



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Flüssigkeits-  
analyse



Registrierung



Systeme  
Komponenten



Services



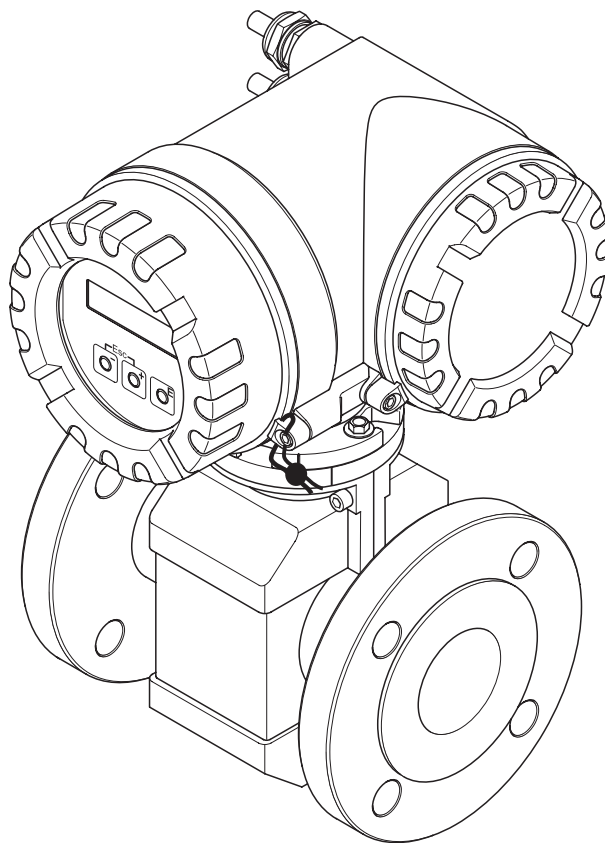
Solutions

Betriebsanleitung

# Proline Promag 51

Magnetisch-induktives Durchfluss-Messsystem

Für den eichpflichtigen Verkehr mit Kaltwasser



BA080D/06/de/03.05  
50101923

gültig ab Version  
V 2.00.XX (Gerätesoftware)

**Endress+Hauser**

People for Process Automation

# Kurzanleitung

Mit der folgenden Kurzanleitung können Sie Ihr Messgerät schnell und einfach in Betrieb nehmen:

<b>Sicherheitshinweise</b>	Seite 7
▼	
<b>Montage</b>	Seite 15
▼	
<b>Verdrahtung</b>	Seite 39
▼	
<b>Anzeige- und Bedienelemente</b>	Seite 53
▼	
<b>Inbetriebnahme mit dem "QUICK SETUP"</b>	s. Seite 76
Über ein spezielles "Quick Setup"-Menü ist die Inbetriebnahme Ihres Messgerätes schnell und einfach durchführbar. Damit können wichtige Grundfunktionen direkt über die Vor-Ort-Anzeige konfiguriert werden, z.B. Anzeigesprache, Messgrößen, Maßeinheiten, Signalart, usw. Folgende Abgleiche bzw. Konfigurationen sind bei Bedarf separat durchzuführen: – Leer-/Vollrohrabgleich für die Messstoffüberwachung – Konfiguration des Stromausgangs (aktiv/passiv)	
▼	
<b>Kundenspezifische Parametrierung</b>	Seite 54 ff.
Komplexe Messaufgaben erfordern das Konfigurieren zusätzlicher Funktionen, die der Anwender über die Funktionsmatrix individuell auswählen, einstellen und auf seine Prozessbedingungen anpassen kann. Eine ausführliche Beschreibung aller Funktionen sowie eine Detailübersicht der Funktionsmatrix finden Sie im Handbuch " <b>Beschreibung Gerätefunktionen</b> ", das ein separater Bestandteil dieser Betriebsanleitung ist!	
▼	
<b>Eichbetrieb einrichten</b>	Seite 71 ff.



## Hinweis!

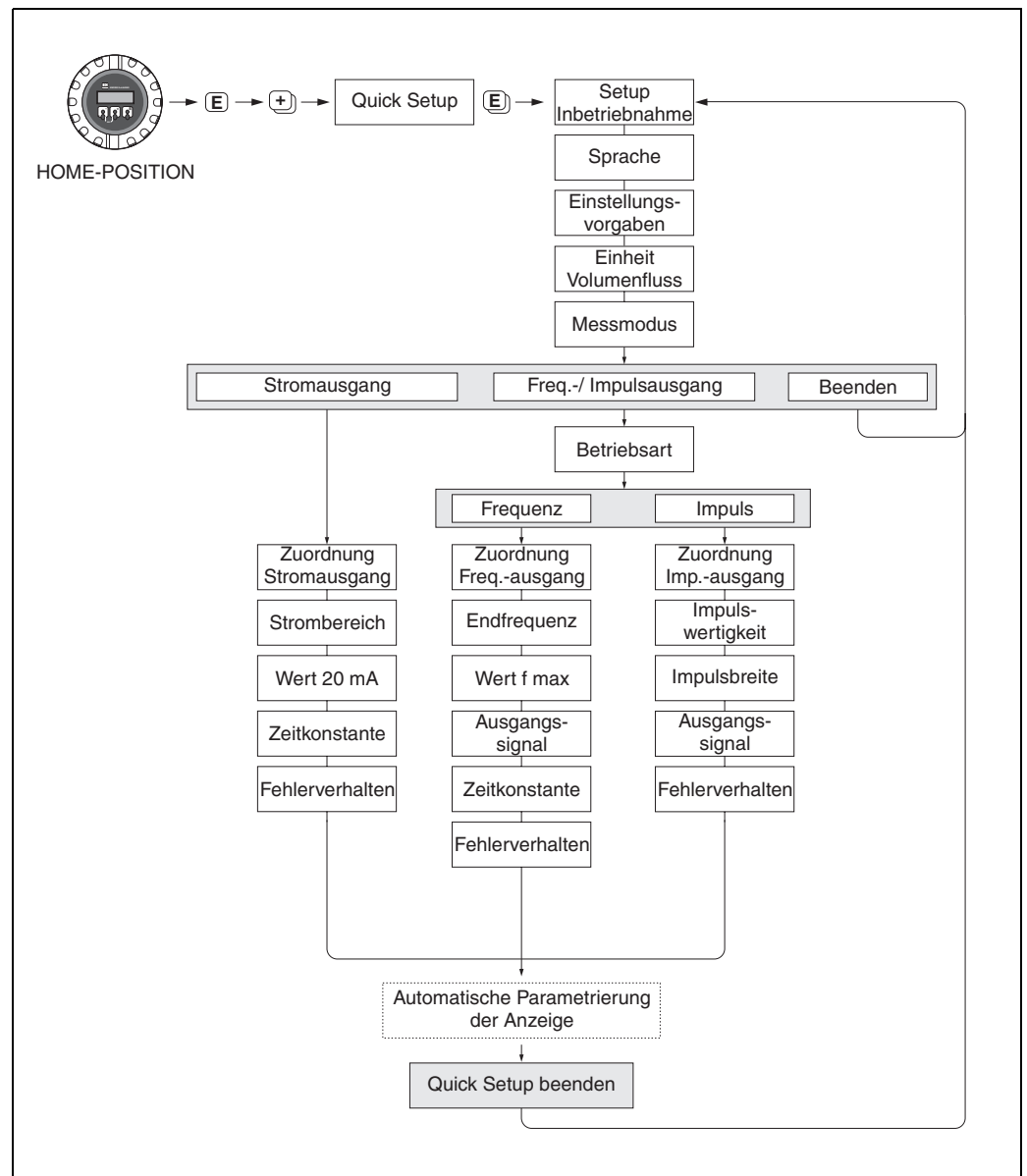
Beginnen Sie die Fehlersuche in jedem Fall mit der Checkliste auf Seite 83, falls nach der Inbetriebnahme oder während des Messbetriebs Störungen auftreten. Über verschiedene Abfragen werden Sie gezielt zur Fehlerursache und den entsprechenden Behebungsmaßnahmen geführt.

## “QUICK SETUP” für die schnelle Inbetriebnahme



Achtung!

- Das Quick Setup-Menü ist nur im “Nicht-Eichbetrieb” verfügbar.
- Nach der eichamtlichen Abnahme bzw. nach der Plombierung, ist eine Bedienung über die Vor-Ort-Anzeige nicht mehr möglich. Im Eichbetrieb können Gerätefunktionen dann grundsätzlich nur noch über die HART-Schnittstelle oder mit Hilfe der FieldTool-Software ausgewählt und verändert werden.



F-50xxxxxx-19-xx-xx-de-000



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>Bedienung</b>	<b>53</b>
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	7	5.1	Anzeige- und Bedienelemente	53
1.2	Montage, Inbetriebnahme und Bedienung	7	5.2	Kurzanleitung zur Funktionsmatrix	54
1.3	Betriebssicherheit	8	5.2.1	Allgemeine Hinweise	55
1.4	Rücksendung	8	5.2.2	Programmiermodus freigeben	55
1.5	Sicherheitszeichen und -symbole	9	5.2.3	Programmiermodus sperren	55
<b>2</b>	<b>Identifizierung</b>	<b>11</b>	5.3	Fehlermeldungen	56
2.1	Gerätebezeichnung	11	5.4	Kommunikation	57
2.1.1	Typenschilder Messumformer	11	5.4.1	Bedienmöglichkeiten	58
2.1.2	Typenschild Messaufnehmer	12	5.4.2	Aktuelle Gerätebeschreibungsdateien	59
2.1.3	Typenschild Anschlüsse	13	5.4.3	Gerätevariablen und Prozessgrößen	60
2.2	CE-Zeichen, Konformitätserklärung	13	5.4.4	Universelle /	
<b>3</b>	<b>Montage</b>	<b>15</b>		Allgemeine HART-Kommandos	61
3.1	Warenannahme, Transport, Lagerung	15	5.4.5	Gerätestatus / Fehlermeldungen	66
3.1.1	Warenannahme	15	<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>71</b>
3.1.2	Transport	15	6.1	Eichbetrieb	71
3.1.3	Lagerung	16	6.1.1	Eichfähigkeit, Eichamtliche Abnahme, Nacheichpflicht	71
3.2	Einbaubedingungen	17	6.1.2	Einrichten / Aufheben des Eichbetriebs	72
3.2.1	Einbaumaße	17	6.1.3	Besonderheiten im geeichten Betrieb	73
3.2.2	Einbauort	17	6.1.4	Begriffsdefinitionen	74
3.2.3	Einbaulage	19	6.2	Installations- und Funktionskontrolle	75
3.2.4	Vibrationen	20	6.3	Einschalten des Messgerätes	75
3.2.5	Fundamente, Abstützungen	21	6.4	Applikationsspezifische Inbetriebnahme	76
3.2.6	Anpassungsstücke	22	6.4.1	Quick Setup "Inbetriebnahme"	76
3.2.7	Nenndurchfluss (Metrologische Klassen)	23	6.4.2	Leer-/Vollrohrabgleich	77
3.2.8	Durchflusskennwerte, Werkeinstellungen	24	6.4.3	Stromausgang: aktiv/passiv	78
3.2.9	Verbindungskabellänge	27	6.5	Datenspeicher (HistoROM)	78
3.3	Einbau	28	6.5.1	HistoROM/S-DAT (Sensor-DAT)	78
3.3.1	Einbau Messaufnehmer Promag W	28	<b>7</b>	<b>Wartung</b>	<b>79</b>
3.3.2	Einbau Messaufnehmer Promag P	32	7.1	Außenreinigung	79
3.3.3	Messumformergehäuse drehen	35	<b>8</b>	<b>Zubehör</b>	<b>81</b>
3.3.4	Vor-Ort-Anzeige drehen	35	8.1	Gerätespezifisches Zubehör	81
3.3.5	Montage Wandaufbaugeschäfte	36	8.2	Messprinzipspezifisches Zubehör	81
3.4	Einbaukontrolle	38	8.3	Kommunikationsspezifisches Zubehör	81
<b>4</b>	<b>Verdrahtung</b>	<b>39</b>	8.4	Servicespezifisches Zubehör	82
4.1	Anschluss der Getrenntausführung	39	<b>9</b>	<b>Störungsbehebung</b>	<b>83</b>
4.1.1	Anschluss Promag W/P	39	9.1	Fehlersuchanleitung	83
4.1.2	Kabelspezifikationen	42	9.2	Systemfehlermeldungen	85
4.2	Anschluss der Messeinheit	43	9.3	Prozessfehlermeldungen	89
4.2.1	Messumformer	43	9.4	Prozessfehler ohne Anzeigemeldung	90
4.2.2	Anschlussklemmenbelegung	44	9.5	Verhalten der Ausgänge bei Störung	91
4.2.3	Anschluss Reset-Schalter (für Fehlermeldungen)	45	9.6	Ersatzteile	93
4.2.4	Anschluss HART	46	9.7	Ein-/Ausbau von Elektronikplatinen	94
4.3	Potenzialausgleich	47	9.8	Austausch der Gerätesicherung	98
4.3.1	Standardfall	47	9.9	Austausch von Wechselmesselektroden (Nicht für Eichbetrieb)	99
4.3.2	Sonderfälle	48	9.10	Software-Historie	101
4.4	Schutzart	50			
4.5	Anschlusskontrolle	51			

10

Technische Daten

103

10.1

Technische Daten auf einen Blick

103

10.1.1

Anwendungsbereich

103

10.1.2

Arbeitsweise und Systemaufbau

103

10.1.3

Eingangskenngrößen

103

10.1.4

Ausgangskenngrößen

104

10.1.5

Hilfsenergie

105

10.1.6

Messgenauigkeit

105

10.1.7

Einsatzbedingungen

106

10.1.8

Konstruktiver Aufbau

111

10.1.9

Anzeige- und Bedienoberfläche

114

10.1.10

Zertifikate und Zulassungen

115

10.1.11

Bestellinformationen

116

10.1.12

Zubehör

117

10.1.13

Ergänzende Dokumentationen

117

11

Stichwortverzeichnis

119

# 1 Sicherheitshinweise

## 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das in dieser Betriebsanleitung beschriebene Messsystem Promag 51 besitzt die PTB-Zulassung für den eichpflichtigen Verkehr mit Kaltwasser und darf für die Durchflussmessung von Frischwasser mit einer Mindestleitfähigkeit von 5  $\mu\text{S}/\text{cm}$  verwendet werden. Zur Messung von demineralisiertem Wasser ist eine Mindestleitfähigkeit von 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$  erforderlich.

Der Einsatz von Promag 51 erfolgt mit eichfähiger Totalisatoranzeige und optional mit eichfähigem Impulsausgang. Das Messsystem ist für Wassertemperaturen von 0...+30 °C zugelassen und kann beispielsweise in der Trinkwasserversorgung eingesetzt werden:

- Interne Überwachung von Rohrleitungsnetzen (Ortsnetz)
- Abgabeverrechnung aus Hauptleitungen (Übergabestationen)
- Überwachung der geförderten Grundwassermenge aus Brunnenstuben (Hochbehälterzulauf inkl. Pumpenstationen)
- Nachweis für die ins Versorgungsnetz eingespiesene Wassermenge (Hochbehälterauslauf)
- Überwachung von Entnahme und Einspeisung verschiedener Wasserwerke, beispielsweise in eine übergeordnete Versorgungsleitung eines Wasserverbandes.

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

## 1.2 Montage, Inbetriebnahme und Bedienung

Beachten Sie folgende Punkte:

- Ein geeichtes Promag 51-Messsystem ist durch entsprechende Plombierungen am Messumformer oder Messaufnehmergehäuse gegen Manipulationen eichrelevanter Größen gesichert (s. Seite 72). Normalerweise dürfen diese Plombierungen nur durch den Eichbeamten aufgebrochen werden.
- 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 Materialbeständigkeit messstoffberührender Teile abzuklären.
- Bei Schweißarbeiten an der Rohrleitung darf die Erdung des Schweißgerätes nicht über das Promag-Messgerät erfolgen.
- Der Installateur hat dafür Sorge zu tragen, dass das Messsystem gemäß den elektrischen Anschlussplänen korrekt angeschlossen ist. Der Messumformer ist zu erden, außer wenn besondere Schutzmaßnahmen getroffen wurden (z.B. galvanisch getrennte Hilfsenergie SELV oder PELV).
- Beachten Sie grundsätzlich die in Ihrem Land geltenden Vorschriften bezüglich Öffnen und Reparieren von elektrischen Geräten.

## 1.3 Betriebssicherheit

Beachten Sie folgende Punkte:

- Messsystemen, die im explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden, liegt eine separate Ex-Dokumentation bei, die ein *fester Bestandteil* dieser Betriebsanleitung ist. Die darin aufgeführten Installationsvorschriften und Anschlusswerte müssen ebenfalls konsequent beachtet werden!  
Auf der Vorderseite der Ex-Zusatzdokumentation ist je nach Zulassung und Zertifizierungsstelle das entsprechende Symbol abgebildet (Ex Europa, FM USA, C Canada).
- Die Messeinrichtung erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen gemäß EN 61010 und die EMV-Anforderungen gemäß EN 61326/A1 sowie die NAMUR-Empfehlung NE 21.
- 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

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, falls dies notwendig ist, z.B. ein Sicherheitsdatenblatt gemäß EN 91/155/EWG.
- 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.



Warnung!

- 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 "Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte". Wenn sie 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

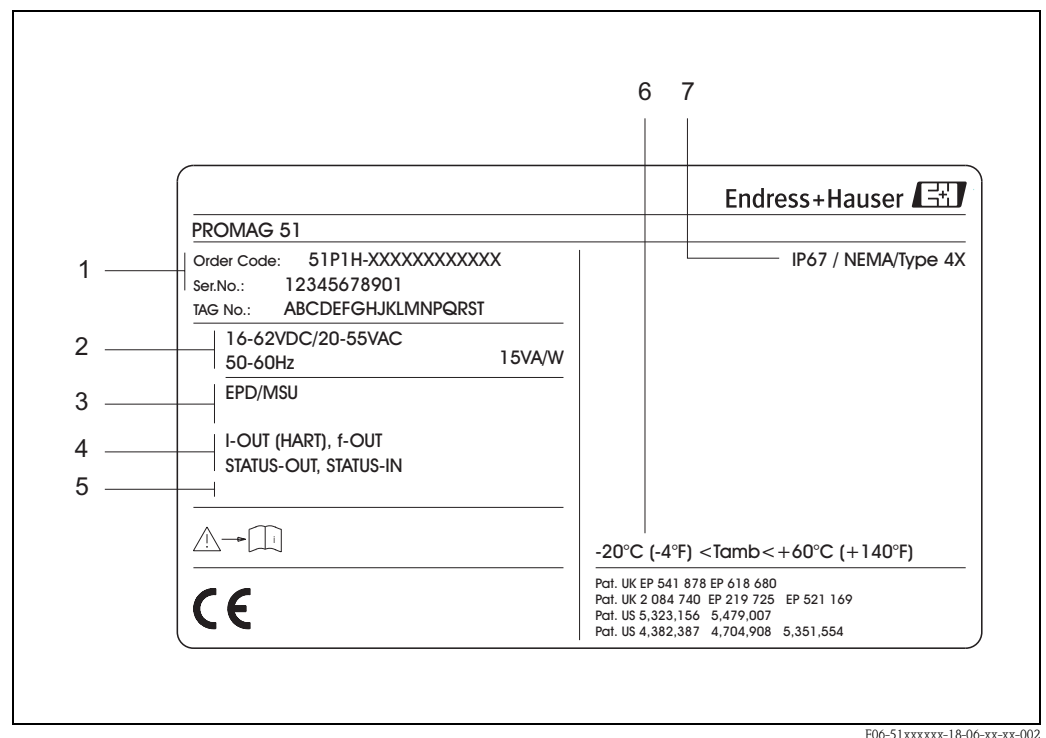
### 2.1 Gerätebezeichnung

Das Durchfluss-Messsystem "Promag 51" besteht aus folgenden Teilen:

- Messumformer Promag 51
- Messaufnehmer Promag W oder Promag P

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

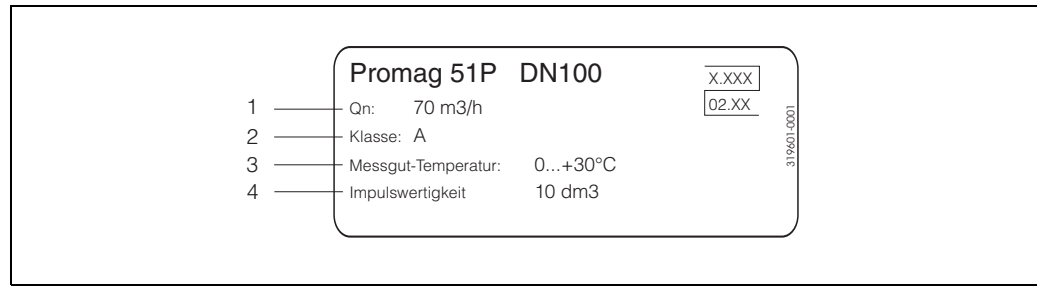
#### 2.1.1 Typenschilder Messumformer



F06-51xxxxxx-18-06-xx-xx-002

Abb. 1: Typenschildangaben für Messumformer "Promag 51" (Beispiel)

- 1 Bestellcode / Seriennummer: Die Bedeutung der einzelnen Buchstaben und Ziffern kann den Angaben der Auftragsbestätigung entnommen werden.
- 2 Hilfsenergie / Frequenz: 16...62 V DC / 20...55 V AC / 50...60 Hz  
Leistungsaufnahme: 15 VA / W
- 3 Zusatzfunktionen und -software:  
– EPD/MSÜ: mit Messstoffüberwachung
- 4 Verfügbare Eingänge / Ausgänge:  
I-OUT (HART): mit Stromausgang (HART)  
f-OUT: mit Impuls-/Frequenzausgang  
STATUS-IN: mit Statuseingang (Hilfseingang)  
STATUS-OUT: mit Statusausgang (Schaltausgang)
- 5 Raum für Zusatzinformationen bei Sonderprodukten
- 6 Zulässige Umgebungstemperatur
- 7 Schutzart

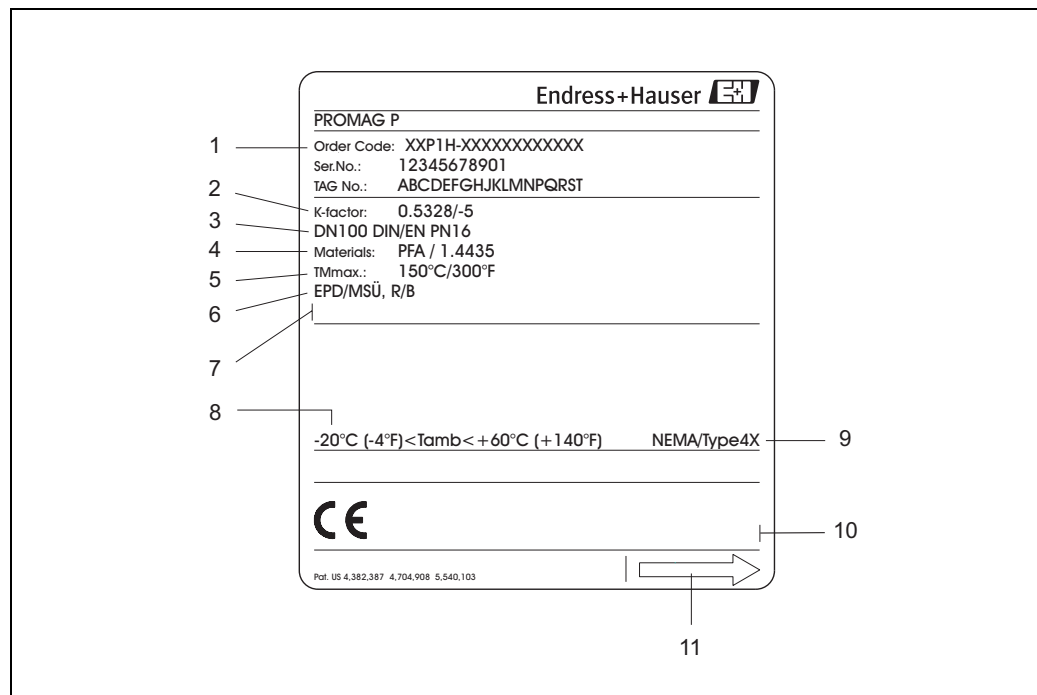


F06-51xxxxxx-18-06-xx-xx-001

Abb. 2: Zusatz-Typenschild für geeichte Promag 51-Messgeräte (Beispiel)

- 1 Qn: Nenndurchfluss (s. Seite 23)
- 2 Metrologische Klasse A (s. Seite 74)
- 3 Erlaubte Messstofftemperatur (Kaltwasser) im Eichbetrieb
- 4 Impulswertigkeit für den Impulsausgang im Eichbetrieb

## 2.1.2 Typenschild Messaufnehmer



F06-xxxxxxx-18-05-xx-xx-000

Abb. 3: Typenschildangaben für Messaufnehmer "Promag" (Beispiel)

- 1 Bestellcode / Seriennummer: Die Bedeutung der einzelnen Buchstaben und Ziffern kann den Angaben der Auftragsbestätigung entnommen werden.
- 2 Kalibrierfaktor: 0.5328; Nullpunkt: -5
- 3 Nennweite: DN 100  
Nenndruck: EN (DIN) PN 16 bar
- 4 TMmax +150 °C (max. Messstofftemperatur)
- 5 Werkstoffe:  
– Auskleidung: PFA  
– Messelektroden: Edelstahl 1.4435
- 6 Zusatzangaben (Beispiele):  
– EPD/MSÜ: mit Messstoffüberwachungselektrode  
– R/B: mit Referenz- / Bezugselektrode
- 7 Raum für Zusatzinformationen bei Sonderprodukten
- 8 Zulässige Umgebungstemperatur
- 9 Schutzart
- 10 Raum für Zusatzangaben zur Ausführung (Zulassungen, Zertifikate)
- 11 Durchflussrichtung

### 2.1.3 Typenschild Anschlüsse

See operating manual  
Betriebsanleitung beachten  
Observer manuel d'instruction

A: active  
P: passive  
NO: normally open contact  
NC: normally closed contact

1 Ser.No.: 12345678912

4 Supply / Versorgung / Tension d'alimentation

L1/L+  
N/L-  
PE

I-OUT (HART)  
Active: 0/4...20mA, RL max. = 700 Ohm  
Passive: 4...20mA, max. 30VDC, Ri < 150 Ohm (HART: RL.min. = 250 OHM)

f-OUT  
fmax = 1kHz  
Passive: 30VDC, 250mA

5 STATUS-OUT  
Passive: 30VDC, 250mA

STATUS-IN  
3...30VDC, Ri = 5kOhm

20(+)/21(-)  
22(+)/23(-)  
24(+)/25(-)  
26(+)/27(-)

A  
P  
X

6 ex-works Device SW: XX.XX.XX  
7 Communication: XXXXXXXXX  
8 Revision: XX.XX.XX  
9 Date: DD.MMM.YYYY

Update 1  
Update 2

319475-00XX

10

Abb. 4: Typenschildangaben für Proline Messumformer (Beispiel)

- 1 Seriennummer
- 2 Mögliche Konfiguration des Stromausgangs
- 3 Mögliche Konfiguration der Relaiskontakte
- 4 Klemmenbelegung, Kabel für Hilfsenergie: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC  
Klemme **Nr. 1**: L1 für AC, L+ für DC  
Klemme **Nr. 2**: N für AC, L- für DC
- 5 Anliegende Signale an den Ein- und Ausgängen, mögliche Konfigurationen und Klemmenbelegung (20...27), siehe auch "Elektrische Werte der Ein-/Ausgänge"
- 6 Version der aktuell installierten Gerätesoftware
- 7 Installierte Kommunikationsart, z.B.: HART etc.
- 8 Angaben zur aktuellen Kommunikationssoftware (Device Revision and Device Description), z.B.: Dev. 01 / DD 01 für HART
- 9 Datum der Installation
- 10 Aktuelle Updates der in Punkt 6 bis 9 gemachten Angaben

## 2.2 CE-Zeichen, Konformitätserklärung

Die Geräte sind nach dem Stand der Technik und guter Ingenieurpraxis betriebssicher gebaut und geprüft und haben das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Die Geräte berücksichtigen die einschlägigen Normen und Vorschriften nach EN 61010 "Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte" sowie die EMV-Anforderungen gemäß EN 61326/A1.

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.

### **2.3 Registrierte Warenzeichen**

KALREZ<sup>®</sup>, VITON<sup>®</sup>

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

TRI-CLAMP<sup>®</sup>

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

HART<sup>®</sup>

Registriertes Warenzeichen der HART Communication Foundation, Austin, USA

HistoROM<sup>™</sup>, S-DAT<sup>®</sup>, ToF Tool - Fieldtool<sup>®</sup> Package, Fieldcheck<sup>®</sup>, Applicator<sup>®</sup>

Registrierte Warenzeichen der Firma Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH

## 3 Montage

### 3.1 Warenannahme, Transport, Lagerung

#### 3.1.1 Warenannahme

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

#### 3.1.2 Transport

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

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

#### Besonderheiten bei Flanschgeräten



Achtung!

- Die werkseitig auf die Flansche montierten Holzscheiben dienen dem Schutz der über die Flansche gebördelten Auskleidung bei Lagerung oder Transport. Diese Schutzscheiben dürfen erst *unmittelbar vor* dem Einbau in die Rohrleitung entfernt werden!
- Flanschgeräte dürfen für den Transport nicht am Messumformergehäuse bzw. am Anschlussgehäuse der Getrenntausführung angehoben werden.

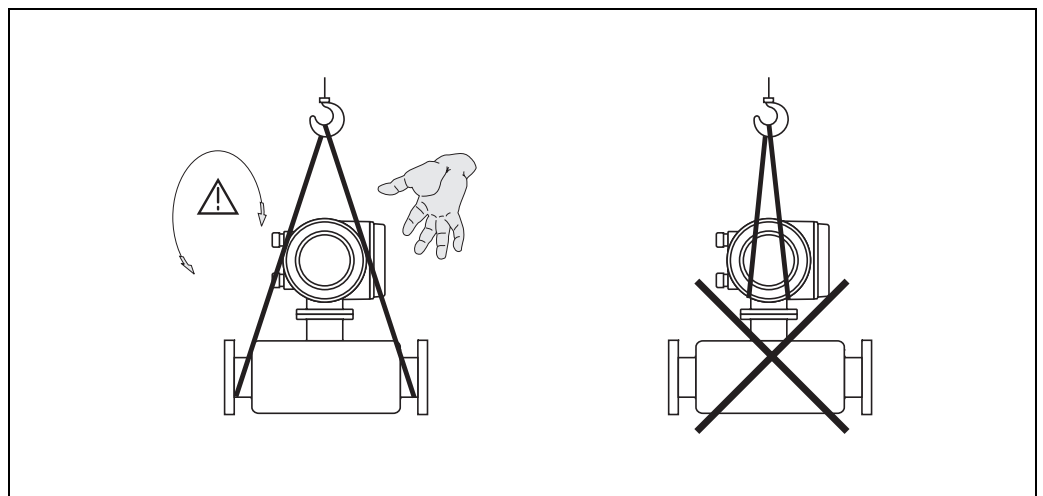
*Transport Flanschgeräte ( $DN \leq 300$ ):*

Verwenden Sie für den Transport Tragriemen und legen Sie diese um beide Prozessanschlüsse (Abb. 5). 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.



F06-xxxxxxx-22-00-00-xx-000

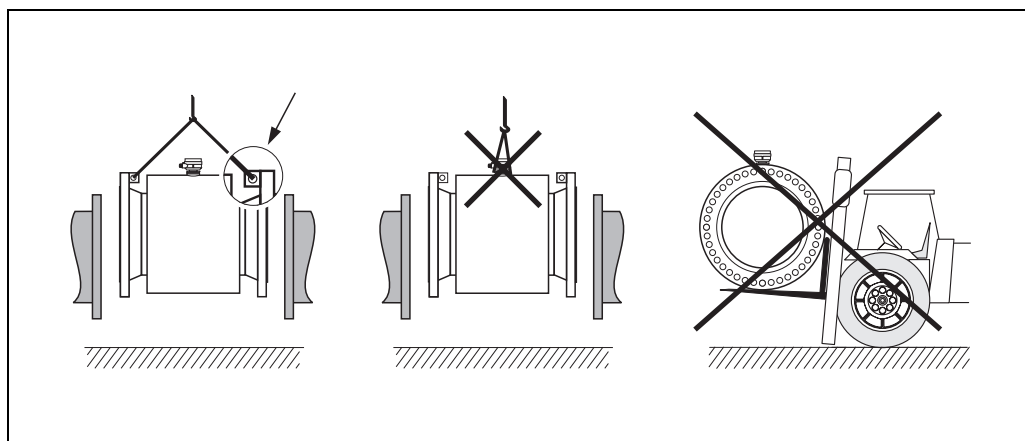
Abb. 5: Transport von Messaufnehmern mit  $DN \leq 300$

*Transport Flanschgeräte ( $DN \geq 350$ ):*

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

**Achtung!**

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



F06-5xFxxxxx-22-xx-xx-xx-001

Abb. 6: Transport von Messaufnehmern mit  $DN \geq 350$

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



## 3.2 Einbaubedingungen

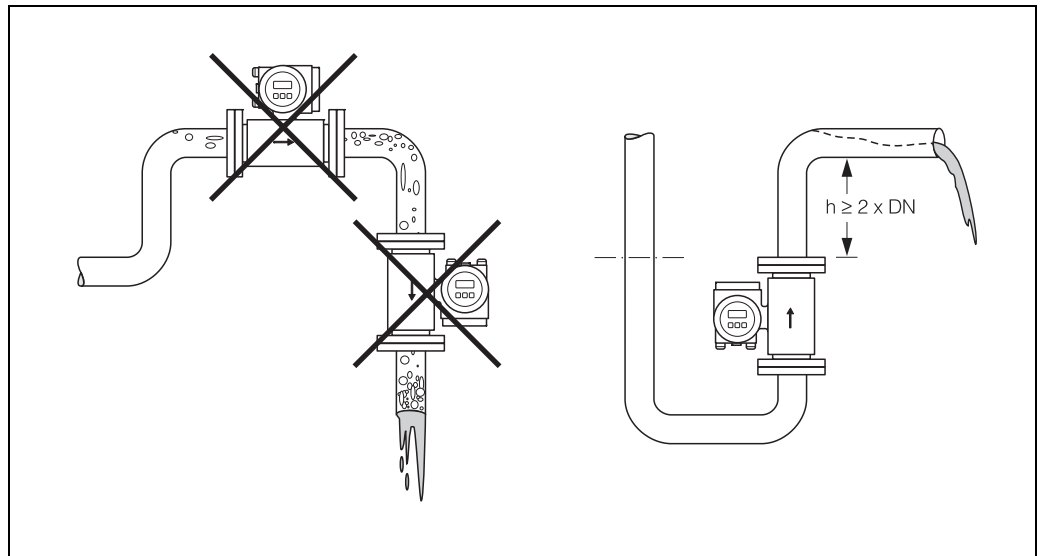
### 3.2.1 Einbaumaße

Alle Abmessungen und Einbaulängen des Messaufnehmer und -umformer finden Sie in der separaten Dokumentation "Technische Information".

### 3.2.2 Einbauort

Eine richtige Messung ist nur bei gefüllter Rohrleitung möglich. Vermeiden Sie deshalb folgende Einbauorte in der Rohrleitung:

- Keine Installation am höchsten Punkt der Leitung. Gefahr von Luftansammlungen!
- Keine Installation unmittelbar vor einem freiem Rohrauslauf in einer Fallleitung.



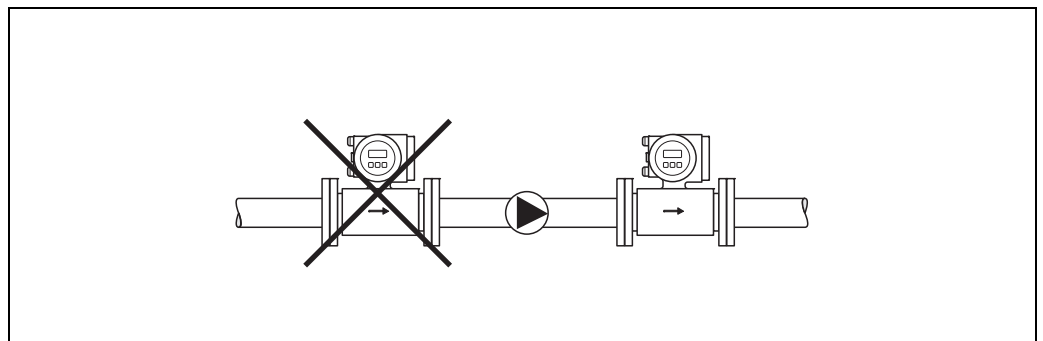
F06-5xxxxxxx-11-00-00-xx-000

Abb. 7: 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 Messrohrhaukleidung. Angaben zur Unterdruckfestigkeit der Messrohrhaukleidung finden Sie auf → Seite 110.

Beim Einsatz von Kolben-, Kolbenmembran- oder Schlauchpumpen sind ggf. Pulsationsdämpfer einzusetzen. Angaben zur Schwingungs- und Stoßfestigkeit des Messsystems finden Sie auf → Seite 107.



F06-5xxxxxxx-11-00-00-xx-001

Abb. 8: Einbau von Pumpen

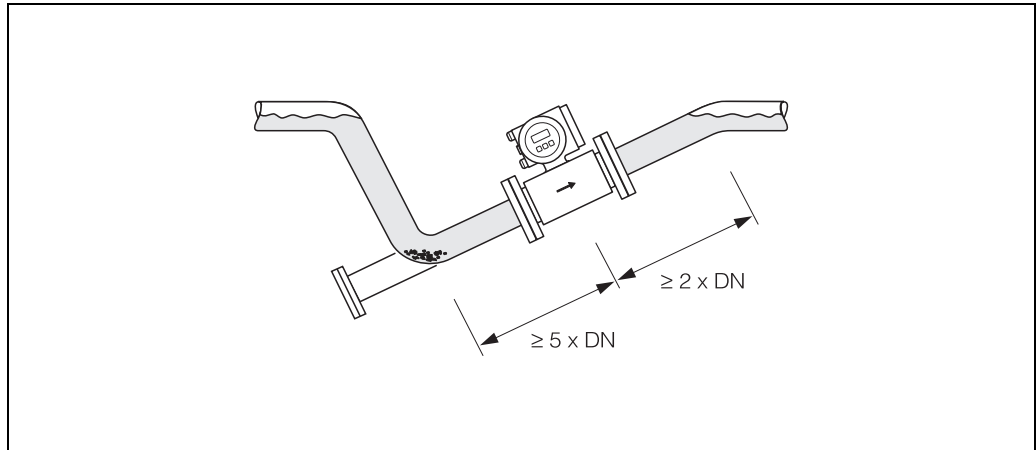
### Teilgefüllte Rohrleitungen

Bei teilgefüllten Rohrleitungen mit Gefälle ist eine dükerähnliche Einbauweise vorzusehen. Die Messstoffüberwachungsfunktion (s. Seite 77) 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.



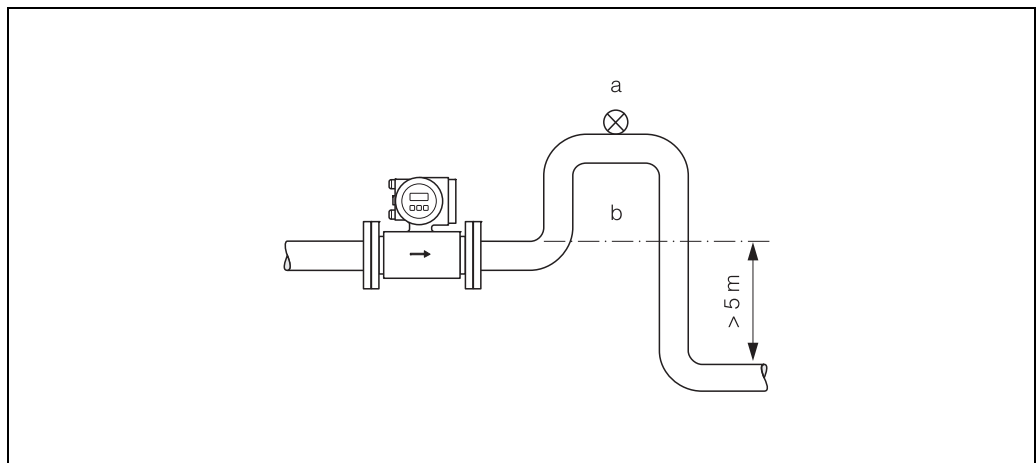
F06-5xxxxxxx-11-00-00-xx-002

Abb. 9: Einbau bei teilgefüllter Rohrleitung

### Falleleitungen

Bei Falleleitungen mit über 5 Metern Länge ist nach dem Messaufnehmer ein Siphon bzw. ein Belüftungsventil vorzusehen. Dadurch wird die Gefahr eines Unterdruckes vermieden und somit mögliche Schäden an der Messrohrhülle. Diese Maßnahmen verhindern zudem ein Abreißen des Flüssigkeitsstromes in der Rohrleitung und damit Lufteinschlüsse.

Angaben zur Unterdruckfestigkeit der Messrohrhülle finden Sie auf Seite 110.



F06-5xxxxxxx-11-00-00-xx-003

Abb. 10: Einbaumaßnahmen bei Falleleitungen (a = Belüftungsventil; b = Rohrleitungssiphon)

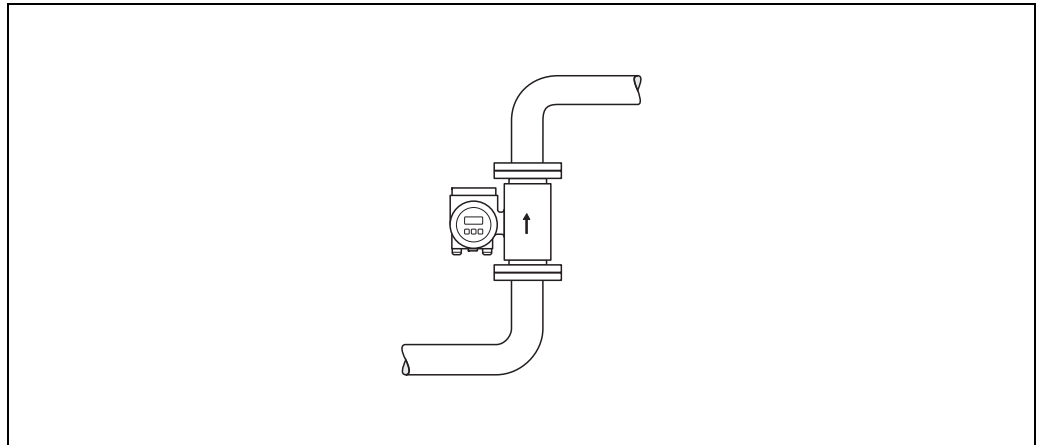
### 3.2.3 Einbaulage

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

- Messstoffüberwachung (MSÜ) für die Erkennung teilgefüllter Messrohre bzw. bei ausgasenden Messstoffen oder schwankendem Prozessdruck (s. Seite 77)
- Wechselmesselektroden für abrasive Messstoffe (s. Seite 99)

#### Vertikale Einbaulage

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



F06-5xxxxxxx-11-00-00-xx-004

Abb. 11: Vertikale Einbaulage

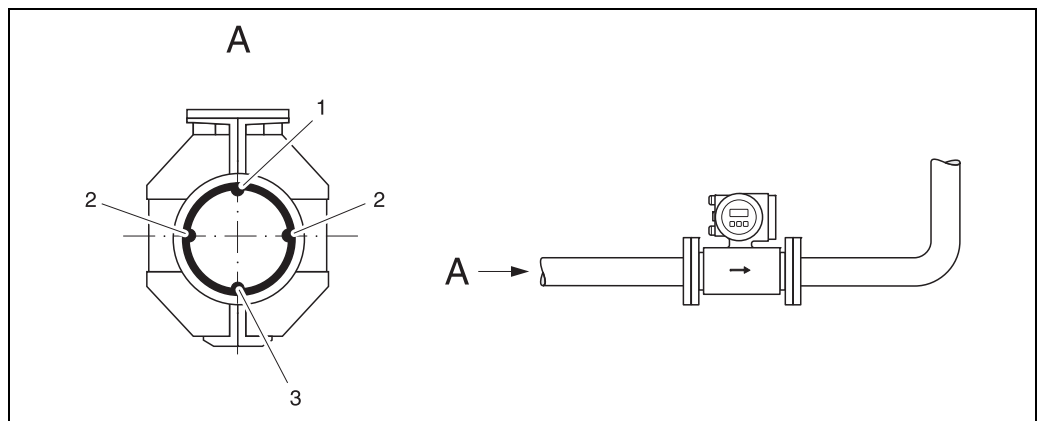
#### Horizontale Einbaulage

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 (Abb. 12). Ansonsten ist nicht gewährleistet, dass die Messstoffüberwachung bei teilgefülltem oder leerem Messrohr wirklich anspricht.



F06-5xxxxxxx-11-00-00-xx-004

Abb. 12: Horizontale Einbaulage

- 1 MSÜ-Elektrode für die Messstoffüberwachung/Leerrohrdetektion
- 2 Messelektroden für die Signalerfassung
- 3 Bezugslektrode für den Potenzialausgleich

**Ein- und Auslaufstrecken**

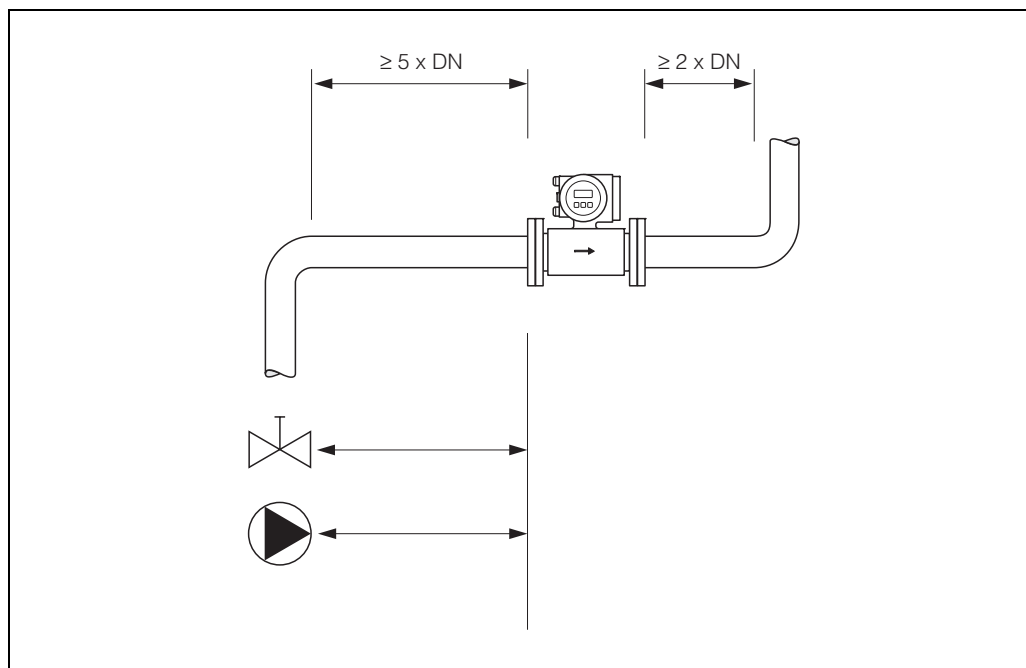
Der Messaufnehmer ist nach Möglichkeit vor Armaturen, wie Ventilen, T-Stücken, Krümmern usw., zu montieren. Zur Einhaltung der Messgenauigkeitsspezifikationen sind folgende Ein- und Auslaufstrecken zu beachten.

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



Achtung!

- Ein- und Auslaufstrecke müssen dieselbe Nennweite wie der Messaufnehmer aufweisen.
- Diese Angaben gelten auch bei der Verwendung von Anpassungsstücken zur Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit (s. Seite 22).



F06-51xxxxxx-11-00-00-xx-000

Abb. 13: Ein- und Auslaufstrecken

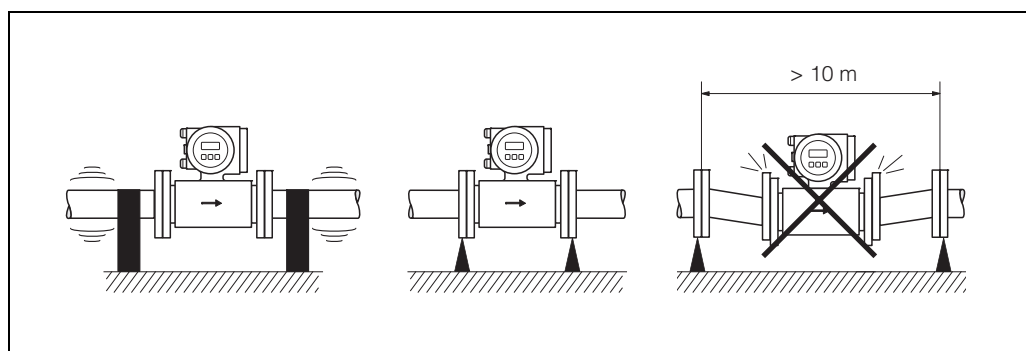
**3.2.4 Vibrationen**

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



Achtung!

Bei zu starken Vibrationen ist eine getrennte Montage von Messaufnehmer und Messumformer empfehlenswert. Angaben über die zulässige Stoß- und Schwingungsfestigkeit finden Sie auf → Seite 107.



F06-51xxxxxx-11-00-00-xx-006

Abb. 14: Maßnahmen zur Vermeidung von Gerätevibrationen

### 3.2.5 Fundamente, Abstützungen

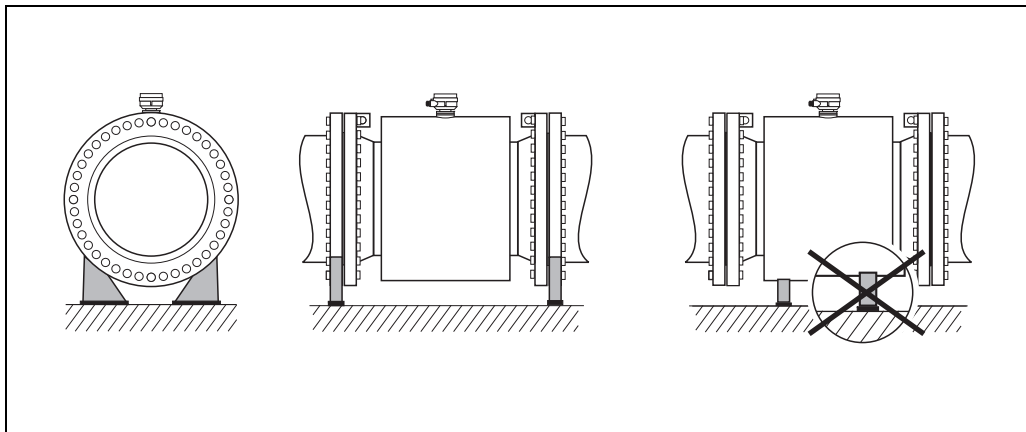
Bei Nennweiten  $DN \geq 350$  ist der Messaufnehmer auf ein ausreichend tragfähiges Fundament zu stellen.



Achtung!

Beschädigungsgefahr! Stützen Sie den Messaufnehmer nicht am Mantelblech ab.

Das Mantelblech wird sonst eingedrückt und die innen liegenden Magnetspulen beschädigt.



F06-5xxxxxxx-11-05-xx-xx-000

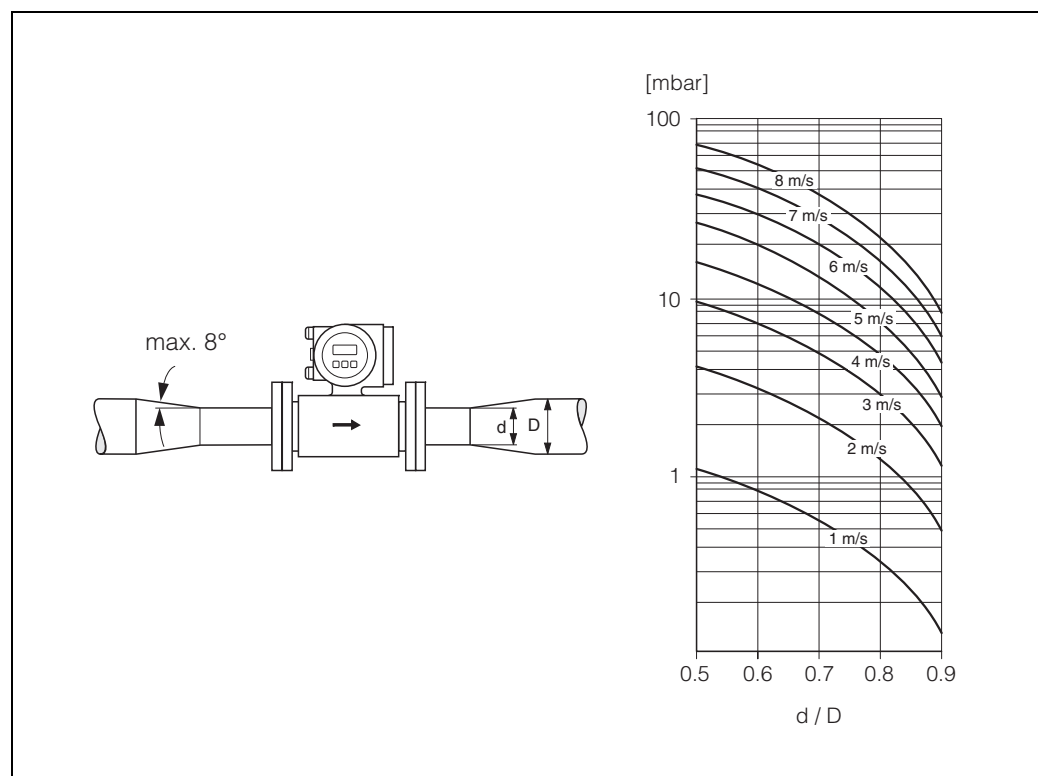
Abb. 15: Korrektes Abstützen großer Nennweiten ( $DN \geq 350$ )

### 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. Das Nomogramm gilt nur für Flüssigkeiten mit Viskositäten ähnlich Wasser:

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



F06-51xxxxxx-05-05-xx-xx-000

Abb. 16: Druckverlust durch Anpassungsstücke



**Achtung!**

Die Einlaufstrecke (5 x DN) und die Auslaufstrecke (2 x DN) müssen dieselbe Nennweite wie der Messaufnehmer aufweisen!

### 3.2.7 Nenndurchfluss (Metrologische Klassen)

Der Rohrleitungsdurchmesser bestimmt in der Regel die Nennweite des Messaufnehmers. Idealerweise ist die Anlage so auszulegen, dass unter durchschnittlichen Betriebsbedingungen die optimale Fließgeschwindigkeit von 2...3 m/s eingehalten wird.

Eine notwendige Erhöhung der Durchflussgeschwindigkeit erfolgt durch die Reduktion der Messaufnehmer-Nennweite (s. Kap. 3.2.6).

Nenndurchfluss $Q_n$ in [m³/h]						
Nennweite DN [mm]	Metrologische Klasse A			Metrologische Klasse B		
	$Q_n$ (min)	$Q_{min} : Q_n = 1 : 25$	$Q_n$ (max)	$Q_n$ (min)	$Q_{min} : Q_n = 1 : 50$	$Q_n$ (max)
15	0,8		3,0	1,6		3,0
25	2,2		8,8	4,4		8,8
32	3,6		14,0	7,2		14,0
40	5,6		22,6	11,3	22,6	
50	9,0		35,0	15,0 *	$Q_{min} : Q_n = 1 : 33$	35,0
65	15,0		60,0	20,0		60,0
80	15,0 *		90,0	30,0		90,0
100	18,0		140,0	46,0		140,0
125	28,0		220,0	73,0		220,0
150	40,0	320,0	105,0	320,0		
200	70,0	550,0	190,0	550,0		
250	110,0	880,0	290,0	880,0		
300	160,0	1250	420,0	1250		
350	215,0	1700	570,0	1700		
400	280,0	$Q_{min} : Q_n = 1 : 12.5$	2200	750,0	2200	
500	440,0		3000	1170	3000	
600	640,0		3000	1700	3000	
700...2000	Die Nennweiten DN 700...2000 können ebenfalls zugelassen werden. Messstellen mit diesen Nennweiten sind normalerweise nicht mehr eichpflichtig ( $Q_{max} = 2 \times Q_n > 2000 \text{ m}^3/\text{h}$ ).					
* Grenzbereich $Q \geq 15 \text{ m}^3/\text{h}$ (siehe auch Tabelle auf Seite 74)						
$Q_n$ (min) = kleinstmöglicher Nenndurchfluss bezogen auf $Q$ (min), $v = 0,5 \text{ m/s}$ $Q_n$ (max) = größtmöglicher Nenndurchfluss bezogen auf $Q$ (max), $v = 5 \text{ m/s}$						
Begriffsdefinitionen → Seite 74						

Bei allen Anfragen und Bestellungen geeichter Geräte sind folgende Daten unbedingt anzugeben:

#### Nenndurchfluss ( $Q_n$ ) für Klasse A oder B

Diese Angabe erscheint auf dem Typenschild und muss im Auftragstext genannt werden. Der Wert  $Q_n$  muss zwischen dem entsprechenden  $Q_n$  (min) und dem für die Klassen A, B gültigen  $Q_n$  (max) liegen.

#### Stromausgang / Impulsausgang

Für die Skalierung des Stromausganges ist der Messbereichsendwert anzugeben, der dann werkseitig eingestellt wird; bei Bedarf auch Impulsausgangswerte.

Der Endwert und der Wert  $Q_n$  sind zwei verschiedene Werte. Der Endwert kann beispielsweise über dem definierten  $Q_n$  liegen, im Extremfall ist dies der zweifache Wert von  $Q_n$  (max) und liegt bei  $v = 10 m/s$ .

### 3.2.8 Durchflusskennwerte, Werkeinstellungen

Im Eichbetrieb sind bestimmte, nennweitenabhängige Durchflussbereiche bzw. Nenndurchflüsse einzuhalten (s. Seite 23). Unabhängig davon, gelten im Nicht-Eichbetrieb folgende Durchflusskennwerte und Werkeinstellungen für den Messaufnehmer:

Durchflusskennwerte Promag W (SI-Einheiten)						
Nennweite		Empfohlene Durchflussmenge min./max. Endwert (v ~ 0,3 bzw. 10 m/s)	Werkeinstellungen			
[mm]	[inch]		Endwert (v ~ 2,5 m/s)	Impulswertigkeit (~ 2 Pulse/s)	Schleichmenge (v ~ 0,04 m/s)	
25	1"	9...300 dm <sup>3</sup> /min	75 dm <sup>3</sup> /min	0,50 dm <sup>3</sup>	1	dm <sup>3</sup> /min
32	1 1/4"	15...500 dm <sup>3</sup> /min	125 dm <sup>3</sup> /min	1,00 dm <sup>3</sup>	2	dm <sup>3</sup> /min
40	1 1/2"	25...700 dm <sup>3</sup> /min	200 dm <sup>3</sup> /min	1,50 dm <sup>3</sup>	3	dm <sup>3</sup> /min
50	2"	35...1100 dm <sup>3</sup> /min	300 dm <sup>3</sup> /min	2,50 dm <sup>3</sup>	5	dm <sup>3</sup> /min
65	2 1/2"	60...2000 dm <sup>3</sup> /min	500 dm <sup>3</sup> /min	5,00 dm <sup>3</sup>	8	dm <sup>3</sup> /min
80	3"	90...3000 dm <sup>3</sup> /min	750 dm <sup>3</sup> /min	5,00 dm <sup>3</sup>	12	dm <sup>3</sup> /min
100	4"	145...4700 dm <sup>3</sup> /min	1200 dm <sup>3</sup> /min	10,00 dm <sup>3</sup>	20	dm <sup>3</sup> /min
125	5"	220...7500 dm <sup>3</sup> /min	1850 dm <sup>3</sup> /min	15,00 dm <sup>3</sup>	30	dm <sup>3</sup> /min
150	6"	20...600 m <sup>3</sup> /h	150 m <sup>3</sup> /h	0,025 m <sup>3</sup>	2,5	m <sup>3</sup> /h
200	8"	35...1100 m <sup>3</sup> /h	300 m <sup>3</sup> /h	0,05 m <sup>3</sup>	5,0	m <sup>3</sup> /h
250	10"	55...1700 m <sup>3</sup> /h	500 m <sup>3</sup> /h	0,05 m <sup>3</sup>	7,5	m <sup>3</sup> /h
300	12"	80...2400 m <sup>3</sup> /h	750 m <sup>3</sup> /h	0,10 m <sup>3</sup>	10	m <sup>3</sup> /h
350	14"	110...3300 m <sup>3</sup> /h	1000 m <sup>3</sup> /h	0,10 m <sup>3</sup>	15	m <sup>3</sup> /h
400	16"	140...4200 m <sup>3</sup> /h	1200 m <sup>3</sup> /h	0,15 m <sup>3</sup>	20	m <sup>3</sup> /h
450	18"	180...5400 m <sup>3</sup> /h	1500 m <sup>3</sup> /h	0,25 m <sup>3</sup>	25	m <sup>3</sup> /h
500	20"	220...6600 m <sup>3</sup> /h	2000 m <sup>3</sup> /h	0,25 m <sup>3</sup>	30	m <sup>3</sup> /h
600	24"	310...9600 m <sup>3</sup> /h	2500 m <sup>3</sup> /h	0,30 m <sup>3</sup>	40	m <sup>3</sup> /h
700	28"	420...13500 m <sup>3</sup> /h	3500 m <sup>3</sup> /h	0,50 m <sup>3</sup>	50	m <sup>3</sup> /h
–	30"	480...15000 m <sup>3</sup> /h	4000 m <sup>3</sup> /h	0,50 m <sup>3</sup>	60	m <sup>3</sup> /h
800	32"	550...18000 m <sup>3</sup> /h	4500 m <sup>3</sup> /h	0,75 m <sup>3</sup>	75	m <sup>3</sup> /h
900	36"	690...22500 m <sup>3</sup> /h	6000 m <sup>3</sup> /h	0,75 m <sup>3</sup>	100	m <sup>3</sup> /h
1000	40"	850...28000 m <sup>3</sup> /h	7000 m <sup>3</sup> /h	1,00 m <sup>3</sup>	125	m <sup>3</sup> /h
–	42"	950...30000 m <sup>3</sup> /h	8000 m <sup>3</sup> /h	1,00 m <sup>3</sup>	125	m <sup>3</sup> /h
1200	48"	1250...40000 m <sup>3</sup> /h	10000 m <sup>3</sup> /h	1,50 m <sup>3</sup>	150	m <sup>3</sup> /h
–	54"	1550...50000 m <sup>3</sup> /h	13000 m <sup>3</sup> /h	1,50 m <sup>3</sup>	200	m <sup>3</sup> /h
1400	–	1700...55000 m <sup>3</sup> /h	14000 m <sup>3</sup> /h	2,00 m <sup>3</sup>	225	m <sup>3</sup> /h
–	60"	1950...60000 m <sup>3</sup> /h	16000 m <sup>3</sup> /h	2,00 m <sup>3</sup>	250	m <sup>3</sup> /h
1600	–	2200...70000 m <sup>3</sup> /h	18000 m <sup>3</sup> /h	2,50 m <sup>3</sup>	300	m <sup>3</sup> /h
–	66"	2500...80000 m <sup>3</sup> /h	20500 m <sup>3</sup> /h	2,50 m <sup>3</sup>	325	m <sup>3</sup> /h
1800	72"	2800...90000 m <sup>3</sup> /h	23000 m <sup>3</sup> /h	3,00 m <sup>3</sup>	350	m <sup>3</sup> /h
–	78"	3300...100000 m <sup>3</sup> /h	28500 m <sup>3</sup> /h	3,50 m <sup>3</sup>	450	m <sup>3</sup> /h
2000	–	3400...110000 m <sup>3</sup> /h	28500 m <sup>3</sup> /h	3,50 m <sup>3</sup>	450	m <sup>3</sup> /h



**Durchflusskennwerte Promag W (US-Einheiten)**

Nennweite		Empfohlene Durchflussmenge min./max. Endwert (v ~ 0,3 bzw. 10 m/s)	Werkeinstellungen		
[inch]	[mm]		Endwert (v ~ 2,5 m/s)	Impulswertigkeit (~ 2 Pulse/s)	Schleichmenge (v ~ 0,04 m/s)
1"	25	2,5...80 gal/min	18 gal/min	0,20 gal	0,25 gal/min
1 1/4"	32	4...130 gal/min	30 gal/min	0,20 gal	0,50 gal/min
1 1/2"	40	7...190 gal/min	50 gal/min	0,50 gal	0,75 gal/min
2"	50	10...300 gal/min	75 gal/min	0,50 gal	1,25 gal/min
2 1/2"	65	16...500 gal/min	130 gal/min	1 gal	2,0 gal/min
3"	80	24...800 gal/min	200 gal/min	2 gal	2,5 gal/min
4"	100	40...1250 gal/min	300 gal/min	2 gal	4,0 gal/min
5"	125	60...1950 gal/min	450 gal/min	5 gal	7,0 gal/min
6"	150	90...2650 gal/min	600 gal/min	5 gal	12 gal/min
8"	200	155...4850 gal/min	1200 gal/min	10 gal	15 gal/min
10"	250	250...7500 gal/min	1500 gal/min	15 gal	30 gal/min
12"	300	350...10600 gal/min	2400 gal/min	25 gal	45 gal/min
14"	350	500...15000 gal/min	3600 gal/min	30 gal	60 gal/min
16"	400	600...19000 gal/min	4800 gal/min	50 gal	60 gal/min
18"	450	800...24000 gal/min	6000 gal/min	50 gal	90 gal/min
20"	500	1000...30000 gal/min	7500 gal/min	75 gal	120 gal/min
24"	600	1400...44000 gal/min	10500 gal/min	100 gal	180 gal/min
28"	700	1900...60000 gal/min	13500 gal/min	125 gal	210 gal/min
30"	–	2150...67000 gal/min	16500 gal/min	150 gal	270 gal/min
32"	800	2450...80000 gal/min	19500 gal/min	200 gal	300 gal/min
36"	900	3100...100000 gal/min	24000 gal/min	225 gal	360 gal/min
40"	1000	3800...125000 gal/min	30000 gal/min	250 gal	480 gal/min
42"	–	4200...135000 gal/min	33000 gal/min	250 gal	600 gal/min
48"	1200	5500...175000 gal/min	42000 gal/min	400 gal	600 gal/min
54"	–	9...300 Mgal/d	75 Mgal/d	0,0005 Mgal	1,3 Mgal/d
–	1400	10...340 Mgal/d	85 Mgal/d	0,0005 Mgal	1,3 Mgal/d
60"	–	12...380 Mgal/d	95 Mgal/d	0,0005 Mgal	1,3 Mgal/d
–	1600	13...450 Mgal/d	110 Mgal/d	0,0008 Mgal	1,7 Mgal/d
66"	–	14...500 Mgal/d	120 Mgal/d	0,0008 Mgal	2,2 Mgal/d
72"	1800	16...570 Mgal/d	140 Mgal/d	0,0008 Mgal	2,6 Mgal/d
78"	–	18...650 Mgal/d	175 Mgal/d	0,001 Mgal	3,0 Mgal/d
–	2000	20...700 Mgal/d	175 Mgal/d	0,001 Mgal	3,0 Mgal/d

**Durchflussskennwerte Promag P (SI-Einheiten)**

Nennweite		Empfohlene Durchflussmenge min./max. Endwert (v ~ 0,3 bzw. 10 m/s)	Werkeinstellungen		
[mm]	[inch]		Endwert (v ~ 2,5 m/s)	Impulswertigkeit (~ 2 Pulse/s)	Schleichmenge (v ~ 0,04 m/s)
15	1/2"	4...100 dm <sup>3</sup> /min	25 dm <sup>3</sup> /min	0,20 dm <sup>3</sup>	0,5 dm <sup>3</sup> /min
25	1"	9...300 dm <sup>3</sup> /min	75 dm <sup>3</sup> /min	0,50 dm <sup>3</sup>	1 dm <sup>3</sup> /min
32	1 1/4"	15...500 dm <sup>3</sup> /min	125 dm <sup>3</sup> /min	1,00 dm <sup>3</sup>	2 dm <sup>3</sup> /min
40	1 1/2"	25...700 dm <sup>3</sup> /min	200 dm <sup>3</sup> /min	1,50 dm <sup>3</sup>	3 dm <sup>3</sup> /min
50	2"	35...1100 dm <sup>3</sup> /min	300 dm <sup>3</sup> /min	2,50 dm <sup>3</sup>	5 dm <sup>3</sup> /min
65	2 1/2"	60...2000 dm <sup>3</sup> /min	500 dm <sup>3</sup> /min	5,00 dm <sup>3</sup>	8 dm <sup>3</sup> /min
80	3"	90...3000 dm <sup>3</sup> /min	750 dm <sup>3</sup> /min	5,00 dm <sup>3</sup>	12 dm <sup>3</sup> /min
100	4"	145...4700 dm <sup>3</sup> /min	1200 dm <sup>3</sup> /min	10,00 dm <sup>3</sup>	20 dm <sup>3</sup> /min
125	5"	220...7500 dm <sup>3</sup> /min	1850 dm <sup>3</sup> /min	15,00 dm <sup>3</sup>	30 dm <sup>3</sup> /min
150	6"	20...600 m <sup>3</sup> /h	150 m <sup>3</sup> /h	0,025 m <sup>3</sup>	2,5 m <sup>3</sup> /h
200	8"	35...1100 m <sup>3</sup> /h	300 m <sup>3</sup> /h	0,05 m <sup>3</sup>	5,0 m <sup>3</sup> /h
250	10"	55...1700 m <sup>3</sup> /h	500 m <sup>3</sup> /h	0,05 m <sup>3</sup>	7,5 m <sup>3</sup> /h
300	12"	80...2400 m <sup>3</sup> /h	750 m <sup>3</sup> /h	0,10 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup> /h
350	14"	110...3300 m <sup>3</sup> /h	1000 m <sup>3</sup> /h	0,10 m <sup>3</sup>	15 m <sup>3</sup> /h
400	16"	140...4200 m <sup>3</sup> /h	1200 m <sup>3</sup> /h	0,15 m <sup>3</sup>	20 m <sup>3</sup> /h
450	18"	180...5400 m <sup>3</sup> /h	1500 m <sup>3</sup> /h	0,25 m <sup>3</sup>	25 m <sup>3</sup> /h
500	20"	220...6600 m <sup>3</sup> /h	2000 m <sup>3</sup> /h	0,25 m <sup>3</sup>	30 m <sup>3</sup> /h
600	24"	310...9600 m <sup>3</sup> /h	2500 m <sup>3</sup> /h	0,30 m <sup>3</sup>	40 m <sup>3</sup> /h

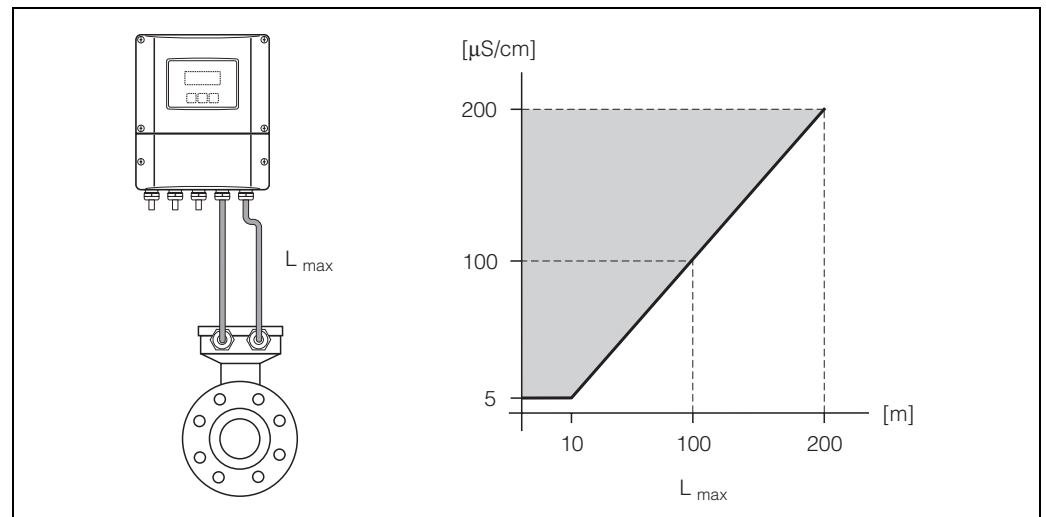
**Durchflussskennwerte Promag P (US-Einheiten)**

Nennweite		Empfohlene Durchflussmenge min./max. Endwert (v ~ 0,3 bzw. ~ 10 m/s)	Werkeinstellungen		
[inch]	[mm]		Endwert (v ~ 2,5 m/s)	Impulswertigkeit (~ 2 Pulse/s)	Schleichmenge (v ~ 0,04 m/s)
1/2"	15	1,0...27 gal/min	6 gal/min	0,05 gal	0,10 gal/min
1"	25	2,5...80 gal/min	18 gal/min	0,20 gal	0,25 gal/min
1 1/4"	32	4...130 gal/min	30 gal/min	0,20 gal	0,50 gal/min
1 1/2"	40	7...190 gal/min	50 gal/min	0,50 gal	0,75 gal/min
2"	50	10...300 gal/min	75 gal/min	0,50 gal	1,25 gal/min
2 1/2"	65	16...500 gal/min	130 gal/min	1 gal	2,0 gal/min
3"	80	24...800 gal/min	200 gal/min	2 gal	2,5 gal/min
4"	100	40...1250 gal/min	300 gal/min	2 gal	4,0 gal/min
5"	125	60...1950 gal/min	450 gal/min	5 gal	7,0 gal/min
6"	150	90...2650 gal/min	600 gal/min	5 gal	12 gal/min
8"	200	155...4850 gal/min	1200 gal/min	10 gal	15 gal/min
10"	250	250...7500 gal/min	1500 gal/min	15 gal	30 gal/min
12"	300	350...10600 gal/min	2400 gal/min	25 gal	45 gal/min
14"	350	500...15000 gal/min	3600 gal/min	30 gal	60 gal/min
16"	400	600...19000 gal/min	4800 gal/min	50 gal	60 gal/min
18"	450	800...24000 gal/min	6000 gal/min	50 gal	90 gal/min
20"	500	1000...30000 gal/min	7500 gal/min	75 gal	120 gal/min
24"	600	1400...44000 gal/min	10500 gal/min	100 gal	180 gal/min

### 3.2.9 Verbindungskabellänge

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

- Kabelführung fixieren oder in Panzerrohr verlegen. Besonders bei kleinen Messstoffleitfähigkeiten kann durch Kabelbewegungen eine Verfälschung des Messsignales hervorgerufen werden.
- Kabel nicht in die Nähe von elektrischen Maschinen und Schaltelementen verlegen.
- Potenzialausgleich zwischen Messaufnehmer und Messumformer sicherstellen.
- Die zulässige Kabellänge  $L_{\max}$  wird von der Messstoffleitfähigkeit bestimmt (Abb. 17).  
Zur Messung von demineralisiertem Wasser ist eine Mindestleitfähigkeit von  $20 \mu\text{S}/\text{cm}$  erforderlich.



F06-xxxxxxx-05-xx-xx-xx-006

Abb. 17: Zulässige Verbindungskabellängen bei der Getrenntausführung

Grau schraffierte Fläche = zulässiger Bereich

$L_{\max}$  = Verbindungskabellänge in [m]

Messstoffleitfähigkeit in [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]

## 3.3 Einbau

### 3.3.1 Einbau Messaufnehmer Promag W

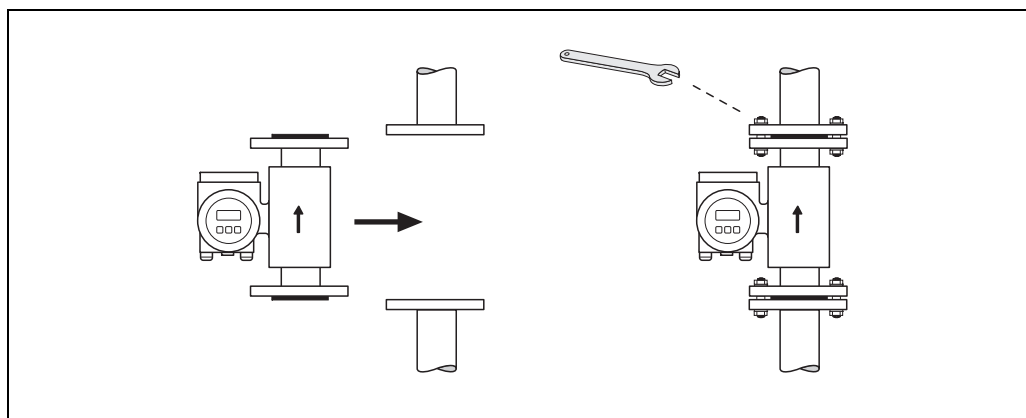


#### Hinweis!

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 Seite 30 ff.
- Die Montage zusätzlicher Erdungsscheiben ist auf Seite 29 beschrieben.



F06-5xFXXXXX-17-05-XX-XX-000

Abb. 18: Montage Messaufnehmer Promag W

#### Dichtungen

Beachten Sie bei der Montage von Dichtungen folgende Punkte:

- Hartgummi-Auskleidung → es sind **immer** zusätzliche Dichtungen erforderlich!
- Polyurethan-Auskleidung → zusätzliche Dichtungen sind empfehlenswert
- 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 (DN 25...2000)

Falls erforderlich, können für den Potenzialausgleich spezielle Erdungskabel als Zubehörteil bestellt werden (s. Seite 81). Detaillierte Montagehinweise → Seite 48 ff.

### Montage von Erdungsscheiben (DN 25...300)

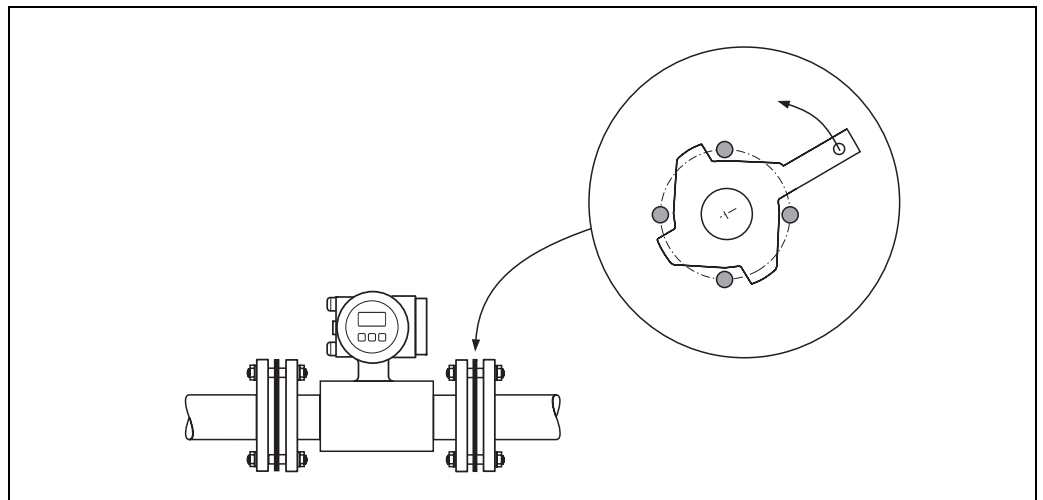
Unter bestimmten Applikationsbedingungen, z.B. bei ausgekleideten oder ungeerdeten Rohrleitungen (s. Seite 47 ff.), sind für den Potenzialausgleich zusätzlich Erdungsscheiben zwischen Messaufnehmer und Rohrleitungsflansch zu montieren. Erdungsscheiben können bei Endress+Hauser als separates Zubehörteil bestellt werden (s. Seite 81).



#### Achtung!

- Bei der Verwendung von Erdungsscheiben (inkl. Dichtungen) erhöht sich die Einbaulänge! Alle Abmessungen finden Sie in der separaten Dokumentation "Technische Information".
- Hartgummi-Auskleidung → Zusätzliche Dichtungen sind sowohl zwischen Messaufnehmer und Erdungsscheibe als auch zwischen Erdungsscheibe und Rohrleitungsflansch zu montieren.
- Polyurethan-Auskleidung → Zusätzliche Dichtungen sind zwischen Erdungsscheibe und Rohrleitungsflansch zu montieren.

1. Platzieren Sie Erdungsscheibe und die zusätzlich(en) Dichtung(en) zwischen den Messgeräte- und Rohrleitungsflansch (s. Abb. 19).
2. Schieben Sie die Schrauben durch die Flanschbohrungen. Ziehen Sie danach die Muttern nur soweit an, dass diese lose aufsitzen.
3. Drehen Sie jetzt die Erdungsscheibe wie in Abb. 19 dargestellt, bis der Griff an die Schrauben anschlägt. Dadurch wird die Erdungsscheibe automatisch korrekt zentriert.
4. Ziehen Sie nun die Schrauben mit den dazu erforderlichen Anziehdrehmomenten an (s. Seite 30 ff.)
5. Verbinden Sie nun die Erdungsscheibe mit dem Erdpotenzial → Seite 49.



F06-5xFxxxx-17-05-xx-xx-001

Abb. 19: Montage von Erdungsscheiben (Promag W, DN 25...300)

**Schrauben-Anziehdrehmomente (Promag W)**

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.

Promag W Nennweite [mm]	EN (DIN) Druckstufe [bar]	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
			Hartgummi	Polyurethan
25	PN 40	4 x M 12	–	15
32	PN 40	4 x M 16	–	24
40	PN 40	4 x M 16	–	31
50	PN 40	4 x M 16	–	40
65 *	PN 16	8 x M 16	32	27
65	PN 40	8 x M 16	32	27
80	PN 16	8 x M 16	40	34
80	PN 40	8 x M 16	40	34
100	PN 16	8 x M 16	43	36
100	PN 40	8 x M 20	59	50
125	PN 16	8 x M 16	56	48
125	PN 40	8 x M 24	83	71
150	PN 16	8 x M 20	74	63
150	PN 40	8 x M 24	104	88
200	PN 10	8 x M 20	106	91
200	PN 16	12 x M 20	70	61
200	PN 25	12 x M 24	104	92
250	PN 10	12 x M 20	82	71
250	PN 16	12 x M 24	98	85
250	PN 25	12 x M 27	150	134
300	PN 10	12 x M 20	94	81
300	PN 16	12 x M 24	134	118
300	PN 25	16 x M 27	153	138
350	PN 10	16 x M 20	112	118
350	PN 16	16 x M 24	152	165
350	PN 25	16 x M 30	227	252
400	PN 10	16 x M 24	151	167
400	PN 16	16 x M 27	193	215
400	PN 25	16 x M 33	289	326
450	PN 10	20 x M 24	153	133
450	PN 16	20 x M 27	198	196
450	PN 25	20 x M 33	256	253
500	PN 10	20 x M 24	155	171
500	PN 16	20 x M 30	275	300
500	PN 25	20 x M 33	317	360
600	PN 10	20 x M 27	206	219
600 *	PN 16	20 x M 33	415	443
600	PN 25	20 x M 36	431	516
700	PN 10	24 x M 27	246	246
700	PN 16	24 x M 33	278	318
700	PN 25	24 x M 39	449	507

Promag W Nennweite [mm]	EN (DIN) Druckstufe [bar]	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
			Hartgummi	Polyurethan
800	PN 10	24 x M 30	331	316
800	PN 16	24 x M 36	369	385
800	PN 25	24 x M 45	664	721
900	PN 10	28 x M 30	316	307
900	PN 16	28 x M 36	353	398
900	PN 25	28 x M 45	690	716
1000	PN 10	28 x M 33	402	405
1000	PN 16	28 x M 39	502	518
1000	PN 25	28 x M 52	970	971
1200	PN 6	32 x M 30	319	299
1200	PN 10	32 x M 36	564	568
1200	PN 16	32 x M 45	701	753
1400	PN 6	36 x M 33	430	398
1400	PN 10	36 x M 39	654	618
1400	PN 16	36 x M 45	729	762
1600	PN 6	40 x M 33	440	417
1600	PN 10	40 x M 45	946	893
1600	PN 16	40 x M 52	1007	1100
1800	PN 6	44 x M 36	547	521
1800	PN 10	44 x M 45	961	895
1800	PN 16	44 x M 52	1108	1003
2000	PN 6	48 x M 39	629	605
2000	PN 10	48 x M 45	1047	1092
2000	PN 16	48 x M 56	1324	1261
* Auslegung gemäß EN 1092-1 (nicht nach DIN 2501)				

### 3.3.2 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.

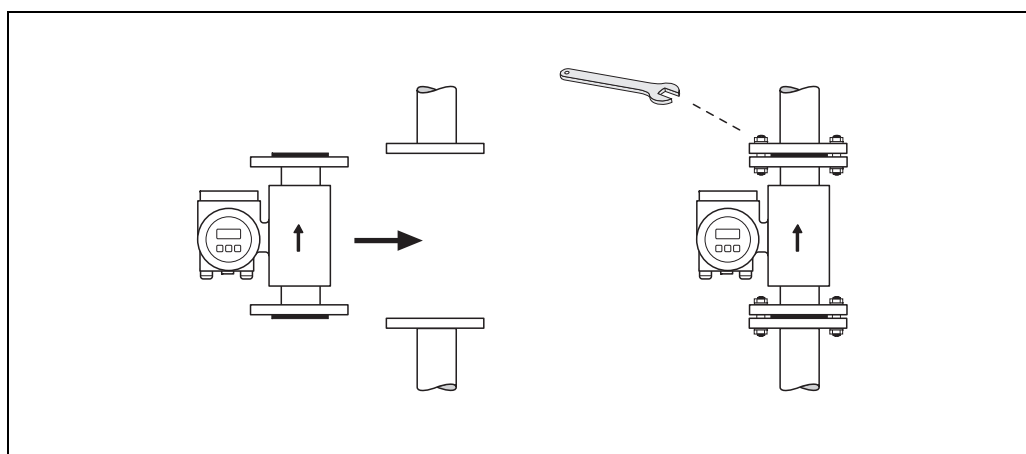


#### Hinweis!

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 Seite 34 ff.
- Die Montage zusätzlicher Erdungsscheiben ist auf Seite 33 beschrieben.



F-5xFxxxxx-17-05-xx-xx-000

Abb. 20: Montage Messaufnehmer Promag P

#### Dichtungen

Beachten Sie bei der Montage von Dichtungen folgende Punkte:

- Messrohrhausekleidung mit PFA oder PTFE → Es sind grundsätzlich **keine** Dichtungen erforderlich.
- Falls Sie bei DIN-Flanschen Dichtungen verwenden, dann nur solche 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 (DN 15...600)

Falls erforderlich, können für den Potenzialausgleich spezielle Erdungskabel als Zubehörteil bestellt werden (s. Seite 81). Detaillierte Montagehinweise → Seite 48 ff.



### Montage von Erdungsscheiben (DN 15...300)

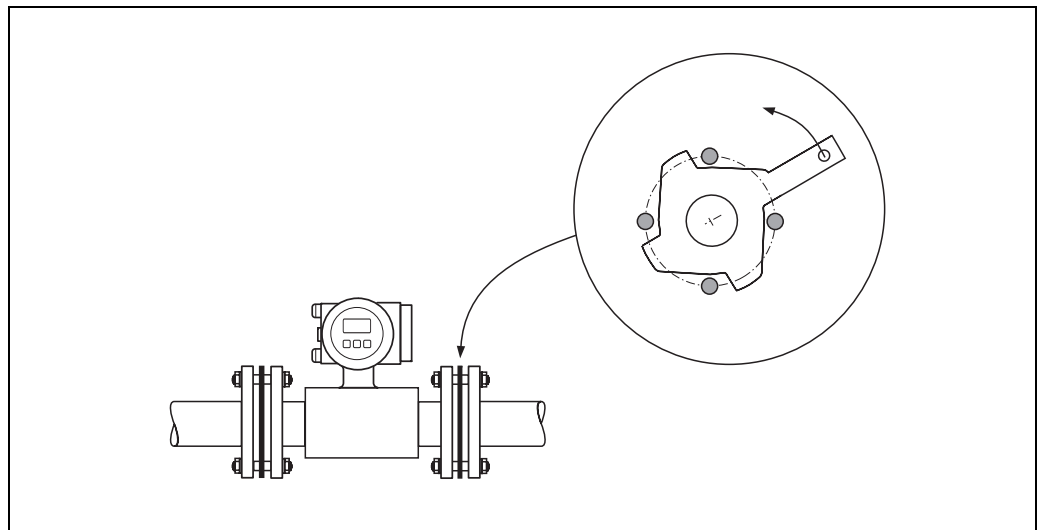
Unter bestimmten Applikationsbedingungen, z.B. bei ausgekleideten oder ungeerdeten Rohrleitungen (s. Seite 47 ff.), sind für den Potenzialausgleich zusätzlich Erdungsscheiben zwischen Messaufnehmer und Rohrleitungsflansch zu montieren. Erdungsscheiben können bei Endress+Hauser als separates Zubehörteil bestellt werden (s. Seite 81).



#### Achtung!

- Bei der Verwendung von Erdungsscheiben (inkl. Dichtungen) erhöht sich die Einbaulänge! Alle Abmessungen finden Sie in der separaten Dokumentation "Technische Information".
- PTFE- und PFA-Auskleidung → Zusätzliche Dichtungen sind zwischen Erdungsscheibe und Rohrleitungsflansch zu montieren.

1. Platzieren Sie Erdungsscheibe und die zusätzliche Dichtung zwischen den Messgeräte- und Rohrleitungsflansch (s. Abb. 21).
2. Schieben Sie die Schrauben durch die Flanschbohrungen. Ziehen Sie danach die Muttern nur soweit an, dass diese lose aufsitzen.
3. Drehen Sie jetzt die Erdungsscheibe wie in Abb. 21 dargestellt, bis der Griff an die Schrauben anschlägt. Dadurch wird die Erdungsscheibe automatisch zentriert.
4. Ziehen Sie nun die Schrauben mit den dazu erforderlichen Anziehdrehmomenten an (s. Seite 34 ff.)
5. Verbinden Sie die Erdungsscheibe mit dem Erdpotenzial → Seite 49.



F06-5xFxxxx-17-05-xx-xx-001

Abb. 21: Montage von Erdungsscheiben (Promag P, DN 15...300)

**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.

Promag P Nennweite [mm]	EN (DIN) Druckstufe [bar]	Schrauben	Max. Anziehdrehmoment [Nm]	
			PTFE	PFA
15	PN 40	4 x M 12	11	–
25	PN 40	4 x M 12	26	20
32	PN 40	4 x M 16	41	35
40	PN 40	4 x M 16	52	47
50	PN 40	4 x M 16	65	59
65 *	PN 16	8 x M 16	43	40
65	PN 40	8 x M 16	43	40
80	PN 16	8 x M 16	53	48
80	PN 40	8 x M 16	53	48
100	PN 16	8 x M 16	57	51
100	PN 40	8 x M 20	78	70
125	PN 16	8 x M 16	75	67
125	PN 40	8 x M 24	111	99
150	PN 16	8 x M 20	99	85
150	PN 40	8 x M 24	136	120
200	PN 10	8 x M 20	141	101
200	PN 16	12 x M 20	94	67
200	PN 25	12 x M 24	138	105
250	PN 10	12 x M 20	110	–
250	PN 16	12 x M 24	131	–
250	PN 25	12 x M 27	200	–
300	PN 10	12 x M 20	125	–
300	PN 16	12 x M 24	179	–
300	PN 25	16 x M 27	204	–
350	PN 10	16 x M 20	188	–
350	PN 16	16 x M 24	254	–
350	PN 25	16 x M 30	380	–
400	PN 10	16 x M 24	260	–
400	PN 16	16 x M 27	330	–
400	PN 25	16 x M 33	488	–
450	PN 10	20 x M 24	235	–
450	PN 16	20 x M 27	300	–
450	PN 25	20 x M 33	385	–
500	PN 10	20 x M 24	265	–
500	PN 16	20 x M 30	448	–
500	PN 25	20 x M 33	533	–
600	PN 10	20 x M 27	345	–
600 *	PN 16	20 x M 33	658	–
600	PN 25	20 x M 36	731	–
* Auslegung gemäß EN 1092-1 (nicht nach DIN 2501)				

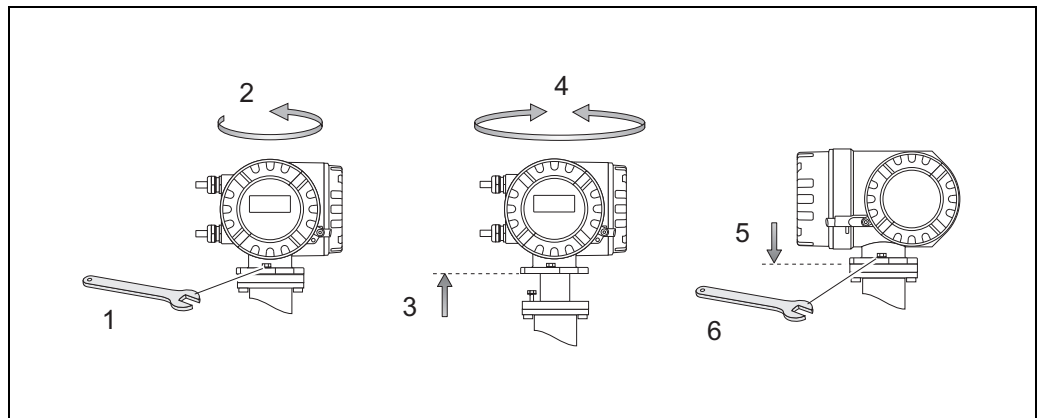
### 3.3.3 Messumformergehäuse drehen



#### Warnung!

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

1. Lösen Sie beide Befestigungsschrauben.
2. Bajonettverschluss bis zum Anschlag drehen.
3. Messumformergehäuse vorsichtig bis zum Anschlag anheben.
4. Messumformergehäuse in die gewünschte Lage drehen (max. 2 x 90° in jede Richtung).
5. Gehäuse wieder aufsetzen und Bajonettverschluss wieder einrasten.
6. Beide Befestigungsschrauben fest anziehen.

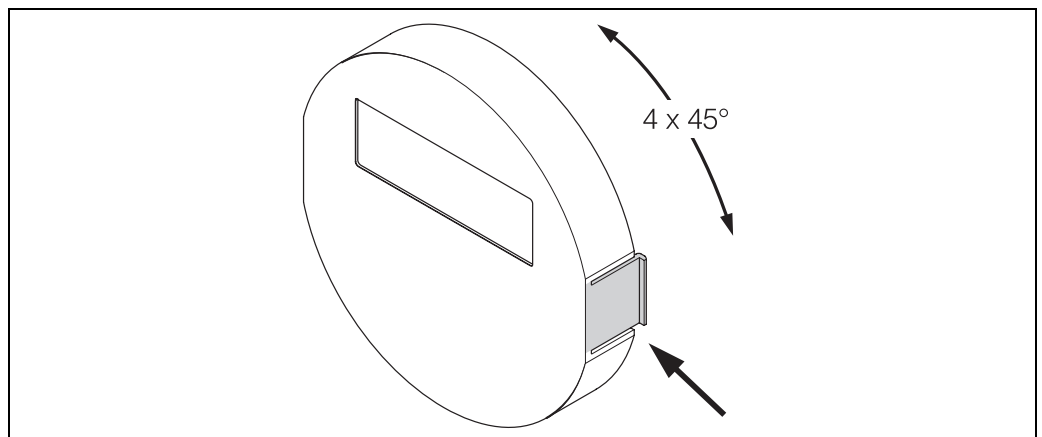


F06-xxxxxxx-17-06-xx-xx-000

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

### 3.3.4 Vor-Ort-Anzeige drehen

1. Elektronikraumdeckel abschrauben.
2. Seitliche Verriegelungstasten des Anzeigemoduls drücken und Modul aus der Elektronikraumabdeckplatte herausziehen.
3. Anzeige in die gewünschte Lage drehen (max. 4 x 45° in jede Richtung) und wieder auf die Elektronikraumabdeckplatte einsetzen.
4. Elektronikraumdeckel wieder fest auf das Messumformergehäuse schrauben.



F06-xxxxxxx-07-xx-06-xx-000

Abb. 23: Drehen der Vor-Ort-Anzeige (Feldgehäuse)

### 3.3.5 Montage Wandaufbaugehäuse

Das Wandaufbaugehäuse kann auf folgende Arten montiert werden:

- Direkte Wandmontage
- Schalttafeleinbau (mit separatem Montageset, Zubehör → Seite 81)
- Rohrmontage (mit separatem Montageset, Zubehör → Seite 81)

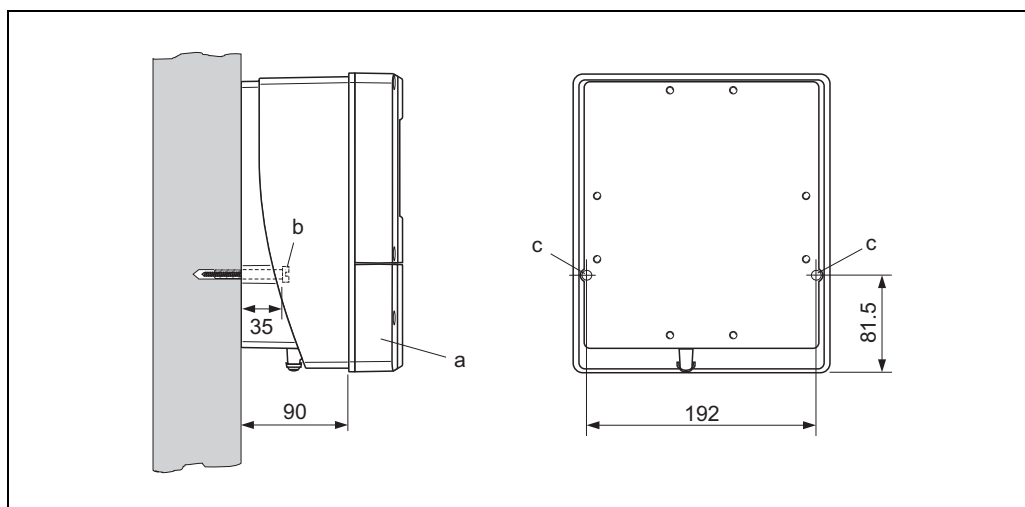


Achtung!

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

#### Direkte Wandmontage

1. Bohrlöcher gemäß Abb. 24 vorbereiten.
2. Anschlussklemmenraumdeckel (a) abschrauben.
3. Beide Befestigungsschrauben (b) durch die betreffenden Gehäusebohrungen (c) schieben.
  - Befestigungsschrauben (M6): max.  $\varnothing$  6,5 mm
  - Schraubenkopf: max.  $\varnothing$  10,5 mm
4. Messumformergehäuse wie abgebildet auf die Wand montieren.
5. Anschlussklemmenraumdeckel (a) wieder auf das Gehäuse schrauben.

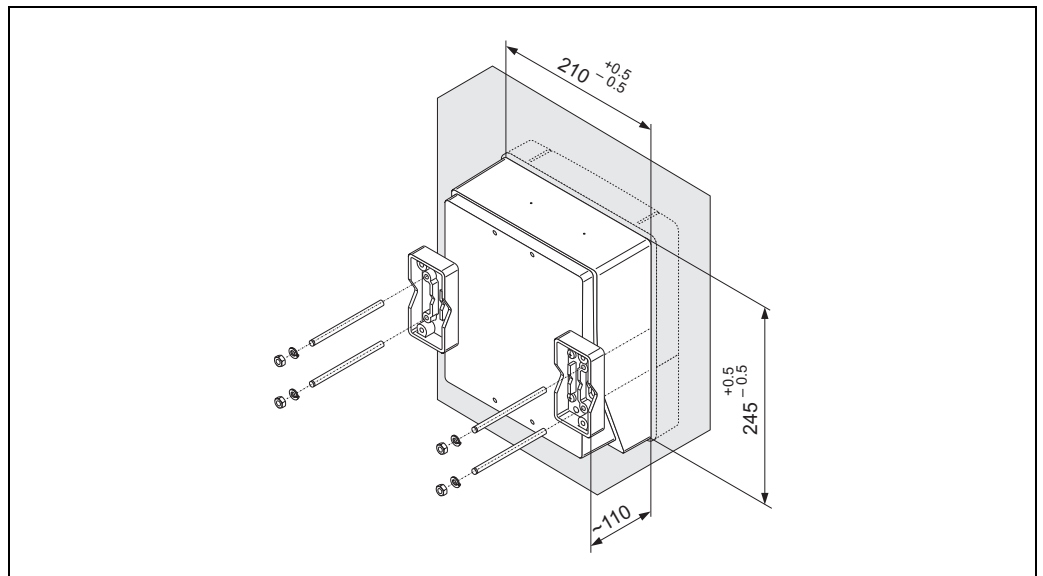


A0001130

Abb. 24: Direkte Wandmontage

### Schalttafeleinbau

1. Einbauöffnung in der Schalttafel vorbereiten (Abb. 25).
2. Gehäuse von vorne durch den Schalttafel-Ausschnitt schieben.
3. Halterungen auf das Wandaufbaugehäuse schrauben.
4. Gewindestangen in die Halterungen einschrauben und solange anziehen, bis das Gehäuse fest auf der Schalttafelwand sitzt. Gegenmuttern anziehen. Eine weitere Abstützung ist nicht notwendig.



A0001131

Abb. 25: Schalttafeleinbau (Wandaufbaugehäuse)

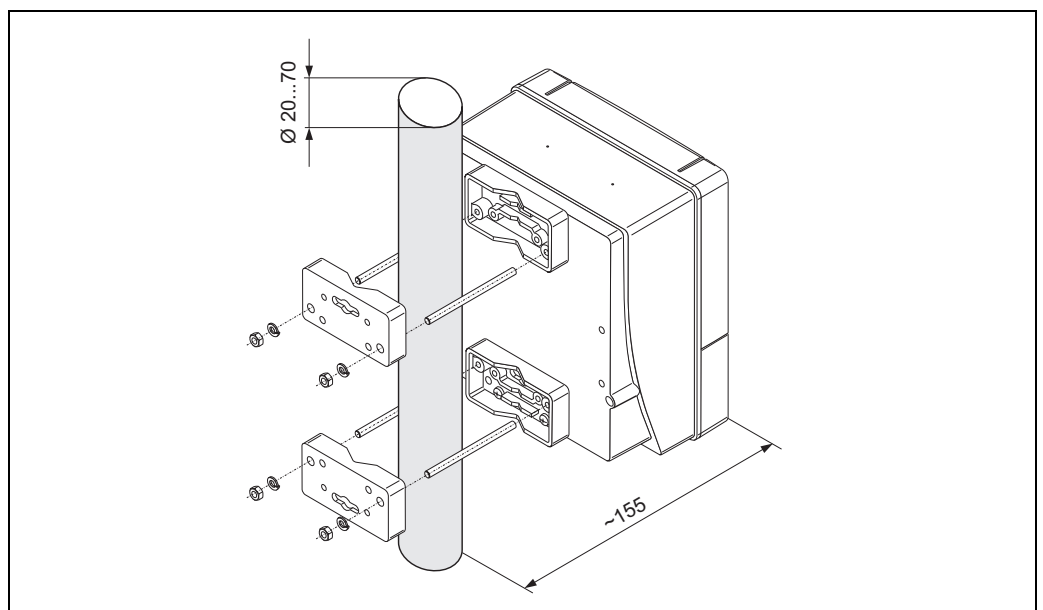
### Rohrmontage

Die Montage erfolgt gemäß den Vorgaben in Abb. 26.



**Achtung!**

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



A0001132

Abb. 26: Rohrmontage (Wandaufbaugehäuse)

### 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 Prozess-temperatur/-druck, Umgebungstemperatur, min. Messstoffleitfähigkeit, Messbereich usw.?	s. Seite 103 ff.
Einbau	Hinweise
Stimmt die Pfeilrichtung auf dem Messaufnehmer-Typenschild mit der tatsächlichen Fließrichtung in der Rohrleitung überein?	–
Lage der Messelektrodenachse korrekt?	waagrecht
Lage der Messstoffüberwachungselektrode korrekt?	s. Seite 19
Sind beim Einbau des Messaufnehmers die Schrauben mit den entsprechenden Anziehdrehmomenten festgezogen worden?	s. Kap. 3.3
Wurden die richtigen Dichtungen eingesetzt (Typ, Material, Installation)?	Promag W → Seite 28 Promag P → Seite 32
Sind Messstellennummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?	–
Prozessumgebung / -bedingungen	Hinweise
Wurden die Ein- und Auslaufstrecken eingehalten?	Einlaufstrecke $\geq 5 \times DN$ Auslaufstrecke $\geq 2 \times DN$
Ist das Messgerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung geschützt?	–
Ist der Messaufnehmer ausreichend gegen Vibrationen gesichert (Befestigung, Abstützung)?	Beschleunigung bis 2 g in Anlehnung an IEC 600 68-2-6 (s. Seite 107)

## 4 Verdrahtung



Warnung!

- Beachten Sie für den Anschluss von Ex-zertifizierten Geräten die entsprechenden Hinweise und Anschlussbilder in den spezifischen Ex-Zusatzdokumentationen zu dieser Betriebsanleitung. Bei Fragen steht Ihnen Ihre Endress+Hauser-Vertretung gerne zur Verfügung.
- Beim Einsatz von Getrenntausführungen dürfen *nur* Messaufnehmer und Messumformer mit derselben Fabrikationsnummer miteinander verbunden werden. Wird dies beim Anschluss der Geräte nicht beachtet, können Messfehler auftreten.

### 4.1 Anschluss der Getrenntausführung

#### 4.1.1 Anschluss Promag W/P



Warnung!

- Stromschlaggefahr! Hilfsenergie ausschalten, bevor Sie das Messgerät öffnen. Gerät nicht unter Netzspannung installieren bzw. verdrahten. Ein Nichtbeachten kann zur Zerstörung von Teilen der Elektronik führen.
- Stromschlaggefahr! Schutzleiter mit dem Gehäuse-Erdanschluss verbinden, bevor die Hilfsenergie angelegt wird.

Vorgehensweise (Abb. 27):

1. Messumformer: Schrauben lösen und Deckel (a) vom Anschlussklemmenraum entfernen.
2. Messaufnehmer: Deckel (b) vom Anschlussgehäuse abmontieren.
3. Signalkabel (c) und Spulenstromkabel (d) durch die entsprechenden Kabeleinführungen legen.



Achtung!

- Die Verbindungskabel sind fest zu verlegen (s. Seite 27).
- Zerstörungsgefahr der Spulensteuerung! Spulenkabel nur anschließen oder lösen, nachdem die Hilfsenergie ausgeschaltet wurde.

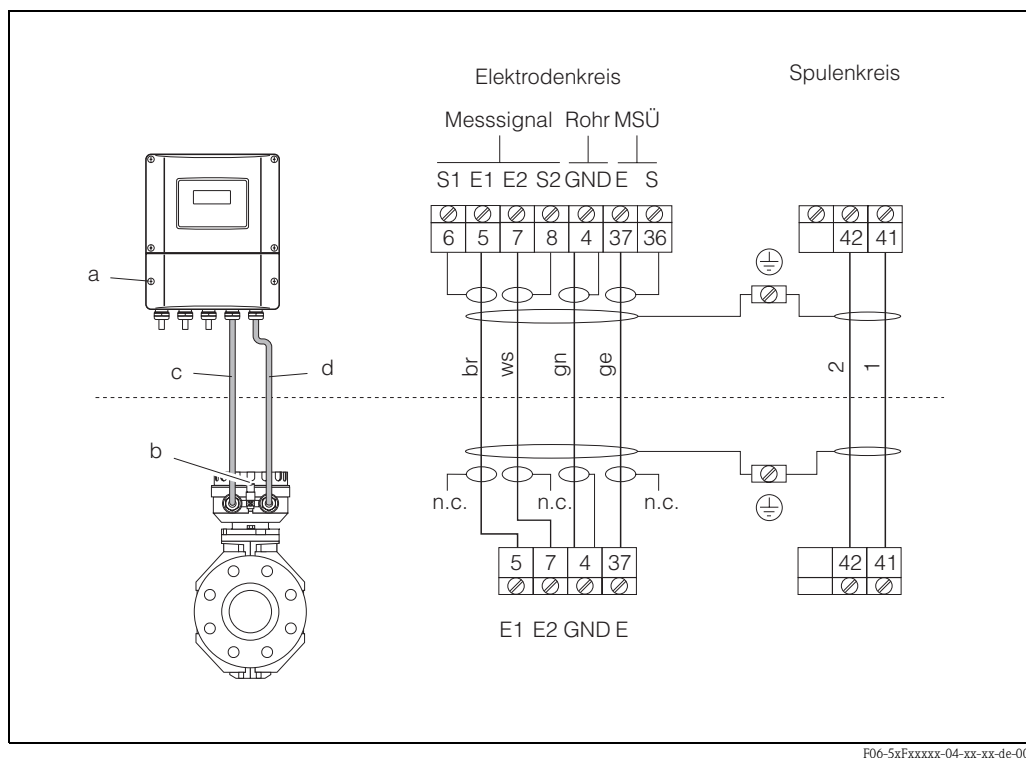
4. Signalkabel und Spulenstromkabel konfektionieren → Seite 41
5. Verdrahtung zwischen Messaufnehmer und Messumformer gemäß elektrischem Anschlussplan vornehmen:  
→ Abb. 27  
→ Anschlussbild im Schraubdeckel.



Achtung!

Damit kein Kurzschluss zu benachbarten Kabelschirmen im Messaufnehmer-Anschlussgehäuse entsteht, sind Kabelschirme, die nicht angeschlossen werden, zu isolieren.

6. Messumformer: Deckel (a) auf den Anschlussklemmenraum festschrauben.
7. Messaufnehmer: Deckel (b) auf das Anschlussgehäuse montieren.



F06-5xFxxxxx-04-xx-xx-de-000

Abb. 27: Anschluss der Getrenntausführung Promag W/P

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



### Kabelkonfektionierung bei der Getrenntausführung Promag W / Promag P

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



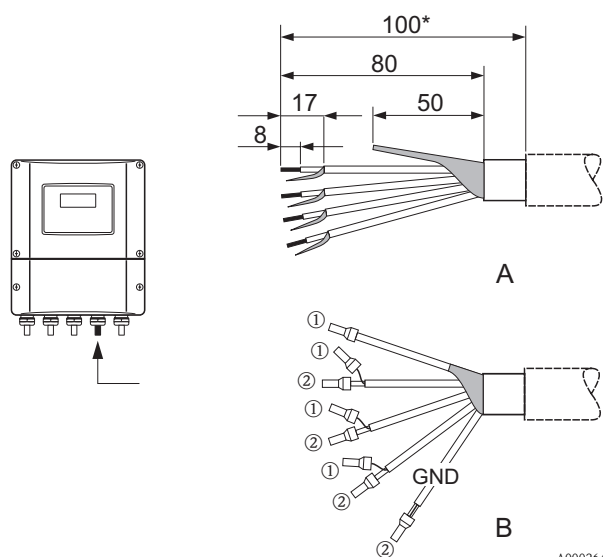
Achtung!

Beachten Sie bei der Konfektionierung unbedingt folgende Punkte:

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

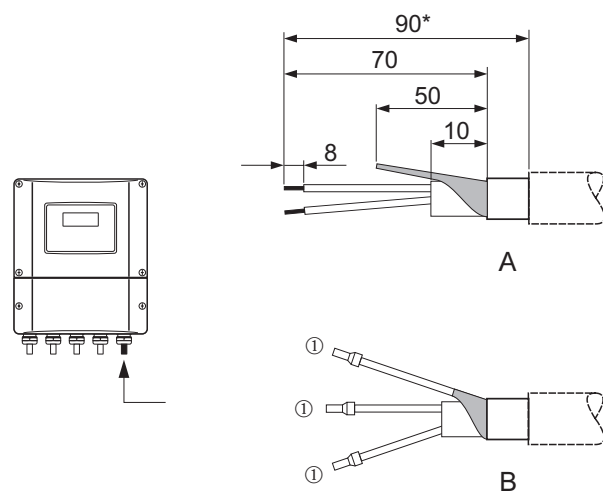
#### MESSUMFORMER

Signalkabel



A0002643

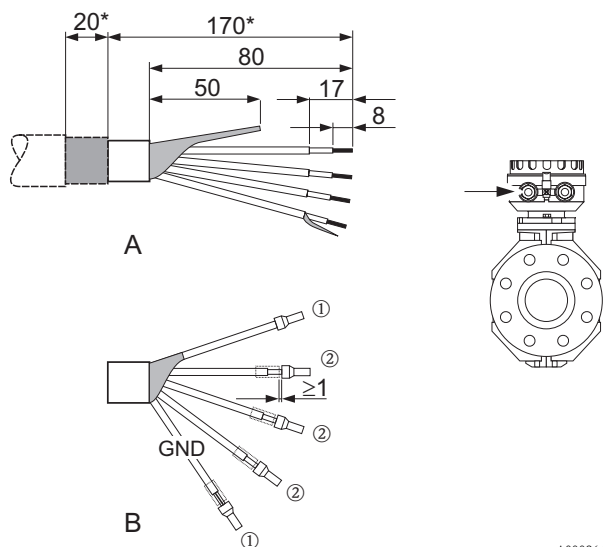
Spulenstromkabel



A0002644

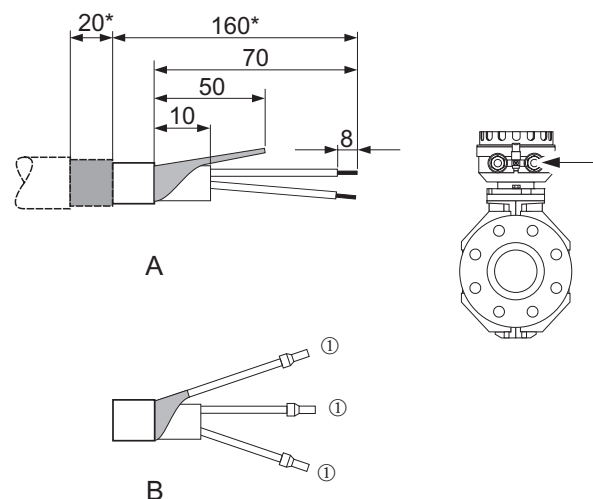
#### MESSAUFNEHMER

Signalkabel



A0002646

Spulenstromkabel



A0002645

① = Kabelendhülse rot, Ø 1,0 mm

② = Kabelendhülse weiß, Ø 0,5 mm

\* = Absisolierung nur für Kabel verstärkt (Nur Promag W)

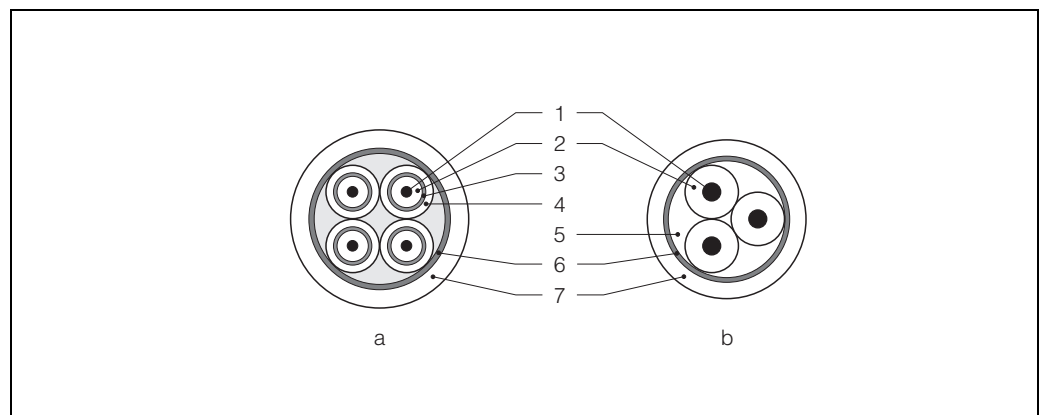
### 4.1.2 Kabelspezifikationen

#### Spulenkabel:

- 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> PVC-Kabel mit gemeinsamem, geflochtenem Kupferschirm (Ø ~ 7 mm)
- Leiterwiderstand: ≤ 37 Ω/km
- Kapazität Ader/Ader, Schirm geerdet: ≤ 120 pF/m
- Dauerbetriebstemperatur: -20...+80 °C
- Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm<sup>2</sup>

#### Signalkabel:

- 3 x 0,38 mm<sup>2</sup> PVC-Kabel mit gemeinsamem, geflochtenem Kupferschirm (Ø ~ 7 mm) und einzeln abgeschirmten Adern.
- Bei Messstoffüberwachung (MSÜ): 4 x 0,38 mm<sup>2</sup> PVC-Kabel mit gemeinsamem, geflochtenem Kupferschirm (Ø ~ 7 mm) und einzeln abgeschirmten Adern.
- Leiterwiderstand: ≤ 50 Ω/km
- Kapazität Ader/Schirm: ≤ 420 pF/m
- Dauerbetriebstemperatur: -20...+80 °C
- Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm<sup>2</sup>



F06-5xWxxxxx-04-11-08-xx-003

Abb. 28: Kabelquerschnitt (a = Signalkabel, b = Spulenstromkabel)

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

Optional liefert Endress+Hauser auch verstärkte Verbindungskabel mit einem zusätzlichen, metallischen Verstärkungsgeflecht. Solche Kabel empfehlen wir in folgenden Fällen:

- Erdverlegung von Kabeln
- Gefahr von Nagetierfraß
- Geräteeinsatz unter Schutzart IP 68

#### Einsatz in elektrisch stark gestörter Umgebung:

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



#### Achtung!

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

## 4.2 Anschluss der Messeinheit

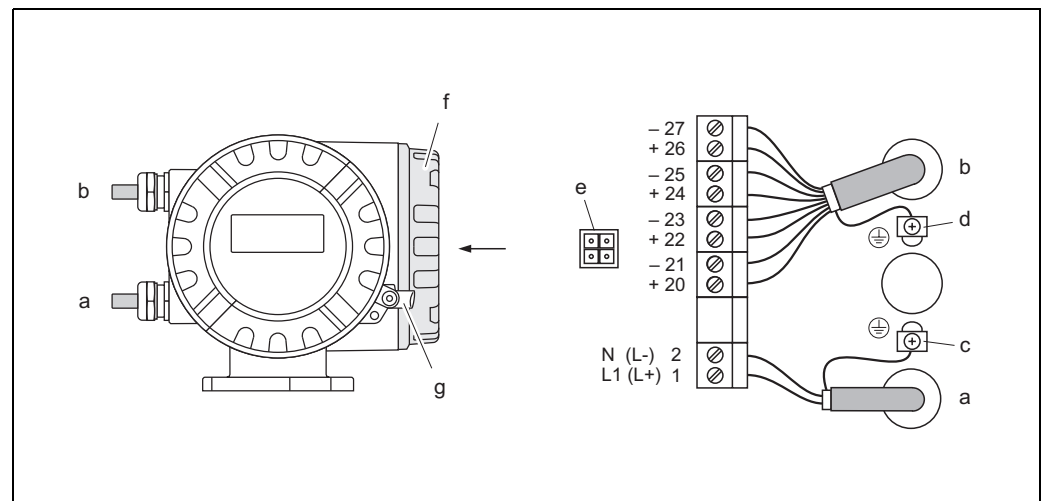
### 4.2.1 Messumformer



Warnung!

- Stromschlaggefahr! Hilfsenergie ausschalten, bevor Sie das Messgerät öffnen.  
Gerät nicht unter Netzspannung installieren bzw. verdrahten. Ein Nichtbeachten kann zur Zerstörung von Teilen der Elektronik führen.
- Stromschlaggefahr! Schutzleiter mit dem Gehäuse-Erdanschluss verbinden, bevor die Hilfsenergie angelegt wird.
- Typenschildangaben mit ortsüblicher Versorgungsspannung und Frequenz vergleichen.  
Ferner sind die national gültigen Installationsvorschriften zu beachten.

1. Anschlussklemmenraumdeckel (f) vom Messumformergehäuse abschrauben.
2. Hilfsenergiekabel (a) und Signalkabel (b) durch die betreffenden Kabeleinführungen legen.
3. Verdrahtung vornehmen:
  - Anschlussplan (Aluminiumgehäuse) → Abb. 29
  - Anschlussplan (Wandaufbaugeschäuse) → Abb. 30
  - Anschlussklemmenbelegung → Seite 44
4. Anschlussklemmenraumdeckel (f) wieder auf das Messumformergehäuse festschrauben.



F06-xxxxxxx-04-06-xx-xx-005

Abb. 29: Anschließen des Messumformers (Aluminium-Feldgehäuse). Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm<sup>2</sup>

- a Kabel für Hilfsenergie: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC  
Klemme **Nr. 1**: L1 für AC, L+ für DC  
Klemme **Nr. 2**: N für AC, L- für DC
- b Signalkabel: Klemmen **Nr. 20-27** → Seite 44
- c Erdungsklemme für Schutzleiter (Beachten Sie auch betriebsinterne Erdungskonzepte)
- d Erdungsklemme für Signalkabelschirm
- e Servicestecker für den Anschluss des Serviceinterface FXA 193 (Fieldcheck, ToF Tool – Fieldtool Package)
- f Anschlussklemmenraumdeckel
- g Sicherungskralle

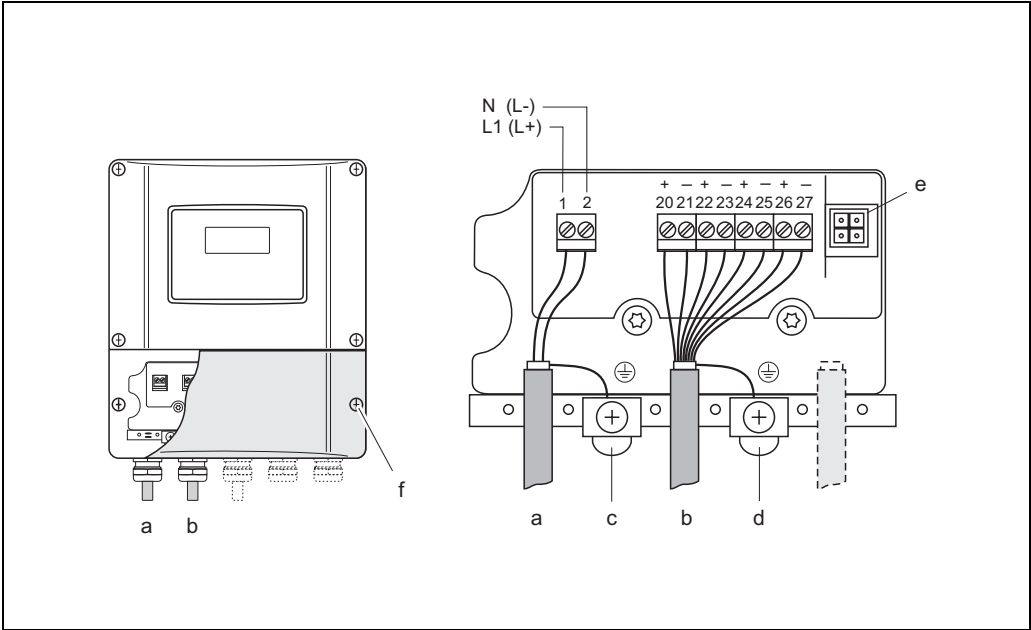


Abb. 30: Anschließen des Messumformers (Wandaufbaugeschäft). Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm<sup>2</sup>

a Kabel für Hilfsenergie: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC  
Klemme **Nr. 1:** L1 für AC, L+ für DC  
Klemme **Nr. 2:** N für AC, L- für DC

b Signalkabel: Klemmen **Nr. 20–27** → Seite 44

c Erdungsklemme für Schutzleiter (Beachten Sie auch betriebsinterne Erdungskonzepte)

d Erdungsklemme für Signalkabelschirm

e Servicestecker für den Anschluss des Serviceinterface FXA 193 (Fieldcheck, ToF Tool – Fieldtool Package)

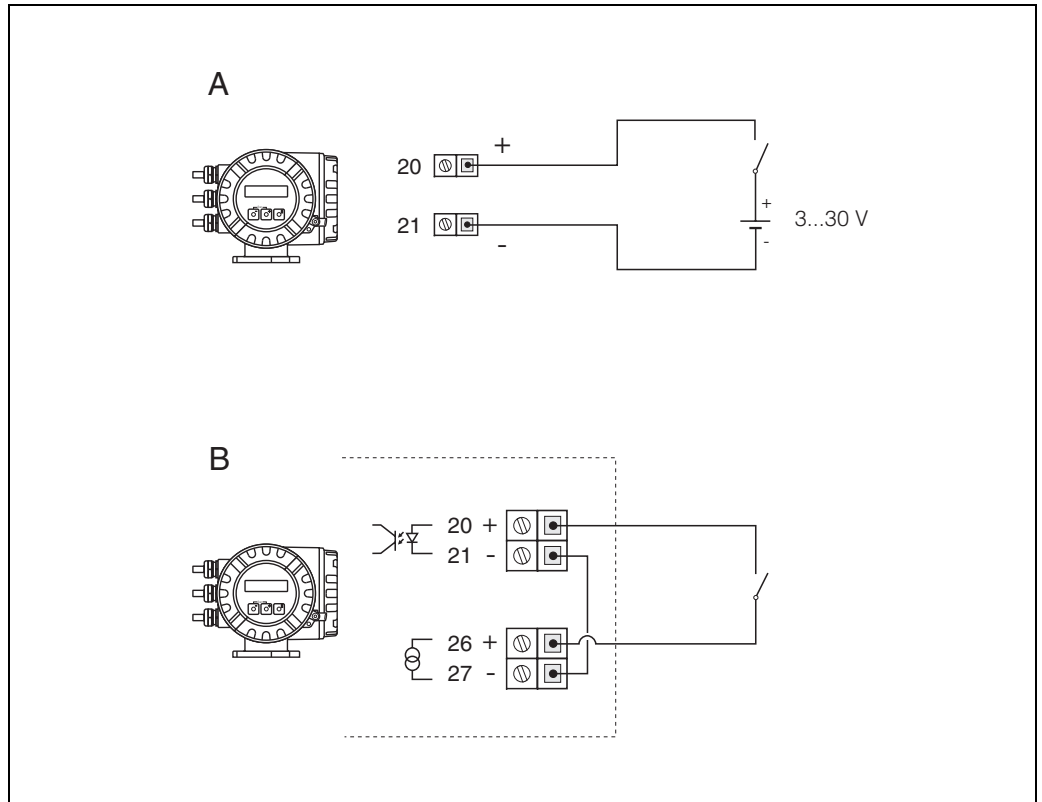
f Anschlussklemmenraumdeckel

4.2.2 Anschlussklemmenbelegung

Bestellvariante	Klemmen-Nr. (Ein-/Ausgänge)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
51***_***** <b>D</b>	Statuseingang	Statusausgang	Frequenzausgang	Stromausgang HART
51***_***** <b>P</b>	Statuseingang	Statusausgang	Impulsausgang geeicht	Stromausgang HART
<p><i>Statuseingang (Hilfseingang)</i> galvanisch getrennt, 3...30 V DC, R<sub>i</sub> = 5 kΩ</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Anzeige-Testfunktion (während 10 s)</li><li>Externer Reset aufgetretener Fehlermeldungen</li></ul> <p><i>Statusausgang</i> Open Collector, max. 30 V DC / 250 mA, galvanisch getrennt, frei konfigurierbar</p> <p><i>Frequenzausgang (passiv)</i> Open Collector, galvanisch getrennt, Endfrequenz 2...1000 Hz (f<sub>max</sub> = 1,25 kHz) 30 V DC, 250 mA</p> <p><i>Stromausgang (aktiv, passiv)</i> galvanisch getrennt, aktiv: 0/4...20 mA, R<sub>L</sub> &lt; 700 Ω (HART: R<sub>L</sub> ≥ 250 Ω ) passiv: 4...20 mA, Versorgungsspannung V<sub>S</sub> = 18...30 V DC, R<sub>i</sub> ≥ 150 Ω</p> <p>Erdanschluss, Hilfsenergie → Seite 43 ff.</p>				

### 4.2.3 Anschluss Reset-Schalter (für Fehlermeldungen)

Während des Messbetriebs auftretende Fehlermeldungen müssen im Eichbetrieb über den Statuseingang (Hilfseingang) mit Hilfe eines Spannungsimpulses manuell zurückgesetzt bzw. bestätigt werden, z.B. über dafür vorgesehene externe Schalter oder Reset-Taster. Die Speisung erfolgt entweder mit Hilfe einer externen Spannungsquelle oder mit Hilfe des Stromausganges (Abb. 31).



F06-xxxxxxx-04-xx-xx-011

Abb. 31: Verdrahtungsvarianten für den Anschluß eines "Reset"-Schalters (zur Fehlerrücksetzung)

A = Verdrahtungsvariante mit externer Spannungsquelle (3...30 V)

B = Verdrahtungsvariante mit dem Stromausgang als Spannungsquelle (4...20 mA)

Klemmen-Nr. 20 / 21 = Statuseingang

Klemmen-Nr. 26 / 27 = Stromausgang

#### 4.2.4 Anschluss HART

Folgende Anschlussvarianten stehen dem Benutzer zur Verfügung:

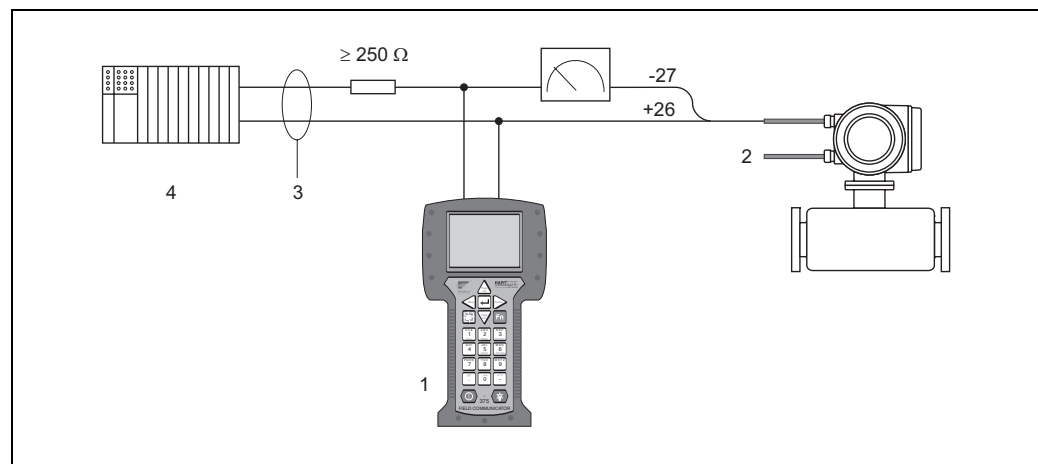
- Direkter Anschluss an den Messumformer über Anschlussklemmen 26 (+) / 27 (–)
- Anschluss über den 4...20-mA-Stromkreis



Hinweis!

- Der Messkreis muss eine Bürde von mindestens  $250\ \Omega$  aufweisen.
- Die Funktion STROMBEREICH muss auf “4–20 mA HART” oder “4–20 mA (25 mA) HART” eingestellt sein (Werkeinstellung).
- Beachten Sie für den Anschluss auch die von der HART Communication Foundation herausgegebenen Dokumentationen, speziell HCF LIT 20: “HART, eine technische Übersicht”.

#### Anschluss HART-Handbediengerät



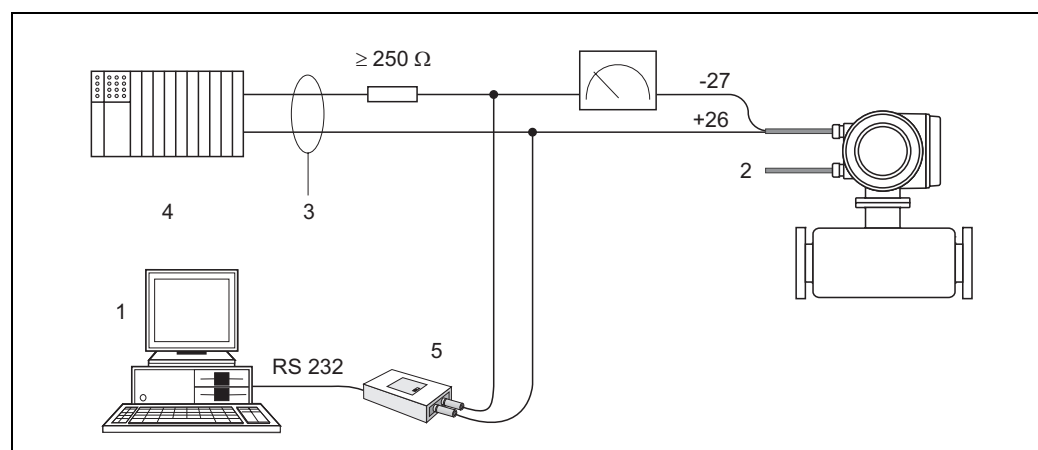
F06-xxxxxxx-04-xx-xx-xx-007

Abb. 32: Elektrischer Anschluss des HART-Bediengerätes:

1 = HART-Bediengerät, 2 = Hilfsenergie, 3 = Abschirmung, 4 = Weitere Auswertegeräte oder SPS mit passivem Eingang

#### Anschluss eines PC mit Bediensoftware

Für den Anschluss eines Personal Computers mit Bediensoftware (z.B. “ToF Tool – Fieldtool Package”) wird ein HART-Modem (z.B. “Commubox FXA 191”) benötigt.



F06-xxxxxxx-04-xx-xx-xx-008

Abb. 33: Elektrischer Anschluss der Commubox FXA 191:

1 = PC mit Bediensoftware, 2 = Hilfsenergie, 3 = Abschirmung, 4 = Weitere Auswertegeräte oder SPS mit passivem Eingang, 5 = HART-Modem, z.B. Commubox FXA 191

## 4.3 Potenzialausgleich

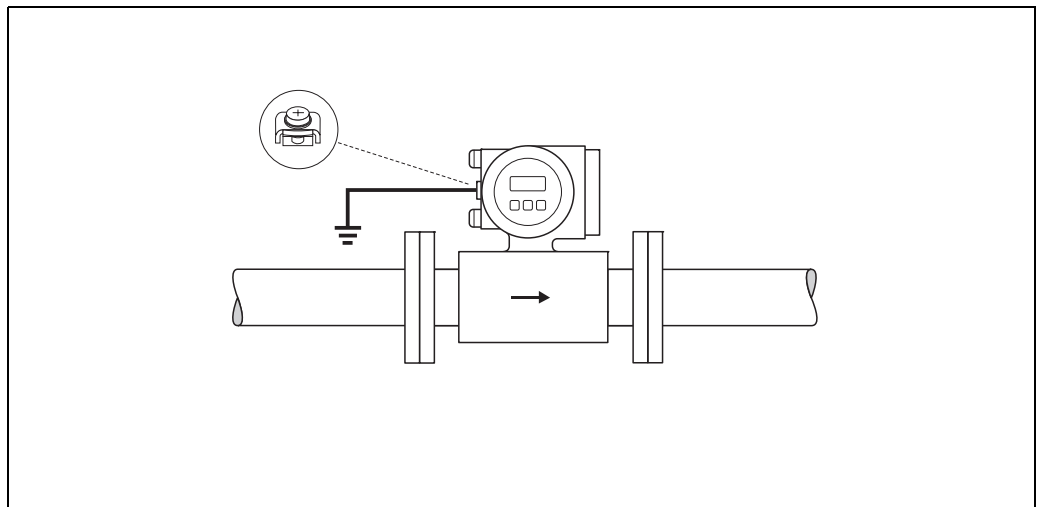
### 4.3.1 Standardfall

Eine einwandfreie Messung ist nur dann gewährleistet, wenn Messstoff und Messaufnehmer auf demselben elektrischen Potenzial liegen. Die meisten Promag-Messaufnehmer verfügen über eine standardmäßig eingebaute Bezugsselektrode, welche die dafür erforderliche Verbindung sicher stellt. Damit entfällt in der Regel der Einsatz von Erdungsscheiben oder weiteren Maßnahmen.



**Achtung!**

Beim Einbau in geerdete, metallische Rohrleitungen ist es empfehlenswert, die Erdklemme des Messumformergehäuses mit der Rohrleitung zu verbinden. Beachten Sie insbesondere auch betriebsinterne Erdungskonzepte.



F06-5xxxxxxx-04-xx-xx-xx-002

Abb. 34: Potenzialausgleich über die Erdungsklemme des Messumformers



**Achtung!**

Bei Messaufnehmern ohne Bezugsselektroden bzw. ohne metallische Prozessanschlüsse, ist der Potenzialausgleich wie in den nachfolgend beschriebenen Sonderfällen durchzuführen. Diese speziellen Maßnahmen gelten insbesondere auch dann, wenn eine betriebsübliche Erdung nicht gewährleistet werden kann oder übermäßig starke Ausgleichsströme zu erwarten sind.

### 4.3.2 Sonderfälle

#### Metallische, ungeerdete Rohrleitung

Um Störeinflüsse auf die Messung zu verhindern, wird empfohlen, beide Messaufnehmerflansche über ein Erdungskabel mit dem jeweiligen Rohrleitungsflansch zu verbinden und zu erden. Das Messumformer- bzw. Messaufnehmeranschlussgehäuse ist über die dafür vorgesehene Erdungsklemme auf Erdpotenzial zu legen (Abb. 35).



**Achtung!**

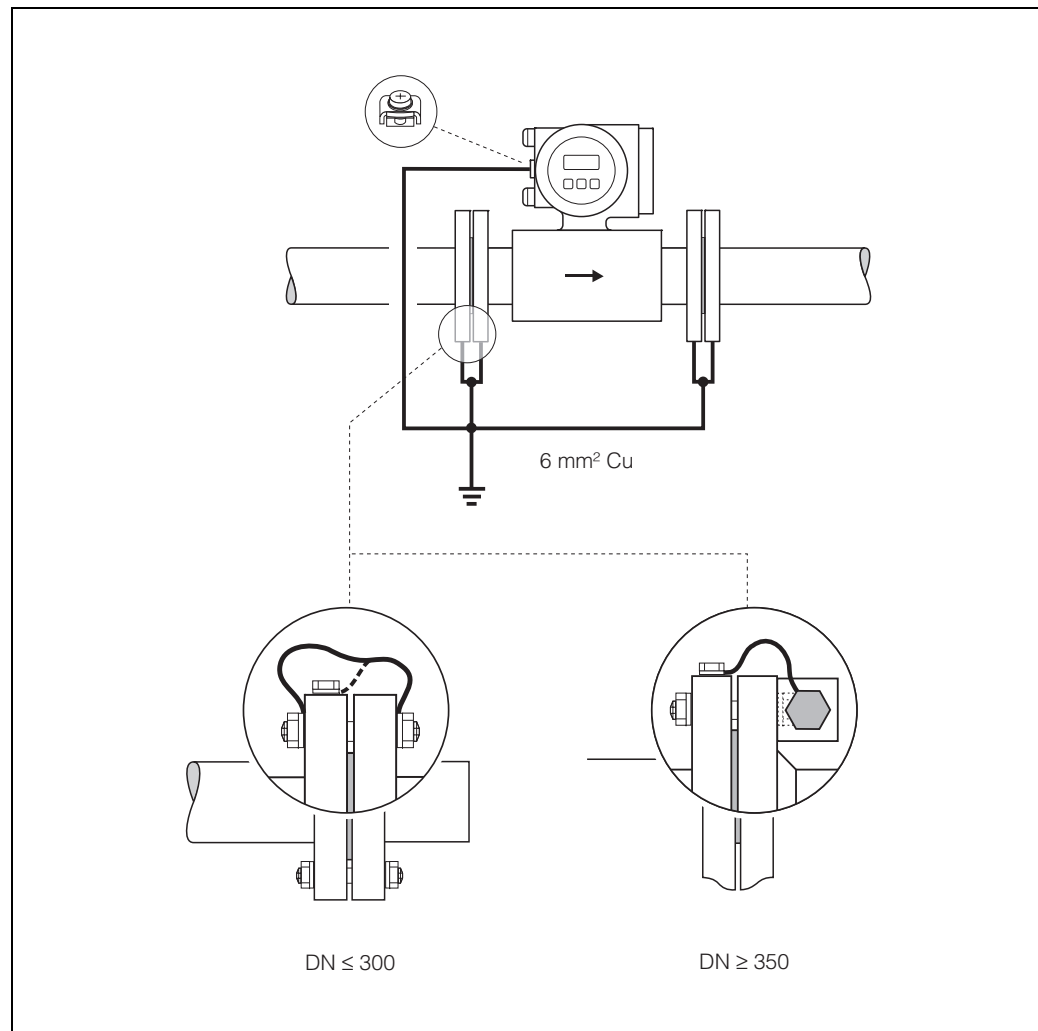
Beachten Sie insbesondere auch betriebsinterne Erdungskonzepte.



**Hinweis!**

Das für die Flansch-zu-Flanschverbindung erforderliche Erdungskabel kann bei Endress+Hauser als Zubehörteil separat bestellt werden → Seite 81.

- $DN \leq 300$ : Das Erdungskabel wird mit den Flanschschrauben direkt auf die leitfähige Flanschbeschichtung montiert.
- $DN \geq 350$ : Das Erdungskabel wird direkt auf die Transport-Metallhalterung montiert.



F06-5xxxxxxx-04-xx-xx-xx-003

Abb. 35: Potezialausgleich bei Ausgleichströmen in metallischer, ungeerdeter Rohrleitung



### Kunststoff- oder isolierend ausgekleidete Rohrleitungen

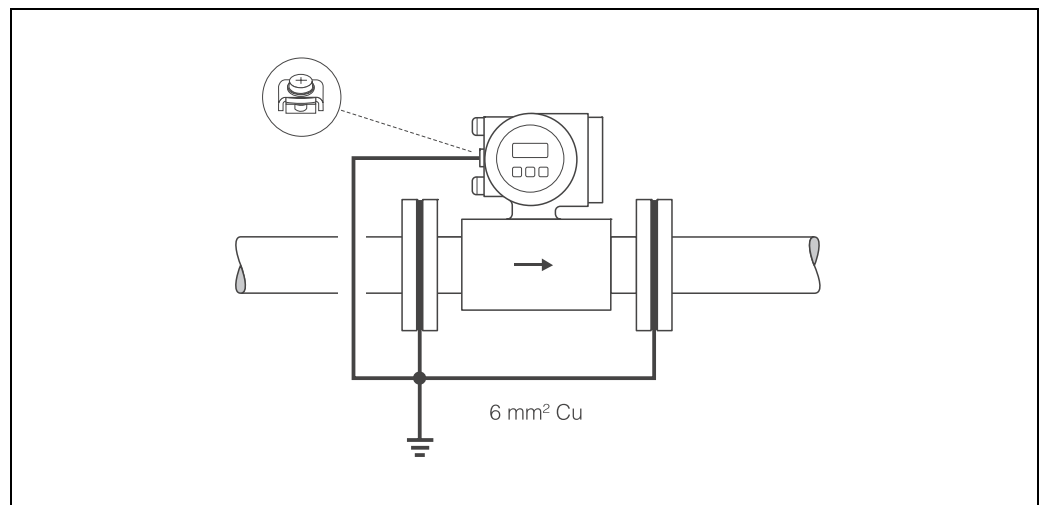
Im Normalfall erfolgt der Potenzialausgleich über die Bezugselektroden im Messrohr. In Ausnahmefällen ist es jedoch möglich, dass aufgrund des Erdungskonzeptes einer Anlage große Ausgleichsströme über die Bezugselektroden fließen. Dies kann zur Zerstörung des Messaufnehmers führen, z.B. durch den elektrochemischen Abbau von Elektroden. In solchen Fällen, z.B. bei Rohrleitungen aus Fiberglas oder PVC, ist es deshalb empfehlenswert, zusätzlich Erdungsscheiben für den Potenzialausgleich zu verwenden.

Montage von Erdungsscheiben → Seite 29, 33



#### Achtung!

- Gefahr elektrochemischer Korrosionsschäden! Beachten Sie die elektrochemische Spannungsreihe, falls Erdungsscheiben und Messelektroden aus unterschiedlichem Material bestehen.
- Beachten Sie insbesondere auch betriebsinterne Erdungskonzepte.



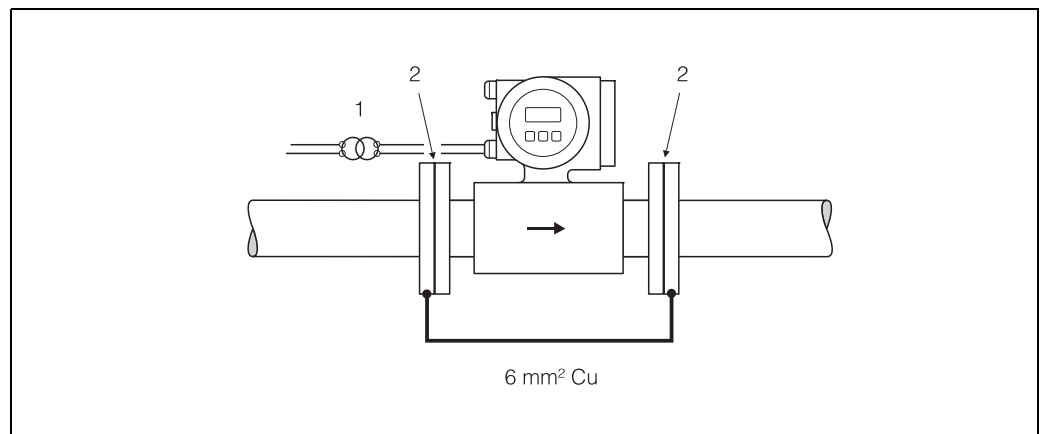
F06-5xxxxxxx-04-xx-xx-xx-004

Abb. 36: Potenzialausgleich/Erdungsscheiben bei Kunststoff- oder ausgekleideten Rohrleitungen

### Rohrleitungen mit Kathodenschutzeinrichtungen

In solchen Fällen ist das Messgerät potenzialfrei in die Rohrleitung einzubauen:

- Achten Sie bei der Installation darauf, dass die Teilstücke der Rohrleitung elektrisch miteinander verbunden sind (Kupferdraht, 6 mm<sup>2</sup>).
- Vergewissern Sie sich, dass durch das verwendete Montagematerial keine leitende Verbindung zum Messgerät entsteht und das Montagematerial dem verwendeten Schrauben-Anziehdrehmoment bei der Montage standhält.
- Beachten Sie auch die einschlägigen Vorschriften für die potenzialfreie Installation.



F06-5xxxxxxx-04-xx-xx-xx-005

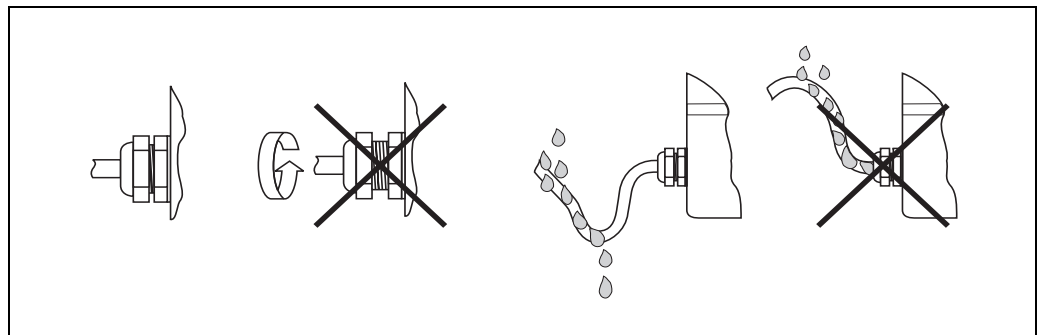
Abb. 37: Potenzialausgleich und Kathodenschutz

1 = Trenntransformator Hilfsenergie, 2 = elektrisch isoliert

## 4.4 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 (s. Seite 105).
- Kabeleinführung fest anziehen (Abb. 38).
- Kabel vor der Kabeleinführung in einer Schlaufe verlegen ("Wassersack", Abb. 38). 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.



F06-xxxxxxx-04-xx-xx-xx-005

Abb. 38: Montagehinweise für Kabeleinführungen



### Achtung!

Die Schrauben der Promag-Messaufnehmergehäuse dürfen nicht gelöst werden, da sonst die von Endress+Hauser garantierte Schutzart erlischt.



### Hinweis!

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

## 4.5 Anschlusskontrolle

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

Gerätezustand und -spezifikationen	Hinweise
Sind Messgerät oder Kabel beschädigt (Sichtkontrolle)?	–
Elektrischer Anschluss	Hinweise
Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild überein?	85...260 V AC (45...65 Hz) 20...55 V AC (45...65 Hz) 16...62 V DC
Erfüllen die verwendeten Kabel die erforderlichen Spezifikationen?	s. Seite 42, 105
Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?	–
Ist die Kabeltypenführung einwandfrei getrennt? Ohne Schleifen und Überkreuzungen?	–
Sind Hilfsenergie- und Signalkabel korrekt angeschlossen?	siehe Anschlussschema im Deckel des Anschluss- klemmenraums
Sind alle Schraubklemmen gut angezogen?	–
Wurden alle Maßnahmen bez. Erdung und Potenzialausgleich korrekt durchgeführt?	s. Seite 47 ff.
Sind alle Kabeleinführungen montiert, fest angezogen und dicht? Kabelführung mit "Wassersack"?	s. Seite 50
Sind alle Gehäusedeckel montiert und fest angezogen?	–

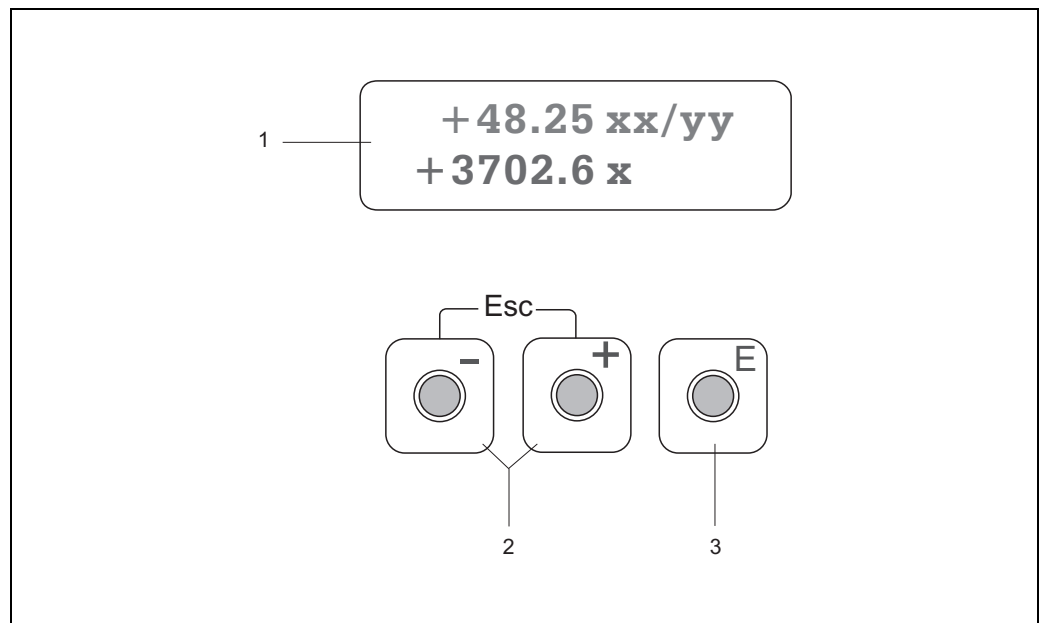


## 5 Bedienung

### 5.1 Anzeige- und Bedienelemente

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

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



A0001141

Abb. 39: Anzeige- und Bedienelemente

#### Flüssigkristall-Anzeige (1)

Auf der beleuchteten, zweizeiligen Flüssigkristall-Anzeige werden Messwerte, Dialogtexte, sowie Stör- und Hinweismeldungen angezeigt. Als HOME-Position (Betriebsmodus) wird die Anzeige während des normalen Messbetriebs bezeichnet.

Obere Zeile: Darstellung von Haupt-Messwerten, z.B. Volumendurchfluss in [ml/min] oder in [%].

Untere Zeile: Darstellung zusätzlicher Mess- bzw. Statusgrößen, z.B. Summenzählerstand in [m³], Bargraphdarstellung, Messstellenbezeichnung

#### Plus-/Minus-Tasten (2)

- Zahlenwerte eingeben, Parameter auswählen
- Auswählen verschiedener Funktionsgruppen innerhalb der Funktionsmatrix

Durch das gleichzeitige Betätigen der +/- Tasten, werden folgende Funktionen ausgelöst:

- Schrittweises Verlassen der Funktionsmatrix → HOME-Position
- +/- Tasten länger als 3 Sekunden betätigen → direkter Rücksprung zur HOME-Position
- Abbrechen der Dateneingabe

#### Enter-Taste (3)

- HOME-Position → Einstieg in die Funktionsmatrix
- Abspeichern von eingegebenen Zahlenwerten oder geänderten Einstellungen

## 5.2 Kurzanleitung zur Funktionsmatrix





Hinweis!

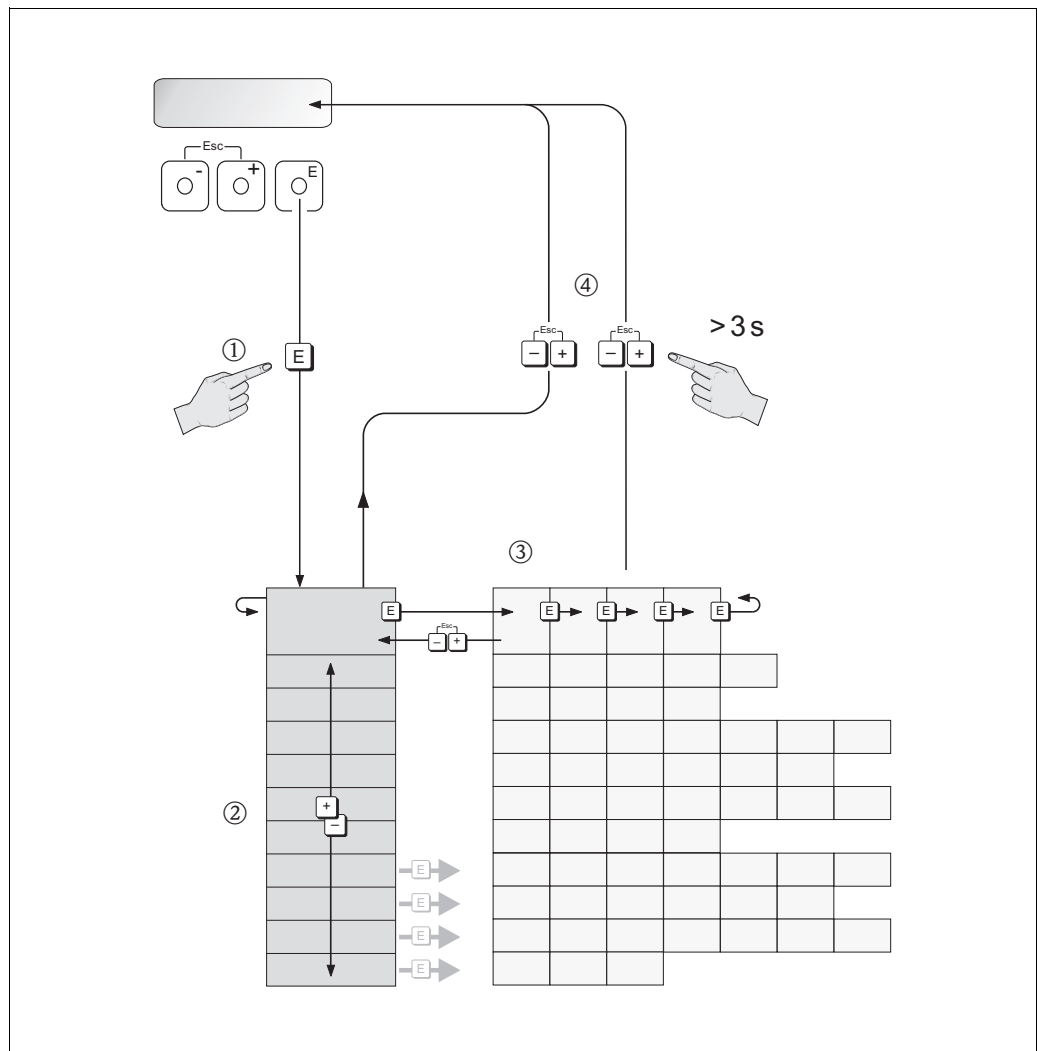
- Beachten Sie unbedingt die allgemeinen Hinweise auf Seite 55.
- Funktionsbeschreibungen → Handbuch “Beschreibung Gerätefunktionen”

1. HOME-Position → **E** → Einstieg in die Funktionsmatrix
2. Funktionsgruppe auswählen (z.B. STROMAUSGANG 1)
3. Funktion auswählen (z.B. ZEITKONSTANTE)

Parameter ändern / Zahlenwerte eingeben:

- +** **-** → Auswahl bzw. Eingabe von Freigabecode, Parametern, Zahlenwerten
- E** → Abspeichern der Eingaben

4. Verlassen der Funktionsmatrix:
  - Esc-Taste () länger als 3 Sekunden betätigen → HOME-Position
  - Esc-Taste () mehrmals betätigen → schrittweiser Rücksprung zur HOME-Position






A0001142

Abb. 40: Funktionen auswählen und konfigurieren (Funktionsmatrix)

### 5.2.1 Allgemeine Hinweise

Das Quick Setup-Menü (s. Seite 76) ist für die Inbetriebnahme mit den notwendigen Standardeinstellungen ausreichend. Demgegenüber erfordern komplexe Messaufgaben zusätzliche Funktionen, die der Anwender individuell einstellen und auf seine Prozessbedingungen anpassen kann. Die Funktionsmatrix umfasst deshalb eine Vielzahl weiterer Funktionen, die aus Gründen der Übersicht in verschiedenen Funktionsgruppen angeordnet sind.

Beachten Sie beim Konfigurieren der Funktionen folgende Hinweise:

- Das Anwählen von Funktionen erfolgt wie auf Seite 54 beschrieben.
- Gewisse Funktionen können ausgeschaltet werden (AUS). Dies hat zur Folge, dass dazugehörige Funktionen in anderen Funktionsgruppen nicht mehr auf der Anzeige erscheinen.
- In bestimmten Funktionen erscheint nach der Dateneingabe eine Sicherheitsabfrage. Mit   "SICHER [ JA ]" wählen und nochmals mit  bestätigen. Die Einstellung ist nun definitiv abgespeichert bzw. eine Funktion wird gestartet.
- Falls die Bedientasten während 5 Minuten nicht betätigt werden, erfolgt ein automatischer Rücksprung zur HOME-Position.



Hinweis!

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





Achtung!

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

### 5.2.2 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 = 51) 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   Bedientasten 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-Kennndaten, 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 Bedientasten 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

### Fehlerart

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

Das Messsystem unterscheidet grundsätzlich zwei Fehlerarten:

- **Systemfehler:** Diese Gruppe umfasst alle Gerätefehler, z.B. Kommunikationsfehler, Hardwarefehler, usw. → Seite 85
- **Prozessfehler:** Diese Gruppe umfasst alle Applikationsfehler, z.B. Teilfüllung Rohr, usw. → Seite 89

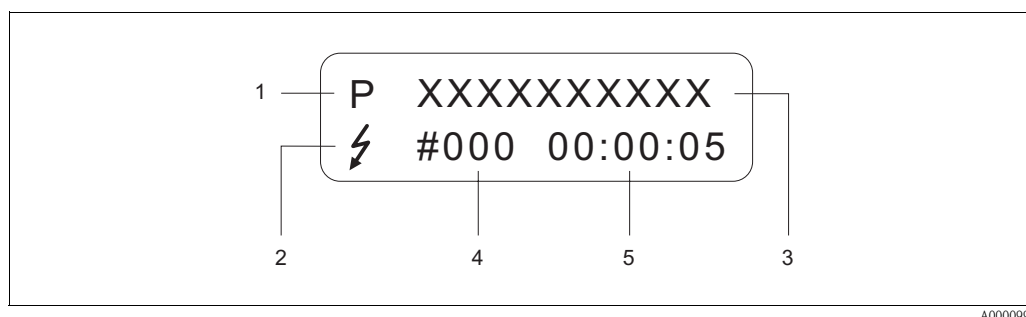


Abb. 41: Anzeige von Fehlermeldungen (Beispiel)

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

### Fehlermeldungstypen

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

#### Hinweismeldung (!)

- Anzeige → Ausrufezeichen (!), Fehlergruppe (S: Systemfehler, P: Prozessfehler).
- Der betreffende Fehler hat keine Auswirkungen auf die Ausgänge des Messgerätes.
- Im Eichbetrieb nicht verfügbar (Hinweismeldungen werden im Eichbetrieb immer als Störmeldung eingestuft und behandelt)

#### Störmeldung (⚡)

- Anzeige → Blitzsymbol (⚡), Fehlerbezeichnung (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 (s. Seite 91).



#### Hinweis!

Im Eichbetrieb werden Fehlermeldungen immer über die Vor-Ort-Anzeige und optional über die Ausgänge ausgegeben. Die Fehlermeldung kann über den Statusausgang, Stromausgang oder Frequenzausgang an nachfolgende Systemeinheiten übermittelt werden.



## 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 (s. Seite 46).

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. ToF Tool - Fieldtool Package) benötigen Gerätebeschreibungsdateien (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:

### *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 Leer-/Vollrohr-Abgleichswerte, Schleichmengeneinstellungen, usw.



### Hinweis!

Promag 51 verfügt über alle drei Kommandoklassen. Auf Seite 61 befindet sich eine Liste mit allen unterstützten "Universal Commands" und "Common Practice Commands".

### 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) die Einstellung "4...20 mA HART" (Auswahlmöglichkeiten siehe Gerätefunktionen).

#### **HART Communicator DXR 375**

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 "ToF Tool - Fieldtool Package"**

Modulares Softwarepaket, bestehend aus dem Serviceprogramm "ToF Tool" zur Konfiguration und Diagnose von ToF-Füllstandsmessgeräten (Laufzeitmessung) und Evolution von Druckmessgeräten, sowie dem Serviceprogramm "Fieldtool" zur Konfiguration und Diagnose von Proline Durchfluss-Messgeräten. Der Zugriff auf die Proline Durchfluss-Messgeräte erfolgt über eine Serviceschnittstelle bzw. über das Serviceinterface FXA 193 oder das HART-Protokoll.

Inhalte des "ToF Tool - Fieldtool Package":

- Inbetriebnahme, Wartungsanalyse
- Konfiguration von Messgeräten
- Servicefunktionen
- Visualisierung von Prozessdaten
- Fehlersuche

Steuerung des Test- und Simulationsgerätes "Fieldcheck"

#### **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 FXA 193.

#### **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>	2.00.XX	→ Funktion "Gerätesoftware"
<b>Gerätedaten HART</b>		
Hersteller ID:	11 <sub>hex</sub> (ENDRESS+HAUSER)	→ Funktion "Hersteller ID"
Geräte ID:	43 <sub>hex</sub>	→ Funktion "Geräte ID"
<b>Versionsdaten HART:</b>	Device Revision 5/ DD Revision 1	
<b>Softwarefreigabe:</b>	03.2005	
<b>Bedienprogramm:</b>	<b>Bezugsquellen der Gerätebeschreibungen:</b>	
Handbediengerät DXR 375	Updatefunktion von Handbediengerät verwenden	
ToF Tool - Fieldtool Package	www.tof-fieldtool.endress.com (→ Download → Software → Gerätetreiber) CD-ROM (Endress+Hauser Bestellnummer 50097200)	
Fieldcare / DTM	www.endress.com (→ Download → Software → Gerätetreiber) CD-ROM (Endress+Hauser Bestellnummer 50097200)	
AMS	www.endress.com (→ Download → Software → Gerätetreiber) CD-ROM (Endress+Hauser Bestellnummer 50097200)	
SIMATIC PDM	www.endress.com (→ Download → Software → Gerätetreiber) CD-ROM (Endress+Hauser Bestellnummer 50097200)	

Bedienung über das Service-Protokoll

<b>Gültig für Gerätesoftware:</b>	2.00.XX	→ Funktion "Gerätesoftware"
<b>Softwarefreigabe:</b>	03.2005	
<b>Bedienprogramm:</b>	<b>Bezugsquellen der Gerätebeschreibungen:</b>	
ToF Tool - Fieldtool Package	www.tof-fieldtool.endress.com (→ Download → Software → Gerätetreiber) CD-ROM (Endress+Hauser Bestellnummer 50097200)	

<b>Test- und Simulationsgerät:</b>	<b>Bezugsquellen der Gerätebeschreibungen:</b>
Fieldcheck	Update über ToF Tool - Fieldtool Package via Modul Fieldflash

### 5.4.3 Gerätevariablen und Prozessgrößen

#### *Gerätevariablen:*

Folgende Gerätevariablen sind über das HART-Protokoll verfügbar:

Kennung (dezimal)	Gerätevariable
0	OFF (nicht belegt)
1	Volumenfluss
250	Summenzähler 1
251	Summenzähler 2

#### *Prozessgrößen:*

Die Prozessgrößen sind werkseitig folgenden Gerätevariablen zugeordnet:

- Primäre Prozessgröße (PV) → Volumenfluss
- Sekundäre Prozessgröße (SV) → Summenzähler 1
- Dritte Prozessgröße (TV) → nicht belegt
- Vierte Prozessgröße (FV) → nicht belegt








#### Hinweis!




Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 verändert bzw. festgelegt werden (s. Seite 65).






### 5.4.4 Universelle / Allgemeine HART-Kommandos

Die folgende Tabelle enthält alle von Promag 51 unterstützten universellen und allgemeinen 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, 67 = Proline Promag 51</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!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 festgelegt werden.</li> <li>■ Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.</li> </ul>
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> <p> Hinweis!</p> <p>Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 festgelegt werden.</p>

Kommando-Nr. HART-Kommando / Zugriffsart	Kommando-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	Antwort-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)
3  Primäre Prozessgröße als Strom in mA und vier (über Kommando 51 vordefinierte) dynamische Prozessgrößen lesen  Zugriffsart = Lesen	keine	<p>Als Antwort folgen 24 Byte:</p> <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</li> <li>■ Dritte Prozessgröße = nicht belegt</li> <li>■ Vierte Prozessgröße = nicht belegt</li> </ul> <p> Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 festgelegt werden.</li> <li>■ Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.</li> </ul>
6  HART-Kurzadresse setzen  Zugriffsart = Schreiben	<p>Byte 0: gewünschte Adresse (0...15)</p> <p><i>Werkeinstellung:</i> 0</p> <p> Hinweis!</p> <p>Bei einer Adresse &gt;0 (Multidrop-Betrieb) wird der Stromausgang der primären Prozessgröße fest auf 4 mA gestellt.</p>	Byte 0: aktive Adresse
11  Eindeutige Geräteidentifizierung anhand der Messstellenbezeichnung (TAG) lesen  Zugriffsart = Lesen	Byte 0-5: Messstellenbezeichnung (TAG)	<p>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:</p> <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, 67 = Proline Promag 51</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	<p>Byte 0-24: Anwender-Nachricht (Message)</p> <p> Hinweis!</p> <p>Die Anwender-Nachricht kann über Kommando 17 geschrieben werden.</p>

<b>Kommando-Nr. HART-Kommando / Zugriffsart</b>		<b>Kommando-Daten</b> (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	<b>Antwort-Daten</b> (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)
13	Messstellenbezeichnung (TAG), Beschreibung (TAG-Description) und Datum lesen  Zugriffsart = Lesen	keine	<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> <p> Hinweis! Messstellenbezeichnung (TAG), Beschreibung (TAG-Description) und Datum können über Kommando 18 geschrieben werden.</p>
14	Sensorinformation zur primären Prozessgröße lesen	keine	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0–2: Seriennummer des Sensors</li> <li>– Byte 3: HART-Einheitenkennung der Sensor- grenzen und des Messbereichs der primären Prozessgröße</li> <li>– Byte 4–7: obere Sensorgrenze</li> <li>– Byte 8–11: untere Sensorgrenze</li> <li>– Byte 12–15: minimaler Span</li> </ul> <p> Hinweis!  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Angaben beziehen sich auf die primäre Prozess- größe (= Volumenfluss).</li> <li>■ Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung “240” dargestellt.</li> </ul> </p>
15	Ausgangsinformationen der primären Prozessgröße lesen  Zugriffsart = Lesen	keine	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: Alarm- Auswahlkennung</li> <li>– Byte 1: Kennung für Übertragungsfunktion</li> <li>– Byte 2: HART-Einheitenkennung für den eingestell- ten Messbereich der primären Prozessgröße</li> <li>– Byte 3–6: Messbereichsende, Wert für 20 mA</li> <li>– Byte 7–10: Messbereichsanfang, Wert für 4 mA</li> <li>– Byte 11–14: Dämpfungskonstante in [s]</li> <li>– Byte 15: Kennung für den Schreibschutz</li> <li>– Byte 16: Kennung OEM-Händler, 17 = E+H</li> </ul> <p><i>Werkeinstellung:</i> Primäre Prozessgröße = Volumenfluss</p> <p> Hinweis!  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 festgelegt werden.</li> <li>■ Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung “240” dargestellt.</li> </ul> </p>
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 Messstel- lenbezeichnung (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>
<b>Allgemeine Kommandos (“Common Practice Commands”)</b>			
34	Dämpfungskonstante für primäre Prozessgröße schreiben  Zugriff = Schreiben	Byte 0–3: Dämpfungskonstante der primären Prozessgröße in Sekunden  <i>Werkeinstellung:</i> Primäre Prozessgröße = Volumenfluss	Zeigt die aktuelle Dämpfungskonstante im Gerät an:  Byte 0–3: Dämpfungskonstante in Sekunden

Kommando-Nr. HART-Kommando / Zugriffsart		Kommando-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	Antwort-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)
35	Messbereich der primären Prozessgröße schreiben  Zugriff = Schreiben	Schreiben des gewünschten Messbereichs: – Byte 0: HART-Einheitenkennung für die primäre Prozessgröße – Byte 1–4: Messbereichsende, Wert für 20 mA – Byte 5–8: Messbereichsanfang, Wert für 4 mA  <i>Werkeinstellung:</i> Primäre Prozessgröße = Volumenfluss   Hinweis! ■ Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 festgelegt werden. ■ Falls die HART-Einheitenkennung nicht zur Prozessgröße passt, so arbeitet das Gerät mit der zuletzt gültigen Einheit weiter.	Als Antwort wird der aktuell eingestellte Messbereich angezeigt:  – Byte 0: HART-Einheitenkennung für den eingestellten Messbereich der primären Prozessgröße – Byte 1–4: Messbereichsende, Wert für 20 mA – Byte 5–8: Messbereichsanfang, Wert für 4 mA   Hinweis! Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.
38	Rücksetzen des Gerätestatus "Parametrieränderung" (Configuration changed)  Zugriff = Schreiben	keine	keine
40	Ausgangsstrom der primären Prozessgröße simulieren  Zugriff = Schreiben  <b>Eichbetrieb:</b> Im Eichbetrieb gesperrt	Simulation des gewünschten Ausgangsstromes der primären Prozessgröße. Beim Eingabewert 0 wird der Simulationsmode verlassen:  Byte 0–3: Ausgangsstrom in mA  <i>Werkeinstellung:</i> Primäre Prozessgröße = Volumenfluss   Hinweis! Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 festgelegt werden.	Als Antwort wird der aktuelle Ausgangsstrom der primären Prozessgröße angezeigt:  Byte 0–3: Ausgangsstrom in mA
42	Geräte-Reset durchführen  Zugriff = Schreiben  <b>Eichbetrieb:</b> Im Eichbetrieb gesperrt	keine	keine
44	Einheit der primären Prozessgröße schreiben  Zugriff = Schreiben	Festlegen der Einheit der primären Prozessgröße. Nur zur Prozessgröße passende Einheiten werden vom Gerät übernommen:  Byte 0: HART-Einheitenkennung  <i>Werkeinstellung:</i> Primäre Prozessgröße = Volumenfluss   Hinweis! ■ Falls die geschriebene HART-Einheitenkennung nicht zur Prozessgröße passt, so arbeitet das Gerät mit der zuletzt gültigen Einheit weiter. ■ Wird die Einheit der primären Prozessgröße verändert, so hat dies keine Auswirkung auf die Systemeinheiten.	Als Antwort wird der aktuelle Einheitencode der primären Prozessgröße angezeigt:  Byte 0: HART-Einheitenkennung   Hinweis! Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.
48	Erweiterten Gerätestatus lesen  Zugriff = Lesen	keine	Als Antwort folgt der aktuelle Gerätestatus in der erweiterten Darstellung:  Codierung: siehe Tabelle auf Seite 66



Kommando-Nr.	HART-Kommando / Zugriffsart	Kommando-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	Antwort-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)
50	Zuordnung der Gerätevariablen zu den vier Prozessgrößen lesen  Zugriff = Lesen	keine	Anzeige der aktuellen Variablenbelegung der Prozessgrößen:  – Byte 0: Gerätevariablen-Kennung zu primärer Prozessgröße – Byte 1: Gerätevariablen-Kennung zu sekundärer Prozessgröße – Byte 2: Gerätevariablen-Kennung zu dritter Prozessgröße – Byte 3: Gerätevariablen-Kennung zu vierter Prozessgröße  <i>Werkeinstellung:</i> ■ Primäre Prozessgröße: Kennung 1 für Volumenfluss ■ Sekundäre Prozessgröße: Kennung 250 für Summenzähler ■ Dritte Prozessgröße: Kennung 0 für OFF (nicht belegt) ■ Vierte Prozessgröße: Kennung 0 für OFF (nicht belegt)   Hinweis! Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 festgelegt werden.
51	Zuordnungen der Gerätevariablen zu den vier Prozessgrößen schreiben  Zugriff = Schreiben	Festlegung der Gerätevariablen zu den vier Prozessgrößen:  – Byte 0: Gerätevariablen-Kennung zu primärer Prozessgröße – Byte 1: Gerätevariablen-Kennung zu sekundärer Prozessgröße – Byte 2: Gerätevariablen-Kennung zu dritter Prozessgröße – Byte 3: Gerätevariablen-Kennung zu vierter Prozessgröße  <i>Kennung der unterstützten Gerätevariablen:</i> Siehe Angaben auf Seite 60  <i>Werkeinstellung:</i> ■ Primäre Prozessgröße = Volumenfluss ■ Sekundäre Prozessgröße = Summenzähler ■ Dritte Prozessgröße = OFF (nicht belegt) ■ Vierte Prozessgröße = OFF (nicht belegt)	Als Antwort wird die aktuelle Variablenbelegung der Prozessgrößen angezeigt:  – Byte 0: Gerätevariablen-Kennung zu primärer Prozessgröße – Byte 1: Gerätevariablen-Kennung zu sekundärer Prozessgröße – Byte 2: Gerätevariablen-Kennung zu dritter Prozessgröße – Byte 3: Gerätevariablen-Kennung zu vierter Prozessgröße
53	Einheit der Gerätevariablen schreiben  Zugriff = Schreiben  <b>Eichbetrieb:</b> Im Eichbetrieb ist die Gerätevariable "Summenzähler" gesperrt	Mit diesem Kommando wird die Einheit der angegebenen Gerätevariablen festgelegt, wobei nur zur Gerätevariable passende Einheiten übernommen werden:  – Byte 0: Gerätevariablen-Kennung – Byte 1: HART-Einheitenkennung  <i>Kennung der unterstützten Gerätevariablen:</i> Siehe Angaben auf Seite 60   Hinweis! ■ Falls die geschriebene Einheit nicht zur Gerätevariable passt, so arbeitet das Gerät mit der zuletzt gültigen Einheit weiter. ■ Wird die Einheit der Gerätevariable verändert, so hat dies keine Auswirkung auf die Systemeinheiten.	Als Antwort wird die aktuelle Einheit der Gerätevariablen im Gerät angezeigt:  – Byte 0: Gerätevariablen-Kennung – Byte 1: HART-Einheitenkennung   Hinweis! Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.
59	Anzahl der Präambeln in Telegramm-Antworten festlegen  Zugriff = Schreiben	Mit diesem Parameter wird die Anzahl der Präambeln festgelegt, die in Telegramm-Antworten eingefügt werden:  Byte 0: Anzahl der Präambeln (2...20)	Als Antwort wird die aktuelle Anzahl der Präambeln im Antworttelegramm angezeigt:  Byte 0: Anzahl der Präambeln

### 5.4.5 Gerätestatus / Fehlermeldungen

Über Kommando “48” kann der erweiterte Gerätestatus, in diesem Falle aktuelle Fehlermeldungen, ausgelesen werden. Das Kommando liefert Informationen, die bitweise codiert sind (siehe nachfolgende Tabelle).



Hinweis!

Ausführliche Erläuterungen der Gerätestatus- bzw. Fehlermeldungen und deren Behebung finden Sie auf Seite 85 ff.!

Byte-Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers ( → Seite 85 ff. )
0-0	001	Schwerwiegender Gerätefehler
0-1	011	Fehlerhaftes Messverstärker-EEPROM
0-2	012	Fehler beim Zugriff auf Daten des Messverstärker-EEPROM
0-3	nicht belegt	–
0-4	nicht belegt	–
0-5	nicht belegt	–
0-6	nicht belegt	–
0-7	nicht belegt	–
1-0	nicht belegt	–
1-1	031	S-DAT: defekt oder fehlend
1-2	032	S-DAT: Fehler beim Zugriff auf gespeicherte Werte
1-3	nicht belegt	–
1-4	nicht belegt	–
1-5	051	I/O- und Messverstärkerplatine nicht kompatibel
1-6	nicht belegt	–
1-7	nicht belegt	–
2-0	nicht belegt	–
2-1	nicht belegt	–
2-2	nicht belegt	–
2-3	nicht belegt	–
2-4	nicht belegt	–
2-5	nicht belegt	–
2-6	nicht belegt	–
2-7	nicht belegt	–
3-0	nicht belegt	–
3-1	nicht belegt	–
3-2	101	Schwerwiegender Bauteil-Fehler auf der Messverstärkerplatine
3-3	111	Prüfsummenfehler beim Summenzähler
3-4	121	I/O-Platine und Messverstärker sind nicht kompatibel

Byte-Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers ( → Seite 85 ff. )
3-5	nicht belegt	–
3-6	nicht belegt	–
3-7	nicht belegt	–
4-0	nicht belegt	–
4-1	nicht belegt	–
4-2	nicht belegt	–
4-3	251	Interner Kommunikationsfehler auf dem Messverstärker
4-4	261	Kein Datenempfang zwischen Messverstärker und I/O-Platine
4-5	nicht belegt	–
4-6	271	Hilfsenergiezufuhr Messverstärker unterbrochen
4-7	nicht belegt	–
5-0	321	Spulenstrom des Messaufnehmers ist außerhalb der Toleranz.
5-1	nicht belegt	–
5-2	nicht belegt	–
5-3	nicht belegt	–
5-4	nicht belegt	–
5-5	nicht belegt	–
5-6	nicht belegt	–
5-7	nicht belegt	–
6-0	nicht belegt	–
6-1	nicht belegt	–
6-2	nicht belegt	–
6-3	nicht belegt	–
6-4	nicht belegt	–
6-5	nicht belegt	–
6-6	nicht belegt	–
6-7	nicht belegt	–
7-0	nicht belegt	–
7-1	nicht belegt	–
7-2	nicht belegt	–
7-3	351	Stromausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.
7-4	352	
7-5	353	
7-6	354	

Byte-Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers ( → Seite 85 ff. )
7-7	355	Frequenzausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.
8-0	356	
8-1	357	
8-2	358	
8-3	359	Impulsausgang: Die Impulsausgangsfrequenz liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.
8-4	360	
8-5	361	
8-6	362	
8-7	nicht belegt	–
9-0	nicht belegt	–
9-1	nicht belegt	–
9-2	nicht belegt	–
9-3	nicht belegt	–
9-4	nicht belegt	–
9-5	nicht belegt	–
9-6	nicht belegt	–
9-7	nicht belegt	–
10-0	nicht belegt	–
10-1	nicht belegt	–
10-2	nicht belegt	–
10-3	nicht belegt	–
10-4	nicht belegt	–
10-5	nicht belegt	–
10-6	nicht belegt	–
10-7	401	Messrohr teilgefüllt oder leer
11-0	nicht belegt	–
11-1	nicht belegt	–
11-2	461	MSÜ-Abgleich nicht möglich, da die Messstoffleitfähigkeit zu gering oder zu hoch ist.
11-3	nicht belegt	–
11-4	463	Die MSÜ-Abgleichwerte für volles bzw. leeres Rohr sind identisch, d.h. fehlerhaft.
11-5	nicht belegt	–
11-6	nicht belegt	–
11-7	nicht belegt	–

Byte-Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers ( → Seite 85 ff. )
12-0	nicht belegt	–
12-1	474	Maximaler eingegebener Durchflusswert ist überschritten.
12-2	nicht belegt	–
12-3	nicht belegt	–
12-4	nicht belegt	–
12-5	nicht belegt	–
12-6	nicht belegt	–
12-7	501	Neue Messverstärker-Softwareversion wird geladen. Momentan keine anderen Befehle möglich.
13-0	502	Up- und Download der Gerätedateien. Momentan keine anderen Befehle möglich
13-1	nicht belegt	–
13-2	nicht belegt	–
13-3	nicht belegt	–
13-4	nicht belegt	–
13-5	nicht belegt	–
13-6	nicht belegt	–
13-7	nicht belegt	–
14-0	nicht belegt	–
14-1	nicht belegt	–
14-2	nicht belegt	–
14-3	601	Messwertunterdrückung aktiv
14-4	nicht belegt	–
14-5	nicht belegt	–
14-6	nicht belegt	–
14-7	611	Simulation Stromausgang aktiv
15-0	nicht belegt	–
15-1	nicht belegt	–
15-2	nicht belegt	–
15-3	621	Simulation Frequenzausgang aktiv
15-4	nicht belegt	–
15-5	nicht belegt	–
15-6	nicht belegt	–
15-7	631	Simulation Impulsausgang aktiv
16-0	nicht belegt	–
16-1	nicht belegt	–

Byte-Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers ( → Seite 85 ff. )
16-2	nicht belegt	–
16-3	641	Simulation Statusausgang aktiv
16-4	nicht belegt	–
16-5	nicht belegt	–
16-6	nicht belegt	–
16-7	nicht belegt	–
17-0	nicht belegt	–
17-1	nicht belegt	–
17-2	nicht belegt	–
17-3	nicht belegt	–
17-4	nicht belegt	–
17-5	nicht belegt	–
17-6	nicht belegt	–
17-7	671	Simulation Statuseingang aktiv
18-0	672	Simulation Statuseingang aktiv
18-1	673	Simulation Statuseingang aktiv
18-2	674	Simulation Statuseingang aktiv
18-3	691	Simulation des Fehlerverhaltens (Ausgänge) aktiv
18-4	692	Simulation Volumenfluss
18-5	nicht belegt	–
18-6	nicht belegt	–
18-7	nicht belegt	–
19-24 / 0-7	nicht belegt	–

## 6 Inbetriebnahme

### 6.1 Eichbetrieb

Promag 51 ist ein eichfähiges Durchfluss-Messgerät für den eichpflichtigen Verkehr mit Kaltwasser. Das Messsystem ist für Wassertemperaturen von 0...+30 °C zugelassen und kann beispielsweise in der Trinkwasserversorgung eingesetzt werden. Beispiele dazu finden Sie auf Seite 7. Der Eichbetrieb von Promag 51 erfolgt mit eichfähiger Totalisatoranzeige und optional mit eichfähigem Impulsausgang.

Eichpflichtige Messstellen für Wasser werden durch die Eichbehörde als “Gesamtanlage” betrachtet bzw. abgenommen. Promag 51 ist somit, ebenso wie die Ein- und Auslaufstrecken, als Teil dieser Gesamtanlage zu betrachten. Für korrekte Messungen im Eichbetrieb ist sicher zu stellen, dass Rohrleitung und Messrohr immer vollständig mit Messstoff gefüllt sind.

Beachten Sie beim Aufbau einer geeichten Messanlage zudem die Vorschriften der Eichordnung (Deutscher Eichverlag GmbH – Braunschweig):

- Allgemeine Vorschriften (AV) zur Eichordnung (EO)
- Anlage 6 zur Eichordnung (EO 6-1): Vorschriften für Volumen-Messgeräte für strömendes Wasser
- PTB-A6.1: Volumen-Messgeräte für Kaltwasser

#### 6.1.1 Eichfähigkeit, Eichamtliche Abnahme, Nacheichpflicht

Bei eichfähigen Durchfluss-Messgeräten ist die amtliche Eichung durch die Eichbehörde noch nicht durchgeführt worden. Eichfähige Geräte dürfen noch nicht im eichpflichtigen, geschäftlichen Verkehr eingesetzt werden. Solche Durchfluss-Messgeräte können aber zu einem späteren Zeitpunkt auf einem amtlich zugelassenen Prüfstand oder, in Absprache mit der Eichbehörde, auch vor Ort geeicht werden. Die bei der eichamtlichen Abnahme angebrachten Plombierungen sichern diesen Zustand.

Der Betreiber eines geeichten Promag 51-Messsystems ist zur Nacheichung gemäß den jeweils gültigen Vorschriften der Eichbehörde verpflichtet. Der Nacheichtermin (Jahreszahl) wird auf einer speziellen Siegelmarke vermerkt.



Hinweis!



- “Eichfähige” Geräte sind technisch mit “geeichten” Geräten identisch.
- Amtlich geeichte, magnetisch-induktive Durchfluss-Messgeräte dürfen dauernd, im Gegensatz zu mechanischen Zählern, bei  $Q_{\max}$  (= 100%) betrieben werden.
- Von der Eichpflicht ausgenommen sind Messgeräte mit einem max. Durchfluss von  $Q > 2000 \text{ m}^3/\text{h}$ . Solche Geräte werden nicht geeicht, können aber eichfähig eingesetzt werden.

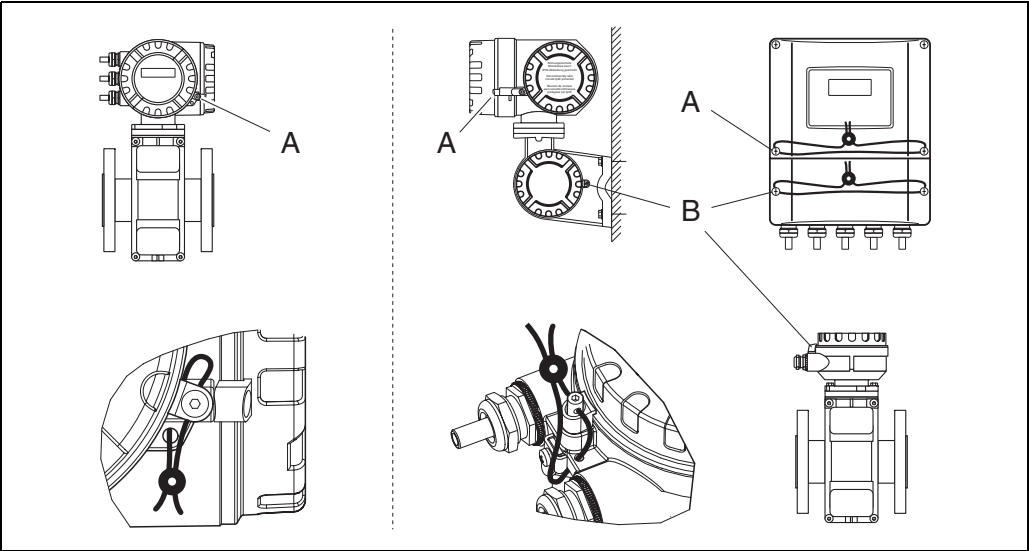


Achtung!

Nur mit amtlich geeichten Durchfluss-Messgeräten darf im geschäftlichen Verkehr verrechnet werden.

6.1.2 Einrichten / Aufheben des Eichbetriebs

Eichbetrieb einrichten	Eichbetrieb aufheben
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Öffnen Sie den Elektronikraumdeckel des Messumformers, indem Sie die entsprechenden Plombierschrauben (A) lösen.</li><li>2. Konfigurieren Sie zunächst alle für den Eichbetrieb wichtigen Funktionen, wie z.B. "PULSE EICH-FÄHIG", usw.</li><li>3. Geben Sie nun in der Funktion "CODE EINGABE" den Eichcode "5100" ein. Das Gerät befindet sich danach im Eichbetriebszustand. Auf der Anzeige erscheint "EICHZUSTAND JA". Damit wird der Eichbetriebszustand im Messsystem intern "festgelegt" und gespeichert.</li></ol> <div> <b>Achtung!</b><ul style="list-style-type: none"><li>– Im Eichbetrieb sind alle eichrelevanten Funktionen der Programmiermatrix automatisch gesperrt. Diese Funktionen können bei plombierten Messgeräten nachträglich nicht mehr verändert werden; sie sind im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" durch ein Schlüsselloch-Symbol (  ) gekennzeichnet.</li><li>– Zusätzliche Besonderheiten im Eichbetrieb sind auf Seite 73 beschrieben.</li></ul></div> <ol style="list-style-type: none"><li>4. Schrauben Sie den Elektronikraumdeckel wieder fest auf das Messumformergehäuse (bei der Kompaktausführung auch die Sicherungskralle).</li><li>5. Das Messgerät ist nun mit den Plombierschrauben (A, B) zu plombieren (Abb. 42).</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Schalten Sie die Hilfsenergie aus.</li><li>2. Brechen Sie die Plombierung (A) auf und öffnen Sie den Elektronikraumdeckel des Messumformers, indem Sie die Plombierschrauben lösen.</li><li>3. Entfernen Sie das Anzeigemodul durch Drücken der seitlichen Verriegelungstasten und ziehen Sie das S-DAT von der Messverstärkerplatine ab → Seite 95, 97.</li><li>4. Rasten Sie die Anzeige wieder ein und schließen Sie den Elektronikraumdeckel auf das Messumformergehäuse.</li><li>5. Starten Sie das Messsystem durch Anlegen der Hilfsenergie wieder auf:<ul style="list-style-type: none"><li>– Auf der Anzeige erscheint nach dem Aufstarten die Meldung "EICHZUSTAND NEIN". Damit ist der Eichbetriebszustand aufgehoben. Alle Funktionen der Programmiermatrix sind wieder frei zugänglich.</li><li>– Aufgrund des ausgesteckten S-DAT erscheint aber die Fehlermeldung Nr. #031 "SENSOR HW-DAT" (s. Seite 85), die wie folgt zu beheben ist.</li></ul></li><li>6. Schalten Sie die Hilfsenergie wieder aus! Führen Sie nun folgende Schritte durch:<ul style="list-style-type: none"><li>– Elektronikraumdeckel entfernen</li><li>– Anzeigemodul entfernen</li><li>– S-DAT wieder auf die Messverstärkerplatine stecken → Seite 95, 97</li><li>– Anzeige wieder einrasten</li><li>– Elektronikraumdeckel wieder auf das Messumformergehäuse montieren</li><li>– Hilfsenergie einschalten</li></ul></li></ol> <p>Ein normaler Messbetrieb im "Nicht-Eichbetrieb" ist jetzt vollumfänglich möglich.</p>



F06-51xxxxxx-16-xx-xx-xx-000

Abb. 42: Plombierung des geeichten Promag 51-Messsystems durch die Eichbehörde.

Links = Kompaktausführung / Rechts = Getrenntausführung (Ex-Zone 1- und Standard-Wandgehäuse)

A = Plombierung des Elektronikraumes

B = Plombierung der Anschlussgehäuse (Getrenntausführung) erfolgt nach der Installation

In Zusammenarbeit mit der Eichbehörde werden Promag 51-Messgeräte bereits plombiert ausgeliefert.

Bei der Getrenntausführung ist die Verbindung Messumformer/Messaufnehmer nachträglich vor Ort zu plombieren.



### 6.1.3 Besonderheiten im geeichten Betrieb

Geeichte Promag 51-Messgeräte unterscheiden sich gegenüber nicht geeichten Geräten in folgenden Eigenschaften:

- Nach der eichamtlichen Abnahme bzw. nach der Plombierung, ist eine Bedienung über die Vor-Ort-Anzeige nicht mehr möglich.
- Geeichte Messgeräte totalisieren bidirektional, d.h. alle Ausgänge berücksichtigen Durchflussanteile in positiver (vorwärts) und negativer (rückwärts) Fließrichtung.
- Die Verdrahtung des Statuseingangs muss vom Betreiber der Messstelle vorgenommen werden.
- Die Nennweiten DN 700...2000 können ebenfalls zugelassen werden. Messstellen mit diesen Nennweiten ( $Q_{\max} = 2 \times Q_n > 2000 \text{ m}^3/\text{h}$ ) sind normalerweise nicht mehr eichpflichtig.
- Eichfähige Messgeräte, die nachträglich geeicht werden, sind hierzu in der Regel aus der Rohrleitung auszubauen.

#### Funktionseinstellungen:

Gewisse Funktionseinstellungen sind bereits bei der Bestellung eines Promag 51-Messgerätes unbedingt anzugeben. Bei den mit “ \* ” gekennzeichneten Parametern erfolgt die Auslieferung mit den Werkeinstellungen, falls keine entsprechenden Bestellangaben gemacht werden.

- Nenndurchfluss  $Q_n$  → Seite 23, 74
- Metrologische Klasse → Seite 23, 74
- Endwert Stromausgang \* → Seite 24 ff.
- Strombereich \*: 0/4...20 mA
- Impulswertigkeit \* → Seite 24 ff. (falls Impulsausgang für Eichbetrieb genutzt wird)

Die nachfolgend aufgeführten Funktionen sind für den Eichbetrieb fest konfiguriert:

- Summenzähler → siebenstellig, ohne Komma
- Schleichmengenunterdrückung → immer eingeschaltet (VOLUMENFLUSS)
- Der Statuseingang ist, im Gegensatz zum “normalen” Betrieb, ausschließlich für das Rücksetzen von Störungsmeldungen auf der Anzeige (s. unten) bzw. für die Auslösung der Anzeigetestfunktion konfiguriert. Eine Messwertunterdrückung oder das Rücksetzen des Totalisators via Statuseingang ist im Eichbetrieb nicht möglich.

#### Fehlermeldungen / Verhalten des Messgerätes

Im Eichbetrieb werden alle System- und Prozessfehler als “Störmeldung” eingestuft und behandelt. Aufgetretene Fehlermeldungen erscheinen auf der Vor-Ort-Anzeige und können – bei entsprechender Konfiguration – auch über den Statusausgang ausgegeben und ausgewertet werden.

Auf der Vor-Ort-Anzeige werden Fehler blinkend dargestellt, d.h. alternierend zur Messwertanzeige. Die Fehleranzeige kann nur durch einen Impuls über den Statuseingang zurückgesetzt werden.



Hinweis!

Detaillierte Angaben zum Fehlerverhalten aller Ausgänge von Promag 51 finden Sie auf Seite 91.

#### Hilfsenergie einschalten im Eichbetrieb:

Nach jedem Anlegen der Hilfsenergie, also auch bei der Erstinbetriebnahme, wird auf der Vor-Ort-Anzeige der Systemfehler “NETZAUSFALL” blinkend dargestellt. Das Gerät misst trotz dieser Anzeige jedoch normal weiter.

Die Störmeldung kann über den Statuseingang gelöscht werden.

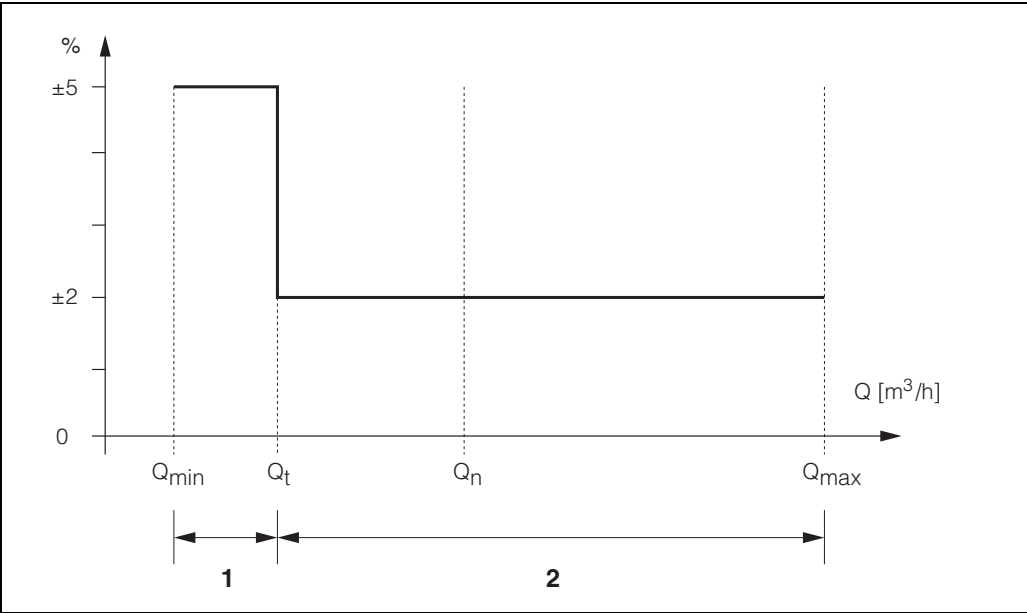
6.1.4 Begriffsdefinitionen

Kaltwasser

Messstofftemperatur zwischen 0...+30 °C

Durchflussbereiche

- $Q_{max}$
- Maximaler Durchfluss des Zählers unter Einhaltung der Fehlergrenzen.
- $Q_n$
- Der Nenndurchfluss beträgt die Hälfte von  $Q_{max}$  und dient zur Kennzeichnung des Zählers (s. Seite 23).
- $Q_{min}$
- Minimaler Durchfluss, ab welchem der Zähler die Fehlergrenzen einhalten muss.  $Q_{min}$  ist abhängig vom Nenndurchfluss ( $Q_n$ ) und der metrologischen Klasse.
- $Q_t$
- “Übergangsdurchfluss”, der den unteren vom oberen Belastungsbereich trennt. Unterer bzw. oberer Belastungsbereich unterscheiden sich durch die Eichfehlergrenzen (Abb. 43):
  - Unterer Belastungsbereich ( $Q_{min}...Q_t$ ) → Fehlergrenze:  $\pm 5\%$
  - Oberer Belastungsbereich ( $Q_t...Q_{max}$ ) → Fehlergrenze:  $\pm 2\%$



F06-x1xxxxxx-05-xx-xx-xx-000

Abb. 43: Durchflussbereiche und Eichfehlergrenzen für Kaltwasser

- 1 = Unterer Belastungsbereich (Fehlergrenze:  $\pm 5\%$ )
- 2 = Oberer Belastungsbereich (Fehlergrenze:  $\pm 2\%$ )

Metrologische Klassen

Die metrologischen Klassen A / B geben an, wie weit der eichamtlich geprüfte Zähler von Messbereichsendwert ( $Q_{max}$ ), nach unten bis  $Q_{min}$  messen kann. Innerhalb dieses Belastungsbereichs müssen die von der Eichbehörde festgelegten Fehlergrenzen eingehalten werden.

	Nenndurchfluss $Q_n$	
	$< 15 \text{ m}^3/\text{h}$	$\geq 15 \text{ m}^3/\text{h}$
Klasse A	$Q_{min} = Q_n \times 0,04$ $Q_t = Q_n \times 0,10$	$Q_{min} = Q_n \times 0,08$ $Q_t = Q_n \times 0,30$
Klasse B	$Q_{min} = Q_n \times 0,02$ $Q_t = Q_n \times 0,08$	$Q_{min} = Q_n \times 0,03$ $Q_t = Q_n \times 0,20$

## 6.2 Installations- und Funktionskontrolle

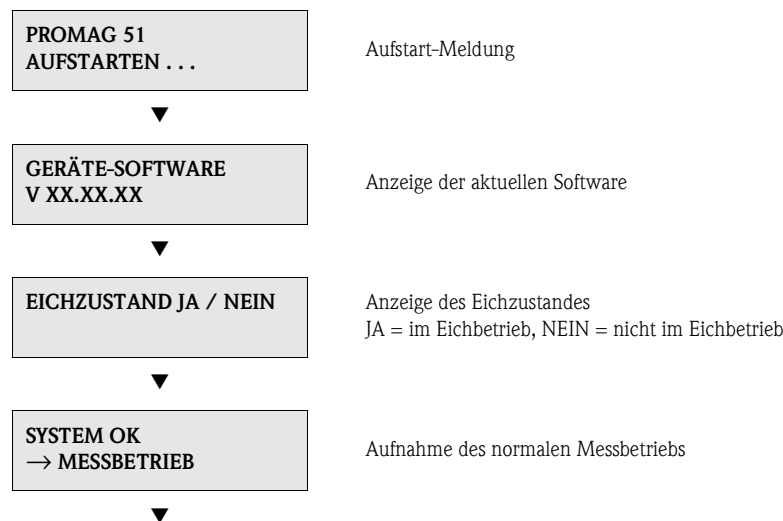
Vergewissern Sie sich, dass alle Abschlusskontrollen durchgeführt wurden, bevor Sie Ihre Messstelle in Betrieb nehmen:

- Checkliste “Einbaukontrolle” → Seite 38
- Checkliste “Anschlusskontrolle” → Seite 51

## 6.3 Einschalten des Messgerätes

Falls Sie die Anschlusskontrollen (s. Seite 51) 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.
- Bei Geräten, die sich im Eichzustand befinden, erscheint nach jedem Anlegen der Hilfsenergie die Fehlermeldung “NETZAUSFALL” auf der Anzeige. Diese Fehlermeldung muss über den Statuseingang zurückgesetzt bzw. quittiert werden. Die Fehler-Rücksetzung löst gleichzeitig auch ein Anzeigetest aus.

## 6.4 Applikationsspezifische Inbetriebnahme

Bei Messgeräten ohne Vor-Ort-Anzeige, sind die einzelnen Parameter und Funktionen über das Konfigurationsprogramm, z. B. ToF Tool – Fieldtool Package zu konfigurieren. Falls das Messgerät mit einer Vor-Ort-Anzeige ausgestattet ist, können über das Quick Setup-Menü “Inbetriebnahme” alle für den Standard-Messbetrieb wichtigen Geräteparameter schnell und einfach konfiguriert werden.

- Quick Setup “Inbetriebnahme”, → Seite 3 ff.

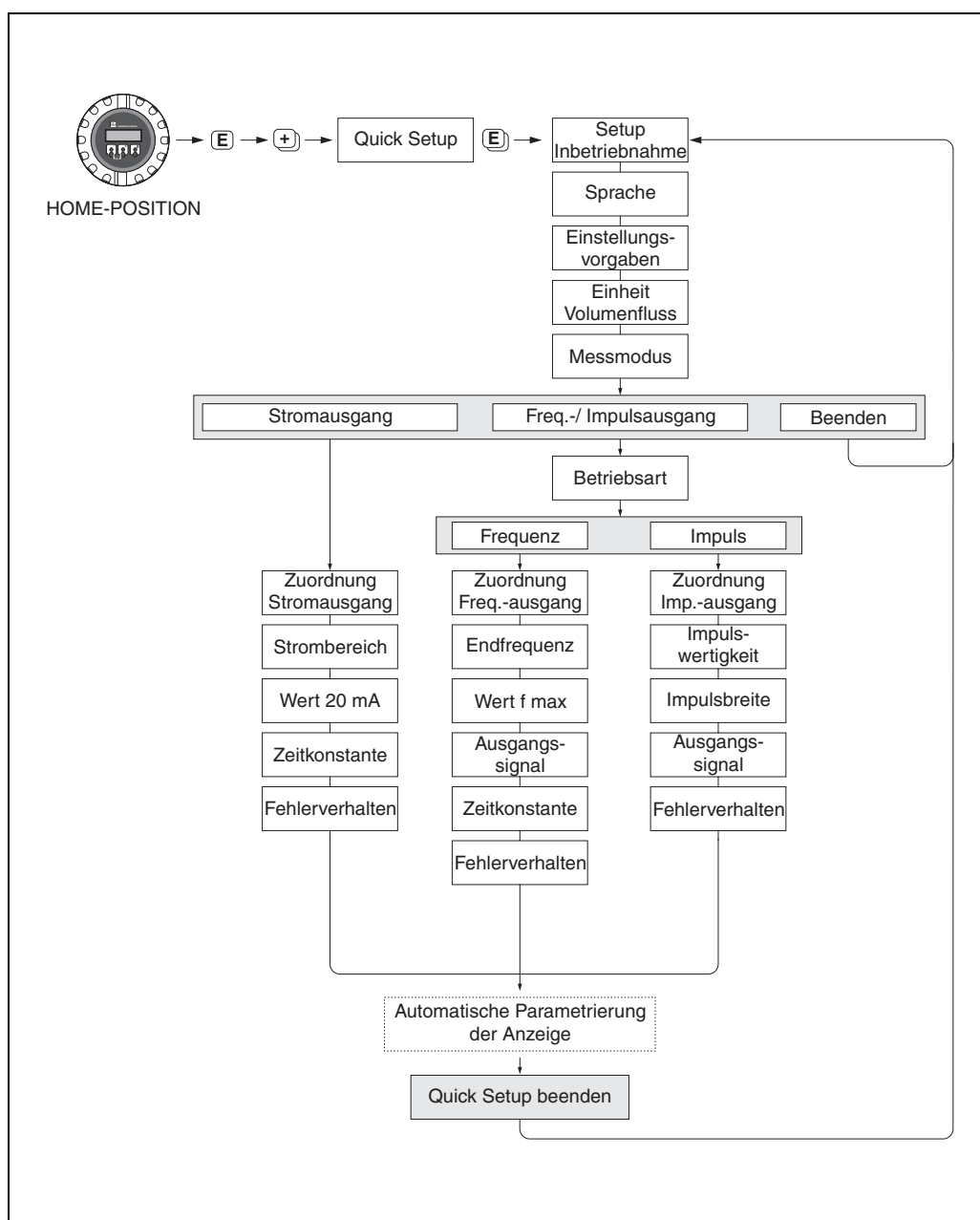
### 6.4.1 Quick Setup “Inbetriebnahme”

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



Hinweis!

Das Quick Setup-Menü ist im Eichbetrieb nicht verfügbar!



F06-50xxxxxx-19-xx-xx-de-000

Abb. 44: Quick Setup“-Menü für die Inbetriebnahme

### 6.4.2 Leer-/Vollrohrabgleich

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

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



**Achtung!**

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

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



**Hinweis!**

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

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

1. Wählen Sie die entsprechende Funktion in der Funktionsmatrix an:  
HOME → → → PROZESSPARAMETER → → MSÜ/OED ABGLEICH
2. Leeren Sie die Rohrleitung. Für den MSÜ-Leerrohrabgleich sollte die Messrohrwand noch mit Messstoff benetzt sein, für den OED-Leerrohrabgleich jedoch nicht (keine benetzten Messelektroden).
3. Starten Sie den Leerrohrabgleich, indem Sie die Einstellung “LEERROHRABGLEICH” bzw. “OED LEERABGLEICH” auswählen und mit bestätigen.
4. Füllen Sie, nach Abschluss des Leerrohrabgleichs, die Rohrleitung mit Messstoff.
5. Starten Sie den Vollrohrabgleich, indem Sie die Einstellung “VOLLROHRABGLEICH” bzw. “OED VOLLABGLEICH” auswählen und mit bestätigen.
6. Wählen Sie nach erfolgtem Vollrohrabgleich die Einstellung “AUS” und verlassen Sie die Funktion mit .
7. Wählen Sie nun die Funktion MSÜ. Schalten Sie die Leerrohrdetektion ein, indem Sie folgende Einstellungen wählen:  
MSÜ → EIN STANDARD bzw. EIN SPEZIAL wählen und mit bestätigen.  
OED → OED wählen und mit bestätigen.



**Achtung!**

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

- ABGLEICH VOLL = LEER  
Die Abgleichwerte für Leerrohr und Vollrohr sind identisch. In solchen Fällen **muss** der Leerrohr- bzw. Vollrohrabgleich erneut durchgeführt werden!
- ABGLEICH NICHT OK  
Ein Abgleich ist nicht möglich, da die Leitfähigkeitswerte des Messstoffes außerhalb des erlaubten Bereiches liegen.

### 6.4.3 Stromausgang: aktiv/passiv

Die Konfiguration des Stromausganges als “aktiv” oder “passiv” erfolgt über verschiedene Steckbrücken auf der I/O-Platine.



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 ausbauen → Seite 94, 96
3. Steckbrücken entsprechend Abb. 45 positionieren.



Achtung!

Zerstörungsgefahr von Messgeräten! Beachten Sie die in Abb. 45 angegebenen Positionen der Steckbrücken genau. Falsch gesteckte Brücken können zu Überströmen führen und damit das Messgerät selber oder extern angeschlossene Geräte zerstören!

4. Der Einbau der I/O-Platine erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

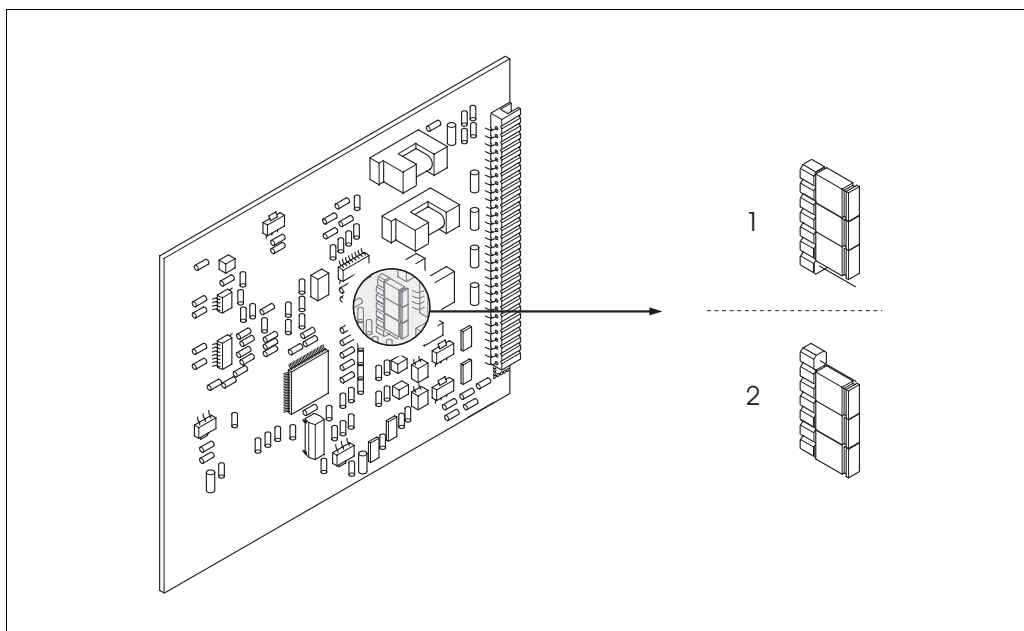


Abb. 45: Stromausgang konfigurieren (I/O-Platine)

1 → Aktiver Stromausgang (Werkeinstellung)

2 → Passiver Stromausgang

## 6.5 Datenspeicher (HistoROM)

Bei Endress+Hauser umfasst die Bezeichnung HistoROM verschiedene Typen von Datenspeichermodulen, auf denen Prozess- und Messgerätedaten abgelegt sind.

### 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. Der S-DAT befindet sich auf der Messverstärkerplatine (s. Seite 93).

## **7 Wartung**

Für das Durchfluss-Messsystem Promag 51 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.





## 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	Bestell-Code
Messumformer Promag 51	<p>Messumformer für den Austausch oder für die Lagerhaltung. Über den Bestellcode können folgende Spezifikationen angegeben werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zulassungen</li> <li>– Schutzart / Ausführung</li> <li>– Kabeltyp für Getrenntausführung</li> <li>– Kabeldurchführung</li> <li>– Anzeige / Hilfsenergie / Bedienung</li> <li>– Software</li> <li>– Ausgänge / Eingänge</li> </ul>	51XXX – XXXXX * * * * *

### 8.2 Messprinzipspezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Montageset für Messumformer 51	<p>Montageset für Wandaufbaugeschäfte (Getrenntausführung). Geeignet für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wandmontage</li> <li>– Rohrmontage</li> <li>– Schalttafeleinbau</li> </ul> <p>Montageset für Alu-Feldgehäuse. Geeignet für Rohrmontage (3/4" ... 32")</p>	DK5WM – *
Kabel für Getrenntausführung	Spulen- und Signalkabel in verschiedenen Längen. Verstärkte Kabel auf Wunsch.	DK5CA – * *
Erdungskabel für Promag W, P	Ein Set besteht aus zwei Erdungskabeln.	DK5GC – * * *
Erdungsscheibe für Promag W, P	Erdungsscheibe für den Potenzialausgleich	DK5GD – * * * *

### 8.3 Kommunikationsspezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Handbediengerät HART Communicator DXR 375	<p>Handbediengerät für die Fernparametrierung und Messwertabfrage über den Stromausgang HART (4...20 mA).</p> <p>Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Endress+Hauser-Vertretung.</p>	DXR375 – * * * *

## 8.4 Servicespezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Applicator	Software für die Auswahl und Auslegung von Durchfluss-Messgeräten. Applicator ist sowohl über Internet als auch auf CD-ROM für die lokale PC-Installation verfügbar.  Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Endress+Hauser-Vertretung.	DKA80 – *
ToF Tool – Fieldtool Package	Modulares Softwarepaket, bestehend aus dem Serviceprogramm “ToF Tool” zur Konfiguration und Diagnose von ToF Füllstandsmessgeräten (Laufzeitmessung), und dem Serviceprogramm “Fieldtool” zur Konfiguration und Diagnose von Proline Durchfluss-Messgeräten. Der Zugriff auf die Proline Durchfluss-Messgeräte erfolgt über eine Serviceschnittstelle bzw. über das Serviceinterface FXA 193.  Inhalte des “ToF Tool – Fieldtool Package”: – Inbetriebnahme, Wartungsanalyse – Konfiguration von Messgeräten – Servicefunktionen – Visualisierung von Prozessdaten – Fehlersuche – Steuerung des Test- und Simulationsgerätes “Fieldcheck”  Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Endress+Hauser-Vertretung.	DXS10 – * * * * *
Fieldcheck	Test- und Simulationsgerät für die Überprüfung von Durchfluss-Messgeräten im Feld. Zusammen mit dem Softwarepaket “ToF Tool – Fieldtool Package” können Testergebnisse in eine Datenbank übernommen, ausgedruckt und für Zertifizierungen durch Behörden verwendet werden.  Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Endress+Hauser-Vertretung.	DXC10 – * *

## 9 Störungsbehebung



Achtung!

- Im Eichbetrieb müssen auftretende Fehlermeldungen manuell zurückgesetzt bzw. bestätigt werden. Die Rücksetzung von Fehlermeldungen erfolgt über den Statuseingang durch Anlegen eines Impulses.
- Bei geeichten Geräten ist die Behebung gewisser Störungen nur nach Bruch der Eichplombe möglich. Nach erfolgter Instandsetzung durch einen Endress+Hauser-Servicetechniker (provisorische Plombierung), muss das Gerät durch die Eichbehörde wieder versiegelt werden.
- Es ist möglich, dass ein Durchfluss-Messgerät nur durch eine Reparatur wieder Instand gesetzt werden kann. Beachten Sie unbedingt die auf Seite 8 aufgeführten Maßnahmen, bevor Sie das Messgerät an Endress+Hauser zurücksenden. Legen Sie dem Gerät in jedem Fall ein vollständig ausgefülltes Formular "Erklärung zur Kontamination" bei. Eine entsprechende Kopiervorlage befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung!


### 9.1 Fehlersuchanleitung

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



Achtung!

Bei geeichten Geräten ist die Behebung gewisser Störungen nur nach Bruch der Eichplombe möglich. Nach erfolgter Instandsetzung durch einen Endress+Hauser-Servicetechniker (provisorische Plombierung), muss das Gerät durch die Eichbehörde wieder versiegelt werden.

Anzeige überprüfen	
Keine Anzeige sichtbar und keine Ausgangssignale vorhanden	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Versorgungsspannung überprüfen → Klemme 1, 2</li> <li>2. Gerätesicherung überprüfen → Seite 98 85...260 V AC: 0,8 A träge / 250 V 20...55 V AC und 16...62 V DC: 2 A träge / 250 V</li> <li>3. Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → Seite 93</li> </ol> <p><b>Eichbetrieb:</b> Fehlerbehebung erfordert Bruch der Eichplombe!</p>
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 → Seite 95, 97</li> <li>2. Anzeigemodul defekt → Ersatzteil bestellen → Seite 93</li> <li>3. Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → Seite 93</li> </ol> <p><b>Eichbetrieb:</b> Fehlerbehebung erfordert Bruch der Eichplombe!</p>
Anzeigetexte erscheinen in einer fremden, nicht verständlichen Sprache.	<p><b>Eichbetrieb / Nicht-Eichbetrieb:</b> Die Spracheinstellung können Sie grundsätzlich über die HART-Schnittstelle oder die ToF Tool - Fieldtool Package-Bediensoftware ändern, unabhängig vom Eichzustand.</p> <p>Im <b>Nicht-Eichbetrieb</b> steht Ihnen zudem folgende Möglichkeit zur Verfügung → Hilfsenergie ausschalten, danach, unter gleichzeitigem Betätigen der  Tasten, Messgerät wieder einschalten. Der Anzeigetext erscheint nun in englischer Sprache und mit maximalem Kontrast.</p>
Trotz Messwertanzeige keine Signalausgabe am Strom- bzw. Impulsausgang	<p>Messelektronikplatine defekt → Ersatzteil bestellen → Seite 93</p> <p><b>Eichbetrieb:</b> Fehlerbehebung erfordert Bruch der Eichplombe!</p>



(Fortsetzung: nächste Seite)

### Fehlermeldungen auf der Anzeige

Fehler, die während der Inbetriebnahme oder des Messbetriebs auftreten, werden sofort angezeigt. Fehlermeldungen bestehen aus verschiedenen Anzeigesymbolen, die folgende Bedeutung haben (Beispiel):

- Fehlerart: **S** = Systemfehler, **P** = Prozessfehler
- Fehlermeldungstyp: **!** = Störmeldung, **!** = Hinweismeldung
- **TEILFÜLLUNG** = Fehlerbezeichnung (z.B. teilgefülltes Messrohr)
- **03:00:05** = Dauer des aufgetretenen Fehlers (in Stunden, Minuten und Sekunden)
- **#401** = Fehlernummer



Achtung!

- Beachten Sie auch die Ausführungen auf Seite 56!
- Simulationen sowie die Messwertunterdrückung sind im Eichbetrieb nicht möglich!

Fehlernummer:  
Nr. 001 – 399  
Nr. 501 – 699

Systemfehler (Gerätefehler) vorhanden → Seite 85

Fehlernummer:  
Nr. 401 – 499

Prozessfehler (Applikationsfehler) vorhanden → Seite 89



### Andere Fehlerbilder (ohne Fehlermeldung)



Es liegen andere Fehlerbilder vor.


Diagnose und Behebungsmaßnahmen → Seite 90

## 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 Ein- und Ausgänge aus.

Demgegenüber werden Simulationen sowie die Messwertunterdrückung (im Eichbetrieb nicht verfügbar) nur als Hinweismeldung eingestuft und angezeigt.

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung / Ersatzteil
<p>S = Systemfehler  ⚡ = Störmeldung (mit Auswirkungen auf die Ausgänge)  ! = Hinweismeldung (ohne Auswirkungen auf die Ausgänge)</p> <p> Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Im Eichbetrieb werden “Hinweismeldungen” von Promag 51 immer als “Störmeldungen” eingestuft und behandelt.</li> <li>■ Fehlerverhalten der Ausgänge → Seite 91</li> </ul>			
<b>Nr. # 0xx → Hardware-Fehler</b>			
<b>001</b>	S: SCHWERER FEHLER ⚡: # 001	Schwerwiegender Gerätefehler	Messverstärkerplatine austauschen. Ersatzteile → Seite 93  <b>Eichbetrieb:</b> Fehlerbehebung erfordert Bruch der Eichplombe!
<b>011</b>	S: AMP HW-EEPROM ⚡: # 011	Messverstärker: Fehlerhaftes EEPROM	Messverstärkerplatine austauschen. Ersatzteile → Seite 93  <b>Eichbetrieb:</b> Fehlerbehebung erfordert Bruch der Eichplombe!
<b>012</b>	S: AMP SW-EEPROM ⚡: # 012	Messverstärker: Fehler beim Zugriff auf Daten des EEPROM	<b>Nicht-Eichbetrieb:</b> 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>Eichbetrieb:</b> Fehlerbehebung erfordert Bruch der Eichplombe!   Hinweis! Nach einer Fehlerbehebung muss das Messgerät neu aufgestartet werden.
<b>031</b>	S: SENSOR HW-DAT ⚡: # 031	DAT Messaufnehmer: 1. S-DAT ist defekt 2. S-DAT ist nicht auf die Messverstärkerplatine gesteckt bzw. fehlt	1. S-DAT austauschen. Ersatzteile → Seite 93. Prüfen Sie mit Hilfe der Ersatzteil-Setnummer, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. 2. S-DAT auf die Messverstärkerplatine einstecken → Seite 95, 97  <b>Eichbetrieb:</b> Fehlerbehebung erfordert Bruch der Eichplombe!
<b>032</b>	S: SENSOR SW-DAT ⚡: # 032	Messaufnehmer: Fehler beim Zugriff auf die im S-DAT gespeicherten Abgleichwerte.	1. Überprüfen Sie, ob der S-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist → Seite 95, 97 2. S-DAT austauschen, falls defekt. Ersatzteile → Seite 93. Prüfen Sie vor einem DAT-Austausch, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: – Ersatzteil-Setnummer – Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen. Ersatzteile → Seite 93  <b>Eichbetrieb:</b> Fehlerbehebung erfordert Bruch der Eichplombe!

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung / Ersatzteil
<b>Nr. # 1xx → Software-Fehler</b>			
<b>101</b>	S: GAIN FEHL. VERST. ⚡: # 101	Gainabweichung gegenüber Referenzgain ist größer als 2%.	Messverstärkerplatine austauschen. Ersatzteile → Seite 93  <b>Eichbetrieb:</b> Fehlerbehebung erfordert Bruch der Eichplombe!
<b>111</b>	S: CHECKSUM TOTAL. ⚡: # 111	Prüfsummenfehler beim Summenzähler	1. Messgerät neu aufstarten. 2. Messverstärkerplatine ggf. austauschen. Ersatzteile → Seite 93  <b>Eichbetrieb:</b> Fehlerbehebung (Punkt 2) erfordert Bruch der Eichplombe!
<b>121</b>	S: V / K KOMPATIB. ⚡: # 121	I/O-Platine und Messverstärker: Unterschiedliche Softwareversionen sind nur beschränkt kompatibel (evtl. eingeschränkte Funktionalität).   Hinweis! – Die Anzeige erfolgt nur für 30 Sekunden auf dem Display als Hinweismeldung (mit Eintrag in Fehlerhistorie). – Dieser Zustand unterschiedlicher Softwareversionen kann beim Tausch von nur einer Elektronikplatine auftreten; die erweiterte Funktionalität kann nicht zur Verfügung gestellt werden. Die zuvor bestehende Softwarefunktionalität ist weiterhin verfügbar und der Messbetrieb möglich.	Bauteil mit niedriger Software-Version ist entweder mit der erforderlichen (empfohlenen) Software-Version via ToF Tool - Fieldtool Package zu aktualisieren oder das Bauteil ist auszutauschen. Ersatzteile → Seite 93  <b>Eichbetrieb:</b> Fehlerbehebung erfordert Bruch der Eichplombe!
<b>Nr. # 2xx → Fehler beim DAT / kein Datenempfang</b>			
<b>251</b>	S: KOMMUNIKATION I/O ⚡: # 251	Interner Kommunikationsfehler der Messverstärkerplatine	Messverstärkerplatine austauschen. Ersatzteile → Seite 93  <b>Eichbetrieb:</b> Fehlerbehebung erfordert Bruch der Eichplombe!
<b>261</b>	S: KOMMUNIKATION I/O ⚡: # 261	Kein Datenempfang zwischen Messverstärker und I/O-Platine oder fehlerhafte interne Datenübertragung.	BUS-Kontakte überprüfen  <b>Eichbetrieb:</b> Fehlerbehebung erfordert Bruch der Eichplombe!
<b>271</b>	S: NETZAUSFALL ⚡: # 271	Messverstärker: Hilfsenergiezufuhr unterbrochen.   Hinweis! Diese Fehlermeldung wird nur im Eichbetrieb angezeigt bzw. ausgegeben.	<b>Eichbetrieb:</b> Fehlermeldung über den Statuseingang zurücksetzen.
<b>Nr. # 3xx → System-Bereichsgrenzen überschritten</b>			

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung / Ersatzteil
321	S: TOL. COIL CURR. !: # 321	Messaufnehmer: Der Spulenstrom ist außerhalb der Toleranz.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Getrenntausführung: Hilfsenergie ausschalten und Verdrahtung der Klemmen 41 / 42 überprüfen → Seite 39</li> <li>Hilfsenergie ausschalten und Spulenstromkabelstecker überprüfen → Seite 95, 97</li> <li>Messelektronikplatinen ggf. austauschen. Ersatzteile → Seite 93</li> </ol> <p><b>Eichbetrieb:</b> Fehlerbehebung erfordert Bruch der Eichplombe!</p>
351 ... 354	S: STROMBEREICH n !: # 351...354	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> <p><b>Eichbetrieb:</b> Anfangs-/Endwerte über die HART-Schnittstelle oder mit Hilfe der ToF Tool - Fieldtool Package-Software ändern.</p>
355 ... 358	S: FREQ. BEREICH n !: # 355...358	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> <p><b>Eichbetrieb:</b> Anfangs-/Endwerte über die HART-Schnittstelle oder mit Hilfe der ToF Tool - Fieldtool Package-Software ändern.</p>
359 ... 362	S: IMPULSBEREICH n !: # 359...362	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.</li> </ol> <p><i>Impulsbreite ermitteln:</i></p> <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> <p>Beispiel: Die maximale Eingangsfrequenz des angeschlossenen Zählwerks beträgt 10 Hz. Die einzugebende Impulsbreite beträgt:</p> $\frac{1}{2 \cdot 10 \text{ Hz}} = 50 \text{ ms}$ <ol style="list-style-type: none"> <li>Durchfluss verringern</li> </ol> <p><b>Eichbetrieb:</b> Falls die Impulse nicht "eichfähig" sind, kann die Impulswertigkeit über die HART-Schnittstelle oder mit Hilfe der ToF Tool - Fieldtool Package-Software verändert werden. Die Impulsbreite ist unabhängig vom Eichbetrieb veränderbar.</p>
<b>Nr. # 5xx → Anwendungsfehler</b>			
501	S: SW.-UPDATE AKT. !: # 501	Neue Messverstärker- oder Kommunikationsmodul Softwareversion wird in das Messgerät geladen. Das Ausführen weiterer Funktionen ist nicht möglich.	<p>Warten Sie, bis der Vorgang beendet ist. Der Neustart des Messgerätes erfolgt automatisch.</p> <p><b>Eichbetrieb:</b> Im Eichbetrieb kann keine Software-Version geladen werden.</p>
502	S: UP-/DOWNLOAD AKT. !: # 502	Über ein Bediengerät findet ein Up- oder Download der Gerätedaten statt. Das Ausführen weiterer Funktionen ist nicht möglich.	<p>Warten Sie, bis der Vorgang beendet ist. Der Neustart des Messgerätes erfolgt automatisch.</p> <p><b>Eichbetrieb:</b> Im Eichbetrieb nicht möglich.</p>
<b>Nr. # 6xx → Simulationsbetrieb aktiv</b>			

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung / Ersatzteil
<b>601</b>	S: M.WERTUNTERDR. !: # 601	Messwertunterdrückung aktiv.  <b>Achtung!</b> Diese Hinweismeldung hat höchste Anzeigepriorität!	Messwertunterdrückung ausschalten  <b>Eichbetrieb:</b> Im Eichbetrieb kann die Messwertunterdrückung nicht aktiviert werden!
<b>611</b> ... <b>614</b>	S: SIM. STROMAUSG n !: # 611...614	Simulation Stromausgang aktiv	Simulation ausschalten  <b>Eichbetrieb:</b> Simulation nicht möglich
<b>621</b> ... <b>624</b>	S: SIM. FREQ. AUSG n !: # 621...624	Simulation Frequenzausgang aktiv	Simulation ausschalten  <b>Eichbetrieb:</b> Simulation nicht möglich
<b>631</b> ... <b>634</b>	S: SIM. IMPULSE n !: # 631...634	Simulation Impulsausgang aktiv	Simulation ausschalten  <b>Eichbetrieb:</b> Simulation nicht möglich
<b>641</b> ... <b>644</b>	S: SIM. STAT. AUS n !: # 641...644	Simulation Statusausgang aktiv	Simulation ausschalten  <b>Eichbetrieb:</b> Simulation nicht möglich
<b>671</b> ... <b>674</b>	S: SIM. STAT. EING n !: # 671...674	Simulation Statuseingang aktiv	Simulation ausschalten  <b>Eichbetrieb:</b> Simulation nicht möglich
<b>691</b>	S: SIM. FEHLERVERH. !: # 691	Simulation des Fehlerverhaltens (Ausgänge) aktiv	Simulation ausschalten  <b>Eichbetrieb:</b> Simulation nicht möglich
<b>692</b>	S: SIM. VOL. FLUSS !: # 692	Simulation des Volumenflusses aktiv	Simulation ausschalten  <b>Eichbetrieb:</b> Simulation nicht möglich
<b>698</b>	S: GERÄTETEST AKT. !: # 698	Das Messgerät wird vor Ort über das Test- und Simulationsgerät überprüft.	<b>Eichbetrieb:</b> Im Eichbetrieb nicht möglich.



## 9.3 Prozessfehlermeldungen

Prozessfehler können entweder als Stör- oder Hinweismeldung definiert und damit unterschiedlich gewichtet werden. Diese Festlegung erfolgt über die Funktionsmatrix (→ Handbuch “Beschreibung Gerätefunktionen”).




Hinweis!

Die nachfolgend aufgeführten Fehlertypen entsprechen den Werkeinstellungen.  
Beachten Sie auch die Ausführungen auf → Seite 56 ff. und 91.

Nr.	Fehlermeldung / Typ.	Ursache	Behebung
P = Prozessfehler ⚡ = Störmeldung ( <i>mit</i> Auswirkungen auf die Ein-/Ausgänge) ! = Hinweismeldung ( <i>ohne</i> Auswirkungen auf die Ein-/Ausgänge)			
Hinweis! ■ Im Eichbetrieb werden “Hinweismeldungen” von Promag 51 immer als “Störmeldungen” eingestuft und behandelt. ■ Fehlerverhalten der Ausgänge → Seite 91			
401	P: TEILFÜLLUNG ⚡: # 401	Messrohr teilgefüllt oder leer	1. Prozessbedingungen der Anlage überprüfen 2. Messrohr füllen  <b>Eichbetrieb:</b> Fehlermeldung zurücksetzen (via Statuseingang oder Reset-Taster)
461	P: ABGL. N. OK !: # 461	MSÜ-/OED-Abgleich nicht möglich, da die Messstoffleitfähigkeit zu gering oder zu hoch ist.	Die MSÜ/OED-Funktion ist bei solchen Messstoffen nicht anwendbar!
463	P: MSÜ VOLL = LEER ⚡: # 463	Die MSÜ-/OED-Abgleichwerte für volles bzw. leeres Rohr sind identisch, d.h. fehlerhaft.	Abgleich wiederholen und Vorgehensweise genau beachten → Seite 77  <b>Eichbetrieb:</b> MSÜ/OED-Abgleich im Eichbetrieb nicht möglich

## 9.4 Prozessfehler ohne Anzeigemeldung

Fehlerbild	Behebungsmaßnahmen
<p>Anmerkung: Zur Fehlerbehebung müssen ggf. Einstellungen in bestimmten Funktionen der Funktionsmatrix geändert oder angepasst werden. Die nachfolgend aufgeführten Funktionen, z.B. DÄMPFUNG ANZEIGE, usw., sind ausführlich im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" erläutert.</p> <p> <b>Achtung!</b> Bei geeichten Geräten ist die Behebung gewisser Störungen nur nach Bruch der Eichplombe möglich. Nach erfolgter Instandsetzung durch einen Endress+Hauser-Servicetechniker (provisorische Plombierung), muss das Gerät durch die Eichbehörde wieder versiegelt werden.</p>	
Anzeige negativer Durchflusswerte, obwohl der Messstoff in der Rohrleitung vorwärts fließt.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Falls Getrenntausführung: <ul style="list-style-type: none"> <li>Hilfsenergie ausschalten und Verdrahtung kontrollieren → Seite 39</li> <li>Anschlüsse der Klemmen 41 und 42 eventuell vertauschen</li> </ul> </li> <li>Funktion "EINBAURICHT. AUFNEHMER" entsprechend ändern</li> </ol>
Unruhige Messwertanzeige trotz kontinuierlichem Durchfluss.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie Erdung und Potenzialausgleich → Seite 47 ff.</li> <li>Prüfen Sie, ob Gasblasen im Messstoff sind.</li> <li>Funktion "ZEITKONSTANTE" (Stromausgang) → Wert erhöhen</li> <li>Funktion "DÄMPFUNG ANZEIGE" → Wert erhöhen</li> </ol>
Wird trotz Stillstand des Messstoffes und gefülltem Messrohr ein geringer Durchfluss angezeigt?	<ol style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie Erdung und Potenzialausgleich → Seite 47 ff.</li> <li>Prüfen Sie, ob Gasblasen im Messstoff sind.</li> <li>Funktion "SCHLEICHMENGE" aktivieren, d.h. Wert für Schaltepunkt eingeben bzw. erhöhen (im <b>Eichbetrieb</b> nicht möglich).</li> </ol>
Wird trotz leerem Messrohr ein Messwert angezeigt?	<ol style="list-style-type: none"> <li>Führen Sie einen Leer- bzw. Vollrohrabgleich durch und schalten Sie danach die Messstoffüberwachung ein → Seite 77</li> <li>Getrenntausführung: Überprüfen Sie die Klemmenverbindungen des MSÜ-Kabels → Seite 39 ff.</li> <li>Füllen Sie das Messrohr.</li> </ol>
Das Stromausgangssignal beträgt ständig 4 mA, unabhängig vom momentanen Durchflusssignal.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Funktion "BUS-ADRESSE" auf "0" einstellen.</li> <li>Schleichmenge zu hoch. Wert in der Funktion "SCHLEICHMENGE" verringern (im <b>Eichbetrieb</b> nicht möglich).</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.	<p>Folgende Problemlösungen sind möglich:</p> <p><b>Endress+Hauser-Servicetechniker anfordern</b> Wenn Sie einen Servicetechniker vom Kundendienst anfordern, benötigen wir folgende Angaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kurze Fehlerbeschreibung</li> <li>Typenschildangaben (Seite 11 ff.): Bestell-Code und Seriennummer</li> </ul> <p><b>Rücksendung von Geräten an Endress+Hauser</b> Beachten Sie unbedingt die auf Seite 8 aufgeführten Maßnahmen, bevor Sie ein Messgerät zur Reparatur oder Kalibrierung an Endress+Hauser zurücksenden. Legen Sie dem Durchfluss-Messgerät in jedem Fall das vollständig ausgefüllte Formular "Erklärung zur Kontamination" bei. Eine Kopiervorlage des Gefahrgutblattes befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung.</p> <p><b>Austausch der Messumformerelektronik</b> Teile der Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → Seite 93</p>

## 9.5 Verhalten der Ausgänge bei Störung




Hinweis!

- Das Fehlerverhalten von Summenzähler, Strom-, Impuls- und Frequenz Ausgang kann über verschiedene Funktionen der Funktionsmatrix eingestellt werden. Ausführliche Angaben dazu können Sie dem Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" entnehmen.
- Im Eichbetrieb kann die Messwertunterdrückung nicht aktiviert werden.

*Messwertunterdrückung und Störungsverhalten:*

Mit Hilfe der Messwertunterdrückung können die Signale von Strom-, Impuls- und Frequenz Ausgang 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 (im <b>Eichbetrieb</b> nicht verfügbar)
 <b>Achtung!</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Im Nicht-Eichbetrieb gilt: System- oder Prozessfehler, die als "Hinweismeldung" definiert wurden, haben keinerlei Auswirkungen auf die Ein- und Ausgänge! Beachten Sie dazu die Ausführungen auf Seite 56</li> <li>■ Im <b>Eichbetrieb</b> gilt: "Hinweismeldungen" werden von Promag 51 immer als "Störmeldungen" eingestuft und behandelt. Wird der Statusausgang, entgegen der Werkeinstellung (= STÖRMELDUNG), auf "HINWEISMELDUNG" eingestellt, so schaltet der Statusausgang beim Auftreten von Hinweis-/Störmeldungen nicht mehr!</li> </ul>		
Stromausgang	<p><i>MIN. STROMWERT</i> Abhängig von der Auswahl in der Funktion STROM- BEREICH (siehe Handbuch "Beschreibung Geräte- funktionen") wird der Stromausgang auf den Wert des unteren Ausfallsignalpegels gesetzt.</p> <p><i>MAX. STROMWERT</i> Abhängig von der Auswahl in der Funktion STROM- BEREICH (siehe Handbuch "Beschreibung Geräte- funktionen") wird der Stromausgang auf den Wert des oberen Ausfallsignalpegels gesetzt.</p> <p><i>LETZTER WERT</i> Messwertausgabe auf Basis des letzten gespeicherten Messwerts vor Auftreten der Störung.</p> <p><i>AKTUELLER WERT</i> Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchfluss- messung. Die Störung wird ignoriert.</p>	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"
Impulsausgang	<p><i>RUHEPEGEL *)</i> Signalausgabe → keine Impulse</p> <p><i>AKTUELLER WERT</i> Störung wird ignoriert, d.h. normale Messwertaus- gabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung.</p> <p>* feste Einstellung im <b>Eichbetrieb</b></p>	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"

Störungsverhalten von Ausgängen und Summenzähler		
	Prozess-/Systemfehler anliegend	Messwertunterdrückung aktiviert (im <b>Eichbetrieb nicht</b> verfügbar)
Frequenz Ausgang	<p><i>RUHEPEGEL</i> Signalausgabe → 0 Hz</p> <p><i>STÖRPEGEL</i> Ausgabe der in der Funktion WERT STÖRPEGEL (Nr. 4211) vorgegebenen Frequenz.</p> <p><i>LETZTER WERT</i> Letzter gültiger Messwert (vor Auftreten der Störung) wird ausgegeben.</p> <p><i>AKTUELLER WERT</i> Störung wird ignoriert, d.h. normale Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung.</p>	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"
Summenzähler	<p><i>ANHALTEN *)</i> Der Summenzähler bleibt stehen, solange eine Störung ansteht.</p> <p><i>AKTUELLER WERT</i> Die Störung wird ignoriert. Der Summenzähler summiert entsprechend des aktuellen Durchflussmesswertes weiter auf.</p> <p><i>LETZTER WERT</i> Der Summenzähler summiert entsprechend des letzten gültigen Durchflussmesswertes (vor Eintreten der Störung) weiter auf.</p> <p>* feste Einstellung im <b>Eichbetrieb</b></p>	Summenzähler hält an
Statusausgang	Bei Störung oder Ausfall der Hilfsenergie: Statusausgang → nicht leitend	Keine Auswirkungen auf den Statusausgang

## 9.6 Ersatzteile

In Kapitel Kap. 9.1 finden Sie eine ausführliche Fehlersuchanleitung. 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.

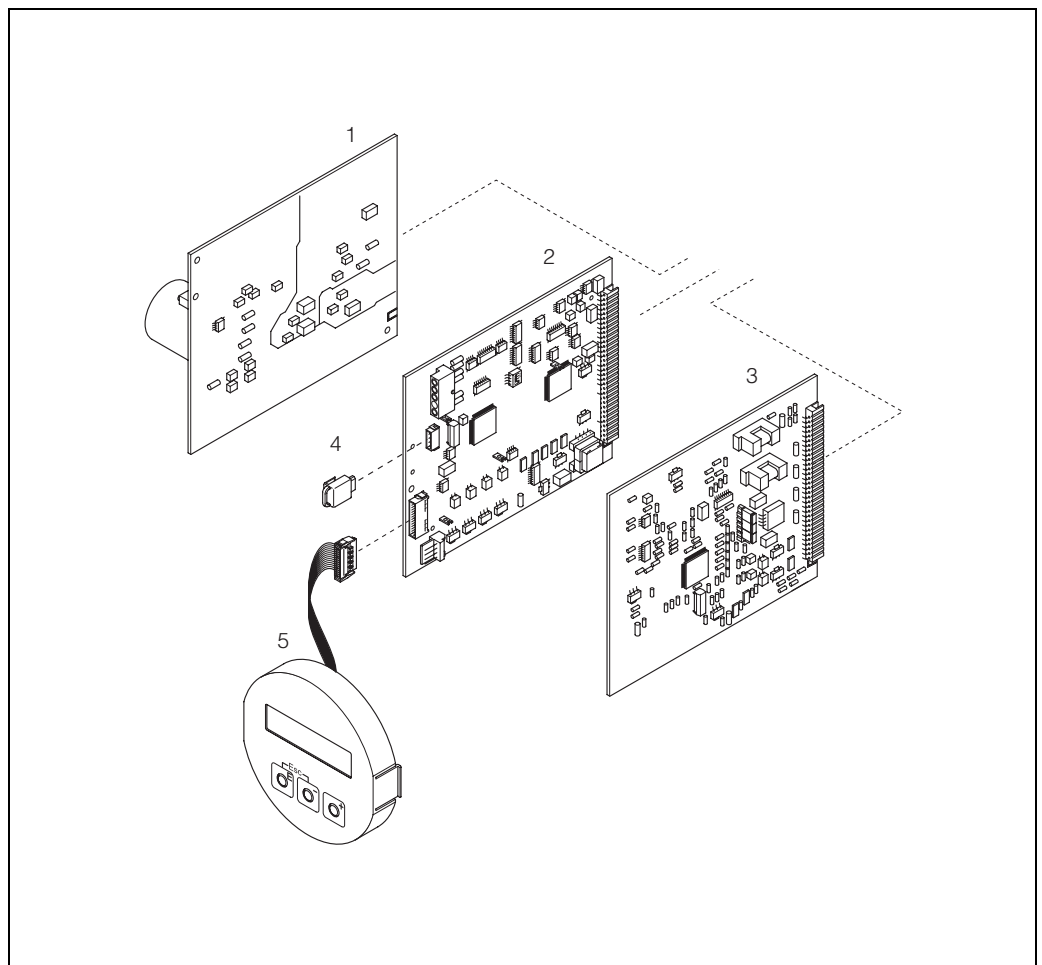


### Hinweis!

Ersatzteile können Sie direkt bei Ihrer Endress+Hauser-Serviceorganisation bestellen und zwar unter Angabe der Seriennummer, welche auf den Typenschildern aufgedruckt ist (s. Seite 11).

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

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



F06-50xxxxxx-03-06-06-xx-000

Abb. 46: Ersatzteile für Messumformer Promag 51 (Feld- und Wandaufbaugeschäfte)

- 1 Netzteilplatine (85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC)
- 2 Messverstärkerplatine
- 3 I/O-Platine (COM-Modul)
- 4 S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 5 Anzeigemodul

## 9.7 Ein-/Ausbau von Elektronikplatinen

### Feldgehäuse: Ein-/Ausbau von Elektronikplatinen (Abb. 47)



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



#### Achtung!

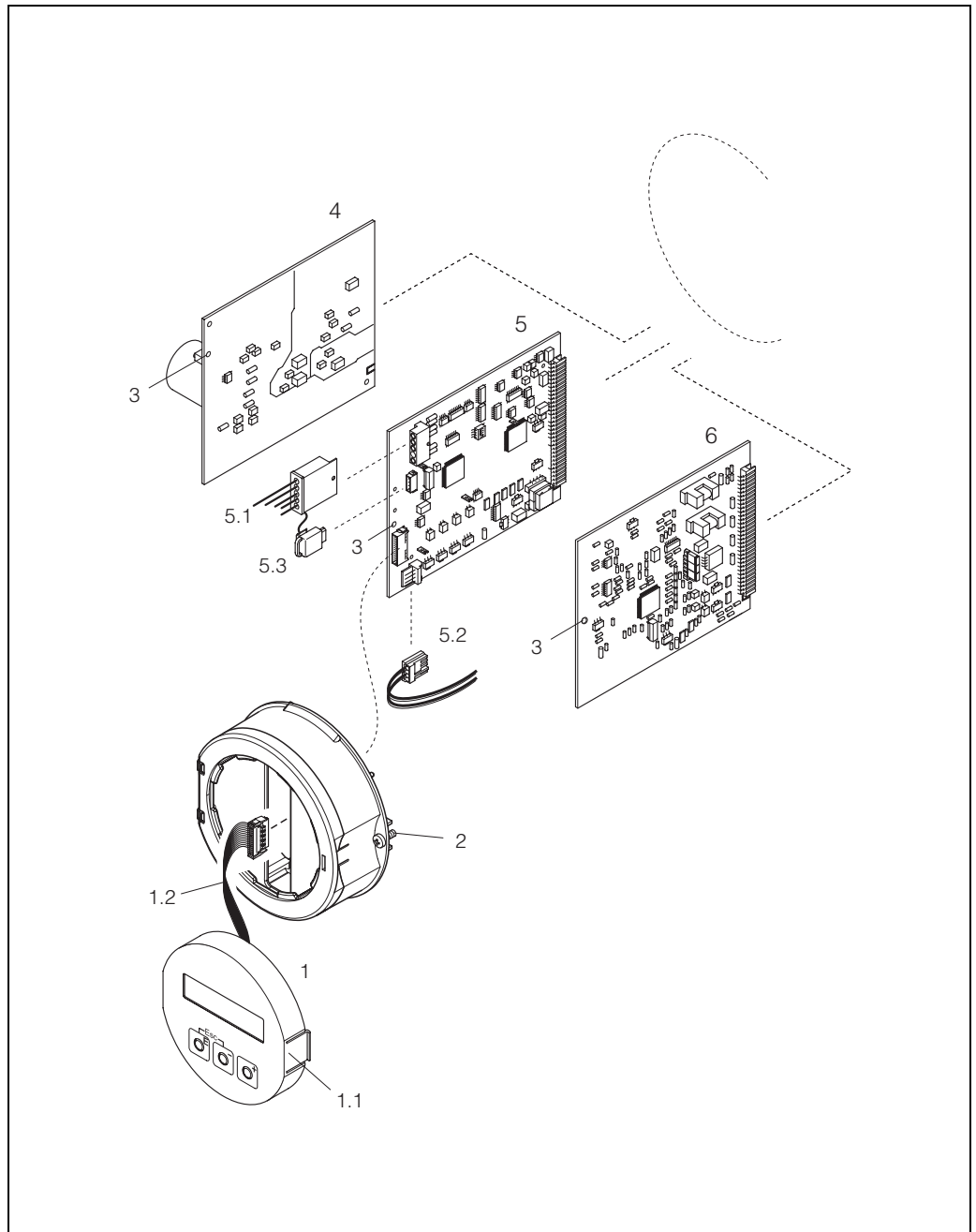
Bei geeichten Geräten ist der Austausch der Messumformerelektronik nur nach Bruch der Eichplombe möglich. Nach erfolgter Instandsetzung durch einen Endress+Hauser-Servicetechniker (provisorische Plombierung), muss das Gerät durch die Eichbehörde wieder versiegelt werden.

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



#### Achtung!

Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.



A0002657

Abb. 47: Feldgehäuse: Ein- und Ausbau von Elektronikplatinen

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

**Wandaufbaugeschäft: Ein-/Ausbau von Elektronikplatinen (Abb. 48)****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.
- Beachten Sie für den Anschluss von Ex-zertifizierten Geräten die entsprechenden Hinweise und Anschlussbilder in den spezifischen Ex-Zusatzdokumentationen zu dieser Betriebsanleitung.

**Achtung!**

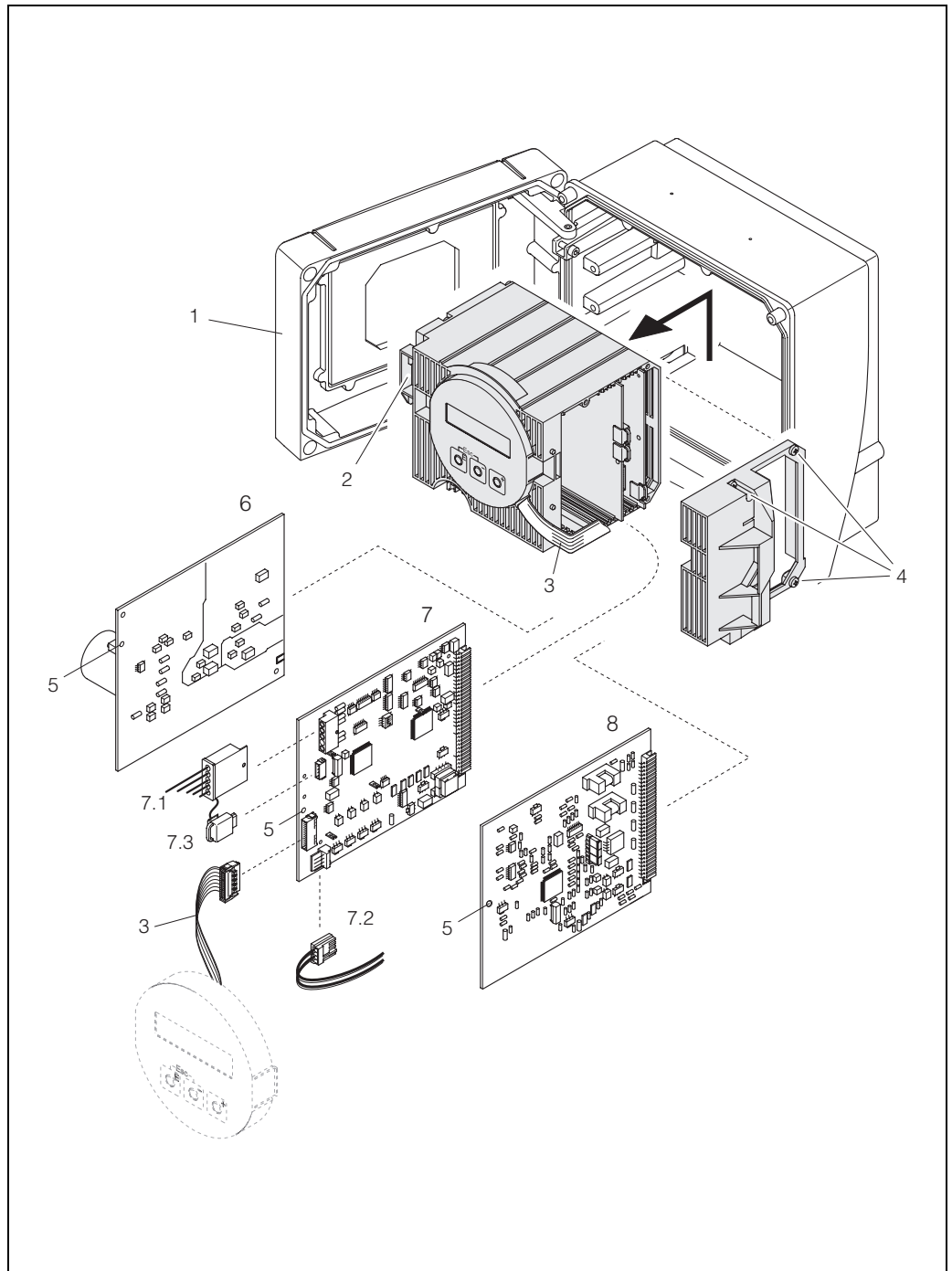
Bei geeichten Geräten ist der Austausch der Messumformerelektronik nur nach Bruch der Eichplombe möglich. Nach erfolgter Instandsetzung durch einen Endress+Hauser-Servicetechniker (provisorische Plombierung), muss das Gerät durch die Eichbehörde wieder versiegelt werden.

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

**Achtung!**

Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.





F06-50xxxxxx-03-03-06-xx-000

Abb. 48: Wandaufbaugeschäft: Ein- und Ausbau von Elektronikplatinen

- 1 Gehäusedeckel
- 2 Elektronikmodul
- 3 Flachbandkabel (Anzeigemodul)
- 4 Elektronikraumabdeckung (3 Schrauben)
- 5 Hilfsöffnung für Ein-/Ausbau
- 6 Netzteilplatine
- 7 Messverstärkerplatine
- 7.1 Elektrodensignalkabel
- 7.2 Spulenstromkabel (Sensor)
- 7.3 S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 8 I/O-Platine

## 9.8 Austausch der Gerätesicherung

Die Gerätesicherung befindet sich auf der Netzteilplatine (Abb. 49).  
Tauschen Sie die Sicherung wie folgt aus:



### Warnung!

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



### Achtung!

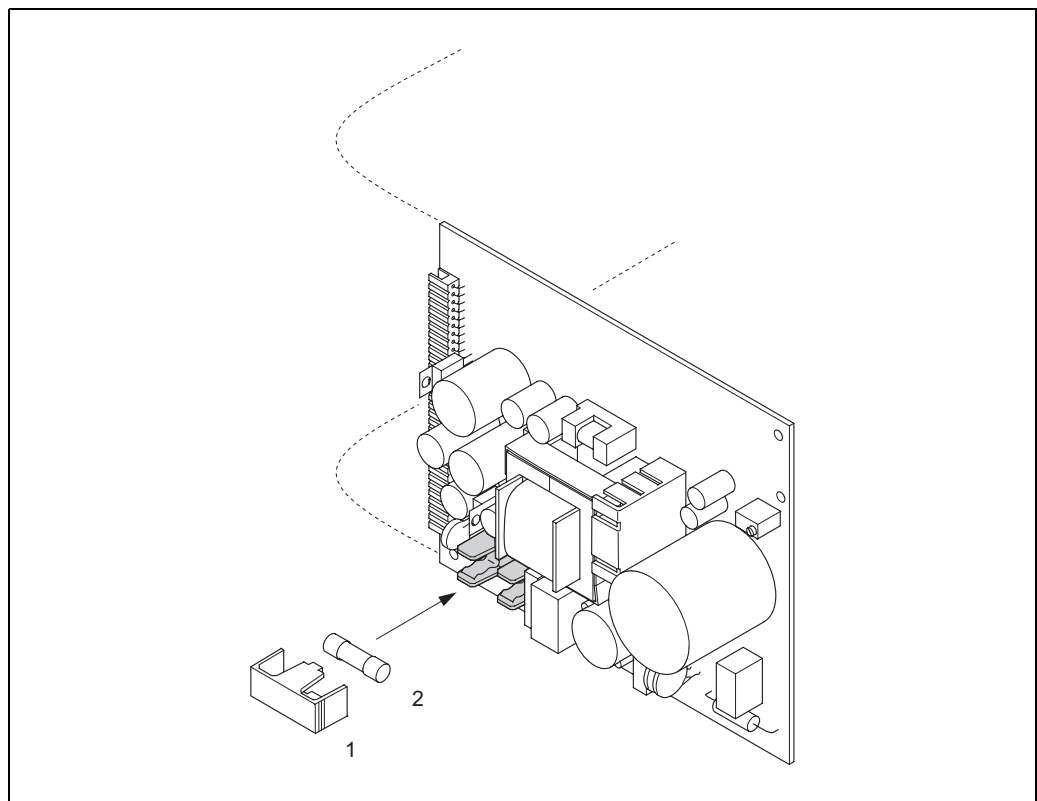
Bei geeichten Geräten ist der Austausch der Gerätesicherung nur nach Bruch der Eichplombe möglich. Nach erfolgtem Austausch durch einen Endress+Hauser-Servicetechniker (provisorische Plombierung), muss das Gerät durch die Eichbehörde wieder versiegelt werden.

1. Hilfsenergie ausschalten.
2. Netzteilplatine ausbauen → Seite 94, 96
3. Schutzkappe (1) entfernen und Gerätesicherung (2) ersetzen.  
Verwenden Sie ausschließlich folgenden Sicherungstyp:
  - Hilfsenergie 20...55 V AC / 16...62 V DC → 2,0 A träge / 250 V; 5,2 x 20 mm
  - Hilfsenergie 85...260 V AC → 0,8 A träge / 250 V; 5,2 x 20 mm
  - Ex-Geräte → siehe entsprechende Ex-Dokumentation
4. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



### Achtung!

Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.



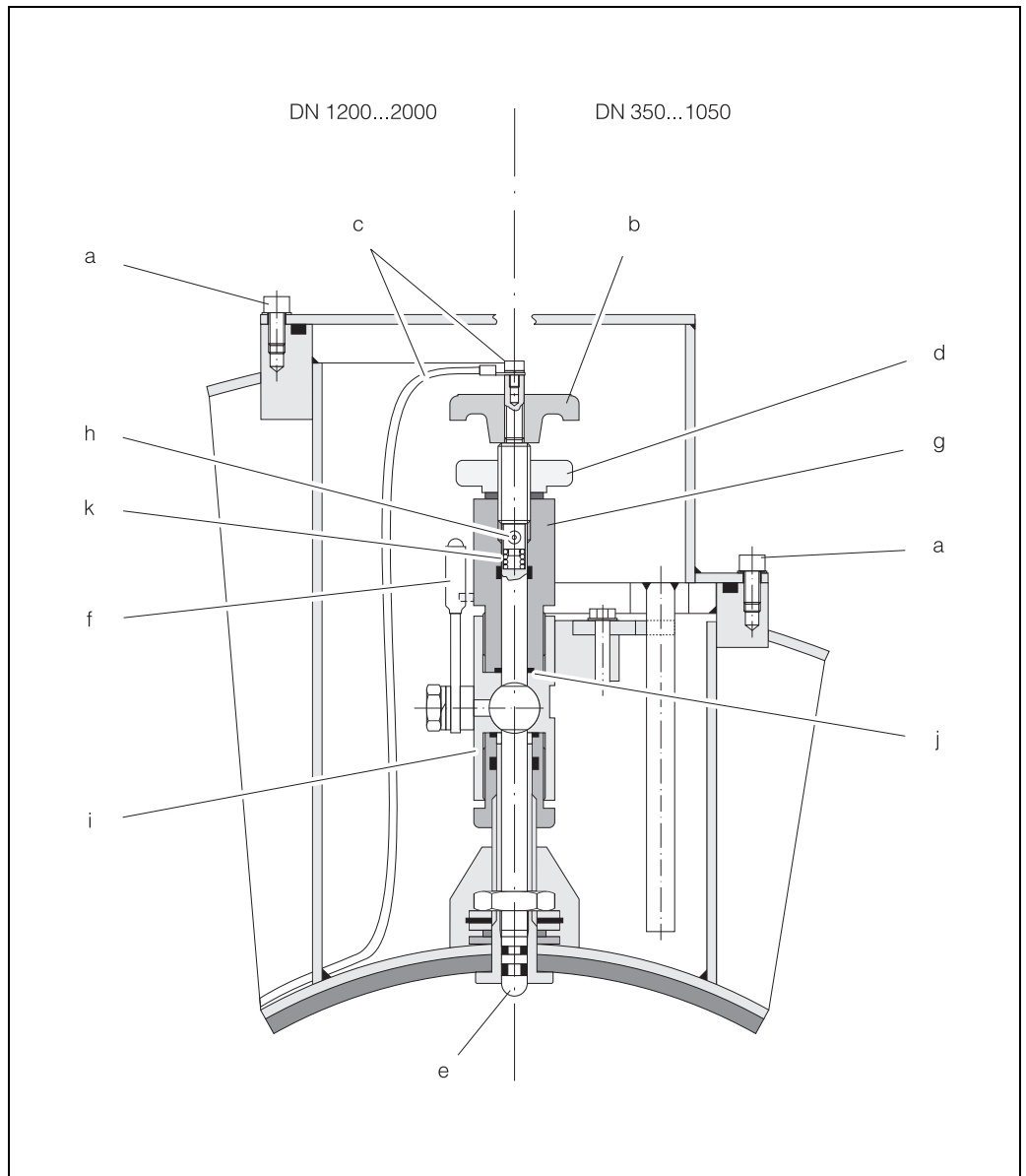
A0001148

Abb. 49: Austausch der Gerätesicherung auf der Netzteilplatine

- 1 Schutzkappe  
2 Gerätesicherung

## 9.9 Austausch von Wechselmesselektroden (Nicht für Eichbetrieb)






Der Messaufnehmer Promag W (DN 350...2000) ist optional mit Wechselmesselektroden lieferbar. Diese Konstruktion ermöglicht es, die Messelektroden unter Prozessbedingungen auszutauschen oder zu reinigen (s. Seite 100).



F06-5xWxxxxx-00-05-xx-xx-000

Abb. 50: Austauschvorrichtung für die Wechselmesselektroden (Ein-/Ausbau → Seite 100)

- a Innensechskant-Zylinderschraube
- b Drehgriff
- c Elektrodenkabel
- d Rändelmutter (Kontermutter)
- e Messelektrode
- f Absperrhahn (Kugelhahn)
- g Haltezylinder
- h Verriegelungsbolzen (Drehgriff)
- i Kugelhahn-Gehäuse
- j Dichtung (Haltezylinder)
- k Spiralfeder

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

## 9.10 Software-Historie

Datum	Softwareversion	Änderung der Software	Betriebsanleitung
03.2005	2.00.XX	Software-Erweiterung: – Neue verbesserte Funktionalitäten  Neue Funktionalitäten: – GERÄTE SOFTWARE → Anzeige der Gerätesoftware (NAMUR-Empfehlung 53) – Einheit US kgal	50101923/03.05
11.2004	Messverstärker: 1.06.01 Kommunikationsmodul: 1.04.00	Produktionsbedingte Software-Anpassungen	50097089/10.03
10.2003	Messverstärker: 1.06.00 Kommunikationsmodul: 1.03.00	Software-Erweiterung: – Sprachpakete – Fließrichtung für Impulsausgang wählbar  Neue Funktionalitäten: – Zweiter Summenzähler – Stärke der Hintergrundbeleuchtung einstellbar – Messbetriebsstundenzähler – Simulation Impulsausgang – Zähler für Zugriffcode – Resetfunktion Fehlerhistorie – Vorbereitung für Up-/Download mit FieldTool	50101923/10.03
08.2003	Kommunikationsmodul: 1.02.01	Software-Erweiterung: – Neue verbesserte Funktionalitäten  Sonderdokumentation: – Strombereich NAMUR NE 43 – Funktion Fehlerverhalten – Fehlerbehebung – System- und Prozessfehlermeldungen – Verhalten des Statusausgangs	50097089/08.03
08.2002	Messverstärker: 1.04.00	Software-Erweiterung: – Neue verbesserte Funktionalitäten  Sonderdokumentation: – Strombereich NAMUR NE 43 – MSÜ (neuer Modus) – Funktion Fehlerverhalten – Quittierung von Störungen – Fehlerbehebung – System- und Prozessfehlermeldungen – Verhalten des Statusausgangs	50097089/08.02
03.2002	Messverstärker: 1.03.00	Software-Erweiterung: – Für Eichfähigkeit Promag 50/51	keine
06.2001	Messverstärker: 1.02.00 Kommunikationsmodul: 1.02.00	Software-Erweiterung: – Neue Funktionalitäten  Neue Funktionalitäten: – Gerätefunktionen allgemein – Software-Funktion "OED" – Software-Funktion "Impulsbreite"	50101923/06.01

Datum	Softwareversion	Änderung der Software	Betriebsanleitung
09.2000	Messverstärker: 1.01.01 Kommunikationsmodul: 1.01.00	Software-Erweiterung: – Funktionelle Anpassungen	keine
08.2000	Messverstärker: 1.01.00	Software-Erweiterung: – Funktionelle Anpassungen	keine
04.2000	Messverstärker: 1.00.00 Kommunikationsmodul: 1.00.00	Original-Software.  Bedienbar über: – FieldTool – Commuwin II (ab Version 2.05.03) – HART-Communicator DXR 275 (ab OS 4.6) mit Rev. 1, DD 1.	50101923/04.00

**Hinweis!**

Ein Up- bzw. Download zwischen den verschiedenen Software-Versionen ist normalerweise nur mit einer speziellen Service-Software möglich.

## 10 Technische Daten

### 10.1 Technische Daten auf einen Blick

#### 10.1.1 Anwendungsbereich

- Durchflussmengenmessung von Flüssigkeiten für den eichpflichtigen Verkehr mit Kaltwasser in geschlossenen Rohrleitungen.
- Für die Messung ist eine Mindestleitfähigkeit von  $\geq 5 \mu\text{S}/\text{cm}$  erforderlich, bei demineralisiertem Wasser eine von  $\geq 20 \mu\text{S}/\text{cm}$ .
- Anwendungen in der Mess-, Steuer- und Regeltechnik.

Auskleidungsspezifische Anwendungen:

- Promag W (DN 25...2000):
  - Polyurethan-Auskleidung für Anwendungen mit Kaltwasser und für leicht abrasiv wirkende Messstoffe.
  - Hartgummi-Auskleidung für alle Wasseranwendungen (speziell für Trinkwasser)
- Promag P (DN 15...600):
  - PTFE-Auskleidung für Standardanwendungen in der Chemie- und Prozessindustrie
  - PFA-Auskleidung für alle Anwendungen in der Chemie- und Prozessindustrie; speziell für hohe Prozesstemperaturen und starke Temperaturschocks.

#### 10.1.2 Arbeitsweise und Systemaufbau

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

Messeinrichtung	<p>Die Messeinrichtung besteht aus Messumformer und Messaufnehmer. Zwei Ausführungen sind verfügbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kompaktausführung: Messumformer/Messaufnehmer bilden eine mechanische Einheit.</li> <li>■ Getrenntausführung: Messumformer/Messaufnehmer werden räumlich getrennt montiert.</li> </ul>
-----------------	--

*Messumformer:*

- Promag 51

*Messaufnehmer:*

- Promag W (DN 25...2000)
- Promag P (DN 15...600)

#### 10.1.3 Eingangskenngrößen

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

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

Messdynamik	<p>Nicht-Eichbetrieb <math>\rightarrow 1000 : 1</math>          Eichbetrieb <math>\rightarrow \text{max. } 250 : 1</math> (entsprechend <math>0,04 \dots 10 \text{ m/s}</math>)</p>
-------------	---

## Eingangssignale

*Statuseingang (Hilfseingang):*

$U = 3...30 \text{ V DC}$ ,  $R_i = 5 \text{ k}\Omega$ , galvanisch getrennt.

Konfigurierbar für: Summenzähler zurücksetzen, Messwertunterdrückung

Im geeichten Betrieb können über den Statuseingang ausschließlich Fehlermeldungen zurückgesetzt und ein Anzeigetest ausgelöst werden!

**10.1.4 Ausgangskenngrößen**

## Ausgangssignal

## Stromausgang:

aktiv/passiv wählbar, galvanisch getrennt, Zeitkonstante wählbar (0,01...100 s), Endwert einstellbar, Temperaturkoeffizient: typ. 0,005% v.E./°C, Auflösung: 0,5  $\mu\text{A}$

- aktiv: 0/4...20 mA,  $R_L < 700 \Omega$  (bei HART:  $R_L \geq 250 \Omega$ )
- passiv: 4...20 mA, Versorgungsspannung  $V_s$ : 18...30 V DC,  $R_i \geq 150 \Omega$

## Impuls- / Frequenzausgang:

passiv, Open Collector, 30 V DC, 250 mA, galvanisch getrennt

- Frequenzausgang: Endfrequenz 2...1000 Hz ( $f_{\max} = 1,25 \text{ kHz}$ ), Puls-/Pausenverhältnis 1:1, Pulsbreite max. 10 s
- Impulsausgang: Pulswertigkeit und Polarpolarität wählbar, max. Pulsbreite einstellbar (0,5...2000 ms)

## Ausfallsignal

## Eichfähige Geräte:

- Stromausgang → Fehlerverhalten wählbar (s. Seite 91), z.B. gemäß NAMUR-Empfehlung NE 43
- Impuls-/Frequenzausgang → Fehlerverhalten wählbar (s. Seite 91)
- Statusausgang → "nicht leitend" bei Störung oder Ausfall Hilfsenergie (s. Seite 91)

## Geeichte Geräte:

- Stromausgang → Fehlerverhalten wählbar (s. Seite 91)
- Impuls-/Frequenzausgang → Ruhepegel (nur bei geeichtem Impulsausgang)
- Statusausgang → "nicht leitend" bei Störung oder Ausfall Hilfsenergie. Schaltverhalten wählbar (s. Seite 91)
- Im Eichbetrieb können Fehlermeldungen auf der Anzeige über den Statuseingang zurückgesetzt werden, allerdings nur dann, wenn die Fehlerursache behoben ist. Fehlermeldungen im Eichbetrieb zurücksetzen → Seite 73

## Bürde

siehe "Ausgangssignal"

## Schaltausgang

*Statusausgang:*

Open Collector, max. 30 V DC / 250 mA, galvanisch getrennt.

Konfigurierbar für: Fehlermeldungen, Messstoffüberwachung (MSÜ/OED), Durchflussrichtung, Grenzwerte

Schleichmengen-  
unterdrückung

Eichfähige Geräte: Schaltpunkte für die Schleichmenge frei wählbar

Geeichte Geräte: Schaltpunkte fest eingestellt ("Ein" bei 0,02 m/s; "Aus" bei 0,04 m/s)

## Galvanische Trennung

Alle Stromkreise für Eingänge, Ausgänge und Hilfsenergie sind untereinander galvanisch getrennt.



### 10.1.5 Hilfsenergie

Elektrische Anschlüsse	s. Seite 39 ff.
Kabeleinführungen	<p><i>Hilfsenergie- und Signalkabel (Ein-/Ausgänge):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kabeleinführung M20 x 1,5 (8...12 mm)</li> <li>■ Kabeleinführung Sensor für verstärkte Kabel M20 x 1,5 (9,5...16 mm) (Nicht für Eichbetrieb)</li> <li>■ Gewinde für Kabeleinführungen, 1/2" NPT, G 1/2"</li> </ul> <p><i>Verbindungskabel für Getrenntausführung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kabeleinführung M20 x 1,5 (8...12 mm)</li> <li>■ Kabeleinführung Sensor für verstärkte Kabel M20 x 1,5 (9,5...16 mm) (Nicht für Eichbetrieb)</li> <li>■ Gewinde für Kabeleinführungen, 1/2" NPT, G 1/2"</li> </ul>
Kabelspezifikationen	s. Seite 42
Versorgungsspannung	85...260 V AC, 45...65 Hz 20...55 V AC, 45...65 Hz 16...62 V DC
Leistungsaufnahme	AC: <15 VA (inkl. Messaufnehmer) DC: <15 W (inkl. Messaufnehmer)  Einschaltstrom <ul style="list-style-type: none"> <li>■ max. 13,5 A (&lt; 50 ms) bei 24 V DC</li> <li>■ max. 3 A (&lt; 5 ms) bei 260 V AC</li> </ul>
Versorgungsausfall	Überbrückung von min. 1 Netzperiode: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ EEPROM sichert Messsystemdaten bei Ausfall der Hilfsenergie</li> <li>■ S-DAT: auswechselbarer Datenspeicher mit Messaufnehmer-Kennwerten (Nennweite, Seriennummer, Kalibrierfaktor, Nullpunkt, usw.)</li> </ul>
Potenzialausgleich	s. Seite 47 ff.

### 10.1.6 Messgenauigkeit

Referenzbedingungen	<p>Gemäß DIN EN 29104 und VDI/VDE 2641:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Messstofftemperatur: +28 °C ± 2 K</li> <li>■ Umgebungstemperatur: +22 °C ± 2 K</li> <li>■ Warmlaufzeit: 30 Minuten</li> </ul> <p>Einbau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einlaufstrecke &gt;10 x DN</li> <li>■ Auslaufstrecke &gt; 5 x DN</li> <li>■ Messaufnehmer und Messumformer sind geerdet.</li> <li>■ Der Messaufnehmer ist zentriert in die Rohrleitung eingebaut.</li> </ul>
---------------------	---

Max. Messabweichung	<p>Impulsausgang:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ <math>\pm 0,5\%</math> v.M. <math>\pm 1</math> mm/s (v.M. = vom Messwert)</li><li>■ optional: <math>\pm 0,2\%</math> v.M. <math>\pm 2</math> mm/s</li></ul> <p>Stromausgang: zusätzlich typisch <math>\pm 5 \mu\text{A}</math></p> <p>Schwankungen der Versorgungsspannung haben innerhalb des spezifizierten Bereichs keinen Einfluss.</p>
---------------------	---

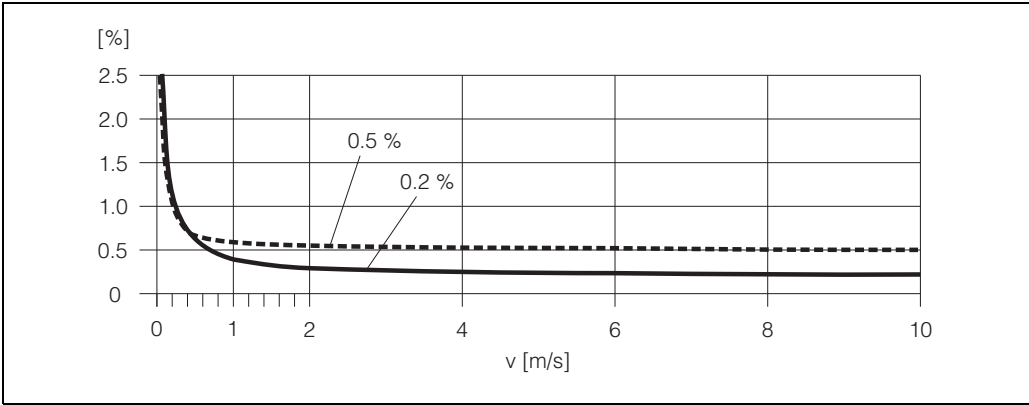


Abb. 51: Max. Messfehlerbetrag in % des Messwertes

Wiederholbarkeit	max. $\pm 0,1\%$ v.M. $\pm 0,5$ mm/s (v.M. = vom Messwert)
------------------	--

10.1.7 Einsatzbedingungen

Einbaubedingungen

Einbauhinweise	Einbaulage beliebig (senkrecht, waagrecht) Einschränkungen und weitere Einbauhinweise → Seite 17 ff.
----------------	---

Ein- und Auslaufstrecken	Einlaufstrecke: typ. $\geq 5 \times \text{DN}$ Auslaufstrecke: typ. $\geq 2 \times \text{DN}$  Eichbetrieb: siehe Anmerkungen auf Seite 20
--------------------------	---

Verbindungskabellänge	Bei der Getrenntausführung wird die zulässige Verbindungskabellänge $L_{\text{max}}$ von der Messstoffleitfähigkeit bestimmt → Seite 27. Zur Messung von demineralisiertem Wasser ist eine Mindestleitfähigkeit von $20 \mu\text{S/cm}$ erforderlich.
-----------------------	--

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	<p>Messumformer:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Standard: <math>-20 \dots +60 \text{ }^\circ\text{C}</math> (Eichbetrieb)</li><li>■ Optional: <math>-40 \dots +60 \text{ }^\circ\text{C}</math> (Normalbetrieb)</li></ul> <p>Hinweis!</p> <p>Bei Umgebungstemperaturen unter <math>-20 \text{ }^\circ\text{C}</math> kann die Ablesbarkeit der Anzeige beeinträchtigt werden (Nicht für Eichbetrieb).</p> <p>Messaufnehmer:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Flanschmaterial Kohlenstoffstahl: <math>-10 \dots +60 \text{ }^\circ\text{C}</math></li><li>■ Flanschmaterial Edelstahl: <math>-40 \dots +60 \text{ }^\circ\text{C}</math></li></ul>
---------------------	---

**Achtung!**

Die min. und max. Messrohraskleidungstemperaturen dürfen nicht überschritten werden (→ "Messstofftemperatur").

Folgende Punkte sind zu beachten:

- Montieren Sie das Messgerät an einer schattigen Stelle. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden, insbesondere in wärmeren Klimaregionen.
- Bei gleichzeitig hohen Umgebungs- und Messstofftemperaturen ist der Messumformer räumlich getrennt vom Messaufnehmer zu montieren (→ "Messstofftemperatur").

---

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

---

Schutzart	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Standardmäßig: IP 67 (NEMA 4X) für Messumformer und Messaufnehmer</li> <li>■ Optional: IP 68 (NEMA 6P) für Getrenntausführung Messaufnehmer Promag W und P</li> </ul>
-----------	--

---

Stoß- und Schwingungsfestigkeit	Beschleunigung bis 2 g in Anlehnung an IEC 60068-2-6
---------------------------------	--

---

CIP-Reinigung	Promag W: nicht möglich Promag P: möglich (max. Temperatur beachten)
---------------	---

---

SIP-Reinigung	Promag W: nicht möglich Promag P: möglich mit PFA (max. Temperatur beachten)
---------------	---

---

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	Nach EN 61326/A1 sowie den NAMUR-Empfehlungen NE 21.
--	--

---

## Prozessbedingungen

Messstofftemperaturbereich

### Geeichtes Gerät:

0...+30 °C (Kaltwasser)

### Eichfähiges Gerät:

Die zulässige Messstofftemperatur ist von der Messrohrauskleidung abhängig:

### Promag W:

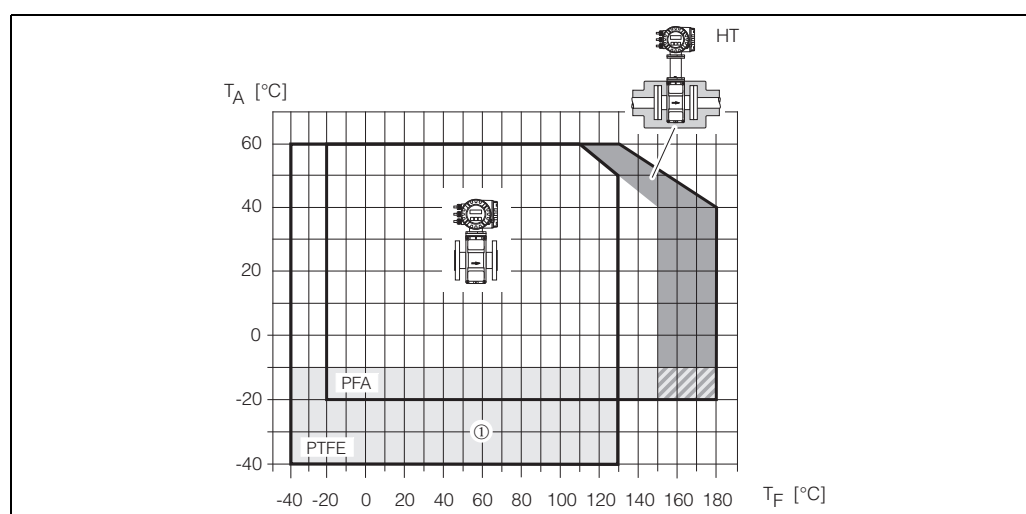
0...+80 °C bei Hartgummi (DN 65...2000)

–20...+50 °C bei Polyurethan (DN 25...1000)

### Promag P:

–40...+130 °C bei PTFE (DN 15...600), Einschränkungen → siehe Diagramme

–20...+180 °C bei PFA (DN 25...200), Einschränkungen → siehe Diagramme

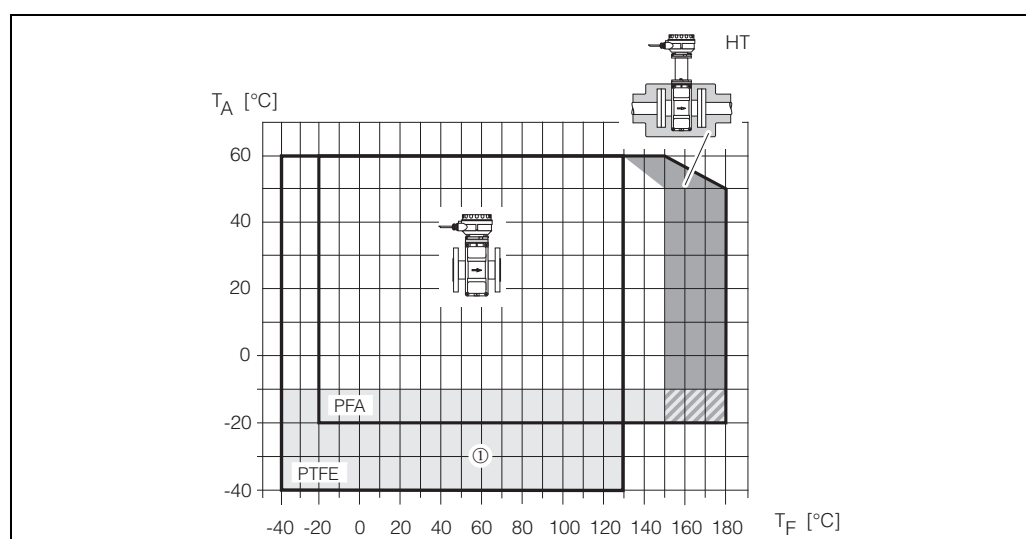


A0002600

Abb. 52: Kompaktausführungen Promag P (mit PFA- oder PTFE-Auskleidung)

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

① = Temperaturbereich von –10 °C bis –40 °C gilt nur für Edelstahl Flansche



A0002671

Abb. 53: Getrenntausführung Promag P (mit PFA- oder PTFE-Auskleidung)

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

① = Temperaturbereich von –10 °C bis –40 °C gilt nur für Edelstahl Flansche

## Leitfähigkeit

Mindestleitfähigkeit:

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

Bei der Getrenntausführung ist die notwendige Leitfähigkeit zudem von der Kabellänge abhängig  
→ Seite 27

Messstoffdruckbereich  
(Nenndruck)

Werkstoffbelastungskurven (Druck-Temperatur-Diagramme) für die Prozessanschlüsse finden Sie in folgenden Dokumentationen:

- Technische Information “Promag 50/53W” (TI 046D/06/de)
- Technische Information “Promag 50/53P” (TI 047D/06/de)

Promag W:

EN 1092-1 (DIN 2501): PN 6 (DN 1200...2000), PN 10 (DN 200...2000), PN 16 (DN 65...2000),  
PN 25 (DN 200...1000), PN 40 (DN 25...150)

Promag P:

EN 1092-1 (DIN 2501): PN 10 (DN 200...600), PN 16 (DN 65...600), PN 25 (DN 200...600),  
PN 40 (DN 15...150)

Unterdruckfestigkeit  
(Messrohrauskleidung)

Promag W Nennweite		Messrohr- auskleidung	Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung Grenzwerte für Absolutdruck [mbar] bei verschiedenen Messstofftemperaturen						
[mm]	[inch]		25 °C	50 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
25...1000	1...40"	Polyurethan	0	0	–	–	–	–	–
65...2000	3...78"	Hartgummi	0	0	0	–	–	–	–

Promag P Nennweite		Messrohrauskleidung	Unterdruckfestigkeit Messrohrauskleidung Grenzwerte für Absolutdruck [mbar] bei verschiedenen Messstofftemperaturen					
[mm]	[inch]		25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
15	1/2"	PTFE	0	0	0	100	–	–
25	1"	PTFE / PFA	0 / 0	0 / 0	0 / 0	100 / 0	– / 0	– / –
32	–	PTFE / PFA	0 / 0	0 / 0	0 / 0	100 / 0	– / 0	– / –
40	1 1/2"	PTFE / PFA	0 / 0	0 / 0	0 / 0	100 / 0	– / 0	– / –
50	2"	PTFE / PFA	0 / 0	0 / 0	0 / 0	100 / 0	– / 0	– / –
65	–	PTFE / PFA	0 / 0	*	40 / 0	130 / 0	– / 0	– / –
80	3"	PTFE / PFA	0 / 0	*	40 / 0	130 / 0	– / 0	– / –
100	4"	PTFE / PFA	0 / 0	*	135 / 0	170 / 0	– / 0	– / –
125	–	PTFE / PFA	135 / 0	*	240 / 0	385 / 0	– / 0	– / –
150	6"	PTFE / PFA	135 / 0	*	240 / 0	385 / 0	– / 0	– / –
200	8"	PTFE / PFA	200 / 0	*	290 / 0	410 / 0	– / 0	– / –
250	10"	PTFE	330	*	400	530	–	–
300	12"	PTFE	400	*	500	630	–	–
350	14"	PTFE	470	*	600	730	–	–
400	16"	PTFE	540	*	670	800	–	–
450	18"	PTFE	Kein Unterdruck zulässig!					
500	20"	PTFE						
600	24"	PTFE						
* Es kann kein Wert angegeben werden.								

## Durchflussgrenzen

s. Seite 24

## Druckverlust

- Kein Druckverlust, falls der Einbau des Messaufnehmers in eine Rohrleitung mit gleicher Nennweite erfolgt.
- Druckverlustangaben bei der Verwendung von Anpassungsstücken nach DIN EN 545  
→ Seite 22

### 10.1.8 Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

Abmessungen und Einbaulängen von Messaufnehmer und Messumformer finden Sie in den "Technischen Informationen"

Gewicht

Gewichtsangaben Promag W in kg						
Nennweite		Kompaktausführung		Getrenntausführung (ohne Kabel)		
[mm]	[inch]	EN (DIN)		Messaufnehmer EN (DIN)	Wand- gehäuse	
25	1"	PN 40	7,3	PN 40	5,3	6,0
32	1 1/4"		8,0		6,0	6,0
40	1 1/2"		9,4		7,4	6,0
50	2"		10,6		8,6	6,0
65	2 1/2"	PN 16	12,0	PN 16	10,0	6,0
80	3"		14,0		12,0	6,0
100	4"		16,0		14,0	6,0
125	5"		21,5		19,5	6,0
150	6"		25,5		23,5	6,0
200	8"	PN 10	45	PN 10	43	6,0
250	10"		65		63	6,0
300	12"		70		68	6,0
350	14"		115		113	6,0
400	16"		135		133	6,0
450	18"		175		173	6,0
500	20"		175		173	6,0
600	24"		235		233	6,0
700	28"		355		353	6,0
–	30"		–		–	6,0
800	32"		435		433	6,0
900	36"		575		573	6,0
1000	40"		700		698	6,0
–	42"	PN 6	–	PN 6	–	6,0
1200	48"		850		848	6,0
–	54"		–		–	6,0
1400	–		1300		1298	6,0
–	60"		–		–	6,0
1600	–		1700		1698	6,0
–	66"		–		–	6,0
1800	72"		2200		2198	6,0
–	78"		–		–	6,0
2000	–		2800		2798	6,0

**Gewichtsangaben Promag W in kg**

Nennweite		Kompaktausführung	Getrenntausführung (ohne Kabel)	
[mm]	[inch]		Messaufnehmer	Wand- gehäuse
			EN (DIN)	EN (DIN)
Messumformer Promag (Kompaktausführung): 3,4 kg (Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial)				

**Gewichtsangaben Promag P in kg**

Nennweite		Kompaktausführung		Getrenntausführung (ohne Kabel)		
[mm]	[inch]	EN (DIN)		Messaufnehmer EN (DIN)	Wand- gehäuse	
15	1/2"	PN 40	6,5	PN 40	4,5	6,0
25	1"		7,3		5,3	6,0
32	1 1/4"		8,0		6,0	6,0
40	1 1/2"		9,4		7,4	6,0
50	2"		10,6		8,6	6,0
65	2 1/2"	PN 16	12,0	PN 16	10,0	6,0
80	3"		14,0		12,0	6,0
100	4"		16,0		14,0	6,0
125	5"		21,5		19,5	6,0
150	6"		25,5		23,5	6,0
200	8"	PN 10	45	PN 10	43	6,0
250	10"		65		63	6,0
300	12"		70		68	6,0
350	14"		115		113	6,0
400	16"		135		133	6,0
450	18"		175		173	6,0
500	20"		175		173	6,0
600	24"		235		233	6,0
Messumformer Promag (Kompaktausführung): 3,4 kg (Gewichtsangaben gelten für Standarddruckstufen und ohne Verpackungsmaterial)						



## Werkstoffe

**Promag W**

Gehäuse Messumformer:

- Kompakt-Gehäuse: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Wandaufbaugehäuse: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss

Gehäuse Messaufnehmer:

- DN 25...300: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- DN 350...2000: Lackierter Stahl (Amerlock 400)

Messrohr:

- DN < 350: Edelstahl 1.4301 oder 1.4306/304L; Bei Flanschmaterial aus Kohlenstoffstahl mit Al/Zn-Schutzbeschichtung
- DN > 300: Edelstahl 1.4301/304; Bei Flanschmaterial aus Kohlenstoffstahl mit Amerlock 400-Lackierung

Flansche:

- EN 1092-1 (DIN 2501): 316L / 1.4571; RSt37-2 (S235JRG2) / C22 / FE 410W B (DN < 350: mit Al/Zn-Schutzbeschichtung; DN > 300 mit Amerlock 400-Lackierung)

Erdungsscheiben: 1.4435/316L oder Alloy C-22

Elektroden: 1.4435, Alloy C-22, Tantal

Dichtungen: Dichtungen nach DIN EN 1514-1

**Promag P**

Gehäuse Messumformer:

- Kompakt-Gehäuse: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Wandaufbaugehäuse: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss

Gehäuse Messaufnehmer:

- DN 15...300: Pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- DN 350...600: Lackierter Stahl (Amerlock 400)

Messrohr:

- DN < 350: Edelstahl 1.4301 oder 1.4306/304L; Bei Flanschmaterial aus Kohlenstoffstahl mit Al/Zn-Schutzbeschichtung
- DN > 300: Edelstahl 1.4301/304; Bei Flanschmaterial aus Kohlenstoffstahl mit Amerlock 400-Lackierung

Flansche:

- EN 1092-1 (DIN 2501): 316L / 1.4571; RSt37-2 (S235JRG2) / C22 / FE 410W B (DN < 350: mit Al/Zn-Schutzbeschichtung; DN > 300 mit Amerlock 400-Lackierung)

## Werkstoffbelastungskurven

Werkstoffbelastungskurven (Druck-Temperatur-Diagramme) für die Prozessanschlüsse finden Sie in folgenden Dokumentationen:

- Technische Information "Promag 50/53W" (TI 046D/06/de)
- Technische Information "Promag 50/53P" (TI 047D/06/de)

## Elektrodenbestückung

Promag W:

Mess-, Bezugs- und Messstoffüberwachungselektroden

- Standardmäßig vorhanden bei: 1.4435, Alloy C-22, Tantal
- Optional: Wechselmesselektroden aus 1.4435 (DN 350...2000)

Promag P:

Mess-, Bezugs- und Messstoffüberwachungselektroden

- Standardmäßig vorhanden bei: 1.4435, Alloy C-22, Tantal, Platin/Rhodium 80/20

---

Prozessanschluss	<p>Promag W: Flanschanschluss: EN 1092-1 (DIN 2501); DN 65 PN 16 und DN 600 PN 16 ausschließlich nach EN 1092-1</p> <p>Promag P: Flanschanschluss: EN 1092-1 (DIN 2501); DN 65 PN 16 und DN 600 PN 16 ausschließlich nach EN 1092-1</p>
------------------	---

---

Oberflächenrauigkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Messrohrhaukleidung mit PFA: <math>\leq 0,4 \mu\text{m}</math></li> <li>■ Elektroden: <ul style="list-style-type: none"> <li>– 1.4435, Alloy C-22: <math>0,3 \dots 0,5 \mu\text{m}</math></li> <li>– Tantal, Platin/Rhodium: <math>0,3 \dots 0,5 \mu\text{m}</math></li> </ul> </li> </ul> <p>(alle Angaben beziehen sich auf mediumsberührende Teile)</p>
----------------------	---

### 10.1.9 Anzeige- und Bedienoberfläche

---

Anzeigeelemente	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Flüssigkristall-Anzeige: beleuchtet, zweizeilig mit je 16 Zeichen</li> <li>■ Anzeige individuell konfigurierbar für die Darstellung unterschiedlicher Messwert- und Statusgrößen</li> <li>■ 2 Summenzähler</li> <li>■ Bei Umgebungstemperaturen unter <math>-20^\circ\text{C}</math> kann die Ablesbarkeit des Displays beeinträchtigt werden (Nicht für Eichbetrieb).</li> </ul>
Bedienelemente	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vor-Ort-Bedienung mit drei Tasten (–, +, E)</li> <li>■ Kurzbedienmenüs (“Quick Setups”) für die schnelle Inbetriebnahme</li> </ul>
Sprachpakete	<p>Zur Verfügung stehende Sprachpakete für die Bedienung in verschiedenen Ländern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ West-Europa und Amerika (WEA): Englisch, Deutsch, Spanisch, Italienisch, Französisch, Niederländisch und Portugiesisch</li> <li>■ Ost-Europa/Skandinavien (EES): Englisch, Russisch, Polnisch, Norwegisch, Finnisch, Schwedisch und Tschechisch</li> <li>■ Süd- und Ost-Asien (SEA): Englisch, Japanisch, Indonesisch</li> <li>■ Ein Wechsel des Sprachpakets erfolgt über das Bedienprogramm “ToF Tool – Fieldtool Package”.</li> </ul>
Fernbedienung	Bedienung via HART-Protokoll

---

### 10.1.10 Zertifikate und Zulassungen

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 ebenfalls anfordern können.

Eichverkehr

PTB-Zulassung für den eichpflichtigen Verkehr mit Kaltwasser

		<b>PTB</b>
<b>Physikalisch-Technische Bundesanstalt</b> Braunschweig und Berlin		
		
<b>Innerstaatliche Bauartzulassung</b> <i>Type-approval certificate under German law</i>		
Zulassungsinhaber: <i>Issued to:</i>	Endress + Hauser Flowtec AG Kägenstrasse 7 4153 Reinach BL 1 Schweiz	
Rechtsbezug: <i>In accordance with:</i>	§ 13 des Gesetzes über das Mess- und Eichwesen (Eichgesetz) vom 23. März 1992 (BGBl. I S. 711)	
Bauart: <i>In respect of:</i>	MID für Kaltwasser Promag 51 P/W	
Zulassungszeichen: <i>Approval mark:</i>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">6.221</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">02.20</div>	
Gültig bis: <i>Valid until:</i>	unbefristet	
Anzahl der Seiten: <i>Number of pages:</i>	11	
Geschäftszeichen: <i>Reference No.:</i>	1.32 – 02000088	
Im Auftrag <i>By order</i>	Braunschweig, 2002-03-27  Siegel <i>Seal</i>	
 Dipl.-Ing. Thomas Brennecke		
Merkmale zur Bauart sowie ggf. inhaltliche Beschränkungen, Auflagen und Bedingungen sind in der Anlage festgelegt, die Bestandteil der innerstaatlichen Bauartzulassung ist. Hinweise und eine Rechtsbehelfsbelehrung befinden sich auf der ersten Seite der Anlage. <i>Characteristics of the instrument type approved, restrictions as to the contents, special conditions and approval conditions, if any, are set out in the Annex which forms an integral part of the type-approval certificate under German law. For notes and information on legal remedies, see first page of the Annex.</i>		

384 00 c-1b

F06-51WPxxxx-01-xx-xx-de-000

Lebensmitteltauglichkeit	Trinkwassertauglichkeit KTW, WRAS (für Hartgummi)
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.
Druckgerätezulassung	Messgeräte mit einer Nennweite kleiner oder gleich DN 25 entsprechen grundsätzlich Artikel 3 (3) der EG-Richtlinie 97/23/EG (Druckgeräterichtlinie) und sind nach guter Ingenieurspraxis ausgelegt und hergestellt. Für größere Nennweiten gibt es wo erforderlich (abhängig von Medium und Prozessdruck) zusätzlich optionale Zulassungen nach Kategorie II/III.
Externe Normen und Richtlinien	<p>EN 60529: Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)</p> <p>EN 61010 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte</p> <p>EN 61326/A1 (IEC 6326) Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen)</p> <p>NAMUR NE 21 Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln der Prozess- und Labortechnik</p> <p>NAMUR NE 43 Vereinheitlichung des Signalpegels für die Ausfallinformation von digitalen Messumformern mit analogem Ausgangssignal.</p> <p>NAMUR NE 53: Software von Feldgeräten und signalverarbeitenden Geräten mit Digitalelektronik</p> <p>Allgemeine Vorschriften (AV) zur Eichordnung (EO)</p> <p>Anlage 6 zur Eichordnung (EO 6-1): Vorschriften für Volumen-Messgeräte für strömendes Wasser</p> <p>PTB-A6.1: Volumen-Messgeräte für Kaltwasser</p>

### 10.1.11 Bestellinformationen

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

Folgende Werte sind bei der Bestellung eines Gerätes "mit eichamtlicher Abnahme" unbedingt anzugeben:

- Nenndurchfluss  $Q_n$  → Seite 23, 74
- Metrologische Klasse → Seite 23, 74
- Falls für den Eichbetrieb der Impulsausgang benötigt wird:  
Impulswertigkeit, Impulsbreite, Ausgangssignaltyp (passiv-positiv, passiv-negativ)

Das Messgerät wird mit den entsprechenden Werkseinstellungen ausgeliefert, falls Angaben bezüglich Stromendwert, Strombereich (0/4...20 mA), Impulswertigkeit, Anzeigemodus und Totalisatoreinheit fehlen!

### **10.1.12 Zubehör**

---

Für Messumformer und Messaufnehmer sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser separat bestellt werden können (s. Seite 81). Ausführliche Angaben zu den betreffenden Bestellcodes erhalten Sie von Ihrer Endress+Hauser-Serviceorganisation.

### **10.1.13 Ergänzende Dokumentationen**

---

- System Information Promag (SI 028D/06/de)
- Technische Information Promag 51W/P (TI 058D/06/de)
- Technische Information Promag 50/53W (TI 046D/06/de)
- Technische Information Promag 50/53P (TI 047D/06/de)
- Beschreibung Gerätefunktionen Promag 51 (BA081D/06/de)
- Ex-Zusatzdokumentationen: ATEX, FM, CSA, usw.



## 11 Stichwortverzeichnis

### A

Anpassungsstücke (Einbau Messaufnehmer) .....	22
Anschluss	
siehe Elektrischer Anschluss	
Anwendungsbereich .....	103
Anzeige	
Anzeige- und Bedienelemente .....	53
Drehen der Anzeige .....	35
Applicator (Auslege-Software) .....	82
Ausfallsignal .....	104
Ausgangskenngrößen .....	104
Ausgangssignal .....	104
Auslaufstrecken .....	20
Außenreinigung .....	79
Austausch	
Elektronikplatinen (Ein-/Ausbau) .....	94
Gerätesicherung .....	98

### B

Bedienung	
Anzeige- und Bedienelemente .....	53
Fieldcare .....	58
Funktionsmatrix .....	54
Gerätebeschreibungsdateien .....	59
HART-Handbediengerät .....	58
ToF Tool - Fieldtool Package (Konfigurations-, Servicesoftware) .....	58
Bestellcode	
Messaufnehmer .....	12, 13
Messumformer .....	11
Zubehörteile .....	81
Bestellinformationen .....	116
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	7
Betriebssicherheit .....	8

### C

CE-Zeichen (Konformitätserklärung) .....	13
CIP-Reinigung .....	107
Code-Eingabe (Funktionsmatrix) .....	55
Commuwin II	
Elektrischer Anschluss Commubox FXA 191 .....	46

### D

Datenspeicher (S-DAT) .....	78
Dichtungen	
Promag P .....	32
Promag W .....	28
Display	
siehe Anzeige	
Dokumentation, ergänzende .....	117
Druckverlust	
Allgemeine Angaben .....	110
Anpassungsstücke (Konfusoren, Diffusoren) .....	22
Unterdruckfestigkeit Messrohrhauskleidung .....	110
Durchflussmenge / Nennweite .....	24

### E

Eichbetrieb	
Allgemeine Informationen .....	71
Besonderheiten im Eichbetrieb .....	73
Durchflussbereiche (Definitionen) .....	74
Eichamtliche Abnahme .....	71
Eichfähigkeit .....	71
Fehlermeldungen bestätigen .....	73
Metrologische Klassen .....	74
Nacheichpflicht .....	71
Nenndurchfluss .....	74
Plombierung (eichamtliche Abnahme) .....	72
PTB-Zulassung .....	115
Störungsbehebung .....	83
Einbau Messaufnehmer	
Abstützung Fundamente bei DN > 300 .....	21
Anpassungsstücke .....	22
Promag P .....	32
Promag W .....	28
Einbaubedingungen	
Abstützung, Fundamente bei DN > 300 .....	21
Anpassungsstücke .....	22
Ein- und Auslaufstrecken .....	20
Einbau von Pumpen .....	17
Einbaulage (vertikal, horizontal) .....	19
Einbaumaße .....	17, 29, 33
Einbauort .....	17
Falleitungen .....	18
Teilgefüllte Rohrleitungen, Düker .....	18
Vibrationen .....	20
Einbaukontrolle (Checkliste) .....	38
Eingangskenngrößen .....	103
Eingangssignale .....	104
Einlaufstrecken .....	20
Einsatzbedingungen .....	106
Elektrischer Anschluss	
Anschlussklemmenbelegung Messumformer .....	44
Anschlusskontrolle (Checkliste) .....	51
Commubox FXA 191 .....	46
Getrenntausführung (Verbindungskabel) .....	39
HART-Handbediengerät .....	46
Potenzialausgleich .....	47
Reset-Taster (Fehlermeldungen bestätigen) .....	45
Schutzart .....	50
Verbindungskabellänge .....	27
Elektroden	
Bezugselektrode (Potenzialausgleich) .....	19
Elektrodenbestückung .....	113
Messelektrodenachse .....	19
MSÜ-Elektrode .....	19, 77
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	42, 107
Elektronikplatinen (Ein-/Ausbau)	
Feldgehäuse .....	94
Wandaufbaugeschäuse .....	96
Erdungsscheiben .....	49
Montage (Promag P) .....	33

Montage (Promag W) .....	29
Potenzialausgleich .....	49
Ersatzteile .....	93
Ex-Zulassung .....	115
Ex-Zusatzdokumentation .....	8

**F**

Fallleitungen .....	18
Fehlerarten (System- und Prozessfehler) .....	56
Fehlergrenzen siehe Messwertabweichung	
Fehlermeldungen	
Besonderheiten im Eichbetrieb .....	73
Fehlermeldungen zurücksetzen (Eichbetrieb) .....	73
Hilfsenergie einschalten im Eichbetrieb .....	73
Prozessfehlermeldungen (Applikationsfehler) .....	89
Störungsbehebung .....	83
Systemfehlermeldungen (Gerätefehler) .....	85
Fehlersuche und -behebung .....	83
Fehlverhalten Ein-/Ausgänge .....	91
Fernbedienung .....	114
Fieldcare .....	58
Fieldcheck (Test- und Simulationsgerät) .....	82
Frequenzausgang	
Elektrischer Anschluss .....	44
Technische Daten .....	104
Funktionen, Funktionsgruppen .....	54
Funktionsbeschreibungen s. Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"	
Funktionskontrolle .....	75
Funktionsmatrix .....	54

**G**

Galvanische Trennung .....	104
Gefahrenstoffe .....	8
Gerätebeschreibungsdateien .....	59
Gerätebezeichnung .....	11
Gerätefunktionen s. Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"	

**H**

HART	
Elektrischer Anschluss .....	46
Handbediengerät .....	58
Hilfseingang siehe Statuseingang	
Hilfsenergie (Versorgungsspannung) .....	105
Hochtemperaturausführung (Promag P) Temperaturbereiche .....	108
HOME-Position (Anzeige Betriebsmodus) .....	53

**I**

Inbetriebnahme .....	71
Leer- und Vollrohrabgleich (MSÜ/OED) .....	77
Stromausgang konfigurieren (aktiv/passiv) .....	78
Installation siehe Einbau, Einbaubedingungen	

**K**

Kabeleinführungen	
-------------------	--

Schutzart .....	50
Technische Angaben .....	105
Kabellänge (Getrenntausführung) .....	27
Kabelspezifikationen Getrenntausführung	
Kabelkonfektionierung Promag W, P .....	41
Kabellänge, Leitfähigkeit .....	27
Technische Daten .....	42
Kalibrierfaktor (Werkeinstellung) .....	12
Kathodenschutz .....	49
Kommunikation .....	57
Konformitätserklärung (CE-Zeichen) .....	13

**L**

Lagerungsbedingungen .....	16
Lebensmitteltauglichkeit .....	116
Leerrohrabgleich siehe Messstoffüberwachung	
Leistungsaufnahme .....	105
Leitfähigkeit Messstoff, minimale .....	109

**M**

Messaufnehmer (Einbau) siehe Einbau	
Messbereich .....	103
Messdynamik .....	103
Messeinrichtung .....	103
Messelektroden siehe Elektroden	
Messgenauigkeit	
Messabweichung .....	106
Referenzbedingungen .....	105
Wiederholbarkeit .....	106
Messgröße .....	103
Messprinzip .....	103
Messrohr	
Auskleidung, Temperaturbereiche .....	108
Auskleidung, Unterdruckfestigkeit .....	110
Messstoffdruckbereich .....	109
Messstoffleitfähigkeit	
Verbindungskabellänge (Getrenntausführung) .....	27
Messstoffleitfähigkeit, minimale .....	109
Messstofftemperaturbereiche .....	108
Messstoffüberwachung (MSÜ/OED)	
Allgemeine Bemerkungen .....	77
Leerrohr-/Vollrohrabgleich .....	77
MSÜ-Elektrode .....	19, 77
Messumformer	
Drehen Feldgehäuse .....	35
Elektrischer Anschluss .....	43
Montage Wandaufbaugeschäfte .....	36
Verbindungskabellänge (Getrenntausführung) .....	27
Messwertunterdrückung .....	91
Montage	
Erdungsscheiben (Promag P) .....	33
Erdungsscheiben (Promag W) .....	29
Messaufnehmer siehe Einbau	
Wandaufbaugeschäfte .....	36
MSÜ	



siehe Messstoffüberwachung

## N

Nenndruck

siehe Messstoffdruckbereich

Nenndurchfluss ..... 23, 74

Nennweite / Durchflussmenge ..... 24

## O

OED (Offene Elektroden Detektion)

siehe Messstoffüberwachung

## P

Potenzialausgleich ..... 47

Programmiermodus

freigeben ..... 55

sperrern ..... 55

Prozessanschlüsse ..... 114

Prozessfehler ..... 56

Prozessfehler ohne Anzeigemeldung ..... 90

Prozessfehlermeldungen ..... 89

PTB-Zulassung ..... 115

Pumpen, Einbauort ..... 17

## R

Registrierte Warenzeichen ..... 14

Reinigung

Außenreinigung ..... 79

CIP-/SIP-Reinigung ..... 107

Reparatur ..... 8

Rücksendung von Geräten ..... 8

## S

Schaltausgang (Relais) ..... 104

Schleichmengenunterdrückung ..... 104

Schrauben-Anziehdrehmomente

Promag P ..... 34

Promag W ..... 30

Schutzart ..... 50, 107

Schwingungsfestigkeit ..... 107

S-DAT (HistoROM) ..... 78

Seriennummer ..... 11, 12, 13

Sicherheitshinweise ..... 7

Sicherheitssymbole ..... 9

Sicherung, Austausch ..... 98

SIP-Reinigung ..... 107

Software

Anzeige Messverstärker ..... 75

Versionen (Historie) ..... 101

Statusausgang

Elektrischer Anschluss ..... 44

Technische Daten ..... 104

Statuseingang

Elektrischer Anschluss ..... 44

Technische Daten ..... 104

Störungssuche und -behebung ..... 83

Stoßfestigkeit ..... 107

Stromausgang

Elektrischer Anschluss ..... 44

Konfiguration aktiv/passiv ..... 78

Technische Daten ..... 104

Systemfehler ..... 56

Systemfehlermeldungen ..... 85

## T

Technische Daten auf einen Blick ..... 103

Temperaturbereiche

Lagerungstemperatur ..... 107

Messstofftemperatur ..... 108

Umgebungstemperatur ..... 106

ToF Tool - Fieldtool Package ..... 58

ToF Tool - Fieldtool Package

(Konfigurations- / Servicesoftware) ..... 82

Transport Messaufnehmer ..... 15

Typenschild

Anschlüsse ..... 13

Messaufnehmer ..... 12

Messumformer ..... 11

## U

Umgebungsbedingungen ..... 106

Umgebungstemperatur ..... 106

Unterdruckfestigkeit Messrohrhaukskleidung ..... 110

## V

Verbindungskabellänge (Getrenntausführung) ..... 27

Verdrahtung

siehe Elektrischer Anschluss

Versorgungsausfall ..... 105

Versorgungsspannung (Hilfsenergie) ..... 105

Vibrationen ..... 107

Gegenmaßnahmen ..... 20

Stoß- und Schwingungsfestigkeit ..... 107

Vollrohrabgleich

siehe Messstoffüberwachung

Vor-Ort-Anzeige

siehe Anzeige

## W

Wandaufbaugeschäule, Montage ..... 36

Warenannahme ..... 15

Wartung ..... 79

Werkstoffbelastungskurven ..... 113

Werkstoffe ..... 113

Wiederholbarkeit (Messgenauigkeit) ..... 106

## Z

Zubehörteile ..... 81



# Declaration of Contamination

## Erklärung zur Kontamination

Because of legal regulations and for the safety of our employees and operating equipment, we need the "declaration of contamination", with your signature, before your order can be handled. Please make absolutely sure to include it with the shipping documents, or – even better – 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", bevor Ihr Auftrag bearbeitet werden kann. Legen Sie diese unbedingt den Versandpapieren bei oder bringen Sie sie idealerweise außen an der Verpackung an.*

### Type of instrument / sensor

Geräte-/Sensortyp \_\_\_\_\_

### Serial number

Seriennummer \_\_\_\_\_

### Process data / Prozessdaten

Temperature / Temperatur \_\_\_\_\_ [°C] Pressure / Druck \_\_\_\_\_ [Pa]

Conductivity / Leitfähigkeit \_\_\_\_\_ [S] Viscosity / Viskosität \_\_\_\_\_ [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 security sheet and, if necessary, special handling instructions.

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

### Reason for return / Grund zur Rücksendung

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Company data / Angaben zum Absender

Company / Firma _____	Contact person / Ansprechpartner _____
_____	Department / Abteilung _____
Address / Adresse _____	Phone number/ Telefon _____
_____	Fax / E-Mail _____
_____	Your order No. / Ihre Auftragsnr. _____

We hereby certify that the returned parts have been carefully cleaned. To the best of our knowledge they are free from any residues in dangerous quantities.

*Hiernit bestätigen wir, dass die zurückgesandten Teile sorgfältig gereinigt wurden, und nach unserem Wissen frei von Rückständen in gefährbringender Menge sind.*

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

---

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

---