



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Flüssigkeits-  
analyse



Registrierung



Systeme  
Komponenten



Services

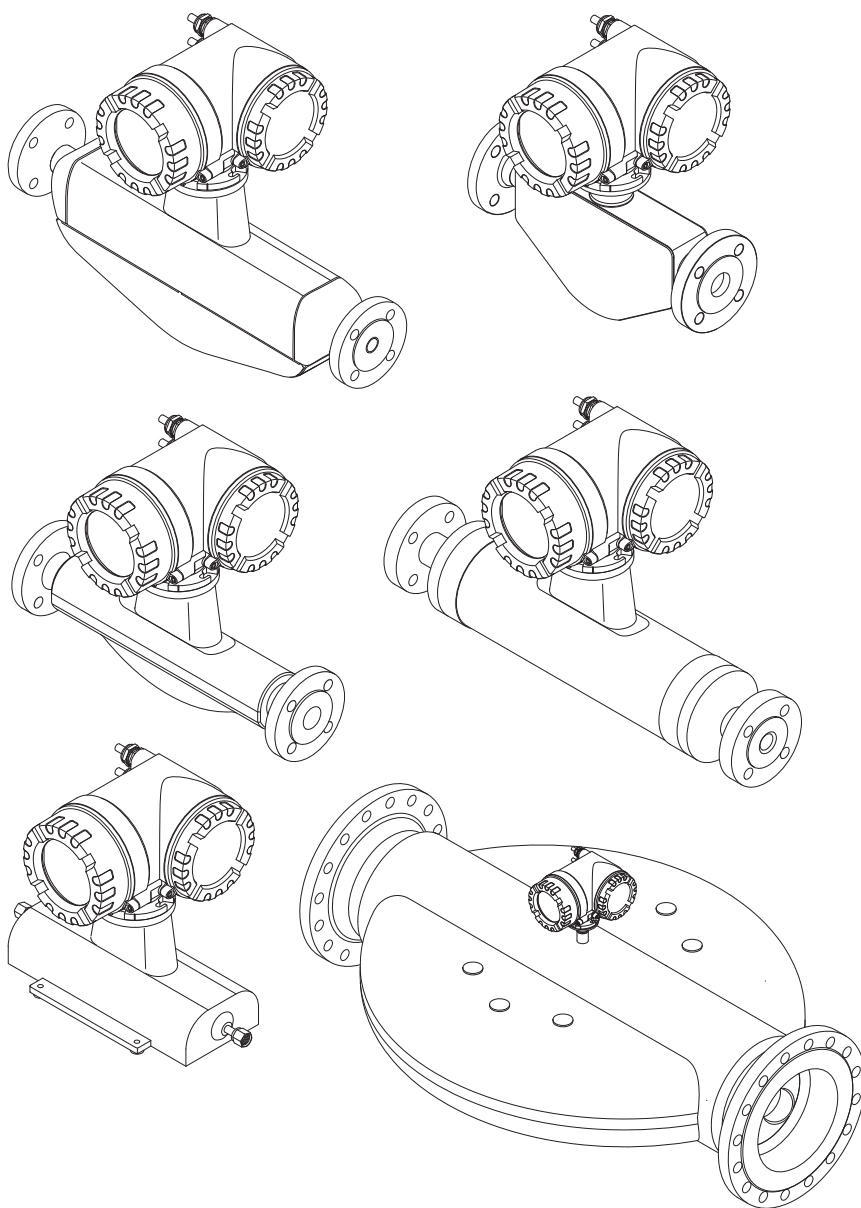


Solutions

Betriebsanleitung

# Proline Promass 83 FOUNDATION Fieldbus

Coriolis-Massedurchfluss-Messsystem



BA00065D/06/DE/14.12  
71197485

gültig ab Version  
V 3.00.XX (Gerätesoftware)

Endress+Hauser 

People for Process Automation



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise</b>	<b>5</b>	4.4	Schutzart	33
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	5	4.5	Anschlusskontrolle	34
1.2	Montage, Inbetriebnahme, Bedienung	5	<b>5</b>	<b>Bedienung</b>	<b>35</b>
1.3	Betriebssicherheit	6	5.1	Bedienung auf einen Blick	35
1.4	Rücksendung	6	5.2	Vor-Ort-Anzeige	36
1.5	Sicherheitszeichen und -symbole	6	5.2.1	Anzeige- und Bedienelemente	36
<b>2</b>	<b>Identifizierung</b>	<b>7</b>	5.2.2	Anzeigedarstellung (Betriebsmodus)	37
2.1	Gerätebezeichnung	7	5.2.3	Anzeigesymbole	38
2.1.1	Typenschild Messumformer	8	5.3	Kurzanleitung zur Funktionsmatrix	40
2.1.2	Typenschild Messaufnehmer	9	5.3.1	Allgemeine Hinweise	41
2.1.3	Typenschild Anschlüsse	10	5.3.2	Programmiermodus freigeben	41
2.2	Zertifikate und Zulassungen	11	5.3.3	Programmiermodus sperren	42
2.3	Geräte Zertifizierung FOUNDATION Fieldbus	11	5.4	Fehlermeldungen	42
2.4	Eingetragene Marken	11	5.4.1	Fehlerart	42
<b>3</b>	<b>Montage</b>	<b>12</b>	5.4.2	Fehlermeldungstypen	42
3.1	Warenannahme, Transport, Lagerung	12	5.5	Bedienprogramme	43
3.1.1	Warenannahme	12	5.5.1	Bedienprogramm "FieldCare"	43
3.1.2	Transport	12	5.5.2	Bedienung über FOUNDATION Fieldbus Konfigurationsprogramme	43
3.1.3	Lagerung	13	5.5.3	Gerätebeschreibungsdateien für Bedienprogramme	44
3.2	Einbaubedingungen	14	5.6	Hardware-Einstellungen FOUNDATION Fieldbus	45
3.2.1	Einbaumaße	14	5.6.1	Hardware-Schreibschutz ein-/ausschalten	45
3.2.2	Einbauort	14	<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>46</b>
3.2.3	Einbaulage	16	6.1	Installations- und Funktionskontrolle	46
3.2.4	Spezielle Einbauhinweise	18	6.2	Einschalten des Messgerätes	46
3.2.5	Beheizung	20	6.3	Inbetriebnahme über FOUNDATION Fieldbus	47
3.2.6	Wärmeisolation	21	6.4	Quick Setup	52
3.2.7	Ein- und Auslaufstrecken	21	6.4.1	Quick Setup "Inbetriebnahme"	53
3.2.8	Vibrationen	21	6.4.2	Quick Setup "Gasmessung"	54
3.2.9	Durchflussgrenzen	21	6.4.3	Datensicherung/-übertragung	56
3.3	Einbau	22	6.5	Gerätekonfiguration	57
3.3.1	Messumformergehäuse drehen	22	6.5.1	Konzentrationsmessung	57
3.3.2	Montage Wandaufbaugeschäfte	23	6.5.2	Erweiterte Diagnosefunktionen	62
3.3.3	Vor-Ort-Anzeige drehen	25	6.6	Abgleich	64
3.4	Einbaukontrolle	25	6.6.1	Nullpunktgleich	64
<b>4</b>	<b>Verdrahtung</b>	<b>26</b>	6.6.2	Dichteabgleich	66
4.1	Kabelspezifikation FOUNDATION Fieldbus	26	6.7	Gasmessung	69
4.1.1	Kabeltyp	26	6.8	Berstelement	70
4.1.2	Maximale Gesamtkabellänge	27	6.9	Spül- und Drucküberwachungsanschlüsse	70
4.1.3	Maximale Stichleitungslänge	27	6.10	Datenspeicher (HistoROM), F-CHIP	71
4.1.4	Anzahl Feldgeräte	27	6.10.1	HistoROM/S-DAT (Sensor-DAT)	71
4.1.5	Schirmung und Erdung	27	6.10.2	HistoROM/T-DAT (Messumformer-DAT)	71
4.1.6	Busabschluss	28	6.10.3	F-CHIP (Funktions-Chip)	71
4.1.7	Weiterführende Informationen	28	<b>7</b>	<b>Wartung</b>	<b>72</b>
4.2	Anschluss Getrenntausführung	29	7.1	Außenreinigung	72
4.2.1	Anschluss Verbindungskabel Messaufnehmer/-umformer	29	7.2	Reinigung mit Molchen (Promass H, I, S, P)	72
4.2.2	Kabelspezifikation Verbindungskabel	30	7.3	Austausch von Dichtungen	72
4.3	Anschluss der Messeinheit	30	<b>8</b>	<b>Zubehör</b>	<b>73</b>
4.3.1	Anschlussklemmenbelegung	30	8.1	Gerätepezifisches Zubehör	73
4.3.2	Anschluss Messumformer	30			
4.3.3	Feldbus-Gerätestecker	32			

8.2	Messprinzipspezifisches Zubehör	73
8.3	Servicespezifisches Zubehör	74
<b>9</b>	<b>Störungsbehebung</b>	<b>75</b>
9.1	Fehlersuchanleitung	75
9.2	System- /Prozessfehlermeldungen	79
9.2.1	Liste der Systemfehlermeldungen	80
9.2.2	Liste der Prozessfehlermeldungen	87
9.3	Prozessfehler ohne Anzeigemeldung	89
9.4	Ersatzteile	90
9.5	Ein-/Ausbau der Elektronikplatinen	91
9.5.1	Feldgehäuse	91
9.5.2	Wandaufbaugeschäfte	93
9.6	Austausch der Gerätesicherung	95
9.7	Rücksendung	96
9.8	Entsorgung	96
9.9	Software-Historie	97
<b>10</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>99</b>
10.1	Technische Daten auf einen Blick	99
10.1.1	Anwendungsbereiche	99
10.1.2	Arbeitsweise und Systemaufbau	99
10.1.3	Eingang	99
10.1.4	Ausgang	102
10.1.5	Energieversorgung	106
10.1.6	Leistungsmerkmale	107
10.1.7	Einbau	127
10.1.8	Umgebung	127
10.1.9	Prozess	128
10.1.10	Konstruktiver Aufbau	140
10.1.11	Bedienbarkeit	145
10.1.12	Zertifikate und Zulassungen	146
10.1.13	Bestellinformationen	147
10.1.14	Zubehör	147
10.1.15	Ergänzende Dokumentation	147
<b>Index</b>		<b>148</b>

# 1 Sicherheitshinweise

## 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das in dieser Betriebsanleitung beschriebene Messgerät darf nur für die Massedurchflussmessung von Flüssigkeiten und Gasen verwendet werden. Gleichzeitig misst das System auch Messstoffdichte und Messstofftemperatur. Dadurch lassen sich weitere Messgrößen wie z.B. der Volumendurchfluss berechnen. Messstoffe mit unterschiedlichsten Eigenschaften können gemessen werden.

Beispiele:

- Öle, Fette
- Säuren, Laugen, Lacke, Farben, Lösungs- und Reinigungsmittel
- Pharmaka, Katalysatoren, Inhibitoren
- Suspensionen
- Gase, Flüssiggase, usw.
- Schokolade, Kondensmilch, Flüssigzucker

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




## 1.2 Montage, Inbetriebnahme, Bedienung

Beachten Sie folgende Punkte:


- Montage, elektrische Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Gerätes dürfen nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und deren Anweisungen befolgen.
- Das Gerät darf nur durch Personal bedient werden, das vom Anlagenbetreiber autorisiert und eingewiesen wurde. Die Anweisungen in dieser Betriebsanleitung sind unbedingt zu befolgen.
- Bei speziellen Messstoffen, inkl. Medien für die Reinigung, ist Endress+Hauser gerne behilflich, die Korrosionsbeständigkeit messstoffberührender Materialien abzuklären. Kleine Veränderungen der Temperatur, Konzentration oder Grad der Verunreinigung im Prozess können jedoch Unterschiede in der Korrosionsbeständigkeit nach sich ziehen. Daher übernimmt Endress+Hauser keine Garantie oder Haftung hinsichtlich Korrosionsbeständigkeit messstoffberührender Materialien in einer bestimmten Applikation. Für die Auswahl geeigneter messstoffberührender Materialien im Prozess ist der Anwender verantwortlich.
- Bei Schweißarbeiten an der Rohrleitung darf die Erdung des Schweißgerätes nicht über das Messgerät erfolgen.
- Der Installateur hat dafür Sorge zu tragen, dass das Messsystem gemäß den elektrischen Anschlussplänen korrekt angeschlossen ist. Der Messumformer ist zu erden, außer wenn besondere Schutzmassnahmen getroffen wurden, z.B. galvanisch getrennte Energieversorgung SELV oder PELV (SELV = Safe Extra Low Voltage; PELV = Protective Extra Low Voltage).
- 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 (z.B.  Europa,  USA,  Kanada).
- Die Messeinrichtung erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen gemäß EN 61010-1 und die EMV-Anforderungen gemäß IEC/EN 61326 sowie die NAMUR-Empfehlung NE 21, NE 43 und NE 53.
- Für Messsysteme die in SIL 2 Anwendungen eingesetzt werden, muss konsequent das separate Handbuch zur Funktionalen Sicherheit beachtet werden.
- Die Erwärmung der äusseren Gehäuseoberflächen beträgt aufgrund des Leistungsumsatzes in den elektronischen Komponenten maximal 10 K. Beim Durchleiten heisser Medien durch das Messrohr erhöht sich die Oberflächentemperatur der Gehäuse, speziell beim Aufnehmer muss mit Temperaturen gerechnet werden, die nahe der Messstofftemperatur liegen können. Stellen Sie bei erhöhter Messstofftemperatur den Schutz vor Verbrennungen sicher.
- Der Hersteller behält sich vor, technische Daten ohne spezielle Ankündigung dem entwicklungs-technischen Fortschritt anzupassen. Über die Aktualität und eventuelle Erweiterungen dieser Betriebsanleitung erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser-Vertriebsstelle Auskunft.

### 1.4 Rücksendung

- Senden Sie keine Messgeräte zurück, wenn es Ihnen nicht mit letzter Sicherheit möglich ist, gesundheitsgefährdende Stoffe vollständig zu entfernen, z.B. in Ritzen eingedrungene oder durch Kunststoff diffundierte Stoffe.
- Kosten, die aufgrund mangelhafter Reinigung des Gerätes für eine eventuelle Entsorgung oder für Personenschäden (Verätzungen usw.) entstehen, werden dem Betreiber in Rechnung gestellt.
- Beachten Sie bitte die Massnahmen auf →  96

### 1.5 Sicherheitszeichen und -symbole

Die Geräte sind nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und geprüft und haben das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Die Geräte berücksichtigen die einschlägigen Normen und Vorschriften nach EN 61010-1 "Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte". Wenn die Geräte unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt werden, können jedoch Gefahren von ihnen ausgehen.

Achten Sie deshalb in dieser Betriebsanleitung konsequent auf Sicherheitshinweise, die mit den folgenden Symbolen gekennzeichnet sind:



**Warnung!**

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



**Achtung!**

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



**Hinweis!**


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

## 2 Identifizierung

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Messgeräts zur Verfügung:

- Typenschildangaben
- Bestellcode (Order code) mit Aufschlüsselung der Gerätemerkmale auf dem Lieferschein
- Seriennummer von Typenschildern in *W@M Device Viewer* eingeben ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): Alle Angaben zum Messgerät werden angezeigt.

Eine Übersicht zum Umfang der mitgelieferten Technischen Dokumentation bieten:

- Kapitel "Ergänzende Dokumentation" →  147
- Der *W@M Device Viewer*: Seriennummer vom Typenschild eingeben ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))

### Nachbestellung

Die Nachbestellung des Messgeräts erfolgt über den Bestellcode (Order code).

Erweiterter Bestellcode:

- Gerätetyp (Produktwurzel) und Grundspezifikationen (Muss-Merkmale) werden immer aufgeführt.
- Von den optionalen Spezifikationen (Kann-Merkmale) werden nur die sicherheits- und zulassungsrelevanten Spezifikationen aufgeführt (z.B. LA). Wurden noch andere optionale Spezifikationen bestellt, werden diese gemeinsam durch das Platzhaltersymbol # dargestellt (z.B. #LA#).
- Enthalten die bestellten optionalen Spezifikationen keine sicherheits- und zulassungsrelevanten Spezifikationen, werden sie durch das Platzhaltersymbol + dargestellt (z.B. 83F50-AACCCAAD2S1+).

### 2.1 Gerätebezeichnung

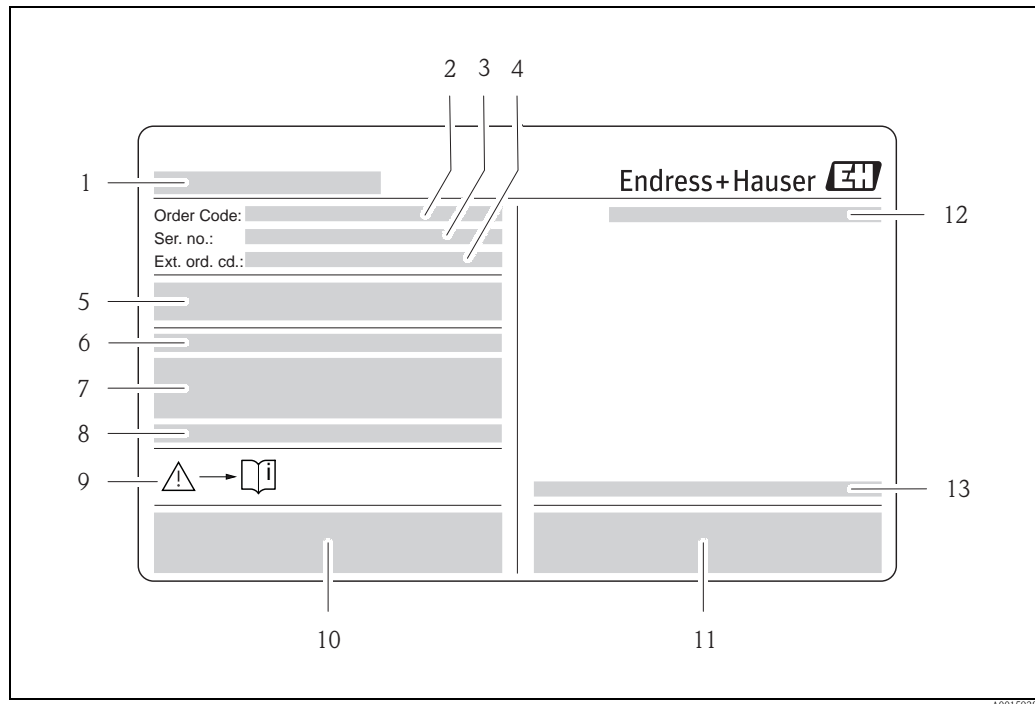
Das Durchfluss-Messsystem "Promass 83" besteht aus folgenden Teilen:

- Messumformer Promass 83
- Messaufnehmer Promass F, Promass E, Promass A, Promass H, Promass I, Promass S, Promass P, Promass O oder Promass X

Zwei Ausführungen sind verfügbar:

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

### 2.1.1 Typenschild Messumformer



A0015928

Abb. 1: Beispiel für ein Messumformer-Typenschild

- 1 Name des Messumformers
- 2 Bestellcode (Order code)
- 3 Seriennummer (Ser. no.)
- 4 Erweiterter Bestellcode (Ext. ord. cd.)
- 5 Energieversorgung, Frequenz und Leistungsaufnahme
- 6 Zusatzfunktion und -software
- 7 Verfügbare Eingänge / Ausgänge
- 8 Raum für Zusatzinformationen bei Sonderprodukten
- 9 Gerätedokumentation beachten
- 10 Raum für Zertifikate, Zulassungen und weitere Zusatzinformationen zur Ausführung
- 11 Patente
- 12 Schutzart
- 13 Zulässige Umgebungstemperatur



## 2.1.2 Typenschild Messaufnehmer

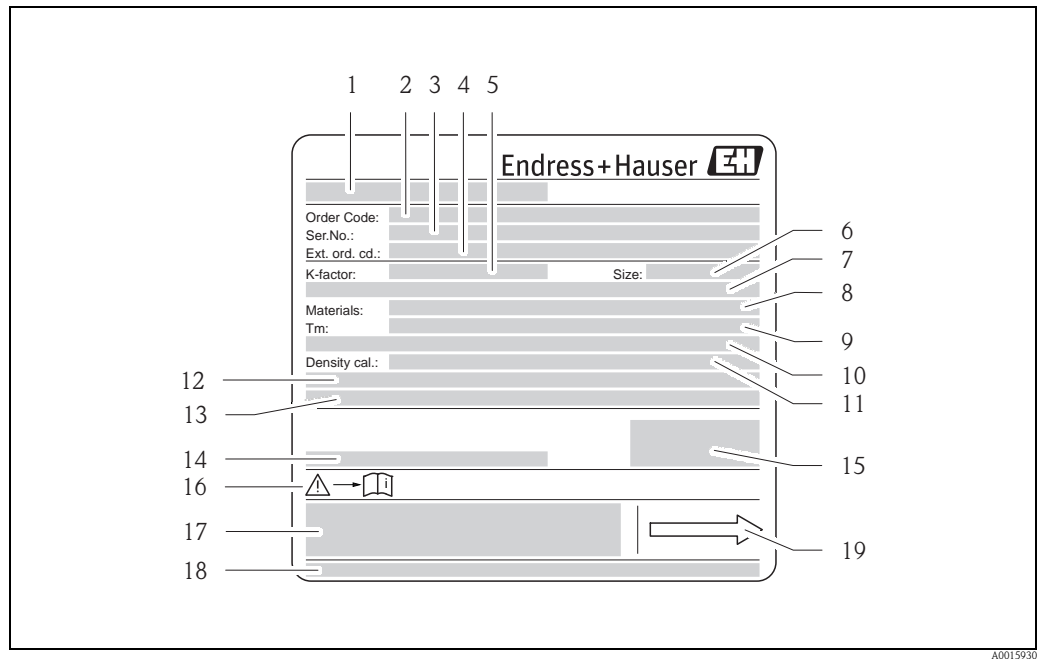
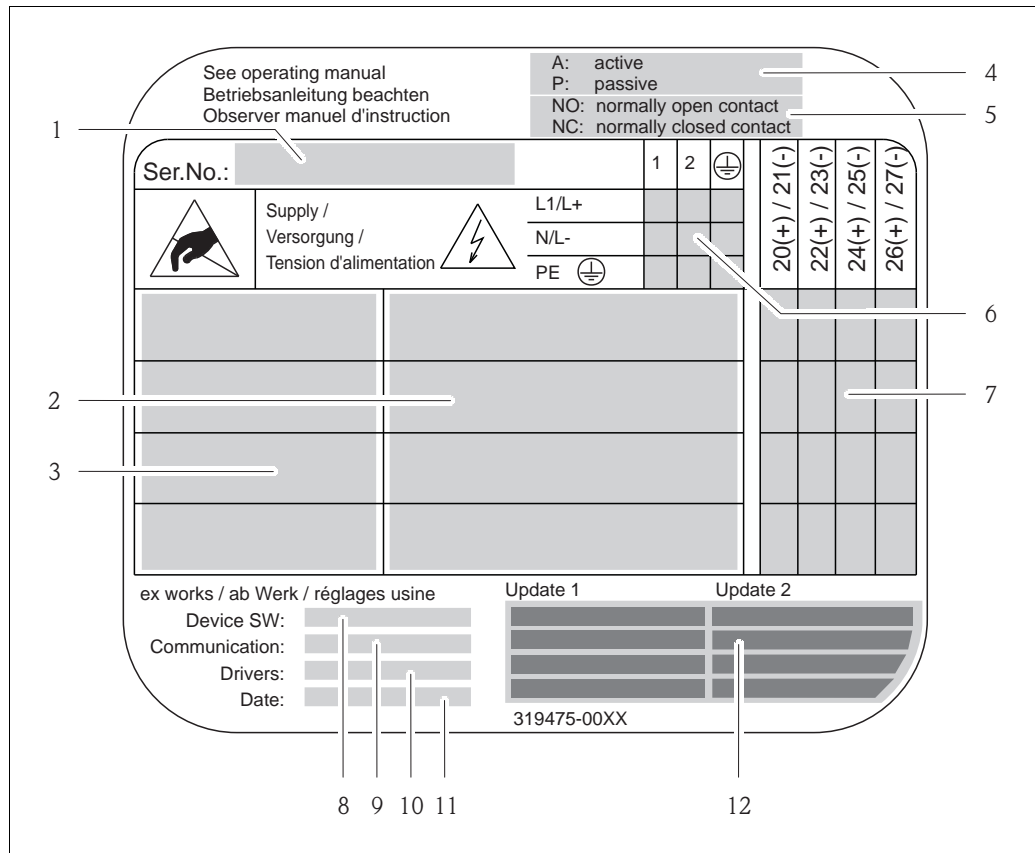


Abb. 2: Beispiel für ein Messaufnehmer-Typenschild

- 1 Name des Messaufnehmers
- 2 Bestellcode (Order code)
- 3 Seriennummer (Ser. no.)
- 4 Erweiterter Bestellcode (Ext. ord. cd.)
- 5 Kalibrierfaktor mit Nullpunkt (K-factor)
- 6 Geräte-Nennweite (Size)
- 7 Flansch-Nennweite/Nenndruck
- 8 Werkstoff Messrohr (Materials)
- 9 Max. Messstofftemperatur (Tm)
- 10 Druckbereich Schutzbehälter
- 11 Messgenauigkeit Dichte (Density cal.)
- 12 Zusatzangaben
- 13 Raum für Zusatzinformationen bei Sonderprodukten
- 14 Zulässige Umgebungstemperatur
- 15 Schutzart
- 16 Gerätedokumentation beachten
- 17 Raum für Zusatzinformationen zur Ausführung (Zulassungen, Zertifikate)
- 18 Patente
- 19 Durchflussrichtung

### 2.1.3 Typenschild Anschlüsse



A0015931

Abb. 3: Beispiel für ein Anschluss-Typenschild

- 1 Seriennummer (Ser. no.)
- 2 Verfügbare Ein- /Ausgänge
- 3 Anliegende Signale an den Ein- /Ausgänge
- 4 Mögliche Konfigurationen des Stromausgangs
- 5 Mögliche Konfigurationen der Relaiskontakte
- 6 Klemmenbelegung, Kabel für Energieversorgung
- 7 Klemmenbelegung und Konfiguration (siehe Punkt 4 und 5) der Ein- oder Ausgänge
- 8 Version der aktuell installierten Gerätesoftware (Device SW)
- 9 Installierte Kommunikationsart (Communication)
- 10 Angaben zur aktuellen Kommunikationssoftware (Drivers: Device Revision and Device Description),
- 11 Datum der Installation (Date)
- 12 Aktuelle Updates der in Punkt 8 bis 11 gemachten Angaben (Update1, Update 2)

## 2.2 Zertifikate und Zulassungen

Die Geräte sind nach dem Stand der Technik und guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und haben das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Siehe auch "Zertifikate und Zulassungen" → 146.

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

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

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

## 2.3 Gerätezertifizierung FOUNDATION Fieldbus

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

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

## 2.4 Eingetragene Marken

KALREZ® und VITON®

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

TRI-CLAMP®

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

SWAGELOK®

Eingetragene Marke der Firma Swagelok & Co., Solon, USA

FOUNDATION™ Fieldbus

Eingetragene Marke der Fieldbus FOUNDATION, Austin, USA

HistoROM™, S-DAT®, T-DAT™, F-CHIP®, FieldCare®, Fieldcheck®, Applicator®

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

## 3 Montage

### 3.1 Warenannahme, Transport, Lagerung



#### 3.1.1 Warenannahme

Kontrollieren Sie nach der Warenannahme folgende Punkte:

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

#### 3.1.2 Transport

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

- Die Geräte sind im mitgelieferten Behältnis zu transportieren.
- Die auf die Prozessanschlüsse montierten Schutzscheiben oder -kappen verhindern mechanische Beschädigungen an den Dichtflächen sowie Verschmutzungen im Messrohr bei Transport und Lagerung. Entfernen Sie deshalb die Schutzscheiben oder Schutzkappen erst unmittelbar vor der Montage.
- Messgeräte der Nennweiten  $> DN 40$  ( $> 1\frac{1}{2}"$ ) dürfen für den Transport nicht am Messumformergehäuse oder am Anschlussgehäuse der Getrenntausführung angehoben werden (→  4). Verwenden Sie für den Transport Tragriemen und legen Sie diese um beide Prozessanschlüsse. Ketten sind zu vermeiden, da diese das Gehäuse beschädigen können.
- Promass X, Promass O: siehe spezielle Transporthinweise →  13.



Warnung!

Verletzungsgefahr durch abrutschendes Messgerät! Der Schwerpunkt des gesamten Messgerätes kann höher liegen als die beiden Aufhängepunkte der Tragriemen.

Achten Sie deshalb während des Transports darauf, dass sich das Gerät nicht ungewollt dreht oder abrutscht.

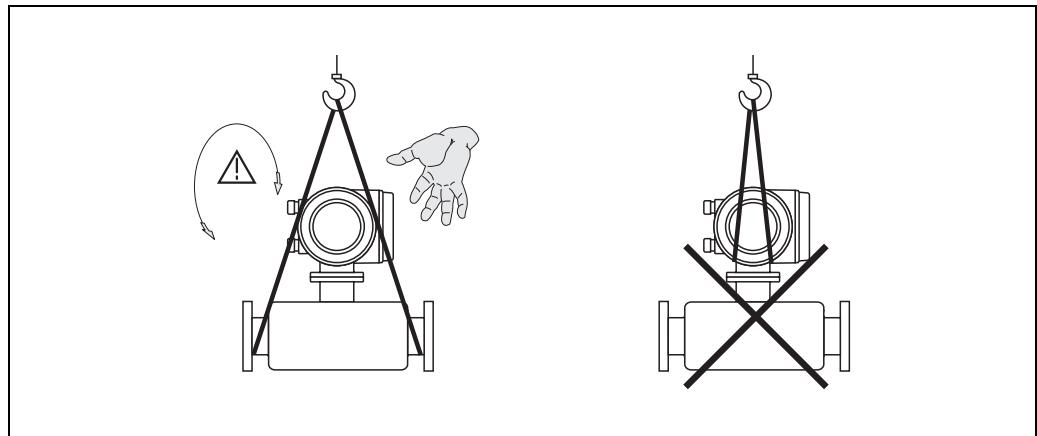


Abb. 4: Transporthinweise für Messaufnehmer mit  $> DN 40$  ( $> 1\frac{1}{2}"$ )

a0004294

### Spezielle Transporthinweise für Promass X und O



Warnung!

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

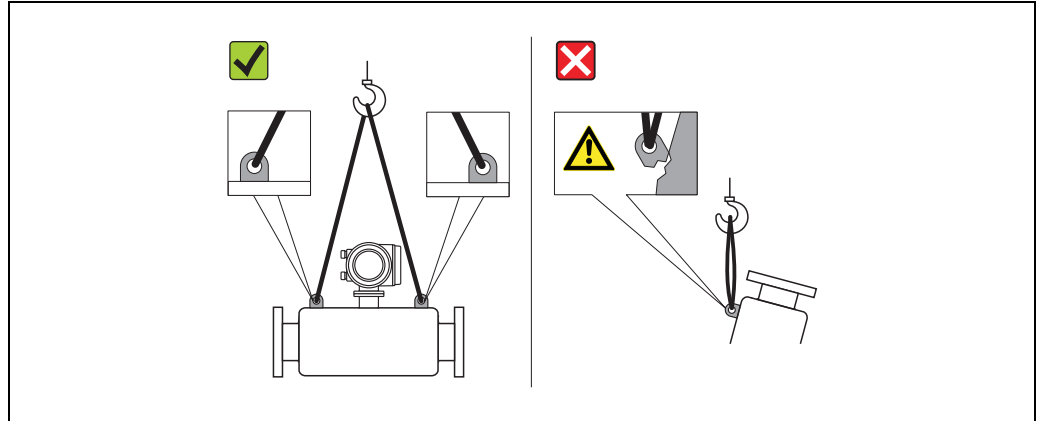


Abb. 5: Transporthinweise für Promass O

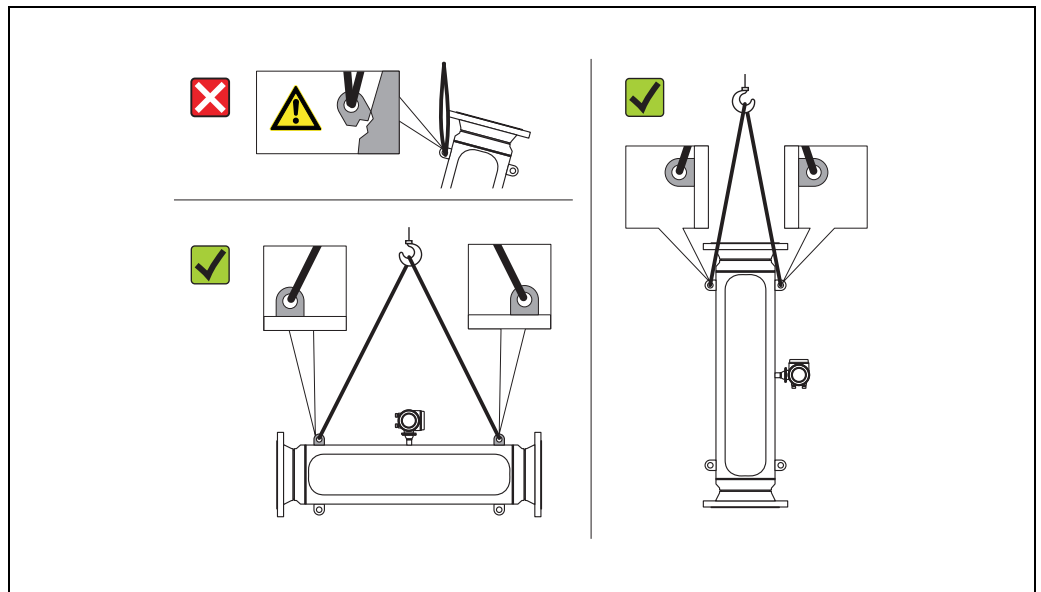


Abb. 6: Transporthinweise für Promass X

### 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 zulässige Lagerungstemperatur beträgt:  $-40...+80\text{ °C}$  ( $-40\text{ °F}...+176\text{ °F}$ ), vorzugsweise  $+20\text{ °C}$  ( $+68\text{ °F}$ ).
- Entfernen Sie die auf die Prozessanschlüsse montierten Schutzscheiben oder Schutzkappen erst unmittelbar vor der Montage.
- Während der Lagerung darf das Messgerät nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden, um unzulässig hohe Oberflächentemperaturen zu vermeiden.

## 3.2 Einbaubedingungen

Beachten Sie folgende Punkte:

- Grundsätzlich sind keine besonderen Montagevorkehrungen wie Abstützungen o.ä. erforderlich. Externe Kräfte werden durch konstruktive Gerätemerkmale, z.B. durch den Schutzbehälter, abgefangen.
- Anlagenvibrationen haben dank der hohen Messrohr-Schwingfrequenz keinen Einfluss auf die Funktionstüchtigkeit des Messsystems.
- Bei der Montage muss keine Rücksicht auf Turbulenz erzeugende Armaturen (Ventile, Krümmer, T-Stücke, usw.) genommen werden, solange keine Kavitationseffekte entstehen.
- Bei Messaufnehmern mit hohem Eigengewicht ist aus mechanischen Gründen und zum Schutz der Rohrleitung eine Abstützung empfehlenswert.

### 3.2.1 Einbaumaße

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

### 3.2.2 Einbauort

Luftansammlungen oder Gasblasenbildung im Messrohr können zu erhöhten Messfehlern führen.

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

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

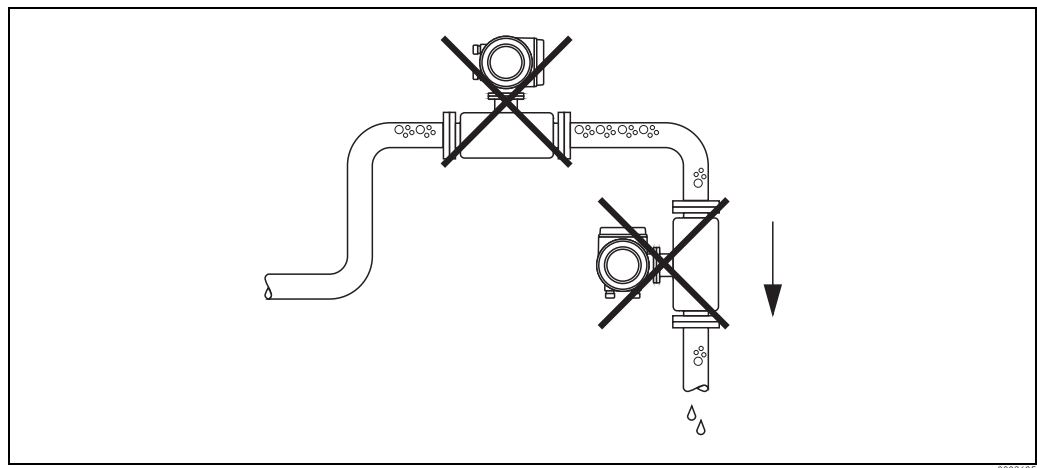


Abb. 7: Einbauort

### Einbau in eine Falleitung

Der Installationsvorschlag in der nachfolgenden Abbildung ermöglicht dennoch den Einbau in eine offene Falleitung. Rohrverengungen oder die Verwendung einer Blende mit kleinerem Querschnitt als die Nennweite, verhindern das Leerlaufen des Messaufnehmers während der Messung.

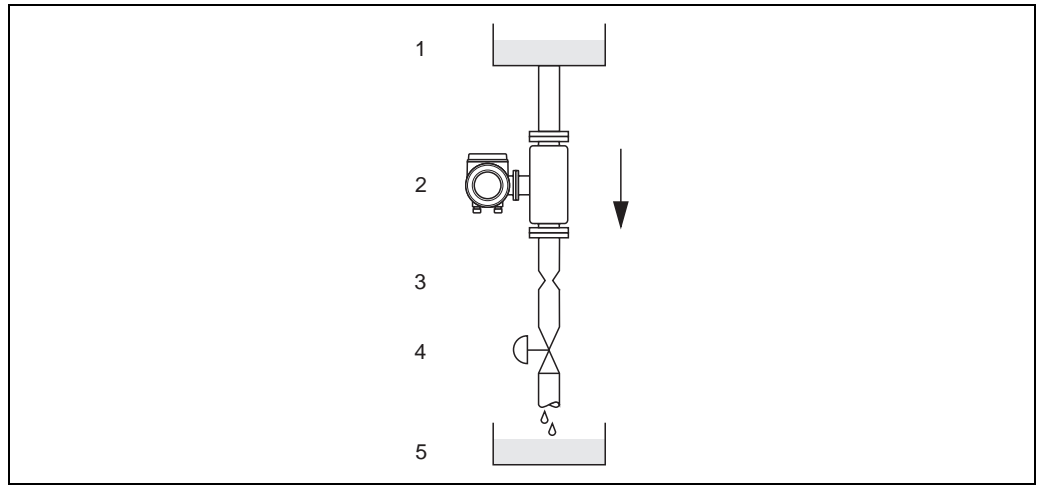


Abb. 8: Einbau in eine Falleitung (z.B. bei Abfüllanwendungen)

1 = Vorratstank, 2 = Messaufnehmer, 3 = Blende, Rohrverengung (siehe Tabelle), 4 = Ventil, 5 = Abfüllbehälter

DN		Ø Blende, Rohrverengung	
		mm	inch
1	1/24"	0,8	0,03
2	1/12"	1,5	0,06
4	1/8"	3,0	0,12
8	3/8"	6	0,24
15	1/2"	10	0,40
15 FB	1/2"	15	0,60
25	1"	14	0,55
25 FB	1"	24	0,95
40	1 1/2"	22	0,87

FB = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

DN		Ø Blende, Rohrverengung	
		mm	inch
40 FB	1 1/2"	35	1,38
50	2"	28	1,10
50 FB	2"	54	2,00
80	3"	50	2,00
100	4"	65	2,60
150	6"	90	3,54
250	10"	150	5,91
350	14"	210	8,27

### Systemdruck

Es ist wichtig, dass keine Kavitation auftritt, weil dadurch die Schwingung des Messrohres beeinflusst werden kann. Für Messstoffe, die unter Normalbedingungen wasserähnliche Eigenschaften aufweisen, sind keine besonderen Anforderungen zu berücksichtigen.

Bei leicht siedenden Flüssigkeiten (Kohlenwasserstoffe, Lösungsmittel, Flüssiggase) oder bei Saugförderung ist darauf zu achten, dass der Dampfdruck nicht unterschritten wird und die Flüssigkeit nicht zu sieden beginnt. Ebenso muss gewährleistet sein, dass die in vielen Flüssigkeiten natürlich enthaltenen Gase nicht ausgasen. Ein genügend hoher Systemdruck verhindert solche Effekte.

Deshalb sind folgende Montage-Orte zu bevorzugen:

- Auf der Druckseite von Pumpen (keine Unterdruckgefahr)
- Am tiefsten Punkt einer Steigleitung

### 3.2.3 Einbaulage

Vergewissern Sie sich, dass die Pfeilrichtung auf dem Typenschild des Messaufnehmers mit der Durchflussrichtung (Fließrichtung des Messstoffs durch die Rohrleitung) übereinstimmt.

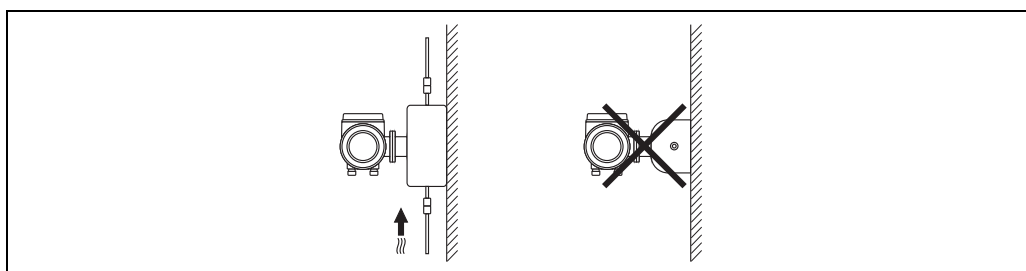
#### Einbaulage Promass A

##### Vertikal

Empfohlene Einbaulage mit Strömungsrichtung nach oben. Bei stehendem Messstoff sinken mitgeführte Feststoffe nach unten und Gase steigen aus dem Messrohrbereich. Die Messrohre können zudem vollständig entleert und vor Ablagerungen geschützt werden.

##### Horizontal

Bei korrektem Einbau ist das Messumformergehäuse ober- oder unterhalb der Rohrleitung positioniert. Dadurch können sich im gebogenen Messrohr (Einrohrsystem) keine Gasblasen und keine Feststoffablagerungen bilden.



A0018978

#### Spezielle Montagehinweise zu Promass A



##### Achtung!

Messrohrbruchgefahr durch falsche Montage!

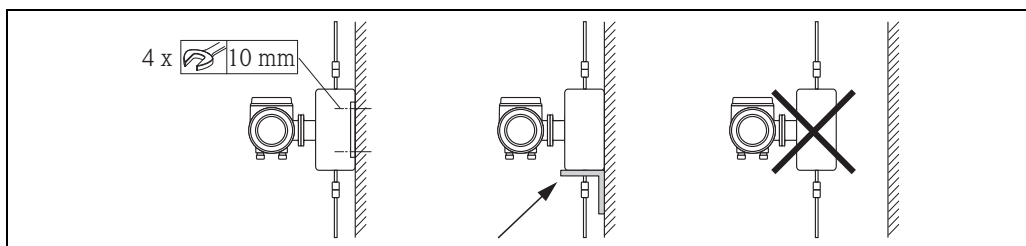
Der Messaufnehmer darf nicht frei hängend in eine Rohrleitung eingebaut werden:

- Messaufnehmer mit Hilfe der Grundplatte direkt auf dem Boden, an der Wand oder an der Decke montieren.
- Messaufnehmer auf eine fest montierte Unterlage (z.B. Winkel) abstützen.

##### Vertikal

Bei vertikalem Einbau empfehlen wir zwei Montagevarianten:

- Mit Hilfe der Grundplatte direkt an eine Wand
- Messgerät abgestützt auf einen an die Wand montierten Winkel

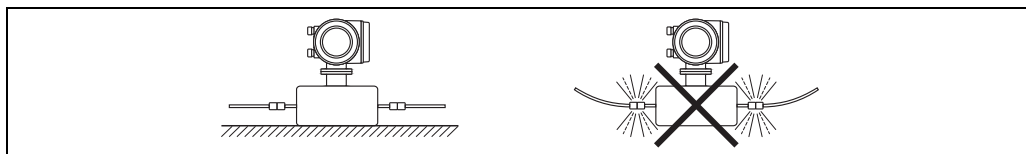


A0018980

##### Horizontal

Bei horizontalem Einbau empfehlen wir folgende Montageausführung:

- Messgerät auf einer festen Unterlage stehend



A0018979



### Einbaulage Promass F, E, H, I, S, P, O, X

Vergewissern Sie sich, dass die Pfeilrichtung auf dem Typenschild des Messaufnehmers mit der Durchflussrichtung (Fließrichtung des Messstoffs durch die Rohrleitung) übereinstimmt.

#### Vertikal:

Empfohlene Einbaulage mit Strömungsrichtung nach oben (Abb. V). Bei stehendem Messstoff sinken mitgeführte Feststoffe nach unten und Gase steigen aus dem Messrohrbereich.

Die Messrohre können zudem vollständig entleert und vor Ablagerungen geschützt werden.

#### Horizontal (Promass F, E, O):

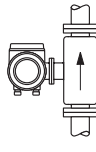
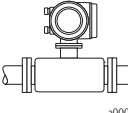
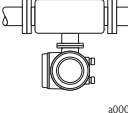
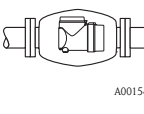
Die Messrohre von Promass F, E und O müssen horizontal nebeneinander liegen. Bei korrektem Einbau ist das Messumformergehäuse ober- oder unterhalb der Rohrleitung positioniert (Abb. H1/H2). Vermeiden Sie konsequent eine seitliche Positionierung des Messumformergehäuses!

Siehe nachfolgendes Kapitel – Spezielle Einbauhinweise.

#### Horizontal (Promass H, I, S, P, X):

Promass H, I, S, P und X können beliebig in eine horizontale Rohrleitung eingebaut werden.

Promass H, I, S, P: Siehe nachfolgendes Kapitel – Spezielle Einbauhinweise.

	Promass F, E, O Standard	Promass F Hoch-Temperatur, kompakt	Promass F Hoch-Temperatur, getrennt	Promass H, I, S, P	Promass X
<b>Abb. V:</b> Vertikale Einbaulage  <small>a0004572</small>	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
<b>Abb. H1:</b> Horizontale Einbaulage Messumformerkopf oben  <small>a0004576</small>	✓✓	✗ TM > 200 °C ( 392 °F)	✓ TM > 200 °C ( 392 °F)	✓✓	✓✓
<b>Abb. H2:</b> Horizontale Einbaulage Messumformerkopf unten  <small>a0004580</small>	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
<b>Abb. H3:</b> Horizontale Einbaulage Messumformerkopf seitlich  <small>A0015445</small>	✗	✗	✗	✓✓	✓ <sup>①</sup>
✓✓ = Empfohlene Einbaulage; ✓ = Bedingt empfohlene Einbaulage; ✗ = Nicht erlaubte Einbaulage ① Die Messrohre sind leicht gebogen. Die Messaufnehmerposition ist deshalb bei horizontalem Einbau auf die Messstoffeigenschaften abzustimmen: ■ Bedingt geeignet bei ausgasenden Messstoffen. Gefahr von Luftansammlungen! ■ Bedingt geeignet bei feststoffbeladenen Messstoffen. Gefahr von Feststoffansammlungen!					

Um sicherzustellen, dass der zulässige Umgebungstemperaturbereich für den Messumformer (→ 127) eingehalten wird, empfehlen wir folgende Einbaulagen:

- Für Messstoffe mit sehr hohen Temperaturen empfehlen wir die horizontale Einbaulage mit Messumformerkopf unten (Abb. H2) oder die vertikale Einbaulage (Abb. V).
- Für Messstoffe mit sehr tiefen Temperaturen empfehlen wir die horizontale Einbaulage mit Messumformerkopf oben (Abb. H1) oder die vertikale Einbaulage (Abb. V).

### 3.2.4 Spezielle Einbauhinweise

#### Promass F, E, H, S, P und O



Achtung!

Bei gebogenem Messrohr und horizontalem Einbau, Messaufnehmerposition auf die Messstoffeigenschaften abstimmen!

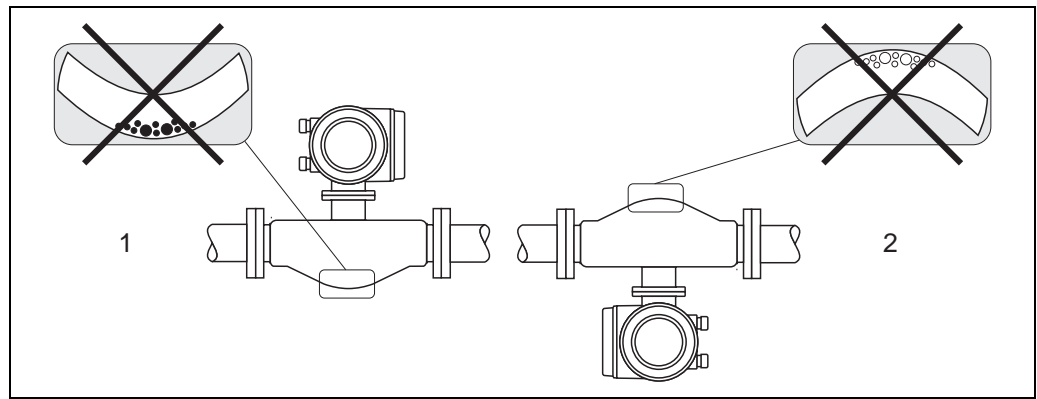


Abb. 9: Horizontaler Einbau bei Messaufnehmern mit gebogenem Messrohr

- 1 Nicht geeignet bei feststoffbeladenen Messstoffen. Gefahr von Feststoffansammlungen!
- 2 Nicht geeignet bei ausgasenden Messstoffen. Gefahr von Luftansammlungen!

#### Promass P und I mit exzentrischen Tri-Clamp

Bei einem horizontalen Einbau der Messaufnehmer können zur Gewährleistung der vollständigen Entleerbarkeit exzentrische Tri-Clamp-Anschlüsse verwendet werden. Durch Neigen des Systems in eine bestimmte Richtung und mit einem bestimmten Gefälle kann mittels Schwerkraft eine vollständige Entleerbarkeit erreicht werden. Der Messaufnehmer muss in der korrekten Position montiert sein (Rohrbogenauskleidung ist seitlich liegend), um eine vollständige Entleerbarkeit in der horizontalen Einbaulage zu gewährleisten. Markierungen am Messaufnehmer zeigen die korrekte Einbaulage zur Optimierung der Entleerbarkeit.

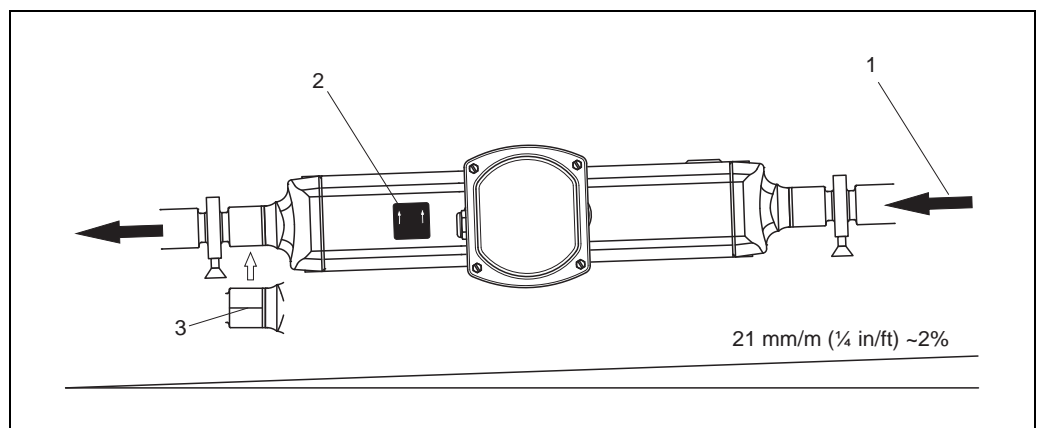


Abb. 10: Promass P: Durch Neigen des Systems in eine bestimmte Richtung und mit einem bestimmten Gefälle entsprechend den Hygiene-richtlinien (21 mm/m oder ca. 2 %) kann mittels Schwerkraft eine vollständige Entleerbarkeit erreicht werden.

- 1 Der Pfeil kennzeichnet die Fließrichtung in der Rohrleitung.
- 2 Das Hinweisschild zeigt die Einbaulage für horizontale Entleerbarkeit.
- 3 Auf der Unterseite ist eine Linie eingeritzt. Diese kennzeichnet den niedrigsten Punkt beim exzentrischen Prozessanschluss.

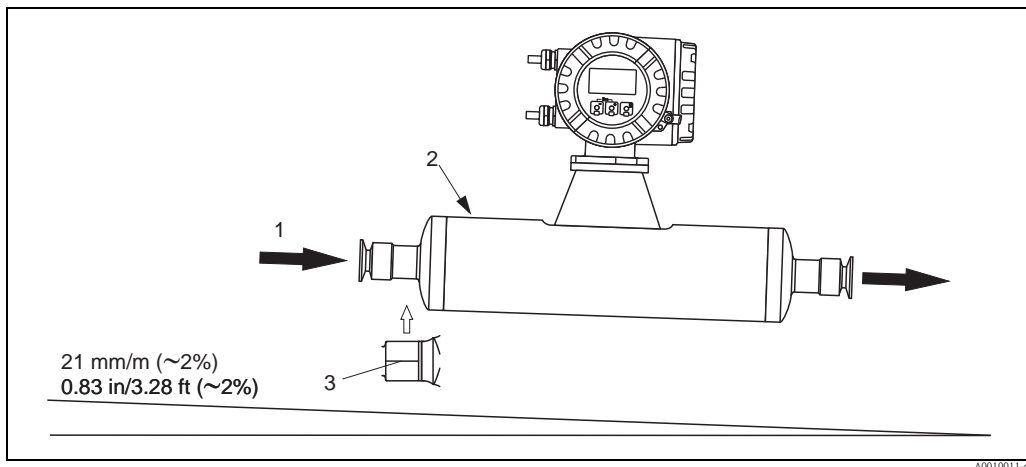


Abb. 11: Promass I: Durch Neigen des Systems in eine bestimmte Richtung und mit einem bestimmten Gefälle entsprechend den Hygienerichtlinien (21 mm/m oder ca. 2 %) kann mittels Schwerkraft eine vollständige Entleerbarkeit erreicht werden.

- 1 Der Pfeil kennzeichnet die Fließrichtung in der Rohrleitung.
- 2 Das Hinweisschild zeigt die Einbaulage für horizontale Entleerbarkeit.
- 3 Auf der Unterseite ist eine Linie eingeritzt. Diese kennzeichnet den niedrigsten Punkt beim exzentrischen Prozessanschluss.

### Promass P und I mit Hygieneanschlüssen (Rohrschelle mit Dämmeinlage zwischen Clamp und Messinstrument)

Es besteht aus prozesstechnischer Sicht keine Notwendigkeit den Messaufnehmer zusätzlich zu befestigen. Ist aus installationstechnischen Gründen eine zusätzliche Abstützung trotzdem notwendig, muss folgende Richtlinie beachtet werden.

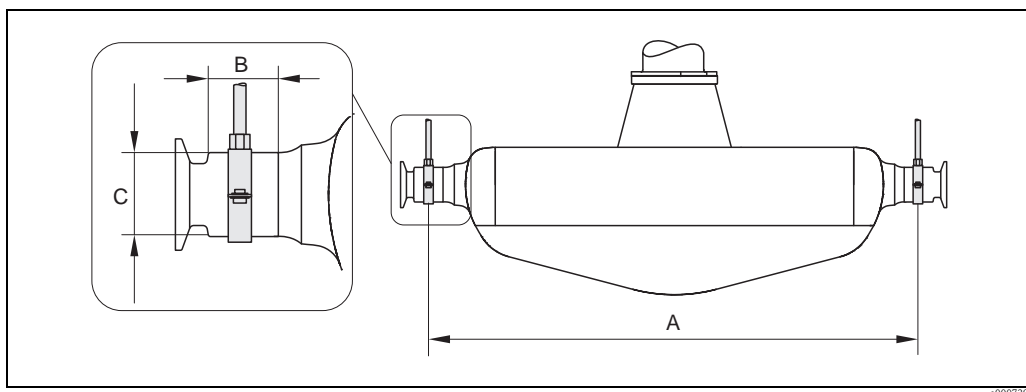


Abb. 12: Promass P, Befestigung mit Rohrschellen

DN	8	15	25	40	50
A	298	402	542	750	1019
B	33	33	33	36,5	44,1
C	28	28	38	56	75

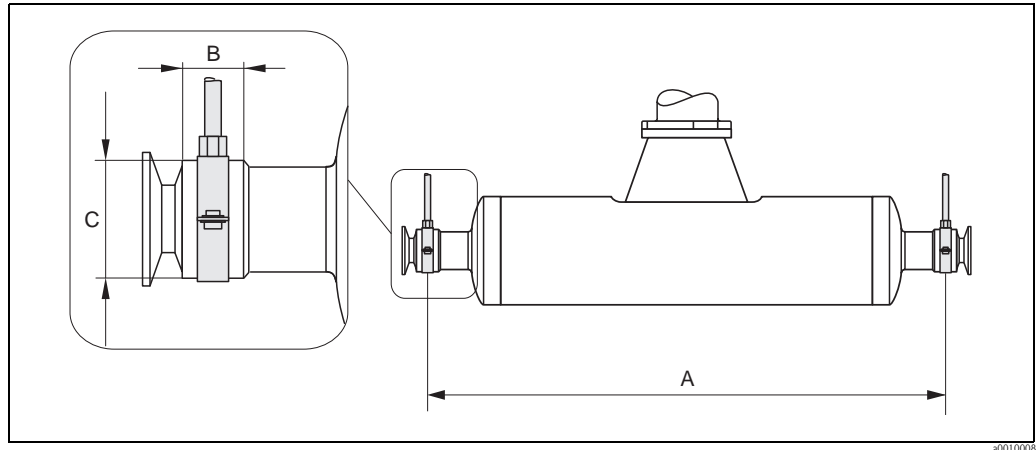


Abb. 13: Promass I, Befestigung mit Rohrschellen

DN	8	15	15FB	25	25FB	40	40FB	50	50FB	50FB	80	80
Tri-Clamp	½"	¾"	1"	1"	1 ½"	1 ½"	2"	2"	2 ½"	3"	2 ½"	3"
A	373	409	539	539	668	668	780	780	1152	1152	1152	1152
B	20	20	30	30	28	28	35	35	57	57	57	57
C	40	40	44,5	44,5	60	60	80	80	90	90	90	90

### 3.2.5 Beheizung

Bei einigen Messstoffen ist darauf zu achten, dass im Bereich des Messaufnehmers kein Wärmeverlust stattfinden kann. Eine Beheizung kann elektrisch, z.B. mit Heizbändern, oder über heißwasser- bzw. dampfführende Kupferrohre oder Heizmäntel erfolgen.



#### Achtung!

- Überhitzungsgefahr der Messelektronik! Stellen Sie sicher, dass die maximal zulässige Umgebungstemperatur für den Messumformer eingehalten wird. Das Verbindungsstück zwischen Messaufnehmer und Messumformer sowie das Anschlussgehäuse der Getrenntausführung sind immer freizuhalten. Je nach Messstofftemperatur sind bestimmte Einbaulagen zu beachten → 16. Bei Temperaturen über 150 °C (302 °F) wird die Getrenntvariante mit dem abgesetzten Anschlussgehäuse empfohlen.
- Bei einer Messstofftemperatur zwischen 200...350 °C (392...662 °F) ist die Getrenntversion der Hochtemperatur-Ausführung vorzuziehen.
- Bei Verwendung einer elektrischen Begleitheizung, deren Heizregelung über Phasenanschnittsteuerung oder durch Pulspakete realisiert wird, kann auf Grund von auftretenden Magnetfeldern (d.h. bei Werten, die größer als die von der EN-Norm zugelassenen Werte (Sinus 30 A/m) sind), eine Beeinflussung der Messwerte nicht ausgeschlossen werden. In solchen Fällen ist eine magnetische Abschirmung des Aufnehmers erforderlich.  
Die Abschirmung des Schutzbehälters kann durch Weißblech oder Elektroblech ohne Vorzugsrichtung (z.B. V330-35A) mit folgenden Eigenschaften vorgenommen werden:
  - Relative magnetische Permeabilität  $\mu_r \geq 300$
  - Blechdicke  $d \geq 0,35 \text{ mm (0,014")}$
- Angaben über zulässige Temperaturbereiche → 128
- Promass X: Insbesondere unter kritischen klimatischen Verhältnissen ist sicherzustellen, daß die Temperaturdifferenz zwischen Umgebungs- und Messstofftemperatur nicht >100 K beträgt. Geeignete Massnahmen, wie etwa die Beheizung oder Isolation, sind zu treffen.

Für die Messaufnehmer sind spezielle Heizmäntel lieferbar, die bei Endress+Hauser als Zubehörteil bestellt werden können.

### 3.2.6 Wärmeisolation

Bei einigen Messstoffen ist darauf zu achten, dass im Bereich des Messaufnehmers keine Wärmezufuhr stattfinden kann. Für die erforderliche Isolation sind verschiedenste Materialien verwendbar.

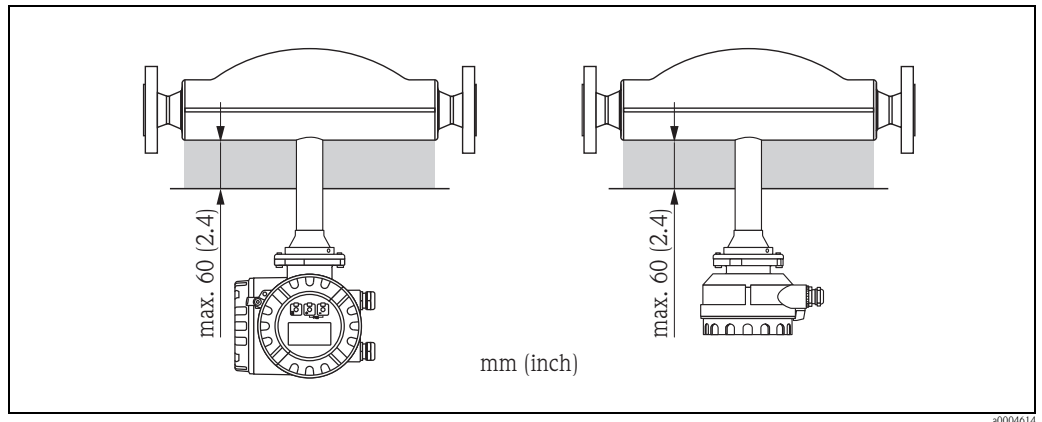


Abb. 14: Im Falle der Promass F Hochtemperatur-Ausführung ist eine maximale Isolationsdicke von 60 mm (2,4") im Bereich der Elektronik/Hals einzuhalten.

Bei horizontalem Einbau (mit Messumformerkopf oben), wird zur Verringerung der Konvektion eine Isolationsdicke von min. 10 mm (0,4") empfohlen. Die maximale Isolationsdicke von 60 mm (2,4") darf nicht überschritten werden.

### 3.2.7 Ein- und Auslaufstrecken

Beim Einbau sind keine Ein- und Auslaufstrecken zu beachten. Der Messaufnehmer ist nach Möglichkeit vor Armaturen wie Ventilen, T-Stücken, Krümmern, usw. zu montieren.

### 3.2.8 Vibrationen

Anlagenvibrationen haben dank der hohen Messrohr-Schwingfrequenz keinen Einfluss auf die Funktionstüchtigkeit des Messsystems. Spezielle Befestigungsmaßnahmen für die Messaufnehmer sind deshalb nicht erforderlich!

### 3.2.9 Durchflussgrenzen

Angaben zu den Durchflussgrenzen finden Sie in den Technischen Daten unter dem Stichwort "Messbereich" → 99 oder "Durchflussgrenze" → 130.

### 3.3 Einbau

#### 3.3.1 Messumformergehäuse drehen

##### Aluminium-Feldgehäuse 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.  $2 \times 90^\circ$  in jede Richtung).
5. Gehäuse wieder aufsetzen und Bajonettverschluss wieder einrasten.
6. Beide Befestigungsschrauben fest anziehen.

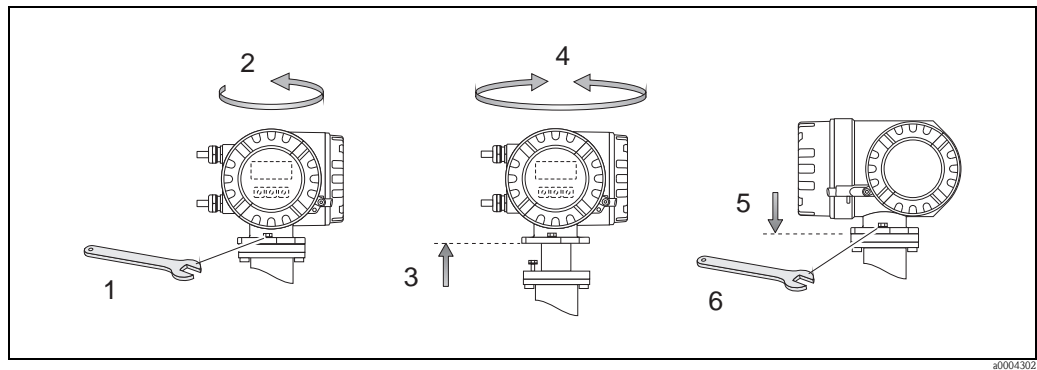


Abb. 15: Drehen des Messumformergehäuses (Aluminium-Feldgehäuse)

##### Edelstahl-Feldgehäuse drehen

1. Lösen Sie beide Befestigungsschrauben.
2. Messumformergehäuse vorsichtig bis zum Anschlag anheben.
3. Messumformergehäuse in die gewünschte Lage drehen (max.  $2 \times 90^\circ$  in jede Richtung).
4. Gehäuse wieder aufsetzen.
5. Beide Befestigungsschrauben fest anziehen.

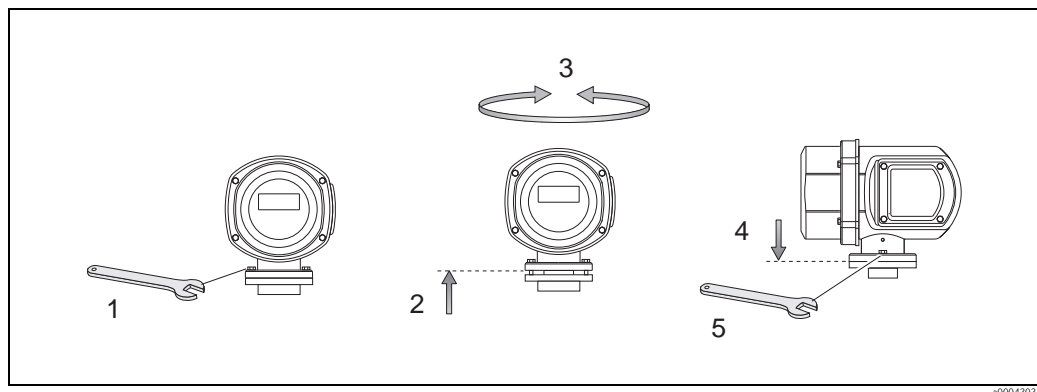


Abb. 16: Drehen des Messumformergehäuses (Edelstahl-Feldgehäuse)

### 3.3.2 Montage Wandaufbaugehäuse

Das Wandaufbaugehäuse kann auf folgende Arten montiert werden:

- Direkte Wandmontage
- Schalttafeleinbau (mit separatem Montageset, Zubehör) → 24
- Rohrmontage (mit separatem Montageset, Zubehör) → 24



Achtung!

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

#### Direkte Wandmontage

1. Bohrlöcher gemäss Abbildung vorbereiten.
2. Anschlussklemmenraumdeckel (a) abschrauben.
3. Beide Befestigungsschrauben (b) durch die betreffenden Gehäusebohrungen (c) schieben.
  - Befestigungsschrauben (M6): max.  $\varnothing 6,5\text{ mm}$  (0.26")
  - Schraubenkopf: max.  $\varnothing 10,5\text{ mm}$  (0.41")
4. Messumformergehäuse wie abgebildet auf die Wand montieren.
5. Anschlussklemmenraumdeckel (a) wieder auf das Gehäuse schrauben.

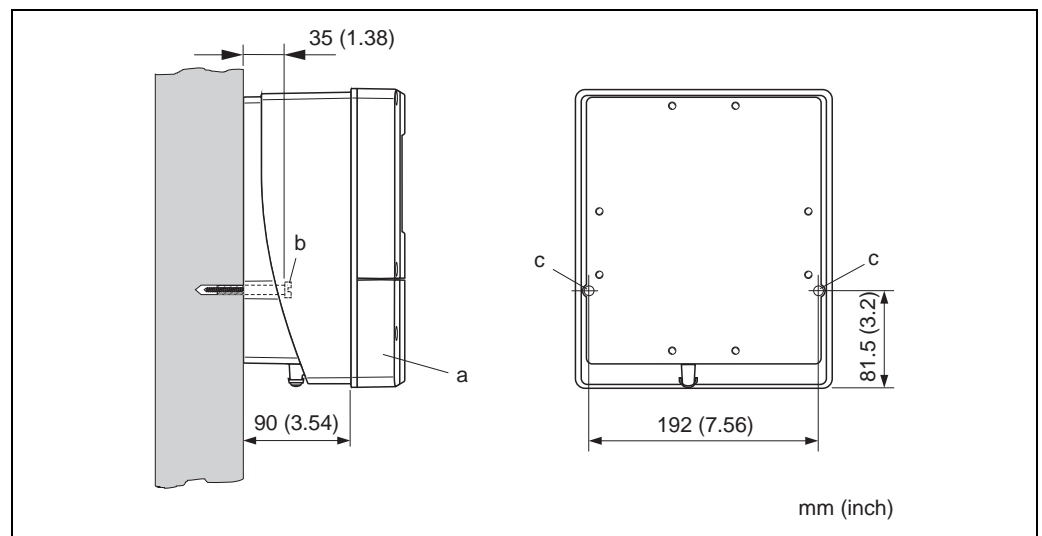


Abb. 17: Direkte Wandmontage

a0001130

**Schalttafeleinbau**

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

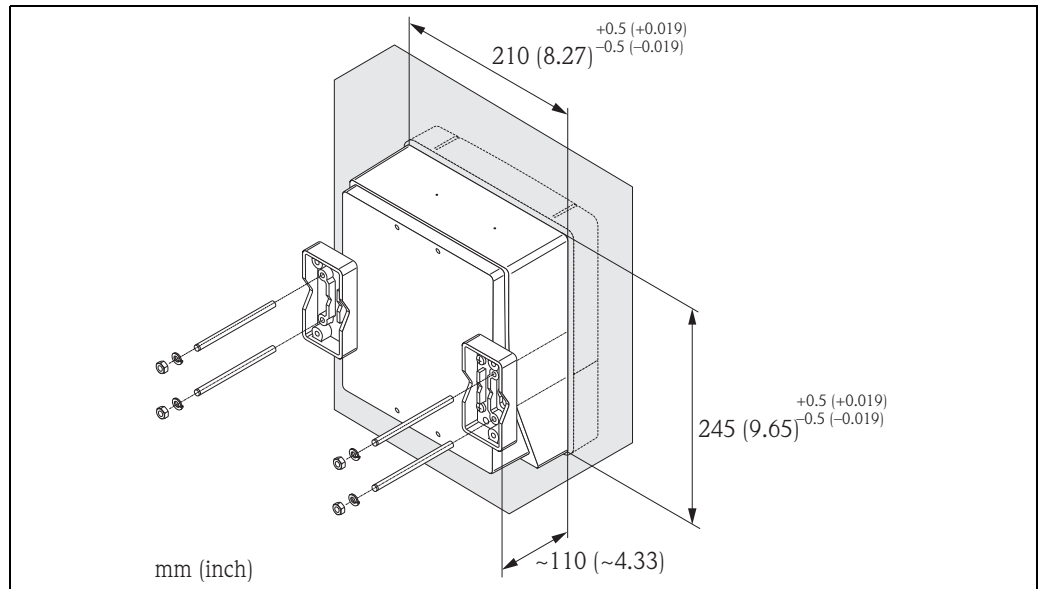


Abb. 18: Schalttafeleinbau (Wandaufbaugehäuse)

**Rohrmontage**

Die Montage erfolgt gemäß den Vorgaben in der Abbildung.

**Achtung!**

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

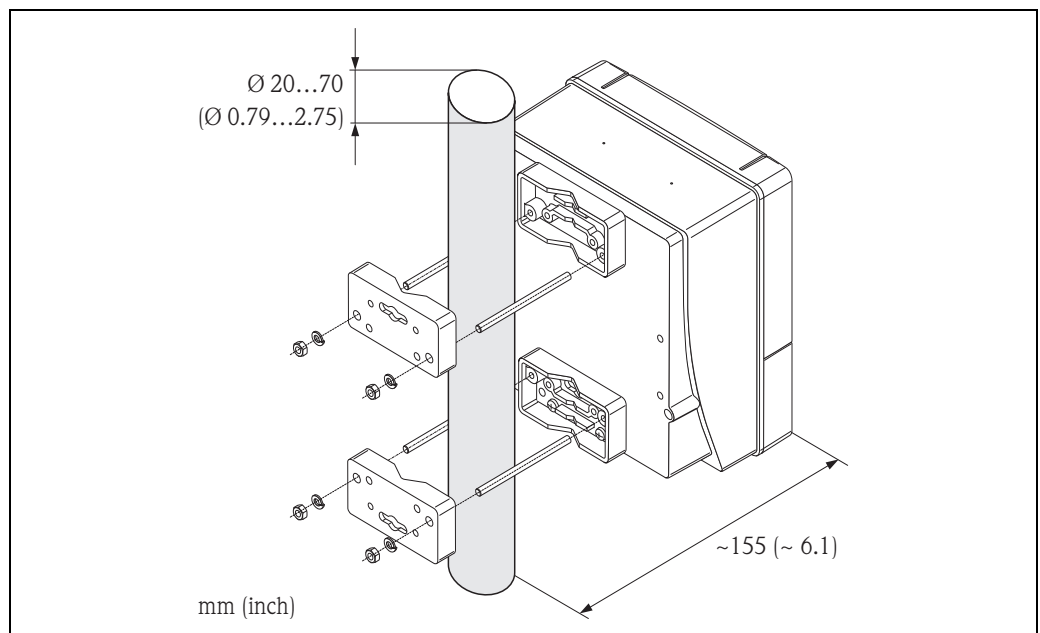


Abb. 19: Rohrmontage (Wandaufbaugehäuse)



### 3.3.3 Vor-Ort-Anzeige drehen

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

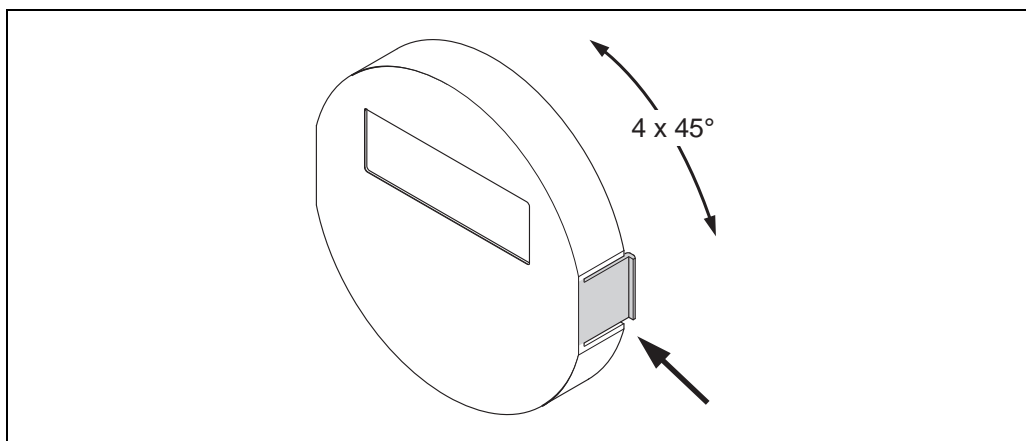


Abb. 20: Drehen der Vor-Ort-Anzeige (Feldgehäuse)

## 3.4 Einbaukontrolle

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

Gerätezustand und -spezifikationen	Hinweise
Ist das Messgerät beschädigt (Sichtkontrolle)?	-
Entspricht das Messgerät den Messstellenspezifikationen, wie Prozesstemperatur/-druck, Umgebungstemperatur, Messbereich, usw.?	→ 5
Einbau	Hinweise
Stimmt die Pfeilrichtung auf dem Messaufnehmer-Typenschild mit der tatsächlichen Fließrichtung in der Rohrleitung überein?	-
Sind Messstellennummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?	-
Wurde die richtige Einbaulage für den Messaufnehmer gewählt, entsprechend Messaufnehmertyp, Messstoffeigenschaften (ausgasend, feststoffbeladen) und Messstofftemperatur?	→ 14
Prozessumgebung / -bedingungen	Hinweise
Ist das Messgerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung geschützt?	-

## 4 Verdrahtung



### Warnung!

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



### Hinweis!

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

## 4.1 Kabelspezifikation FOUNDATION Fieldbus

### 4.1.1 Kabeltyp

Für den Anschluss des Messgerätes an den FOUNDATION Fieldbus-H1 sind grundsätzlich zweiadrige Kabel empfehlenswert. In Anlehnung an die IEC 61158-2 (MBP) können beim FOUNDATION Fieldbus vier unterschiedliche Kabeltypen (A, B, C, D) verwendet werden, wobei nur die Kabeltypen A und B abgeschirmt sind.

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

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

	Typ A	Typ B
Kabelaufbau	verdrilltes Adernpaar, geschirmt	Einzelne oder mehrere verdrillte Adernpaare, Gesamtschirm
Adernquerschnitt	0,8 mm <sup>2</sup> (AWG 18)	0,32 mm <sup>2</sup> (AWG 22)
Schleifenwiderstand (Gleichstrom)	44 Ω/km	112 Ω/km
Wellenwiderstand bei 31,25 kHz	100 Ω ± 20%	100 Ω ± 30%
Wellendämpfung bei 39 kHz	3 dB/km	5 dB/km
Kapazitive Unsymmetrie	2 nF/km	2 nF/km
Gruppenlaufzeitverzerrung (7,9...39 kHz)	1,7 µs/km	*
Bedeckungsgrad des Schirmes	90%	*
Max. Kabellänge (inkl. Stichleitungen >1 m)	1900 m (6233 ft)	1200 m (3937 ft)
* nicht spezifiziert		

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

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

#### 4.1.2 Maximale Gesamtkabellänge

Die maximale Netzwerkausdehnung ist von der Zündschutzart und den Kabelspezifikationen abhängig. Die Gesamtkabellänge setzt sich aus der Länge des Hauptkabels und der Länge aller Stichleitungen >1 m (3,28 ft) zusammen.

Beachten Sie folgende Punkte:

- Die höchstzulässige Gesamtkabellänge ist vom verwendeten Kabeltyp abhängig → 26.
- Falls Repeater eingesetzt werden, verdoppelt sich die zulässige max. Kabellänge!  
Zwischen Teilnehmer und Master sind max. drei Repeater erlaubt.

#### 4.1.3 Maximale Stichleitungslänge

Als Stichleitung wird die Leitung zwischen Verteilerbox und Feldgerät bezeichnet. Bei Nicht-Ex-Anwendungen ist die max. Länge einer Stichleitung von der Anzahl der Stichleitungen >1 m (3,28 ft) abhängig:

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

#### 4.1.4 Anzahl Feldgeräte

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

An eine Stichleitung sind max. vier Feldgeräte anschließbar.

#### 4.1.5 Schirmung und Erdung

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

Für eine optimale Wirkung der Abschirmung, ist diese so oft wie möglich mit der Bezugserde zu verbinden. Gegebenenfalls sind nationale Installationsvorschriften und Richtlinien zu beachten! Bei großen Potentialunterschieden zwischen den einzelnen Erdungspunkten wird nur ein Punkt der Abschirmung direkt mit der Bezugserde verbunden. In Anlagen ohne Potentialausgleich sollten Kabelschirme von Feldbussystemen deshalb nur einseitig geerdet werden, beispielsweise beim Feldbusspeisegerät oder bei Sicherheitsbarrieren.



**Achtung!**

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

#### **4.1.6 Busabschluss**

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

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

#### **4.1.7 Weiterführende Informationen**

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


## 4.2 Anschluss Getrenntausführung

### 4.2.1 Anschluss Verbindungskabel Messaufnehmer/-umformer



Warnung!

- Stromschlaggefahr! Schalten Sie die Energieversorgung aus, bevor Sie das Messgerät öffnen. Installieren bzw. verdrahten Sie das Messgerät nicht unter Netzspannung. Ein Nichtbeachten kann zur Zerstörung von Teilen der Elektronik führen.
- Stromschlaggefahr! Verbinden Sie den Schutzleiter mit dem Gehäuse-Erdanschluss, bevor die Energieversorgung angelegt wird.
- Es dürfen immer nur Messaufnehmer und -umformer mit der gleichen Seriennummer miteinander verbunden werden. Wird dies beim Anschluss nicht beachtet, können Kommunikationsprobleme auftreten.

1. Deckel (**d**) vom Anschlussklemmenraum bzw. Messaufnehmergehäuse entfernen.
2. Verbindungskabel (**e**) durch die entsprechenden Kabelführungen legen.
3. Verdrahtung zwischen Messaufnehmer und Messumformer gemäß elektrischem Anschlussplan vornehmen (siehe →  21 oder Anschlussbild im Schraubdeckel).
4. Anschlussklemmenraum bzw. Messumformergehäuse wieder verschließen.

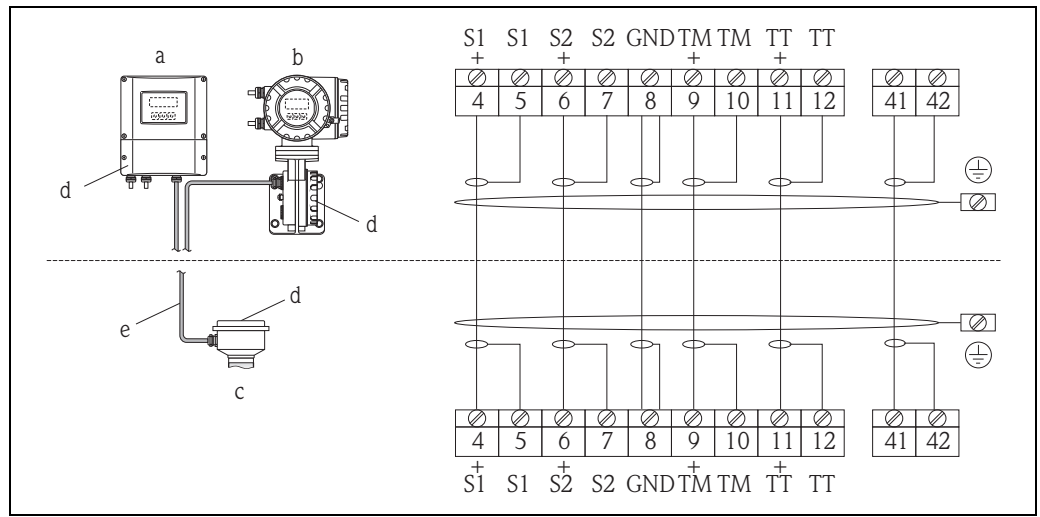


Abb. 21: Anschluss der Getrenntausführung

- a Wandaufbaugeschäse: Ex-freier Bereich und ATEX II3G / Zone 2 → siehe separate Ex-Dokumentation  
 b Wandaufbaugeschäse: ATEX II2G / Zone 1 / FM/CSA → siehe separate Ex-Dokumentation  
 c Getrenntausführung (Messaufnehmer)  
 d Deckel Anschlussklemmenraum bzw. Anschlussgehäuse  
 e Verbindungskabel

Klemmen-Nr.: 4/5 = grau; 6/7 = grün; 8 = gelb; 9/10 = rosa; 11/12 = weiß; 41/42 = braun

### 4.2.2 Kabelspezifikation Verbindungskabel

Bei der Getrenntausführung besitzt das Verbindungskabel zwischen Messumformer und Messaufnehmer folgende Spezifikationen:

- $6 \times 0,38 \text{ mm}^2$  (PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm und einzeln abgeschirmten Adern)
- Leiterwiderstand:  $\leq 50 \Omega/\text{km}$
- Kapazität Ader/Schirm:  $\leq 420 \text{ pF/m}$
- Kabellänge: max. 20 m (65 ft)
- Dauerbetriebstemperatur: max.  $+105^\circ\text{C}$  ( $+221^\circ\text{F}$ )



Hinweis!

Das Kabel muss in einer festen Verlegungsart installiert werden.

## 4.3 Anschluss der Messeinheit

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

- Verdrahtung über herkömmliche Kabelverschraubung → 30
- Anschluss über vorkonfektionierte Feldbus-Gerätestecker (Option) → 32

### 4.3.1 Anschlussklemmenbelegung



Hinweis!

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

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

<sup>1)</sup> mit integriertem Verpolungsschutz

### 4.3.2 Anschluss Messumformer



Warnung!

- Stromschlaggefahr!  
Schalten Sie die Energieversorgung aus, bevor Sie das Messgerät öffnen. Installieren bzw. verdrahten Sie das Gerät nicht unter Spannung. Ein Nichtbeachten kann zur Zerstörung von Teilen der Elektronik führen.
- Stromschlaggefahr!  
Verbinden Sie den Schutzleiter mit dem Gehäuse-Erdanschluss, bevor die Energieversorgung angelegt wird (bei galvanisch getrennter Energieversorgung nicht erforderlich).
- Vergleichen Sie die Typenschildangaben mit der ortsüblichen Versorgungsspannung und Frequenz. Beachten Sie auch die national gültigen Installationsvorschriften.

Vorgehensweise (→ 22):

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



Hinweis!

Optional ist das Gerät auch mit bereits montiertem Feldbus-Gerätestecker lieferbar.  
Weitere Informationen → 32.

3. Nehmen Sie die Verdrahtung gemäß der jeweiligen Anschlussklemmenbelegung und dem zugehörigen Anschlussschema vor.
  - ☝ Achtung!
    - Beschädigungsgefahr des Feldbus-Kabels!
    - Beachten Sie die Informationen zur Schirmung und Erdung des Feldbuskabels → 27.
    - Es ist nicht empfehlenswert, den Feldbus über die herkömmlichen Kabelverschraubungen zu schleifen. Falls Sie später ein Messgerät austauschen, muss die Buskommunikation unterbrochen werden.
  - ✎ Hinweis!
    - Die Klemmen für den Feldbus-Anschluss (26/27) verfügen über einen integrierten Verpolungsschutz. Dieser gewährleistet, dass auch bei vertauschtem Leitungsanschluss eine korrekte Signalübertragung über den Feldbus erfolgt.
    - Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm<sup>2</sup>
    - Der Kabelschirm darf zwischen dem abisolierten Feldbuskabelschirm und der Erdungsklemme (e) eine Länge von 5 mm (0,20 in) nicht überschreiten.
4. Schrauben Sie den Anschlussklemmenraumdeckel (a) wieder auf das Messumformergehäuse.

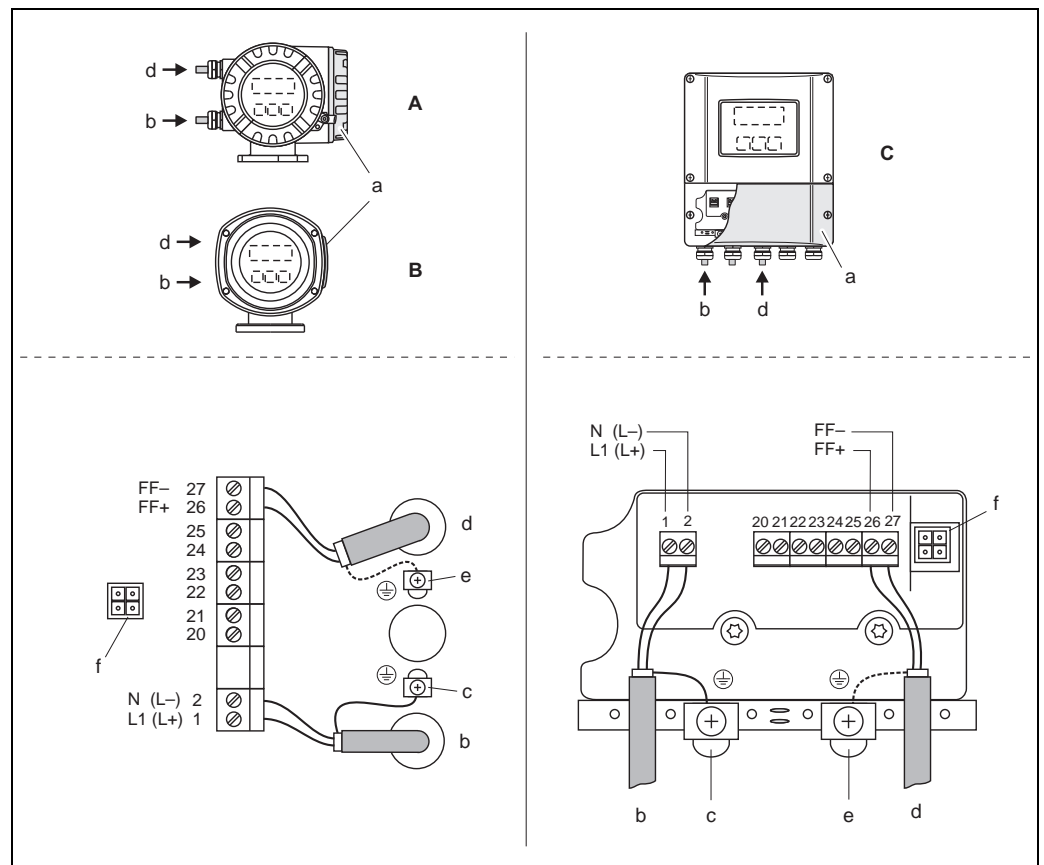


Abb. 22: Anschließen des Messumformers; Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm<sup>2</sup>

- A Ansicht A (Feldgehäuse)  
 B Ansicht B (Edelstahlfeldgehäuse)  
 C Ansicht C (Wandaufbaugeschäuse)
- a Anschlussklemmenraumdeckel  
 b Kabel für Energieversorgung: 20...260 V AC, 20...64 V DC  
 Klemme Nr. 1: L1 für AC, L+ für DC; Klemme Nr. 2: N für AC, L- für DC  
 c Erdungsklemme für Schutzleiter  
 d Feldbuskabel: Klemme Nr. 26: FF+ (mit Verpolungsschutz); Klemme Nr. 27: FF- (mit Verpolungsschutz)  
 e Erdungsklemme Feldbuskabelschirm
- Beachten Sie folgendes:
- die Schirmung und Erdung des Feldbuskabels → 27
  - dass die abisolierten und verdrehten Kabelschirmstücke bis zur Erdungsklemme eine Länge von 5 mm (0,20 in) nicht überschreiten.
- f Servicestecker für den Anschluss des Serviceinterface FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)

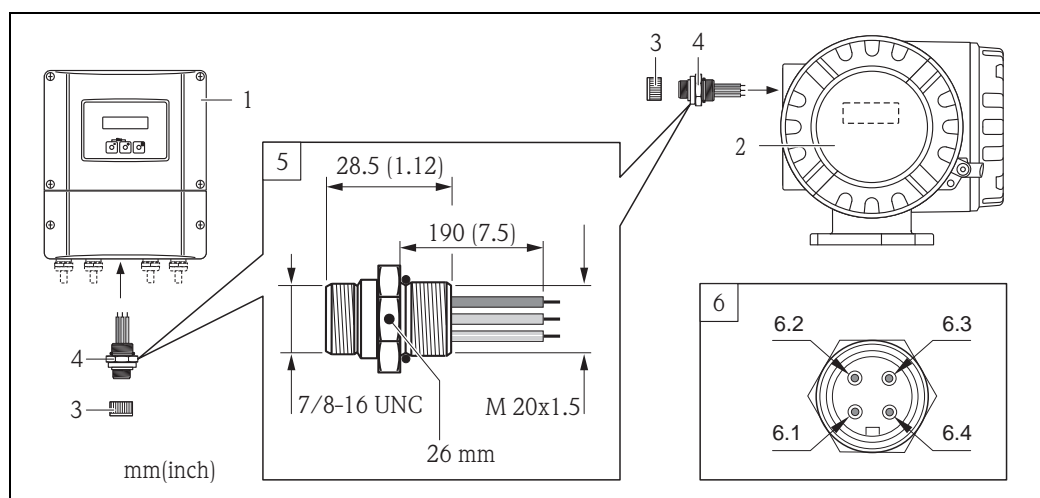
### 4.3.3 Feldbus-Gerätestecker

Die Anschlusstechnik beim FOUNDATION Fieldbus ermöglicht es, Messgeräte über einheitliche mechanische Anschlüsse wie T-Abzweiger, Verteilerbausteine usw. an den Feldbus anzuschließen.

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

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

Optional ist das Gerät deshalb mit einem bereits montierten FOUNDATION Fieldbus Gerätestecker ab Werk lieferbar. FOUNDATION Fieldbus Gerätestecker für die nachträgliche Montage können bei Endress+Hauser als Ersatzteil bestellt werden → 73.



A0019183

Abb. 23: Gerätestecker für den Anschluss an den FOUNDATION Fieldbus

- 1 Wandaufbaugeschäft
- 2 Feldgehäuse
- 3 Schutzkappe für Gerätestecker
- 4 FOUNDATION Fieldbus Gerätestecker
- 5 Abmessungen
- 6 FOUNDATION Fieldbus Gerätestecker (Pinbelegung/Farbcodes)
- 6.1 Braune Leitung: FOUNDATION Fieldbus + (Klemme 26)
- 6.2 Blaue Leitung: FOUNDATION Fieldbus – (Klemme 27)
- 6.3 Graue Leitung: Schirmung, Anschluss an Erde (Hinweise für den Anschluss → 27, → 30)
- 6.4 Nicht belegt

#### Technische Daten

Umgebungstemperatur: –40 ... +105 °C (–40 ... +221 °F)

Schutzart: IP 67 (Verschraubung)

Adernquerschnitt: 3 x 0.8 mm<sup>2</sup>

Gehäuse: Edelstahl, 1.4401, 316

Kontakte: Metall, CuZn, vergoldet




Kontaktträger: Kunststoff, TPU, schwarz



## 4.4 Schutzart

Das Messgerät erfüllt alle Anforderungen gemäß der 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 Dichtungsnuten eingelegt sein. Gegebenenfalls sind die Dichtungen zu trocknen, zu reinigen oder zu ersetzen.
- Die Gehäuseschrauben und Schraubdeckel müssen fest angezogen sein.
- Die für den Anschluss verwendeten Kabel müssen den spezifizierten Außendurchmesser aufweisen →  106, Kabeleinführungen.
- Die Kabeleinführungen müssen fest angezogen sein (Punkt **a** →  24).
- Das Kabel muss vor der Kabeleinführung in einer Schlaufe ("Wassersack") verlegt sein (Punkt **b** →  24). Auftretende Feuchtigkeit kann so nicht zur Einführung gelangen.



Hinweis!

Die Kabeleinführungen dürfen nicht nach oben gerichtet sein.

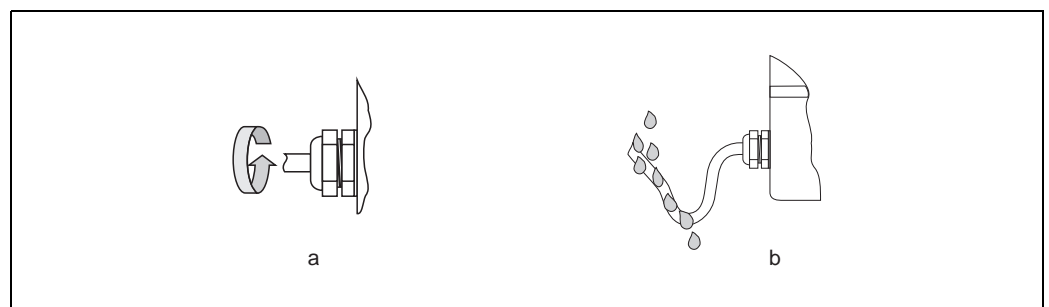


Abb. 24: Montagehinweise für Kabeleinführungen

- Nicht benutzte Kabeleinführungen sind durch einen Blindstopfen zu ersetzen.
- Die verwendete Schutztüle darf nicht aus der Kabeleinführung entfernt werden.



Achtung!

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

## 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?	→  26
Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?	-
Ist die Kabeltypenführung einwandfrei getrennt? Ohne Schleifen und Überkreuzungen?	-
Sind Energieversorgungs- und Signalkabel korrekt angeschlossen?	siehe Anschlussschema im Deckel des Anschluss- klemmenraums
Sind alle Schraubklemmen gut angezogen?	-
Sind alle Kabeleinführungen montiert, fest angezogen und dicht? Kabelführung mit "Wassersack"?	→  33
Sind alle Gehäusedeckel montiert und fest angezogen?	-
Elektrischer Anschluss FOUNDATION Fieldbus	Hinweise
Sind alle Anschlusskomponenten (T-Abzweiger, Anschlussboxen, Gerätestecker, usw.) korrekt miteinander verbunden?	-
Wurde jedes Feldbussegment beidseitig mit einem Busabschluss terminiert?	-
Wurde die max. Länge der Feldbusleitung gemäß den FOUNDATION Fieldbus-Spezifikationen eingehalten?	→  27
Wurde die max. Länge der Stichleitungen gemäß den FOUNDATION Fieldbus-Spezifikationen eingehalten?	→  27
Ist das Feldbuskabel lückenlos abgeschirmt (90%) und korrekt geerdet?	→  27

## 5 Bedienung

### 5.1 Bedienung auf einen Blick

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

1. **Vor-Ort-Anzeige (Option)** → 36  
Mit der Vor-Ort-Anzeige können Sie wichtige Kenngrößen direkt an der Messstelle ablesen, gerätespezifische Parameter im Feld konfigurieren und die Inbetriebnahme durchführen.
2. **Bedienprogramme** → 43  
Die Konfiguration von FOUNDATION Fieldbus Funktionen sowie gerätespezifischen Parametern erfolgt in erster Linie über die Feldbus-Schnittstelle. Dafür stehen dem Benutzer spezielle, von unterschiedlichen Herstellern angebotene Konfigurations- bzw. Bedienprogramme zur Verfügung.
3. **Steckbrücken für diverse Hardwareeinstellungen** → 45  
Über Steckbrücken auf der I/O-Platine können Sie folgende Hardware-Einstellungen für den FOUNDATION Fieldbus vornehmen:
  - Freigabe/Sperren des Simulationsmodus in den Funktionsblöcken (z.B. AI-, DO Funktionsblock)
  - Ein-/Ausschalten des Hardware-Schreibschutzes

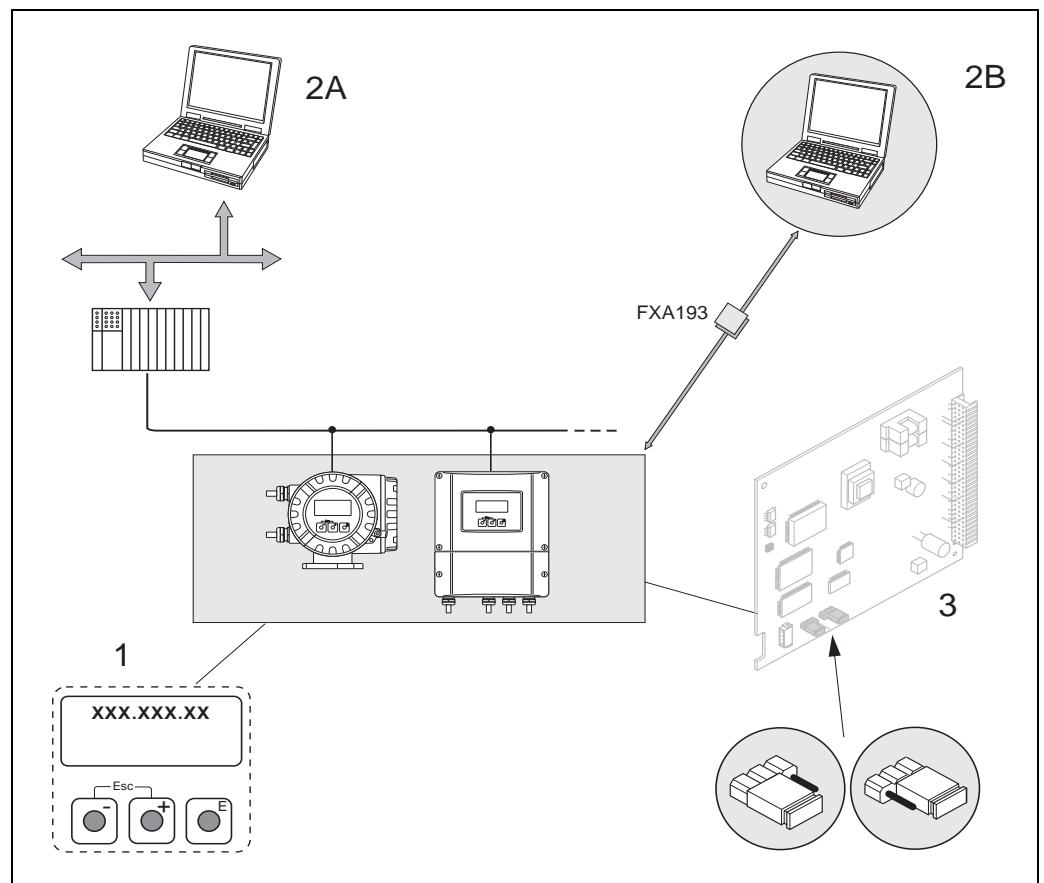


Abb. 25: Bedienungsmöglichkeiten von FOUNDATION Fieldbus

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

## 5.2 Vor-Ort-Anzeige

### 5.2.1 Anzeige- und Bedienelemente

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

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

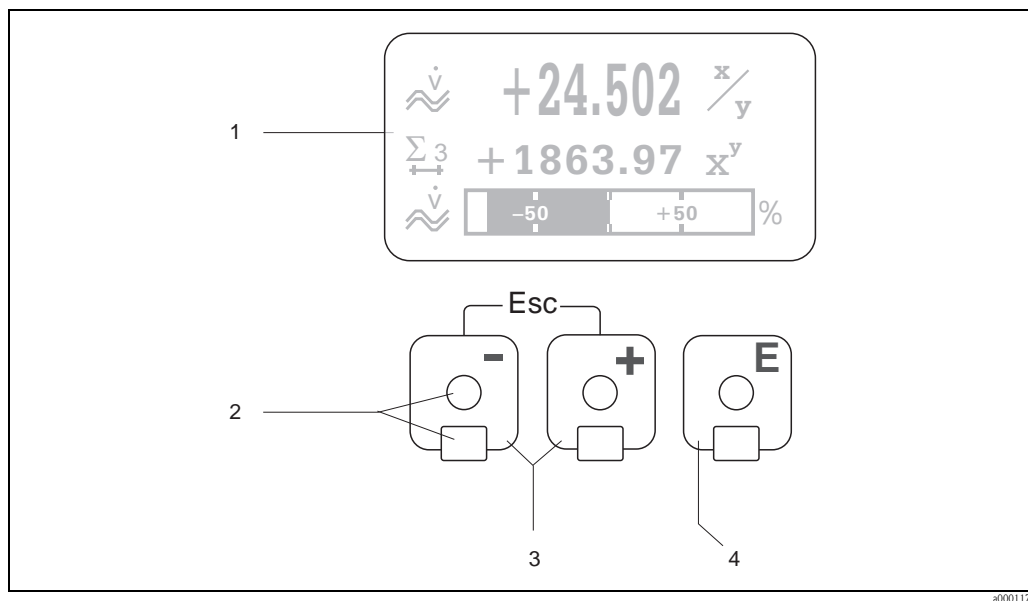


Abb. 26: Anzeige- und Bedienelemente

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

## 5.2.2 Anzeigedarstellung (Betriebsmodus)

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

### Multiplexbetrieb:

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

### Fehlermeldungen:

Anzeige und Darstellung von System-/Prozessfehlern → 42

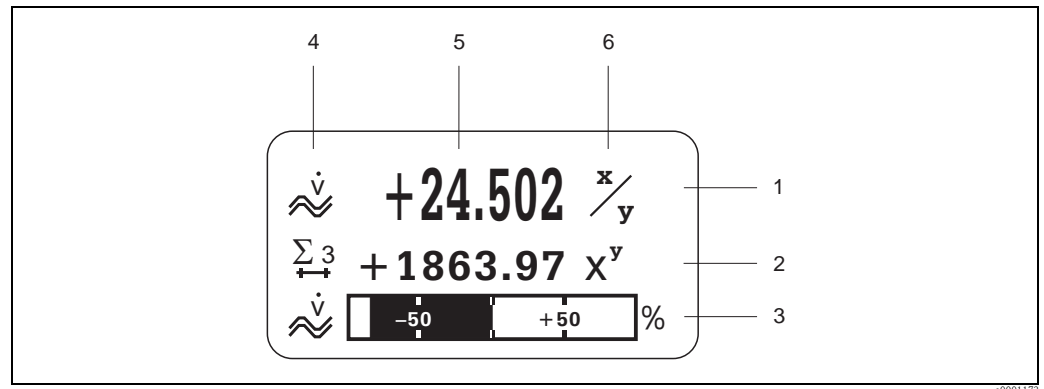


Abb. 27: Anzeigebeispiel für den Betriebsmodus (HOME-Position)

- 1 Hauptzeile: Darstellung von Haupt-Messwerten
- 2 Zusatzzeile: Darstellung zusätzlicher Mess- bzw. Statusgrößen
- 3 Informationszeile: Darstellung weiterer Informationen zu den Mess- bzw. Statusgrößen, z.B. Bargraph-Darstellung zu den angezeigten Messwerten → 38.
- 4 Anzeigefeld "Info-Symbole": In diesem Anzeigefeld erscheinen in Form von Symbolen zusätzliche Informationen zu den angezeigten Messwerten → 38.
- 5 Anzeigefeld "Messwerte": In diesem Anzeigefeld erscheinen die aktuellen Messwerte
- 6 Anzeigefeld "Maßeinheit": In diesem Anzeigefeld erscheinen die eingestellten Maß-/Zeiteinheiten der aktuellen Messwerte



### Hinweis!

Aus der HOME-Position heraus können Sie durch Betätigen der  $\boxed{+}/\boxed{-}$  Tasten eine Liste mit folgenden Informationen aufrufen:

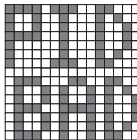
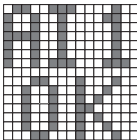












- Summenzählerstände (inkl. Überlauf)
- Messstellenbezeichnung (Device PD-TAG)









$\boxed{+}$  → Abfrage einzelner Werte innerhalb der Liste

$\boxed{Esc}$  (Esc-Taste) → Zurück zur HOME-Position

### 5.2.3 Anzeigesymbole

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

Anzeigesymbol	Bedeutung	Anzeigesymbol	Bedeutung
S	Systemfehler	P	Prozessfehler
⚡	Störmeldung (Messbetrieb wird unterbrochen)	!	Hinweismeldung (Messbetrieb läuft trotz Meldung weiter)
Σ 1...n	Summenzähler 1...n	AI 1 (...n)	Analog Input Funktionsblock 1 (...n), Ausgangswert OUT
PID	PID Funktionsblock. Je nach Zuordnung der Anzeigezeilen wird folgender Wert des PID Funktionsblockes dargestellt: – OUT Value (= Stellgröße) – IN Value (= Regelgröße) – CAS_IN Value (= externer Sollwert)		
Die nachfolgenden Anzeigemeldungen umschreiben den Status des Ausgangswertes OUT vom Analog Input Funktionsblock bzw. des zugeordneten Wertes des PID Funktionsblockes.			
OK	Statuszustand = GOOD (gültig)	UNC	Statuszustand = UNCERTAIN (bedingt gültig)
BAD	Statuszustand = BAD (ungültig)	Beispiel: <div></div> <div>a0006255</div>	
 <div>a0001182</div>	Messmodus: SYMMETRIE (bidirektional)	 <div>a0001183</div>	Messmodus: STANDARD
 <div>a0001184</div>	Zählmodus Summenzähler: BILANZ (vorwärts und rückwärts)	 <div>a0001185</div>	Zählmodus Summenzähler: vorwärts
 <div>a0001186</div>	Zählmodus Summenzähler: rückwärts	 <div>a0001188</div>	Volumenfluss
 <div>a0001189</div>	Ziel Volumenfluss	 <div>a0001193</div>	% Ziel Volumenfluss
 <div>a0001190</div>	Ziel Normvolumenfluss	 <div>a0001191</div>	Träger Volumenfluss
 <div>a0001194</div>	% Träger Volumenfluss	 <div>a0001192</div>	Träger Normvolumenfluss

Anzeigesymbol	Bedeutung	Anzeigesymbol	Bedeutung
 a0001195	Massefluss	 a0001196	Ziel Massefluss
 a0001197	% Ziel Massefluss	 a0001198	Träger Massefluss
 a0001199	% Träger Massefluss	 a0001200	Messstoffdichte
 a0001208	Normdichte	 a0001207	Messstofftemperatur

## 5.3 Kurzanleitung zur Funktionsmatrix



Hinweis!

- Beachten Sie unbedingt die allgemeinen Hinweise → 41
- Funktionsbeschreibungen → Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"

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

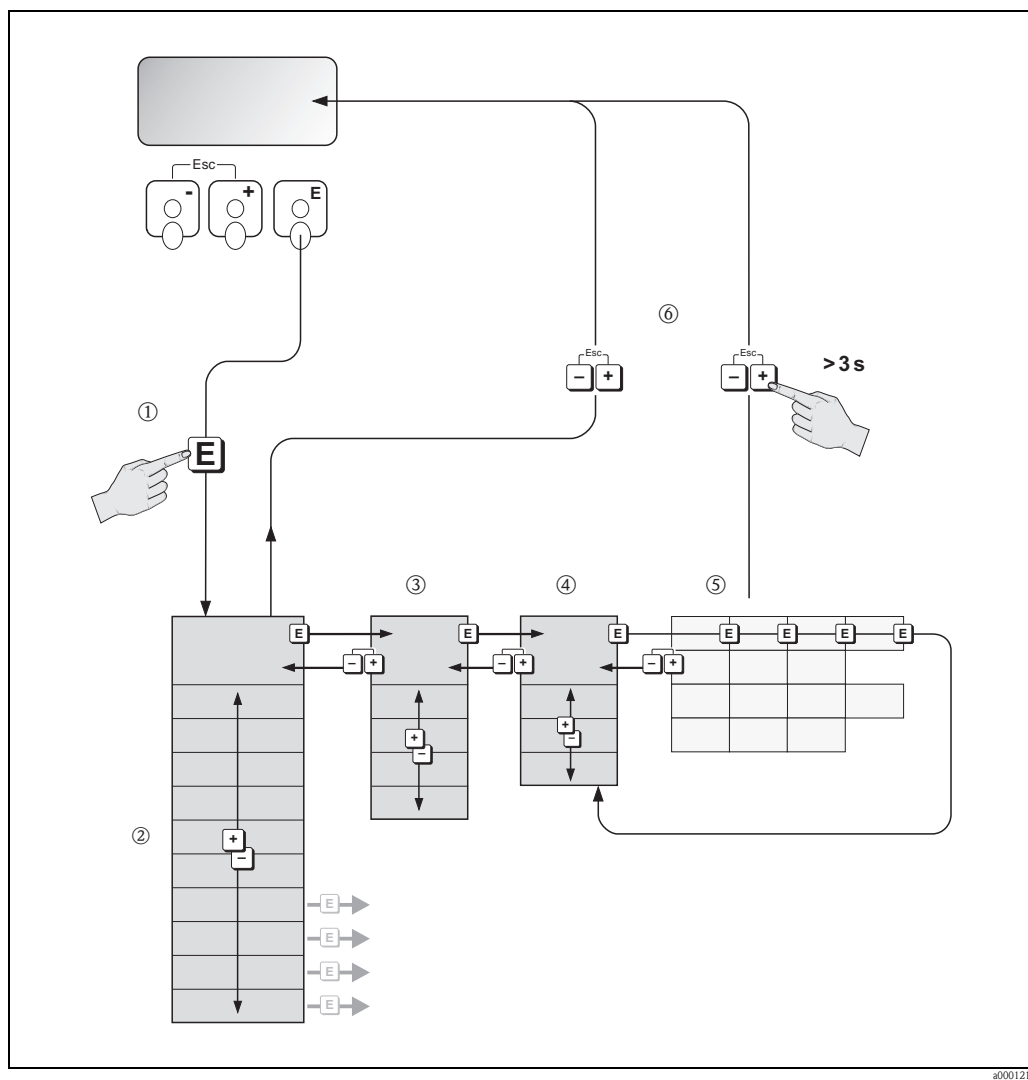




Abb. 28: Funktionen auswählen und konfigurieren (Funktionsmatrix)



### 5.3.1 Allgemeine Hinweise

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

Beachten Sie beim Konfigurieren der Funktionen folgende Hinweise:

- Das Anwählen von Funktionen erfolgt wie beschrieben → 40.  
Jede Zelle der Funktionsmatrix ist auf der Anzeige durch einen entsprechenden Zahlen- oder Buchstabencode gekennzeichnet.
- Gewisse Funktionen können ausgeschaltet werden (AUS). Dies hat zur Folge, dass dazugehörige Funktionen in anderen Funktionsgruppen nicht mehr auf der Anzeige erscheinen.
- In bestimmten Funktionen erscheint nach der Dateneingabe eine Sicherheitsabfrage.  
Mit  "SICHER [ JA ]" wählen und nochmals mit  bestätigen.  
Die Einstellung ist nun definitiv abgespeichert bzw. eine Funktion wird gestartet.
- Falls die Tasten während 5 Minuten nicht betätigt werden, erfolgt ein automatischer Rücksprung zur HOME-Position.
- Nach einem Rücksprung in die HOME-Position wird der Programmiermodus automatisch gesperrt, falls Sie die Bedientasten während 60 Sekunden nicht mehr betätigen.



**Achtung!**

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





**Hinweis!**

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

### 5.3.2 Programmiermodus freigeben

Die Funktionsmatrix kann gesperrt werden. Ein unbeabsichtigtes Ändern von Gerätefunktionen, Zahlenwerten oder Werkeinstellungen ist dadurch nicht mehr möglich. Erst nach der Eingabe eines Zahlencodes (Werkeinstellung = 83) können Einstellungen wieder geändert werden. Das Verwenden einer persönlichen, frei wählbaren Codezahl schließt den Zugriff auf Daten durch unbefugte Personen aus (→ Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").

Beachten Sie bei der Code-Eingabe folgende Punkte:

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



**Achtung!**

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

### 5.3.3 Programmiermodus sperren

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

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

## 5.4 Fehlermeldungen

### 5.4.1 Fehlerart

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

Das Messsystem unterscheidet grundsätzlich zwei Fehlerarten:

- **Systemfehler:**  
Umfasst alle Gerätefehler, z.B. Kommunikationsfehler, Hardwarefehler, usw. → 80
- **Prozessfehler:**  
Umfasst alle Applikationsfehler, z.B. Messstoff inhomogen, usw. → 87

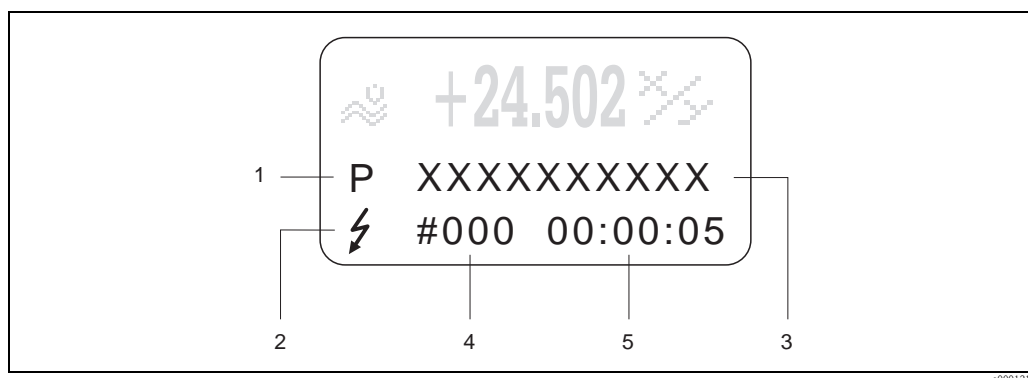


Abb. 29: Anzeige von Fehlermeldungen (Beispiel)

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

### 5.4.2 Fehlermeldungstypen

System- und Prozessfehler werden vom Messgerät grundsätzlich zwei Fehlermeldetypen (**Stör-** oder **Hinweismeldung**) fest zugeordnet und damit unterschiedlich gewichtet → 79.

Schwerwiegende Systemfehler, z.B. Elektronikmoduldefekte, werden vom Messgerät immer als "Störmeldung" erkannt und angezeigt!

#### Hinweismeldung (!)

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

#### Störmeldung (⚡)

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


## 5.5 Bedienprogramme

### 5.5.1 Bedienprogramm "FieldCare"

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

### 5.5.2 Bedienung über FOUNDATION Fieldbus Konfigurationsprogramme

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

Auf →  46 ist das schrittweise Vorgehen für die Erst-Inbetriebnahme der FOUNDATION Fieldbus Funktionen ausführlich beschrieben; ebenso die Konfiguration gerätespezifischer Parameter. Allgemeine Erläuterungen zum FOUNDATION Fieldbus finden Sie in der Betriebsanleitung "FOUNDATION Fieldbus Overview" (BA013S) Bezugsquelle: → [www.endress.com](http://www.endress.com) → Download.

#### Systemdateien

Für die Inbetriebnahme und die Netzwerkprojektierung benötigen Sie folgende Dateien:

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

Diese Dateien können wie folgt bezogen werden:

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



Hinweis!

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

Vor-Ort-Anzeige:

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

FOUNDATION Fieldbus-Schnittstelle:

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

Beispiel (Vor-Ort-Anzeige):

Anzeige in der Funktion DEVICE REVISION (6243) → 04

Anzeige in der Funktion DD REVISION (6244) → 01

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

### 5.5.3 Gerätebeschreibungsdateien für Bedienprogramme

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

HART-Protokoll:

<b>Gültig für Gerätesoftware</b>	3.00.XX	→ Funktion "Gerätesoftware" (8100)
<b>Gerätedaten</b>		
<b>FOUNDATION Fieldbus</b>		
Hersteller ID:	11 <sub>hex</sub> (ENDRESS+HAUSER)	→ Funktion "Hersteller ID" (6040)
Geräte ID:	1051 <sub>hex</sub>	→ Funktion "Geräte ID" (6041)
<b>Versionsdaten</b>		
<b>FOUNDATION Fieldbus</b>		
	Device Revision 4/DD Revision 1	
<b>Softwarefreigabe</b>	10.2009	
<b>Bedienprogramm</b>	<b>Bezugsquellen:</b>	
Device Description (DD) und Capability File (CFF)	<ul style="list-style-type: none"><li>■ www.endress.com → Download</li><li>■ www.fieldbus.org</li><li>■ CD-ROM (Endress+Hauser Bestellnummer: 56003896)</li></ul>	
<b>Gerätetreiber für FF Host Systeme:</b>	<b>Bezugsquellen:</b>	
ABB (FieldController 800)	www.abb.com	
Allen Bradley (Control Logix)	siehe FF Standard Gerätetreiber	
Emerson (Delta V)	www.easydeltav.com	
Endress+Hauser (ControlCare)	siehe FF Standard Gerätetreiber	
Honeywell (Experion PKS)	www.honeywell.com	
SMAR (System 302)	siehe FF Standard Gerätetreiber	
Yokogawa (CENTUM CS 3000)	www.yokogawa.com	
<b>Gerätetreiber für weitere FF Bedienprogramme:</b>	<b>Bezugsquellen Updates:</b>	
Handterminal 375	www.fieldcommunicator.com	
	 Hinweis! Die Gerätetreiber können über die Updatefunktion des Handterminals 375 hinzugefügt und aktualisiert werden.	

<b>Test- und Simulationsgerät:</b>	<b>Bezugsquellen der Gerätebeschreibungen:</b>
Fieldcheck	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Update über FieldCare mit dem Flow Device FXA193/291 DTM im Fieldflash Modul</li> </ul>



Hinweis!

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

## 5.6 Hardware-Einstellungen FOUNDATION Fieldbus

### 5.6.1 Hardware-Schreibschutz ein-/ausschalten

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



Warnung!

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

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

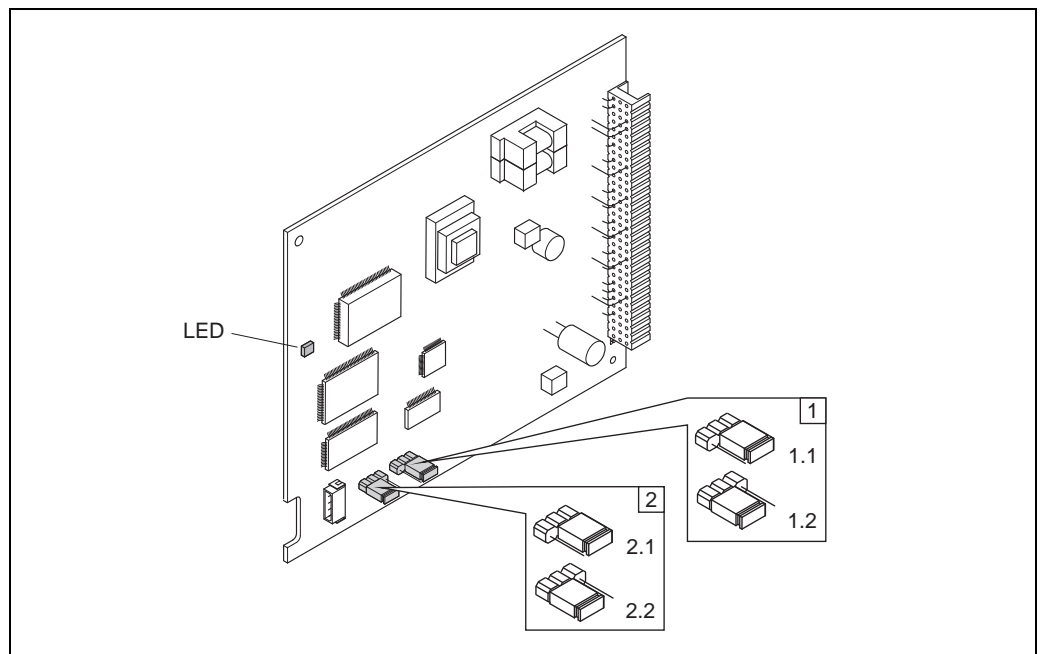




Abb. 30: Hardware-Einstellungen (I/O-Platine)

- 1 Steckbrücke zum Ein-/Ausschalten des Schreibschutz:
- 1.1 Schreibschutz ausgeschaltet (Werkeinstellung) = der Schreibzugriff auf Gerätefunktionen via FF-Schnittstelle ist möglich
  - 1.2 Schreibschutz eingeschaltet = der Schreibzugriff auf die Gerätefunktionen via FF-Schnittstelle ist **nicht** möglich
- 2 Steckbrücke für Simulationsmodus:
- 2.1 Simulationsmodus freigegeben (Werkeinstellung) = Simulation im Analog Input Funktionsblock bzw. im Discrete Output Funktionsblock möglich
  - 2.2 Simulationsmodus gesperrt = Simulation im Analog Input Funktionsblock bzw. im Discrete Output Funktionsblock **nicht** möglich
- LED (Leuchtdiode):
- leuchtet dauernd → betriebsbereit (keine Kommunikation über FF aktiv)
  - leuchtet nicht → nicht betriebsbereit
  - blinkt langsam → betriebsbereit (Kommunikation über FF aktiv)
  - blinkt schnell → Gerätefehler vorhanden (Fehlermeldetyp "Störmeldung") → 75

## 6 Inbetriebnahme

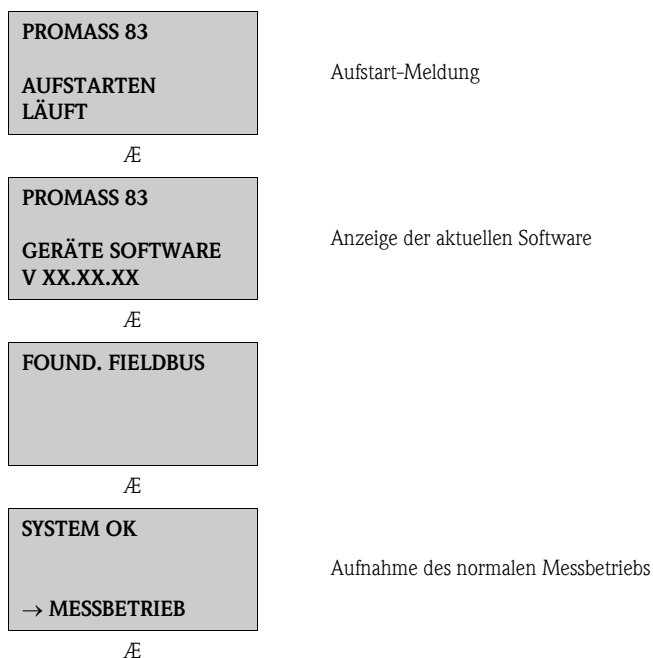
### 6.1 Installations- und Funktionskontrolle

Vergewissern Sie sich, dass die folgenden Installations- und Funktionskontrollen erfolgreich durchgeführt wurden, bevor Sie die Versorgungsspannung für das Messgerät einschalten:

- Checkliste "Einbaukontrolle" →  25
- Checkliste "Anschlusskontrolle" →  34

### 6.2 Einschalten des Messgerätes

Nach erfolgreicher Installations- und Funktionskontrolle ist das Messgerät betriebsbereit und kann über die Versorgungsspannung eingeschaltet werden. Danach durchläuft das Messgerät interne Testfunktionen und auf der Vor-Ort-Anzeige erscheinen folgende Meldungen:



Nach erfolgreichem Aufstarten wird der normale Messbetrieb aufgenommen.

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




Hinweis!

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

## 6.3 Inbetriebnahme über FOUNDATION Fieldbus

Beachten Sie folgende Punkte:



- Die für Inbetriebnahme und Netzwerkprojektierung erforderlichen Dateien können wie auf →  43 beschrieben bezogen werden.
- Die Identifizierung des Gerätes erfolgt beim FOUNDATION Fieldbus im Host- oder Konfigurationssystem über die Geräteerkennung (DEVICE\_ID). Die DEVICE\_ID ist eine Kombination aus Herstellerkennung, und Geräte-Seriennummer. Sie ist eindeutig und kann niemals doppelt vergeben werden.

Die DEVICE\_ID von Promass 83 setzt sich wie folgt zusammen:

452B48	1051-	XXXXXXXXXX
		Geräte-Seriennummer (11-stellig)
		Gerätetyp (Promass 83)
		Endress+Hauser

### Erst-Inbetriebnahme:

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

1. Schalten Sie das Messgerät ein.
2. Notieren Sie die DEVICE\_ID vom Gerätetypenschild (→  8).
3. Öffnen Sie das Konfigurationsprogramm.
4. Laden Sie die Gerätebeschreibungsdateien bzw. CFF-Datei in das Hostsystem bzw. in das Konfigurationsprogramm. Vergewissern Sie sich, dass Sie die richtigen Systemdateien verwenden. Beachten Sie dazu das Beispiel auf →  43.  
Beim ersten Verbindungsaufbau meldet sich das Messgerät wie folgt:

- EH\_PROMASS\_83\_XXXXXXXXXX (Messstellenbezeichnung PD-TAG)
- 452B481051-XXXXXXXXXX (Device\_ID)
- Blockstruktur:

Anzeigetext (xxx... = Seriennummer)	Basisindex	Beschreibung
RESOURCE_XXXXXXXXXX	400	Resource Block
TRANSDUCER_FLOW_XXXXXXXXXX	1400	Transducer Block "Flow"
TRANSDUCER_DIAG_XXXXXXXXXX	1600	Transducer Block "Diagnosis"
TRANSDUCER_DISP_XXXXXXXXXX	1800	Transducer Block "Display"
TRANSDUCER_TOT_XXXXXXXXXX	1900	Transducer Block "Totalizer"
TRANSDUCER_CDENS_XXXXXXXXXX	2000	Transducer Block "Calculated Density"
TRANSDUCER_VISC_XXXXXXXXXX	2100	Transducer Block "Viscosity"
TRANSDUCER_ADVD_XXXXXXXXXX	2200	Transducer Block "Advanced Diagnostics"
ANALOG_INPUT_1_XXXXXXXXXX	500	Analog Input Funktionsblock 1
ANALOG_INPUT_2_XXXXXXXXXX	550	Analog Input Funktionsblock 2
ANALOG_INPUT_3_XXXXXXXXXX	600	Analog Input Funktionsblock 3
ANALOG_INPUT_4_XXXXXXXXXX	650	Analog Input Funktionsblock 4
ANALOG_INPUT_5_XXXXXXXXXX	700	Analog Input Funktionsblock 5
ANALOG_INPUT_6_XXXXXXXXXX	750	Analog Input Funktionsblock 6
ANALOG_INPUT_7_XXXXXXXXXX	800	Analog Input Funktionsblock 7

Anzeigetext (xxx... = Seriennummer)	Basisindex	Beschreibung
ANALOG_INPUT_8_xxxxxxxxxx	850	Analog Input Funktionsblock 8
DISCRETE_OUTPUT_xxxxxxxxxx	900	Discrete Output Funktionsblock (DO)
PID_xxxxxxxxxx	1000	PID Funktionsblock (PID)
ARITHMETIC_xxxxxxxxxx	1100	Arithmetic Funktionsblock (ARTH)
INPUT_SELECTOR_xxxxxxxxxx	1150	Input Selector Funktionsblock (ISEL)
SIGNAL_CHARACTER_xxxxxxxxxx	1200	Signal Characterizer Funktionsblock (CHAR)
INTEGRATOR_xxxxxxxxxx	1250	Integrator Funktionsblock (INTG)

**Hinweis!**

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

- Identifizieren Sie anhand der notierten DEVICE\_ID das Feldgerät und ordnen Sie dem betreffenden Feldbusgerät die gewünschte Messstellenbezeichnung (PD\_TAG) zu.  
Werkeneinstellung: EH\_PROMASS\_83\_xxxxxxxxxx

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

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

Deaktivieren Sie den Schreibschutz, falls notwendig → 45.

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

**Parametrierung der "Transducer Blöcke"**


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

Transducer Block	Basisindex	Beschreibung
Transducer Block "Flow"	1400	Durchflussmessung
Transducer Block "Diagnosis"	1600	Diagnosefunktionen
Transducer Block "Display"	1800	Vor-Ort-Anzeige-funktionen
Transducer Block "Totalizer"	1900	Summenzähler 1...3
Transducer Block "Calculated Density"	2000	Dichtefunktionen
Transducer Block "Viscosity"	2100	Viskositätsmessung
Transducer Block "Advanced Diagnostics"	2200	Erweiterte Diagnosefunktionen

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

- Geben Sie die gewünschte Blockbezeichnung ein (optional).  
Werkeneinstellung: TRANSDUCER\_FLOW\_xxxxxxxxxx



11. Öffnen Sie den Transducer Block "Flow".
12. Konfigurieren Sie nun die für Ihre Applikation relevanten gerätespezifischen Parameter:
  -  Hinweis!
    - Beachten Sie, dass Änderungen von Geräteparametern nur nach Eingabe eines gültigen Freigabecodes im Parameter "Access – Code" möglich sind.
    - Die Auswahl der Systemeinheiten im Transducer Block "Flow" hat keinen Einfluss auf den Ausgangswert OUT (AI Block). Einheiten der Prozessgrößen, die via FOUNDATION Fieldbus-Schnittstelle übertragen werden, sind separat im Analog Input Funktionsblock über die Parametergruppe XD\_SCALE und OUT\_SCALE festzulegen.
13. Setzen Sie die Transducer Blöcke "Flow" und "Totalizer" in der Parametergruppe MODE\_BLK (Parameter TARGET) in die Betriebsart AUTO. Nur dann ist gewährleistet, dass die Prozessgrößen vom nachgeschalteten AI-Funktionsblock korrekt verarbeitet werden können.

### ***Parametrierung der "Analog Input Funktionsblöcke"***

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

14. Geben Sie die gewünschte Bezeichnung für den Analog Input Funktionsblock ein (optional).  
Werkeinstellung: ANALOG\_INPUT\_1xxxxxxxxxx
15. Öffnen Sie den Analog Input Funktionsblock 1.
16. Setzen Sie die Betriebsart in der Parametergruppe MODE\_BLK (Parameter TARGET) auf OOS, d.h. Block außer Betrieb.
17. Wählen Sie über den Parameter CHANNEL diejenige Prozessgröße aus, die als Eingangswert für den Funktionsblockalgorithmus (Skalierungs- und Grenzwertüberwachungsfunktionen) verwendet werden soll. Folgende Einstellungen sind möglich:

Prozessgröße	Channel-Parameter
Massefluss	1
Volumenfluss	2
Normvolumenfluss	3
Dichte	4
Normdichte	5
Temperatur	6
Summenzähler 1	7
Summenzähler 2	8
Summenzähler 3	9
Folgende Prozessgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Konzentrations-Messung" installiert ist (Bestelloption)	
Zielmesstoff Massfluss	40
% Zielmesstoff Masse-Anteil	41
Zielmesstoff Volumenfluss	42
% Zielmesstoff Volumen-Anteil	43
Zielmesstoff Normvolumenfluss	44
Trägermesstoff Massefluss	45
% Trägermesstoff Masse-Anteil	46
Trägermesstoff Volumenfluss	47
% Trägermesstoff Volumen-Anteil	48
Trägermesstoff Normvolumenfluss	49

Prozessgröße	Channel-Parameter
% Black-Liquor	41
°Baume	50
°API	
°Plato	
°Balling	
°Brix	
Flexible	
Folgende Prozessgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Viskosität" installiert ist (Bestelloption)	
Dynamische Viskosität	90
Kinematische Viskosität	91
Temperaturkompensierte dynamische Viskosität	92
Temperaturkompensierte kinematische Viskosität	93
Folgende Prozessgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Erweiterte-Diagnose" installiert ist (Bestelloption)	
Abweichung Massefluss	70
Abweichung Dichte	71
Abweichung Normdichte	72
Abweichung Temperatur	73
Abweichung Rohrdämpfung	74
Abweichung elektrodynamische Sensoren	75
Abweichung Schwankung Arbeitsfrequenz	76
Abweichung Schwankung Rohrdämpfung	77

18. Wählen Sie in der Parametergruppe XD\_SCALE die gewünschte Maßeinheit sowie den Block-Eingangsbereich (Messbereich der Durchflussapplikation) für die betreffende Prozessgröße aus (siehe nachfolgendes Beispiel).



#### Achtung!

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

19. Wählen Sie im Parameter L\_TYPE die Linearisierungsart für die Eingangsgröße aus (Direct, Indirect, Indirect Sq Root) → Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"



#### Achtung!

Beachten Sie, dass bei der Linearisierungsart "Direct" die Einstellungen in der Parametergruppe OUT\_SCALE mit den Einstellungen der Parametergruppe XD\_SCALE übereinstimmen müssen. Andernfalls kann die Betriebsart des Blockes nicht in den Modus AUTO gesetzt werden. Eine solche Fehlkonfiguration wird über die Fehlermeldung "Block Configuration Error" im Parameter BLOCK\_ERR angezeigt.

Beispiel:

- Der Messbereich des Sensors beträgt 0...30 kg/h.
  - Der Ausgangsbereich zum Automatisierungssystem soll ebenfalls 0...30 kg/h betragen.
- Folgende Einstellungen müssen vorgenommen werden:
- Analog Input Funktionsblock / Parameter CHANNEL (Auswahl Eingangswert), Auswahl: 1  
→ Massefluss
  - Parameter L\_TYPE → Direkt
  - Parametergruppe XD\_SCALE  
XD\_SCALE 0% = 0  
XD\_SCALE 100% = 30  
XD\_SCALE UNIT = kg/h
  - Parametergruppe OUT\_SCALE  
OUT\_SCALE 0% = 0  
OUT\_SCALE 100% = 30  
OUT\_SCALE UNIT = kg/h

20. Mit Hilfe der folgenden Parameter definieren Sie die Grenzwerte für Alarm- und Vorwarnmeldungen:
  - HI\_HI\_LIM → Grenzwert für den oberen Alarm
  - HI\_LIM → Grenzwert für den oberen Vorwarnalarm
  - LO\_LIM → Grenzwert für den unteren Vorwarnalarm
  - LO\_LO\_LIM → Grenzwert für den unteren Alarm

Die eingegebenen Grenzwerte müssen innerhalb des in der Parametergruppe OUT\_SCALE festgelegten Wertebereichs liegen.
21. Neben den eigentlichen Grenzwerten muss auch das Verhalten bei einer Grenzwertüberschreitung durch so genannte "Alarmprioritäten" (Parameter HI\_HI\_PRI, HI\_PRI, LO\_PRI, LO\_LO\_PRI) festgelegt werden → Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen". Eine Protokollierung an das Feldbus-Hostsystem erfolgt nur bei einer Alarmpriorität größer 2.
22. Systemkonfiguration / Verschaltung von Funktionsblöcken:  
Eine abschließende "Gesamtsystemkonfiguration" ist zwingend erforderlich, damit die Betriebsart des Analog Input Funktionsblocks auf den Modus AUTO gesetzt werden kann und das Feldgerät in die Systemanwendung eingebunden ist. Dazu werden mit Hilfe einer Konfigurationssoftware, die Funktionsblöcke meist graphisch zur gewünschten Regelstrategie verschaltet und anschließend die zeitliche Abarbeitung der einzelnen Prozessregelfunktionen festgelegt.
23. Laden Sie nach der Festlegung des aktiven LAS alle Daten und Parameter in das Feldgerät herunter.
24. Setzen Sie die Betriebsart in der Parametergruppe MODE\_BLK (Parameter TARGET) auf AUTO. Dies ist allerdings nur unter zwei Voraussetzungen möglich:
  - Die Funktionsblöcke sind korrekt miteinander verschaltet.
  - Der Resource Block befindet sich in der Betriebsart AUTO.

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

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

Mit Hilfe des folgenden Beispiels soll dargestellt werden, wie über den Analog Output Funktionsblock eines Dichte-Messgeräts (z. B. GammapiLOT M) der Wert für die Betriebsdichte (Parameter "System Value - Fixed Density") eingelesen werden kann. Im ersten Schritt muss die Verbindung zwischen dem Analog Output Funktionsblock und dem Parameter "System Value - Fixed Density" im Transducer Block "Flow" hergestellt werden. Dazu muss dem Parameter CHANNEL der Wert "4" (Dichte) zugewiesen werden.

25. Geben Sie die gewünschte Bezeichnung für den Analog Output Funktionsblock ein (optional).  
Werkeinstellung: ANALOG\_OUTPUT\_xxxxxxxxxx
26. Öffnen Sie den Analog Output Funktionsblock.

27. Setzen Sie die Betriebsart in der Parametergruppe MODE\_BLK (Parameter TARGET) auf OOS, d. h. Block außer Betrieb.
28. Wählen Sie über den Parameter CHANNEL "Dichte" aus, die als Eingangswert für den Transducerblockalgorithmus (Skalierungsfunktion) verwendet werden soll. Folgende Einstellungen sind möglich:

Prozessgröße	Channel-Parameter
Dichte	4

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



#### Achtung!

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

#### Beispiel:

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

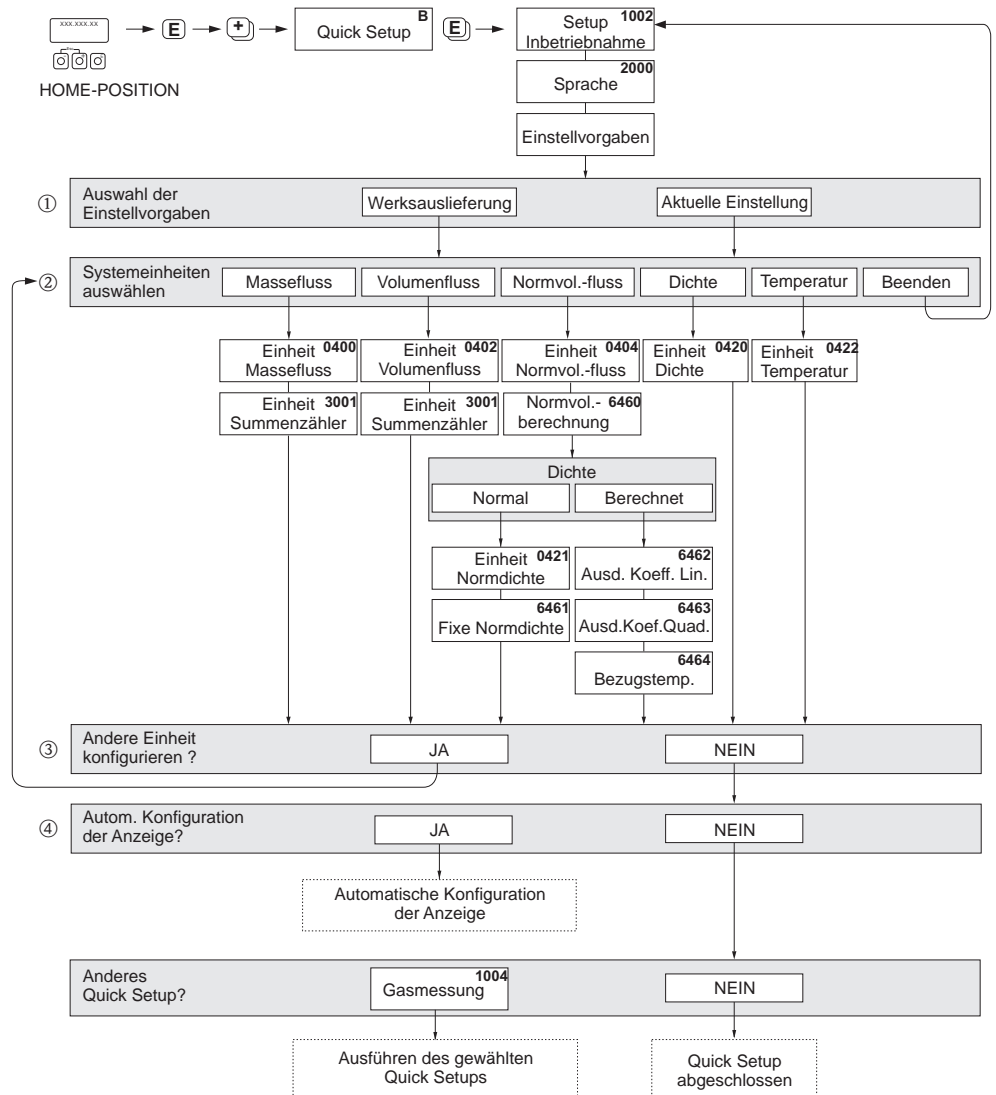
30. Setzen Sie die Betriebsart in der Parametergruppe MODE\_BLK (Parameter TARGET) auf AUTO.
31. Systemkonfiguration / Verschaltung von Funktionsblöcken:  
Eine abschließende "Gesamtsystemkonfiguration" ist zwingend erforderlich, damit die Betriebsart des Analog Output Funktionsblocks auf den Modus AUTO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

## 6.4 Quick Setup

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

Falls das Messgerät mit einer Vor-Ort-Anzeige ausgestattet ist, können über die folgenden Quick Setup-Menüs alle für den Standard-Messbetrieb wichtigen Geräteparameter sowie Zusatzfunktionen schnell und einfach konfiguriert werden.

### 6.4.1 Quick Setup "Inbetriebnahme"



a0004740-de

Abb. 31: Quick Setup "Inbetriebnahme" (nur über Vor-Ort-Anzeige)

#### Hinweis!

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

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

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

### 6.4.2 Quick Setup "Gasmessung"

Das Messgerät ist nicht nur für die Messung von Flüssigkeiten geeignet. Die vom Coriolisprinzip abgeleitete direkte Massemessung ist auch für die Erfassung von Gasen möglich.

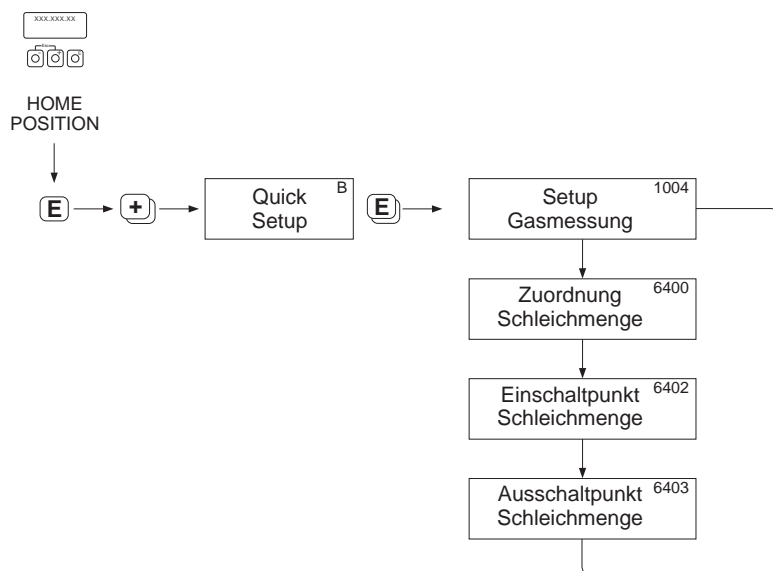


Hinweis!

- Vor der Durchführung des Quick Setup "Gasmessung" ist das Quick Setup "Inbetriebnahme" auszuführen → 52.
- Mit der Gasmessung können nur der Masse- und Normvolumenfluss erfasst und ausgegeben werden. Eine direkte Dichte- und/oder Volumenmessung ist nicht möglich!
- Im Gegensatz zu Flüssigkeiten sind bei der Gasmessung andere Durchflussbereiche und Genauigkeiten zu beachten.
- Soll anstelle des Massedurchflusses (z.B. in kg/h) der Normvolumenfluss (z.B. in Nm<sup>3</sup>/h) angezeigt und ausgegeben werden, so ist im Quick Setup "Inbetriebnahme" die Funktion NORMVOLUMEN BERECHNUNG auf "FIXE NORMDICHTE" einzustellen.

#### Durchführen des Quick Setups "Gasmessung"

Mit Hilfe dieses Quick Setups wird der Anwender systematisch durch alle Gerätefunktionen geführt, die für Gasmessungen angepasst und konfiguriert werden müssen.



a0002618-de

Abb. 32: Quick Setup "Gasmessung"

Empfohlene Einstellungen finden Sie auf der folgenden Seite.

**Empfohlene Einstellungen:**

<b>Quick Setup "Gasmessung"</b>		
HOME-Position →  → MESSGRÖSSE (A) MESSGRÖSSE →  → QUICK SETUP (B) QUICK SETUP →  → QS-GASMESSUNG (1004)		
<b>Funktions-Nr.</b>	<b>Funktionsname</b>	<b>Auszuwählende Einstellung (  /  ) (zur nächsten Funktion mit  )</b>
1004	QS-GASMESSUNG	JA Nach Bestätigen mit  werden durch das Quick Setup-Menü alle nachfolgenden Funktionen schrittweise aufgerufen.
▼		
6400	ZUORDNUNG SCHLEICHMENG	Für Gasmessungen ist es aufgrund des geringen Massedurchflusses empfehlenswert, keine Schleichmenge zu verwenden. Vorgabe: AUS
6402	EINSCHALTPUNKT SCHLEICHMENG	Falls die Funktion ZUORDNUNG SCHLEICHMENG nicht auf "AUS" eingestellt wurde, gilt Folgendes: Vorgabewert: 0,0000 [Einheit] Eingabe: Aufgrund der geringen Durchflussrate bei Gasmessungen ist ein entsprechend tiefer Wert für den Einschaltpunkt (= Schleichmenge) einzugeben.
6403	AUSSCHALTPUNKT SCHLEICHMENG	Falls die Funktion ZUORDNUNG SCHLEICHMENG nicht auf "AUS" eingestellt wurde, gilt Folgendes: Vorgabewert: 50% Eingabe: Der Ausschaltpunkt ist, bezogen auf den Einschaltpunkt, als positiver Hysteresewert in % einzugeben.
▼		
Zurück zur HOME-Position: → Esc-Tasten  länger als drei Sekunden betätigen oder → Esc-Tasten  mehrmals kurz betätigen → schrittweises Verlassen der Funktionsmatrix		

**Hinweis!**

Um die Messung auch bei niedrigen Gasdrücken zu ermöglichen, wird die Funktion MESSSTOFF-ÜBERWACHUNG (6420) durch das Quick Setup automatisch ausgeschaltet.

**Normvolumenmessung mit Gas:**

Gehen Sie wie folgt vor, falls anstelle des Massedurchflusses (z.B. in kg/h) der Normvolumenfluss (z.B. in Nm<sup>3</sup>/h) angezeigt und ausgegeben werden soll:

1. Wählen Sie über die Funktionsmatrix das Quick Setup "Inbetriebnahme" (→ 53).
2. Wählen Sie unter "Einstellvorgaben" die Systemeinheit "Normvolumenfluss" aus und konfigurieren Sie die Funktionen wie folgt:

<b>Funktions-Nr.</b>	<b>Funktionsname</b>	<b>Auszuwählende Einstellung (  ) (zur nächsten Funktion mit  )</b>
0404	EINHT. NORMVOL.FLUSS	Gewünschte Maßeinheit auswählen
6460	NORMVOL.BERECHNG	FIXE NORMDICHT
0421	EINHT. NORMDICHT	Gewünschte Maßeinheit auswählen
6461	FIXE NORMDICHT	Eingabe der gasabhängigen Normdichte (d.h. der auf Referenztemperatur und Referenzdruck bezogenen Dichte) Beispiel für Luft: Normdichte = 1,2928 kg/Nm <sup>3</sup> (bezogen auf 0 °C und 1,013 bar)

3. Verlassen Sie das Quick Setup-Menü "Inbetriebnahme" und kehren Sie zur HOME-Position zurück.

### 6.4.3 Datensicherung/-übertragung

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

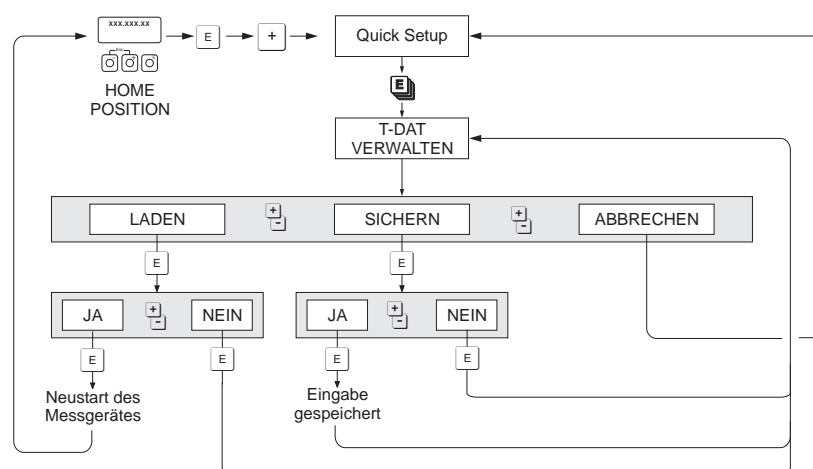
Für folgende Anwendungsfälle ist dies notwendig:

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



Hinweis!

T-DAT ein- und ausbauen → 91



a0001221-de

Abb. 33: Datensicherung/-übertragung mit der Funktion T-DAT VERWALTEN

Anmerkungen zu den Auswahlmöglichkeiten LADEN und SICHERN:

**LADEN:**

Daten werden vom T-DAT in den EEPROM übertragen.



Hinweis!

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

**SICHERN:**

Daten werden vom EEPROM in den T-DAT übertragen.




## 6.5 Gerätekonfiguration

### 6.5.1 Konzentrationsmessung

Das Messgerät erfasst gleichzeitig 3 primäre Messgrößen:

- Massedurchfluss
- Messstoffdichte
- Messstofftemperatur

Diese Messgrößen ermöglichen standardmäßig die Berechnung weiterer Prozessgrößen wie z.B. Volumenfluss, Normdichte (Dichte bei Normtemperatur) und Normvolumenfluss.

Das optionale Softwarepaket "Konzentrationsmessung" (F-CHIP, Zubehör) bietet eine Vielzahl zusätzlicher Dichtefunktionen. Dadurch eröffnen sich weitere Auswertemöglichkeiten, insbesondere für spezielle Dichte-Berechnungen in verschiedensten Anwendungsbereichen: →  73

- Berechnen von Konzentrationsanteilen, Masse- und Volumenfluss in zweiphasigen Messstoffen (Ziel- und Trägermedium),
- Umrechnender gemessenen Messstoffdichte in spezielle Dichteeinheiten (°Brix, °Baumé, °API, usw.).

#### Konzentrationsmessung mit fester Berechnungsfunktion

Über die Funktion "DICHTEFUNKTION (7000)" können unterschiedliche Dichtefunktionen ausgewählt werden, die mit einem fest vorgegebenen Berechnungsmodus für die Konzentrationsberechnung arbeiten:

Dichtefunktion	Anmerkungen
%-MASSE %-VOLUMEN	<p>Durch diese Funktion ist es möglich, für zweiphasige Medien den prozentualen Masse- oder Volumenanteil von Ziel- und Trägermedium zu berechnen. Die Grundformeln dazu (ohne Temperaturkompensation) lauten:</p> $\text{Masse [\%]} = \frac{D2 \cdot (\rho - D1)}{\rho \cdot (D2 - D1)} \cdot 100\%$ $\text{Volumen [\%]} = \frac{(\rho - D1)}{(D2 - D1)} \cdot 100\%$ <p style="text-align: right;">a0004610-de a0004619-de</p> <p>D1 = Dichte des Trägermediums (Transportflüssigkeit, z.B. Wasser) D2 = Dichte des Zielmediums (beförderter Stoff, z.B. Kalkpulver oder zweiter flüssiger Messstoff) <math>\rho</math> = gemessene Gesamtdichte</p>
°BRIX	In der Lebensmittelindustrie verwendete Dichteeinheit, die den Saccharose-Gehalt in einer wässrigen, nicht feststoffhaltigen Lösung angibt, z.B. für die Messung zuckerhaltiger Fruchtsäfte. Die folgende ICUMSA-Tabelle bildet die Grundlage für entsprechende Berechnungen.
°BAUME	<p>Diese Dichteeinheit bzw. -skala wird vor allem bei sauren Lösungen (z.B. Eisenchlorid-Lösungen) verwendet.</p> <p>In der Praxis kommen zwei Baumé-Skalen zur Anwendung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– BAUME &gt; 1 kg/l : bei Lösungen die schwerer sind als Wasser</li> <li>– BAUME &lt; 1 kg/l : bei Lösungen die leichter sind als Wasser</li> </ul>
°BALLING °PLATO	Beide Einheiten sind eine häufig verwendete Basis zur Berechnung der Messstoffdichte in der Bierindustrie. Flüssigkeiten mit einem Dichtewert von 1° Balling (Plato), haben die gleiche Messstoffdichte wie eine Wasser-Rohrzucker-Lösung, bestehend aus 1 kg Rohrzucker aufgelöst in 99 kg Wasser. 1° Balling (Plato) entspricht also 1% des Flüssigkeitsgewichtes.
%-BLACK LIQUOR	In der Papierindustrie verwendete Konzentrationsangabe von Schwarzlauge in Masse-%. Berechnungsformel wie bei %-MASSE.
°API	°API (= American Petroleum Institute) Speziell in Nordamerika verwendete Dichteeinheit für flüssige Ölprodukte.

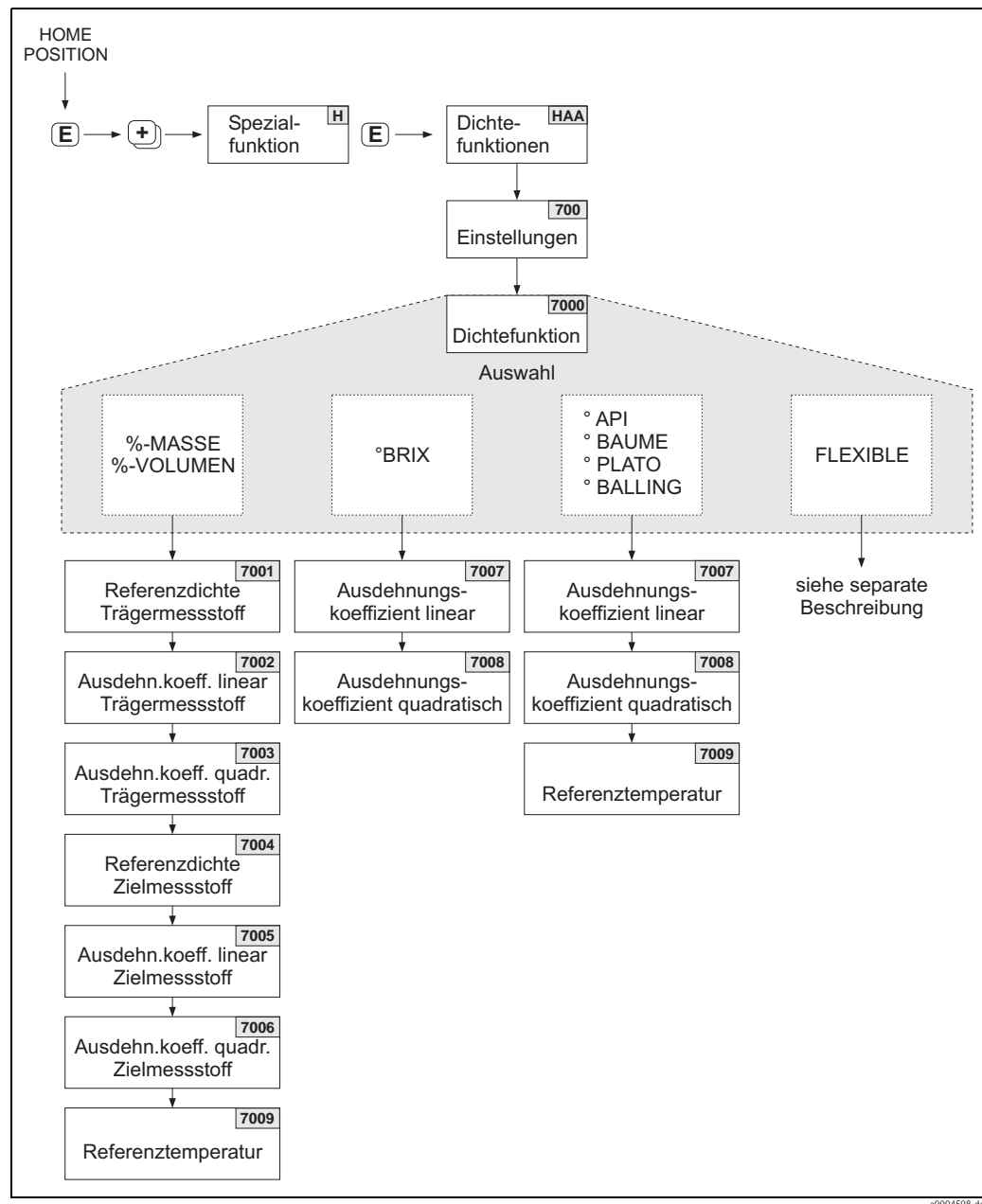


Abb. 34: Auswählen und Konfigurieren verschiedener Dichtefunktionen über die Funktionsmatrix

Brixgrade (Dichte wässriger Saccharose-Lösungen in kg/m³)								
°Brix	10°C	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C
0	999,70	998,20	995,64	992,21	988,03	983,19	977,76	971,78
5	1019,56	1017,79	1015,03	1011,44	1007,14	1002,20	996,70	989,65
10	1040,15	1038,10	1035,13	1031,38	1026,96	1021,93	1016,34	1010,23
15	1061,48	1059,15	1055,97	1052,08	1047,51	1042,39	1036,72	1030,55
20	1083,58	1080,97	1077,58	1073,50	1068,83	1063,60	1057,85	1051,63
25	1106,47	1103,59	1099,98	1095,74	1090,94	1085,61	1079,78	1073,50
30	1130,19	1127,03	1123,20	1118,80	1113,86	1108,44	1102,54	1096,21
35	1154,76	1151,33	1147,58	1142,71	1137,65	1132,13	1126,16	1119,79
40	1180,22	1176,51	1172,25	1167,52	1162,33	1156,71	1150,68	1144,27
45	1206,58	1202,61	1198,15	1193,25	1187,94	1182,23	1176,14	1169,70

Brixgrade (Dichte wässriger Saccharose-Lösungen in kg/m <sup>3</sup> )								
°Brix	10°C	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C
50	1233,87	1229,64	1224,98	1219,93	1214,50	1208,70	1202,56	1196,11
55	1262,11	1257,64	1252,79	1247,59	1242,05	1236,18	1229,98	1223,53
60	1291,31	1286,61	1281,59	1276,25	1270,61	1264,67	1258,45	1251,88
65	1321,46	1316,56	1311,38	1305,93	1300,21	1294,21	1287,96	1281,52
70	1352,55	1347,49	1342,18	1336,63	1330,84	1324,80	1318,55	1312,13
75	1384,58	1379,38	1373,88	1368,36	1362,52	1356,46	1350,21	1343,83
80	1417,50	1412,20	1406,70	1401,10	1395,20	1389,20	1383,00	1376,60
85	1451,30	1445,90	1440,80	1434,80	1429,00	1422,90	1416,80	1410,50
Quelle: A. & L. Emmerich, Technical University of Brunswick; offiziell empfohlen durch ICUMSA, 20th session 1990								

### Konzentrationsmessung mit flexibler Berechnungsfunktion

Unter gewissen Applikationsbedingungen können Dichtefunktionen mit fester Berechnungsfunktion (%-Masse, °Brix, usw.) nicht angewendet werden. In der Funktion "DICHTEFUNKTION (7000)" sind mit Hilfe der Einstellung "FLEXIBEL" aber benutzer- bzw. applikationsspezifische Konzentrationsberechnungen möglich.

In der Funktion "MODUS (7021)" sind folgende Berechnungsarten wählbar:

- % MASSE 3D
- % VOLUMEN 3D
- % MASSE 2D
- % VOLUMEN 2D

#### Berechnungsart "% MASSE 3D" oder "% VOLUMEN 3D"

Für diese Berechnungsart muss der Zusammenhang zwischen den drei Größen Konzentration, Dichte und Temperatur bekannt sein (3-dimensional), z.B. in Form einer Tabelle. Damit kann die Konzentration aus den gemessenen Dichte- und Temperaturwerten mit folgender Formel berechnet werden (die Koeffizienten A0, A1, usw. sind durch eigene Erhebungen des Anwenders zu ermitteln):

$$K = A0 + A1 \cdot \rho + A2 \cdot \rho^2 + A3 \cdot \rho^3 + A4 \cdot \rho^4 + B1 \cdot T + B2 \cdot T^2 + B3 \cdot T^3$$

a0004620

<i>K</i>	<i>Konzentration</i>
<i>ρ</i>	<i>aktuell gemessene Dichte</i>
<i>A0</i>	<i>Wert aus Funktion (KOEFFIZIENT A0 (7032))</i>
<i>A1</i>	<i>Wert aus Funktion (KOEFFIZIENT A1 (7033))</i>
<i>A2</i>	<i>Wert aus Funktion (KOEFFIZIENT A2 (7034))</i>
<i>A3</i>	<i>Wert aus Funktion (KOEFFIZIENT A3 (7035))</i>
<i>A4</i>	<i>Wert aus Funktion (KOEFFIZIENT A4 (7036))</i>
<i>B1</i>	<i>Wert aus Funktion (KOEFFIZIENT B1 (7037))</i>
<i>B2</i>	<i>Wert aus Funktion (KOEFFIZIENT B2 (7038))</i>
<i>B3</i>	<i>Wert aus Funktion (KOEFFIZIENT B3 (7039))</i>
<i>T</i>	<i>aktuell gemessene Temperatur in °C</i>

*Beispiel:*

Die nachfolgende Konzentrationstabelle dient nur als Beispiel.

Temperatur	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C
<b>Dichte</b>					
825 kg/m <sup>3</sup>	93,6%	92,5%	91,2%	90,0%	88,7%
840 kg/m <sup>3</sup>	89,3%	88,0%	86,6%	85,2%	83,8%
855 kg/m <sup>3</sup>	84,4%	83,0%	81,5%	80,0%	78,5%
870 kg/m <sup>3</sup>	79,1%	77,6%	76,1%	74,5%	72,9%
885 kg/m <sup>3</sup>	73,4%	71,8%	70,2%	68,6%	66,9%
900 kg/m <sup>3</sup>	67,3%	65,7%	64,0%	62,3%	60,5%
915 kg/m <sup>3</sup>	60,8%	59,1%	57,3%	55,5%	53,7%

**Hinweis!**

Zur Ermittlung der Koeffizienten zur Konzentrationsberechnung beim Messgerät muss die Einheit der Dichte kg/l und die Einheit der Temperatur °C sein, die Konzentration muss als Dezimalzahl (z.B. 0,5 statt 50%) eingegeben werden. Die Koeffizienten B1, B2 und B3 sind in wissenschaftlicher Schreibweise als Produkt mit 10<sup>-3</sup>, 10<sup>-6</sup> bzw. 10<sup>-9</sup> in die Matrixpositionen 7037, 7038 und 7039 einzugeben.

**Annahme:**

Dichte (ρ): 870 kg/m<sup>3</sup> → 0,870 kg/l

Temperatur (T): 20°C

Ermittelte Koeffizienten laut oben stehender Tabelle:

$$A0 = -2,6057$$

$$A1 = 11,642$$

$$A2 = -8,8571$$

$$A3 = 0$$

$$A4 = 0$$

$$B1 = -2,7747 \cdot 10^{-3}$$

$$B2 = -7,3469 \cdot 10^{-6}$$

$$B3 = 0$$

**Berechnung:**

$$K = A0 + A1 \cdot \rho + A2 \cdot \rho^2 + A3 \cdot \rho^3 + A4 \cdot \rho^4 + B1 \cdot T + B2 \cdot T^2 + B3 \cdot T^3$$

$$= -2,6057 + 11,642 \cdot 0,870 + (-8,8571) \cdot 0,870^2 + 0 \cdot 0,870^3 + 0 \cdot 0,870^4 + (-2,7747) \cdot 10^{-3} \cdot 20 + (-7,3469) \cdot 10^{-6} \cdot 20^2 + 0 \cdot 20^3$$

$$= 0,7604$$

$$= \mathbf{76,04\%}$$

#0004620

*Berechnungsart "% MASSE 2D" oder "% VOLUMEN 2D"*

Für diese Berechnungsart muss der Zusammenhang zwischen den zwei Größen Konzentration und Normdichte bekannt sein (2-dimensional), z.B. in Form einer Tabelle. Damit kann die Konzentration aus den gemessenen Dichte- und Temperaturwerten mit folgender Formel berechnet werden (die Koeffizienten A0, A1, usw. sind durch eigene Erhebungen des Anwenders zu ermitteln):

$$K = A0 + A1 \cdot \rho_{\text{ref}} + A2 \cdot \rho_{\text{ref}}^2 + A3 \cdot \rho_{\text{ref}}^3 + A4 \cdot \rho_{\text{ref}}^4$$

a0004621

*K*      Konzentration

*ρ<sub>ref</sub>*    aktuell gemessene Normdichte

*A0*      Wert aus Funktion (KOEFFIZIENT A0 (7032))

*A1*      Wert aus Funktion (KOEFFIZIENT A1 (7033))

*A2*      Wert aus Funktion (KOEFFIZIENT A2 (7034))

*A3*      Wert aus Funktion (KOEFFIZIENT A3 (7035))


*A4*      Wert aus Funktion (KOEFFIZIENT A4 (7036))

**Hinweis!**

Die Normdichte wird vom Messgerät über die aktuell gemessene Dichte und Temperatur ermittelt. Dazu sind sowohl Referenztemperatur (Funktion REFERENZTEMPERATUR) als auch die entsprechenden Ausdehnungskoeffizienten (Funktion AUSDEHNUNGSKOEFF.) ins Messsystem einzugeben.

Die für die Normdichtemessung wichtigen Parameter können auch direkt über das Quick Setup-Menü "Inbetriebnahme" eingegeben werden.

### 6.5.2     Erweiterte Diagnosefunktionen

Mit Hilfe des optionalen Softwarepakets "Erweiterte Diagnose" (F-CHIP, Zubehör →  73) können frühzeitig Veränderungen am Messsystem, z.B. durch Belagsbildung oder durch Korrosion und Abrasion von Messrohren, erkannt werden. Solche Einflüsse vermindern im Normalfall die Messgenauigkeit oder führen in extremen Fällen zu Systemfehlern.

Mit Hilfe der Diagnosefunktionen ist es nun möglich, verschiedene Prozess- und Geräteparameter während des Messbetriebes aufzuzeichnen, z.B. Massefluss, Dichte, Normdichte, Temperaturmesswerte, Messrohrdämpfung, usw.

Über eine Trendanalyse dieser Messwerte können Abweichungen des Messsystems gegenüber einem "Referenzzustand" frühzeitig erkannt und Gegenmaßnahmen ergriffen werden.

#### Referenzwerte als Grundlage für Trendanalysen

Für Trendanalysen müssen immer Referenzwerte der betreffenden Parameter aufgezeichnet werden, die unter reproduzierbaren, konstanten Bedingungen ermittelt werden. Solche Referenzwerte werden erstmalig während der Werkskalibrierung aufgezeichnet und im Messgerät abgespeichert. Referenzdaten können aber auch unter kundenspezifischen Prozessbedingungen erhoben werden, z.B. während der Inbetriebnahme oder während bestimmter Prozessabläufe (Reinigungszyklen, usw.).

Die Erfassung und Abspeicherung von Referenzwerten im Messsystem erfolgt grundsätzlich über die Gerätefunktion REFERENZZUSTAND ANWENDER (7401).



**Achtung!**  
Eine Trendanalyse von Prozess-/Geräteparametern ohne Referenzwerte ist nicht möglich! Referenzwerte können grundsätzlich nur unter konstanten, gleichbleibenden Prozessbedingungen ermittelt werden.

#### Art der Datenerhebung

Die Aufzeichnung von Prozess- und Geräteparametern ist auf zwei unterschiedliche Arten möglich, die Sie in der Funktion AKQUISITION MODUS (7410) festlegen können:

- Auswahl PERIODISCH: Datenerfassung erfolgt periodisch durch das Messgerät. Über die Funktion AKQUISITION PERIODE (7411) erfolgt die Eingabe des gewünschten Zeitabstandes.
- Auswahl MANUELL: Datenerfassung erfolgt manuell, zu frei wählbaren Zeitpunkten durch den Anwender selbst.

Achten Sie darauf, dass während der Datenaufzeichnung die Prozessbedingungen immer dem Referenzzustand entsprechen. Nur so können Abweichungen vom Referenzzustand sicher und eindeutig festgestellt werden.



**Hinweis!**  
Im Messsystem werden chronologisch die letzten zehn Einträge festgehalten.  
Die "Historie" solcher Werte kann über verschiedene Funktionen abgerufen werden:

Diagnoseparameter	Abgespeicherte Datensätze (je Parameter)
Massefluss Dichte Normdichte Temperatur Messrohrdämpfung Sensorsymmetrie Schwankung Arbeitsfrequenz Schwankung Rohrdämpfung	Referenzwert → Funktion "REFERENZWERT ....." Kleinsten gemessener Wert → Funktion "MINIMUM ....." Höchsten gemessener Wert → Funktion "MAXIMUM ....." Liste der zehn letzten Messwerte → Funktion "HISTORIE ....." Abweichung Mess-/Referenzwert → Funktion "ABWEICHUNG ....."
Weitere Angaben dazu finden Sie im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen".	

### Warnmeldungen auslösen

Allen für die Diagnose relevanten Prozess-/Geräteparametern kann bei Bedarf ein Grenzwert zugeordnet werden, bei dessen Überschreitung eine Warnmeldung ausgelöst wird → Funktion WARNMODUS (7403).

Der Grenzwert wird als absolute (+/-) oder relative Abweichung gegenüber dem Referenzwert ins Messsystem eingegebenen → Funktion WARNPEGEL (74....).

Auftretende und vom Messsystem erfasste Abweichungen können auch über die Strom-, Relaisausgänge oder den Feldbus ausgegeben werden.

### Interpretation von Daten

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

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

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

Diagnoseparameter	Mögliche Ursachen bei Abweichungen vom Referenzwert
Massefluss	Eine Abweichung vom Referenzwert deutet auf eine mögliche Verschiebung des Nullpunktes hin.
Dichte	Eine Abweichung vom Referenzwert kann durch eine veränderte Resonanzfrequenz der Messrohre verursacht werden, z.B. durch Ablagerungen im Messrohr, Korrosion oder Abrasion.
Normdichte	Normdichtewerte sind auf dieselbe Art interpretierbar wie die Dichtewerte. Falls die Messstofftemperatur nicht vollständig konstant gehalten werden kann, ist es möglich, anstelle der Dichte die Normdichte (Dichte bei konstanter Referenztemperatur, z.B. bei 20 °C) zu analysieren. Achten Sie darauf, dass die zur Berechnung der Normdichte erforderlichen Parameter korrekt konfiguriert wurden (Funktionen REFERENZTEMPERATUR und AUSDEHNUNGSKOEFF.).
Temperatur	Mit diesem Diagnoseparameter wird die Funktionalität des Temperatursensors PT 1000 überwacht.
Messrohrdämpfung	Eine Abweichung vom Referenzwert kann durch eine veränderte Messrohrdämpfung verursacht werden, z.B. durch mechanische Veränderungen (Belagsbildung, Korrosion, Abrasion).
Sensorsymmetrie	Mit diesem Diagnoseparameter kann festgestellt werden, ob die Sensorsignale symmetrisch sind.
Schwankung Arbeitsfrequenz	Eine Abweichung der Schwankung Arbeitsfrequenz deutet auf einen möglichen Gasanteil im Medium hin.
Schwankung Rohrdämpfung	Eine Abweichung der Schwankung Rohrdämpfung deutet auf einen möglichen Gasanteil im Medium hin.

## 6.6 Abgleich

### 6.6.1 Nullpunktabgleich

Das Messgerät wird nach dem neusten Stand der Technik kalibriert. Der dabei ermittelte Nullpunkt ist auf dem Typenschild aufgedruckt.

Die Kalibrierung erfolgt unter Referenzbedingungen → 107.

Ein Nullpunktabgleich ist deshalb grundsätzlich **nicht** erforderlich!

Ein Nullpunktabgleich ist erfahrungsgemäß nur in speziellen Fällen empfehlenswert:

- Bei höchsten Ansprüchen an die Messgenauigkeit und sehr geringen Durchflussmengen
- Bei extremen Prozess- oder Betriebsbedingungen, z.B. bei sehr hohen Prozesstemperaturen oder sehr hoher Viskosität des Messstoffes.

#### Voraussetzungen für den Nullpunktabgleich

Beachten Sie folgende Punkte, bevor Sie den Abgleich durchführen:

- Der Abgleich kann nur bei Messstoffen ohne Gas- oder Feststoffanteile durchgeführt werden
- Der Nullpunktabgleich findet bei vollständig gefüllten Messrohren und Nulldurchfluss statt ( $v = 0 \text{ m/s}$ ). Dazu können z.B. Absperrventile vor bzw. hinter dem Messaufnehmer vorgesehen werden oder bereits vorhandene Ventile und Schieber benutzt werden.
  - Normaler Messbetrieb → Ventile 1 und 2 offen
  - Nullpunktabgleich *mit* Pumpendruck → Ventil 1 offen / Ventil 2 geschlossen
  - Nullpunktabgleich *ohne* Pumpendruck → Ventil 1 geschlossen / Ventil 2 offen

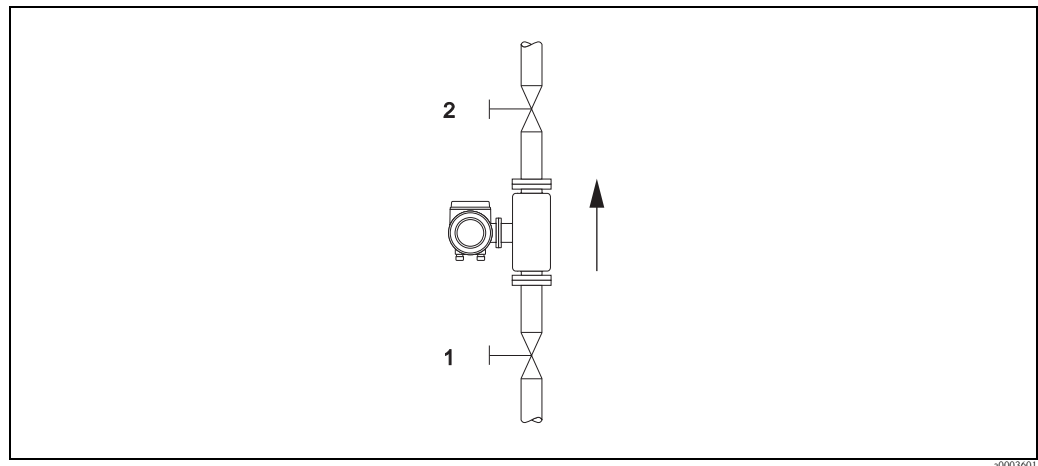


Abb. 35: Nullpunktabgleich und Absperrventile



#### Achtung!

- Bei sehr schwierigen Messstoffen (z.B. feststoffbeladen oder ausgasend) ist es möglich, dass trotz mehrmaligem Nullpunktabgleich kein stabiler Nullpunkt erreicht werden kann. Setzen Sie sich bitte in solchen Fällen mit Ihrer Endress+Hauser Servicestelle in Verbindung.
- Den aktuell gültigen Nullpunktswert können Sie über folgende Funktion abfragen:
  - Vor-Ort-Anzeige: HOME → → → GRUNDFUNKTIONEN → ABGLEICH NULLPUNKT
  - FOUNDATION Fieldbus-Schnittstelle/Konfigurationsprogramm: Transducer Block → Parameter "Sensor Data - Zeropoint"



#### Hinweis!

















Der Nullpunktabgleich kann folgendermaßen durchgeführt werden:

- über das FOUNDATION Fieldbus-Konfigurationsprogramm im Transducer Block
- über den Discrete Output Funktionsblock
- über die Vor-Ort-Anzeige (Option)



**Durchführung des Nullpunktabgleichs mit Vor-Ort-Anzeige**

1. Lassen Sie die Anlage so lange laufen, bis normale Betriebsbedingungen herrschen.
2. Stoppen Sie den Durchfluss ( $v = 0 \text{ m/s}$ ).
3. Kontrollieren Sie die Absperrventile auf Leckagen.
4. Kontrollieren Sie den erforderlichen Betriebsdruck.
5. Führen Sie nun den Abgleich wie folgt durch:

Taste	Vorgehen	Anzeigetext
	HOME-Position → Einstieg in die Bedienmatrix	> GRUPPENWAHL< MESSWERTE
	Auswählen der Block GRUNDFUNKTION	> GRUPPENWAHL< GRUNDFUNKTION
	Auswählen der Gruppe PROZESSPARAMETER	> GRUPPENWAHL< PROZESSPARAMETER
	Auswählen der Funktionsgruppe ABGLEICH	> GRUPPENWAHL< ABGLEICH
	Auswählen der gewünschten Funktion NULLPUNKT ABGL.	NULLPUNKT ABGL. ABBRECHEN
	Nach Betätigen von  erscheint auf der Anzeige automatisch die Aufforderung zur Code-Eingabe, falls die Bedienmatrix noch gesperrt ist.	CODE-EINGABE ***
	Codezahl eingeben (83 = Werkeinstellung)	CODE-EINGABE 83
	Code-Eingabe bestätigen.  Danach erscheint die Funktion NULLPUNKT ABGL. erneut auf der Anzeige.	PROGRAMMIERUNG FREIGEgeben  NULLPUNKT ABGL. ABBRECHEN
	"START" wählen	NULLPUNKT ABGL. START
	Eingabe mit E-Taste bestätigen. Auf der Anzeige erscheint eine Sicherheitsabfrage.	SICHER ? NEIN
	"JA" wählen	SICHER ? JA
	Eingabe mit E-Taste bestätigen. Der Nullpunktabgleich wird nun gestartet. Während des Nullpunktabgleichs erscheint die nebenstehende Anzeige während 30...60 Sekunden. Falls die Messstoffgeschwindigkeit den Betrag von 0,1 m/s überschreitet, erscheint eine Fehlermeldung auf der Anzeige: NULLPUNKTABGL. NICHT MÖGLICH  Wenn der Nullpunktabgleich beendet ist, erscheint auf der Anzeige wieder die Funktion NULLPUNKT ABGL.	NULLPUNKT ABGL. LÄUFT     NULLPUNKT ABGL. ABBRECHEN
	Durch Betätigen der Enter-Taste wird der neue Nullpunktwert angezeigt.	NULLPUNKT
	Gleichzeitiges Betätigen von  → HOME-Position	

### Durchführung des Nullpunktabgleichs mit Konfigurationsprogramm

1. Lassen Sie die Anlage so lange laufen, bis normale Betriebsbedingungen herrschen.
2. Stoppen Sie den Durchfluss ( $v = 0 \text{ m/s}$ ).
3. Kontrollieren Sie die Absperrventile auf Leckagen.
4. Kontrollieren Sie den erforderlichen Betriebsdruck.
5. Öffnen Sie das Konfigurationsprogramm und danach den Resource Block.
6. Kontrollieren Sie über den Parameter WRITE\_LOCK, ob der Hardware-Schreibschutz deaktiviert ist:
  - Schreibschutz aktiviert = LOCKED
  - Schreibschutz deaktiviert = NOT LOCKED
 Deaktivieren Sie den Schreibschutz, falls notwendig → 45
7. Öffnen Sie den Transducer Block.
8. Geben Sie die Programmierenebene frei:
  - Freigabe-Code im Parameter "Access - Code" eingeben (Werkeinstellung = 83).
  - Im Parameter "Access - Status" sollte nun die Anzeige "Unlocked Customer" erscheinen.
9. Nullpunktabgleich starten:
  - Wählen Sie im Parameter "Zeropoint Adjustment" die Einstellung "START" aus.
  - Starten Sie den Abgleich, indem Sie diese Einstellung an das Feldgerät senden. Falls die Messstoffgeschwindigkeit den Betrag von  $0,1 \text{ m/s}$  überschreitet, erscheint im Parameter "Diag. - Act.Sys.Condition" die Fehlermeldung #731 (Abgleich ist nicht möglich).
10. Schließen Sie das Konfigurationsprogramm.

### 6.6.2 Dichteabgleich

Ein Dichteabgleich ist immer dann empfehlenswert, wenn für die Berechnung dichteabhängiger Werte eine optimale Messgenauigkeit erreicht werden soll.

#### 1-Punkt-Dichteabgleich (mit einem Messstoff):

Diese Art des Dichteabgleichs ist unter folgenden Voraussetzungen erforderlich:

- Der Messaufnehmer misst nicht genau den Dichtewert, welchen der Anwender aufgrund von Laboruntersuchungen erwartet.
- Die Messstoffeigenschaften liegen außerhalb der werkseitig verwendeten Messpunkte bzw. Referenzbedingungen, mit denen das Messgerät kalibriert wurde.
- Die Anlage dient ausschließlich der Messung eines Mediums, dessen Dichte unter konstanten Bedingungen sehr genau erfasst werden soll.  
Beispiel: Brix-Dichtemessung bei Apfelsaft

#### 2-Punkt-Dichteabgleich (mit zwei Messstoffen):

Dieser Abgleich ist immer dann durchzuführen, wenn die Messrohre mechanisch verändert werden, z.B. durch Ablagerungen, Abrasion und Korrosion. In solchen Fällen ist die davon beeinflusste Resonanzfrequenz der Messrohre mit den werkseitig ermittelten Kalibrierdaten nicht mehr kompatibel. Der 2-Punkte-Dichteabgleich berücksichtigt diese mechanisch bedingten Veränderungen und berechnet neue, darauf abgestimmte Kalibrierdaten.









### Durchführen des 1- oder 2-Punkt-Dichteabgleichs über die Vor-Ort-Anzeige





#### Achtung!

- Ein Dichteabgleich vor Ort setzt grundsätzlich voraus, dass der Anwender seine Messstoffdichte sehr genau kennt, beispielsweise durch exakte Laboruntersuchungen.
- Der hier vorgegebene Soll-Dichtewert darf vom aktuell gemessenen Messstoffdichtewert um max.  $\pm 10\%$  abweichen.
- Fehler bei der Eingabe des Soll-Dichtewertes wirken sich auf alle berechneten Dichte- und Volumenfunktionen aus.
- Ein 2-Punkt-Dichteabgleich ist nur möglich, falls sich die beiden Soll-Dichtewerte um mindestens  $0,2 \text{ kg/l}$  unterscheiden, ansonsten erscheint auf der Anzeige die Fehlermeldung #731 (Abgleich ist nicht möglich).

- Der Dichteabgleich verändert die werkseitig oder vom Servicetechniker eingestellten Dichtekalibrierwerte.
  - Die in der nachfolgenden Handlungsanweisung aufgeführten Funktionen sind ausführlich im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" erläutert.
1. Füllen Sie den Messaufnehmer mit Messstoff. Achten Sie darauf, dass die Messrohre vollständig gefüllt sind und der Messstoff frei von Gaseinschlüssen ist.
  2. Warten Sie solange, bis die Temperatur zwischen eingefülltem Messstoff und Messrohr ausgeglichen ist. Die abzuwartende Zeitspanne ist abhängig vom Messstoff und vom aktuellen Temperaturniveau.
  3. Wählen Sie nun mit Hilfe der Vor-Ort-Anzeige die Funktion MODE DICTEABGLEICH in der Funktionsmatrix an und führen Sie den Abgleich wie folgt durch:





Funktion Nr.	Funktionsname	Auszuwählende Einstellung (  oder  ) (zur nächsten Funktion mit  )
6482	MODE DICTEABGLEICH	Mit  können sie auswählen, ob Sie einen 1- oder 2-Punkt-Dichteabgleich durchführen wollen.   Hinweis! Geben Sie die Codezahl ein, falls nach Betätigen von  auf der Anzeige eine Aufforderung zur Code-Eingabe erscheint (nur bei gesperrter Funktionsmatrix).
6483	SOLLWERT DICHT 1	Geben Sie den Soll-Dichtewert des ersten Messstoffes mit  ein und speichern Sie diesen Wert mit  (Eingabegrenze = aktueller Dichtewert $\pm 10\%$ ).





6484	MESSSTOFF 1 AUSMESSEN	Wählen Sie mit  die Einstellung START aus und drücken Sie  . Danach erscheint auf der Anzeige für ca. 10 Sekunden die Meldung "DICHEMESSUNG LÄUFT". Während dieser Zeitspanne misst Promass die aktuelle Dichte des ersten Messstoffes (Ist-Dichtewert).
------	-----------------------	--



Nur für 2-Punkt-Dicheabgleich:


6485	SOLLWERT DICHT 2	Geben Sie den Soll-Dichtewert des zweiten Messstoffes mit  ein und speichern Sie diesen Wert mit  (Eingabegrenze = aktueller Dichtewert $\pm 10\%$ ).
6486	MESSSTOFF 2 AUSMESSEN	Wählen Sie mit  die Einstellung START aus und drücken Sie  . Danach erscheint auf der Anzeige für ca. 10 Sekunden die Meldung "DICHEMESSUNG LÄUFT". Während dieser Zeitspanne misst Promass die aktuelle Dichte des zweiten Messstoffes (Ist-Dichtewert).




6487	DICHTEABGLEICH	Wählen Sie mit  die Einstellung DICTEABGLEICH aus und drücken Sie  . Promass vergleicht jetzt die Soll- und Ist-Dichtewerte und berechnet daraus die neuen Dichtekoeffizienten.
6488	ORIGINAL WIEDERHERSTELLEN	Falls der Dichteabgleich nicht wunschgemäß verläuft, können Sie mit der Funktion ORIGINAL WIEDERHERSTELLEN die werkseitig eingestellten Dichtekoeffizienten aktivieren.



Zurück zur HOME-Position:

→ Esc-Tasten () länger als drei Sekunden betätigen oder

→ Esc-Tasten () mehrmals kurz betätigen → schrittweises Verlassen der Funktionsmatrix



### Durchführen des 1-oder 2-Punkt-Dichteabgleichs mit FF-Konfigurationsprogramm

#### Achtung!

- Ein Dichteabgleich setzt grundsätzlich voraus, dass der Anwender seine Messstoffdichte genau kennt, beispielsweise durch exakte Laboruntersuchungen.
  - Der hier vorgegebene Soll-Dichtewert darf vom aktuell gemessenen Messstoffdichtewert um max.  $\pm 10\%$  abweichen.
  - Fehler bei der Eingabe des Soll-Dichtewertes wirken sich auf alle berechneten Dichte- und Volumenfunktionen aus.
  - Der Dichteabgleich verändert die werkseitig oder vom Servicetechniker eingestellten Dichtekalibrierwerte.
  - Ein 2-Punkt-Dichteabgleich ist nur möglich, falls sich die beiden Soll-Dichtewerte um mindestens 0,2 kg/l unterscheiden, ansonsten erscheint im Parameter "Diag. - Act.Sys.Condition" die Fehlermeldung #731 (Abgleich ist nicht möglich).
  - Die in der nachfolgenden Handlungsanweisung aufgeführten Funktionen sind ausführlich im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" erläutert.
1. Füllen Sie den Messaufnehmer mit Messstoff. Achten Sie darauf, dass die Messrohre vollständig gefüllt sind und der Messstoff frei von Gaseinschlüssen ist.
  2. Warten Sie solange, bis die Temperatur zwischen eingefülltem Messstoff und Messrohr ausgeglichen ist. Die abzuwartende Zeitspanne ist abhängig vom Messstoff und vom aktuellen Temperaturniveau.
  3. Öffnen Sie das Konfigurationsprogramm und danach den Resource Block.
  4. Kontrollieren Sie über den Parameter WRITE\_LOCK, ob der Hardware-Schreibschutz ausgeschaltet ist:
    - Schreibschutz aktiviert = LOCKED
    - Schreibschutz deaktiviert = NOT LOCKED
 Deaktivieren Sie den Schreibschutz, falls notwendig → 45.
  5. Öffnen Sie den Transducer Block.
  6. Geben Sie die Programmierenebene frei:
    - Freigabe-Code im Parameter "Access - Code" eingeben (Werkeinstellung = 83).
    - Im Parameter "Access - Stauts" sollte nun die Anzeige "Unlocked Customer" erscheinen.
  7. Wählen Sie im Parameter "Adj. - Dens.Adj.Mode" die Einstellung "1-Point" (für 1-Punkt-Dichteabgleich) oder "2-Point" (für 2-Punkt-Dichteabgleich) aus und senden Sie diese Einstellung an das Feldgerät.
  8. Geben Sie im Parameter "Adj. - Dens.Set.Value 1" den gewünschten Soll-Dichtewert ein (Eingabegrenze = aktueller Dichtewert  $\pm 10\%$ ). Senden Sie diesen Wert an das Feldgerät.
  9. Wählen Sie im Parameter "Adj. - Meas.Fluid 1" die Einstellung "START" aus und senden Sie diese Einstellung an das Feldgerät. Das Messgerät misst nun während ca. 10 Sekunden die aktuelle Dichte des Messstoffes (Ist-Dichtewert).
  10. Nur für 2-Punkt-Dichteabgleich: Geben Sie im Parameter "Adj. - Dens.Set.Value 2" den gewünschten Soll-Dichtewert des zweiten Messstoffes ein (Eingabegrenze = aktueller Dichtewert  $\pm 10\%$ ). Senden Sie diesen Wert an das Feldgerät.
  11. Nur für 2-Punkt-Dichteabgleich: Wählen Sie im Parameter "Adj. - Meas.Fluid 2" die Einstellung "START" aus und senden Sie diese Einstellung an das Feldgerät. Das Messgerät misst nun während ca. 10 Sekunden die aktuelle Dichte des zweiten Messstoffes (Ist-Dichtewert).
  12. Wählen Sie im Parameter "Adj. - Dens.Adjustment" die Einstellung "START" aus. Starten Sie den Dichteabgleich, indem Sie diese Einstellung an das Feldgerät senden. Das Messgerät vergleicht jetzt die Soll- und Ist-Dichtewerte des Messstoffes und berechnet daraus die neuen Dichtekoeffizienten.
  13. Falls der Dichteabgleich nicht wunschgemäß verläuft, können Sie mit dem Parameter "Density Adjustment - Restore Original" die werkseitig eingestellten Dichtekoeffizienten aktivieren.
  14. Schließen Sie das Konfigurationsprogramm.

## 6.7 Gasmessung

Dieses Messgerät ist nicht nur für die Messung von Flüssigkeiten geeignet. Die vom Coriolisprinzip abgeleitete direkte Massemessung ist auch für die Erfassung von Gasen möglich.



Hinweis!

- Mit der Gasmessung können nur der Masse- und Normvolumenfluss erfasst und ausgegeben werden. Eine direkte Dichte- und/oder Volumenmessung ist nicht möglich!
- Im Gegensatz zu Flüssigkeiten sind bei der Gasmessung andere Durchflussbereiche und Genauigkeiten zu beachten.

### Funktionseinstellungen Gasmessung mit Vor-Ort-Anzeige

Siehe Quick Setup "Gasmessung" → 54

### Funktionseinstellungen Gasmessung mit FF-Konfigurationsprogramm

1. Öffnen Sie das Konfigurationsprogramm und danach den Resource Block.
2. Kontrollieren Sie über den Parameter WRITE\_LOCK, ob der Hardware-Schreibschutz ausgeschaltet ist:
  - Schreibschutz aktiviert = LOCKED
  - Schreibschutz deaktiviert = NOT LOCKED

Deaktivieren Sie den Schreibschutz, falls notwendig → 45.
3. Öffnen Sie den Transducer Block.
4. Geben Sie die Programmierenebene frei:
  - Freigabe-Code im Parameter "Access - Code" eingeben (Werkeinstellung = 83).
  - Im Parameter "Access - Status" sollte nun die Anzeige "Unlocked Customer" erscheinen.
5. Damit die Messung auch bei niedrigen Gasdrücken möglich ist, muss die Messstoffüberwachung ausgeschaltet werden.  
Setzen Sie den Parameter "EPD - Empty Pipe Detection" deshalb auf OFF.
6. Für Gasmessungen ist es aufgrund des geringen Massedurchflusses empfehlenswert, keine Schleichmenge zu verwenden.  
Setzen Sie den Parameter "Low Flow Cut Off - Assign" deshalb auf OFF.
7. Falls der Parameter "Low Flow Cut Off - Assign" nicht auf OFF eingestellt wurde, sind folgende Parameter wie folgt zu konfigurieren:
  - Parameter "Low Flow Cut Off - On-Value":  
Aufgrund des geringen Massedurchflusses bei Gasmessungen ist ein entsprechend tiefer Wert für den Einschaltpunkt (= Schleichmenge) einzugeben.  
Empfohlener Wert: 0,0000 [Einheit]
  - Parameter "Low Flow Cut Off - Off-Value":  
Der Ausschaltpunkt ist, bezogen auf den Einschaltpunkt, als positiver Hysteresewert in % einzugeben. Vorgabewert: 50%

#### *Normvolumenmessung mit Gas:*

Soll anstelle des Massedurchflusses (z.B. in kg/h) der Normvolumenfluss (z.B. in Nm<sup>3</sup>/h) angezeigt und ausgegeben werden, sind zusätzliche Parameter zu konfigurieren. Gehen Sie wie folgt vor:

8. Wählen Sie im Parameter "System Unit - Corr.Volume Flow" die gewünschte Maßeinheit für das Normvolumen aus.
9. Wählen Sie im Parameter "System Unit - Ref. Density" die gewünschte Maßeinheit für die Normdichte aus.
10. Setzen Sie den Parameter "Ref.Param. - Corr.Vol.Calculation" auf "Fixed Ref.Density".

11. Geben Sie im Parameter "Reference Param. – Fixed Reference Density" einen Wert für die gasabhängige Normdichte ein (Normdichte = auf Referenztemperatur und Referenzdichte bezogene Dichte).

Beispiel für Luft: Normdichte = 1,2928 kg/Nm<sup>3</sup> (bezogen auf 0 °C und 1,013 bar)



#### Hinweis!

Der Normvolumenfluss kann als Prozessgröße auch an nachfolgende Funktionsblöcke bzw. auch an übergeordnete Leitsysteme weitergeleitet werden. Beachten Sie dazu die erforderlichen Einstellungen im Analog Input Funktionsblock (siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").

12. Schließen Sie das Konfigurationsprogramm.

## 6.8 Berstelement

Optional sind Messaufnehmergehäuse mit eingebautem Berstelement erhältlich.



#### Warnung!

- Stellen Sie sicher, dass die Funktion des Berstelements durch den Einbau nicht behindert wird. Der Auslöseüberdruck im Gehäuse ist auf dem Hinweisschild angegeben. Treffen Sie Vorkehrungen, dass im Fall des Auslösens der Berstscheibe kein Schaden entstehen kann und die Gefährdung von Personen ausgeschlossen ist. Auslösedruck im Gehäuse 10...15 bar (145...218 psi) (Promass X: 5,5...6,5 bar (80...94 psi))
- Beachten Sie, dass bei Einsatz einer Berstscheibe das Gehäuse keine Schutzbehälterfunktion mehr übernehmen kann.
- Ein Öffnen der Anschlüsse oder ein Entfernen der Berstscheibe ist nicht erlaubt.



#### Achtung!

- Der Einsatz von Berstelementen kann nicht mit dem separat erhältlichen Heizmantel kombiniert werden (außer Promass A).
- Die vorhandenen Anschlussstutzen sind nicht für eine Spül- oder Drucküberwachungsfunktion vorgesehen.



#### Hinweis!

- Der Transportschutz der Berstscheibe ist vor der Inbetriebnahme zu entfernen.
- Hinweisschilder sind zu beachten.

## 6.9 Spül- und Drucküberwachungsanschlüsse

Das Gehäuse des Messaufnehmers dient dem Schutz der innen liegenden Elektronik und Mechanik und ist mit trockenem Stickstoff gefüllt. Darüber hinaus erfüllt es bis zu einem spezifizierten Messdruck eine zusätzliche Schutzbehälterfunktion.



#### Warnung!

Bei Prozessdrücken oberhalb des spezifizierten Schutzbehälterdrucks erfüllt das Gehäuse keine zusätzliche Schutzfunktion. Falls aufgrund der Prozesseigenschaften, z.B. bei korrosiven Messstoffen, die Gefahr eines Messrohrbruchs besteht, empfehlen wir die Verwendung von Messaufnehmern, deren Gehäuse mit speziellen "Drucküberwachungsanschlüssen" ausgestattet ist (Bestelloption). Mit Hilfe dieser Anschlüsse kann im Fall eines Messrohrbruchs der im Gehäuse angesammelte Messstoff abgeführt werden. Dies verringert die Gefahr einer mechanischen Überlastung des Gehäuses, die zu einem Gehäusebruch führen kann und daher mit einem erhöhten Gefahrenpotenzial verbunden ist. Die Anschlüsse können auch für Gasspülungen (Gasdetektion) verwendet werden.

Beachten Sie beim Umgang mit Spül- und Drucküberwachungsanschlüssen folgende Punkte:

- Spülanschlüsse nur öffnen, wenn anschliessend sofort mit einem trockenen, inerten Gas befüllt werden kann.
- Nur mit leichtem Überdruck spülen. Maximaldruck 5 bar (72,5 psi).

## 6.10 Datenspeicher (HistoROM), F-CHIP


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

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

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

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


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

Das Sichern spezifischer Parametrierwerte vom EEPROM ins T-DAT und umgekehrt ist vom Benutzer selbst durchzuführen (= manuelle Sicherungsfunktion). Eine Beschreibung der zugehörigen Funktion (T-DAT VERWALTEN) sowie die genaue Vorgehensweise bei der Datenverwaltung finden Sie auf →  56.

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

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

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

■ Zubehör →  73

■ Aufstecken auf die I/O Platine →  90



**Achtung!**

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


## 7 Wartung

Es sind grundsätzlich keine speziellen Wartungsarbeiten erforderlich.

### 7.1 Außenreinigung

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

### 7.2 Reinigung mit Molchen (Promass H, I, S, P)

Bei der Reinigung mit Molchen sind unbedingt die Innendurchmesser von Messrohr und Prozessanschluss zu beachten. Technische Informationen →  147.

### 7.3 Austausch von Dichtungen

Messstoffberührende Dichtungen des Messaufnehmers Promass A müssen im Normalfall nicht ausgetauscht werden! Ein Austausch ist nur in speziellen Fällen erforderlich, beispielsweise dann, wenn aggressive oder korrosive Messstoffe nicht mit dem Dichtungswerkstoff kompatibel sind.



Hinweis!

- Die Zeitspanne zwischen den Auswechslungen ist abhängig von den Messstoffeigenschaften oder bei einer CIP-/SIP-Reinigung von der Häufigkeit der Reinigungszyklen.
- Ersatzdichtungen (Zubehörteil)



## 8 Zubehör

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

### 8.1 Gerätepezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Messumformer Promass 83 FOUNDATION Fieldbus	Messumformer für den Austausch oder für die Lagerhaltung. Über den Bestellcode können folgende Spezifikationen angegeben werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zulassungen,</li> <li>– Schutzart / Ausführung,</li> <li>– Kabeldurchführung,</li> <li>– Anzeige / Energieversorgung / Bedienung,</li> <li>– Software,</li> <li>– Ausgänge / Eingänge.</li> </ul>	83XXX - XXXXX * * * * *
Softwarepakete für Promass 83 FOUNDATION Fieldbus	Zusätzliche Software auf F-Chip einzeln bestellbar: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Erweiterte Diagnose</li> <li>– Konzentrationsmessung</li> <li>– Viskosität</li> </ul>	DK8SO - *

### 8.2 Messprinzipspezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Montageset für Messumformer	Montageset für Wandaufbaugeschäule (Getrenntausführung). Geeignet für: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wandmontage</li> <li>– Rohrmontage</li> <li>– Schalttafeleinbau</li> </ul> Montageset für Alu-Feldgehäuse: Geeignet für Rohrmontage (3/4" ... 3")	DK8WM - *
Mastmontageset für Messaufnehmer Promass A	Mastmontageset für Promass A.	DK8AS - * *
Montageset für Messaufnehmer Promass A	Montageset für Promass A, bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>– 2 Prozessanschlüssen</li> <li>– Dichtungen</li> </ul>	DK8MS - * * * * *
Dichtungsset für Messaufnehmer	Für den regelmässigen Austausch von Dichtungen beim Messaufnehmer Promass A. Ein Set besteht aus zwei Dichtungen	DKS - * * *
Bildschirmschreiber Memograph M	Der Bildschirmschreiber Memograph M liefert Informationen über alle relevanten Prozessgrößen. Messwerte werden sicher aufgezeichnet, Grenzwerte überwacht und Messstellen analysiert. Die Datenspeicherung erfolgt im 256 MB großen internen Speicher und zusätzlich auf DSD-Karte oder USB-Stick. Memograph M überzeugt durch seinen modularen Aufbau, die intuitive Bedienung und das umfangreiche Sicherheitskonzept. Das zur Standardausstattung gehörende PC-Softwarepaket ReadWin® 2000 dient zur Parametrierung, Visualisierung und Archivierung der erfassten Daten. Die optional erhältlichen mathematischen Kanäle ermöglichen eine kontinuierliche Überwachung, z.B. von spezifischem Energieverbrauch, Kessel-effizienz und sonstigen Parametern, die für ein effizientes Energiemanagement effizient sind.	RSG40 - * * * * * * * * *

### 8.3 Servicespezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Applicator	<p>Software für die Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Messgeräten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Berechnung aller notwendigen Daten zur Bestimmung des optimalen Durchflussmessgeräts: z.B. Nennweite, Druckabfall, Messgenauigkeiten oder Prozessanschlüsse.</li> <li>■ Grafische Darstellung von Berechnungsergebnissen</li> </ul> <p>Verwaltung, Dokumentation und Abrufbarkeit aller projektrelevanten Daten und Parameter über die gesamte Lebensdauer eines Projekts.</p> <p>Applicator ist verfügbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Über das Internet: <a href="https://wapps.endress.com/applicator">https://wapps.endress.com/applicator</a></li> <li>■ Auf CD-ROM für die lokale PC-Installation.</li> </ul>	DXA80 – *
W@M	<p>Life Cycle Management für Ihre Anlage</p> <p>W@M unterstützt Sie mit einer Vielzahl von Software-Anwendungen über den gesamten Prozess: Von der Planung und Beschaffung über Installation und Inbetriebnahme bis hin zum Betrieb der Messgeräte. Zu jedem Messgerät stehen über den gesamten Lebenszyklus alle relevanten Informationen zur Verfügung: z.B. Gerätestatus, Ersatzteile, gerätespezifische Dokumentation. Die Anwendung ist bereits mit den Daten Ihrer Endress+Hauser Geräte gefüllt; auch die Pflege und Updates des Datenbestandes übernimmt Endress+Hauser.</p> <p>W@M ist verfügbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Über das Internet: <a href="http://www.endress.com/lifecyclemanagement">www.endress.com/lifecyclemanagement</a></li> <li>■ Auf CD-ROM für die lokale PC-Installation.</li> </ul>	
Fieldcheck	<p>Test- und Simulationsgerät für die Überprüfung von Durchfluss-Messgeräten im Feld.</p> <p>Zusammen mit dem Softwarepaket "FieldCare" können Testergebnisse in eine Datenbank übernommen, ausgedruckt und für Zertifizierungen durch Behörden verwendet werden.</p> <p>Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Endress+Hauser-Vertretung.</p>	50098801
FieldCare	<p>FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool von Endress+Hauser.</p> <p>Es kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in Ihrer Anlage konfigurieren und unterstützt Sie bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt es darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, deren Zustand zu kontrollieren.</p>	<p>Produktseite auf der Endress+Hauser-Website: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></p>
FXA193	Serviceinterface vom Messgerät zum PC für Bedienung über FieldCare.	FXA193 – *

## 9 Störungsbehebung

### 9.1 Fehlersuchanleitung

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



#### Achtung!

Es ist möglich, dass ein Durchfluss-Messgerät nur durch eine Reparatur wieder instand gesetzt werden kann. Beachten Sie unbedingt die notwendigen Maßnahmen, bevor Sie das Messgerät an Endress+Hauser zurücksenden → 6.

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

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



Fehlermeldungen auf der Anzeige
<p>Fehler, die während der Inbetriebnahme oder des Messbetriebs auftreten, werden sofort angezeigt. Fehlermeldungen bestehen aus verschiedenen Anzeigesymbolen, die folgende Bedeutung haben (Beispiel):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fehlerart: <b>S</b> = Systemfehler, <b>P</b> = Prozessfehler</li> <li>– Fehlermeldungstyp:  = Störmeldung, <b>!</b> = Hinweismeldung</li> <li>– <b>MEDIUM INHOM.</b> = Fehlerbezeichnung (z.B. Messstoff ist inhomogen)</li> <li>– <b>03:00:05</b> = Dauer des aufgetretenen Fehlers (in Stunden, Minuten und Sekunden)</li> <li>– <b>#702</b> = Fehlernummer</li> </ul> <p> <b>Achtung!</b> Beachten Sie dazu auch die Ausführungen → 42</p>
Systemfehler (Gerätefehler) vorhanden → 80
Prozessfehler (Applikationsfehler) vorhanden → 87
















Fehlerhafte Verbindung zum Feldbus-Hostsystem	
Zwischen dem Feldbus-Hostsystem und dem Messgerät kann keine Verbindung aufgebaut werden. Prüfen Sie folgende Punkte:	
Versorgungsspannung Messumformer	<p>Versorgungsspannung überprüfen → Klemme 1/2</p> <p>(Fortsetzung auf der folgenden Seite)</p>

Gerätesicherung (Fortsetzung)	Gerätesicherung überprüfen →  95 85...260 V AC: 0,8 A träge / 250 V 20...55 V AC und 16...62 V DC: 2 A träge / 250 V
Feldbusanschluss	Datenleitung überprüfen: Klemme 26 = FF + Klemme 27 = FF –
Feldbus-Gerätestecker (Option)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Steckerbelegung / Verdrahtung prüfen →  32</li> <li>Verbindung Gerätestecker / Feldbuskabelbuchse überprüfen. Ist die Überwurfmutter richtig angezogen?</li> </ul>
Feldbusspannung	Prüfen Sie, ob an den Klemmen 26/27 eine min. Bussspannung von 9 V DC vorhanden ist. Zulässiger Bereich: 9...32 V DC
Netzstruktur	Zulässige Feldbuslänge und Anzahl Stichleitungen überprüfen →  27
Basisstrom	Fließt ein Basisstrom von min. 12 mA?
Busadresse	Busadresse überprüfen: Doppelbelegung ausschließen
Busabschluss (Terminierung)	Ist der FOUNDATION Fieldbus-H1 richtig terminiert? Grundsätzlich muss jedes Bussegment beidseitig (Anfang und Ende) mit einem Busabschlusswiderstand abgeschlossen sein. Ansonsten können Störungen in der Datenübertragung auftreten.
Stromaufnahme Zulässiger Speisestrom	Stromaufnahme des Bussegments überprüfen: Die Stromaufnahme des betreffenden Bussegmentes (= Summe der Basisströme aller Bus Teilnehmer) darf den max. zulässigen Speisestrom des Busspeisegerätes nicht überschreiten.
Device Description (DD)	<p>Installieren Sie die DD, falls kein Zugriff auf die herstellerspezifischen Parameter möglich ist.</p> <p> Hinweis! Vergewissern Sie sich, dass Sie für die Einbindung von Feldgeräten ins Hostsystem die richtigen Systemdateien verwenden. Entsprechende Versionsangaben können folgende Funktionen/Parameter abgefragt werden:</p> <p>Vor-Ort-Anzeige:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>HOME → GRUNDFUNKTIONEN → FOUND. FIELDBUS → INFORMATION → DEVICE REVISION (6243)</li> <li>HOME → GRUNDFUNKTIONEN → FOUND. FIELDBUS → INFORMATION → DD REVISION (6244)</li> </ul> <p>FF-Schnittstelle:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resource Block → Parameter DEV_REV</li> <li>Resource Block → Parameter DD_REV</li> </ul> <p>Beispiel (Vor-Ort-Anzeige): Anzeige in der Funktion DEVICE REVISION (6243) → 04 Anzeige in der Funktion DD REVISION (6244) → 01 Benötigte Gerätebeschreibungsdatei (DD) → 0401.sym / 0401.ffo</p>




Probleme bei der Konfiguration von Funktionsblöcken	
Transducer Blöcke: Die Betriebsart kann nicht in den Modus AUTO gesetzt werden.	<p>Kontrollieren Sie, ob sich die Betriebsart des Resource Blockes im Modus AUTO befindet → Parametergruppe MODE_BLK / Parameter TARGET.</p> <p>(Fortsetzung auf der folgenden Seite)</p>

<p>Analog Input Fkt.Block:Die Betriebsart kann nicht in den Modus AUTO gesetzt werden.</p> <p><i>(Fortsetzung)</i></p>	<p>Mehrere Ursachen können dafür verantwortlich sein. Prüfen Sie nacheinander folgende Punkte:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kontrollieren Sie, ob sich die Betriebsart des Analog Input Funktionsblocks im Modus AUTO befindet → Parametergruppe MODE_BLK / Parameter TARGET. Ist dies nicht der Fall und lässt sich der Modus nicht auf AUTO stellen, prüfen Sie zuerst die nachfolgenden Punkte.</li> <li>2. Stellen Sie sicher, dass im Analog Input Funktionsblock der Parameter CHANNEL (Auswahl Prozessgröße) bereits konfiguriert ist →  90. Die Auswahl CHANNEL = 0 (Uninitialized) ist ungültig.</li> <li>3. Stellen Sie sicher, dass im Analog Input Funktionsblock die Parametergruppe XD_SCALE (Eingangsbereich, Einheit) bereits konfiguriert ist →  90 (inkl. Konfigurationsbeispiel)</li> </ol> <p> <b>Achtung!</b> Achten Sie darauf, dass die gewählte Einheit zu der im Parameter CHANNEL selektierten Prozessgröße passt. Ansonsten wird im Parameter BLOCK_ERROR die Fehlermeldung "Block Configuration Error" angezeigt. In diesem Zustand kann die Betriebsart nicht in den Modus AUTO gesetzt werden.</p>
<p>Analog Input Fkt.Block: Die Betriebsart kann nicht in den Modus AUTO gesetzt werden.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Stellen Sie sicher, dass im Analog Input Funktionsblock der Parameter L_TYPE (Linearisierungsart) bereits konfiguriert ist →  90.</li> </ol> <p> <b>Achtung!</b> Vergewissern Sie sich, dass bei der Linearisierungsart "Direct" die Skalierung der Parametergruppe OUT_SCALE identisch mit derjenigen der Parametergruppe XD_SCALE ist. Bei falschen Einstellungen wird im Parameter BLOCK_ERROR die Fehlermeldung "Block configuraton error" angezeigt. In diesem Zustand kann die Betriebsart nicht auf den Modus AUTO gesetzt werden. Konfigurationsbeispiel →  90.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Kontrollieren Sie, ob sich die Betriebsart des Resource Blocks im Modus AUTO befindet → Parametergruppe MODE_BLK / Parameter TARGET.</li> <li>6. Vergewissern Sie sich, dass die Funktionsblöcke korrekt miteinander verschaltet sind und diese Systemkonfiguration an die Feldbusteilnehmer gesendet wurde →  90.</li> </ol>
<p>Analog Input Funktionsblock: Die Betriebsart befindet sich zwar im AUTO-Modus, der Status des AI-Ausgangswertes OUT ist jedoch im Zustand BAD bzw. UNCERTAIN.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kontrollieren Sie, ob sich die Betriebsart der Transducer Blöcke im Modus AUTO befindet → Parametergruppe MODE_BLK / Parameter TARGET. Setzen Sie die Transducer Blöcke unter Verwendung der unterschiedlichen CHANNEL-Parameter ( →  102) in die Betriebsart AUTO.</li> <li>2. Kontrollieren Sie, ob im Transducer Block "Diagnosis" (Basisindex: 1600) ein Fehler ansteht → Transducer Block "Diagnosis" (Basisindex: 1600) → Parameter "Diag. - Act.Sys.Condition".</li> </ol> <p>Fehlermeldungen →  79</p>
<p>Parameter können nicht verändert werden oder kein Schreibzugriff auf Parameter.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Parameter, die nur Werte oder Einstellungen anzeigen, können nicht verändert werden!</li> <li>2. Der Hardware-Schreibschutz ist aktiv → Deaktivieren Sie den Schreibschutz →  90</li> </ol> <p> <b>Hinweis!</b> Über den Parameter WRITE_LOCK im Resource Block können Sie prüfen, ob der Hardware-Schreibschutz aktiviert oder deaktiviert ist: LOCKED = Schreibschutz vorhanden (aktiviert) UNLOCKED = kein Schreibschutz (deaktiviert)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Die Block-Betriebsart befindet sich im falschen Modus. Bestimmte Parameter können nur im Modus OOS (außer Betrieb) oder MAN (manuell) verändert werden → Setzen Sie die Betriebsart des Blocks auf den erforderlichen Modus → Parametergruppe MODE_BLK.</li> <li>4. Der eingegebene Wert befindet sich außerhalb des festgelegten Eingabebereichs für den betreffenden Parameter: → Passenden Wert eingeben → Eingabebereich ggf. vergrößern</li> <li>5. Transducer Blöcke: Die Programmierenebene ist nicht freigegeben → Freigabe durch Code-Eingabe im Parameter "Access – Code" oder über den Service-Code in den Service-Parametern.</li> </ol> <p><i>(Fortsetzung auf der folgenden Seite)</i></p>

<p>Transducer Block: Die herstellereigenen Parameter sind nicht sichtbar.</p> <p><i>(Fortsetzung)</i></p>	<p>Die Gerätebeschreibungsdatei (Device Description, DD) wurde noch nicht in das Hostsystem oder in das Konfigurationsprogramm geladen → Laden Sie die Datei auf das Konfigurationssystem herunter.</p> <p>Bezugsquellen der DD →  90</p> <p> Hinweis!</p> <p>Vergewissern Sie sich, dass Sie für die Einbindung von Feldgeräten ins Hostsystem die richtigen Systemdateien verwenden. Entsprechende Versionsangaben können beim Messgerät über folgende Funktionen/Parameter abgefragt werden:</p> <p>Vor-Ort-Anzeige:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ HOME → GRUNDFUNKTIONEN → FOUND. FIELDBUS → INFORMATION → DEVICE REVISION (6243)</li> <li>■ HOME → GRUNDFUNKTIONEN → FOUND. FIELDBUS → INFORMATION → DD REVISION (6244)</li> </ul> <p>FF-Schnittstelle:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Resource Block → Parameter DEV_REV</li> <li>■ Resource Block → Parameter DD_REV</li> </ul> <p>Beispiel (Vor-Ort-Anzeige): Anzeige in der Funktion DEVICE REVISION (6243) → 04 Anzeige in der Funktion DD REVISION (6244) → 01 Benötigte Gerätebeschreibungsdatei (DD) → 0401.sym / 0401.ffo</p>
<p>Analog Input Funktionsblock: Der Ausgangswert OUT wird trotz gültigem Status GOOD nicht aktualisiert.</p>	<p>Die Simulation ist aktiv → Deaktivieren Sie die Simulation über die Parametergruppe SIMULATE.</p>
<p><b>Fehlermeldungen</b></p>	
<p>Fehlermeldungen im FF-Konfigurationsprogramm →  79</p> <p>Fehlermeldungen auf der Vor-Ort-Anzeige →  79</p>	



Andere Fehlerbilder (ohne Fehlermeldung)	
<p>Es liegen andere Fehlerbilder vor.</p>	<p>Diagnose und Behebungsmaßnahmen →  89</p>

## 9.2 System- /Prozessfehlermeldungen

### Allgemeine Hinweise

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

Fehlermeldetyp "Störmeldung":

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

Fehlermeldetyp "Hinweismeldung":

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

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

### Fehlermeldungen in FF-Konfigurationsprogrammen → 80

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

- BLOCK\_ERR
- Transducer Error

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



### Fehlermeldungen auf der Vor-Ort-Anzeige → 80

Ausführliche Erläuterungen zur Darstellung von Fehlermeldungen finden Sie auf →  42.

## 9.2.1 Liste der Systemfehlermeldungen



Nr.	Fehlermeldungen: FOUNDATION Fieldbus (FF)* (Vor-Ort Anzeige)	Transducer Block Fehlermeldungen Transducer Block Diagnosis	Analog Input Funktionsblock Fehlermeldungen	Fehlerursache/Behebung (Ersatzteile → 90)
<p>* Beim FOUNDATION Fieldbus erfolgt die Anzeige von Fehlermeldungen im Transducer Block "Diagnosis" (Basisindex: 1600) über Parameter "Diag. – Act.Sys.Condition" (herstellerspezifisch).</p> <p>S = Systemfehler  ⚡ = Störmeldung (mit Auswirkungen auf den Messbetrieb)  ! = Hinweismeldung (ohne Auswirkungen auf den Messbetrieb)</p>				
<b>Nr. # 0xx → Hardware-Fehler</b>				
001	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Critical Failure – Err. No. 001  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: SCHWERER FEHLER ⚡: # 001	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> ROM-/RAM-Fehler. Fehler beim Zugriff auf den Programmspeicher (ROM) oder Arbeitsspeicher (RAM) des Prozessors.  <i>Behebung:</i> Messverstärkerplatine austauschen.
		Transducer_Error = Electronics failure (Elektronikfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
011	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Amplifier EEPROM failure – Err. No. 011  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: AMP HW-EEPROM ⚡: # 011	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> Messverstärker mit fehlerhaftem EEPROM  <i>Behebung:</i> Messverstärkerplatine austauschen.
		Transducer_Error = Data integrity error (Datenfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
012	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Amplifier EEPROM data inconsistent – Err. No. 012  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: AMP SW-EEPROM ⚡: # 012	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> Fehler beim Zugriff auf Daten des Messverstärker-EEPROM  <i>Behebung:</i> Führen Sie einen "Warmstart" durch (= Aufstarten des Messsystems ohne Netzunterbruch). ■ FF: Transducer Block "Diagnosis" (Basisindex: 1600) → Parameter "Sys. – Reset" RESTART SYSTEM ■ Vor-Ort-Anzeige: ÜBERWACHUNG → SYSTEM → BETRIEB → SYSTEM RESET (→ NEUSTART)
		Transducer_Error = Data integrity error (Datenfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
031	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> S-DAT failure / not inserted – Err. No. 031  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: SENSOR HW-DAT ⚡: # 031	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> 1. S-DAT ist nicht korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt (oder fehlt). 2. S-DAT ist defekt.  <i>Behebung:</i> 1. Überprüfen Sie, ob der S-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. 2. S-DAT ersetzen, falls defekt. Prüfen Sie, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: – Ersatzteil-Setnummer – Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen. 4. S-DAT auf die Messverstärkerplatine stecken.
		Transducer_Error = Electronics failure (Elektronikfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
032	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> S-DAT data inconsistent – Err. No. 032  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: SENSOR SW-DAT ⚡: # 032	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	
		Transducer_Error = Data integrity error (Datenfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	



Nr.	Fehlermeldungen: FOUNDATION Fieldbus (FF)* (Vor-Ort Anzeige)	Transducer Block Fehlermeldungen Transducer Block Diagnosis	Analog Input Funktionsblock Fehlermeldungen	Fehlerursache/Behebung (Ersatzteile →  90)
041	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> T-DAT failure – Err. No. 041  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: TRANSM. HW-DAT f: # 041	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i>  1. T-DAT ist nicht korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt (oder fehlt).  2. T-DAT ist defekt.  <i>Behebung:</i> :  1. Überprüfen Sie, ob der T-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist.  2. T-DAT austauschen, falls defekt. Prüfen Sie, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: - Ersatzteil-Setnummer - Hardware Revision Code  3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen.  4. T-DAT auf die Messverstärkerplatine stecken.
		Transducer_Error = Electronics failure (Elektronikfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
042	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> T-DAT data inconsistent – Err. No. 042  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: TRANSM. SW-DAT f: # 042	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	
		Transducer_Error = Data integrity error (Datenfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
061	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> F-CHIP failure – Err. No. 061  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: HW F-CHIP f: # 061	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	1. F-Chip austauschen. 2. F-Chip auf die I/O-Platine einstecken.
		Transducer_Error = Electronics failure (Elektronikfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
Nr. # 1xx → Software-Fehler				
121	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Software compatibility problem amplifier – I/O module – Err. No. 121  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: V / K KOMPATIB. !: # 121	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> I/O-Platine und Messverstärkerplatine sind aufgrund unterschiedlicher Software-Versionen nur beschränkt miteinander kompatibel (evtl. eingeschränkte Funktionalität).   Hinweis! – Die Anzeige erfolgt nur für 30 Sekunden auf dem Display als Hinweismeldung (mit Eintrag in die 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.
		Transducer_Error = I/O failure (Eingangs-/Ausgangsfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	

Nr.	Fehlermeldungen: FOUNDATION Fieldbus (FF)* (Vor-Ort Anzeige)	Transducer Block Fehlermeldungen Transducer Block Diagnosis	Analog Input Funktionsblock Fehlermeldungen	Fehlerursache/Behebung (Ersatzteile → 90)
Nr. # 2xx → Fehler beim DAT / kein Datenempfang				
205	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Save to T-DAT failed – Err. No. 205  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: T-DAT LADEN !: # 205	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> Datensicherung (Download) auf T-DAT fehlgeschlagen bzw. Fehler beim Zugriff (Upload) auf die im T-DAT gespeicherten Abgleichwerte.  <i>Behebung:</i> 1. Überprüfen Sie, ob der T-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. 2. T-DAT austauschen, falls defekt 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.
		Transducer_Error = Electro- nics failure (Elektronikfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
206	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Restore from T-DAT failed – Err. No. 206  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: T-DAT SPEICHERN !: # 206	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	
		Transducer_Error = Electro- nics failure (Elektronikfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
251	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Communication failure amplifier – Err. No. 251  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: KOMMUNIKAT.AMP !: # 251	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> Interner Kommunikationsfehler auf der Messver- stärkerplatine  <i>Behebung:</i> Ersetzen Sie die Messverstärkerplatine.
		Transducer_Error = Electro- nics failure (Elektronikfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
261	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Communication failure I/O – Err. No. 261  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: KOMMUNIKAT. I/O !: # 261	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> Kommunikationsfehler. Kein Datenempfang zwi- schen Messverstärker und I/O-Platine oder fehler- hafte interne Datenübertragung.  <i>Behebung:</i> Prüfen Sie, ob die Elektronikplatinen korrekt in die Platinenhalterung eingesteckt sind.
		Transducer_Error = I/O failure (Kommunikationsprobleme)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
Nr. # 3xx → System-Bereichsgrenzen überschritten				
379 380	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Measuring tube is outside the range – Err. No. 379 / 380  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: FREQ. LIM !: # 379 / 380	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> Die Schwingfrequenz der Messrohre liegt außer- halb des erlaubten Bereiches.  Ursachen: – Messrohr beschädigt – Messaufnehmer defekt oder beschädigt  <i>Behebung:</i> Kontaktieren Sie Ihre zuständige E+H-Serviceorga- nisation.
		Transducer_Error = Mechani- cal failure (Mechanikfehler)	OUT. SUBSTATUS = Sensor Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	

Nr.	Fehlermeldungen: FOUNDATION Fieldbus (FF)* (Vor-Ort Anzeige)	Transducer Block Fehlermeldungen Transducer Block Diagnosis	Analog Input Funktionsblock Fehlermeldungen	Fehlerursache/Behebung (Ersatzteile → 90)
381	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Tube temperatur sensor defect – Err. No. 381  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: TOL. SPULEN STR. f: # 381	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> Der am Messrohr angebrachte Temperatursensor ist wahrscheinlich defekt.  <i>Behebung:</i> Überprüfen Sie folgende elektrische Verbindungen, bevor Sie Ihre zuständige E+H-Serviceorganisation kontaktieren: – Überprüfen Sie, ob der Stecker des Sensorsignalkabels korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. → 91 – Getrenntausführung: Überprüfen Sie bei Messaufnehmer und Messumformer die Klemmenkontakte Nr. 9 und 10. → 29
		Transducer_Error = Mechanical failure (Mechanikfehler)	OUT. SUBSTATUS = Sensor Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
382	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Tube temperatur sensor defect – Err. No. 382  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: MEDIUMTEMP.MAX. f: # 382	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	
		Transducer_Error = Mechanical failure (Mechanikfehler)	OUT. SUBSTATUS = Sensor Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
383	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Carrier tube sensor defect –Err. No. 383  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: TRÄGERR.TEMP.MIN. f: # 383	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> Der am Trägerrohr angebrachte Temperatursensor ist wahrscheinlich defekt.  <i>Behebung:</i> Überprüfen Sie folgende elektrische Verbindungen, bevor Sie Ihre zuständige E+H-Serviceorganisation kontaktieren: – Überprüfen Sie, ob der Stecker des Sensorsignalkabels korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. – Getrenntausführung: Überprüfen Sie bei Messaufnehmer und Messumformer die Klemmenkontakte Nr. 11 und 12. → 29
		Transducer_Error = Mechanical failure (Mechanikfehler)	OUT. SUBSTATUS = Sensor Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
384	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Carrier tube sensor defect –Err. No. 384  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: TRÄGERR.TEMP.MAX f: # 384	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	
		Transducer_Error = Mechanical failure (Mechanikfehler)	OUT. SUBSTATUS = Sensor Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	

Nr.	Fehlermeldungen: FOUNDATION Fieldbus (FF)* (Vor-Ort Anzeige)	Transducer Block Fehlermeldungen Transducer Block Diagnosis	Analog Input Funktionsblock Fehlermeldungen	Fehlerursache/Behebung (Ersatzteile →  90)
385	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Measuring tube coil defect – Err. No. 385  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: EINLAUFSENSO I: # 385	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> Eine der Messrohrsensorspulen ist wahrscheinlich (einlauf- oder auslaufseitig) defekt.  <i>Behebung:</i> Überprüfen Sie folgende elektrische Verbindungen, bevor Sie Ihre zuständige E+H-Serviceorganisation kontaktieren: – Überprüfen Sie, ob der Stecker des Sensorsignal- kabels korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. – Getrenntausführung: Überprüfen Sie bei Messaufnehmer und Messumformer die Klemmenkontakte Nr. 4, 5, 6, 7 →  29
		Transducer_Error = Mechan- ical failure (Mechanikfehler)	OUT. SUBSTATUS = Sensor Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
386	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Measuring tube coil defect – Err. No. 386  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: AUSLAUFSENSOR I: # 386	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	
		Transducer_Error = Mechan- ical failure (Mechanikfehler)	OUT. SUBSTATUS = Sensor Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
387	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Measuring tube coil defect – Err. No. 387  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: SEN.ASY.AUSERH I: # 387	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	
		Transducer_Error = Mechan- ical failure (Mechanikfehler)	OUT. SUBSTATUS = Sensor Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
388 389 390	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Amplifier error – Err. No. 388 / 389 / 390  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: VERST. FEHLER I: # 388 / 389 / 390	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> Fehler im Messverstärker  <i>Behebung:</i> Kontaktieren Sie Ihre zuständige E+H-Service- organisation.
Transducer_Error = Electro- nics failure (Elektronikfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure			
	BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)			
Nr. # 5xx → Anwendungsfehler				
501	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Download device software active – Err. No. 501  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: SW.-UPDATE AKT. I: # 501	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> Neue Messverstärker- oder Kommunikations-Soft- wareversion wird in das Messgerät geladen. Das Ausführen weiterer Funktionen ist nicht mög- lich.  <i>Behebung:</i> Warten Sie bis der Vorgang beendet ist. Der Neu- start des Messgerätes erfolgt automatisch.
		Transducer_Error = Mechan- ical failure (Mechanikfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
502	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Up-/Download device software active – Err. No. 502  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: UP-/DOWNLO. AKT. I: # 502	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> Über ein Bedienprogramm findet ein Up- oder Download der Gerätedaten statt. Das Ausführen weiterer Funktionen ist nicht möglich.  <i>Behebung:</i> Warten Sie bis der Vorgang beendet ist.
		Transducer_Error = Mechan- ical failure (Mechanikfehler)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	

Nr.	Fehlermeldungen: FOUNDATION Fieldbus (FF)* (Vor-Ort Anzeige)	Transducer Block Fehlermeldungen Transducer Block Diagnosis	Analog Input Funktionsblock Fehlermeldungen	Fehlerursache/Behebung (Ersatzteile → 90)
<b>Nr. # 6xx → Simulationsbetrieb aktiv</b>				
601	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Positive zero return active – Err. No. 601  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: M.WERTUNTERDR. !: # 601	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)  Transducer_Error = General Error (allgemeiner Fehler)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN  OUT. SUBSTATUS = Non specific	<i>Fehlerursache:</i> Messwertunterdrückung ist aktiv.   <b>Hinweis!</b> Diese Hinweismeldung hat höchste Anzeige- priorität!  <i>Behebung:</i> Messwertunterdrückung ausschalten: ■ FF: Transducer Block "Flow" (Basisindex: 1100) → Parameter "Sys. - Positive Zero Return" → OFF ■ Vor-Ort-Anzeige: GRUNDFUNKTIONEN → SYSTEMPARAMETER → EINSTELLUNGEN → MESSWERTUNTERDR. (→ AUS)
691	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Simulation failsafe active – Err. No. 691  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: SIM. FEHLERVERH. !: # 691	BLOCK_ERR = Simulation active (Simulation aktiviert)  Transducer_Error = General Error (allgemeiner Fehler)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN  OUT. SUBSTATUS = Non specific	<i>Fehlerursache:</i> Simulation des Fehlerverhaltens (Ausgänge) ist aktiv.  <i>Behebung:</i> Simulation ausschalten: ■ FF: Transducer Block "Diagnosis" (Basisindex: 1600) → Parameter "Sys. – Sim.Failsafe Mode" → OFF ■ Vor-Ort-Anzeige: ÜBERWACHUNG → SYSTEM → BETRIEB → SIM. FEHLERVER- HALTEN (→ AUS)
692	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Simulation of measuring active – Err. No. 692  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: SIM. MESSGRÖSSE !: # 692	BLOCK_ERR = Simulation active (Simulation aktiviert)  Transducer_Error = General Error (allgemeiner Fehler)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN  OUT. SUBSTATUS = Non specific	<i>Fehlerursache:</i> Simulation der Messgröße ist aktiv.  <i>Behebung:</i> Simulation ausschalten: ■ FF: Transducer Block "Flow" (Basisindex: 1400) → Parameter "Simulation - Measurand" → OFF ■ Vor-Ort-Anzeige: ÜBERWACHUNG → SYS- TEM → BETRIEB → SIM. MESSGRÖSSE (→ AUS)
–	No communication to amplifier	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)  Transducer_Error = General Error (allgemeiner Fehler)	OUT. QUALITY = BAD  OUT. SUBSTATUS = Device Failure  BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	<i>Fehlerursache:</i> Kommunikationsfehler. Keine Kommunikation zum Messverstärker.  <i>Behebung:</i> 1. Energieversorgung aus- und wieder einschal- ten. 2. Prüfen Sie, ob die Elektronikplatinen korrekt in die Platinenhalterung eingesteckt sind.
<b>Nr. # 8xx → Anwendungsfehler</b>				
800	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Massflow deviation limit – Err. No. 800  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: M. FL. ABW. GRENZ ‡: # 800	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)  Transducer_Error = General Error (allgemeiner Fehler)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN  OUT. SUBSTATUS = Non specific	<i>Fehlerursache:</i> Erweiterte Diagnose: Der Massefluss liegt außerhalb des in den Diagno- sefunktionen festgelegten Bereiches.
801	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Density deviation limit – Err. No. 801  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> S: DICHT. ABW. GR. ‡: # 801	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)  Transducer_Error = General Error (allgemeiner Fehler)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN  OUT. SUBSTATUS = Non specific	<i>Fehlerursache:</i> Erweiterte Diagnose: Die Dichte liegt außerhalb des in den Diagnose- funktionen festgelegten Bereiches.

Nr.	Fehlermeldungen: FOUNDATION Fieldbus (FF)* (Vor-Ort Anzeige)	Transducer Block Fehlermeldungen Transducer Block Diagnosis	Analog Input Funktionsblock Fehlermeldungen	Fehlerursache/Behebung (Ersatzteile → 90)
802	Gerätestatusmeldung (FF): Reference density deviation limit – Err. No. 802  Vor-Ort-Anzeige: S: M. FL. ABW. GRENZ f: # 802	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)  Transducer_Error = General Error (allgemeiner Fehler)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN  OUT. SUBSTATUS = Non specific	Fehlerursache: Erweiterte Diagnose: Die Normdichte liegt außerhalb des in den Diagno- sefunktionen festgelegten Bereiches.
803	Gerätestatusmeldung (FF): Temperature deviation limit – Err. No. 803  Vor-Ort-Anzeige: S: TEMP. ABW. GRENZ f: # 803	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)  Transducer_Error = General Error (allgemeiner Fehler)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN  OUT. SUBSTATUS = Non specific	Fehlerursache: Erweiterte Diagnose: Die Temperatur liegt außerhalb des in den Diagno- sefunktionen festgelegten Bereiches.
804	Gerätestatusmeldung (FF): Tube damping deviation – Err. No. 804  Vor-Ort-Anzeige: S: DÄMPF. ABW. GR f: # 804	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)  Transducer_Error = General Error (allgemeiner Fehler)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN  OUT. SUBSTATUS = Non specific	Fehlerursache: Erweiterte Diagnose: Die Rohrdämpfung liegt außerhalb des in den Diag- nosefunktionen festgelegten Bereiches.
805	Gerätestatusmeldung (FF): El. dyn. sensors limit – Err. No. 805  Vor-Ort-Anzeige: S: E. D. SEN. ABW. GR f: # 805	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)  Transducer_Error = General Error (allgemeiner Fehler)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN  OUT. SUBSTATUS = Non specific	Fehlerursache: Erweiterte Diagnose: Der elektrodynamische Sensor liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.
806	Gerätestatusmeldung (FF): Frequency fluctuation deviation limit – Err. No. 806  Vor-Ort-Anzeige: S: F. SCHWA. ABW. GR f: # 806	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)  Transducer_Error = General Error (allgemeiner Fehler)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN  OUT. SUBSTATUS = Non specific	Fehlerursache: Erweiterte Diagnose: Die Schwankung der Betriebsfrequenz liegt außer- halb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.
807	Gerätestatusmeldung (FF): Tube damping fluctuation devi- ation limit – Err. No. 807  Vor-Ort-Anzeige: S: RDSCHWA. ABW. GR f: # 807	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)  Transducer_Error = General Error (allgemeiner Fehler)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN  OUT. SUBSTATUS = Non specific	Fehlerursache: Erweiterte Diagnose: Die Schwankung der Rohrdämpfung liegt außer- halb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.




## 9.2.2 Liste der Prozessfehlermeldungen

Nr.	Fehlermeldungen: FOUNDATION Fieldbus (FF)* (Vor-Ort Anzeige)	Transducer Blöcke Fehlermeldungen	Analog Input Funktionsblock Fehlermeldungen	Fehlerursache/Behebung (Ersatzteile → 90)
<p>* Beim FOUNDATION Fieldbus erfolgt die Anzeige von Fehlermeldungen im Transducer Block "Diagnosis" (Basisindex: 1600) über Parameter "Diag. – Act.Sys.Condition" (herstellerspezifisch).</p> <p>P = Prozessfehler ⚡ = Störmeldung (mit Auswirkungen auf den Messbetrieb) ! = Hinweismeldung (ohne Auswirkungen auf den Messbetrieb)</p>				
Nr. # 5xx → Anwendungsfehler				
586	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> No fluid continuation – Err. No. 586  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> P: SCHW. AMP. LIMIT ⚡: # 586	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> Die Messstoffeigenschaften erlauben keine Fortsetzung des Messbetriebs. <i>Ursachen:</i> – Extrem hohe Viskosität – Messstoff ist sehr inhomogen (Gas- oder Feststoffanteile) <i>Behebung:</i> Prozessbedingungen ändern oder verbessern.
		Transducer_Error = Mechanical failure (Mechanikfehler)	OUT. SUBSTATUS = Sensor Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
587	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Extreme process conditions – Err. No. 587  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> P: MESSR. SCHW. NICHT. ⚡: # 587	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> Es herrschen extreme Prozessbedingungen. Das Messsystem kann deshalb nicht aufgestartet werden. <i>Behebung:</i> Prozessbedingungen ändern oder verbessern.
		Transducer_Error = Mechanical failure (Mechanikfehler)	OUT. SUBSTATUS = Sensor Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
588	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Overdriving of the analog/digital converter – Err. No. 588  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> P: GAIN RED.UNMÖG. ⚡: # 588	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Gerät muss gewartet werden)	OUT. QUALITY = BAD	<i>Fehlerursache:</i> Übersteuerung des internen Analog-Digital-Wandlers. <i>Ursachen:</i> – Kavitation – extreme Druckstöße – hohe Fließgeschwindigkeit bei Gasen Eine Fortsetzung des Messbetriebs ist nicht mehr möglich! <i>Behebung:</i> Prozessbedingungen verbessern, z.B. durch Reduzieren der Fließgeschwindigkeit.
		Transducer_Error = Mechanical failure (Mechanikfehler)	OUT. SUBSTATUS = Sensor Failure	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Fehlerhafter Eingangswert von den Transducer Blöcken)	
Nr. # 7xx → Anwendungsfehler				
700	<i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Empty pipe detected – Err. No. 700  <i>Vor-Ort-Anzeige:</i> P: MSÜ AKTIV. !: # 700		OUT. QUALITY = UNCERTAIN	<i>Fehlerursache:</i> Die Messstoffdichte liegt außerhalb des festgelegten unteren bzw. oberen Grenzwertes für die Messstoffüberwachung. <i>Ursachen:</i> – Luft im Messrohr – Teilbefülltes Messrohr <i>Behebung:</i> 1. Sorgen Sie dafür, dass keine Gasanteile im Messstoff sind.  2. Passen Sie den unteren bzw. oberen Grenzwert der Messstoffüberwachung den vorherrschenden Prozessbedingungen an. – FF: Transducer Block "Flow" (Basisindex: 1400) → Parameter "EPD – Low Value" bzw. "EPD – High Value" – Vor-Ort-Anzeige: GRUNDFUNKTIONEN → PROZESSPARAMETER → MSÜ PARAMETER → MSÜ WERT TIEF bzw. MSÜ WERT HOCH
			OUT. SUBSTATUS = Non specific	

Nr.	Fehlermeldungen: FOUNDATION Fieldbus (FF)* (Vor-Ort Anzeige)	Transducer Blöcke Fehlermeldungen	Analog Input Funktionsblock Fehlermeldungen	Fehlerursache/Behebung (Ersatzteile → 90)
701	<p><i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Current of the measuring tube to high – Err. No. 701</p> <p><i>Vor-Ort-Anzeige:</i> P: ERR. STROM. LIM !: # 701</p>		<p>OUT. QUALITY = UNCERTAIN</p> <p>OUT. SUBSTATUS = Non specific</p>	<p><i>Fehlerursache:</i> Der maximale Stromwert für die Messrohrerregerspule ist erreicht, da sich gewisse Messstoffeigenschaften, z.B. Gas- oder Feststoffanteile, im Grenzbereich befinden. Das Gerät arbeitet noch korrekt weiter.</p> <p><i>Behebung:</i> Insbesondere bei ausgasenden Messstoffen und/oder erhöhten Gasanteilen empfehlen wir folgende Maßnahmen zur Erhöhung des Systemdruckes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Montieren Sie das Messgerät hinter einer Pumpe (auslaufseitig).</li> <li>2. Montieren Sie das Gerät am tiefsten Punkt einer Steigleitung.</li> <li>3. Installieren Sie ein Ventil oder eine Blende hinter dem Messgerät.</li> </ol>
702	<p><i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Frequency control not stable due the process fluid – Err. No. 702</p> <p><i>Vor-Ort-Anzeige:</i> P: MEDIUM INHOM. !: # 702</p>		<p>OUT. QUALITY = UNCERTAIN</p> <p>OUT. SUBSTATUS = Non specific</p>	<p><i>Fehlerursache:</i> Frequenzregelung nicht stabil wegen inhomogener Messstoffeigenschaften, z.B. durch Gas- oder Feststoffanteile.</p> <p><i>Behebung:</i> Insbesondere bei ausgasenden Messstoffen und/oder erhöhten Gasanteilen empfehlen wir folgende Maßnahmen zur Erhöhung des Systemdruckes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Montieren Sie das Messgerät hinter einer Pumpe (auslaufseitig).</li> <li>2. Montieren Sie das Gerät am tiefsten Punkt einer Steigleitung.</li> <li>3. Installieren Sie ein Ventil oder eine Blende hinter dem Messgerät.</li> </ol>
703	<p><i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Overdriving of the control level – Err. No. 703</p> <p><i>Vor-Ort-Anzeige:</i> P: STÖRPEGEL LIM. CH0 !: # 703</p>		<p>OUT. QUALITY = UNCERTAIN</p> <p>OUT. SUBSTATUS = Non specific</p>	<p><i>Fehlerursache:</i> Übersteuerung des internen Analog-Digital-Wandlers.</p> <p>Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kavitation</li> <li>– extreme Druckstöße</li> <li>– hohe Fließgeschwindigkeit bei Gasen</li> </ul>
704	<p><i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Overdriving of the control level – Err. No. 704</p> <p><i>Vor-Ort-Anzeige:</i> P: STÖRPEGEL LIM. CH1. !: # 704</p>		<p>OUT. QUALITY = UNCERTAIN</p> <p>OUT. SUBSTATUS = Non specific</p>	<p>Eine Fortsetzung des Messbetriebs ist jedoch noch möglich!</p> <p><i>Behebung:</i> Prozessbedingungen verbessern, z.B. durch Reduzieren der Fließgeschwindigkeit.</p>
705	<p><i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Massflow too high – Err. No. 705</p> <p><i>Vor-Ort-Anzeige:</i> P: DURCHFLUSS LIM. !: # 705</p>		<p>OUT. QUALITY = BAD</p> <p>OUT. SUBSTATUS = Non specific</p>	<p><i>Fehlerursache:</i> Der Massedurchfluss ist zu hoch. Der Messbereich der Elektronik wird dadurch überschritten.</p> <p><i>Behebung:</i> Durchfluss verringern.</p>
731	<p><i>Gerätestatusmeldung (FF):</i> Zero point adjustment is not possible – Err. No. 731</p> <p><i>Vor-Ort-Anzeige:</i> P: ABGL. NULL FEHL !: # 731</p>		<p>OUT. QUALITY = BAD</p> <p>OUT. SUBSTATUS = Non specific</p>	<p><i>Fehlerursache:</i> Der Nullpunktabgleich ist nicht möglich oder wurde abgebrochen.</p> <p><i>Behebung:</i> Vergewissern Sie sich, dass der Nullpunktabgleich nur bei "Nulldurchfluss" stattfindet (<math>v = 0 \text{ m/s}</math>). → 64</p>



## 9.3 Prozessfehler ohne Anzeigemeldung

Fehlerbild	Behebungsmaßnahmen
 Hinweis! Zur Fehlerbehebung müssen ggf. Einstellungen in bestimmten Funktionen der Funktionsmatrix geändert oder angepasst werden. Die nachfolgend aufgeführten Funktionen sind ausführlich im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" erläutert.	
Unruhige Messwertanzeige trotz kontinuierlichem Durchfluss.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prüfen Sie, ob Gasblasen im Messstoff sind.</li> <li>2. Erhöhen Sie folgende Werte:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Analog Input Funktionsblock → RISING TIME</li> <li>– GRUNDFUNKTIONEN → SYSTEMPARAMETER → EINSTELLUNGEN → DURCHFL.DÄMPFUNG</li> </ul> </li> <li>3. Erhöhen Sie den Wert für die Anzeigedämpfung:                HOME → ANZEIGE → BEDIENUNG → GRUNDEINSTELLUNGEN → DÄMPFUNG ANZEIGE</li> </ol>
Wird trotz Stillstand des Messstoffes und gefülltem Messrohr ein geringer Durchfluss angezeigt?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prüfen Sie, ob Gasblasen im Messstoff sind.</li> <li>2. Geben Sie einen Wert für die Schleichmenge ein oder erhöhen Sie diesen Wert:                GRUNDFUNKTIONEN → PROZESSPARAMETER → EINSTELLUNGEN → EINPKT. SCHLEICHMENGE</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 E+H-Serviceorganisation.	Folgende Problemlösungen sind möglich: <b>E+H-Servicetechniker anfordern</b> Wenn Sie einen Servicetechniker vom Kundendienst anfordern, benötigen wir folgende Angaben: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kurze Fehlerbeschreibung</li> <li>■ Typenschildangaben: Bestell-Code und Seriennummer →  7</li> </ul> <b>Rücksendung von Geräten an E+H</b> Sie ein Messgerät zur Reparatur oder Kalibrierung an Endress+Hauser zurücksenden. Legen Sie dem Durchfluss-Messgerät in jedem Fall die vollständig ausgefüllte "Erklärung zur Kontamination" bei. Eine Kopiervorlage befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung.  <b>Austausch der Messumformerelektronik</b> Teile der Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen →  90

## 9.4 Ersatzteile

Sie finden eine ausführliche Fehlersuchanleitung in den vorhergehenden Kapiteln → 75.

Darüber hinaus unterstützt Sie das Messgerät durch eine permanente Selbstdiagnose und durch die Anzeige aufgetretener Fehler.

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



Hinweis!

Ersatzteile können Sie direkt bei Ihrer Endress+Hauser-Serviceorganisation bestellen, unter Angabe der Seriennummer, die auf dem Messumformer-Typenschild aufgedruckt ist → 8.

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

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

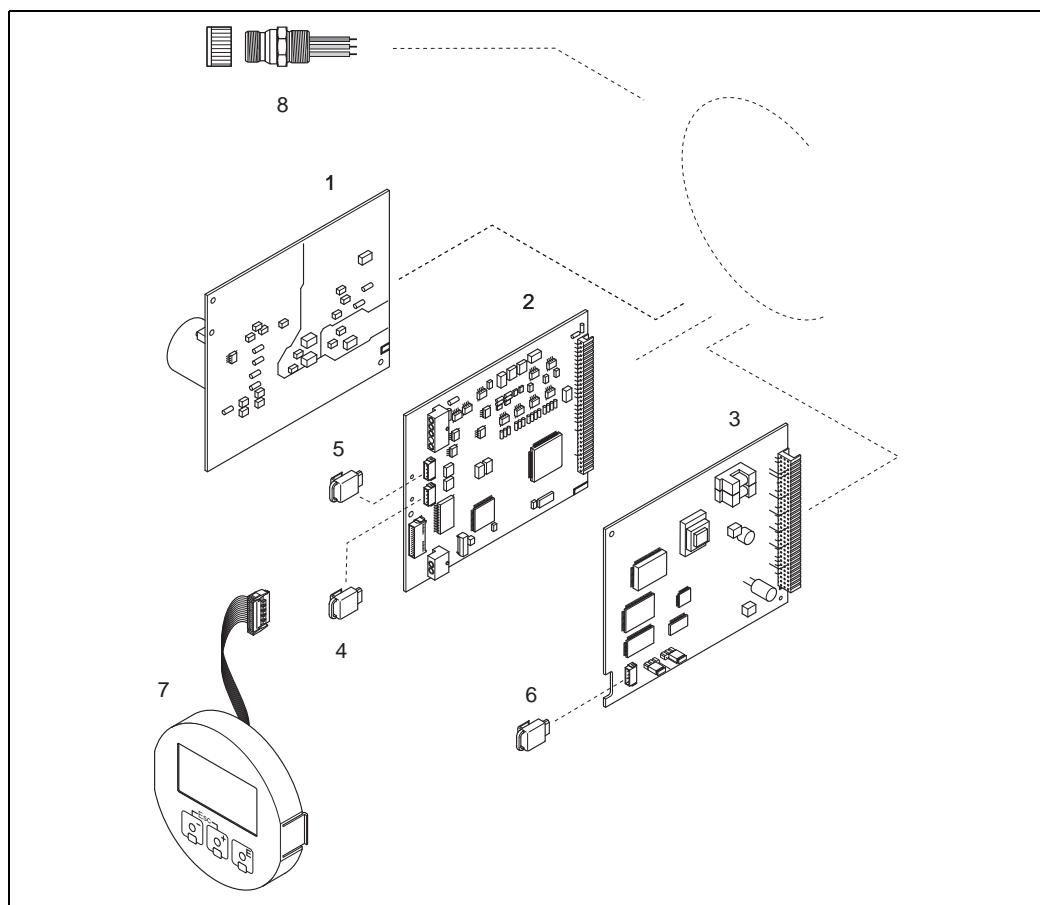


Abb. 36: Ersatzteile für Messumformer (Feld- und Wandaufbaugeschäfte)

- 1 Netzteilplatine (85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC)
- 2 Messverstärkerplatine
- 3 I/O-Platine FOUNDATION Fieldbus (COM Modul)
- 4 S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 5 T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)
- 6 F-CHIP (Funktions-Chip für optionale Software)
- 7 Anzeigemodul
- 8 Feldbus-Gerätestecker bestehend aus: Schutzkappe und Stecker

## 9.5 Ein-/Ausbau der Elektronikplatinen

### 9.5.1 Feldgehäuse



Warnung!

■ **Stromschlaggefahr!**

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

■ **Beschädigungsgefahr elektronischer Bauteile (ESD-Schutz)!**


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

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



Achtung!

Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.

→  37, Ein- und Ausbau:

1. Elektronikraumdeckel vom Messumformergehäuse abschrauben.
2. Entfernen Sie die Vor-Ort-Anzeige (1) wie folgt:
  - Seitliche Verriegelungstasten (1.1) drücken und Anzeigemodul entfernen.
  - Flachbandkabel (1.2) des Anzeigemoduls von der Messverstärkerplatine abziehen.
3. Schrauben der Elektronikraumabdeckung (2) lösen und Abdeckung entfernen.
4. Ausbau von Netzteilplatine (4) und I/O-Platine (6):
 

Dünnen Stift in die dafür vorgesehene Öffnung (3) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
5. Ausbau der Messverstärkerplatine (5):
  - Stecker des Signalkabels (5.1) inkl. S-DAT (5.3) von der Platine abziehen.
  - Stecker des Erregerstromkabels (5.2) sorgfältig, d. h. ohne ihn hin- und herzubewegen, von der Platine abziehen.
  - Dünnen Stift in die dafür vorgesehene Öffnung (3) stecken, und Platine aus der Halterung ziehen.
6. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

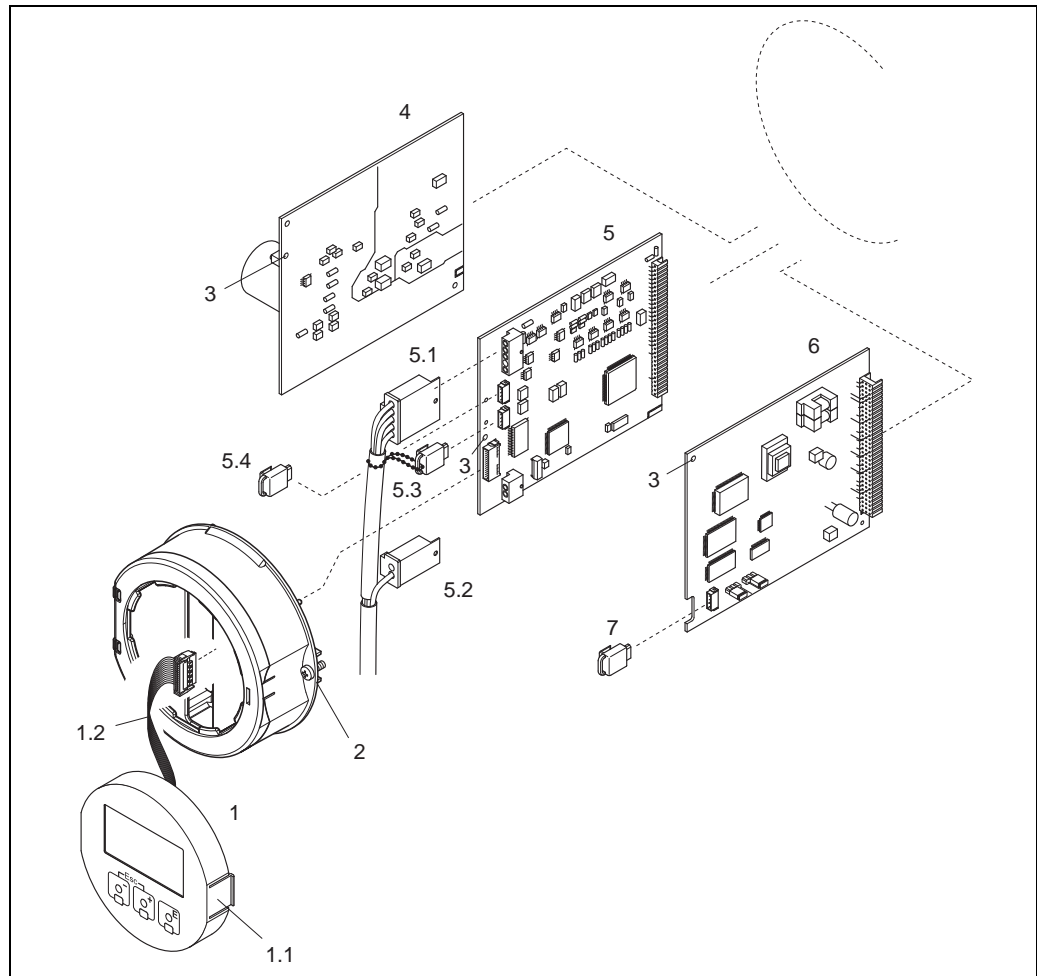


Abb. 37: Feldgehäuse: Ein- und Ausbau von Elektronikplatinen

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

## 9.5.2 Wandaufbaugehäuse



Warnung!

■ **Stromschlaggefahr!**

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

■ **Beschädigungsgefahr elektronischer Bauteile (ESD-Schutz)!**


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

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



Achtung!

Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.

→  38, Ein- und Ausbau:

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 Wandaufbaugehäuse herausziehen.
3. Folgende Kabelstecker sind nun von der Messverstärkerplatine **(7)** abzuziehen:
  - Stecker des Signalkabels **(7.1)** inkl. S-DAT **(7.3)**
  - Stecker des Erregerstromkabels **(7.2)**:  
Stecker sorgfältig, d. h. ohne ihn hin- und herzubewegen, 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 vorgesehenen Öffnung **(5)** stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
6. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

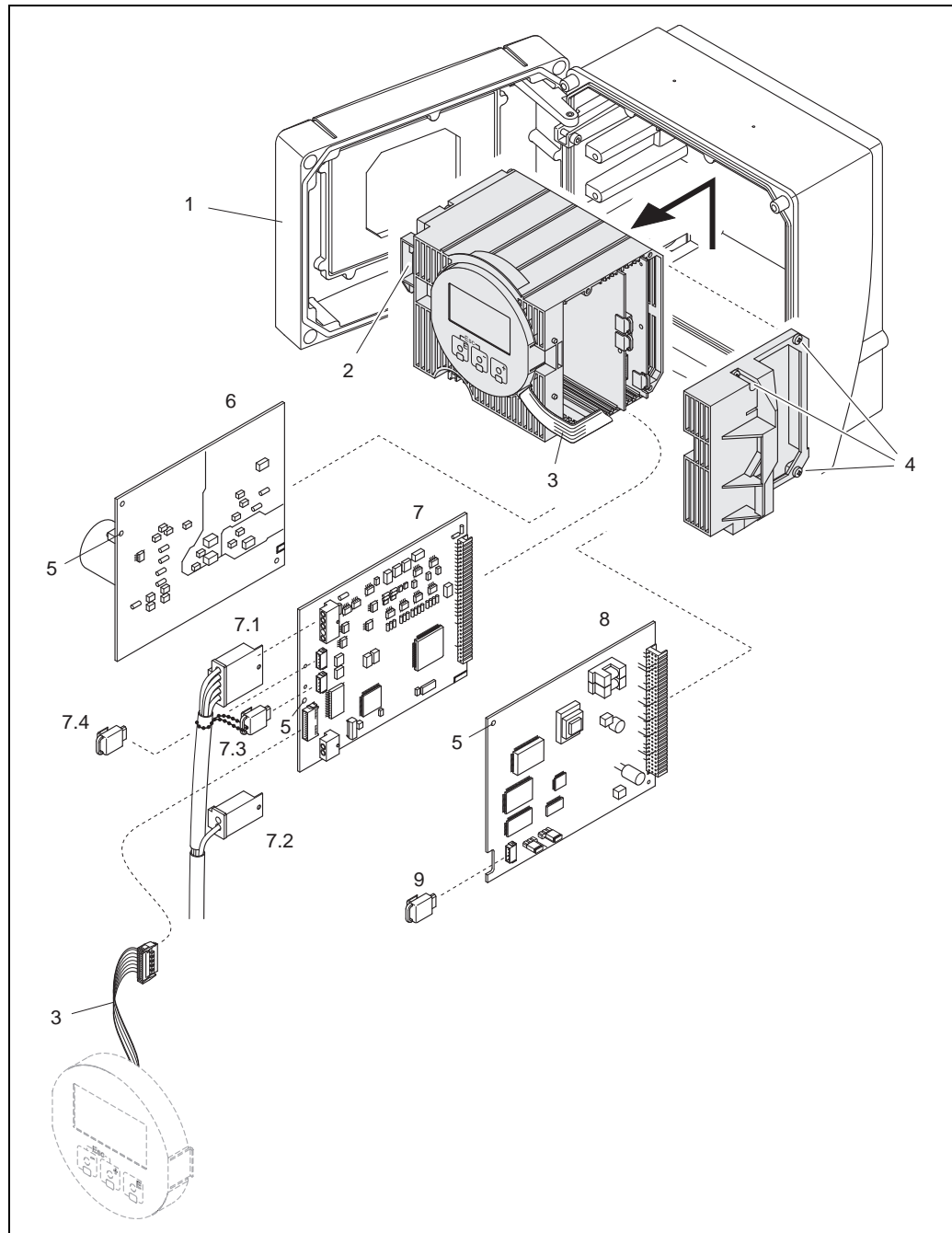


Abb. 38: Wandaufbaugeschäft: Ein- und Ausbau von Elektronikplatinen


- 1 Gehäusedeckel
- 2 Elektronikmodul
- 3 Flachbandkabel (Anzeigemodul)
- 4 Schrauben Elektronikraumabdeckung
- 5 Hilfsöffnung für den Ein-/Ausbau von Platinen
- 6 Netzteilplatine
- 7 Messverstärkerplatine
- 7.1 Signalkabel (Sensor)
- 7.2 Erregerstromkabel (Sensor)
- 7.3 S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 7.4 T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)
- 8 I/O-Platine (Typ FOUNDATION Fieldbus)
- 9 F-CHIP (Funktions-Chip für optionale Software)

## 9.6 Austausch der Gerätesicherung




### Warnung!

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

Die Gerätesicherung befindet sich auf der Netzteilplatine →  39.

Tauschen Sie die Sicherung wie folgt aus:

1. Energieversorgung ausschalten.
2. Netzteilplatine ausbauen →  9.5
3. Schutzkappe (1) entfernen und Gerätesicherung (2) ersetzen.  
Verwenden Sie ausschließlich folgenden Sicherungstyp:
  - Energieversorgung 20...55 V AC / 16...62 V DC → 2,0 A träge / 250 V; 5,2 × 20 mm
  - Energieversorgung 85...260 V AC → 0,8 A träge / 250 V; 5,2 × 20 mm
  - Ex-Geräte → siehe entsprechende Ex-Dokumentation
4. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



### Achtung!

Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.

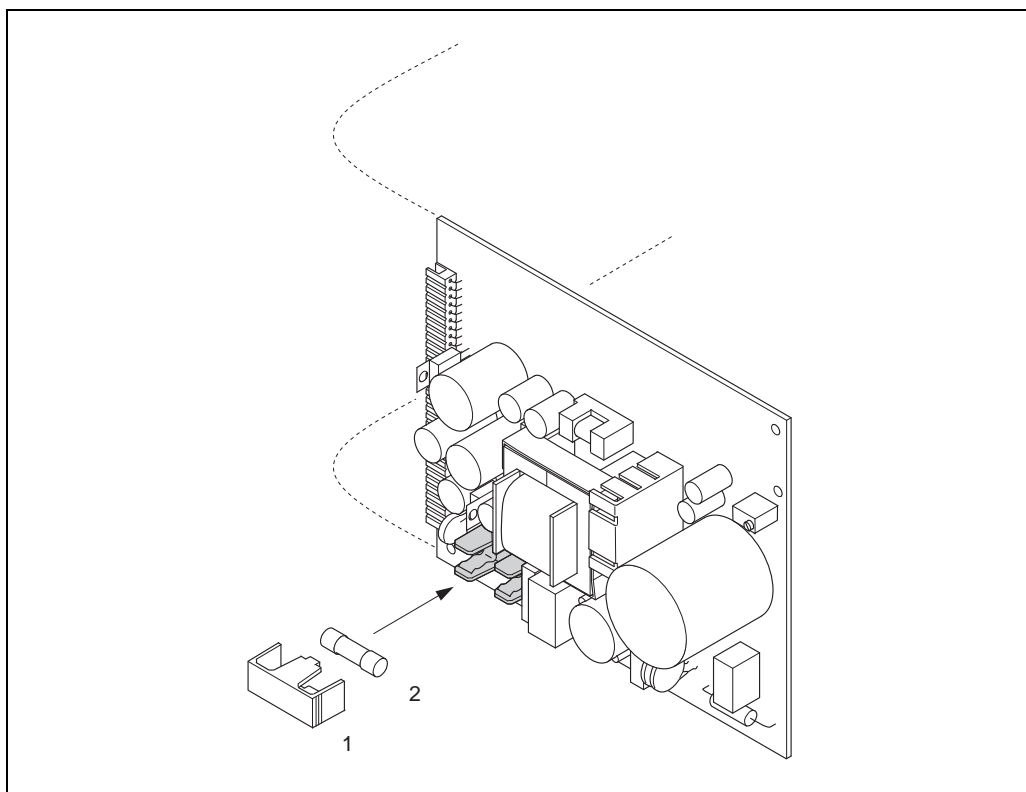


Abb. 39: Austausch der Gerätesicherung auf der Netzteilplatine

- 1 Schutzkappe  
2 Gerätesicherung

## 9.7 Rücksendung



### Achtung!

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

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

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

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



### Hinweis!

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

## 9.8 Entsorgung

Beachten Sie die in Ihrem Land gültigen Vorschriften!



## 9.9 Software-Historie

Datum	Software Version	Software-Änderungen	Dokumentation
10.2012	3.00.XX	–	71197485/14.12
09.2011	3.00.XX	Neue Messaufnehmer: Promass O und Promass X	71141444/13.11
06.2010		–	71116476/06.10
10.2009	3.00.XX	Einführung neue FOUNDATION Fieldbus I/O-Platine  Verkürzte Ausführungszeiten: – Analog Input Funktionsblöcke 1...8 (je 18 ms) – PID Funktionsblock (25 ms) – Discrete Output Funktionsblock (18 ms) – Integrator Funktionsblock (18 ms)  Software-Anpassungen: – ITK Version: 5.01	71089884/07.09
01.2007	2.00.XX	Neue Messaufnehmer: Promass S und Promass P  Verkürzte Ausführungszeiten: – Analog Input Funktionsblöcke 1...8 (20 ms) – Discrete Output Funktionsblock (20 ms) – PID Funktionsblock (50 ms)  Neue Funktionsblöcke: – Arithmetic Funktionsblock (20 ms) – Input Selector Funktionsblock (20 ms) – Signal Characterizer Funktionsblock (20 ms) – Integrator Funktionsblock (25 ms)  Neue Transducerblöcke: – Advanced Diagnostics – Viscosity – Calculated Density  Methode: – Inbetriebnahme – Gasmessung  Software-Anpassungen: – ITK Version: 5.01 – CFF Version 1.7	71035080/12.06
11.2005	1.01.XX	Software-Erweiterung: – Promass I DN80, DN50FB – Gerätefunktionen allgemein	71008409/12.05
11.2004	1.01.XX	Software-Erweiterung: – Neuer Sensor DN 250 – Sprachpaket Chinesisch (Inhalt Englisch und Chinesisch)  Neue Funktionalitäten: – Messstoffüberwachung via Erregerstrom (MSÜ ERR.STROM. (6426)) – GERÄTE SOFTWARE (8100) → Anzeige der Gerätesoftware (NAMUR-Empfehlung 53)	

Datum	Software Version	Software-Änderungen	Dokumentation
10.2003	Messverstärker: 1.06.XX	Software-Erweiterungen: – Sprachpaket – Anpassungen zu Fieldcheck und dSimubox  Neue Funktionalitäten: – Betriebsstundenzähler – Stärke der Hintergrundbeleuchtung einstellbar – Zähler für Zugriffcode  Bedienbar über: – ToF Tool - Fieldtool package (Die aktuelle SW.-Version ist auf der Homepage: <a href="http://www.tof-fieldtool.endress.com">www.tof-fieldtool.endress.com</a> herunterladbar) – Up-Download über ToF Tool - Fieldtool package	50098622/05.04
03.2003	Messverstärker: 1.05.XX	Software-Anpassung	
08.2002	Messverstärker: 1.04.XX	Software-Erweiterung: Promass E	50098622/01.03
04.2002	Messverstärker: 1.02.02	Software-Erweiterung: Promass H	50098622/04.02
03.2002	Kommunikationsmodul: 1.01.00	Software-Anpassungen: Zusammenführung der FOUNDATION Fieldbus-Software (Prosonic Flow 93, Promag 53, Promass 83) – Device Revision 2, DD Revision 1 – Zertifizierungs-Nr. IT 014800 – ITK 4.0 – CFF Version 1.5	
11.2001	Messverstärker: 1.02.01	Software-Anpassung	
06.2001	Messverstärker: 1.02.00	Software-Erweiterung: Gerätefunktionen allgemein  Neue Funktionalitäten: (nicht (FOUNDATION Fieldbus relevant))	
05.2001	Messverstärker: 1.01.01	Software-Anpassung	
03.2001	Messverstärker: 1.01.00		
12.2000	Kommunikationsmodul: 1.00.01	Original-Software – Device Revision 1, DD Revision 1 – Zertifizierungs-Nr. IT 009600 – ITK 4.0 – CFF Version 1.5	50098622/12.00
11.2000	Messverstärker: 1.00.XX	Original-Software	

## 10 Technische Daten

### 10.1 Technische Daten auf einen Blick

#### 10.1.1 Anwendungsbereiche

→  5

#### 10.1.2 Arbeitsweise und Systemaufbau

---

Messprinzip Massedurchflussmessung nach dem Coriolis-Messprinzip

---

Messeinrichtung →  7

#### 10.1.3 Eingang

---

Messgröße

- Massedurchfluss (proportional zur Phasendifferenz von zwei an dem Messrohr angebrachten Sensoren, welche Unterschiede der Rohrschwingungsgeometrie bei Durchfluss erfassen)
- Messstoffdichte (proportional zur Resonanzfrequenz des Messrohres)
- Messstofftemperatur (über Temperatursensoren)

---

Messbereich *Messbereiche für Flüssigkeiten*

DN		Bereich für Endwerte (Flüssigkeiten) $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	
[mm]	[inch]		
1	1/24	0...20 kg/h	0...0.7 lb/min
2	1/12	0...100 kg/h	0...3.7 lb/min
4	1/8	0...450 kg/h	0...16.5 lb/min
8	3/8	0...2000 kg/h	0...73.5 lb/min
15	½	0...6500 kg/h	0...238 lb/min
15 FB	½ FB	0...18000 kg/h	0...660 lb/min
25	1	0...18000 kg/h	0...660 lb/min
25 FB	1 FB	0...45000 kg/h	0...1 650 lb/min
40	1 ½	0...45000 kg/h	0...1 650 lb/min
40 FB	1 ½ FB	0...70000 kg/h	0...2570 lb/min
50	2	0...70000 kg/h	0...2570 lb/min
50 FB	2 FB	0...180000 kg/h	0...6600 lb/min
80	3	0...180000 kg/h	0...6600 lb/min
100	4	0...350000 kg/h	0...12860 lb/min
150	6	0...800000 kg/h	0...29400 lb/min
250	10	0...2200000 kg/h	0...80860 lb/min
350	14	0...4100 t/h	0...4520 tn. sh./h

FB = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

*Messbereiche für Gase, Allgemein (außer Promass H (Zr))*

Die Endwerte sind abhängig von der Dichte des verwendeten Gases. Sie können die Endwerte mit der folgenden Formel berechnen:

$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_{(G)} : x \text{ [kg/m}^3 \text{ (lb/ft}^3\text{)]}$$

$\dot{m}_{\max(G)}$  = Max. Endwert für Gas [kg/h (lb/min)]

$\dot{m}_{\max(F)}$  = Max. Endwert für Flüssigkeit [kg/h (lb/min)]

$\rho_{(G)}$  = Gasdichte in [kg/m<sup>3</sup> (lb/ft<sup>3</sup>)] bei Prozessbedingungen

Dabei kann nie  $\dot{m}_{\max(G)}$  größer werden als  $\dot{m}_{\max(F)}$

*Messbereiche für Gase (Promass F, O)*

DN		x
[mm]	[inch]	
8	3/8	60
15	1/2	80
25	1	90
40	1 1/2	90
50	2	90
80	3	110
100	4	130
150	6	200
250	10	200

*Messbereiche für Gase (Promass E)*

DN		x
[mm]	[inch]	
8	3/8	85
15	1/2	110
25	1	125
40	1 1/2	125
50	2	125
80	3	155

*Messbereiche für Gase (Promass P, S, H (Ta))*

DN		x
[mm]	[inch]	
8	3/8	60
15	1/2	80
25	1	90
40 <sup>1)</sup>	1 1/2 <sup>1)</sup>	90
50 <sup>1)</sup>	2 <sup>1)</sup>	90
<sup>1)</sup> nur Promass P, S		

*Messbereiche für Gase (Promass A)*

DN		x
[mm]	[inch]	
1	1/24	32
2	1/12	32
4	1/8	32

*Messbereiche für Gase (Promass I)*

DN		x
[mm]	[inch]	
8	3/8	60
15	1/2	80
15 FB	1/2 FB	90
25	1	90
25 FB	1 FB	90
40	1 1/2	90
40 FB	1 1/2 FB	90
50	2	90
50 FB	2 FB	110
80	3	110

FB = Full bore versions of Promass I

*Messbereiche für Gase (Promass X)*

DN		x
[mm]	[inch]	
350	14	200


*Berechnungsbeispiel für Gas:*

- Messgerät: Promass F, DN 50
- Gas: Luft mit einer Dichte von 60,3 kg/m<sup>3</sup> bei 20 °C und 50 bar
- Messbereich: 70 000 kg/h
- x = 90 (für Promass F DN 50)

Max. möglicher Endwert:

$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_{(G)} : \rho_{(F)} = 70\,000 \text{ kg/h} \cdot 60,3 \text{ kg/m}^3 : 90 \text{ kg/m}^3 = 46\,900 \text{ kg/h}$$

*Empfohlene Endwerte*

Siehe Angaben auf →  130 ("Durchflussgrenze")

## Messdynamik

Über 1 000 : 1. Durchflüsse oberhalb des eingestellten Endwertes übersteuern den Verstärker nicht, d.h. die aufsummierte Durchflussmenge wird korrekt erfasst.

### 10.1.4 Ausgang

Ausgangssignal	<i>Physikalische Datenübertragung (Physical Layer Type):</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Feldbusinterface gemäß IEC 61158-2</li> <li>■ entspricht der Gerätevariante Typ 512 der FOUNDATION Fieldbus-Spezifikation: Typ 512 Standard-Datenübertragung (<math>\pm 9</math> mA, symmetrisch), separate Versorgung des Feldgerätes (4-Leiter), eigensichere Ausführung der FF-Schnittstelle, FISCO</li> <li>■ mit integriertem Verpolungsschutz</li> </ul>
Ausfallsignal	Statusmeldung gemäß Spezifikation des FOUNDATION Fieldbus
Link Master (LM) Unterstützung	Ja
Link Master	Wählbar
Basic Device	Werkseinstellung
Gerät Basisstrom	12 mA
Gerät Anlaufstrom	<12 mA
Gerät Fehlerstrom (FDE)	0 mA
Gerät (Lift off) Mindest Spannung	9 V (H1-Segment)
Zulässige Feldbus-Speisespannung	9...32 V
Integriertem Verpolungsschutz	Ja
ITK Version	5.01
Anzahl VCRs (Insgesamt)	38
Anzahl Link Objekten im VFD	40
Gerät Kapazitätanz	Gemäß IEC 60079-27, FISCO/FNICO
Galvanische Trennung	Alle Stromkreise für Eingänge, Ausgänge und Energieversorgung sind untereinander galvanisch getrennt
Datenübertragungs-geschwindigkeit	31,25 kBit/s, voltage mode

Signalcodierung Manchester II

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

Blockinformationen,  
 Ausführungszeiten

Block	Basisindex	Ausführungszeit [ms]	Funktionalität
Resource Block	400	–	Enhanced
Transducer Block "Flow"	1400	–	Vendor Specific
Transducer Block "Diagnosis"	1600	–	Vendor Specific
Transducer Block "Display"	1800	–	Vendor Specific
Transducer Block "Totalizer"	1900	–	Vendor Specific
Transducer Block "Calculated Density"	2000	–	Vendor Specific
Transducer Block "Viscosity"	2100	–	Vendor Specific
Transducer Block "Advanced Diagnostics"	2200	–	Vendor Specific
Analog Input Funktionsblock 1	500	18	Standard
Analog Input Funktionsblock 2	550	18	Standard
Analog Input Funktionsblock 3	600	18	Standard
Analog Input Funktionsblock 4	650	18	Standard
Analog Input Funktionsblock 5	700	18	Standard
Analog Input Funktionsblock 6	750	18	Standard
Analog Input Funktionsblock 7	800	18	Standard
Analog Input Funktionsblock 8	850	18	Standard
Discrete Output Funktionsblock (DO)	900	18	Standard
PID Funktionsblock (PID)	1000	25	Standard
Arithmetic Funktionsblock (ARTH)	1100	20	Standard
Input Selector Funktionsblock (ISEL)	1150	20	Standard
Signal Characterizer Funktionsblock (CHAR)	1200	20	Standard
Integrator Funktionsblock (INTG)	1250	18	Standard

## Ausgangsdaten

## Transducer Blöcke / Analog Input Funktionsblöcke

Block	Prozessgröße	Channel-Parameter (AI Block)
Transducer Block "Flow"	Massefluss	1
	Volumenfluss	2
	Normvolumenfluss	3
	Dichte	4
	Normdichte	5
	Temperatur	6
Transducer Block "Totalizer"	Summenzähler 1	7
	Summenzähler 2	8
	Summenzähler 3	9
Folgende Messgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Konzentrations-Messung" installiert ist (Bestelloption)		
Transducer Block "Concentration"	Zielmesstoff Massfluss	40
	% Zielmesstoff Masse-Anteil	41
	Zielmesstoff Volumenfluss	42
	% Zielmesstoff Volumen-Anteil	43
	Zielmesstoff Normvolumenfluss	44
	Trägermesstoff Massefluss	45
	% Trägermesstoff Masse-Anteil	46
	Trägermesstoff Volumenfluss	47
	% Trägermesstoff Volumen-Anteil	48
	Trägermesstoff Normvolumenfluss	49
	% Black-Liquor	41
	°Baume	50
	°API	
	°Plato	
	°Balling	
	°Brix	
	Flexible	
Folgende Messgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Viskosität" installiert ist (Bestelloption)		
Transducer Block "Viscosity"	Dynamische Viskosität	90
	Kinematische Viskosität	91
	Temperaturkompensierte dynamische Viskosität	92
	Temperaturkompensierte kinematische Viskosität	93
Folgende Messgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Erweiterte Diagnose" installiert ist (Bestelloption)		
Transducer Block "Advanced Diagnostics"	Abweichung Massefluss	70
	Abweichung Dichte	71
	Abweichung Normdichte	72
	Abweichung Temperatur	73
	Abweichung Rohrdämpfung	74
	Abweichung elektrodynamische Sensoren	75
	Abweichung Schwankung Arbeitsfrequenz	76
	Abweichung Schwankung Rohrdämpfung	77



## Eingangsdaten

## Discrete Output Funktionsblock (Kanal 16)

Zustandswechsel	Aktion
Discrete state 0 → Discrete state 1	reserviert
Discrete state 0 → Discrete state 2	Messwertunterdrückung EIN
Discrete state 0 → Discrete state 3	Messwertunterdrückung AUS
Discrete state 0 → Discrete state 4	Nullpunktgleich
Discrete state 0 → Discrete state 5	reserviert
Discrete state 0 → Discrete state 6	reserviert
Discrete state 0 → Discrete state 7	Rücksetzen Summenzähler 1, 2, 3
Discrete state 0 → Discrete state 8	Rücksetzen Summenzähler 1
Discrete state 0 → Discrete state 9	Rücksetzen Summenzähler 2
Discrete state 0 → Discrete state 10	Rücksetzen Summenzähler 3
Discrete state 0 → Discrete state 27	Dauerhafte Speicherung: Aus
Discrete state 0 → Discrete state 28	Dauerhafte Speicherung: Ein
Folgende Messgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Konzentrations-Messung" installiert ist (Bestelloption)	
Discrete state 0 → Discrete state 60	Auswahl Konzentrationsvorgabe 1
Discrete state 0 → Discrete state 61	Auswahl Konzentrationsvorgabe 2
Discrete state 0 → Discrete state 62	Auswahl Konzentrationsvorgabe 3
Discrete state 0 → Discrete state 63	Auswahl Konzentrationsvorgabe 4
Folgende Messgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Erweiterte-Diagnose" installiert ist (Bestelloption)	
Discrete state 0 → Discrete state 25	Warnmodus: AUS
Discrete state 0 → Discrete state 26	Warnmodus: EIN
Discrete state 0 → Discrete state 70	Ermittlung Anwenderreferenzzustand starten
Discrete state 0 → Discrete state 71	reserviert
Discrete state 0 → Discrete state 72	reserviert
Discrete state 0 → Discrete state 73	reserviert
Discrete state 0 → Discrete state 74	Akquisitionsmodus: Aus
Discrete state 0 → Discrete state 75	Akquisitionsmodus: Periodisch
Discrete state 0 → Discrete state 76	Akquisitionsmodus: Manuell
Discrete state 0 → Discrete state 77	Reset Historie
Discrete state 0 → Discrete state 78	Manuelle Ermittlung der Diag. Parameter starten

## VCRs

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

### 10.1.5 Energieversorgung

Elektrische Anschlüsse →  26

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

Kabeleinführungen *Energieversorgungs- und Signalkabel (Ein-/Ausgänge):*  
 ■ Kabeleinführung M20 × 1,5 (8...12 mm)  
 ■ Gewinde für Kabeleinführungen, 1/2" NPT, G 1/2"  
*Verbindungskabel für Getrenntausführung:*  
 ■ Kabeleinführung M20 × 1,5 (8...12 mm)  
 ■ Gewinde für Kabeleinführungen, 1/2" NPT, G 1/2"

Kabelspezifikationen →  30  
Getrenntausführung

Leistungsaufnahme AC: <15 VA (inkl. Messaufnehmer)  
DC: <15 W (inkl. Messaufnehmer)  
*Einschaltstrom:*  
 ■ max. 13,5 A (<50 ms) bei 24 V DC  
 ■ max. 3 A (<5 ms) bei 260 V AC

Versorgungsausfall Überbrückung von min. 1 Netzperiode:  
 ■ EEPROM und T-DAT sichern Messsystemdaten bei Ausfall der Energieversorgung  
 ■ HistoROM/S-DAT: auswechselbarer Datenspeicher mit Messaufnehmer-Kenndaten  
 (Nennweite, Seriennummer, Kalibrierfaktor, Nullpunkt, usw.)

Potenzialausgleich Es sind keine Maßnahmen erforderlich.

### 10.1.6 Leistungsmerkmale

#### Referenzbedingungen

- Fehlergrenzen in Anlehnung an ISO/DIN 11631
- Wasser, typisch +15...+45 °C (+59...+113 °F); 2...6 bar (29...87 psi)
- Angaben laut Kalibrationsprotokoll  $\pm 5$  °C ( $\pm 9$  °F) und  $\pm 2$  bar ( $\pm 29$  psi)
- Angaben zur Messabweichung basierend auf akkreditierten Kalibrieranlagen rückgeführt auf ISO 17025

#### Messgenauigkeit Promass A

v.M. = vom Messwert;  $1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg/l}$ ; T = Messstofftemperatur

#### Maximale Messabweichung

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenz Ausgang.

Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch  $\pm 5 \mu\text{A}$ .

Berechnungsgrundlagen → 108.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):  $\pm 0,10\%$  v.M.
- Massedurchfluss (Gase):  $\pm 0,50\%$  v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
  - Referenzbedingungen:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$
  - Felddichtekalibrierung:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$   
(gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  - Standarddichtekalibrierung:  $\pm 0,02 \text{ g/cm}^3$   
(gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich → 128)
  - Sonderdichtekalibrierung:  $\pm 0,002 \text{ g/cm}^3$   
(optional, gültiger Bereich: +5...+80 °C (+41...+176 °F) und  $0,0...2,0 \text{ g/cm}^3$ )
- Temperatur:
  - $\pm 0,5 \text{ °C} \pm 0,005 \cdot T \text{ °C}$ ;  $\pm 1 \text{ °F} \pm 0,003 \cdot (T - 32) \text{ °F}$

#### Nullpunktstabilität

DN		Max. Endwert		Nullpunktstabilität	
[mm]	[inch]	[kg/h] bzw. [l/h]	[lb/min]	[kg/h] bzw. [l/h]	[lb/min]
1	1/24	20	0,73	0,0010	0,000036
2	1/12	100	3,70	0,0050	0,00018
4	1/8	450	16,5	0,0225	0,0008

#### Beispiel maximale Messabweichung

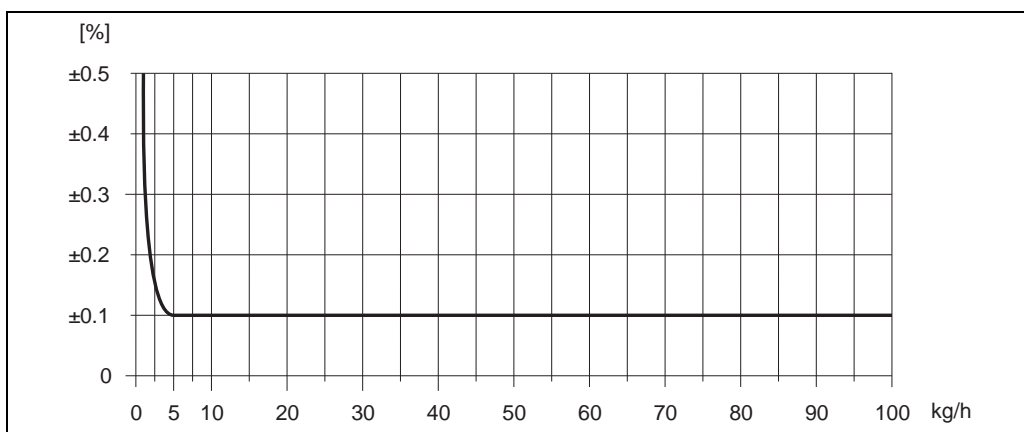


Abb. 40: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass A, DN 2)

*Durchflusswerte (Beispiele)*

Turn down	Durchfluss		Max. Messabweichung [% v.M.]
	[kg/h]	[lb/min.]	
250:1	0,4	0,0147	1,250
100:1	1,0	0,0368	0,500
25:1	4,0	0,1470	0,125
10:1	10	0,3675	0,100
2:1	50	1,8375	0,100

Berechnungsgrundlagen → 108

*Wiederholbarkeit*

Berechnungsgrundlagen → 108

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):  $\pm 0,05\%$  v.M.
- Massedurchfluss (Gase):  $\pm 0,25\%$  v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten):  $\pm 0,00025$  g/cm<sup>3</sup>
- Temperatur:  $\pm 0,25$  °C  $\pm 0,0025 \cdot T$  °C;  $\pm 0,5$  °F  $\pm 0,0015 \cdot (T - 32)$  °F

*Einfluss Messstofftemperatur*

Bei einer Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur beim Nullpunktgleich und der Prozess-temperatur, beträgt die Messabweichung der Messaufnahme typisch  $\pm 0,0002\%$  vom Endwert/°C ( $\pm 0,0001\%$  vom Endwert/°F).

*Einfluss Messstoffdruck*

Eine Druckdifferenz zwischen Kalibrierdruck und Prozessdruck hat keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit.

*Berechnungsgrundlagen*

Abhängig vom Durchfluss:

- Durchfluss  $\geq$  Nullpunktstabilität  $\div$  (Grundgenauigkeit  $\div$  100)
  - Max. Messabweichung:  $\pm$  Grundgenauigkeit in % v.M.
  - Wiederholbarkeit:  $\pm \frac{1}{2} \cdot$  Grundgenauigkeit in % v.M.
- Durchfluss  $<$  Nullpunktstabilität  $\div$  (Grundgenauigkeit  $\div$  100)
  - Max. Messabweichung:  $\pm$  (Nullpunktstabilität  $\div$  Messwert)  $\cdot$  100% v.M.
  - Wiederholbarkeit:  $\pm \frac{1}{2} \cdot$  (Nullpunktstabilität  $\div$  Messwert)  $\cdot$  100% v.M.

Grundgenauigkeit für:	
Massedurchfluss Flüssigkeiten	0,10
Volumendurchfluss Flüssigkeiten	0,10
Massedurchfluss Gase	0,50

Messgenauigkeit Promass E v.M. = vom Messwert;  $1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg/l}$ ; T = Messstofftemperatur

#### Maximale Messabweichung

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenz Ausgang.  
Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch  $\pm 5 \mu\text{A}$ .  
Berechnungsgrundlagen → [111](#).

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):  $\pm 0,25\%$  v.M.
- Massedurchfluss (Gase):  $\pm 0,75\%$  v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
  - Referenzbedingungen:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$
  - Felddichtekalibrierung:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$   
(gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  - Standarddichtekalibrierung:  $\pm 0,02 \text{ g/cm}^3$   
(gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich → [128](#))
- Temperatur:  $\pm 0,5 \text{ °C} \pm 0,005 \cdot T \text{ °C}$ ;  $\pm 1 \text{ °F} \pm 0,003 \cdot (T - 32) \text{ °F}$

#### Nullpunktstabilität

DN		Nullpunktstabilität	
[mm]	[inch]	[kg/h] bzw. [l/h]	[lb/min]
8	3/8	0,20	0,0074
15	1/2	0,65	0,0239
25	1	1,80	0,0662
40	1 1/2	4,50	0,1654
50	2	7,00	0,2573
80	3	18,00	0,6615

#### Beispiel maximale Messabweichung

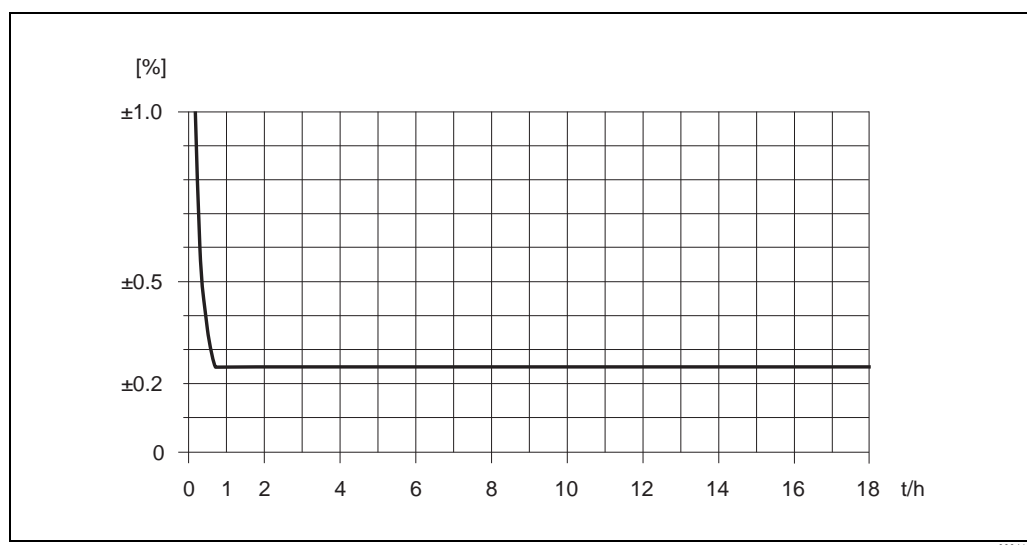




Abb. 41: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass E, DN 25)

*Durchflusswerte (Beispiele)*

Turn down	Durchfluss		Maximale Messabweichung [% v.M.]
	[kg/h]	[lb/min]	
250 : 1	72	2,646	2,50
100 : 1	180	6,615	1,00
25 : 1	720	26,46	0,25
10 : 1	1800	66,15	0,25
2 : 1	9000	330,75	0,25

Berechnungsgrundlagen →  111*Wiederholbarkeit*Berechnungsgrundlagen →  111

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):  $\pm 0,10\%$  v.M.
- Massedurchfluss (Gase):  $\pm 0,35\%$  v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten):  $\pm 0,00025 \text{ g/cm}^3$
- Temperatur:  $\pm 0,25 \text{ °C} \pm 0,0025 \cdot T \text{ °C}$ ;  $\pm 0,5 \text{ °F} \pm 0,0015 \cdot (T - 32) \text{ °F}$

*Einfluss Messstofftemperatur*

Bei einer Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur beim Nullpunktabgleich und der Prozess-temperatur, beträgt die Messabweichung der Messaufnahme typisch  $\pm 0,0002\%$  vom Endwert/°C ( $\pm 0,0001\%$  vom Endwert/°F).

*Einfluss Messstoffdruck*

Nachfolgend ist der Effekt einer Druckdifferenz zwischen Kalibrierdruck und Prozessdruck auf die Messabweichung beim Massedurchfluss dargestellt.

DN		[% v.M./bar]
[mm]	[inch]	
8	3/8	kein Einfluss
15	1/2	kein Einfluss
25	1	kein Einfluss
40	1 1/2	kein Einfluss
50	2	-0,009
80	3	-0,020

*Berechnungsgrundlagen*

Abhängig vom Durchfluss:

- $\text{Durchfluss} \geq \text{Nullpunktstabilität} \div (\text{Grundgenauigkeit} \div 100)$ 
  - Max. Messabweichung:  $\pm \text{Grundgenauigkeit in \% v.M.}$
  - Wiederholbarkeit:  $\pm \frac{1}{2} \cdot \text{Grundgenauigkeit in \% v.M.}$
- $\text{Durchfluss} < \text{Nullpunktstabilität} \div (\text{Grundgenauigkeit} \div 100)$ 
  - Max. Messabweichung:  $\pm (\text{Nullpunktstabilität} \div \text{Messwert}) \cdot 100\% \text{ v.M.}$
  - Wiederholbarkeit:  $\pm \frac{1}{2} \cdot (\text{Nullpunktstabilität} \div \text{Messwert}) \cdot 100\% \text{ v.M.}$

Grundgenauigkeit für:	
Massedurchfluss Flüssigkeiten	0,25
Volumendurchfluss Flüssigkeiten	0,25
Massedurchfluss Gase	0,75

Messgenauigkeit Promass F

v.M. = vom Messwert;  $1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg/l}$ ; T = Messstofftemperatur*Maximale Messabweichung*

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenz Ausgang.

Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch  $\pm 5 \mu\text{A}$ .

Berechnungsgrundlagen → 113.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):
  - $\pm 0,05\% \text{ v.M.}$  (PremiumCal, für Massedurchfluss)
  - $\pm 0,10\% \text{ v.M.}$
- Massedurchfluss (Gase):  $\pm 0,35\% \text{ v.M.}$
- Dichte (Flüssigkeiten)
  - Referenzbedingungen:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$
  - Felddichtekalibrierung:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$   
(gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  - Standarddichtekalibrierung:  $\pm 0,01 \text{ g/cm}^3$   
(gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich → 128)
  - Sonderdichtekalibrierung:  $\pm 0,001 \text{ g/cm}^3$   
(optional, gültiger Bereich:  $+5 \dots +80 \text{ °C}$  ( $+41 \dots +176 \text{ °F}$ ) und  $0,0 \dots 2,0 \text{ g/cm}^3$ )
- Temperatur:  $\pm 0,5 \text{ °C} \pm 0,005 \cdot T \text{ °C}$ ;  $\pm 1 \text{ °F} \pm 0,003 \cdot (T - 32) \text{ °F}$

*Nullpunktstabilität Promass F (Standard)*

DN		Nullpunktstabilität Promass F (Standard)	
[mm]	[inch]	[kg/h] bzw. [l/h]	[lb/min]
8	3/8	0,030	0,001
15	1/2	0,200	0,007
25	1	0,540	0,019
40	1 1/2	2,25	0,083
50	2	3,50	0,129
80	3	9,00	0,330
100	4	14,00	0,514
150	6	32,00	1,17
250	10	88,00	3,23

Nullpunktstabilität Promass F (Hochtemperatur-Ausführung)

DN		Nullpunktstabilität Promass F (Hochtemperatur-Ausführung)	
[mm]	[inch]	[kg/h] bzw. [l/h]	[lb/min]
25	1	1,80	0,0661
50	2	7,00	0,2572
80	3	18,0	0,6610

Beispiel maximale Messabweichung

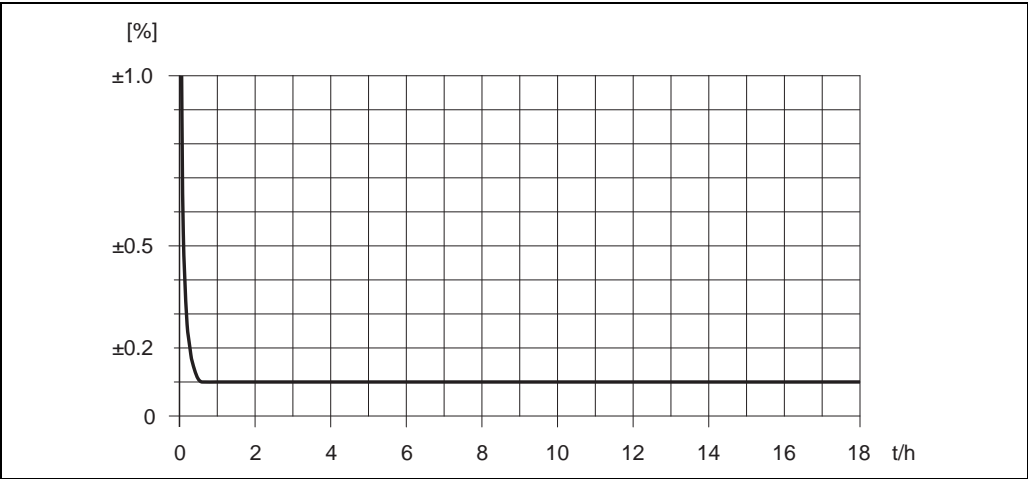


Abb. 42: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass F, DN 25)

Durchflusswerte (Beispiele)

Turn down	Durchfluss		Maximale Messabweichung [% v.M.]
	[kg/h]	[lb/min]	
500 : 1	36	1,323	1,5
100 : 1	180	6,615	0,3
25 : 1	720	26,46	0,1
10 : 1	1800	66,15	0,1
2 : 1	9000	330,75	0,1

Berechnungsgrundlagen → 113

Wiederholbarkeit

Berechnungsgrundlagen → 113.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):  
±0,025% v.M. (PremiumCal, für Massedurchfluss)  
±0,05% v.M.
- Massedurchfluss (Gase): ±0,25% v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten): ±0,00025 g/cm³
- Temperatur: ±0,25 °C ± 0,0025 · T °C; ±0,5 °F ± 0,0015 · (T – 32) °F



*Einfluss Messstofftemperatur*

Bei einer Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur beim Nullpunktgleich und der Prozesstemperatur, beträgt die Messabweichung der Messaufnahme typisch  $\pm 0,0002\%$  vom Endwert/ $^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 0,0001\%$  vom Endwert/ $^{\circ}\text{F}$ ).

*Einfluss Messstoffdruck*

Nachfolgend ist der Effekt einer Druckdifferenz zwischen Kalibrierdruck und Prozessdruck auf die Messabweichung beim Massedurchfluss dargestellt.

DN		Promass F (Standard)	Promass F (Hochtemperatur-Ausführung)
[mm]	[inch]	[% v.M./bar]	[% v.M./bar]
8	3/8	kein Einfluss	–
15	1/2	kein Einfluss	–
25	1	kein Einfluss	kein Einfluss
40	1 1/2	–0,003	–
50	2	–0,008	–0,008
80	3	–0,009	–0,009
100	4	–0,007	–
150	6	–0,009	–
250	10	–0,009	–

*Berechnungsgrundlagen*

Abhängig vom Durchfluss:

- Durchfluss  $\geq$  Nullpunktstabilität  $\div$  (Grundgenauigkeit  $\div$  100)
  - Max. Messabweichung:  $\pm$  Grundgenauigkeit in % v.M.
  - Wiederholbarkeit:  $\pm \frac{1}{2} \cdot$  Grundgenauigkeit in % v.M.
- Durchfluss  $<$  Nullpunktstabilität  $\div$  (Grundgenauigkeit  $\div$  100)
  - Max. Messabweichung:  $\pm$  (Nullpunktstabilität  $\div$  Messwert)  $\cdot$  100% v.M.
  - Wiederholbarkeit:  $\pm \frac{1}{2} \cdot$  (Nullpunktstabilität  $\div$  Messwert)  $\cdot$  100% v.M.

Grundgenauigkeit für:	
Massedurchfluss Flüssigkeiten, PremiumCal	0,05
Massedurchfluss Flüssigkeiten	0,10
Volumendurchfluss Flüssigkeiten	0,10
Massedurchfluss Gase	0,35

## Messgenauigkeit Promass H

v.M. = vom Messwert;  $1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg/l}$ ; T = Messstofftemperatur*Maximale Messabweichung*

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenzausgang.  
Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch  $\pm 5 \mu\text{A}$ .  
Berechnungsgrundlagen → 116.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten)  
Zirkonium 702/R 60702 und Tantal 2.5W:  $\pm 0,10\%$  v.M.
- Massedurchfluss (Gase)  
Tantal 2.5W:  $\pm 0,50\%$  v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)  
Zirkonium 702/R 60702 und Tantal 2.5W
  - Referenzbedingungen:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$
  - Felddichtekalibrierung:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$   
(gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  - Standarddichtekalibrierung:  $\pm 0,02 \text{ g/cm}^3$   
(gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich → 128)
  - Sonderdichtekalibrierung:  $\pm 0,002 \text{ g/cm}^3$   
(optional, gültiger Bereich:  $+10 \dots +80 \text{ °C}$  ( $+50 \dots +176 \text{ °F}$ ) und  $0 \dots 2,0 \text{ g/cm}^3$ )
- Temperatur  $\pm 0,5 \text{ °C} \pm 0,005 \cdot T \text{ °C}$ ;  $\pm 1 \text{ °F} \pm 0,003 \cdot (T - 32) \text{ °F}$

*Nullpunktstabilität*

DN		Nullpunktstabilität	
[mm]	[inch]	[kg/h] bzw. [l/h]	[lb/min]
8	3/8	0,20	0,007
15	1/2	0,65	0,024
25	1	1,80	0,066
40	1 1/2	4,50	0,165
50	2	7,00	0,257

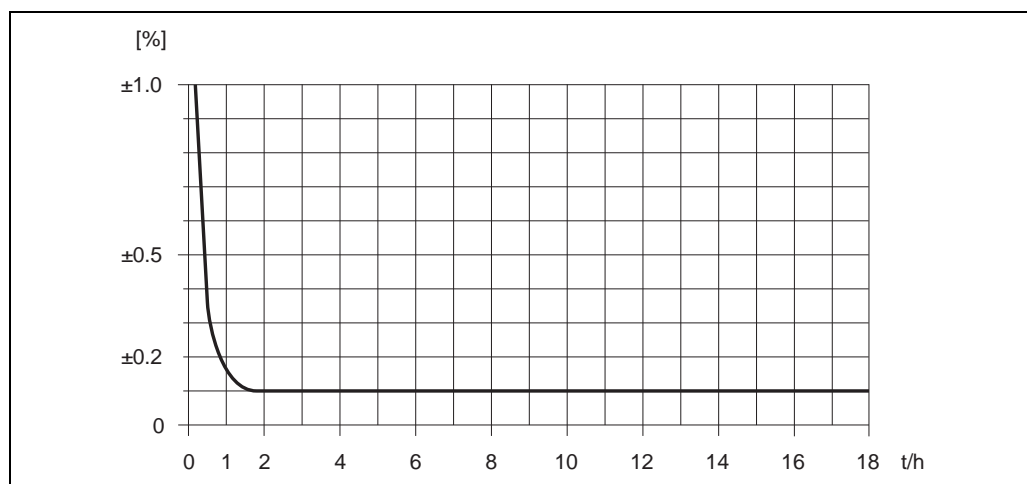
*Beispiel maximale Messabweichung*

Abb. 43: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass H, DN 25)

*Durchflusswerte (Beispiele)*

Turn down	Durchfluss		Maximale Messabweichung [% v.M.]
	[kg/h]	[lb/min]	
250 : 1	72	2,646	2,50
100 : 1	180	6,615	1,00
25 : 1	720	26,46	0,25
10 : 1	1800	66,15	0,10
2 : 1	9000	330,75	0,10

Berechnungsgrundlagen → 116

*Wiederholbarkeit*

Berechnungsgrundlagen → 116.

*Messrohrwerkstoff: Zirkonium 702/R 60702*

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):  $\pm 0,05\%$  v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten):  $\pm 0,00025$  g/cm<sup>3</sup>
- Temperatur:  $\pm 0,25$  °C  $\pm 0,0025 \cdot T$  °C;  $\pm 0,5$  °F  $\pm 0,0015 \cdot (T - 32)$  °F

*Messrohrwerkstoff: Tantal 2.5W*

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):  $\pm 0,05\%$  v.M.
- Massedurchfluss (Gase):  $\pm 0,25\%$  v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten):  $\pm 0,0005$  g/cm<sup>3</sup>
- Temperatur:  $\pm 0,25$  °C  $\pm 0,0025 \cdot T$  °C;  $\pm 0,5$  °F  $\pm 0,0015 \cdot (T - 32)$  °F

*Einfluss Messstofftemperatur*

Bei einer Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur beim Nullpunktabgleich und der Prozesstemperatur, beträgt die Messabweichung der Messaufnahme typisch  $\pm 0,0002\%$  vom Endwert/°C ( $\pm 0,0001\%$  vom Endwert/°F).

*Einfluss Messstoffdruck*

Nachfolgend ist der Effekt einer Druckdifferenz zwischen Kalibrierdruck und Prozessdruck auf die Messabweichung beim Massedurchfluss dargestellt.

DN		Promass H Zirkonium 702/R 60702	Promass H Tantal 2.5W
[mm]	[inch]	[% v.M./bar]	[% v.M./bar]
8	3/8	-0,017	-0,010
15	1/2	-0,021	-0,005
25	1	-0,013	-0,015
40	1 1/2	-0,018	-0,012
50	2	-0,020	–

*Berechnungsgrundlagen*

Abhängig vom Durchfluss:

- $\text{Durchfluss} \geq \text{Nullpunktstabilität} \div (\text{Grundgenauigkeit} \div 100)$ 
  - Max. Messabweichung:  $\pm \text{Grundgenauigkeit}$  in % v.M.
  - Wiederholbarkeit:  $\pm \frac{1}{2} \cdot \text{Grundgenauigkeit}$  in % v.M.
- $\text{Durchfluss} < \text{Nullpunktstabilität} \div (\text{Grundgenauigkeit} \div 100)$ 
  - Max. Messabweichung:  $\pm (\text{Nullpunktstabilität} \div \text{Messwert}) \cdot 100\%$  v.M.
  - Wiederholbarkeit:  $\pm \frac{1}{2} \cdot (\text{Nullpunktstabilität} \div \text{Messwert}) \cdot 100\%$  v.M.

Grundgenauigkeit für:	
Massedurchfluss Flüssigkeiten	0,10
Volumendurchfluss Flüssigkeiten	0,10
Massedurchfluss Gase	0,50

Messgenauigkeit Promass I

v.M. = vom Messwert;  $1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg/l}$ ; T = Messstofftemperatur*Maximale Messabweichung*

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenzausgang.

Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch  $\pm 5 \mu\text{A}$ .

Berechnungsgrundlagen → 118.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):  $\pm 0,10\%$  v.M.
- Massedurchfluss (Gase):  $\pm 0,50\%$  v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
  - Referenzbedingungen:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$
  - Felddichtekalibrierung:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$   
(gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  - Standarddichtekalibrierung:  $\pm 0,02 \text{ g/cm}^3$   
(gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich → 128)
  - Sonderdichtekalibrierung:  $\pm 0,004 \text{ g/cm}^3$   
(optional, gültiger Bereich:  $+10 \dots +80 \text{ °C}$  ( $+50 \dots +176 \text{ °F}$ ) und  $0 \dots 2,0 \text{ g/cm}^3$ )
- Temperatur:  $\pm 0,5 \text{ °C} \pm 0,005 \cdot T \text{ °C}$ ;  $\pm 1 \text{ °F} \pm 0,003 \cdot (T - 32) \text{ °F}$

*Nullpunktstabilität*

DN		Nullpunktstabilität	
[mm]	[inch]	[kg/h] bzw. [l/h]	[lb/min]
8	3/8	0,150	0,0055
15	1/2	0,488	0,0179
15 FB	1/2 FB	1,350	0,0496
25	1	1,350	0,0496
25 FB	1 FB	3,375	0,124
40	1 1/2	3,375	0,124
40 FB	1 1/2 FB	5,250	0,193
50	2	5,250	0,193
50 FB	2 FB	13,50	0,496
80	3	13,50	0,496

FB = Full bore (voller Nennweitenquerschnitt)

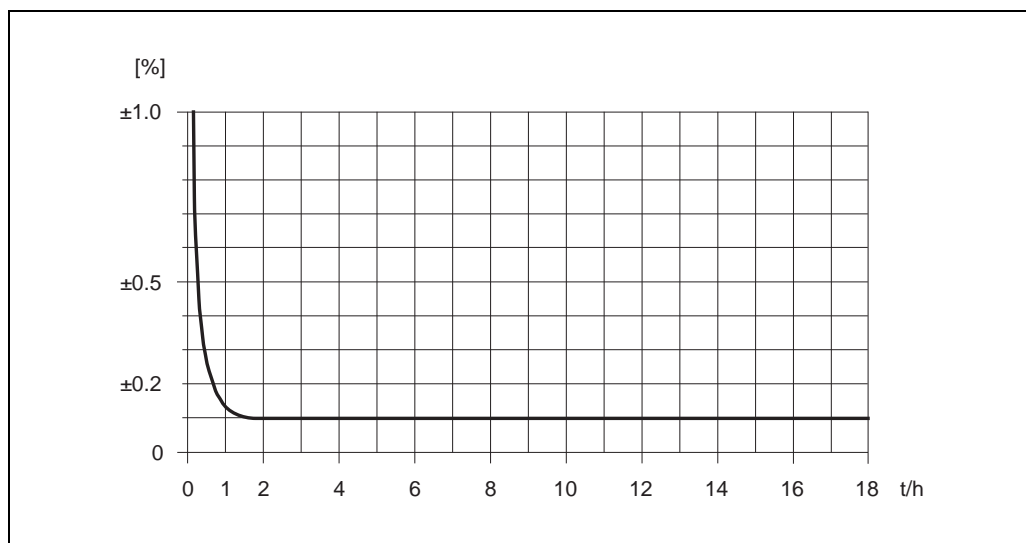
*Beispiel maximale Messabweichung*

Abb. 44: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass I, DN 25)

*Durchflusswerte (Beispiele)*

Turn down	Durchfluss		Maximale Messabweichung [% v.M.]
	[kg/h]	[lb/min]	
250 : 1	72	2,646	1,875
100 : 1	180	6,615	0,750
25 : 1	720	26,46	0,188
10 : 1	1800	66,15	0,100
2 : 1	9000	330,75	0,100

v.M. = vom Messwert; Berechnungsgrundlagen → 118

*Wiederholbarkeit*

Berechnungsgrundlagen → 118

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):  $\pm 0,05\%$  v.M.
- Massedurchfluss (Gase):  $\pm 0,25\%$  v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten):  $\pm 0,00025 \text{ g/cm}^3$
- Temperatur:  $\pm 0,25 \text{ °C} \pm 0,0025 \cdot T \text{ °C}$ ;  $\pm 0,5 \text{ °F} \pm 0,0015 \cdot (T - 32) \text{ °F}$

*Einfluss Messstofftemperatur*

Bei einer Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur beim Nullpunktabgleich und der Prozess-temperatur, beträgt die Messabweichung der Messaufnahme typisch  $\pm 0,0002\%$  vom Endwert/°C ( $\pm 0,0001\%$  vom Endwert/°F).

*Einfluss Messstoffdruck*

Nachfolgend ist der Effekt einer Druckdifferenz zwischen Kalibrierdruck und Prozessdruck auf die Messabweichung beim Massedurchfluss dargestellt.

DN		[% v.M./bar]
[mm]	[inch]	
8	3/8	0,006
15	1/2	0,004
15 FB	1/2 FB	0,006
25	1	0,006
25 FB	1 FB	kein Einfluss
40	1 1/2	kein Einfluss
40 FB	1 1/2 FB	-0,003
50	2	-0,003
50 FB	2 FB	0,003
80	3	0,003

FB = Full bore (voller Nennweitenquerschnitt)

*Berechnungsgrundlagen*

Abhängig vom Durchfluss:

- Durchfluss  $\geq$  Nullpunktstabilität  $\div$  (Grundgenauigkeit  $\div$  100)
  - Max. Messabweichung:  $\pm$  Grundgenauigkeit in % v.M.
  - Wiederholbarkeit:  $\pm 1/2 \cdot$  Grundgenauigkeit in % v.M.
- Durchfluss  $<$  Nullpunktstabilität  $\div$  (Grundgenauigkeit  $\div$  100)
  - Max. Messabweichung:  $\pm$  (Nullpunktstabilität  $\div$  Messwert)  $\cdot$  100% v.M.
  - Wiederholbarkeit:  $\pm 1/2 \cdot$  (Nullpunktstabilität  $\div$  Messwert)  $\cdot$  100% v.M.

Grundgenauigkeit für:	
Massedurchfluss Flüssigkeiten	0,10
Volumendurchfluss Flüssigkeiten	0,10
Massedurchfluss Gase	0,50

Messgenauigkeit Promass O

v.M. = vom Messwert; 1 g/cm<sup>3</sup> = 1 kg/l; T = Messstofftemperatur

*Maximale Messabweichung*

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenzausgang.

Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch  $\pm 5 \mu\text{A}$ .

Berechnungsgrundlagen  $\rightarrow$  120.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):
  - $\pm 0,05\%$  v.M. (PremiumCal, für Massedurchfluss)
  - $\pm 0,10\%$  v.M.
- Massedurchfluss (Gase):  $\pm 0,35\%$  v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
  - Referenzbedingungen:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$
  - Felddichtekalibrierung:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$   
(gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  - Standarddichtekalibrierung:  $\pm 0,01 \text{ g/cm}^3$   
(gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich  $\rightarrow$  128)

- Sonderdichtekalibrierung:  $\pm 0,001 \text{ g/cm}^3$   
(optional, gültiger Bereich:  $+5 \dots +80 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $+41 \dots +176 \text{ }^\circ\text{F}$ ) und  $0,0 \dots 2,0 \text{ g/cm}^3$ )

■ Temperatur:  $\pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0,005 \cdot T \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $\pm 1 \text{ }^\circ\text{F} \pm 0,003 \cdot (T - 32) \text{ }^\circ\text{F}$

#### Nullpunktstabilität

DN		Nullpunktstabilität	
[mm]	[inch]	[kg/h] bzw. [l/h]	[lb/min]
80	3	9,00	0,330
100	4	14,00	0,514
150	6	32,00	1,17

#### Beispiel maximale Messabweichung

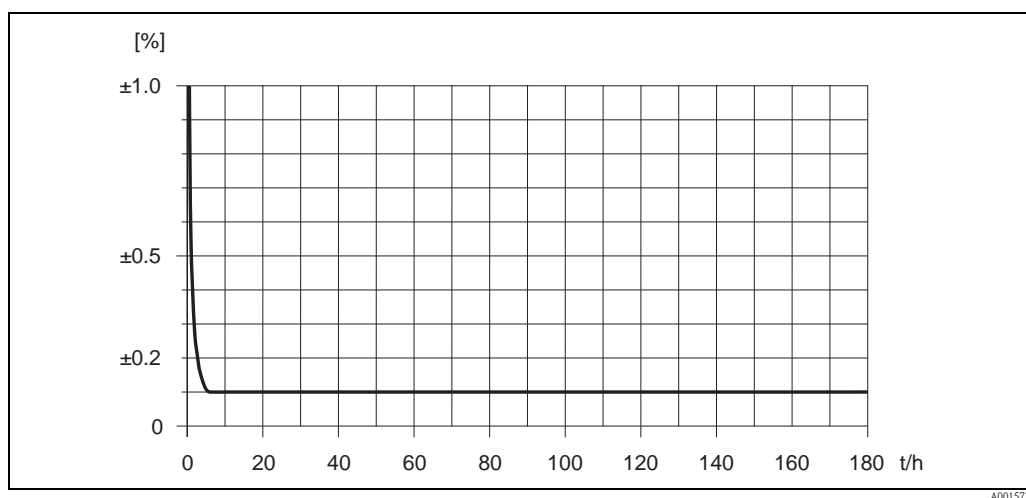


Abb. 45: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel DN 80)

#### Durchflusswerte (Beispiel DN 80)

Turn down	Durchfluss		Maximale Messabweichung [% v.M.]
	[kg/h]	[lb/min]	
500 : 1	360	13,23	1,5
100 : 1	1800	66,15	0,3
25 : 1	7200	264,6	0,1
10 : 1	18000	661,5	0,1
2 : 1	90000	3307,5	0,1

Berechnungsgrundlagen → 120

*Wiederholbarkeit*

Berechnungsgrundlagen → 120.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):  
 $\pm 0,025\%$  v.M. (PremiumCal, für Massedurchfluss)  
 $\pm 0,05\%$  v.M.
- Massedurchfluss (Gase):  $\pm 0,25\%$  v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten):  $\pm 0,00025$  g/cc
- Temperatur:  $\pm 0,25$  °C  $\pm 0,0025 \cdot T$  °C;  $\pm 0,5$  °F  $\pm 0,003 \cdot (T - 32)$  °F

*Einfluss Messstofftemperatur*

Bei einer Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur beim Nullpunktgleich und der Prozess-temperatur, beträgt die Messabweichung der Messaufnahme typisch  $\pm 0,0002\%$  vom Endwert/°C ( $\pm 0,0001\%$  vom Endwert/°F).

*Einfluss Messstoffdruck*

Nachfolgend ist der Effekt einer Druckdifferenz zwischen Kalibrierdruck und Prozessdruck auf die Messabweichung beim Massedurchfluss dargestellt.

DN		[% v.M./bar]
[mm]	[inch]	
80	3	-0,0055
100	4	-0,0035
150	6	-0,002

*Berechnungsgrundlagen*

Abhängig vom Durchfluss:

- Durchfluss  $\geq$  Nullpunktstabilität  $\div$  (Grundgenauigkeit  $\div$  100)
  - Max. Messabweichung:  $\pm$  Grundgenauigkeit in % v.M.
  - Wiederholbarkeit:  $\pm \frac{1}{2} \cdot$  Grundgenauigkeit in % v.M.
- Durchfluss  $<$  Nullpunktstabilität  $\div$  (Grundgenauigkeit  $\div$  100)
  - Max. Messabweichung:  $\pm$  (Nullpunktstabilität  $\div$  Messwert)  $\cdot$  100% v.M.
  - Wiederholbarkeit:  $\pm \frac{1}{2} \cdot$  (Nullpunktstabilität  $\div$  Messwert)  $\cdot$  100% v.M.

Grundgenauigkeit für:	
Massedurchfluss Flüssigkeiten, PremiumCal	0,05
Massedurchfluss Flüssigkeiten	0,10
Volumendurchfluss Flüssigkeiten	0,10
Massedurchfluss Gase	0,35



## Messgenauigkeit Promass P

v.M. = vom Messwert; 1 g/cc = 1 kg/l; T = Messstofftemperatur

*Maximale Messabweichung*

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenz Ausgang.  
Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch  $\pm 5 \mu\text{A}$ .  
Berechnungsgrundlagen → 122.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):  $\pm 0,10\%$  v.M.
- Massedurchfluss (Gase):  $\pm 0,50\%$  v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
  - Referenzbedingungen:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$
  - Felddichtekalibrierung:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$   
(gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  - Standarddichtekalibrierung:  $\pm 0,01 \text{ g/cm}^3$   
(gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich → 128)
  - Sonderdichtekalibrierung:  $\pm 0,002 \text{ g/cm}^3$   
(optional, gültiger Bereich:  $+5 \dots +80 \text{ °C}$  ( $+41 \dots +176 \text{ °F}$ ) und  $0 \dots 2,0 \text{ g/cm}^3$ )
- Temperatur:  $\pm 0,5 \text{ °C} \pm 0,005 \cdot T \text{ °C}$ ;  $\pm 1 \text{ °F} \pm 0,003 \cdot (T - 32) \text{ °F}$

*Nullpunktstabilität*

DN		Nullpunktstabilität	
[mm]	[inch]	[kg/h] bzw. [l/h]	[lb/min]
8	3/8	0,20	0,007
15	1/2	0,65	0,024
25	1	1,80	0,066
40	1 1/2	4,50	0,165
50	2	7,00	0,257

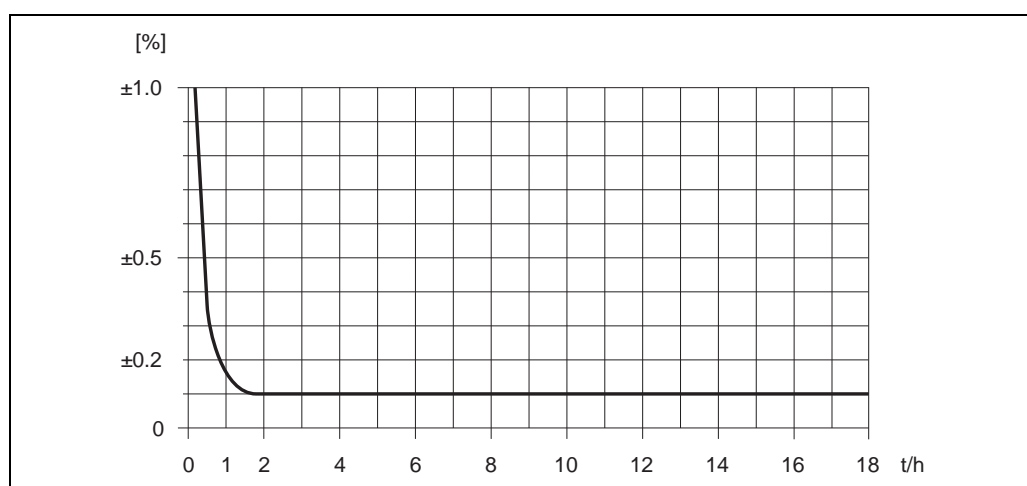
*Beispiel maximale Messabweichung*

Abb. 46: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass P, DN 25)

*Durchflusswerte (Beispiele)*

Turn down	Durchfluss		Maximale Messabweichung [% v.M.]
	[kg/h]	[lb/min]	
250 : 1	72	2,646	2,50
100 : 1	180	6,615	1,00
25 : 1	720	26,46	0,25
10 : 1	1800	66,15	0,10
2 : 1	9000	330,75	0,10

Berechnungsgrundlagen → 122

*Wiederholbarkeit*

Berechnungsgrundlagen → 122

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):  $\pm 0,05\%$  v.M.
- Massedurchfluss (Gase):  $\pm 0,25\%$  v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten):  $\pm 0,00025$  g/cm<sup>3</sup>
- Temperatur:  $\pm 0,25$  °C  $\pm 0,0025 \cdot T$  °C;  $\pm 0,5$  °F  $\pm 0,0015 \cdot (T - 32)$  °F

*Einfluss Messstofftemperatur*

Bei einer Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur beim Nullpunktabgleich und der Prozess-temperatur, beträgt die Messabweichung der Messaufnehmer typisch  $\pm 0,0002\%$  vom Endwert/°C ( $\pm 0,0001\%$  vom Endwert/°F).

*Einfluss Messstoffdruck*

Nachfolgend ist der Effekt einer Druckdifferenz zwischen Kalibrierdruck und Prozessdruck auf die Messabweichung beim Massedurchfluss dargestellt.

DN		[% v.M./bar]
[mm]	[inch]	
8	3/8	-0,002
15	1/2	-0,006
25	1	-0,005
40	1 1/2	-0,005
50	2	-0,005

*Berechnungsgrundlagen*

Abhängig vom Durchfluss:

- Durchfluss  $\geq$  Nullpunktstabilität  $\div$  (Grundgenauigkeit  $\div$  100)
  - Max. Messabweichung:  $\pm$  Grundgenauigkeit in % v.M.
  - Wiederholbarkeit:  $\pm \frac{1}{2} \cdot$  Grundgenauigkeit in % v.M.
- Durchfluss  $<$  Nullpunktstabilität  $\div$  (Grundgenauigkeit  $\div$  100)
  - Max. Messabweichung:  $\pm$  (Nullpunktstabilität  $\div$  Messwert)  $\cdot$  100% v.M.
  - Wiederholbarkeit:  $\pm \frac{1}{2} \cdot$  (Nullpunktstabilität  $\div$  Messwert)  $\cdot$  100% v.M.

Grundgenauigkeit für:	
Massedurchfluss Flüssigkeiten	0,10
Volumendurchfluss Flüssigkeiten	0,10
Massedurchfluss Gase	0,50

## Messgenauigkeit Promass S

v.M. = vom Messwert;  $1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg/l}$ ; T = Messstofftemperatur*Maximale Messabweichung*

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenz Ausgang.  
Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch  $\pm 5 \mu\text{A}$ .  
Berechnungsgrundlagen → 124.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):  $\pm 0,10\%$  v.M.
- Massedurchfluss (Gase):  $\pm 0,50\%$  v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
  - Referenzbedingungen:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$
  - Felddichtekalibrierung:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$   
(gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  - Standarddichtekalibrierung:  $\pm 0,01 \text{ g/cm}^3$   
(gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich → 128)
  - Sonderdichtekalibrierung:  $\pm 0,002 \text{ g/cm}^3$   
(optional, gültiger Bereich:  $+5 \dots +80 \text{ °C}$  ( $+41 \dots +176 \text{ °F}$ ) und  $0 \dots 2,0 \text{ g/cm}^3$ )
- Temperatur:  $\pm 0,5 \text{ °C} \pm 0,005 \cdot T \text{ °C}$ ;  $\pm 1 \text{ °F} \pm 0,003 \cdot (T - 32) \text{ °F}$

*Nullpunktstabilität*

DN		Nullpunktstabilität	
[mm]	[inch]	[kg/h] bzw. [l/h]	[lb/min]
8	3/8	0,20	0,007
15	1/2	0,65	0,024
25	1	1,80	0,066
40	1 1/2	4,50	0,165
50	2	7,00	0,257

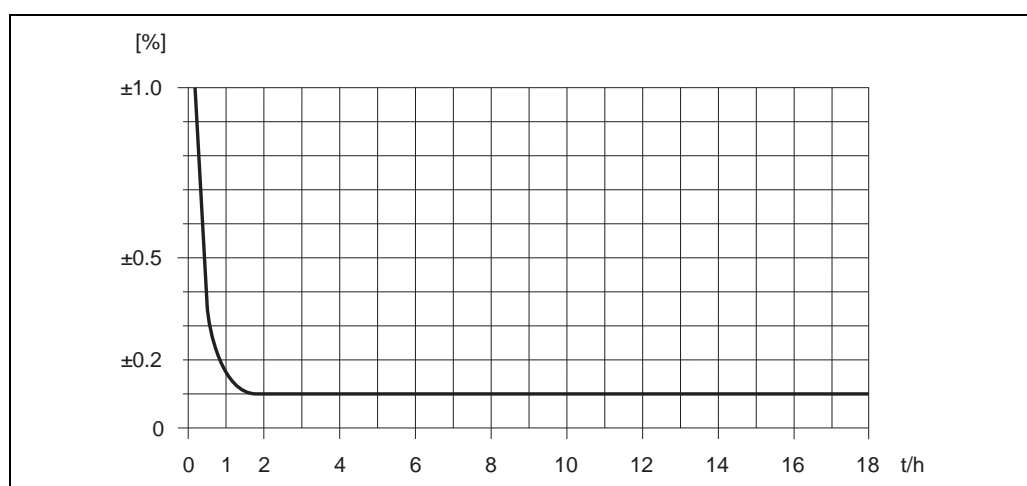
*Beispiel maximale Messabweichung*

Abb. 47: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass S, DN 25)

a0004011

*Durchflusswerte (Beispiele)*

Turn down	Durchfluss		Maximale Messabweichung [% v.M.]
	[kg/h]	[lb/min]	
250 : 1	72	2,646	2,50
100 : 1	180	6,615	1,00
25 : 1	720	26,46	0,25
10 : 1	1800	66,15	0,10
2 : 1	9000	330,75	0,10

Berechnungsgrundlagen → 124

*Wiederholbarkeit*

Berechnungsgrundlagen → 124

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):  $\pm 0,05\%$  v.M.
- Massedurchfluss (Gase):  $\pm 0,25\%$  v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten):  $\pm 0,00025$  g/cm<sup>3</sup>
- Temperatur:  $\pm 0,25$  °C  $\pm 0,0025 \cdot T$  °C;  $\pm 0,5$  °F  $\pm 0,0015 \cdot (T - 32)$  °F

*Einfluss Messstofftemperatur*

Bei einer Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur beim Nullpunktgleich und der Prozess-temperatur, beträgt die Messabweichung der Messaufnehmer typisch  $\pm 0,0002\%$  vom Endwert/°C ( $\pm 0,0001\%$  vom Endwert/°F).

*Einfluss Messstoffdruck*

Nachfolgend ist der Effekt einer Druckdifferenz zwischen Kalibrierdruck und Prozessdruck auf die Messabweichung beim Massedurchfluss dargestellt.

DN		[% v.M./bar]
[mm]	[inch]	
8	3/8	-0,002
15	1/2	-0,006
25	1	-0,005
40	1 1/2	-0,005
50	2	-0,005

*Berechnungsgrundlagen*

Abhängig vom Durchfluss:

- Durchfluss  $\geq$  Nullpunktstabilität  $\div$  (Grundgenauigkeit  $\div$  100)
  - Max. Messabweichung:  $\pm$  Grundgenauigkeit in % v.M.
  - Wiederholbarkeit:  $\pm \frac{1}{2} \cdot$  Grundgenauigkeit in % v.M.
- Durchfluss  $<$  Nullpunktstabilität  $\div$  (Grundgenauigkeit  $\div$  100)
  - Max. Messabweichung:  $\pm$  (Nullpunktstabilität  $\div$  Messwert)  $\cdot$  100% v.M.
  - Wiederholbarkeit:  $\pm \frac{1}{2} \cdot$  (Nullpunktstabilität  $\div$  Messwert)  $\cdot$  100% v.M.

Grundgenauigkeit für:	
Massedurchfluss Flüssigkeiten	0,10
Volumendurchfluss Flüssigkeiten	0,10
Massedurchfluss Gase	0,50

Messgenauigkeit Promass X v.M. = vom Messwert;  $1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg/l}$ ; T = Messstofftemperatur

#### Maximale Messabweichung

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenz Ausgang.  
Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch  $\pm 5 \mu\text{A}$ .  
Berechnungsgrundlagen → 126.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):  
 $\pm 0,05\%$  v.M. (PremiumCal, für Massedurchfluss)  
 $\pm 0,10\%$  v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
  - Referenzbedingungen:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$
  - Felddichtekalibrierung:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$   
 (gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  - Standarddichtekalibrierung:  $\pm 0,01 \text{ g/cm}^3$   
 (gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich → 128)
  - Sonderdichtekalibrierung:  $\pm 0,001 \text{ g/cm}^3$   
 (optional, gültiger Bereich:  $+5 \dots +80 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $+41 \dots +176 \text{ }^\circ\text{F}$ ) und  $0,0 \dots 2,0 \text{ g/cm}^3$ )
- Temperatur:  $\pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0,005 \cdot T \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $\pm 1 \text{ }^\circ\text{F} \pm 0,003 \cdot (T - 32) \text{ }^\circ\text{F}$

#### Nullpunktstabilität

DN		Nullpunktstabilität	
[mm]	[inch]	[kg/h] bzw. [l/h]	[lb/min]
350	14	175	6,42

#### Beispiel maximale Messabweichung

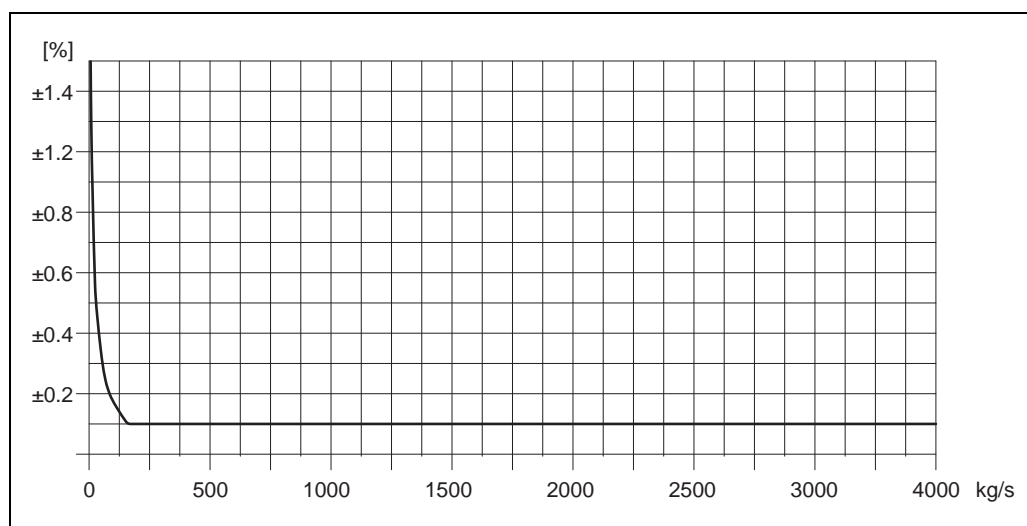


Abb. 48: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass 83X, DN 350)

A0015046

*Durchflusswerte (Beispiele)*

Turn down	Durchfluss		Maximale Messabweichung [% v.M.]
	[kg/h]	[lb/min]	
500 : 1	8200	1,323	2,1
100 : 1	41000	6,615	0,4
25 : 1	164000	26,46	0,1
10 : 1	410000	66,15	0,1
2 : 1	2050000	330,75	0,1

Berechnungsgrundlagen → 126

*Wiederholbarkeit*

Berechnungsgrundlagen → 126.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):  
 $\pm 0,025\%$  v.M. (PremiumCal, für Massedurchfluss)  
 $\pm 0,05\%$  v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten):  $\pm 0,00025$  g/cc
- Temperatur:  $\pm 0,25$  °C  $\pm 0,0025 \cdot T$  °C;  $\pm 0,5$  °F  $\pm 0,0015 \cdot (T - 32)$  °F

*Einfluss Messstofftemperatur*

Bei einer Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur beim Nullpunktgleich und der Prozess-temperatur, beträgt die Messabweichung der Messaufnahme typisch  $\pm 0,0002\%$  vom Endwert/°C ( $\pm 0,0001\%$  vom Endwert/°F).

*Einfluss Messstoffdruck*

Nachfolgend ist der Effekt einer Druckdifferenz zwischen Kalibrierdruck und Prozessdruck auf die Messabweichung beim Massedurchfluss dargestellt.

DN		[% v.M./bar]
[mm]	[inch]	
350	14	-0,009

*Berechnungsgrundlagen*

Abhängig vom Durchfluss:

- Durchfluss  $\geq$  Nullpunktstabilität  $\div$  (Grundgenauigkeit  $\div$  100)
  - Max. Messabweichung:  $\pm$ Grundgenauigkeit in % v.M.
  - Wiederholbarkeit:  $\pm \frac{1}{2} \cdot$  Grundgenauigkeit in % v.M.
- Durchfluss  $<$  Nullpunktstabilität  $\div$  (Grundgenauigkeit  $\div$  100)
  - Max. Messabweichung:  $\pm$  (Nullpunktstabilität  $\div$  Messwert)  $\cdot$  100% v.M.
  - Wiederholbarkeit:  $\pm \frac{1}{2} \cdot$  (Nullpunktstabilität  $\div$  Messwert)  $\cdot$  100% v.M.

Grundgenauigkeit für:	
Massedurchfluss Flüssigkeiten, PremiumCal	0,05
Massedurchfluss Flüssigkeiten	0,10
Volumendurchfluss Flüssigkeiten	0,10

### 10.1.7 Einbau

Einbauhinweise →  14

Ein- und Auslaufstrecken Beim Einbau sind keine Ein- und Auslaufstrecken zu beachten

Verbindungskabellänge  
Getrenntausführung max. 20 m (65 ft)

Systemdruck →  15

### 10.1.8 Umgebung

Umgebungstemperatur Messaufnehmer und -umformer:

- Standard:  $-20 \dots +60 \text{ °C}$  ( $-4 \text{ to } +140 \text{ °F}$ )
- Optional:  $-40 \dots +60 \text{ °C}$  ( $-40 \text{ to } +140 \text{ °F}$ )



Hinweis!

- Montieren Sie das Messgerät an einer schattigen Stelle. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden, insbesondere in wärmeren Klimaregionen.
- Bei Umgebungstemperaturen unter  $-20 \text{ °C}$  ( $-4 \text{ °F}$ ) kann die Ablesbarkeit des Displays beeinträchtigt werden.

Lagerungstemperatur  $-40 \dots +80 \text{ °C}$  ( $-40 \dots +175 \text{ °F}$ ), vorzugsweise bei  $+20 \text{ °C}$  ( $+68 \text{ °F}$ )

Schutzart Standardmäßig: IP 67 (NEMA 4X) für Messumformer und Messaufnehmer

Stoßfestigkeit Gemäß IEC 60068-2-31

Schwingungsfestigkeit Beschleunigung bis 1 g, 10...150 Hz, in Anlehnung an IEC 60068-2-6

CIP-Reinigung ja

SIP-Reinigung ja

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Nach IEC/EN 61326 sowie der NAMUR-Empfehlung NE 21

### 10.1.9 Prozess

Messstofftemperaturbereich

#### **Messaufnehmer**

*Promass F, A, P*

–50...+200 °C (–58...+392 °F)

*Promass F (Hochtemperatur-Ausführung):*

–50...+350 °C (–58...+662 °F)

*Promass H:*

- Zirkonium 702/R 60702: –50...+200 °C (–58...+392 °F)
- Tantal 2.5W: –50...+150 °C (–58...+302 °F)

*Promass I, S*

–50...+150 °C (–58...+302 °F)

*Promass E*

–40...+140 °C (–40...+284 °F)

*Promass O*

–40...+200 °C (–40...+392 °F)

*Promass X*

–50...+180 °C (–40...+356 °F)

#### **Dichtungen**

*Promass F, E, H, I, S, P, O, X:*

Keine innen liegenden Dichtungen

*Promass A*

Keine innen liegenden Dichtungen.

Bei Montagesets mit angeschraubten Anschlüssen:

Viton: –15...+200 °C (–5...+392 °F)

EPDM: –40...+160 °C (–40...+320 °F)

Silikon: –60...+200 °C (–76...+392 °F)


Kalrez: –20...+275 °C (–4...+527 °F);

Messstoffdichte

0...5000 kg/m<sup>3</sup> (0...312 lb/cf)



# Messstoffdruckgrenze (Nennndruck)

Die Werkstoffbelastungskurven (Druck-Temperatur-Diagramme) für die Prozessanschlüsse finden Sie in der separaten Dokumentation "Technischen Information" zu dem jeweiligen Messgerät, welche Sie im PDF-Format unter [www.endress.com](http://www.endress.com) herunterladen können. Eine Liste der verfügbaren "Technischen Informationen" finden Sie auf →  147.

## Druckbereiche Schutzbehälter:

### Promass A:

25 bar (362 psi)

### Promass E:

Kein Schutzbehälter vorhanden

### Promass F:

DN 8...50 (3/8"...2"): 40 bar (580 psi)  
 DN 80 (3"): 25 bar (362 psi)  
 DN 100...150 (4"...6"): 16 bar (232 psi)  
 DN 250(10"): 10 bar (145 psi)

### Promass H:

- Zirkonium 702/R 60702  
 DN 8...15 (3/8"...1/2"): 25 bar (362 psi)  
 DN 25...50 (1"...2"): 16 bar (232 psi)
- Tantal 2.5W  
 DN 8...25 (3/8"...1"): 25 bar (362 psi)  
 DN 40...50 (1 1/2"...2"): 16 bar (232 psi)

### Promass I:

40 bar (580 psi)

### Promass P:

DN 8...25 (3/8"...1"): 25 bar (362 psi)  
 DN 40 (1 1/2"): 16 bar (232 psi)  
 DN 50 (2"): 10 bar (145 psi)

### Promass S:

DN 8...40 (3/8"...1 1/2"): 16 bar (232 psi)  
 DN 50 (2"): 10 bar (145 psi)

### Promass O:

16 bar (232 psi)


### Promass X:

Typengeprüft, maximal zulässiger Druck nach ASME BPVC: 6 bar (87 psi)

## Durchflussgrenze

Siehe Angaben im Kapitel "Messbereich" →  99

Die geeignete Nennweite wird ermittelt, indem zwischen Durchfluss und dem zulässigen Druckabfall optimiert wird. Eine Übersicht der max. möglichen Endwerte finden Sie im Kapitel "Messbereich".

- Der minimal empfohlene Endwert beträgt ca. 1/20 des max. Endwertes
- Für die häufigsten Anwendungen sind 20...50% des maximalen Endwertes als ideal anzusehen
- Bei abrasiven Medien, z.B. feststoffbeladenen Flüssigkeiten, ist ein tiefer Endwert zu wählen (Strömungsgeschwindigkeit <1 m/s (3 ft/s)).
- Bei Gasmessungen gilt:
  - Die Strömungsgeschwindigkeit in den Messrohren sollte die halbe Schallgeschwindigkeit (0,5 Mach) nicht überschreiten
  - Der max. Massedurchfluss ist abhängig von der Dichte des Gases: Formel →  100

## Druckverlust (SI-Einheiten)

Der Druckverlust hängt von den Messstoffeigenschaften und dem vorhandenen Durchfluss ab. Er kann für Flüssigkeiten annäherungsweise mit folgenden Formeln berechnet werden:

*Druckverlustformeln für Promass F, E*

Reynoldszahl	$Re = \frac{2 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$ a0004623
Re ≥ 2300 <sup>1)</sup>	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.85} \cdot \rho^{-0.86}$ a0004626
	Promass F DN 250 $\Delta p = K \cdot \left[ 1 - a + \frac{a}{e^{b \cdot (v - 10^{-6})}} \right] \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.85} \cdot \rho^{-0.86}$ a0012135
Re < 2300	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot \dot{m} + \frac{K2 \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^2}{\rho}$ a0004628
$\Delta p$ = Druckverlust [mbar] $v$ = Kinematische Viskosität [m <sup>2</sup> /s] $\dot{m}$ = Massedurchfluss [kg/s] $\rho$ = Messstoffdichte [kg/m <sup>3</sup> ] $d$ = Innendurchmesser der Messrohre [m] $K...K2$ = Konstanten (nennweitenabhängig) $a = 0,3$ $b = 91000$	
<sup>1)</sup> Bei Gasen ist für die Berechnung des Druckverlustes grundsätzlich die Formel für Re ≥ 2300 zu verwenden.	

*Druckverlustformeln für Promass H, I, S, P*

Reynoldszahl	$Re = \frac{4 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$ a0003381
Re ≥ 2300 <sup>1)</sup>	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.75} \cdot \rho^{-0.75} + \frac{K3 \cdot \dot{m}^2}{\rho}$ a0004631
Re < 2300	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot \dot{m} + \frac{K3 \cdot \dot{m}^2}{\rho}$ a0004633
$\Delta p$ = Druckverlust [mbar] $v$ = Kinematische Viskosität [m <sup>2</sup> /s] $\dot{m}$ = Massedurchfluss [kg/s] $\rho$ = Messstoffdichte [kg/m <sup>3</sup> ] $d$ = Innendurchmesser der Messrohre [m] $K...K3$ = Konstanten (nennweitenabhängig)	
<sup>1)</sup> Bei Gasen ist für die Berechnung des Druckverlustes grundsätzlich die Formel für Re ≥ 2300 zu verwenden.	

*Druckverlustformeln für Promass A*

Reynoldszahl	$Re = \frac{4 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$ a0003381
$Re \geq 2300^{1)}$	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.75} \cdot \rho^{-0.75}$ a0003380
$Re < 2300$	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot \dot{m}$ a0003379
$\Delta p$ = Druckverlust [mbar] $v$ = Kinematische Viskosität [m <sup>2</sup> /s] $\dot{m}$ = Massedurchfluss [kg/s] $\rho$ = Messstoffdichte [kg/m <sup>3</sup> ] $d$ = Innendurchmesser der Messrohre [m] $K \dots K1$ = Konstanten (nennweitenabhängig)	
<sup>1)</sup> Bei Gasen ist für die Berechnung des Druckverlustes grundsätzlich die Formel für $Re \geq 2300$ zu verwenden.	

*Druckverlustformeln für Promass O, X*

Reynoldszahl	$Re = \frac{4 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho \cdot n}$ A0015582
Druckverlust	$\Delta p = (A_0 + A_1 \cdot Re^{A_2})^{1/A_3} \cdot \frac{1}{\rho} \cdot \left( \frac{2 \cdot \dot{m}}{5 \cdot \pi \cdot n \cdot d^2} \right)^2$ A0015583
$\Delta p$ = Druckverlust [mbar] $v$ = Kinematische Viskosität [m <sup>2</sup> /s] $\dot{m}$ = Massedurchfluss [kg/s] $\rho$ = Messstoffdichte [kg/m <sup>3</sup> ] $d$ = Innendurchmesser der Messrohre [m] $A_0 \dots A_3$ = Konstanten (nennweitenabhängig) $n$ = Anzahl Messrohre	

*Druckverlustkoeffizienten für Promass F*

DN	d[m]	K	K1	K2
8	$5,35 \cdot 10^{-3}$	$5,70 \cdot 10^7$	$9,60 \cdot 10^7$	$1,90 \cdot 10^7$
15	$8,30 \cdot 10^{-3}$	$5,80 \cdot 10^6$	$1,90 \cdot 10^7$	$10,60 \cdot 10^5$
25	$12,00 \cdot 10^{-3}$	$1,90 \cdot 10^6$	$6,40 \cdot 10^6$	$4,50 \cdot 10^5$
40	$17,60 \cdot 10^{-3}$	$3,50 \cdot 10^5$	$1,30 \cdot 10^6$	$1,30 \cdot 10^5$
50	$26,00 \cdot 10^{-3}$	$7,00 \cdot 10^4$	$5,00 \cdot 10^5$	$1,40 \cdot 10^4$
80	$40,50 \cdot 10^{-3}$	$1,10 \cdot 10^4$	$7,71 \cdot 10^4$	$1,42 \cdot 10^4$
100	$51,20 \cdot 10^{-3}$	$3,54 \cdot 10^3$	$3,54 \cdot 10^4$	$5,40 \cdot 10^3$
150	$68,90 \cdot 10^{-3}$	$1,36 \cdot 10^3$	$2,04 \cdot 10^4$	$6,46 \cdot 10^2$
250	$102,26 \cdot 10^{-3}$	$3,00 \cdot 10^2$	$6,10 \cdot 10^3$	$1,33 \cdot 10^2$

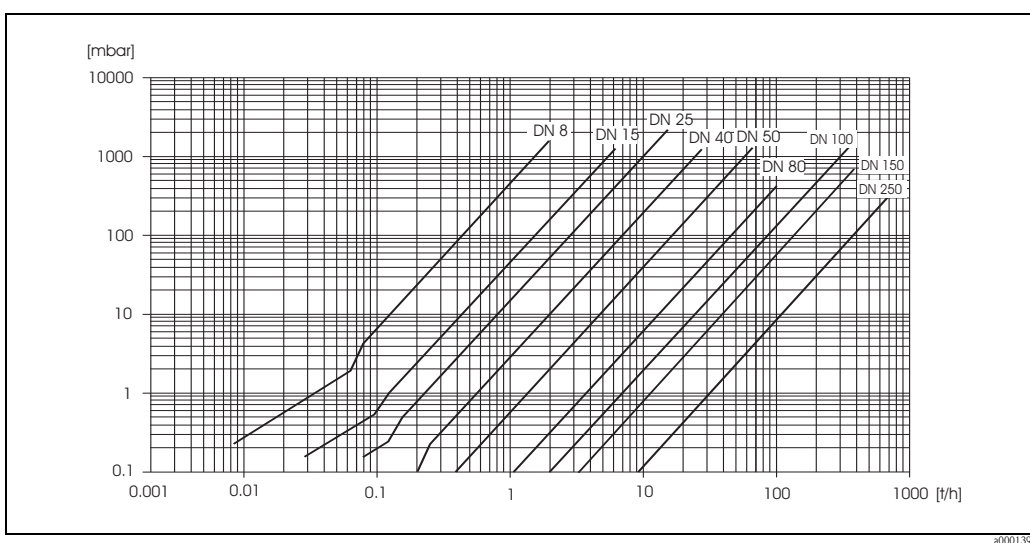


Abb. 49: Druckverlustdiagramm mit Wasser

*Druckverlustkoeffizienten für Promass E*

DN	d[m]	K	K1	K2
8	$5,35 \cdot 10^{-3}$	$5,70 \cdot 10^7$	$7,91 \cdot 10^7$	$2,10 \cdot 10^7$
15	$8,30 \cdot 10^{-3}$	$7,62 \cdot 10^6$	$1,73 \cdot 10^7$	$2,13 \cdot 10^6$
25	$12,00 \cdot 10^{-3}$	$1,89 \cdot 10^6$	$4,66 \cdot 10^6$	$6,11 \cdot 10^5$
40	$17,60 \cdot 10^{-3}$	$4,42 \cdot 10^5$	$1,35 \cdot 10^6$	$1,38 \cdot 10^5$
50	$26,00 \cdot 10^{-3}$	$8,54 \cdot 10^4$	$4,02 \cdot 10^5$	$2,31 \cdot 10^4$
80	$40,50 \cdot 10^{-3}$	$1,44 \cdot 10^4$	$5,00 \cdot 10^4$	$2,30 \cdot 10^4$

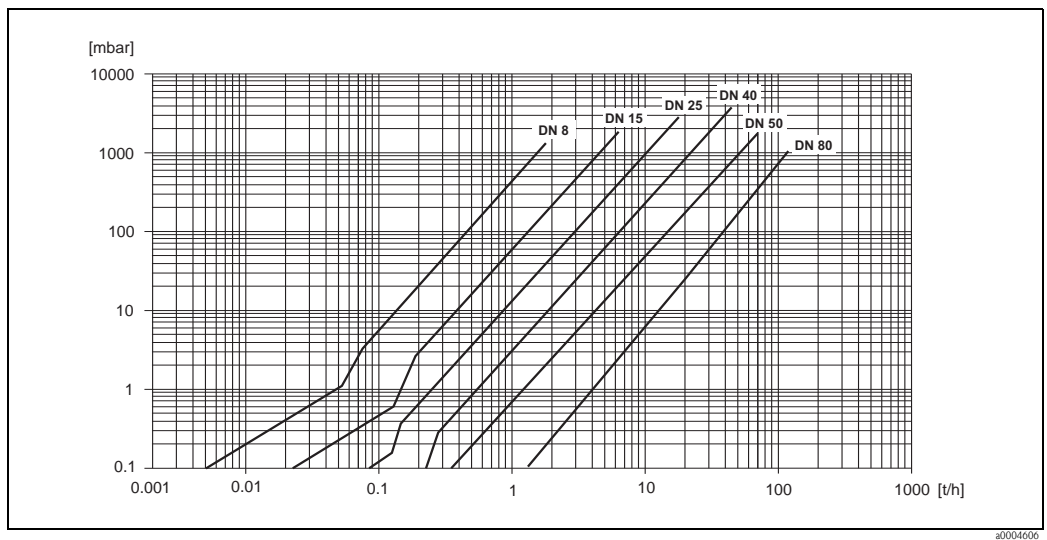


Abb. 50: Druckverlustdiagramm mit Wasser

a0004000

*Druckverlustkoeffizienten für Promass A*

DN	d[m]	K	K1
1	$1,1 \cdot 10^{-3}$	$1,2 \cdot 10^{11}$	$1,3 \cdot 10^{11}$
2	$1,8 \cdot 10^{-3}$	$1,6 \cdot 10^{10}$	$2,4 \cdot 10^{10}$
4	$3,5 \cdot 10^{-3}$	$9,4 \cdot 10^8$	$2,3 \cdot 10^9$
Hochdruckausführung			
2	$1,4 \cdot 10^{-3}$	$5,4 \cdot 10^{10}$	$6,6 \cdot 10^{10}$
4	$3,0 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^9$	$4,3 \cdot 10^9$

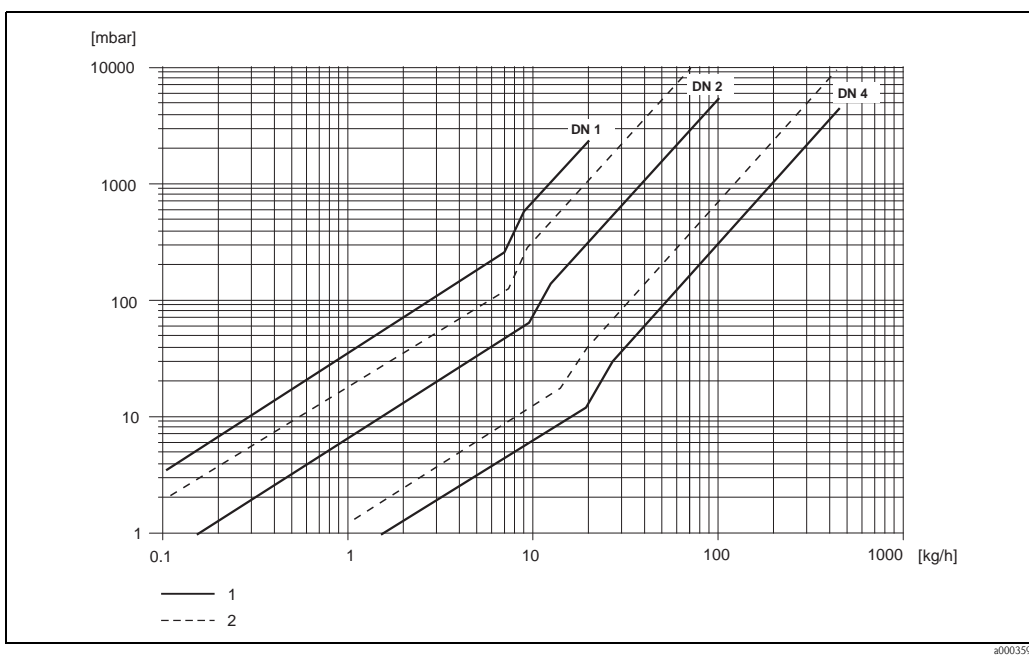


Abb. 51: Druckverlustdiagramm mit Wasser

- 1 Standardausführung  
2 Hochdruckausführung

*Druckverlustkoeffizienten für Promass H*

DN	d[m]	K	K1	K3
8	$8,51 \cdot 10^{-3}$	$8,04 \cdot 10^6$	$3,28 \cdot 10^7$	$1,15 \cdot 10^6$
15	$12,00 \cdot 10^{-3}$	$1,81 \cdot 10^6$	$9,99 \cdot 10^6$	$1,87 \cdot 10^5$
25	$17,60 \cdot 10^{-3}$	$3,67 \cdot 10^5$	$2,76 \cdot 10^6$	$4,99 \cdot 10^4$
40	$25,50 \cdot 10^{-3}$	$8,75 \cdot 10^4$	$8,67 \cdot 10^5$	$1,22 \cdot 10^4$
50	$40,50 \cdot 10^{-3}$	$1,35 \cdot 10^4$	$1,72 \cdot 10^5$	$1,20 \cdot 10^3$
Druckverlustangaben inklusive Übergang Messrohr / Rohrleitung				

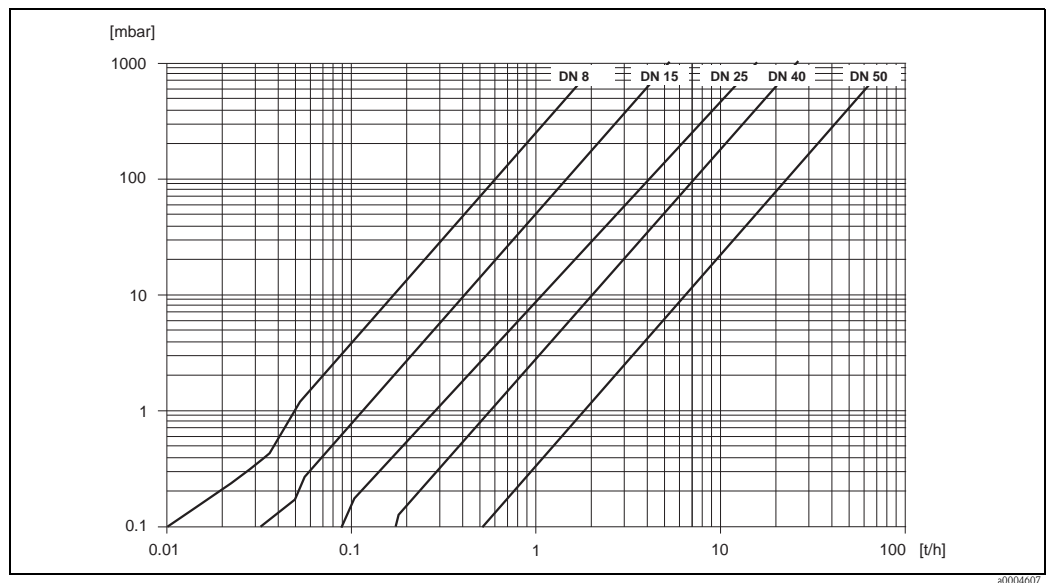


Abb. 52: Druckverlustdiagramm mit Wasser

*Druckverlustkoeffizienten für Promass I*

DN	d[m]	K	K1	K3
8	$8,55 \cdot 10^{-3}$	$8,1 \cdot 10^6$	$3,9 \cdot 10^7$	$129,95 \cdot 10^4$
15	$11,38 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^6$	$1,3 \cdot 10^7$	$23,33 \cdot 10^4$
15 FB	$17,07 \cdot 10^{-3}$	$4,1 \cdot 10^5$	$3,3 \cdot 10^6$	$0,01 \cdot 10^4$
25	$17,07 \cdot 10^{-3}$	$4,1 \cdot 10^5$	$3,3 \cdot 10^6$	$5,89 \cdot 10^4$
25 FB	$26,4 \cdot 10^{-3}$	$7,8 \cdot 10^4$	$8,5 \cdot 10^5$	$0,11 \cdot 10^4$
40	$26,4 \cdot 10^{-3}$	$7,8 \cdot 10^4$	$8,5 \cdot 10^5$	$1,19 \cdot 10^4$
40 FB	$35,62 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^5$	$0,08 \cdot 10^4$
50	$35,62 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^5$	$0,25 \cdot 10^4$
50 FB	$54,8 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^3$	$5,5 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^2$
80	$54,8 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^3$	$5,5 \cdot 10^4$	$3,5 \cdot 10^2$

Druckverlustangaben inklusive Übergang Messrohr / Rohrleitung  
FB = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

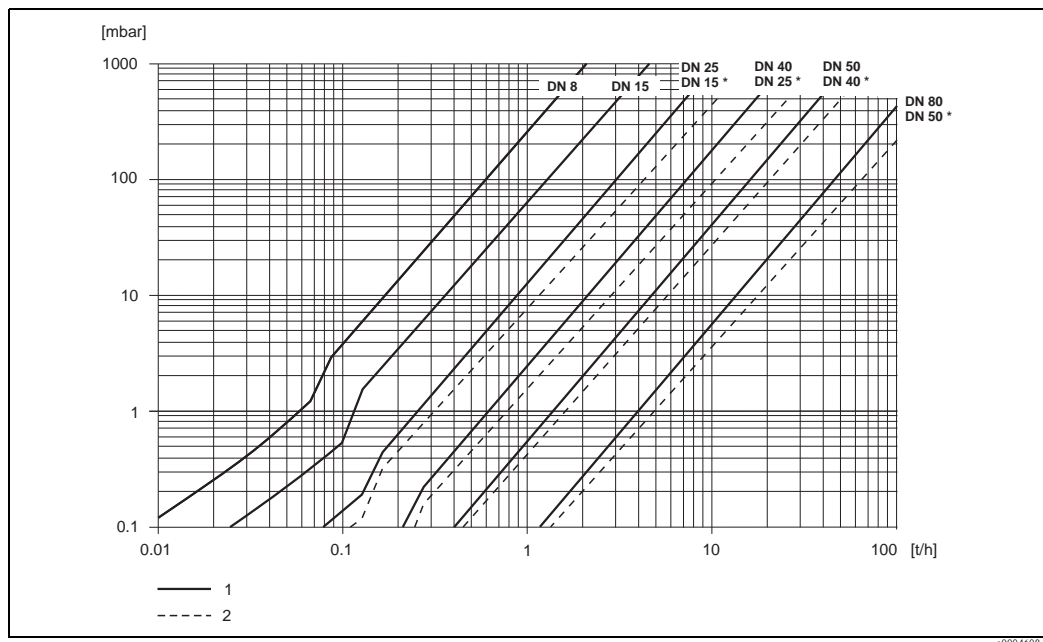


Abb. 53: Druckverlustdiagramm mit Wasser

- 1 Standardausführungen  
2 Ausführungen mit vollem Nennweitenquerschnitt (\*)



*Druckverlustkoeffizienten für Promass S, P*

DN	d[m]	K	K1	K3
8	$8,31 \cdot 10^{-3}$	$8,78 \cdot 10^6$	$3,53 \cdot 10^7$	$1,30 \cdot 10^6$
15	$12,00 \cdot 10^{-3}$	$1,81 \cdot 10^6$	$9,99 \cdot 10^6$	$1,87 \cdot 10^5$
25	$17,60 \cdot 10^{-3}$	$3,67 \cdot 10^5$	$2,76 \cdot 10^6$	$4,99 \cdot 10^4$
40	$26,00 \cdot 10^{-3}$	$8,00 \cdot 10^4$	$7,96 \cdot 10^5$	$1,09 \cdot 10^4$
50	$40,50 \cdot 10^{-3}$	$1,41 \cdot 10^4$	$1,85 \cdot 10^5$	$1,20 \cdot 10^3$
Druckverlustangaben inklusive Übergang Messrohr / Rohrleitung				

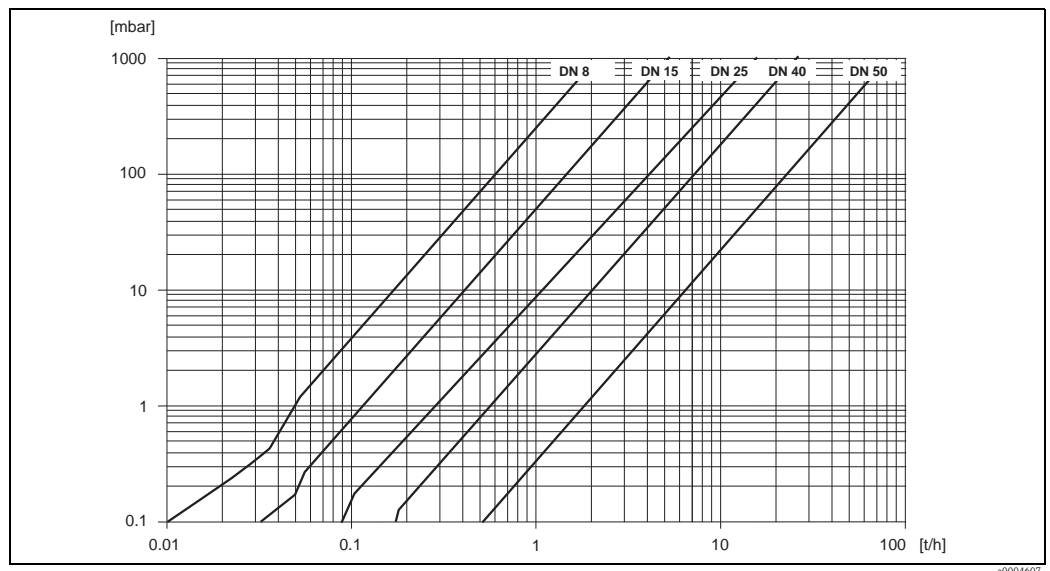


Abb. 54: Druckverlustdiagramm mit Wasser

a0004607

Druckverlustkoeffizienten für Promass O

DN		d[mm]	A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
[mm]	[inch]					
80	3	38,5	0,72	4,28	– 0,36	0,24
100	4	49,0	0,70	3,75	– 0,35	0,22
150	6	66,1	0,75	2,81	– 0,33	0,19

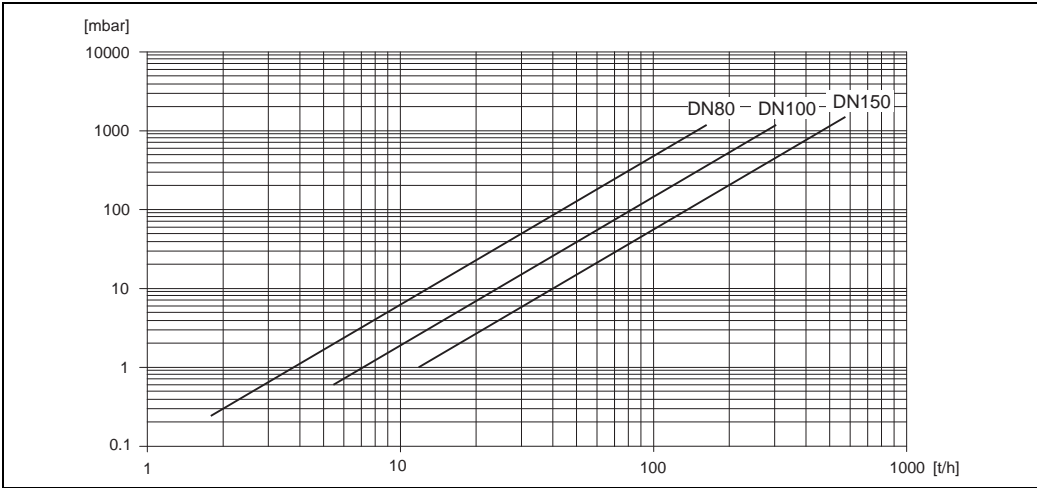


Abb. 55: Druckverlustdiagramm mit Wasser

Druckverlustkoeffizienten für Promass X

DN		d[mm]	A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
[mm]	[inch]					
350	14	102,3	0,76	3,80	– 0,33	0,23

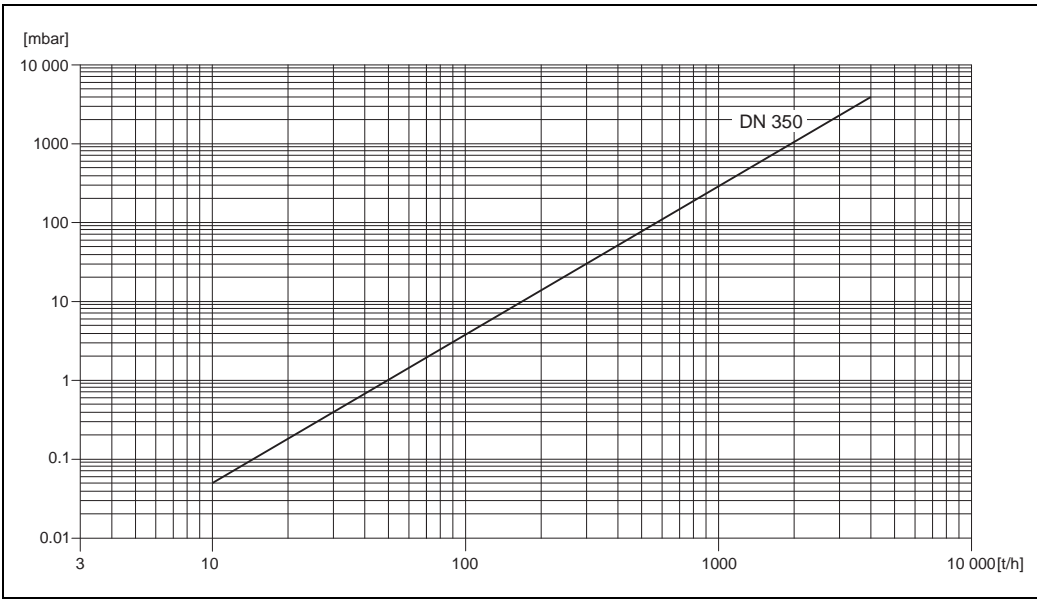


Abb. 56: Druckverlustdiagramm mit Wasser

---

Druckverlust (US-Einheiten)	<p>Der Druckverlust hängt vom Nenndurchmesser und den Mediumseigenschaften ab. Bei Endress+Hauser erhalten Sie die PC-Software "Applicator", mit der sich der Druckverlust in US-Einheiten berechnen lässt. Im Programm "Applicator" sind alle wichtigen Gerätedaten enthalten, was eine Optimierung der Messsystem-Anordnung ermöglicht. Die Software wird für folgende Berechnungen verwendet:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Nenndurchmesser des Messaufnehmers mit Mediumseigenschaften wie Viskosität, Dichte etc.</li><li>■ Druckverlust hinter der Messstelle</li><li>■ Umrechnung von Massedurchfluss in Volumendurchfluss etc.</li><li>■ Gleichzeitige Anzeige der von verschiedenen Messgeräten ermittelten Größen</li><li>■ Bestimmung der Messbereiche</li></ul> <p>Applicator läuft auf jedem IBM-kompatiblen PC mit Windows.</p>
-----------------------------	---

### 10.1.10 Konstruktiver Aufbau

#### Bauform, Maße

Die Abmessungen und Einbaulängen des Messaufnehmers und -umformers finden Sie in der separaten Dokumentation "Technischen Information" zu dem jeweiligen Messgerät, welche Sie im PDF-Format unter [www.endress.com](http://www.endress.com) herunterladen können.

Eine Liste der verfügbaren "Technischen Informationen" finden Sie auf →  147

#### Gewicht

- Kompaktausführung: siehe nachfolgende Tabellenangaben
- Getrenntausführung
  - Messaufnehmer: siehe nachfolgende Tabellenangaben
  - Wandaufbaugehäuse: 5 kg (11 lb)

#### Gewicht (SI-Einheiten)

Alle Werte (Gewicht) beziehen sich auf Geräte mit EN/DIN PN 40-Flanschen.  
Gewichtsangaben in [kg].

Promass F / DN	8	15	25	40	50	80	100	150	250*
Kompaktausführung	11	12	14	19	30	55	96	154	400
Kompaktausführung Hochtemperatur	–	–	14,7	–	30,7	55,7	–	–	–
Getrenntausführung	9	10	12	17	28	53	94	152	398
Getrenntausführung Hochtemperatur	–	–	13,5	–	29,5	54,5	–	–	–
* mit 10" in Anlehnung an ASME B16.5 Cl 300 Flansche									

Promass E / DN	8	15	25	40	50	80
Kompaktausführung	8	8	10	15	22	31
Getrenntausführung	6	6	8	13	20	29

Promass A / DN	1	2	4
Kompaktausführung	10	11	15
Getrenntausführung	8	9	13

Promass H / DN	8	15	25	40	50
Kompaktausführung	12	13	19	36	69
Getrenntausführung	10	11	17	34	67

Promass I / DN	8	15	15FB	25	25FB	40	40FB	50	50FB	80
Kompaktausführung	13	15	21	22	41	42	67	69	120	124
Getrenntausführung	11	13	19	20	39	40	65	67	118	122
"FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt										

Promass S / DN	8	15	25	40	50
Kompaktausführung	13	15	21	43	80
Getrenntausführung	11	13	19	41	78

Promass P / DN	8	15	25	40	50
Kompaktausführung	13	15	21	43	80
Getrenntausführung	11	13	19	41	78

Promass O / DN <sup>1)</sup>	80	100	150
Kompaktausführung	75	141	246
Getrenntausführung	73	139	244

<sup>1)</sup> mit Cl 900 Flanschen gemäss ASME

Promass X / DN <sup>1)</sup>	350
Kompaktausführung	555
Getrenntausführung	553

<sup>1)</sup> mit 12" Cl 150 Flanschen gemäss ASME B16.5

Gewicht (US-Einheiten)

Alle Werte (Gewicht) beziehen sich auf Geräte mit EN/DIN PN 40-Flanschen.  
Gewichtsangaben in [lb].

Promass F / DN	3/8"	1/2"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"	6"	10"*
Kompaktausführung	24	26	31	42	66	121	212	340	882
Kompaktausführung Hochtemperatur	–	–	32	–	68	123	–	–	–
Getrenntausführung	20	22	26	37	62	117	207	335	878
Getrenntausführung Hochtemperatur	–	–	30	–	65	120	–	–	–
* mit 10" in Anlehnung an ASME B16.5 Cl 300 Flansche									

Promass E / DN	3/8"	1/2"	1	1 1/2"	2"	3"
Kompaktausführung	18	18	22	33	49	69
Getrenntausführung	13	13	18	29	44	64

Promass A / DN	1/24"	1/12"	1/8"
Kompaktausführung	22	24	33
Getrenntausführung	18	20	29

Promass H / DN	3/8"	1/2"	1	1 1/2"	2"
Kompaktausführung	26	29	42	79	152
Getrenntausführung	22	24	37	75	148

Promass I / DN	3/8"	1/2"	1/2" FB	1 1/2"	1 1/2" FB	3/8"	3/8"FB	1	1 FB	2"
Kompaktausführung	29	33	46	49	90	93	148	152	265	273
Getrenntausführung	24	29	42	44	86	88	143	148	260	269
"FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt										

Promass S / DN	3/8"	1/2"	1	1 1/2"	2"
Kompaktausführung	29	33	46	95	176
Getrenntausführung	24	29	42	90	172

Promass P / DN	3/8"	1/2"	1	1 1/2"	2"
Kompaktausführung	29	33	46	95	176
Getrenntausführung	24	29	42	90	172

Promass O / DN <sup>1)</sup>	3"	4"	6"
Kompaktausführung	165	311	542
Getrenntausführung	161	306	538

<sup>1)</sup> mit CI 900 Flanschen gemäss ASME

Promass X / DN <sup>1)</sup>	14"
Kompaktausführung	1224
Getrenntausführung	1219

<sup>1)</sup> mit 12" CI 150 Flanschen gemäss ASME B16.5

## Werkstoffe

### **Gehäuse Messumformer:**

- Kompaktausführung
  - Kompaktausführung: pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
  - Edelstahlgehäuse: rostfreier Stahl 1.4404/CF3M
  - Fensterwerkstoff: Glas oder Polycarbonat
- Getrenntausführung
  - Getrenntes Feldgehäuse: pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
  - Wandaufbaugeschäuse: pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
  - Fensterwerkstoff: Glas

### **Gehäuse Messaufnehmer / Schutzbehälter:**

#### *Promass F:*

- Säuren- und laugenbeständige Außenoberfläche
- Stainless steel 1.4301/1.4307/304L

#### *Promass E, A, H, I, S, P:*

- Säuren- und laugenbeständige Außenoberfläche
- Rostfreier Stahl 1.4301/304

#### *Promass X, O:*

- Säuren- und laugenbeständige Außenoberfläche
- Rostfreier Stahl 1.4404/316L

***Anschlussgehäuse Messaufnehmer (Getrenntausführung):***

- rostfreier Stahl 1.4301/304 (Standard, nicht Promass X)
- pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss  
(Hochtemperatur-Ausführung und Ausführung für Beheizung)

***Prozessanschlüsse******Promass F:***

- Flansche in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN 2501) / in Anlehnung an ASME B16.5 / JIS B2220  
→ Rostfreier Stahl 1.4404/316L
- Flansche in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN 2501) / in Anlehnung an ASME B16.5 / JIS B2220  
→ Alloy C-22 2.4602/N 06022
- DIN 11864-2 Form A (Bundflansch mit Nut) → Rostfreier Stahl 1.4404/316L
- Gewindestutzen DIN 11851 / DIN 11864-1, Form A / ISO 2853 / SMS 1145  
→ Rostfreier Stahl 1.4404/316L
- Tri-Clamp (OD-Tubes) → Rostfreier Stahl 1.4404/316L
- VCO-Anschluss → Rostfreier Stahl 1.4404/316L

***Promass F (Hochtemperatur-Ausführung):***

- Flansche in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN 2501) / in Anlehnung an ASME B16.5 / JIS B2220  
→ Rostfreier Stahl 1.4404/316L
- Flansche in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN 2501) / in Anlehnung an ASME B16.5 / JIS B2220  
→ Alloy C-22 2.4602 (N 06022)

***Promass E:***

- Flansche in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN 2501) / in Anlehnung an ASME B16.5 / JIS B2220  
→ Rostfreier Stahl 1.4404/316L
- DIN 11864-2 Form A (Bundflansch mit Nut) → Rostfreier Stahl 1.4404/316L
- VCO-Anschluss → Rostfreier Stahl 1.4404/316L
- Gewindestutzen DIN 11851 / SMS 1145 / ISO 2853 / DIN 11864-1  
→ Rostfreier Stahl 1.4404/316L
- Tri-Clamp (OD-Tubes) → Rostfreier Stahl 1.4404/316L

***Promass A:***

- Montageset für Flansche EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS B2220  
→ Rostfreier Stahl 1.4539/904L, Alloy C-22 2.4602/N 06022.  
Lose Flansche → Rostfreiem Stahl 1.4404/316L
- VCO-Anschluss → Rostfreier Stahl 1.4539/904L, Alloy C-22 2.4602/N 06022
- Tri-Clamp (OD-Tubes) (1/2") → Rostfreier Stahl 1.4539/904L
- Montageset für SWAGELOK (1/4", 1/8") → Rostfreier Stahl 1.4401/316
- Montageset für NPT-F (1/4") → Rostfreier Stahl 1.4539/904L 1.4539/904L,  
Alloy C-22 2.4602/N 06022

***Promass H:***

- Flansche in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN 2501) / in Anlehnung an ASME B16.5 / JIS B2220  
→ Rostfreier Stahl 1.4301/304, mediumsberührende Teile: Zirkonium 702/R 60702 oder  
Tantal 2.5W

***Promass I:***

- Flansche in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN 2501) / in Anlehnung an ASME B16.5 / JIS B2220  
→ Rostfreier Stahl 1.4301/304
- DIN 11864-2 Form A (Bundflansch mit Nut) → Titan Grade 2
- Gewindestutzen DIN 11851 / DIN 11864-1, Form A / ISO 2853 / SMS 1145 → Titan Grade 2
- Tri-Clamp (OD-Tubes) → Titan Grade 2

*Promass S:*

- Flansche in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN 2501) / JIS B2220  
→ Rostfreier Stahl 1.4404/316/316L
- Flansche in Anlehnung an ASME B16.5 → Rostfreier Stahl 1.4404/316/316L
- DIN 11864-2 Form A (Bundflansch mit Nut) → Rostfreier Stahl 1.4435/316L
- Gewindestutzen DIN 11851 / DIN 11864-1, Form A / ISO 2853 / SMS 1145  
→ Rostfreier Stahl 1.4435/316L
- Tri-Clamp (OD-Tubes) → Rostfreier Stahl 1.4435/316L
- Clamp mit aseptischer Verbindung DIN 11864-3, Form A → Rostfreier Stahl 1.4435/316L
- Clamp mit Rohrverschraubung DIN 32676/ISO 2852 → Rostfreier Stahl 1.4435/316L

*Promass P:*

- Flansche in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN 2501) / JIS B2220  
→ Rostfreier Stahl 1.4404/316/316L
- Flansche in Anlehnung an ASME B16.5 → Rostfreier Stahl 1.4404/316/316L
- DIN 11864-2 Form A (Bundflansch mit Nut), BioConnect® → Rostfreier Stahl 1.4435/316L
- Gewindestutzen DIN 11851 / DIN 11864-1, Form A / ISO 2853 / SMS 1145  
→ Rostfreier Stahl 1.4435/316L
- Tri-Clamp (OD-Tubes) → Rostfreier Stahl 1.4435/316L
- Clamp mit aseptischer Verbindung DIN 11864-3, Form A → Rostfreier Stahl 1.4435/316L
- Clamp mit Rohrverschraubung DIN 32676/ISO 2852, BioConnect®  
→ Rostfreier Stahl 1.4435/316L

*Promass O:*

- Flansche in Anlehnung an EN 1092-1 (DIN 2501) / in Anlehnung an ASME B16.5  
→ Rostfreier Stahl 25Cr Duplex F53/EN 1.4410 (Superduplex)

*Promass X:*

- Flansche gemäss EN 1092-1 (DIN 2501) / gemäss ASME B16.5  
→ Rostfreier Stahl 1.4404/316/316L

***Messrohr(e):****Promass F:*

- DN 8...100 (3/8" ...4"): Rostfreier Stahl 1.4539/904L; Verteilerstück: 1.4404/316L
- DN 150 (6"): Rostfreier Stahl 1.4404/316L/1.4432
- DN 250 (10"): Rostfreier Stahl 1.4404/316L/1.4432; Verteilerstück: CF3M
- DN 8...150 (3/8" ...6"): Alloy C-22 2.4602/N 06022

*Promass F (Hochtemperatur-Ausführung):*

- DN 25, 50, 80 (1", 2", 3"): Alloy C-22 2.4602/N 06022

*Promass E, S:*

- Rostfreier Stahl 1.4539/904L

*Promass A:*

- Rostfreier Stahl 1.4539/904L, Alloy C-22 2.4602/N 06022

*Promass H:*

- Zirkonium 702/R 60702
- Tantal 2.5W



*Promass I:*

- Titan Grade 9
- Titan Grade 2 (Flanschscheibe)

*Promass P:*

- Rostfreier Stahl 1.4435/316L

*Promass O:*

- Rostfreier Stahl 25Cr Duplex EN 1.4410/UNS S32750 (Superduplex)

*Promass X:*

- Rostfreier Stahl 1.4404/316/316L; Verteilerstück: 1.4404/316/316L


**Dichtungen:***Promass F, E, H, I, S, P, O, X:*

Geschweißte Prozessanschlüsse ohne innenliegende Dichtungen

*Promass A:*




Geschweißte Prozessanschlüsse ohne innenliegende Dichtungen.

Bei Montagesets mit angeschraubten Anschlüssen: Viton, EPDM, Silikon, Kalrez

Werkstoffbelastungskurven	Die Werkstoffbelastungskurven (Druck-Temperatur-Diagramme) für die Prozessanschlüsse finden Sie in der separaten Dokumentation "Technischen Information" zu dem jeweiligen Messgerät, welche Sie im PDF-Format unter <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> herunterladen können. Eine Liste der verfügbaren "Technischen Informationen" finden Sie →  147.
---------------------------	--

Prozessanschluss	→  143
------------------	---

**10.1.11 Bedienbarkeit**

Anzeigeelemente	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Flüssigkristall-Anzeige: beleuchtet, vierzeilig mit je 16 Zeichen</li> <li>■ Anzeige individuell konfigurierbar für die Darstellung unterschiedlicher Messwert- und Statusgrößen</li> <li>■ Bei Umgebungstemperaturen unter <math>-20\text{ °C}</math> (<math>-4\text{ °F}</math>) kann die Ablesbarkeit des Displays beeinträchtigt werden.</li> </ul>
Bedienelemente	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vor-Ort-Bedienung mit drei optischen Sensortasten (//)</li> <li>■ Anwendungsspezifische 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, Portugiesisch</li> <li>■ Ost-Europa/Skandinavien (EES): Englisch, Russisch, Polnisch, Norwegisch, Finnisch, Schwedisch, Tschechisch</li> <li>■ Süd- und Ost-Asien (SEA): Englisch, Japanisch, Indonesisch</li> <li>■ China (CN): Englisch, Chinesisch</li> </ul>
--------------	--

**Hinweis!**

Ein Wechsel des Sprachpakets erfolgt über das Bedienprogramm "FieldCare".

### 10.1.12 Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen	Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.
C-Tick Zeichen	Das Messsystem ist in Uebereinstimmung mit den EMV Anforderungen der Behörde "Australian Communications and Media Authority (ACMA)"
Ex-Zulassung	Über die aktuell lieferbaren Ex-Ausführungen (ATEX, FM, CSA, IECEx, NEPSI usw.) erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebsstelle Auskunft. Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Dokumentationen, die Sie bei Bedarf anfordern können.
Lebensmitteltauglichkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3A-Zulassung (alle Messsysteme, außer Promass H, O und X)</li> <li>■ EHEDG-geprüft (alle Messsysteme, außer Promass E, H, O und X)</li> </ul>
Zertifizierung FOUNDATION Fieldbus	<p>Das Durchfluss-Messgerät hat alle durchgeführten Testprozeduren erfolgreich bestanden und ist durch die Fieldbus Foundation zertifiziert und registriert. Das Messgerät erfüllt somit alle Anforderungen der nachfolgend genannten Spezifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zertifiziert nach der FOUNDATION Fieldbus-Spezifikation.</li> <li>■ Das Messgerät erfüllt alle Spezifikationen des FOUNDATION Fieldbus-H1.</li> <li>■ Interoperability Test Kit (ITK), Revisionsstand 5.01: Das Messgerät kann auch mit zertifizierten Geräten anderer Hersteller betrieben werden.</li> <li>■ Physical Layer Conformance Test der Fieldbus Foundation</li> </ul>
Druckgerätezulassung	<p>Die Messgeräte sind mit oder ohne PED (Pressure Equipment Directive) bestellbar. Wenn ein Gerät mit PED benötigt wird, muss dies explizit bestellt werden. Bei Geräten mit Nennweiten kleiner oder gleich DN 25 (1") ist dies weder möglich noch erforderlich.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mit der Kennzeichnung PED/G1/III auf dem Messaufnehmer-Typenschild bestätigt Endress+Hauser die Konformität mit den "Grundlegenden Sicherheitsanforderungen" des Anhangs I der Druckgeräte richtlinie 97/23/EG.</li> <li>■ Geräte mit dieser Kennzeichnung (mit PED) sind geeignet für folgende Messstoffarten: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fluide der Gruppe 1 und 2 mit einem Dampfdruck von größer und kleiner 0,5 bar (7,3 psi)</li> <li>– Instabile Gase</li> </ul> </li> <li>■ Geräte ohne diese Kennzeichnung (ohne PED) sind nach guter Ingenieurspraxis ausgelegt und hergestellt. Sie entsprechen den Anforderungen von Art.3 Abs.3 der Druckgeräte richtlinie 97/23/EG. Ihr Einsatzbereich ist in den Diagrammen 6 bis 9 im Anhang II der Druckgeräte richtlinie 97/23/EG dargesellt.</li> </ul>
Funktionale Sicherheit	SIL-2: gemäß IEC 61508/IEC 61511-1 (FDIS)


---

Externe Normen, Richtlinien	<ul style="list-style-type: none"><li>■ EN 60529 Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code).</li><li>■ EN 61010-1 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte.</li><li>■ IEC/EN 61326 "Emission gemäß Anforderungen für Klasse A". Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen).</li><li>■ NAMUR NE 21 Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln der Prozess- und Labortechnik.</li><li>■ NAMUR NE 43 Vereinheitlichung des Signalpegels für die Ausfallinformation von digitalen Messumformern mit analogem Ausgangssignal.</li><li>■ NAMUR NE 53 Software von Feldgeräten und signalverarbeitenden Geräten mit Digitalelektronik.</li></ul>
-----------------------------	--

### 10.1.13 Bestellinformationen

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

### 10.1.14 Zubehör

Für Messumformer und Messaufnehmer sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser separat bestellt werden können →  73.

### 10.1.15 Ergänzende Dokumentation

- Durchfluss-Messtechnik (FA00005D)
- Beschreibung Gerätefunktionen Promass 83 (BA00066DE)
- Ex-Zusatzdokumentationen: ATEX, FM, CSA, IECEx NEPSI
- Technische Information
  - Promass 80A, 83A (TI00054D)
  - Promass 80E, 83E (TI00061D)
  - Promass 80F, 83F (TI00101D)
  - Promass 80H, 83H (TI00074D)
  - Promass 80I, 83I (TI00075D)
  - Promass 80P, 83P (TI00078D)
  - Promass 80S, 83S (TI00076D)
  - Promass 83O (TI00112D)
  - Promass 83X (TI00110D)

# Index

## A

Anschluss	
siehe Elektrischer Anschluss	
Anschlussklemmenbelegung	
FOUNDATION Fieldbus	30
Anwendungsbereiche	5
Anzeige	
Drehen der Anzeige	25
Vor-Ort-Anzeige	36
Applicator (Auslege-Software)	74
Ausgangssignal	102
Auslaufstrecken	21
Austausch	
Dichtungen	72
Außenreinigung	72

## B

Bedienung	
FieldCare	43
FOUNDATION Fieldbus Konfigurationsprogramme	43
Funktionsmatrix	40
Beheizung der Messaufnehmer	20
Bestellcode	
Messumformer	9
Zubehörteile	73
Bestellinformationen	147
Bestimmungsgemäße Verwendung	5
Betriebssicherheit	6
Blöcke	40

## C

CE-Zeichen (Konformitätserklärung)	11
CFF-Datei	43
CIP-Reinigung	72
Code-Eingabe (Funktionsmatrix)	41
Commubox FXA193	43
C-Tick Zeichen	11

## D

Datensicherung	56
Dichtungen	
Austausch, Ersatzdichtungen	72
Messstofftemperaturbereiche	128
Werkstoffe	145
Druckgerätezulassung	146
Drucküberwachungsanschlüsse	70
Druckverlust (Formeln, Druckverlustdiagramme)	130, 139
Durchflussgrenze	
siehe Messbereich	
Durchflussrichtung	16–17

## E

Ein- und Auslaufstrecken	127
Einbau	127
Einbaubedingungen	
Ein- und Auslaufstrecken	21
Einbaulage (vertikal, horizontal)	16

Einbaumaße	14
Einbauort	14
Falleitung	15
Systemdruck	15
Vibrationen	21
Einbauhinweise	127
Spezielle Einbauhinweise	
Promass F, E, H, P, S und O	18
Promass P und I mit exzentrischen Tri-Clamp	18
Promass P und I mit Hygieneanschlüssen	19
Einbaukontrolle (Checkliste)	25
Einlaufstrecken	21
Einsatzbedingungen	127
Elektrischer Anschluss	
Kabelspezifikationen (FOUNDATION Fieldbus)	26
Kabelspezifikationen (Getrenntausführung)	30
Schutzart	33
Elektronikplatinen (Ein-/Ausbau)	
Feldgehäuse	91, 93
Entsorgung	96
Ersatzteile	90
Europäische Druckgeräte-richtlinie	146
Ex-Zulassung	146
Ex-Zusatzdokumentation	6

## F

Falleitung	15
F-Chip	71
Fehlerarten (System- und Prozessfehler)	42, 79
Fehlermeldungen	
Bestätigen von Fehlermeldungen	42
Prozessfehler (Gerätefehler)	87
Systemfehler (Gerätefehler)	79–80
Fehlersuche und -behebung	75
FieldCare	43
Fieldcheck (Test- und Simulationsgerät)	74
FOUNDATION Fieldbus	
Anschlussklemmenbelegung	30
Geräte-zertifizierung	11
Hardware-Schreibschutz	45
Konfigurationsprogramme	43
Funktionen	40
Funktionsbeschreibungen	
siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"	
Funktionsgruppen	40
FXA193	74

## G

Galvanische Trennung	102
Gefahrenstoffe	96
Gerätebeschreibungsdateien	43
Gerätebezeichnung	7
Gerätefunktionen	
siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"	
Gewicht	140
SI-Einheiten	140
US-Einheiten	141

Gruppen . . . . . 40

## H

Hardware-Schreibschutz  
     FOUNDATION Fieldbus . . . . . 45  
 Hilfsenergie (Versorgungsspannung) . . . . . 106  
 HOME-Position (Anzeige Betriebsmodus) . . . . . 36

## I

Inbetriebnahme  
     Nullpunktgleich . . . . . 64  
     Quick Setup "Inbetriebnahme" . . . . . 53  
 Installation  
     siehe Einbaubedingungen  
 Installationskontrolle . . . . . 46  
 Isolation von Messaufnehmern . . . . . 21

## K

Kabeleinführungen  
     Schutzart . . . . . 33  
     Technische Angaben . . . . . 106  
 Kabelspezifikationen (Getrenntausführung) . . . . . 30  
 Konformitätserklärung (CE-Zeichen) . . . . . 11

## L

Lagerung . . . . . 13  
 Lebensmitteltauglichkeit . . . . . 146  
 Leistungsaufnahme . . . . . 106  
 Life Cycle Management . . . . . 74

## M

Messbereich . . . . . 99–101  
 Messdynamik . . . . . 101  
 Messeinrichtung . . . . . 7  
 Messgenauigkeit  
     Einfluss Messstoffdruck . . . . . 120  
     Einfluss Messstofftemperatur . . . . . 120, 126  
     Promass A . . . . . 107  
     Promass E . . . . . 109  
     Promass F . . . . . 111  
     Promass H . . . . . 114  
     Promass I . . . . . 116  
     Promass O . . . . . 118  
     Promass P . . . . . 121  
     Promass S . . . . . 123  
     Promass X . . . . . 125  
 Messgrößen . . . . . 99  
 Messprinzip . . . . . 99  
 Messstoffdichte . . . . . 128  
 Messstoffdruckbereich . . . . . 129  
 Messstofftemperaturbereiche . . . . . 128  
 Messumformer  
     Drehen Feldgehäuse (Aluminium) . . . . . 22  
     Drehen Feldgehäuse (Edelstahl) . . . . . 22  
     Montage Wandaufbaugeschäfte . . . . . 23  
 Montage Messaufnehmer  
     siehe Einbau Messaufnehmer  
 Montage Wandaufbaugeschäfte . . . . . 23

## N

Nenndruck  
     siehe Messstoffdruckbereich  
 Normen, Richtlinien . . . . . 146  
 Nullpunktgleich . . . . . 64

## P

Programmiermodus  
     freigeben . . . . . 41  
     sperrern . . . . . 42  
 Prozessanschlüsse . . . . . 145  
 Prozessfehler  
     Definition . . . . . 42  
 Prozessfehlermeldungen . . . . . 87  
 Pumpen, Einbauort, Systemdruck . . . . . 15

## Q

Quick Setup  
     Inbetriebnahme . . . . . 53

## R

Referenzbedingungen . . . . . 107  
 Registrierte Warenzeichen . . . . . 11  
 Reinigung  
     Außenreinigung . . . . . 72  
     CIP-Reinigung . . . . . 72, 127  
     SIP-Reinigung . . . . . 72  
 Reparatur . . . . . 96  
 Rücksendung von Geräten . . . . . 96

## S

Schreibschutz . . . . . 45  
 Schutzart . . . . . 33, 127  
 Schutzbehälter  
     Druckbereich . . . . . 129  
     Gasspülung, Drucküberwachungsanschlüsse . . . . . 70  
 Schwingungsfestigkeit . . . . . 127  
 S-DAT (HistoROM) . . . . . 71  
 Seriennummer . . . . . 9–10  
 Serviceinterface  
     Commubox FXA193 . . . . . 43  
 Sicherheitshinweise . . . . . 6  
 Sicherheitssymbole . . . . . 6  
 Sicherung, Austausch . . . . . 95  
 SIL (Funktionale Sicherheit) . . . . . 6, 146  
 SIP-Reinigung . . . . . 72  
 Software  
     Anzeige Messverstärker . . . . . 46  
     Sprachpakete . . . . . 145  
     Spülanschlüsse . . . . . 70  
     Steckbrücke . . . . . 45  
     Störungssuche und -behebung . . . . . 75  
 Stromausgang  
     Technische Daten . . . . . 102  
 Systemdateien . . . . . 43  
 Systemfehler  
     Definition . . . . . 42  
     Systemfehlermeldungen . . . . . 79  
 Systemfehlermeldungen . . . . . 80

<b>T</b>	
T-DAT	
Verwalten (Datensicherung, Geräteaustausch) . . . . .	56
T-DAT (HistoROM) . . . . .	71
Technische Daten auf einen Blick . . . . .	99
Temperaturbereiche	
Lagerungstemperatur . . . . .	127
Messstofftemperatur . . . . .	128
Umgebungstemperatur . . . . .	127
Transport Messaufnehmer . . . . .	12
Typenschild	
Anschlüsse . . . . .	10
Messaufnehmer . . . . .	9
<b>U</b>	
Umgebungstemperatur . . . . .	127
<b>V</b>	
Verbindungskabellänge . . . . .	127
Verdrahtung	
siehe Elektrischer Anschluss	
Versorgungsausfall . . . . .	106
Versorgungsspannung (Hilfsenergie) . . . . .	106
Vibrationen . . . . .	21, 127
Vor-Ort-Anzeige	
siehe Anzeige	
<b>W</b>	
W@M . . . . .	74
Wandaufbaugeschäfte, Montage . . . . .	23
Warenannahme . . . . .	12
Wärmeisolation, allgemeine Hinweise . . . . .	21
Wartung . . . . .	72
Werkstoffbelastungskurven . . . . .	129, 145
Werkstoffe . . . . .	142
<b>Z</b>	
Zertifikate . . . . .	11
Zubehörteile . . . . .	73
Zulassungen . . . . .	11

# Declaration of Hazardous Material and De-Contamination

## Erklärung zur Kontamination und Reinigung

**RA No.** 

Please reference the Return Authorization Number (RA#), obtained from Endress+Hauser, on all paperwork and mark the RA# clearly on the outside of the box. If this procedure is not followed, it may result in the refusal of the package at our facility.

Bitte geben Sie die von E+H mitgeteilte Rücklieferungsnummer (RA#) auf allen Lieferpapieren an und vermerken Sie diese auch außen auf der Verpackung. Nichtbeachtung dieser Anweisung führt zur Ablehnung ihrer Lieferung.

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

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

**Type of instrument / sensor**

Geräte-/Sensortyp

**Serial number**

Seriennummer

☐ **Used as SIL device in a Safety Instrumented System / Einsatz als SIL Gerät in Schutzeinrichtungen****Process data/ Prozessdaten**

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

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

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

Viscosity / Viskosität \_\_\_\_\_ [cp] \_\_\_\_\_ [mm<sup>2</sup>/s]**Medium and warnings**

Warnhinweise zum Medium



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

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

\* explosiv; brandfördernd; umweltgefährlich; biogefährlich; radioaktiv

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

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

**Description of failure / Fehlerbeschreibung****Company data / Angaben zum Absender**

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

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

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

(place, date / Ort, Datum)

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

Signature / Unterschrift

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

---

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

---