Category II.</li> <li>■ 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.</li> <li>■ NAMUR NE 21 Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln der Prozess- und Labortechnik.</li> <li>■ NAMUR NE 43 Vereinheitlichung des Signalpegels für die Ausfallinformation von digitalen Messumformern mit analogem Ausgangssignal.</li> </ul>

### 10.1.13 Bestellinformationen

Bestellinformationen und ausführliche Angaben zum Bestellcode erhalten Sie von Ihrer Endress+Hauser Serviceorganisation.

### 10.1.14 Zubehör

Für Messumformer und Messaufnehmer sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser separat bestellt werden können →  47.

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

### 10.1.15 Ergänzende Dokumentationen

- Durchfluss-Messtechnik (FA00005D/06)
- Technische Information Promag 23P (TI00049D/06)
- Technische Information Promag 23H (TI00051D/06)
- Beschreibung Gerätefunktionen Promag 23 (BA00050D/06)
- Ex-Zusatzdokumentationen: ATEX, FM, CSA usw.

# Index

## A

Anpassstücke .....	16
Anschluss	
HART .....	28
Klemmenbelegung .....	28
Kontrolle .....	31
Messumformer .....	27
siehe Elektrischer Anschluss	
Anzeige	
Darstellung .....	33
drehen .....	25
Elemente .....	32, 71
Anziehdrehmomente	
Promag P .....	20
Applicator (Auslege-Software) .....	49
Ausfallsignal .....	61
Ausgangskenngrößen .....	60
Ausgangssignal .....	60
Außenreinigung .....	46

## B

Bauform .....	68
Bedienelemente .....	32, 71
Bedienung .....	32
FieldCare .....	38
Funktionsmatrix .....	34
Gerätebeschreibungsdateien .....	38
HART-Handbediengerät Field Xpert .....	38
Bestellcode	
Messaufnehmer .....	8
Messumformer .....	7
Zubehörteile .....	47
Bestellinformationen .....	73
Betriebssicherheit .....	5
Blöcke .....	34
Bürde .....	61

## C

CE-Zeichen .....	72
CE-Zeichen (Konformitätserklärung) .....	9
CIP-Reinigung .....	64
Code-Eingabe (Funktionsmatrix) .....	35
C-Tick Zeichen .....	72

## D

Datensicherung/-übertragung .....	43
Dichtungen .....	46
Promag H .....	22
Promag P .....	18
Dichtungen (Prozessanschluss Messaufnehmer) .....	18
Dokumentation (ergänzende) .....	73
Druckgerätezulassung .....	72
Druckverlust	
Anpassungsstücke (Konfusoren, Diffusoren) .....	16
Durchflussmenge/-grenzen .....	17

## E

Ein-/Auslaufstrecke .....	15
Einbau	
Kontrolle .....	26
Promag H .....	22
Promag P .....	18
Einbau Messaufnehmer	
Hochtemperaturausführung .....	19
Einbaubedingungen	
Anpassstücke .....	16
Ein-/Auslaufstrecke .....	15
Einbau von Pumpen .....	12
Einbaulage .....	14
Einbaumaße .....	12
Einbauort .....	12
Fallleitung .....	13
MSÜ-Elektrode .....	14
Teilgefüllte Rohrleitung .....	13
Vibrationen .....	15
Eingetragene Marken .....	9
Einsatzbedingungen	
Prozess .....	65
Umgebung .....	64
Elektrische Anschlüsse .....	62
Elektroden	
MSÜ-Elektrode .....	14
Elektrodenbestückung .....	70
EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) .....	64
Erdungskabel	
Promag P .....	18
Erdungsringe	
Promag H .....	23
Ersatzteile .....	56
Europäische Druckgeräterichtlinie .....	72
Ex-Zulassung .....	72

## F

Fehlerarten (System- und Prozessfehler) .....	36
Fehlermeldungen	
Bestätigen von Fehlermeldungen .....	36
Prozessfehler (Applikationsfehler) .....	53
Systemfehler (Gerätefehler) .....	51
Fehlersuche und -behebung .....	50
Fernbedienung .....	71
Field Xpert SFX100 .....	28, 38
FieldCare .....	38, 49
Funktionen .....	34
Funktionsbeschreibungen	
siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"	
Funktionsgruppen .....	34
FXA193 .....	49
FXA195 .....	28, 48

**G**

Galvanische Trennung . . . . .	61
Gefahrenstoffe . . . . .	59
Gerätebeschreibungsdateien . . . . .	38
Gerätefunktionen siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"	
Gewicht . . . . .	68–69
Gruppen . . . . .	34

**H**

HART	
Elektrischer Anschluss . . . . .	28
Fehlermeldungen . . . . .	39
Handbediengerät . . . . .	38
Kommandoklassen . . . . .	37
Kommando-Nr. . . . .	39
Schreibschutz ein-/ausschalten . . . . .	41
Hilfsenergie . . . . .	62
Hochtemperaturausführung	
Einbau . . . . .	19
Temperaturbereiche . . . . .	19
HOME-Position (Anzeige Betriebsmodus) . . . . .	32

**I**

Inbetriebnahme	
Leer-/Vollrohrabgleich . . . . .	44
Installations- und Funktionskontrolle . . . . .	42
Isolation von Rohrleitungen (Einbau Promag S) . . . . .	19

**K**

Kabeleinführung . . . . .	62
Kalibrierfaktor . . . . .	8
Kommunikation . . . . .	37
Konformitätserklärung (CE-Zeichen) . . . . .	9
Konstruktiver Aufbau . . . . .	68

**L**

Lagerungstemperatur . . . . .	64
Lebensmitteltauglichkeit . . . . .	72
Leer-/Vollrohrabgleich . . . . .	44
Leitfähigkeit Messstoff . . . . .	65

**M**

Messabweichung (max.) . . . . .	63
Messbereich . . . . .	60
Messdynamik . . . . .	60
Messeinrichtung . . . . .	60
Messgenauigkeit . . . . .	63
Messgröße . . . . .	60
Messprinzip . . . . .	60
Messrohrauskleidung . . . . .	66
Messstoffdruckbereich . . . . .	66
Messstofftemperaturbereich . . . . .	65
Molche (Reinigung) . . . . .	24
Montage	
siehe Einbau	

**N**

Nennweite und Durchflussmenge	
Promag H . . . . .	17
Promag P . . . . .	17
Normen, Richtlinien . . . . .	72

**O**

Oberflächenrauigkeit . . . . .	71
--------------------------------	----

**P**

Potentialausgleich . . . . .	29
Programmiermodus	
freigeben . . . . .	35
sperren . . . . .	35
Promag H	
Dichtungen . . . . .	22
Einbau . . . . .	22
Erdungsringe (DN 2...25, 1/12...1") . . . . .	23
Reinigung mit Molchen . . . . .	24
Schweißstutzen . . . . .	24
Promag P	
Anziehdrehmomente . . . . .	20
Dichtungen . . . . .	18
Einbau . . . . .	18
Erdungskabel . . . . .	18
Hochtemperaturausführung . . . . .	19
Prozessanschluss . . . . .	71
Prozessfehler	
Definition . . . . .	36
Prozessfehler ohne Anzeigemeldung . . . . .	54
Prozessfehlermeldungen . . . . .	53

**Q**

Quick Setup	
Datensicherung . . . . .	43

**R**

Referenzbedingungen . . . . .	63
Reinigung (Außenreinigung) . . . . .	46
Reinigung mit Molchen Promag H . . . . .	24
Reparatur . . . . .	59
Rücksendung von Geräten . . . . .	59

**S**

Schleichmenge . . . . .	61
Schreibschutz (HART ein/aus) . . . . .	41
Schutzart . . . . .	31, 64
Schweißstutzen Promag H . . . . .	24
Schwingungsfestigkeit . . . . .	64
S-DAT (HistoROM) . . . . .	45
Seriennummer	
Messaufnehmer . . . . .	8
Messumformer . . . . .	7
Serviceinterface FXA 193 . . . . .	49
Serviceinterface FXA 195 . . . . .	28, 48
Sicherheitshinweise . . . . .	5
Sicherheitssymbole . . . . .	6
SIP-Reinigung . . . . .	64

Software	
Anzeige Messverstärker . . . . .	42
Störungssuche und -behebung . . . . .	50
Stoßfestigkeit . . . . .	64
Systemfehler	
Definition . . . . .	36
Systemfehlermeldungen. . . . .	51
<b>T</b>	
T-DAT (HistoROM)	
Beschreibung . . . . .	45
Datenverwaltung . . . . .	43
Technische Daten . . . . .	60
Temperatur	
Lagerung . . . . .	64
Messstoff . . . . .	65
Umgebung. . . . .	64
Typenschildangaben	
Messaufnehmer . . . . .	8
Messumformer. . . . .	7
<b>U</b>	
Umgebungstemperatur . . . . .	64
Unterdruckfestigkeit . . . . .	66
<b>V</b>	
Verdrahtung . . . . .	27
siehe Elektrischer Anschluss	
Verhalten bei Störungen . . . . .	55
Versorgungsausfall. . . . .	62
Versorgungsspannung . . . . .	62
Vibrationen . . . . .	15
Vor-Ort-Anzeige	
siehe Anzeige	
<b>W</b>	
Warenannahme. . . . .	10
Wartung . . . . .	46
Werkstoffbelastungskurven . . . . .	70
Werkstoffe . . . . .	70
Wiederholbarkeit. . . . .	63
<b>Z</b>	
Zertifikate . . . . .	9, 72
Zubehörteile . . . . .	47
Zulassungen . . . . .	9, 72

## Declaration of Hazardous Material and De-Contamination Erklärung zur Kontamination und Reinigung

RA No.

Please reference the Return Authorization Number (RA#), obtained from Endress+Hauser, on all paperwork and mark the RA# clearly on the outside of the box. If this procedure is not followed, it may result in the refusal of the package at our facility.  
Bitte geben Sie die von E+H mitgeteilte Rücklieferungsnummer (RA#) auf allen Lieferpapieren an und vermerken Sie diese auch außen auf der Verpackung. Nichtbeachtung dieser Anweisung führt zur Ablehnung ihrer Lieferung.

Because of legal regulations and for the safety of our employees and operating equipment, we need the "Declaration of Hazardous Material and De-Contamination", with your signature, before your order can be handled. Please make absolutely sure to attach it to the outside of the packaging.

Aufgrund der gesetzlichen Vorschriften und zum Schutz unserer Mitarbeiter und Betriebseinrichtungen, benötigen wir die unterschriebene "Erklärung zur Kontamination und Reinigung", bevor Ihr Auftrag bearbeitet werden kann. Bringen Sie diese unbedingt außen an der Verpackung an.

Type of instrument / sensor

Geräte-/Sensortyp \_\_\_\_\_

Serial number

Seriennummer \_\_\_\_\_

Used as SIL device in a Safety Instrumented System / Einsatz als SIL Gerät in Schutzeinrichtungen

Process data / Prozessdaten

Temperature / Temperatur \_\_\_\_\_ [°F] \_\_\_\_\_ [°C]

Pressure / Druck \_\_\_\_\_ [psi] \_\_\_\_\_ [ Pa ]

Conductivity / Leitfähigkeit \_\_\_\_\_ [µS/cm]

Viscosity / Viskosität \_\_\_\_\_ [cp] \_\_\_\_\_ [mm<sup>2</sup>/s]

Medium and warnings

Warnhinweise zum Medium



	Medium / concentration Medium / Konzentration	Identification CAS No.	flammable entzündlich	toxic giftig	corrosive ätzend	harmful/ irritant gesundheitsschädlich/ reizend	other * sonstiges*	harmless unbedenklich
Process medium Medium im Prozess								
Medium for process cleaning Medium zur Prozessreinigung								
Returned part cleaned with Medium zur Endreinigung								

\* explosive; oxidising; dangerous for the environment; biological risk; radioactive

\* explosiv; brandfördernd; umweltgefährlich; biogefährlich; radioaktiv

Please tick should one of the above be applicable, include safety data sheet and, if necessary, special handling instructions.

Zutreffendes ankreuzen; trifft einer der Warnhinweise zu, Sicherheitsdatenblatt und ggf. spezielle Handhabungsvorschriften beilegen.

Description of failure / Fehlerbeschreibung \_\_\_\_\_

Company data / Angaben zum Absender

Company / Firma _____	Phone number of contact person / Telefon-Nr. Ansprechpartner: _____
Address / Adresse _____	Fax / E-Mail _____
_____	Your order No. / Ihre Auftragsnr. _____

"We hereby certify that this declaration is filled out truthfully and completely to the best of our knowledge. We further certify that the returned parts have been carefully cleaned. To the best of our knowledge they are free of any residues in dangerous quantities."

"Wir bestätigen, die vorliegende Erklärung nach unserem besten Wissen wahrheitsgetreu und vollständig ausgefüllt zu haben. Wir bestätigen weiter, dass die zurückgesandten Teile sorgfältig gereinigt wurden und nach unserem besten Wissen frei von Rückständen in gefährlicher Menge sind."

(place, date / Ort, Datum)

Name, dept./Abt. (please print / bitte Druckschrift)

Signature / Unterschrift

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

---

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

---