



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Flüssigkeits-
analyse



Registrierung



Systeme
Komponenten



Services



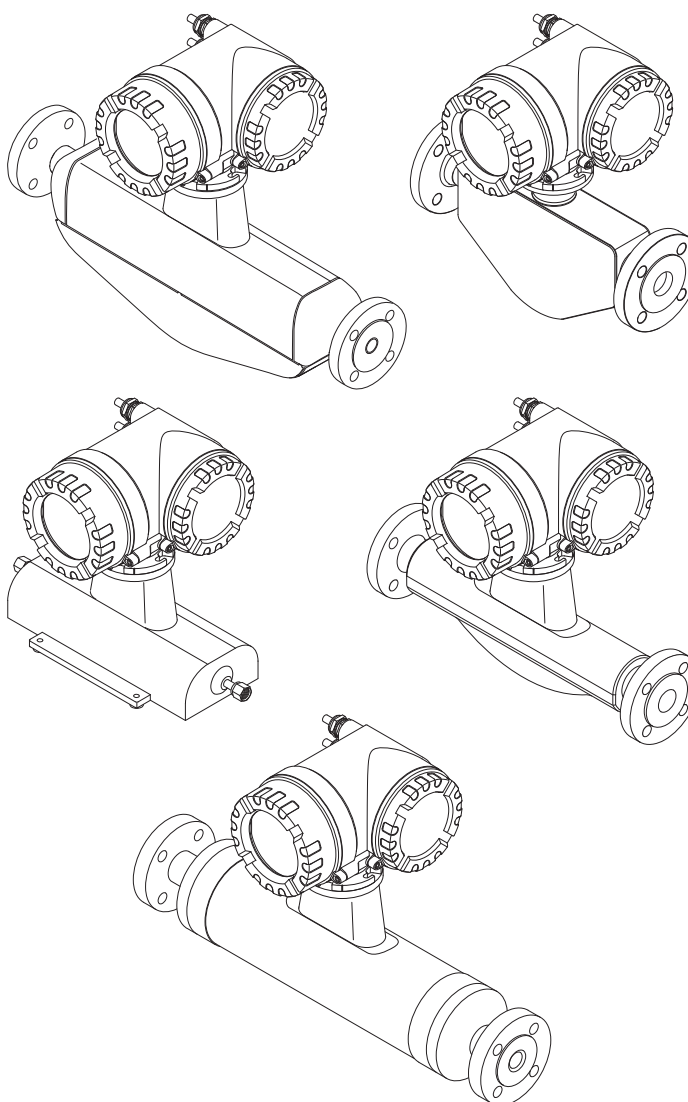
Solutions

Betriebsanleitung

Proline Promass 80

PROFIBUS PA

Coriolis-Massedurchfluss-Messsystem



BA00072D/06/DE/13.12
71197487

gültig ab Version
V 3.06.XX (Gerätesoftware)

Endress+Hauser 

People for Process Automation

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	5		
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	5		
1.2	Montage, Inbetriebnahme, Bedienung	5		
1.3	Betriebssicherheit	6		
1.4	Rücksendung	6		
1.5	Sicherheitszeichen und -symbole	6		
2	Identifizierung	7		
2.1	Gerätebezeichnung	7		
2.1.1	Typenschild Messumformer	8		
2.1.2	Typenschild Messaufnehmer	9		
2.1.3	Typenschild Anschlüsse	10		
2.2	Zertifikate und Zulassungen	11		
2.3	Eingetragene Marken	11		
3	Montage	12		
3.1	Warenannahme, Transport, Lagerung	12		
3.1.1	Warenannahme	12		
3.1.2	Transport	12		
3.1.3	Lagerung	13		
3.2	Einbaubedingungen	13		
3.2.1	Einbaumaße	13		
3.2.2	Einbauort	13		
3.2.3	Einbaulage	15		
3.2.4	Spezielle Einbauhinweise	17		
3.2.5	Beheizung	19		
3.2.6	Wärmeisolation	20		
3.2.7	Ein- und Auslaufstrecken	20		
3.2.8	Vibrationen	20		
3.2.9	Durchflussgrenzen	20		
3.3	Einbau	21		
3.3.1	Messumformergehäuse drehen	21		
3.3.2	Montage Wandaufbaueinheit	22		
3.3.3	Vor-Ort-Anzeige drehen	24		
3.4	Einbaukontrolle	24		
4	Verdrahtung	25		
4.1	Kabelspezifikation PROFIBUS PA	25		
4.1.1	Kabeltyp	25		
4.1.2	Maximale Gesamtkabellänge	26		
4.1.3	Maximale Stichleitungslänge	26		
4.1.4	Anzahl Feldgeräte	26		
4.1.5	Busabschluss	26		
4.1.6	Weiterführende Informationen	26		
4.2	Schirmung und Erdung	27		
4.3	Anschluss der Getrenntausführung	28		
4.3.1	Anschluss Verbindungskabel Messaufnehmer/-umformer	28		
4.3.2	Kabelspezifikation Verbindungskabel	28		
4.4	Anschluss der Messeinheit	29		
4.4.1	Klemmenbelegung	29		
4.4.2	Anschluss Messumformer	29		
4.4.3	Feldbus-Gerätestecker	31		
4.5	Schutzart	33		
4.6	Anschlusskontrolle	34		
5	Bedienung	35		
5.1	Bedienung auf einen Blick	35		
5.2	Vor-Ort-Anzeige	36		
5.2.1	Anzeige- und Bedienelemente	36		
5.2.2	Anzeigesymbole	37		
5.3	Kurzanleitung zur Funktionsmatrix	38		
5.3.1	Allgemeine Hinweise	39		
5.3.2	Programmiermodus freigeben	39		
5.3.3	Programmiermodus sperren	39		
5.4	Fehlermeldungen	40		
5.4.1	Fehlerart	40		
5.4.2	Fehlermeldungstypen	40		
5.5	Bedienmöglichkeiten	41		
5.5.1	Bedienprogramm "FieldCare"	41		
5.5.2	Bedienprogramm "SIMATIC PDM" (Siemens)	41		
5.5.3	Gerätebeschreibungsdateien für Bedienprogramme	42		
5.6	Hardware-Einstellungen PROFIBUS PA	43		
5.6.1	Hardware - Schreibschutz	43		
5.6.2	Einstellen der Geräteadresse	44		
6	Inbetriebnahme	45		
6.1	Installations- und Funktionskontrolle	45		
6.2	Einschalten des Messgerätes	45		
6.3	Quick Setup	46		
6.3.1	Quick-Setup "Inbetriebnahme"	46		
6.4	Inbetriebnahme der PROFIBUS PA - Schnittstelle	47		
6.5	Systemintegration PROFIBUS PA	49		
6.5.1	Gerätstammdaten-Datei (GSD-Datei)	49		
6.5.2	Auswahl der GSD-Datei im Messgerät	51		
6.5.3	Maximale Anzahl der Schreibzugriffe	51		
6.6	Zyklische Datenübertragung PROFIBUS PA	52		
6.6.1	Blockmodell	52		
6.6.2	Module für die zyklische Datenübertragung	52		
6.6.3	Beschreibung der Module	53		
6.6.4	Projektierungsbeispiele mit Simatic S7 HW-Konfig	59		
6.7	Abgleich	61		
6.7.1	Nullpunktgleich	61		
6.7.2	Dichteabgleich	63		
6.8	Berstelement	64		
6.9	Spül- und Drucküberwachungsanschlüsse	64		
6.10	Datenspeicher (HistoROM)	64		
6.10.1	HistoROM/S-DAT (Sensor-DAT)	64		
7	Wartung	65		
7.1	Außenreinigung	65		
7.2	Reinigung mit Molchen (Promass H, I, S, P)	65		
7.3	Austausch von Dichtungen	65		

8	Zubehör.....	66
8.1	Gerätepezifisches Zubehör	66
8.2	Messprinzipspezifisches Zubehör	66
8.3	Servicespezifisches Zubehör	67
9	Störungsbehebung.....	68
9.1	Fehlersuchanleitung	68
9.2	Systemfehlermeldungen	70
9.2.1	Darstellung des Gerätestatus auf dem PROFIBUS PA	70
9.2.2	Liste der Systemfehlermeldungen	71
9.3	Prozessfehlermeldungen	76
9.3.1	Darstellung des Gerätezustandes auf dem PROFIBUS PA	76
9.3.2	Liste der Prozessfehlermeldungen	76
9.4	Prozessfehler ohne Anzeigemeldung	78
9.5	Ersatzteile	79
9.5.1	Ein-/Ausbau von Elektronikplatinen	80
9.5.2	Austausch der Gerätesicherung	84
9.6	Rücksendung	85
9.7	Entsorgung	85
9.8	Software-Historie	85
10	Technische Daten	87
10.1	Technische Daten auf einen Blick	87
10.1.1	Anwendungsbereiche	87
10.1.2	Arbeitsweise und Systemaufbau	87
10.1.3	Eingang	87
10.1.4	Ausgang	90
10.1.5	Energieversorgung	91
10.1.6	Leistungsmerkmale	92
10.1.7	Einbau	108
10.1.8	Umgebung	108
10.1.9	Prozess	109
10.1.10	Konstruktiver Aufbau	118
10.1.11	Anzeige- und Bedienoberfläche	123
10.1.12	Zertifikate und Zulassungen	123
10.1.13	Bestellinformationen	124
10.1.14	Zubehör	124
10.1.15	Ergänzende Dokumentation	124
Index		125

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:

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

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




1.2 Montage, Inbetriebnahme, Bedienung

Beachten Sie folgende Punkte:


- Montage, elektrische Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Gerätes dürfen nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und deren Anweisungen befolgen.
- Das Gerät darf nur durch Personal bedient werden, das vom Anlagenbetreiber autorisiert und eingewiesen wurde. Die Anweisungen in dieser Betriebsanleitung sind unbedingt zu befolgen.
- Bei speziellen Messstoffen, inkl. Medien für die Reinigung, ist Endress+Hauser gerne behilflich, die Korrosionsbeständigkeit messstoffberührender Materialien abzuklären. Kleine Veränderungen der Temperatur, Konzentration oder Grad der Verunreinigung im Prozess können jedoch Unterschiede in der Korrosionsbeständigkeit nach sich ziehen. Daher übernimmt Endress+Hauser keine Garantie oder Haftung hinsichtlich Korrosionsbeständigkeit messstoffberührender Materialien in einer bestimmten Applikation. Für die Auswahl geeigneter messstoffberührender Materialien im Prozess ist der Anwender verantwortlich.
- Bei Schweißarbeiten an der Rohrleitung darf die Erdung des Schweißgerätes nicht über das Messgerät erfolgen.
- Der Installateur hat dafür Sorge zu tragen, dass das Messsystem gemäß den elektrischen Anschlussplänen korrekt angeschlossen ist. 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 →  85

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): Alle Angaben zum Messgerät werden angezeigt.

Eine Übersicht zum Umfang der mitgelieferten Technischen Dokumentation bieten:

- Kapitel "Ergänzende Dokumentation" →  124
- Der *W@M Device Viewer*: Seriennummer vom Typenschild eingeben (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

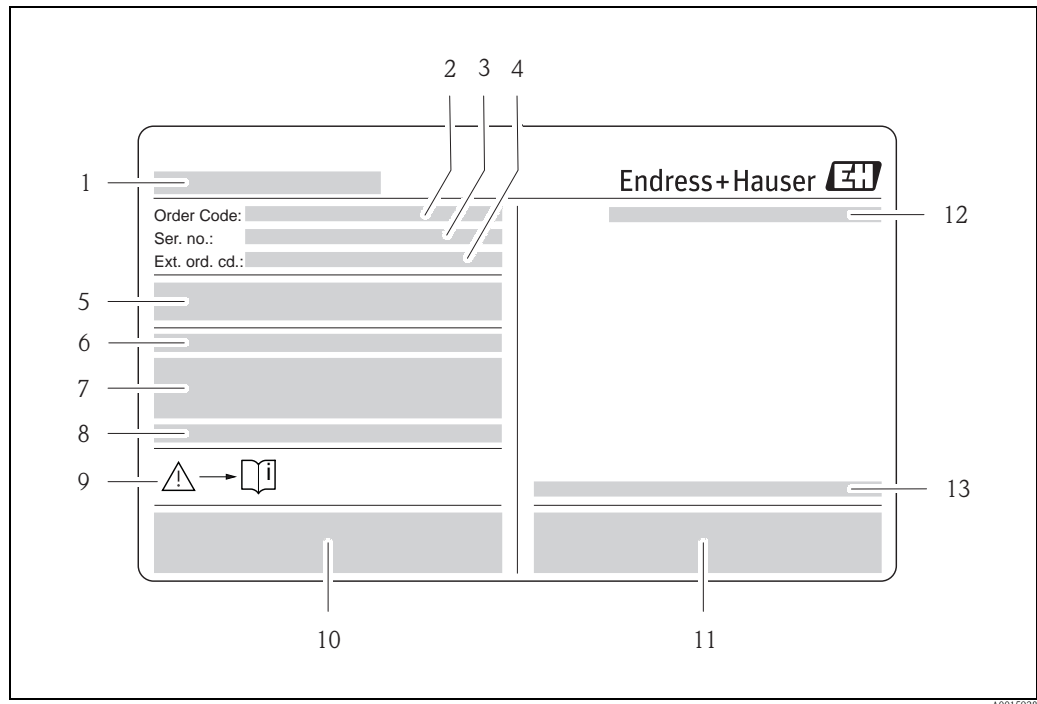
Das Durchfluss-Messsystem Promass 80 besteht aus folgenden Teilen:

- Messumformer Promass 80
- Messaufnehmer Promass F, Promass E, Promass A, Promass H, Promass I, Promass S oder Promass P

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

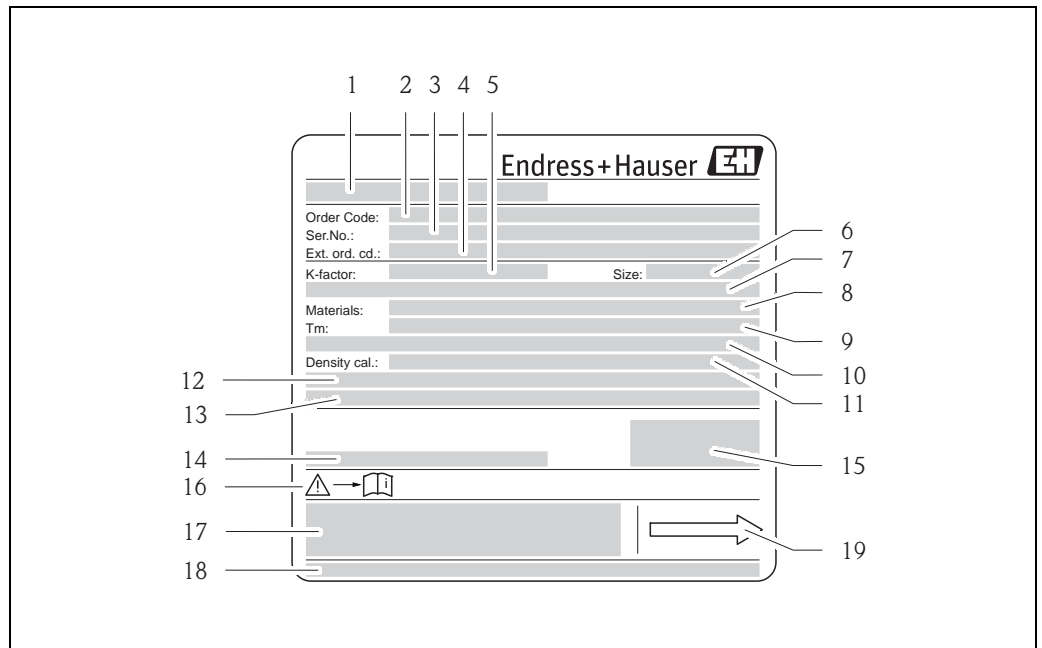


Abb. 2: Beispiel für ein Messaufnehmer-Typenschild

- 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

See operating manual
Betriebsanleitung beachten
Observer manuel d'instruction

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

1 Ser.No.: 1 2

Supply / Versorgung / Tension d'alimentation

L1/L+
N/L-
PE

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

2 3

ex works / ab Werk / réglages usine

Device SW:
Communication:
Drivers:
Date:

Update 1 Update 2

319475-00XX

8 9 10 11 12

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.

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)".

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

Das Messgerät erfüllt somit alle Anforderungen der nachfolgend genannten Spezifikationen:

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

2.3 Eingetragene Marken

KALREZ® und VITON®

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

TRI-CLAMP®

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

SWAGELOK®

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

PROFIBUS®

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

HistoROM™, S-DAT®, 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 $> \text{DN } 40$ ($> 1\frac{1}{2}"$) dürfen für den Transport nicht am Messumformergehäuse oder am Anschlussgehäuse der Getrenntausführung angehoben werden (Abb. 4). Verwenden Sie für den Transport Tragriemen und legen Sie diese um beide Prozessanschlüsse. Ketten sind zu vermeiden, da diese das Gehäuse beschädigen können.



Warnung!

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

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

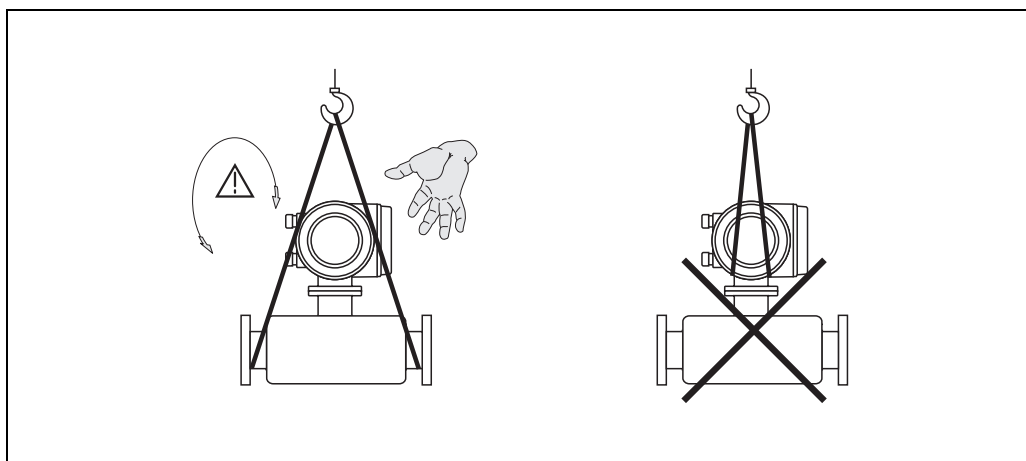


Abb. 4: Transporthinweise für Messaufnehmer mit $> \text{DN } 40$ ($> 1\frac{1}{2}"$)

40004294

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

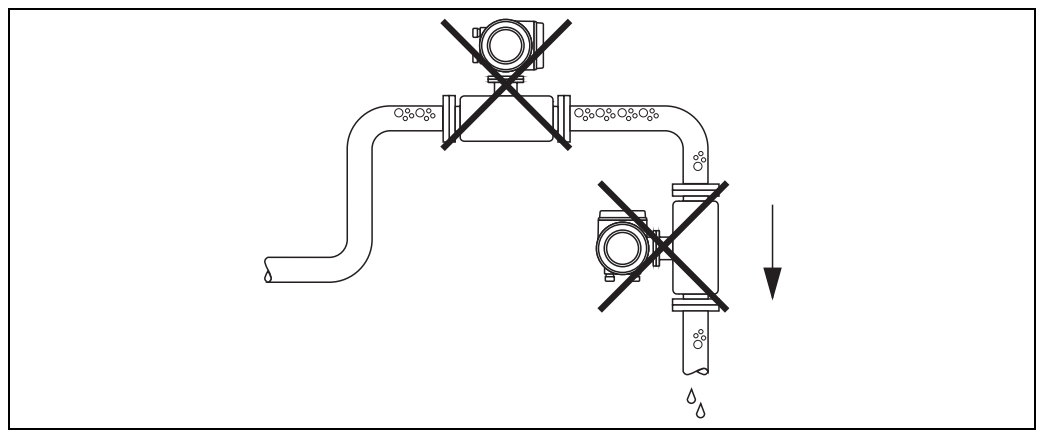


Abb. 5: Einbauort

a0003605

Einbau in eine Fallleitung

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

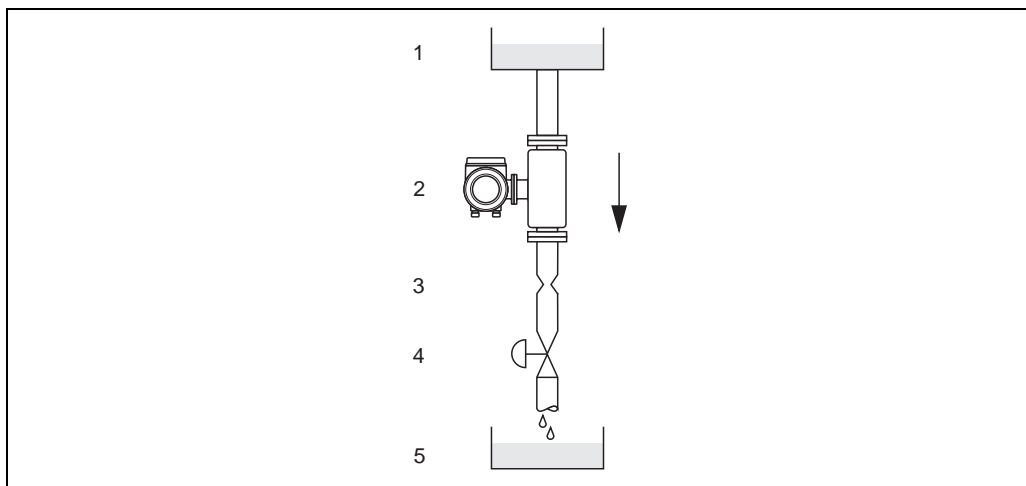


Abb. 6: Einbau in eine Fallleitung (z.B. bei Abfüllanwendungen)

- 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"

DN		Ø Blende, Rohrverengung	
		mm	inch
40	1 1/2"	22	0,87"
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"

FB = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

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.

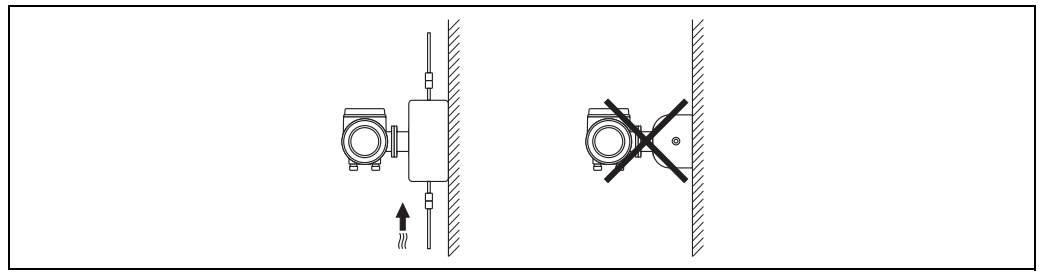
Einbaulage Promass A

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!

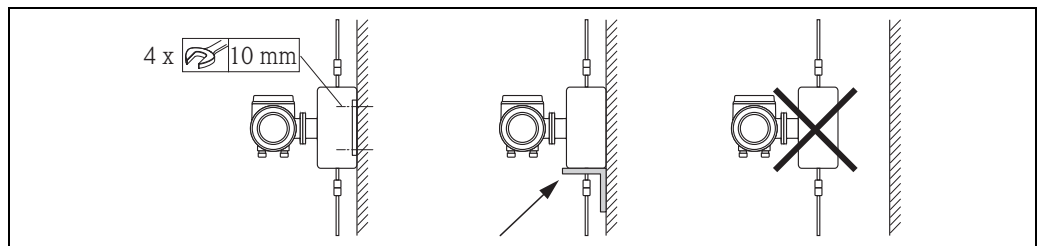
Der Messaufnehmer darf nicht frei hängend in eine Rohrleitung eingebaut werden:

- 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

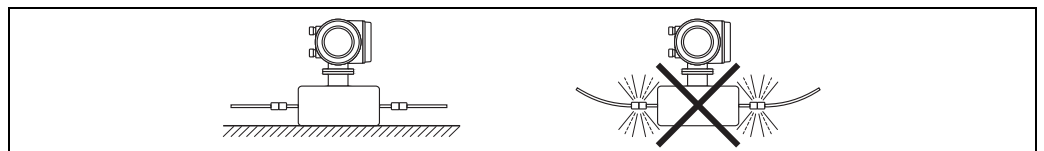


A0018980

Horizontal

Bei horizontalem Einbau empfehlen wir folgende Montageausführung:

- Messgerät auf einer festen Unterlage stehend



A0018979

Einbaulage Promass F, E, H, I, S, P

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

Vertikal:

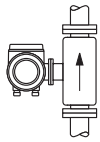
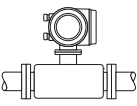
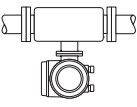
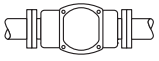
Empfohlene Einbaulage mit Strömungsrichtung nach oben (Abb. V). Bei stehendem Messstoff sinken mitgeführte Feststoffe nach unten und Gase steigen aus dem Messrohrbereich. Die Messrohre können zudem vollständig entleert und vor Ablagerungen geschützt werden.

Horizontal (Promass F, E):

Die Messrohre von Promass F und E 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!

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

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

	Promass F, E Standard, kompakt	Promass F, E Standard, getrennt	Promass F Hoch-Temperatur, kompakt	Promass F Hoch-Temperatur, getrennt	Promass H, I, S, P Standard, kompakt	Promass H, I, S, P Standard, kompakt
Abb. V: Vertikale Einbaulage  a0004572	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Abb. H1: Horizontale Einbaulage Messumformerkopf oben  a0004576	✓✓	✓✓	✗ TM > 200 °C (392 °F)	☐ TM > 200 °C (392 °F)	✓✓	✓✓
Abb. H2: Horizontale Einbaulage Messumformerkopf unten  a0004580	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Abb. H3: Horizontale Einbaulage Messumformerkopf seitlich  a0007558	✗	✗	✗	✗	✓✓	✓✓
☐ = Empfohlene Einbaulage ☐ = Bedingt empfohlene Einbaulage ✗ = Nicht empfohlene Einbaulage						

Um sicherzustellen, dass der zulässige Umgebungstemperaturbereich für den Messumformer (→ 108) 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 und P



Achtung!

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

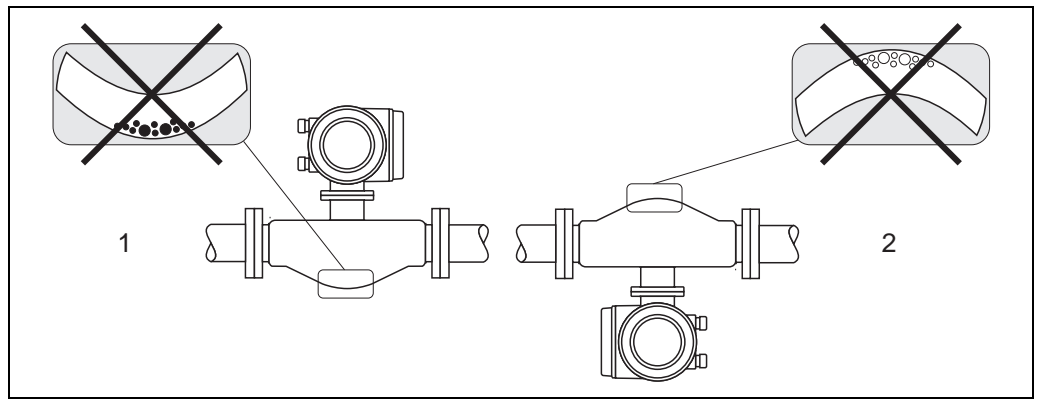


Abb. 7: Horizontaler Einbau bei Messaufnehmern mit gebogenem Messrohr

- 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.

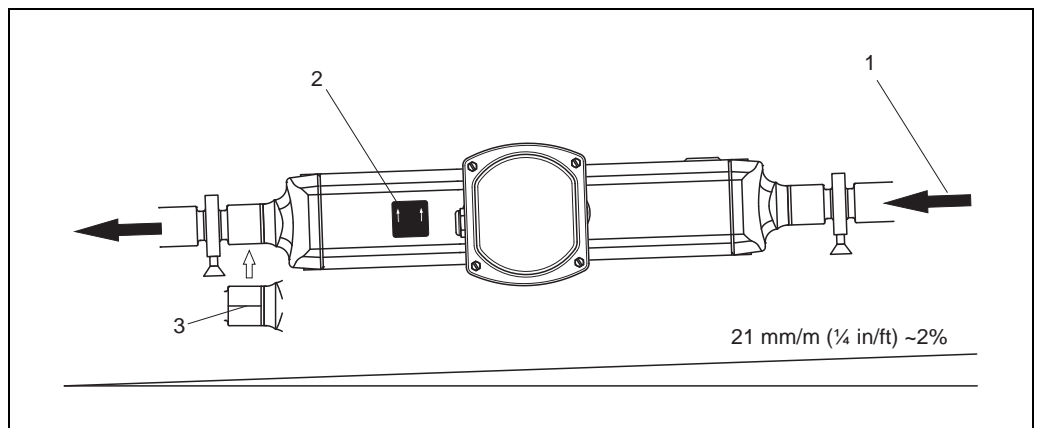


Abb. 8: Promass P: Durch Neigen des Systems in eine bestimmte Richtung und mit einem bestimmten Gefälle entsprechend den Hygienerichtlinien (21 mm/m oder ca. 2 %) kann mittels Schwerkraft eine vollständige Entleerbarkeit erreicht werden.

- 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.

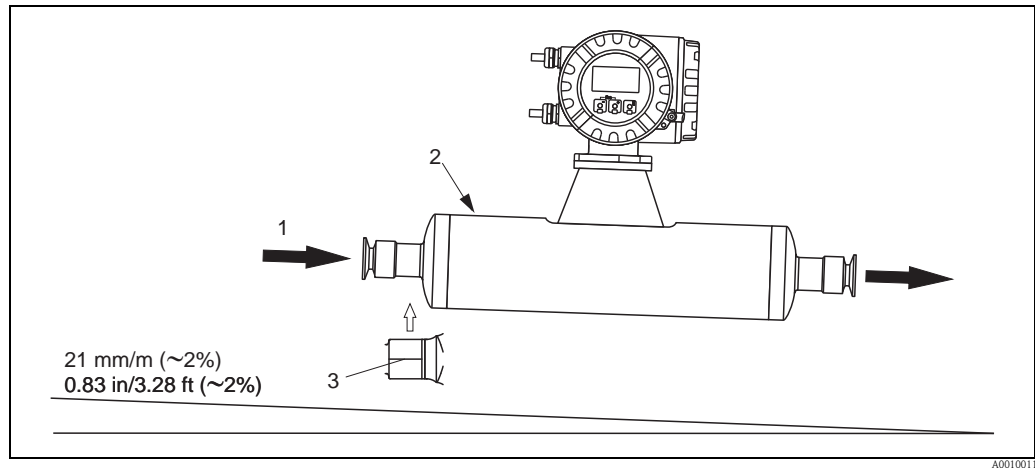


Abb. 9: Promass I: Durch Neigen des Systems in eine bestimmte Richtung und mit einem bestimmten Gefälle entsprechend den Hygienerichtlinien (21 mm/m oder ca. 2 %) kann mittels Schwerkraft eine vollständige Entleerbarkeit erreicht werden.

- 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 eingritz. 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.

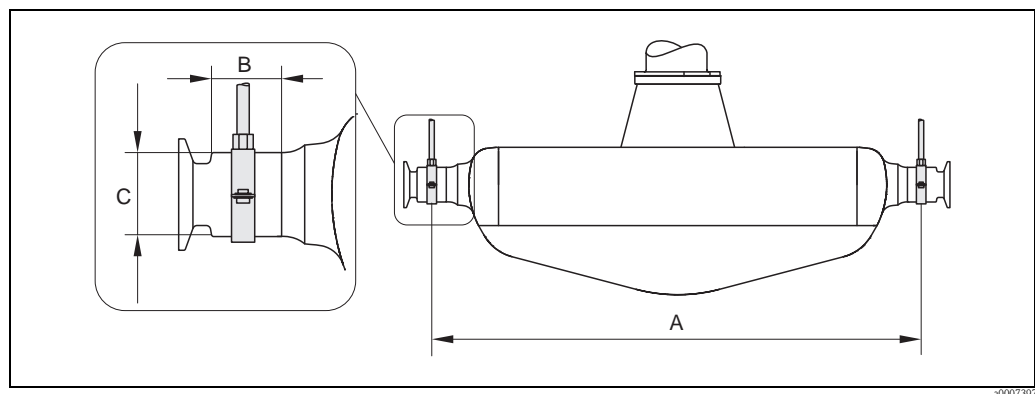


Abb. 10: Promass P, Befestigung mit Rohrschellen

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

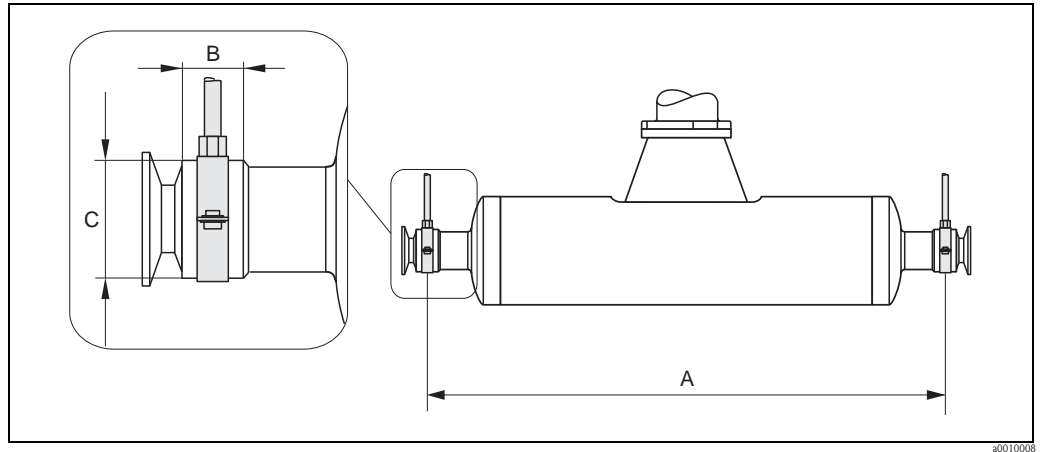


Abb. 11: Promass I, Befestigung mit Rohrschellen

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 → 15.
- 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 → 109

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.

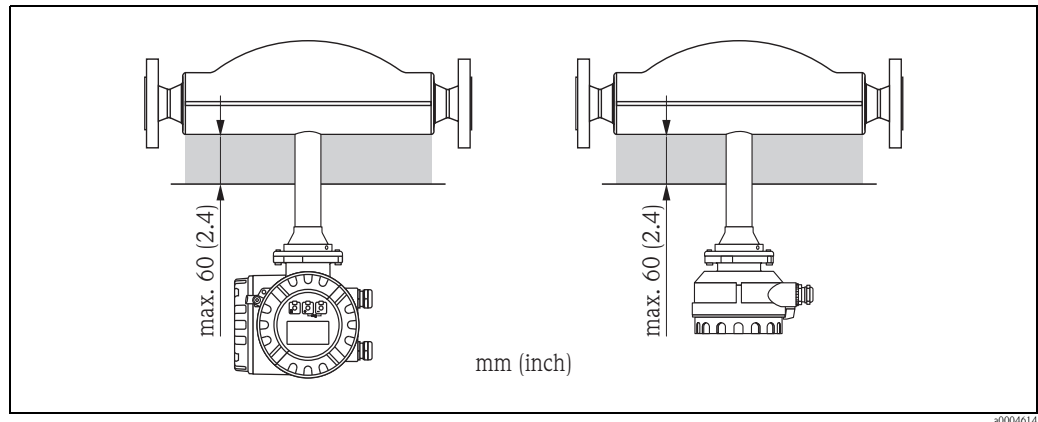


Abb. 12: Im Falle der Promass F Hochtemperatur-Ausführung ist eine maximale Isolationsdicke von 60 mm (2,4") im Bereich der Elektronik/Hals einzuhalten.

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" → 87 oder "Durchflussgrenze" → 110.

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.

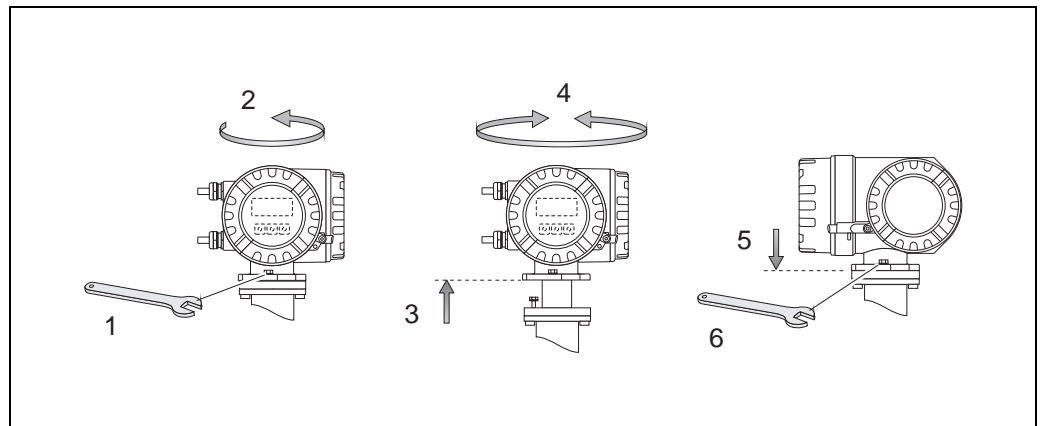


Abb. 13: Drehen des Messumformergehäuses (Aluminium-Feldgehäuse)

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.

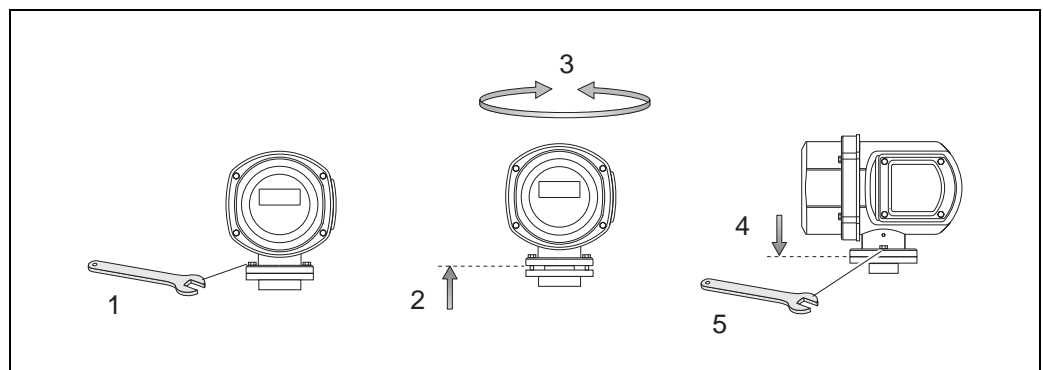


Abb. 14: Drehen des Messumformergehäuses (Edelstahl-Feldgehäuse)

3.3.2 Montage Wandaufbaugehäuse

Das Wandaufbaugehäuse kann auf folgende Arten montiert werden:

- Direkte Wandmontage
- Schalttafeleinbau (mit separatem Montageset, Zubehör) → 23
- Rohrmontage (mit separatem Montageset, Zubehör) → 23



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 Kabeinführungen 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.

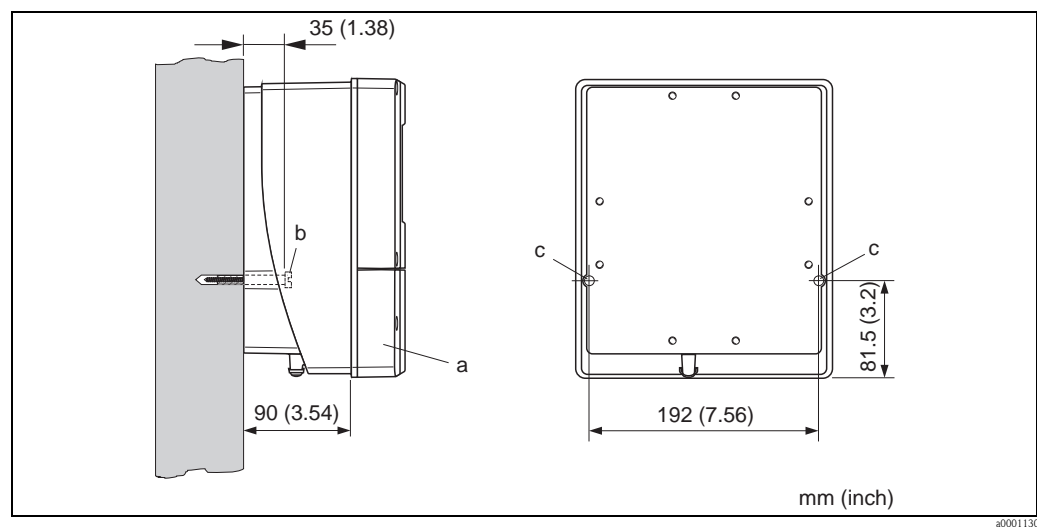


Abb. 15: Direkte Wandmontage

40001130

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.

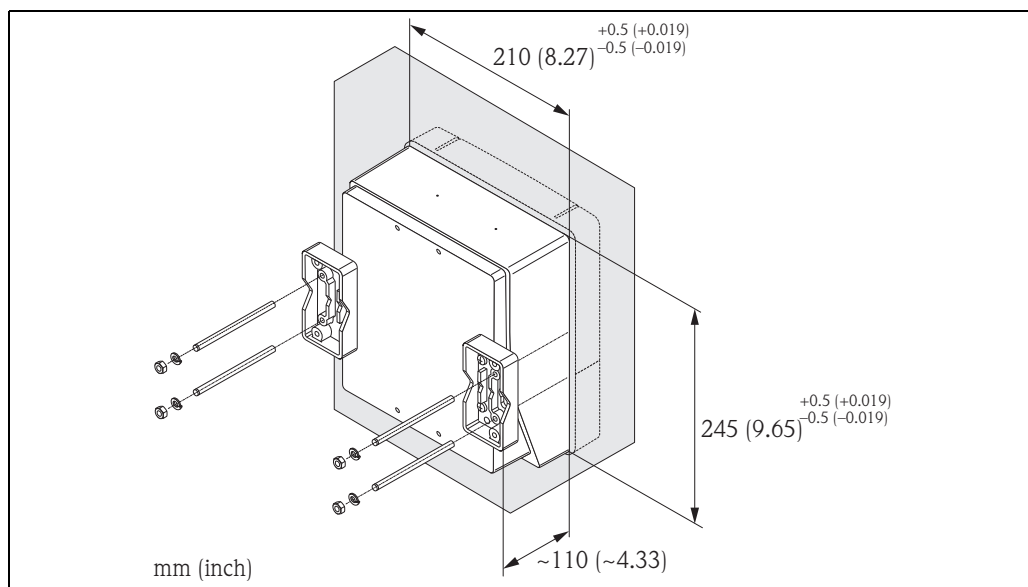


Abb. 16: Schalttafeleinbau (Wandaufbaugehäuse)

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 $+60 \text{ °C}$ ($+140 \text{ °F}$) nicht überschreitet.

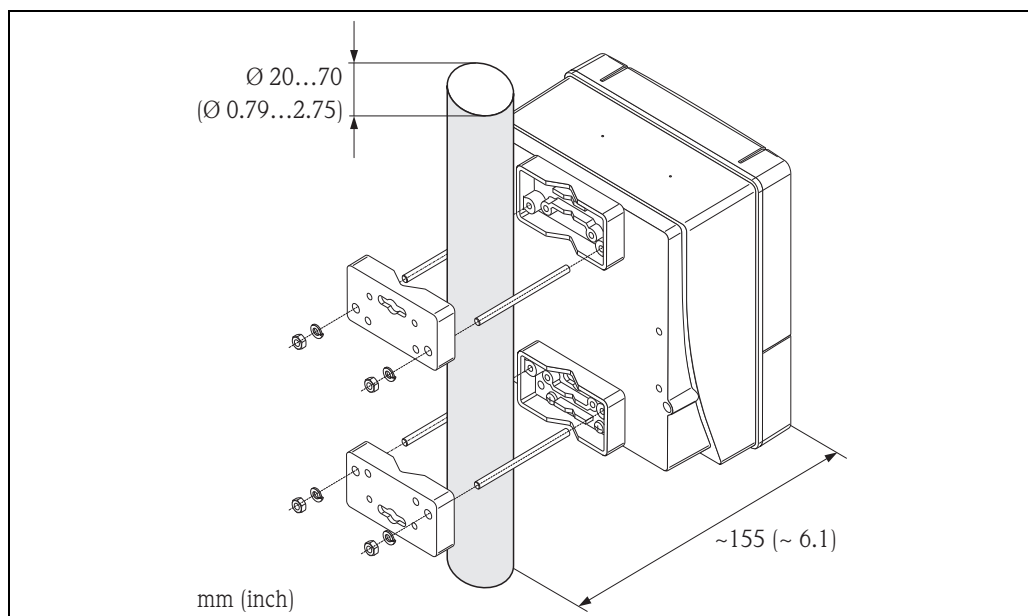


Abb. 17: Rohrmontage (Wandaufbaugehäuse)

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.

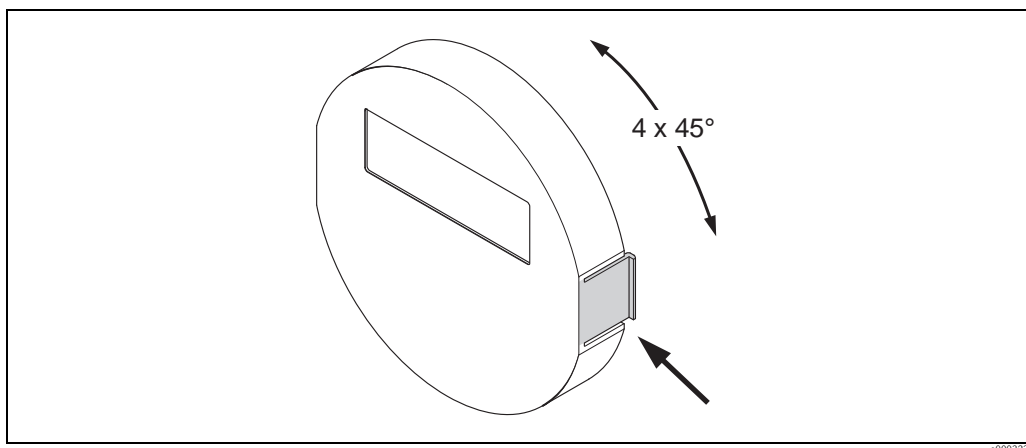


Abb. 18: Drehen der Vor-Ort-Anzeige (Feldgehäuse)

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 ff.
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?	→ 13 ff.
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 PROFIBUS PA

4.1.1 Kabeltyp

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

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

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

	Typ A	Typ B
Kabelaufbau	verdrilltes Adernpaar, geschirmt	Einzelne oder mehrere verdrillte Adernpaare, Gesamtschirm
Adernquerschnitt	0,8 mm ² (AWG 18)	0,32 mm ² (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 (6200 ft)	1200 m (4000 ft)

* nicht spezifiziert

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

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

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:

Typ A	1900 m	6200 ft
Typ B	1200 m	4000 ft

- Falls Repeater eingesetzt werden, verdoppelt sich die zulässige max. Kabellänge!
Zwischen Teilnehmer und Master sind max. drei Repeater erlaubt.

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	[m]	120	90	60	30	1
	[ft]	393	295	196	98	3,28

4.1.4 Anzahl Feldgeräte

Bei Systemen gemäß FISCO in Zündschutzarten EEx ia ist die Leitungslänge auf max. 1 000 m (3280 ft) begrenzt. Es sind höchstens 32 Teilnehmer pro Segment im Nicht-Ex-Bereich bzw. max. 10 Teilnehmer im Ex-Bereich (EEx ia IIC) möglich. Die tatsächliche Anzahl der Teilnehmer muss während der Projektierung festgelegt werden.

4.1.5 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.

4.1.6 Weiterführende Informationen

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

4.2 Schirmung und Erdung

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

- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
- Explosionsschutz
- Personenschutz

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

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

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

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



Achtung!

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

4.3 Anschluss der Getrenntausführung

4.3.1 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 (→ 19 oder Anschlussbild im Schraubdeckel).
4. Anschlussklemmenraum bzw. Messumformergehäuse wieder verschließen.

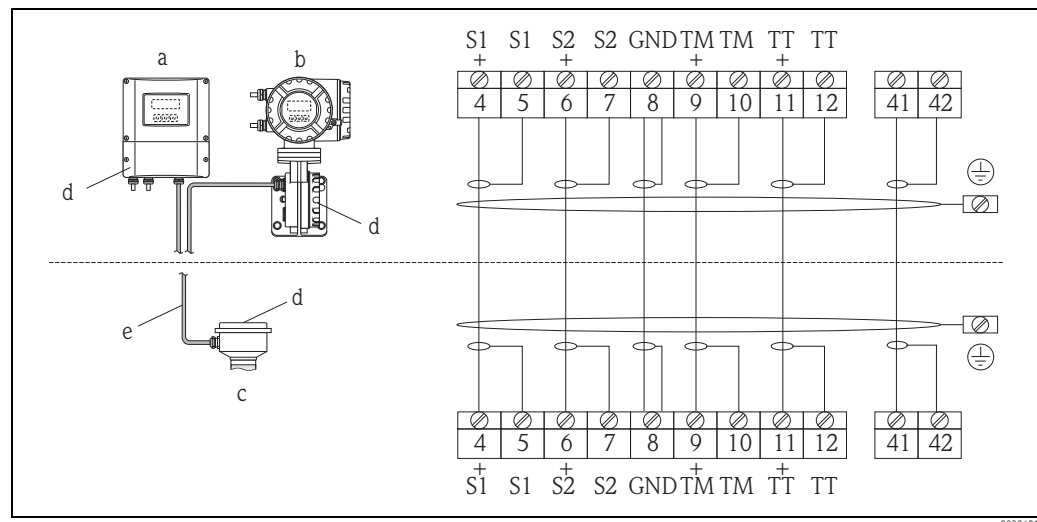


Abb. 19: Anschluss der Getrenntausführung

- a Wandaufbaugehäuse: Ex-freier Bereich und ATEX II3G / Zone 2 → siehe separate Ex-Dokumentation
 b Wandaufbaugehäuse: ATEX II2G / Zone 1 / FM/CSA → siehe separate Ex-Dokumentation
 c Getrenntausführung Flanschversion
 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

4.3.2 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.

4.4 Anschluss der Messeinheit

4.4.1 Klemmenbelegung

Elektrische Werte für:

- Eingänge → 90
- Ausgänge → 90

Bestellvariante	Klemmen-Nr. (Ein-/Ausgänge)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 = PA + ¹⁾ 27 = PA - ¹⁾
83***_*****H	-	-	-	PROFIBUS PA
¹⁾ mit integriertem Verpolungsschutz				

4.4.2 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.

1. Deckel (a) vom Anschlussklemmenraum entfernen.
2. Energieversorgungskabel (b) und Feldbuskabel (d) durch die betreffenden Kabeleinführungen legen.



Hinweis!

Optional können Messgeräte auch mit bereits montiertem Feldbus-Gerätestecker geliefert werden. Weitere Informationen → 31.

3. Verdrahtung vornehmen: Anschlussplan (Aluminium-, Edelstahlgehäuse oder Wandaufbaugeschütz) → 20.



Achtung!

- Beschädigungsgefahr des Feldbuskabels!
In Anlagen ohne zusätzlichen Potentialausgleich können, falls der Schirm des Kabels an mehreren Stellen geerdet wird, netzfrequente Ausgleichströme auftreten, welche das Kabel bzw. den Schirm beschädigen.
Der Schirm des Kabels ist in solchen Fällen nur einseitig zu erden, d.h. er darf nicht mit der Erdungsklemme des Gehäuses verbunden werden. Der nicht angeschlossene Schirm ist zu isolieren!.
- Es ist nicht empfehlenswert das Feldbuskabel über die herkömmlichen Kabelverschraubungen zu schleifen. Falls später auch nur ein Messgerät ausgetauscht wird, muss die Buskommunikation unterbrochen werden.



Hinweis!

- Die Klemmen für den PROFIBUS PA-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 mm²
- Das Erdungskonzept der Anlage ist zu beachten.
- Anschlusswerte → 29

4. Anschlussklemmenraum wieder verschließen.

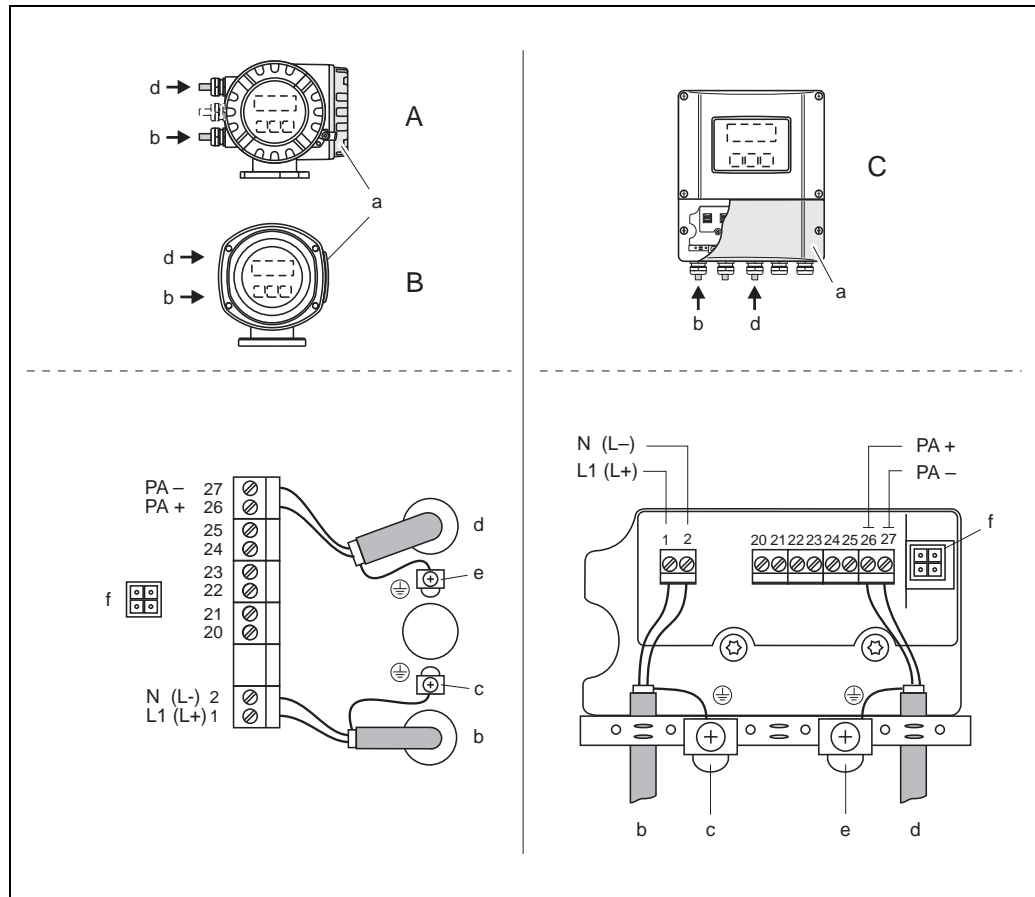


Abb. 20: Anschließen des Messumformers, Leitungsquerschnitt max. 2,5 mm² (AWG 14)

A Ansicht A (Feldgehäuse)

B Ansicht B (Edelstahlfeldgehäuse)

C Ansicht C (Wandaufbaueinheit)

a Anschlussklemmenraumdeckel

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

Klemme Nr. 1: L1 für AC, L+ für DC

Klemme Nr. 2: N für AC, L- für DC

c Erdungsklemme für Schutzleiter

d Feldbuskabel:

Klemme Nr. 26: PA + (mit Verpolungsschutz)

Klemme Nr. 27: PA - (mit Verpolungsschutz)

e Erdungsklemme Feldbuskabelschirm

Beachten Sie folgendes:

– die Schirmung und Erdung des Feldbuskabels → 27

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

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

4.4.3 Feldbus-Gerätestecker



Hinweis!

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

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

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

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

Optional ist das Gerät deshalb mit einem bereits montierten Feldbus-Gerätestecker ab Werk lieferbar. Feldbus-Gerätestecker für die nachträgliche Montage können bei Endress+Hauser als Ersatzteil bestellt werden → 66.

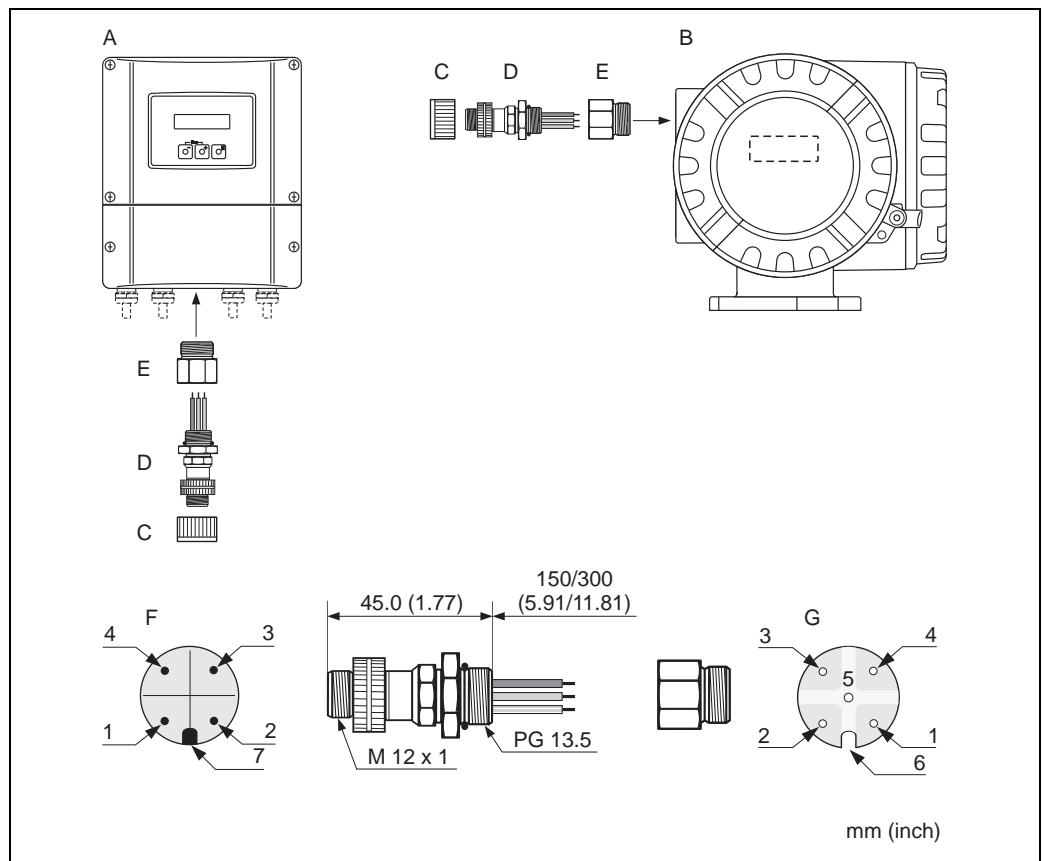


Abb. 21: Gerätestecker für den Anschluss an PROFIBUS PA

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

Pinbelegung/Farbcodes:

- 1 Braune Leitung: PA + (Klemme 26)
 2 Nicht angeschlossen
 3 Blaue Leitung: PA – (Klemme 27)
 4 Schwarze Leitung: Erde (Hinweise für den Anschluss → 31)
 5 mittlerer Buchsenkontakt nicht belegt
 6 Positioniernut
 7 Positioniernase

Technische Daten (Feldbus-Gerätestecker):

Anschlussquerschnitt	0,75 mm ²
Anschlussgewinde	PG 13.5
Schutzart	IP 67 nach DIN 40 050 IEC 529
Kontakttoberfläche	CuZnAu
Werkstoff Gehäuse	Cu Zn, Oberfläche Ni
Brennbarkeit	V - 2 nach UL - 94
Betriebstemperatur	-40...+85 °C, (-40... +185 °F)
Umgebungstemperatur	-40...+150 °C, (-40... +302 °F)
Nennstrom je Kontakt	3 A
Nennspannung	125...150 V DC nach VDE Standard 01 10/ISO Gruppe 10
Kriechstromfestigkeit	KC 600
Durchgangswiderstand	≤ 8 mΩ nach IEC 512 Teil 2
Isolationswiderstand	≤ 10 ¹² Ω nach IEC 512 Teil 2

Abschirmung der Zuleitung/T-Box

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

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




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

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

4.5 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 →  91, Kabeleinführungen.
- Die Kabeleinführungen müssen fest angezogen sein (Punkt **a** →  22).
- Das Kabel muss vor der Kabeleinführung in einer Schlaufe ("Wassersack") verlegt sein (Punkt **b** →  22). Auftretende Feuchtigkeit kann so nicht zur Einführung gelangen.



Hinweis!

Die Kabeleinführungen dürfen nicht nach oben gerichtet sein.

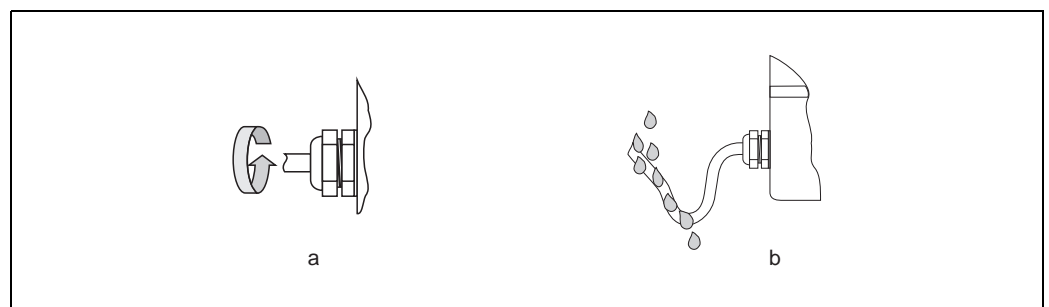


Abb. 22: Montagehinweise für Kabeleinführungen

- 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.

4.6 Anschlusskontrolle

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

Gerätezustand und -spezifikationen	Hinweise
Sind Messgerät oder Kabel beschädigt (Sichtkontrolle)?	-
Elektrischer Anschluss	Hinweise
Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild überein?	85...260 V AC (45...65 Hz) 20...55 V AC (45...65 Hz) 16...62 V DC
Erfüllen die verwendeten Kabel die erforderlichen Spezifikationen?	PROFIBUS PA → 25 Sensorkabel → 28
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 PROFIBUS	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 PROFIBUS-Spezifikationen eingehalten?	→ 26
Wurde die max. Länge der Stichleitungen gemäß den PROFIBUS-Spezifikationen eingehalten?	→ 26
Ist das Feldbuskabel lückenlos abgeschirmt und korrekt geerdet?	→ 32

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** → 41
Die Konfiguration von Profil-Parametern sowie gerätespezifischen Parametern erfolgt in erster Linie über die PROFIBUS-Schnittstelle. Dafür stehen dem Benutzer spezielle, von unterschiedlichen Herstellern angebotene Konfigurations- bzw. Bedienprogramme zur Verfügung.
3. **Steckbrücken/Miniaturschalter für Hardwareeinstellungen**
 - Einstellen der Geräteadresse → 44
 - Hardware - Schreibschutz → 43

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

 - Einstellen der Geräte-Busadresse (bei Hardwareadressierung)
 - Ein-/Ausschalten des Hardwareschreibschutzes

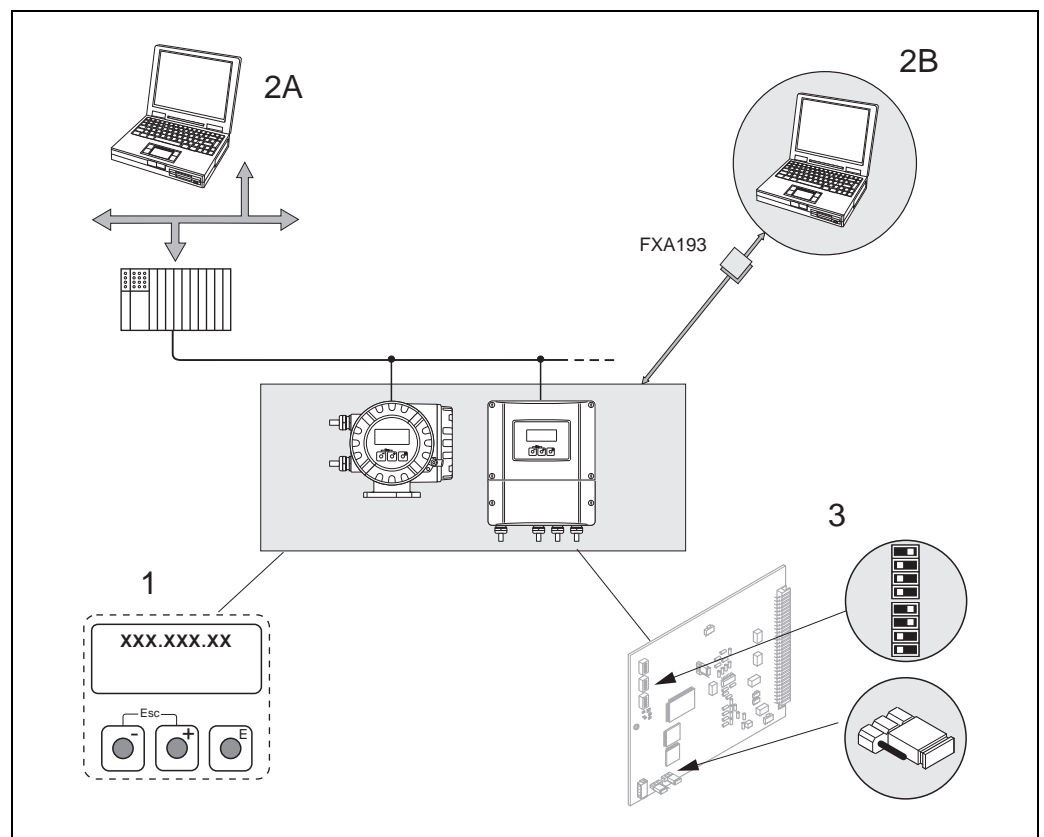


Abb. 23: Bedienungsmöglichkeiten von PROFIBUS

- 1 Vor-Ort-Anzeige für die Gerätebedienung im Feld (Option)
- 2A Konfigurations-/Bedienprogramme (z.B. FieldCare) für die Bedienung über PROFIBUS PA
- 2B Konfigurations-/Bedienprogramm für die Bedienung über das Serviceinterface FXA193 (z.B. FieldCare)
- 3 Steckbrücke/Miniaturschalter für Hardware-Einstellungen (Schreibschutz, Geräteadresse)

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 (→ Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").

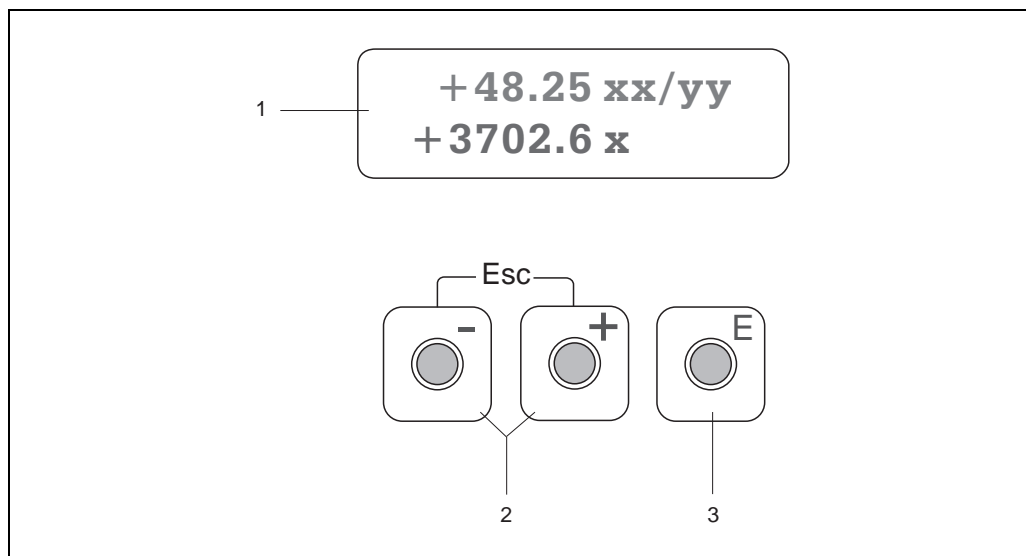


Abb. 24: Anzeige- und Bedienelemente

1 Flüssigkristall-Anzeige

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

- Obere Zeile: Darstellung von Haupt-Messwerten, z.B. Volumendurchfluss [z.B. in ml/min]
- Untere Zeile: Darstellung des Summenzählerstandes [z.B. in m³]
- Bargraphdarstellung, Messstellenbezeichnung

2 -Tasten

- HOME-Position → Direkter Abruf von Summenzählerständen sowie Istwerten der Ein-/Ausgänge
- Zahlenwerte eingeben, Parameter auswählen
- Auswählen verschiedener Funktionsgruppen innerhalb der Funktionsmatrix

Durch das gleichzeitige Betätigen der Tasten werden folgende Funktionen ausgelöst:


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

3 -Taste (Enter-Taste)

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

5.2.2 Anzeigesymbole

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

Anzeigesymbole	Bedeutung
S	Systemfehler
!	Hinweismeldung
P	Prozessfehler
⚡	Störmeldung
<div style="text-align: center;"> ← → (alternierende Anzeige) </div>	Zyklische Kommunikation via PROFIBUS aktiv, z.B. über SPS (Master Klasse 1)
 a0001206	Azyklische Kommunikation via PROFIBUS aktiv, z.B. über FieldCare

5.3 Kurzanleitung zur Funktionsmatrix



Hinweis!

- Beachten Sie unbedingt die allgemeinen Hinweise → 39
- Funktionsbeschreibungen → Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"

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

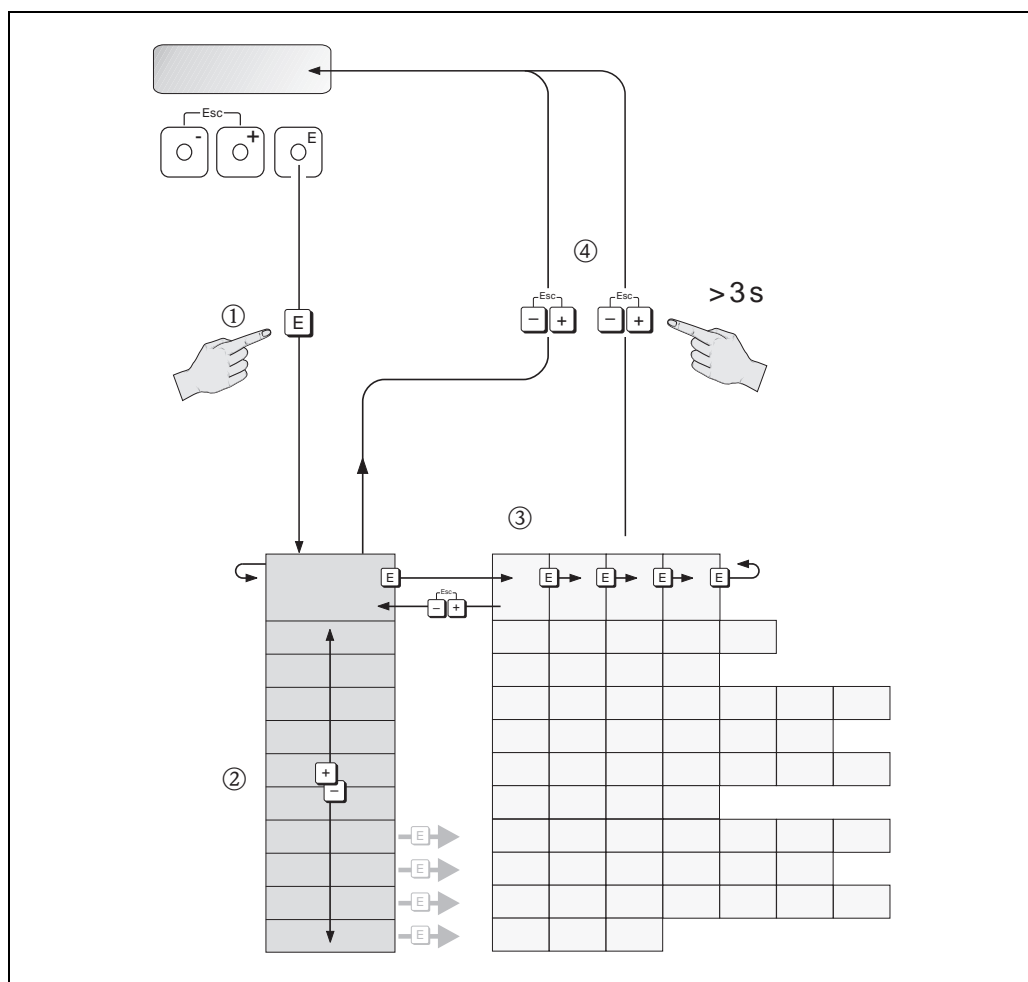


Abb. 25: Funktionen auswählen und konfigurieren (Funktionsmatrix)

a0001142

5.3.1 Allgemeine Hinweise

Das Quick Setup-Menü ist für die Inbetriebnahme mit den notwendigen Standardeinstellungen ausreichend.

Demgegenüber erfordern komplexe Messaufgaben zusätzliche Funktionen, die der Anwender individuell einstellen und auf seine Prozessbedingungen anpassen kann. Die Funktionsmatrix umfasst deshalb eine Vielzahl weiterer Funktionen, die aus Gründen der Übersicht in verschiedenen Funktionsgruppen angeordnet sind.

Beachten Sie beim Konfigurieren der Funktionen folgende Hinweise:

- Das Anwählen von Funktionen erfolgt wie bereits beschrieben → 38.
- 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 P "SICHER [JA]" wählen und nochmals mit F bestätigen.
Die Einstellung ist nun definitiv abgespeichert bzw. eine Funktion wird gestartet.
- Falls die Tasten während 5 Minuten nicht betätigt werden, erfolgt ein automatischer Rücksprung zur HOME-Position.
- Nach einem Rücksprung in die HOME-Position wird der Programmiermodus automatisch gesperrt, falls Sie die Bedientasten während 60 Sekunden nicht mehr betätigen.



Achtung!

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



Hinweis!

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

5.3.2 Programmiermodus freigeben

Die Funktionsmatrix kann gesperrt werden. Ein unbeabsichtigtes Ändern von Gerätefunktionen, Zahlenwerten oder Werkeinstellungen ist dadurch nicht mehr möglich. Erst nach der Eingabe eines Zahlencodes (Werkeinstellung = 80) können Einstellungen wieder geändert werden.

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

Beachten Sie bei der Code-Eingabe folgende Punkte:

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



Achtung!

Das Abändern bestimmter Parameter, z.B. sämtliche Messaufnehmer-Kenndaten, beeinflusst zahlreiche Funktionen der gesamten Messeinrichtung und vor allem auch die Messgenauigkeit!

Solche Parameter dürfen im Normalfall nicht verändert werden und sind deshalb durch einen speziellen, nur der Endress+Hauser-Serviceorganisation bekannten Service-Code geschützt. Setzen Sie sich bei Fragen bitte zuerst mit Endress+Hauser in Verbindung.

5.3.3 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. → 70
- **Prozessfehler:**
Umfasst alle Applikationsfehler, z.B. Messstoff inhomogen, usw. → 76

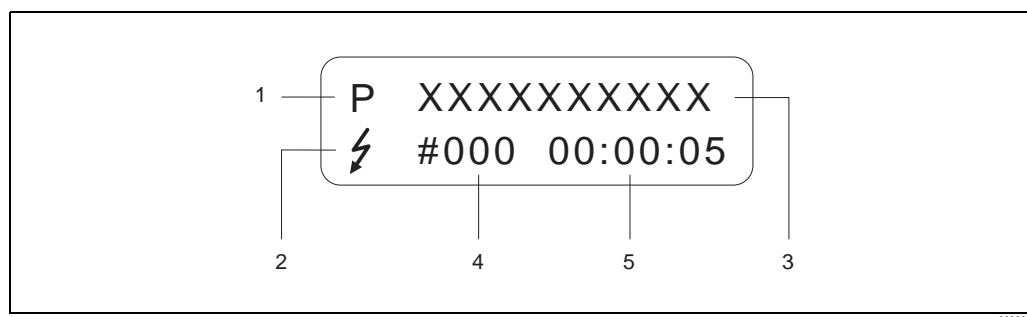


Abb. 26: Anzeige von Fehlermeldungen (Beispiel)

- 1 Fehlerart: P = Prozessfehler, S = Systemfehler
- 2 Fehlermeldungstyp: ⚡ = Störmeldung, ! = Hinweismeldung, Definition
- 3 Fehlerbezeichnung: z.B. MEDIUM INHOM. = Messstoff ist inhomogen
- 4 Fehlernummer: z.B. #702
- 5 Dauer des zuletzt aufgetretenen Fehlers (in Stunden, Minuten und Sekunden)

5.4.2 Fehlermeldungstypen

System- und Prozessfehler werden vom Messgerät grundsätzlich zwei Fehlermeldetypen (Stör- oder Hinweismeldung) fest zugeordnet und damit unterschiedlich gewichtet → 68. 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)
- Darstellung PROFIBUS Gerätestatus, Fehlerdarstellung → 70

Störmeldung (⚡)

- Der betreffende Fehler unterbricht bzw. stoppt den laufenden Messbetrieb
- Anzeige → Blitzsymbol (⚡), Fehlerart (S: Systemfehler, P: Prozessfehler)
- Darstellung PROFIBUS Gerätestatus, Fehlerdarstellung → 70

5.5 Bedienmöglichkeiten

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

5.5.1 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 Zustandinformationen 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 Bedienprogramm "SIMATIC PDM" (Siemens)

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

5.5.3 Gerätebeschreibungsdateien für Bedienprogramme

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

Gültig für Gerätesoftware:	3.06.XX	→ Funktion GERÄTESOFTWARE
Gerätedaten PROFIBUS PA		
Profil Version:	3.0	→ Funktion PROFIL VERSION
Promass 80 ID-Nr.:	1528hex	→ Funktion GERÄTE ID
Profil ID-Nr.:	9742hex	
GSD Informationen:		
Promass 80 GSD-Datei:	Extended Format (empfohlen): eh3x1528.gsd Standard Format: eh3_1528.gsd	
	 Hinweis! Beachten Sie bei der Projektierung des PROFIBUS Netzwerkes die Informationen zur Verwendung der GSD-Datei → 49 ff.	
Bitmaps:	EH_1528_d.bmp/.dib EH_1528_n.bmp/.dib EH_1528_s.bmp/.dib	
Profil GSD-Datei:	PA139742.gsd	
Softwarefreigabe:	06.2010	
Bedienprogramm/Gerätebeschreibung:		Bezugsquellen der Gerätebeschreibungen/Programm Updates:
Promass 80 GSD-Datei	■ www.endress.com → Download	
Profil GSD-Datei	■ www.profibus.com	
FieldCare/DTM	■ www.endress.com → Download ■ CD-ROM (Endress+Hauser Bestellnummer: 56004088) ■ DVD (Endress+Hauser Bestellnummer: 70100690)	
SIMATIC PDM	■ www.endress.com → Download	
Test und Simulationsgeräte:		Bezugsquellen:
Fieldcheck	■ Update über FieldCare mit dem Flow Device FXA193/291 DTM im Fieldflash Modul	



Hinweis!

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

5.6 Hardware-Einstellungen PROFIBUS PA

5.6.1 Hardware - Schreibschutz

Der Hardware-Schreibschutz kann über eine Steckbrücke auf der I/O-Platine ein- oder ausgeschaltet werden. Bei eingeschalteten Hardware-Schreibschutz ist ein Schreibzugriff auf die Gerätefunktionen via PROFIBUS (azyklische Datenübertragung, z.B. via Bedienprogramm "Field-Care") **nicht** möglich.



Warnung!

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

1. Energieversorgung ausschalten.
2. I/O-Platine ausbauen → 80.
3. Hardware-Schreibschutz mit Hilfe der Steckbrücken entsprechend konfigurieren → 27.
4. Der Zusammenbau erfolgt in der umgekehrten Reihenfolge.

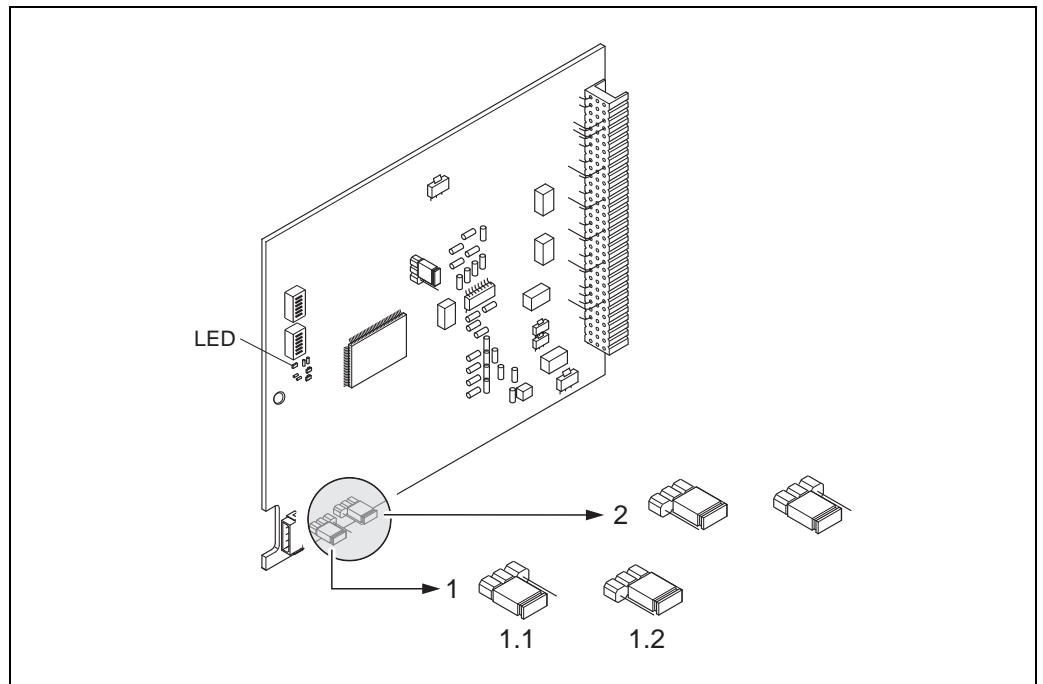


Abb. 27: Ein-/Ausschalten des Schreibschutzes mit Hilfe einer Steckbrücke auf der I/O-Platine

- 1 Steckbrücke zum Ein-/Ausschalten des Schreibschutzes
 - 1.1 Schreibschutz ausgeschaltet (Werkeinstellung) = der Schreibzugriff auf die Gerätefunktionen via PROFIBUS (azyklische Datenübertragung, z.B. via Bedienprogramm "FieldCare") ist möglich
 - 1.2 Schreibschutz eingeschaltet = der Schreibzugriff auf die Gerätefunktionen via PROFIBUS (azyklische Datenübertragung, z.B. via Bedienprogramm "FieldCare") ist **nicht** möglich
 - 2 Steckbrücke ohne Funktion
- LED Übersicht der LED-Zustände:
- leuchtet dauernd → betriebsbereit
 - leuchtet nicht → nicht betriebsbereit
 - blinkt → System- oder Prozessfehler vorhanden → 68 ff.

5.6.2 Einstellen der Geräteadresse

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

Adressierung über Vor-Ort-Bedienung/Bedienprogramm → 41

Adressierung über Miniatorschalter



Warnung!

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

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

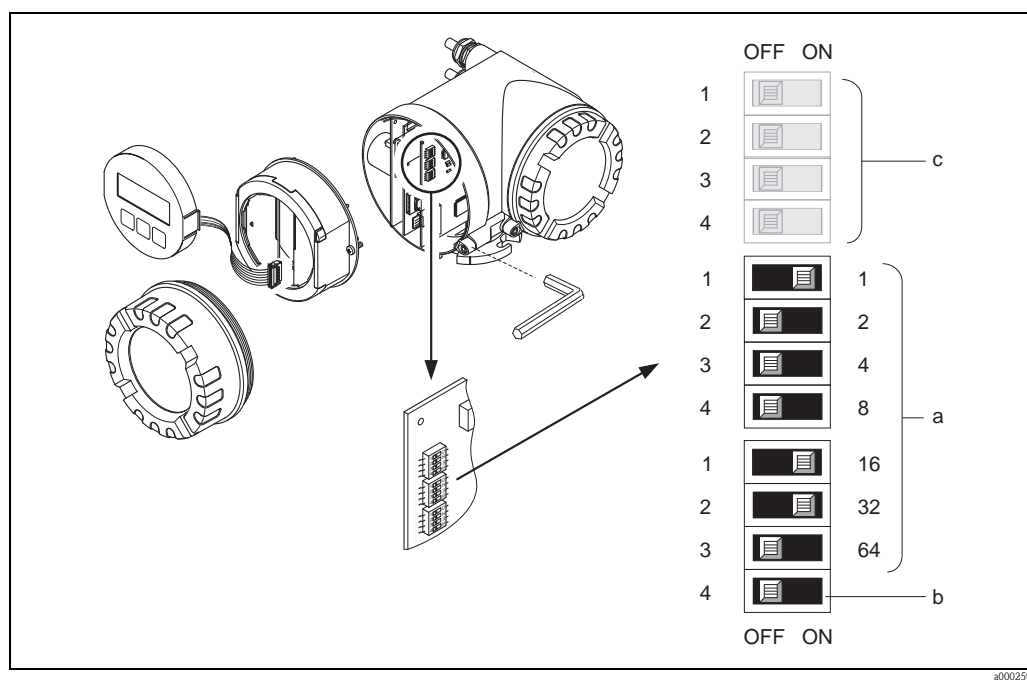




Abb. 28: Adressierung mit Hilfe von Miniatorschaltern auf der I/O-Platine

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

6 Inbetriebnahme

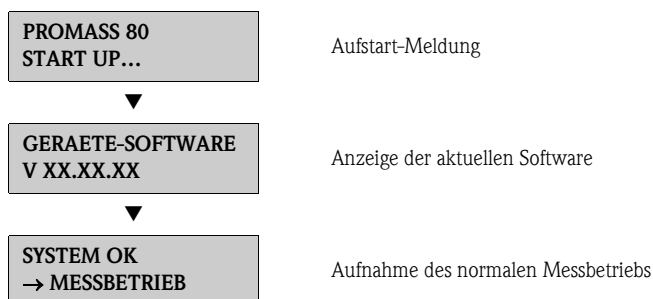
6.1 Installations- und Funktionskontrolle

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

- Checkliste "Einbaukontrolle" →  24
- 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 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.

6.3.1 Quick-Setup "Inbetriebnahme"

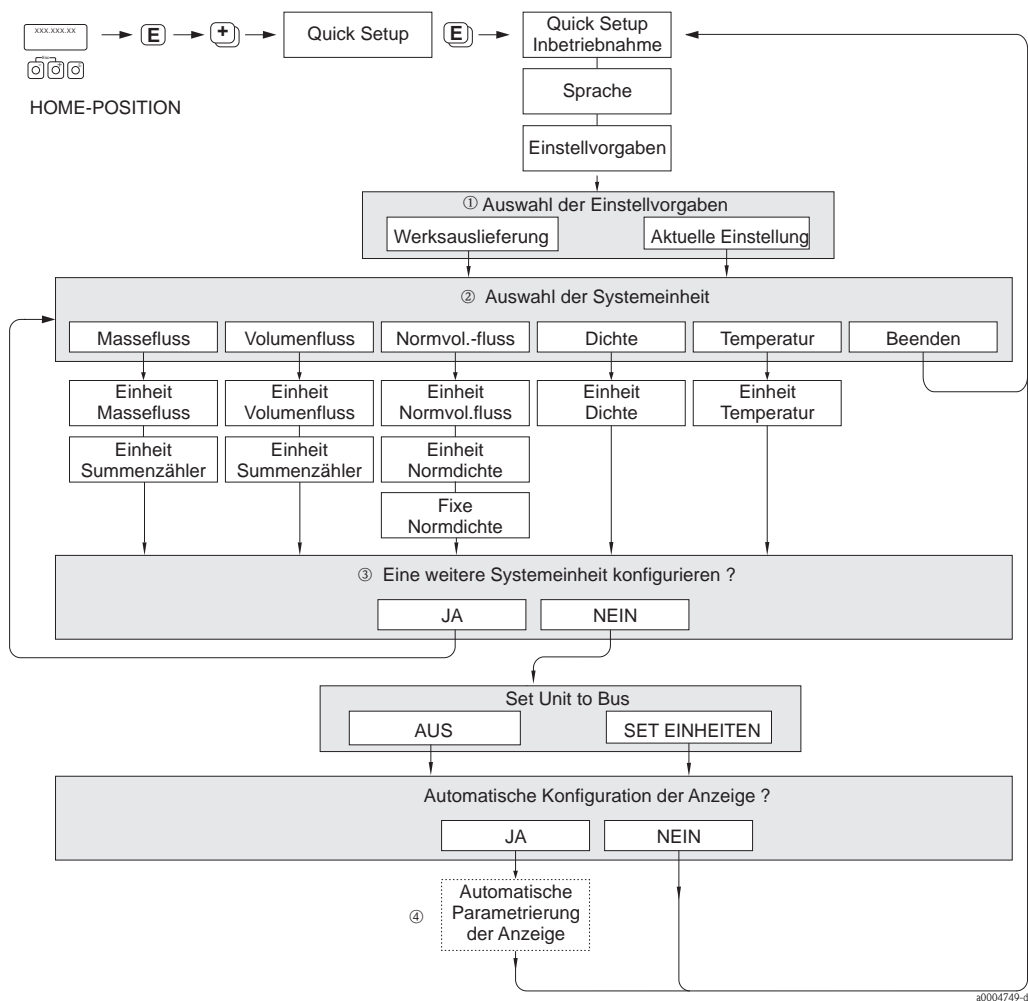


Abb. 29: Quick Setup "Inbetriebnahme"



Hinweis!

- Wird bei einer Abfrage die Tastenkombination gedrückt, erfolgt ein Rücksprung in die Zelle SETUP INBETRIEBNAHME (1002). Die bereits vorgenommene Konfiguration bleibt jedoch gültig.
- Das Quick Setup "Inbetriebnahme" ist durchzuführen bevor eines der nachfolgend beschriebenen Quick Setups ausgeführt wird.

- ① Die Auswahl "WERKSAUSLIEFERUNG" setzt jede angewählte Einheit auf die Werkseinstellung. Die Auswahl "AKTUELLE 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 parametrieren wurden. Steht keine Einheit mehr zur Verfügung, erscheint nur noch die Auswahl "NEIN".
- ④ Die Auswahl "Automatische Parametrierung der Anzeige" beinhaltet folgende Grund-/Werkeinstellungen:
JA: Zeile 1 = Massefluss; Zeile 2 = Summenzähler 1
NEIN: Die bestehenden (gewählten) Einstellungen bleiben erhalten.

6.4 Inbetriebnahme der PROFIBUS PA – Schnittstelle



Hinweis!

- Eine ausführliche Beschreibung aller für die Inbetriebnahme erforderlichen Funktionen finden Sie im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen", das ein separater Bestandteil dieser Betriebsanleitung ist.
- Um Gerätefunktionen, Zahlenwerte oder Werkseinstellungen zu verändern, muss ein Zahlen-code (Werkseinstellung: 80) eingegeben werden.

Folgende Schritte sind nacheinander durchzuführen:

1. Überprüfen des Hardware-Schreibschutzes:

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



Hinweis!

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

KOMMUNIKATION → SCHREIBSCHUTZ...

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

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

Deaktivieren Sie den Schreibschutz, falls notwendig → 43

2. Eingabe der Messstellenbezeichnung (optional):

KOMMUNIKATION → MESSSTELLENBEZNG

3. Einstellen der Bus-Adresse:

Stellen Sie die Bus-Adresse ein:

– Software-Adressierung über Vor-Ort-Anzeige:

KOMMUNIKATION → BUS-ADRESSE

– Hardware-Adressierung über Miniaturschalter → 44

4. Auswählen der Systemeinheiten:

■ Über die Gruppe Systemeinheiten:

SYSTEMEINHEITEN → EINHEIT VOL.-FLUSS → EINHEIT VOLUMEN → EINHEIT...

■ Führen Sie im Parameter SET UNIT TO BUS die Funktion SET EINHEITEN aus, damit der zyklisch übertragene Volumenfluss an den PROFIBUS Master (Klasse 1) mit der im Messgerät eingestellten Systemeinheit übertragen wird.

KOMMUNIKATION → SET UNIT TO BUS



Hinweis!

– Die Konfiguration der Maßeinheiten für die Summenzähler sind separat beschrieben → siehe Punkt 6.

– Wird eine Systemeinheit über die Vor-Ort-Bedienung geändert hat dies zunächst keine Auswirkung auf die Einheit welche benutzt wird, um den Volumenfluss an das Automatisierungssystem zu übertragen.

Erst nach Aktivierung der Funktion SET UNIT TO BUS im Block KOMMUNIKATION wird die geänderte Systemeinheit des Messwertes an das Automatisierungssystem übertragen.

5. Einstellen des Messmodus:

SYSTEMPARAMETER → MESSMODUS

Auswahl der Durchflussanteile, welche vom Messgerät erfasst werden sollen:

– UNIDIREKTIONAL (Werkseinstellung) = nur die positiven Durchflussanteile

– BIDIREKTIONAL = die positiven und negativen Durchflussanteile

6. Konfiguration des Summenzählers:

Das Messgerät verfügt über einen Summenzähler.

- Über den Parameter KANAL können Sie dem Summenzähler eine Messgröße zuordnen:
SUMMENZÄHLER → KANAL ...
... → Auswahl VOLUMENFLUSS (CHANNEL = 273), Werkeinstellung: als Messgröße wird der Volumenfluss aufsummiert
... → Auswahl AUS (CHANNEL = 0): kein Aufsummieren, der Wert 0 wird als Summenzählerwert angezeigt



Hinweis!

Wurde das Modul bzw. die Funktion TOTAL bei der PROFIBUS Netzwerkprojektierung eingebunden, so wird die im Parameter KANAL ausgewählte Messgröße zyklisch an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen (weitere Informationen → [52](#)).

- Eingabe der gewünschten Summenzähler-Einheiten:
SUMMENZÄHLER → EINHEIT SUMMENZÄHLER (Werkeinstellung: m³)
- Summenzählerzustand konfigurieren, z.B. Aufsummieren:
SUMMENZÄHLER → SET TOTALIZER...
... → Auswahl: TOTALISIEREN
- Einstellen des Summenzählermodus:
SUMMENZÄHLER → ZÄHLERMODUS...
... → Auswahl BILANZ (Werkeinstellung): Verrechnung der positiven und negativen Durchflussanteile
... → Auswahl POSITIV: Verrechnung nur der positiven Durchflussanteile
... → Auswahl NEGATIV: Verrechnung nur der negativen Durchflussanteile
... → Auswahl LETZTER WERT: Summenzähler bleibt auf dem letzten Wert stehen



Hinweis!

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

7. Auswahl des Betriebsmodus:

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

KOMMUNIKATION → SELECTION GSD...

- ... → Auswahl HERSTELLER SPEZ. (Werkeinstellung): die komplette Gerätefunktionalität steht zur Verfügung
- ... → Auswahl GSD PROFIL: das Messgerät wird im PROFIBUS Profil Modus betrieben



Hinweis!

Stellen Sie bei der PROFIBUS Netzwerkprojektierung sicher, dass für den ausgewählten Betriebsmodus die zugehörige Gerätestammdaten-Datei (GSD-Datei) des Messgerätes verwendet wird → [49](#).

8. Konfiguration der zyklischen Datenübertragung im PROFIBUS Master:

Eine detaillierte Beschreibung der Systemintegration finden Sie auf → [49](#).

6.5 Systemintegration PROFIBUS PA

6.5.1 Gerätestammdaten-Datei (GSD-Datei)

Für die PROFIBUS Netzwerkprojektierung wird für jeden Busteilnehmer (PROFIBUS Slave) die Gerätestammdaten-Datei (GSD-Datei) benötigt. Die GSD-Datei enthält eine Beschreibung der Eigenschaften eines PROFIBUS-Geräts, wie z. B. unterstützte Datenübertragungsgeschwindigkeit und Anzahl der Ein- und Ausgangsdaten.

Vor der Projektierung ist zu entscheiden mit welcher GSD-Datei das Messgerät im PROFIBUS DP Mastersystem betrieben werden soll.

Das Messgerät unterstützt folgende GSD-Dateien:

- Promass 80 GSD-Datei (herstellerspezifische GSD-Datei, komplette Gerätefunktionalität)
- PROFIBUS Profil GSD-Datei.

Die unterstützten GSD-Dateien werden nachfolgend ausführlich beschrieben:

Promass 80 GSD-Datei

(herstellerspezifische GSD-Datei, komplette Gerätefunktionalität)

Mit dieser GSD-Datei kann auf die komplette Funktionalität des Messgerätes zugegriffen werden. Gerätespezifische Messgrößen und Funktionalitäten sind somit vollständig im PROFIBUS Mastersystem verfügbar. Eine Übersicht der verfügbaren Module (Ein- und Ausgangsdaten) finden Sie auf folgenden Seiten: PROFIBUS PA → 52 ff.

GSD-Datei mit Standard oder Extended Format

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

Schlägt die Installation oder die Projektierung des Messgerätes mit dieser allerdings fehl, ist die Standard GSD (EH3_15xx.gsd) zu verwenden. Diese Unterscheidung resultiert aus einer unterschiedlichen Implementierung der GSD-Formate in den Mastersystemen. Beachten Sie die entsprechenden Vorgaben der Projektierungssoftware.

Name der Promass 80 GSD-Datei

	ID-Nr.	GSD-Datei	Typ-Datei	Bitmaps
PROFIBUS PA	1528 (Hex)	Extended Format (empfohlen): EH3x1528.gsd Standard Format: EH3_1528.gsd	EH_1528.200	EH_1528_d.bmp/.dib EH_1528_n.bmp/.dib EH_1528_s.bmp/.dib

Bezugsquellen

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

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

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

PROFIBUS Profil GSD-Datei

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

Profil GSD (Multivariable) mit der Ident Nummer 9760 (Hex): In dieser GSD sind alle Funktionsblöcke enthalten, wie AI, DO, DI.... Diese GSD wird von Promass nicht unterstützt.



Hinweis!

- Vor der Projektierung ist zu entscheiden mit welcher GSD die Anlage betrieben werden soll.
- Über die Vor-Ort-Anzeige oder über einen Klasse 2 Master ist es möglich die Einstellung zu verändern. Einstellung über die Vor-Ort-Anzeige → 47.

Unterstützte GSD-Dateien → 42.

Jedes Gerät erhält von der Profibus-Nutzerorganisation (PNO) eine Identifikationsnummer (IDNr.). Aus dieser leitet sich der Name der Gerätestammdatei (GSD) ab.

Für Endress+Hauser beginnt diese ID-Nr. mit der Herstellerkennung 15xx.

Um eine bessere Zuordnung und Eindeutigkeit zur jeweiligen GSD zu erhalten lauten die GSDNamen (ausser den Type Dateien) bei Endress+Hauser wie folgt:

EH3_15xx	EH = Endress + Hauser 3 = Profile 3.0 _ = Standard-Kennung 15xx = ID-Nr.
EH3x15xx	EH = Endress + Hauser 3 = Profile 3.0 x = Erweiterte Kennung 15xx = ID-Nr.

Name der PROFIBUS Profil GSD-Datei

	ID-Nr.	Profil GSD-Datei
PROFIBUS PA	9742 (Hex)	PA139742.gsd

Bezugsquelle

Internet (GSD library der PROFIBUS Nutzerorganisation) → www.PROFIBUS.com

6.5.2 Auswahl der GSD-Datei im Messgerät

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

KOMMUNIKATION → SELECTION GSD

Promass 80 GSD-Datei	→	Auswahl: HERSTELLER SPEZ. (Werkeinstellung)
Profil GSD-Datei	→	Auswahl: GSD PROFIL

Beispiel

Vor der Projektierung ist zu entscheiden mit welcher GSD-Datei das Messgerät im PROFIBUS Mastersystem projiziert werden soll. Nachfolgend wird die Verwendung der herstellerspezifischen GSD-Datei (komplette Gerätefunktionalität) am Beispiel von **PROFIBUS PA** dargestellt:

Wählen Sie im Messgerät über die Funktion SELECTION GSD die herstellerspezifische GSD-Datei.

KOMMUNIKATION → SELECTION GSD → Auswahl: HERSTELLER SPEZ. (Werkeinstellung)

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



Hinweis!

Verwenden Sie bei der Installation der GSD-Datei immer erst die GSD-Datei mit dem Extended Format (EH3x1528.gsd). Schlägt die Installation oder die Projektierung des Gerätes mit dieser allerdings fehl, ist die Standard GSD (EH3_1528.gsd) zu verwenden.

Beispiel für die Projektierungssoftware Siemens STEP 7 der Siemens SPS-Familie S7-300/400: Verwenden Sie die GSD-Datei mit dem Extended Format (EH3x1528.gsd). Kopieren Sie die Datei in das Unterverzeichnis "...\\siemens\\step7\\s7data\\gsd". Zu den GSD-Dateien gehören auch Bitmap-Dateien. Mit Hilfe dieser Bitmap-Dateien werden die Messstellen bildlich dargestellt. Die Bitmap-Dateien müssen in das Verzeichnis "...\\siemens\\step7\\s7data\\nsbmp" geladen werden.

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

2. Bei dem Messgerät handelt es sich um einen modularen PROFIBUS Slave, d.h. im nächsten Schritt muss die gewünschte Modulkonfiguration (Ein- und Ausgangsdaten) durchgeführt werden. Dies kann direkt über die Projektierungssoftware erfolgen.

6.5.3 Maximale Anzahl der Schreibzugriffe

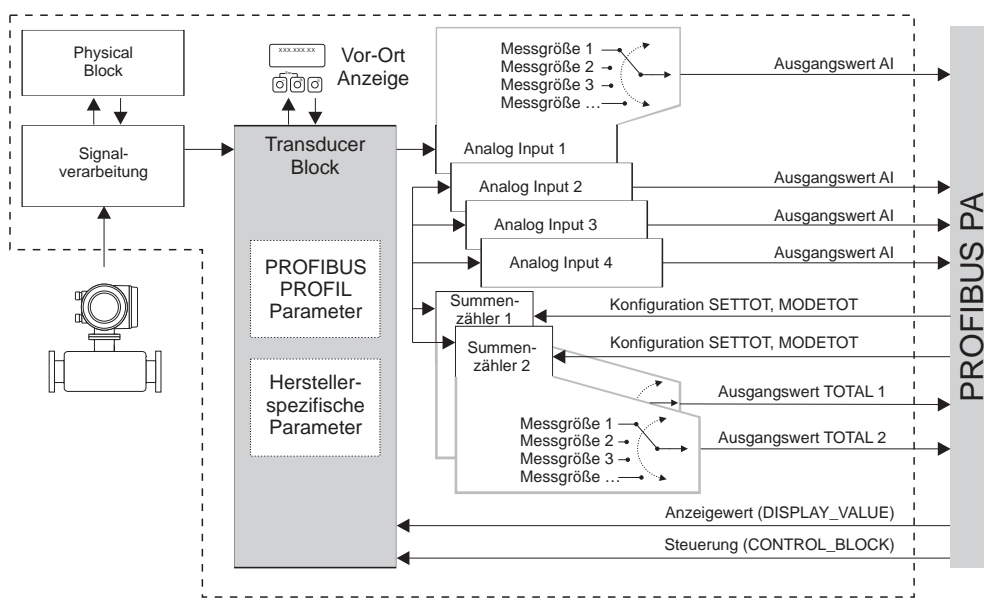
Wird ein nicht flüchtiger (non-volatile) Geräteparameter über die zyklische oder azyklische Datenübertragung verändert, so wird die Änderung im EEPROM des Messgerätes abgespeichert. Die Anzahl der Schreibzugriffe auf das EEPROM ist technisch bedingt auf maximal 1 Millionen beschränkt. Diese Grenze ist unbedingt zu beachten, da ein Überschreiten dieser Grenze zum Verlust der Daten und zum Ausfall des Messgerätes führt. Ein ständiges Beschreiben der nicht flüchtigen Geräteparameter über den PROFIBUS ist somit unbedingt zu vermeiden!

6.6 Zyklische Datenübertragung PROFIBUS PA

Nachfolgend finden Sie die Beschreibung der zyklischen Datenübertragung bei Verwendung der Promass 80 GSD-Datei (komplette Gerätefunktionalität)

6.6.1 Blockmodell

Das dargestellte Blockmodell zeigt, welche Ein- und Ausgangsdaten Promass 80 für den zyklischen Datenaustausch über PROFIBUS PA zur Verfügung stellt:



a0004774-de

Abb. 30: Blockmodell Promass 80 PROFIBUS PA Profil 3.0

6.6.2 Module für die zyklische Datenübertragung

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

Um den Datendurchsatz des PROFIBUS Netzwerkes zu optimieren, wird empfohlen, nur Module zu konfigurieren, die im PROFIBUS Mastersystem verarbeitet werden.

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

Reihenfolge Steckplatz(Slot)	Modul	Beschreibung
1	AI	Analog Input Funktionsblock 1 Ausgangsgröße → Massefluss (Werkeinstellung)
2	AI	Analog Input Funktionsblock 2 Ausgangsgröße → Volumenfluss (Werkeinstellung)
3	AI	Analog Input Funktionsblock 3 Ausgangsgröße → Normvolumenfluss (Werkeinstellung)
4	AI	Analog Input Funktionsblock 4 Ausgangsgröße → Dichte (Werkeinstellung)
5	TOTAL oder SETTOT_TOTAL oder SETTOT_MODETOT_TOTAL	Summenzähler Funktionsblock 1 TOTAL → Ausgangsgröße = aufsummierter Massefluss (Werkeinstellung) SETTOT → Steuerung Summenzähler MODETOT → Konfiguration Summenzähler
6	DISPLAY_VALUE	Vorgabewert für Vor-Ort Anzeige
7	CONTROL_BLOCK	Steuerung Gerätefunktionen
8	TOTAL oder SETTOT_TOTAL oder SETTOT_MODETOT_TOTAL	Summenzähler Funktionsblock 2 TOTAL → Ausgangsgröße = aufsummierter Massefluss (Werkeinstellung) SETTOT → Steuerung Summenzähler MODETOT → Konfiguration Summenzähler



Hinweis!

- Die Zuordnung der Messgrößen für die Analog Input Funktionsblöcke 1...4 und die Summenzähler Funktionsblock 1 kann über die Funktion KANAL verändert werden. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Module finden Sie im nachfolgenden Kapitel.
- Nach dem Laden einer neuen Projektierung zum Automatisierungssystem, muss das Gerät zurückgesetzt werden. Dies kann wie folgt durchgeführt werden:
 - über die Vor-Ort Anzeige
 - über ein Bedienprogramm (z.B. FieldCare)
 - indem die Versorgungsspannung aus- und wieder eingeschaltet wird.

6.6.3 Beschreibung der Module

Modul AI (Analog Input)

Über das Modul AI (Steckplatz 1...4) wird die entsprechende Messgröße inkl. Status zyklisch an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen. In den ersten vier Bytes wird die Messgröße in Form einer Gleitkommazahl nach IEEE 754-Standard dargestellt. Das fünfte Byte enthält eine zum Messwert gehörende, genormte Statusinformation. Weitere Informationen zum Gerätestatus → 70.

Eingangsdaten

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

Zuordnung der Messgrößen zum Modul AI

Das Modul AI kann unterschiedliche Messgrößen an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen. Die Zuordnung der Messgrößen zu den Analog Input Funktionsblöcken 1...4 erfolgt über die Vor-Ort-Anzeige oder mit Hilfe eines Bedienprogramms (z.B. FieldCare) in der Funktion KANAL:

KOMMUNIKATION → BLOCK AUSWAHL: Auswahl eines Analog Input Funktionsblocks → KANAL: Auswahl einer Messgröße

Mögliche Einstellungen

Messgröße	Kennung für Funktion CHANNEL
MASSEFLUSS	277
VOLUMENFLUSS	273
NORMVOLUMENFLUSS	398
DICHTE	281
NORMDICHTE	402
TEMPERATUR	285

Werkeinstellung:


Modul	Analog Input Funktionsblock	Messgröße	Einheit	Kennung für Funktion CHANNEL
AI (Steckplatz 1)	1	MASSEFLUSS	kg/s	277
AI (Steckplatz 2)	2	VOLUMENFLUSS	m/h	273
AI (Steckplatz 3)	4	DICHTE	kg/l	281
AI (Steckplatz 4)	6	TEMPERATUR	K	285

Beispiel:

Sie wollen zyklisch über den Analog Input Funktionsblock 1 (Modul AI, Steckplatz 1) den Massefluss und über den Analog Input Funktionsblock 2 (Modul AI, Steckplatz 2) die Temperatur an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen:

1. KOMMUNIKATION → BLOCK AUSWAHL: Auswahl ANALOG EINGANG 1, dann Auswahl KANAL = MASSEFLUSS
2. KOMMUNIKATION → BLOCK AUSWAHL: Auswahl ANALOG EINGANG 2, dann Auswahl KANAL = TEMPERATUR

Modul TOTAL

Das Messgerät verfügt über einen Summenzähler Funktionsblock. Die Summenzählerwerte können über das Modul TOTAL (Steckplatz 5) an den PROFIBUS Master (Klasse 1) zyklisch übertragen werden. In den ersten vier Bytes wird der Summenzählerwert in Form einer Gleitkommazahl nach IEEE 754-Standard dargestellt. Das fünfte Byte enthält eine zum Summenzählerwert gehörende, genormte Statusinformation. Weitere Informationen zum Gerätestatus →  70.

Eingangsdaten

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

Zuordnung der Messgrößen zum Modul TOTAL

Das Modul TOTAL kann unterschiedliche Summenzählerwerte an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen.

Die Zuordnung der Messgrößen zu dem Summenzähler Funktionsblock erfolgt über die Vor-Ort-Anzeige oder mit Hilfe eines Bedienprogramms (z.B. FieldCare) in der Funktion KANAL:

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

Mögliche Einstellungen:

Summenzählerwert/Messgröße	Kennung für Funktion CHANNEL
MASSEFLUSS	277
VOLUMENFLUSS	273
NORMVOLUMENFLUSS	398
AUS	0

Werkeinstellung

Modul	Summenzähler Funktionsblock	Summenzählerwert/Messgröße	Einheit	Kennung für Funktion CHANNEL
TOTAL (Steckplatz 5)	1	MASSEFLUSS	kg	277
TOTAL (Steckplatz 8)	2	MASSEFLUSS	kg	277

Beispiel:

Sie wollen den aufsummierten Volumenfluss als Summenzählerwert 1 über das Modul TOTAL (Steckplatz 5) zyklisch an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen:

SUMMENZÄHLER → Auswahl SUMMENZÄHLER: Auswahl SUMMENZÄHLER 1, dann Auswahl KANAL = VOLUMENFLUSS

Modul SETTOT_TOTAL

Die Modulkombination SETTOT_TOTAL (Steckplatz 5) besteht aus den Funktionen SETTOT und TOTAL.

Mit dieser Modulkombination:

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

Funktion SETTOT

In der Funktion SETTOT kann der Summenzähler über Steuervariablen gesteuert werden.

Folgende Steuervariablen werden unterstützt:

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



Hinweis!

Nachdem der Summenzählerwert auf den Wert 0 zurück- bzw. auf den voreingestellten Wert gesetzt wurde, läuft die Aufsummierung automatisch weiter. Es ist kein weiterer Wechsel der Steuervariabel auf 0 für einen erneuten Start der Aufsummierung nötig.

Das Stoppen der Aufsummierung wird im Modul SETTOT_MODETOT_TOTAL über die Funktion MODETOT gesteuert → 56.

Funktion TOTAL

Beschreibung der Funktion TOTAL, siehe Modul TOTAL → 55

Datenstruktur der Modulkombination SETTOT_TOTAL

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

Modul SETTOT_MODETOT_TOTAL

Die Modulkombination SETTOT_MODETOT_TOTAL (Steckplatz 5) besteht aus den Funktionen SETTOT, MODETOT und TOTAL.

Mit dieser Modulkombination:

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

Funktion SETTOT

Beschreibung der Funktion SETTOT, siehe Modul SETTOT_TOTAL → 56

Funktion MODETOT

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

Folgende Einstellungen sind möglich:

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



Hinweis!

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

Funktion TOTAL

Beschreibung der Funktion TOTAL, siehe Modul TOTAL → 55

Datenstruktur der Modulkombination SETTOT_MODETOT_TOTAL

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

Beispiel für den Einsatz des Moduls SETTOT_MODETOT_TOTAL

Wird die Funktion SETTOT auf den Wert 1 (= Rücksetzen des Summenzählers) gesetzt, so wird der Wert für die aufsummierte Summe auf den Wert 0 zurückgesetzt.

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

Modul DISPLAY_VALUE

Über das Modul DISPLAY_VALUE (Steckplatz 6) kann über den PROFIBUS Master (Klasse 1) zyklisch ein beliebiger Wert (IEEE 754-Gleitkommazahl) inkl. Status, direkt zur Vor-Ort-Anzeige übertragen werden. Die Zuordnung des Anzeigewertes zur Haupt-, Zusatz- oder Infozeile kann über die Vor-Ort-Anzeige selbst oder über ein Bedienprogramm (z.B. FieldCare) konfiguriert werden.

Ausgangsdaten

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

Status

Das Messgerät interpretiert den Status gemäss PROFIBUS Profil-Spezifikation Version 3.0.


Die Statuszustände OK (= gut), BAD (= schlecht) und UNCERTAIN (= unsicher) werden über ein entsprechendes Symbol auf Vor-Ort Anzeige dargestellt → 37.

Modul CONTROL_BLOCK

Über das Modul CONTROL_BLOCK (Steckplatz 7) ist das Messgerät in der Lage, in der zyklischen Datenübertragung gerätespezifische Steuervariablen vom PROFIBUS Master (Klasse 1) zu verarbeiten (z.B. das Einschalten der Messwertunterdrückung).

Unterstützte Steuervariablen des Moduls CONTROL_BLOCK

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

Modul	Steuervariable
CONTROL_BLOCK	0 → 2: Messwertunterdrückung EIN 0 → 3: Messwertunterdrückung AUS 0 → 4: Nullpunktabgleich ausführen 0 → 8: Messmodus UNIDIREKTIONAL 0 → 9: Messmodus BIDIREKTIONAL 0 → 24: Ausführen der Funktion SET UNIT TO BUS
 Hinweis! Die Steuerung (z.B. das Einschalten der Messwertunterdrückung) wird durch die zyklische Datenübertragung ausgeführt, wenn das Ausgangsbyte von "0" auf das betreffende Bitmuster wechselt. Der Wechsel des Ausgangsbytes muss immer von "0" ausgehen. Ein Wechsel zurück auf "0" hat keine Auswirkungen.	


Beispiel (Wechsel des Ausgangsbytes)

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

Ausgangsdaten

Byte 1
Steuerung

Modul EMPTY_MODULE

Das Messgerät ist ein so genannter modularer PROFIBUS Slave. Im Gegensatz zu einem Kompakt-slave ist der Aufbau eines modularen Slaves variabel, er besteht aus mehreren einzelnen Modulen. In der GSD-Datei sind die einzelnen Module mit ihren jeweiligen Eigenschaften beschrieben. Die Module sind den Steckplätzen (Slots) fest zugeordnet, d.h. bei der Konfiguration der Module ist die Reihenfolge bzw. die Anordnung der Module unbedingt einzuhalten. Lücken zwischen konfigurierten Modulen müssen mit dem Leerplatz Modul EMPTY_MODULE belegt werden. Nähere Beschreibung →  53.

6.6.4 Projektierungsbeispiele mit Simatic S7 HW-Konfig

Beispiel 1:

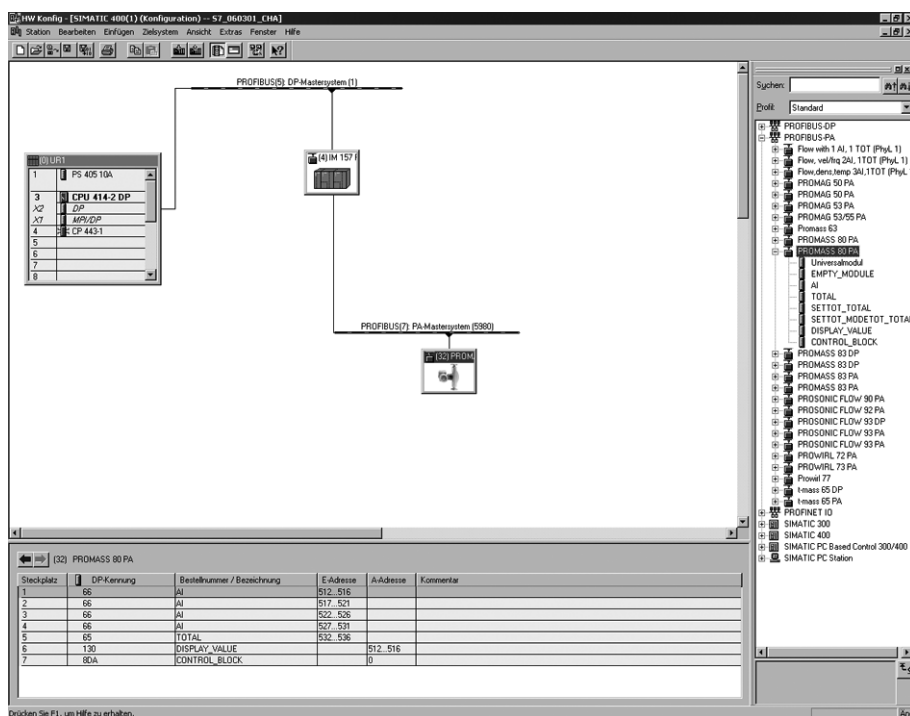


Abb. 31: Vollkonfiguration mittels der Promass 80 GSD-Datei

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

Reihenfolge Steckplatz (Slot)	Modul	Byte-Länge Eingangsdaten	Byte-Länge Ausgangsdaten	Beschreibung
1	AI	5	–	Analog Input Funktionsblock 1 Ausgangsgröße → Massefluss (Werkeinstellung)
2	AI	5	–	Analog Input Funktionsblock 2 Ausgangsgröße → Volumenfluss (Werkeinstellung)
3	AI	5	–	Analog Input Funktionsblock 3 Ausgangsgröße → Normvolumenfluss (Werkeinstellung)
4	AI	5	–	Analog Input Funktionsblock 4 Ausgangsgröße → Dichte (Werkeinstellung)
5	SETTOT_MODETOT_TOTAL	5	2	Summenzähler Funktionsblock 1 TOTAL → Ausgangsgröße = aufsummierter Massefluss (Werkeinstellung) SETTOT → Steuerung Summenzähler MODETOT → Konfiguration Summenzähler
6	DISPLAY_VALUE	–	5	Vorgabewert für Vor-Ort Anzeige
7	CONTROL_BLOCK	–	1	Steuerung Gerätefunktionen
8	SETTOT_MODETOT_TOTAL	5	2	Summenzähler Funktionsblock 2 TOTAL → Ausgangsgröße = aufsummierter Massefluss (Werkeinstellung) SETTOT → Steuerung Summenzähler MODETOT → Konfiguration Summenzähler

Beispiel 2:

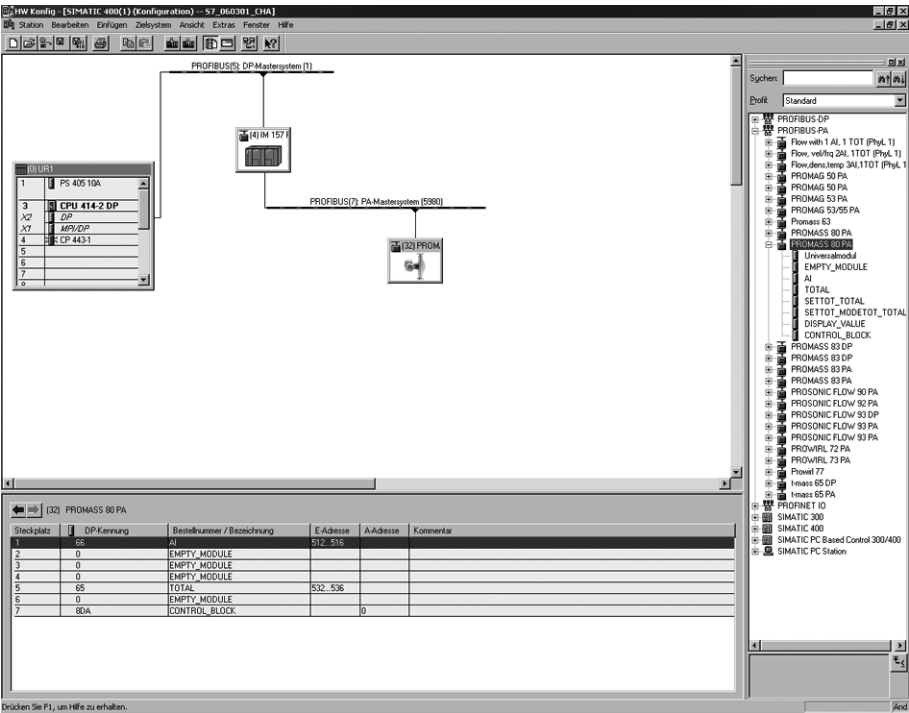


Abb. 32: In diesem Projektierungsbeispiel werden nicht benötigte Module durch das Modul EMPTY_MODULE ersetzt. Verwendet wird die Promass 80 GSD-Datei.

Mit dieser Konfiguration wird der Analog Input Funktionsblock 1 (Steckplatz 1), der Summenzählerwert TOTAL (Steckplatz 5) und die zyklische Steuerung von Gerätefunktionen CONTROL_BLOCK (Steckplatz 7) aktiviert. Über den Analog Input Funktionsblock 1 wird der Massefluss (Werkeinstellung) zyklisch vom Messgerät ausgelesen. Der Summenzähler ist "ohne Konfiguration" projektiert. D.h. er liefert in diesem Beispiel über das Modul TOTAL nur den Summenzählerwert für den Massefluss (Werkeinstellung) und kann nicht vom PROFIBUS Master (Klasse 1) gesteuert werden.

Reihenfolge Steckplatz (Slot)	Modul	Byte-Länge Eingangsdaten	Byte-Länge Ausgangsdaten	Beschreibung
1	AI	5	—	Analog Input Funktionsblock 1 Ausgangsgröße → Massefluss (Werkeinstellung)
2	EMPTY_MODULE	—	—	Leerplatz
3	EMPTY_MODULE	—	—	Leerplatz
4	EMPTY_MODULE	—	—	Leerplatz
5	TOTAL	5	—	Summenzähler Funktionsblock 1 TOTAL → Ausgangsgröße = aufsummierter Massefluss (Werkeinstellung)
6	EMPTY_MODULE	—	—	Leerplatz
7	CONTROL_BLOCK	—	1	Steuerung Gerätefunktionen
8	EMPTY_MODULE	—	—	Leerplatz

6.7 Abgleich

6.7.1 Nullpunktabgleich

Alle Messgeräte werden nach dem neusten Stand der Technik kalibriert.

Der dabei ermittelte Nullpunkt ist auf dem Typenschild aufgedruckt.

Die Kalibrierung erfolgt unter Referenzbedingungen → 92.

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

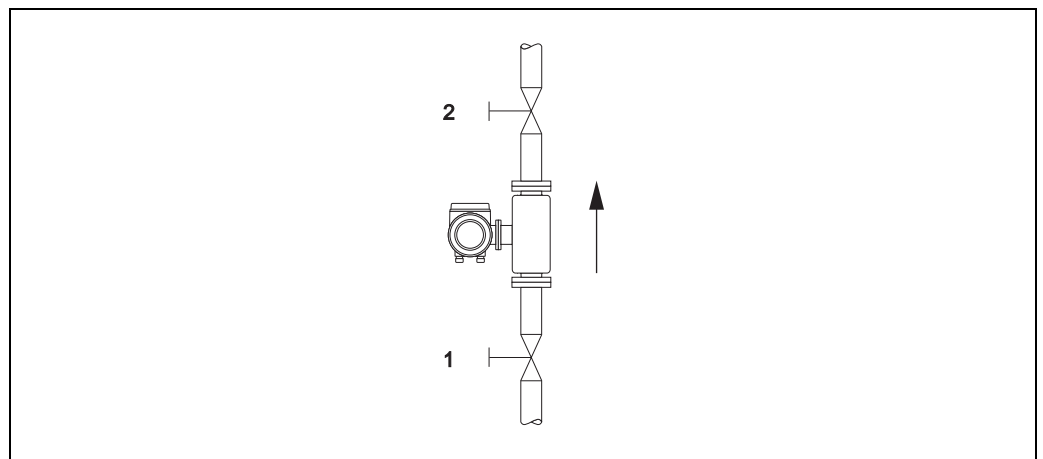


Abb. 33: Nullpunktabgleich und Absperrventile

















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 Nullpunkt看 können Sie über die Funktion "NULLPUNKT" abfragen (siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").

Durchführung des Nullpunktabgleichs

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 Funktionsgruppe "PROZESSPARAMETER"	> GRUPPENWAHL< PROZESSPARAMETER
	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 (80 = Werkeinstellung)	CODE-EINGABE 80
	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	

6.7.2 Dichteabgleich

Die Messgenauigkeit bei der Erfassung der Messstoffdichte beeinflusst direkt die Volumendurchflussberechnung. Ein Dichteabgleich ist deshalb unter folgenden Voraussetzungen erforderlich:

- Der Messaufnehmer misst nicht genau den Dichtewert, welchen der Anwender aufgrund von Laboruntersuchungen erwartet.
- Die Messstoffeigenschaften liegen außerhalb der werkseitigen 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.

Durchführen des 1- Punkt-Dichteabgleichs



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.
 - 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 die Dichteabgleichsfunktion an:
 HOME → → → PROZESSPARAMETER → → SOLLWERT DICHTE
 – Geben Sie die Codezahl ein, falls nach Betätigen von auf der Anzeige eine Aufforderung zur Code-Eingabe erscheint (nur bei gesperrter Funktionsmatrix).
 – Geben Sie nun den Soll-Dichtewert Ihres Messstoffes mit ein und speichern Sie diesen Wert mit (Eingabegrenze = aktueller Dichtewert $\pm 10\%$).
 4. Wählen Sie mit die Funktion "MESSST. AUSMESSEN" an.
 Wählen Sie mit die Einstellung "START" aus und drücken Sie . Danach erscheint auf der Anzeige für ca. 10 Sekunden die Meldung "DICHTEMESSUNGLÄUFT". Während dieser Zeitspanne misst Promass die aktuelle Messstoffdichte (Ist-Dichtewert).
 5. Wählen Sie mit die Funktion "DICHTEABGLEICH" an.
 Wählen Sie nun mit die Einstellung "DICHTEABGLEICH" aus und drücken Sie . Promass vergleicht jetzt den Soll- und Ist-Dichtewert und berechnet daraus die neuen Dichtekoeffizienten.
- Achtung!**
 Falls der Dichteabgleich nicht wunschgemäß verläuft, können Sie mit der Funktion "ORIGINAL WIEDERHERSTELLEN" die werkseitig eingestellten Dichtekoeffizienten aktivieren.
6. Zurück zur HOME-Position mit (gleichzeitig betätigen).

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...217,5 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)

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.


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 →  124.

7.3 Austausch von Dichtungen

Messstoffberührende Dichtungen des Messaufnehmers Promass A muss 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 Zubehörteile 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 Proline Promass 80	Messumformer für den Austausch oder für die Lagerhaltung. Über den Bestellcode können folgende Spezifikationen angegeben werden: <ul style="list-style-type: none"> – Zulassungen, – Schutzart / Ausführung, – Kabeldurchführung, – Anzeige / Energieversorgung / Bedienung, – Software, – Ausgänge / Eingänge. 	80XXX - XXXXX * * * * *

8.2 Messprinzipspezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Montageset für Messumformer	Montageset für Wandaufbaugehäuse (Getrenntausführung). Geeignet für: <ul style="list-style-type: none"> – Wandmontage – Rohrmontage – Schaltafeleinbau Montageset für Alu-Feldgehäuse: Geeignet für Rohrmontage (¾"...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"> – 2 Prozessanschlüssen – Dichtungen 	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, Kesseffizienz 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"> ■ Berechnung aller notwendigen Daten zur Bestimmung des optimalen Durchflussmessgeräts: z.B. Nennweite, Druckabfall, Messgenauigkeiten oder Prozessanschlüsse ■ Grafische Darstellung von Berechnungsergebnissen <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"> ■ Über das Internet: https://wapps.endress.com/appliator ■ Auf CD-ROM für die lokale PC-Installation 	DKA80 – *
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>FieldCare ist Endress+Hausers FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool. Es kann alle intelligenten Feld-einrichtungen 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>	Siehe Produktseite auf der Endress+Hauser-Website: www.endress.com
FXA193	<p>Serviceinterface vom Messgerät zum PC für Bedienung über FieldCare.</p>	FXA193 – *

9 Störungsbehebung

9.1 Fehlersuchanleitung

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

Anzeige überprüfen	
Keine Anzeige sichtbar und keine Ausgangssignale vorhanden	<ol style="list-style-type: none"> 1. Versorgungsspannung überprüfen → Klemme 1, 2 2. Gerätesicherung überprüfen → 84 85...260 V AC: 0,8 A träge / 250 V 20...55 V AC und 16...62 V DC: 2 A träge / 250 V 3. Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → 79
Keine Anzeige sichtbar, Ausgangssignale jedoch vorhanden	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie, ob der Flachbandkabelstecker des Anzeigemoduls korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist → 79 ff. 2. Anzeigemodul defekt → Ersatzteil bestellen → 79 3. Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → 79
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 keine Signalausgabe am Strom- bzw. Impulsausgang	Messelektronikplatine defekt → Ersatzteil bestellen → 79
▼	
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"> – Fehlerart: S = Systemfehler, P = Prozessfehler – Fehlermeldungstyp: = Störmeldung, = Hinweismeldung – MEDIUM INHOM. = Fehlerbezeichnung (z.B. Messstoff ist inhomogen) – 03:00:05 = Dauer des aufgetretenen Fehlers (in Stunden, Minuten und Sekunden) – #702 = Fehlernummer <p> Achtung! Beachten Sie dazu auch die Ausführungen → 40</p>	
Systemfehler (Gerätefehler) vorhanden → 70	
Prozessfehler (Applikationsfehler) vorhanden → 76	
▼	
Fehlerhafte Verbindung zum Leitsystem	
Zwischen dem Leitsystem und dem Messgerät kann keine Verbindung aufgebaut werden. Prüfen Sie folgende Punkte:	
Versorgungsspannung Messumformer	Versorgungsspannung überprüfen → Klemme 1/2
Gerätesicherung	Gerätesicherung überprüfen → 84 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 = PA + Klemme 27 = PA –
Feldbus-Gerätestecker	<ul style="list-style-type: none"> ■ Steckerbelegung / Verdrahtung prüfen → 24 ■ Verbindung Gerätestecker / Feldbuskabelbuchse überprüfen. Ist die Überwurfmutter richtig angezogen?
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 →  25.
Basisstrom	Fließt ein Basisstrom von min. 11 mA?
Busadresse	Busadresse überprüfen: Doppelbelegung ausschließen
Busabschluss (Terminierung)	Ist das PROFIBUS-Netz richtig terminiert? Grundsätzlich muss jedes Bussegment beidseitig (Anfang und Ende) mit einem 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.
▼	
System- oder Prozess-Fehlermeldungen	
System- oder Prozessfehler, die während der Inbetriebnahme oder des Messbetriebs auftreten, können in der Funktion AKTUELLER SYSTEMZUSTAND über die Vor-Ort-Anzeige oder über ein Bedienprogramm (z.B. FieldCare) angezeigt werden.	
▼	
Andere Fehlerbilder (ohne Fehlermeldung)	
Es liegen andere Fehlerbilder vor.	Diagnose und Behebungsmaßnahmen →  78

9.2 Systemfehlermeldungen

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



Achtung!
Es ist möglich, dass ein Durchfluss-Messgerät nur durch eine Reparatur wieder instand gesetzt werden kann. Beachten Sie unbedingt die notwendigen Maßnahmen, bevor Sie das Messgerät an Endress+Hauser zurücksenden → 85.
Legen Sie dem Gerät in jedem Fall ein vollständig ausgefülltes Formular "Erklärung zur Kontamination" bei. Eine entsprechende Kopiervorlage befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung!



Hinweis!
Beachten Sie auch die Ausführungen → 40.

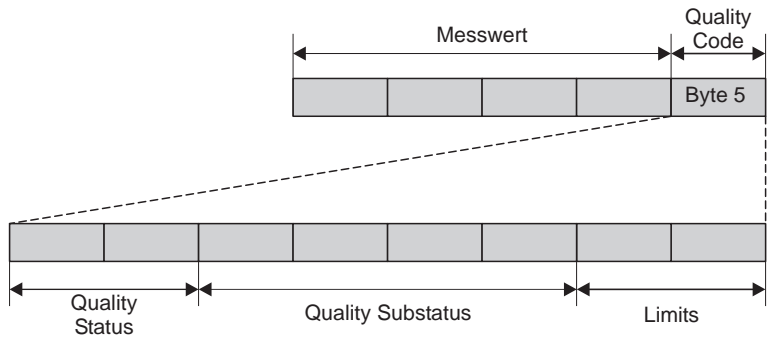
9.2.1 Darstellung des Gerätestatus auf dem PROFIBUS PA

Darstellung im Bedienprogramm (azyklische Datenübertragung)

Der Gerätestatus kann über ein Bedienprogramm (z.B. FieldCare) abgefragt werden:
Funktionsblock ÜBERWACHUNG → SYSTEM → BETRIEB → AKTUELLER SYSTEMZUSTAND

Darstellung im PROFIBUS Mastersystem (zyklische Datenübertragung)

Werden die Module AI oder TOTAL für die zyklische Datenübertragung konfiguriert, so wird der Gerätestatus gemäss PROFIBUS Profil Spezifikation 3.0 codiert und zusammen mit dem Messwert über das Quality-Byte (Byte 5) an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen. Das Quality-Byte ist in die Segmente Quality Status, Quality Substatus und Limits (Grenzwerte) unterteilt.



a0002707-de

Abb. 34: Struktur des Quality-Byte

Der Inhalt des Quality-Byte ist dabei abhängig vom konfigurierten Fehlerverhalten im jeweiligen Analog Input Funktionsblock. Je nachdem, welches Fehlerverhalten in der Funktion FAILSAFE_TYPE eingestellt wurde, werden über das Quality-Byte folgende Statusinformationen an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen:

- Bei Auswahl FAILSAFE_TYPE → FSAFE VALUE :

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

- Bei Auswahl FAILSAFE_TYPE → LAST GOOD VALUE (Werkeinstellung):

Lag vor dem Ausfall ein gültiger Ausgangswert vor:

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

Lag vor dem Ausfall kein gültiger Ausgangswert vor:

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

- Bei Auswahl FAILSAFE_TYPE → WRONG VALUE:

Statusinformationen siehe Tabelle im nachfolgendem Kapitel.




Hinweis!

Die Funktion FAILSAFE_TYPE kann über ein Bedienprogramm (z.B. FieldCare) im jeweiligen Analog Input Funktionsblock 1...6 bzw. Summenzähler Funktionsblock 1...3 konfiguriert werden.

9.2.2 Liste der Systemfehlermeldungen

Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort Anzeige)	Quality Code (HEX) Messwert-Status	PROFIBUS Messwertstatus			Erweit. Diagnose- meldung im PROFIBUS Master	Fehlerursache / Behebung (Ersatzteile → 📄 79 ff.)
			Quality Status	Quality Substatus	Limits		
Darstellung auf der Vor-Ort-Anzeige: S = Systemfehler ⚡ = Störmeldung (mit Auswirkungen auf die Ausgänge) ! = Hinweismeldung (ohne Auswirkungen auf die Ausgänge)							
001	S: SCHWERER FEHLER ⚡: # 001	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	ROM / RAM failure	<i>Fehlerursache:</i> ROM-/RAM-Fehler. Fehler beim Zugriff auf den Programmspeicher (ROM) oder Arbeitsspeicher (RAM) des Prozessors. <i>Behebung:</i> Messverstärkerplatine austauschen.
011	S: AMP HW-EEPROM ⚡: # 011	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Amplifier EEPROM failure	<i>Fehlerursache:</i> Messverstärker mit fehlerhaftem EEPROM <i>Behebung:</i> Messverstärkerplatine austauschen.
012	S: AMP SW-EEPROM ⚡: # 012	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Amplifier EEPROM data inconsistent	<i>Fehlerursache:</i> Fehler beim Zugriff auf Daten des Messverstärker- EEPROM. <i>Behebung:</i> Führen Sie einen "Warmstart" durch (= Aufstarten des Messsystems ohne Netzunterbruch). <i>Zugriff:</i> ÜBERWACHUNG → SYSTEM → BETRIEB → SYSTEM-RESET (→ NEUSTART)

Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort Anzeige)	PROFIBUS Messwertstatus				Erweit. Diagnose- meldung im PROFIBUS Master	Fehlerursache / Behebung (Ersatzteile → 79 ff.)
		Quality Code (HEX) Messwert-Status	Quality Status	Quality Substatus	Limits		
031	S: SENSOR HW-DAT !: # 031	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	S-DAT failure / S-DAT not inserted	<p><i>Fehlerursache:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> S-DAT ist nicht korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt (oder fehlt). S-DAT ist defekt. <p><i>Behebung:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, ob der S-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. S-DAT ersetzen, falls defekt.
032	S: SENSOR SW-DAT !: # 032	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	S-DAT data inconsistent	<p>Prüfen Sie, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ersatzteil-Setnummer Hardware Revision Code <ol style="list-style-type: none"> Messelektronikplatinen ggf. austauschen. S-DAT auf die Messverstärkerplatine stecken.
121	S: V / K KOMPATIB. !: # 121	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Amplifier and I/O board only partially compatible	<p><i>Fehlerursache:</i> I/O-Platine und Messverstärkerplatine sind aufgrund unterschiedlicher Software-Versionen nur beschränkt miteinander kompatibel (ev. eingeschränkte Funktionalität).</p> <p> Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Diese Meldung wird nur in der Fehlerhistorie aufgelistet. ■ Keine Anzeige auf Display. <p><i>Behebung:</i> Bauteil mit niedriger Software-Version ist entweder mit der erforderlichen (empfohlenen) Software-Version via FieldCare zu aktualisieren oder das Bauteil ist auszutauschen.</p>
261	S: KOMMUNIKAT. I/O !: # 261	0x18 0x19 0x1A	BAD (schlecht)	No Communication (keine Kommunikation)	O.K. Low High	Communication failure	<p><i>Fehlerursache:</i> Kommunikationsfehler. Kein Datenempfang zwischen Messverstärker und I/O-Platine oder fehlerhafte interne Datenübertragung.</p> <p><i>Behebung:</i> Prüfen Sie, ob die Elektronikplatinen korrekt in die Platinenhalterung eingesteckt sind.</p>
379	S: UNT.FREQ. LIM !: # 379	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Frequency limit 1	<p><i>Fehlerursache:</i> Die Schwingfrequenz der Messrohre liegt außerhalb des erlaubten Bereiches.</p> <p><i>Ursachen:</i> Messrohr beschädigt Messaufnehmer defekt oder beschädigt</p> <p><i>Behebung:</i> Kontaktieren Sie Ihre zuständige E+H-Serviceorganisation.</p>

Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort Anzeige)	PROFIBUS Messwertstatus				Erweit. Diagnose- meldung im PROFIBUS Master	Fehlerursache / Behebung (Ersatzteile → 79 ff.)
		Quality Code (HEX) Messwert-Status	Quality Status	Quality Substatus	Limits		
380	S: OBER.FREQ. LIM #: # 380	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Frequency limit 2	<p>Fehlerursache: Die Schwingfrequenz der Messrohre liegt außerhalb des erlaubten Bereiches.</p> <p>Ursachen: Messrohr beschädigt Messaufnehmer defekt oder beschädigt</p> <p>Behebung: Kontaktieren Sie Ihre zuständige E+H-Serviceorganisation.</p>
381	S: MEDIUMTEMP.MIN. #: # 381	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	Fluid Temperature Min.	<p>Fehlerursache: Der am Messrohr angebrachte Temperatursensor ist wahrscheinlich defekt.</p> <p>Behebung: Überprüfen Sie folgende elektrische Verbindungen, bevor Sie Ihre zuständige E+H-Serviceorganisation kontaktieren:</p>
382	S: MEDIUMTEMP.MAX. #: # 382	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	Fluid Temperature Max.	<p>■ Überprüfen Sie, ob der Stecker des Sensorsignalkabels korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist.</p> <p>■ Getrenntausführung: Überprüfen Sie bei Messaufnehmer und Messumformer die Klemmenkontakte Nr. 9 und 10 → 28 ff.</p>
383	S: TRÄGERR.TEMP.MIN #: # 383	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	Carrier Temperature Min.	<p>Fehlerursache: Der am Trägerrohr angebrachte Temperatursensor ist wahrscheinlich defekt.</p> <p>Behebung: Überprüfen Sie folgende elektrische Verbindungen, bevor Sie Ihre zuständige E+H-Serviceorganisation kontaktieren:</p>
384	S: TRÄGERR.TEMP.MAX #: # 384	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	Carrier Temperature Max.	<p>■ Überprüfen Sie, ob der Stecker des Sensorsignalkabels korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist</p> <p>■ Getrenntausführung: Überprüfen Sie bei Messaufnehmer und Messumformer die Klemmenkontakte Nr. 11 und 12 → 28 ff.</p>
385	S: EINLAUFSENSOR #: # 385	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	Inlet Sensor Defekt	<p>Fehlerursache: Eine der Messrohrsensorenspulen (einlauf- oder auslaufseitig) ist wahrscheinlich defekt.</p> <p>Behebung: Überprüfen Sie folgende elektrische Verbindungen, bevor Sie Ihre zuständige E+H-Serviceorganisation kontaktieren:</p>
386	S: AUSLAUFSENSOR #: # 386	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	Outlet Sensor Defekt	<p>■ Überprüfen Sie, ob der Stecker des Sensorsignalkabels korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist.</p> <p>■ Getrenntausführung: Überprüfen Sie bei Messaufnehmer und Messumformer die Klemmenkontakte Nr. 4, 5, 6, 7.</p>
387	S: SEN.ASY.AUSERH #: # 387	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	Sensor Asymmetry Exceeded	
388	S: VERST. FEHLER #: # 388	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Amplifier failure	<p>Fehlerursache: Fehler im Messverstärker</p>
389	S: VERST. FEHLER #: # 389	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Amplifier failure	<p>Behebung: Kontaktieren Sie Ihre zuständige E+H-Serviceorganisation.</p>
390	S: VERST. FEHLER #: # 390	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Amplifier failure	

Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort Anzeige)	PROFIBUS Messwertstatus				Erweit. Diagnose- meldung im PROFIBUS Master	Fehlerursache / Behebung (Ersatzteile → 79 ff.)
		Quality Code (HEX) Messwert-Status	Quality Status	Quality Substatus	Limits		
501	S: SW.-UPDATE AKT. !: # 501	0x48 0x49 0x4A	UNCERTAIN (unsicher)	Substitute Set (Ersatzwert des Failsafe Zustands)	O.K. Low High	New amplifier soft- ware loaded	<i>Fehlerursache:</i> Neue Messverstärker-oder Kommunikations Soft- wareversion werden in das Messgerät geladen. Das Ausführen weiterer Funktionen ist nicht mög- lich. <i>Behebung:</i> Warten Sie bis der Vorgang beendet ist. Der Neustart des Messgerätes erfolgt automatisch.
502	S: UP-/DOWNLO. AKT. !: # 502	0x48 0x49 0x4A	UNCERTAIN (unsicher)	Substitute Set (Ersatzwert des Failsafe Zustands)	O.K. Low High	Up-/Download device data active	<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.
586	P: SCHW. AMP. LIMIT !: # 586	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	Oscillation ampli- tude too low	<i>Fehlerursache:</i> Die Messstoffeigenschaften erlauben keine Fortsetzung des Messbetriebs. <i>Ursachen:</i> Extrem hohe Viskosität Messstoff ist sehr inhomogen (Gas- oder Feststoff- anteile) <i>Behebung:</i> Prozessbedingungen ändern oder verbessern.
587	P: MESSR.SCHW.NICHT !: # 587	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	No oscillation pos- sible	<i>Fehlerursache:</i> Es herrschen extreme Prozessbedingungen. Das Messsystem kann deshalb nicht aufgestartet wer- den. <i>Behebung:</i> Prozessbedingungen ändern oder verbessern.
588	P: GAIN RED.UNMÖG. !: # 588	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	Gain reduction impossible	<i>Fehlerursache:</i> Übersteuerung des internen Analog-Digital-Wand- lers. Eine Fortsetzung des Messbetriebs ist nicht mehr möglich! <i>Ursachen:</i> Kavitation extreme Druckstöße hohe Fließgeschwindigkeit bei Gasen <i>Behebung:</i> Prozessbedingungen verbessern, z.B. durch Redu- zieren der Fließgeschwindigkeit.
601	S: M.WERTUNTERDR. !: # 601	0x53	UNCERTAIN (unsicher)	Sensor Con- version not accurate (Messwert vom Sensor nicht genau)	Constant	Positive zero return active	<i>Fehlerursache:</i> Messwertunterdrückung ist aktiv <i>Behebung:</i> Messwertunterdrückung ausschalten: <i>Zugriff:</i> GRUNDFUNKTIONEN → SYSTEMPARAMETER → EINSTELLUNGEN → MESSWERTUNTER- DRÜCKUNG (→ AUS)

Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort Anzeige)	PROFIBUS Messwertstatus				Erweit. Diagnose- meldung im PROFIBUS Master	Fehlerursache / Behebung (Ersatzteile → 79 ff.)
		Quality Code (HEX) Messwert-Status	Quality Status	Quality Substatus	Limits		
691	S: SIM. FEHLERVERH. !: # 691	0x48 0x49 0x4A	UNCERTAIN (unsicher)	Substitute Set (Ersatzwert des Failsafe Zustands)	O.K. Low High	Simulation failsafe active	<p><i>Fehlerursache:</i> Simulation des Fehlerverhaltens ist aktiv.</p> <p><i>Behebung:</i> Simulation ausschalten:</p> <p><i>Zugriff:</i> ÜBERWACHUNG → SYSTEM → BETRIEB → SIM. FEHLERVERHALTEN (→ AUS)</p>
692	S: SIM. MESSGRÖSSE !: # 692	0x60 0x61 0x62	UNCERTAIN (unsicher)	Simulated Value (manuell vor- gegebener Wert)	O.K. Low High	Simulation measu- red value active	<p><i>Fehlerursache:</i> Simulation ist aktiv</p> <p><i>Behebung:</i> Simulation ausschalten:</p> <p><i>Zugriff:</i> ÜBERWACHUNG → SYSTEM → BETRIEB → SIM. MESSGRÖSSE (→ AUS)</p>
698	S: GERÄTETEST AKT. !: # 698	0x60 0x61 0x62	UNCERTAIN (unsicher)	Simulated Value (manuell vorgegebener Wert)	O.K. Low High	Device test via Fieldcheck active	<p><i>Fehlerursache:</i> Das Messgerät wird Vor-Ort gerade über das Test- und Simulationsgerät überprüft.</p>

9.3 Prozessfehlermeldungen



Hinweis!

Beachten Sie auch die Ausführungen → 40

9.3.1 Darstellung des Gerätezustandes auf dem PROFIBUS PA




Nähere Information → 70

9.3.2 Liste der Prozessfehlermeldungen

Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort Anzeige)	PROFIBUS Messwertstatus				Erweit. Diagnose- meldung im PROFIBUS Master	Fehlerursache / Behebung
		Quality Code (HEX) Messwert-Status	Quality Status	Quality Substatus	Limits		
P = Prozessfehler ⚡ = Störmeldung (<i>mit</i> Auswirkungen auf die Ausgänge) ! = Hinweismeldungen (<i>ohne</i> Auswirkungen auf die Ausgänge)							
700	P: MSÜ AKTIV. !: # 700	0x53	UNCER- TAIN (unsicher)	Sensor Con- version not accurate (Messwert vom Sensor nicht genau)	Constant	Empty pipe detected	<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. <i>Zugriff:</i> GRUNDFUNKTIONEN → PROZESSPARAMETER → MSÜ PARAMETER → MSÜ WERT TIEF bzw. MSÜ WERT HOCH
701	P: ERR. STROM. LIM !: # 701	0x40 0x41 0x42	UNCER- TAIN (unsicher)	Non Specific (unsicherer Zustand)	O.K. Low High	Excitation too high	<i>Fehlerursache:</i> Der maximale Stromwert für die Messrohrsensorspule ist erreicht, da sich gewisse Messstoffeigenschaften, z.B. Gas- oder Feststoffanteile, im Grenzbereich befinden. Das Gerät arbeitet noch korrekt weiter. <i>Behebung:</i> Insbesondere bei ausgasenden Messstoffen und/oder erhöhtem Gasanteilen empfehlen wir folgende Maßnahmen zur Erhöhung des Systemdruckes: – Montieren Sie das Messgerät hinter einer Pumpe (auslaufseitig). – Montieren Sie das Gerät am tiefsten Punkt einer Steigleitung. – Installieren Sie ein Ventil oder eine Blende hinter dem Messgerät.

Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort Anzeige)	PROFIBUS Messwertstatus				Erweit. Diagnose- meldung im PROFIBUS Master	Fehlerursache / Behebung
		Quality Code (HEX) Messwert-Status	Quality Status	Quality Substatus	Limits		
702	P: MEDIUM INHOM. !: # 702	0x43	UNCER- TAIN (unsicher)	Non Specific (unsicherer Zustand)	Constant	Fluid inhomogenous	<p>Fehlerursache: Frequenzregelung nicht stabil wegen inhomogener Messstoffeigenschaften, z.B. durch Gas- oder Feststoffanteile.</p> <p>Behebung: Insbesondere bei ausgasenden Messstoffen und/oder erhöhtem Gasanteilen empfehlen wir folgende Maßnahmen zur Erhöhung des Systemdruckes:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Montieren Sie das Messgerät hinter einer Pumpe (auslaufseitig). – Montieren Sie das Gerät am tiefsten Punkt einer Steigleitung. – Installieren Sie ein Ventil oder eine Blende hinter dem Messgerät.
703	P: STÖRPEGEL LIM.CH0 !: # 703	0x40 0x41 0x42	UNCER- TAIN (unsicher)	Non Specific (unsicherer Zustand)	O.K. Low High	Noise Limit Channel 0	<p>Fehlerursache: Übersteuerung des internen Analog-Digital-Wandlers.</p> <p>Ursachen: Kavitation extreme Druckstöße hohe Fließgeschwindigkeit bei Gasen Eine Fortsetzung des Messbetriebs ist jedoch noch möglich!</p> <p>Behebung: Prozessbedingungen verbessern, z.B. durch Reduzieren der Fließgeschwindigkeit.</p>
704	P: STÖRPEGEL LIM.CH1 !: # 704	0x40 0x41 0x42	UNCER- TAIN (unsicher)	Non Specific (unsicherer Zustand)	O.K. Low High	Noise Limit Channel 1	<p>Fehlerursache: Der Massedurchfluss ist zu hoch. Der Messbereich der Elektronik wird dadurch überschritten.</p> <p>Behebung: Durchfluss verringern.</p>
705	P: DURCHFLUSS LIM. !: # 705	0x42	UNCER- TAIN (unsicher)	Non Specific (unsicherer Zustand)	High Limited	Flow limit	<p>Fehlerursache: Der Massedurchfluss ist zu hoch. Der Messbereich der Elektronik wird dadurch überschritten.</p> <p>Behebung: Durchfluss verringern.</p>
731	P: ABGL. NULL FEHL !: # 731	0x43	UNCER- TAIN (unsicher)	Non Specific (unsicherer Zustand)	Constant	Zeropoint adjustment failure	<p>Fehlerursache: Der Nullpunktgleich ist nicht möglich oder wurde abgebrochen.</p> <p>Behebung: Vergewissern Sie sich, dass der Nullpunktgleich nur bei "Nulldurchfluss" stattfindet ($v = 0 \text{ m/s}$) → 61.</p>

9.4 Prozessfehler ohne Anzeigemeldung

Fehlerbild	Behebungsmaßnahmen
 Hinweis! Zur Fehlerbehebung müssen ggf. Einstellungen in bestimmten Funktionen der Funktionsmatrix geändert oder angepasst werden. Die nachfolgend aufgeführten Funktionen sind ausführlich im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" erläutert.	
Unruhige Messwertanzeige trotz kontinuierlichem Durchfluss.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen Sie, ob Gasblasen im Messstoff sind. 2. Erhöhen Sie folgende Werte: <ul style="list-style-type: none"> – Analog Input Funktionsblock → RISING TIME – GRUNDFUNKTIONEN → SYSTEMPARAMETER → EINSTELLUNGEN → DURCHFL.DÄMPFUNG 3. Erhöhen Sie den Wert für die Anzeigedämpfung: <ul style="list-style-type: none"> HOME → ANZEIGE → BEDIENUNG → GRUNDEINSTELLUNGEN → DÄMPFUNG ANZEIGE
Wird trotz Stillstand des Messstoffes und gefülltem Messrohr ein geringer Durchfluss angezeigt?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen Sie, ob Gasblasen im Messstoff sind. 2. Geben Sie einen Wert für die Schleichmenge ein oder erhöhen Sie diesen Wert: <ul style="list-style-type: none"> GRUNDFUNKTIONEN → PROZESSPARAMETER → EINSTELLUNGEN → EINPKT. SCHLEICHMENGE
<p>Die Störung kann nicht behoben werden oder es liegt ein anderes Fehlerbild vor.</p> <p>Wenden Sie sich in solchen Fällen bitte an Ihre zuständige E+H-Serviceorganisation.</p>	<p>Folgende Problemlösungen sind möglich:</p> <p>E+H-Servicetechniker anfordern Wenn Sie einen Servicetechniker vom Kundendienst anfordern, benötigen wir folgende Angaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Kurze Fehlerbeschreibung ■ Typenschildangaben: Bestell-Code und Seriennummer →  7 <p>Rücksendung von Geräten an E+H Sie ein Messgerät zur Reparatur oder Kalibrierung an Endress+Hauser zurücksenden. Legen Sie dem Durchfluss-Messgerät in jedem Fall die vollständig ausgefüllte "Erklärung zur Kontamination" bei. Eine Kopiervorlage befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung.</p> <p>Austausch der Messumformerelektronik Teile der Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen →  79 ff.</p>

9.5 Ersatzteile

Sie finden eine ausführliche Fehlersuchanleitung in den vorhergehenden Kapiteln → 68 ff. Darüber hinaus unterstützt Sie das Messgerät durch eine permanente Selbstdiagnose und durch die Anzeige aufgetretener Fehler.

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



Hinweis!

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

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

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

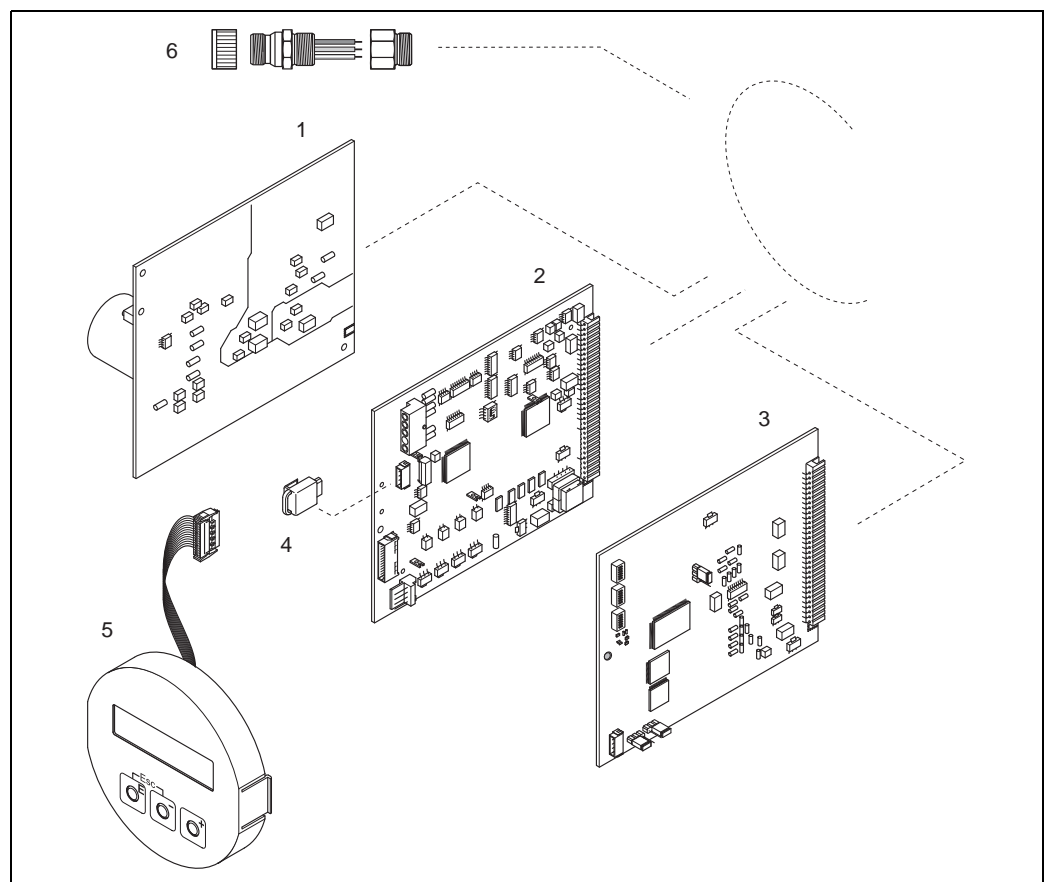


Abb. 35: Ersatzteile für Messumformer PROFIBUS PA (Feld- und Wandaufbauehäuse)

- 1 Netzteilplatine (85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC)
- 2 Messverstärkerplatine
- 3 I/O-Platine (COM Modul)
- 4 S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 5 Anzeigemodul
- 6 Feldbus-Gerätestecker bestehend aus Schutzkappe, Stecker, Adapterstück PG 13,5/M20,5 (Bestell-Nr. 50098037)

9.5.1 Ein-/Ausbau von Elektronikplatinen

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.

Abb. 36, 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):
Dünner Stift in die dafür vorgesehenen 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 hin und her zu bewegen, von der Platine abziehen.
 - Dünner Stift in die dafür vorgesehenen Öffnung (3) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
6. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

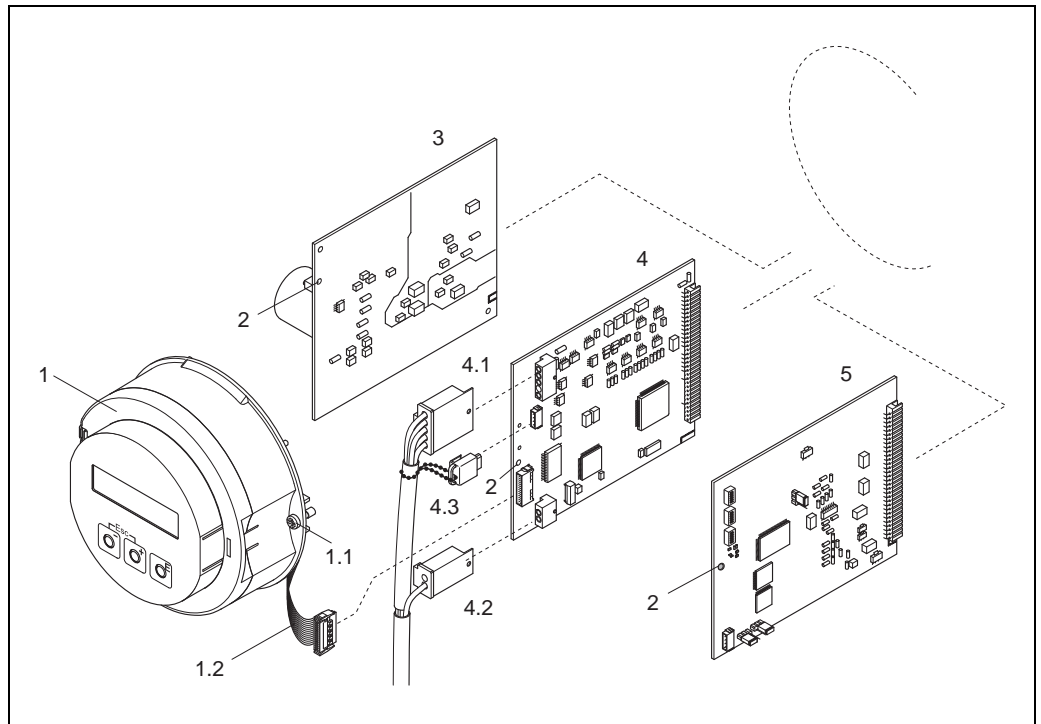


Abb. 36: Feldgehäuse: Ein- und Ausbau der Elektronikplatine

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

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.

Abb. 37, 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 hin und her zu bewegen, 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.

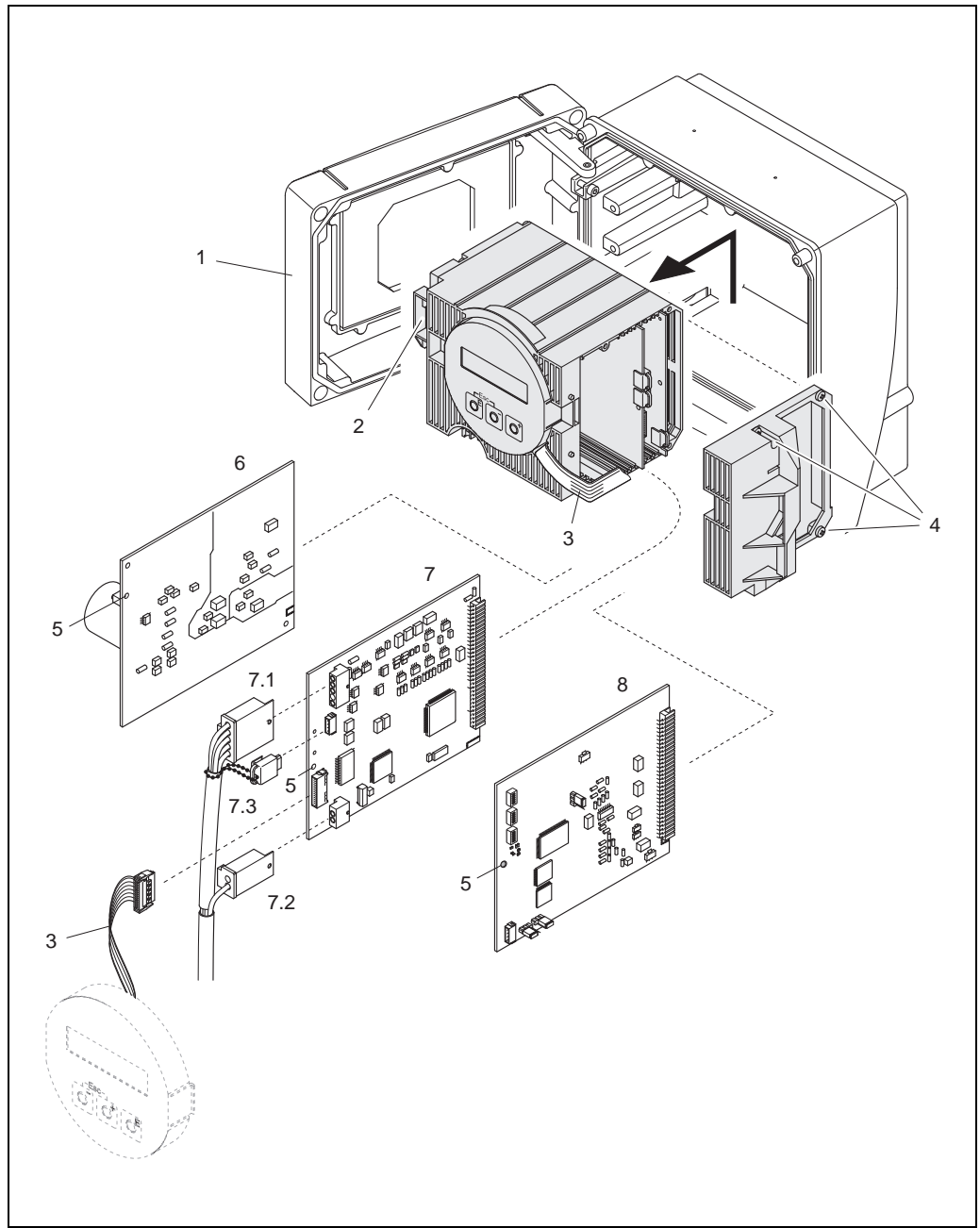


Abb. 37: Feldgehäuse: Ein- und Ausbau der Elektronikplatine


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

9.5.2 Austausch der Gerätesicherung




Warnung!

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

Die Gerätesicherung befindet sich auf der Netzteilplatine →  36.

Tauschen Sie die Sicherung wie folgt aus:

1. Energieversorgung ausschalten.
2. Netzteilplatine ausbauen →  80 ff.
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.

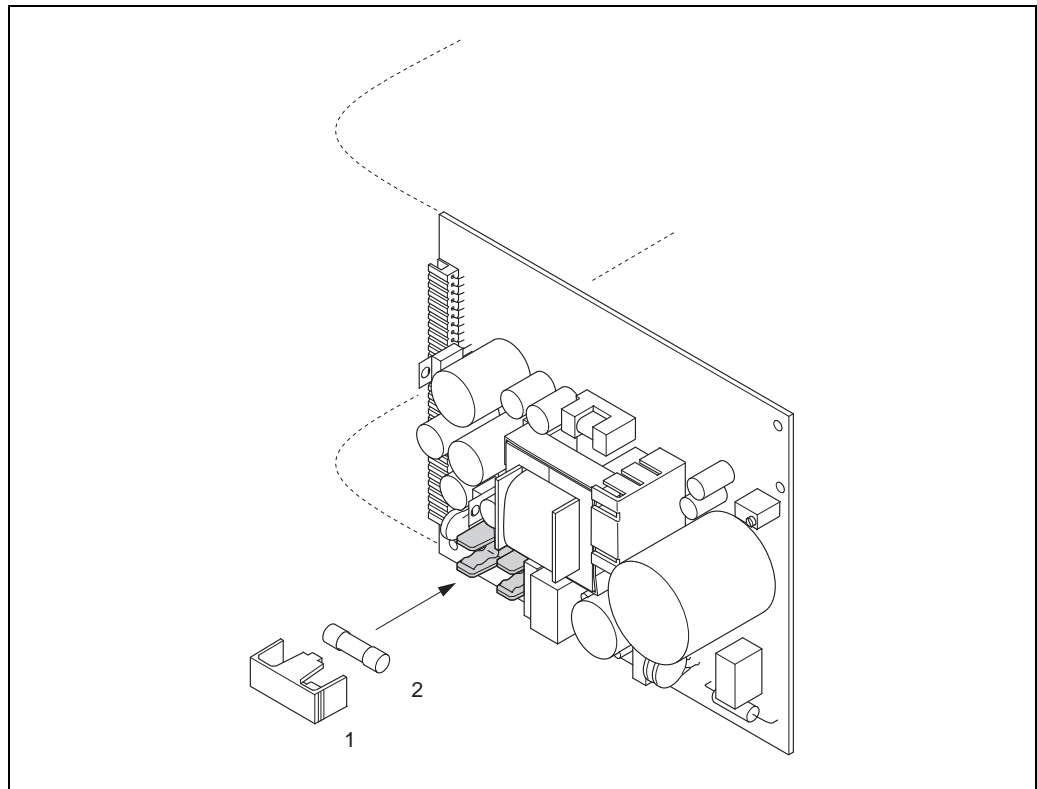


Abb. 38: Austausch der Gerätesicherung auf der Netzteilplatine

- 1 Schutzkappe
2 Gerätesicherung

9.6 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.

9.7 Entsorgung

Beachten Sie die in Ihrem Land gültigen Vorschriften!

9.8 Software-Historie



Hinweis!

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

Datum	Software Version	Software-Änderungen	Dokumentation
10.2012	3.06.XX	–	71197487/13.12
06.2010	3.06.XX	Software-Anpassungen.	71116469/06.10
12.2007	3.05.XX	Einführung neue PROFIBUS PA I/O-Platine	71066149/12.07
12.2006	2.03.XX	Neue Messaufnehmer: – Promass S – Promass P	71036013/12.06
12.2005		Software-Erweiterung: – Promass I DN80, DN50FB – Gerätefunktionen allgemein	71008415/12.5
11.2004		Software-Erweiterung: – Neuer Sensor DN 250 Neue Funktionalitäten: – Messstoffüberwachung via Erregerstrom(MSÜ ERR.STROM. (6426)) – GERÄTE SOFTWARE (8100) → Anzeige der Gerätesoftware (NAMUR-Empfehlung 53)	50100101/11.04

Datum	Software Version	Software-Änderungen	Dokumentation
10.2003	Messverstärker: 1.06.XX Kommunikationsmodul: 2.03.XX	Software-Erweiterung: – Sprachpakete – Normvolumenmessung – Anpassungen zu Fieldcheck und Simubox – Neue Fehlermeldungen – Unterstützung SIL2 – Die Summenzählerwerte werden auch ohne Einbin- dung im zyklischen Datenaustausch aktualisiert – Unterstützung der Prozessgrößen Normvolumenflus- sund Normdichte Neue Funktionalitäten: – Betriebsstundenzähler – Stärke der Hintergrundbeleuchtung einstellbar – Simulation Impulsausgang – Zähler für Zugriffcode – Up-/Download über ToF Tool - Fieldtool Package Bedienbar über Serviceprotokoll: – ToF Tool - Fieldtool Package (Die aktuelle Softwareversion ist auf der Homepage: www.tof-fieldtool.endress.com herunterladbar) PROFIBUS Bedienung über: – Commuwin II ab Version 2.08-1 (Update C)	50100101/10.03
12.2002	Messverstärker: 2.02.00	Software-Erweiterung: Erweiterte Funktionalitäten Promass E	50100101/09.02
04.2002	Messverstärker: 1.02.01	Software-Anpassung:	50100101/04.02
03.2002	Kommunikationsmodul: 2.00.01	Software-Erweiterung: – Neue Fehlermeldungen: 061, 121, 501 – Erweiterung der Steuerungen im zyklischen Daten- austausch Steuervariablen (Messmodus): – 0 → 8: Unidirektional – 0 → 9: Bidirektional – Aktualisierung der Kommunikations-Softwareüber Serviceprotokoll möglich	
11.2001	Messverstärker: 1.02.01	Software-Anpassung	
07.2001	Messverstärker: 1.02.00 Kommunikationsmodul: 1.01.00	Original-Software Bedienbar über: – Fieldtool – Commuwin II (ab Version 2.07.02) – PROFIBUS DP/PA Profil Version 3.0	BA072D/06/de/06.01 50100101

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 (Promass F):*

DN		Bereich für Endwerte (Flüssigkeiten) $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	
[mm]	[inch]		
8	3/8"	0...2000 kg/h	0...73.5 lb/min
15	1/2"	0...6500 kg/h	0...238 lb/min
25	1"	0...18000 kg/h	0...660 lb/min
40	1 1/2"	0...45000 kg/h	0...1650 lb/min
50	2"	0...70000 kg/h	0...2570 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
* nur Promass F			

Messbereiche für Flüssigkeiten (Promass E, H, S, P):

DN		Bereich für Endwerte (Flüssigkeiten) $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	
[mm]	[inch]		
8	3/8"	0...2000 kg/h	0...73.5 lb/min
15	1/2"	0...6500 kg/h	0...238 lb/min
25	1"	0...18000 kg/h	0...660 lb/min
40	1 1/2"	0...45000 kg/h	0...1650 lb/min
50	2"	0...70000 kg/h	0...2570 lb/min
80*	3"	0...180000 kg/h	0...6600 lb/min
* nur Promass E			

Messbereiche für Flüssigkeiten (Promass A):

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

Messbereiche für Flüssigkeiten (Promass I):

DN		Bereich für Endwerte (Flüssigkeiten) $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	
[mm]	[inch]		
8	3/8"	0...2000 kg/h	0...73.5 lb/min
15	1/2"	0...6500 kg/h	0...238 lb/min
15 FB	1/2" 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...1650 lb/min
40	1 1/2"	0...45000 kg/h	0...1650 lb/min
40 FB	1 1/2" 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

FB = Full bore versions of Promass I

Messbereiche für Gase, Allgemein (außer Promass H)

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

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

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

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

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

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

Messbereiche für Gase (Promass F)

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)

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

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		

Berechnungsbeispiel für Gas:

- Messgerät: Promass F, DN 50
- Gas: Luft mit einer Dichte von 60,3 kg/m³ bei 20 °C und 50 bar
- Messbereich: 70000 kg/h
- x = 90 (für Promass F DN 50)

Max. möglicher Endwert:

$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_{(G)} : x \text{ [kg/m}^3\text{]} = 70000 \text{ kg/h} \cdot 60,3 \text{ kg/m}^3 : 90 \text{ kg/m}^3 = 46900 \text{ kg/h}$$

Empfohlene Endwerte

Siehe Angaben → 110 ff. ("Durchflussgrenze")

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

Eingangssignal	<i>Statuseingang (Hilfseingang):</i> U = 3...30 V DC, R _i = 5 kΩ, galvanisch getrennt. Konfigurierbar für: Messwertunterdrückung, Fehlermeldungen zurücksetzen, Nullpunktabgleich starten, Batching Start/Stop (optional), Batch-Summenzähler zurücksetzen (optional).
----------------	---

10.1.4 Ausgang

Ausgangssignal	<ul style="list-style-type: none"> ■ PROFIBUS PA gemäß EN 50170 Volume 2, IEC 61158-2 (MBP), galvanisch getrennt ■ Profil Version 3.0 ■ Stromaufnahme = 11 mA ■ Zulässige Speisespannung: 9...32 V ■ Busanschluss mit integriertem Verpolungsschutz ■ Fehlerstrom FDE (Fault Disconnection Electronic) = 0 mA ■ Datenübertragungsgeschwindigkeit: 31,25 kBit/s ■ Signalcodierung = Manchester II ■ Funktionsblöcke: 4 × Analog Input, 2 × Summenzähler ■ Ausgangsdaten: Massefluss, Volumenfluss, Dichte, Temperatur, Summenzähler ■ Eingangsdaten: Messwertunterdrückung (EIN/AUS), Nullpunktabgleich, Messmodus, Steuerung Summenzähler ■ Busadresse über Miniaturschalter oder Vor-Ort Anzeige (optional) am Messgerät einstellbar
----------------	---

Ausfallsignal	<i>PROFIBUS PA-Schnittstelle:</i> Status- und Alarmmeldungen gemäß PROFIBUS Profil Version 3.0
---------------	---

10.1.5 Energieversorgung

Elektrische Anschlüsse	→  25 ff.
Versorgungsspannung	85...260 V AC, 45...65 Hz 20...55 V AC, 45...65 Hz 16...62 V DC
Kabeleinführungen	<i>Energieversorgungs- und Signalkabel (Ein-/Ausgänge):</i> <ul style="list-style-type: none"> ■ Kabeleinführung M20 × 1,5 (8...12 mm / 0,31...0,47 inch) ■ Gewinde für Kabeleinführungen, 1/2" NPT, G 1/2" <i>Verbindungskabel für Getrenntausführung:</i> <ul style="list-style-type: none"> ■ Kabeleinführung M20 × 1,5 (8...12 mm / 0,31...0,47 inch) ■ Gewinde für Kabeleinführungen, 1/2" NPT, G 1/2"
Kabelspezifikationen Getrenntausführung	→  28
Leistungsaufnahme	AC: <15 VA (inkl. Messaufnehmer) DC: <15 W (inkl. Messaufnehmer) <i>Einschaltstrom:</i> <ul style="list-style-type: none"> ■ max. 13,5 A (< 50 ms) bei 24 V DC ■ max. 3 A (< 5 ms) bei 260 V AC
Versorgungsausfall	<i>Überbrückung von min. 1 Netzperiode:</i> <ul style="list-style-type: none"> ■ EEPROM sichert Messsystemdaten bei Ausfall der Energieversorgung ■ HistoROM/S-DAT: auswechselbarer Datenspeicher mit Messaufnehmer-Kenn- daten (Nenn- weite, Seriennummer, Kalibrierfaktor, Nullpunkt, usw.)
Potenzialausgleich	Es sind keine Maßnahmen erforderlich.

10.1.6 Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

- Fehlergrenzen in Anlehnung an ISO/DIN 11631
- Wasser, typisch +20...+30 °C (+68...+86 °F); 2...4 bar (30...60 psi)
- Angaben laut Kalibrationsprotokoll ± 5 °C (± 9 °F) und ± 2 bar (± 30 psi)
- Angaben zur Messabweichung basierend auf akkreditierten Kalibrieranlagen rückgeführt auf ISO 17025

Messgenauigkeit Promass A

Maximale Messabweichung

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenz Ausgang.
Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch ± 5 μ A.
Berechnungsgrundlagen \rightarrow 93.

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

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten): $\pm 0,10\%$ v.M.
- Massedurchfluss (Gase): $\pm 0,50\%$ v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
 - $\pm 0,0005$ g/cc (unter Referenzbedingungen)
 - $\pm 0,0005$ g/cc (nach Felddichteabgleich unter Prozessbedingungen)
 - $\pm 0,002$ g/cc (nach Sonderdichtekalibrierung)
 - $\pm 0,02$ g/cc (über den gesamten Messbereich des Messaufnehmers)
- Sonderdichtekalibrierung (optional):
 - Kalibrierbereich: 0,0...1,8 g/cc, +5...+80 °C (+41...+176 °F)
 - Einsatzbereich: 0,0...5,0 g/cc, -50...+200 °C (-58...+392 °F)
- Temperatur: $\pm 0,5$ °C $\pm 0,005 \cdot T$ °C; (± 1 °F $\pm 0,003 \cdot (T - 32)$ °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

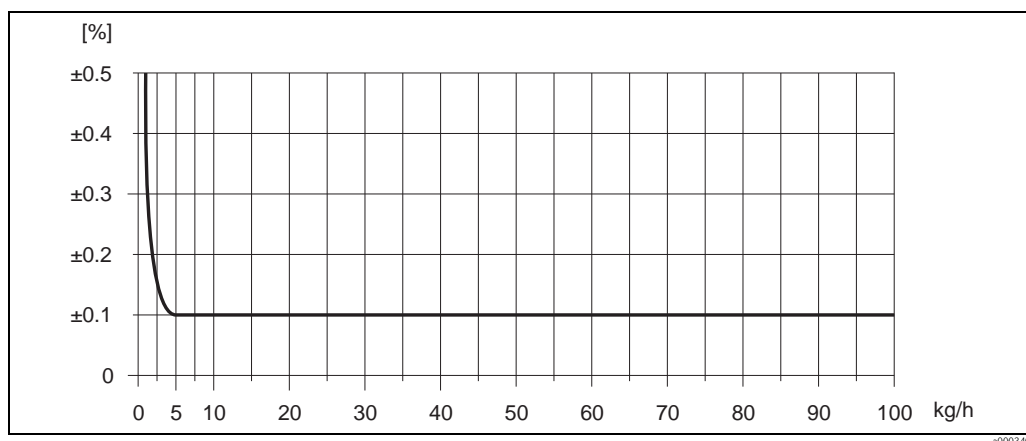


Abb. 39: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass A, DN 2)

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

v.M. = vom Messwert; Berechnungsgrundlagen → 93

Wiederholbarkeit

Berechnungsgrundlagen → 93

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

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten): $\pm 0,05\%$ 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 $\pm 0,0015 \cdot (T-32)$ °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

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.

v.M. = vom Messwert

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

Messgenauigkeit Promass E

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 \rightarrow 96.

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

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten): $\pm 0,25\%$ v.M.
- Massedurchfluss (Gase): $\pm 0,75\%$ v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
 - $\pm 0,0005 \text{ g/cc}$ (unter Referenzbedingungen)
 - $\pm 0,0005 \text{ g/cc}$ (nach Felddichteabgleich unter Prozessbedingungen)
 - $\pm 0,02 \text{ g/cc}$ (über den gesamten Messbereich des Messaufnehmers)
- 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]
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

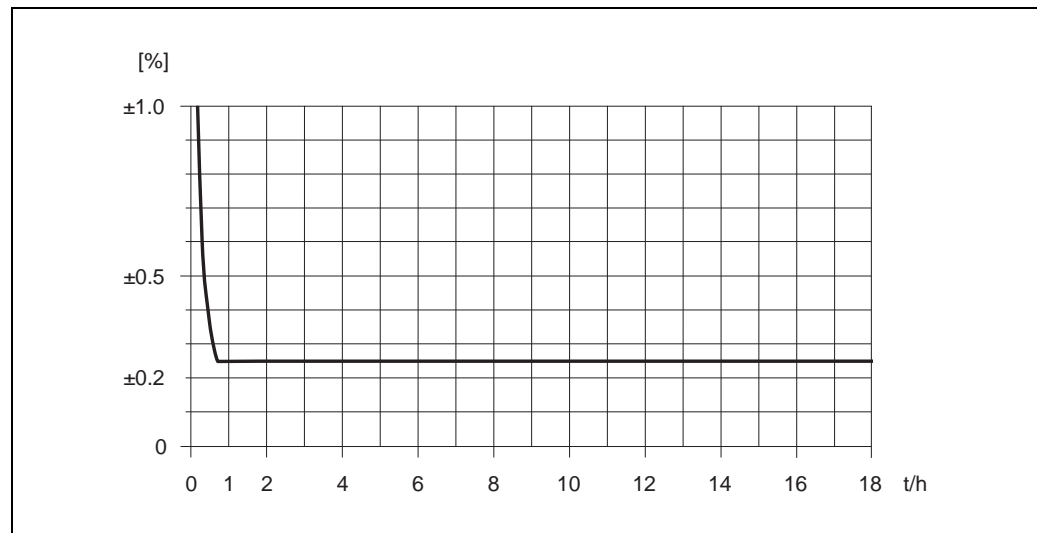
Beispiel maximale Messabweichung

Abb. 40: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass E, DN 25)

Durchflusswerte (Beispiele)

Turn down	Durchfluss		Maximale Messabweichung [% v.M.]
	[kg/h] bzw. [l/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

v.M. = vom Messwert; Berechnungsgrundlagen → 96

Wiederholbarkeit

Berechnungsgrundlagen → 96

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

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten): $\pm 0,10\%$ v.M.
- Massedurchfluss (Gase): $\pm 0,35\%$ 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 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

v.M. = vom Messwert

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.

v.M. = vom Messwert

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

Messgenauigkeit Promass F

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 → 98.

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

- 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)
 $\pm 0,0005 \text{ g/cc}$ (unter Referenzbedingungen)
 $\pm 0,0005 \text{ g/cc}$ (nach Felddichteabgleich unter Prozessbedingungen)
 $\pm 0,001 \text{ g/cc}$ (nach Sonderdichtekalibrierung)
 $\pm 0,01 \text{ g/cc}$ (über den gesamten Messbereich des Messaufnehmers)
- Sonderdichtekalibrierung (optional):
 – Kalibrierbereich: $0,0 \dots 1,8 \text{ g/cc}$, $+5 \dots +80 \text{ °C}$ ($+41 \dots +176 \text{ °F}$)
 – Einsatzbereich: $0,0 \dots 5,0 \text{ g/cc}$, $-50 \dots +200 \text{ °C}$ ($-58 \dots +392 \text{ °F}$)
- 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

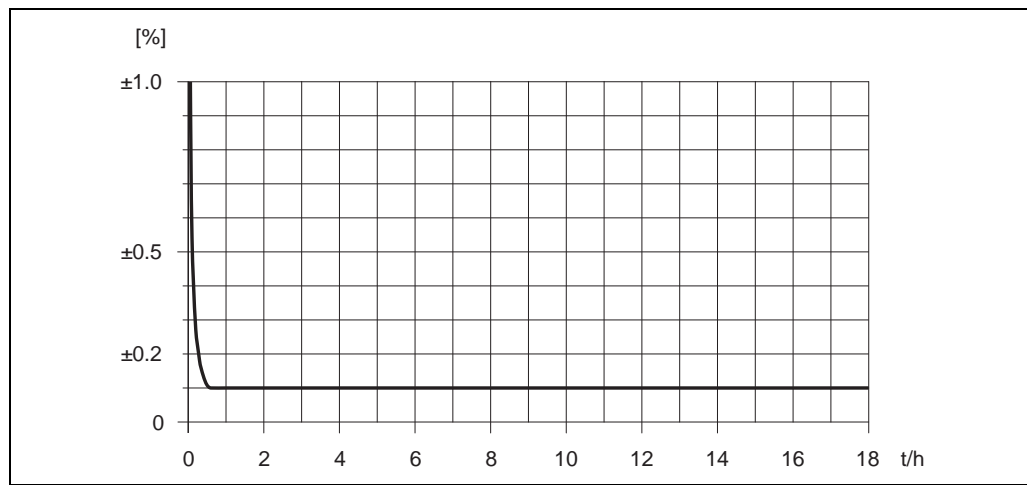
Beispiel maximale Messabweichung

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

Durchflusswerte (Beispiele)

Turn down	Durchfluss		Maximale Messabweichung [% v.M.]
	[kg/h] bzw. [l/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

v.M. = vom Messwert; Berechnungsgrundlagen → 98

Wiederholbarkeit

Berechnungsgrundlagen → 98.

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

- 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 $\pm 0,0015 \cdot (T-32)$ °F)

Einfluss Messstofftemperatur

Bei einer Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur beim Nullpunktgleich und der Prozesstemperatur, beträgt die Messabweichung der Messaufnehmer 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	–

v.M. = vom Messwert

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.

v.M. = vom Messwert

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

Messgenauigkeit Promass H

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 → 101.

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

Messrohrwerkstoff: Zirkonium 702/R 60702

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten): $\pm 0,15\%$ v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
 - $\pm 0,0005 \text{ g/cc}$ (unter Referenzbedingungen)
 - $\pm 0,0005 \text{ g/cc}$ (nach Felddichteabgleich unter Prozessbedingungen)
 - $\pm 0,002 \text{ g/cc}$ (nach Sonderdichtekalibrierung)
 - $\pm 0,02 \text{ g/cc}$ (über den gesamten Messbereich des Messaufnehmers)
- Sonderdichtekalibrierung (optional):
 - Kalibrierbereich: $0,0 \dots 1,8 \text{ g/cc}$, $+10 \dots +80 \text{ °C}$ ($+50 \dots +176 \text{ °F}$)
 - Einsatzbereich: $0,0 \dots 5,0 \text{ g/cc}$, $-50 \dots +200 \text{ °C}$ ($-58 \dots +392 \text{ °F}$)
- Temperatur: $\pm 0,5 \text{ °C} \pm 0,005 \cdot T \text{ °C}$; ($\pm 1 \text{ °F} \pm 0,003 \cdot (T - 32) \text{ °F}$)

Messrohrwerkstoff: Tantal 2.5W

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten): $\pm 0,15\%$ v.M.
- Massedurchfluss (Gase): $\pm 0,50\%$ v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
 - $\pm 0,0005 \text{ g/cc}$ (unter Referenzbedingungen)
 - $\pm 0,0005 \text{ g/cc}$ (nach Felddichteabgleich unter Prozessbedingungen)
 - $\pm 0,002 \text{ g/cc}$ (nach Sonderdichtekalibrierung)
 - $\pm 0,02 \text{ g/cc}$ (über den gesamten Messbereich des Messaufnehmers)
- Sonderdichtekalibrierung (optional):
 - Kalibrierbereich: $0,0 \dots 1,8 \text{ g/cc}$, $+10 \dots +80 \text{ °C}$ ($+50 \dots +176 \text{ °F}$)
 - Einsatzbereich: $0,0 \dots 5,0 \text{ g/cc}$, $-50 \dots +150 \text{ °C}$ ($-58 \dots +302 \text{ °F}$)
- 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

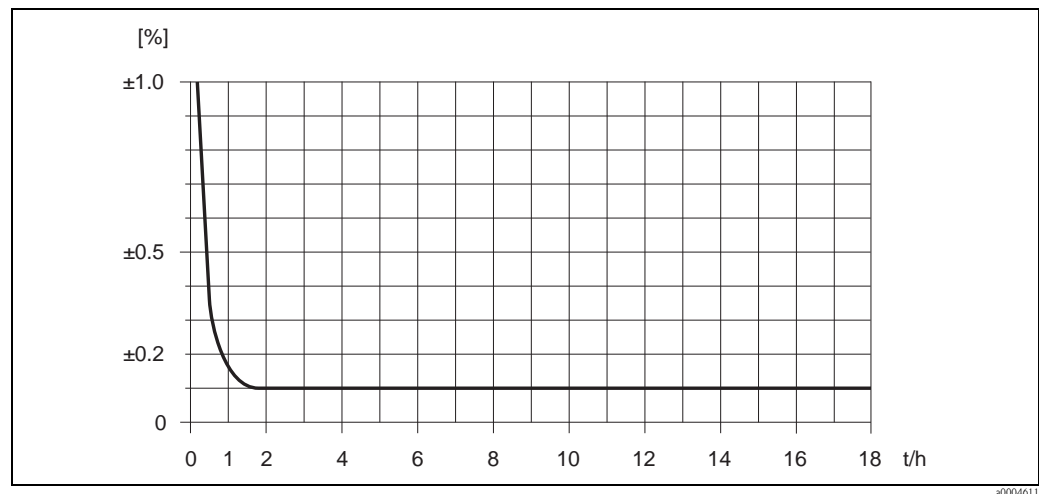
Beispiel maximale Messabweichung

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

Durchflusswerte (Beispiele)

Turn down	Durchfluss		Maximale Messabweichung [% v.M.]
	[kg/h] bzw. [l/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

v.M. = vom Messwert; Berechnungsgrundlagen → 101

Wiederholbarkeit

Berechnungsgrundlagen → 101.

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

Messrohrwerkstoff: Zirkonium 702/R 60702

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten): $\pm 0,05\%$ 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)

Messrohrwerkstoff: Tantal 2.5W

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten): $\pm 0,05\%$ 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 $\pm 0,0015 \cdot (T-32)$ °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		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	-0,050
50	2"	-0,020	–

v.M. = vom Messwert

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.

v.M. = vom Messwert

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

Messgenauigkeit Promass I

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 \rightarrow 103.

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

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten): $\pm 0,10\%$ v.M.
- Massedurchfluss (Gase): $\pm 0,50\%$ v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
 - $\pm 0,0005 \text{ g/cc}$ (unter Referenzbedingungen)
 - $\pm 0,0005 \text{ g/cc}$ (nach Felddichteabgleich unter Prozessbedingungen)
 - $\pm 0,004 \text{ g/cc}$ (nach Sonderdichtekalibrierung)
 - $\pm 0,02 \text{ g/cc}$ (über den gesamten Messbereich des Messaufnehmers)
 - Sonderdichtekalibrierung (optional):
 - Kalibrierbereich: $0,0 \dots 1,8 \text{ g/cc}$, $+10 \dots +80 \text{ °C}$ ($+50 \dots +176 \text{ °F}$)
 - Einsatzbereich: $0,0 \dots 5,0 \text{ g/cc}$, $-50 \dots +150 \text{ °C}$ ($-58 \dots +302 \text{ °F}$)
- 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

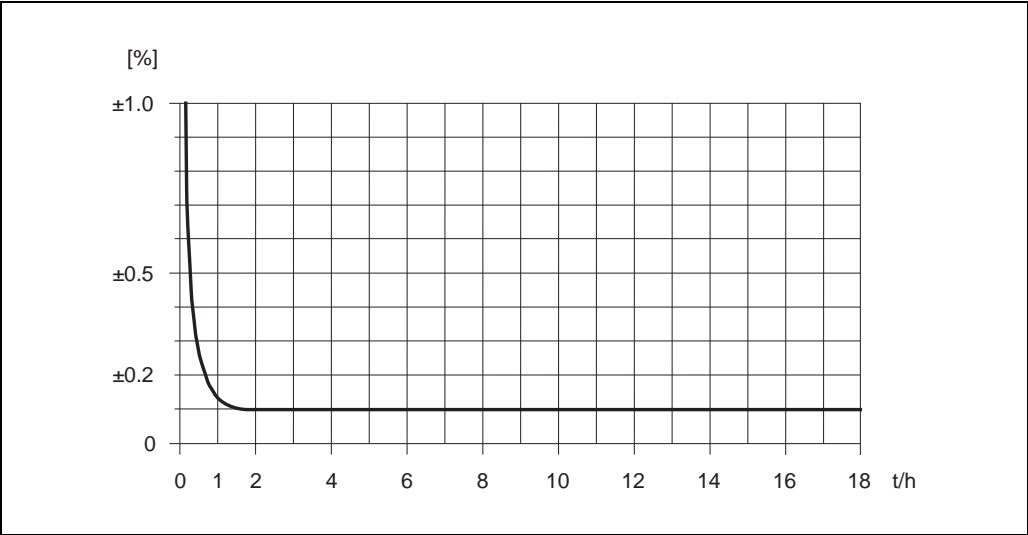


Abb. 43: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass I, DN 25)

Durchflusswerte (Beispiele)

Turn down	Durchfluss		Maximale Messabweichung [% v.M.]
	[kg/h] bzw. [l/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 → 103

Wiederholbarkeit

Berechnungsgrundlagen → 103

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

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten): $\pm 0,05\%$ 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 $\pm 0,0015 \cdot (T-32)$ °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/°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
15 FB	1/2" FB	0,003
25	1"	0,003
25 FB	1" FB	kein Einfluss
40	1 1/2"	kein Einfluss
40 FB	1 1/2" FB	kein Einfluss
50	2"	kein Einfluss
50 FB	2" FB	0,003
80	3"	0,003

v.M. = vom Messwert; FB = Full bore (voller Nennweitenquerschnitt)

Berechnungsgrundlagen

Abhängig vom Durchfluss:

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

v.M. = vom Messwert

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

Messgenauigkeit Promass P

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 → 106.

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

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten): $\pm 0,10\%$ v.M.
- Massedurchfluss (Gase): $\pm 0,50\%$ v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
 - $\pm 0,0005 \text{ g/cc}$ (unter Referenzbedingungen)
 - $\pm 0,0005 \text{ g/cc}$ (nach Felddichteabgleich unter Prozessbedingungen)
 - $\pm 0,002 \text{ g/cc}$ (nach Sonderdichtekalibrierung)
 - $\pm 0,01 \text{ g/cc}$ (über den gesamten Messbereich des Messaufnehmers)

Sonderdichtekalibrierung (optional):

- Kalibrierbereich: $0,0 \dots 1,8 \text{ g/cc}$, $+10 \dots +80 \text{ °C}$ ($+50 \dots +176 \text{ °F}$)
- Einsatzbereich: $0,0 \dots 5,0 \text{ g/cc}$, $-50 \dots +200 \text{ °C}$ ($-58 \dots +392 \text{ °F}$)

- 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

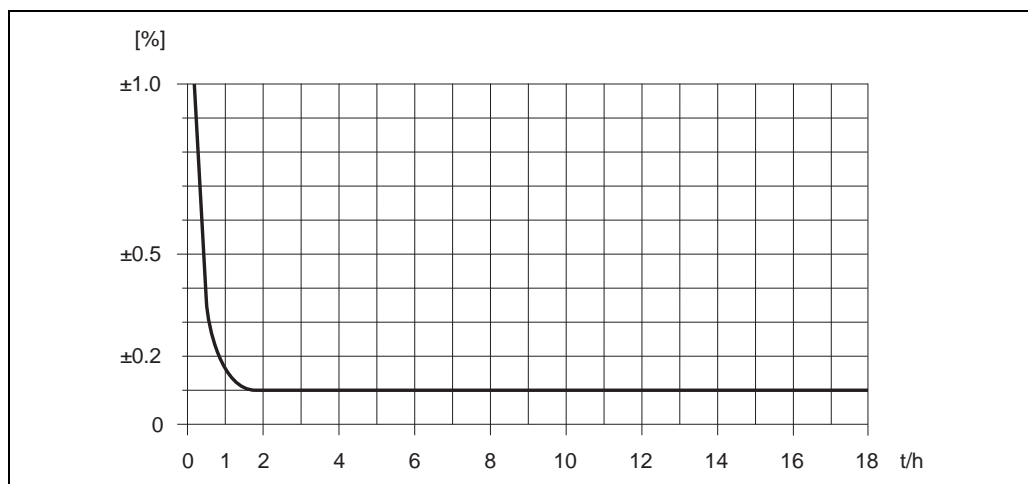
Beispiel maximale Messabweichung

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

Durchflusswerte (Beispiele)

Turn down	Durchfluss		Maximale Messabweichung [% v.M.]
	[kg/h] bzw. [l/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

v.M. = vom Messwert; Berechnungsgrundlagen → 106

Wiederholbarkeit

Berechnungsgrundlagen → 106.

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

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten): $\pm 0,05\%$ 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 $\pm 0,0015 \cdot (T-32)$ °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"	-0,002
15	1/2"	-0,006
25	1"	-0,005
40	1 1/2"	-0,005
50	2"	-0,005

v.M. = vom Messwert

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.

v.M. = vom Messwert

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

Messgenauigkeit Promass S

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 → 108.

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

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten): $\pm 0,10\%$ v.M.
- Massedurchfluss (Gase): $\pm 0,50\%$ v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
 - $\pm 0,0005 \text{ g/cc}$ (unter Referenzbedingungen)
 - $\pm 0,0005 \text{ g/cc}$ (nach Felddichteabgleich unter Prozessbedingungen)
 - $\pm 0,002 \text{ g/cc}$ (nach Sonderdichtekalibrierung)
 - $\pm 0,01 \text{ g/cc}$ (über den gesamten Messbereich des Messaufnehmers)

Sonderdichtekalibrierung (optional):

- Kalibrierbereich: $0,0 \dots 1,8 \text{ g/cc}$, $+10 \dots +80 \text{ °C}$ ($+50 \dots +176 \text{ °F}$)
- Einsatzbereich: $0,0 \dots 5,0 \text{ g/cc}$, $-50 \dots +150 \text{ °C}$ ($-58 \dots +302 \text{ °F}$)

- 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

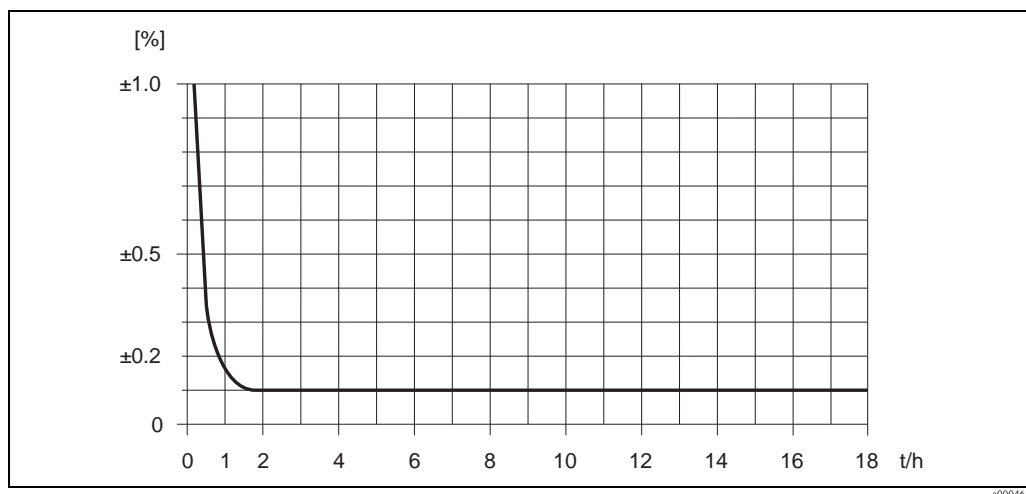
Beispiel maximale Messabweichung

Abb. 45: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass S, DN 25)

Durchflusswerte (Beispiele)

Turn down	Durchfluss		Maximale Messabweichung [% v.M.]
	[kg/h] bzw. [l/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

v.M. = vom Messwert; Berechnungsgrundlagen → 108

Wiederholbarkeit

Berechnungsgrundlagen → 108.

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

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten): $\pm 0,05\%$ 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 $\pm 0,0015 \cdot (T-32)$ °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		[% 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

v.M. = vom Messwert

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.

v.M. = vom Messwert


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

10.1.7 Einbau

Einbauhinweise →  13 ff.

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

Verbindungskabellänge max. 20 m (65 ft)
Getrenntausführung

Systemdruck →  14

10.1.8 Umgebung

Umgebungstemperatur Messaufnehmer und -umformer:

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



Hinweis!

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

Lagerungstemperatur	−40...+80 °C (−40...+175 °F), vorzugsweise bei +20 °C (+68 °F)
Schutzart	Standardmäßig: IP 67 (NEMA 4X) für Messumformer und Messaufnehmer
Stoßfestigkeit	Gemäß IEC 68-2-31
Schwingungsfestigkeit	Beschleunigung bis 1 g, 10...150 Hz, in Anlehnung an IEC 68-2-6
CIP-Reinigung	ja
SIP-Reinigung	ja
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	Nach IEC/EN 61326 sowie der NAMUR-Empfehlung NE 21

10.1.9 Prozess

Messstofftemperaturbereich	<p>Messaufnehmer:</p> <p><i>Promass F, A, P:</i> −50...+200 °C (−58...+392 °F)</p> <p><i>Promass F (Hochtemperatur-Ausführung):</i> −50...+350 °C (−58...+662 °F)</p> <p><i>Promass H:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zirkonium 702/R 60702: −50...+200 °C (−58...+392 °F) ■ Tantal 2.5W: −50...+150 °C (−58...+302 °F) <p><i>Promass I, S:</i> −50...+150 °C (−58...+302 °F)</p> <p><i>Promass E:</i> −40...+140 °C (−40...+284 °F)</p> <p>Dichtungen:</p> <p><i>Promass F, E, H, I, S, P:</i> Keine innen liegenden Dichtungen</p> <p><i>Promass A</i> 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)</p>
----------------------------	--

Messstoffdruckgrenze (Nenndruck)

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 herunterladen können. Eine Liste der verfügbaren Technischen Informationen →  124.

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"...½"): 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 (1½"...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 (1½"): 16 bar (232 psi)


DN 50 (2"): 10 bar (145 psi)

Promass S:


DN 8...40 (3/8"...1½"): 16 bar (232 psi)

DN 50 (2"): 10 bar (145 psi)

Durchflussgrenze

Siehe Angaben im Kapitel "Messbereich" →  87 ff.

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 →  88.

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 \geq 2300 ¹⁾	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.85} \cdot \rho^{-0.86}$ 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
Δp = Druckverlust [mbar] v = Kinematische Viskosität [m ² /s] \dot{m} = Massedurchfluss [kg/s] ρ = Messstoffdichte [kg/m ³] d = Innendurchmesser der Messrohre [m] $K \dots K2$ = Konstanten (nennweitenabhängig) $a = 0,3$ $b = 91000$	
¹⁾ Bei Gasen ist für die Berechnung des Druckverlustes grundsätzlich die Formel für Re \geq 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 \geq 2300 ¹⁾	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.75} \cdot \rho^{-0.75} + \frac{K3 \cdot \dot{m}^2}{\rho}$ a0004631
Re < 2300	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot \dot{m} + \frac{K3 \cdot \dot{m}^2}{\rho}$ a0004633
Δp = Druckverlust [mbar] v = Kinematische Viskosität [m ² /s] \dot{m} = Massedurchfluss [kg/s] ρ = Messstoffdichte [kg/m ³] d = Innendurchmesser der Messrohre [m] $K \dots K3$ = Konstanten (nennweitenabhängig)	
¹⁾ Bei Gasen ist für die Berechnung des Druckverlustes grundsätzlich die Formel für Re \geq 2300 zu verwenden.	

Druckverlustformeln für Promass A

Reynoldszahl	$Re = \frac{4 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$ <div>a0003381</div>
$Re \geq 2300^{1)}$	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.75} \cdot \rho^{-0.75}$ <div>a0003380</div>
$Re < 2300$	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot \dot{m}$ <div>a0003379</div>
<div>Δp = Druckverlust [mbar] v = Kinematische Viskosität [m2/s] \dot{m} = Massedurchfluss [kg/s] ρ = Messstoffdichte [kg/m³] d = Innendurchmesser der Messrohre [m] $K...K1$ = Konstanten (nennweitenabhängig)</div> <div>¹⁾ Bei Gasen ist für die Berechnung des Druckverlustes grundsätzlich die Formel für $Re \geq 2300$ zu verwenden.</div>	

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	$102,26 \cdot 10^{-3}$	$3,00 \cdot 10^2$	$6,10 \cdot 10^3$	$1,33 \cdot 10^2$

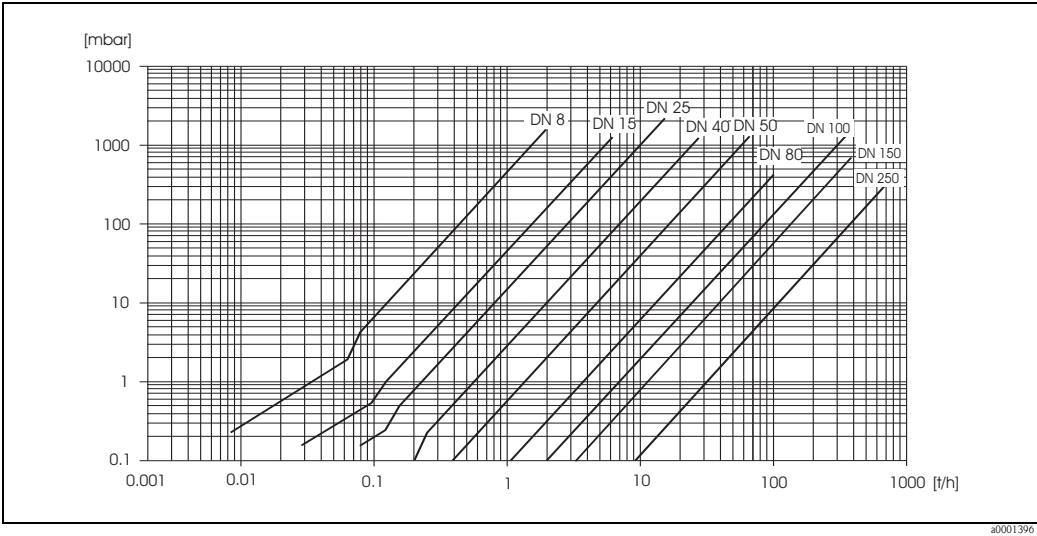


Abb. 46: Druckverlustdiagramm mit Wasser

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	$40,50 \cdot 10^{-3}$	$1,44 \cdot 10^4$	$5,00 \cdot 10^4$	$2,30 \cdot 10^4$

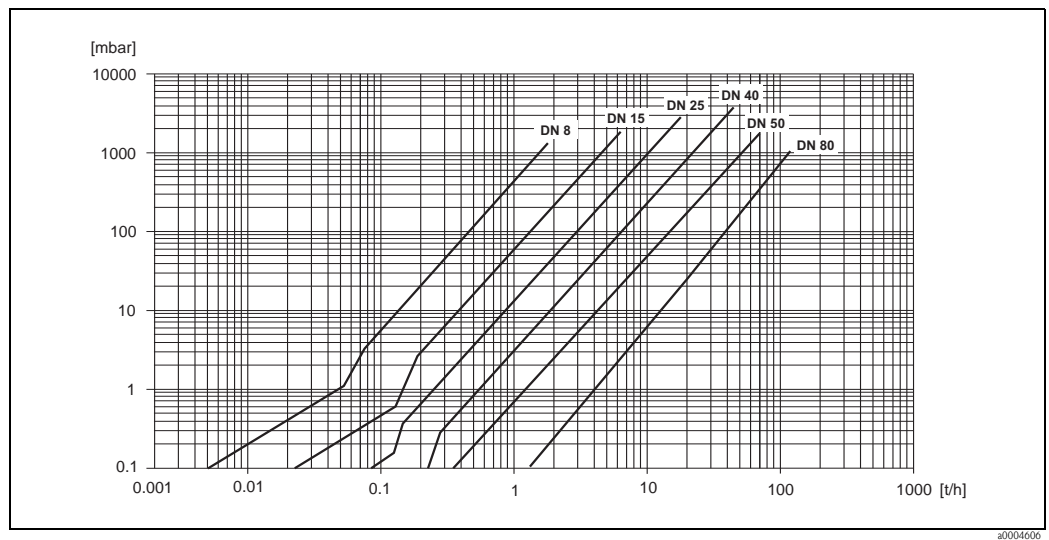


Abb. 47: Druckverlustdiagramm mit Wasser

a0004006

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	$3,0 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^9$	$4,3 \cdot 10^9$

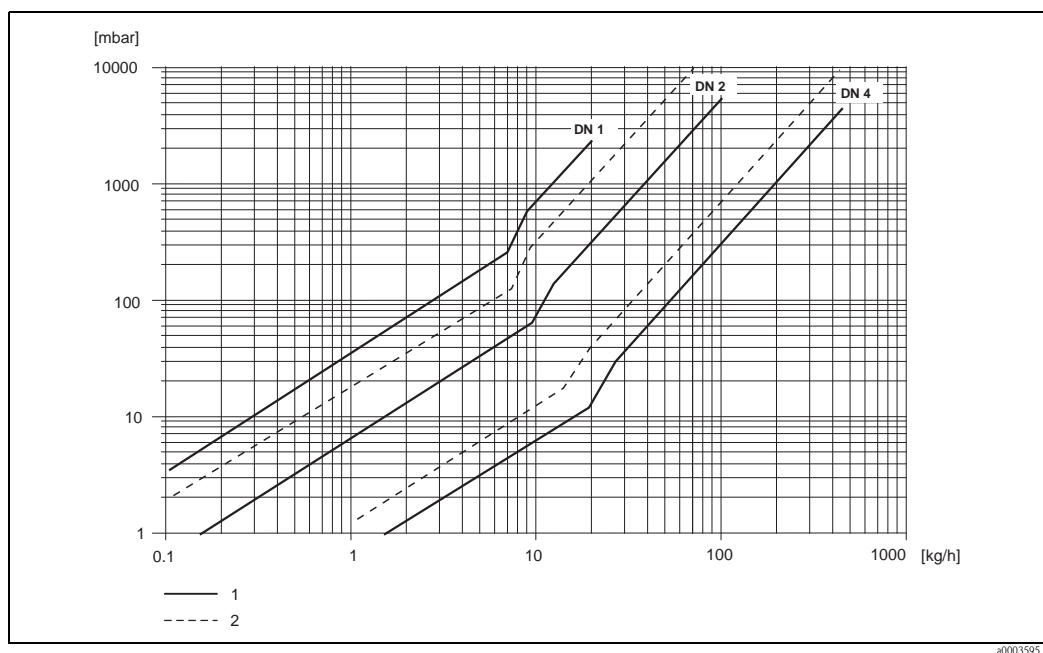
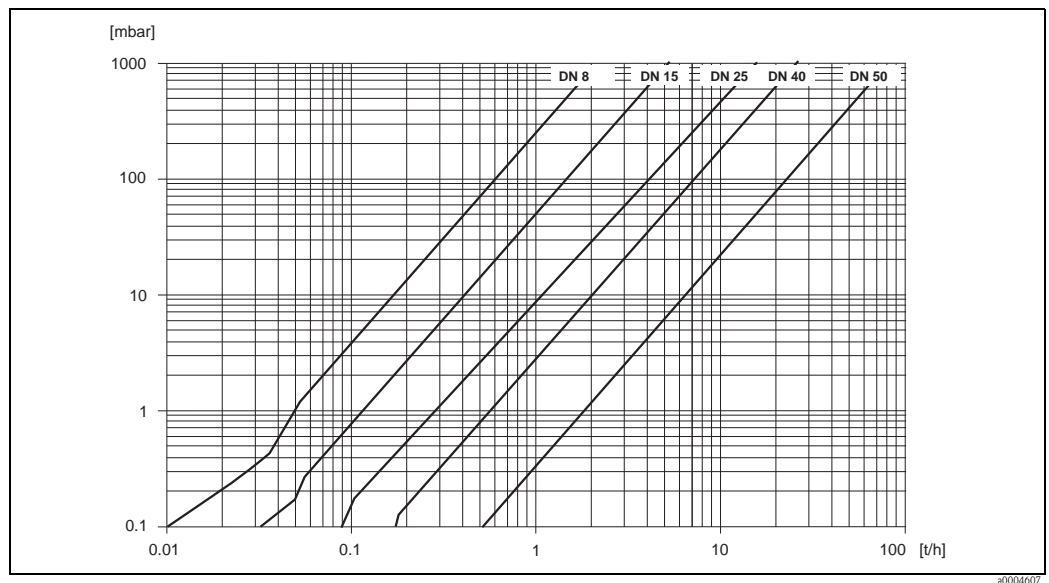


Abb. 48: Druckverlustdiagramm mit Wasser

- 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				



a0004607

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	$26,40 \cdot 10^{-3}$	$7,8 \cdot 10^4$	$8,5 \cdot 10^5$	$0,11 \cdot 10^4$
40	$26,40 \cdot 10^{-3}$	$7,8 \cdot 10^4$	$8,5 \cdot 10^5$	$1,19 \cdot 10^4$
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

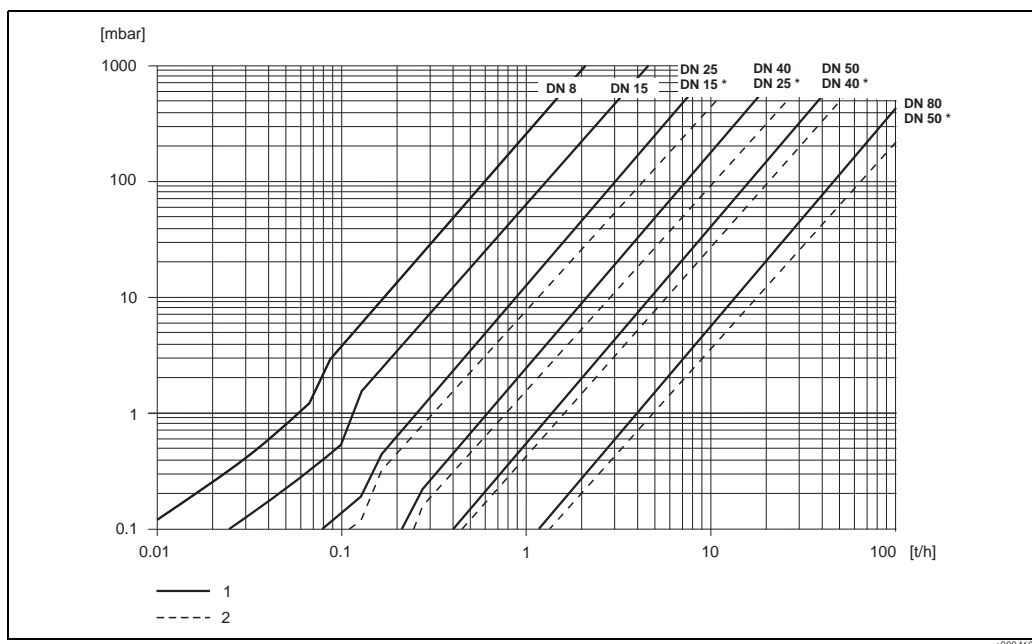


Abb. 50: Druckverlustdiagramm mit Wasser

- 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				

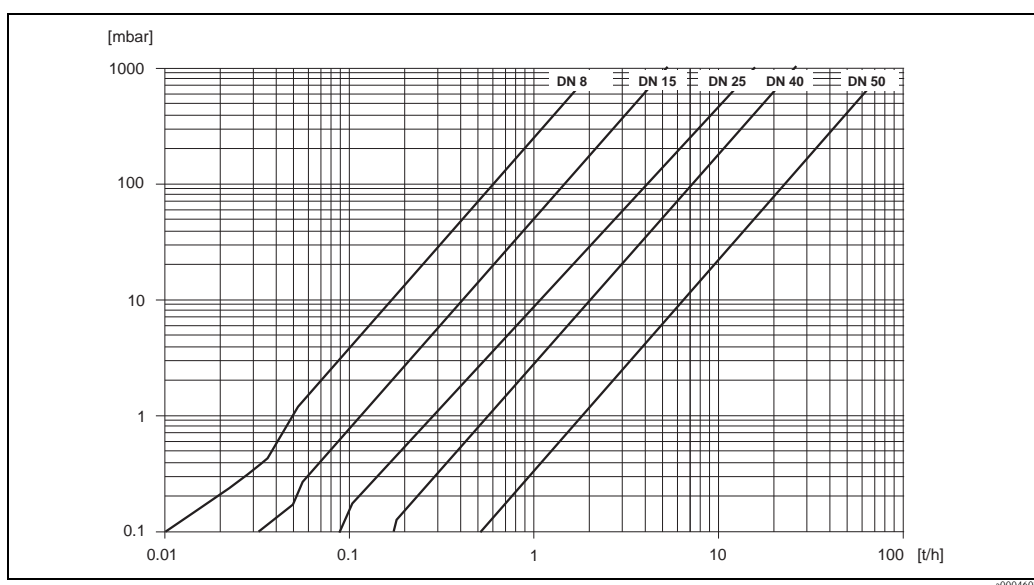


Abb. 51: Druckverlustdiagramm mit Wasser

Druckverlust (US-Einheiten)


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:

- Nenndurchmesser des Sensors mit Mediumseigenschaften wie Viskosität, Dichte etc
- Druckverlust hinter der Messstelle
- Umrechnung von Massedurchfluss in Volumendurchfluss etc.
- Gleichzeitige Anzeige der von verschiedenen Messgeräten ermittelten Größen
- Bestimmung der Messbereiche

Applicator läuft auf jedem IBM-kompatiblen PC mit Windows.

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 herunterladen können. Eine Liste der verfügbaren Technischen Informationen →  124.

Gewicht (SI-Einheiten)

■ Kompaktausführung: siehe nachfolgende Tabellenangaben

■ Getrenntausführung

– Messaufnehmer: siehe nachfolgende Tabellenangaben

– Wandaufbaugeschäule: 5 kg

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

Gewicht (US-Einheiten)

■ Kompaktausführung: siehe nachfolgende Tabellenangaben

■ Getrenntausführung

– Messaufnehmer: siehe nachfolgende Tabellenangaben

– Wandaufbaugeschäule: 11 lb

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	1FB	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

Werkstoffe

Gehäuse Messumformer:

- Kompaktausführung
 - Kompaktausführung: pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
 - Edelstahlgehäuse: rostfreier Stahl 1.4301/ASTM 304
 - Fensterwerkstoff: Glas oder Polycarbonat
- Getrenntausführung
 - Getrenntes Feldgehäuse: pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
 - Wandaufbaugeschäuse: pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
 - Fensterwerkstoff: Glas

Gehäuse Messaufnehmer / Schutzbehälter:*Promass F:*

- Säuren- und laugenbeständige Außenoberfläche
- rostfreier Stahl 1.4301/1.4307/304L

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

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

Anschlussgehäuse Messaufnehmer (Getrenntausführung):

- rostfreier Stahl 1.4301/304 (Standard)
- 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 / DIN 11864-1, Form A / ISO 2853 / SMS 1145 → 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, 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) / in Anlehnung an ASME B16.5 / JIS B2220 → 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) / in Anlehnung an ASME B16.5 / JIS B2220 → 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

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

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


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 www.endress.com herunterladen können. Eine Liste der verfügbaren "Technischen Informationen" finden Sie auf →  124.

Prozessanschluss

→  122 ff.

10.1.11 Anzeige- und Bedienoberfläche

Anzeigeelemente	<ul style="list-style-type: none"> ■ Flüssigkristall-Anzeige: beleuchtet, zweizeilig mit je 16 Zeichen ■ Anzeige individuell konfigurierbar für die Darstellung unterschiedlicher Messwert- und Statusgrößen ■ Bei Umgebungstemperaturen unter -20 °C (-4 °F) kann die Ablesbarkeit des Displays beeinträchtigt werden.
Bedienelemente	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vor-Ort-Bedienung mit drei Tasten $\square/\square/\square$ ■ Kurzbedienmenü (Quick-Setups) für die schnelle Inbetriebnahme
Sprachpakete	<p>Zur Verfügung stehende Sprachpakete für die Bedienung in verschiedenen Ländern:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ West-Europa und Amerika (WEA): Englisch, Deutsch, Spanisch, Italienisch, Französisch, Niederländisch, Portugiesisch ■ Ost-Europa/Skandinavien (EES): Englisch, Russisch, Polnisch, Norwegisch, Finnisch, Schwedisch, Tschechisch ■ Süd- und Ost-Asien (SEA): Englisch, Japanisch, Indonesisch <p> Hinweis! Ein Wechsel des Sprachpakets erfolgt über das Bedienprogramm "FieldCare".</p>
Fernbedienung	Bedienung via PROFIBUS

10.1.12 Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen	Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.
C-Tick Zeichen	Das Messsystem ist in Übereinstimmung mit den EMV Anforderungen der Behörde "Australian Communications and Media Authority (ACMA)"
Ex-Zulassung	Über die aktuell lieferbaren Ex-Ausführungen (ATEX, FM, CSA, 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"> ■ 3A-Zulassung (alle Messsysteme, außer Promass H) ■ EHEDG-geprüft (alle Messsysteme, außer Promass H und E)
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"> ■ 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. ■ Geräte mit dieser Kennzeichnung (mit PED) sind geeignet für folgende Messstoffarten: <ul style="list-style-type: none"> – Fluide der Gruppe 1 und 2 mit einem Dampfdruck von größer und kleiner 0,5 bar (7,3 psi) – Instabile Gase ■ Geräte ohne diese Kennzeichnung (ohne PED) sind nach guter Ingenieurspraxis ausgelegt und hergestellt. Sie entsprechen den Anforderungen von Art.3 Abs.3 der Druckgeräte richtlinie 97/23/EG. Ihr Einsatzbereich ist in den Diagrammen 6 bis 9 im Anhang II der Druckgeräte richtlinie 97/23/EG dargestellt <p>Optional sind Messgeräte nach den Richtlinien gemäß den Merkblättern AD 2000 erhältlich (nur Promass F).</p>


Funktionale Sicherheit	SIL-2: gemäß IEC 61508/IEC 61511-1 (FDIS)
------------------------	---

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

10.1.13 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 →  66.

10.1.15 Ergänzende Dokumentation

- Durchfluss-Messtechnik (FA00005D)
- 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)
- Beschreibung Gerätefunktionen Promass 80 PROFIBUS PA (BA00058D)
- Ex-Zusatzdokumentationen: ATEX, FM, CSA, IECEx NEPSI
- Handbuch für die Funktionale Sicherheit Promass 80, 83 (SD00077D)

Index

A

Abschirmung der Zuleitung/T-Box	32
Anschluss	
siehe Elektrischer Anschluss	
Anschlussklemmenbelegung	
PROFIBUS PA	29
Anwendungsbereiche	5
Anzeige	
Anzeige- und Bedienelemente	36
Drehen der Anzeige	24
Elemente	36
Vor-Ort-Anzeige	36
Anzeige- und Bedienelemente	36
Applicator (Auslege-Software)	67
Auslaufstrecken	20
Austausch	
Dichtungen	65
Außenreinigung	65

B

Bedienelemente	36
Bedienung	
Anzeige- und Bedienelemente	
FieldCare	41
Funktionsmatrix	38
Gerätebeschreibungsdateien	42
Beheizung der Messaufnehmer	19
Bestellcode	
Messumformer	9
Zubehörteile	66
Bestellinformationen	124
Bestimmungsgemäße Verwendung	5
Betriebssicherheit	6
Blockmodel PROFIBUS PA	52

C

CE-Zeichen (Konformitätserklärung)	11
CIP-Reinigung	65
Code-Eingabe (Funktionsmatrix)	39
Commubox FXA193	41
C-Tick Zeichen	11

D

Datenübertragung - Zyklisch PROFIBUS PA	52
Dichtungen	
Austausch, Ersatzdichtungen	65
Messstofftemperaturbereiche	109
Werkstoffe	122
Display	
siehe Anzeige	
Druckgerätezulassung	123
Drucküberwachungsanschlüsse	64
Druckverlust (Formeln, Druckverlustdiagramme) ...	111, 117
Durchflussgrenze	
siehe Messbereich	
Durchflussrichtung	15–16

E

Ein- und Auslaufstrecken	108
Einbaubedingungen	
Ein- und Auslaufstrecken	20
Einbaulage (vertikal, horizontal)	15
Einbaumaße	13
Einbauort	13
Fallleitung	14
Systemdruck	14
Vibrationen	20
Einbauhinweise	108
Spezielle Einbauhinweise für Promass F, E, H, P and S ..	17
Spezielle Einbauhinweise für Promass P und I	
mit exzentrischen Tri-Clamp	17
Spezielle Einbauhinweise für Promass P und I	
mit Hygieneanschlüssen	18
Einbaukontrolle (Checkliste)	24
Eingangssignal	90
Einlaufstrecken	20
Einsatzbedingungen	108
Elektrischer Anschluss	
Kabelspezifikationen (Getrenntausführung)	28
Schutzart	33
Entsorgung	85
Ersatzteile	79
Europäische Druckgeräterichtlinie	123
Ex-Zulassung	123
Ex-Zusatzdokumentation	6

F

Fallleitung	14
Fehlerarten (System- und Prozessfehler)	40
Fehlermeldungen	
Bestätigen von Fehlermeldungen	40
Prozessfehler (Applikationsfehler)	76
Systemfehler (Gerätefehler)	70
Fehlersuche und -behebung	68
Fernbedienung	123
FieldCare	41
Fieldcheck (Test- und Simulationsgerät)	67
Funktionen	38
Funktionsbeschreibungen	
siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"	
Funktionsgruppen	38
Funktionsmatrix	
Kurzanleitung	38

G

Gefahrenstoffe	85
Geräteadresse, Einstellen PROFIBUS PA	44
Gerätebeschreibungsdateien	42
Gerätebeschreibungsdaten PROFIBUS PA	42
Gerätebezeichnung	7
Gerätefunktionen	
siehe Funktionsbeschreibungen	
Gerätestatus, Darstellung	70

Gewicht		
SI-Einheiten	118	
US-Einheiten	119	
H		
Hardware-Schreibschutz PROFIBUS PA	43	
Hilfsenergie (Versorgungsspannung)	91	
Hinweismeldung	40	
HOME-Position (Anzeige Betriebsmodus)	36	
I		
Inbetriebnahme		
Nullpunktgleich	61	
Installation		
siehe Einbaubedingungen		
Installationskontrolle	45	
Isolation von Messaufnehmern	20	
K		
Kabeleinführungen		
Schutzart	33	
Technische Angaben	91	
Kabelspezifikation PROFIBUS PA	25	
Kabelspezifikationen (Getrenntausführung)	28	
Kabeltyp PROFIBUS PA	25	
Konformitätserklärung (CE-Zeichen)	11	
L		
Lagerung	13	
Lebensmitteltauglichkeit	123	
Leistungsaufnahme	91	
M		
Messbereich	87–89	
Messdynamik	90	
Messeinrichtung	7	
Messgenauigkeit		
Promass A	92	
Promass E	94	
Promass F	96	
Promass H	99	
Promass I	101	
Promass P	104	
Promass S	106	
Messgrößen	87	
Messprinzip	87	
Messstoffdruckbereich	110	
Messstofftemperaturbereiche	109	
Messumformer		
Drehen Feldgehäuse (Aluminium)	21	
Drehen Feldgehäuse (Edelstahl)	21	
Elektrischer Anschluss	29	
Montage Wandaufbaugehäuse	22	
Messwertstatus, Darstellung	70	
Modul		
AI (Analog Input)	53	
DISPLAY_VALUE	57	
EMPTY_MODULE	58	
SETTOT_MODETOT_TOTAL	56	
SETTOT_TOTAL	56	
TOTAL	55	
Montage Messaufnehmer		
siehe Einbau Messaufnehmer		
Montage Wandaufbaugehäuse	22	
N		
Nenndruck		
siehe Messstoffdruckbereich		
Normen, Richtlinien	123	
Nullpunktgleich	61	
P		
PROFIBUS PA		
Anschlussklemmenbelegung	29	
Geräteadresse, Einstellen	44	
Gerätebeschreibungsdaten	42	
Hardware-Schreibschutz	43	
Kabelspezifikation	25	
Kabeltyp	25	
Projektierungsbeispiele	59	
Stichleitung	26	
Zyklischer Datenaustausch	52	
Programmiermodus		
Freigeben	39	
sperren	39	
Prozessanschlüsse	122	
Prozessfehler		
Definition	40	
Prozessfehlermeldungen	76	
Pumpen, Einbauort, Systemdruck	14	
R		
Referenzbedingungen	92	
Registrierte Warenzeichen	11	
Reinigung		
Außenreinigung	65	
CIP-Reinigung	65, 109	
SIP-Reinigung	65	
Reparatur	85	
Rücksendung von Geräten	85	
S		
Schreibzugriffe (max.)	51	
Schutzart	33, 109	
Schutzbehälter		
Druckbereich	110	
Gasspülung, Drucküberwachungsanschlüsse	64	
Schwingungsfestigkeit	109	
S-DAT (HistoROM)	64	
Seriennummer	9–10	
Serviceinterface		
Commubox FXA193	41	
Sicherheitshinweise	6	
Sicherheitssymbole	6	
Sicherung, Austausch	84	
SIL (Funktionale Sicherheit)	6, 124	
SIP-Reinigung	65	
Software		
Anzeige Messverstärker	45	
Versionen (Historie)	85	

Sprachpakete	123
Spülanschlüsse	64
Statuseingang	
Technische Daten	90
Stichleitung PROFIBUS PA	26
Störmeldung	40
Störungssuche und -behebung	68
Systemfehler	
Definition	40
Systemfehlermeldungen	70
T	
Temperaturbereiche	
Lagerungstemperatur	109
Messstofftemperatur	109
Umgebungstemperatur	108
Transport Messaufnehmer	12
Typenschild	
Anschlüsse	10
Messaufnehmer	9
U	
Umgebungstemperatur	108
V	
Verbindungskabellänge	108
Verdrahtung	
siehe Elektrischer Anschluss	
Versorgungsspannung (Hilfsenergie)	91
Vibrationen	20, 109
Vor-Ort-Anzeige	
siehe Anzeige	
W	
Wandaufbaugeschäfte, Montage	22
Warenannahme	12
Wärmeisolation, allgemeine Hinweise	20
Wartung	65
Werkstoffbelastungskurven	110, 122
Werkstoffe	120
Z	
Zertifikate	11
Zubehörteile	66
Zulassungen	11
Zyklische Datenübertragung PROFIBUS PA	
CONTROL_BLOCK	58
EMPTY_MODULE	58
Modul AI (Analog Input)	53
Modul DISPLAY_VALUE	57
Modul SETTOT_MODETOT_TOTAL	56
Modul SETTOT_TOTAL	56
Modul TOTAL	55
Zyklischer Datenaustausch PROFIBUS PA	52

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] _____ [mm²/s]

Medium and warnings

Warnhinweise zum Medium



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

* 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

Endress+Hauser 
People for Process Automation
