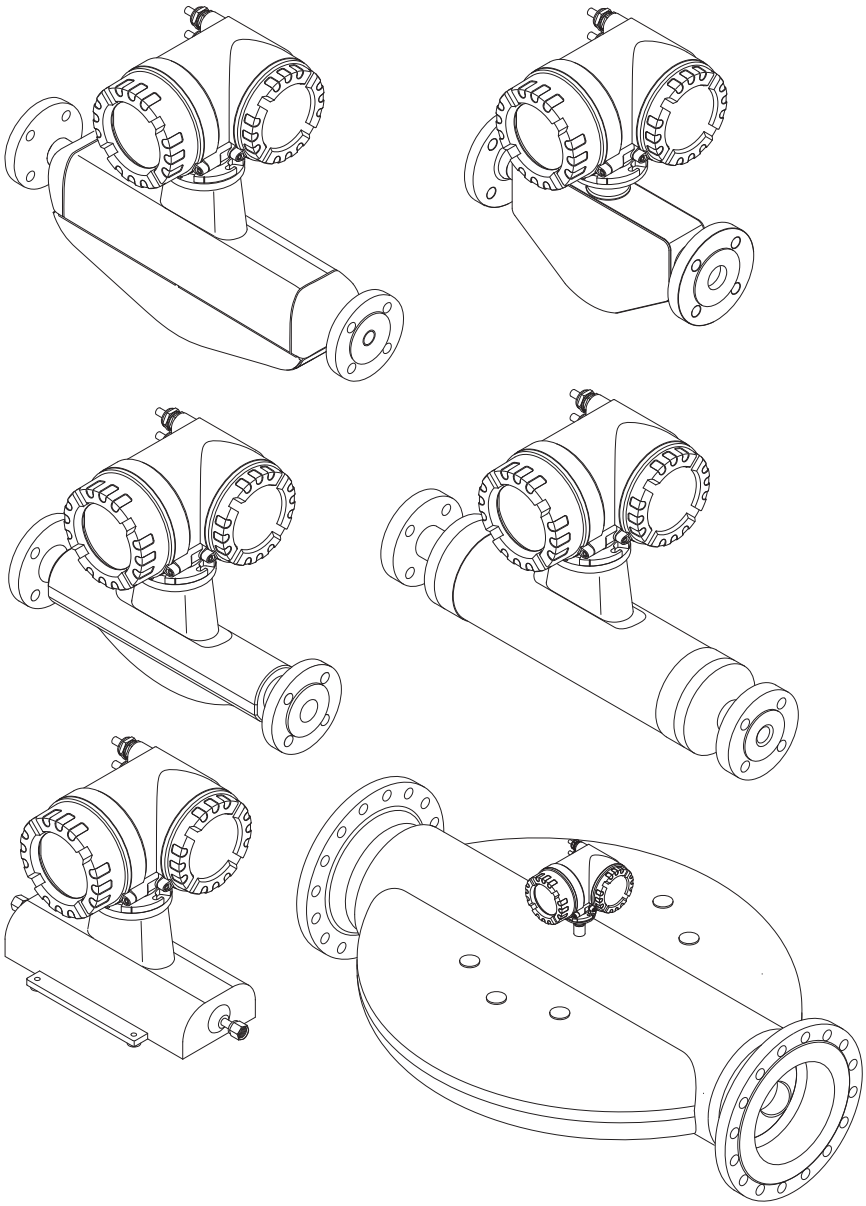
Füllstand Druck Durchfluss Temperatur Flüssigkeits-analyse Registrierung Systeme Komponenten Services Solutions

Betriebsanleitung

Proline Promass 83 PROFIBUS DP/PA

Coriolis-Massedurchfluss-Messsystem



BA00063D/06/DE/14.12
71197482

gültig ab Version
PROFIBUS DP
V 3.06.XX (Gerätesoftware)
PROFIBUS PA
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 14
3.2.1 Einbaumaße 14
3.2.2 Einbauort 14
3.2.3 Einbaulage 16
3.2.4 Spezielle Einbauhinweise 18
3.2.5 Beheizung 20
3.2.6 Wärmeisolation 21
3.2.7 Ein- und Auslaufstrecken 21
3.2.8 Vibrationen 21
3.2.9 Durchflussgrenzen 21
3.3 Einbau 22
3.3.1 Messumformergehäuse drehen 22
3.3.2 Montage Wandaufbaugehäuse 23
3.3.3 Vor-Ort-Anzeige drehen 25
3.4 Einbaukontrolle 25

4 Verdrahtung 26

4.1 Kabelspezifikationen PROFIBUS 26
4.1.1 Kabelspezifikation PROFIBUS DP 26
4.1.2 Kabelspezifikation PROFIBUS PA 27
4.1.3 Schirmung und Erdung 29
4.2 Anschluss der Getrenntausführung 30
4.2.1 Anschluss Verbindungskabel Messaufnehmer/-umformer 30
4.2.2 Kabelspezifikation Verbindungskabel 31
4.3 Anschluss der Messeinheit 31
4.3.1 Anschlussklemmenbelegung 31
4.3.2 Anschluss Messumformer 32
4.3.3 Anschlussschema PROFIBUS DP 33
4.3.4 Anschlussschema PROFIBUS PA 35
4.4 Schutzart 38
4.5 Anschlusskontrolle 39

5 Bedienung 40

5.1 Bedienung auf einen Blick 40
5.2 Vor-Ort-Anzeige 41
5.2.1 Anzeige- und Bedienelemente 41
5.2.2 Anzeigedarstellung (Betriebsmodus) 42
5.2.3 Anzeige-Zusatzfunktionen 42
5.2.4 Anzeigesymbole 43
5.2.5 Abfüllprozesse über die Vor-Ort-Anzeige steuern 45
5.3 Kurzanleitung zur Funktionsmatrix 46
5.3.1 Allgemeine Hinweise 47
5.3.2 Programmiermodus freigeben 47
5.3.3 Programmiermodus sperren 47
5.4 Fehlermeldungen 48
5.4.1 Fehlerart 48
5.4.2 Fehlermeldungstypen 48
5.5 Bedienmöglichkeiten 49
5.5.1 Bedienprogramm "FieldCare" 49
5.5.2 Bedienprogramm "SIMATIC PDM" (Siemens) 49
5.5.3 Gerätebeschreibungsdateien für Bedienprogramme 49
5.6 Hardware-Einstellungen PROFIBUS DP 51
5.6.1 Einstellen des Schreibschutzes 51
5.6.2 Einstellen der Geräteadresse 52
5.6.3 Abschlusswiderstände einstellen 53
5.6.4 Konfiguration Stromausgang 54
5.6.5 Konfiguration Relaisausgang 55
5.7 Hardware-Einstellungen PROFIBUS PA 56
5.7.1 Einstellen des Schreibschutzes 56
5.7.2 Einstellen der Geräteadresse 57

6 Inbetriebnahme 58

6.1 Installations- und Funktionskontrolle 58
6.2 Einschalten des Messgerätes 58
6.3 Quick Setup 59
6.3.1 Quick-Setup "Inbetriebnahme" 59
6.3.2 Quick Setup "Pulsierender Durchfluss" 61
6.3.3 Quick Setup "Abfüllen" (Batching) 64
6.3.4 Quick Setup "Gasmessung" 68
6.3.5 Quick Setup "Kommunikation" 70
6.3.6 Datensicherung/-übertragung 72
6.4 Gerätekonfiguration 73
6.4.1 Konzentrationsmessung 73
6.4.2 Erweiterte Diagnosefunktionen 78
6.5 Inbetriebnahme der PROFIBUS-Schnittstelle 80
6.5.1 Inbetriebnahme PROFIBUS DP 80
6.5.2 Inbetriebnahme PROFIBUS PA 84
6.6 Systemintegration PROFIBUS DP/PA 88
6.6.1 Gerätestammdaten-Datei (GSD-Datei) 88
6.6.2 Auswahl der GSD-Datei im Messgerät 90
6.6.3 Kompatibilität zum Vorgängermodell Promass 63 (Profil Version 2.0) 91
6.6.4 Maximale Anzahl der Schreibzugriffe 91
6.7 Zyklische Datenübertragung PROFIBUS DP 92

6.7.1 Blockmodell 92
6.7.2 Module für die zyklische Datenübertragung 92
6.7.3 Beschreibung der Module 93
6.7.4 Projektierungsbeispiele mit Simatic S7 HW-Konfig 102
6.8 Zyklische Datenübertragung PROFIBUS PA 104
6.8.1 Blockmodell 104
6.8.2 Module für die zyklische Datenübertragung 104
6.8.3 Beschreibung der Module 106
6.8.4 Projektierungsbeispiele mit Simatic S7 HW-Konfig 112
6.9 Azyklische Datenübertragung PROFIBUS DP/PA . 114
6.9.1 Master Klasse 2 azyklisch (MS2AC) 114
6.9.2 Master Klasse 1 azyklisch (MS1AC) 114
6.10 Abgleich 115
6.10.1 Nullpunktabgleich 115
6.10.2 Dichteabgleich 117
6.11 Berstelement 119
6.12 Spül- und Drucküberwachungsanschlüsse 119
6.13 Datenspeicher (HistoROM), F-CHIP 120
6.13.1 HistoROM/S-DAT (Sensor-DAT) 120
6.13.2 HistoROM/T-DAT (Messumformer-DAT) 120
6.13.3 F-CHIP (Funktions-Chip) 120

7 Wartung. 121

7.1 Außenreinigung 121
7.2 Reinigung mit Molchen (Promass H, I, S, P) 121
7.3 Austausch von Dichtungen 121

8 Zubehör. 122

8.1 Gerätepezifisches Zubehör 122
8.2 Messprinzipspezifisches Zubehör 122
8.3 Servicespezifisches Zubehör 123

9 Störungsbehebung. 124

9.1 Fehlersuchanleitung 124
9.2 Systemfehlermeldungen 126
9.2.1 Darstellung des Gerätestatus auf dem PROFIBUS DP/PA 126
9.2.2 Liste der Systemfehlermeldungen 127
9.3 Prozessfehlermeldungen 135
9.3.1 Darstellung des Gerätezustandes auf dem PROFIBUS DP/PA 135
9.3.2 Liste der Prozessfehlermeldungen 135
9.4 Prozessfehler ohne Anzeigemeldung 138
9.5 Verhalten der Ausgänge bei Störung 139
9.6 Ersatzteile 140
9.6.1 PROFIBUS DP 140
9.6.2 PROFIBUS PA 141
9.6.3 Ein-/Ausbau von Elektronikplatinen 142
9.6.4 Austausch der Gerätesicherung 146
9.7 Rücksendung 147
9.8 Entsorgung 147
9.9 Software-Historie 148

10 Technische Daten 150

10.1 Technische Daten auf einen Blick 150
10.1.1 Anwendungsbereiche 150
10.1.2 Arbeitsweise und Systemaufbau 150
10.1.3 Eingang 150
10.1.4 Ausgang 153
10.1.5 Energieversorgung 155
10.1.6 Leistungsmerkmale 156
10.1.7 Einbau 176
10.1.8 Umgebung 176
10.1.9 Prozess 177
10.1.10 Konstruktiver Aufbau 189
10.1.11 Bedienbarkeit 194
10.1.12 Zertifikate und Zulassungen 195
10.1.13 Bestellinformationen 196
10.1.14 Zubehör 196
10.1.15 Ergänzende Dokumentation 196

Index 197

1 Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

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

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

1.2 Montage, Inbetriebnahme, Bedienung

Beachten Sie folgende Punkte:
- Montage, elektrische Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Gerätes dürfen nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und deren Anweisungen befolgen.
- Das Gerät darf nur durch Personal bedient werden, das vom Anlagenbetreiber autorisiert und eingewiesen wurde. Die Anweisungen in dieser Betriebsanleitung sind unbedingt zu befolgen.
- Bei speziellen Messstoffen, inkl. Medien für die Reinigung, ist Endress+Hauser gerne behilflich, die Korrosionsbeständigkeit messstoffberührender Materialien abzuklären. Kleine Veränderungen der Temperatur, Konzentration oder Grad der Verunreinigung im Prozess können jedoch Unterschiede in der Korrosionsbeständigkeit nach sich ziehen. Daher übernimmt Endress+Hauser keine Garantie oder Haftung hinsichtlich Korrosionsbeständigkeit messstoffberührender Materialien in einer bestimmten Applikation. Für die Auswahl geeigneter messstoffberührender Materialien im Prozess ist der Anwender verantwortlich.
- Bei Schweißarbeiten an der Rohrleitung darf die Erdung des Schweißgerätes nicht über das Messgerät erfolgen.
- Der Installateur hat dafür Sorge zu tragen, dass das Messsystem gemäß den elektrischen Anschlussplänen korrekt angeschlossen ist. Der Messumformer ist zu erden, außer wenn besondere Schutzmassnahmen getroffen wurden, z.B. galvanisch getrennte Energieversorgung SELV oder PELV (SELV = Save 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. Ⓔx Europa, FM USA, CSA 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 entwicklungstechnischen 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 → 147

1.5 Sicherheitszeichen und -symbole

Die Geräte sind nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und geprüft und haben das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Die Geräte berücksichtigen die einschlägigen Normen und Vorschriften nach EN 61010-1 "Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte". Wenn die Geräte unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt werden, können jedoch Gefahren von ihnen ausgehen.
Achten Sie deshalb in dieser Betriebsanleitung konsequent auf Sicherheitshinweise, die mit den folgenden Symbolen gekennzeichnet sind:

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

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

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

2 Identifizierung

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" → 196
- 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 83" besteht aus folgenden Teilen:
- Messumformer Promass 83
- Messaufnehmer Promass F, Promass E, Promass A, Promass H, Promass I, Promass S, Promass P, Promass O oder Promass X

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

2.1.1 Typenschild Messumformer

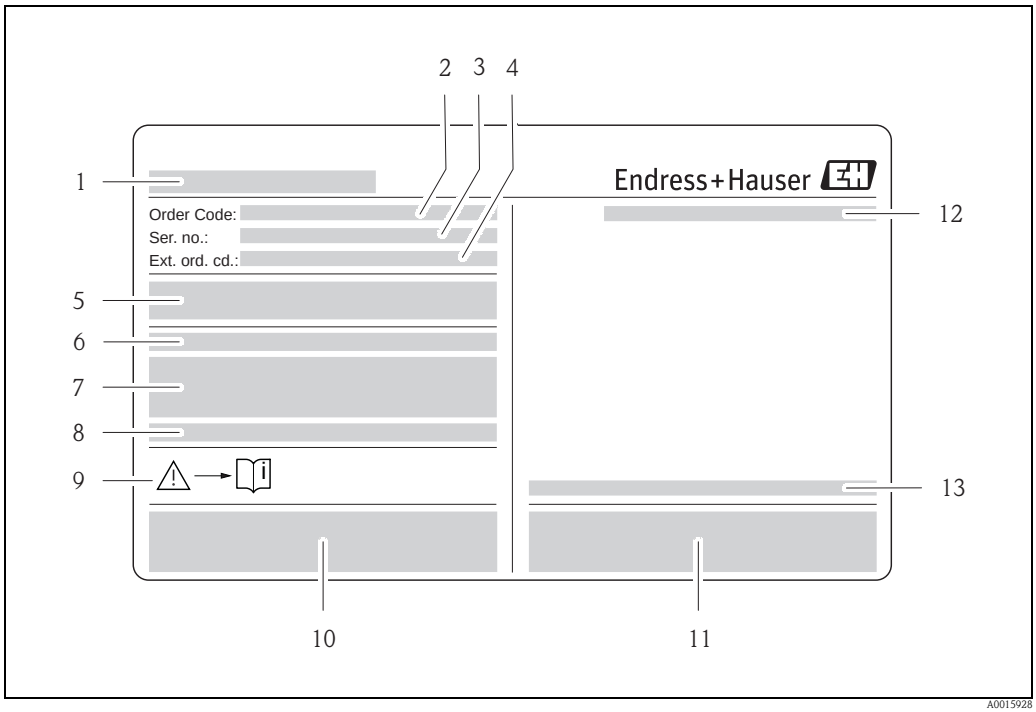


Abb. 1: Beispiel für ein Messumformer-Typenschild

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

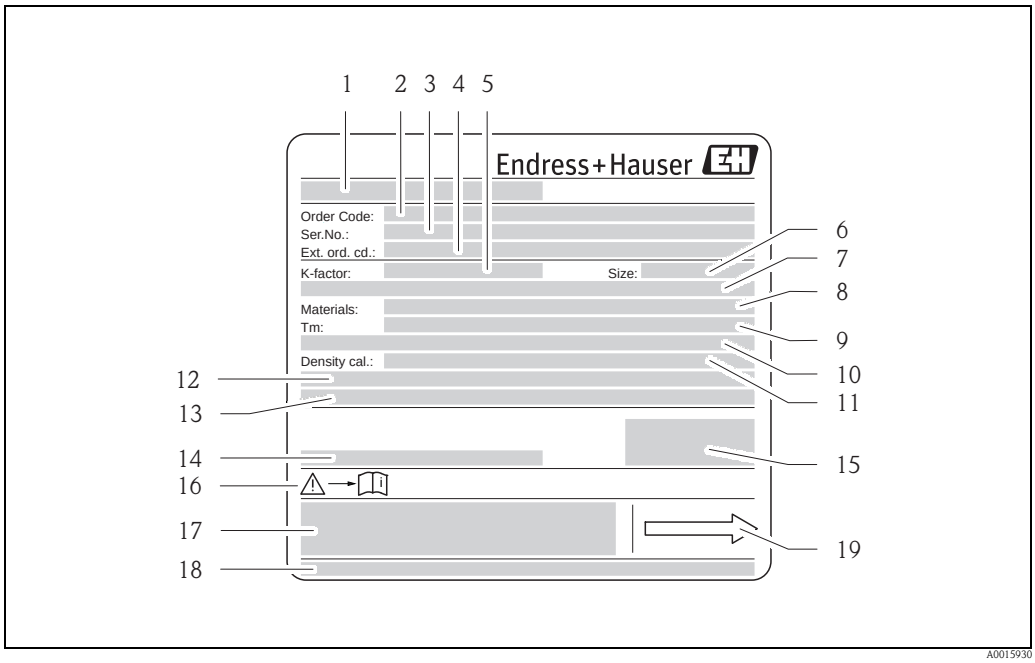


Abb. 2: Beispiel für ein Messaufnehmer-Typenschild

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

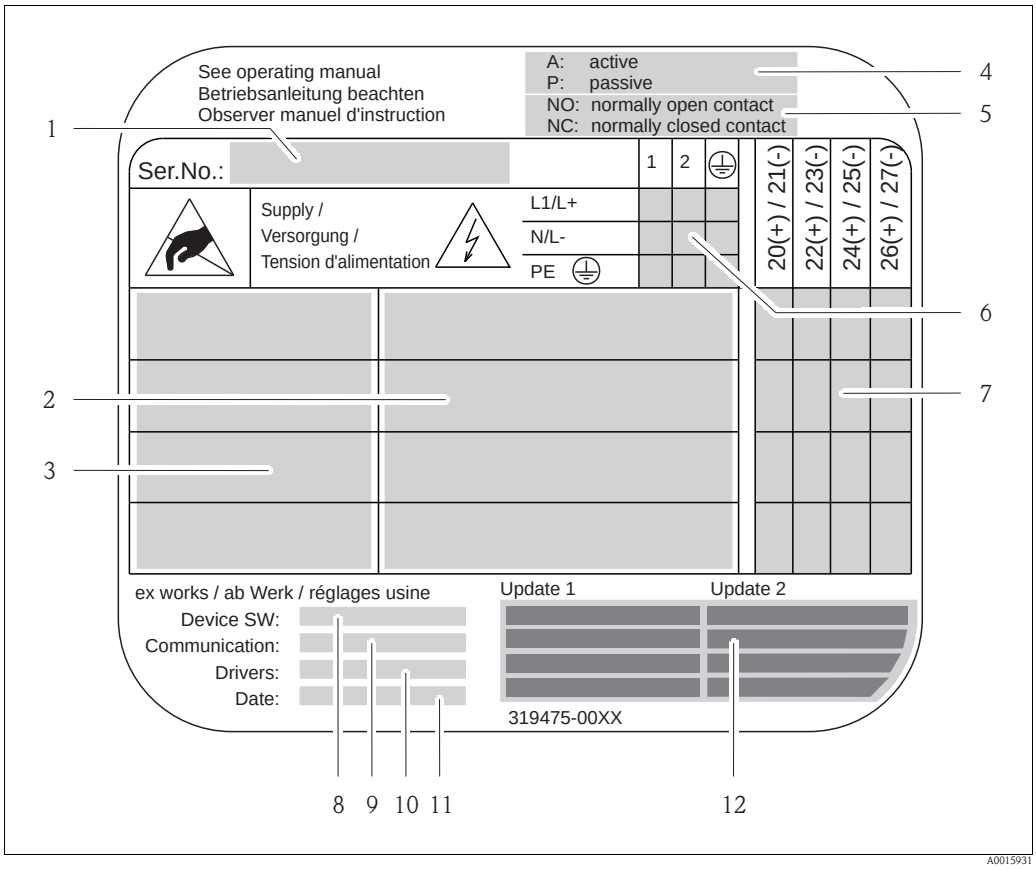


Abb. 3: Beispiel für ein Anschluss-Typenschild

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

2.2 Zertifikate und Zulassungen

Die Geräte sind nach dem Stand der Technik und guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und haben das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.
Siehe auch "Zertifikate und Zulassungen" → 195.
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®, T-DAT™, F-CHIP®, FieldCare®, Fieldcheck®, Applicator®
Angemeldete oder eingetragene Marken der Firma Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH

3 Montage

3.1 Warenannahme, Transport, Lagerung

3.1.1 Warenannahme

Kontrollieren Sie nach der Warenannahme folgende Punkte:
- Überprüfen Sie, ob Verpackung oder Inhalt beschädigt sind.
- Überprüfen Sie die gelieferte Ware auf Vollständigkeit und vergleichen Sie den Lieferumfang mit Ihren Bestellangaben.

3.1.2 Transport

Beachten Sie beim Auspacken bzw. beim Transport zur Messstelle folgende Hinweise:
- Die Geräte sind im mitgelieferten Behältnis zu transportieren.
- Die auf die Prozessanschlüsse montierten Schutzscheiben oder -kappen verhindern mechanische Beschädigungen an den Dichtflächen sowie Verschmutzungen im Messrohr bei Transport und Lagerung. Entfernen Sie deshalb die Schutzscheiben oder Schutzkappen erst unmittelbar vor der Montage.
- Messgeräte der Nennweiten > DN 40 (> 1½") dürfen für den Transport nicht am Messumformergehäuse oder am Anschlussgehäuse der Getrenntausführung angehoben werden (→ 4). Verwenden Sie für den Transport Tragriemen und legen Sie diese um beide Prozessanschlüsse. Ketten sind zu vermeiden, da diese das Gehäuse beschädigen können.
- Promass X, Promass O: siehe spezielle Transporthinweise → 13.

Warnung!
Verletzungsgefahr durch abrutschendes Messgerät! Der Schwerpunkt des gesamten Messgerätes kann höher liegen als die beiden Aufhängepunkte der Tragriemen.
Achten Sie deshalb während des Transports darauf, dass sich das Gerät nicht ungewollt dreht oder abrutscht.

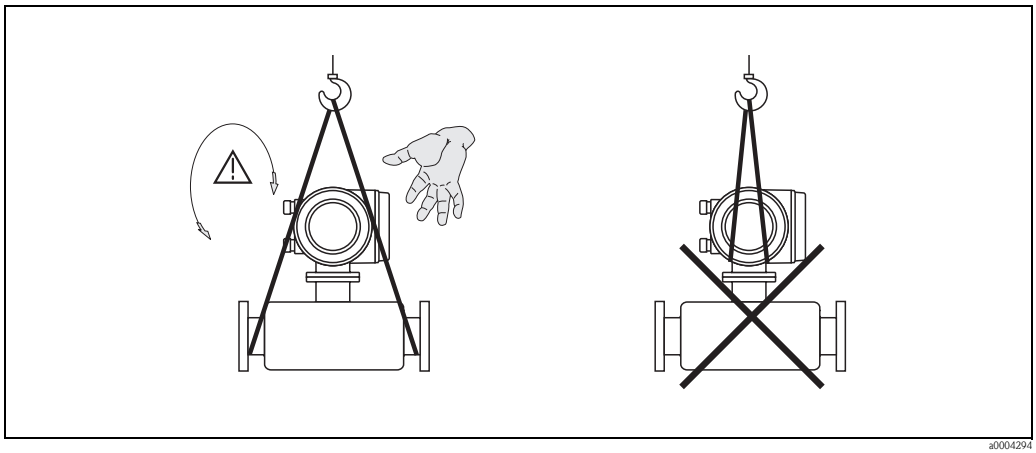


Abb. 4: Transporthinweise für Messaufnehmer mit > DN 40 (> 1½")

Spezielle Transporthinweise für Promass X und O

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

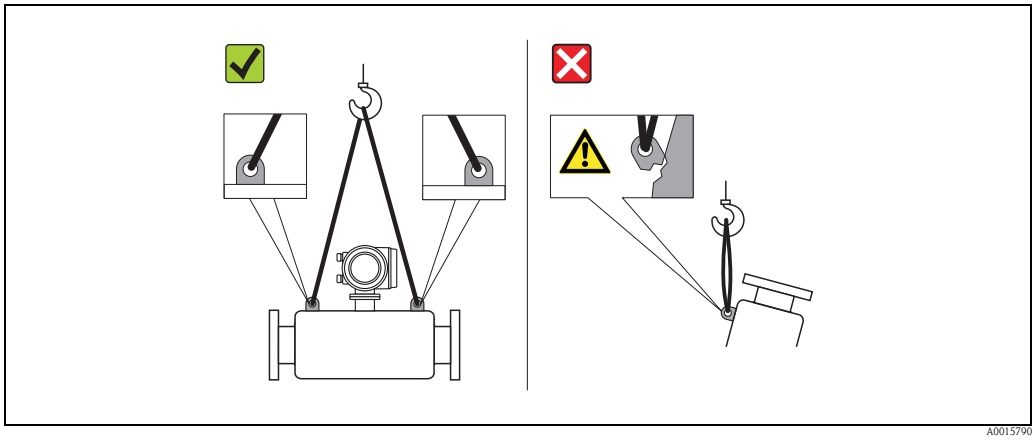


Abb. 5: Transporthinweise für Promass O

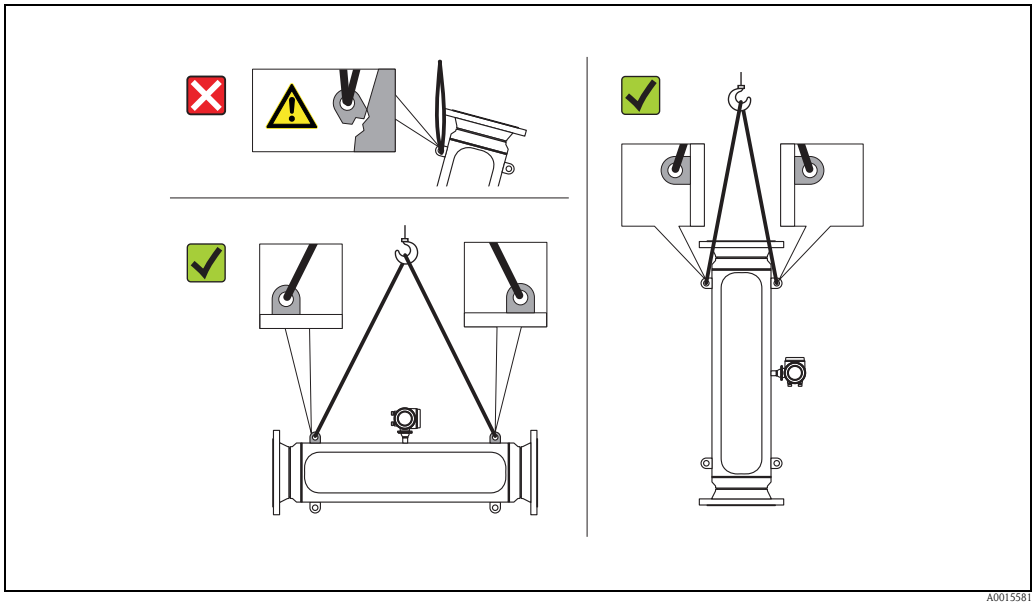


Abb. 6: Transporthinweise für Promass X

3.1.3 Lagerung

Beachten Sie folgende Punkte:
- Für Lagerung (und Transport) ist das Messgerät stoßsicher zu verpacken. Dafür bietet die Originalverpackung optimalen Schutz.
- Die zulässige Lagerungstemperatur beträgt: –40…+80 °C (–40 °F…+176 °F), vorzugsweise +20 °C (+68 °F).
- Entfernen Sie die auf die Prozessanschlüsse montierten Schutzscheiben oder Schutzkappen erst unmittelbar vor der Montage.
- Während der Lagerung darf das Messgerät nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden, um unzulässig hohe Oberflächentemperaturen zu vermeiden.

3.2 Einbaubedingungen

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

3.2.1 Einbaumaße

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

3.2.2 Einbauort

Luftansammlungen oder Gasblasenbildung im Messrohr können zu erhöhten Messfehlern führen. **Vermeiden** Sie deshalb folgende Einbauorte in der Rohrleitung:
- Kein Einbau am höchsten Punkt der Leitung. Gefahr von Luftansammlungen!
- Kein Einbau unmittelbar vor einem freien Rohrauslauf in einer Fallleitung

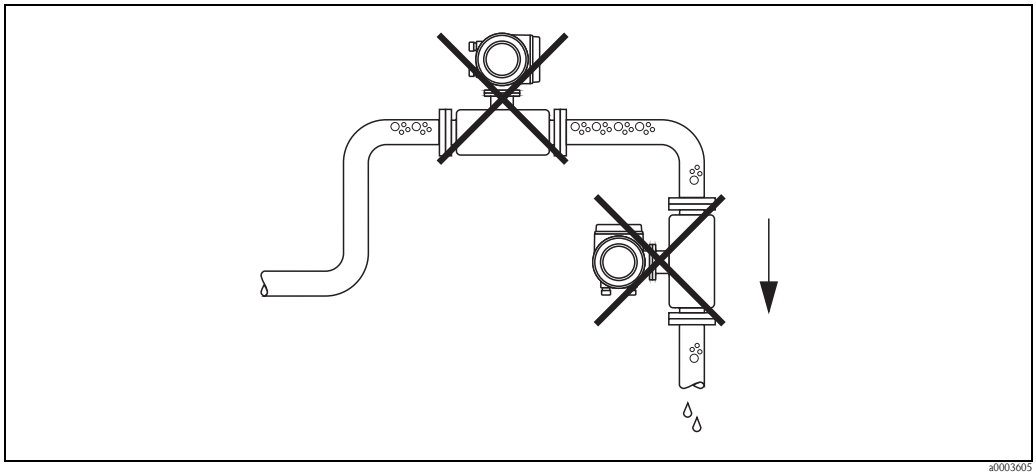


Abb. 7: Einbauort

Einbau in eine 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.

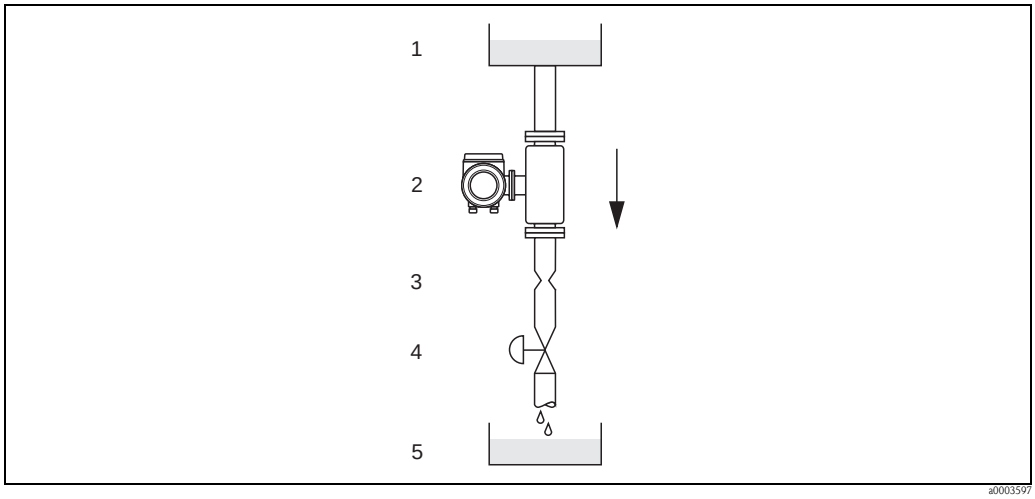


Abb. 8: Einbau in eine Fallleitung (z.B. bei Abfüllanwendungen)

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

DN		∅ 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	½"	10	0,40
15 FB	½"	15	0,60
25	1"	14	0,55
25 FB	1"	24	0,95
40	1 ½"	22	0,87

FB = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

DN		∅ Blende, Rohrverengung	
		mm	inch
40 FB	1 ½"	35	1,38
50	2"	28	1,10
50 FB	2"	54	2,00
80	3"	50	2,00
100	4"	65	2,60
150	6"	90	3,54
250	10"	150	5,91
350	14"	210	8,27

Systemdruck

Es ist wichtig, dass keine Kavitation auftritt, weil dadurch die Schwingung des Messrohres beeinflusst werden kann. Für Messstoffe, die unter Normalbedingungen wasserähnliche Eigenschaften aufweisen, sind keine besonderen Anforderungen zu berücksichtigen.
Bei leicht siedenden Flüssigkeiten (Kohlenwasserstoffe, Lösungsmittel, Flüssiggase) oder bei Saugförderung ist darauf zu achten, dass der Dampfdruck nicht unterschritten wird und die Flüssigkeit nicht zu sieden beginnt. Ebenso muss gewährleistet sein, dass die in vielen Flüssigkeiten natürlich enthaltenen Gase nicht ausgasen. Ein genügend hoher Systemdruck verhindert solche Effekte.

Deshalb sind folgende Montage-Orte zu bevorzugen:
- Auf der Druckseite von Pumpen (keine Unterdruckgefahr)
- Am tiefsten Punkt einer Steigleitung

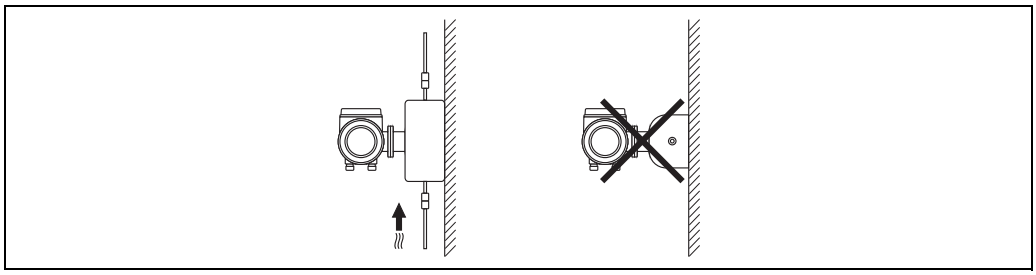
3.2.3 Einbaulage

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

Einbaulage Promass A

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

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

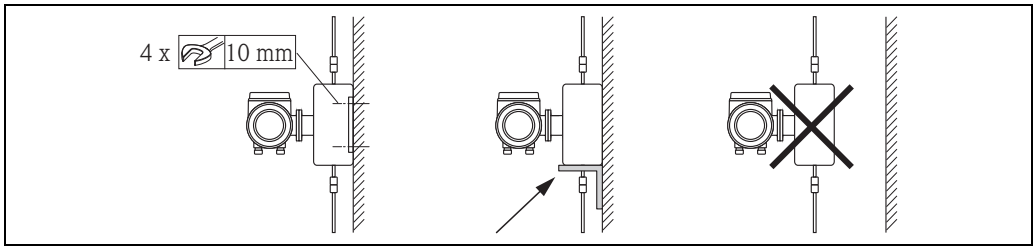


A0018978

Spezielle Montagehinweise zu Promass A

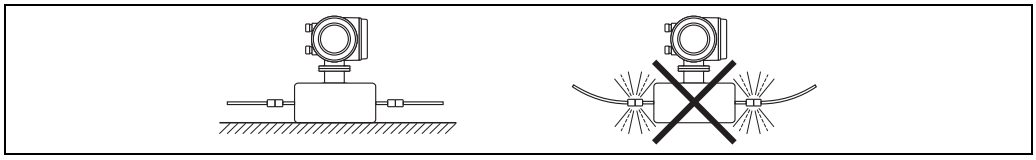
Achtung!
Messrohrbruchgefahr durch falsche Montage!
Der Messaufnehmer darf nicht frei hängend in eine Rohrleitung eingebaut werden:
- Messaufnehmer mit Hilfe der Grundplatte direkt auf dem Boden, an der Wand oder an der Decke montieren.
- Messaufnehmer auf eine fest montierte Unterlage (z.B. Winkel) abstützen.

Vertikal
Bei vertikalem Einbau empfehlen wir zwei Montagevarianten:
- Mit Hilfe der Grundplatte direkt an eine Wand
- Messgerät abgestützt auf einen an die Wand montierten Winkel



A0018980

Horizontal
Bei horizontalem Einbau empfehlen wir folgende Montageausführung:
- Messgerät auf einer festen Unterlage stehend



A0018979

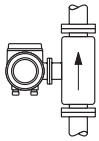
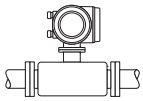
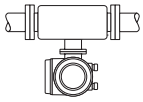
Einbaulage Promass F, E, H, I, S, P, O, X

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

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

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

Horizontal (Promass H, I, S, P, X):
Promass H, I, S, P und X können beliebig in eine horizontale Rohrleitung eingebaut werden.
Promass H, I, S, P: Siehe nachfolgendes Kapitel – Spezielle Einbauhinweise.

	Promass F, E, O Standard	Promass F Hoch-Temperatur, kompakt	Promass F Hoch-Temperatur, getrennt	Promass H, I, S, P	Promass X
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 A0015445	✘	✘	✘	✔✔	✔ ①

✔✔ = Empfohlene Einbaulage; ✔ = Bedingt empfohlene Einbaulage; ✘ = Nicht erlaubte Einbaulage

① Die Messrohre sind leicht gebogen. Die Messaufnehmerposition ist deshalb bei horizontalem Einbau auf die Messstoffeigenschaften abzustimmen:
- Bedingt geeignet bei ausgasenden Messstoffen. Gefahr von Luftansammlungen!
- Bedingt geeignet bei feststoffbeladenen Messstoffen. Gefahr von Feststoffansammlungen!

Um sicherzustellen, dass der zulässige Umgebungstemperaturbereich für den Messumformer (→ 🗎 176) eingehalten wird, empfehlen wir folgende Einbaulagen:
- Für Messstoffe mit sehr hohen Temperaturen empfehlen wir die horizontale Einbaulage mit Messumformerkopf unten (Abb. H2) oder die vertikale Einbaulage (Abb. V).
- Für Messstoffe mit sehr tiefen Temperaturen empfehlen wir die horizontale Einbaulage mit Messumformerkopf oben (Abb. H1) oder die vertikale Einbaulage (Abb. V).

3.2.4 Spezielle Einbauhinweise

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

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

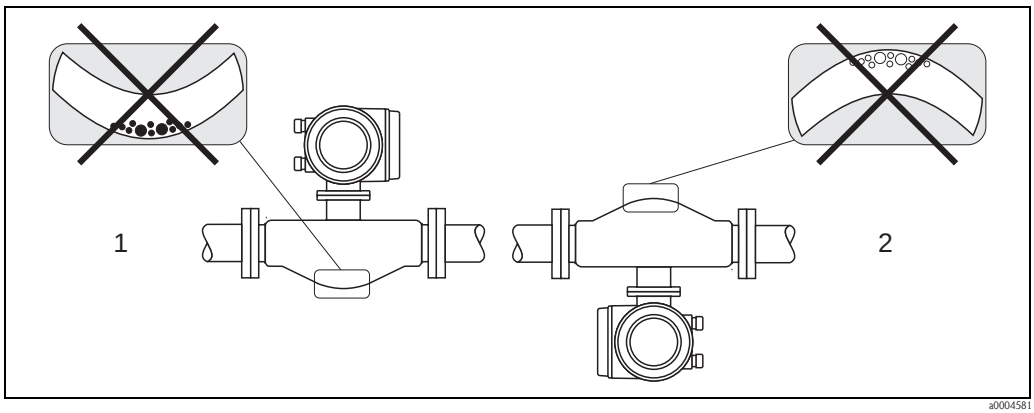


Abb. 9: Horizontaler Einbau bei Messaufnehmern mit gebogenem Messrohr

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

Promass P und I mit exzentrischen Tri-Clamp

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

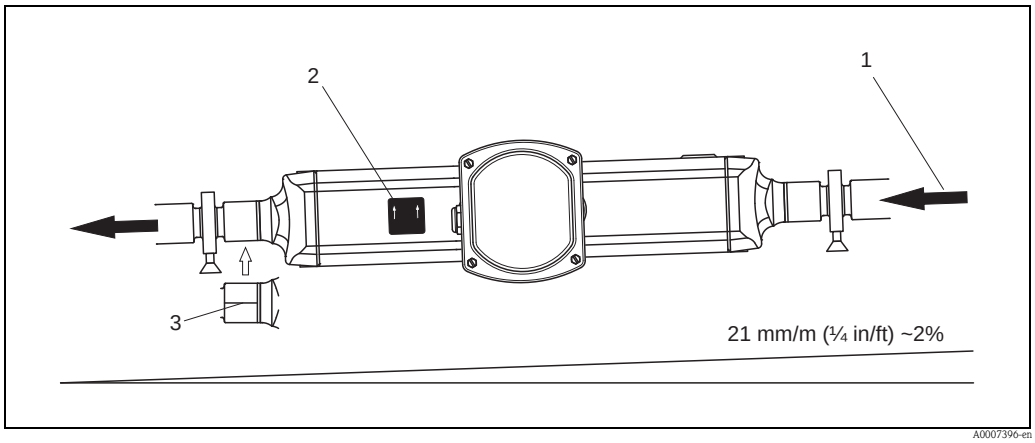


Abb. 10: Promass P: Durch Neigen des Systems in eine bestimmte Richtung und mit einem bestimmten Gefälle entsprechend den Hygiene-richtlinien (21 mm/m oder ca. 2 %) kann mittels Schwerkraft eine vollständige Entleerbarkeit erreicht werden.

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

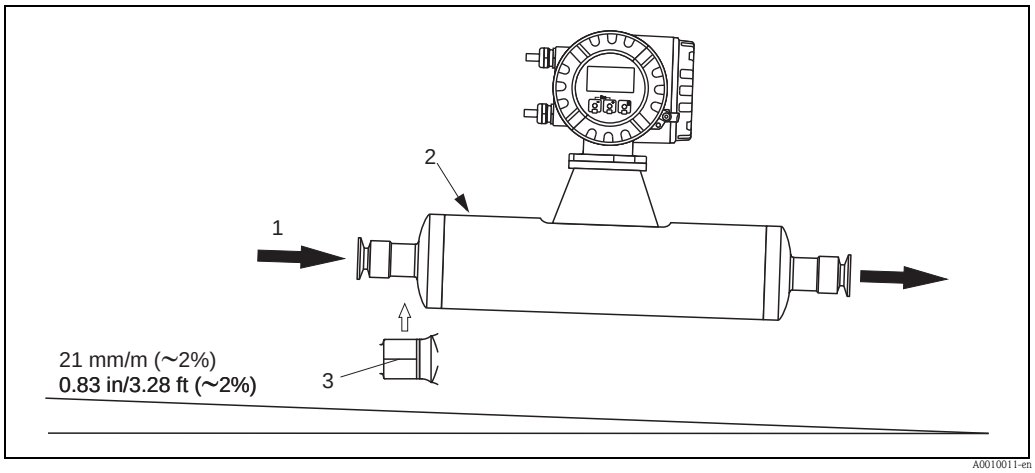


Abb. 11: Promass I: Durch Neigen des Systems in eine bestimmte Richtung und mit einem bestimmten Gefälle entsprechend den Hygienerichtlinien (21 mm/m oder ca. 2 %) kann mittels Schwerkraft eine vollständige Entleerbarkeit erreicht werden.

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

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

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

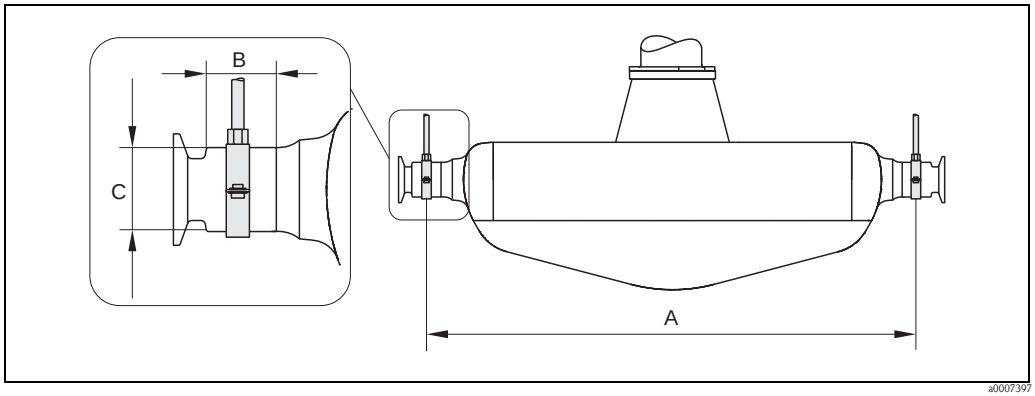


Abb. 12: Promass P, Befestigung mit Rohrschellen

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

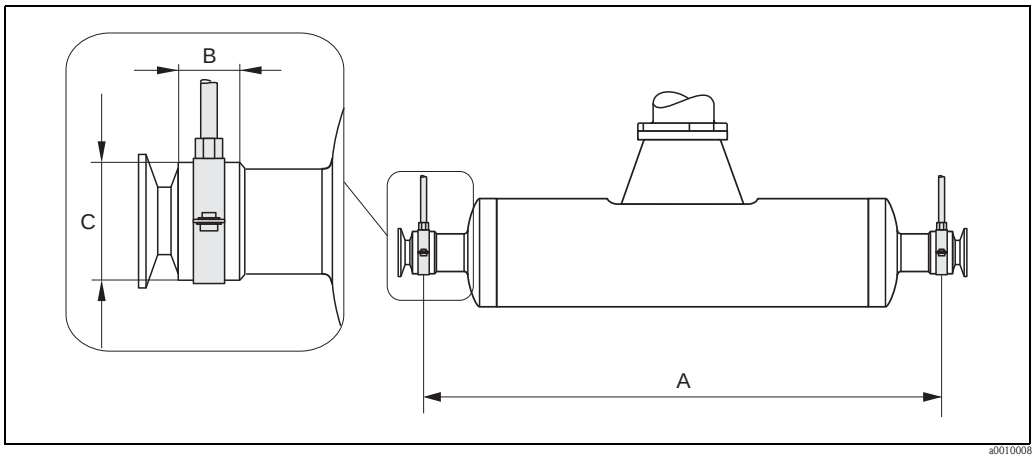


Abb. 13: Promass I, Befestigung mit Rohrschellen

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

3.2.5 Beheizung

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

Achtung!

- Überhitzungsgefahr der Messelektronik! Stellen Sie sicher, dass die maximal zulässige Umgebungstemperatur für den Messumformer eingehalten wird. Das Verbindungsstück zwischen Messaufnehmer und Messumformer sowie das Anschlussgehäuse der Getrenntausführung sind immer freizuhalten. Je nach Messstofftemperatur sind bestimmte Einbaulagen zu beachten → 🗎 16. Bei Temperaturen über 150 °C (302 °F) wird die Getrenntvariante mit dem abgesetzten Anschlussgehäuse empfohlen.
- Bei einer Messstofftemperatur zwischen 200…350 °C (392…662 °F) ist die Getrenntversion der Hochtemperatur-Ausführung vorzuziehen.
- Bei Verwendung einer elektrischen Begleitheizung, deren Heizregelung über Phasenanschnittsteuerung oder durch Pulspakete realisiert wird, kann auf Grund von auftretenden Magnetfeldern (d.h. bei Werten, die größer als die von der EN-Norm zugelassenen Werte (Sinus 30 A/m) sind), eine Beeinflussung der Messwerte nicht ausgeschlossen werden. In solchen Fällen ist eine magnetische Abschirmung des Aufnehmers erforderlich.
  Die Abschirmung des Schutzbehälters kann durch Weißblech oder Elektroblech ohne Vorzugsrichtung (z.B. V330-35A) mit folgenden Eigenschaften vorgenommen werden:
  – Relative magnetische Permeabilität $\mu_r \geq 300$
  – Blechdicke d ≥ 0,35 mm (0,014")
- Angaben über zulässige Temperaturbereiche → 🗎 177
- Promass X: Insbesondere unter kritischen klimatischen Verhältnissen ist sicherzustellen, daß die Temperaturdifferenz zwischen Umgebungs- und Messstofftemperatur nicht >100 K beträgt. Geeignete Massnahmen, wie etwa die Beheizung oder Isolation, sind zu treffen.

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

3.2.6 Wärmeisolation

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

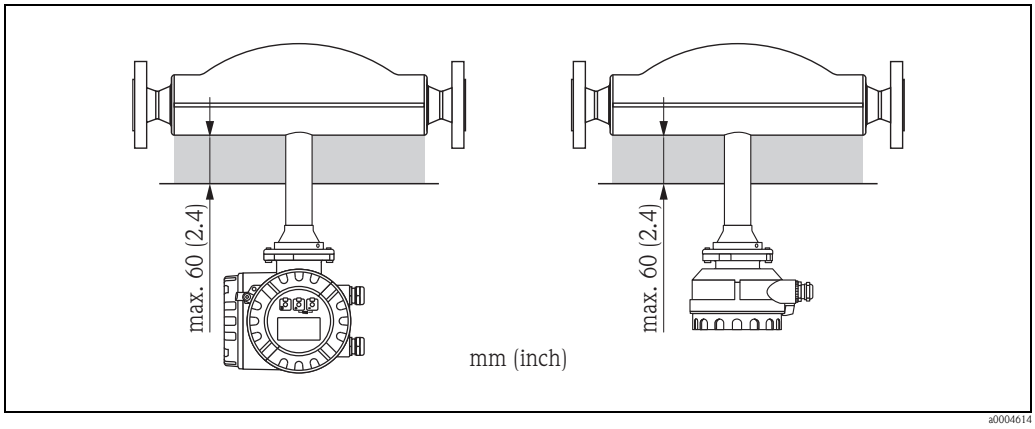


Abb. 14: Im Falle der Promass F Hochtemperatur-Ausführung ist eine maximale Isolationsdicke von 60 mm (2.4") im Bereich der Elektronik/Hals einzuhalten.

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

3.2.7 Ein- und Auslaufstrecken

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

3.2.8 Vibrationen

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

3.2.9 Durchflussgrenzen

Angaben zu den Durchflussgrenzen finden Sie in den Technischen Daten unter dem Stichwort "Messbereich" → 📄 150 oder "Durchflussgrenze" → 📄 179.

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 × 90° in jede Richtung).
5. Gehäuse wieder aufsetzen und Bajonettverschluss wieder einrasten.
6. Beide Befestigungsschrauben fest anziehen.

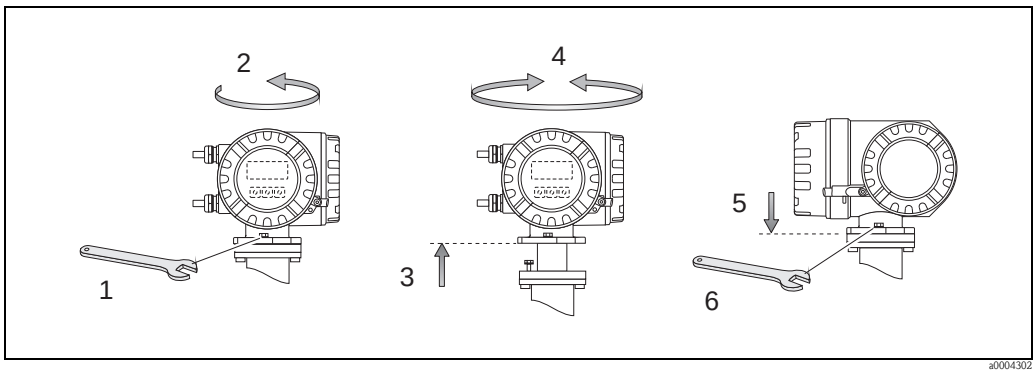


Abb. 15: Drehen des Messumformergehäuses (Aluminium-Feldgehäuse)

Edelstahl-Feldgehäuse drehen

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

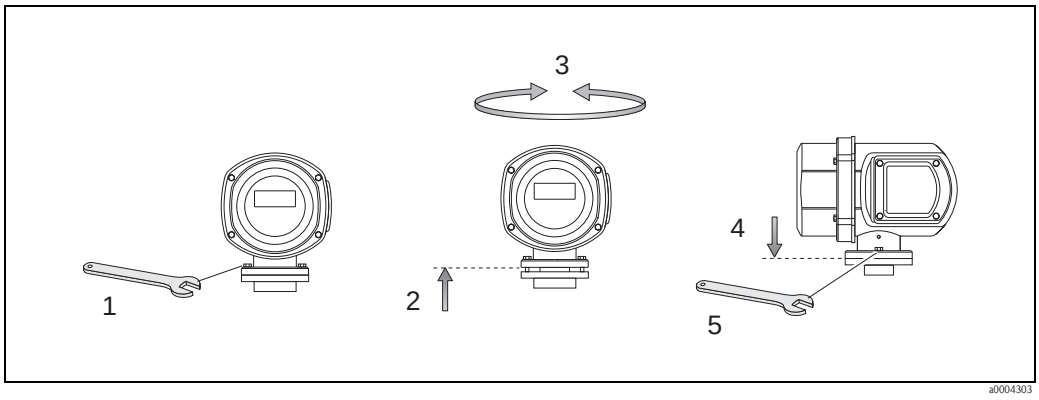


Abb. 16: Drehen des Messumformergehäuses (Edelstahl-Feldgehäuse)

3.3.2 Montage Wandaufbaugehäuse

Das Wandaufbaugehäuse kann auf folgende Arten montiert werden:

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

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

Direkte Wandmontage

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

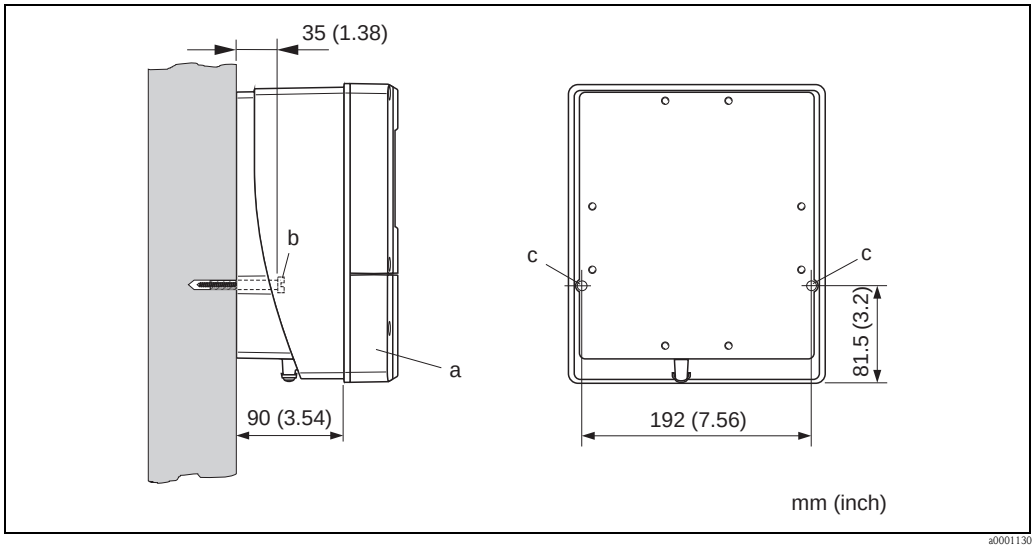


Abb. 17: Direkte Wandmontage

Schalttafeleinbau

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

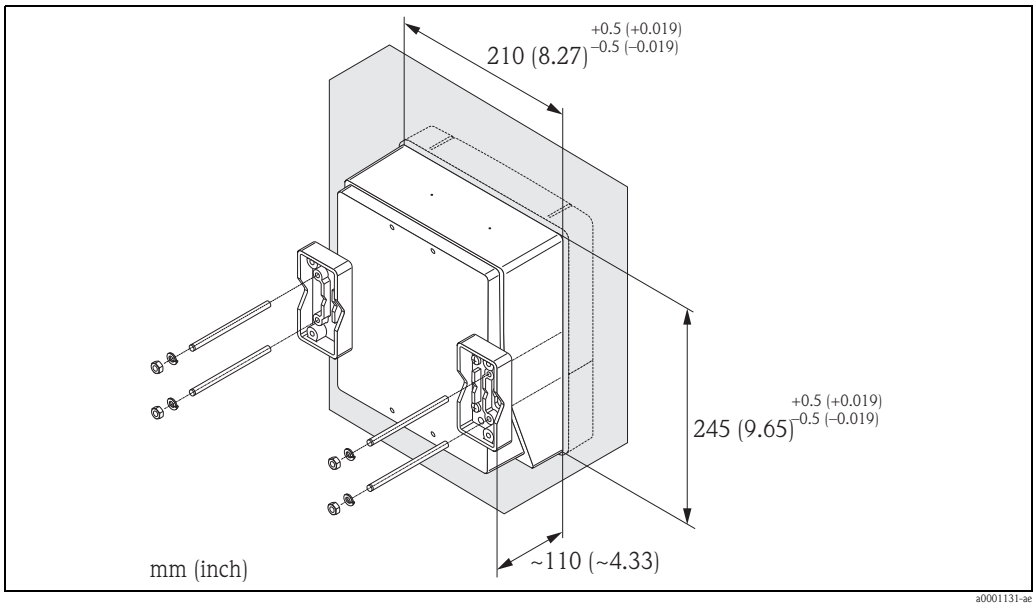


Abb. 18: Schalttafeleinbau (Wandaufbaugehäuse)

Rohrmontage

Die Montage erfolgt gemäß den Vorgaben in der Abbildung.

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

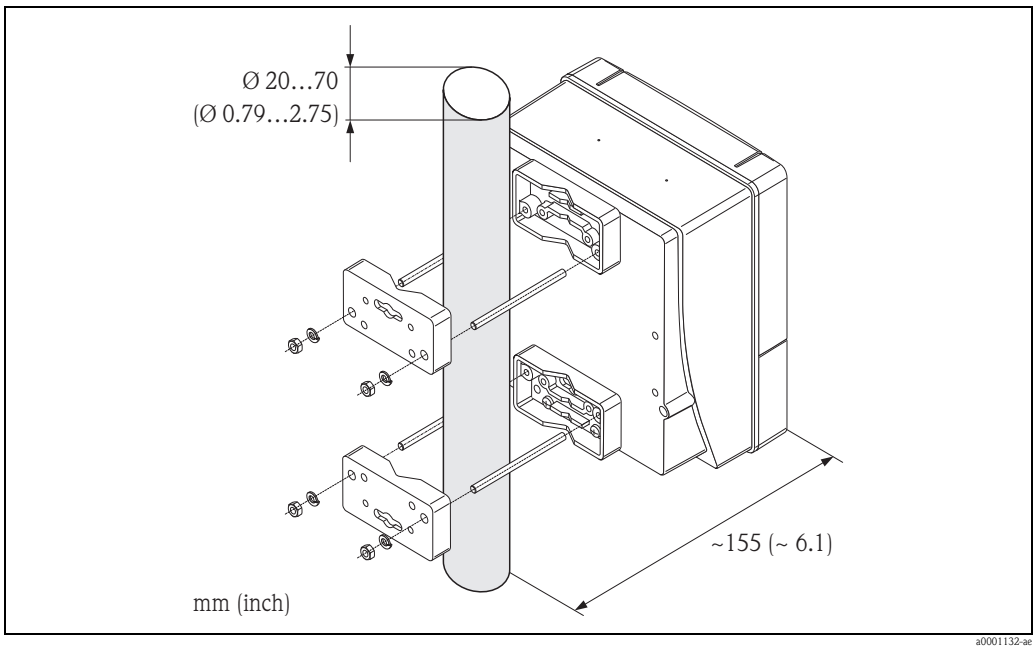


Abb. 19: Rohrmontage (Wandaufbaugehäuse)

3.3.3 Vor-Ort-Anzeige drehen

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

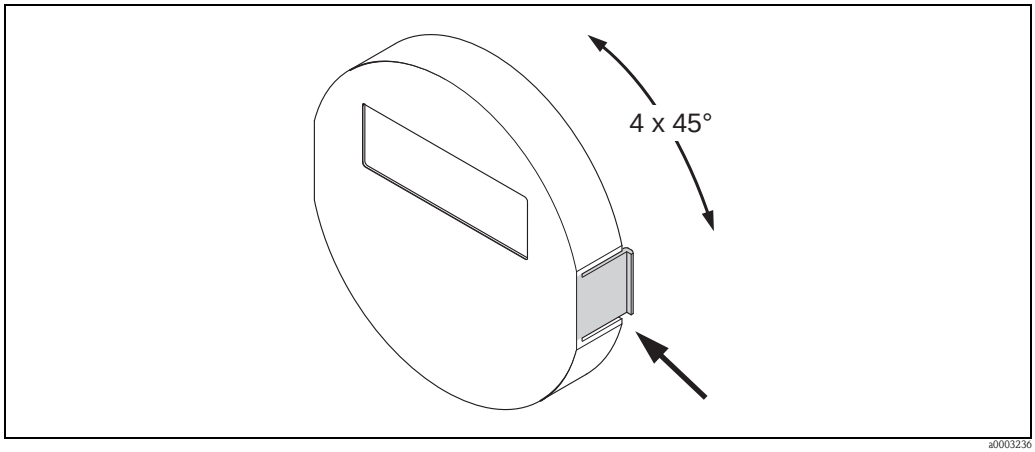


Abb. 20: Drehen der Vor-Ort-Anzeige (Feldgehäuse)

3.4 Einbaukontrolle

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

Gerätezustand und -spezifikationen	Hinweise
Ist das Messgerät beschädigt (Sichtkontrolle)?	-
Entspricht das Messgerät den Messstellenspezifikationen, wie Prozesstemperatur/ -druck, Umgebungstemperatur, Messbereich, usw.?	→ 🗎 5
Einbau	Hinweise
Stimmt die Pfeilrichtung auf dem Messaufnehmer-Typenschild mit der tatsächlichen Fließrichtung in der Rohrleitung überein?	-
Sind Messstellennummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?	-
Wurde die richtige Einbaulage für den Messaufnehmer gewählt, entsprechend Messaufnehmertyp, Messstoffeigenschaften (ausgasend, feststoffbeladen) und Messstofftemperatur?	→ 🗎 16
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 Kabelspezifikationen PROFIBUS

4.1.1 Kabelspezifikation PROFIBUS DP

Kabeltyp

Zwei Varianten der Busleitung sind in der IEC 61158 spezifiziert. Für alle Übertragungsraten bis zu 12 Mbit/s kann Kabeltyp A verwendet werden. Die Kabelparameter sind der Tabelle zu entnehmen:

Kabeltyp A	
Wellenwiderstand	135…165 Ω bei einer Messfrequenz von 3…20 MHz
Kabelkapazität	<30 pF/m
Aderquerschnitt	>0,34 mm², entspricht AWG 22
Kabeltyp	paarweise verdrillt, 1 × 2, 2 × 2 oder 1 × 4 Leiter
Schleifenwiderstand	110 Ω/km
Signaldämpfung	max. 9 dB über die ganze Länge des Leitungsabschnitts
Abschirmung	Kupfer-Geflechtschirm oder Geflechtschirm und Folienschirm

Aufbau der Busstruktur

Folgende Punkte sind zu beachten:
- Die maximale Leitungslänge (Segmentlänge) ist von der Übertragungsrate abhängig.
  Für den Kabel Typ A beträgt die maximale Leitungslänge (Segmentlänge):

Übertragungsrate	**Leitungslänge**	
[kBit/s]	**[m]**	**[ft]**
9,6…93,75	1200	4000
187,5	1000	3300
500	400	1300
1500	200	650
3000…12000	100	330

- Es sind höchstens 32 Teilnehmer pro Segment erlaubt.
- Jedes Segment ist auf beiden Enden mit einem Abschlusswiderstand terminiert.
- Die Buslänge bzw. Anzahl der Teilnehmer kann durch den Einbau eines Repeaters erhöht werden.
- Das erste und letzte Segment kann max. 31 Geräte umfassen.
  Die Segmente zwischen Repeatern können max. 30 Stationen umfassen.
- Die maximal erreichbare Entfernung zwischen zwei Busteilnehmern errechnet sich aus:
  (ANZ_REP + 1) × Segmentlänge

  Hinweis!
  ANZ_REP = maximale Anzahl von Repeatern, die in Reihe geschaltet werden dürfen, abhängig vom jeweiligen Repeater.

Beispiel

Gemäß Herstellerangabe dürfen bei Verwendung einer Standardleitung 9 Repeater in Reihe geschaltet werden. Die maximale Entfernung zwischen zwei Busteilnehmern bei einer Übertragungsgeschwindigkeit von 1,5 MBit/s errechnet sich aus:
(9 + 1) × 200 m (660 ft) = 2000 m (6600 ft).

Stichleitungen

Beachten Sie folgende Punkte:
- Länge der Stichleitungen <6,6 m (21,7 ft) (bei max. 1,5 MBit/s)
- Bei Übertragungsraten >1,5 MBit/s sollten keine Stichleitungen verwendet werden.
  Als Stichleitung wird die Leitung zwischen Anschlussstecker und Bustreiber im Feldgerät bezeichnet. Anlagenerfahrungen haben gezeigt, dass bei der Projektierung von Stichleitungen sehr vorsichtig vorgegangen werden sollte. Deshalb kann nicht davon ausgegangen werden, dass die Summe aller Stichleitungen bei 1,5 MBit/s 6,6 m (21,7 ft) ergeben darf.
  Die jeweilige Anordnung der Feldgeräte hat hierauf großen Einfluss. Es ist daher zu empfehlen, bei Übertragungsraten >1,5 MBit/s möglichst keine Stichleitungen zu verwenden.
- Ist der Einsatz von Stichleitungen nicht zu umgehen, dürfen diese keinen Busabschluss besitzen.

Busabschluss

Es ist wichtig die RS485 Leitung am Anfang und Ende des Bussegments richtig abzuschließen, da Fehlanpassungen der Impedanz zu Reflexionen auf der Leitung führen und dadurch eine fehlerhafte Kommunikationsübertragung verursacht werden kann → 53.

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".

4.1.2 Kabelspezifikation PROFIBUS PA

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

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

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.

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

Anzahl Feldgeräte

Bei Systemen gemäß FISCO in Zündschutzarten EEx ia ist die Leitungslänge auf max. 1000 m (3300 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.

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.

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".

4.1.3 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 verdrillten Kabelschirmstücke bis zur Erdklemme so kurz wie möglich sind.
Diese für die elektromagnetische Verträglichkeit und für den Personenschutz optimale Verfahrensweise kann ohne Einschränkung in Anlagen mit optimalem 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!

4.2 Anschluss der Getrenntausführung

4.2.1 Anschluss Verbindungskabel Messaufnehmer/-umformer

Warnung!

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

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

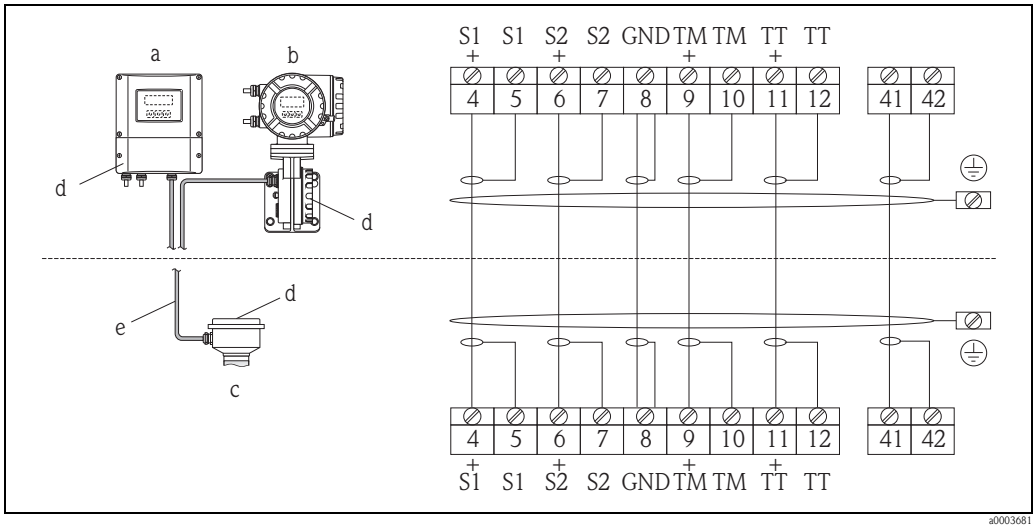


Abb. 21: Anschluss der Getrenntausführung

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

4.2.2 Kabelspezifikation Verbindungskabel

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

- 6 × 0,38 mm² (PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm und einzeln abgeschirmten Adern)
- Leiterwiderstand: ≤ 50 Ω/km
- Kapazität Ader/Schirm: ≤ 420 pF/m
- Kabellänge: max. 20 m (65 ft)
- Dauerbetriebstemperatur: max. +105 °C (+221 °F)

Hinweis!
Das Kabel muss in einer festen Verlegungsart installiert werden.

4.3 Anschluss der Messeinheit

4.3.1 Anschlussklemmenbelegung

Elektrische Werte für:
- Eingänge → 152
- Ausgänge → 153

PROFIBUS DP

Achtung!
Die Sub-Module dürfen nur gemäß den vorgegebenen Kombinationsmöglichkeiten (siehe Tabelle) auf die I/O-Platine gesteckt werden. Die einzelnen Steckplätze sind zusätzlich gekennzeichnet und den folgenden Anschlussklemmen im Anschlussraum des Messumformers zugeordnet:
- Steckplatz "INPUT / OUTPUT 3" = Anschlussklemmen 22 / 23
- Steckplatz "INPUT / OUTPUT 4" = Anschlussklemmen 20 / 21

Bestellmerkmal "Aus-/Eingang"	Klemmen-Nr. (Ein-/Ausgänge)			
	20 (+) / 21 (–) Sub-Modul auf Steckplatz Nr. 4	22 (+) / 23 (–) Sub-Modul auf Steckplatz Nr. 3	24 (+) / 25 (–) Fix auf I/O-Platine	26 = B (RxD/TxD-P) 27 = A (RxD/TxD-N) Fix auf I/O-Platine
J	-	-	+5V (Spannungsversorgung für ext. Busabschluss)	PROFIBUS DP
V	Relaisausgang 2	Relaisausgang 1	Statuseingang	PROFIBUS DP
P	Stromausgang	Frequenzausgang	Statuseingang	PROFIBUS DP

PROFIBUS PA

Bestellmerkmal "Aus-/Eingang"	Klemmen-Nr. (Ein-/Ausgänge)			
	20 (+) / 21 (–)	22 (+) / 23 (–)	24 (+) / 25 (–)	26 = PA + [1] 27 = PA – [1]
F	-	-	-	PROFIBUS PA, Ex i
H	-	-	-	PROFIBUS PA
[1] mit integriertem Verpolungsschutz				

4.3.2 Anschluss Messumformer

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

1. Schrauben Sie den Anschlussklemmenraumdeckel (a) vom Messumformergehäuse ab.
2. Legen Sie das Energieversorgungskabel (b), das Feldbuskabel (d) und das Versorgungskabel für ext.Busabschluss (optional) bzw. das Signalkabel (g) durch die betreffenden Kabeleinführungen.
3. Nehmen Sie die Verdrahtung gemäß der jeweiligen Anschlussklemmenbelegung und dem zugehörigen Anschlussschema vor.

   ☝ Achtung!
   – Beschädigungsgefahr des Feldbuskabels!
     Beachten Sie die Informationen zur Schirmung und Erdung des Feldbuskabels → 🗎 29.
   – Es ist nicht empfehlenswert das Feldbuskabel über die herkömmlichen Kabelverschraubungen zu schleifen. Falls Sie später auch nur ein Messgerät austauschen, muss die Buskommunikation unterbrochen werden.
4. Schrauben Sie den Anschlussklemmenraumdeckel (a) wieder auf das Messumformergehäuse auf.

4.3.3 Anschlussschema PROFIBUS DP

Nicht umrüstbare Platine (Bestellmerkmal "Aus-/Eingang": J)

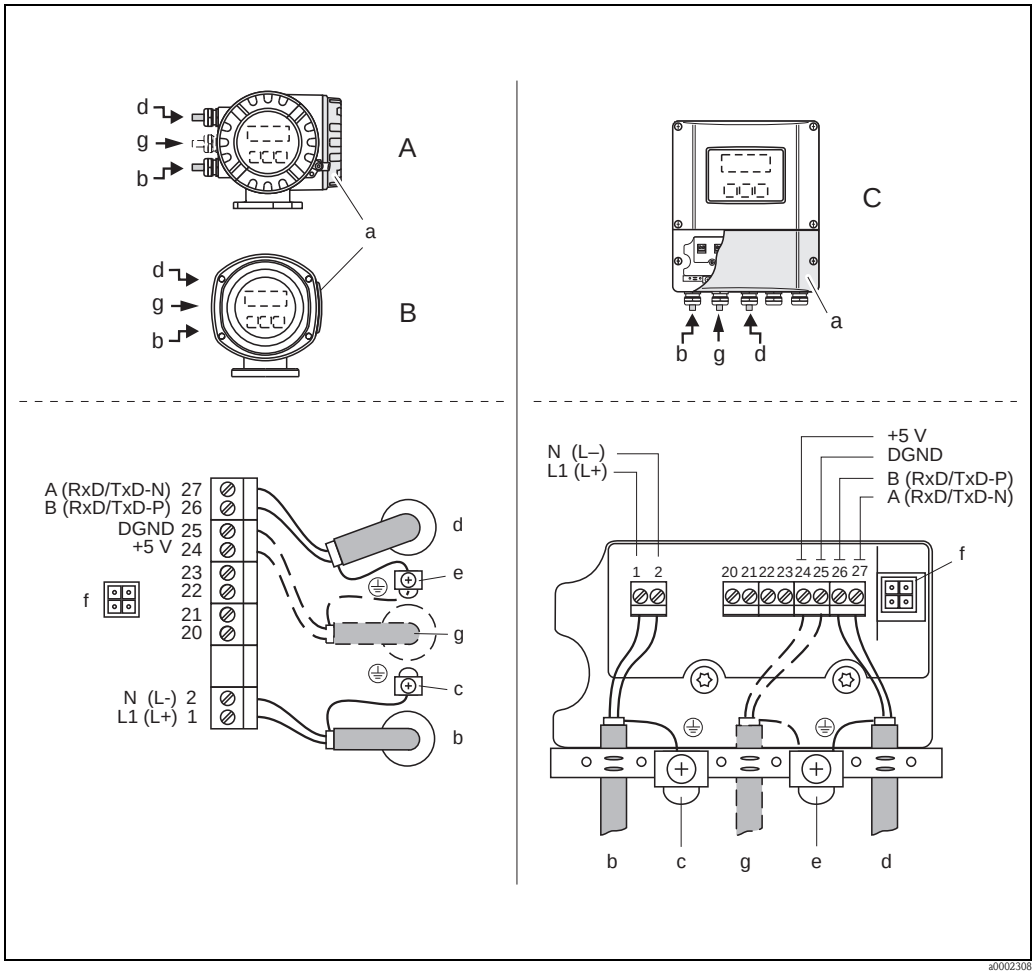


Abb. 22: Anschließen des Messumformers, Leitungsquerschnitt max. 2,5 mm² (AWG 14)

A Ansicht A (Feldgehäuse)
B Ansicht B (Edelstahlfeldgehäuse)
C Ansicht C (Wandaufbaugehäuse)

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: B (RxD/TxD-P)
Klemme Nr. 27: A (RxD/TxD-N)
e Erdungsklemme Feldbuskabelschirm
Beachten Sie folgendes:
– die Schirmung und Erdung des Feldbuskabels → 29
– dass die abisolierten und verdrillten Kabelschirmstücke bis zur Erdklemme so kurz wie möglich sind
f Servicestecker für den Anschluss des Serviceinterface FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)
g Spannungsversorgungskabel für externen Busabschluss (optional):
Klemme Nr. 24: +5 V
Klemme Nr. 25: DGND

Umrüstbare Platinen (Bestellmerkmal "Aus-/Eingang": V und P)

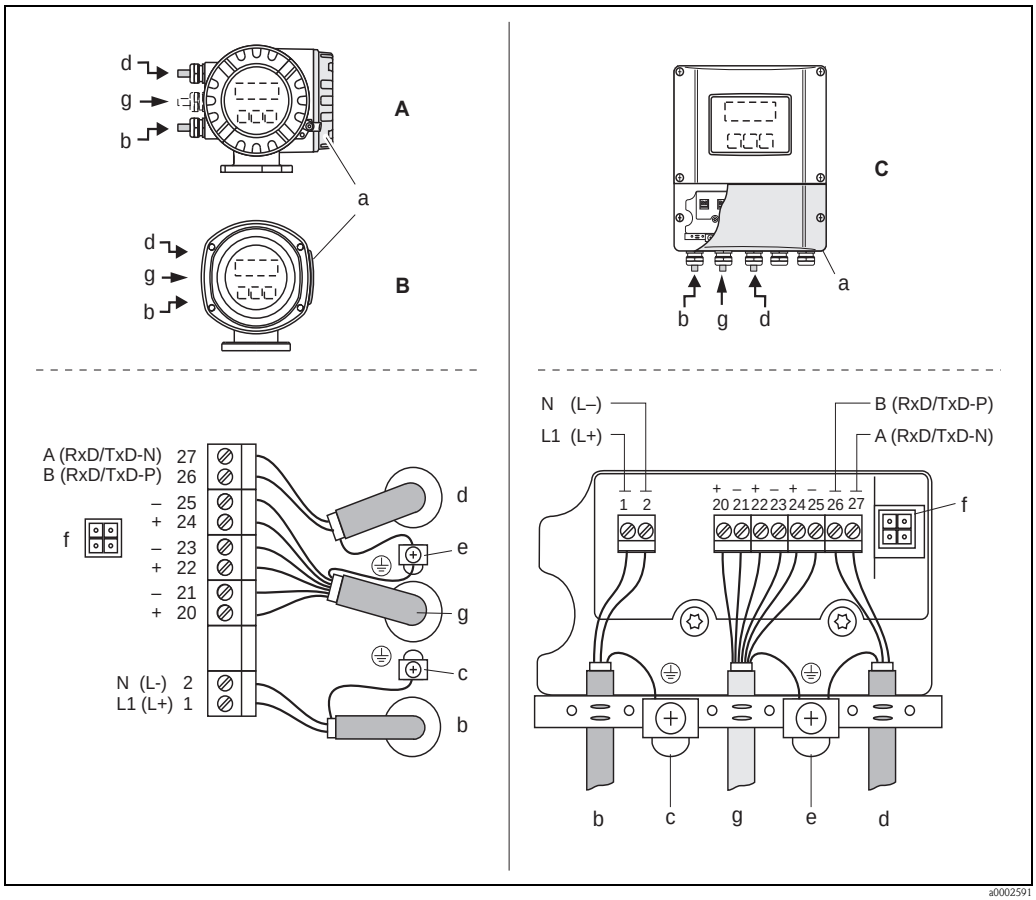


Abb. 23: Anschließen des Messumformers, Leitungsquerschnitt max. 2,5 mm² (AWG 14)

A Ansicht A (Feldgehäuse)
B Ansicht B (Edelstahlfeldgehäuse)
C Ansicht C (Wandaufbaugehäuse)

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: B (RxD/TxD-P)
Klemme Nr. 27: A (RxD/TxD-N)
e Erdungsklemme Signalkabelschirm/Feldbuskabelschirm
Beachten Sie folgendes:
– die Schirmung und Erdung des Feldbuskabels → 29
– dass die abisolierten und verdrillten Kabelschirmstücke bis zur Erdklemme so kurz wie möglich sind
f Servicestecker für den Anschluss des Serviceinterface FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)
g Signalkabel: siehe Klemmenbelegung → 31

4.3.4 Anschlussschema PROFIBUS PA

Nicht umrüstbare Platinen (Bestellmerkmal "Aus-/Eingang": F und H)

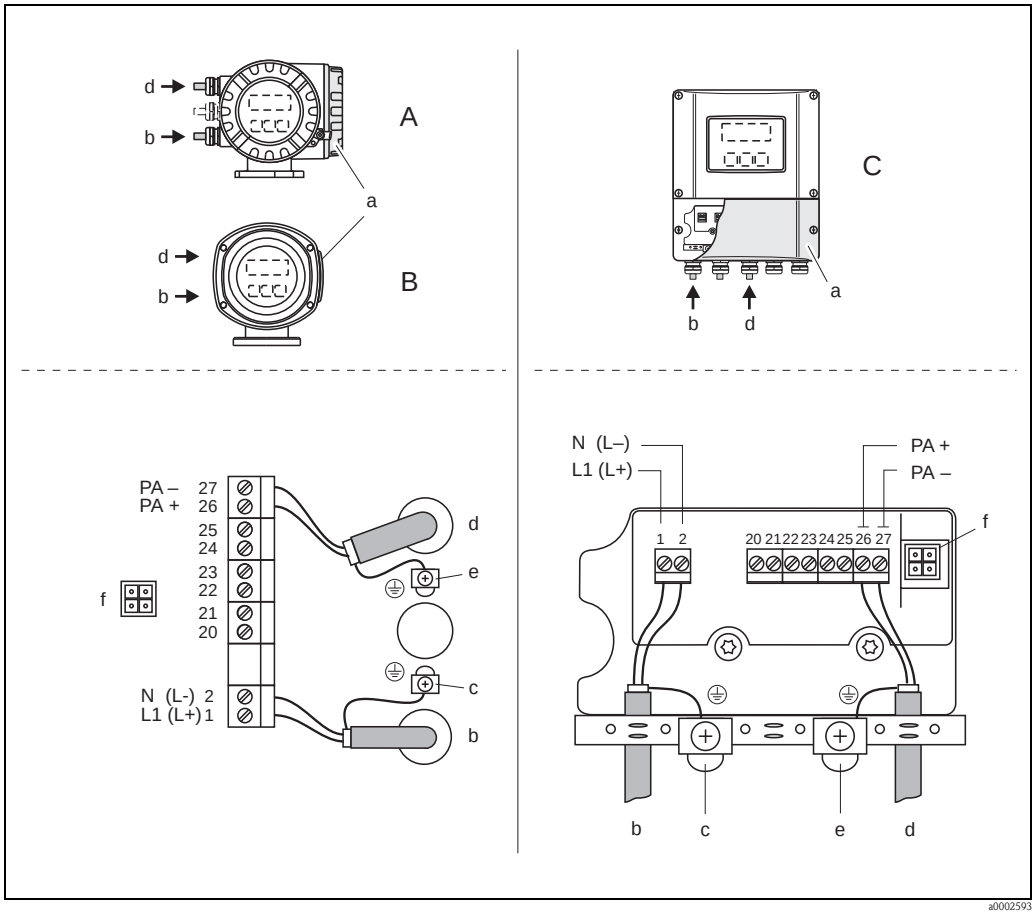


Abb. 24: Anschließen des Messumformers, Leitungsquerschnitt max. 2,5 mm² (AWG 14)

A Ansicht A (Feldgehäuse)
B Ansicht B (Edelstahlfeldgehäuse)
C Ansicht C (Wandaufbaugehäuse)

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 → 📄 29
– dass die abisolierten und verdrillten Kabelschirmstücke bis zur Erdklemme so kurz wie möglich sind
f Servicestecker für den Anschluss des Serviceinterface FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)

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 → 122.

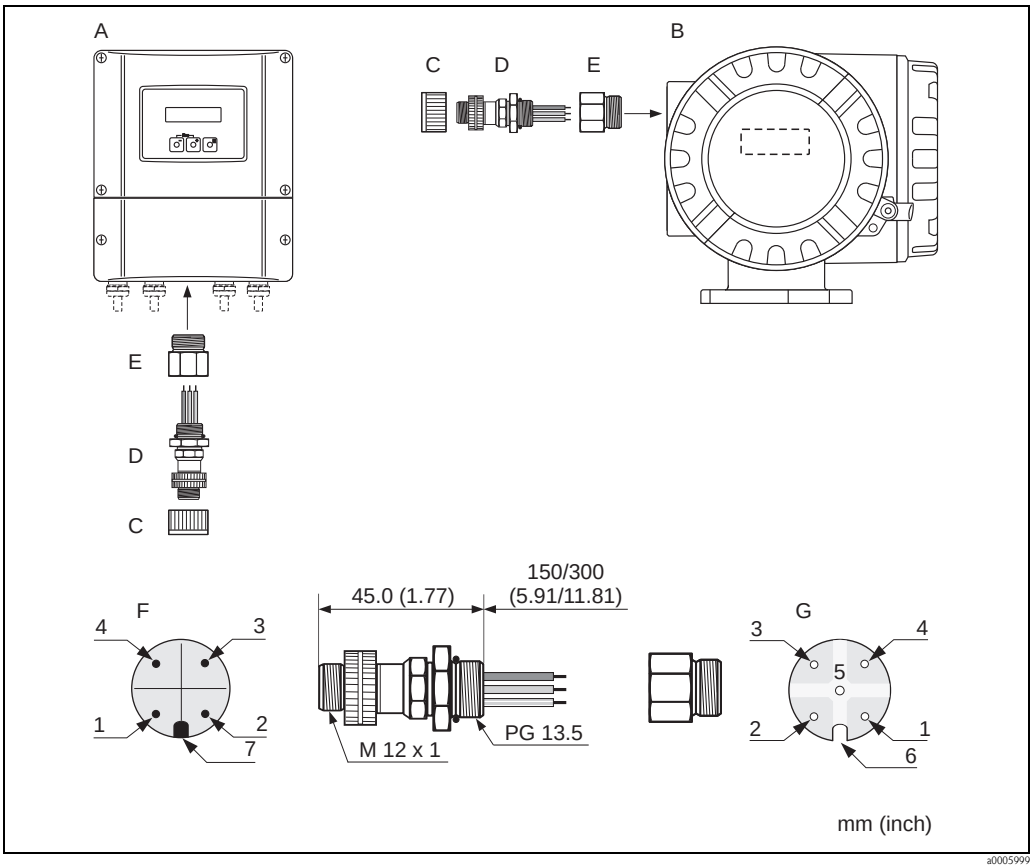


Abb. 25: Gerätestecker für den Anschluss an PROFIBUS PA

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: DP→ 33, PA→ 35)
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
Kontaktoberfläche	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, wir der Schirm auf das T-Box-Gehäuse aufgelegt. Unter der Iris-Feder befindet sich das Abschirmgeflecht. Beim Zuschrauben 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).

4.4 Schutzart

Das Messgerät erfüllt alle Anforderungen gemäß der Schutzart IP 67.

Um nach erfolgter Montage im Feld oder nach einem Servicefall die Schutzart IP 67 zu gewährleisten, müssen folgende Punkte zwingend beachtet werden:
- Die Gehäusedichtungen müssen sauber und unverletzt in die Dichtungsnuten eingelegt sein. Gegebenenfalls sind die Dichtungen zu trocknen, zu reinigen oder zu ersetzen.
- Die Gehäuseschrauben und Schraubdeckel müssen fest angezogen sein.
- Die für den Anschluss verwendeten Kabel müssen den spezifizierten Außendurchmesser aufweisen → 155, Kabeleinführungen.
- Die Kabeleinführungen müssen fest angezogen sein (Punkt **a** → 26).
- Das Kabel muss vor der Kabeleinführung in einer Schlaufe ("Wassersack") verlegt sein (Punkt **b** → 26). Auftretende Feuchtigkeit kann so nicht zur Einführung gelangen.

Hinweis!
Die Kabeleinführungen dürfen nicht nach oben gerichtet sein.

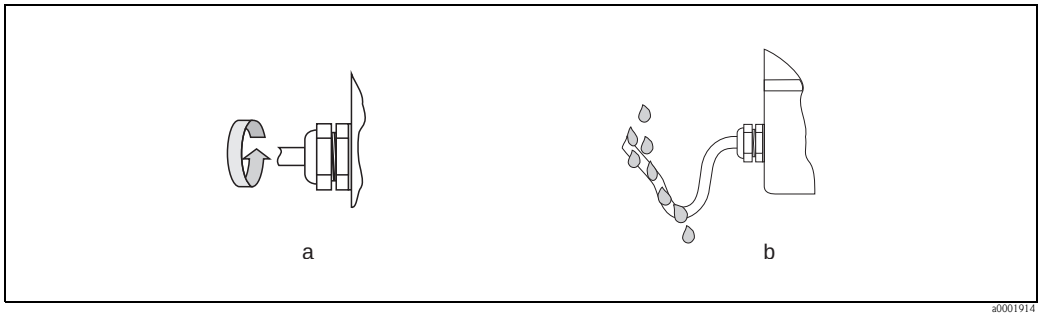


Abb. 26: Montagehinweise für Kabeleinführungen

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

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

4.5 Anschlusskontrolle

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

Gerätezustand und -spezifikationen	**Hinweise**
Sind Messgerät oder Kabel beschädigt (Sichtkontrolle)?	–
Elektrischer Anschluss	**Hinweise**
Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild überein?	85…260 V AC (45…65 Hz) 20…55 V AC (45…65 Hz) 16…62 V DC
Erfüllen die verwendeten Kabel die erforderlichen Spezifikationen?	PROFIBUS DP → 🗎 26 PROFIBUS PA → 🗎 27 Sensorkabel → 🗎 31
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"?	→ 🗎 38
Sind alle Gehäusedeckel montiert und fest angezogen?	–
Elektrischer Anschluss PROFIBUS DP/PA	**Hinweise**
Sind alle Anschlusskomponenten (T-Abzweiger, Anschlussboxen, Gerätestecker, usw.) korrekt miteinander verbunden?	–
Wurde jedes Feldbussegment beidseitig mit einem Busabschluss terminiert?	PROFIBUS DP → 🗎 53
Wurde die max. Länge der Feldbusleitung gemäß den PROFIBUS-Spezifikationen eingehalten?	PROFIBUS DP → 🗎 26 PROFIBUS PA → 🗎 28
Wurde die max. Länge der Stichleitungen gemäß den PROFIBUS-Spezifikationen eingehalten?	PROFIBUS DP → 🗎 27 PROFIBUS PA → 🗎 28
Ist das Feldbuskabel lückenlos abgeschirmt und korrekt geerdet?	→ 🗎 29

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)** → 41
   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** → 49
   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**
   – PROFIBUS DP → 51
   – PROFIBUS PA → 56
   Über eine Steckbrücke bzw. über Miniaturschalter auf der I/O-Platine können Sie folgende Hardware-Einstellungen vornehmen:
   - Einstellen des Adressmode (Auswahl Soft- oder Hardwareadressierung)
   - Einstellen der Geräte-Busadresse (bei Hardwareadressierung)
   - Ein-/Ausschalten des Hardwareschreibschutzes

   ✎ Hinweis!
   Eine Beschreibung der Konfiguration des Stromausgangs (aktiv/passiv) und des Relaisausgangs (Öffner/Schließer) finden Sie im Kapitel "Hardwareeinstellungen" → 54.

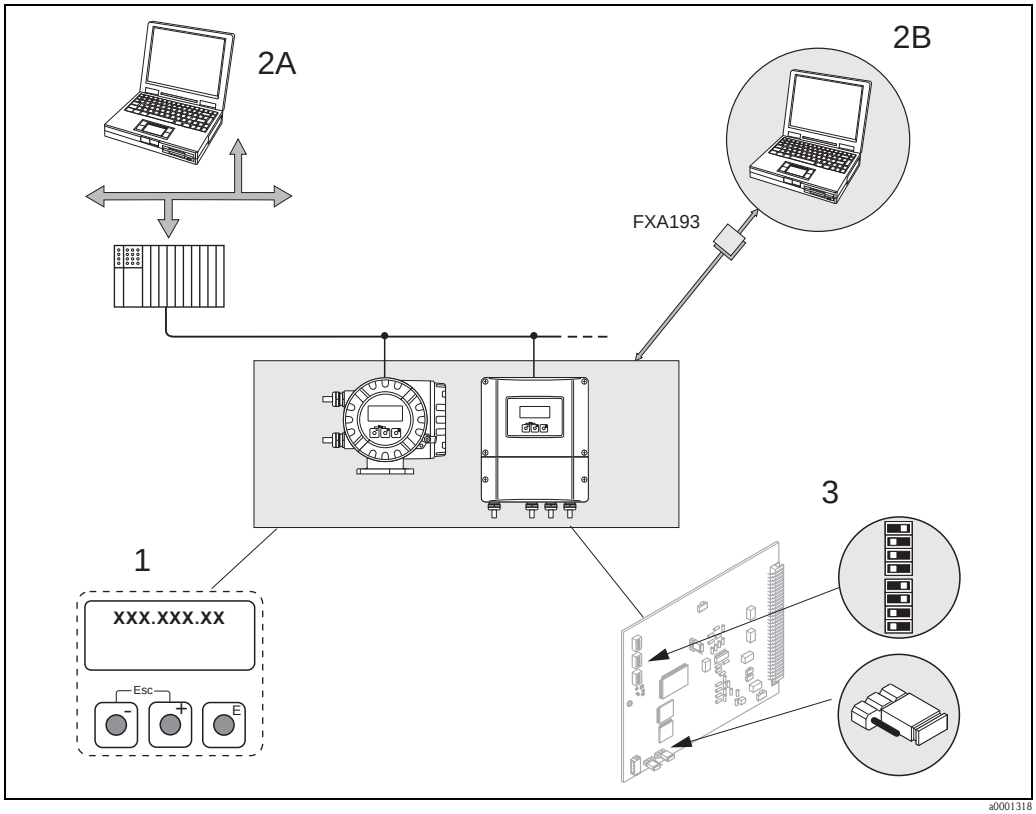


Abb. 27: Bedienungsmöglichkeiten von PROFIBUS

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

5.2 Vor-Ort-Anzeige

5.2.1 Anzeige- und Bedienelemente

Mit der Vor-Ort-Anzeige können Sie wichtige Kenngrößen direkt an der Messstelle ablesen oder Ihr Gerät über das "Quick Setup" bzw. die Funktionsmatrix konfigurieren.
Das Anzeigefeld besteht aus vier Zeilen, auf denen Messwerte und/oder Statusgrößen (Durchflussrichtung, Teilfüllung Rohr, Bargraph, usw.) angezeigt werden. Der Anwender hat die Möglichkeit, die Zuordnung der Anzeigezeilen zu bestimmten Anzeigegrößen beliebig zu ändern und nach seinen Bedürfnissen anzupassen (→ siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").

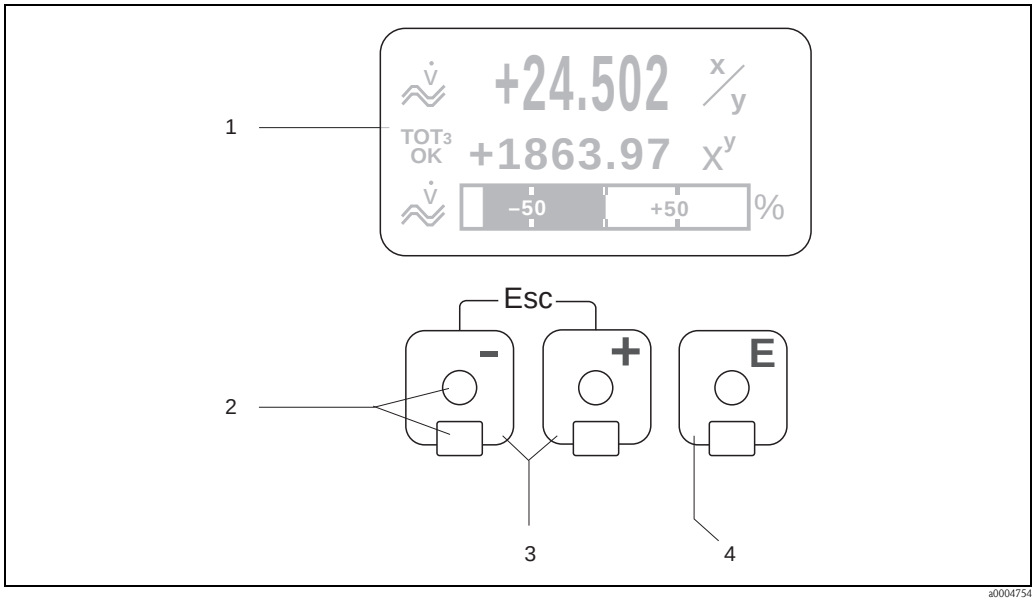


Abb. 28: Anzeige- und Bedienelemente

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

2 Optische Bedienelemente für "Touch Control"

3 [+]/[–] -Tasten
– HOME-Position → Direkter Abruf von Summenzählerständen sowie Istwerten der Ein-/Ausgänge
– Zahlenwerte eingeben, Parameter auswählen
– Auswählen verschiedener Blöcke, Gruppen und Funktionsgruppen innerhalb der Funktionsmatrix
Durch das gleichzeitige Betätigen der [–][+] Tasten werden folgende Funktionen ausgelöst:
– Schrittweises Verlassen der Funktionsmatrix → HOME-Position
– [–][+] Tasten länger als 3 Sekunden betätigen → direkter Rücksprung zur HOME-Position
– Abbrechen der Dateneingabe

4 [E]-Taste
– HOME-Position → Einstieg in die Funktionsmatrix
– Abspeichern von eingegebenen Zahlenwerten oder geänderten Einstellungen

5.2.2 Anzeigedarstellung (Betriebsmodus)

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

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

Fehlermeldungen:
Anzeige und Darstellung von System-/Prozessfehlern → 📄 48.

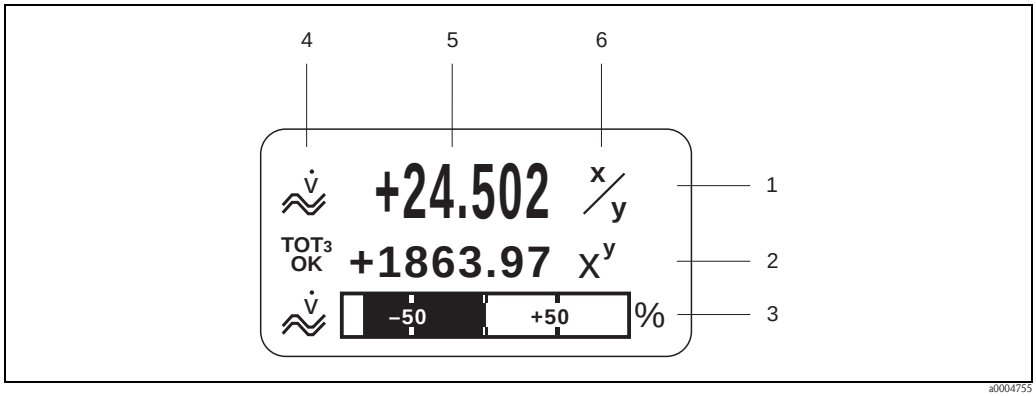


Abb. 29: Anzeigebeispiel für den Betriebsmodus (HOME-Position)

1 *Hauptzeile: Darstellung von Haupt-Messwerten*
2 *Zusatzzeile: Darstellung zusätzlicher Mess- bzw. Statusgrößen*
3 *Informationszeile: Darstellung weiterer Informationen zu den Mess- bzw. Statusgrößen, z.B. Bargraph-Darstellung*
4 *Anzeigefeld "Info-Symbole": In diesem Anzeigefeld erscheinen in Form von Symbolen zusätzliche Informationen zu den angezeigten Messwerten → 📄 43*
5 *Anzeigefeld "Messwerte": In diesem Anzeigefeld erscheinen die aktuellen Messwerte*
6 *Anzeigefeld "Maßeinheit": In diesem Anzeigefeld erscheinen die eingestellten Maß-/Zeiteinheiten der aktuellen Messwerte*

5.2.3 Anzeige-Zusatzfunktionen

Je nach Bestelloption verfügt die Vor-Ort-Anzeige über zusätzliche Anzeigefunktionalitäten (F-CHIP → 📄 120) .

Geräte ohne Abfüll-Software:

Aus der HOME-Position heraus können Sie durch Betätigen der Tasten ⊞ ein "Info-Menü" mit folgenden Informationen aufrufen:
- Summenzählerstände (inkl. Überlauf)
- Istwerte bzw. -zustände vorhandener Ein-/Ausgänge
- TAG-Nummer des Gerätes (frei definierbar)

⊞ → Abfrage einzelner Werte innerhalb des Info-Menüs
⊟⊞ (Esc-Taste) → Zurück zur HOME-Position

Geräte mit Abfüll-Software:

Bei Messgeräten mit installierter Abfüll-Software und entsprechend konfigurierter Anzeigezeile können Abfüllprozesse direkt über die Vor-Ort-Anzeige durchgeführt bzw. gesteuert werden. Eine genaue Beschreibung dazu → 📄 45.

5.2.4 Anzeigesymbole

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

Anzeigesymbol	Bedeutung	Anzeigesymbol	Bedeutung
S	Systemfehler	P	Prozessfehler
ϟ	Störmeldung (mit Auswirkung auf Ausgänge)	!	Hinweismeldung (ohne Auswirkung auf Ausgänge)
I 1…n	Stromausgang 1…n	P 1…n	Impulsausgang 1…n
F 1…n	Frequenzausgang	S 1…n	Status-/Relaisausgang 1…n
a0001181	Messmodus: PULSIERENDER DURCHFLUSS	a0001187	Statuseingang
a0001188	Volumendurchfluss	a0001189	Ziel-Volumenfluss
a0001190	Ziel-Normvolumenfluss	a0001191	Träger Volumenfluss
a0001192	Träger Normvolumenfluss	a0001193	% Ziel Volumenfluss
a0001194	% Träger Volumenfluss	a0001195	Massedurchfluss
a0001196	Ziel Massefluss	a0001197	% Ziel Massefluss
a0001198	Träger Massefluss	a0001199	% Träger Massefluss
a0001200	Messstoffdichte	a0001208	Normdichte
a0001201	Füllmenge aufwärts	a0001202	Füllmenge abwärts
a0001203	Füllmenge	a0001204	Gesamtfüllmenge

Anzeigesymbol	Bedeutung	Anzeigesymbol	Bedeutung
a0001205	Füllmengenzähler (x-mal)	a0001207	Messstofftemperatur
a0001206	Azyklische Kommunikation via PROFIBUS aktiv (z.B. über FieldCare)	← → (alternierende Anzeige)	Zyklische Kommunikation via PROFIBUS aktiv, z.B. über SPS (Master Klasse 1)
AO OK a0002322	Anzeigewert (Modul DISPLAY_VALUE) mit Status-zustand GOOD = gut	AO UNC a0002321	Anzeigewert (Modul DISPLAY_VALUE) mit Status-zustand UNC = unsicher
AO BAD a0002320	Anzeigewert (Modul DISPLAY_VALUE) mit Status-zustand BAD = schlecht		
AI1 AI6 OK … OK a0002324	Ausgangswert OUT, Analog Input 1…6 (Modul AI) mit Statuszustand GOOD = gut	TOT1 TOT3 OK … OK a0002325	Ausgangswert OUT, Summenzähler 1…3 (Modul TOTAL) mit Statuszustand GOOD = gut
AI1 AI6 UNC… UNC a0002326	Ausgangswert OUT, Analog Input 1…6 (Modul AI) mit Statuszustand UNC = unsicher	TOT1 TOT3 UNC… UNC a0002327	Ausgangswert OUT, Summenzähler 1…3 (Modul TOTAL) mit Statuszustand UNC = unsicher
AI1 AI6 BAD… BAD a0002328	Ausgangswert OUT, Analog Input 1…6 (Modul AI) mit Statuszustand BAD = schlecht	TOT1 TOT3 BAD… BAD a0002329	Ausgangswert OUT, Summenzähler 1…3 Modul TOTAL) mit Statuszustand BAD = schlecht

5.2.5 Abfüllprozesse über die Vor-Ort-Anzeige steuern

Mit Hilfe des optionalen Softwarepakets "Abfüllen (Batching)" (F-CHIP, Zubehör → 122) können Abfüllprozesse direkt über die Vor-Ort-Anzeige gesteuert werden. Damit ist das Gerät vollumfänglich als "Batchcontroller" im Feld einsetzbar.

Vorgehensweise:

1. Konfigurieren Sie über das Quick Setup-Menü "Abfüllen" (→ 64) oder über die Funktionsmatrix (→ 46) alle benötigten Abfüllfunktionen sowie die Belegung der untersten Anzeigeinfozeile (= FÜLLBEDIENTASTEN).
   Danach erscheinen auf der untersten Zeile der Vor-Ort-Anzeige folgende "Softkeys" → 30:
   – START = linke Anzeigetaste (−)
   – PRESET = mittlere Anzeigetaste (+)
   – MATRIX = rechte Anzeigetaste (E)
2. Betätigen Sie die Taste "PRESET (+)". Auf der Anzeige werden nun nacheinander verschiedene Funktionen eingeblendet, die für den Abfüllprozess zu konfigurieren sind:

"PRESET" → Voreinstellungen für den Abfüllprozess		
Nr.	**Funktion**	**Einstellungen**
7200	FÜLLAUSWAHL	+/− → Auswahl des abzufüllenden Messstoffes (BATCH #1…6)
7203	FÜLLMENGE	Wurde im Quick Setup "Abfüllen" bei der Auswahl "PRESET Füllmenge" die Auswahl "ZUGRIFF KUNDE" gewählt, kann die Füllmenge über die Vor-Ort-Anzeige verändert werden. Wurde die Auswahl "VERRIEGELT" gewählt, ist die Füllmenge nur ablesbar und erst nach Eingabe des Kundencodes veränderbar.
7265	RESET GESAMTMENGE/ ZÄHLER	Zurücksetzen des Füllmengenzählers bzw. der Gesamtfüllmenge auf "0".

3. Nach Beendigung des PRESET-Menüs kann mit "START (−)" der Abfüllvorgang gestartet werden. Auf der Anzeige erscheinen neue Softkeys (STOP/HOLD bzw. GO ON), mit denen der Abfüllvorgang nach Belieben unterbrochen, fortgesetzt oder gestoppt werden kann → 30:
   STOP (−) → Abfüllvorgang beenden
   HOLD (+) → Abfüllvorgang unterbrechen (Softkey wechselt zu "GO ON")
   GO ON (+) → Abfüllvorgang fortsetzen (Softkey wechselt zu "HOLD")
   Nach Erreichen der Abfüllmenge erscheinen auf der Anzeige wieder die Softkeys "START" bzw. "PRESET".

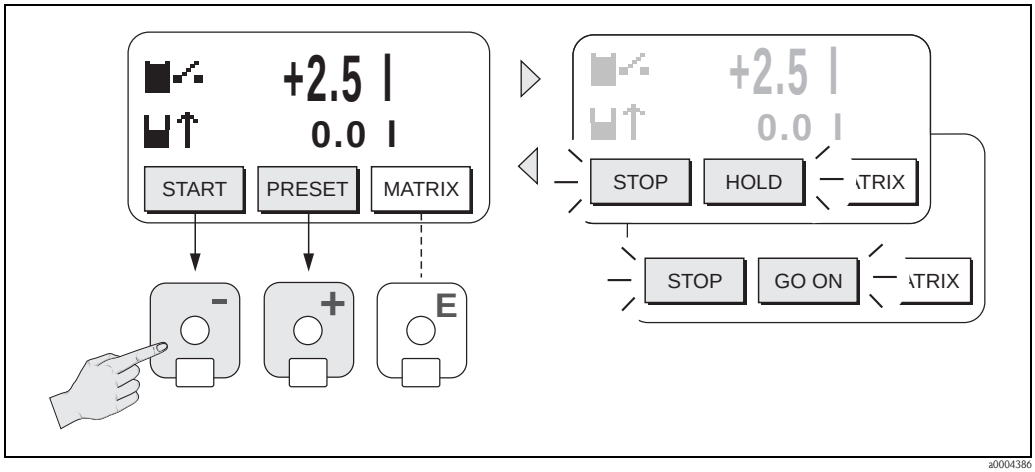


Abb. 30: Steuern von Abfüllprozessen über die Vor-Ort-Anzeige (Softkeys)

5.3 Kurzanleitung zur Funktionsmatrix

Hinweis!
- Beachten Sie unbedingt die allgemeinen Hinweise → 47
- Funktionsbeschreibungen → Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"

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

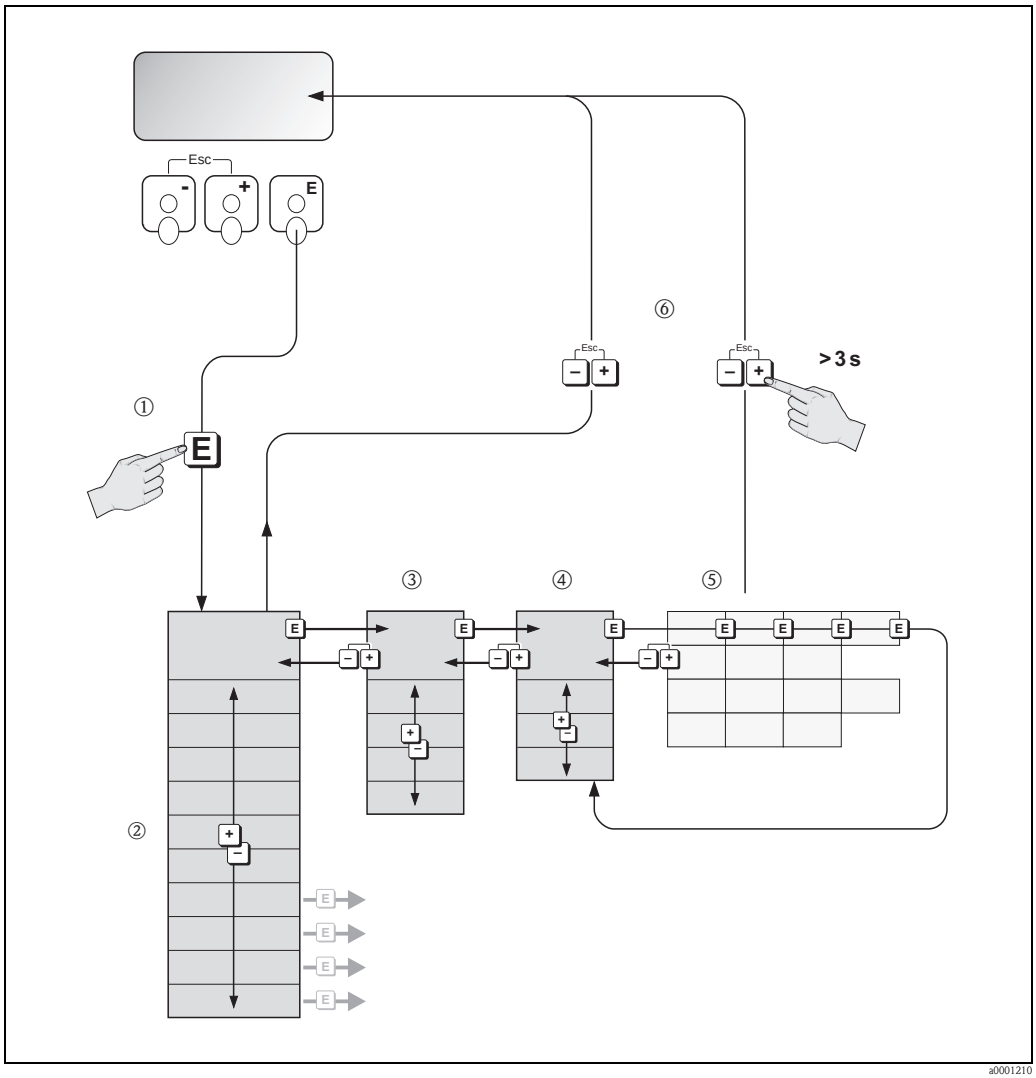


Abb. 31: Funktionen auswählen und konfigurieren (Funktionsmatrix)

5.3.1 Allgemeine Hinweise

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

Beachten Sie beim Konfigurieren der Funktionen folgende Hinweise:
- Das Anwählen von Funktionen erfolgt wie beschrieben → 46.
  Jede Zelle der Funktionsmatrix ist auf der Anzeige durch einen entsprechenden Zahlen- oder Buchstabencode gekennzeichnet.
- Gewisse Funktionen können ausgeschaltet werden (AUS). Dies hat zur Folge, dass dazugehörige Funktionen in anderen Funktionsgruppen nicht mehr auf der Anzeige erscheinen.
- In bestimmten Funktionen erscheint nach der Dateneingabe eine Sicherheitsabfrage.
  Mit ⇥ "SICHER [JA]" wählen und nochmals mit E bestätigen.
  Die Einstellung ist nun definitiv abgespeichert bzw. eine Funktion wird gestartet.
- Falls die Tasten während 5 Minuten nicht betätigt werden, erfolgt ein automatischer Rücksprung zur HOME-Position.
- Nach einem Rücksprung in die HOME-Position wird der Programmiermodus automatisch gesperrt, falls Sie die Bedientasten während 60 Sekunden nicht mehr betätigen.

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

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

5.3.2 Programmiermodus freigeben

Die Funktionsmatrix kann gesperrt werden. Ein unbeabsichtigtes Ändern von Gerätefunktionen, Zahlenwerten oder Werkeinstellungen ist dadurch nicht mehr möglich. Erst nach der Eingabe eines Zahlencodes (Werkeinstellung = 83) können Einstellungen wieder geändert werden.
Das Verwenden einer persönlichen, frei wählbaren Codezahl schließt den Zugriff auf Daten durch unbefugte Personen aus (→ 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. → 🗎 126
- *Prozessfehler:*
  Umfasst alle Applikationsfehler, z.B. Messstoff inhomogen, usw. → 🗎 135

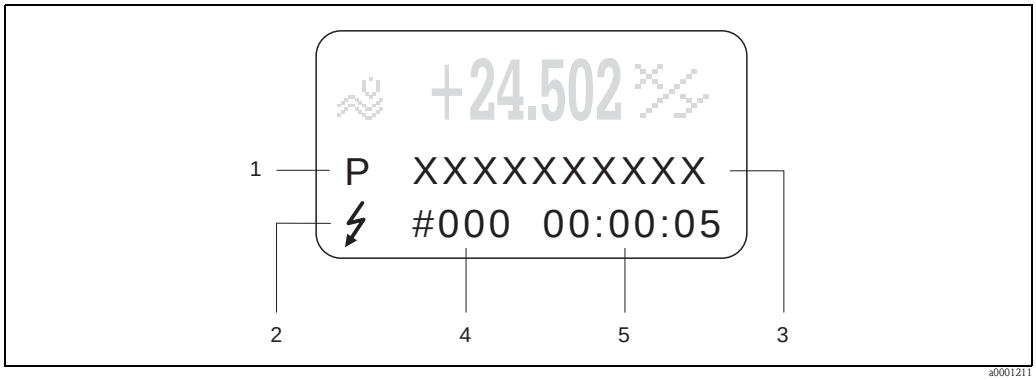


Abb. 32: Anzeige von Fehlermeldungen (Beispiel)

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

5.4.2 Fehlermeldungstypen

System- und Prozessfehlern werden vom Messgerät grundsätzlich zwei Fehlermeldetypen (**Stör-** oder **Hinweismeldung**) fest zugeordnet und damit unterschiedlich gewichtet → 🗎 124 ff. 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 und die Ausgänge des Messgerätes.
- Anzeige → Ausrufezeichen (!), Fehlerart (S: Systemfehler, P: Prozessfehler)
- Darstellung des Gerätestatus auf dem PROFIBUS DP/PA → 🗎 126

Störmeldung (ϟ)
- Der betreffende Fehler unterbricht bzw. stoppt den laufenden Messbetrieb und wirkt sich unmittelbar auf die Ausgänge aus. Das Fehlerverhalten der Ausgänge kann über entsprechende Funktionen in der Funktionsmatrix festgelegt werden → 🗎 139.
- Anzeige → Blitzsymbol (ϟ), Fehlerart (S: Systemfehler, P: Prozessfehler)
- Darstellung des Gerätestatus auf dem PROFIBUS DP/PA → 🗎 126

✎ Hinweis!
- Fehlerzustände können über die Relaisausgänge oder die Feldbus-Kommunikation ausgegeben werden.
- Wenn eine Fehlermeldung ansteht, kann ein oberer oder unterer Ausfallsignalpegel gemäß NAMUR NE 43 über den Stromausgang ausgegeben werden.

5.5 Bedienmöglichkeiten

5.5.1 Bedienprogramm "FieldCare"

FieldCare ist Endress+Hausers 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.

PROFIBUS DP

Gültig für Gerätesoftware:	3.06.XX	→ Funktion GERÄTESOFTWARE (8100)
Gerätedaten PROFIBUS DP		
Profil Version:	3.0	→ Funktion PROFIL VERSION (6160)
Promass 83 ID-Nr.:	1529 (Hex)	→ Funktion GERÄTE ID (6162)
Profil ID-Nr.:	9742 (Hex)	
GSD-Datei Informationen:	Extented Format (empfohlen):	eh3x1529.gsd
Promass 83 GSD-Datei:	Standard Format:	eh3_1529.gsd
	✎ Hinweis! Beachten Sie bei der Projektierung des PROFIBUS Netzwerkes die Informationen zur Verwendung der GSD-Datei → 🗎 88 ff.	
Bitmaps:	EH_1529_d.bmp/.dib EH_1529_n.bmp/.dib EH_1529_s.bmp/.dib	
Profil GSD-Datei:	PA039742.gsd	
Softwarefreigabe:	06.2010	

Bedienprogramm/Gerätebeschreibung	Bezugsquellen der Gerätebeschreibungen/Programm Updates:
Promass 83 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:	
Gerät:	**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.

PROFIBUS PA

Gültig für Gerätesoftware:	3.06.XX	→ Funktion GERÄTESOFTWARE (8100)
Gerätedaten PROFIBUS PA		
Profil Version:	3.0	→ Funktion PROFIL VERSION (6160)
Promass 83 ID-Nr.:	152Ahex	→ Funktion GERÄTE ID (6162)
Profil ID-Nr.:	9742hex	
GSD Informationen:		
Promass 83 GSD-Datei:	Extented Format (empfohlen):	eh3x152A.gsd
	Standard Format:	eh3_152A.gsd
	✎ Hinweis! Beachten Sie bei der Projektierung des PROFIBUS Netzwerkes die Informationen zur Verwendung der GSD-Datei → 88 ff.	
Profil GSD-Datei:	PA139742.gsd	
Bitmaps:	EH_152A_d.bmp/.dib EH_152A_n.bmp/.dib EH_152A_s.bmp/.dib	
Softwarefreigabe:	06.2010	

Bedienprogramm/Gerätebeschreibung:	Bezugsquellen der Gerätebeschreibungen/Programm Updates:
Promass 83 GSD-Datei	▪ www.endress.com → Download ▪ 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:	
Gerät:	**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 DP

5.6.1 Einstellen des Schreibschutzes

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. Bedienprogramm via FieldCare) **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.
3. Hardware-Schreibschutz mit Hilfe der Steckbrücken entsprechend konfigurieren (siehe Abbildung).
4. Der Zusammenbau erfolgt in der umgekehrten Reihenfolge.

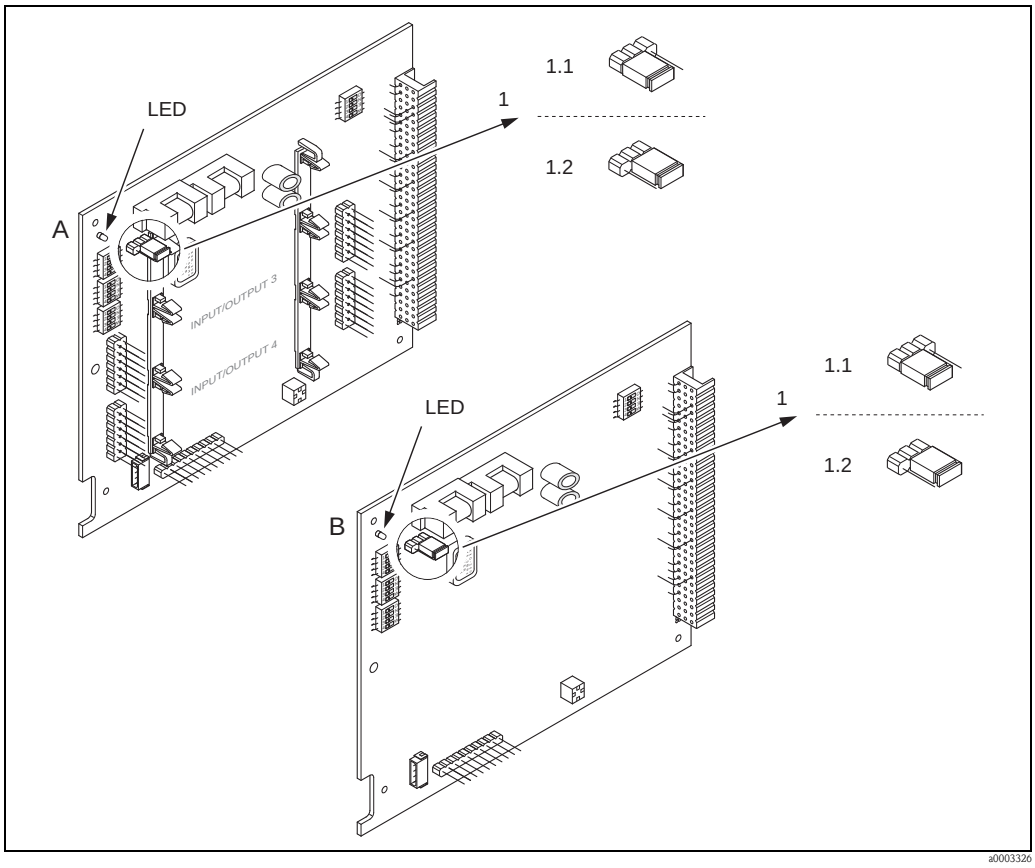


Abb. 33: Ein-/Ausschalten des Schreibschutzes mit Hilfe einer Steckbrücke auf der I/O-Platine

A umrüstbare Platine
B nicht umrüstbare Platine

1 Steckbrücke zum Ein-/Ausschalten des Schreibschutzes
*1.1 Schreibschutz eingeschaltet = der Schreibzugriff auf die Gerätefunktionen via PROFIBUS (azyklische Datenübertragung, z.B. via Bedienprogramm "FieldCare") ist **nicht** möglich*
1.2 Schreibschutz ausgeschaltet (Werkeinstellung) = der Schreibzugriff auf die Gerätefunktionen via PROFIBUS (azyklische Datenübertragung, z.B. via Bedienprogramm "FieldCare") ist möglich

LED Übersicht der LED-Zustände:
– leuchtet dauernd → betriebsbereit
– leuchtet nicht → nicht betriebsbereit
– blinkt → System- oder Prozessfehler vorhanden → 124 ff.

5.6.2 Einstellen der Geräteadresse

Die Adresse muss bei einem PROFIBUS DP/PA Gerät immer eingestellt werden. Gültige Geräteadressen liegen im Bereich 1…126. In einem PROFIBUS DP/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

Die Addressierung erfolgt in der Funktion BUS-ADRESSE (6101) → siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen".

Adressierung über Miniaturschalter

⚠ 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 Miniaturschalter auf der I/O-Platine einstellen.
5. Der Zusammenbau erfolgt in der umgekehrten Reihenfolge.

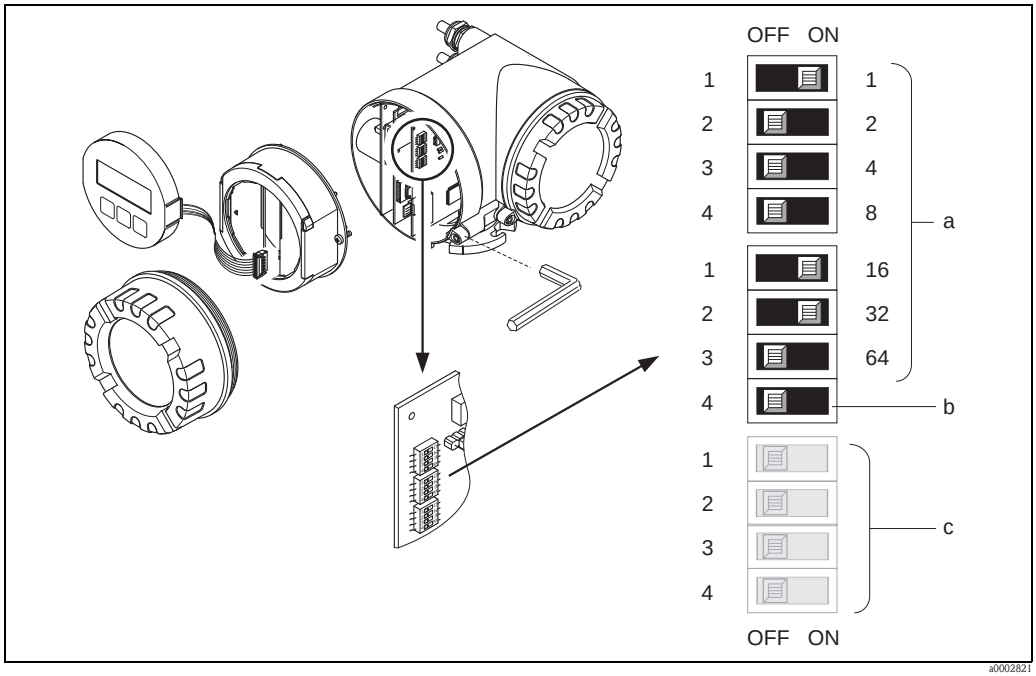


Abb. 34: Adressierung mit Hilfe von Miniaturschaltern auf der I/O-Platine

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

5.6.3 Abschlusswiderstände einstellen

Hinweis!
Es ist wichtig die RS485 Leitung am Anfang und Ende des Bussegments richtig abzuschließen, da Fehlanpassungen der Impedanz zu Reflexionen auf der Leitung führen und dadurch eine fehlerhafte Kommunikationsübertragung verursacht werden kann.

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

- Für Baudraten bis 1,5 MBaud wird beim letzten Messumformer am Bus die Terminierung über die Terminierungsschalter SW 1 eingestellt: ON – ON – ON – ON.
- Gerät wird mit einer Baudrate >1,5 MBaud betrieben: Aufgrund der kapazitiven Last des Teilnehmers und der somit erzeugten Leitungsreflektion ist darauf zu achten, dass eine externer Busabschluss verwendet wird. Zusätzlich müssen bei den umrüstbaren Platinen die Signalleitungen geschirmt und geerdet sein → 34.

Der Miniaturschalter für die Terminierung befindet sich auf der I/O-Platine (siehe Abbildung):

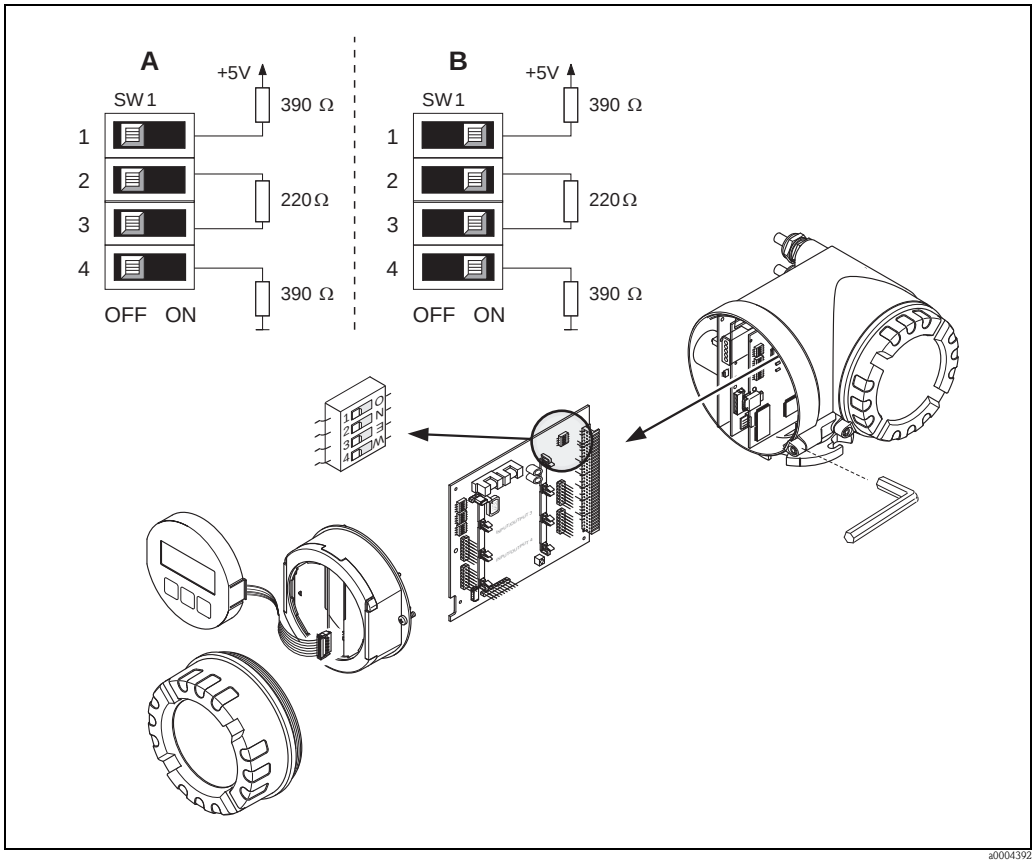


Abb. 35: Abschlusswiderstände einstellen (bei Baudraten < 1,5 MBaud)

A = Werkeinstellung
B = Einstellung am letzten Messumformer

Hinweis!
Generell wird empfohlen, einen externen Busabschluss zu verwenden, da beim Defekt eines intern terminierten Gerätes das gesamte Segment ausfallen kann.

5.6.4 Konfiguration Stromausgang

Die Konfiguration des Stromausgangs als "aktiv" oder "passiv" erfolgt über verschiedene Steckbrücken auf dem Strom-Sub-Modul.

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.
3. Steckbrücken positionieren (siehe Abbildung).

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

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

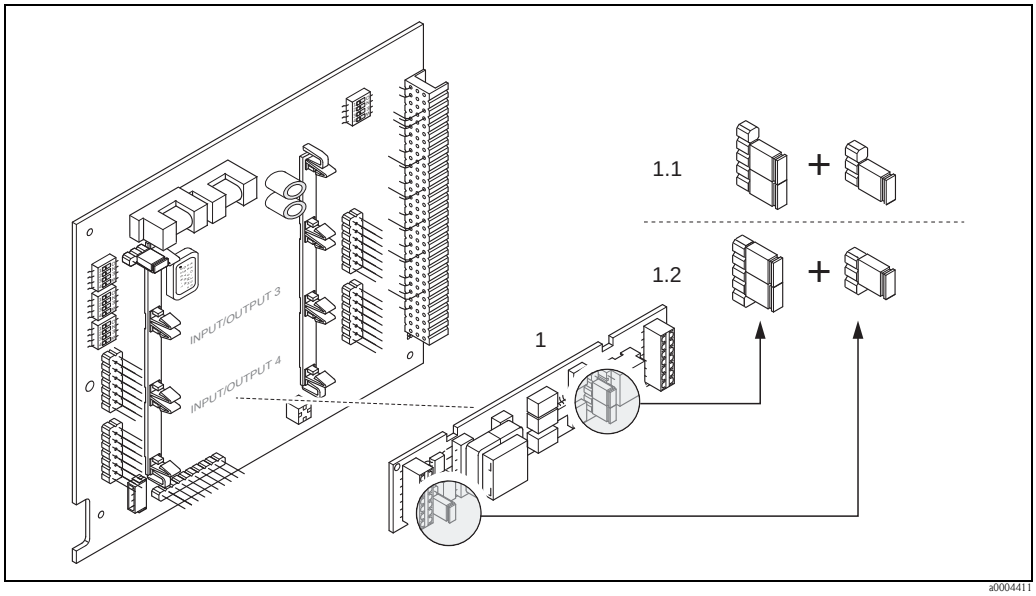


Abb. 36: Stromausgang konfigurieren mit Hilfe von Steckbrücken (I/O-Platine)

1 Stromausgang
1.1 Aktiver Stromausgang (Werkeinstellung)
1.2 Passiver Stromausgang

5.6.5 Konfiguration Relaisausgang

Über zwei Steckbrücken auf dem steckbaren Sub-Modul kann der Relaiskontakt wahlweise als Öffner oder Schließer konfiguriert werden. In der Funktion ISTZUSTAND RELAIS (4740) ist diese Konfiguration jederzeit abrufbar.

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.
3. Steckbrücken positionieren (siehe Abbildung).

Achtung!
Bei einer Umkonfiguration sind immer **beide** Steckbrücken umzustecken!
Beachten Sie die angegebenen Positionen der Steckbrücken genau.

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

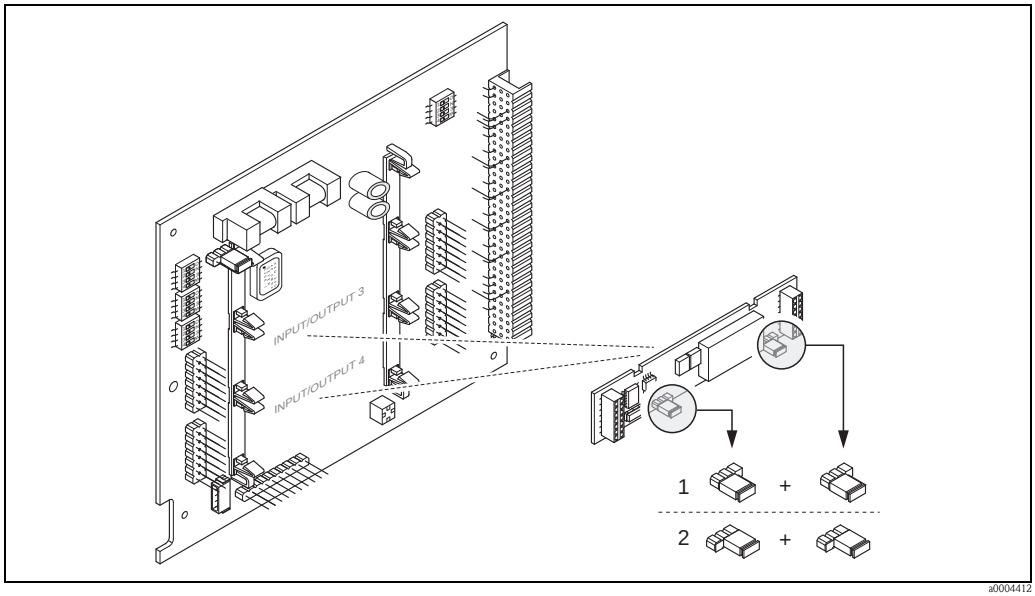


Abb. 37: Relaiskontakte konfigurieren (Öffner/Schließer) mit Hilfe von Steckbrücken auf der umrüstbaren I/O-Platine (Sub-Modul).

1 Schließer herausgeführt (Werkeinstellung Relais 1)
2 Öffner herausgeführt (Werkeinstellung Relais 2)

5.7 Hardware-Einstellungen PROFIBUS PA

5.7.1 Einstellen des Schreibschutzes

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 FieldCare) **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.
3. Hardware-Schreibschutz mit Hilfe der Steckbrücken entsprechend konfigurieren (siehe Abbildung).
4. Der Zusammenbau erfolgt in der umgekehrten Reihenfolge.

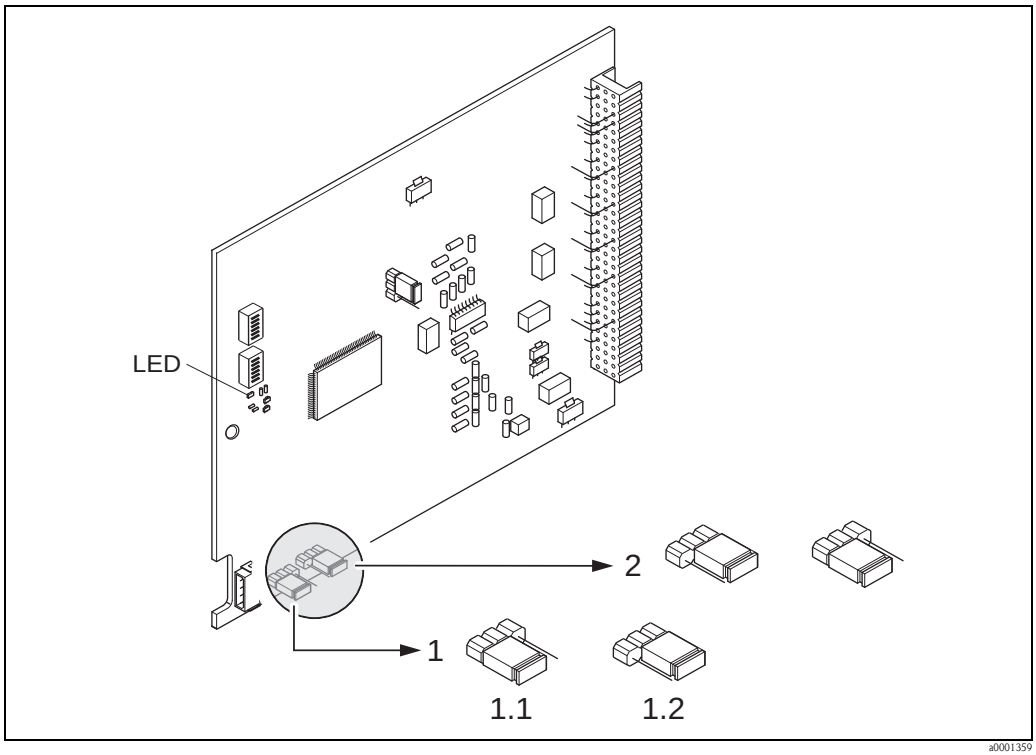


Abb. 38: Ein-/Ausschalten des Schreibschutzes mit Hilfe einer Steckbrücke auf der I/O-Platine

1 Steckbrücke zum Ein-/Ausschalten des Schreibschutzes
*1.1 Schreibschutz eingeschaltet = der Schreibzugriff auf die Gerätefunktionen via PROFIBUS (azyklische Datenübertragung, z.B. via Bedienprogramm "FieldCare") ist **nicht** möglich*
1.2 Schreibschutz ausgeschaltet (Werkeinstellung) = der Schreibzugriff auf die Gerätefunktionen via PROFIBUS (azyklische Datenübertragung, z.B. via Bedienprogramm "FieldCare") ist möglich

2 Steckbrücke ohne Funktion

LED Übersicht der LED-Zustände:
– leuchtet dauernd → betriebsbereit
– leuchtet nicht → nicht betriebsbereit
– blinkt → System- oder Prozessfehler vorhanden → 124 ff.

5.7.2 Einstellen der Geräteadresse

Die Adresse muss bei einem PROFIBUS DP/PA Gerät immer eingestellt werden. Gültige Geräteadressen liegen im Bereich 1…126. In einem PROFIBUS DP/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

Die Addressierung erfolgt in der Funktion BUS-ADRESSE (6101) → siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen".

Adressierung über Miniaturschalter

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 Miniaturschalter auf der I/O-Platine einstellen.
5. Der Zusammenbau erfolgt in der umgekehrten Reihenfolge.

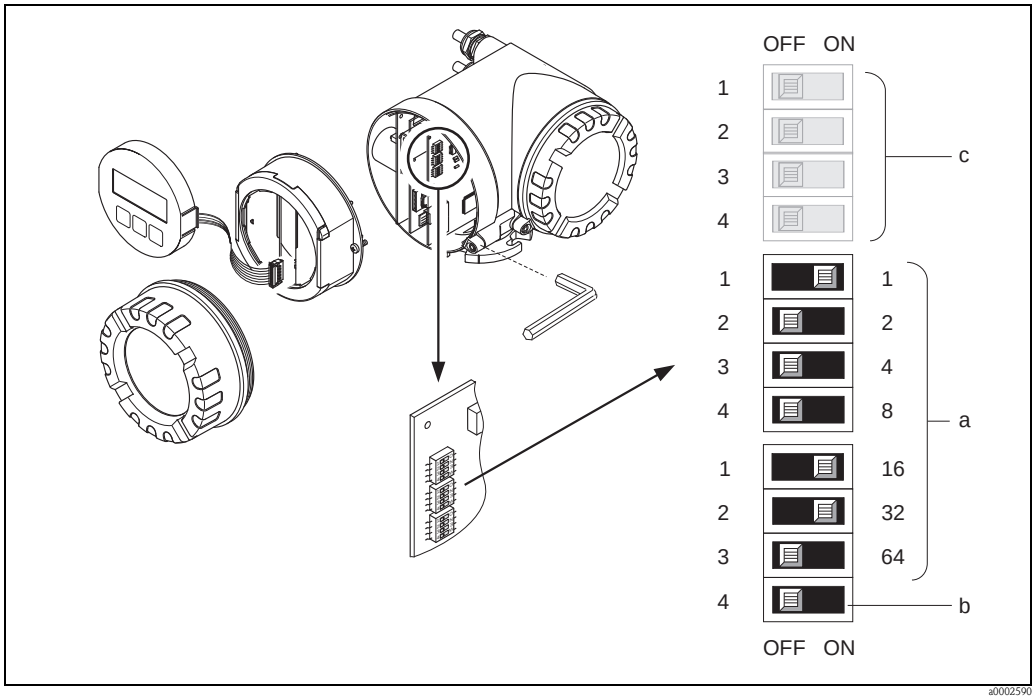


Abb. 39: Adressierung mit Hilfe von Miniaturschaltern auf der I/O-Platine

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

6 Inbetriebnahme

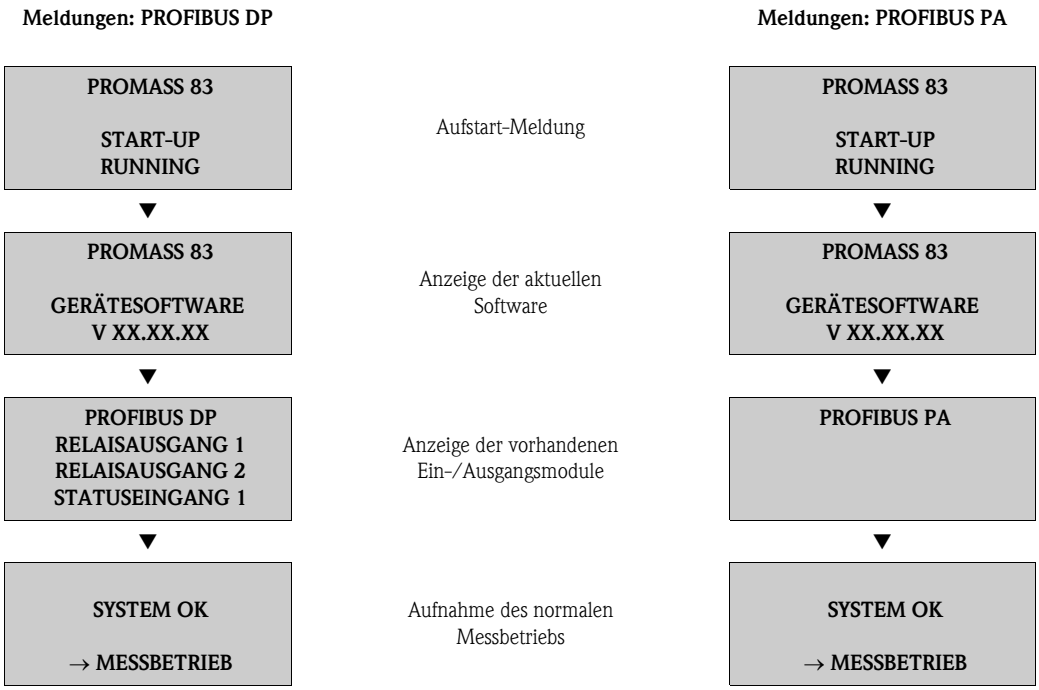
6.1 Installations- und Funktionskontrolle

Vergewissern Sie sich, dass die folgenden Installations- und Funktionskontrollen erfolgreich durchgeführt wurden, bevor Sie die Versorgungsspannung für das Messgerät einschalten:
- Checkliste "Einbaukontrolle" → 25
- Checkliste "Anschlusskontrolle" → 39

Hinweis!
Beim Einsatz von PROFIBUS PA ist folgendes zu beachten:
- Die funktionstechnischen Daten der PROFIBUS-Schnittstelle nach IEC 61158-2 (MBP) müssen eingehalten werden.
- Eine Überprüfung der Busspannung von 9…32 V sowie der Stromaufnahme von 11 mA am Messgerät kann über ein normales Multimeter erfolgen.

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"

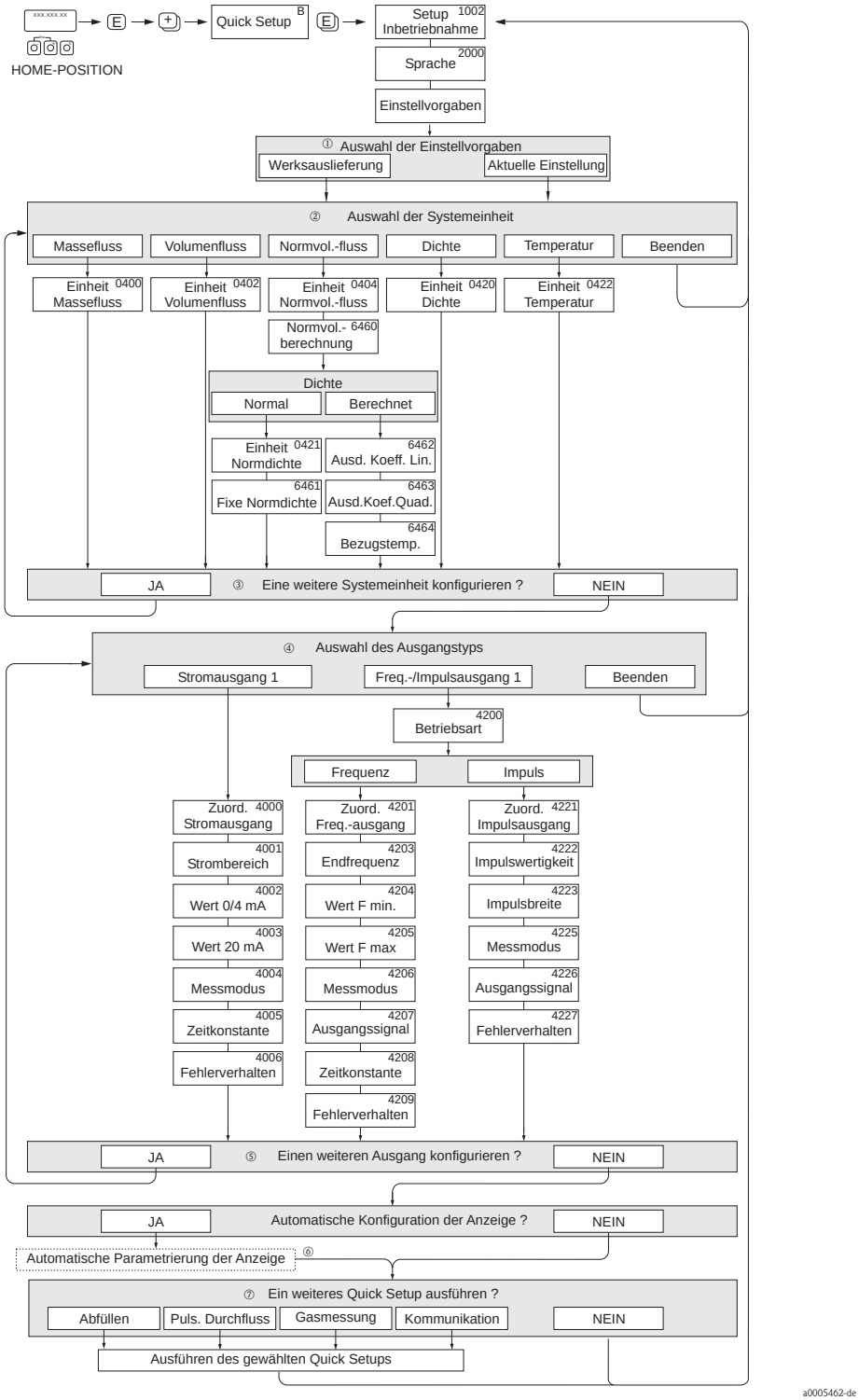


Abb. 40: Quick Setup für die schnelle Inbetriebnahme

✎ 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 parametriert wurden.
Steht keine Einheit mehr zur Verfügung, erscheint nur noch die Auswahl "NEIN".

④ Die Abfrage erfolgt nur, wenn ein Strom- und/oder Impuls-/Frequenzausgang zur Verfügung steht. Es sind bei jedem Umlauf nur noch die Ausgänge anwählbar, die im laufenden Setup noch nicht konfiguriert wurden.

⑤ Die Auswahl "JA" erscheint, solange noch ein freier Ausgang zur Verfügung steht.
Steht kein Ausgang mehr zur Verfügung, erscheint nur noch die Auswahl "NEIN".

⑥ Die Auswahl "Automatische Parametrierung der Anzeige" beinhaltet folgende Grundeinstellungen/Werkeinstellungen

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

⑦ Das Ausführen weiterer Quick Setups wird in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben.

✎ Hinweis!
- Das QUICK SETUP ABFÜLLEN ist nur verfügbar, wenn das optionale Softwarepaket ABFÜLLEN installiert ist und PROFIBUS DP vorliegt.
- Das QUICK SETUP PULS. DURCHFLUSS ist nur verfügbar, wenn ein Strom- und/oder Impuls-/Frequenzausgang zur Verfügung steht.

6.3.2 Quick Setup "Pulsierender Durchfluss"

Hinweis!
Das Quick Setup "Pulsierender Durchfluss" ist nur verfügbar, wenn das Messgerät über einen Strom- oder Impuls-/Frequenzausgang verfügt.

Beim Einsatz von Pumpentypen die bauartbedingt pulsierend fördern, wie Kolben-, Schlauch-, Exzenterpumpen, usw., entsteht ein zeitlich stark schwankender Durchfluss. Auch können bei diesen Pumpentypen negative Durchflüsse aufgrund des Schließvolumens oder Undichtigkeiten von Ventilen auftreten.

Hinweis!
Vor der Durchführung des Quick Setup "Pulsierender Durchfluss" ist das Quick Setup "Inbetriebnahme" auszuführen → 59.

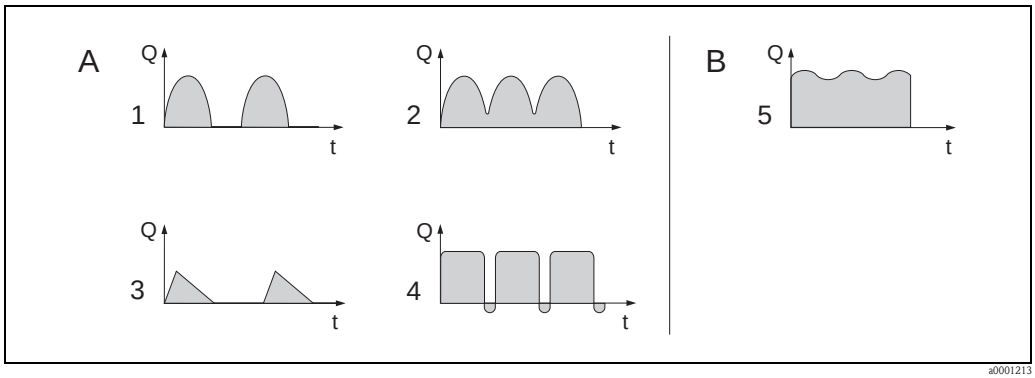


Abb. 41: Durchflusscharakteristik verschiedener Pumpentypen

A mit stark pulsierendem Durchfluss
B mit schwach pulsierendem Durchfluss

1 1-Zylinder-Exzenterpumpe
2 2-Zylinder-Exzenterpumpe
3 Magnetpumpe
4 Schlauchquetschpumpe, flexible Anschlussleitung
5 Mehrzylinder-Kolbenpumpe

Stark pulsierende Durchflüsse

Durch die gezielte Einstellung verschiedener Gerätefunktionen über das Quick Setup "Pulsierender Durchfluss" können Durchflussschwankungen über den gesamten Durchflussbereich kompensiert und pulsierende Flüssigkeitsströme korrekt erfasst werden. Die Durchführung des Quick Setup-Menüs wird nachfolgend ausführlich beschrieben.

Hinweis!
Bei Unsicherheit über die genaue Durchflusscharakteristik ist die Durchführung des Quick Setup "Pulsierender Durchfluss" in jedem Fall zu empfehlen.

Schwach pulsierende Durchflüsse

Treten nur geringe Durchflussschwankungen auf, z. B. beim Einsatz von Zahnrad-, Drei- oder Mehrzylinderpumpen, so ist die Durchführung des Quick Setups **nicht** zwingend erforderlich.
In solchen Fällen ist es jedoch empfehlenswert, die nachfolgend aufgeführten Funktionen (s. Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen") den vor Ort herrschenden Prozessbedingungen anzupassen, um ein stabiles, gleich bleibendes Ausgangssignal zu erhalten:

- Dämpfung Messsystem: Funktion DÄMPFUNG DURCHFL. → Wert erhöhen
- Dämpfung Stromausgang: Funktion ZEITKONSTANTE → Wert erhöhen

Durchführen des Quick Setups "Pulsierender Durchfluss"

Mit Hilfe dieses Quick Setups wird der Anwender systematisch durch alle Gerätefunktionen geführt, die für den Messbetrieb bei pulsierendem Durchfluss angepasst und konfiguriert werden müssen. Bereits konfigurierte Werte, wie Messbereich, Strombereich oder Endwert, werden dadurch nicht verändert!

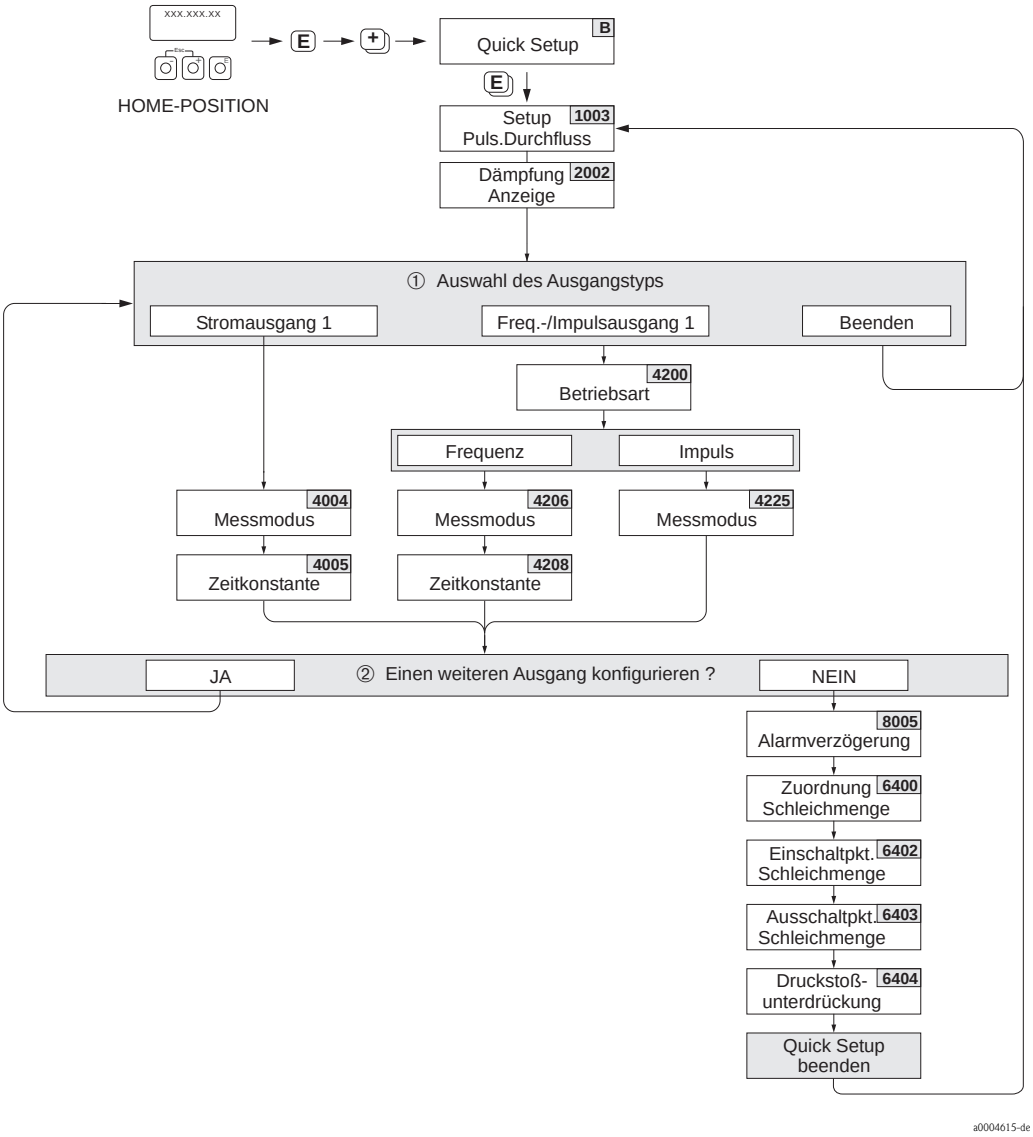


Abb. 42: Quick Setup für den Messbetrieb bei stark pulsierendem Durchfluss.

Hinweis!

- Wird bei einer Abfrage die Tastenkombination ± gedrückt, erfolgt ein Rücksprung in die Zelle QUICK SETUP PULSIERENDER DURCHFLUSS (1003).
- Der Aufruf des Setups kann entweder direkt im Anschluss an das Quick Setup "INBETRIEBNAHME" erfolgen oder durch einen manuellen Aufruf über die Funktion QUICK SETUP PULSIERENDER DURCHFLUSS (1003).

① Es sind beim jedem Umlauf nur noch die Ausgänge anwählbar, die im laufenden Setup noch nicht konfiguriert wurden.

② Die Auswahl "JA" erscheint, solange nicht alle Ausgänge parametriert wurden. Steht kein Ausgang mehr zur Verfügung, erscheint nur noch die Auswahl "NEIN".

Empfohlene Einstellungen

Quick Setup "Pulsierender Durchfluss"		
HOME-Position → E → MESSGRÖSSE (A) MESSGRÖSSE → + → QUICK SETUP (B) QUICK SETUP → E → QS-PULS. DURCHFL. (1003)		
Funktions-Nr.	Funktionsname	Auswahl mit (±)
1003	QS-PULS. DURCHFL.	JA Nach Bestätigen mit E werden durch das Quick Setup-Menü alle nachfolgenden Funktionen schrittweise aufgerufen.
▼		
Grundeinstellungen		
2002	DÄMPFUNG ANZEIGE	1 s
Signalart für "STROMAUSGANG 1"		
4004	MESSMODUS	PULS. DURCHFL.
4005	ZEITKONSTANTE	1 s
Signalart für "FREQ./IMPULSAUSGANG 1" (bei Betriebsart FREQUENZ)		
4206	MESSMODUS	PULS. DURCHFL.
4208	ZEITKONSTANTE	0 s
Signalart für "FREQ./IMPULSAUSGANG 1" (bei Betriebsart IMPULS)		
4225	MESSMODUS	PULS. DURCHFL.
Weitere Einstellungen		
8005	ALARMVERZÖGERUNG	0 s
6400	ZUORDNUNG SCHLEICHMENGE	MASSEFLUSS
6402	EINSCHALTPUNKT SCHLEICHMENGE	Einstellung ist abhängig von der Nennweite: DN 1 = 0,02 [kg/h] resp. [l/h] DN 2 = 0,10 [kg/h] resp. [l/h] DN 4 = 0,45 [kg/h] resp. [l/h] DN 8 = 2,0 [kg/h] resp. [l/h] DN 15 = 6,5 [kg/h] resp. [l/h] DN 15 FB = 18 [kg/h] resp. [l/h] DN 25 = 18 [kg/h] resp. [l/h] DN 25 FB = 45 [kg/h] resp. [l/h] DN 40 = 45 [kg/h] resp. [l/h] DN 40 FB = 70 [kg/h] resp. [l/h] DN 50 = 70 [kg/h] resp. [l/h] DN 50 FB = 180 [kg/h] resp. [l/h] DN 80 = 180 [kg/h] resp. [l/h] DN 100 = 350 [kg/h] resp. [l/h] DN 150 = 650 [kg/h] resp. [l/h] DN 250 = 1800 [kg/h] resp. [l/h] DN 350 = 3250 [kg/h] resp. [l/h] FB = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt
6403	AUSSCHALTPUNKT SCHLEICHMENGE	50%
6404	DRUCKSTOSSUNTERDRÜCKUNG	0 s
▼		
Zurück zur HOME-Position: → Esc-Tasten ⇤ länger als drei Sekunden betätigen oder → Esc-Tasten ⇤ mehrmals kurz betätigen → schrittweises Verlassen der Funktionsmatrix		

6.3.3 Quick Setup "Abfüllen" (Batching)

Hinweis!
Diese Funktion ist nur dann verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Batching" installiert ist (Bestelloption). Diese Software kann auch nachträglich bei Endress+Hauser als Zubehör bestellt werden → 122.

Mit Hilfe dieses Quick Setups wird der Anwender systematisch durch alle Gerätefunktionen geführt, die für den Abfüllbetrieb anzupassen und zu konfigurieren sind. Mit diesen Grundeinstellungen sind einfache (einstufige) Abfüllprozesse möglich.
Zusätzliche Einstellungen, z.B. für die Nachlaufmengenberechnung oder für mehrstufige Abfüllvorgänge, müssen über die Funktionsmatrix selbst vorgenommen werden (siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").

Achtung!
Durch das Quick Setup "Abfüllen" werden gewisse Gerätefunktionen für den diskontinuierlichen Messbetrieb optimal eingestellt.
Wird das Messgerät zu einem späteren Zeitpunkt wieder für die kontinuierliche Durchflussmessung eingesetzt, empfehlen wir die (erneute) Durchführung des Quick Setup "Inbetriebnahme" und/oder "Pulsierender Durchfluss".

Hinweis!
- Vor der Durchführung des Quick Setup "Abfüllen" ist das Quick Setup "Inbetriebnahme" auszuführen → 59.
- Detaillierte Angaben zu den Abfüllfunktionen finden Sie im separaten Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen".
- Abfüllprozesse können auch direkt über die Vor-Ort-Anzeige gesteuert werden. Während des Quick Setups erscheint dazu eine entsprechende Abfrage zur automatische Konfiguration der Anzeige, die mit "JA" zu quittieren ist.
  Dadurch wird die unterste Anzeigezeile mit speziellen Abüllfunktionen belegt (START, PRESET, usw.), die mit Hilfe der drei Bedientasten (+ / − / E) direkt vor Ort ausgeführt werden können. Das Messgerät ist damit vollumfänglich als "Batchcontroller" im Feld einsetzbar → 45.
- Die Abfüllprozesse können auch direkt über den Feldbus gesteuert werden.
- Das Quick Setup "Abfüllen" ist nicht verfügbar für Promass X.

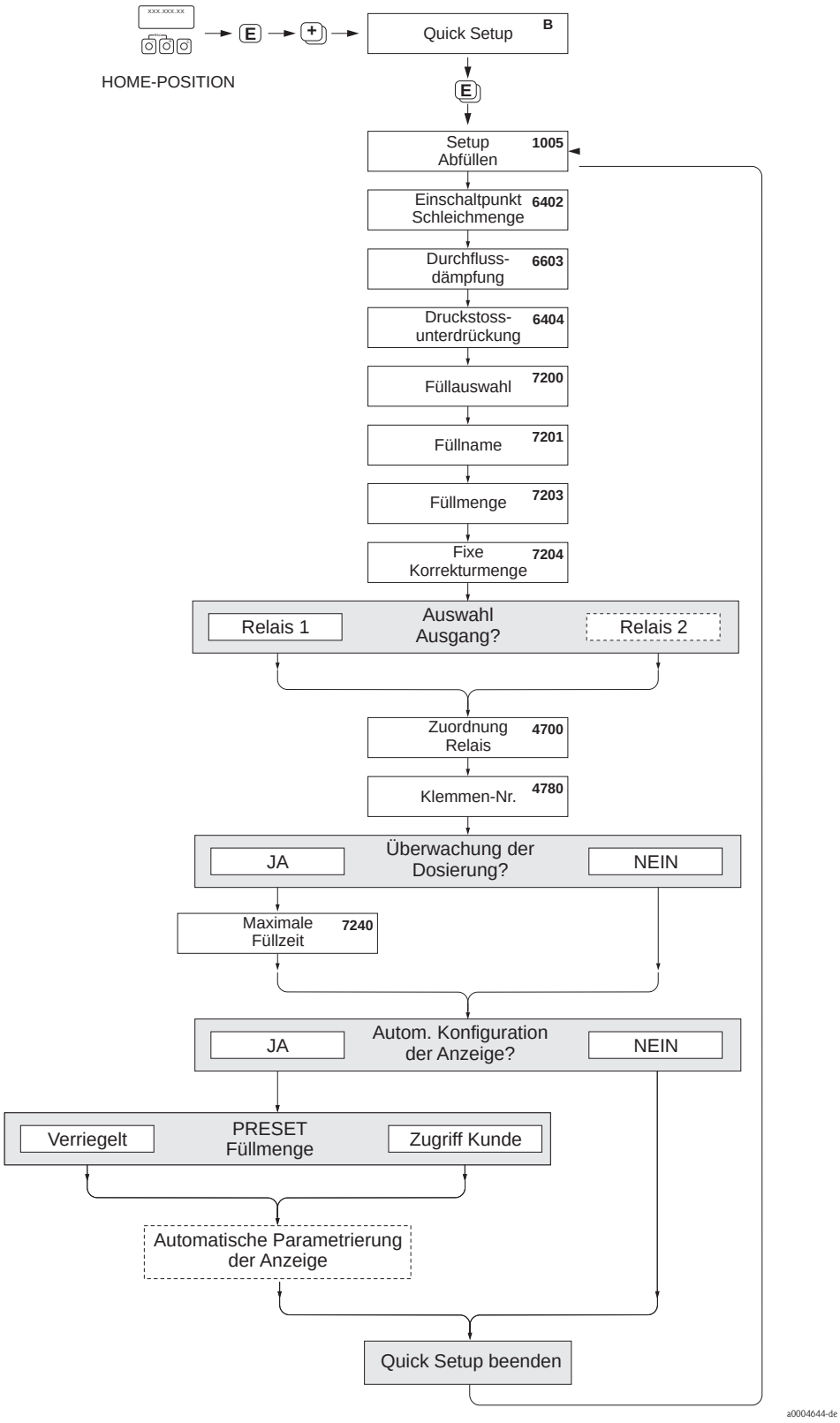


Abb. 43: Quick Setup "Batching"

Empfohlene Einstellungen finden Sie auf der folgenden Seite.

Empfohlene Einstellungen

Quick Setup "Abfüllen" (Batching)		
HOME-Position → E → MESSGRÖSSE (A) MESSGRÖSSE → + → QUICK SETUP (B) QUICK SETUP → ⧉ → QUICK SETUP ABFÜLLEN (1005)		
Funktions-Nr.	Funktionsname	Auszuwählende Einstellung (⇲) (zur nächsten Funktion mit E)
1005	QUICK SETUP ABFÜLLEN	JA Nach Bestätigen mit E werden durch das Quick Setup-Menü alle nachfolgenden Funktionen schrittweise aufgerufen.
▼		
✎ Hinweis! Grau hinterlegte Funktionen werden automatisch konfiguriert (vom Messsystem selbst)		
6400	ZUORDNUNG SCHLEICHMENGE	MASSEFLUSS
6402	EINSCHALTPUNKT SCHLEICHMENGE	siehe Tabelle → 📄 67
6403	AUSSCHALTPUNKT SCHLEICHMENGE	50%
6603	DURCHFLUSS DÄMPFUNG	0 Sekunden
6404	DRUCKSTOSS UNTERDRÜCKUNG	0 Sekunden
7200	FÜLLAUSWAHL	BATCH #1
7201	FÜLLNAME	BATCH #1
7202	ZUORDNUNG FÜLLGRÖSSE	MASSE
7203	FÜLLMENGE	0
7204	FIXE KORREKTURMENGE	0
7205	KORREKTURMODUS	AUS
7208	FÜLLSTUFEN	1
7209	EINGABEFORMAT	WERT-ANBGABEN
4700	ZUORDNUNG RELAIS	FÜLLVENTIL 1
4780	KLEMMENNUMMER	Ausgang (nur Anzeige)
7220	ÖFFNEN VENTIL 1	0% bzw. 0 [Einheit]
7240	MAXIMALE FÜLLZEIT	0 Sekunden (= ausgeschaltet)
7241	MINIMALE FÜLLMENGE	0
7242	MAXIMALE FÜLLMENGE	0
2200	ZUORDNUNG (Hauptzeile)	FÜLLNAME
2220	ZUORDNUNG (Multiplex Hauptzeile)	AUS
2400	ZUORDNUNG (Zusatzzeile)	FÜLLMENGE ABWÄRTS
2420	ZUORDNUNG (Multiplex Zusatzzeile)	AUS
2600	ZUORDNUNG (Infozeile)	FÜLLBEDIENTASTEN
2620	ZUORDNUNG (Multiplex Infozeile)	AUS
▼		
Zurück zur HOME-Position: → Esc-Tasten ⇲ länger als drei Sekunden betätigen oder → Esc-Tasten ⇲ mehrmals kurz betätigen → schrittweises Verlassen der Funktionsmatrix		

DN		Schleichmenge / Werkeinstellungen (v ~ 0,04 m/s (0.13 ft/s))	
		SI-Einheiten [kg/h]	US-Einheiten [lb/min]
1	1/24"	0,08	0,003
2	1/12"	0,40	0,015
4	1/8"	1,80	0,066
8	3/8"	8	0,30
15	½"	26	1,0
15 FB	½"	72	2,6
25	1"	72	2,6
25 FB	1"	180	6,6
40	1 ½"	180	6,6
40 FB	1 ½"	300	11
50	2"	300	11
50 FB	2"	720	26
80	3"	720	26
100	4"	1200	44
150	6"	2600	95
250	10"	7200	260
FB = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt			

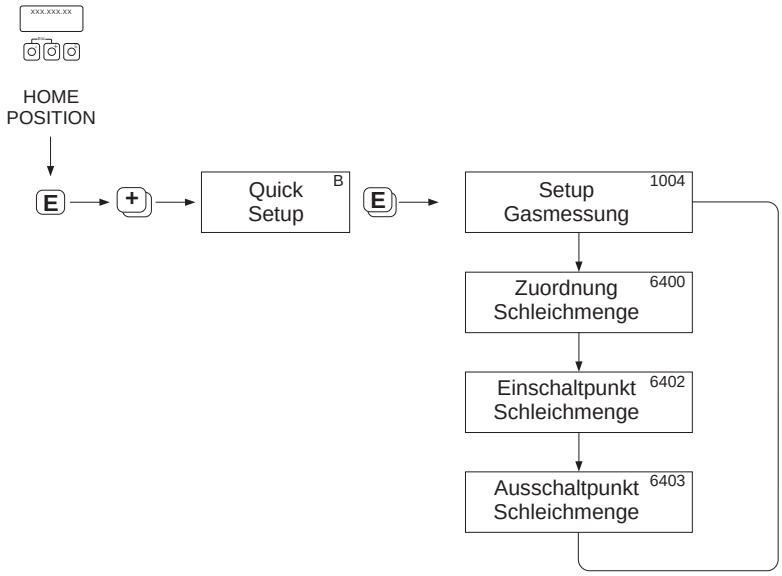
6.3.4 Quick Setup "Gasmessung"

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

Hinweis!
- Vor der Durchführung des Quick Setup "Gasmessung" ist das Quick Setup "Inbetriebnahme" auszuführen → 59.
- Mit der Gasmessung können nur der Masse- und Normvolumenfluss erfasst und ausgegeben werden. Eine direkte Dichte- und/oder Volumenmessung ist nicht möglich!
- Im Gegensatz zu Flüssigkeiten sind bei der Gasmessung andere Durchflussbereiche und Genauigkeiten zu beachten.
- Soll anstelle des Massedurchflusses (z.B. in kg/h) der Normvolumenfluss (z.B. in Nm^3/h) angezeigt und ausgegeben werden, so ist im Quick Setup "Inbetriebnahme" die Funktion NORMVOLUMEN BERECHNUNG auf "FIXE NORMDICHTE" einzustellen.

Durchführen des Quick Setups "Gasmessung"

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



a0002618-de

Abb. 44: Quick Setup "Gasmessung"

Empfohlene Einstellungen finden Sie auf der folgenden Seite.

Empfohlene Einstellungen

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

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

Normvolumenmessung mit Gas:

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

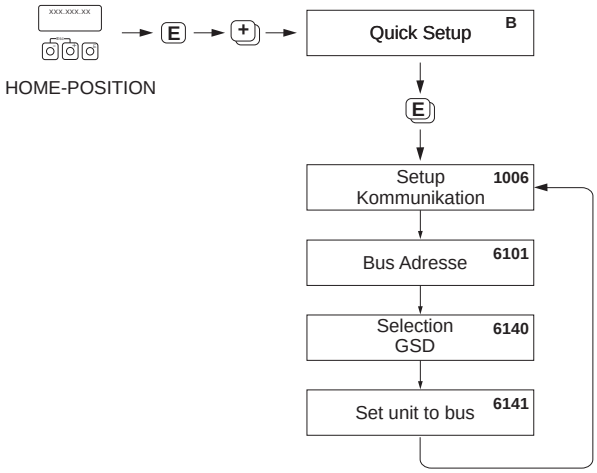
1. Wählen Sie über die Funktionsmatrix das Quick Setup "Inbetriebnahme".
2. Wählen Sie unter "Einstellvorgaben" die Systemeinheit "Normvolumenfluss" aus und konfigurieren Sie die Funktionen wie folgt:

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

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

6.3.5 Quick Setup "Kommunikation"

Zum Aufbau der zyklischen Datenübertragung sind diverse Vereinbarungen zwischen dem PROFIBUS Master (Klasse 1) und dem Messgerät (Slave) notwendig, welche bei der Parametrierung verschiedener Funktionen berücksichtigt werden müssen. Über das Quick Setup "Kommunikation" können diese Funktionen einfach und schnell parametriert werden. In der anschließenden Tabelle werden die Einstellmöglichkeit der Parameter genauer erklärt.



a0002600-de

Abb. 45: Quick Setup Kommunikation

Quick Setup "Kommunikation"		
HOME-Position → E → MESSGRÖSSE (A) MESSGRÖSSE → + → QUICK SETUP (B) QUICK SETUP → E → QUICK SETUP KOMMUNIKATION (1006)		
Funktions-Nr.	Funktionsname	Auszuwählende Einstellung (+) (zur nächsten Funktion mit E)
1006	QUICK SETUP KOMMUNIKATION	JA → Nach Bestätigen mit E werden durch das Quick Setup-Menü alle nachfolgenden Funktionen schrittweise aufgerufen.
6101	BUS-ADRESSE	Eingabe der Geräteadresse (zulässiger Adressbereich: 1…126) **Werkeinstellung:** 126
6140	SELECTION GSD	Auswahl des Betriebsmodus (GSD-Datei), mit dem die zyklische Kommunikation zum PROFIBUS Master erfolgen soll. Auswahl: HERSTELLER SPEZ. → das Messgerät wird im herstellerspezifischen Modus betrieben. MANUFACT V2.0 → das Messgerät wird als Austauschgerät zum Vorgängermodell Promass 63 eingesetzt (Kompatibilitätsmodus). GSD PROFIL → das Messgerät wird im PROFIBUS Profil Modus betrieben. **Werkeinstellung:** HERSTELLER SPEZ. ✎ Hinweis! Stellen Sie bei der PROFIBUS Netzwerkprojektierung sicher, dass für den ausgewählten Betriebsmodus die zugehörige Gerätestammdaten-Datei (GSD-Datei des Messgerätes verwendet wird. → 📄 88 ff.

Quick Setup "Kommunikation"		
6141	SET UNIT TO BUS	Wird diese Funktion ausgeführt, werden die Messgrößen zyklisch an den PROFIBUS Master (Klasse 1) mit den im Messgerät eingestellten Systemeinheiten übertragen. **Auswahl:** AUS SET EINHEITEN (Übertragung wird durch die Betätigung der Taste E gestartet) Achtung! Das Aktivieren dieser Funktion kann zu einer sprunghaften Änderung der zum PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragenen Messgrößen führen und hat somit auch Auswirkungen auf nachfolgende Regelungen.
▼		
Zurück zur HOME-Position: → Esc-Tasten länger als drei Sekunden betätigen oder → Esc-Tasten mehrmals kurz betätigen → schrittweises Verlassen der Funktionsmatrix		

6.3.6 Datensicherung/-übertragung

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

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

Hinweis!
T-DAT ein- und ausbauen → 📄 140 ff.

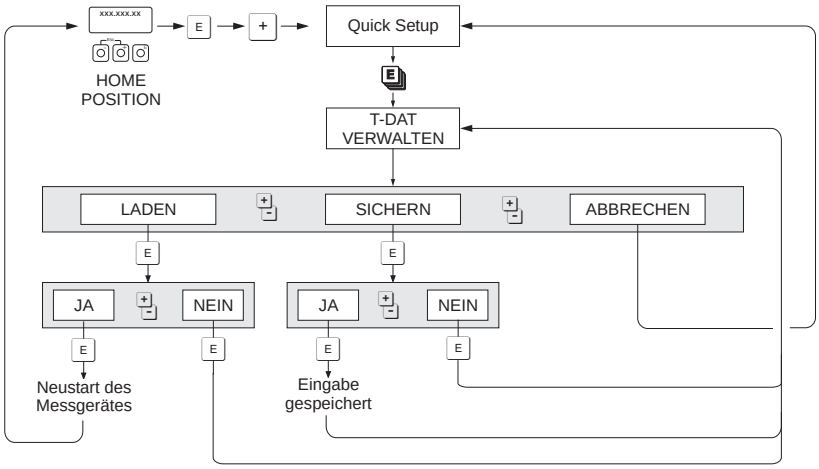


Abb. 46: Datensicherung/-übertragung mit der Funktion T-DAT VERWALTEN

Anmerkungen zu den Auswahlmöglichkeiten LADEN und SICHERN:

LADEN:
Daten werden vom T-DAT in den EEPROM übertragen.

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

SICHERN:
Daten werden vom EEPROM in den T-DAT übertragen.

6.4 Gerätekonfiguration

6.4.1 Konzentrationsmessung

Das Messgerät erfasst gleichzeitig 3 primäre Messgrößen:
- Massedurchfluss
- Messstoffdichte
- Messstofftemperatur

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

Das optionale Softwarepaket "Konzentrationsmessung" (F-CHIP, Zubehör) bietet eine Vielzahl zusätzlicher Dichtefunktionen. Dadurch eröffnen sich weitere Auswertemöglichkeiten, insbesondere für spezielle Dichte-Berechnungen in verschiedensten Anwendungsbereichen: → 📄 122
- Berechnen von Konzentrationsanteilen, Masse- und Volumenfluss in zweiphasigen Messstoffen (Ziel- und Trägermedium),
- Umrechnender gemessenen Messstoffdichte in spezielle Dichteeinheiten (°Brix, °Baumé, °API, usw.).

Konzentrationsmessung mit fester Berechnungsfunktion

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

Dichtefunktion	Anmerkungen
%-MASSE %-VOLUMEN	Durch diese Funktion ist es möglich, für zweiphasige Medien den prozentualen Masse- oder Volumenanteil von Ziel- und Trägermedium zu berechnen. Die Grundformeln dazu (ohne Temperaturkompensation) lauten: $\text{Masse [\%]} = \frac{D2 \cdot (\rho - D1)}{\rho \cdot (D2 - D1)} \cdot 100\%$ a0004610-de $\text{Volumen [\%]} = \frac{(\rho - D1)}{(D2 - D1)} \cdot 100\%$ a0004619-de D1 = Dichte des Trägermediums (Transportflüssigkeit, z.B. Wasser) D2 = Dichte des Zielmediums (beförderter Stoff, z.B. Kalkpulver oder zweiter flüssiger Messstoff) ρ = gemessene Gesamtdichte
°BRIX	In der Lebensmittelindustrie verwendete Dichteeinheit, die den Saccharose-Gehalt in einer wässrigen, nicht feststoffhaltigen Lösung angibt, z.B. für die Messung zuckerhaltiger Fruchtsäfte. Die folgende ICUMSA-Tabelle bildet die Grundlage für entsprechende Berechnungen.
°BAUME	Diese Dichteeinheit bzw. -skala wird vor allem bei sauren Lösungen (z.B. Eisenchlorid-Lösungen) verwendet. In der Praxis kommen zwei Baumé-Skalen zur Anwendung: – BAUME > 1 kg/l : bei Lösungen die schwerer sind als Wasser – BAUME < 1 kg/l : bei Lösungen die leichter sind als Wasser
°BALLING °PLATO	Beide Einheiten sind eine häufig verwendete Basis zur Berechnung der Messstoffdichte in der Bierindustrie. Flüssigkeiten mit einem Dichtewert von 1° Balling (Plato), haben die gleiche Messstoffdichte wie eine Wasser-Rohrzucker-Lösung, bestehend aus 1 kg Rohrzucker aufgelöst in 99 kg Wasser. 1° Balling (Plato) entspricht also 1% des Flüssigkeitsgewichtes.
%-BLACK LIQUOR	In der Papierindustrie verwendete Konzentrationsangabe von Schwarzlauge in Masse-%. Berechnungsformel wie bei %-MASSE.
°API	°API (= American Petroleum Institute) Speziell in Nordamerika verwendete Dichteeinheit für flüssige Ölprodukte.

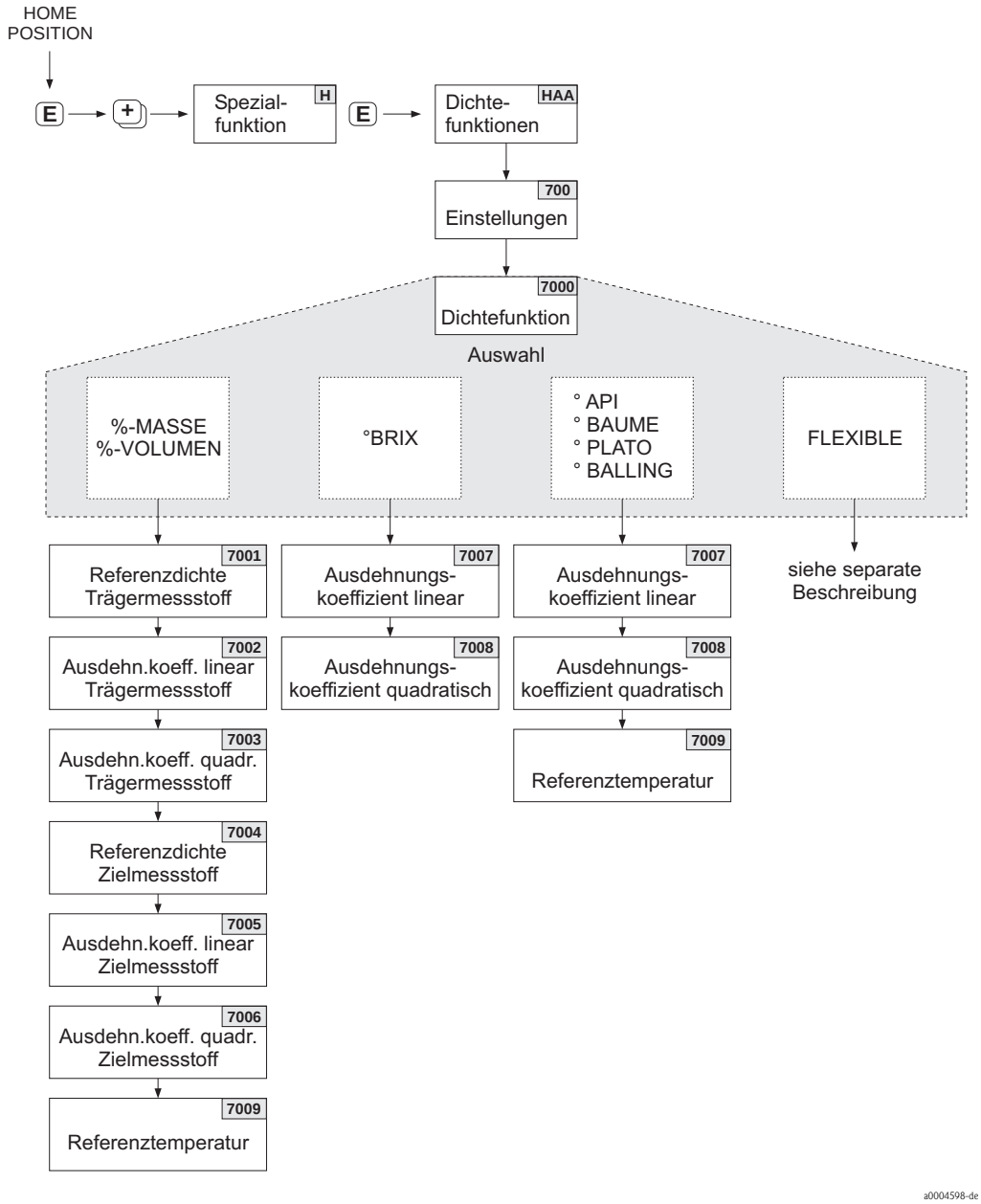


Abb. 47: Auswählen und Konfigurieren verschiedener Dichtefunktionen über die Funktionsmatrix

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

Brixgrade (Dichte wässriger Saccharose-Lösungen in kg/m³)								
°Brix	**10°C**	**20°C**	**30°C**	**40°C**	**50°C**	**60°C**	**70°C**	**80°C**
50	1233,87	1229,64	1224,98	1219,93	1214,50	1208,70	1202,56	1196,11
55	1262,11	1257,64	1252,79	1247,59	1242,05	1236,18	1229,98	1223,53
60	1291,31	1286,61	1281,59	1276,25	1270,61	1264,67	1258,45	1251,88
65	1321,46	1316,56	1311,38	1305,93	1300,21	1294,21	1287,96	1281,52
70	1352,55	1347,49	1342,18	1336,63	1330,84	1324,80	1318,55	1312,13
75	1384,58	1379,38	1373,88	1368,36	1362,52	1356,46	1350,21	1343,83
80	1417,50	1412,20	1406,70	1401,10	1395,20	1389,20	1383,00	1376,60
85	1451,30	1445,90	1440,80	1434,80	1429,00	1422,90	1416,80	1410,50
Quelle: A. & L. Emmerich, Technical University of Brunswick; offiziell empfohlen durch ICUMSA, 20th session 1990								

Konzentrationsmessung mit flexibler Berechnungsfunktion

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

In der Funktion MODUS (7021) sind folgende Berechnungsarten wählbar:
- % MASSE 3D
- % VOLUMEN 3D
- % MASSE 2D
- % VOLUMEN 2D

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

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

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

a0004620

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

Beispiel:

Die nachfolgende Konzentrationstabelle dient nur als Beispiel.

Temperatur	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C
Dichte					
825 kg/m³	93,6%	92,5%	91,2%	90,0%	88,7%
840 kg/m³	89,3%	88,0%	86,6%	85,2%	83,8%
855 kg/m³	84,4%	83,0%	81,5%	80,0%	78,5%
870 kg/m³	79,1%	77,6%	76,1%	74,5%	72,9%
885 kg/m³	73,4%	71,8%	70,2%	68,6%	66,9%
900 kg/m³	67,3%	65,7%	64,0%	62,3%	60,5%
915 kg/m³	60,8%	59,1%	57,3%	55,5%	53,7%

Hinweis!
Zur Ermittlung der Koeffizienten zur Konzentrationsberechnung beim Promass 83 muss die Einheit der Dichte kg/l und die Einheit der Temperatur °C sein, die Konzentration muss als Dezimalzahl (z.B. 0,5 statt 50%) eingegeben werden. Die Koeffizienten B1, B2 und B3 sind in wissenschaftlicher Schreibweise als Produkt mit 10^{-3}, 10^{-6} bzw. 10^{-9} in die Matrixpositionen 7037, 7038 und 7039 einzugeben.

Annahme:
Dichte (ρ): 870 kg/m³ → 0,870 kg/l
Temperatur (T): 20°C

Ermittelte Koeffizienten laut oben stehender Tabelle:
A0 = –2,6057
A1 = 11,642
A2 = –8,8571
A3 = 0
A4 = 0
B1 = $-2{,}7747 \cdot 10^{-3}$
B2 = $-7{,}3469 \cdot 10^{-6}$
B3 = 0

Berechnung:

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

a0004620

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

$$= 0{,}7604$$

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

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

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

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

a0004621

K *Konzentration*
ρref *aktuell gemessene Normdichte*
A0 *Wert aus Funktion (KOEFFIZIENT A0 (7032))*
A1 *Wert aus Funktion (KOEFFIZIENT A1 (7033)*
A2 *Wert aus Funktion (KOEFFIZIENT A2 (7034)*
A3 *Wert aus Funktion (KOEFFIZIENT A3 (7035)*
A4 *Wert aus Funktion (KOEFFIZIENT A4 (7036)*

Hinweis!
Die Normdichte wird von Promass über die aktuell gemessene Dichte und Temperaturermittelt. Dazu sind sowohl Referenztemperatur (Funktion REFERENZTEMPERATUR) als auch die entsprechenden Ausdehnungskoeffizienten (Funktion AUSDEHNUNGSKOEFF.) ins Messsystem einzugeben.
Die für die Normdichtemessung wichtigen Parameter können auch direkt über das Quick Setup-Menü "Inbetriebnahme" eingegeben werden.

6.4.2 Erweiterte Diagnosefunktionen

Mit Hilfe des optionalen Softwarepakets "Erweiterte Diagnose" (F-CHIP, Zubehör → 122) können frühzeitig Veränderungen am Messsystem, z.B. durch Belagsbildung oder durch Korrosion und Abrasion von Messrohren, erkannt werden. Solche Einflüsse vermindern im Normalfall die Messgenauigkeit oder führen in extremen Fällen zu Systemfehlern.
Mit Hilfe der Diagnosefunktionen ist es nun möglich, verschiedene Prozess- und Geräteparameter während des Messbetriebes aufzuzeichnen, z.B. Massefluss, Dichte, Normdichte, Temperaturmesswerte, Messrohrdämpfung, usw.
Über eine Trendanalyse dieser Messwerte können Abweichungen des Messsystems gegenüber einem "Referenzzustand" frühzeitig erkannt und Gegenmaßnahmen ergriffen werden.

Referenzwerte als Grundlage für Trendanalysen

Für Trendanalysen müssen immer Referenzwerte der betreffenden Parameter aufgezeichnet werden, die unter reproduzierbaren, konstanten Bedingungen ermittelt werden. Solche Referenzwerte werden erstmalig während der Werkskalibrierung aufgezeichnet und im Messgerät abgespeichert. Referenzdaten können aber auch unter kundenspezifischen Prozessbedingungen erhoben werden, z.B. während der Inbetriebnahme oder während bestimmter Prozessabläufe (Reinigungszyklen, usw.).
Die Erfassung und Abspeicherung von Referenzwerten im Messsystem erfolgt grundsätzlich über die Gerätefunktion "REFERENZZUSTAND ANWENDER (7401).

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

Art der Datenerhebung

Die Aufzeichnung von Prozess- und Geräteparametern ist auf zwei unterschiedliche Arten möglich, die Sie in der Funktion AKQUISITION MODUS (7410) festlegen können:
- Auswahl PERIODISCH: Datenerfassung erfolgt periodisch durch das Messgerät. Über die Funktion AKQUISITION PERIODE (7411) erfolgt die Eingabe des gewünschten Zeitabstandes.
- Auswahl MANUELL: Datenerfassung erfolgt manuell, zu frei wählbaren Zeitpunkten durch den Anwender selbst.

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

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

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

Warnmeldungen auslösen

Allen für die Diagnose relevanten Prozess-/Geräteparametern kann bei Bedarf ein Grenzwert zugeordnet werden, bei dessen Überschreitung eine Warnmeldung ausgelöst wird → Funktion WARNMODUS (7403).
Der Grenzwert wird als absolute (+/–) oder relative Abweichung gegenüber dem Referenzwert ins Messsystem eingegebenen → Funktion WARNPEGEL (74….).
Auftretende und vom Messsystem erfasste Abweichungen können auch über die Strom-, Relaisausgänge oder den Feldbus ausgegeben werden.

Interpretation von Daten

Die Interpretation der vom Messsystem aufgezeichneten Datensätze ist stark von der jeweiligen Applikation abhängig. Dies erfordert vom Benutzer eine genaue Kenntnis seiner Prozessbedingungen und den damit verbundenen Abweichungstoleranzen im Prozess, die im Einzelfall von ihm selber zu ermitteln sind.
Für die Anwendung der Grenzwertfunktion beispielsweise ist die Kenntnis der erlaubten minimalen und maximalen Abweichungstoleranzen besonders wichtig. Ansonsten besteht die Gefahr, dass bei "normalen" Prozessschwankungen unbeabsichtigt eine Warnmeldung ausgelöst wird.

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

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

6.5 Inbetriebnahme der PROFIBUS-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 Zahlencode (Werkeinstellung: 83) eingegeben werden → 🗎 47.

Inbetriebnahme PROFIBUS PA → 🗎 58 ff.

6.5.1 Inbetriebnahme PROFIBUS DP

Folgende Schritte sind nacheinander durchzuführen:

1. **Überprüfen des Hardware-Schreibschutzes:**
   Im Parameter SCHREIBSCHUTZ (6102) wird angezeigt, ob ein Schreibzugriff auf das Messgerät über PROFIBUS (azyklische Datenübertragung, z.B. via Bedienprogramm FieldCare) möglich ist.

   ✎ Hinweis!
   Die Überprüfung ist nicht bei Bedienung über die Vor-Ort Anzeige erforderlich.

   GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS DP (GBA) → EINSTELLUNGEN (610) → SCHREIBSCHUTZ (6102) → Anzeige einer der folgenden Optionen:
   – AUS (Werkeinstellung) = Schreibzugriff über PROFIBUS möglich
   – EIN = Schreibzugriff über PROFIBUS nicht möglich

   Deaktivieren Sie den Schreibschutz, falls notwendig → 🗎 51
2. **Eingabe der Messstellenbezeichnung (optional):**
   GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS DP (GBA) →EINSTELLUNGEN(610) → MESSSTELLENBEZNG (6100)
3. **Einstellen der Bus-Adresse:**
   Software-Adressierung über die Vor-Ort-Anzeige/Bedienprogramm:
   GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS DP (GBA)→ EINSTELLUNGEN(610) → BUS-ADRESSE (6101)

   Hardware-Adressierung über Miniaturschalter: → 🗎 52
4. **Auswählen der Systemeinheit:**
   a. Bestimmen Sie die Einheiten über die Gruppe Systemeinheiten:
      MESSGRÖSSEN (A) → SYSTEMEINHEITEN (ACA) → EINSTELLUNGEN (040) → EINHEIT MASSEFLUSS (0400) / EINHEIT MASSE (0401) / EINHEIT VOLUMENFLUSS (0402) / …
   b. Wählen Sie in der Funktion SET UNIT TO BUS (6141) die Option SET EINHEITEN aus, damit die zyklisch übertragenen Messgrößen an den PROFIBUS Master (Klasse 1) mit den im Messgerät eingestellten Systemeinheiten übertragen werden:
      GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS DP (GBA) →BETRIEB (614) → SET UNIT TO BUS (6141)

   ✎ Hinweis!
   - Die Konfiguration der Systemeinheiten für die Summenzähler wird separat beschrieben → siehe Schritt 7
   - Wird die Systemeinheit einer Messgröße über die Vor-Ort-Bedienung bzw. ein Bedienprogramm geändert, so hat dies zunächst keine Auswirkung auf die Einheit, die benutzt wird um die Messgröße an den PROFIBUS Master (Klasse 1) zu übertragen.
     Erst nach Aktivierung der Option SET EINHEITEN in der Funktion GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS DP (GBA) → BETRIEB (614) → SET UNIT TO BUS (6141) werden geänderte Systemeinheiten der Messgrößen an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen.

5. **Konfiguration der Analog Input Funktionsblöcke 1…6:**
Das Messgerät verfügt über sechs Analog Input Funktionsblöcke (Module AI), über die unterschiedliche Messgrößen zyklisch an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen werden können. Nachfolgend wird die Zuordnung einer Messgröße zum Analog Input Funktionsblock am Beispiel des Analog Input Funktionsblocks 1 (Modul AI, Steckplatz 1) dargestellt.

Über die Funktion KANAL (6123) können Sie die Messgröße (z.B. Massefluss) bestimmen, die zyklisch an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen werden soll:

a. Wählen Sie GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS DP (GBA) → FUNKTIONSBLÖCKE (612) → BLOCK AUSWAHL (6120).
b. Wählen Sie die Option ANALOG EINGANG 1.
c. Wählen Sie die Funktion KANAL (6123).
d. Wählen Sie die Option MASSEFLUSS.

Mögliche Einstellungen:

Messgröße	**Kennung für Funktion CHANNEL**
MASSEFLUSS (Werkeinstellung AI Funktionsblock 1)	277
VOLUMENFLUSS (Werkeinstellung AI Funktionsblock 2)	273
NORMVOLUMENFLUSS (Werkeinstellung AI Funktionsblock 3)	398
DICHTE (Werkeinstellung AI Funktionsblock 4)	281
NORMDICHTE (Werkeinstellung AI Funktionsblock 5)	402
TEMPERATUR (Werkeinstellung AI Funktionsblock 6)	285
Folgende Messgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Konzentrations-Messung" installiert ist (Bestelloption)	
ZIELMESSSTOFF MASSEFLUSS	1164
% ZIELMESSSTOFF MASSE-ANTEIL	1165
ZIELMESSSTOFF VOLUMENFLUSS	1167
% ZIELMESSSTOFF VOLUMEN-ANTEIL	1168
ZIELMESSSTOFF NORMVOLUMENFLUSS	1169
TRÄGERMESSSTOFF MASSEFLUSS	1170
% TRÄGERMESSSTOFF MASSE-ANTEIL	1171
TRÄGERMESSSTOFF VOLUMENFLUSS	1172
% TRÄGERMESSSTOFF VOLUMEN-ANTEIL	1173
TRÄGERMESSSTOFF NORMVOLUMENFLUSS	1174
% BLACK-LIQUOR	1166
ABWEICHUNG SCHWANKUNG ARBEITSFREQUENZ	2055
ABWEICHUNG SCHWANKUNG ROHRDÄMPFUNG	2072
°BAUME	1175
°API	
°PLATO	
°BALLING	
°BRIX	
FLEXIBLE	
Folgende Messgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Viskosität" installiert ist (Bestelloption)	
DYN. VISCOSITY	1177
KIN. VISCOSITY	1178

Messgröße	Kennung für Funktion CHANNEL
T. COMP. DYN. VISCOSITY	1179
T. COMP. KIN. VISCOSITY	1180
Folgende Messgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Abfüllen" (Batching) installiert ist (Bestelloption)	
FÜLLUNG AUFWÄRTS	1346
FÜLLUNG ABWÄRTS	1347
FÜLLMENGENZÄHLER	1348
GESAMTFÜLLMENGE	1349
FÜLLZEIT	1354
Folgende Messgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Erweiterte Diagnose" installiert ist (Bestelloption)	
ABWEICHUNG MASSEFLUSS	1603
ABWEICHUNG DICHTE	1620
ABWEICHUNG NORMDICHTE	1637
ABWEICHUNG TEMPERATUR	1654
ABWEICHUNG ROHRDÄMPFUNG	1671
ABWEICHUNG ELEKTR.-DYN. SENSOREN	1688
✎ Hinweis! Wurde bei der PROFIBUS Netzwerkprojektierung das Modul AI im Steckplatz 1…6 eingebunden, so wird für den jeweiligen Analog Input Funktionsblock 1…6 die in der Funktion KANAL ausgewählte Messgröße zyklisch an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen → 🗎 95 ff.	

6. **Einstellen des Messmodus:**
   In der Funktion MESSMODUS (6601) wählen Sie die Durchflussanteile, welche vom Messgerät erfasst werden sollen.

   GRUNDFUNKTION (G) → SYSTEMPARAMETER (GLA) → EINSTELLUNGEN (660) → MESSMODUS (6601) → Auswahl einer der folgenden Optionen:
   – UNIDIREKTIONAL (Werkeinstellung) = nur die positiven Durchflussanteile
   – BIDIREKTIONAL = die positiven und negativen Durchflussanteile

7. **Konfiguration der Summenzähler 1…3:**
   Das Messgerät verfügt über drei Summenzähler. Nachfolgend wird die Konfiguration der Summenzähler am Beispiel des Summenzählers 1 dargestellt.

   - Über die Funktion KANAL (6133) können Sie die Messgröße (z.B. Massefluss) bestimmen, die als Summenzählerwert an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen werden soll:
     a. Wählen Sie GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS DP (GBA) → SUMMENZÄHLER (613) → AUSWAHL SUMMENZÄHLER (6130).
     b. Wählen Sie die Option SUMMENZÄHLER 1.
     c. Wechseln Sie in die Funktion KANAL (6133).
     d. Wählen Sie die Option MASSEFLUSS.

     Mögliche Einstellungen → siehe nachfolgende Tabelle.

   - Geben Sie die gewünschte Einheit für den Summenzähler ein:
     GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS DP (GBA) → SUMMENZÄHLER (613) → EINHEIT SUMMENZÄHLER (6134)
   - Konfigurieren Sie den Summenzählerzustand (z.B. Aufsummieren):
     GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS DP (GBA) → SUMMENZÄHLER (613) → SET TOTALIZER (6135) → Auswahl der Option TOTALISIEREN

- Stellen Sie den Summenzählermodus ein:
  GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS DP (GBA) → SUMMENZÄHLER (613) → ZÄHLERMODUS (6137) → Auswahl einer der folgenden Optionen:
  – BILANZ (Werkeinstellung): Verrechnung der positiven und negativen Durchflussanteile
  – POSITIV: Verrechnung der positiven Durchflussanteile
  – NEGATIV: Verrechnung der negativen Durchflussanteile
  – LETZTER WERT: Der 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 GRUNDFUNKTION (G) → SYSTEMPARAMETER (GLA) → EINSTELLUNGEN (660) → MESSMODUS (6601) die Auswahl BIDIREKTIONAL aktiv sein.

Mögliche Einstellungen:

Summenzählerwert/Messgröße	Kennung für Funktion CHANNEL
MASSEFLUSS (Werkeinstellung Summenzähler 1…3)	277
VOLUMENFLUSS	273
NORMVOLUMENFLUSS	398
AUS	0
Folgende Messgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Konzentrations-Messung" installiert ist (Bestelloption)	
ZIELMESSSTOFF MASSEFLUSS	1164
ZIELMESSSTOFF VOLUMENFLUSS	1167
ZIELMESSSTOFF NORMVOLUMENFLUSS	1169
TRÄGERMESSSTOFF MASSEFLUSS	1170
TRÄGERMESSSTOFF VOLUMENFLUSS	1172
TRÄGERMESSSTOFF NORMVOLUMENFLUSS	1174
✎ Hinweis! Wurde bei der PROFIBUS Netzwerkprojektierung das Modul bzw. die Funktion TOTAL im Steckplatz 7, 8 oder 9 eingebunden, so wird für den jeweiligen Summenzähler 1…3 die in der Funktion KANAL ausgewählte Messgröße zyklisch an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen.	

8. **Auswahl des Betriebsmodus**
   Auswahl des Betriebsmodus (GSD-Datei), mit dem die zyklische Kommunikation zum PROFIBUS Master (Klasse 1) erfolgen soll.

   GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS DP (GBA) → BETRIEB (614) → SELECTION GSD (6140) → Auswahl:
   – HERSTELLER SPEZ. (Werkeinstellung): Die komplette Gerätefunktionalität steht zur Verfügung
   – MANUFACT V2.0: Das Gerät wird als Austauschgerät zum Vorgängermodell Promass 63 eingesetzt (Kompatibilitätsmodus).
   – GSD PROFIL: Promass 83 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 → 🗎 88 ff.

9. **Konfiguration des zyklischen Datenübertragung im PROFIBUS Master**
   Eine detaillierte Beschreibung der Systemintegration finden Sie auf → 🗎 88.

6.5.2 Inbetriebnahme PROFIBUS PA

Folgende Schritte sind nacheinander durchzuführen:

1. **Überprüfen des Hardware-Schreibschutzes:**
   Im Parameter SCHREIBSCHUTZ (6102) wird angezeigt, ob ein Schreibzugriff auf das Messgerät über PROFIBUS (azyklische Datenübertragung, z.B. via Bedienprogramm FieldCare) möglich ist.

   ✎ Hinweis!
   Die Überprüfung ist nicht bei Bedienung über die Vor-Ort Anzeige erforderlich.

   GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS PA (GCA) → EINSTELLUNGEN (610) → SCHREIBSCHUTZ (6102) → Anzeige einer der folgenden Optionen:
   – AUS (Werkeinstellung) = Schreibzugriff über PROFIBUS möglich
   – EIN = Schreibzugriff über PROFIBUS nicht möglich

   Deaktivieren Sie den Schreibschutz, falls notwendig → 🗎 51.

2. **Eingabe der Messstellenbezeichnung (optional):**
   GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS PA (GCA) →EINSTELLUNGEN(610) → MESSSTELLENBEZNG (6100)

3. **Einstellen der Bus-Adresse:**
   Software-Adressierung über die Vor-Ort-Anzeige/Bedienprogramm:
   GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS PA (GCA)→ EINSTELLUNGEN(610) → BUS-ADRESSE (6101)

   Hardware-Adressierung über Miniaturschalter: → 🗎 52

4. **Auswählen der Systemeinheit:**
   a. Bestimmen Sie die Einheiten über die Gruppe Systemeinheiten:
      MESSGRÖSSEN (A) → SYSTEMEINHEITEN (ACA) → EINSTELLUNGEN (040) → EINHEIT MASSEFLUSS (0400) / EINHEIT MASSE (0401) / EINHEIT VOLUMENFLUSS (0402) / …

   b. Wählen Sie in der Funktion SET UNIT TO BUS (6141) die Option SET EINHEITEN aus, damit die zyklisch übertragenen Messgrößen an den PROFIBUS Master (Klasse 1) mit den im Messgerät eingestellten Systemeinheiten übertragen werden:
      GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS PA (GCA) →BETRIEB (614) → SET UNIT TO BUS (6141)

   ✎ Hinweis!
   - Die Konfiguration der Systemeinheiten für die Summenzähler wird separat beschrieben → siehe Schritt 7
   - Wird die Systemeinheit einer Messgröße über die Vor-Ort-Bedienung bzw. ein Bedienprogramm geändert, so hat dies zunächst keine Auswirkung auf die Einheit, die benutzt wird um die Messgröße an den PROFIBUS Master (Klasse 1) zu übertragen.
     Erst nach Aktivierung der Option SET EINHEITEN in der Funktion GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS PA (GCA) → BETRIEB (614) → SET UNIT TO BUS (6141) werden geänderte Systemeinheiten der Messgrößen an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen.

5. **Konfiguration der Analog Input Funktionsblöcke 1…6:**
Das Messgerät verfügt über sechs Analog Input Funktionsblöcke (Module AI), über die unterschiedliche Messgrößen zyklisch an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen werden können. Nachfolgend wird die Zuordnung einer Messgröße zum Analog Input Funktionsblock am Beispiel des Analog Input Funktionsblocks 1 (Modul AI, Steckplatz 1) dargestellt.

Über die Funktion KANAL (6123) können Sie die Messgröße (z.B. Massefluss) bestimmen, die zyklisch an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen werden soll:

a. Wählen Sie GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS PA (GCA) → FUNKTIONSBLÖCKE (612) → BLOCK AUSWAHL (6120).
b. Wählen Sie die Option ANALOG EINGANG 1.
c. Wählen Sie die Funktion KANAL (6123).
d. Wählen Sie die Option MASSEFLUSS.

Mögliche Einstellungen:

Messgröße	**Kennung für Funktion CHANNEL**
MASSEFLUSS (Werkeinstellung AI Funktionsblock 1)	277
VOLUMENFLUSS (Werkeinstellung AI Funktionsblock 2)	273
NORMVOLUMENFLUSS (Werkeinstellung AI Funktionsblock 3)	398
DICHTE (Werkeinstellung AI Funktionsblock 4)	281
NORMDICHTE (Werkeinstellung AI Funktionsblock 5)	402
TEMPERATUR (Werkeinstellung AI Funktionsblock 6)	285
Folgende Messgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Konzentrations-Messung" installiert ist (Bestelloption)	
ZIELMESSSTOFF MASSEFLUSS	1164
% ZIELMESSSTOFF MASSE-ANTEIL	1165
ZIELMESSSTOFF VOLUMENFLUSS	1167
% ZIELMESSSTOFF VOLUMEN-ANTEIL	1168
ZIELMESSSTOFF NORMVOLUMENFLUSS	1169
TRÄGERMESSSTOFF MASSEFLUSS	1170
% TRÄGERMESSSTOFF MASSE-ANTEIL	1171
TRÄGERMESSSTOFF VOLUMENFLUSS	1172
% TRÄGERMESSSTOFF VOLUMEN-ANTEIL	1173
TRÄGERMESSSTOFF NORMVOLUMENFLUSS	1174
% BLACK-LIQUOR	1166
ABWEICHUNG SCHWANKUNG ARBEITSFREQUENZ	2055
ABWEICHUNG SCHWANKUNG ROHRDÄMPFUNG	2072
°BAUME	1175
°API	
°PLATO	
°BALLING	
°BRIX	
FLEXIBLE	
Folgende Messgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Viskosität" installiert ist (Bestelloption)	
DYN. VISCOSITY	1177
KIN. VISCOSITY	1178

Messgröße	Kennung für Funktion CHANNEL
T. COMP. DYN. VISCOSITY	1179
T. COMP. KIN. VISCOSITY	1180
Folgende Messgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Erweiterte Diagnose" installiert ist (Bestelloption)	
ABWEICHUNG MASSEFLUSS	1603
ABWEICHUNG DICHTE	1620
ABWEICHUNG NORMDICHTE	1637
ABWEICHUNG TEMPERATUR	1654
ABWEICHUNG ROHRDÄMPFUNG	1671
ABWEICHUNG ELEKTR.-DYN. SENSOREN	1688
✎ Hinweis! Wurde bei der PROFIBUS Netzwerkprojektierung das Modul AI im Steckplatz 1…6 eingebunden, so wird für den jeweiligen Analog Input Funktionsblock 1…6 die in der Funktion KANAL ausgewählte Messgröße zyklisch an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen. → 🗎 95 ff.	

6. **Einstellen des Messmodus:**
   In der Funktion MESSMODUS (6601) wählen Sie die Durchflussanteile, welche vom Messgerät erfasst werden sollen.

   GRUNDFUNKTION (G) → SYSTEMPARAMETER (GLA) → EINSTELLUNGEN (660) → MESSMODUS (6601) → Auswahl einer der folgenden Optionen:
   – UNIDIREKTIONAL (Werkeinstellung) = nur die positiven Durchflussanteile
   – BIDIREKTIONAL = die positiven und negativen Durchflussanteile

7. **Konfiguration der Summenzähler 1…3:**
   Das Messgerät verfügt über drei Summenzähler. Nachfolgend wird die Konfiguration der Summenzähler am Beispiel des Summenzählers 1 dargestellt.

   - Über die Funktion KANAL (6133) können Sie die Messgröße (z.B. Massefluss) bestimmen, die als Summenzählerwert an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen werden soll:
     a. Wählen Sie GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS PA (GCA) → SUMMENZÄHLER (613) → AUSWAHL SUMMENZÄHLER (6130).
     b. Wählen Sie die Option SUMMENZÄHLER 1.
     c. Wechseln Sie in die Funktion KANAL (6133).
     d. Wählen Sie die Option MASSEFLUSS.

     Mögliche Einstellungen → siehe nachfolgende Tabelle.

   - Geben Sie die gewünschte Einheit für den Summenzähler ein:
     GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS PA (GCA) → SUMMENZÄHLER (613) → EINHEIT SUMMENZÄHLER (6134)
   - Konfigurieren Sie den Summenzählerzustand (z.B. Aufsummieren):
     GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS PA (GCA) → SUMMENZÄHLER (613) → SET TOTALIZER (6135) → Auswahl der Option TOTALISIEREN
   - Stellen Sie den Summenzählermodus ein:
     GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS PA (GCA) → SUMMENZÄHLER (613) → ZÄHLERMODUS (6137) → Auswahl einer der folgenden Optionen:
     – BILANZ (Werkeinstellung): Verrechnung der positiven und negativen Durchflussanteile
     – POSITIV: Verrechnung der positiven Durchflussanteile
     – NEGATIV: Verrechnung der negativen Durchflussanteile
     – LETZTER WERT: Der 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 GRUNDFUNKTION (G) → SYSTEMPARAMETER (GLA) → EINSTELLUNGEN (660) → MESSMODUS (6601) die Auswahl BIDIREKTIONAL aktiv sein.

Mögliche Einstellungen:

Summenzählerwert/Messgröße	Kennung für Funktion CHANNEL
MASSEFLUSS (Werkeinstellung Summenzähler 1…3)	277
VOLUMENFLUSS	273
NORMVOLUMENFLUSS	398
AUS	0
Folgende Messgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Konzentrations-Messung" installiert ist (Bestelloption)	
ZIELMESSSTOFF MASSEFLUSS	1164
ZIELMESSSTOFF VOLUMENFLUSS	1167
ZIELMESSSTOFF NORMVOLUMENFLUSS	1169
TRÄGERMESSSTOFF MASSEFLUSS	1170
TRÄGERMESSSTOFF VOLUMENFLUSS	1172
TRÄGERMESSSTOFF NORMVOLUMENFLUSS	1174
✎ Hinweis! Wurde bei der PROFIBUS Netzwerkprojektierung das Modul bzw. die Funktion TOTAL im Steckplatz 7, 8 oder 9 eingebunden, so wird für den jeweiligen Summenzähler 1…3 die in der Funktion KANAL ausgewählte Messgröße zyklisch an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen.	

8. **Auswahl des Betriebsmodus**
Auswahl des Betriebsmodus (GSD-Datei), mit dem die zyklische Kommunikation zum PROFIBUS Master (Klasse 1) erfolgen soll.

GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS PA (GCA) → BETRIEB (614) → SELECTION GSD (6140) → Auswahl:
– HERSTELLER SPEZ. (Werkeinstellung): Die komplette Gerätefunktionalität steht zur Verfügung
– MANUFACT V2.0: Das Gerät wird als Austauschgerät zum Vorgängermodell Promass 63 eingesetzt (Kompatibilitätsmodus).
– GSD PROFIL: Promass 83 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 → 🗎 88 ff.

9. **Konfiguration des zyklischen Datenübertragung im PROFIBUS Master**
Eine detaillierte Beschreibung der Systemintegration finden Sie auf → 🗎 88.

6.6 Systemintegration PROFIBUS DP/PA

6.6.1 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 83 GSD-Datei (herstellerspezifische GSD-Datei, komplette Gerätefunktionalität)
- PROFIBUS Profil GSD-Datei
- Promass 63 GSD-Datei (Kompatibilität zum Vorgängermodell Promass 63)

Die unterstützten GSD-Dateien werden nachfolgend ausführlich beschrieben:

Promass 83 GSD-Datei (herstellerspezifische 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 DP → 📄 92 ff.
PROFIBUS PA → 📄 104 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 (EH3**x**15xx.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 83 GSD-Datei

	ID-Nr.	GSD-Datei	Typ-Datei	Bitmaps
PROFIBUS DP	1529 (Hex)	Extended Format (empfohlen): EH3x1529.gsd Standard Format: EH3_1529.gsd	EH_1529.200	EH_1529_d.bmp/.dib EH_1529_n.bmp/.dib EH_1529_s.bmp/.dib
PROFIBUS PA	152A (Hex)	Extended Format (empfohlen): EH3x152A.gsd Standard Format: EH3_152A.gsd	EH_152A.200	EH_152A_d.bmp/.dib EH_152A_n.bmp/.dib EH_152A_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 9760Hex: 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 → 📄 80.

Unterstützte GSD-Dateien: → 📄 49

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 Eindeudigkeit 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 DP	9742 (Hex)	PA039742.gsd
PROFIBUS PA	9742 (Hex)	PA139742.gsd

Bezugsquelle

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

Promass 63 GSD-Datei

Promass 63 mit Profil Version 2.0 ist das Vorgängermodell des Messgeräts Promass 83.

Wird Promass 63 bereits in der Anlage eingesetzt und das Messgerät muss ausgetauscht werden, so kann Promass 83 als Ersatzgerät eingesetzt werden, ohne dass eine Neuprojektierung des PROFIBUS DP Netzwerkes durchgeführt werden muss.

Weitere Informationen → 📄 91.

6.6.2 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.

GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS DP/PA (GBA/GCA) → BETRIEB (614) → SELECTION GSD (6140)

Promass 83 GSD-Datei	→	Auswahl: HERSTELLER SPEZ. (Werkeinstellung)
Profil GSD-Datei	→	Auswahl: GSD PROFIL
Promass 83 GSD-Datei	→	Auswahl: MANUFACT V2.0

Beispiel

Vor der Projektierung ist zu entscheiden mit welcher GSD-Datei das Messgerät 83 im PROFIBUS Mastersystem projektiert 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.

GRUNDFUNKTION (G)→ PROFIBUS PA (GCA) → BETRIEB (614) → SELECTION GSD (6140) → 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 (EH3x152A.gsd). Schlägt die Installation oder die Projektierung des Gerätes mit dieser allerdings fehl, ist die Standard GSD (EH3_152A.gsd) zu verwenden.

   Beispiel für die Projektierungssoftware Siemens STEP 7 der Siemens SPS-Familie S7-300/400: Verwenden Sie die GSD-Datei mit dem Extented Format (EH3x152A.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.
   Eine detaillierte Beschreibung der vom Messgerät unterstützten Module finden Sie wie folgt:
   PROFIBUS DP → 🗎 92 ff.
   PROFIBUS PA → 🗎 104 ff.

6.6.3 Kompatibilität zum Vorgängermodell Promass 63 (Profil Version 2.0)

Promass 63 mit Profil Version 2.0 ist das Vorgängermodell des Promass 83. Wird der Promass 63 bereits in der Anlage eingesetzt und muss das Messgerät ausgetauscht werden, so kann der Promass 83 als Ersatzgerät eingesetzt werden, ohne dass eine Neuprojektierung des PROFIBUS Netzwerkes erforderlich ist.
Promass 83 unterstützt bei einem Gerätetausch die Kompatibilität der zyklischen Daten zum Vorgängermodell Promass 63 vollständig.

Die Messgeräte können wie folgt ausgetauscht werden:

vorhandenes Messgerät:	Verwendete GSD-Datei:	→	austauschbar gegen:
Promass 63 PROFIBUS DP ID-Nr.: 1512 (Hex)	Extended Format: EH3x1512.gsd oder Standard Format: EH3_1512.gsd	→	Promass 83 PROFIBUS DP
Promass 63 PROFIBUS PA ID-Nr.: 1506 (Hex)	Extended Format: EH3x1506.gsd oder Standard Format: EH3_1506.gsd	→	Promass 83 PROFIBUS PA

Promass 83 wird als Austauschgerät akzeptiert, wenn in der Funktion SELECTION GSD (6140) die Option MANUFACT V2.0 aktiviert ist.
Das Messgerät erkennt dann, dass im Automatisierungssystem ein Promass 63 projektiert wurde, und stellt, obwohl sich die Messgeräte im Namen und der Ident.-Nr. unterscheiden, die passenden Ein- und Ausgangsdaten sowie Messwertstatusinformationen zur Verfügung. Anpassungen der Projektierung des PROFIBUS-Netzwerkes im Automatisierungssystem sind dazu nicht nötig.

Vorgehensweise nach dem Austausch der Messgeräte:

1. Einstellen der gleichen (alten) Geräteadresse → Funktion BUS-ADRESSE (6101)
2. In der Funktion SELECTION GSD (6140) → MANUFACT V2.0 auswählen
3. Neustart des Messgerätes durchführen → Funktion SYSTEM RESET (8046)

Hinweis!
Falls notwendig sind nach dem Austausch noch folgende Einstellungen durchzuführen:
- Konfiguration der applikationsspezifischen Parameter
- Einstellung der Systemeinheiten für die Messgrößen und Summenzähler

6.6.4 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!

6.7 Zyklische Datenübertragung PROFIBUS DP

Nachfolgend finden Sie die Beschreibung der zyklischen Datenübertragung bei Verwendung der Promass 83 GSD-Datei (komplette Gerätefunktionalität

6.7.1 Blockmodell

Das dargestellte Blockmodell zeigt, welche Ein- und Ausgangsdaten Promass 83 für den zyklischen Datenaustausch über PROFIBUS DP zur Verfügung stellt:

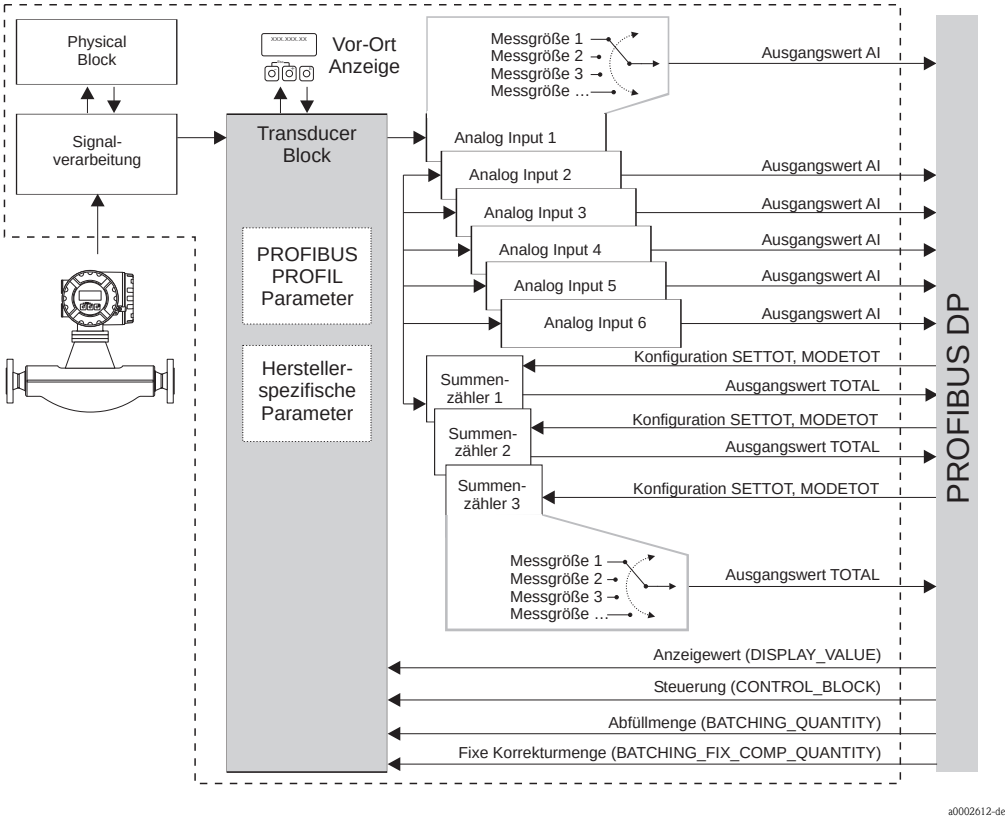


Abb. 48: Blockmodell Promass 83 PROFIBUS DP Profil 3.0

6.7.2 Module für die zyklische Datenübertragung

Das Messgerät ist ein so genannter modularer PROFIBUS Slave. Im Gegensatz zu einem Kompaktslave 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	AI	**Analog Input Funktionsblock 5** Ausgangsgröße → Normdichte (Werkeinstellung)
6	AI	**Analog Input Funktionsblock 6** Ausgangsgröße → Temperatur (Werkeinstellung)
7	TOTAL oder SETTOT_TOTAL oder SETTOT_MODETOT_TOTAL	**Summenzähler Funktionsblock 1** TOTAL → Ausgangsgröße = aufsummierter Massefluss (Werkeinstellung) SETTOT → Steuerung Summenzähler MODETOT → Konfiguration Summenzähler
8		**Summenzähler Funktionsblock 2** TOTAL → Ausgangsgröße = aufsummierter Massefluss (Werkeinstellung) SETTOT → Steuerung Summenzähler MODETOT → Konfiguration Summenzähler
9		**Summenzähler Funktionsblock 3** TOTAL → Ausgangsgröße = aufsummierter Massefluss (Werkeinstellung) SETTOT → Steuerung Summenzähler MODETOT → Konfiguration Summenzähler
10	DISPLAY_VALUE	Vorgabewert für Vor-Ort Anzeige
11	CONTROL_BLOCK	Steuerung Gerätefunktionen
12	BATCHING_QUANTITY	Abfüllmenge
13	BATCHING_FIX_COMP_QUANTITY	Fixe Korrekturmenge

Hinweis!
- Die Zuordnung der Messgrößen für die Analog Input Funktionsblöcke 1…6 und die Summenzähler Funktionsblöcke 1…3 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.

6.7.3 Beschreibung der Module

Modul AI (Analog Input)

Über das Modul AI (Steckplatz 1…6) 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 → 📄 126.

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…6 erfolgt über die Vor-Ort-Anzeige oder mit Hilfe eines Bedienprogramms (z.B. FieldCare) in der Funktion KANAL:

GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS DP (GBA) → FUNKTIONSBLÖCKE (612) →
BLOCK AUSWAHL (6120): Auswahl eines Analog Input Funktionsblocks →
KANAL (6123): Auswahl einer Messgröße

Mögliche Einstellungen

Messgröße	Kennung für Funktion CHANNEL
MASSEFLUSS	277
VOLUMENFLUSS	273
NORMVOLUMENFLUSS	398
DICHTE	281
NORMDICHTE	402
TEMPERATUR	285
Folgende Messgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Konzentrations-Messung" installiert ist (Bestelloption)	
ZIELMESSSTOFF MASSEFLUSS	1164
% ZIELMESSSTOFF MASSE-ANTEIL	1165
ZIELMESSSTOFF VOLUMENFLUSS	1167
% ZIELMESSSTOFF VOLUMEN-ANTEIL	1168
ZIELMESSSTOFF NORMVOLUMENFLUSS	1169
TRÄGERMESSSTOFF MASSEFLUSS	1170
% TRÄGERMESSSTOFF MASSE-ANTEIL	1171
TRÄGERMESSSTOFF VOLUMENFLUSS	1172
% TRÄGERMESSSTOFF VOLUMEN-ANTEIL	1173
TRÄGERMESSSTOFF NORMVOLUMENFLUSS	1174
% BLACK-LIQUOR	1166
°BAUME	1175
°API	
°PLATO	
°BALLING	
°BRIX	
FLEXIBLE	
Folgende Messgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Viskosität" installiert ist (Bestelloption)	
DYN. VISCOSITY	1177
KIN. VISCOSITY	1178
T. COMP. DYN. VISCOSITY	1179
T. COMP. KIN. VISCOSITY	1180

Messgröße	Kennung für Funktion CHANNEL
Folgende Messgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Abfüllen" (Batching) installiert ist (Bestelloption).	
FÜLLUNG AUFWÄRTS	1346
FÜLLUNG ABWÄRTS	1347
FÜLLMENGENZÄHLER	1348
GESAMTFÜLLMENGE	1349
FÜLLZEIT	1354
Folgende Messgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Erweiterte Diagnose" installiert ist (Bestelloption).	
ABWEICHUNG MASSEFLUSS	1603
ABWEICHUNG DICHTE	1620
ABWEICHUNG NORMDICHTE	1637
ABWEICHUNG TEMPERATUR	1654
ABWEICHUNG ROHRDÄMPFUNG	1671
ABWEICHUNG ELEKTR.-DYN. SENSOREN	1688
ABWEICHUNG SCHWANKUNG ARBEITSFREQUENZ	2055
ABWEICHUNG SCHWANKUNG ROHRDÄMPFUNG	2072
✎ Hinweis! Die Messgrößen für die Software-Optionen (Konzentrationsmessung, Viskosität, Batching, Erw. Diagnose) sind nur verfügbar, wenn im Messgerät die entsprechende Zusatzsoftware installiert ist. Wird bei nicht installierter Zusatzsoftware trotzdem die Messgröße ausgewählt, wird als Wert für die Messgröße "0" an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen.	

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)	3	NORMVOLUMENFLUSS	Nm/h	398
AI (Steckplatz 4)	4	DICHTE	kg/l	281
AI (Steckplatz 5)	5	NORMDICHTE	kg/Nl	402
AI (Steckplatz 6)	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. GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS DP (GBA) → FUNKTIONSBLÖCKE (612) → BLOCK AUSWAHL (6120): Auswahl ANALOG EINGANG 1, dann Auswahl KANAL (6123) = MASSEFLUSS
2. GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS DP (GBA) → FUNKTIONSBLÖCKE (612) → BLOCK AUSWAHL (6120): Auswahl ANALOG EINGANG 2, dann Auswahl KANAL (6123) = TEMPERATUR

Modul TOTAL

Das Messgerät verfügt über drei Summenzähler Funktionsblöcke. Die Summenzählerwerte können über das Modul TOTAL (Steckplatz 7…9) 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 → 🗎 126.

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 den Summenzähler Funktionsblöcken 1…3 erfolgt über die Vor-Ort-Anzeige oder mit Hilfe eines Bedienprogramms (z.B. FieldCare) in der Funktion KANAL:

GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS DP (GBA) → SUMMENZÄHLER (613) →
Auswahl SUMMENZÄHLER (6130): Auswahl eines Summenzählers →
KANAL (6133): Auswahl einer Messgröße

Mögliche Einstellungen:

Summenzählerwert/Messgröße	Kennung für Funktion CHANNEL
MASSEFLUSS	277
VOLUMENFLUSS	273
NORMVOLUMENFLUSS	398
AUS	0
Folgende Messgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Konzentrations-Messung" installiert ist (Bestelloption)	
ZIELMESSSTOFF MASSEFLUSS	1164
ZIELMESSSTOFF VOLUMENFLUSS	1167
ZIELMESSSTOFF NORMVOLUMENFLUSS	1169
TRÄGERMESSSTOFF MASSEFLUSS	1170
TRÄGERMESSSTOFF VOLUMENFLUSS	1172
TRÄGERMESSSTOFF NORMVOLUMENFLUSS	1174
✎ Hinweis! Die Messgrößen für die Software-Option "Konzentrations-Messung" sind nur verfügbar, wenn im Messgerät die entsprechende Zusatzsoftware installiert ist. Wird bei nicht installierter Zusatzsoftware trotzdem die Messgröße ausgewählt, wird als Wert für die Messgröße "0" an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen.	

Werkeinstellung

Modul	Summenzähler Funktionsblock	Summenzählerwert/ Messgröße	Einheit	Kennung für Funktion CHANNEL
TOTAL (Steckplatz 7)	1	MASSEFLUSS	kg	277
TOTAL (Steckplatz 8)	2	MASSEFLUSS	kg	277
TOTAL (Steckplatz 9)	3	MASSEFLUSS	kg	277

Beispiel:

Sie wollen den aufsummierten Volumenfluss als Summenzählerwert 1 über das Modul TOTAL (Steckplatz 7) zyklisch an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen:

GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS DP (GBA) → SUMMENZÄHLER (613) →
Auswahl SUMMENZÄHLER (6130): Auswahl SUMMENZÄHLER 1,
dann Auswahl KANAL (6133) = VOLUMENFLUSS

Modul SETTOT_TOTAL

Die Modulkombination SETTOT_TOTAL (Steckplatz 7…9) 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 → 🗎 98.

Funktion TOTAL

Beschreibung der Funktion TOTAL, siehe Modul TOTAL → 🗎 96.

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 7…9) 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 → 🗎 97.

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 (6601) die Option BIDIREKTIONAL aktiv sein.

Funktion TOTAL

Beschreibung der Funktion TOTAL, siehe Modul TOTAL → 96.

Datenstruktur der Modulkombination SETTOT_MODETOT_TOTAL

Ausgangsdaten

SETTOT	MODETOT
Byte 1	Byte 2
Steuerung	Konfiguration

Eingangsdaten

TOTAL				
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
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 10) 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 → 43.

Modul CONTROL_BLOCK

Über das Modul CONTROL_BLOCK (Steckplatz 11) 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
	Steuervariablen, die nur ausgeführt werden, wenn das Messgerät über einen Relaisausgang verfügt.
	0 → 50: Relaisausgang 1 AUS 0 → 51: Relaisausgang 1 EIN 0 → 55: Relaisausgang 2 AUS 0 → 56: Relaisausgang 2 EIN
	Steuervariablen, die nur ausgeführt werden, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Abfüllen" (Batching) installiert ist (Bestelloption).
	0 → 30: Auswahl Abfüllvorgabe 1 0 → 31: Auswahl Abfüllvorgabe 2 0 → 32: Auswahl Abfüllvorgabe 3 0 → 33: Auswahl Abfüllvorgabe 4 0 → 34: Auswahl Abfüllvorgabe 5 0 → 35: Auswahl Abfüllvorgabe 6 0 → 40: Stoppen der Abfüllung 0 → 41: Starten der Abfüllung 0 → 42: Unterbrechen (Pause) der Abfüllung 0 → 43: Fortsetzen der Abfüllung 0 → 44: Rücksetzen der Störmeldung (betrifft folgende Abfüll-Störmeldungen: # 471, 472, 473, 474) 0 → 46: Rücksetzen Füllmengenzähler und Gesamtfüllmenge auf den Wert 0
	Steuervariablen, die nur ausgeführt werden, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Erweiterte Diagnose" installiert ist (Bestelloption).
	0 → 25: Warnmodus "Erweiterte Diagnose" AUS 0 → 26: Warnmodus "Erweiterte Diagnose" EIN 0 → 70: Ermittlung des Anwenderreferenzzustandes starten 0 → 74: Akquisitions-Modus AUS 0 → 75: Akquisitions-Modus PERIODISCH 0 → 76: Akquisitions-Modus MANUELL (SINGLE SHOT) 0 → 78: Manuelle Ermittlung der erweiterten Diagnoseparameter starten
✎ 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 BATCHING_QUANTITY

Über das Modul BATCHING_QUANTITY (Steckplatz 12) kann der PROFIBUS Master (Klasse 1) zyklisch den Wert der abzufüllenden Menge (IEEE 754-Gleitkommazahl) inkl. Status zum Messgerät übertragen. Bei Erreichen der hier vorgegebenen Füllmenge erfolgt der Schliesskontakt für Ventil 1. Als Einheit wird die im Messgerät ausgewählte Einheit verwendet.

Achtung!
Die Abfüllmenge ist ein nicht flüchtiger (non-volatile) Geräteparameter. Ein ständiges Beschreiben dieses Geräteparameters über PROFIBUS ist unbedingt zu vermeiden! → 91

Hinweis!
- Dieses Modul wird nur vom Messgerät ausgewertet, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Abfüllen" (Batching) installiert ist (Bestelloption).
- Weitere Erläuterungen zum Parameter FÜLLMENGE (7203) finden Sie im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen", das ein separater Bestandteil dieser Betriebsanleitung ist.

Ausgangsdaten

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

Hinweis!
Der Status wird vom Messgerät nicht ausgewertet.

Modul BATCHING_FIX_COMP_QUANTITY

Über das Modul BATCHING_FIX_COMP_QUANTITY (Steckplatz 13) kann der PROFIBUS Master (Klasse 1) zyklisch den Wert einer positiven oder negativen Korrekturmenge (IEEE 754-Gleitkommazahl) inkl. Status zum Messgerät übertragen. Die Korrekturmenge gleicht eine anlagenbedingte, konstante Fehlmenge aus. Diese kann z.B. durch das Nachlaufen einer Pumpe oder durch die Schließzeit eines Ventils verursacht werden. Die Korrekturmenge wird vom Anlagenbediener ermittelt. Bei einer Überfüllung muss eine negative, bei einer Unterfüllung eine positive Korrekturmenge vorgegeben werden. Der zulässige Eingabebereich beträgt ± 10% der Füllmenge. Als Einheit wird die im Messgerät ausgewählte Einheit verwendet.

Achtung!
Die Abfüllmenge ist eine nicht flüchtige (non-volatile) Gerätefunktion. Ein ständiges Beschreiben dieses Geräteparameters über PROFIBUS ist unbedingt zu vermeiden! → 91

Hinweis!
- Dieses Modul wird nur vom Messgerät ausgewertet, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Abfüllen" (Batching) installiert ist (Bestelloption).
- Falls der Eingabebereich für die Korrekturmenge nicht ausreicht, muss gegebenenfalls die Füllmenge angepasst werden.
- Weitere Erläuterungen zum Parameter FIXE KORREKTURMENGE (7204) finden Sie im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen", das ein separater Bestandteil dieser Betriebsanleitung ist.

Ausgangsdaten

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

Hinweis!
Der Status wird vom Messgerät nicht ausgewertet.

Modul EMPTY_MODULE

Das Messgerät ist ein so genannter modularer PROFIBUS Slave. Im Gegensatz zu einem Kompaktslave 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 siehe → 93.

6.7.4 Projektierungsbeispiele mit Simatic S7 HW-Konfig

Beispiel 1:

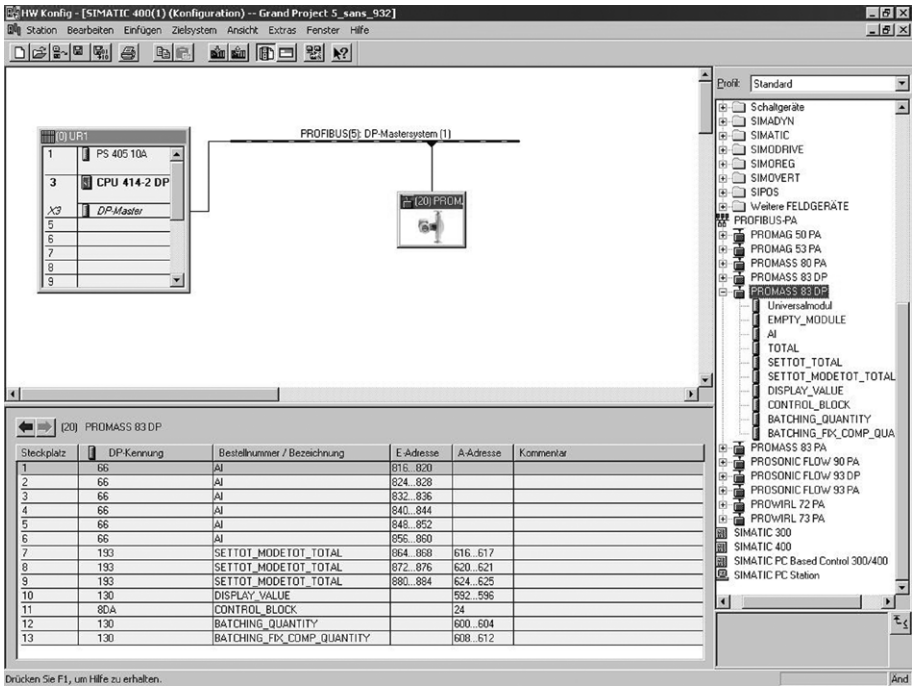
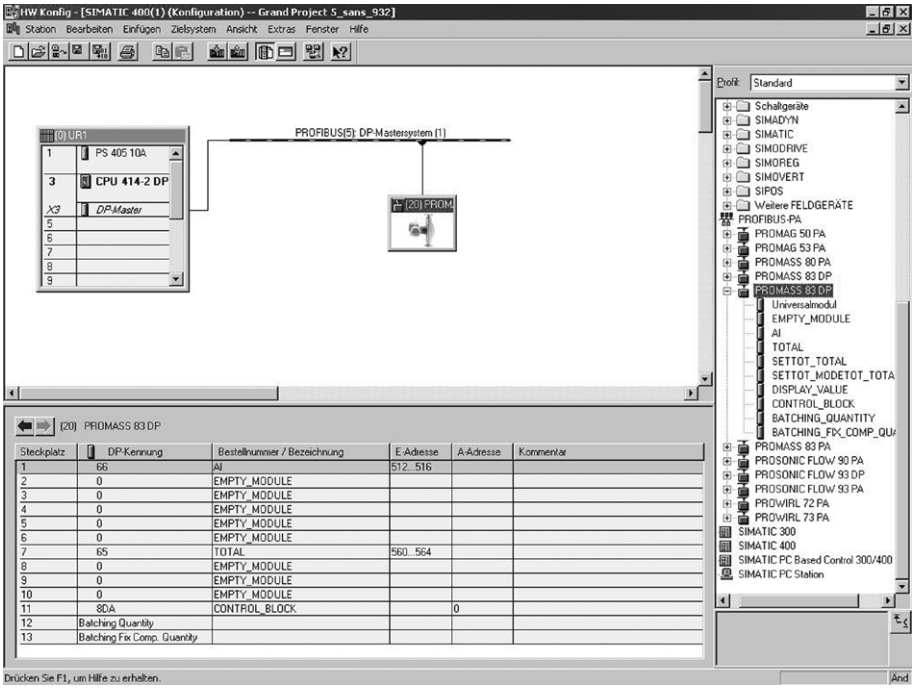


Abb. 49: Vollkonfiguration mittels der Promass 83 GSD-Datei

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	AI	5	–	**Analog Input Funktionsblock 5** Ausgangsgröße → Normdichte (Werkeinstellung)
6	AI	5	–	**Analog Input Funktionsblock 6** Ausgangsgröße → Temperatur (Werkeinstellung)
7	SETTOT_MODETOT_TOTAL	5	2	**Summenzähler Funktionsblock 1** TOTAL → Ausgangsgröße = aufsummierter Massefluss (Werkeinst.) SETTOT → Steuerung Summenzähler MODETOT → Konfiguration Summenzähler
8	SETTOT_MODETOT_TOTAL	5	2	**Summenzähler Funktionsblock 2** TOTAL → Ausgangsgröße = aufsummierter Massefluss (Werkeinst.) SETTOT → Steuerung Summenzähler MODETOT → Konfiguration Summenzähler
9	SETTOT_MODETOT_TOTAL	5	2	**Summenzähler Funktionsblock 3** TOTAL → Ausgangsgröße = aufsummierter Massefluss (Werkeinst.) SETTOT → Steuerung Summenzähler MODETOT → Konfiguration Summenzähler
10	DISPLAY_VALUE	–	5	Vorgabewert für Vor-Ort Anzeige
11	CONTROL_BLOCK	–	1	Steuerung Gerätefunktionen
12	BATCHING_QUANTITY	–	5	Abfüllmenge
13	BATCHING_FIX_COMP_QUANTITY	–	5	Fixe Korrekturmenge

Beispiel 2:



a0002664

Abb. 50: In diesem Projektierungsbeispiel werden nicht benötigte Module durch das Modul EMPTY_MODULE ersetzt. Verwendet wird die Promass 83 GSD-Datei.

Mit dieser Konfiguration wird der Analog Input Funktionsblock 1 (Steckplatz 1), der Summenzählerwert TOTAL (Steckplatz 7) und die zyklische Steuerung von Gerätefunktionen CONTROL_BLOCK (Steckplatz 11) 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	EMPTY_MODULE	–	–	Leerplatz
6	EMPTY_MODULE	–	–	Leerplatz
7	TOTAL	5	–	**Summenzähler Funktionsblock 1** TOTAL → Ausgangsgröße = aufsummierter Massefluss (Werkeinstellung)
8	EMPTY_MODULE	–	–	Leerplatz
9	EMPTY_MODULE	–	–	Leerplatz
10	EMPTY_MODULE	–	–	Leerplatz
11	CONTROL_BLOCK	–	1	Steuerung Gerätefunktionen

6.8 Zyklische Datenübertragung PROFIBUS PA

Nachfolgend finden Sie die Beschreibung der zyklischen Datenübertragung bei Verwendung der Promass 83 GSD-Datei (komplette Gerätefunktionalität).

6.8.1 Blockmodell

Das dargestellte Blockmodell zeigt, welche Ein- und Ausgangsdaten Promass 83 für den zyklischen Datenaustausch über PROFIBUS PA zur Verfügung stellt:

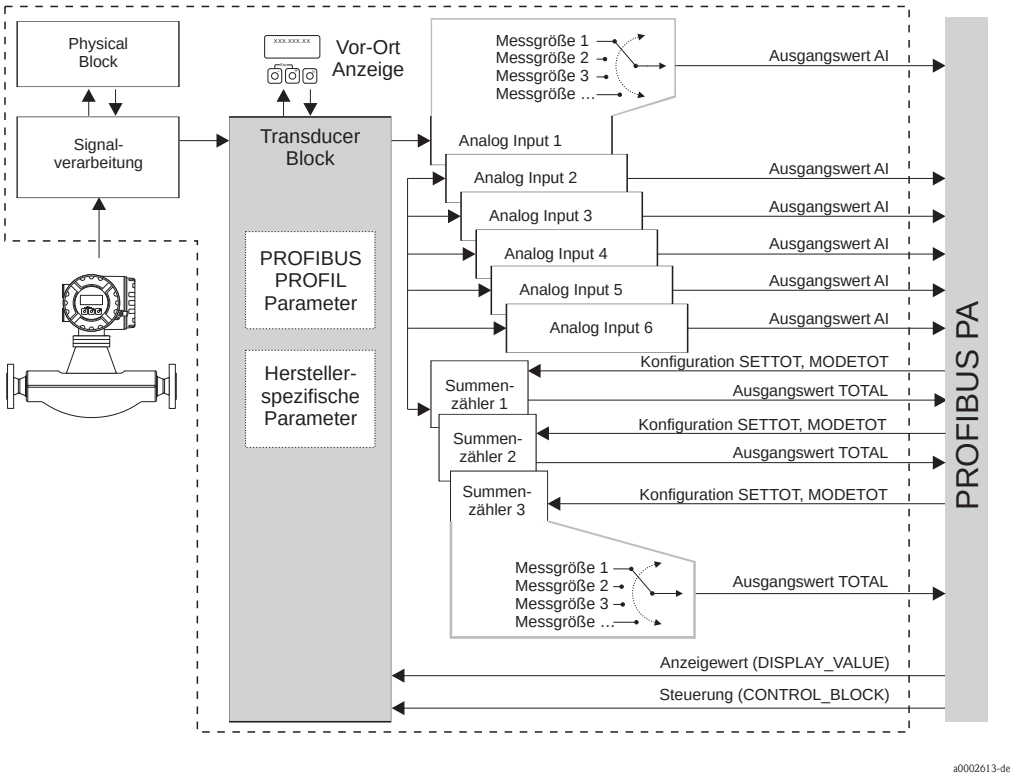


Abb. 51: Blockmodell Promass 83 PROFIBUS PA Profil 3.0

6.8.2 Module für die zyklische Datenübertragung

Das Messgerät ist ein so genannter modularer PROFIBUS Slave. Im Gegensatz zu einem Kompaktslave 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	AI	**Analog Input Funktionsblock 5** Ausgangsgröße → Normdichte (Werkeinstellung)
6	AI	**Analog Input Funktionsblock 6** Ausgangsgröße → Temperatur (Werkeinstellung)
7	TOTAL oder SETTOT_TOTAL oder SETTOT_MODETOT_TOTAL	**Summenzähler Funktionsblock 1** TOTAL → Ausgangsgröße = aufsummierter Massefluss (Werkeinstellung) SETTOT → Steuerung Summenzähler MODETOT → Konfiguration Summenzähler
8		**Summenzähler Funktionsblock 2** TOTAL → Ausgangsgröße = aufsummierter Massefluss (Werkeinstellung) SETTOT → Steuerung Summenzähler MODETOT → Konfiguration Summenzähler
9		**Summenzähler Funktionsblock 3** TOTAL → Ausgangsgröße = aufsummierter Massefluss (Werkeinstellung) SETTOT → Steuerung Summenzähler MODETOT → Konfiguration Summenzähler
10	DISPLAY_VALUE	Vorgabewert für Vor-Ort Anzeige
11	CONTROL_BLOCK	Steuerung Gerätefunktionen

Hinweis!
- Die Zuordnung der Messgrößen für die Analog Input Funktionsblöcke 1…6 und die Summenzähler Funktionsblöcke 1…3 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.

6.8.3 Beschreibung der Module

Modul AI (Analog Input)

Über das Modul AI (Steckplatz 1…6) 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 → 126.

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…6 erfolgt über die Vor-Ort-Anzeige oder mit Hilfe eines Bedienprogramms (z.B. FieldCare) in der Funktion KANAL:

GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS PA (GCA) → FUNKTIONSBLÖCKE (612) →
BLOCK AUSWAHL (6120): Auswahl eines Analog Input Funktionsblocks →
KANAL (6123): Auswahl einer Messgröße

Mögliche Einstellungen

Messgröße	Kennung für Funktion CHANNEL
MASSEFLUSS	277
VOLUMENFLUSS	273
NORMVOLUMENFLUSS	398
DICHTE	281
NORMDICHTE	402
TEMPERATUR	285
Folgende Messgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Konzentrations-Messung" installiert ist (Bestelloption)	
ZIELMESSSTOFF MASSEFLUSS	1164
% ZIELMESSSTOFF MASSE-ANTEIL	1165
ZIELMESSSTOFF VOLUMENFLUSS	1167
% ZIELMESSSTOFF VOLUMEN-ANTEIL	1168
ZIELMESSSTOFF NORMVOLUMENFLUSS	1169
TRÄGERMESSSTOFF MASSEFLUSS	1170
% TRÄGERMESSSTOFF MASSE-ANTEIL	1171
TRÄGERMESSSTOFF VOLUMENFLUSS	1172
% TRÄGERMESSSTOFF VOLUMEN-ANTEIL	1173
TRÄGERMESSSTOFF NORMVOLUMENFLUSS	1174
% BLACK-LIQUOR	1166

Messgröße	Kennung für Funktion CHANNEL
°BAUME	1175
°API	
°PLATO	
°BALLING	
°BRIX	
FLEXIBLE	
Folgende Messgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Viskosität" installiert ist (Bestelloption)	
DYN. VISCOSITY	1177
KIN. VISCOSITY	1178
T. COMP. DYN. VISCOSITY	1179
T. COMP. KIN. VISCOSITY	1180
Folgende Messgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Erweiterte Diagnose" installiert ist (Bestelloption).	
ABWEICHUNG MASSEFLUSS	1603
ABWEICHUNG DICHTE	1620
ABWEICHUNG NORMDICHTE	1637
ABWEICHUNG TEMPERATUR	1654
ABWEICHUNG ROHRDÄMPFUNG	1671
ABWEICHUNG ELEKTR.-DYN. SENSOREN	1688
ABWEICHUNG SCHWANKUNG ARBEITSFREQUENZ	2055
ABWEICHUNG SCHWANKUNG ROHRDÄMPFUNG	2072
✎ Hinweis! Die Messgrößen für die Software-Optionen (Konzentrationsmessung, Viskosität, Batching, Erw. Diagnose) sind nur verfügbar, wenn im Messgerät die entsprechende Zusatzsoftware installiert ist. Wird bei nicht installierter Zusatzsoftware trotzdem die Messgröße ausgewählt, wird als Wert für die Messgröße "0" an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen.	

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)	3	NORMVOLUMENFLUSS	Nm/h	398
AI (Steckplatz 4)	4	DICHTE	kg/l	281
AI (Steckplatz 5)	5	NORMDICHTE	kg/Nl	402
AI (Steckplatz 6)	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. GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS PA (GCA) → FUNKTIONSBLÖCKE (612) → BLOCK AUSWAHL (6120): Auswahl ANALOG EINGANG 1, dann Auswahl KANAL (6123) = MASSEFLUSS
2. GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS PA (GCA) → FUNKTIONSBLÖCKE (612) → BLOCK AUSWAHL (6120): Auswahl ANALOG EINGANG 2, dann Auswahl KANAL (6123) = TEMPERATUR

Modul TOTAL

Das Messgerät verfügt über drei Summenzähler Funktionsblöcke. Die Summenzählerwerte können über das Modul TOTAL (Steckplatz 7…9) 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 → 🗎 126.

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 den Summenzähler Funktionsblöcken 1…3 erfolgt über die Vor-Ort-Anzeige oder mit Hilfe eines Bedienprogramms (z.B. FieldCare) in der Funktion KANAL:

GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS PA (GCA) → SUMMENZÄHLER (613) →
Auswahl SUMMENZÄHLER (6130): Auswahl eines Summenzählers →
KANAL (6133): Auswahl einer Messgröße

Mögliche Einstellungen:

Summenzählerwert/Messgröße	Kennung für Funktion CHANNEL
MASSEFLUSS	277
VOLUMENFLUSS	273
NORMVOLUMENFLUSS	398
AUS	0
Folgende Messgrößen sind verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Konzentrations-Messung" installiert ist (Bestelloption)	
ZIELMESSSTOFF MASSEFLUSS	1164
ZIELMESSSTOFF VOLUMENFLUSS	1167
ZIELMESSSTOFF NORMVOLUMENFLUSS	1169
TRÄGERMESSSTOFF MASSEFLUSS	1170
TRÄGERMESSSTOFF VOLUMENFLUSS	1172
TRÄGERMESSSTOFF NORMVOLUMENFLUSS	1174
✎ Hinweis! Die Messgrößen für die Software-Option "Konzentrations-Messung" sind nur verfügbar, wenn im Messgerät die entsprechende Zusatzsoftware installiert ist. Wird bei nicht installierter Zusatzsoftware trotzdem die Messgröße ausgewählt, wird als Wert für die Messgröße "0" an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen.	

Werkeinstellung

Modul	Summenzähler Funktionsblock	Summenzählerwert/ Messgröße	Einheit	Kennung für Funktion CHANNEL
TOTAL (Steckplatz 7)	1	MASSEFLUSS	kg	277
TOTAL (Steckplatz 8)	2	MASSEFLUSS	kg	277
TOTAL (Steckplatz 9)	3	MASSEFLUSS	kg	277

Beispiel:

Sie wollen den aufsummierten Volumenfluss als Summenzählerwert 1 über das Modul TOTAL (Steckplatz 7) zyklisch an den PROFIBUS Master (Klasse 1) übertragen:

GRUNDFUNKTION (G) → PROFIBUS PA (GCA) → SUMMENZÄHLER (613) →
Auswahl SUMMENZÄHLER (6130): Auswahl SUMMENZÄHLER 1,
dann Auswahl KANAL (6133) = VOLUMENFLUSS

Modul SETTOT_TOTAL

Die Modulkombination SETTOT_TOTAL (Steckplatz 7…9) 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 → 🗎 98.

Funktion TOTAL

Beschreibung der Funktion TOTAL, siehe Modul TOTAL → 🗎 96.

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 7…9) 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 → 🗎 97.

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 (6601) die Option BIDIREKTIONAL aktiv sein.

Funktion TOTAL

Beschreibung der Funktion TOTAL, siehe Modul TOTAL → 📄 96.

Datenstruktur der Modulkombination SETTOT_MODETOT_TOTAL

Ausgangsdaten

SETTOT	MODETOT
Byte 1	Byte 2
Steuerung	Konfiguration

Eingangsdaten

TOTAL				
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
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 10) 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 → 📄 43.

Modul CONTROL_BLOCK

Über das Modul CONTROL_BLOCK (Steckplatz 11) 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
	Steuervariablen, die nur ausgeführt werden, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Erweiterte Diagnose" installiert ist (Bestelloption).
	0 → 25: Warnmodus "Erweiterte Diagnose" AUS 0 → 26: Warnmodus "Erweiterte Diagnose" EIN 0 → 70: Ermittlung des Anwenderreferenzzustandes starten 0 → 74: Akquisitions-Modus AUS 0 → 75: Akquisitions-Modus PERIODISCH 0 → 76: Akquisitions-Modus MANUELL (SINGLE SHOT) 0 → 78: Manuelle Ermittlung der erweiterten Diagnoseparameter starten
✎ 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 Kompaktslave 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 siehe → 93.

6.8.4 Projektierungsbeispiele mit Simatic S7 HW-Konfig

Beispiel 1:

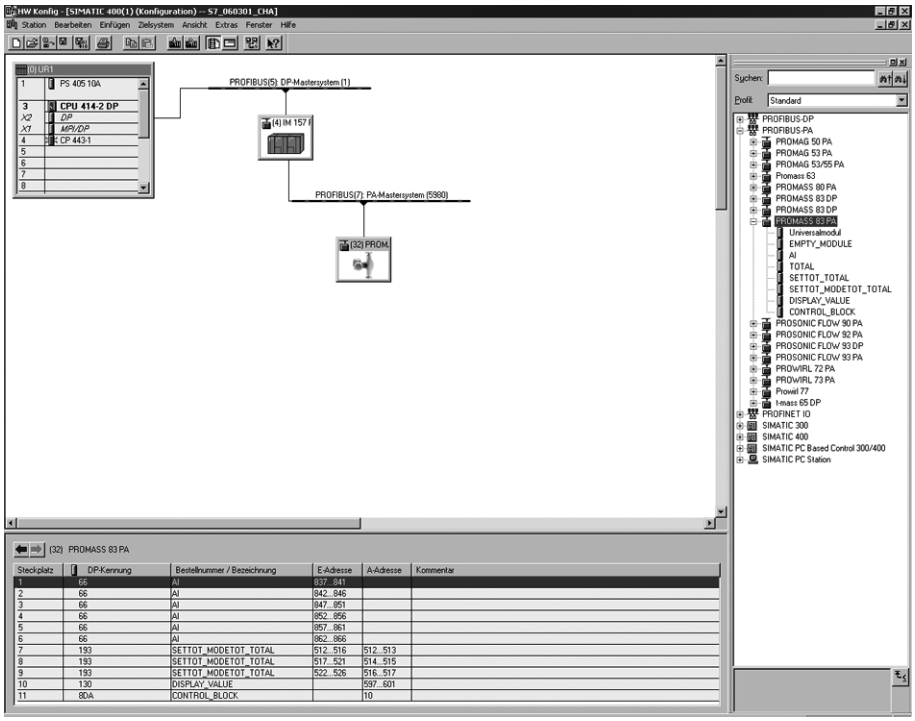
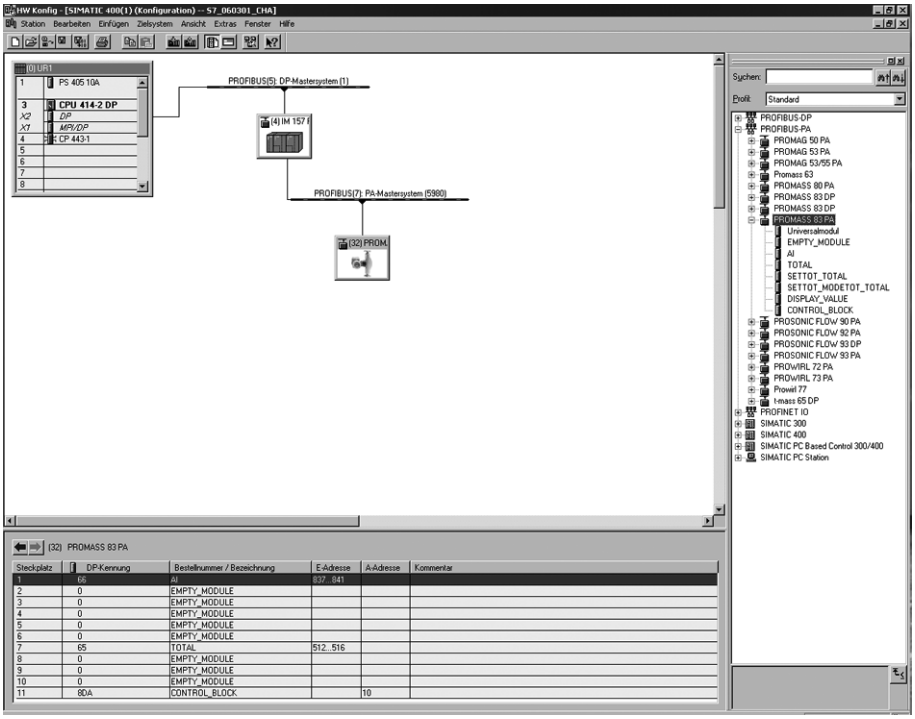


Abb. 52: Vollkonfiguration mittels der Promass 83 GSD-Datei

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

Reihenfolge Steckplatz (Slot)	Modul	Byte-Länge Eingangs-daten	Byte-Länge Ausgangs-daten	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	AI	5	–	**Analog Input Funktionsblock 5** Ausgangsgröße → Normdichte (Werkeinstellung)
6	AI	5	–	**Analog Input Funktionsblock 6** Ausgangsgröße → Temperatur (Werkeinstellung)
7	SETTOT_MODETOT_TOTAL	5	2	**Summenzähler Funktionsblock 1** TOTAL → Ausgangsgröße = aufsummierter Massefluss (Werkeinst.) SETTOT → Steuerung Summenzähler MODETOT → Konfiguration Summenzähler
8	SETTOT_MODETOT_TOTAL	5	2	**Summenzähler Funktionsblock 2** TOTAL → Ausgangsgröße = aufsummierter Massefluss (Werkeinst.) SETTOT → Steuerung Summenzähler MODETOT → Konfiguration Summenzähler
9	SETTOT_MODETOT_TOTAL	5	2	**Summenzähler Funktionsblock 3** TOTAL → Ausgangsgröße = aufsummierter Massefluss (Werkeinst.) SETTOT → Steuerung Summenzähler MODETOT → Konfiguration Summenzähler
10	DISPLAY_VALUE	–	5	Vorgabewert für Vor-Ort Anzeige
11	CONTROL_BLOCK	–	1	Steuerung Gerätefunktionen

Beispiel 2:



a0002682

Abb. 53: In diesem Projektierungsbeispiel werden nicht benötigte Module durch das Modul EMPTY_MODULE ersetzt. Verwendet wird die Promass 83 GSD-Datei.

Mit dieser Konfiguration wird der Analog Input Funktionsblock 1 (Steckplatz 1), der Summenzählerwert TOTAL (Steckplatz 7) und die zyklische Steuerung von Gerätefunktionen CONTROL_BLOCK (Steckplatz 11) 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	EMPTY_MODULE	–	–	Leerplatz
6	EMPTY_MODULE	–	–	Leerplatz
7	TOTAL	5	–	**Summenzähler Funktionsblock 1** TOTAL → Ausgangsgröße = aufsummierter Massefluss (Werkeinstellung)
8	EMPTY_MODULE	–	–	Leerplatz
9	EMPTY_MODULE	–	–	Leerplatz
10	EMPTY_MODULE	–	–	Leerplatz
11	CONTROL_BLOCK	–	1	Steuerung Gerätefunktionen

6.9 Azyklische Datenübertragung PROFIBUS DP/PA

Die azyklische Datenübertragung wird für die Übertragung von Parametern während der Inbetriebnahme, der Wartung oder zur Anzeige weiterer Messgrößen, die nicht im zyklischen Nutzdatenverkehr enthalten sind, verwendet. Es können somit Parameter zur Erkennung, zur Steuerung oder zum Abgleich in den verschiedenen Blöcken (Physical Block, Transducer Block , Funktionsblock) verändert werden, während sich das Gerät in der zyklischen Datenübertragung mit einer SPS befindet.

Das Messgerät unterstützt die zwei grundsätzlichen Arten der azyklischen Datenübertragung:
- MS2AC Kommunikation mit 2 verfügbaren SAP´s
- MS1AC Kommunikation

6.9.1 Master Klasse 2 azyklisch (MS2AC)

Beim MS2AC handelt es sich um die azyklische Datenübertragung zwischen einem Feldgerät und einem Master der Klasse 2 (z.B. FieldCare, Siemens PDM, usw. → 🗎 49). Hierbei öffnet der Master einen Kommunikationskanal über einen sogenannten SAP (Service Access Point) um auf das Gerät zuzugreifen.
Einem Master Klasse 2 müssen alle Parameter, die über PROFIBUS mit einem Gerät ausgetauscht werden sollen bekannt gemacht werden. Diese Zuordnung erfolgt entweder in einer sogenannten Gerätebeschreibung (DD = Device Discription), einem DTM (Device Type Manager) oder innerhalb einer Softwarekomponente im Master über Slot- und Index-Adressierung zu jedem einzelnen Parameter.

Bei der MS2AC Kommunikation ist folgendes zu beachten:
- Wie bereits beschrieben greift ein Master der Klasse 2 über spezielle SAP´s auf ein Gerät zu. Es können daher nur so viele Master der Klasse 2 gleichzeitig mit einem Gerät kommunizieren wie auch SAP's für diese Datenübertragung bereit gestellt worden sind.
- Der Einsatz eines Master der Klasse 2 erhöht die Zykluszeit des Bussystems. Dies ist bei der Programmierung des verwendeten Leitsystems bzw. der Steuerung zu berücksichtigen.

6.9.2 Master Klasse 1 azyklisch (MS1AC)

Beim MS1AC öffnet ein zyklischer Master, der bereits die zyklischen Daten vom Gerät liest bzw. auf das Gerät schreibt, den Kommunikationskanal über den SAP 0x33 (spezieller Service Access Point für MS1AC) und kann dann wie ein Master Klasse 2 über den Slot und den Index einen Parameter azyklisch lesen bzw. schreiben (wenn unterstützt).
Bei der MS1AC Kommunikation ist folgendes zu beachten:
- Aktuell gibt es wenige PROFIBUS Master auf dem Markt die diese Datenübertragung unterstützen.
- Nicht alle PROFIBUS Geräte unterstützen MS1AC.
- Im Anwenderprogramm muss darauf geachtet werden, dass ein dauerhaftes Schreiben von Parametern (z.B. mit jedem Zyklus des Programms) die Lebensdauer eines Gerätes drastisch verkürzen kann. Azyklisch geschrieben Parameter werden spannungsresistent in Speicherbausteine (EEPROM, Flash, etc.) geschrieben. Diese Speicherbausteine sind nur für eine begrenzte Anzahl von Schreibvorgängen ausgelegt. Diese Anzahl von Schreibvorgänge wird im Normalbetrieb ohne MS1AC (während der Parametrierung) nicht annähernd erreicht. Aufgrund einer fehlerhaften Programmierung kann diese maximale Anzahl schnell erreicht werden und damit die Lebenszeit eines Gerätes drastisch verkürzt werden.

  ✎ Hinweis!
  Der Speicherbaustein des Messgerätes ist für eine Million Schreibvorgänge ausgelegt.

6.10 Abgleich

6.10.1 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 → 156
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 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

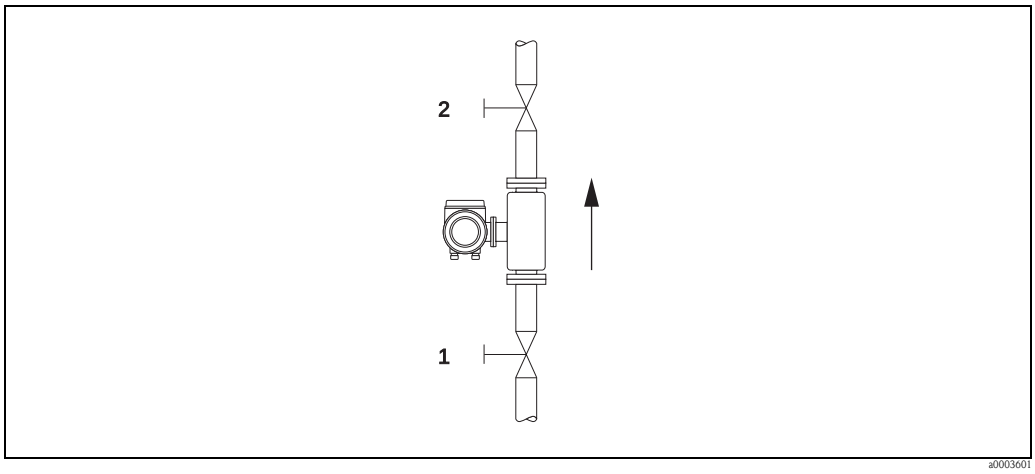


Abb. 54: Nullpunktabgleich und Absperrventile

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 E+H-Servicestelle in Verbindung.
- Den aktuell gültigen Nullpunktwert 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 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
E	HOME-Position → Einstieg in die Bedienmatrix	> GRUPPENWAHL< MESSWERTE
+	Auswählen der Block GRUNDFUNKTION	> GRUPPENWAHL< GRUNDFUNKTION
+	Auswählen der Gruppe PROZESSPARAMETER	> GRUPPENWAHL< PROZESSPARAMETER
+	Auswählen der Funktionsgruppe ABGLEICH	> GRUPPENWAHL< ABGLEICH
E	Auswählen der gewünschten Funktion NULLPUNKT ABGL.	NULLPUNKT ABGL. ABBRECHEN
+	Nach Betätigen von + erscheint auf der Anzeige automatisch die Aufforderung zur Code-Eingabe, falls die Bedienmatrix noch gesperrt ist.	CODE-EINGABE ***
+	Codezahl eingeben (83 = Werkeinstellung)	CODE-EINGABE 83
E	Code-Eingabe bestätigen. Danach erscheint die Funktion NULLPUNKT ABGL. erneut auf der Anzeige.	PROGRAMMIERUNG FREIGEGEBEN NULLPUNKT ABGL. ABBRECHEN
+	"START" wählen	NULLPUNKT ABGL. START
E	Eingabe mit E-Taste bestätigen. Auf der Anzeige erscheint eine Sicherheitsabfrage.	SICHER ? NEIN
+	"JA" wählen	SICHER ? JA
E	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
E	Durch Betätigen der Enter-Taste wird der neue Nullpunktwert angezeigt.	NULLPUNKT
+/-	Gleichzeitiges Betätigen von + → HOME-Position	

6.10.2 Dichteabgleich

Ein Dichteabgleich ist immer dann empfehlenswert, wenn für die Berechnung dichteabhängiger Werte eine optimale Messgenauigkeit erreicht werden soll. Je nach Applikationsbedingungen ist ein 1-Punkt- oder ein 2-Punkt-Dichteabgleich erforderlich:

1-Punkt-Dichteabgleich (mit einem Messstoff):
Diese Art des Dichteabgleichs ist unter folgenden Voraussetzungen erforderlich:
- Der Messaufnehmer misst nicht genau den Dichtewert, welchen der Anwender aufgrund von Laboruntersuchungen erwartet.
- Die Messstoffeigenschaften liegen außerhalb der werkseitig verwendeten Messpunkte bzw. Referenzbedingungen, mit denen das Messgerät kalibriert wurde.
- Die Anlage dient ausschließlich der Messung eines Mediums, dessen Dichte unter konstanten Bedingungen sehr genau erfasst werden soll.
  Beispiel: Brix-Dichtemessung bei Apfelsaft

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

Durchführen des 1- oder 2-Punkt-Dichteabgleichs

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. ±10% abweichen.
- Fehler bei der Eingabe des Soll-Dichtewertes wirken sich auf alle berechneten Dichte- und Volumenfunktionen aus.
- Ein 2-Punkt-Dichteabgleich ist nur möglich, falls sich die beiden Soll-Dichtewerte um mindestens 0,2 kg/l unterscheiden, ansonsten erscheint auf der Anzeige die Fehlermeldung #731 (Abgleich ist nicht möglich).
- Der Dichteabgleich verändert die werkseitig oder vom Servicetechniker eingestellten Dichtekalibrierwerte.
- Die in der nachfolgenden Handlungsanweisung aufgeführten Funktionen sind ausführlich im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" erläutert.

1. Füllen Sie den Messaufnehmer mit Messstoff. Achten Sie darauf, dass die Messrohre vollständig gefüllt sind und der Messstoff frei von Gaseinschlüssen ist.
2. Warten Sie solange, bis die Temperatur zwischen eingefülltem Messstoff und Messrohr ausgeglichen ist. Die abzuwartende Zeitspanne ist abhängig vom Messstoff und vom aktuellen Temperaturniveau.
3. Wählen Sie nun mit Hilfe der Vor-Ort-Anzeige die Funktion MODE DICHTEABGLEICH in der Funktionsmatrix an und führen Sie den Abgleich wie folgt durch:

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

Funktion Nr.	Funktionsname	Auszuwählende Einstellung (⊞ oder ⊟) (zur nächsten Funktion mit E)
6484	MESSSTOFF 1 AUSMESSEN	Wählen Sie mit ⊞ die Einstellung START aus und drücken Sie E . Danach erscheint auf der Anzeige für ca. 10 Sekunden die Meldung "DICHTEMESSUNG LÄUFT". Während dieser Zeitspanne misst Promass die aktuelle Dichte des ersten Messstoffes (Ist-Dichtewert).

▼

Nur für 2-Punkt-Dicheabgleich:

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

▼

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

▼

Zurück zur HOME-Position:
→ Esc-Tasten (⊞) länger als drei Sekunden betätigen oder
→ Esc-Tasten (⊞) mehrmals kurz betätigen → schrittweises Verlassen der Funktionsmatrix

6.11 Berstelement

Optional sind Messaufnehmergehäuse mit eingebautem Berstelement erhältlich.

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

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

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

6.12 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 Messrohrbruches 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).

6.13 Datenspeicher (HistoROM), F-CHIP

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

6.13.1 HistoROM/S-DAT (Sensor-DAT)

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

6.13.2 HistoROM/T-DAT (Messumformer-DAT)

Der T-DAT ist ein auswechselbarer Datenspeicher, in dem alle Parameter und Einstellungen des-Messumformers abgespeichert sind.
Das Sichern spezifischer Parametrierwerte vom EEPROM ins T-DAT und umgekehrt ist vom Benutzer selbst durchzuführen (= manuelle Sicherungsfunktion). Eine Beschreibung der zugehörigen Funktion (T-DAT VERWALTEN) sowie die genaue Vorgehensweise bei der Datenverwaltung finden Sie auf → 🗎 72.

6.13.3 F-CHIP (Funktions-Chip)

Der F-CHIP ist ein Mikroprozessor-Baustein, der zusätzliche Softwarepakete enthält, mit denen die Funktionalität und damit auch die Anwendungsmöglichkeiten des Messumformers erweitert werden können.
Der F-CHIP ist im Falle einer nachträglichen Aufrüstung als Zubehörteil bestellbar und kann einfach auf die I/O-Platine gesteckt werden. Nach dem Aufstarten kann der Messumformer sofort auf diese Software zugreifen.
- Zubehör → 🗎 122
- Aufstecken auf die I/O Platine → 🗎 140

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

7 Wartung

Es sind grundsätzlich keine speziellen Wartungsarbeiten erforderlich.

7.1 Außenreinigung

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

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

Bei der Reinigung mit Molchen sind unbedingt die Innendurchmesser von Messrohr und Prozessanschluss zu beachten. Siehe hierzu Technische Informationen → 196.

7.3 Austausch von Dichtungen

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

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

8 Zubehör

Für Messumformer und Messaufnehmer sind verschiedene 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 83	Messumformer für den Austausch oder für die Lagerhaltung. Über den Bestellcode können folgende Spezifikationen angegeben werden: – Zulassungen, – Schutzart / Ausführung, – Kabeldurchführung, – Anzeige / Energieversorgung / Bedienung, – Software, – Ausgänge / Eingänge.	83XXX – XXXXX * * * * * *
Umbausatz Ein-/Ausgänge (nur PROFIBUS DP)	Umbausatz mit entsprechenden Steckplatzmodulen für die Umrüstung der bisherigen Ein-/Ausgangskonfiguration auf eine neue Variante.	DK8UI-* * * *
Softwarepakete für Proline Promass 83 (nur PROFIBUS DP)	Zusätzliche Software auf F-CHIP einzeln bestellbar: – Erweiterte Diagnose – Abfüllen (Batching) – Konzentrationsmessung	DK8SO – *

8.2 Messprinzipspezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Montageset für Messumformer	Montageset für Wandaufbaugehäuse (Getrenntausführung). Geeignet für: – Wandmontage – Rohrmontage – Schalttafeleinbau 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: – 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, Kesseleffizienz und sonstigen Parametern, die für ein effizientes Energiemanagement effizient sind.	RSG40 – **********

8.3 Servicespezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Applicator	Software für die Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Messgeräten: ■ Berechnung aller notwendigen Daten zur Bestimmung des optimalen Durchflussmessgeräts: z.B. Nennweite, Druckabfall, Messgenauigkeiten oder Prozessanschlüsse. ■ Grafische Darstellung von Berechnungsergebnissen Verwaltung, Dokumentation und Abrufbarkeit aller projektrelevanten Daten und Parameter über die gesamte Lebensdauer eines Projekts. Applicator ist verfügbar: ■ Über das Internet: https://wapps.endress.com/applicator ■ Auf CD-ROM für die lokale PC-Installation.	DXA80 - *
W@M	Life Cycle Management für Ihre Anlage W@M unterstützt Sie mit einer Vielzahl von Software-Anwendungen über den gesamtenProzess: Von der Planung und Beschaffung über Installation und Inbetriebnahme bis hinzum Betrieb der Messgeräte. Zu jedem Messgerät stehen über den gesamten Lebenszyklusalle relevanten Informationen zur Verfügung: z.B. Geräte-status, Ersatzteile, gerätespezifische Dokumentation. Die Anwendung ist bereits mit den Daten Ihrer Endress+Hauser Geräte gefüllt; auch diePflege und Updates des Datenbestandes übernimmt Endress+Hauser. W@M ist verfügbar: ■ Über das Internet: www.endress.com/lifecyclemanagement ■ Auf CD-ROM für die lokale PC-Installation.	
Fieldcheck	Test- und Simulationsgerät für die Überprüfung von Durchfluss-Messgeräten im Feld. Zusammen mit dem Softwarepaket "FieldCare" können Testergebnisse in eine Datenbank übernommen, ausgedruckt und für Zertifizierungen durch Behörden verwendet werden. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Endress+Hauser-Vertretung.	50098801
FieldCare	FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool von Endress+Hauser. Es kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in Ihrer Anlage konfigurieren und unterstützt Sie bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt es darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, deren Zustand zu kontrollieren.	Produktseite auf der Endress+Hauser-Website: www.endress.com
FXA193	Serviceinterface vom Messgerät zum PC für Bedienung über FieldCare.	FXA193 – *

9 Störungsbehebung

9.1 Fehlersuchanleitung

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

Anzeige überprüfen	
Keine Anzeige sichtbar und keine Ausgangssignale vorhanden	1. Versorgungsspannung überprüfen → Klemme 1, 2 2. Gerätesicherung überprüfen → 📄 146 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 → 📄 140
Keine Anzeige sichtbar, Ausgangssignale jedoch vorhanden	1. Überprüfen Sie, ob der Flachbandkabelstecker des Anzeigemoduls korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist → 📄 140 ff. 2. Anzeigemodul defekt → Ersatzteil bestellen → 📄 140 3. Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → 📄 140
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 → 📄 140
▼	
Fehlermeldungen auf der Anzeige	
Fehler, die während der Inbetriebnahme oder des Messbetriebs auftreten, werden sofort angezeigt. Fehlermeldungen bestehen aus verschiedenen Anzeigesymbolen, die folgende Bedeutung haben (Beispiel): – Fehlerart: **S** = Systemfehler, **P** = Prozessfehler – Fehlermeldungstyp: ϟ = Störmeldung, **!** = Hinweismeldung – **MEDIUM INHOM.** = Fehlerbezeichnung (z.B. Messstoff ist inhomogen) – **03:00:05** = Dauer des aufgetretenen Fehlers (in Stunden, Minuten und Sekunden) – **#702** = Fehlernummer ☞ Achtung! Beachten Sie dazu auch die Ausführungen → 📄 48	
Systemfehler (Gerätefehler) vorhanden → 📄 126	
Prozessfehler (Applikatonsfehler) vorhanden → 📄 135	
▼	
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 → 📄 146 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	PROFIBUS PA: Datenleitung überprüfen Klemme 26 = PA+ Klemme 27 = PA– PROFIBUS DP: Datenleitung überprüfen Klemme 26 = B (RxD/TxD-P) Klemme 27 = A (RxD/TxD-N)
▼	

▼	
Feldbus-Gerätestecker (nur bei PROFIBUS PA)	■ Steckerbelegung / Verdrahtung prüfen → 📄 26 ■ Verbindung Gerätestecker / Feldbuskabelbuchse überprüfen. Ist die Überwurfmutter richtig angezogen?
Feldbusspannung (nur bei PROFIBUS PA)	Prüfen Sie, ob an den Klemmen 26/27 eine min. Busspannung von 9 V DC vorhanden ist. Zulässiger Bereich: 9…32 V DC
Netzstruktur	Zulässige Feldbuslänge und Anzahl Stichleitungen überprüfen → 📄 26
Basisstrom (nur bei PROFIBUS PA)	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 (nur bei PROFIBUS PA)	Stromaufnahme des Bussegments überprüfen: Die Stromaufnahme des betreffenden Bussegmentes (= Summe der Basisströme aller Busteilnehmer) 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 → 📄 139

9.2 Systemfehlermeldungen

Schwerwiegende Systemfehler werden vom Messgerät **immer** als "Störmeldung" erkannt und durch ein Blitzsymbol (ϟ) 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 → 147.
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 → 48.

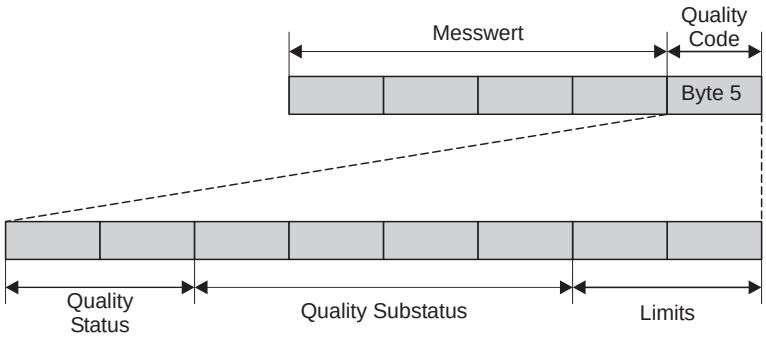
9.2.1 Darstellung des Gerätestatus auf dem PROFIBUS DP/PA

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. 55: 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)	PROFIBUS Messwertstatus				Erweit. Diagnose-meldung im PROFIBUS Master	Fehlerursache / Behebung (Ersatzteile → 🗎 140 ff.)
		Quality Code (HEX) Messwert-Status	Quality Status	Quality Substatus	Limits		
Darstellung auf der Vor-Ort-Anzeige: S = Systemfehler ϟ = Störmeldung (mit Auswirkungen auf die Ausgänge) ! = Hinweismeldung (ohne Auswirkungen auf die Ausgänge)							
001	S: SCHWERER FEHLER ϟ: # 001	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	ROM / RAM failure	*Fehlerursache*: ROM-/RAM-Fehler. Fehler beim Zugriff auf den Programmspeicher (ROM) oder Arbeitsspeicher (RAM) des Prozessors. *Behebung:* Messverstärkerplatine austauschen.
011	S: AMP HW-EEPROM ϟ: # 011	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Amplifier EEPROM failure	*Fehlerursache:* Messverstärker mit fehlerhaftem EEPROM *Behebung:* Messverstärkerplatine austauschen.
012	S: AMP SW-EEPROM ϟ: # 012	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Amplifier EEPROM data inconsistent	*Fehlerursache:* Fehler beim Zugriff auf Daten des Messverstärker-EEPROM. *Behebung:* Führen Sie einen "Warmstart" durch (= Aufstarten des Messsystems ohne Netzunterbruch). *Zugriff:* ÜBERWACHUNG → SYSTEM → BETRIEB → SYSTEM-RESET (→ NEUSTART)

Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort Anzeige)	PROFIBUS Messwertstatus				Erweit. Diagnose-meldung im PROFIBUS Master	Fehlerursache / Behebung (Ersatzteile → 🗎 140 ff.)
		Quality Code (HEX) Messwert-Status	Quality Status	Quality Substatus	Limits		
031	S: SENSOR HW-DAT ϟ: # 031	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	S-DAT failure / S-DAT not inserted	*Fehlerursache:* 1. S-DAT ist nicht korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt (oder fehlt). 2. S-DAT ist defekt. *Behebung:* 1. Überprüfen Sie, ob der S-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. 2. S-DAT ersetzen, falls defekt. Prüfen Sie, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: - Ersatzteil-Setnummer - Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen. 4. S-DAT auf die Messverstärkerplatine stecken.
032	S: SENSOR SW-DAT ϟ: # 032	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	S-DAT data inconsistent	
041	S: TRANSM. HW-DAT ϟ: # 041	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	T-DAT failure	*Fehlerursache*: 1. T-DAT ist nicht korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt (oder fehlt). 2. T-DAT ist defekt. *Behebung:* : 1. Überprüfen Sie, ob der T-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. 2. T-DAT austauschen, falls defekt. Prüfen Sie, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: - Ersatzteil-Setnummer - Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen. 4. T-DAT auf die Messverstärkerplatine stecken.
042	S: TRANSM. SW-DAT ϟ: # 042	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	T-DAT data inconsistent	
061	S: HW F-CHIP ϟ: # 061	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	F-CHIP failure	*Fehlerursache:* – F-Chip ist nicht korrekt auf die I/O-Platine gesteckt. (oder fehlt). – F-Chip ist defekt. *Behebung:* : 1. Überprüfen Sie, ob der F-Chip korrekt auf die I/O-Platine gesteckt ist. 2. F-Chip austauschen, falls defekt. 3. F-Chip auf die I/O-Platine stecken.

Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort Anzeige)	PROFIBUS Messwertstatus				Erweit. Diagnosemeldung im PROFIBUS Master	Fehlerursache / Behebung (Ersatzteile → 🗎 140 ff.)
		Quality Code (HEX) Messwert-Status	Quality Status	Quality Substatus	Limits		
121	S: V / K KOMPATIB. !: # 121	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Amplifier and I/O board only partially compatible	*Fehlerursache:* I/O-Platine und Messverstärkerplatine sind aufgrund unterschiedlicher Software-Versionen nur beschränkt miteinander kompatibel (ev. eingeschränkte Funktionalität). ✎ Hinweis! ▪ Diese Meldung wird nur in der Fehlerhistorie aufgelistet. ▪ Keine Anzeige auf Display. *Behebung:* Bauteil mit niedriger Software-Version ist entweder mit der erforderlichen (empfohlenen) Software-Version via FieldCare zu aktualisieren oder das Bauteil ist auszutauschen.
205	S: T-DAT LADEN !: # 205	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Save to T-DAT failed	*Fehlerursache:* Datensicherung (Download) auf T-DAT fehlgeschlagen bzw. Fehler beim Zugriff (Upload) auf die im T-DAT gespeicherten Abgleichwerte. *Behebung:* 1. Überprüfen Sie, ob der T-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. Prüfen Sie mit Hilfe der Ersatzteil-Setnummer, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur vorhandenen Messelektronik ist. 2. T-DAT austauschen, falls defekt. Prüfen Sie, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: - Ersatzteil-Setnummer - Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen. 4. T-DAT auf die Messverstärkerplatine stecken.
206	S: T-DAT SPEICHERN !: # 206	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Restore from T-DAT failed	
251	S: KOMMUN. SENS. I/O ϟ: # 251	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Communication Sensor Failure	*Fehlerursache:* Interner Kommunikationsfehler auf der Messverstärkerplatine *Behebung:* Messverstärkerplatine austauschen.
261	S: KOMMUNIKAT. I/O ϟ: # 261	0x18 0x19 0x1A	BAD (schlecht)	No Communication (keine Kommunikation)	O.K. Low High	Communication failure	*Fehlerursache:* Kommunikationsfehler. Kein Datenempfang zwischen Messverstärker und I/O-Platine oder fehlerhafte interne Datenübertragung. *Behebung:* Prüfen Sie, ob die Elektronikplatinen korrekt in die Platinenhalterung eingesteckt sind.

Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort Anzeige)	PROFIBUS Messwertstatus				Erweit. Diagnosemeldung im PROFIBUS Master	Fehlerursache / Behebung (Ersatzteile → 🗎 140 ff.)
		Quality Code (HEX) Messwert-Status	Quality Status	Quality Substatus	Limits		
339 … 342	S: STROMSPEICHER n ϟ: # 339…342	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Temp. Buf. not cleared	*Fehlerursache:* Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden. *Behebung:* 1. Eingegebene Anfangs- bzw. Endwerte ändern 2. Durchfluss erhöhen oder verringern *Empfehlung:* – Fehlerverhalten des Ausgangs auf AKTUELLER WERT konfigurieren, damit Abbau des Zwischenspeichers möglich → 🗎 140 – Löschen des Zwischenspeichers durch Maßnahme unter Punkt 1.
343 … 346	S: FREQUENZSPEICH. n ϟ: # 343…346	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Temp. Buf. not cleared	
347 … 350	S: PULSSPEICHER n !: # 347…350	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Temp. Buf. not cleared	*Fehlerursache:* Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden. *Behebung:* 1. Eingegebene Impulswertigkeit erhöhen 2. Max. Impulsfrequenz erhöhen, falls das Zählwerk die Anzahl Impulse noch verarbeiten kann. 3. Durchfluss erhöhen oder verringern. *Empfehlung:* – Fehlerverhalten des Ausgangs auf AKTUELLER WERT konfigurieren, damit Abbau des Zwischenspeichers möglich → 🗎 140 – Löschen des Zwischenspeichers durch Maßnahme unter Punkt 1.
351 … 354	S: STROMBEREICH n !: # 351…354	0x54 0x55 0x56	UNCERTAIN (unsicher)	Engineering Unit Range Violation (unzulässige Messbereichsüberschreitung)	O.K. Low High	Flow is Out of Range	*Fehlerursache:* Stromausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs. *Behebung:* 1. Eingegebene Anfangs- bzw. Endwerte ändern 2. Durchfluss erhöhen oder verringern
355 … 358	S: FREQ. BEREICH n !: # 355…358	0x54 0x55 0x56	UNCERTAIN (unsicher)	Engineering Unit Range Violation (unzulässige Messbereichsüberschreitung)	O.K. Low High	Flow is Out of Range	*Fehlerursache:* Frequenzausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs. *Behebung:* 1. Eingegebene Anfangs- bzw. Endwerte ändern 2. Durchfluss erhöhen oder verringern

Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort Anzeige)	PROFIBUS Messwertstatus				Erweit. Diagnose-meldung im PROFIBUS Master	Fehlerursache / Behebung (Ersatzteile → 🗎 140 ff.)
		Quality Code (HEX) Messwert-Status	Quality Status	Quality Substatus	Limits		
359 … 362	S: IMPULSBEREICH !: # 359…362	0x54 0x55 0x56	UNCERTAIN (unsicher)	Engineering Unit Range Violation (unzulässige Messbereichs-überschrei-tung)	O.K. Low High	Flow is Out of Range	*Fehlerursache:* Impulsausgang: Die Impulsausgangsfrequenz liegt außerhalb des eingestellten Bereichs. *Behebung:* 1. Eingegebene Impulswertigkeit erhöhen 2. Wählen Sie bei der Eingabe der Impulsbreite einen Wert, der von einem angeschlossenen Zählwerk (z.B. mechanischer Zähler, SPS, usw.) noch verarbeitet werden kann. *Impulsbreite ermitteln:* – Variante 1: Es wird die minimale Zeitdauer eingegeben, mit welcher ein Impuls an einem angeschlossenen Zählwerk anstehen muss, um erfasst zu werden. – Variante 2: Es wird die maximale (Impuls-) Frequenz als halber "Kehrwert" eingegeben, mit welcher ein Impuls an einem angeschlossenen Zählwerk anstehen muss, um erfasst zu werden. Beispiel: Die maximale Eingangsfrequenz des angeschlossenen Zählwerks beträgt 10 Hz. Die einzugebende Impulsbreite beträgt: $\frac{1}{2 \cdot 10\ \text{Hz}} = 50\ \text{ms}$ a0004437 3. Durchfluss verringern
379	S: UNT.FREQ. LIM ϟ: # 379	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Frequence limit 1	*Fehlerursache:* Die Schwingfrequenz der Messrohre liegt außerhalb des erlaubten Bereiches. *Ursachen:* Messrohr beschädigt Messaufnehmer defekt oder beschädigt *Behebung:* Kontaktieren Sie Ihre zuständige E+H-Serviceorganisation.
380	S: OBER.FREQ. LIM ϟ: # 380	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Frequence limit 2	*Fehlerursache:* Die Schwingfrequenz der Messrohre liegt außerhalb des erlaubten Bereiches. *Ursachen:* Messrohr beschädigt Messaufnehmer defekt oder beschädigt *Behebung:* Kontaktieren Sie Ihre zuständige E+H-Serviceorganisation.

Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort Anzeige)	PROFIBUS Messwertstatus				Erweit. Diagnosemeldung im PROFIBUS Master	Fehlerursache / Behebung (Ersatzteile → 🗎 140 ff.)
		Quality Code (HEX) Messwert-Status	Quality Status	Quality Substatus	Limits		
381	S: MEDIUMTEMP.MIN. ϟ: # 381	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	Fluid Temperature Min.	*Fehlerursache:* Der am Messrohr angebrachte Temperatursensor ist wahrscheinlich defekt. *Behebung:* Überprüfen Sie folgende elektrische Verbindungen, bevor Sie Ihre zuständige E+H-Serviceorganisation kontaktieren: ▪ Überprüfen Sie, ob der Stecker des Sensorsignalkabels korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. ▪ Getrenntausführung: Überprüfen Sie bei Messaufnehmer und Messumformer die Klemmenkontakte Nr. 9 und 10 → 🗎 30
382	S: MEDIUMTEMP.MAX. ϟ: # 382	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	Fluid Temperature Max.	
383	S: TRÄGERR.TEMP.MIN ϟ: # 383	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	Carrier Temperature Min.	*Fehlerursache:* Der am Trägerrohr angebrachte Temperatursensor ist wahrscheinlich defekt. *Behebung:* Überprüfen Sie folgende elektrische Verbindungen, bevor Sie Ihre zuständige E+H-Serviceorganisation kontaktieren: ▪ Überprüfen Sie, ob der Stecker des Sensorsignalkabels korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist ▪ Getrenntausführung: Überprüfen Sie bei Messaufnehmer und Messumformer die Klemmenkontakte Nr. 11 und 12 → 🗎 30
384	S: TRÄGERR.TEMP.MAX ϟ: # 384	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	Carrier Temperature Max.	
385	S: EINLAUFSENSOR ϟ: # 385	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	Inlet Sensor Defekt	*Fehlerursache:* Eine der Messrohrsensorspulen (einlauf- oder auslaufseitig) ist wahrscheinlich defekt. *Behebung:* Überprüfen Sie folgende elektrische Verbindungen, bevor Sie Ihre zuständige E+H-Serviceorganisation kontaktieren: ▪ Überprüfen Sie, ob der Stecker des Sensorsignalkabels korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. ▪ Getrenntausführung: Überprüfen Sie bei Messaufnehmer und Messumformer die Klemmenkontakte Nr. 4, 5, 6, 7.
386	S: AUSLAUFSENSOR ϟ: # 386	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	Outlet Sensor Defekt	
387	S: SEN.ASY.AUSERH ϟ: # 387	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	Sensor Asymmetry Exceeded	
388	S: VERST. FEHLER ϟ: # 388	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Amplifier failure	*Fehlerursache:* Fehler im Messverstärker *Behebung:* Kontaktieren Sie Ihre zuständige E+H-Serviceorganisation.
389	S: VERST. FEHLER ϟ: # 389	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Amplifier failure	
390	S: VERST. FEHLER ϟ: # 390	0x0F	BAD (schlecht)	Device Failure (Gerätefehler)	Constant	Amplifier failure	
501	S: SW.-UPDATE AKT. !: # 501	0x48 0x49 0x4A	UNCERTAIN (unsicher)	Substitute Set (Ersatzwert des Failsafe Zustands)	O.K. Low High	New amplifier software loaded	*Fehlerursache:* Neue Messverstärker-oder Kommunikations Softwareversion werden in das Messgerät geladen. Das Ausführen weiterer Funktionen ist nicht möglich. *Behebung:* Warten Sie bis der Vorgang beendet ist. Der Neustart des Messgerätes erfolgt automatisch.

Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort Anzeige)	PROFIBUS Messwertstatus				Erweit. Diagnosemeldung im PROFIBUS Master	Fehlerursache / Behebung (Ersatzteile → 🗎 140 ff.)
		Quality Code (HEX) Messwert-Status	Quality Status	Quality Substatus	Limits		
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	*Fehlerursache:* Über ein Bedienprogramm findet ein Up- oder Download der Gerätedaten statt. Das Ausführen weiterer Funktionen ist nicht möglich. *Behebung:* Warten Sie bis der Vorgang beendet ist.
586	P: SCHW. AMP. LIMIT ϟ: # 586	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	Oscillation amplitude too low	*Fehlerursache:* Die Messstoffeigenschaften erlauben keine Fortsetzung des Messbetriebs. *Ursachen:* Extrem hohe Viskosität Messstoff ist sehr inhomogen (Gas- oder Feststoffanteile) *Behebung:* Prozessbedingungen ändern oder verbessern.
587	P: MESSR.SCHW.NICHT ϟ: # 587	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	No oscillation possible	*Fehlerursache:* Es herrschen extreme Prozessbedingungen. Das Messsystem kann deshalb nicht aufgestartet werden. *Behebung:* Prozessbedingungen ändern oder verbessern.
588	P: GAIN RED.UNMÖG. ϟ: # 588	0x10 0x11 0x12	BAD (schlecht)	Sensor Failure (Sensorfehler)	O.K. Low High	Gain reduction impossible	*Fehlerursache:* Übersteuerung des internen Analog-Digital-Wandlers. Eine Fortsetzung des Messbetriebs ist nicht mehr möglich! *Ursachen:* Kavitation extreme Druckstöße hohe Fließgeschwindigkeit bei Gasen *Behebung:* Prozessbedingungen verbessern, z.B. durch Reduzieren der Fließgeschwindigkeit.
601	S: M.WERTUNTERDR. !: # 601	0x53	UNCERTAIN (unsicher)	Sensor Conversion not accurate (Messwert vom Sensor nicht genau)	Constant	Positive zero return active	*Fehlerursache:* Messwertunterdrückung ist aktiv *Behebung:* Messwertunterdrückung ausschalten: *Zugriff:* GRUNDFUNKTIONEN → SYSTEMPARAMETER → EINSTELLUNGEN → MESSWERTUNTERDRÜCKUNG (→ AUS)
611 … 614	S: SIM. STROMAUSG n !: # 611…614	0x80	GOOD (gut)	O.K.	O.K.	Simulation IO active	*Erweiterte Diagnose:* Der Massefluss liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.
621 … 624	S: SIM. FREQ. AUSG n !: # 621…624	0x80	GOOD (gut)	O.K.	O.K.	Simulation IO active	*Erweiterte Diagnose:* Die Dichte liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.
631 … 634	S: SIM. IMPULSE n !: # 631…634	0x80	GOOD (gut)	O.K.	O.K.	Simulation IO active	*Erweiterte Diagnose:* Die Normdichte liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.
641 … 644	S: SIM. STAT. AUS n !: # 641…644	0x80	GOOD (gut)	O.K.	O.K.	Simulation IO active	*Erweiterte Diagnose:* Die Temperatur liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.

Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort Anzeige)	PROFIBUS Messwertstatus				Erweit. Diagnose-meldung im PROFIBUS Master	Fehlerursache / Behebung (Ersatzteile → 🗎 140 ff.)
		Quality Code (HEX) Messwert-Status	Quality Status	Quality Substatus	Limits		
651 … 654	S: SIM. RELAIS n !: # 651…654	0x80	GOOD (gut)	O.K.	O.K.	Simulation IO active	*Erweiterte Diagnose:* Die Rohrdämpfung liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.
671 … 674	S: SIM. STAT. EING n !: # 671…674	0x80	GOOD (gut)	O.K.	O.K.	Simulation IO active	*Erweiterte Diagnose:* Der elektrodynamische Sensor liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.
691	S: SIM. FEHLERVERH. !: # 691	0x48 0x49 0x4A	UNCERTAIN (unsicher)	Substitute Set (Ersatzwert des Failsafe Zustands)	O.K. Low High	Simulation failsafe active	*Fehlerursache:* Simulation des Fehlerverhaltens ist aktiv. *Behebung:* Simulation ausschalten: *Zugriff:* ÜBERWACHUNG → SYSTEM → BETRIEB → SIM. FEHLERVERHALTEN (→ AUS)
692	S: SIM. MESSGRÖSSE !: # 692	0x60 0x61 0x62	UNCERTAIN (unsicher)	Simulated Value (manuell vorgegebener Wert)	O.K. Low High	Simulation measured value active	*Fehlerursache:* Simulation ist aktiv *Behebung:* Simulation ausschalten: *Zugriff:* ÜBERWACHUNG → SYSTEM → BETRIEB → SIM. MESSGRÖSSE (→ AUS)
698	S: GERÄTETEST AKT. !: # 698	0x60 0x61 0x62	UNCERTAIN (unsicher)	Simulated Value (manuell vorgegebener Wert)	O.K. Low High	Device test via Fieldcheck active	*Fehlerursache:* Das Messgerät wird Vor-Ort gerade über das Test- und Simmulationsgerät überprüft.
Nr. # 8xx → Weitere Fehlermeldungen bei Software-Optionen (Coriolis-Durchfluss-Mesgeräte)							
800	S: M. FL. ABW. GRENZ !: # 800	0x40 0x41 0x42	UNCERTAIN (unsicher)	Non Specific (unsicher Zustand)	O.K. Low High	Mass Flow outside the limit	–
801	S: DICHTE. ABW. GR. !: # 801	0x40 0x41 0x42	UNCERTAIN (unsicher)	Non Specific (unsicher Zustand)	O.K. Low High	Density outside the limit	–
802	S: NORMDIC. ABW. GR !: # 802	0x40 0x41 0x42	UNCERTAIN (unsicher)	Non Specific (unsicher Zustand)	O.K. Low High	Ref.Dens. outside the limit	–
803	S: TEMP. ABW. GRENZ !: # 803	0x40 0x41 0x42	UNCERTAIN (unsicher)	Non Specific (unsicher Zustand)	O.K. Low High	Temperature out. the limit	–
804	S: R. DÄMPF. ABW. GR !: # 804	0x40 0x41 0x42	UNCERTAIN (unsicher)	Non Specific (unsicher Zustand)	O.K. Low High	Tupe Damping out. the limit	–
805	S: E. D. SEN. ABW. GR !: # 805	0x40 0x41 0x42	UNCERTAIN (unsicher)	Non Specific (unsicher Zustand)	O.K. Low High	Elec.-mag.sens.out the limit	–
806	S: F. SCHW. ABW. GR !: # 806	0x40 0x41 0x42	UNCERTAIN (unsicher)	Non Specific (unsicher Zustand)	O.K. Low High	Op.Freq. Fluct. out. the limit	–
807	S: RDSCHWA. ABW. GR !: # 807	0x40 0x41 0x42	UNCERTAIN (unsicher)	Non Specific (unsicher Zustand)	O.K. Low High	Tupe Damping Fluct. out. the limit	–

9.3 Prozessfehlermeldungen

Hinweis!
Beachten Sie auch die Ausführungen → 48

9.3.1 Darstellung des Gerätezustandes auf dem PROFIBUS DP/PA

Nähere Information → 126

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 ϟ = Störmeldung (*mit* Auswirkungen auf die Ausgänge) ! = Hinweismeldungen (*ohne* Auswirkungen auf die Ausgänge)							
471	P: > FÜLLZEIT ϟ: # 471	0x00 0x01 0x02	BAD (schlecht)	Non Specific (unsicherer Zustand)	O.K. Low High	Batch Time	*Fehlerursache:* Die maximal erlaubte Abfüllzeit wurde überschritten. *Behebung:* 1. Durchflussmenge erhöhen. 2. Ventil(-öffnung) kontrollieren. 3. Zeiteinstellung der veränderten Abfüllmenge anpassen. Hinweis! Treten die oben genannten Fehler auf, so werden diese dauerhaft blinkend in der Home-Position angezeigt. ■ Generell: Diese Fehlermeldungen können durch Parametrierung eines beliebigen Abfüllparameters rückgesetzt werden. Die Bestätigung der [+/−] Taste und anschließend der [E] Taste genügt. ■ Abfüllung über den Statuseingang: Durch ein Puls kann die Fehlermeldung rückgesetzt werden. Durch einen weiteren Puls wir dann die Abfüllung neu gestartet. ■ Abfüllen über Bedientasten (Softkeys) Durch Betätigung der START Taste wird die Fehlermeldung rückgesetzt. Durch nochmaliges betätigen der START Taste wir die Abfüllung gestartet. ■ Abfüllung über die Funktion FÜLLVORGANG (7260): Durch Betätigung der Tasten ANHALTEN, START, PAUSE oder WEITER, kann die Fehlermeldung rückgesetzt werden. Durch nochmaliges betätigen der START Taste, wird die Abfüllung gestartet.

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		
472	P: >< FÜLLMENGE ϟ: # 472	0x00 0x01 0x02	BAD (schlecht)	Non Specific (unsicherer Zustand)	O.K. Low High	Batch Quantity	*Fehlerursache:* – Unterfüllung: Die Mindestmenge wurde nicht erreicht – Überfüllung: Die max. erlaubte Abfüllmenge wurde überschritten. *Behebung:* Unterfüllung: 1. Fixe Korrekturmenge erhöhen. 2. Ventilschließung erfolgte bei aktiver Nachlaufkorrektur zu schnell. Geringere Nachlaufmenge als Mittelwert eingeben. 3. Bei veränderter Füllmenge ist der Wert für die min. Füllmenge anzupassen. *Überfüllung:* 1. Fixe Korrekturmenge reduzieren. 2. Ventilschließung erfolgte bei aktiver Nachlaufkorrektur zu langsam. Höhere Nachlaufmenge als Mittelwert eingeben. 3. Bei veränderter Füllmenge ist der Wert für die max. Füllmenge anzupassen. ✎ Hinweis! Bitte Hinweis in Fehlermeldung Nr. 471 beachten
473	P: FÜLLFORTSCHRITT ϟ: # 473	0x80	GOOD (gut)	O.K.	O.K.	Progress Note	*Fehlerursache:* Ende des Abfüllvorganges unmittelbar bevorstehend. Der laufende Abfüllprozess hat den vordefinierten Abfüllmengenpunkt für die Anzeigewarnmeldung überschritten *Behebung:* Keine Maßnahmen erforderlich (ggf. Gebindewechsel vorbereiten).
474	P: MAX. DURCHFL. !: # 474	0x00 0x01 0x02	BAD (schlecht)	Non Specific (unsicherer Zustand)	O.K. Low High	Flow Rate	*Fehlerursache:* Maximal eingegebener Durchflusswert ist überschritten *Behebung:* Reduzierung des Durchflusswertes ✎ Hinweis! Bitte Hinweis in Fehlermeldung Nr. 471 beachten
571	P: ABFÜLLEN START !: #571	0x80	GOOD (gut)	O.K.	O.K.	Batch running	Abfüllvorgang aktiv
572	P: ABFÜLLEN ANHALT. !: #572	0x80	GOOD (gut)	O.K.	O.K.	Batch hold	Abfüllvorgang angehalten

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		
700	P: MSÜ AKTIV. !: # 700	0x53	UNCER-TAIN (unsicher)	Sensor Con-version not accurate (Messwert vom Sensor nicht genau)	Constant	Empty pipe detected	*Fehlerursache:* Die Messstoffdichte liegt außerhalb des festgelegten unteren bzw. oberen Grenzwertes für die Messstoff-überwachung. *Ursachen:* Luft im Messrohr Teilbefülltes Messrohr *Behebung:* 1. Sorgen Sie dafür, dass keine Gasanteile im Mess-stoff sind. 2. Passen Sie den unteren bzw. oberen Grenzwert der Messstoffüberwachung den vorherrschenden Prozessbedingungen an. *Zugriff:* 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	*Fehlerursache:* Der maximale Stromwert für die Messrohrerregerspule ist erreicht, da sich gewisse Messstoffeigenschaften, z.B. Gas- oder Feststoffanteile, im Grenzbereich befinden. Das Gerät arbeitet noch korrekt weiter. *Behebung:* Insbesondere bei ausgasenden Messstoffen und/oder erhöhtem Gasanteilen empfehlen wir folgende Maß-nahmen 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.
702	P: MEDIUM INHOM. !: # 702	0x43	UNCER-TAIN (unsicher)	Non Specific (unsicherer Zustand)	Constant	Fluid inhomogenous	*Fehlerursache:* Frequenzregelung nicht stabil wegen inhomogener Messstoffeigenschaften, z.B. durch Gas- oder Fests-toffanteile. *Behebung:* Insbesondere bei ausgasenden Messstoffen und/oder erhöhtem Gasanteilen empfehlen wir folgende Maß-nahmen 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. Diagnosemeldung im PROFIBUS Master	Fehlerursache / Behebung
		Quality Code (HEX) Messwert-Status	Quality Status	Quality Substatus	Limits		
703	P: STÖRPEGEL LIM.CH0 !: # 703	0x40 0x41 0x42	UNCER-TAIN (unsicher)	Non Specific (unsicherer Zustand)	O.K. Low High	Noise Limit Channel 0	*Fehlerursache:* Übersteuerung des internen Analog-Digital-Wandlers. *Ursachen:* Kavitation extreme Druckstöße hohe Fließgeschwindigkeit bei Gasen Eine Fortsetzung des Messbetriebs ist jedoch noch möglich! *Behebung:* Prozessbedingungen verbessern, z.B. durch Reduzieren der Fließgeschwindigkeit.
704	P: STÖRPEGEL LIM.CH1 !: # 704	0x40 0x41 0x42	UNCER-TAIN (unsicher)	Non Specific (unsicherer Zustand)	O.K. Low High	Noise Limit Channel 1	
705	P: DURCHFLUSS LIM. ϟ: # 705	0x42	UNCER-TAIN (unsicher)	Non Specific (unsicherer Zustand)	High Limi-ted	Flow limit	*Fehlerursache:* Der Massedurchfluss ist zu hoch. Der Messbereich der Elektronik wird dadurch überschritten. *Behebung:* Durchfluss verringern.
731	P: ABGL. NULL FEHL !: # 731	0x43	UNCER-TAIN (unsicher)	Non Specific (unsicherer Zustand)	Constant	Zeropoint adjustment failure	*Fehlerursache:* Der Nullpunktabgleich ist nicht möglich oder wurde abgebrochen. *Behebung:* Vergewissern Sie sich, dass der Nullpunktabgleich nur bei "Nulldurchfluss" stattfindet (v = 0 m/s) → 🗎 115.

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.	1. Prüfen Sie, ob Gasblasen im Messstoff sind. 2. Erhöhen Sie folgende Werte: – Analog Input Funktionsblock → RISING TIME – GRUNDFUNKTIONEN → SYSTEMPARAMETER → EINSTELLUNGEN → DURCHFL.DÄMPFUNG 3. Erhöhen Sie den Wert für die Anzeigedämpfung: HOME → ANZEIGE → BEDIENUNG → GRUNDEINSTELLUNGEN → DÄMPFUNG ANZEIGE
Wird trotz Stillstand des Messstoffes und gefülltem Messrohr ein geringer Durchfluss angezeigt?	1. Prüfen Sie, ob Gasblasen im Messstoff sind. 2. Geben Sie einen Wert für die Schleichmenge ein oder erhöhen Sie diesen Wert: GRUNDFUNKTIONEN → PROZESSPARAMETER → EINSTELLUNGEN → EINPKT. SCHLEICHMENGE
Die Störung kann nicht behoben werden oder es liegt ein anderes Fehlerbild vor. Wenden Sie sich in solchen Fällen bitte an Ihre zuständige E+H-Serviceorganisation.	Folgende Problemlösungen sind möglich: **E+H-Servicetechniker anfordern** Wenn Sie einen Servicetechniker vom Kundendienst anfordern, benötigen wir folgende Angaben: ▪ Kurze Fehlerbeschreibung ▪ Typenschildangaben: Bestell-Code und Seriennummer → 🗎 7 **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. **Austausch der Messumformerelektronik** Teile der Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → 🗎 140 ff.

9.5 Verhalten der Ausgänge bei Störung

Hinweis!
Das Fehlerverhalten von Strom-, Impuls- und Frequenzausgang kann über verschiedene Funktionen der Funktionsmatrix eingestellt werden. Ausführliche Angaben dazu können Sie dem Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" entnehmen.

Mit Hilfe der Messwertunterdrückung können die Signale von Strom-, Impuls- und Frequenzausgang auf den Ruhepegel bzw. die Messwertübertragung über den Feldbus auf '0' zurückgesetzt werden. Dies dient z.B. der Unterbrechung des Messbetriebs während der Reinigung einer Rohrleitung. Diese Funktion hat höchste Priorität vor allen anderen Gerätefunktionen; Simulationen werden beispielsweise unterdrückt.

Störungsverhalten von Ausgängen		
	Prozess-/Systemfehler anliegend	Messwertunterdrückung aktiviert
Achtung! System- oder Prozessfehler, die als "Hinweismeldung" definiert sind, haben keinerlei Auswirkungen auf die Ausgänge! Beachten Sie dazu die Ausführungen auf → 48 ff.		
Stromausgang	MIN. STROMWERT Abhängig von der Auswahl in der Funktion STROMBEREICH (siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen") wird der Stromausgang auf den Wert des unteren Ausfallsignalpegels gesetzt. MAX. STROMWERT Abhängig von der Auswahl in der Funktion STROMBEREICH (siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen") wird der Stromausgang auf den Wert des oberen Ausfallsignalpegels gesetzt. LETZTER WERT Messwertausgabe auf Basis des letzten gespeicherten Messwerts vor Auftreten der Störung. AKTUELLER WERT Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung. Die Störung wird ignoriert.	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"
Impulsausgang	RUHEPEGEL Signalausgabe → keine Impulse LETZTER WERT Letzter gültiger Messwert (vor Auftreten der Störung) wird ausgegeben. AKTUELLER WERT Störung wird ignoriert, d.h. normale Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung.	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"
Frequenzausgang	RUHEPEGEL Signalausgabe → 0 Hz STÖRPEGEL Ausgabe der in der Funktion WERT STÖRPEGEL vorgegebenen Frequenz. LETZTER WERT Letzter gültiger Messwert (vor Auftreten der Störung) wird ausgegeben. AKTUELLER WERT Störung wird ignoriert, d.h. normale Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung.	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"
Relaisausgang	Bei Störung oder Ausfall der Energieversorgung: Reails → spannungslos Im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" finden Sie ausführliche Angaben zum Schaltverhalten der Relais bei unterschiedlicher Konfiguration wie Störmeldung, Durchflussrichtung, MSÜ, Grenzwert, usw.	Keine Auswirkungen auf den Relaisausgang
PROFIBUS	→ 126	–

9.6 Ersatzteile

Sie finden eine ausführliche Fehlersuchanleitung in den vorhergehenden Kapiteln → 124 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 → 31.

Ersatzteile werden als "Set" ausgeliefert und beinhalten folgende Teile:
- Ersatzteil
- Zusatzteile, Kleinmaterialien (Schrauben, usw.)
- Einbauanleitung
- Verpackung

9.6.1 PROFIBUS DP

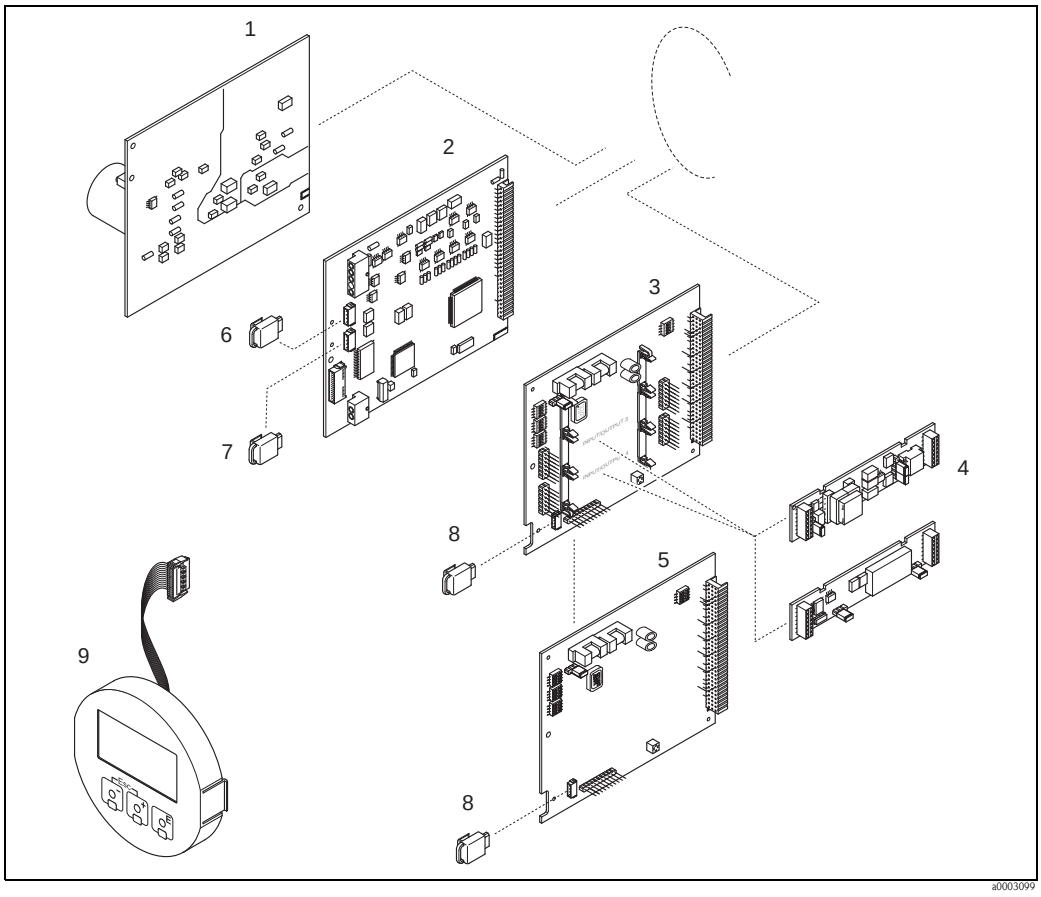


Abb. 56: Ersatzteile für Messumformer PROFIBUS DP (Feld- und Wandaufbaugehäuse)

1 *Netzteilplatine (85…260 V AC, 20…55 V AC, 16…62 V DC)*
2 *Messverstärkerplatine*
3 *I/O-Platine (COM Modul), umrüstbar*
4 *Steckbare Ein-/Ausgangs-Sub-Module; Bestellstruktur*
5 *I/O-Platine (COM Modul), nicht umrüstbar*
6 *S-DAT (Sensor-Datenspeicher)*
7 *T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)*
8 *F-CHIP (Funktions-Chip für optionale Software)*
9 *Anzeigemodul*

9.6.2 PROFIBUS PA

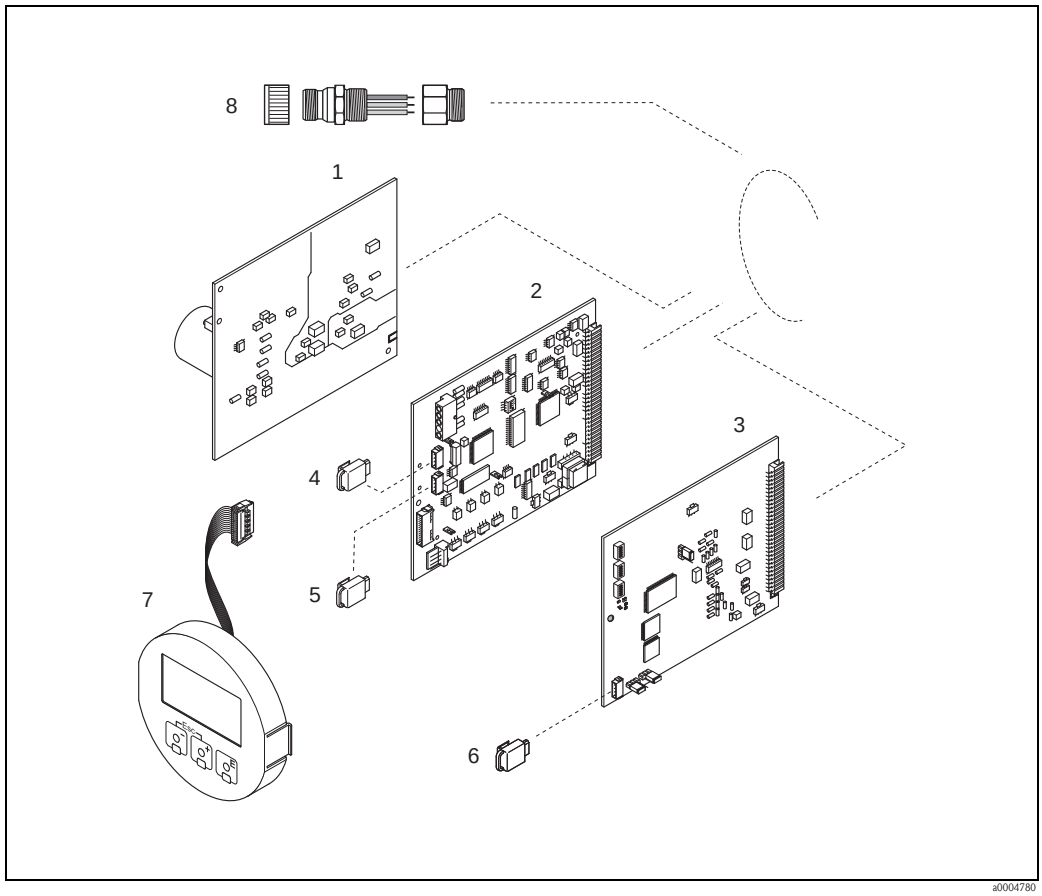


Abb. 57: Ersatzteile für Messumformer PROFIBUS PA (Feld- und Wandaufbaugehäuse)

1 *Netzteilplatine (85…260 V AC, 20…55 V AC, 16…62 V DC)*
2 *Messverstärkerplatine*
3 *I/O-Platine (COM Modul), nicht umrüstbar*
4 *S-DAT (Sensor-Datenspeicher)*
5 *T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)*
6 *F-CHIP (Funktions-Chip für optionale Software)*
7 *Anzeigemodul*
8 *Feldbus-Gerätestecker bestehend aus Schutzkappe, Stecker, Adapterstück PG 13,5/M20,5 (nur für PROFIBUS PA, Bestell-Nr. 50098037)*

9.6.3 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.

Ein- und Ausbau der Platinen → 58:

1. Elektronikraumdeckel vom Messumformergehäuse abschrauben.
2. Entfernen Sie die Vor-Ort-Anzeige (1) wie folgt:
   – Seitliche Verriegelungstasten (1.1) drücken und Anzeigemodul entfernen.
   – Flachbandkabel (1.2) des Anzeigemoduls von der Messverstärkerplatine abziehen.
3. Schrauben der Elektronikraumabdeckung (2) lösen und Abdeckung entfernen.
4. Ausbau von Netzteilplatine (4) und I/O-Platine (6):
   Dünnen Stift in die dafür vorgesehene Öffnung (3) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
5. Ausbau von Sub-Modulen (6.2) (optional):
   Die Sub-Module (Ausgänge) können ohne weitere Hilfsmittel von der I/O-Platine abgezogen oder aufgesteckt werden.

   Achtung!
   Die Sub-Module dürfen nur gemäß den vorgegebenen Kombinationsmöglichkeiten auf die I/O-Platine gesteckt werden.
   Die einzelnen Steckplätze sind zusätzlich gekennzeichnet und entsprechen bestimmten Klemmen im Anschlussraum des Messumformers:
   – Steckplatz "INPUT/OUTPUT 3" = Anschlussklemmen 22/23
   – Steckplatz "INPUT/OUTPUT 4" = Anschlussklemmen 20/21
6. Ausbau der Messverstärkerplatine (5):
   – Stecker des Signalkabels (5.1) inkl. S-DAT (5.3) von der Platine abziehen.
   – Stecker des Erregerstromkabels (5.2) sorgfältig, d. h. ohne ihn hin- und herzubewegen, von der Platine abziehen.
   – Dünnen Stift in die dafür vorgesehene Öffnung (3) stecken, und Platine aus der Halterung ziehen.
7. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

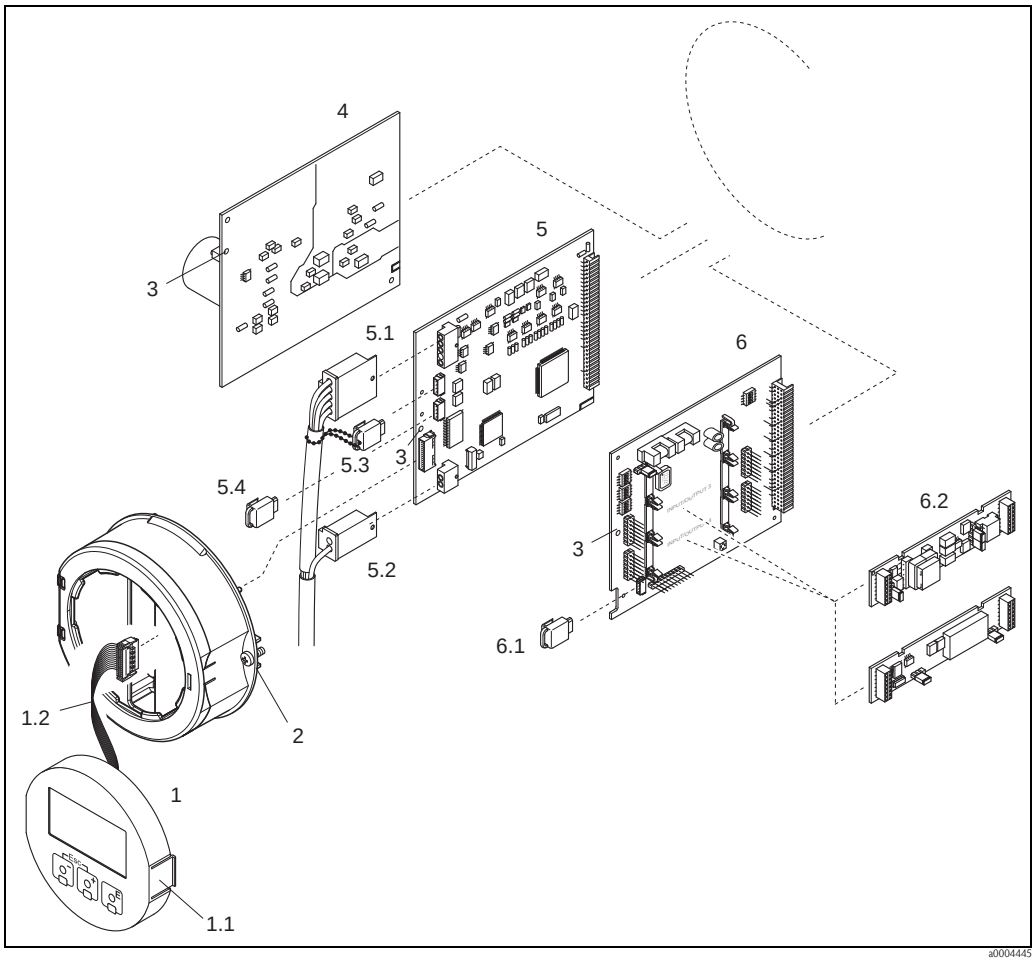


Abb. 58: Feldgehäuse: Ein- und Ausbau der Elektronikplatine

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)
5.4 T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)
6 I/O-Platine (umrüstbar)
6.1 F-CHIP (Funktions-Chip für optionale Software)
6.2 Optional: Steckbare Sub-Module (Strom-, Impuls-/Frequenz-, und Relaisausgang)

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.

Ein- und Ausbau der Platinen → 59:

1. Schrauben lösen und Gehäusedeckel (1) aufklappen.
2. Schrauben des Elektronikmoduls (2) lösen. Elektronikmodul zuerst nach oben schieben und danach soweit als möglich aus dem Wandaufbaugehäuse herausziehen.
3. Folgende Kabelstecker sind nun von der Messverstärkerplatine (7) abzuziehen:
   – Stecker des Signalkabels (7.1) inkl. S-DAT (7.3)
   – Stecker des Erregerstromkabels (7.2):
     Stecker sorgfältig, d. h. ohne ihn hin- und herzubewegen, abziehen.
   – Flachbandkabelstecker (3) des Anzeigemoduls
4. Schrauben der Elektronikraumabdeckung (4) lösen und Abdeckung entfernen.
5. Ausbau von Platinen (6, 7, 8):
   Dünnen Stift in die dafür vorgesehenen Öffnung (5) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
6. Ausbau von Sub-Modulen (8.2) (optional):
   Die Sub-Module (Ausgänge) können ohne weitere Hilfsmittel von der I/O-Platine abgezogen oder aufgesteckt werden.

   Achtung!
   Die Sub-Module dürfen nur gemäß den vorgegebenen Kombinationsmöglichkeiten auf die I/O-Platine gesteckt werden → 31.
   Die einzelnen Steckplätze sind zusätzlich gekennzeichnet und entsprechen bestimmten Klemmen im Anschlussraum des Messumformers:

   Steckplatz "INPUT/OUTPUT 3" = Anschlussklemmen 22/23
   Steckplatz "INPUT/OUTPUT 4" = Anschlussklemmen 20/21
7. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

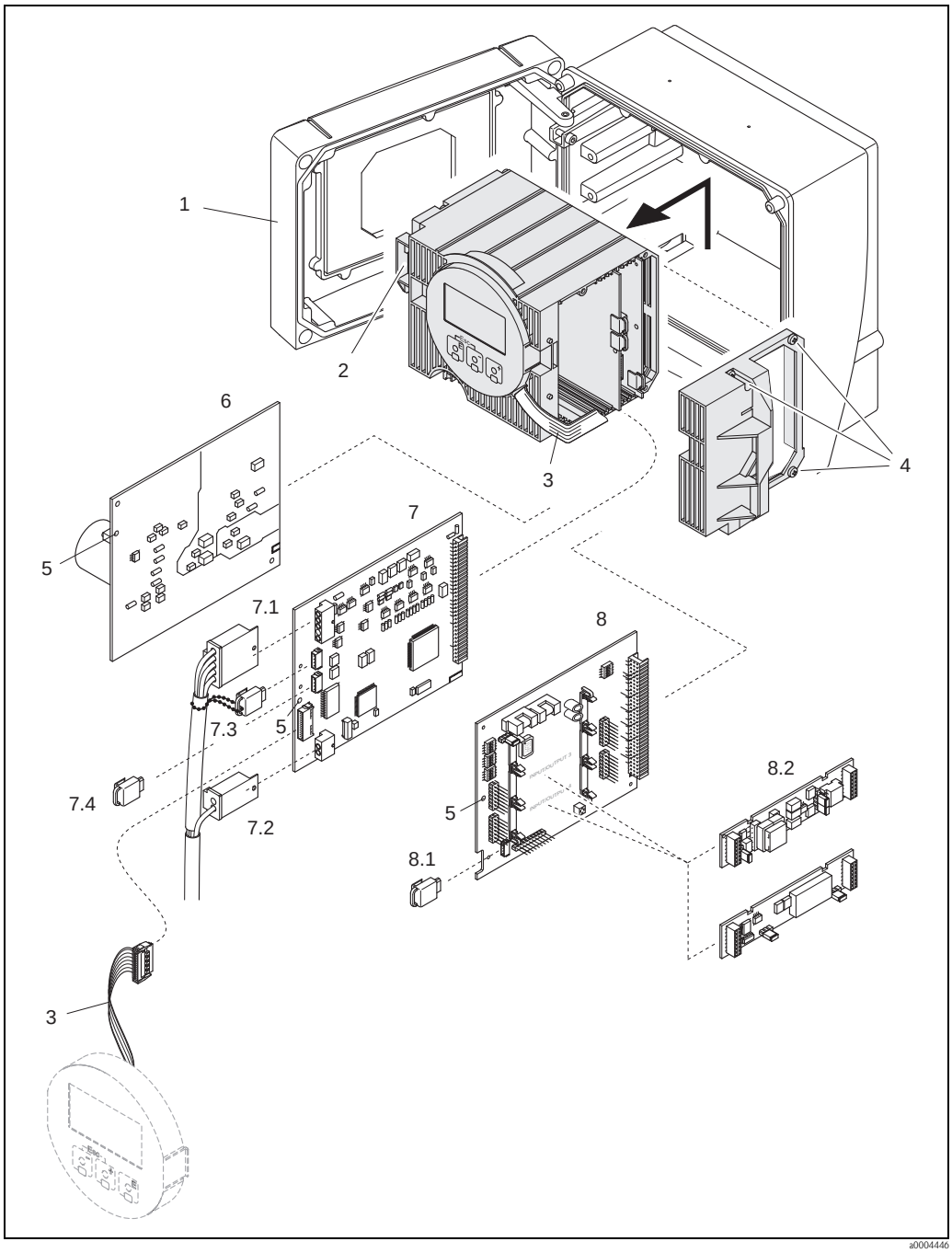


Abb. 59: Wandaufbaugehäuse: Ein- und Ausbau der Elektronikplatine

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)
7.4 T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)
8 I/O-Platine (umrüstbar)
8.1 F-CHIP (Funktions-Chip für optionale Software)
8.2 Optional: Steckbare Sub-Module (Strom-, Impuls-/Frequenz- und Relaisausgang)

9.6.4 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 → 60.
Tauschen Sie die Sicherung wie folgt aus:

1. Energieversorgung ausschalten.
2. Netzteilplatine ausbauen.
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.

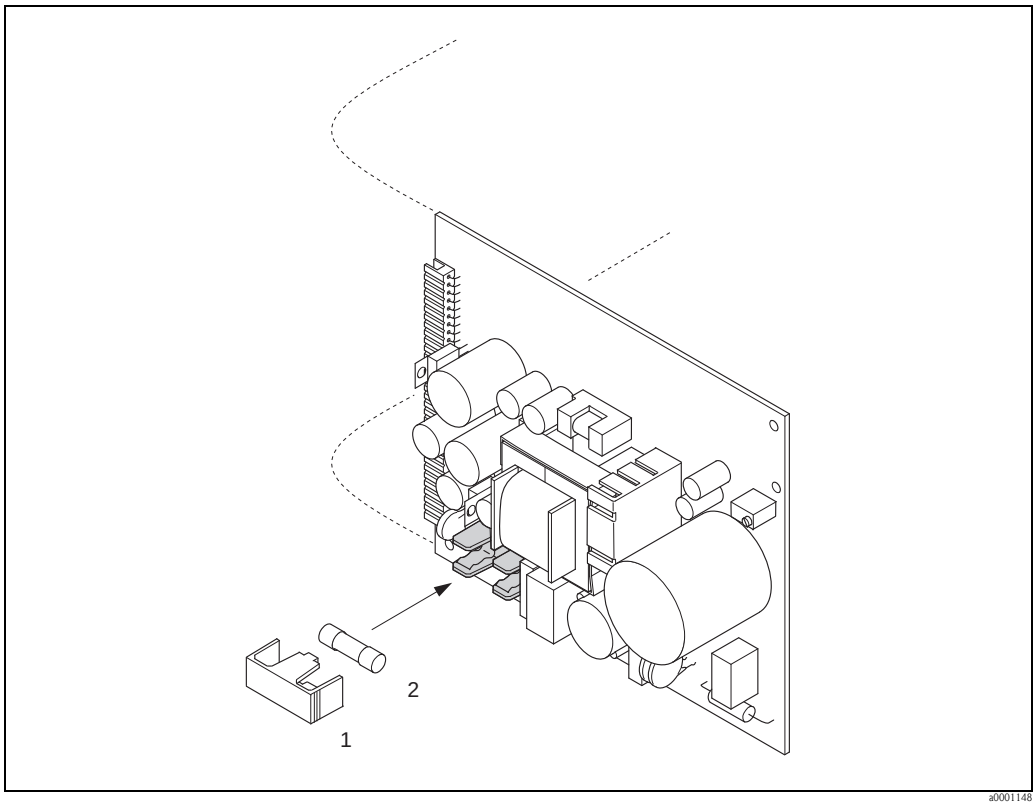


Abb. 60: Austausch der Gerätsicherung auf der Netzteilplatine

1 Schutzkappe
2 Gerätesicherung

9.7 Rücksendung

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

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

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

9.8 Entsorgung

Beachten Sie die in Ihrem Land gültigen Vorschriften!

9.9 Software-Historie

Datum	Software Version	Software-Änderungen	Dokumentation
10.2012	PROFIBUS PA 3.06.XX	–	71197482/14.12
09.2011		Neue Messaufnehmer: Promass O, Promass X	71141442/13.11
06.2010		Software-Anpassungen	71116474/06.10
08.2007	PROFIBUS PA 3.05.XX	Einführung neue PROFIBUS PA I/O-Platine	71060111/08.07
07.2007	PROFIBUS DP 3.04.XX	Software-Anpassungen	
12.2006	PROFIBUS DP 3.02.XX	Neue Messaufnehmer: Promass S, Promass P	71036017/12.06
12.2005		Software-Erweiterung: – Promass I DN80, DN50FB – zusätzliche Funktionalitäten für "Erweiterte Diagnose" – zusätzliche Funktionalitäten für Zusatzsoftware "Abfüllen" (Batching) – Gerätefunktionen allgemein – Unterstützung t-mass 65 PROFIBUS DP/Modbus RS485	71009724/01.06
10.2005	PROFIBUS DP 3.01.XX	Software-Erweiterung: – Unterstützung Promag 53 PROFIBUS DP/Modbus RS485 – Unterstützung Promag 50 PROFIBUS DP – Keine funktionalen Änderungen für Promass 83 PROFIBUS DP	
02.2005	PROFIBUS DP 3.00.XX	Einführung neues PROFIBUS DP I/O-Platine: – Unterstützung zusätzlicher Ausgangssignale (Strom, Frequenz usw.) Software-Erweiterung: – Erweiterte Diagnose – Konzentrationsmessung – Viskositätsmessung – Batching	50100077/03.05
02.2005	PROFIBUS PA 2.03.XX	keine funktionalen Änderungen	
10.2003	Messverstärker: 1.06.XX Kommunikationsmodul: 2.03.XX	Software-Erweiterung: – Sprachpakete – Anpassungen zu Fieldcheck und Simubox – Neue Fehlermeldungen – Unterstützung der Kompatibilität zum PROFIBUS Vorgängermodell Promass 63 mit Profilversion 2.0 – SIL2 – Die Summenzählerwerte werden auch ohne Einbindung im zyklischen Datenaustausch aktualisiert Neue Funktionalitäten: – Betriebsstundenzähler – Stärke der Hintergrundbeleuchtung einstellbar – Zähler für Zugriffcode – Up-Download über ToF Tool - Fieldtool Package PROFIBUS Bedienung über: – Commuwin II ab Version 2.08-1 (Update C)	50100077/10.03
03.2003	Messverstärker: 1.05.XX	Software-Anpassung	
12.2002	Kommunikationsmodul: 2.02.XX	Software-Anpassung	

Datum	Software Version	Software-Änderungen	Dokumentation
09.2002	Messverstärker: 1.04.XX Kommunikationsmodul: 2.01.XX	Software-Erweiterung: – Unterstützung 2-Punkt Dichteabgleich – Funktion "Messmodus" über Vor-Ort-Anzeige bedienbar – Datenlänge der erweiterten Diagnose im zyklischen Datenaustausch angepasst ✎ Hinweis! Ab dieser Software-Version ist bei einem Geräteaustausch eine neue Gerätestammdaten-Datei (GSD) zu verwenden!	50100077/10.03
08.2002	Messverstärker: 1.04.XX	Software-Erweiterung: – Promass E	50100077/12.02
04.2002	Messverstärker: 1.02.02	Software-Erweiterung: – Promass H	
03.2002	Kommunikationsmodul: 2.00.01	Software-Erweiterung: – Neue Fehlermeldungen: 061, 121, 501 – Erweiterung der Steuerungen im zyklischen Datenaustausch Steuervariablen (Messmodus): – 0 → 8: Unidirektional – 0 → 9: Bidirektional	50100077/04.02
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	50100077/06.01

10 Technische Daten

10.1 Technische Daten auf einen Blick

10.1.1 Anwendungsbereiche

→ 🗎 5

10.1.2 Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

Massedurchflussmessung nach dem Coriolis-Messprinzip

Messeinrichtung

→ 🗎 7

10.1.3 Eingang

Messgröße

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

Messbereich

Messbereiche für Flüssigkeiten

DN		Bereich für Endwerte (Flüssigkeiten) $\dot{m}_{min(F)}...\dot{m}_{max(F)}$	
[mm]	[inch]		
1	1/24	0…20 kg/h	0…0.7 lb/min
2	1/12	0…100 kg/h	0…3.7 lb/min
4	1/8	0…450 kg/h	0…16.5 lb/min
8	3/8	0…2000 kg/h	0…73.5 lb/min
15	½	0…6500 kg/h	0…238 lb/min
15 FB	½ FB	0…18000 kg/h	0…660 lb/min
25	1	0…18000 kg/h	0…660 lb/min
25 FB	1 FB	0…45000 kg/h	0…1650 lb/min
40	1 ½	0…45000 kg/h	0…1650 lb/min
40 FB	1 ½ FB	0…70000 kg/h	0…2570 lb/min
50	2	0…70000 kg/h	0…2570 lb/min
50 FB	2 FB	0…180000 kg/h	0…6600 lb/min
80	3	0…180000 kg/h	0…6600 lb/min
100	4	0…350000 kg/h	0…12860 lb/min
150	6	0…800000 kg/h	0…29400 lb/min
250	10	0…2200000 kg/h	0…80860 lb/min
350	14	0…4100 t/h	0…4520 tn. sh./h
FB = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt			

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

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

$\dot{m}_{max(G)} = \dot{m}_{max(F)} \cdot \rho_{(G)} : x$ [kg/m³ (lb/ft³)]

$\dot{m}_{max(G)}$ = Max. Endwert für Gas [kg/h (lb/min)]
$\dot{m}_{max(F)}$ = Max. Endwert für Flüssigkeit [kg/h (lb/min)]
$\rho_{(G)}$ = Gasdichte in [kg/m³ (lb/ft³)] bei Prozessbedingungen

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

Messbereiche für Gase (Promass F, O)

DN		x
[mm]	[inch]	
8	3/8	60
15	½	80
25	1	90
40	1½	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	½	110
25	1	125
40	1½	125
50	2	125
80	3	155

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

DN		x
[mm]	[inch]	
8	3/8	60
15	½	80
25	1	90
40[1)]	1½ [1)]	90
50[1)]	2 [1)]	90

[1)] nur Promass P, S

Messbereiche für Gase (Promass A)

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

Messbereiche für Gase (Promass I)

DN [mm]	DN [inch]	x
8	3/8	60
15	½	80
15 FB	½ FB	90
25	1	90
25 FB	1 FB	90
40	1 ½	90
40 FB	1 ½ FB	90
50	2	90
50 FB	2 FB	110
80	3	110
FB = Full bore versions of Promass I		

Messbereiche für Gase (Promass X)

DN [mm]	DN [inch]	x
350	14	200

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

Empfohlene Endwerte

Siehe Angaben auf → 179 ("Durchflussgrenze")

Messdynamik

Über 1000 : 1. Durchflüsse oberhalb des eingestellten Endwertes übersteuern den Verstärker nicht, d.h. die aufsummierte Durchflussmenge wird korrekt erfasst.

Eingangssignal

Statuseingang (Hilfseingang):

U = 3…30 V DC, R_i = 3 kΩ, galvanisch getrennt.
Schaltpegel: ±3…±30 VDC, polaritätsunabhängig

10.1.4 Ausgang

Ausgangssignal

Stromausgang:

aktiv/passiv wählbar, galvanisch getrennt, Zeitkonstante wählbar (0,05…100 s), Endwert einstellbar, Temperaturkoeffizient: typisch 0,005% v.E./°C, Auflösung: 0,5 µA

- aktiv: 0/4…20 mA, $R_L < 700\ \Omega$
- passiv: 4…20 mA; Versorgungsspannung U_S 18…30 V DC; $R_i \geq 150\ \Omega$

Impuls-/Frequenzausgang:

aktiv/passiv wählbar, galvanisch getrennt
- aktiv: 24 V DC, 25 mA (max. 250 mA während 20 ms), $R_L > 100\ \Omega$
- passiv: Open Collector, 30 V DC, 250 mA

- Frequenzausgang: Endfrequenz 2…10000 Hz (f_{max} = 12500 Hz), Puls-/Pausenverhältnis 1:1, Pulsbreite max. 2 s
- Impulsausgang: Pulswertigkeit und Pulspolarität wählbar, Pulsbreite einstellbar (0,05…2000 ms)

PROFIBUS DP Schnittstelle:

- PROFIBUS DP gemäß EN 50170 Volume 2
- Profil Version 3.0
- Datenübertragungsgeschwindigkeit: 9,6 kBaud…12 MBaud
- Automatische Erkennung der Datenübertragungsgeschwindigkeit
- Signalcodierung: NRZ-Code
- Funktionsblöcke: 6 × Analog Input, 3 × Summenzähler
- Ausgangsdaten: Masse-, Volumen-, Normvolumenfluss, Dichte, Normdichte, Temperatur, Summenzähler 1…3
- Eingangsdaten: Messwertunterdrückung (EIN/AUS), Nullpunktabgleich, Messmodus, Steuerung Summenzähler
- Busadresse über Miniaturschalter oder Vor-Ort Anzeige (optional) am Messgerät einstellbar
- Verfügbare Ausgangskombination → 📄 31

PROFIBUS PA Schnittstelle:

- PROFIBUS PA gemäß EN 50170 Volume 2, IEC 61158-2 (MBP), galvanisch getrennt
- Datenübertragungsgeschwindigkeit: 31,25 kBit/s
- Stromaufnahme: 11 mA
- Zulässige Speisespannung: 9…32 V
- Busanschluss mit integriertem Verpolungsschutz
- Fehlerstrom FDE (Fault Disconnection Electronic): 0 mA
- Signalcodierung: Manchester II
- Funktionsblöcke: 6 × Analog Input, 3 × Summenzähler
- Ausgangsdaten: Masse-, Volumen-, Normvolumenfluss, Dichte, Normdichte, Temperatur, Summenzähler 1…3
- Eingangsdaten: Messwertunterdrückung (EIN/AUS), Nullpunktabgleich, Messmodus, Steuerung Summenzähler
- Busadresse über Miniaturschalter oder Vor-Ort Anzeige (optional) am Messgerät einstellbar
- Verfügbare Ausgangskombination → 📄 31

Ausfallsignal	*Stromausgang:* Fehlerverhalten wählbar (z.B. gemäß NAMUR-Empfehlung NE 43) *Impuls-/Frequenzausgang:* Fehlerverhalten wählbar *Relaisausgang:* "spannungslos" bei Störung oder Ausfall der Energieversorgung *PROFIBUS DP/PA* Status- und Alarmmeldungen gemäß PROFIBUS Profil Version 3.0
Bürde	siehe "Ausgangssignal"
Schaltausgang	*Relaisausgang:* Öffner- oder Schließerkontakt verfügbar (Werkeinstellung: Relais 1 = Schließer, Relais 2 = Öffner), max. 30 V / 0,5 A AC; 60 V / 0,1 A DC, galvanisch getrennt.
Schleichmengen-unterdrückung	Schaltpunkte für die Schleichmengenunterdrückung frei wählbar.
Galvanische Trennung	Alle Stromkreise für Eingänge, Ausgänge und Energieversorgung sind untereinander galvanisch getrennt.

10.1.5 Energieversorgung

Elektrische Anschlüsse	→ 📄 26 ff.
Versorgungsspannung	85…260 V AC, 45…65 Hz 20…55 V AC, 45…65 Hz 16…62 V DC
Kabeleinführungen	*Energieversorgungs- und Signalkabel (Ein-/Ausgänge):* ■ Kabeleinführung M20 × 1,5 (8…12 mm, / 0,31… 0,47 inch) ■ Gewinde für Kabeleinführungen, ½" NPT, G ½" *Verbindungskabel für Getrenntausführung:* ■ Kabeleinführung M20 × 1,5 (8…12 mm / 0,31… 0,47 inch) ■ Gewinde für Kabeleinführungen, ½" NPT, G ½"
Kabelspezifikationen Getrenntausführung	→ 📄 31
Leistungsaufnahme	AC: <15 VA (inkl. Messaufnehmer) DC: <15 W (inkl. Messaufnehmer) *Einschaltstrom*: ■ max. 13,5 A (<50 ms) bei 24 V DC ■ max. 3 A (<5 ms) bei 260 V AC
Versorgungsausfall	Überbrückung von min. 1 Netzperiode: ■ EEPROM und T-DAT sichern Messsystemdaten bei Ausfall der Energieversorgung ■ HistoROM/S-DAT: auswechselbarer Datenspeicher mit Messaufnehmer-Kenndaten (Nennweite, Seriennummer, Kalibrierfaktor, Nullpunkt, usw.)
Potenzialausgleich	Es sind keine Maßnahmen erforderlich.

10.1.6 Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

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

Messgenauigkeit Promass A

v.M. = vom Messwert; 1 g/cm³ = 1 kg/l; T = Messstofftemperatur

Maximale Messabweichung

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenzausgang.
Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch ±5 µA.
Berechnungsgrundlagen → 157.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten): ±0,10% v.M.
- Massedurchfluss (Gase): ±0,50% v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
  – Referenzbedingungen: ±0,0005 g/cm³
  – Felddichtekalibrierung: ±0,0005 g/cm³
  (gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  – Standarddichtekalibrierung: ±0,02 g/cm³
  (gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich → 177)
  – Sonderdichtekalibrierung: ±0,002 g/cm³
  (optional, gültiger Bereich: +5…+80 °C (+41…+176 °F) und 0,0…2,0 g/cm³
- Temperatur:
  ±0,5 °C ± 0,005 · T °C; ±1 °F ± 0,003 · (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

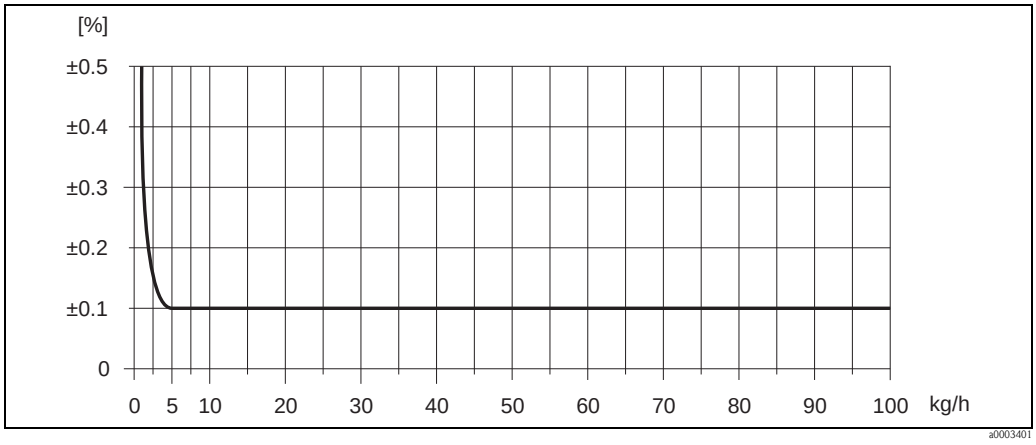


Abb. 61: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass A, DN 2)

Durchflusswerte (Beispiele)

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

Berechnungsgrundlagen → 157

Wiederholbarkeit

Berechnungsgrundlagen → 157

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

Einfluss Messstofftemperatur

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

Einfluss Messstoffdruck

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

Berechnungsgrundlagen

Abhängig vom Durchfluss:

- Durchfluss ≥ Nullpunktstabilität ÷ (Grundgenauigkeit ÷ 100)
  - Max. Messabweichung: ±Grundgenauigkeit in % v.M.
  - Wiederholbarkeit: ± ½ · Grundgenauigkeit in % v.M.
- Durchfluss < Nullpunktstabilität ÷ (Grundgenauigkeit ÷ 100)
  - Max. Messabweichung: ± (Nullpunktstabilität ÷ Messwert) · 100% v.M.
  - Wiederholbarkeit: ± ½ · (Nullpunktstabilität ÷ Messwert) · 100% v.M.

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

Messgenauigkeit Promass E

v.M. = vom Messwert; 1 g/cm³ = 1 kg/l; T = Messstofftemperatur

Maximale Messabweichung

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenzausgang.
Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch ±5 µA.
Berechnungsgrundlagen → 🗎 160.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten): ±0,25% v.M.
- Massedurchfluss (Gase): ±0,75% v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
  – Referenzbedingungen: ±0,0005 g/cm³
  – Felddichtekalibrierung: ±0,0005 g/cm³
  (gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  – Standarddichtekalibrierung: ±0,02 g/cm³
  (gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich → 🗎 177)
- Temperatur: ±0,5 °C ± 0,005 · T °C; ±1 °F ± 0,003 · (T – 32) °F

Nullpunktstabilität

DN		Nullpunktstabilität	
[mm]	[inch]	[kg/h] bzw. [l/h]	[lb/min]
8	3/8	0,20	0,0074
15	½	0,65	0,0239
25	1	1,80	0,0662
40	1½	4,50	0,1654
50	2	7,00	0,2573
80	3	18,00	0,6615

Beispiel maximale Messabweichung

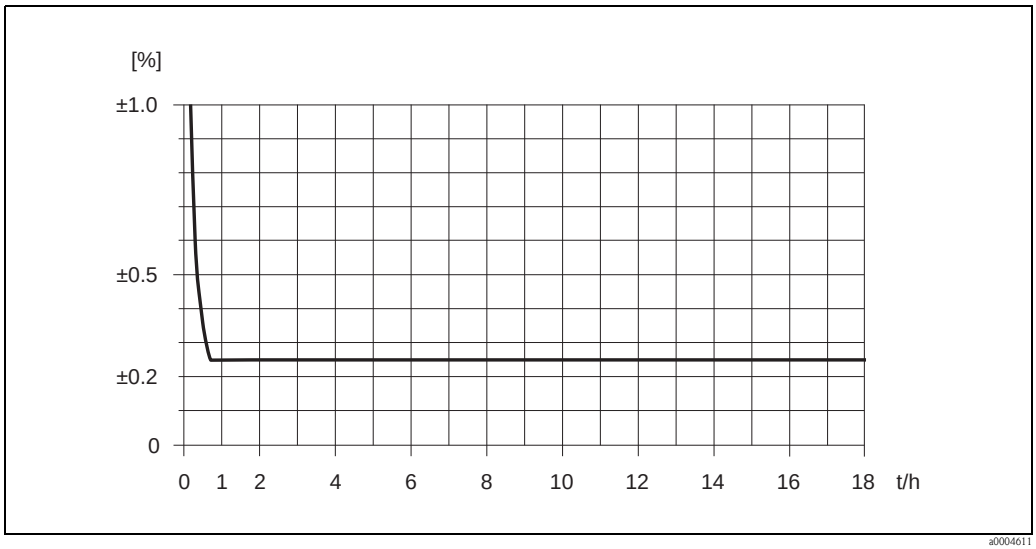


Abb. 62: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass E, DN 25)

Durchflusswerte (Beispiele)

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

Berechnungsgrundlagen → 🗎 160

Wiederholbarkeit

Berechnungsgrundlagen → 🗎 160

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten): ±0,10% v.M.
- Massedurchfluss (Gase): ±0,35% v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten): ±0,00025 g/cm³
- Temperatur: ±0,25 °C ± 0,0025 · T °C; ±0,5 °F ± 0,0015 · (T – 32) °F

Einfluss Messstofftemperatur

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

Einfluss Messstoffdruck

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

DN		
[mm]	[inch]	[% v.M./bar]
8	3/8	kein Einfluss
15	½	kein Einfluss
25	1	kein Einfluss
40	1½	kein Einfluss
50	2	–0,009
80	3	–0,020

Berechnungsgrundlagen

Abhängig vom Durchfluss:

- Durchfluss ≥ Nullpunktstabilität ÷ (Grundgenauigkeit ÷ 100)
  – Max. Messabweichung: ±Grundgenauigkeit in % v.M.
  – Wiederholbarkeit: ± ½ · Grundgenauigkeit in % v.M.
- Durchfluss < Nullpunktstabilität ÷ (Grundgenauigkeit ÷ 100)
  – Max. Messabweichung: ± (Nullpunktstabilität ÷ Messwert) · 100% v.M.
  – Wiederholbarkeit: ± ½ · (Nullpunktstabilität ÷ Messwert) · 100% v.M.

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

Messgenauigkeit Promass F

v.M. = vom Messwert; 1 g/cm³ = 1 kg/l; T = Messstofftemperatur

Maximale Messabweichung

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenzausgang.
Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch ±5 µA.
Berechnungsgrundlagen → 📄 162.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):
  ±0,05% v.M. (PremiumCal, für Massedurchfluss)
  ±0,10% v.M.
- Massedurchfluss (Gase): ±0,35% v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
  – Referenzbedingungen: ±0,0005 g/cm³
  – Felddichtekalibrierung: ±0,0005 g/cm³
  (gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  – Standarddichtekalibrierung: ±0,01 g/cm³
  (gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich → 📄 177)
  – Sonderdichtekalibrierung: ±0,001 g/cm³
  (optional, gültiger Bereich: +5…+80 °C (+41…+176 °F) und 0,0…2,0 g/cm³
- Temperatur: ±0,5 °C ± 0,005 · T °C; ±1 °F ± 0,003 · (T – 32) °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	½	0,200	0,007
25	1	0,540	0,019
40	1½	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

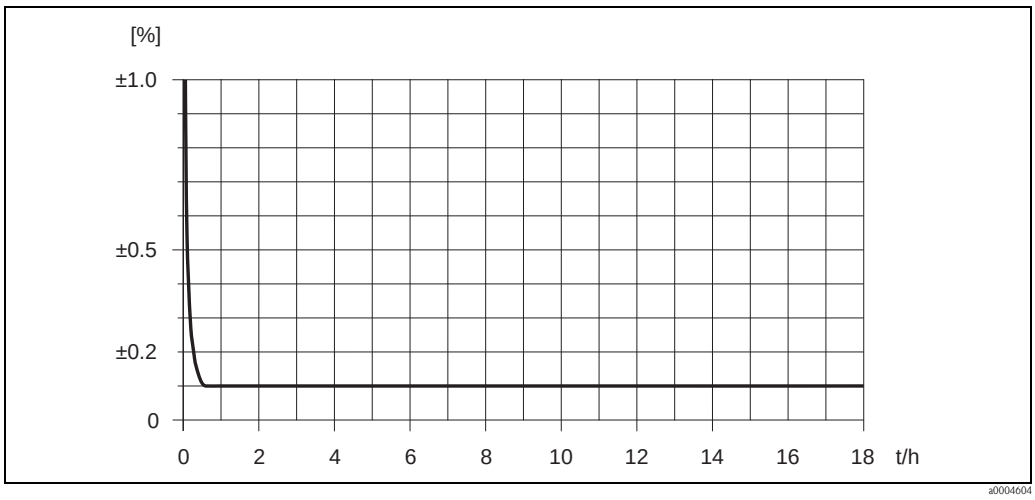


Abb. 63: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass F, DN 25)

Durchflusswerte (Beispiele)

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

Berechnungsgrundlagen → 🗎 162

Wiederholbarkeit

Berechnungsgrundlagen → 🗎 162.

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

Einfluss Messstofftemperatur

Bei einer Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur beim Nullpunktabgleich und der Prozesstemperatur, beträgt die Messabweichung der Messaufnehmer typisch ±0,0002% vom Endwert/°C (±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 F (Standard)	Promass F (Hochtemperatur-Ausführung)
[mm]	[inch]	[% v.M./bar]	[% v.M./bar]
8	3/8	kein Einfluss	–
15	½	kein Einfluss	–
25	1	kein Einfluss	kein Einfluss
40	1½	–0,003	–
50	2	–0,008	–0,008
80	3	–0,009	–0,009
100	4	–0,007	–
150	6	–0,009	–
250	10	–0,009	–

Berechnungsgrundlagen

Abhängig vom Durchfluss:

- Durchfluss ≥ Nullpunktstabilität ÷ (Grundgenauigkeit ÷ 100)
  – Max. Messabweichung: ±Grundgenauigkeit in % v.M.
  – Wiederholbarkeit: ± ½ · Grundgenauigkeit in % v.M.
- Durchfluss < Nullpunktstabilität ÷ (Grundgenauigkeit ÷ 100)
  – Max. Messabweichung: ± (Nullpunktstabilität ÷ Messwert) · 100% v.M.
  – Wiederholbarkeit: ± ½ · (Nullpunktstabilität ÷ Messwert) · 100% v.M.

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

Messgenauigkeit Promass H

v.M. = vom Messwert; 1 g/cm³ = 1 kg/l; T = Messstofftemperatur

Maximale Messabweichung

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenzausgang.
Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch ±5 µA.
Berechnungsgrundlagen → 165.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten)
  Zirkonium 702/R 60702 und Tantal 2.5W: ±0,10% v.M.
- Massedurchfluss (Gase)
  Tantal 2.5W: ±0,50% v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
  Zirkonium 702/R 60702 und Tantal 2.5W
  – Referenzbedingungen: ±0,0005 g/cm³
  – Felddichtekalibrierung: ±0,0005 g/cm³
    (gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  – Standarddichtekalibrierung: ±0,02 g/cm³
    (gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich → 177)
  – Sonderdichtekalibrierung: ±0.002 g/cm³
    (optional, gültiger Bereich: +10…+80 °C (+50…+176 °F) und 0…2,0 g/cm³)
- Temperatur ±0,5 °C ± 0,005 · T °C; ±1 °F ± 0,003 · (T – 32) °F

Nullpunktstabilität

DN		Nullpunktstabilität	
[mm]	[inch]	[kg/h] bzw. [l/h]	[lb/min]
8	3/8	0,20	0,007
15	½	0,65	0,024
25	1	1,80	0,066
40	1½	4,50	0,165
50	2	7,00	0,257

Beispiel maximale Messabweichung

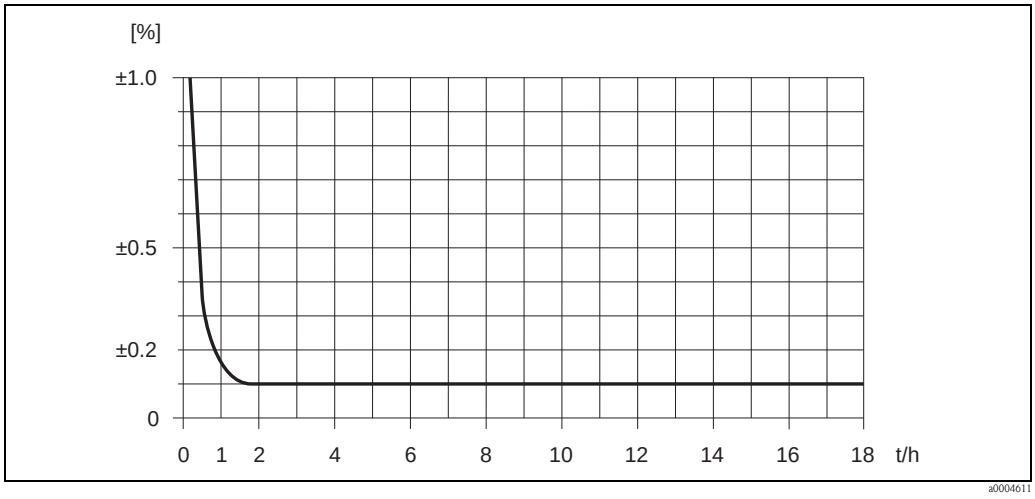


Abb. 64: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass H, DN 25)

Durchflusswerte (Beispiele)

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

Berechnungsgrundlagen → 🗎 165

Wiederholbarkeit

Berechnungsgrundlagen → 🗎 165.

Messrohrwerkstoff: Zirkonium 702/R 60702

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

Messrohrwerkstoff: Tantal 2.5W

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten): ±0,05% v.M.
- Massedurchfluss (Gase): ±0,25% v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten): ±0,0005 g/cm³
- Temperatur: ±0,25 °C ± 0,0025 · T °C; ±0,5 °F ± 0,0015 · (T – 32) °F

Einfluss Messstofftemperatur

Bei einer Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur beim Nullpunktabgleich und der Prozesstemperatur, beträgt die Messabweichung der Messaufnehmer typisch ±0,0002% vom Endwert/°C (±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	½	–0,021	–0,005
25	1	–0,013	–0,015
40	1½	–0,018	–0,012
50	2	–0,020	–

Berechnungsgrundlagen

Abhängig vom Durchfluss:

- Durchfluss ≥ Nullpunktstabilität ÷ (Grundgenauigkeit ÷ 100)
  – Max. Messabweichung: ±Grundgenauigkeit in % v.M.
  – Wiederholbarkeit: ± ½ · Grundgenauigkeit in % v.M.
- Durchfluss < Nullpunktstabilität ÷ (Grundgenauigkeit ÷ 100)
  – Max. Messabweichung: ± (Nullpunktstabilität ÷ Messwert) · 100% v.M.
  – Wiederholbarkeit: ± ½ · (Nullpunktstabilität ÷ Messwert) · 100% v.M.

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

Messgenauigkeit Promass I

v.M. = vom Messwert; 1 g/cm³ = 1 kg/l; T = Messstofftemperatur

Maximale Messabweichung

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenzausgang.
Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch ±5 µA.
Berechnungsgrundlagen → 📄 167.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten): ±0,10% v.M.
- Massedurchfluss (Gase): ±0,50% v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
  – Referenzbedingungen: ±0,0005 g/cm³
  – Felddichtekalibrierung: ±0,0005 g/cm³
  (gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  – Standarddichtekalibrierung: ±0,02 g/cm³
  (gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich → 📄 177)
  – Sonderdichtekalibrierung: ±0,004 g/cm³
  (optional, gültiger Bereich: +10…+80 °C (+50…+176 °F) und 0…2,0 g/cm³
- Temperatur: ±0,5 °C ± 0,005 · T °C; ±1 °F ± 0,003 · (T – 32) °F

Nullpunktstabilität

DN		Nullpunktstabilität	
[mm]	[inch]	[kg/h] bzw. [l/h]	[lb/min]
8	3/8	0,150	0,0055
15	½	0,488	0,0179
15 FB	½ FB	1,350	0,0496
25	1	1,350	0,0496
25 FB	1 FB	3,375	0,124
40	1½	3,375	0,124
40 FB	1½ 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

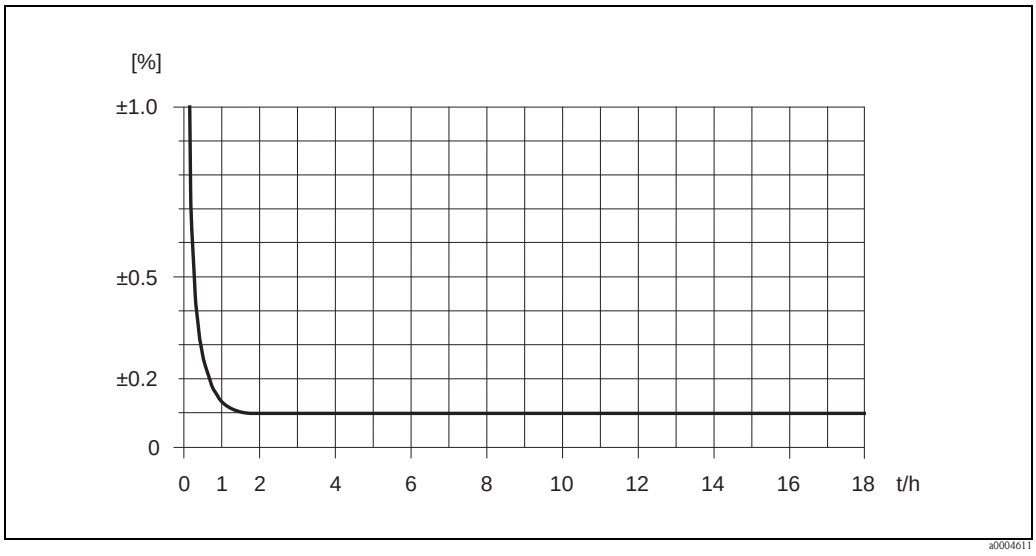


Abb. 65: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass I, DN 25)

Durchflusswerte (Beispiele)

Turn down	Durchfluss		Maximale Messabweichung
	[kg/h]	[lb/min]	[% v.M.]
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 → 🗎 167

Wiederholbarkeit

Berechnungsgrundlagen → 🗎 167

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

Einfluss Messstofftemperatur

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

Einfluss Messstoffdruck

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

DN [mm]	DN [inch]	[% v.M./bar]
8	3/8	0,006
15	½	0,004
15 FB	½ FB	0,006
25	1	0,006
25 FB	1 FB	kein Einfluss
40	1½	kein Einfluss
40 FB	1½ FB	–0,003
50	2	–0,003
50 FB	2 FB	0,003
80	3	0,003

FB = Full bore (voller Nennweitenquerschnitt)

Berechnungsgrundlagen

Abhängig vom Durchfluss:

- Durchfluss ≥ Nullpunktstabilität ÷ (Grundgenauigkeit ÷ 100)
  – Max. Messabweichung: ±Grundgenauigkeit in % v.M.
  – Wiederholbarkeit: ± ½ · Grundgenauigkeit in % v.M.
- Durchfluss < Nullpunktstabilität ÷ (Grundgenauigkeit ÷ 100)
  – Max. Messabweichung: ± (Nullpunktstabilität ÷ Messwert) · 100% v.M.
  – Wiederholbarkeit: ± ½ · (Nullpunktstabilität ÷ Messwert) · 100% v.M.

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

Messgenauigkeit Promass O

v.M. = vom Messwert; 1 g/cm³ = 1 kg/l; T = Messstofftemperatur

Maximale Messabweichung

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenzausgang.
Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch ±5 µA.
Berechnungsgrundlagen → 169.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):
  ±0,05% v.M. (PremiumCal, für Massedurchfluss)
  ±0,10% v.M.
- Massedurchfluss (Gase): ±0,35% v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
  – Referenzbedingungen: ±0,0005 g/cm³
  – Felddichtekalibrierung: ±0,0005 g/cm³
  (gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  – Standarddichtekalibrierung: ±0,01 g/cm³
  (gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich → 177)

– Sonderdichtekalibrierung: ±0,001 g/cm³
(optional, gültiger Bereich: +5…+80 °C (+41…+176 °F) und 0,0…2,0 g/cm³

■ Temperatur: ±0,5 °C ± 0,005 · T °C; ±1 °F ± 0,003 · (T – 32) °F

Nullpunktstabilität

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

Beispiel maximale Messabweichung

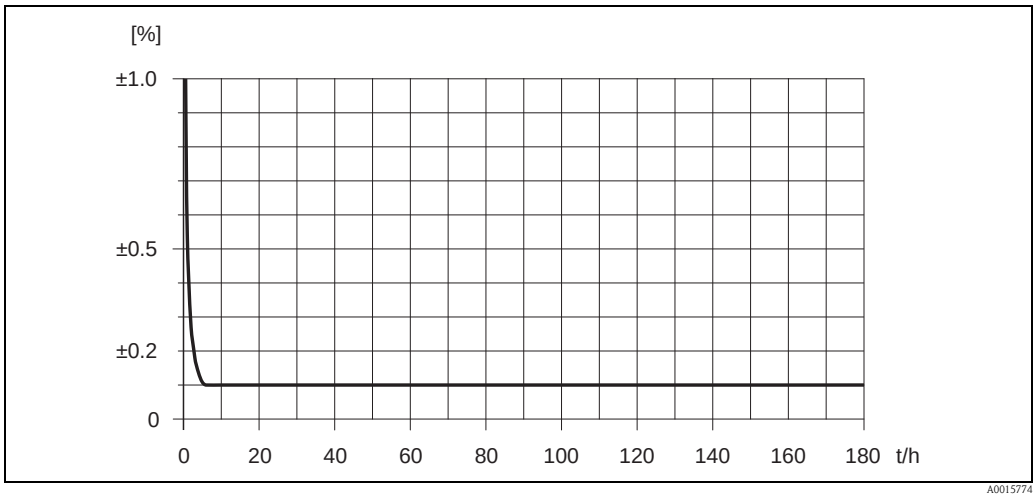


Abb. 66: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel DN 80)

Durchflusswerte (Beispiel DN 80)

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

Berechnungsgrundlagen → 169

Wiederholbarkeit

Berechnungsgrundlagen → 169.

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

Einfluss Messstofftemperatur

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

Einfluss Messstoffdruck

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

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

Berechnungsgrundlagen

Abhängig vom Durchfluss:

- Durchfluss ≥ Nullpunktstabilität ÷ (Grundgenauigkeit ÷ 100)
  – Max. Messabweichung: ±Grundgenauigkeit in % v.M.
  – Wiederholbarkeit: ± ½ · Grundgenauigkeit in % v.M.
- Durchfluss < Nullpunktstabilität ÷ (Grundgenauigkeit ÷ 100)
  – Max. Messabweichung: ± (Nullpunktstabilität ÷ Messwert) · 100% v.M.
  – Wiederholbarkeit: ± ½ · (Nullpunktstabilität ÷ Messwert) · 100% v.M.

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

Messgenauigkeit Promass P

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

Maximale Messabweichung

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenzausgang.
Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch ±5 µA.
Berechnungsgrundlagen → 171.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten): ±0,10% v.M.
- Massedurchfluss (Gase): ±0,50% v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
  – Referenzbedingungen: ±0,0005 g/cm³
  – Felddichtekalibrierung: ±0,0005 g/cm³
  (gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  – Standarddichtekalibrierung: ±0,01 g/cm³
  (gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich → 177)
  – Sonderdichtekalibrierung: ±0,002 g/cm³
  (optional, gültiger Bereich: +5…+80 °C (+41…+176 °F) und 0…2,0 g/cm³
- Temperatur: ±0,5 °C ± 0,005 · T °C; ±1 °F ± 0,003 · (T – 32) °F

Nullpunktstabilität

DN		Nullpunktstabilität	
[mm]	[inch]	[kg/h] bzw. [l/h]	[lb/min]
8	3/8	0,20	0,007
15	½	0,65	0,024
25	1	1,80	0,066
40	1½	4,50	0,165
50	2	7,00	0,257

Beispiel maximale Messabweichung

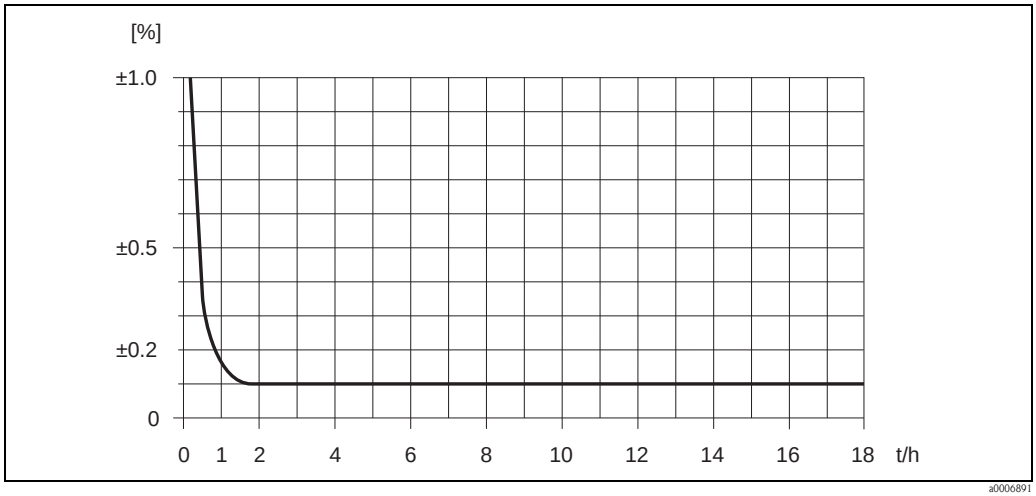


Abb. 67: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass P, DN 25)

Durchflusswerte (Beispiele)

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

Berechnungsgrundlagen → 171

Wiederholbarkeit

Berechnungsgrundlagen → 171

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

Einfluss Messstofftemperatur

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

Einfluss Messstoffdruck

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

DN		
[mm]	[inch]	[% v.M./bar]
8	3/8	–0,002
15	½	–0,006
25	1	–0,005
40	1½	–0,005
50	2	–0,005

Berechnungsgrundlagen

Abhängig vom Durchfluss:

- Durchfluss ≥ Nullpunktstabilität ÷ (Grundgenauigkeit ÷ 100)
  – Max. Messabweichung: ±Grundgenauigkeit in % v.M.
  – Wiederholbarkeit: ± ½ · Grundgenauigkeit in % v.M.
- Durchfluss < Nullpunktstabilität ÷ (Grundgenauigkeit ÷ 100)
  – Max. Messabweichung: ± (Nullpunktstabilität ÷ Messwert) · 100% v.M.
  – Wiederholbarkeit: ± ½ · (Nullpunktstabilität ÷ Messwert) · 100% v.M.

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

Messgenauigkeit Promass S

v.M. = vom Messwert; 1 g/cm³ = 1 kg/l; T = Messstofftemperatur

Maximale Messabweichung

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenzausgang.
Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch ±5 µA.
Berechnungsgrundlagen → 173.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten): ±0,10% v.M.
- Massedurchfluss (Gase): ±0,50% v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
  – Referenzbedingungen: ±0,0005 g/cm³
  – Felddichtekalibrierung: ±0,0005 g/cm³
  (gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  – Standarddichtekalibrierung: ±0,01 g/cm³
  (gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich → 177)
  – Sonderdichtekalibrierung: ±0,002 g/cm³
  (optional, gültiger Bereich: +5…+80 °C (+41…+176 °F) und 0…2,0 g/cm³
- Temperatur: ±0,5 °C ± 0,005 · T °C; ±1 °F ± 0,003 · (T – 32) °F

Nullpunktstabilität

DN		Nullpunktstabilität	
[mm]	[inch]	[kg/h] bzw. [l/h]	[lb/min]
8	3/8	0,20	0,007
15	½	0,65	0,024
25	1	1,80	0,066
40	1½	4,50	0,165
50	2	7,00	0,257

Beispiel maximale Messabweichung

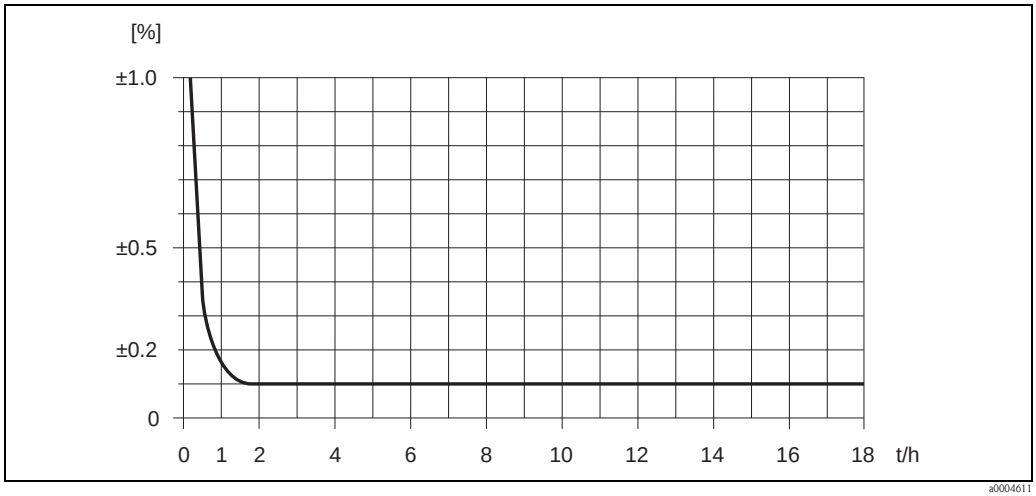


Abb. 68: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass S, DN 25)

Durchflusswerte (Beispiele)

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

Berechnungsgrundlagen → 🗎 173

Wiederholbarkeit

Berechnungsgrundlagen → 🗎 173

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

Einfluss Messstofftemperatur

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

Einfluss Messstoffdruck

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

DN		
[mm]	[inch]	[% v.M./bar]
8	3/8	–0,002
15	½	–0,006
25	1	–0,005
40	1½	–0,005
50	2	–0,005

Berechnungsgrundlagen

Abhängig vom Durchfluss:

- Durchfluss ≥ Nullpunktstabilität ÷ (Grundgenauigkeit ÷ 100)
  – Max. Messabweichung: ±Grundgenauigkeit in % v.M.
  – Wiederholbarkeit: ± ½ · Grundgenauigkeit in % v.M.
- Durchfluss < Nullpunktstabilität ÷ (Grundgenauigkeit ÷ 100)
  – Max. Messabweichung: ± (Nullpunktstabilität ÷ Messwert) · 100% v.M.
  – Wiederholbarkeit: ± ½ · (Nullpunktstabilität ÷ Messwert) · 100% v.M.

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

Messgenauigkeit Promass X

v.M. = vom Messwert; 1 g/cm³ = 1 kg/l; T = Messstofftemperatur

Maximale Messabweichung

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenzausgang.
Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch ±5 µA.
Berechnungsgrundlagen → 175.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):
  ±0,05% v.M. (PremiumCal, für Massedurchfluss)
  ±0,10% v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
  – Referenzbedingungen: ±0,0005 g/cm³
  – Felddichtekalibrierung: ±0,0005 g/cm³
  (gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  – Standarddichtekalibrierung: ±0,01 g/cm³
  (gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich → 177)
  – Sonderdichtekalibrierung: ±0,001 g/cm³
  (optional, gültiger Bereich: +5…+80 °C (+41…+176 °F) und 0,0…2,0 g/cm³
- Temperatur: ±0,5 °C ± 0,005 · T °C; ±1 °F ± 0,003 · (T – 32) °F

Nullpunktstabilität

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

Beispiel maximale Messabweichung

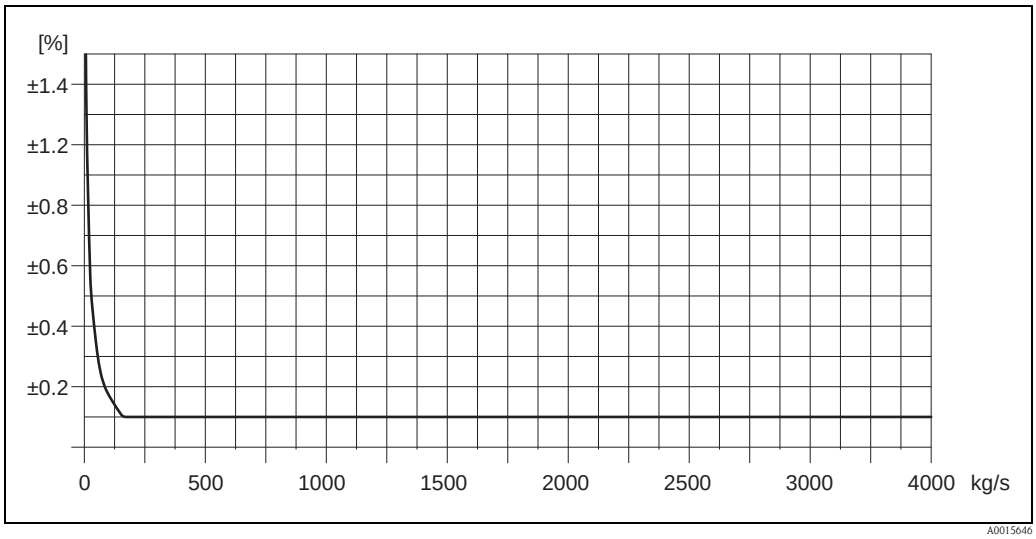


Abb. 69: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass 83X, DN 350)

Durchflusswerte (Beispiele)

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

Berechnungsgrundlagen → 175

Wiederholbarkeit

Berechnungsgrundlagen → 175.

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

Einfluss Messstofftemperatur

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

Einfluss Messstoffdruck

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

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

Berechnungsgrundlagen

Abhängig vom Durchfluss:

- Durchfluss ≥ Nullpunktstabilität ÷ (Grundgenauigkeit ÷ 100)
  – Max. Messabweichung: ±Grundgenauigkeit in % v.M.
  – Wiederholbarkeit: ± ½ · Grundgenauigkeit in % v.M.
- Durchfluss < Nullpunktstabilität ÷ (Grundgenauigkeit ÷ 100)
  – Max. Messabweichung: ± (Nullpunktstabilität ÷ Messwert) · 100% v.M.
  – Wiederholbarkeit: ± ½ · (Nullpunktstabilität ÷ Messwert) · 100% v.M.

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

10.1.7 Einbau

Einbauhinweise	→ 📄 14
Ein- und Auslaufstrecken	Beim Einbau sind keine Ein- und Auslaufstrecken zu beachten
Verbindungskabellänge Getrenntausführung	max. 20 m (65 ft)
Systemdruck	→ 📄 15

10.1.8 Umgebung

Umgebungstemperatur	Messaufnehmer und -umformer: ■ Standard: –20…+60 °C (-4 to +140 °F) ■ Optional: –40…+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 60068-2-31
Schwingungsfestigkeit	Beschleunigung bis 1 g, 10…150 Hz, in Anlehnung an IEC 60068-2-6
CIP-Reinigung	ja
SIP-Reinigung	ja
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	Nach IEC/EN 61326 sowie der NAMUR-Empfehlung NE 21

10.1.9 Prozess

Messstofftemperaturbereich

Messaufnehmer

Promass F, A, P

–50…+200 °C (–58…+392 °F)

Promass F (Hochtemperatur-Ausführung):

–50…+350 °C (–58…+662 °F)

Promass H:

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

Promass I, S

–50…+150 °C (–58…+302 °F)

Promass E

–40…+140 °C (–40…+284 °F)

Promass O

–40…+200 °C (–40…+392 °F)

Promass X

–50…+180 °C (–40…+356 °F)

Dichtungen

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

Keine innen liegenden Dichtungen

Promass A

Keine innen liegenden Dichtungen.
Bei Montagesets mit angeschraubten Anschlüssen:
Viton: –15…+200 °C (–5…+392 °F)
EPDM: –40…+160 °C (–40…+320 °F)
Silikon: –60…+200 °C (–76…+392 °F)
Kalrez: –20…+275 °C (–4…+527 °F);

Messstoffdichte

0…5000 kg/m3 (0…312 lb/cf)

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" finden Sie auf → 196.

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)

Promass O:

16 bar (232 psi)

Promass X:

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

Durchflussgrenze

Siehe Angaben im Kapitel "Messbereich" → 📄 150

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 → 📄 151

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

Druckverlustformeln für Promass H, I, S, P

Reynoldszahl	$Re = \frac{4 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot \nu \cdot \rho}$ a0003381
Re ≥ 2300[1)]	$\Delta p = K \cdot \nu^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.75} \cdot \rho^{-0.75} + \frac{K3 \cdot \dot{m}^2}{\rho}$ a0004631
Re < 2300	$\Delta p = K1 \cdot \nu \cdot \dot{m} + \frac{K3 \cdot \dot{m}^2}{\rho}$ a0004633
Δp = Druckverlust [mbar] ν = Kinematische Viskosität [m2/s] m = Massedurchfluss [kg/s]	ρ = Messstoffdichte [kg/m3] d = Innendurchmesser der Messrohre [m] K…K3 = Konstanten (nennweitenabhängig)
1)Bei Gasen ist für die Berechnung des Druckverlustes grundsätzlich die Formel für Re ≥ 2300 zu verwenden.	

Druckverlustformeln für Promass A

Reynoldszahl	$Re = \frac{4 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot \nu \cdot \rho}$ a0003381
$Re \geq 2300$[1)]	$\Delta p = K \cdot \nu^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.75} \cdot \rho^{-0.75}$ a0003380
$Re < 2300$	$\Delta p = K1 \cdot \nu \cdot \dot{m}$ a0003379
Δp = Druckverlust [mbar] ν = Kinematische Viskosität [m2/s] m = Massedurchfluss [kg/s]	ρ = Messstoffdichte [kg/m^3] d = Innendurchmesser der Messrohre [m] K…K1 = Konstanten (nennweitenabhängig)
[1)] Bei Gasen ist für die Berechnung des Druckverlustes grundsätzlich die Formel für $Re \geq 2300$ zu verwenden.	

Druckverlustformeln für Promass O, X

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

Druckverlustkoeffizienten für Promass F

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

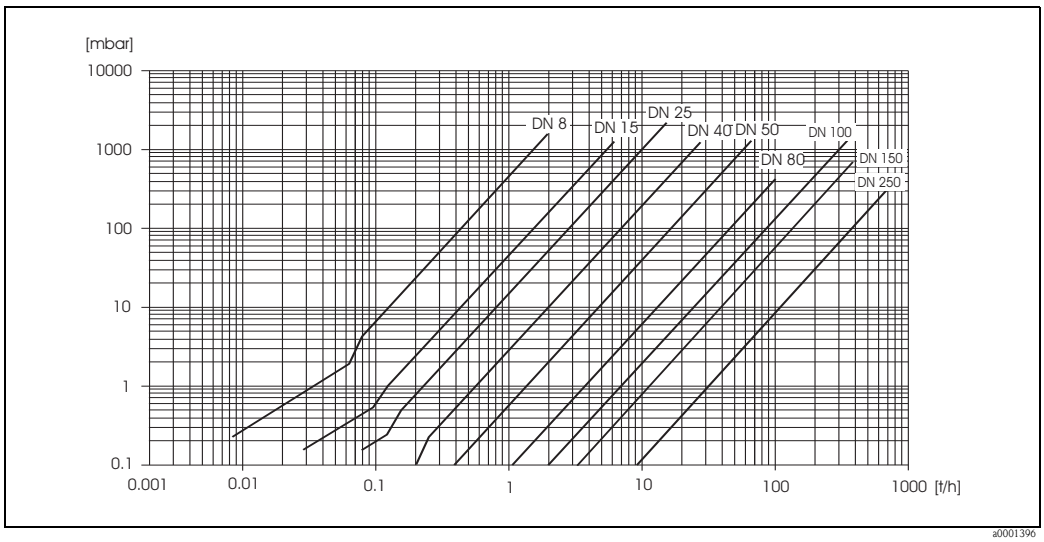


Abb. 70: Druckverlustdiagramm mit Wasser

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

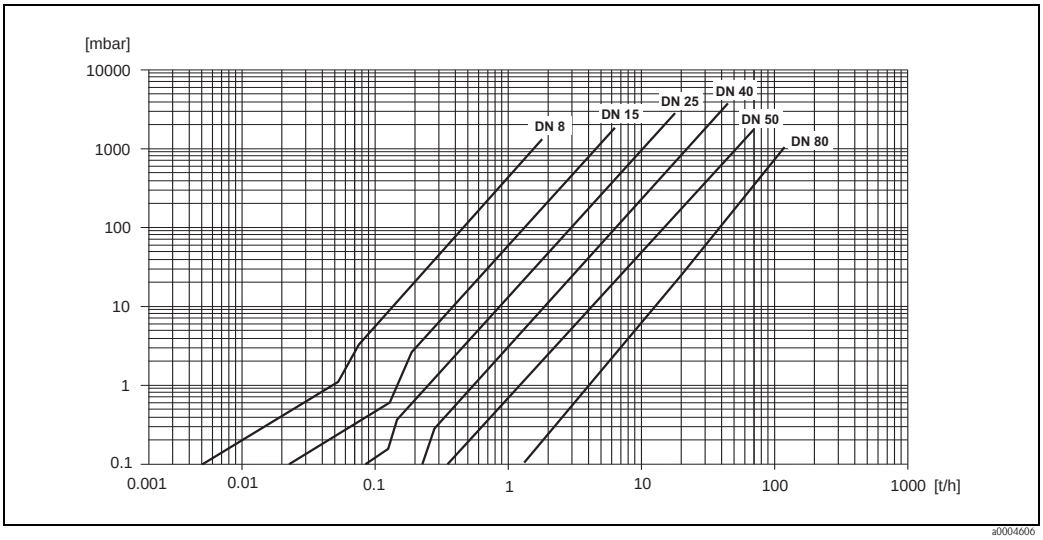


Abb. 71: Druckverlustdiagramm mit Wasser

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

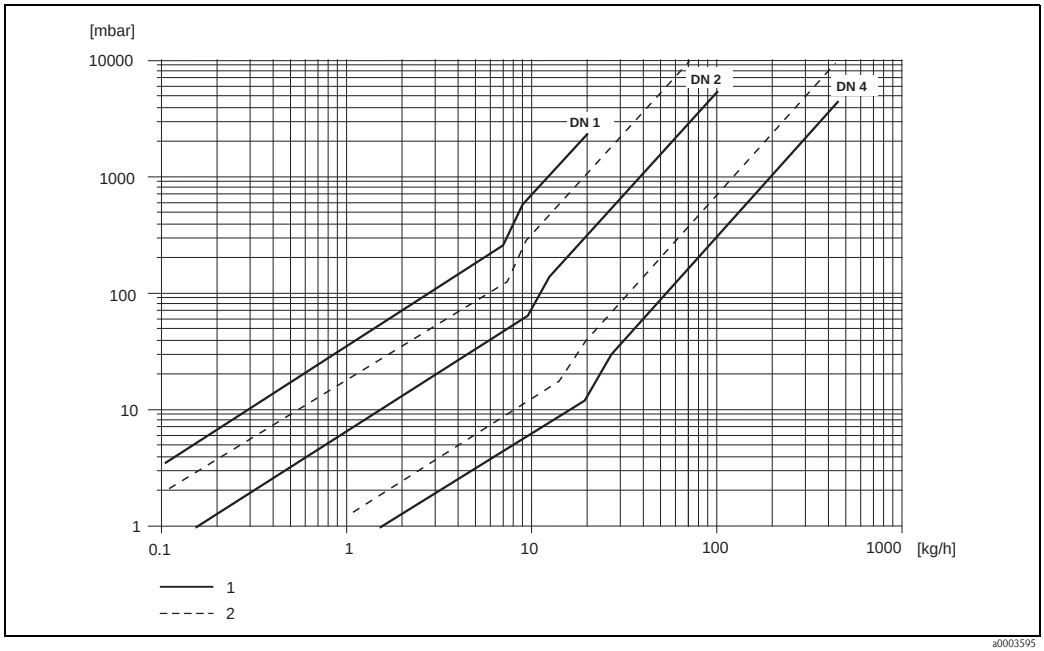


Abb. 72: Druckverlustdiagramm mit Wasser

1 Standardausführung
2 Hochdruckausführung

Druckverlustkoeffizienten für Promass H

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

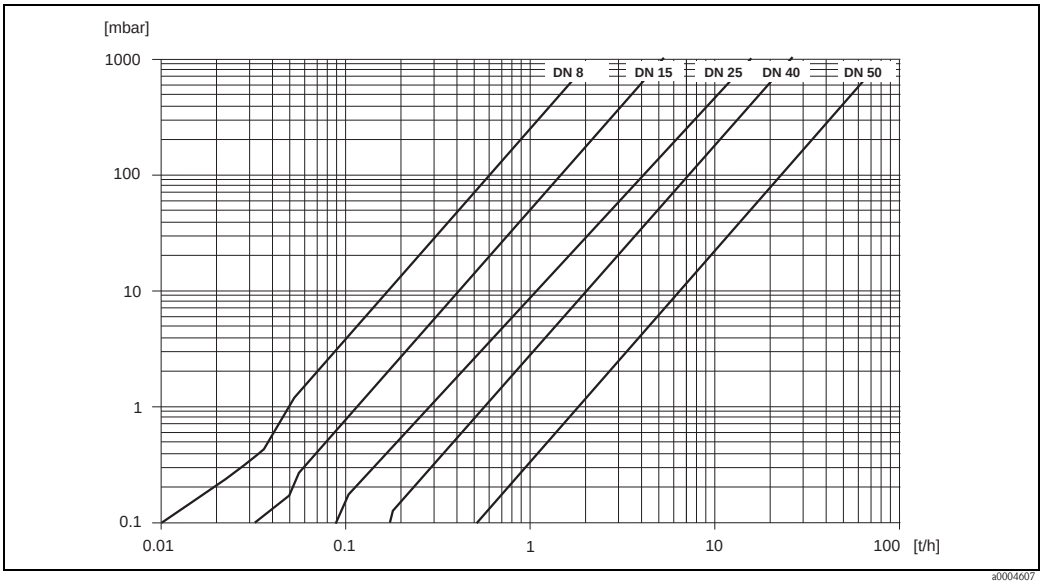


Abb. 73: Druckverlustdiagramm mit Wasser

Druckverlustkoeffizienten für Promass I

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

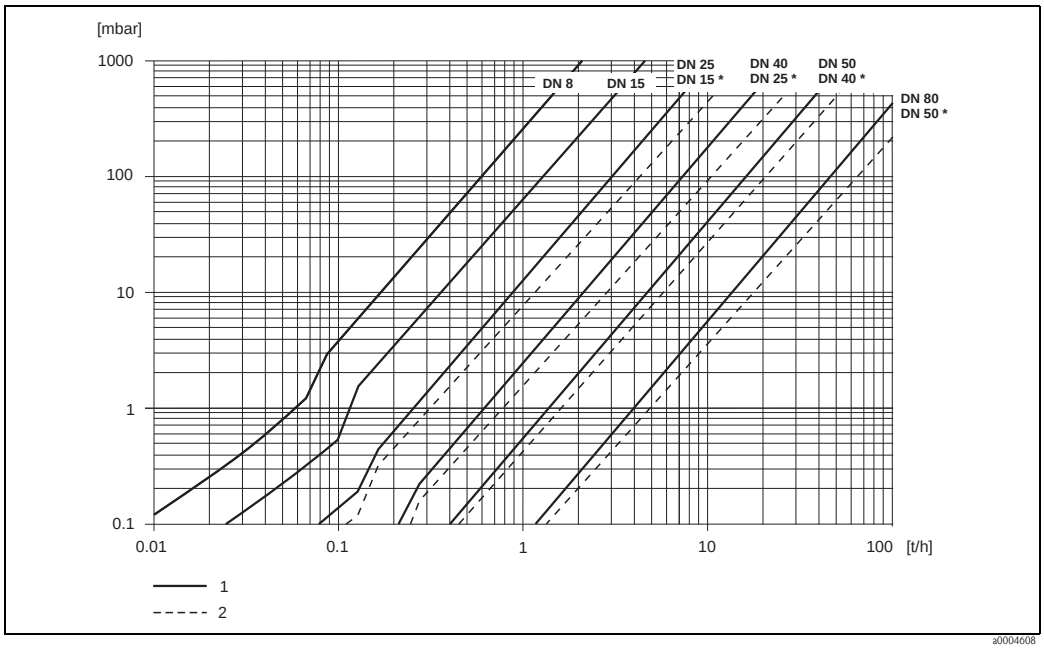


Abb. 74: Druckverlustdiagramm mit Wasser

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				

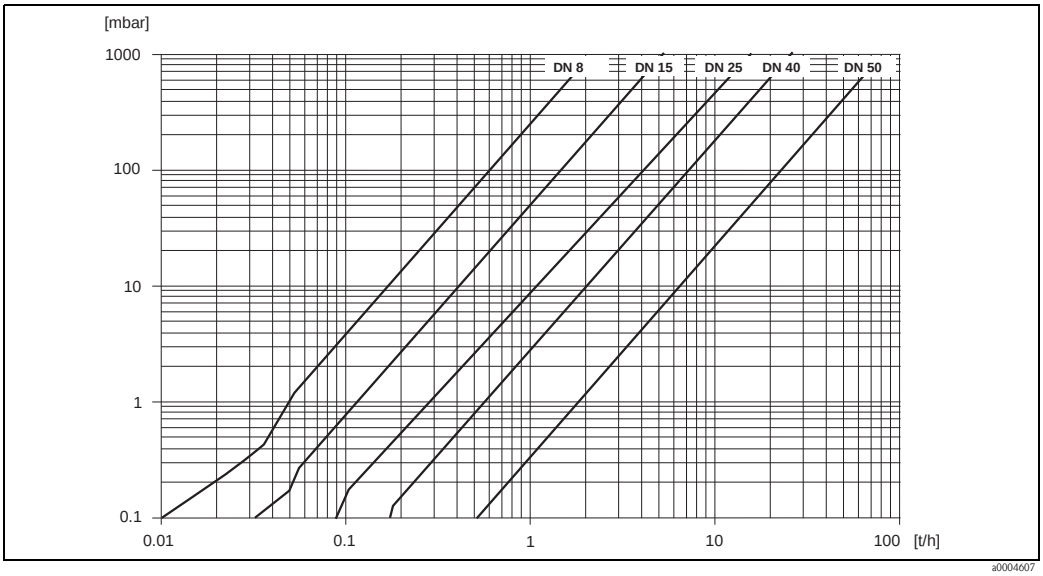


Abb. 75: Druckverlustdiagramm mit Wasser

Druckverlustkoeffizienten für Promass O

DN [mm]	DN [inch]	d[mm]	A_0	A_1	A_2	A_3
80	3"	38,5	0,72	4,28	– 0,36	0,24
100	4"	49,0	0,70	3,75	– 0,35	0,22
150	6"	66,1	0,75	2,81	– 0,33	0,19

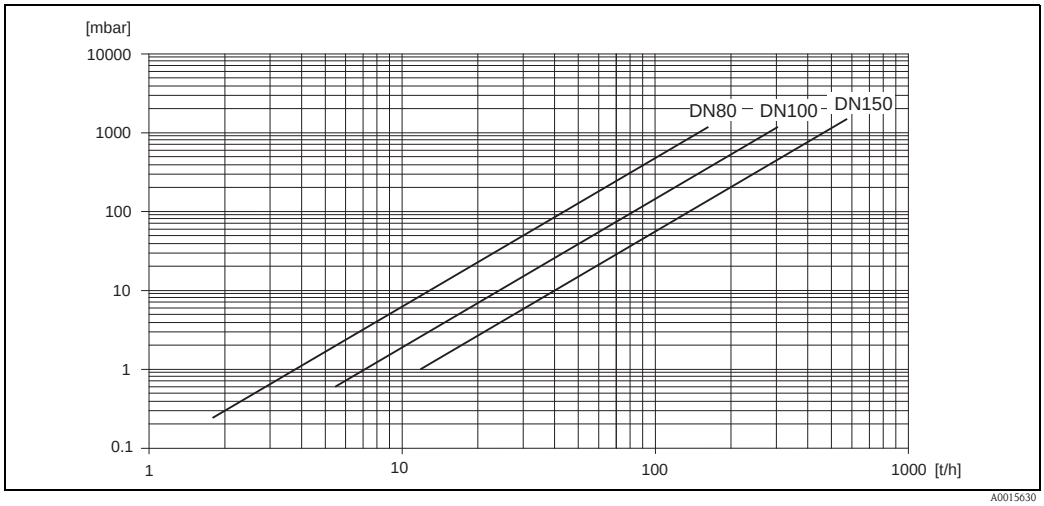


Abb. 76: Druckverlustdiagramm mit Wasser

Druckverlustkoeffizienten für Promass X

DN [mm]	DN [inch]	d[mm]	A_0	A_1	A_2	A_3
350	14"	102,3	0,76	3,80	– 0,33	0,23

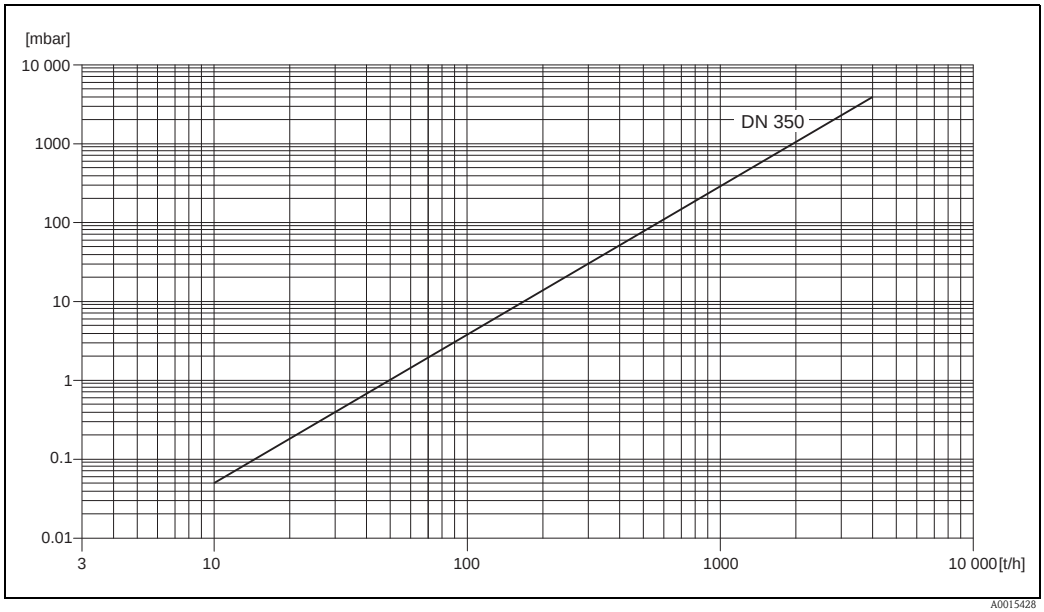


Abb. 77: Druckverlustdiagramm mit Wasser

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" finden Sie auf → 196

Gewicht

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

Gewicht (SI-Einheiten)

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

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

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

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

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

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

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

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

Promass O / DN [1]	80	100	150
Kompaktausführung	75	141	246
Getrenntausführung	73	139	244

[1] mit Cl 900 Flanschen gemäss ASME

Promass X / DN [1]	350
Kompaktausführung	555
Getrenntausführung	553

[1] mit 12" Cl 150 Flanschen gemäss ASME B16.5

Gewicht (US-Einheiten)

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

Promass F / DN	3/8"	½"	1"	1 ½"	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"	½"	1	1 ½"	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"	½"	1	1 ½"	2"
Kompaktausführung	26	29	42	79	152
Getrenntausführung	22	24	37	75	148

Promass I / DN	3/8"	½"	½" FB	1 ½"	1 ½" FB	3/8"	3/8"FB	1	1 FB	2"
Kompaktausführung	29	33	46	49	90	93	148	152	265	273
Getrenntausführung	24	29	42	44	86	88	143	148	260	269
"FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt										

Promass S / DN	3/8"	½"	1	1 ½"	2"
Kompaktausführung	29	33	46	95	176
Getrenntausführung	24	29	42	90	172

Promass P / DN	3/8"	½"	1	1 ½"	2"
Kompaktausführung	29	33	46	95	176
Getrenntausführung	24	29	42	90	172

Promass O / DN [1]	3"	4"	6"
Kompaktausführung	165	311	542
Getrenntausführung	161	306	538

[1] mit Cl 900 Flanschen gemäss ASME

Promass X / DN [1]	14"
Kompaktausführung	1224
Getrenntausführung	1219

[1] mit 12" Cl 150 Flanschen gemäss ASME B16.5

Werkstoffe

Gehäuse Messumformer:

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

Gehäuse Messaufnehmer / Schutzbehälter:

Promass F:

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

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

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

Promass X,O:

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

Anschlussgehäuse Messaufnehmer (Getrenntausführung):

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

Prozessanschlüsse

Promass F:

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

Promass F (Hochtemperatur-Ausführung):

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

Promass E:

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

Promass A:

- Montageset für Flansche EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS B2220 → Rostfreier Stahl 1.4539/904L, Alloy C-22 2.4602/N 06022.
  Lose Flansche → Rostfreiem Stahl 1.4404/316L
- VCO-Anschluss → Rostfreier Stahl 1.4539/904L, Alloy C-22 2.4602/N 06022
- Tri-Clamp (OD-Tubes) (½") → Rostfreier Stahl 1.4539/904L
- Montageset für SWAGELOK (¼", 1/8") → Rostfreier Stahl 1.4401/316
- Montageset für NPT-F (¼") → Rostfreier Stahl 1.4539/904L1.4539/904L,
  Alloy C-22 2.4602/N 06022

Promass H:

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

Promass I:

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

Promass S:

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

Promass P:

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

Promass O:

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

Promass X:

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

Messrohr(e):

Promass F:

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

Promass F (Hochtemperatur-Ausführung):

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

Promass E, S:

- Rostfreier Stahl 1.4539/904L

Promass A:

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

Promass H:

- Zirkonium 702/R 60702
- Tantal 2.5W

Promass I:

- Titan Grade 9
- Titan Grade 2 (Flanschscheibe)

Promass P:

- Rostfreier Stahl 1.4435/316L

Promass O:

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

Promass X:

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

Dichtungen:

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

Geschweißte Prozessanschlüsse ohne innenliegende Dichtungen

Promass A:

Geschweißte Prozessanschlüsse ohne innenliegende Dichtungen.
Bei Montagesets mit angeschraubten Anschlüssen: Viton, EPDM, Silikon, Kalrez

Werkstoffbelastungskurven

Die Werkstoffbelastungskurven (Druck-Temperatur-Diagramme) für die Prozessanschlüsse finden Sie in der separaten Dokumentation "Technischen Information" zu dem jeweiligen Messgerät, welche Sie im PDF-Format unter www.endress.com herunterladen können. Eine Liste der verfügbaren "Technischen Informationen" finden Sie → 196.

Prozessanschluss

→ 192

10.1.11 Bedienbarkeit

Anzeigeelemente

- Flüssigkristall-Anzeige: beleuchtet, vierzeilig 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

- Vor-Ort-Bedienung mit drei optischen Sensortasten (−/+/E)
- Anwendungsspezifische Kurzbedienmenüs ("Quick-Setups") für die schnelle Inbetriebnahme

Sprachpakete

Zur Verfügung stehende Sprachpakete für die Bedienung in verschiedenen Ländern:

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

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

10.1.12 Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen	Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.
C-Tick Zeichen	Das Messsystem ist in Uebereinstimmung mit den EMV Anforderungen der Behörde "Australian Communications and Media Authority (ACMA)"
Ex-Zulassung	Über die aktuell lieferbaren Ex-Ausführungen (ATEX, FM, CSA, IECEx, NEPSI usw.) erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebsstelle Auskunft. Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Dokumentationen, die Sie bei Bedarf anfordern können.
Lebensmitteltauglichkeit	■ 3A-Zulassung (alle Messsysteme, außer Promass H, O und X) ■ EHEDG-geprüft (alle Messsysteme, außer Promass E, H, O und X)
Zertifizierung PROFIBUS DP/PA	Das Durchflussgerät hat alle durchgeführten Testprozeduren erfolgreich bestanden und ist durch die PNO (PROFIBUS Nutzerorganisation) zertifiziert und registriert. Das Messgerät erfüllt somit alle Anforderungen der nachfolgend genannten Spezifikationen: ■ Zertifiziert nach PROFIBUS Profil Version 3.0 (Gerätezertifizierungsnummer: auf Anfrage) ■ Das Messgerät kann auch mit zertifizierten Geräten anderer Hersteller betrieben werden (Interoperabilität)
Druckgerätezulassung	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. ■ Mit der Kennzeichnung PED/G1/III auf dem Messaufnehmer-Typenschild bestätigt Endress+Hauser die Konformität mit den "Grundlegenden Sicherheitsanforderungen" des Anhangs I der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG. ■ Geräte mit dieser Kennzeichnung (mit PED) sind geeignet für folgende Messstoffarten: – 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 Druckgeräterichtlinie 97/23/EG. Ihr Einsatzbereich ist in den Diagrammen 6 bis 9 im Anhang II der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG dargesellt.
Funktionale Sicherheit	SIL-2: gemäß IEC 61508/IEC 61511-1 (FDIS)
Externe Normen, Richtlinien	■ 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 → 🗎 122.

10.1.15 Ergänzende Dokumentation

- Durchfluss-Messtechnik (FA00005D)
- Beschreibung Gerätefunktionen Promass 83 (BA00073D)
- Ex-Zusatzdokumentationen: ATEX, FM, CSA, IECEx NEPSI
- Technische Information
  - Promass 80A, 83A (TI00054D)
  - Promass 80E, 83E (TI00061D)
  - Promass 80F, 83F (TI00101D)
  - Promass 80H, 83H (TI00074D)
  - Promass 80I, 83I (TI00075D)
  - Promass 80P, 83P (TI00078D)
  - Promass 80S, 83S (TI00076D)
  - Promass 83O (TI00112D)
  - Promass 83X (TI00110D)

Index

A
Abfüllen 45
  Quick Setup 64
Abschirmung der Zuleitung/T-Box 37
Abschlusswiderstände 53
Anschluss
  siehe Elektrischer Anschluss
Anschlussklemmenbelegung
  PROFIBUS DP 31
  PROFIBUS PA 31
Anwendungsbereiche 5
Anzeige
  Drehen der Anzeige 25
  Vor-Ort-Anzeige 41
Anzeigesymbole 43
Applicator (Auslege-Software) 123
Ausfallsignal 154
Ausgangssignal 153
  PROFIBUS DP 153
  PROFIBUS PA 153
Auslaufstrecken 21
Austausch
  Dichtungen 121
Außenreinigung 121
Azyklische Datenübertragung 114

B
Bedienung
  FieldCare 49
  Funktionsmatrix 46
Beheizung der Messaufnehmer 20
Bestellcode
  Messumformer 9
  Zubehörteile 122
Bestellinformationen 196
Bestimmungsgemäße Verwendung 5
Betriebssicherheit 6
Blöcke 46
Blockmodel
  PROFIBUS DP 92, 104
Bürde 154
Busstruktur
  PROFIBUS DP 26

C
CE-Zeichen (Konformitätserklärung) 11
CIP-Reinigung 121
Code-Eingabe (Funktionsmatrix) 47
C-Tick Zeichen 11

D
Datensicherung 72
Datenübertragung
  Azyklisch 114
  Zyklisch PROFIBUS DP 92
  Zyklisch PROFIBUS PA 104
Dichtungen
  Austausch, Ersatzdichtungen 121
  Messstofftemperaturbereiche 177
  Werkstoffe 194
Druckgerätezulassung 195
Drucküberwachungsanschlüsse 119
Druckverlust (Formeln, Druckverlustdiagramme) . . . 179, 188
Durchflussgrenze
  siehe Messbereich
Durchflussrichtung 16–17

E
Ein- und Auslaufstrecken 176
Einbau 176
Einbaubedingungen
  Ein- und Auslaufstrecken 21
  Einbaulage (vertikal, horizontal) 16
  Einbaumaße 14
  Einbauort 14
  Fallleitung 15
  Systemdruck 15
  Vibrationen 21
Einbauhinweise 176
  Spezielle Einbauhinweise
    Promass F, E, H, P, S und O 18
    Promass P und I mit exzentrischen Tri-Clamp 18
    Promass P und I mit Hygieneanschlüssen 19
Einbaukontrolle (Checkliste) 25
Eingangssignal 152
Einlaufstrecken 21
Einsatzbedingungen 176
Elektrischer Anschluss
  Kabelspezifikationen (Getrenntausführung) 31
  Schutzart 38
Elektronikplatinen (Ein-/Ausbau)
  Wandaufbaugehäuse 144
Entsorgung 147
Erdung 29
Ersatzteile 140
Europäische Druckgeräterichtlinie 195
Ex-Zulassung 195
Ex-Zusatzdokumentation 6

F
Fallleitung 15
F-Chip 120
Fehlerarten (System- und Prozessfehler) 48
Fehlermeldungen
  Bestätigen von Fehlermeldungen 48
  Prozessfehler (Applikationsfehler) 135
  Systemfehler (Gerätefehler) 126
Fehlersuche und -behebung 124
FieldCare 49
Fieldcheck (Test- und Simulationsgerät) 123
Frequenzausgang
  Technische Daten 153

Funktionen 46
Funktionsbeschreibungen
siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"
Funktionsgruppen 46
FXA193 123

G

Galvanische Trennung. 154
Gefahrenstoffe. 147
Geräteadresse, Einstellen
PROFIBUS DP 52
PROFIBUS PA 57
Gerätebeschreibungsdaten
PROFIBUS DP 49
PROFIBUS PA 50
Gerätebezeichnung 7
Gerätefunktionen
siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"
Gerätestatus, Darstellung. 126
Gewicht 189
SI-Einheiten. 189
US-Einheiten 190
Gruppen 46

H

Hardware-Schreibschutz
PROFIBUS DP 51
PROFIBUS PA 56
Hilfsenergie (Versorgungsspannung). 155
Hinweismeldung 48
HOME-Position (Anzeige Betriebsmodus) 41

I

Impulsausgang
siehe Frequenzausgang
Inbetriebnahme
Nullpunktabgleich 115
Quick Setup. 59
Relaisausgang. 55
Stromausgang 54
Installation
siehe Einbaubedingungen
Installationskontrolle 58
Isolation von Messaufnehmern 21

K

Kabeleinführungen
Schutzart. 38
Technische Angaben 155
Kabelspezifikation
PROFIBUS DP 26
PROFIBUS PA 27
Kabelspezifikationen (Getrenntausführung) 31
Kabeltyp
PROFIBUS DP 26
PROFIBUS PA 27
Kommunikation
Quick Setup. 70
Konformitätserklärung (CE-Zeichen) 11

L

Lagerung 13
Lebensmitteltauglichkeit 195
Leistungsaufnahme. 155
Life Cycle Management 123

M

Messbereich 150–152
Messdynamik 152
Messeinrichtung. 7
Messgenauigkeit
Einfluss Messstoffdruck 169
Einfluss Messstofftemperatur 169, 175
Promass A. 156
Promass E 158
Promass F 160
Promass H. 163
Promass I 165
Promass O. 167
Promass P 170
Promass S 172
Promass X. 174
Messgrößen 150
Messprinzip 150
Messstoffdichte. 177
Messstoffdruckbereich 178
Messstofftemperaturbereiche 177
Messumformer
Drehen Feldgehäuse (Aluminium) 22
Drehen Feldgehäuse (Edelstahl). 22
Elektrischer Anschluss. 32
Montage Wandaufbaugehäuse. 23
Messwertstatus, Darstellung 126
Modul
AI (Analog Input)
PROFIBUS DP 93
PROFIBUS PA 106
BATCHING_FIX_COMP_QUANTITY
PROFIBUS DP 100
BATCHING_QUANTITY
PROFIBUS DP 100
CONTROL_BLOCK
PROFIBUS DP 98
PROFIBUS PA 111
DISPLAY_VALUE
PROFIBUS DP 98
PROFIBUS PA 110
EMPTY_MODULE
PROFIBUS DP 101
PROFIBUS PA 111
SETTOT_MODETOT_TOTAL
PROFIBUS DP 97
PROFIBUS PA 109
SETTOT_TOTAL
PROFIBUS DP 97
PROFIBUS PA 109
TOTAL
PROFIBUS DP 96
PROFIBUS PA 108

Montage Messaufnehmer
siehe Einbau Messaufnehmer
Montage Wandaufbaugehäuse 23

N

Nenndruck
siehe Messstoffdruckbereich
Normen, Richtlinien 195
Nullpunktabgleich 115

P

PROFIBUS DP
Anschlussklemmenbelegung 31
Ausgangssignal 153
Busstruktur 26
Geräteadresse, Einstellen 52
Gerätebeschreibungsdaten 49
Hardware-Schreibschutz 51
Kabelspezifikation 26
Kabeltyp 26
Projektierungsbeispiele 102
Stichleitung 27
Zyklischer Datenaustausch 92
PROFIBUS PA
Anschlussklemmenbelegung 31
Ausgangssignal 153
Geräteadresse, Einstellen 57
Gerätebeschreibungsdaten 50
Hardware-Schreibschutz 56
Kabelspezifikation 27
Kabeltyp 27
Projektierungsbeispiele 112
Stichleitung 28
Zyklischer Datenaustausch 104
Programmiermodus
freigeben 47
sperren 47
Prozessanschlüsse 194
Prozessfehler
Definition 48
Prozessfehlermeldungen 135
Pulsierender Durchfluss
Quick Setup 61–62
Pumpen, Einbauort, Systemdruck 15

Q

Quick Setup
Abfüllen 64
Inbetriebnahme 59
Kommunikation 70
Pulsierender Durchfluss 61–62

R

Referenzbedingungen 156
Registrierte Warenzeichen 11
Reinigung
Außenreinigung 121
CIP-Reinigung 121, 176
SIP-Reinigung 121
Relaisausgang 55, 154
Reparatur 147
Rücksendung von Geräten 147

S

Schaltausgang
siehe Relaisausgang
Schirmung 29
Schleichmengenunterdrückung 154
Schreibzugriffe (max.) 91
Schutzart 38, 176
Schutzbehälter
Druckbereich 178
Gasspülung, Drucküberwachungsanschlüsse 119
Schwingungsfestigkeit 176
S-DAT (HistoROM) 120
Seriennummer 9–10
Sicherheitshinweise 6
Sicherheitssymbole 6
Sicherung, Austausch 146
SIL (Funktionale Sicherheit) 6, 195
SIP-Reinigung 121
Software
Anzeige Messverstärker 58
Sprachpakete 194
Spülanschlüsse 119
Statuseingang
Technische Daten 152
Stichleitung
PROFIBUS DP 27
PROFIBUS PA 28
Störmeldung 48
Störungssuche und -behebung 124
Stromausgang
Konfiguration aktiv/passiv 54
Technische Daten 153
Systemfehler
Definition 48
Systemfehlermeldungen 126

T

T-DAT
Verwalten (Datensicherung, Geräteaustausch) 72
T-DAT (HistoROM) 120
Technische Daten auf einen Blick 150
Temperaturbereiche
Lagerungstemperatur 176
Messstofftemperatur 177
Umgebungstemperatur 176
Transport Messaufnehmer 12
Typenschild
Anschlüsse 10
Messaufnehmer 9

U

Umgebungstemperatur 176

V

Verbindungskabellänge 176
Verdrahtung
siehe Elektrischer Anschluss

Versorgungsausfall 155
Versorgungsspannung (Energieversorgung) 155
Vibrationen 21, 176
Vor-Ort-Anzeige
siehe Anzeige

W

W@M. 123
Wandaufbaugehäuse, Montage 23
Warenannahme. 12
Wärmeisolation, allgemeine Hinweise 21
Wartung 121
Werkstoffbelastungskurven 178, 194
Werkstoffe 191

Z

Zertifikate 11
Zubehörteile 122
Zulassungen 11
Zyklische Datenübertragung PROFIBUS DP
BATCHING_FIX_COMP_QUANTITY 100
BATCHING_QUANTITY 100
CONTROL_BLOCK 98
EMPTY_MODULE. 101
Modul AI (Analog Input) 93
Modul DISPLAY_VALUE 98
Modul SETTOT_MODETOT_TOTAL. 97
Modul SETTOT_TOTAL 97
Modul TOTAL 96
Zyklische Datenübertragung PROFIBUS PA
CONTROL_BLOCK 111
EMPTY_MODULE. 111
Modul AI (Analog Input) 106
Modul DISPLAY_VALUE 110
Modul SETTOT_MODETOT_TOTAL. 109
Modul SETTOT_TOTAL 109
Modul TOTAL 108
Zyklischer Datenaustausch
PROFIBUS DP 92
PROFIBUS PA 104

Endress+Hauser

People for Process Automation

Declaration of Hazardous Material and De-Contamination

Erklärung zur Kontamination und Reinigung

RA No. ☐☐☐☐☐☐☐☐

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

Because of legal regulations and for the safety of our employees and operating equipment, we need the "Declaration of Hazardous Material and De-Contamination", with your signature, before your order can be handled. Please make absolutely sure to attach it to the outside of the packaging.
Aufgrund der gesetzlichen Vorschriften und zum Schutz unserer Mitarbeiter und Betriebseinrichtungen, benötigen wir die unterschriebene "Erklärung zur Kontamination und Reinigung", bevor Ihr Auftrag bearbeitet werden kann. Bringen Sie diese unbedingt außen an der Verpackung an.

Type of instrument / sensor
Geräte-/Sensortyp _____

Serial number
Seriennummer _____

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

Process data/ *Prozessdaten*

Temperature / *Temperatur* _____ [°F] _____ [°C]
Pressure / *Druck* _____ [psi] _____ [Pa]
Conductivity / *Leitfähigkeit* _____ [µS/cm]
Viscosity / *Viskosität* _____ [cp] _____ [mm^2/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 / *Medium im Prozess*								
Medium for process cleaning / *Medium zur Prozessreinigung*								
Returned part cleaned with / *Medium zur Endreinigung*								

* explosive; oxidizing; dangerous for the environment; biological risk; radioactive
* *explosiv; brandfördernd; umweltgefährlich; biogefährlich; radioaktiv*

Please tick should one of the above be applicable, include safety data sheet and, if necessary, special handling instructions.
Zutreffendes ankreuzen; trifft einer der Warnhinweise zu, Sicherheitsdatenblatt und ggf. spezielle Handhabungsvorschriften beilegen.

Description of failure / *Fehlerbeschreibung* _____

_____

_____

Company data / *Angaben zum Absender*

Company / *Firma* _____

_____

Address / *Adresse*

_____

_____

Phone number of contact person / *Telefon-Nr. Ansprechpartner:*

_____

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*

P/SF/Konta XIV

www.endress.com/worldwide

Endress+Hauser

People for Process Automation

BA00063D/06/DE/14.12
71197482
FM+SGML 10.0 ProMoDo