



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Flüssigkeits-  
analyse



Registrierung



Systeme  
Komponenten



Services

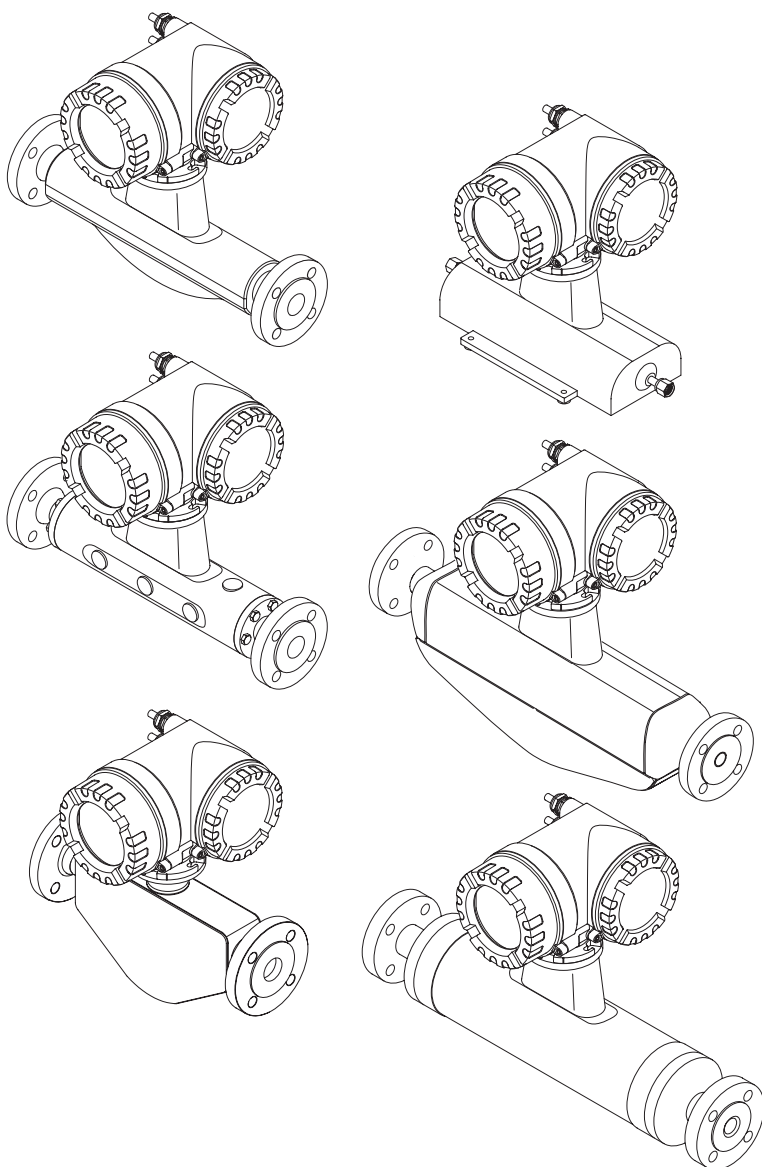


Solutions

Betriebsanleitung

# Proline Promass 83 MODBUS RS485



Coriolis-Massedurchfluss-Messsystem



BA107D/06/de/12.06  
71036010  
gültig ab Version  
V 3.02.XX (Gerätesoftware)

## Kurzanleitung

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

<b>Sicherheitshinweise</b>	Seite 7
▼	
<b>Montage</b>	Seite 13
▼	
<b>Verdrahtung</b>	Seite 24
▼	
<b>Anzeige- und Bedienelemente</b>	Seite 32
▼	
<b>Inbetriebnahme mit dem "QUICK SETUP"</b>	Seite 57 ff.
<p>Über ein spezielles "Quick Setup"-Menü ist die Inbetriebnahme Ihres Messgerätes schnell und einfach durchführbar. Damit können wichtige Grundfunktionen direkt über die Vor-Ort-Anzeige konfiguriert werden, z.B. Anzeigesprache, Messgrößen, Maßeinheiten, Signalart, usw.</p> <p>Folgende Abgleiche sind bei Bedarf separat durchzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nullpunktgleich</li> <li>- Dichteabgleich</li> </ul>	
▼	
<b>Applikationsspezifische Inbetriebnahme</b>	Seite 60 ff.
<p>Innerhalb des Quick Setup "Inbetriebnahme" haben Sie die Möglichkeit, weitere applikationsspezifische Quick Setups zu starten, wie z.B. dasjenige für den Messbetrieb bei pulsierendem Durchfluss, usw.</p>	
▼	
<b>Kundenspezifische Parametrierung</b>	Seite 37 ff.
<p>Komplexe Messaufgaben erfordern das Konfigurieren zusätzlicher Funktionen, die der Anwender über die Funktionsmatrix individuell auswählen, einstellen und auf seine Prozessbedingungen anpassen kann.</p> <p> <b>Hinweis!</b> Eine ausführliche Beschreibung aller Funktionen sowie eine Detailübersicht der Funktionsmatrix finden Sie im Handbuch "<i>Beschreibung Gerätefunktionen</i>", das ein separater Bestandteil dieser Betriebsanleitung ist!</p>	
▼	
<b>Datensicherung</b>	Seite 71
<p>Einstellungen des Messumformers können auf dem integrierten T-DAT Datenspeicher abgespeichert werden.</p> <p> <b>Hinweis!</b> Für eine zeitsparende Inbetriebnahme, können die Im T-DAT abgespeicherten Einstellungen übertragen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- für gleichwertige Messstellen (gleiche Parametrierung,)</li> <li>- bei einem Geräte- /Platinenwechsel.</li> </ul>	



### Hinweis!

Beginnen Sie die Fehlersuche in jedem Fall mit der Checkliste auf **Seite 86**, falls nach der Inbetriebnahme oder während des Messbetriebs Störungen auftreten. Über verschiedene Abfragen werden Sie gezielt zur Fehlerursache und den entsprechenden Behebungsmaßnahmen geführt.

# QUICK SETUP für die schnelle Inbetriebnahme



Hinweis!

Weiterführende Informationen zur Durchführung von Quick Setup-Menüs, insbesondere bei Geräten ohne Vor-Ort-Anzeige, finden Sie im Kapitel "Inbetriebnahme". → Seite 58 ff.

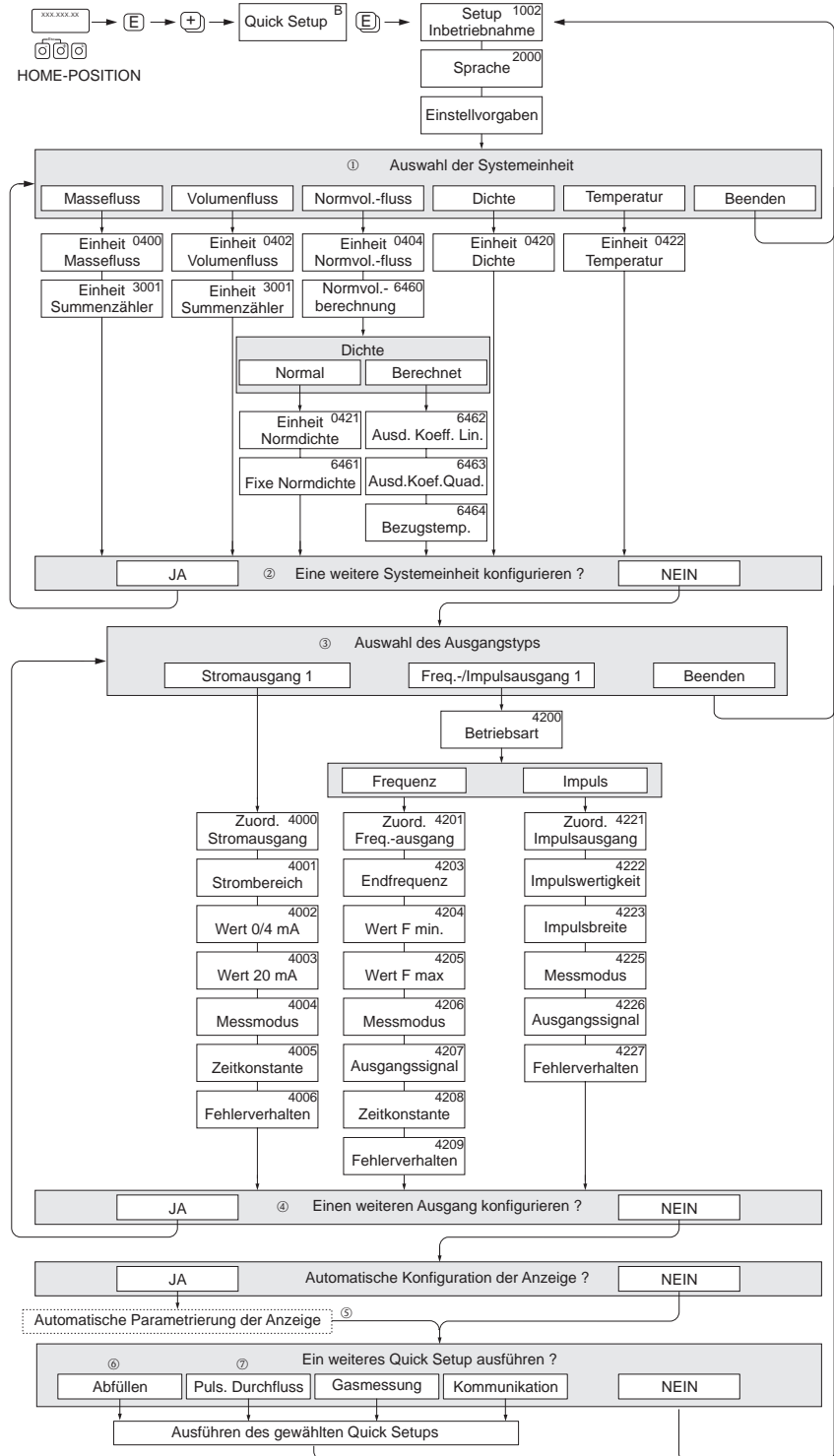


Abb. 1: Quick Setup für die schnelle Inbetriebnahme

a0003255-de



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise</b>	<b>7</b>		
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	7		
1.2	Montage, Inbetriebnahme, Bedienung	7		
1.3	Betriebssicherheit	7		
1.4	Rücksendung	8		
1.5	Sicherheitszeichen und -symbole	8		
<b>2</b>	<b>Identifizierung</b>	<b>9</b>		
2.1	Gerätebezeichnung	9		
2.1.1	Typenschild Messumformer	9		
2.1.2	Typenschild Messaufnehmer	10		
2.1.3	Typenschild Anschlüsse	11		
2.2	Zertifikate und Zulassungen	12		
2.3	Registrierte Warenzeichen	12		
<b>3</b>	<b>Montage</b>	<b>13</b>		
3.1	Warenannahme, Transport, Lagerung	13		
3.1.1	Warenannahme	13		
3.1.2	Transport	13		
3.1.3	Lagerung	14		
3.2	Einbaubedingungen	14		
3.2.1	Einbaumaße	14		
3.2.2	Einbauort	14		
3.2.3	Einbaulage	16		
3.2.4	Beheizung	18		
3.2.5	Wärmeisolation	19		
3.2.6	Ein- und Auslaufstrecken	19		
3.2.7	Vibrationen	19		
3.2.8	Durchflussgrenzen	19		
3.3	Einbau	20		
3.3.1	Messumformergehäuse drehen	20		
3.3.2	Montage Wandaufbaugeschäuse	21		
3.3.3	Vor-Ort-Anzeige drehen	23		
3.4	Einbaukontrolle	23		
<b>4</b>	<b>Verdrahtung</b>	<b>24</b>		
4.1	Kabelspezifikationen MODBUS RS485	24		
4.1.1	Schirmung und Erdung	25		
4.2	Anschluss Getrenntausführung	26		
4.2.1	Anschluss Verbindungskabel Messaufnehmer/-umformer	26		
4.2.2	Kabelspezifikation Verbindungskabel	27		
4.3	Anschluss der Messeinheit	27		
4.3.1	Anschlussklemmenbelegung	27		
4.3.2	Anschluss Messumformer	27		
4.4	Schutzart	29		
4.5	Anschlusskontrolle	30		
<b>5</b>	<b>Bedienung</b>	<b>31</b>		
5.1	Bedienung auf einen Blick	31		
5.2	Vor-Ort-Anzeige	32		
5.2.1	Anzeige- und Bedienelemente	32		
5.2.2	Anzeigedarstellung (Betriebsmodus)	33		
5.2.3	Anzeige-Zusatzfunktionen	33		
5.2.4	Anzeigesymbole	34		
5.2.5	Abfüllprozesse über die Vor-Ort-Anzeige steuern	36		
5.3	Kurzanleitung zur Funktionsmatrix	37		
5.3.1	Allgemeine Hinweise	38		
5.3.2	Programmiermodus freigeben	38		
5.3.3	Programmiermodus sperren	38		
5.4	Fehlermeldungen	39		
5.4.1	Fehlerart	39		
5.4.2	Fehlermeldungstypen	39		
5.5	Kommunikation MODBUS RS485	40		
5.5.1	MODBUS RS485 Technologie	40		
5.5.2	MODBUS Telegramm	42		
5.5.3	MODBUS Funktionscodes	42		
5.5.4	Maximale Anzahl der Schreibzugriffe	43		
5.5.5	MODBUS Registeradressen	44		
5.5.6	MODBUS Fehlermeldungen	46		
5.5.7	MODBUS Auto-Scan-Puffer	47		
5.6	Bedienmöglichkeiten	51		
5.6.1	Bedienprogramm "FieldCare"	51		
5.6.2	Bedienprogramm "ToF Tool - Fieldtool Package"	51		
5.6.3	Gerätebeschreibungsdateien für Bedienprogramme	51		
5.7	Hardware-Einstellungen	52		
5.7.1	Hardware-Schreibschutz ein-/ausschalten	52		
5.7.2	Einstellen der Geräteadresse	53		
5.7.3	Einstellen der Abschlusswiderstände	54		
5.7.4	Konfiguration Stromausgang	55		
5.7.5	Konfiguration Relaisausgang	56		
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>57</b>		
6.1	Installations- und Funktionskontrolle	57		
6.2	Einschalten des Messgerätes	57		
6.3	Quick Setup	58		
6.3.1	Quick-Setup "Inbetriebnahme"	58		
6.3.2	Quick Setup "Pulsierender Durchfluss"	60		
6.3.3	Quick Setup "Abfüllen" (Batching)	63		
6.3.4	Quick Setup "Gasmessung"	67		
6.3.5	Quick Setup "Kommunikation"	69		
6.3.6	Datensicherung/-übertragung	71		
6.4	Gerätekonfiguration	72		
6.4.1	Konzentrationsmessung	72		
6.4.2	Erweiterte Diagnosefunktionen	77		
6.5	Abgleich	79		
6.5.1	Nullpunktgleich	79		
6.5.2	Dichteabgleich	80		
6.6	Spül- und Drucküberwachungsanschlüsse	82		
6.7	Datenspeicher (HistoROM), F-CHIP	82		
6.7.1	HistoROM/S-DAT (Sensor-DAT)	82		
6.7.2	HistoROM/T-DAT (Messumformer-DAT)	82		
6.7.3	F-CHIP (Funktions-Chip)	82		

<b>7</b>	<b>Wartung</b> .....	<b>83</b>
7.1	Außenreinigung .....	83
7.2	Reinigung mit Molchen (Promass H, I, S, P) .....	83
7.3	Austausch von Dichtungen .....	83
<b>8</b>	<b>Zubehör</b> .....	<b>84</b>
8.1	Gerätepezifisches Zubehör .....	84
8.2	Messprinzipspezifisches Zubehör .....	84
8.3	<b>Servicespezifisches Zubehör</b> .....	<b>85</b>
<b>9</b>	<b>Störungsbehebung</b> .....	<b>86</b>
9.1	Fehlersuchanleitung .....	86
9.2	Systemfehlermeldungen .....	87
9.3	Prozessfehlermeldungen .....	93
9.4	Prozessfehler ohne Anzeigemeldung .....	96
9.5	Verhalten der Ausgänge bei Störung .....	97
9.6	Ersatzteile .....	98
	9.6.1 Ein-/Ausbau von Elektronikplatinen .....	99
	9.6.2 Austausch der Gerätesicherung .....	103
9.7	Rücksendung .....	103
9.8	Entsorgung .....	103
9.9	Software-Historie .....	104
<b>10</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>105</b>
10.1	Technische Daten auf einen Blick .....	105
	10.1.1 Anwendungsbereiche .....	105
	10.1.2 Arbeitsweise und Systemaufbau .....	105
	10.1.3 Eingangskenngrößen .....	105
	10.1.4 Ausgangskenngrößen .....	107
	10.1.5 Hilfsenergie .....	108
	10.1.6 Messgenauigkeit .....	109
	10.1.7 Einsatzbedingungen: Einbau .....	115
	10.1.8 Einsatzbedingungen: Umgebung .....	115
	10.1.9 Einsatzbedingungen: Prozess .....	116
	10.1.10 Konstruktiver Aufbau .....	126
	10.1.11 Anzeige- und Bedienoberfläche .....	131
	10.1.12 Zertifikate und Zulassungen .....	132
	10.1.13 Bestellinformationen .....	133
	10.1.14 Zubehör .....	133
	10.1.15 Ergänzende Dokumentation .....	133
	<b>Index</b> .....	<b>134</b>

# 1 Sicherheitshinweise

## 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

Beispiele:

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

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




## 1.2 Montage, Inbetriebnahme, Bedienung

Beachten Sie folgende Punkte:

- Montage, elektrische Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Gerätes dürfen nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und deren Anweisungen befolgen.
- Das Gerät darf nur durch Personal bedient werden, das vom Anlagenbetreiber autorisiert und eingewiesen wurde. Die Anweisungen in dieser Betriebsanleitung sind unbedingt zu befolgen.
- Bei speziellen Messstoffen, inkl. Medien für die Reinigung, ist Endress+Hauser gerne behilflich, die Korrosionsbeständigkeit messstoffberührender Materialien abzuklären. Kleine Veränderungen der Temperatur, Konzentration oder Grad der Verunreinigung im Prozess können jedoch Unterschiede in der Korrosionsbeständigkeit nach sich ziehen. Daher übernimmt Endress+Hauser keine Garantie oder Haftung hinsichtlich Korrosionsbeständigkeit messstoffberührender Materialien in einer bestimmten Applikation. Für die Auswahl geeigneter messstoffberührender Materialien im Prozess ist der Anwender verantwortlich.
- Bei Schweißarbeiten an der Rohrleitung darf die Erdung des Schweißgerätes nicht über das Messgerät erfolgen.
- Der Installateur hat dafür Sorge zu tragen, dass das Messsystem gemäß den elektrischen Anschlussplänen korrekt angeschlossen ist. Der Messumformer ist zu erden, außer bei galvanisch getrennter Hilfsenergie!
- 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 (  Europa,  USA,  Kanada).
- Die Messeinrichtung erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen gemäß EN 61010-1 und die EMV-Anforderungen gemäß EN 61326/A1 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.

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

## 1.4 Rücksendung

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

- Legen Sie dem Gerät in jedem Fall ein vollständig ausgefülltes Formular "Erklärung zur Kontamination" bei. Nur dann ist es Endress+Hauser möglich, ein zurückgesandtes Gerät zu transportieren, zu prüfen oder zu reparieren.
- Legen Sie der Rücksendung spezielle Handhabungsvorschriften bei, falls dies notwendig ist, z.B. ein Sicherheitsdatenblatt gemäß EN 91/155/EWG.
- Entfernen Sie alle anhaftenden Messstoffreste. Beachten Sie dabei besonders Dichtungsritzen und Ritzen, in denen Messstoffreste haften können. Dies ist besonders wichtig, wenn der Messstoff gesundheitsgefährdend ist, z.B. brennbar, giftig, ätzend, krebserregend, usw. Bei Promass A und Promass M müssen die aufgeschraubten Prozessanschlüsse zuerst vom Messaufnehmer abgeschraubt und dann gereinigt werden.



Hinweis!

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



Warnung!

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

## 1.5 Sicherheitszeichen und -symbole

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

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



Warnung!

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



Achtung!

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



Hinweis!

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

## 2 Identifizierung

### 2.1 Gerätebezeichnung

Das Durchfluss-Messsystem "Promass 80/83" besteht aus folgenden Teilen:

- Messumformer Promass 80 bzw. 83
- Messaufnehmer Promass F, Promass M, Promass E, Promass A, Promass H, Promass I, Promass S oder Promass P

Zwei Ausführungen sind verfügbar:

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

#### 2.1.1 Typenschild Messumformer

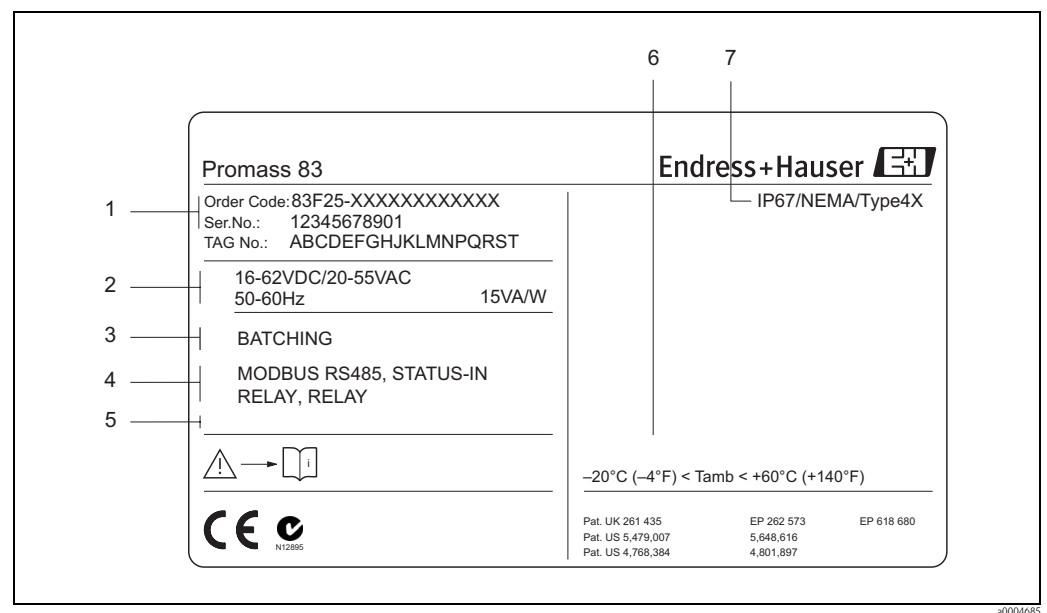


Abb. 2: Typenschildangaben für Messumformer "Promass 83" (Beispiel)

- 1 Bestellcode / Seriennummer: die Bedeutung der einzelnen Buchstaben und Ziffern kann den Angaben der Auftragsbestätigung entnommen werden
- 2 Hilfsenergie / Frequenz: 20...55 V AC / 16...62 V DC / 50...60 Hz  
Leistungsaufnahme: 15 VA / 15 W
- 3 F-CHIP Option
- 4 Verfügbare Eingänge / Ausgänge
- 5 Raum für Zusatzinformationen bei Sonderprodukten
- 6 Zulässige Umgebungstemperatur
- 7 Schutzart

## 2.1.2 Typenschild Messaufnehmer

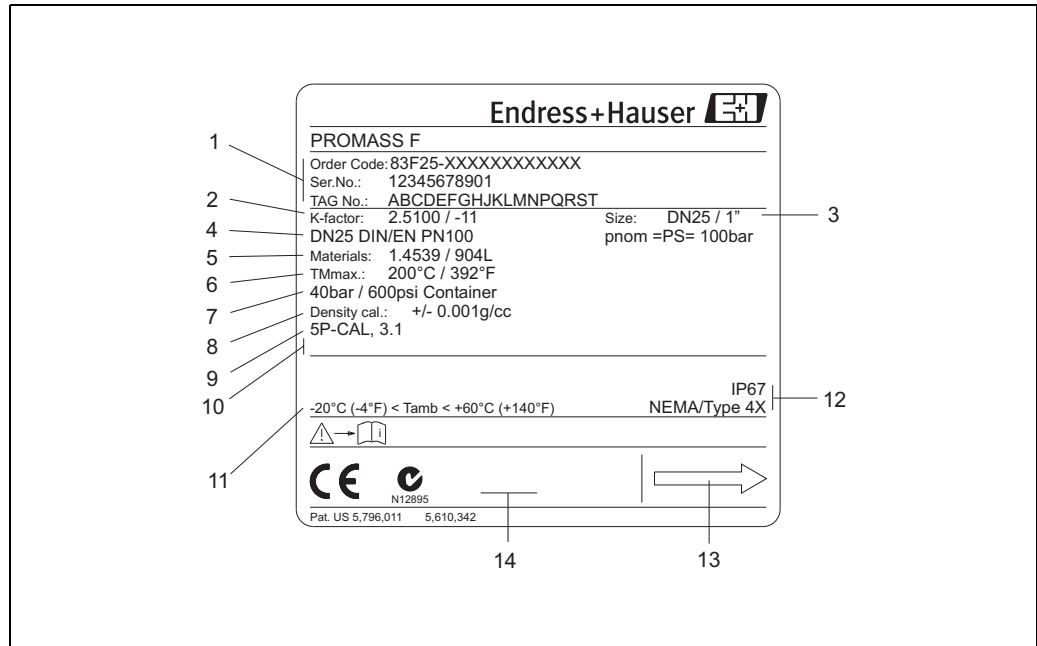


Abb. 3: Typenschildangabe "n für Messaufnehmer "Promass F" (Beispiel)

- 1 Bestellcode/Seriennummer: die Bedeutung der einzelnen Buchstaben und Ziffern kann den Angaben der Auftragsbestätigung entnommen werden.
- 2 Kalibrierfaktor mit Nullpunkt
- 3 Geräte-Nennweite/Nenndruck
- 4 Flansch-Nennweite/Nenndruck
- 5 Werkstoff Messrohr
- 6 Max. Messstofftemperatur
- 7 Druckbereich Schutzbehälter
- 8 Messgenauigkeit Dichte
- 9 Zusatzangaben (Beispiele):
  - 5P-CAL: mit 5-Punkte-Kalibrierung
  - 3.1 B: mit 3.1 B-Zeugnis für messstoffberührende Werkstoffe
- 10 Raum für Zusatzinformationen bei Sonderprodukten
- 11 Zulässige Umgebungstemperatur
- 12 Schutzart
- 13 Durchflussrichtung
- 14 Raum für Zusatzinformationen zur Ausführung (Zulassungen, Zertifikate)

### 2.1.3 Typenschild Anschlüsse

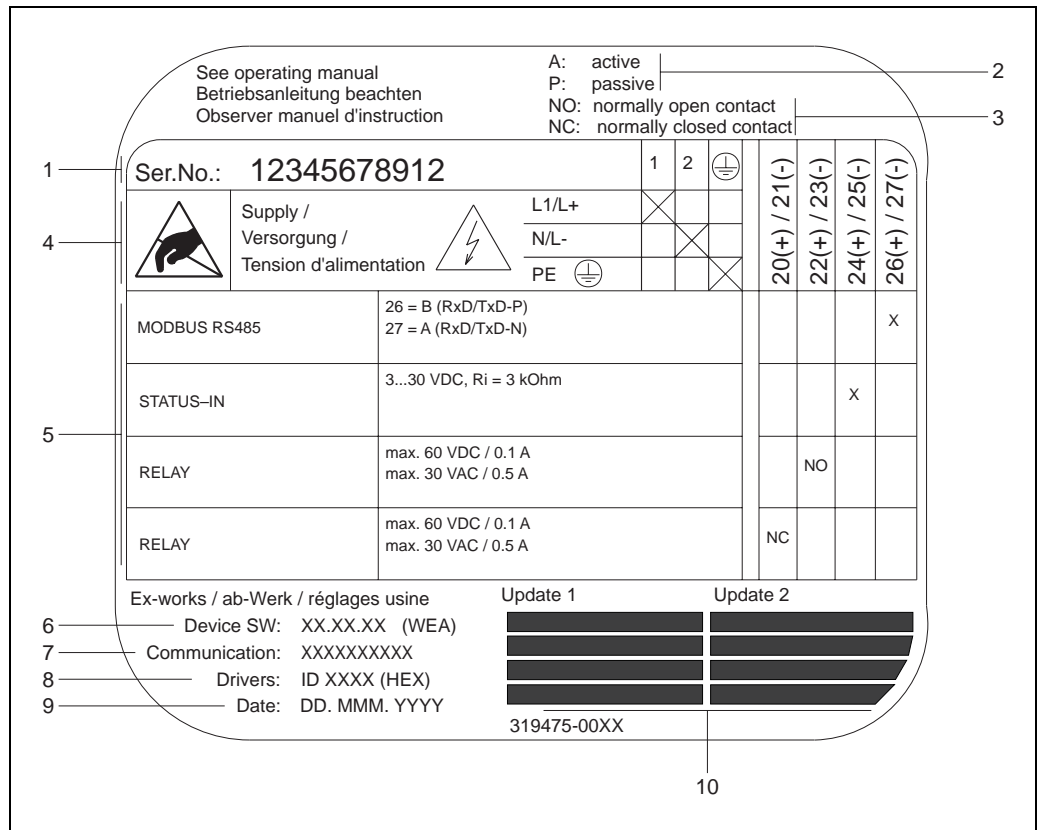


Abb. 4: Typenschildangaben für Anschlüsse Proline Messumformer (Beispiel)

- 1 Seriennummer
- 2 Mögliche Konfiguration des Stromausgangs
- 3 Mögliche Konfiguration der Relaiskontakte
- 4 Klemmenbelegung, Kabel für Hilfsenergie: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC  
Klemme **Nr. 1**: L1 für AC, L+ für DC  
Klemme **Nr. 2**: N für AC, L- für DC
- 5 Anliegende Signale an den Ein- und Ausgängen, mögliche Konfigurationen und Klemmenbelegung → Seite 27 ff.
- 6 Version der aktuell installierten Gerätesoftware
- 7 Installierte Kommunikationsart
- 8 Angaben zum Kommunikationstreiber
- 9 Datum der Installation
- 10 Sprachpaket
- 11 Aktuelle Updates der in 6 bis 9 gemachten Angaben

## 2.2 Zertifikate und Zulassungen

Die Geräte sind nach dem Stand der Technik und guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und haben das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Die Geräte berücksichtigen die einschlägigen Normen und Vorschriften nach EN 61010-1 "Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte" sowie die EMV-Anforderungen gemäß EN 61326/A1.

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

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

Das Messgerät erfüllt alle Anforderungen des MODBUS/TCP Konformitätstests und besitzt die "MODBUS/TCP Conformance Test Policy, Version 2.0". Das Messgerät hat alle durchgeführten Testprozeduren erfolgreich bestanden und ist durch das "MODBUS/TCP Conformance Test Laboratory" der Universität von Michigan zertifiziert worden.

## 2.3 Registrierte Warenzeichen

KALREZ® und VITON®

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

TRI-CLAMP®

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

SWAGELOK®

Registriertes Warenzeichen der Firma Swagelok & Co., Solon, USA

HistoROM™, S-DAT®, T-DAT™, F-CHIP®, FieldCare®, ToF Tool - Fieldtool® Package, Fieldcheck®, Applicator®

Angemeldete oder registrierte Warenzeichen der Firma Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH

MODBUS®

Registriertes Warenzeichen der MODBUS Organization

## 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 Bestellaangaben.

#### 3.1.2 Transport

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

- Die Geräte sind im mitgelieferten Behältnis zu transportieren.
- Die auf die Prozessanschlüsse montierten Schutzscheiben oder -kappen verhindern mechanische Beschädigungen an den Dichtflächen sowie Verschmutzungen im Messrohr bei Transport und Lagerung. Entfernen Sie deshalb die Schutzscheiben oder Schutzkappen erst unmittelbar vor der Montage.
- Messgeräte der Nennweiten  $> DN 40$  ( $> 1\frac{1}{2}$ " ) dürfen für den Transport nicht am Messumformergehäuse oder am Anschlussgehäuse der Getrenntausführung angehoben werden (Abb. 5). Verwenden Sie für den Transport Tragriemen und legen Sie diese um beide Prozessanschlüsse. Ketten sind zu vermeiden, da diese das Gehäuse beschädigen können.
- Promass M / DN 80: Für den Transport dieses Messaufnehmers sind ausschließlich die an den Flanschen angebrachten Hebeösen zu verwenden!



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.

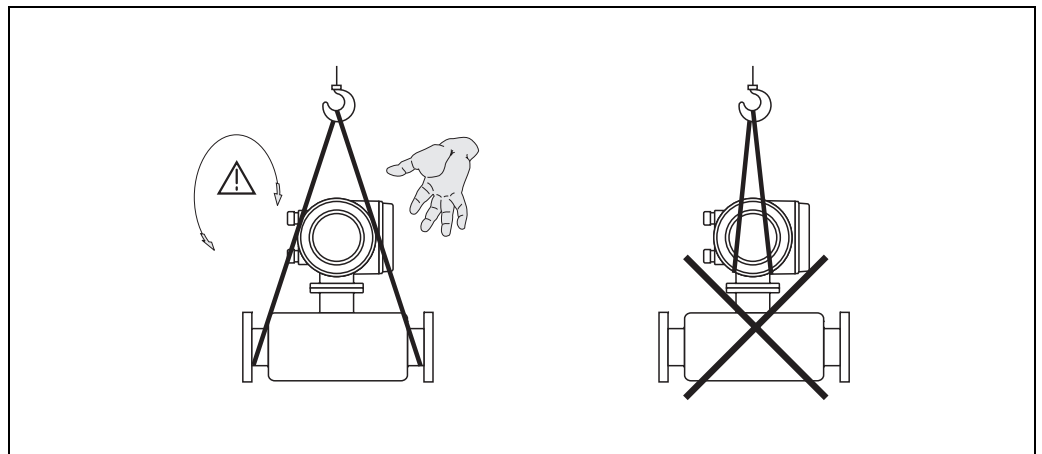


Abb. 5: Transporthinweise für Messaufnehmer mit  $> DN 40$  ( $> 1\frac{1}{2}$ " )

### 3.1.3 Lagerung

Beachten Sie folgende Punkte:

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

## 3.2 Einbaubedingungen

Beachten Sie folgende Punkte:

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

### 3.2.1 Einbaumaße

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

### 3.2.2 Einbauort

Luftansammlungen oder Gasblasenbildung im Messrohr können zu erhöhten Messfehlern führen.

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

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

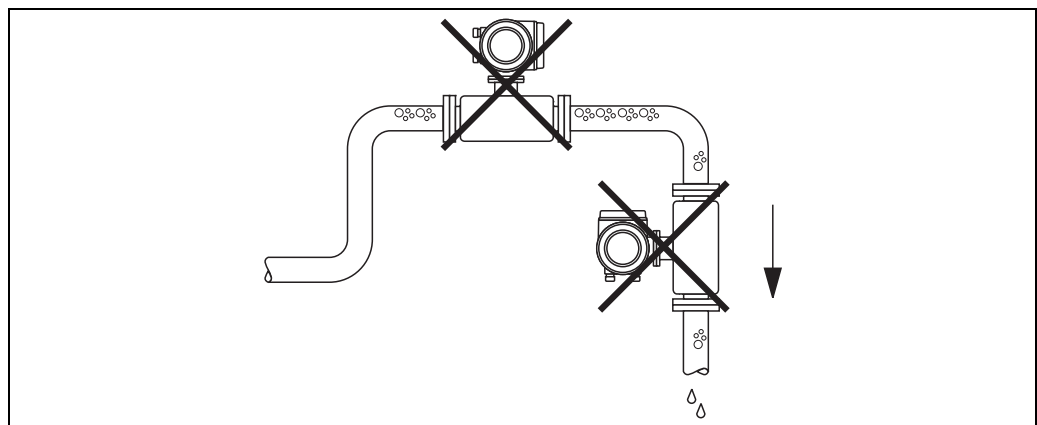


Abb. 6: Einbauort

40003605

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

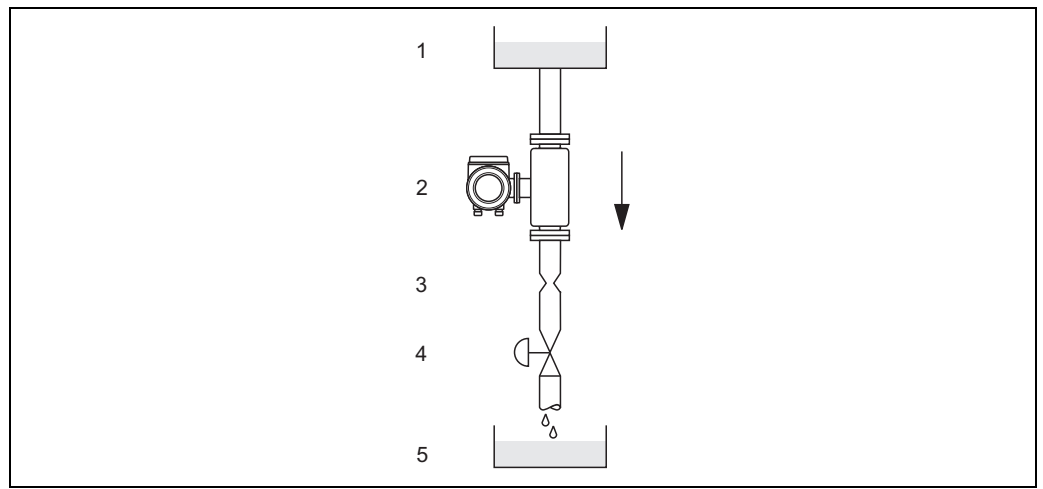


Abb. 7: Einbau in eine Falleitung (z.B. bei Abfüllanwendungen)

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

DN		Ø Blende, Rohrverengung	
		mm	inch
1	1/24"	0,8	0.03"
2	1/12"	1,5	0.06"
4	1/8"	3.0	0,12"
8	3/8"	6	0,24"
15	1/2"	10	0,40"
15 FB	1/2"	15	0,60"
25	1"	14	0,55"
25 FB	1"	24	0,95"

DN		Ø Blende, Rohrverengung	
		mm	inch
40	1 1/2"	22	0,87"
40 FB	1 1/2"	35	1,38"
50	2"	28	1,10"
50 FB	2"	54	2.00"
80	3"	50	2.00"
100	4"	65	2,60"
150	6"	90	3,54"
250	10"	150	5,91"

FB = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

### Systemdruck

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

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

Deshalb sind folgende Montage-Orte zu bevorzugen:

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

### 3.2.3 Einbaulage

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

#### Einbaulage Promass A

##### Vertikal:

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

##### Horizontal:

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

Der Messaufnehmer darf nicht hängend, d.h. ohne Abstützung oder Befestigung, in eine Rohrleitung eingebaut werden. Dies verhindert eine übermäßige Materialbeanspruchung im Bereich des Prozessanschlusses. Die Grundplatte des Messaufnehmergehäuses erlaubt eine Tisch-, Wand- oder Pfostenmontage.

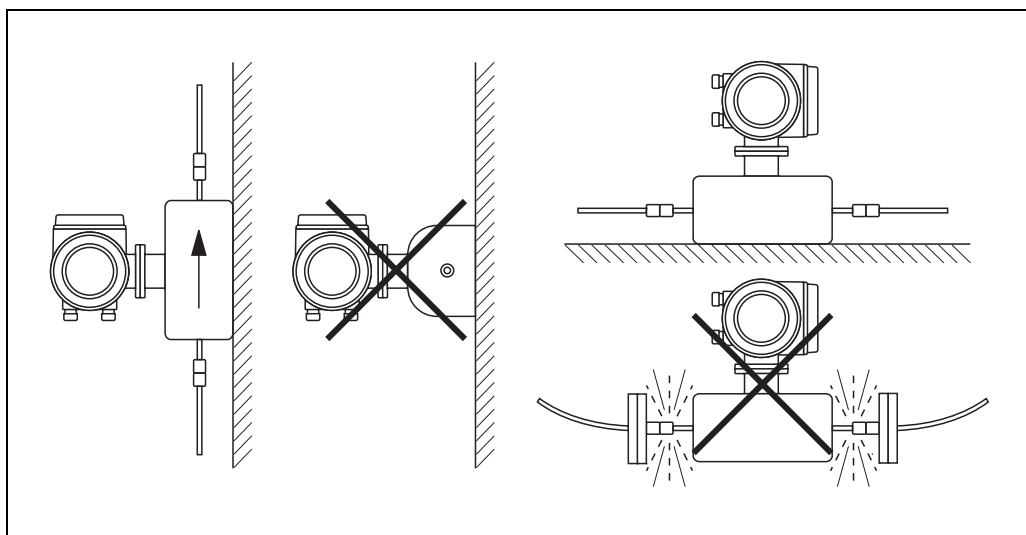


Abb. 8: Vertikale und horizontale Einbaulage (Promass A)

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

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

#### Vertikal:

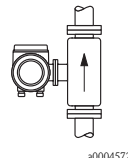
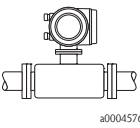
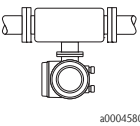
Empfohlene Einbaulage mit Strömungsrichtung nach oben (Ansicht V). Bei stehendem Messstoff sinken mitgeführte Feststoffe nach unten und Gase steigen aus dem Messrohrbereich. Die Messrohre können zudem vollständig entleert und vor Ablagerungen geschützt werden.

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

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

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

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

		Promass F, M, E, H, I, S, P Standard, kompakt	Promass F, M, E, H, I, S, P Standard, getrennt	Promass F Hochtemperatur, kompakt	Promass F Hochtemperatur, getrennt
<b>Abb. V:</b> Vertikale Einbaulage		✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
<b>Abb. H1:</b> Horizontale Einbaulage Messumformerkopf oben		✓✓	✓✓	✗ TM > 200 °C ( 392 °F) ①	✓ TM > 200 °C ( 392 °F) ①
<b>Abb. H2:</b> Horizontale Einbaulage Messumformerkopf unten		✓✓ ②	✓✓ ②	✓✓ ②	✓✓ ②
✓✓ = Empfohlene Einbaulage ✓ = Bedingt empfohlene Einbaulage ✗ = Nicht erlaubte Einbaulage					

Um sicherzustellen, dass die maximal zulässige Umgebungstemperatur für den Messumformer (-20...+60 °C (-4...+140 °F), optional -40...+60 °C (-40...+140 °F)) eingehalten wird, empfehlen wir folgende Einbaulagen:

① = Für Messstoffe mit sehr hohen Temperaturen, > 200 °C (392 °F), empfehlen wir die horizontale Einbaulage mit Messumformerkopf unten (Abb. H2) oder die vertikale Einbaulage (Abb. V).

② = Für Messstoffe mit tiefen Temperaturen empfehlen wir die horizontale Einbaulage mit Messumformerkopf oben (Abb. H1) oder die vertikale Einbaulage (Abb. V).

### Spezielle Einbauhinweise zu Promass F, E, H, S und P



**Achtung!**

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

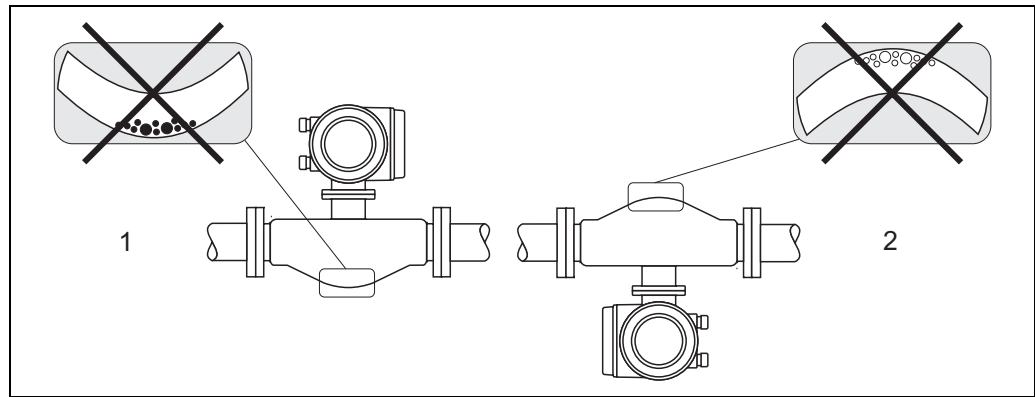


Abb. 9: Horizontaler Einbau bei Messaufnehmern mit gebogenem Messrohr

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

### 3.2.4 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 erfolgen.



**Achtung!**

- Überhitzungsgefahr der Messelektronik! Das Verbindungsstück zwischen Messaufnehmer und Messumformer sowie das Anschlussgehäuse der Getrenntausführung sind immer freizuhalten. Je nach Messstofftemperatur sind bestimmte Einbaulagen zu beachten. → Seite 16
- Bei einer Messstofftemperatur zwischen 200...350 °C (392...662 °F) ist für die Kompaktversion der Hochtemperatur-Ausführung eine Beheizung nicht zulässig!
- 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 (außer Promass M) erforderlich.  
 Die Abschirmung des Schutzbehälters kann durch Weißblech oder Elektroblech ohne Vorzugsrichtung (z.B. V330-35A) mit folgenden Eigenschaften vorgenommen werden:
  - Relative magnetische Permeabilität  $\mu_r \geq 300$
  - Blechdicke  $d \geq 0,35 \text{ mm (0.0011" )}$
- Angaben über zulässige Temperaturbereiche → Seite 116

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

### 3.2.5 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.

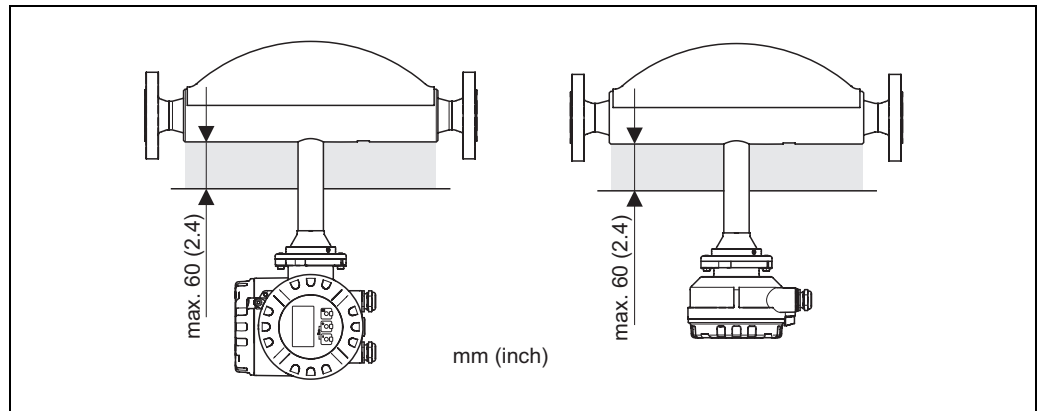


Abb. 10: Im Falle der Promass F Hochtemperatur-Ausführung ist eine maximale Isolationsdicke von 60 mm (2,4") im Bereich der Elektronik/Hals einzuhalten.

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.

### 3.2.6 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.

### 3.2.7 Vibrationen

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

### 3.2.8 Durchflussgrenzen

Angaben zu den Durchflussgrenzen finden Sie in den Technischen Daten unter dem Stichwort "Messbereich". → Seite 105

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

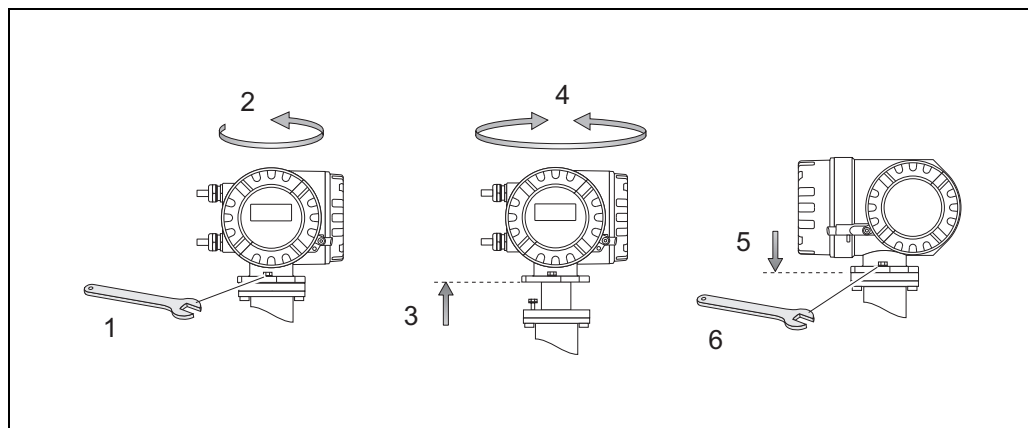


Abb. 11: Drehen des Messumformergehäuses (Aluminium-Feldgehäuse)

#### Edelstahl-Feldgehäuse drehen

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

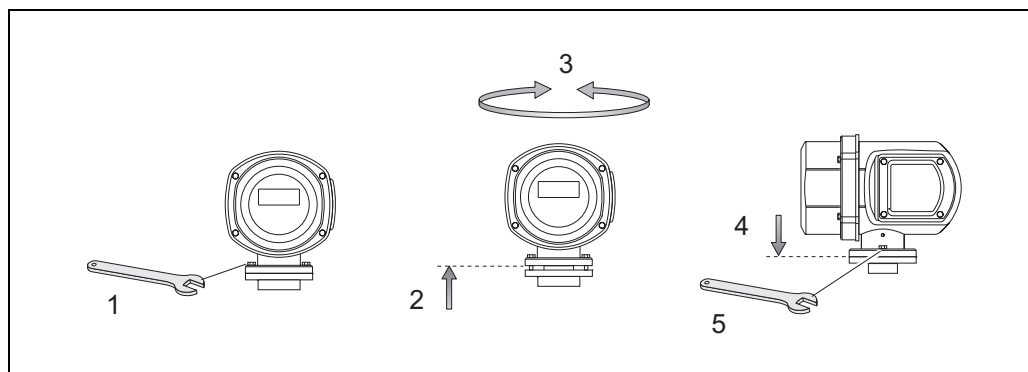


Abb. 12: Drehen des Messumformergehäuses (Edelstahl-Feldgehäuse)

### 3.3.2 Montage Wandaufbaugehäuse

Das Wandaufbaugehäuse kann auf folgende Arten montiert werden:

- Direkte Wandmontage
- Schalttafeleinbau (mit separatem Montageset, Zubehör) → Seite 22
- Rohrmontage (mit separatem Montageset, Zubehör) → Seite 22



Achtung!

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

#### Direkte Wandmontage

1. Bohrlöcher gemäss Abbildung vorbereiten.
2. Anschlussklemmenraumdeckel (a) abschrauben.
3. Beide Befestigungsschrauben (b) durch die betreffenden Gehäusebohrungen (c) schieben.
  - Befestigungsschrauben (M6): max.  $\text{Ø } 6,5\text{ mm}$  (0,26")
  - Schraubenkopf: max.  $\text{Ø } 10,5\text{ mm}$  (0,41")
4. Messumformergehäuse wie abgebildet auf die Wand montieren.
5. Anschlussklemmenraumdeckel (a) wieder auf das Gehäuse schrauben.

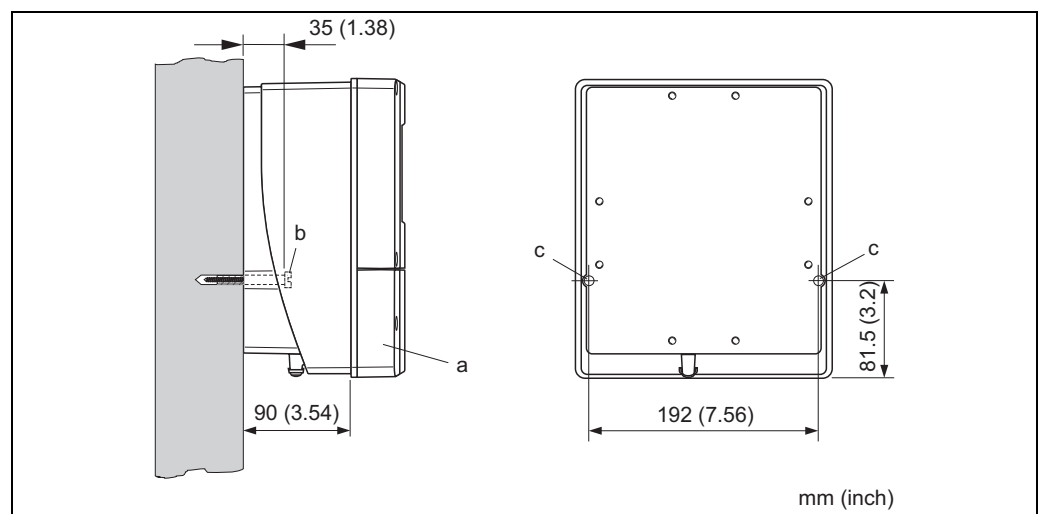


Abb. 13: Direkte Wandmontage

40001130-ae

### Schalttafeleinbau

1. Einbauöffnung in der Schalttafel gemäss Abbildung vorbereiten.
2. Gehäuse von vorne durch den Schalttafel-Ausschnitt schieben.
3. Halterungen auf das Wandaufbaugeschäuse 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.

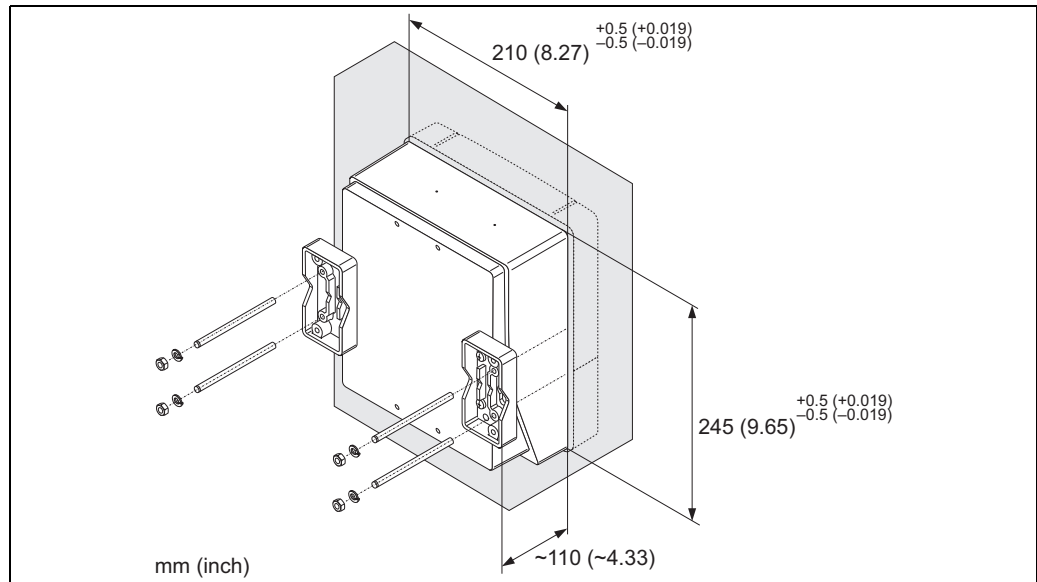


Abb. 14: Schalttafeleinbau (Wandaufbaugeschäuse)

### 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.

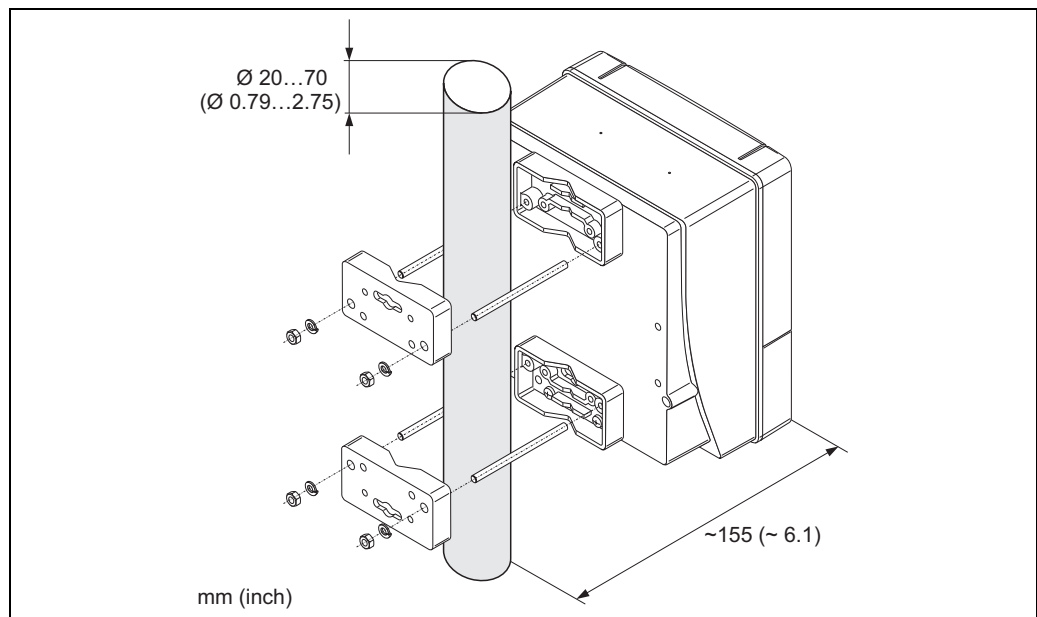


Abb. 15: Rohrmontage (Wandaufbaugeschäuse)

### 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 x 45° in beide Richtungen) und setzen Sie sie wieder auf die Elektronikraumabdeckplatte auf.
4. Schrauben Sie den Elektronikraumdeckel wieder fest auf das Messumformergehäuse.

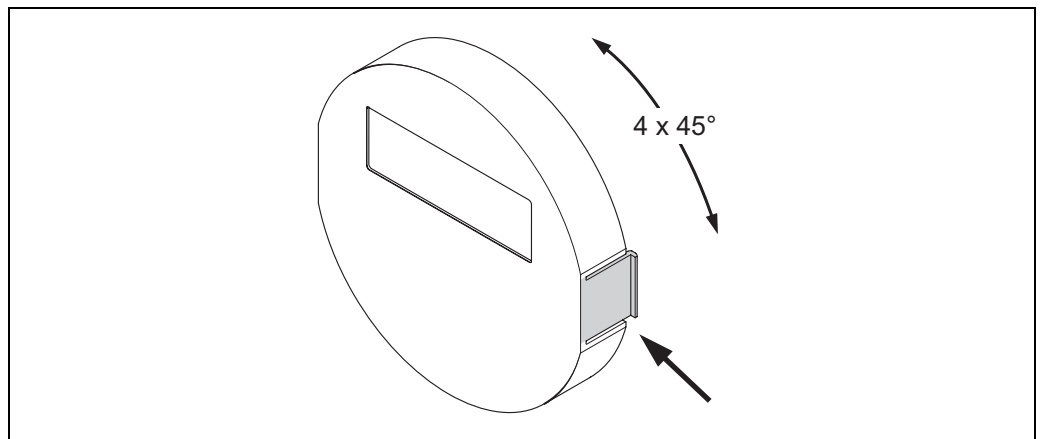


Abb. 16: Drehen der Vor-Ort-Anzeige (Feldgehäuse)

### 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.?	→ Seite 7 ff.
Einbau	Hinweise
Stimmt die Pfeilrichtung auf dem Messaufnehmer-Typenschild mit der tatsächlichen Fließrichtung in der Rohrleitung überein?	-
Sind Messstellennummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?	-
Wurde die richtige Einbaulage für den Messaufnehmer gewählt, entsprechend Messaufnehmertyp, Messstoffeigenschaften (ausgasend, feststoffbeladen) und Messstofftemperatur?	→ Seite 14 ff.
Prozessumgebung / -bedingungen	Hinweise
Ist das Messgerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung geschützt?	-

## 4 Verdrahtung



### Warnung!

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

### 4.1 Kabelspezifikationen MODBUS RS485

Im Standard EIA/TIA-485 sind zwei Varianten (Kabeltyp A und B) für die Busleitung spezifiziert und können für alle Übertragungsraten eingesetzt werden. Wir empfehlen Ihnen jedoch vorzugsweise den Kabeltyp A einzusetzen. Die Kabelspezifikation für den Kabeltyp A finden Sie in der folgenden Tabelle:

Kabeltyp A	
Wellenwiderstand	135...165 $\Omega$ bei einer Messfrequenz von 3...20 MHz
Kabelkapazität	< 30 pF/m
Aderquerschnitt	> 0,34 mm <sup>2</sup> , entspricht AWG 22
Kabeltyp	paarweise verdrillt
Schleifenwiderstand	$\leq$ 110 $\Omega$ /km
Signaldämpfung	max. 9 dB über die ganze Länge des Leitungsquerschnitts
Abschirmung	Kupfer-Geflechtschirm oder Geflechtschirm und Folienschirm

Beim Aufbau des Busses sind folgende Punkte zu beachten:

- Alle Messgeräte werden in einer Busstruktur (Linie) angeschlossen.
- Die maximale Leitungslänge (Segmentlänge) des MODBUS RS485 Systems bei Verwendung des Kabeltyps A und einer Übertragungsrate von 115200 Baud beträgt 1200 m (4000 ft). Die Gesamtlänge der Stichleitungen darf dabei eine maximale Länge von 6,6 m (21,7 ft) nicht überschreiten.
- Es sind höchstens 32 Teilnehmer pro Segment zulässig.
- Jedes Segment ist auf beiden Enden mit einem Abschlusswiderstand terminiert.
- Die Buslänge bzw. Anzahl der Teilnehmer kann durch den Einbau eines Repeaters erhöht werden.

### 4.1.1 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 Getrenntausführung

### 4.2.1 Anschluss Verbindungskabel Messaufnehmer/-umformer



Warnung!

- Stromschlaggefahr! Schalten Sie die Hilfsenergie 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 Hilfsenergie angelegt wird.
- Es dürfen immer nur Messaufnehmer und -umformer mit der gleichen Seriennummer miteinander verbunden werden. Wird dies beim Anschluss nicht beachtet, können Kommunikationsprobleme auftreten.

1. Deckel (d) vom Anschlussklemmenraum bzw. Messaufnehmergehäuse entfernen.
2. Verbindungskabel (e) durch die entsprechenden Kabelführungen legen.
3. Verdrahtung zwischen Messaufnehmer und Messumformer gemäß elektrischem Anschlussplan vornehmen (siehe Abb. 17 oder Anschlussbild im Schraubdeckel).
4. Anschlussklemmenraum bzw. Messumformergehäuse wieder verschließen.

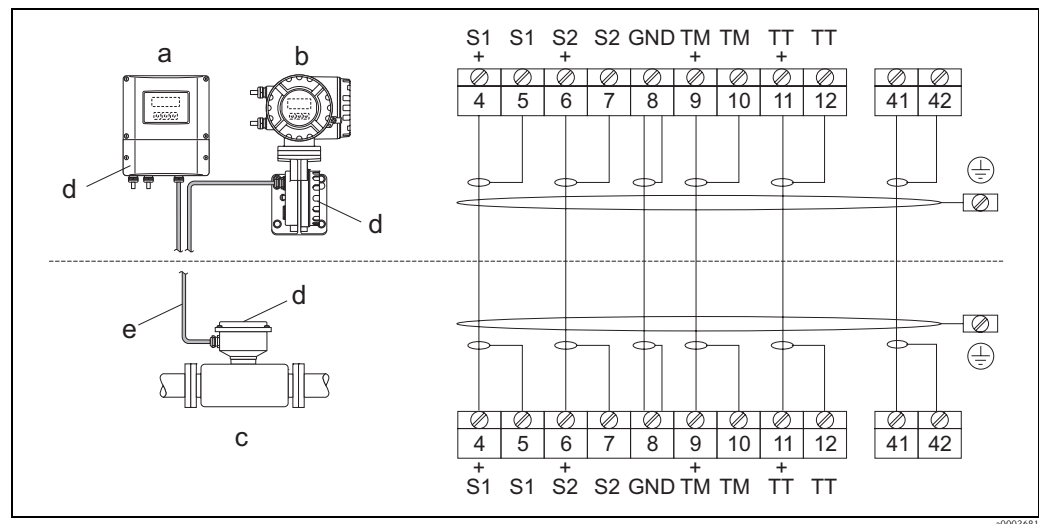


Abb. 17: Anschluss der Getrenntausführung

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 x 0,38 mm<sup>2</sup> (PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm und einzeln abgeschirmten Adern)
- Leiterwiderstand: ≤ 50 Ω/km
- Kapazität Ader/Schirm: ≤ 420 pF/m
- Kabellänge: max. 20 m (3,28 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



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

Bestellvariante	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
83***_*****Q	–	–	Statuseingang	MODBUS RS485
83***_*****7	Relaisausgang 2	Relaisausgang 1	Statuseingang	MODBUS RS485
83***_*****N	Stromausgang	Frequenzausgang	Statuseingang	MODBUS RS485



Hinweis!  
Die elektrischen Werte der Ein- und Ausgänge finden Sie in dem Kapitel "Technische Daten".

### 4.3.2 Anschluss Messumformer



- Warnung!
- Stromschlaggefahr! Schalten Sie die Hilfsenergie 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 Hilfsenergie angelegt wird (bei galvanisch getrennter Hilfsenergie 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 Hilfsenergiekabel (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. → Seite 25
    - 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.

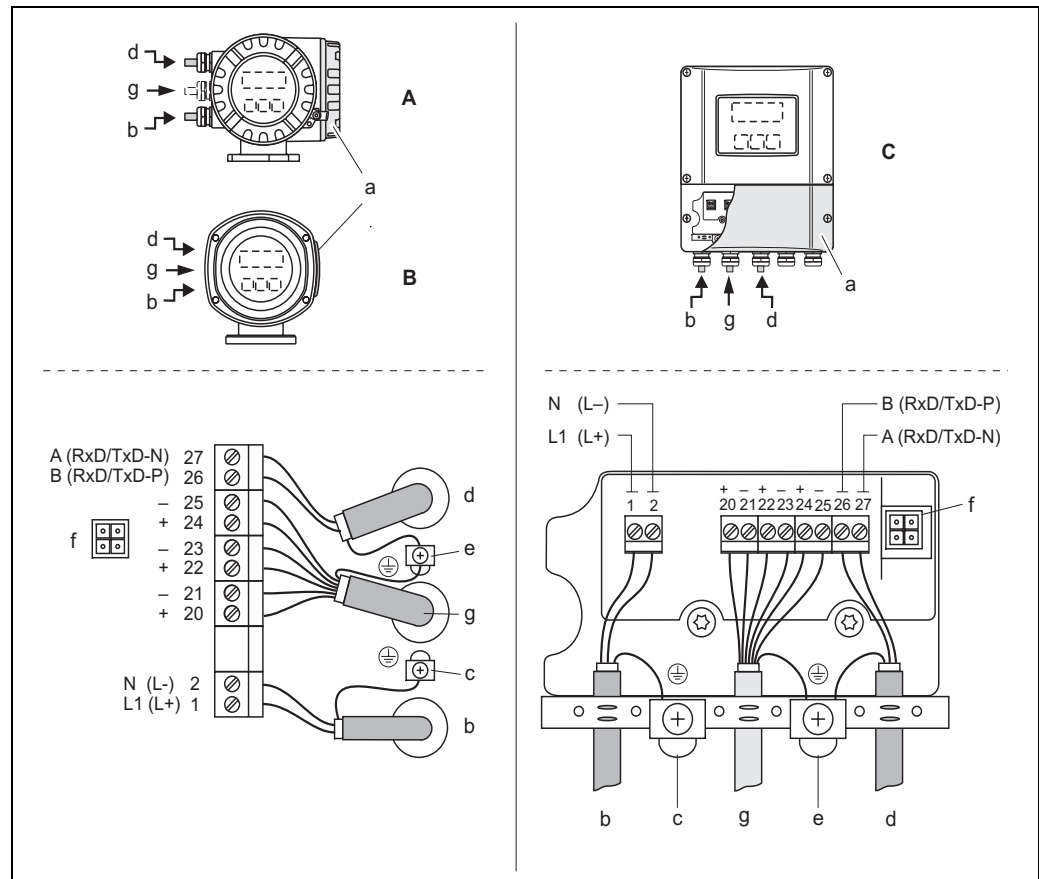


Abb. 18: Anschließen des Messumformers, Leitungsquerschnitt max. 2,5 mm<sup>2</sup>

- A Ansicht A (Feldgehäuse)  
 B Ansicht B (Edelstahlfeldgehäuse)  
 C Ansicht C (Wandaufbaueinheit)
- a Anschlussklemmenraumdeckel  
 b Kabel für Hilfsenergie: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC  
 Klemme Nr. 1: L1 für AC, L+ für DC  
 Klemme Nr. 2: N für AC, L- für DC  
 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 → Seite 25  
 – dass die abisolierten und verdrehten Kabelschirmstücke bis zur Erdklemme so kurz wie möglich sind  
 f Servicestecker für den Anschluss des Serviceinterface FXA291 (Fieldcheck, ToF Tool - Fieldtool Package)  
 g Signalkabel: siehe Klemmenbelegung → Seite 27

## 4.4 Schutzart

Das Messgerät erfüllt alle Anforderungen gemäß der Schutzart IP 67.



**Achtung!**

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

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 unbeschädigt 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 → Seite 108, Kabeleinführungen.
- Die Kabeleinführungen müssen fest angezogen sein (Punkt **a** → Abb. 19).
- Das Kabel muss vor der Kabeleinführung in einer Schlaufe ("Wassersack") verlegt sein (Punkt **b** → Abb. 19). Auftretende Feuchtigkeit kann so nicht zur Einführung gelangen. Die Kabeleinführungen dürfen nicht nach oben gerichtet sein.
- Nicht benutzte Kabeleinführungen sind durch einen Blindstopfen zu ersetzen.
- Die verwendete Schutztülle darf nicht aus der Kabeleinführung entfernt werden.

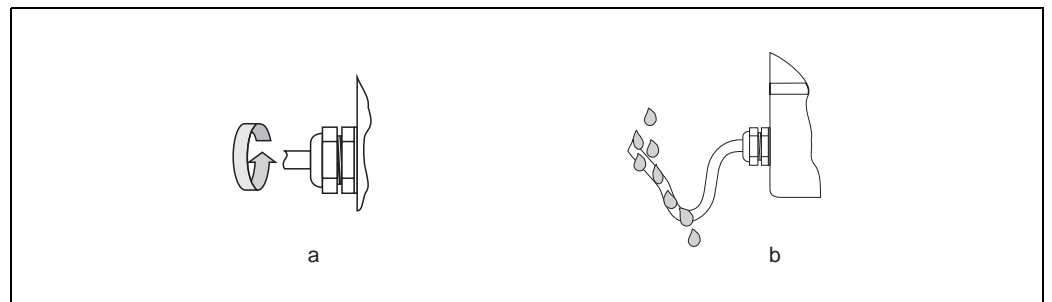


Abb. 19: Montagehinweise für Kabeleinführungen

a0001914

## 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?	→ Seite 24
Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?	-
Ist die Kabeltypenführung einwandfrei getrennt? Ohne Schleifen und Überkreuzungen?	-
Sind Hilfsenergie- und Signalkabel korrekt angeschlossen?	siehe Anschlussschema im Deckel des Anschluss- klemmenraums
Sind alle Schraubklemmen gut angezogen?	-
Sind alle Kabeleinführungen montiert, fest angezogen und dicht? Kabelführung mit "Wassersack"?	Siehe Kapitel "Schutzart" → Seite 29
Sind alle Gehäusedeckel montiert und fest angezogen?	-
Elektrischer Anschluss Feldbus	Hinweise
Wurde jedes Feldbussegment beidseitig mit einem Busabschluss terminiert?	→ Seite 54
Wurde die max. Länge der Feldbusleitung gemäß den Spezifikationen eingehalten?	→ Seite 24
Wurde die max. Länge der Stichleitungen gemäß den Spezifikationen eingehalten?	→ Seite 24
Ist das Feldbuskabel lückenlos abgeschirmt und korrekt geerdet?	→ Seite 25

## 5 Bedienung

### 5.1 Bedienung auf einen Blick

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

1. **Vor-Ort-Anzeige (Option)** → Seite 32  
Mit der Vor-Ort-Anzeige können Sie wichtige Kenngrößen direkt an der Messstelle ablesen, bus- und gerätespezifische Parameter im Feld konfigurieren und die Inbetriebnahme durchführen.
2. **Konfigurationsprogramme** → Seite 51  
Bedienung über:
  - ToF Tool - Fieldtool Package
  - FieldCare
 Der Zugriff auf die Proline Durchfluss-Messgeräte erfolgt über die Serviceschnittstelle bzw. über das Serviceinterface FXA291.
3. **Steckbrücken/Miniaturschalter für Hardwareeinstellungen** → Seite 52  
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 "Hardware-Einstellungen" → Seite 52

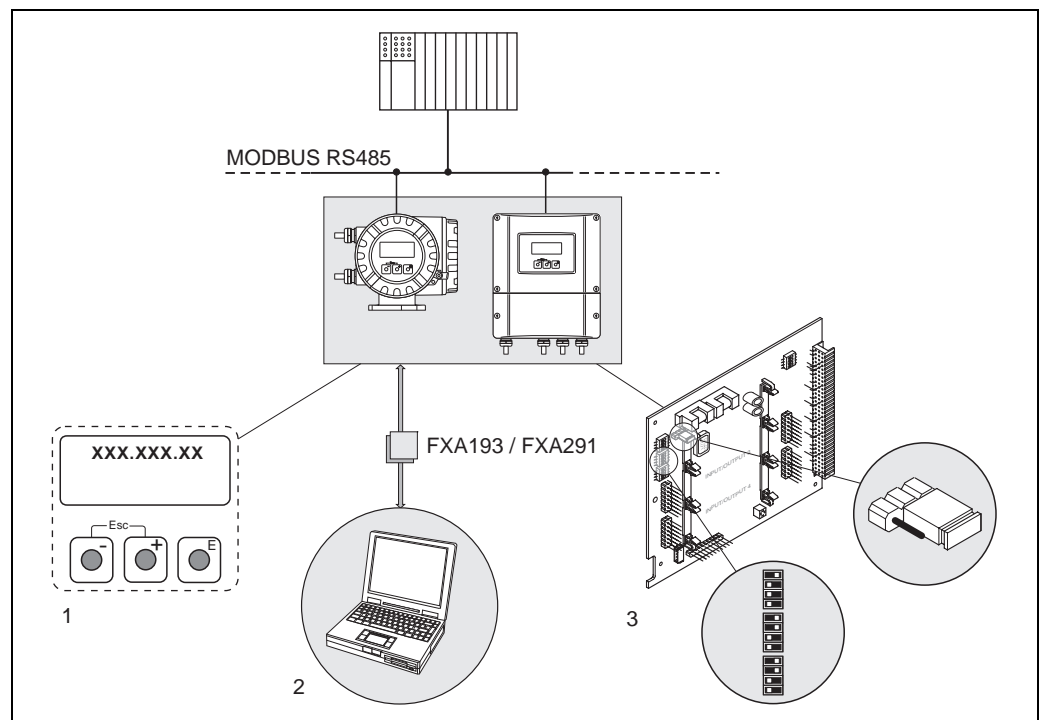


Abb. 20: Bedienungsmöglichkeiten von MODBUS RS485 Geräten

- 1 Vor-Ort-Anzeige für die Gerätebedienung im Feld (Option)
- 2 Konfigurations-/Bedienprogramm für die Bedienung über das Serviceinterface FXA291 (z.B. ToF Tool - Fieldtool Package)
- 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 Anzeigezellen zu bestimmten Anzeigegegrößen beliebig zu ändern und nach seinen Bedürfnissen anzupassen (→ siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").

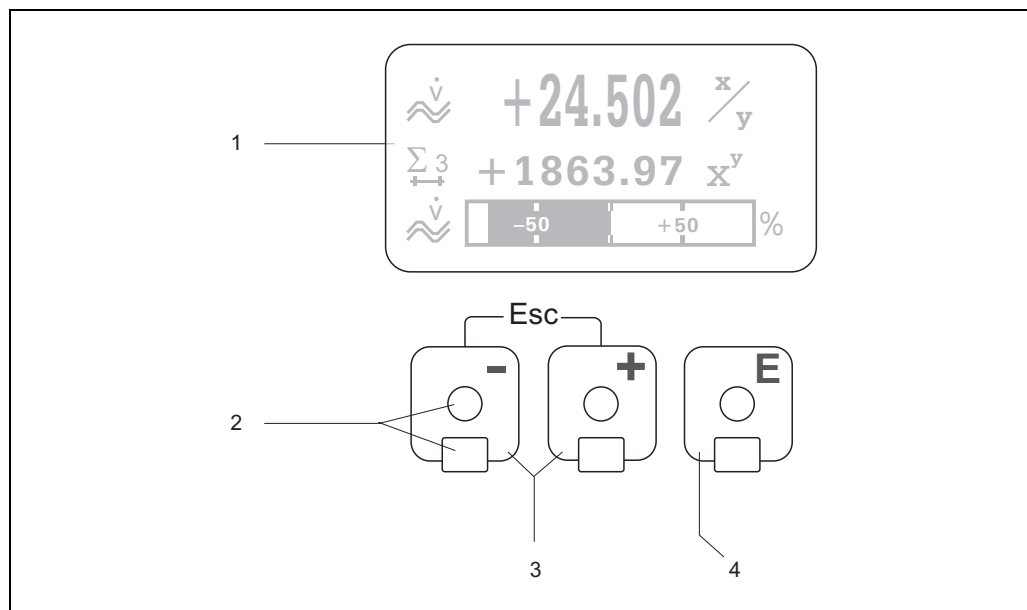


Abb. 21: Anzeige- und Bedienelemente

- 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.
- 2 Optische Bedienelemente für "Touch Control"
- 3 Plus-/Minus-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 Enter-Taste
  - HOME-Position → Einstieg in die Funktionsmatrix
  - Abspeichern von eingegebenen Zahlenwerten oder geänderten Einstellungen

## 5.2.2 Anzeigedarstellung (Betriebsmodus)

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

### Multiplexbetrieb:

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

### Fehlermeldungen:

Anzeige und Darstellung von System-/Prozessfehlern → Seite 39

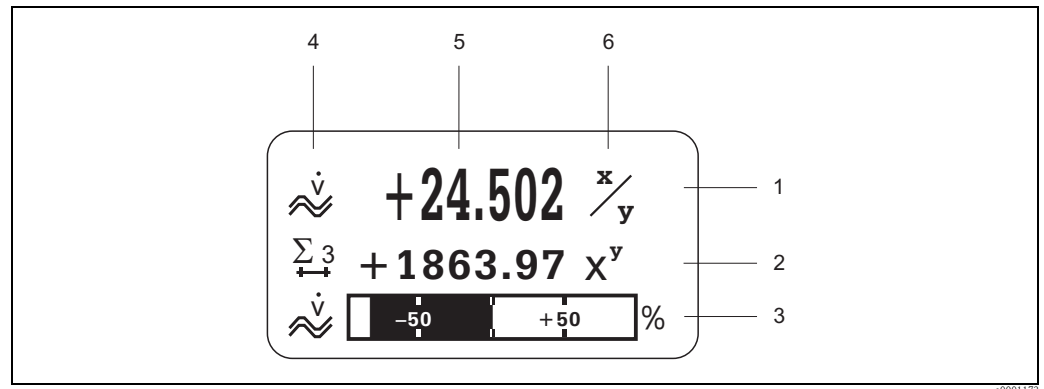


Abb. 22: Anzeigebeispiel für den Betriebsmodus (HOME-Position)

- 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. → Seite 34
- 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 (F-CHIP\*) verfügt die Vor-Ort-Anzeige über zusätzliche Anzeigefunktionalitäten.

### Geräte ohne Abfüll-Software:

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

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

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























### Geräte mit Abfüll-Software:







Bei Messgeräten mit installierter Abfüll-Software (F-CHIP\*) und entsprechend konfigurierter Anzeigezelle können Abfüllprozesse direkt über die Vor-Ort-Anzeige durchgeführt bzw. gesteuert werden. Eine genaue Beschreibung dazu finden sie auf → Seite 36

\*F-CHIP → Seite 82

## 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
⚡	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 (bzw. Stauseingang)
$\Sigma$ 1...n	Summenzähler 1...n		
 a0001181	Messmodus: PULSIERENDER DURCHFLUSS	 a0001182	Messmodus: SYMMETRIE (bidirektional)
 a0001183	Messmodus: STANDARD	 a0001184	Zählmodus Summenzähler: BILANZ (vorwärts und rückwärts)
 a0001185	Zählmodus Summenzähler: vorwärts	 a0001186	Zählmodus Summenzähler: rückwärts
 a0001187	Stauseingang	 a0001188	Volumendurchfluss
 a0001189	Ziel-Volumenfluss	 a0001190	Ziel-Normvolumenfluss
 a0001191	Träger Volumenfluss	 a0001192	Träger Normvolumenfluss
 a0001193	% Ziel Volumenfluss	 a0001194	% Ziel Normvolumenfluss
 a0001195	Massedurchfluss	 a0001196	Ziel Massefluss
 a0001197	% Ziel Massefluss	 a0001198	Träger Massefluss
 a0001199	% Träger Massefluss	 a0001200	Messstoffdichte
 a0001208	Normdichte	 a0001207	Messstofftemperatur

Anzeigesymbol	Bedeutung	Anzeigesymbol	Bedeutung
 a0001201	Füllmenge aufwärts	 a0001202	Füllmenge abwärts
 a0001203	Füllmenge	 a0001204	Gesamtfüllmenge
 a0001205	Füllmengenähler (x-mal)	 a0001206	MODBUS Kommunikation aktiv

### 5.2.5 Abfüllprozesse über die Vor-Ort-Anzeige steuern

Mit Hilfe des optionalen Softwarepakets "Abfüllen (Batching)" (F-CHIP, Zubehör → Seite 84) 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" (→ Seite 63) oder über die Funktionsmatrix (→ Seite 37) alle benötigten Abfüllfunktionen sowie die Belegung der untersten Anzeigeinfozeile (= FÜLLBEDIENTASTEN).  
Danach erscheinen auf der untersten Zeile der Vor-Ort-Anzeige folgende "Softkeys"  
→ Abb. 23:  
– START = linke Anzeigetaste (◻)  
– PRESET = mittlere Anzeigetaste (◻<sup>+</sup>)  
– MATRIX = rechte Anzeigetaste (◻<sup>E</sup>)
2. Betätigen Sie die Taste "PRESET (◻<sup>+</sup>)". 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 Füllmengen Zählers 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.

→ Abb. 23

**STOP (◻)** → Abfüllvorgang beenden

**HOLD (◻<sup>+</sup>)** → Abfüllvorgang unterbrechen (Softkey wechselt zu "GO ON")

**GO ON (◻<sup>+</sup>)** → Abfüllvorgang fortsetzen (Softkey wechselt zu "HOLD")

Nach Erreichen der Abfüllmenge erscheinen auf der Anzeige wieder die Softkeys "START" bzw. "PRESET".

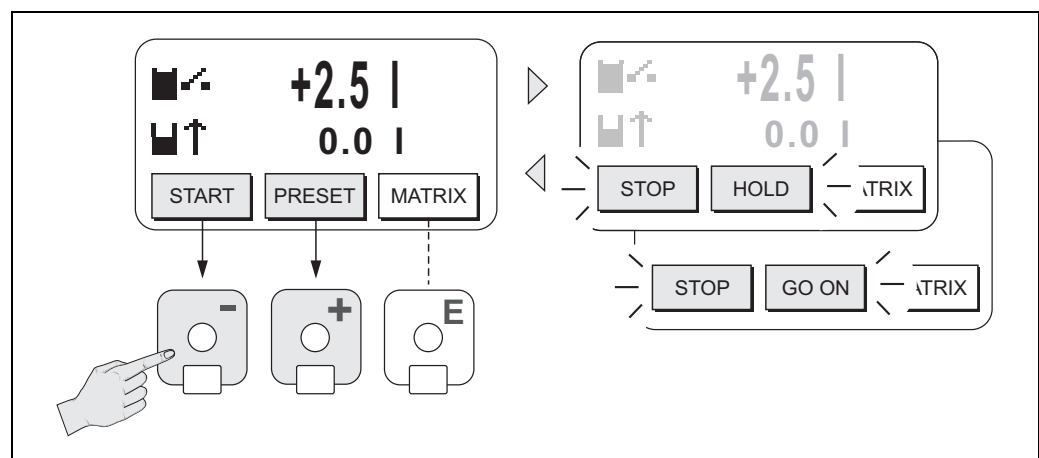


Abb. 23: Steuern von Abfüllprozessen über die Vor-Ort-Anzeige (Softkeys)

### 5.3 Kurzanleitung zur Funktionsmatrix



Hinweis!

- Beachten Sie unbedingt die allgemeinen Hinweise → Seite 38
  - Funktionsbeschreibungen → Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"
1. HOME-Position → **E** → Einstieg in die Funktionsmatrix
  2. **+** / **-** → Block auswählen (z.B. MESSGRÖSSEN) → **E**
  3. **+** / **-** → Gruppe auswählen (z.B. STROMAUSGANG 1) → **E**
  4. **+** / **-** → Funktionsgruppe auswählen (z.B. EINSTELLUNGEN) → **E**
  5. Funktion auswählen (z.B. ZEITKONSTANTE)  
 Parameter ändern/Zahlenwerte eingeben:  
**+** / **-** → Auswahl bzw. Eingabe von Freigabecode, Parametern, Zahlenwerten  
**E** → Abspeichern der Eingaben
  6. Verlassen der Funktionsmatrix:
    - **Esc** (Esc) länger als 3 Sekunden betätigen → HOME-Position
    - **Esc** (Esc) mehrmals betätigen → schrittweiser Rücksprung zur HOME-Position

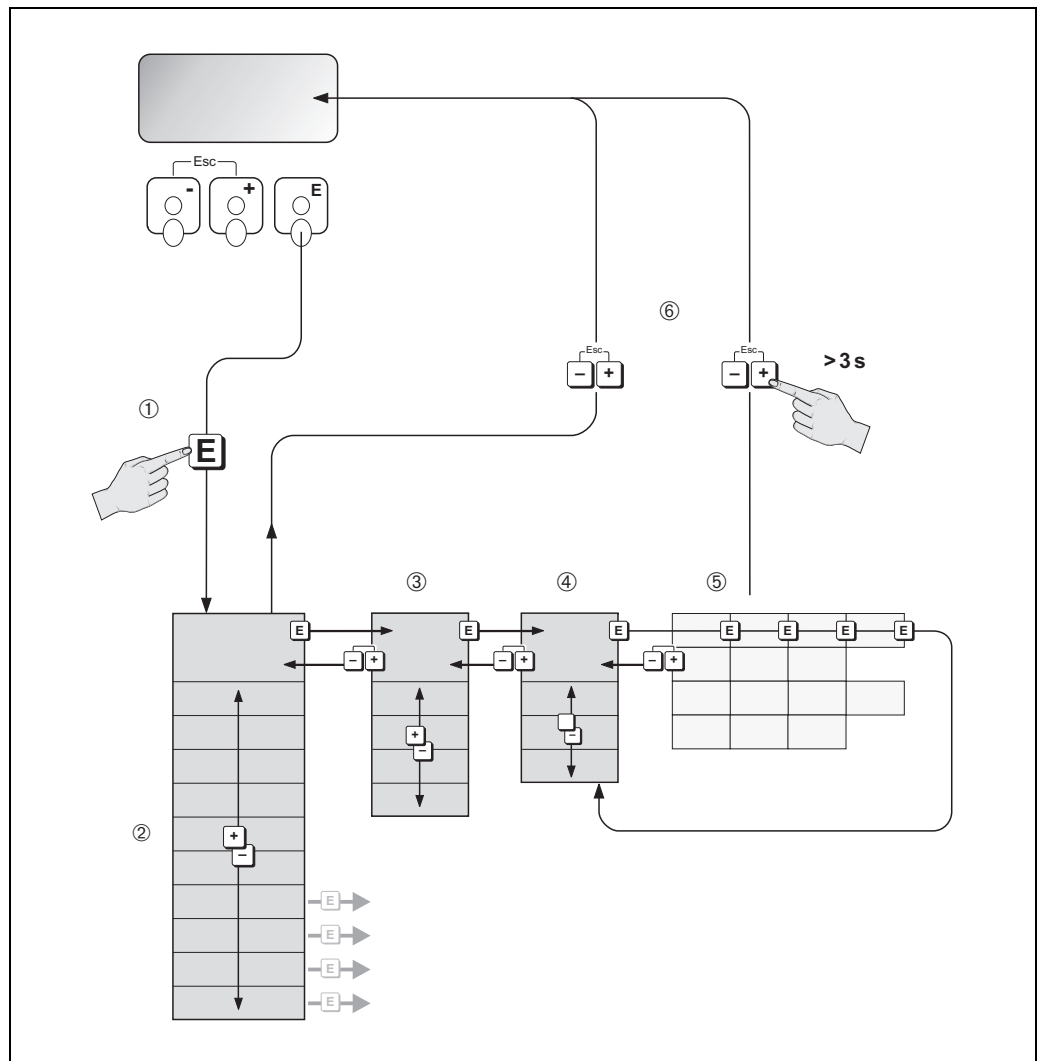


Abb. 24: Funktionen auswählen und konfigurieren (Funktionsmatrix)

### 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 → Seite 37.  
Jede Zelle der Funktionsmatrix ist auf der Anzeige durch einen entsprechenden Zahlen- oder Buchstabencode gekennzeichnet.
- Gewisse Funktionen können ausgeschaltet werden (AUS). Dies hat zur Folge, dass dazugehörige Funktionen in anderen Funktionsgruppen nicht mehr auf der Anzeige erscheinen.
- In bestimmten Funktionen erscheint nach der Dateneingabe eine Sicherheitsabfrage. Mit  "SICHER [ JA ]" wählen und nochmals mit  bestätigen. Die Einstellung ist nun definitiv abgespeichert bzw. eine Funktion wird gestartet.
- Falls die Tasten während 5 Minuten nicht betätigt werden, erfolgt ein automatischer Rücksprung zur HOME-Position.
- Nach einem Rücksprung in die HOME-Position wird der Programmiermodus automatisch gesperrt, falls Sie die Bedientasten während 60 Sekunden nicht mehr betätigen.



**Achtung!**

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



**Hinweis!**

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

### 5.3.2 Programmiermodus freigeben

Die Funktionsmatrix kann gesperrt werden. Ein unbeabsichtigtes Ändern von Gerätefunktionen, Zahlenwerten oder Werkeinstellungen ist dadurch nicht mehr möglich. Erst nach der Eingabe eines Zahlencodes (Werkeinstellung = 83) können Einstellungen wieder geändert werden. Das Verwenden einer persönlichen, frei wählbaren Codezahl schließt den Zugriff auf Daten durch unbefugte Personen aus (→ 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:** Diese Gruppe umfasst alle Gerätefehler, z.B. Kommunikationsfehler, Hardwarefehler, usw. → Seite 87
- **Prozessfehler:** Diese Gruppe umfasst alle Applikationsfehler, z.B. Messstoff inhomogen, usw. → Seite 93

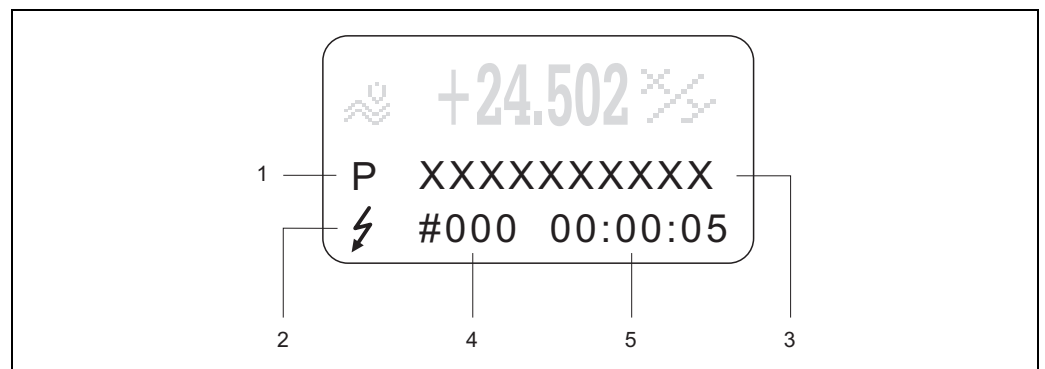


Abb. 25: Anzeige von Fehlermeldungen (Beispiel)

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

### 5.4.2 Fehlermeldungstypen

System- und Prozessfehlern werden vom Messgerät grundsätzlich zwei Fehlermeldetypen (**Stör-** oder **Hinweismeldung**) fest zugeordnet und damit unterschiedlich gewichtet. → Seite 86 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)

#### Störmeldung (⚡)

- 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. → Seite 97
- Anzeige → Blitzsymbol (⚡), Fehlerart (S: Systemfehler, P: Prozessfehler)



#### 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 Kommunikation MODBUS RS485

### 5.5.1 MODBUS RS485 Technologie

Der MODBUS ist ein offenes standardisiertes Feldbus-System, welches in den Bereichen der Fertigungs-, Prozess- und Gebäudeautomatisierung eingesetzt wird.

#### Systemarchitektur

Über den MODBUS RS485 werden die funktionellen Merkmale eines seriellen Feldbus-Systems festgelegt, mit denen verteilte, digitale Automatisierungssysteme miteinander vernetzt werden. Der MODBUS RS485 unterscheidet zwischen Master- und Slave-Geräten.

#### ■ Master-Geräte

Master-Geräte bestimmen den Datenverkehr auf dem Feldbus-System. Sie können Daten ohne externe Anforderung senden.

#### ■ Slave-Geräte

Slave-Geräte, so wie dieses Messgerät auch, sind Peripheriegeräte. Sie besitzen keine eigenständigen Zugriffsrechte auf den Datenverkehr des Feldbus-System sondern senden ihre Daten nur aufgrund der externen Anforderung eines Masters.

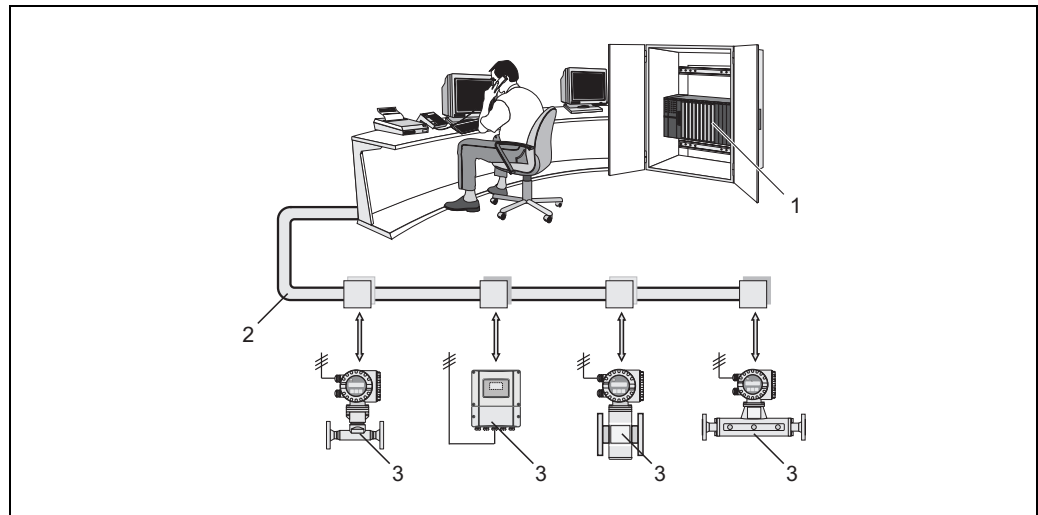


Abb. 26: Systemarchitektur MODBUS RS485

- 1 MODBUS Master (SPS, etc.)
- 2 MODBUS RS485
- 3 MODBUS Slave (Messgeräte, etc.)

### Master-Slave Kommunikation

Bei der Master-Slave-Kommunikation über MODBUS RS485 unterscheidet man zwischen zwei Kommunikationsarten:

#### ■ Polling (Anfrage-Antwort-Transaktion)

Der Master sendet ein Anforderungstelegramm an **einen** Slave und erwartet dessen Antworttelegramm. Der Slave wird hierbei aufgrund seiner eindeutigen Bus-Adresse (1...247) direkt angesprochen.

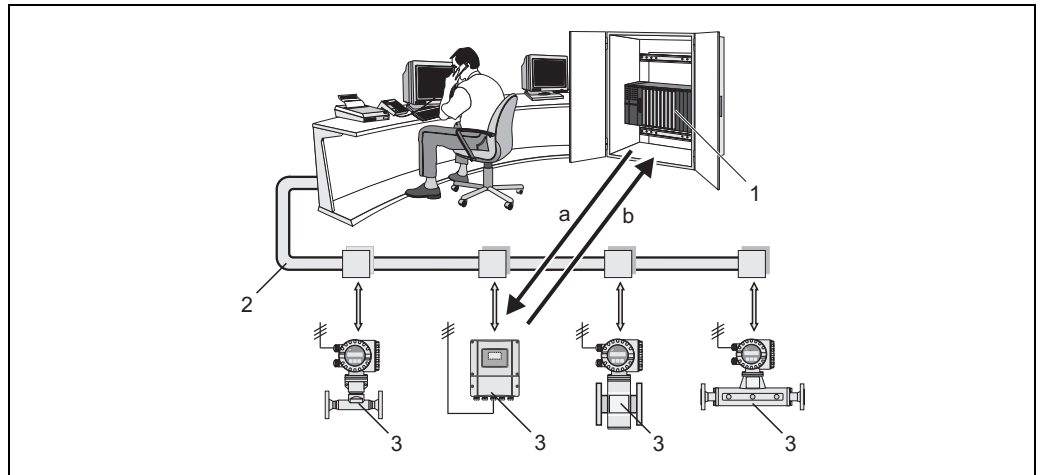


Abb. 27: Datenverkehr MODBUS RS485 Polling

- 1 MODBUS Master (SPS, etc.)
- 2 MODBUS RS485
- 3 MODBUS Slave (Messgeräte, etc.)
- a Anforderungstelegramm an diesen einen MODBUS Slave (Request)
- b Antworttelegramm an MODBUS Master (Response)

#### ■ Broadcast Message

Der Master sendet über die Globaladresse 0 (Broadcast-Adresse) einen Befehl an alle Slaves im Feldbus-System, die diesen ohne Rückmeldung an den Master ausführen. Broadcast Messages sind nur in Verbindung mit schreibenden Funktionscodes zulässig.

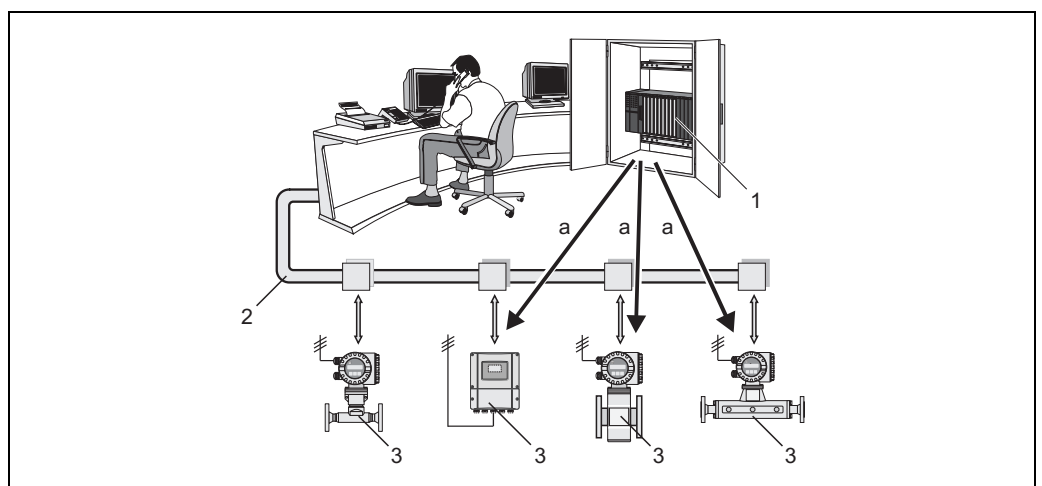


Abb. 28: Datenverkehr MODBUS RS485 Polling

- 1 MODBUS Master (SPS, etc.)
- 2 MODBUS RS485
- 3 MODBUS Slave (Messgeräte, etc.)
- a Broadcast Message Befehl an alle MODBUS Slaves (Anforderung wird ohne Antworttelegramm an den Master ausgeführt)

## 5.5.2 MODBUS Telegramm

### Allgemein

Für den Datenaustausch wird das Master-Slave Verfahren verwendet, wobei nur der Master eine Übertragung initiieren kann. Der Slave sendet dem Master nach Aufforderung die gewünschten Daten als Antworttelegramm oder führt den vom Master geforderten Befehl aus.

### Telegrammaufbau

Der Datentransfer zwischen Master und Slave erfolgt über ein Telegramm.

Ein Anforderungstelegramm vom Master beinhaltet die folgenden Telegrammfelder:

Telegrammaufbau:

Slave-Adresse	Funktionscode	Daten	Prüfsumme
---------------	---------------	-------	-----------

- Slave-Adresse  
Die Slave Adresse kann in einem Adressebereich von 1...247 liegen.  
Über die Slave Adresse 0 (Broadcast Message) werden alle Slaves gleichzeitig angesprochen.
- Funktionscode  
Mit dem Funktionscode wird bestimmt, welche Lese-, Schreib- oder Testaktion über das MODBUS Protokoll ausgeführt werden soll.  
Vom Messgerät unterstützte Funktionscodes → Seite 42
- Daten  
In diesem Datenfeld werden, abhängig vom Funktionscode, u.a. folgende Werte übertragen:
  - Register-Startadresse (ab der die Daten übertragen werden)
  - Anzahl Register
  - Schreib-/Lesedaten
  - Datenlänge
  - etc.
- Prüfsumme (CRC bzw. LRC-Check)  
Die Telegrammprüfsumme bildet den Abschluss des Telegramms.

Der Master kann ein weiteres Telegramm an den Slave senden, sobald er Antwort auf das vorangegangene Telegramm erhalten hat oder nachdem die am Master eingestellte Time Out Zeit abgelaufen ist. Diese Time Out Zeit kann vom Anwender vorgegeben bzw. verändert werden und ist von der Antwortzeit des Slaves abhängig.


Tritt bei der Datenübertragung ein Fehler auf oder kann der Slave den vom Master geforderten Befehl nicht ausführen, sendet der Slave ein Fehlertelegramm (Exception Response) an den Master.

Das Antworttelegramm des Slave besteht aus Telegrammfeldern, welche die angeforderten Daten beinhalten bzw. die Ausführung der vom Master gewünschten Aktion bestätigen, sowie ebenfalls einer Prüfsumme.

## 5.5.3 MODBUS Funktionscodes

Mit dem Funktionscode wird bestimmt, welche Lese-, Schreib- oder Testaktion über das MODBUS Protokoll ausgeführt werden soll. Das Messgerät unterstützt folgende Funktionscodes:

Funktionscode	Name gemäß MODBUS Spezifikation	Beschreibung
03	READ HOLDING REGISTER	Lesen eines oder mehrerer Register des MODBUS-Slave. Es können 1 bis maximal 125 aufeinanderfolgende Register (1 Register = 2 Byte) mit einem Telegramm gelesen werden. <b>Anwendung:</b> Lesen von Messgeräteparametern mit Lese- und Schreibzugriff, wie z.B. Lesen der Abfüllmenge.

Funktions-code	Name gemäß MODBUS Spezifikation	Beschreibung
04	READ INPUT REGISTER	Lesen eines oder mehrerer Register des MODBUS Slave. Es können 1 bis maximal 125 aufeinanderfolgende Register (1 Register = 2 Byte) mit einem Telegramm gelesen werden. <b>Anwendung:</b> Lesen von Messgeräteparametern mit Lesezugriff, wie z.B. Lesen der Messwerte (Massefluss, Temperatur, usw.).
06	WRITE SINGLE REGISTERS	Beschreiben <b>eines</b> Slave-Registers mit einem neuen Wert. <b>Anwendung:</b> Beschreiben von nur einem Messgeräteparameter, wie z.B. Schreiben der Abfüllmenge oder Zurücksetzen des Summenzählers.  Hinweis! Für das Beschreiben mehrerer Register über nur ein Telegramm wird der Funktionscode 16 verwendet.
08	DIAGNOSTICS	Überprüfen der Kommunikationsverbindung zwischen Master und Slave. Folgende "Diagnostics Codes" werden unterstützt: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sub-function 00 = Return Query Data (Loopback-Test)</li> <li>■ Sub-function 02 = Return Diagnostics Register</li> </ul>
16	WRITE MULTIPLE REGISTERS	Beschreiben mehrerer Slave-Register mit einem neuen Wert. Es können maximal 120 aufeinanderfolgende Register mit einem Telegramm beschrieben werden. <b>Anwendung:</b> Beschreiben von mehreren Messgeräteparametern, wie z.B. Schreiben der Abfüllmenge und Zurücksetzen des Summenzählers.
23	READ/WRITE MULTIPLE REGISTERS	Gleichzeitiges Lesen und Schreiben von jeweils 1 bis maximal 118 Register in einem Telegramm. Der Schreibzugriff wird vor dem Lesezugriff ausgeführt. <b>Anwendung:</b> Beschreiben und Lesen von mehreren Messgeräteparametern, wie z.B. Schreiben der Abfüllmenge und Korrekturmenge, sowie Lesen des Summenzählerwertes.



Hinweis!

- Broadcast Messages sind nur mit den Funktionscodes 06, 16 und 23 zulässig.
- Die Funktionscodes 03 und 04 werden vom Messgerät nicht unterschieden und führen zum gleichen Ergebnis.

#### 5.5.4 Maximale Anzahl der Schreibzugriffe

Wird ein nicht flüchtiger (non-volatile) Geräteparameter über die MODBUS Funktionscodes 06, 16 oder 23 verändert, so wird die Änderung im EEPROM des Messgerätes abgespeichert. Die Anzahl der Schreibzugriffe auf das EEPROM ist technisch bedingt auf maximal 1 Million 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 MODBUS ist somit unbedingt zu vermeiden!

### 5.5.5 MODBUS Registeradressen

Jeder Geräteparameter besitzt eine eigene Registeradresse. Der MODBUS-Master spricht über diese Registeradresse die einzelnen Geräteparameter an, um auf die Gerätedaten zuzugreifen. Die Registeradressen der einzelnen Geräteparameter sind im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" bei den jeweiligen Parameterbeschreibungen nachzulesen.

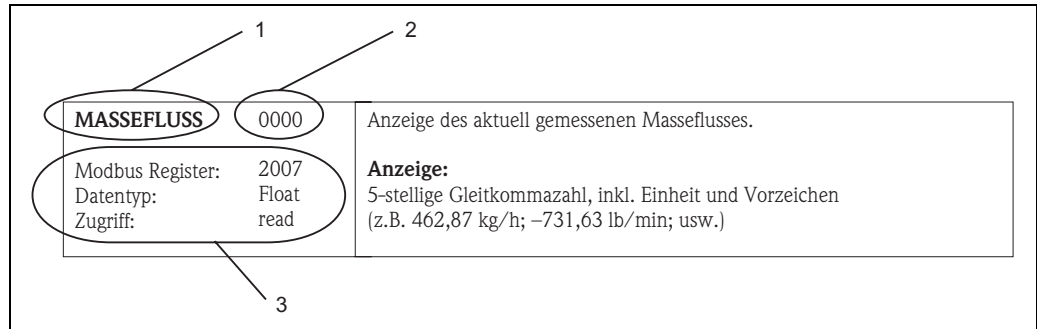


Abb. 29: Beispiel für die Darstellung einer Funktionsbeschreibung im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"

- 1 Name der Funktion
- 2 Nummer der Funktion (erscheint auf der Vor-Ort-Anzeige; ist mit der MODBUS Registeradresse **nicht** identisch)
- 3 Informationen zur Kommunikation über MODBUS RS485
  - MODBUS Register (Angabe in dezimalem Zahlenformat)
  - Datentyp: Float, Integer oder String
  - Zugriffsart auf die Funktion:
    - read (lesen) = Lesezugriff über die Funktionscodes 03, 04 oder 23
    - write (schreiben) = Schreibzugriff über Funktionscodes 06, 16 oder 23

#### MODBUS Register-Adressmodell

Die MODBUS RS485 Registeradressen des Messgerätes sind gemäß der "MODBUS Applications Protocol Specification V1.1" implementiert.



Hinweis!

Neben der oben erwähnten Spezifikation werden auch Systeme eingesetzt, welche mit einem Register-Adressmodell gemäß der Spezifikation "Modicon MODBUS Protocol Reference Guide (PI-MBUS-300 Rev. J)" arbeiten. Bei dieser Spezifikation wird die Registeradresse, abhängig von dem verwendeten Funktionscode, erweitert. Bei der Zugriffsart "Lesen" wird der Registeradresse eine "3", bei der Zugriffsart "Schreiben" eine "4" vorangesetzt.

Funktionscode	Zugriffsart	Register gemäß: "MODBUS Applications Protocol Specification"	Register gemäß: "Modicon MODBUS Protocol Reference Guide"
03 04 23	Lesen	XXXX Beispiel: Massefluss = 2007	→ 3XXXX Beispiel: Massefluss = 32007
06 16 23	Schreiben	XXXX Beispiel: Reset Summenzähler = 6401	→ 4XXXX Beispiel: Reset Summenzähler = 46401

#### Antwortzeiten

Die Antwortzeit des Messgerätes auf ein Anforderungstelegramm des MODBUS Masters beträgt typisch 25...50 ms. Werden für zeitkritische Anwendungen (z.B. Abfüll-Applikationen) schnellere Antwortzeiten benötigt, so ist der "Auto-Scan-Puffer" zu verwenden.



Hinweis!

Die Ausführung eines Befehls im Gerät kann unter Umständen länger dauern. Die Daten werden dann erst nach der Ausführung aktualisiert. Davon betroffen sind vor allem Schreibbefehle!

**Datentypen**

Folgende Datentypen werden vom Messgerät unterstützt:

- **FLOAT** (Gleitkommazahlen IEEE 754)  
 Datenlänge = 4 Byte (2 Register)

Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
SEEEEEEE	EMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM

S = Vorzeichen  
 E = Exponent  
 M = Mantisse

- **INTEGER**  
 Datenlänge = 2 Byte (1 Register)

Byte 1	Byte 0
höherwertiges Byte (MSB)	niederwertiges Byte (LSB)

- **STRING**  
 Datenlänge = abhängig vom Geräteparameter,  
 z.B. Darstellung eines Geräteparameters mit einer Datenlänge = 18 Byte (9 Register):

Byte 17	Byte 16	...	Byte 1	Byte 0
höherwertiges Byte (MSB)		...		niederwertiges Byte (LSB)

**Byte-Übertragungsreihenfolge**

In der MODBUS Spezifikation ist die Adressierung der Bytes, d.h. die Übertragungsreihenfolge der Bytes nicht festgelegt. Es ist deshalb wichtig die Adressierungsweise zwischen Master und Slave bei der Inbetriebnahme abzustimmen bzw. anzugleichen. Dies kann im Messgerät über den Parameter "BYTE REIHENFOLGE" konfiguriert werden (siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").

Die Übertragung der Bytes erfolgt abhängig von der Auswahl im Parameter "BYTE REIHENFOLGE":

**FLOAT:**

Auswahl	Reihenfolge			
	1.	2.	3.	4.
1 - 0 - 3 - 2 *	Byte 1 (MMMMMMMM)	Byte 0 (MMMMMMMM)	Byte 3 (SEEEEEEE)	Byte 2 (EMMMMMMM)
0 - 1 - 2 - 3	Byte 0 (MMMMMMMM)	Byte 1 (MMMMMMMM)	Byte 2 (EMMMMMMM)	Byte 3 (SEEEEEEE)
2 - 3 - 0 - 1	Byte 2 (EMMMMMMM)	Byte 3 (SEEEEEEE)	Byte 0 (MMMMMMMM)	Byte 1 (MMMMMMMM)
3 - 2 - 1 - 0	Byte 3 (SEEEEEEE)	Byte 2 (EMMMMMMM)	Byte 1 (MMMMMMMM)	Byte 0 (MMMMMMMM)

\* = Werkeinstellung  
 S = Vorzeichen  
 E = Exponent  
 M = Mantisse

**INTEGER:**

Auswahl	Reihenfolge	
	1.	2.
1 – 0 – 3 – 2 * 3 – 2 – 1 – 0	Byte 1 (MSB)	Byte 0 (LSB)
0 – 1 – 2 – 3 2 – 3 – 0 – 1	Byte 0 (LSB)	Byte 1 (MSB)

\* = Werkeinstellung  
MSB = höherwertiges Byte  
LSB = niederwertiges Byte

### STRING:

Darstellung am Beispiel eines Geräteparameters mit einer Datenlänge von 18 Bytes.


Auswahl	Reihenfolge				
	1.	2.	...	17.	18.
1 – 0 – 3 – 2 * 3 – 2 – 1 – 0	Byte 1	Byte 0 (LSB)	...	Byte 17 (MSB)	Byte 16
0 – 1 – 2 – 3 2 – 3 – 0 – 1	Byte 0 (LSB)	Byte 1	...	Byte 16	Byte 17 (MSB)

\* = Werkeinstellung  
MSB = höherwertiges Byte  
LSB = niederwertiges Byte

## 5.5.6 MODBUS Fehlermeldungen

Erkennt der MODBUS Slave einen Fehler im Anforderungstelegramm des Masters, sendet er als Antwort dem Master eine Fehlermeldung bestehend aus Slave-Adresse, Funktionscode, Fehlercode (Exception Code) und Prüfsumme. Als Kennzeichnung, dass es sich um eine Fehlermeldung handelt, wird das Führungsbit des zurückgesendeten Funktionscodes gesetzt. Die Fehlerursache wird über den Fehlercode (Exception Code) an den Master übertragen.

Folgende Fehlercodes werden vom Messgerät unterstützt:

Exception Codes	Beschreibung
01	ILLEGAL_FUNCTION Der vom Master gesendete Funktionscode wird vom Messgerät (Slave) nicht unterstützt.  Hinweis! Beschreibung der vom Messgerät unterstützten Funktionscodes → Seite 42.
02	ILLEGAL_DATA_ADDRESS Das vom Master adressierte Register ist nicht belegt (d.h. es existiert nicht), oder die Länge der abgefragten Daten ist zu gross.
03	ILLEGAL_DATA_VALUE <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Der Master versucht in ein Register zu schreiben, welches nur einen Lesezugriff erlaubt.</li> <li>■ Der Wert, der in dem Datenfeld erscheint, ist nicht zulässig: z.B. Bereichsgrenzen überschritten oder falsches Datenformat.</li> </ul>
04	SLAVE_DEVICE_FAILURE Der Slave hat auf das Anforderungstelegramm des Masters nicht geantwortet bzw. bei der Verarbeitung des Anforderungstelegramms ist ein Fehler aufgetreten.

### 5.5.7 MODBUS Auto-Scan-Puffer

#### Funktionsbeschreibung

Über das Anforderungstelegramm greift der MODBUS Master auf die Geräteparameter (Daten) des Messgerätes zu. Abhängig vom Funktionscode erfolgt der Lese- oder Schreibzugriff auf einen einzelnen oder eine Gruppe von aufeinanderfolgenden Geräteparametern. Sind die gewünschten Geräteparameter (Register) nicht als Gruppe verfügbar, muss der Master für jeden Parameter jeweils ein Anforderungstelegramm an den Slave senden.

Für das Gruppieren von nicht aufeinanderfolgenden Geräteparametern bietet das Messgerät einen speziellen Speicherbereich, den sogenannten Auto-Scan-Puffer, mit dem bis zu 16 Geräteparameter (Register) flexibel vom Anwender gruppiert werden können. Diesen kompletten Datenblock kann der Master über ein einzelnes Anforderungstelegramm ansprechen.

#### Aufbau des Auto-Scan-Puffers

Der Auto-Scan-Puffer besteht aus zwei Datensätzen, dem Konfigurationsbereich und dem Datenbereich. Im Konfigurationsbereich wird in einer Liste, der Scan Liste, festgelegt, welche Geräteparameter gruppiert werden sollen. Hierzu wird die entsprechende Registeradresse, z.B. für den Massefluss die Registeradresse 2007, in die Scan Liste eingetragen. Es können bis zu 16 Geräteparameter gruppiert werden.

Das Messgerät liest die in der Scan Liste eingetragenen Registeradressen zyklisch aus und schreibt die zugehörigen Gerätedaten in den Datenbereich (Puffer). Der Abfragezyklus läuft automatisch. Nachdem der letzte Eintrag in der Scan Liste abgefragt wurde, beginnt der Zyklus von neuem. Via MODBUS können die gruppierten Geräteparameter im Datenbereich vom Master mit nur einem Anforderungstelegramm gelesen oder beschrieben werden (Registeradresse 5051...5081).

#### Konfiguration der Scan Liste

Bei der Konfiguration müssen die MODBUS Registeradressen der zu gruppierenden Geräteparameter in die Scan Liste eingetragen werden. Die Scan Liste kann bis zu 16 Einträge enthalten. Unterstützt werden Geräteparameter mit Lese- und Schreibzugriff des Datentyps Float und Integer.

Die Scan Liste kann konfiguriert werden über:

1. die Vor-Ort-Anzeige oder ein Konfigurationsprogramm (z.B. ToF Tool - Fieldtool Package oder FieldCare).  
Die Konfiguration der Scan Liste erfolgt hier über die Funktionsmatrix:  
GRUNDFUNKTION → MODBUS RS485 → SCAN LIST REG. 1...SCAN LIST REG. 16
2. den MODBUS Master.  
Die Konfiguration der Scan Liste erfolgt dabei über die Registeradressen 5001...5016.

Scan Liste		
Nr.	MODBUS Konfigurations-Registeradresse (Datentyp = Integer)	Konfiguration über Vor-Ort-Bedienung/Konfigurationsprogramm (GRUNDFUNKTION → MODBUS RS485 →)
1	5001	SCAN LIST REG. 1
2	5002	SCAN LIST REG. 2
3	5003	SCAN LIST REG. 3
4	5004	SCAN LIST REG. 4
5	5005	SCAN LIST REG. 5
6	5006	SCAN LIST REG. 6
7	5007	SCAN LIST REG. 7
8	5008	SCAN LIST REG. 8
9	5009	SCAN LIST REG. 9
10	5010	SCAN LIST REG. 10

Scan Liste		
Nr.	MODBUS Konfigurations- Registeradresse (Datentyp = Integer)	Konfiguration über Vor-Ort-Bedienung/Konfigurationsprogramm (GRUNDFUNKTION → MODBUS RS485 →)
11	5011	SCAN LIST REG. 11
12	5012	SCAN LIST REG. 12
13	5013	SCAN LIST REG. 13
14	5014	SCAN LIST REG. 14
15	5015	SCAN LIST REG. 15
16	5016	SCAN LIST REG. 16

### Zugriff auf Daten via MODBUS

Die Registeradressen 5051...5081 dienen dem MODBUS Master zum Zugriff auf den Datenbereich des Auto-Scan-Puffers. Im diesem Datenbereich befinden sich die Werte, der in der Scan Liste definierten Geräteparameter. Wurde z.B. in der Scan Liste über die Funktion SCAN LIST REG. 1 das Register 2007 für den Massefluss eingetragen, kann der Master im Register 5051 den aktuellen Messwert des Masseflusses auslesen.

Datenbereich				
Parameterwert/Messwerte		Zugriff über MODBUS Registeradresse	Datentyp *	Zugriff **
Wert von Scan Listeneintrag Nr. 1	→	5051	Integer/Float	read/write
Wert von Scan ListeneintragNr. 2	→	5053	Integer/Float	read/write
Wert von Scan ListeneintragNr. 3	→	5055	Integer/Float	read/write
Wert von Scan ListeneintragNr. 4	→	5057	Integer/Float	read/write
Wert von Scan ListeneintragNr. 5	→	5059	Integer/Float	read/write
Wert von Scan ListeneintragNr. 6	→	5061	Integer/Float	read/write
Wert von Scan ListeneintragNr. 7	→	5063	Integer/Float	read/write
Wert von Scan ListeneintragNr. 8	→	5065	Integer/Float	read/write
Wert von Scan ListeneintragNr. 9	→	5067	Integer/Float	read/write
Wert von Scan ListeneintragNr. 10	→	5069	Integer/Float	read/write
Wert von Scan ListeneintragNr. 11	→	5071	Integer/Float	read/write
Wert von Scan Listeneintrag Nr. 12	→	5073	Integer/Float	read/write
Wert von Scan ListeneintragNr. 13	→	5075	Integer/Float	read/write
Wert von Scan ListeneintragNr. 14	→	5077	Integer/Float	read/write
Wert von Scan ListeneintragNr. 15	→	5079	Integer/Float	read/write
Wert von Scan ListeneintragNr. 16	→	5081	Integer/Float	read/write
* Der Datentyp ist abhängig von dem in der Scan Liste eingetragenen Geräteparameter				
** Der Datenzugriff ist abhängig von dem in der Scan Liste eingetragenen Geräteparameter. Unterstützt der eingetragene Geräteparameter einen Lese- und Schreibzugriff, so kann auch über den Datenbereich entsprechend auf den Parameter zugegriffen werden.				

**Antwortzeit**

Die Antwortzeit beträgt beim Zugriff auf den Datenbereich (Registeradressen 5051...5081) typisch zwischen 3...5 ms.



**Hinweis!**

Die Ausführung eines Befehls im Gerät kann unter Umständen länger dauern. Die Daten werden dann erst nach der Ausführung aktualisiert. Davon betroffen sind vor allem Schreibbefehle!

**Beispiel**

Über den Auto-Scan-Puffer sollen folgende Geräteparameter gruppiert und mit nur einem Anforderungstelegramm vom Master ausgelesen werden:

- Massefluss → Registeradresse 2007
- Temperatur → Registeradresse 2017
- Summenzähler 1 → Registeradresse 2610
- Aktueller Systemzustand → Registeradresse 6859

**1. Konfiguration der Scan Liste**

- Mit der Vor-Ort-Bedienung oder einem Konfigurationsprogramm (über die Funktionsmatrix):  
 Block GRUNDFUNKTION → Funktionsgruppe MODBUS RS485 → Funktion SCAN LIST REG.  
 → Eingabe der Adresse 2007 unter SCAN LIST REG. 1  
 → Eingabe der Adresse 2017 unter SCAN LIST REG. 2  
 → Eingabe der Adresse 2610 unter SCAN LIST REG. 3  
 → Eingabe der Adresse 6859 unter SCAN LIST REG. 4
- Über den MODBUS Master (die Registeradressen der Geräteparameter werden über MODBUS in die Register 5001...5004 geschrieben):
  1. Schreiben der Adresse 2007 (Massefluss) in Register 5001
  2. Schreiben der Adresse 2017 (Temperatur) in Register 5002
  3. Schreiben der Adresse 2610 (Summenzähler 1) in Register 5003
  4. Schreiben der Adresse 6859 (Aktueller Systemzustand) in Register 5004

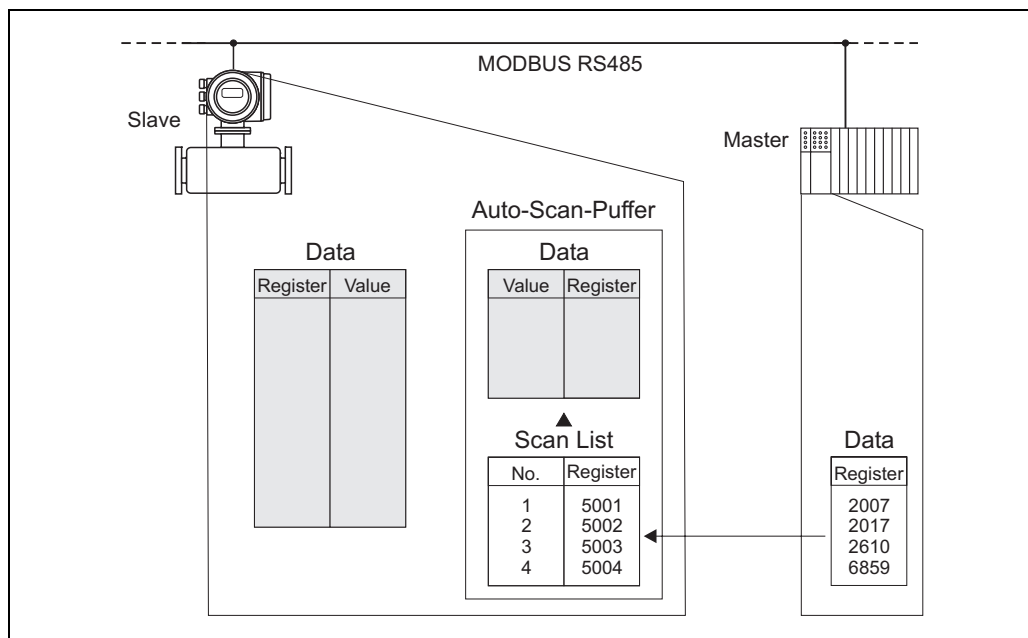


Abb. 30: Konfiguration der Scan Liste über den MODBUS Master

**2. Zugriff auf die Daten via MODBUS**

Der MODBUS Master kann mit nur einem Anforderungstelegramm, durch die Angabe der Register-Startadresse 5051 und der Anzahl der Register, die Messwerte auslesen.

Datenbereich			
Zugriff über MODBUS Registeradresse	Messwerte	Datentyp	Zugriff
5051	Massefluss = 4567.67	Float	read
5053	Temperatur = 26.5	Float	read
5055	Summenzähler 1 = 56345.6	Float	read
5057	Aktueller Systemzustand = 1 (System ok)	Integer	read

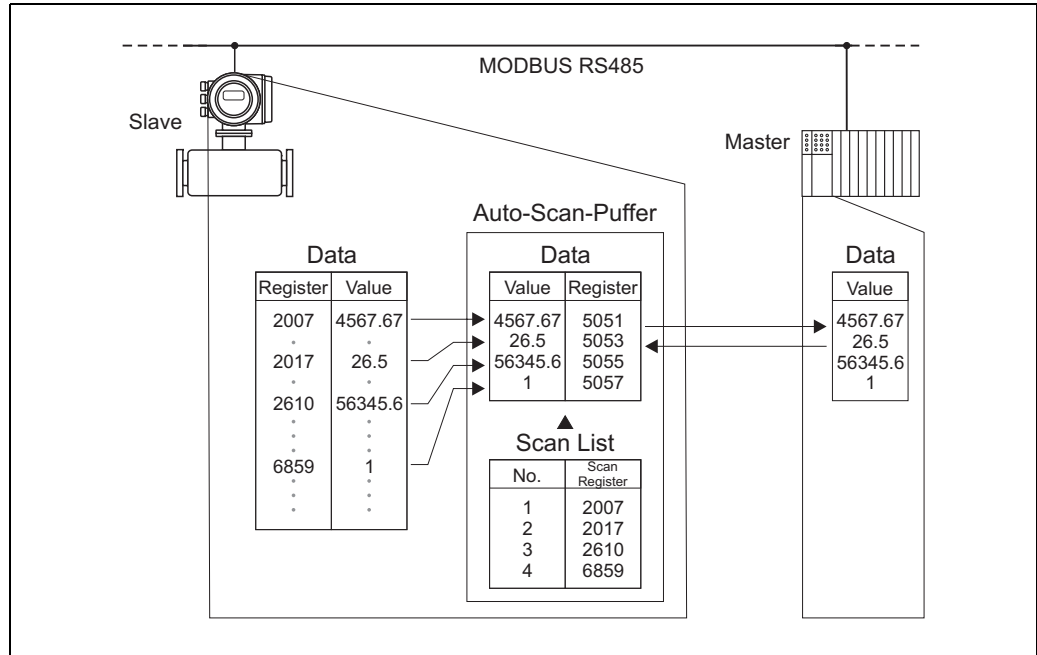


Abb. 31: Auslesen der Messwerte über den Auto-Scan-Puffer des Messgerätes mit nur einem Anforderungstelegramm des MODBUS Masters

## 5.6 Bedienmöglichkeiten

### 5.6.1 Bedienprogramm "FieldCare"

FieldCare ist Endress+Hauser's FDT-basierendes Anlagen-Asset-Management-Tool und ermöglicht die Konfiguration und Diagnose von intelligenten Feldgeräten. Durch Nutzung von Zustandsinformationen verfügen Sie zusätzlich über ein einfaches aber effektives Tool zur Überwachung der Geräte. Der Zugriff auf die Proline Durchfluss-Messgeräte erfolgt über eine Serviceschnittstelle bzw. über das Serviceinterface FXA291.

### 5.6.2 Bedienprogramm "ToF Tool - Fieldtool Package"

Modulares Softwarepaket, bestehend aus dem Serviceprogramm "ToF Tool" zur Konfiguration und Diagnose von ToF Füllstandsmessgeräten (Laufzeitmessung) und Druckmessgeräten (Evolution-Serie), sowie dem Serviceprogramm "Fieldtool" zur Konfiguration und Diagnose von Proline Durchfluss-Messgeräten.

Der Zugriff auf die Proline Durchfluss-Messgeräte erfolgt über eine Serviceschnittstelle bzw. über die Commubox FXA291.

Inhalte des "ToF Tool - Fieldtool Package":

- Inbetriebnahme, Wartungsanalyse
- Konfiguration von Messgeräten
- Servicefunktionen
- Visualisierung von Prozessdaten
- Fehlersuche
- Zugriff auf die Verifikationsdaten und Aktualisierung der Software des Durchfluss-Simulators "Fieldcheck"

### 5.6.3 Gerätebeschreibungsdateien für Bedienprogramme

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

Bedienung über Service-Protokoll:

Gültig für Gerätesoftware: 3.01.XX Softwarefreigabe: 10.2005		→ Funktion GERÄTESOFTWARE (8100)
Bedienprogramm/Gerätetreiber:	Bezugsquellen:	
ToF Tool - Fieldtool Package	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ www.tof-fieldtool.endress.com</li> <li>■ Update CD-ROM (Endress+Hauser Bestellnummer: 50099820)</li> </ul>	
FieldCare/DTM (in Vorbereitung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ www.endress.com (→ Download → Software → Treiber)</li> <li>■ CD-ROM (Endress+Hauser Bestellnummer 56004088)</li> </ul>	

Test und Simulationsgeräte:

Gerät:	Bezugsquellen:
Fieldcheck	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Update über ToF Tool - Fieldtool Package via Fieldflash</li> </ul>



Hinweis!

Das Test- und Simulationsgerät Fieldcheck wird für die Überprüfung von Durchfluss-Messgeräten im Feld eingesetzt. Zusammen mit dem Softwarepaket "ToF Tool - Fieldtool Package" 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.

## 5.7 Hardware-Einstellungen

### 5.7.1 Hardware-Schreibschutz ein-/ausschalten

Der Hardware-Schreibschutz kann über eine Steckbrücke auf der I/O-Platine ein- oder ausgeschaltet werden. Bei eingeschaltetem Schreibschutz ist ein Schreibzugriff auf die Geräteparameter via MODBUS RS485 **nicht** möglich.



Warnung!

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

1. Hilfsenergie ausschalten.
2. I/O-Platine ausbauen → Seite 99
3. Hardware-Schreibschutz mit Hilfe der Steckbrücken entsprechend konfigurieren (siehe Abbildung).
4. Der Zusammenbau erfolgt in der umgekehrten Reihenfolge.

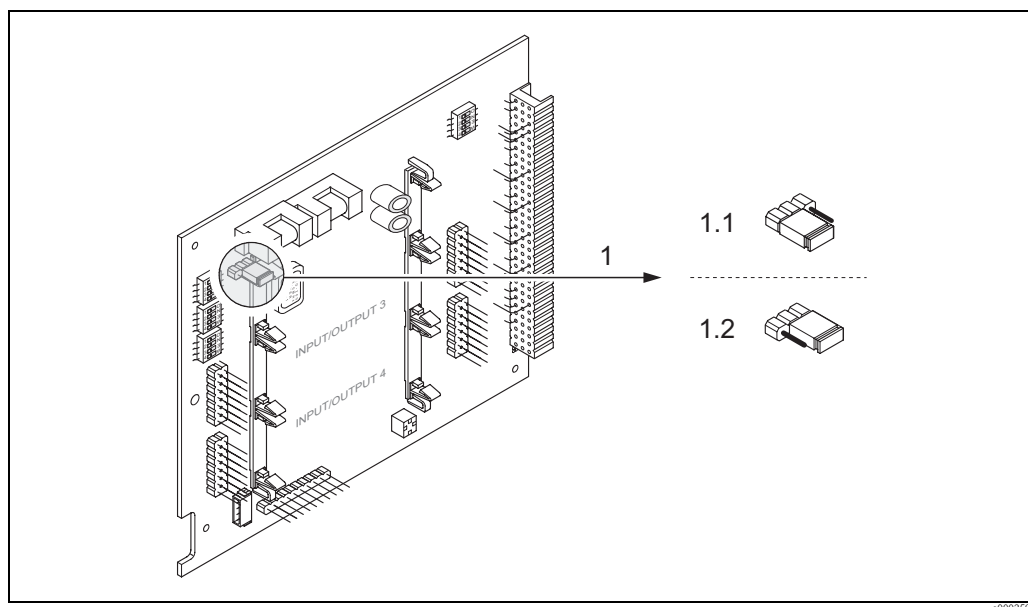


Abb. 32: Ein-/Ausschalten des Schreibschutzes mit Hilfe einer Steckbrücke auf der I/O-Platine

- 1 Steckbrücke zum Ein-/Ausschalten des Schreibschutzes
- 1.1 Schreibschutz ausgeschaltet (Werkeinstellung) = der Schreibzugriff auf die Geräteparameter via MODBUS RS485 ist möglich
- 1.2 Schreibschutz eingeschaltet = der Schreibzugriff auf die Geräteparameter via MODBUS RS485 ist **nicht** möglich

### 5.7.2 Einstellen der Geräteadresse

Die Geräteadresse muss bei einem MODBUS Slave immer eingestellt werden. Die gültige Geräteadressen liegen in einem Bereich von 1...247. In einem MODBUS RS485-Netzwerk kann jede Adresse nur einmal vergeben werden. Bei nicht korrekt eingestellter Adresse wird das Messgerät vom MODBUS Master nicht erkannt. Alle Messgeräte werden mit der Geräteadresse 247 und mit dem Adressmode "Softwareadressierung" ausgeliefert.

#### Adressierung über Vor-Ort-Bedienung

Nähere Erläuterungen zur Adressierung des Messgerätes über die Vor-Ort-Anzeige → Seite 69

#### Adressierung über Miniaturschalter



Warnung!

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

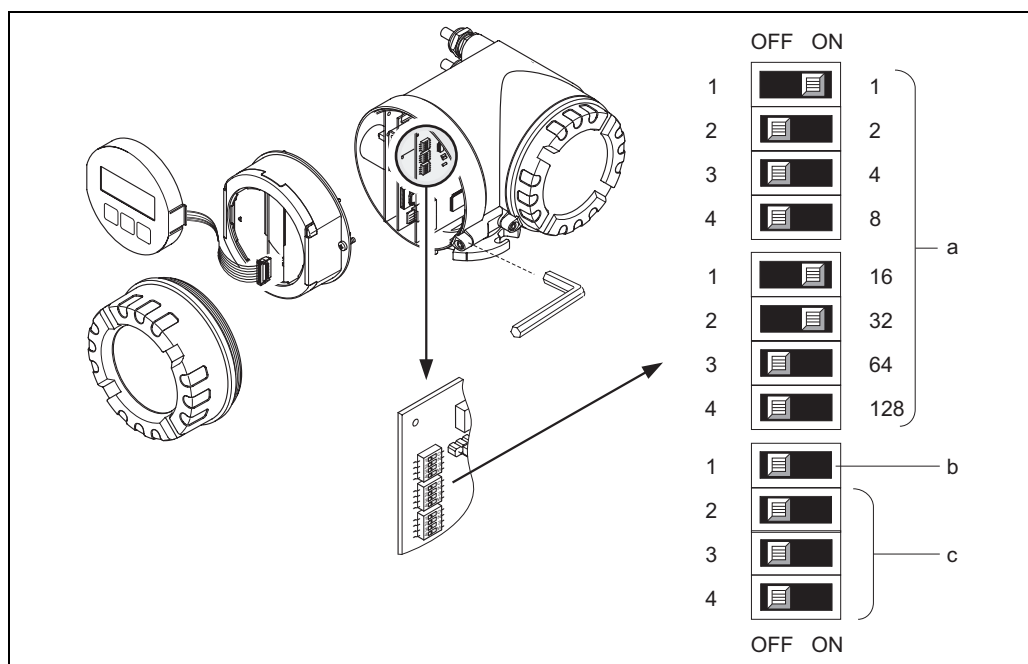


Abb. 33: Adressierung mit Hilfe von Miniaturschaltern auf der I/O-Platine

- 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 (Werkeinstellung)
  - ON = Hardwareadressierung via Miniaturschalter
- c Miniaturschalter nicht belegt

### 5.7.3 Einstellen der Abschlusswiderstände

Es ist wichtig die MODBUS 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 Hilfsenergie ausgeschaltet ist, bevor Sie die Elektronikraumabdeckung entfernen.

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

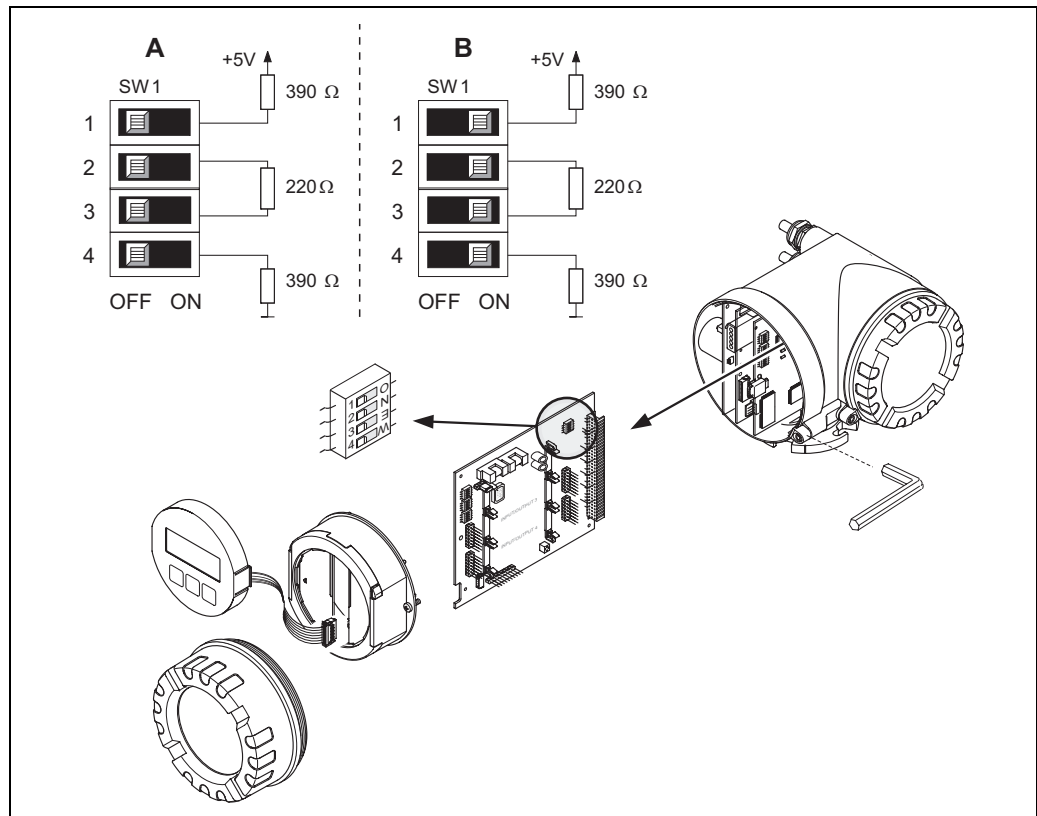


Abb. 34: Abschlusswiderstände einstellen

A = Werkeinstellung

B = Einstellung am letzten Messumformer



Hinweis!

Generell wird empfohlen, eine externe Terminierung zu verwenden, da beim Defekt eines intern terminierten Gerätes das gesamte Segment ausfallen kann.

### 5.7.4 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 Hilfsenergie ausgeschaltet ist, bevor Sie die Elektronikraumabdeckung entfernen.

1. Hilfsenergie ausschalten.
2. I/O-Platine ausbauen. → Seite 99
3. Steckbrücken positionieren (siehe Abbildung).



**Achtung!**

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

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

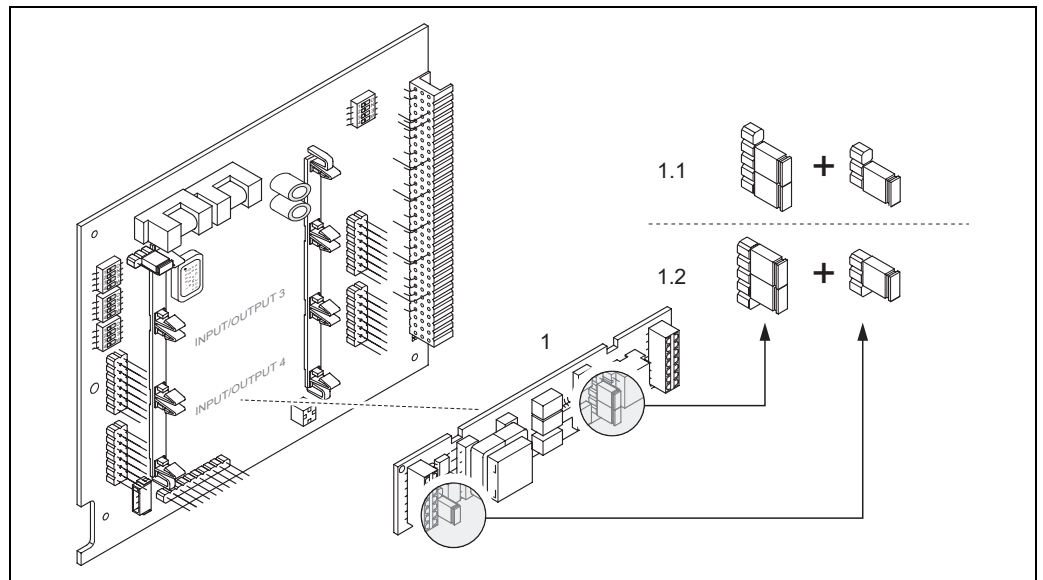


Abb. 35: Stromausgang konfigurieren mit Hilfe von Steckbrücken (I/O-Platine)

- 1 Stromausgang
- 1.1 Aktiver Stromausgang (Werkeinstellung)
- 1.2 Passiver Stromausgang

### 5.7.5 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 Hilfsenergie ausgeschaltet ist, bevor Sie die Elektronikraumabdeckung entfernen.

1. Hilfsenergie ausschalten.
2. I/O-Platine ausbauen. → Seite 99
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.

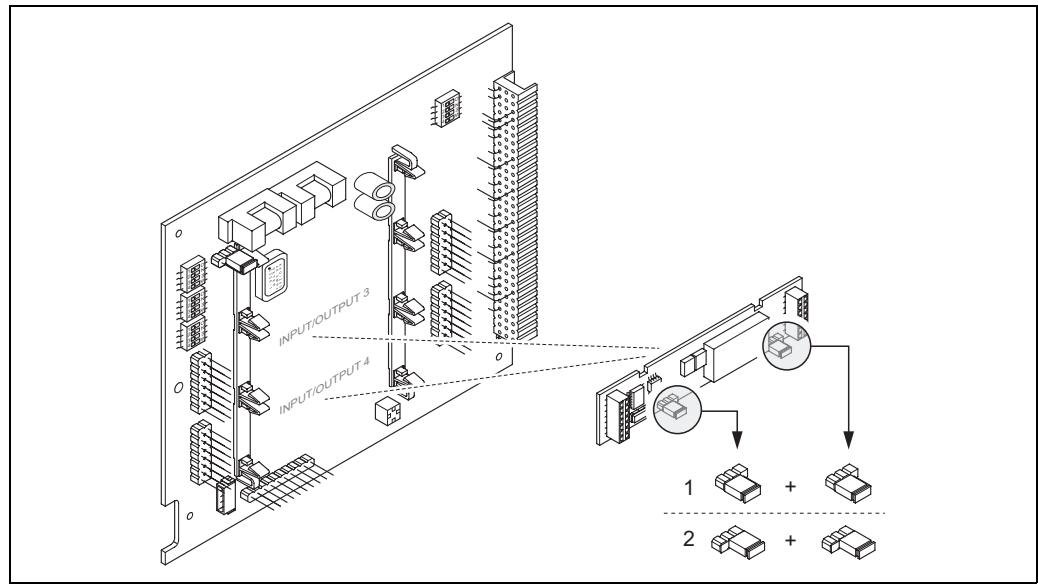


Abb. 36: Relaiskontakte konfigurieren (Öffner/Schließer) mit Hilfe von Steckbrücken auf der umrüstbaren I/O-Platine (Sub-Modul).

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

## 6 Inbetriebnahme

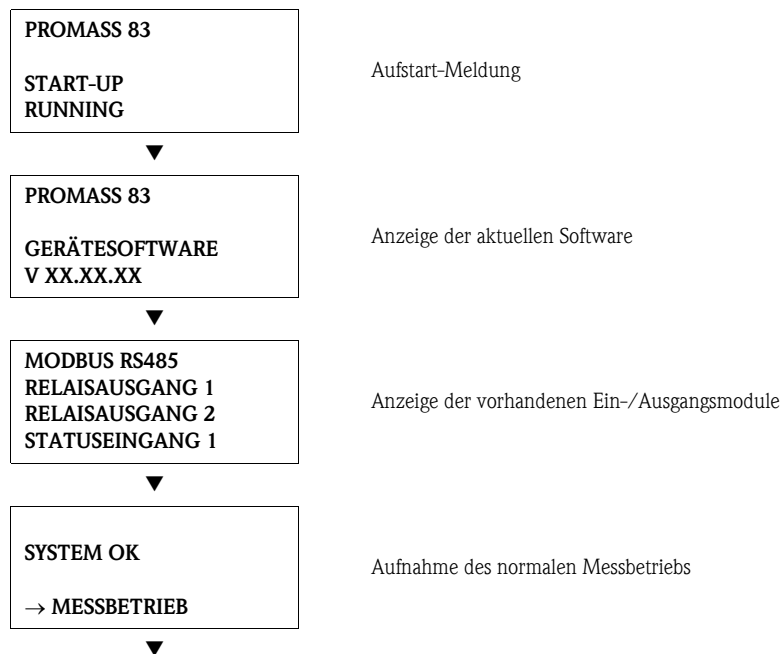
### 6.1 Installations- und Funktionskontrolle

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

- Checkliste "Einbaukontrolle" → Seite 23
- Checkliste "Anschlusskontrolle" → Seite 30

### 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).



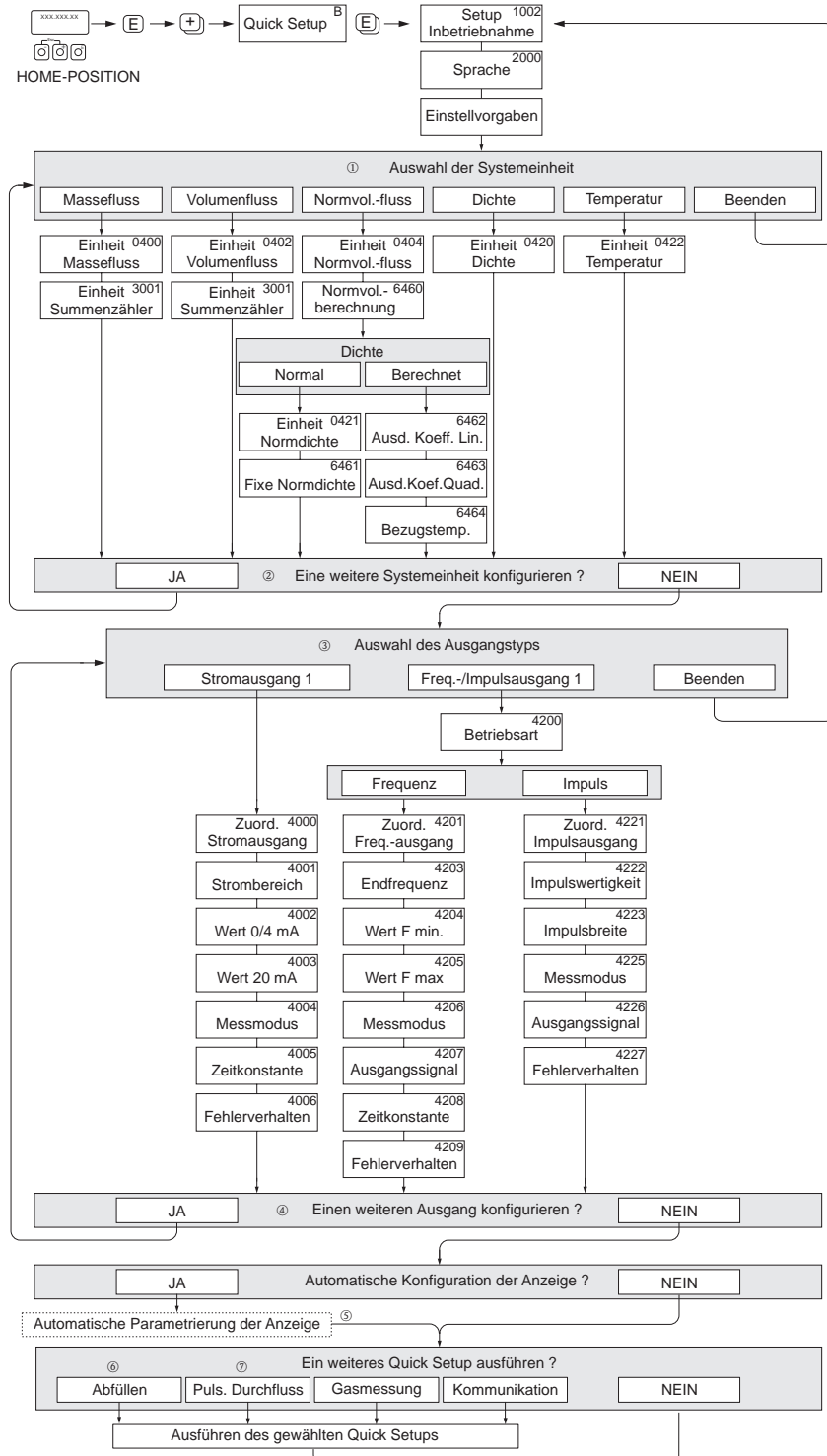
Hinweis!

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

## 6.3 Quick Setup

### 6.3.1 Quick-Setup "Inbetriebnahme"


Bei Messgeräten ohne Vor-Ort-Anzeige, sind die einzelnen Parameter und Funktionen über das Bedienprogramm, z. B. FieldCare oder ToF Tool - Fieldtool Package 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.



a0003255-de

Abb. 37: 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 ① laufenden Setup noch nicht konfiguriert wurden. Die Masse-, Volumen und Normvolumeneinheit wird aus der entsprechenden Durchflusseinheit abgeleitet.
  - ③ Die Auswahl "JA" erscheint, solange noch nicht alle Einheiten parametrieren wurden. Steht keine Einheit mehr zur Verfügung, erscheint nur noch die Auswahl "NEIN".
  - ④ Die Abfrage erfolgt nur, wenn ein Strom- und/oder Impuls-/Frequenz Ausgang 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.

### 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. → Seite 58

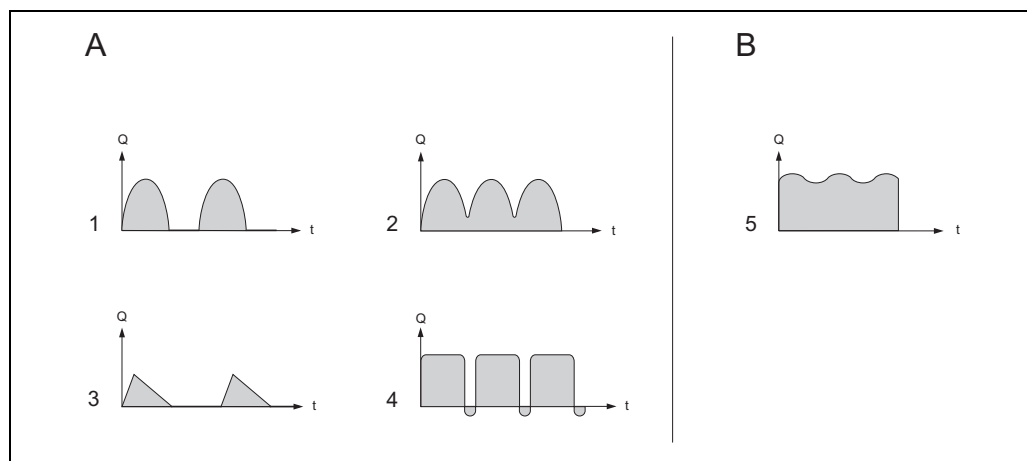


Abb. 38: Durchflusscharakteristik verschiedener Pumpentypen

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!

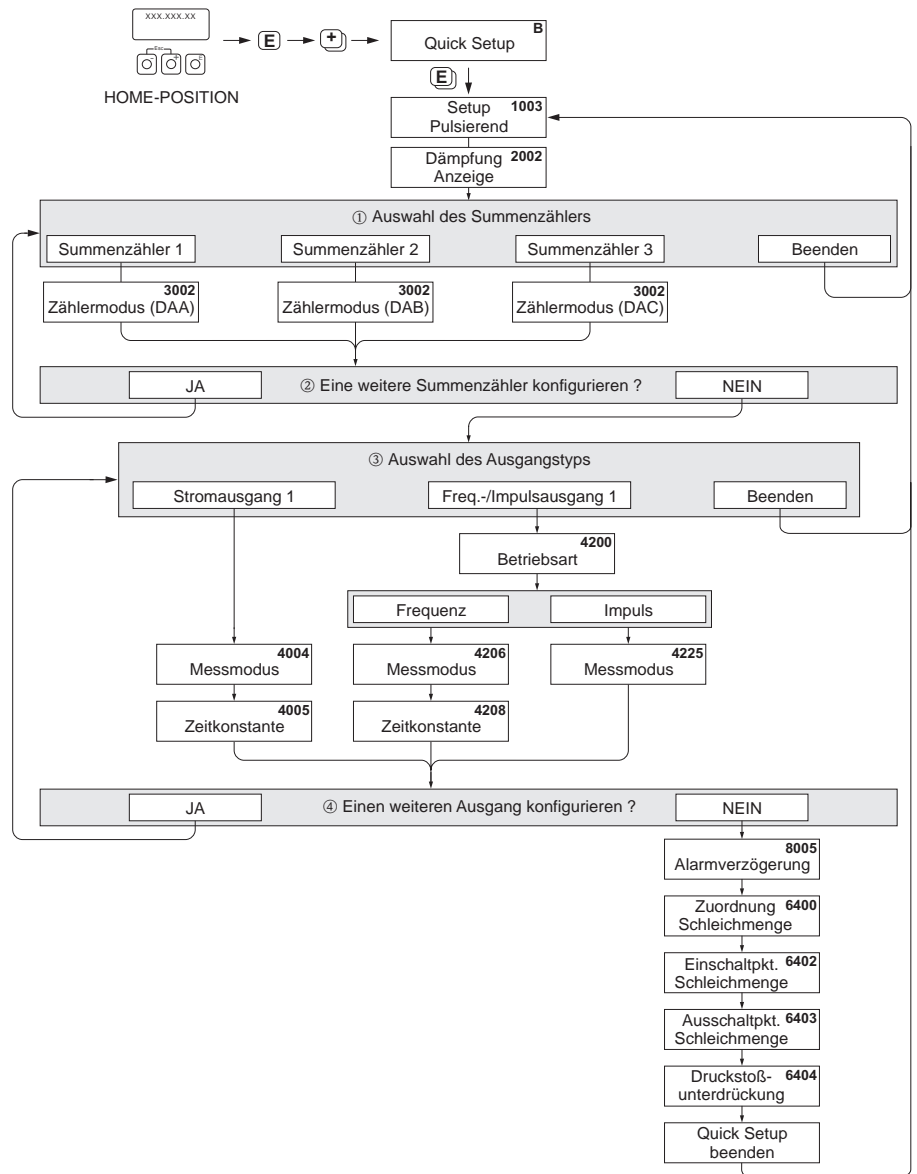


Abb. 39: Quick Setup für den Messbetrieb bei stark pulsierendem Durchfluss



**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 bei jedem Umlauf nur noch die Zähler anwählbar, die im laufenden Setup noch nicht konfiguriert wurden.
  - ② Die Auswahl "JA" erscheint, solange nicht alle Zähler parametriert wurden. Steht kein Zähler mehr zur Verfügung, erscheint nur noch die Auswahl "NEIN".
  - ③ Es ist beim zweiten Umlauf nur noch der Ausgang anwählbar, der im laufenden Setup noch nicht konfiguriert wurde.
  - ④ Die Auswahl "JA" erscheint, solange nicht beide Ausgänge parametriert wurden. Steht kein Ausgang mehr zur Verfügung, erscheint nur noch die Auswahl "NEIN".

**Empfohlene Einstellungen**

<b>Quick Setup "Pulsierender Durchfluss"</b>		
HOME-Position → <input type="button" value="E"/> → MESSGRÖSSE → <input type="button" value="F"/> → QUICK SETUP → <input type="button" value="E"/> → QS PULSIERENDER DURCHFLUSS (1003)		
Funktions-Nr.	Funktionsname	Auswahl mit <input type="button" value="F"/> Zur nächsten Funktion mit <input type="button" value="E"/>
1003	QS-PULS. DURCHFL.	JA Nach Bestätigen mit <input type="button" value="E"/> werden durch das Quick Setup-Menü alle nachfolgenden Funktionen schrittweise aufgerufen.



<b>Grundeinstellungen</b>		
2002	DÄMPFUNG ANZEIGE	1 s
3002	ZÄHLERMODUS (DAA)	BILANZ (Summenzähler 1)
3002	ZÄHLERMODUS (DAB)	BILANZ (Summenzähler 2)
3002	ZÄHLERMODUS (DAC)	BILANZ (Summenzähler 3)
<b>Signalart für "STROMAUSGANG 1"</b>		
4004	MESSMODUS	PULS. DURCHFL.
4005	ZEITKONSTANTE	1 s
<b>Signalart für "FREQ./IMPULSAUSGANG 1" (bei Betriebsart FREQUENZ)</b>		
4206	MESSMODUS	PULS. DURCHFL.
4208	ZEITKONSTANTE	0 s
<b>Signalart für "FREQ./IMPULSAUSGANG 1" (bei Betriebsart IMPULS)</b>		
4225	MESSMODUS	PULS. DURCHFL.
<b>Weitere Einstellungen</b>		
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] FB = Promass 1 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. → Seite 84

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!

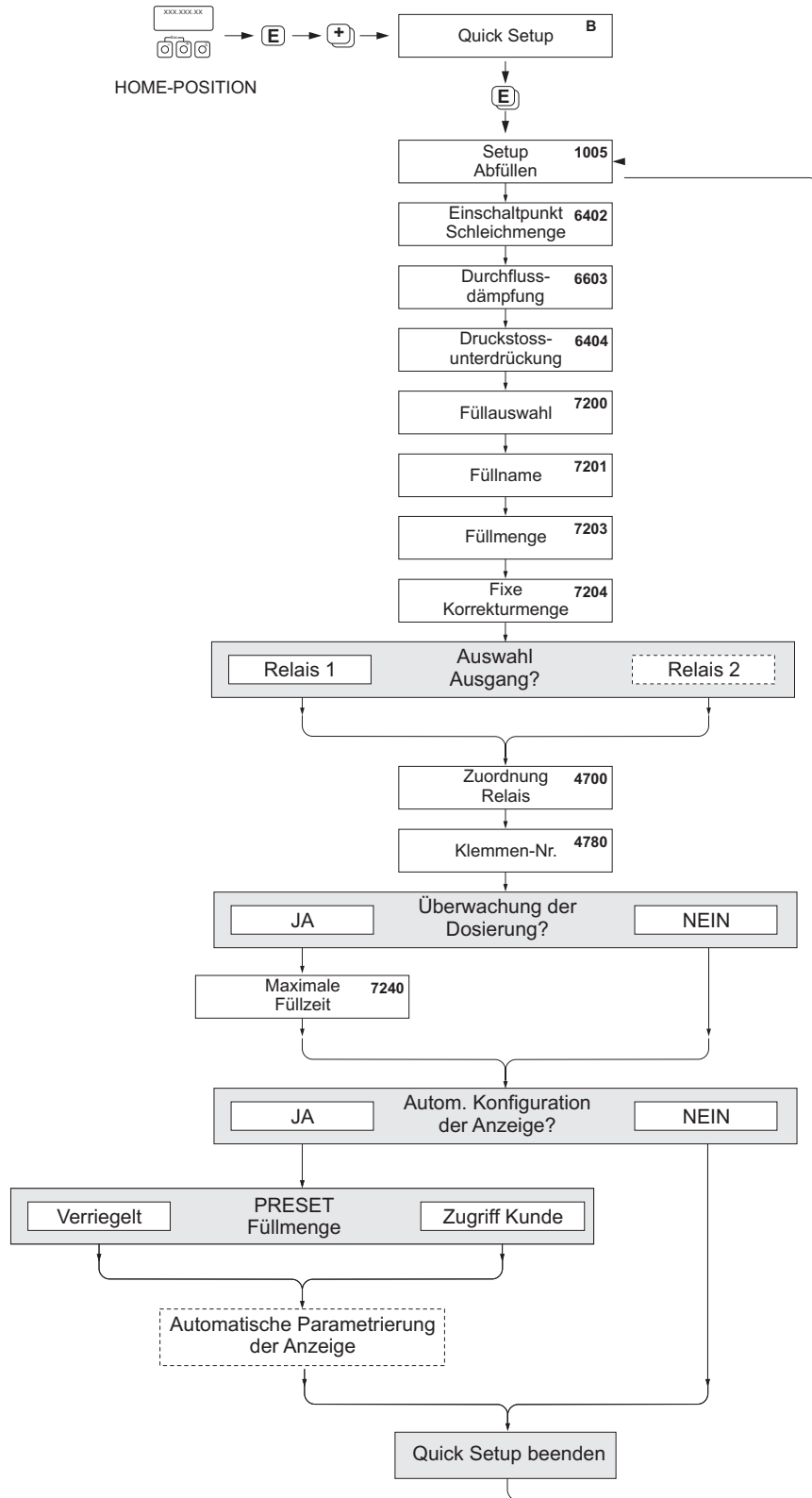
Durch das Quick Setup "Abfüllen" werden gewisse Gerätefunktionen für den diskontinuierlichen Messbetrieb optimal eingestellt.

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. → Seite 58
- 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 Abfüllfunktionen belegt (START, PRESET, usw.), die mit Hilfe der drei Bedientasten (  /  /  ) direkt vor Ort ausgeführt werden können. Das Messgerät ist damit vollumfänglich als "Batchcontroller" im Feld einsetzbar. → Seite 36
- Die Abfüllprozesse können auch direkt über den Feldbus gesteuert werden.












a0004644-de

Abb. 40: Quick Setup "Batching"

Empfohlene Einstellungen finden Sie auf der folgenden Seite.

### Empfohlene Einstellungen

Quick Setup "Abfüllen" (Batching)		
HOME-Position →  → MESSGRÖSSE (A) MESSGRÖSSE →  → QUICK SETUP (B) QUICK SETUP →  → QUICK SETUP ABFÜLLEN (1005)		
Funktions-Nr.	Funktionsname	Auszuwählende Einstellung (  ) (zur nächsten Funktion mit  )
1005	QUICK SETUP ABFÜLLEN	JA Nach Bestätigen mit  werden durch das Quick Setup-Menü alle nachfolgenden Funktionen schrittweise aufgerufen.
▼		
 <b>Hinweis!</b> Grau hinterlegte Funktionen werden automatisch konfiguriert ( vom Messsystem selbst)		
6400	ZUORDNUNG SCHLEICHMENGE	MASSEFLUSS
6402	EINSCHALTPUNKT SCHLEICHMENGE	siehe Tabelle auf Seite 66
6403	AUSSCHALTPUNKT SCHLEICHMENGE	50%
6603	DURCHFLUSS DÄMPFUNG	0 Sekunden
6404	DRUCKSTOSS UNTERDRÜCKUNG	0 Sekunden
7200	FÜLLAUSSWAHL	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	KLEMMENUMMER	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)	
		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"	8,00	0,300
15	1/2"	26,00	1,000
15 FB	1/2" FB	72,00	2,600
25	1"	72,00	2,600
25 FB	1" FB	180,00	6,600
40	1 1/2"	180,00	6,600
40 FB	1 1/2" FB	300,00	11,000
50	2"	300,00	11,000
50 FB	2" FB	720,00	26,000
80	3"	720,00	26,000
100	4"	1200,00	44,000
150	6"	2600,00	95,000
250	10"	7200,00	260,000

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.
- Mit der Gasmessung können nur der Masse- und Normvolumenfluss erfasst und ausgegeben werden. Eine direkte Dichte- und/oder Volumenmessung ist nicht möglich!
- Im Gegensatz zu Flüssigkeiten sind bei der Gasmessung andere Durchflussbereiche und Genauigkeiten zu beachten.
- Soll anstelle des Massedurchflusses (z.B. in kg/h) der Normvolumenfluss (z.B. in Nm<sup>3</sup>/h) angezeigt und ausgegeben werden, so ist im Quick Setup "Inbetriebnahme" die Funktion NORMVOLUMEN BERECHNUNG auf "FIXE NORMDICHTE" einzustellen.  
Der Normvolumenfluss kann folgendermaßen zugeordnet werden:
  - einer Anzeigezeile,
  - dem Stromausgang,
  - dem Impuls-/Frequenzausgang.

#### 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.

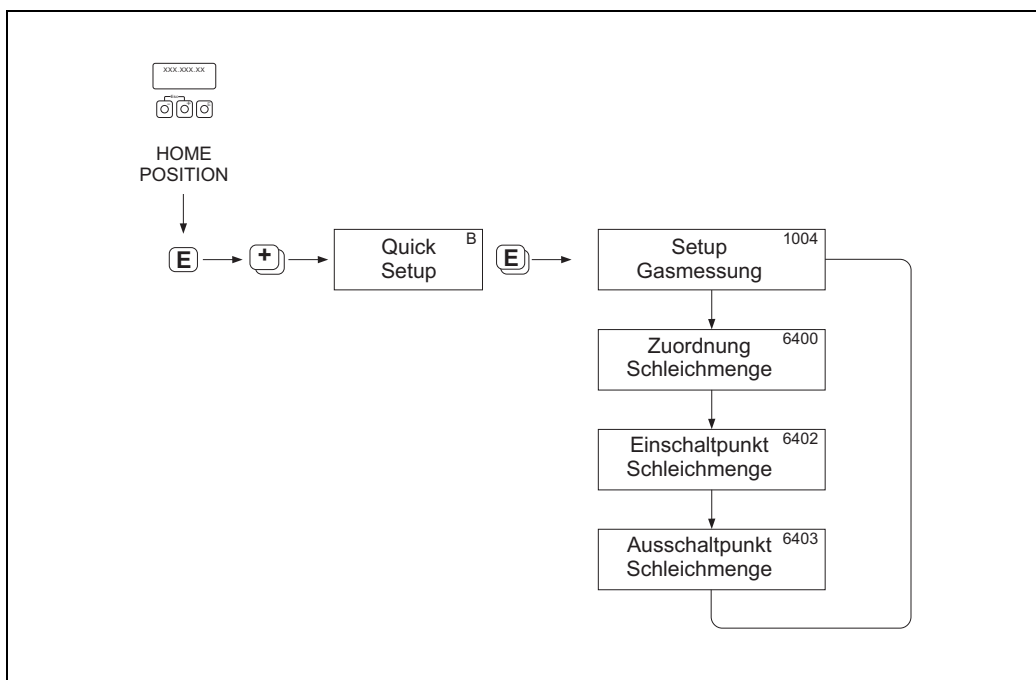










Abb. 41: Quick Setup "Gasmessung"

Empfohlene Einstellungen finden Sie auf der folgenden Seite.

## Empfohlene Einstellungen

Quick Setup "Gasmessung"		
HOME-Position →  → MESSGRÖSSE (A) MESSGRÖSSE →  → QUICK SETUP (B) QUICK SETUP →  → QS-GASMESSUNG (1004)		
Funktions-Nr.	Funktionsname	Auszuwählende Einstellung (  ) (zur nächsten Funktion mit  )
1004	QS-GASMESSUNG	JA Nach Bestätigen mit  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.

### 6.3.5 Quick Setup "Kommunikation"

Zum Aufbau der seriellen Datenübertragung sind diverse Vereinbarungen zwischen dem MODBUS Master und MODBUS Slave notwendig, welche bei der Parametrierung verschiedener Funktionen berücksichtigt werden müssen. Über das Quick Setup "Kommunikation" können diese Funktionen einfach und schnell parametrieren werden. In der nachfolgenden Tabelle werden die Einstellmöglichkeiten der Parameter genauer erklärt.

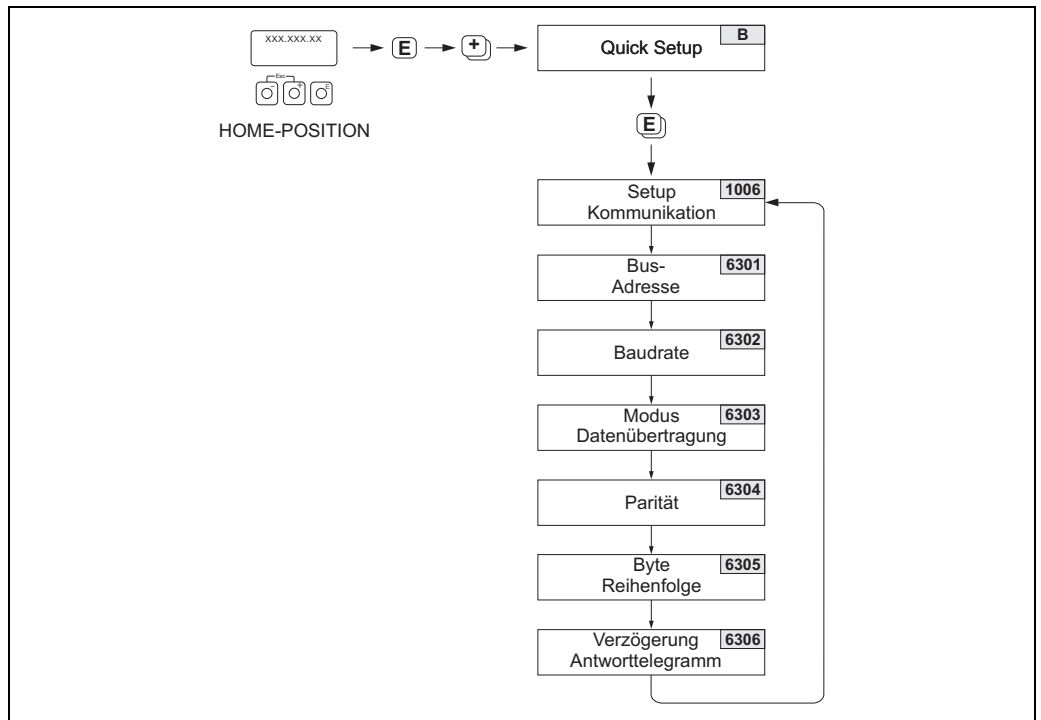





Abb. 42: Quick Setup Kommunikation

Quick Setup "Kommunikation"		
HOME-Position → [E] → MESSGRÖSSE → [ ] → QUICK SETUP → [E] → QUICK SETUP KOMMUNIKATION		
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.
6301	BUS-ADRESSE	Eingabe der Geräteadresse (zulässiger Adressbereich: 1...247) <b>Werkeinstellung:</b> 247
6302	BAUDRATE	Unterstützte Baudraten [BAUD]: 1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200 <b>Werkeinstellung:</b> 19200 BAUD
6303	MODUS DATENÜBERTRAGUNG	Auswahl des Datenübertragungsmodus: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ASCII → Übertragung der Daten in Form lesbarer ASCII Zeichen. Fehlersicherung über LRC.</li> <li>■ RTU → Übertragung der Daten in binärer Form. Fehlersicherung über CRC16.</li> </ul> <b>Werkeinstellung:</b> RTU

Quick Setup "Kommunikation"		
6304	PARITÄT	<p>Auswahl abhängig von der Funktion "Modus Datenübertragung": KEINE; GERADE; UNGERADE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Im Übertragungsmodus ASCII verfügbar → gerades oder ungerades Paritätsbit (GERADE, UNGERADE).</li> <li>■ Im Übertragungsmodus RTU verfügbar → kein Paritätsbit (KEINE) bzw. gerades oder ungerades Paritätsbit (GERADE, UNGERADE).</li> </ul> <p><b>Werkeinstellung:</b> GERADE</p>
6305	BYTE REIHENFOLGE	<p>Auswahl der Übertragungsreihenfolge der Bytes für die Datentypen Integer, Float und String: 0 - 1 - 2 - 3 3 - 2 - 1 - 0 2 - 3 - 0 - 1 1 - 0 - 3 - 2</p> <p><b>Werkeinstellung:</b> 1 - 0 - 3 - 2</p> <p> Hinweis! Die Übertragungsreihenfolge muss mit dem MODBUS Master abgestimmt werden.</p>
6306	VERZÖGERUNG ANTWORTTELEGRAMM	<p>Eingabe einer Verzögerungszeit, nach deren Ablauf das Messgerät auf das Anfragetelegramm des MODBUS Masters antwortet. Dies erlaubt vor allem die Anpassung der Kommunikation an langsame MODBUS Master: 0...100 ms</p> <p><b>Werkeinstellung:</b> 10 ms</p>
<p>Zurück zur HOME-Position: → Esc-Tasten  länger als drei Sekunden betätigen oder → Esc-Tasten  mehrmals kurz betätigen = schrittweises Verlassen der Funktionsmatrix</p>		



#### Hinweis!

Die in der Tabelle beschriebenen Parameter befinden sich in der Funktionsmatrix im Block "GRUNDFUNKTION", Gruppe "MODBUS RS485" (siehe separates Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").

### 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 → Seite 98 ff.

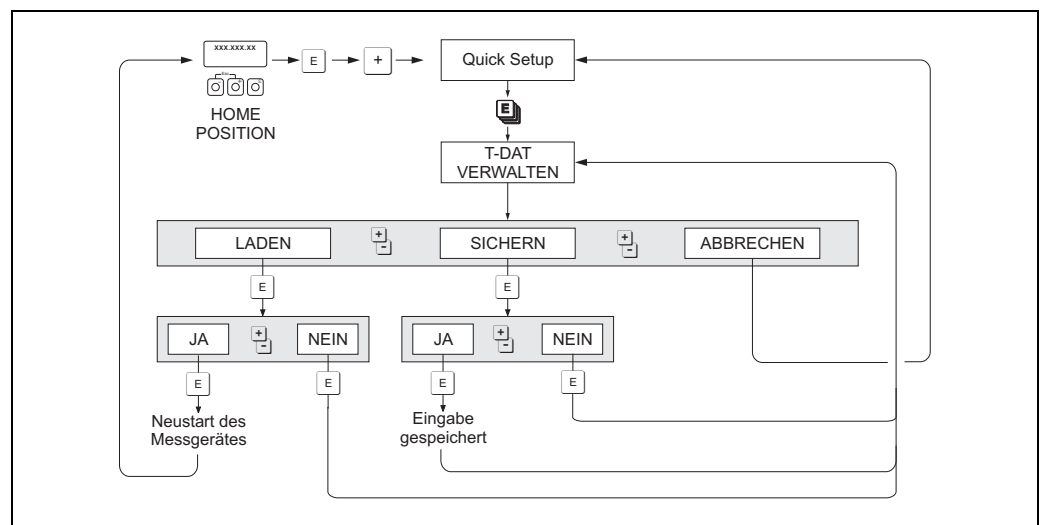


Abb. 43: Datensicherung/-übertragung mit der Funktion T-DAT VERWALTEN

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: → Seite 84

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

#### Konzentrationsmessung mit fester Berechnungsfunktion

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

Dichtefunktion	Anmerkungen
%-MASSE %-VOLUMEN	<p>Durch diese Funktion ist es möglich, für zweiphasige Medien den prozentualen Masse- oder Volumenanteil von Ziel- und Trägermedium zu berechnen. Die Grundformeln dazu (ohne Temperaturkompensation) lauten:</p> $\text{Masse [\%]} = \frac{D2 \cdot (\rho - D1)}{\rho \cdot (D2 - D1)} \cdot 100\%$ $\text{Volumen [\%]} = \frac{(\rho - D1)}{(D2 - D1)} \cdot 100\%$ <p style="text-align: right;">a0004610-de a0004619-de</p> <p>D1 = Dichte des Trägermediums (Transportflüssigkeit, z.B. Wasser) D2 = Dichte des Zielmediums (beförderter Stoff, z.B. Kalkpulver oder zweiter flüssiger Messstoff) ρ = gemessene Gesamtdichte</p>
°BRIX	<p>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.</p>
°BAUME	<p>Diese Dichteeinheit bzw. -skala wird vor allem bei sauren Lösungen (z.B. Eisenchlorid-Lösungen) verwendet.</p> <p>In der Praxis kommen zwei Baumé-Skalen zur Anwendung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– BAUME &gt; 1 kg/l : bei Lösungen die schwerer sind als Wasser</li> <li>– BAUME &lt; 1 kg/l : bei Lösungen die leichter sind als Wasser</li> </ul>
°BALLING °PLATO	<p>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.</p>
%-BLACK LIQUOR	<p>In der Papierindustrie verwendete Konzentrationsangabe von Schwarzlauge in Masse-%. Berechnungsformel wie bei %-MASSE.</p>
°API	<p>°API (= American Petroleum Institute) Speziell in Nordamerika verwendete Dichteeinheit für flüssige Ölprodukte.</p>

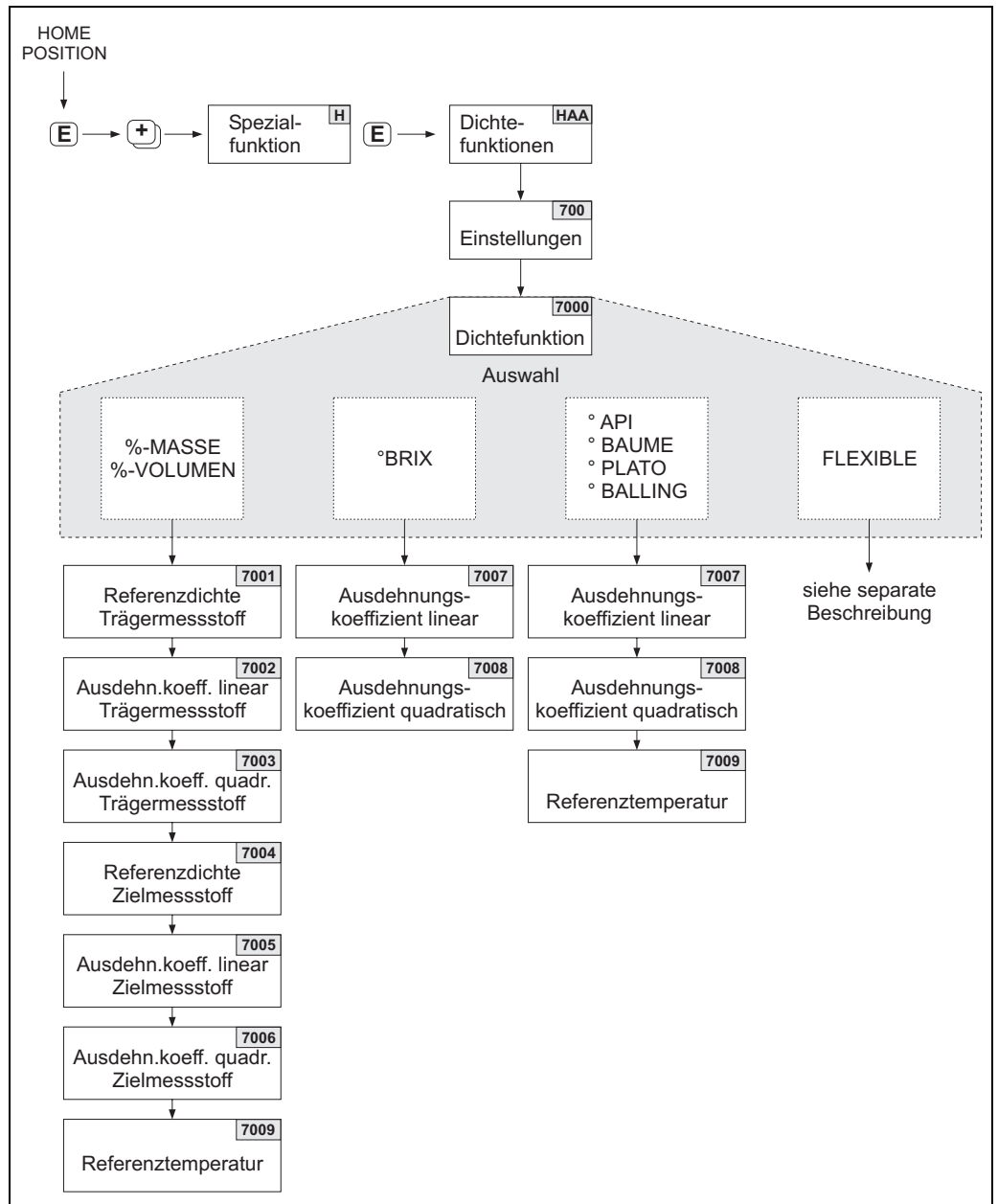


Abb. 44: Auswählen und Konfigurieren verschiedener Dichtefunktionen über die Funktionsmatrix

Brixgrade (Dichte wässriger Saccharose-Lösungen in kg/m <sup>3</sup> )								
°Brix	10°C	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C
0	999,70	998,20	995,64	992,21	988,03	983,19	977,76	971,78
5	1019,56	1017,79	1015,03	1011,44	1007,14	1002,20	996,70	989,65
10	1040,15	1038,10	1035,13	1031,38	1026,96	1021,93	1016,34	1010,23
15	1061,48	1059,15	1055,97	1052,08	1047,51	1042,39	1036,72	1030,55
20	1083,58	1080,97	1077,58	1073,50	1068,83	1063,60	1057,85	1051,63
25	1106,47	1103,59	1099,98	1095,74	1090,94	1085,61	1079,78	1073,50
30	1130,19	1127,03	1123,20	1118,80	1113,86	1108,44	1102,54	1096,21
35	1154,76	1151,33	1147,58	1142,71	1137,65	1132,13	1126,16	1119,79
40	1180,22	1176,51	1172,25	1167,52	1162,33	1156,71	1150,68	1144,27
45	1206,58	1202,61	1198,15	1193,25	1187,94	1182,23	1176,14	1169,70

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

Quelle: A. & L. Emmerich, Technical University of Brunswick; offiziell empfohlen durch ICUMSA, 20th session 1990

### Konzentrationsmessung mit flexibler Berechnungsfunktion

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

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

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

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

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

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

a0004620

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

*Beispiel:*

Die nachfolgende Konzentrationstabelle dient nur als Beispiel.

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

**Hinweis!**

Zur Ermittlung der Koeffizienten zur Konzentrationsberechnung beim 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<sup>-3</sup>, 10<sup>-6</sup> bzw. 10<sup>-9</sup> in die Matrixpositionen 7037, 7038 und 7039 einzugeben.

**Annahme:**

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

Temperatur (T): 20°C

Ermittelte Koeffizienten laut oben stehender Tabelle:

$$A0 = -2,6057$$

$$A1 = 11,642$$

$$A2 = -8,8571$$

$$A3 = 0$$

$$A4 = 0$$

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

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

$$B3 = 0$$

**Berechnung:**

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

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

$$= 0,7604$$

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

a0004620

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

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

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

a0004621

<i>K</i>	<i>Konzentration</i>
<i>ρ<sub>ref</sub></i>	<i>aktuell gemessene Normdichte</i>
<i>A0</i>	<i>Wert aus Funktion (KOEFFIZIENT A0 (7032))</i>
<i>A1</i>	<i>Wert aus Funktion (KOEFFIZIENT A1 (7033))</i>
<i>A2</i>	<i>Wert aus Funktion (KOEFFIZIENT A2 (7034))</i>
<i>A3</i>	<i>Wert aus Funktion (KOEFFIZIENT A3 (7035))</i>
<i>A4</i>	<i>Wert aus Funktion (KOEFFIZIENT A4 (7036))</i>

**Hinweis!**

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

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

*Berechnungsart "ANDERE 3D" oder "ANDERE 2D"*

Mit dieser Auswahl kann durch den Benutzer eine frei wählbare Bezeichnung für seine Konzentrationseinheit bzw. für den Zielparameter eingegeben werden (s. Funktion TEXT KONZENTRATIONSEINHEIT (0606)).

### 6.4.2 Erweiterte Diagnosefunktionen

Mit Hilfe des optionalen Softwarepakets "Erweiterte Diagnose" (F-CHIP, Zubehör → Seite 84) 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	Referenzwert → Funktion REFERENZWERT .....
Dichte	Kleinster gemessener Wert → Funktion MINIMUM .....
Normdichte	Höchster gemessener Wert → Funktion MAXIMUM .....
Temperatur	Liste der zehn letzten Messwerte → Funktion HISTORIE .....
Messrohrdämpfung	Abweichung Mess-/Referenzwert → Funktion ABWEICHUNG .....
Sensorsymmetrie	
Schwankung Arbeitsfrequenz	
Schwankung Rohrdämpfung	
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 Abgleich

### 6.5.1 Nullpunktgleich

Alle Messgeräte werden nach dem neusten Stand der Technik kalibriert. Der dabei ermittelte Nullpunkt ist auf dem Typenschild aufgedruckt.

Die Kalibrierung erfolgt unter Referenzbedingungen. → Seite 109 ff.

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

Ein Nullpunktgleich 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 Nullpunktgleich

Beachten Sie folgende Punkte, bevor Sie den Abgleich durchführen:

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

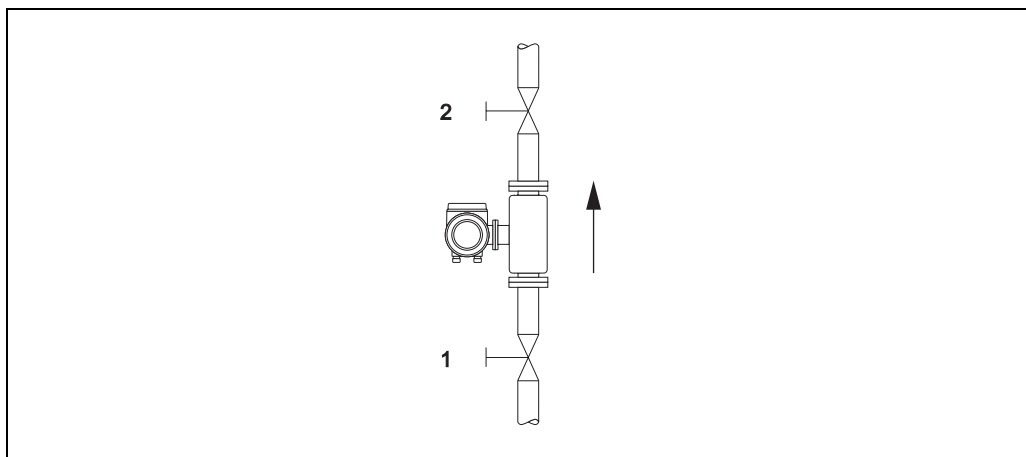


Abb. 45: Nullpunktgleich und Absperrventile



**Achtung!**

- Bei sehr schwierigen Messstoffen (z.B. feststoffbeladen oder ausgasend) ist es möglich, dass trotz mehrmaligem Nullpunktgleich 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 ( $v = 0 \text{ m/s}$ ).
3. Kontrollieren Sie die Absperrventile auf Leckagen.
4. Kontrollieren Sie den erforderlichen Betriebsdruck.
5. Wählen Sie nun mit Hilfe der Vor-Ort-Anzeige/Bedienprogramm die Funktion NULLPUNKTABGLEICH in der Funktionsmatrix an:  
GRUNDFUNKTIONEN (G) → PROZESSPARAMETER (GIA) → ABGLEICH (648) → NULLPUNKTABGLEICH (6480)
6. Geben Sie die Codezahl ein, falls nach Betätigen von  $\boxed{+}$  oder  $\boxed{-}$  auf der Anzeige eine Aufforderung zur Code-Eingabe erscheint (nur bei gesperrter Funktionsmatrix; Werkeinstellung = 83).
7. Wählen Sie nun mit  $\boxed{+}$  oder  $\boxed{-}$  die Einstellung START aus und bestätigen Sie mit  $\boxed{E}$ . Quittieren sie die Sicherheitsabfrage mit JA und bestätigen Sie nochmals mit  $\boxed{E}$ . Der Nullpunktabgleich wird nun gestartet.
  - Während des Nullpunktabgleichs erscheint auf der Anzeige während 30...60 Sekunden die Meldung "NULLABGLEICH LÄUFT".
  - Falls die Messstoffgeschwindigkeit den Betrag von 0,1 m/s überschreitet, erscheint auf der Anzeige die folgende Fehlermeldung: "NULLABGLEICH NICHT MÖGLICH".
  - Wenn der Nullpunktabgleich beendet ist, erscheint auf der Anzeige wieder die Funktion NULLPUNKTABGLEICH.
8. Zurück zur HOME-Position:
  - Esc-Tasten ( $\boxed{\text{Esc}}$ ) länger als drei Sekunden betätigen oder
  - Esc-Tasten ( $\boxed{\text{Esc}}$ ) mehrmals kurz betätigen.

### 6.5.2 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.  $\pm 10\%$  abweichen.
- Fehler bei der Eingabe des Soll-Dichtewertes wirken sich auf alle berechneten Dichte- und Volumenfunktionen aus.

- Ein 2-Punkt-Dichteabgleich ist nur möglich, falls sich die beiden Soll-Dichtewerte um mindestens 0,2 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 DICHTABGLEICH in der Funktionsmatrix an und führen Sie den Abgleich wie folgt durch:



Funktion Nr.	Funktionsname	Auszuwählende Einstellung (  oder  ) (zur nächsten Funktion mit  )
6482	MODE DICHTABGLEICH	Mit  können sie auswählen, ob Sie einen 1- oder 2-Punkt-Dichteabgleich durchführen wollen.   Hinweis! Geben Sie die Codezahl ein, falls nach Betätigen von  auf der Anzeige eine Aufforderung zur Code-Eingabe erscheint (nur bei gesperrter Funktionsmatrix).
6483	SOLLWERT DICHT 1	Geben Sie den Soll-Dichtewert des ersten Messstoffes mit  ein und speichern Sie diesen Wert mit  (Eingabegrenze = aktueller Dichtewert ±10%).
6484	MESSSTOFF 1 AUSMESSEN	Wählen Sie mit  die Einstellung START aus und drücken Sie  . Danach erscheint auf der Anzeige für ca. 10 Sekunden die Meldung "DICHTEMESSUNG LÄUFT". Während dieser Zeitspanne misst Promass die aktuelle Dichte des ersten Messstoffes (Ist-Dichtewert).



Nur für 2-Punkt-Dicheabgleich:

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



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



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

## 6.6 Spül- und Drucküberwachungsanschlüsse

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



Warnung!

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

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

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

## 6.7 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.

### 6.7.1 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.

### 6.7.2 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 Seite 71.

### 6.7.3 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 → Seite 84

Aufstecken auf die I/O Platine → Seite 98



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. → Seite 133

### 7.3 **Austausch von Dichtungen**

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



Hinweis!

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

## 8 Zubehör

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

### 8.1 Gerätepezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Messumformer Proline Promass 83	Messumformer für den Austausch oder für die Lagerhaltung. Über den Bestellcode können folgende Spezifikationen angegeben werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zulassungen,</li> <li>– Schutzart / Ausführung,</li> <li>– Kabeldurchführung,</li> <li>– Anzeige / Hilfsenergie / Bedienung,</li> <li>– Software,</li> <li>– Ausgänge / Eingänge.</li> </ul>	83XXX - XXXXX * * * * *
Ein-/Ausgänge	Umbausatz mit entsprechenden Steckplatzmodulen für die Umrüstung der bisherigen Ein-/Ausgangskonfiguration auf eine neue Variante.	DK8UI - * * * *
Softwarepakete für Proline Promass 83	Zusätzliche Software auf F-CHIP einzeln bestellbar: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Erweiterte Diagnose</li> <li>– Abfüllen (Batching)</li> <li>– Konzentrationsmessung</li> </ul>	DK8SO - *

### 8.2 Messprinzipspezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Montageset für Messumformer	Montageset für Wandaufbaugeschäfte (Getrenntausführung). Geeignet für: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wandmontage</li> <li>– Rohrmontage</li> <li>– Schalttafeleinbau</li> </ul> Montageset für Alu-Feldgehäuse: Geeignet für Rohrmontage (3/4" ... 3")	DK8WM - *
Mastmontageset für Messaufnehmer Promass A	Mastmontageset für Promass A.	DK8AS - * *
Montageset für Messaufnehmer Promass A	Montageset für Promass A, bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>– 2 Prozessanschlüssen</li> <li>– Dichtungen</li> </ul>	DK8MS - * * * * *
Dichtungsset für Messaufnehmer	Für den regelmäßigen Austausch von Dichtungen beim Messaufnehmer Promass M und Promass A. Ein Set besteht aus zwei Dichtungen	DKS - * * *





### 8.3 Servicespezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Applicator	Software für die Auswahl und Auslegung von Durchfluss-Messgeräten. Applicator ist sowohl über das Internet als auch auf CD-ROM für die lokale PC-Installation verfügbar. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Endress+Hauser-Vertretung.	DXA80 - *
ToF Tool - Fieldtool Package	Modulares Softwarepaket, bestehend aus dem Serviceprogramm "ToF Tool" zur Konfiguration und Diagnose von ToF Füllstandsmessgeräten (Laufzeitmessung) und Druckmessgeräten (Evolution-Serie), sowie dem Serviceprogramm "Fieldtool" zur Konfiguration und Diagnose von Proline Durchfluss-Messgeräten. Der Zugriff auf die Proline Durchfluss-Messgeräte erfolgt über eine Serviceschnittstelle bzw. über die Commubox FXA291.  Inhalte des "ToF Tool - Fieldtool Package": <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inbetriebnahme, Wartungsanalyse</li> <li>- Konfiguration von Messgeräten</li> <li>- Servicefunktionen</li> <li>- Visualisierung von Prozessdaten</li> <li>- Fehlersuche</li> <li>- Zugriff auf die Verifikationsdaten und Aktualisierung der Software des Durchfluss-Simulators "Fieldcheck"</li> </ul> Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Endress+Hauser Vertretung.	DXS10 - * * * * *
Fieldcheck	Test- und Simulationsgerät für die Überprüfung von Durchfluss-Messgeräten im Feld. Zusammen mit dem Softwarepaket "ToF Tool - Fieldtool Package" können Testergebnisse in eine Datenbank übernommen, ausgedruckt und für Zertifizierungen durch Behörden verwendet werden. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Endress+Hauser-Vertretung.	50098801
FieldCare	FieldCare ist Endress+Hausers FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool. Es kann alle intelligenten Feld-einrichtungen in Ihrer Anlage konfigurieren und unterstützt Sie bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt es darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, deren Zustand zu kontrollieren.	Siehe Produktseite auf der Endress+Hauser-Website: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>
Commubox FXA291	Die Commubox FXA291 verbindet über eine Serviceschnittstelle Endress+Hauser Feldgeräte mit der USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops. Für den Anschluss an das Feldgerät wird ein separates Proline Adapterkabel benötigt. Damit wird die Fernbedienung und Ausführung von Service Funktionen der Feldgeräte mit Hilfe eines Endress+Hauser Bedienprogramms, z.B. FieldCare Software Plattform für anlagennahes Asset Management, ermöglicht.	51516983  FXA291 Proline Adapterkabel: 71032688

## 9 Störungsbehebung

### 9.1 Fehlersuchanleitung

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

Anzeige überprüfen	
Keine Anzeige sichtbar und keine Ausgangssignale vorhanden	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Versorgungsspannung überprüfen → Klemme 1, 2</li> <li>2. Gerätesicherung überprüfen → Seite 103 85...260 V AC: 0,8 A träge / 250 V 20...55 V AC und 16...62 V DC: 2 A träge / 250 V</li> <li>3. Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → Seite 98</li> </ol>
Keine Anzeige sichtbar, Ausgangssignale jedoch vorhanden	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Überprüfen Sie, ob der Flachbandkabelstecker des Anzeigemoduls korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist → Seite 98 ff.</li> <li>2. Anzeigemodul defekt → Ersatzteil bestellen → Seite 98</li> <li>3. Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → Seite 98</li> </ol>
Anzeigetexte erscheinen in einer fremden, nicht verständlichen Sprache.	Hilfsenergie ausschalten. Danach, unter gleichzeitigem Betätigen der  -Tasten, Messgerät wieder einschalten. Der Anzeigetext erscheint nun in englischer Sprache und mit maximalem Kontrast.
Trotz Messwertanzeige keine Signalausgabe am Strom- bzw. Impulsausgang	Messelektronikplatine defekt → Ersatzteil bestellen → Seite 98
▼	
Fehlermeldungen auf der Anzeige	
<p>Fehler, die während der Inbetriebnahme oder des Messbetriebs auftreten, werden sofort angezeigt. Fehlermeldungen bestehen aus verschiedenen Anzeigesymbolen, die folgende Bedeutung haben (Beispiel):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fehlerart: <b>S</b> = Systemfehler, <b>P</b> = Prozessfehler</li> <li>– Fehlermeldungstyp:  = Störmeldung,  = Hinweismeldung</li> <li>– <b>MEDIUM INHOM.</b> = Fehlerbezeichnung (z.B. Messstoff ist inhomogen)</li> <li>– <b>03:00:05</b> = Dauer des aufgetretenen Fehlers (in Stunden, Minuten und Sekunden)</li> <li>– <b>#702</b> = Fehlernummer</li> </ul> <p> <b>Achtung!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beachten Sie dazu auch die Ausführungen auf → Seite 39</li> <li>■ Simulationen sowie die Messwertunterdrückung werden vom Messsystem als Systemfehler interpretiert, aber nur als Hinweismeldung angezeigt.</li> </ul>	
▼	
Andere Fehlerbilder (ohne Fehlermeldung)	
Es liegen andere Fehlerbilder vor.	Diagnose und Behebungsmaßnahmen → Seite 96

## 9.2 Systemfehlermeldungen

Schwerwiegende Systemfehler werden vom Messgerät **immer** als "Störmeldung" erkannt und durch ein Blitzsymbol (⚡) auf der Anzeige dargestellt! Störmeldungen wirken sich unmittelbar auf die Ausgänge aus. Demgegenüber werden Simulationen sowie die Messwertunterdrückung nur als "Hinweismeldung" eingestuft und angezeigt.



**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. → Seite 8


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 auf → Seite 39

MODBUS		Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort-Anzeige)	Ursache	Behebung (Ersatzteile → Seite 84 ff.)
Register: 6859	Register: 6821				
Datentyp: Integer	Datentyp: String (18 Byte)				
<b>Verhalten bei Störmeldung:</b> Anstelle des aktuellen Messwerts wird der Wert "NaN" (Not a Number) an den MODBUS Master übertragen.			<b>Darstellung auf der Vor-Ort-Anzeige:</b> S = Systemfehler ⚡ = Störmeldung (mit Auswirkungen auf die Ausgänge) ! = Hinweismeldung (ohne Auswirkungen auf die Ausgänge)		
1	SYSTEM OK	–	<i>Es liegt kein Fehler im Gerät vor</i>		
<b>Nr. # 0xx → Hardware-Fehler</b>					
2	CRITICAL FAIL.	001	S: SCHWERER FEHLER ⚡: # 001	Schwerwiegender Gerätefehler.	Messverstärkerplatine austauschen.
3	AMP HW-EEPROM	011	S: AMP HW-EEPROM ⚡: # 011	Messverstärker: Fehlerhaftes EEPROM.	Messverstärkerplatine austauschen.
4	AMP SW-EEPROM	012	S: AMP SW-EEPROM ⚡: # 012	Messverstärker: Fehler beim Zugriff auf Daten des EEPROM.	In der Funktion FEHLERBEHEBUNG erscheinen diejenigen Datenblöcke des EEPROM, in welchen ein Fehler aufgetreten ist. Die betreffenden Fehler sind mit der Enter-Taste zu bestätigen; fehlerhafte Parameter werden dann durch vordefinierte Standardwerte ersetzt.  <b>Hinweis!</b> Ist ein Fehler im Summenzählerblock aufgetreten, so muss das Messgerät zusätzlich neu aufgestartet werden (siehe auch Fehler-Nr. 111/CHECKSUMME TOTAL.).
11	SENSOR HW-DAT	031	S: SENSOR HW-DAT ⚡: # 031	1. S-DAT ist nicht korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt (oder fehlt). 2. S-DAT ist defekt.	1. Überprüfen Sie, ob der S-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. 2. S-DAT ersetzen, falls defekt.  Prüfen Sie, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: - Ersatzteil-Setnummer - Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen. 4. S-DAT auf die Messverstärkerplatine stecken.
12	SENSOR SW-DAT	032	S: SENSOR SW-DAT ⚡: # 032		

MODBUS		Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort-Anzeige)	Ursache	Behebung (Ersatzteile → Seite 84 ff.)
Register: 6859 Datentyp: Integer	Register: 6821 Datentyp: String (18 Byte)				
13	TRANSM. HW-DAT	041	S: TRANSM. HW-DAT #: # 041	1. T-DAT ist nicht korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt (oder fehlt). 2. T-DAT ist defekt.	1. Überprüfen Sie, ob der T-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. 2. T-DAT ersetzen, falls defekt.  Prüfen Sie, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: - Ersatzteil-Setnummer - Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen. 4. T-DAT auf die Messverstärkerplatine stecken.
14	TRANSM. SW-DAT	042	S: TRANSM. SW-DAT #: # 042		
144	HW F-CHIP	061	S: HW F-CHIP #: # 061	F-CHIP Messumformer: 1. F-CHIP ist defekt. 2. F-CHIP ist nicht auf die I/O Platine gesteckt bzw. fehlt.	1. F-CHIP austauschen. 2. F-CHIP auf die I/O-Platine einstecken.
<b>Nr. # 1xx → Software-Fehler</b>					
143	A/C SW COMPATIB.	121	S: V/K KOMPATIBEL !: # 121	I/O-Platine und Messverstärkerplatine sind aufgrund unterschiedlicher Software-Versionen nur beschränkt miteinander kompatibel (evt. eingeschränkte Funktionalität).  Hinweis! - Diese Meldung wird nur in der Fehlerhistorie aufgelistet. - Keine Anzeige auf Display.	Bauteil mit niedriger Software-Version ist entweder mit der erforderlichen (empfohlenen) SW-Version via ToF Tool - Fieldtool Package zu aktualisieren oder das Bauteil ist auszutauschen.
<b>Nr. # 2xx → Fehler beim DAT / kein Datenempfang</b>					
22	LOAD T-DAT	205	S: T-DAT LADEN !: # 205	DAT Messumformer: Datensicherung (Download) auf T-DAT fehlgeschlagen bzw.	1. Überprüfen Sie, ob der T-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist.
23	SAVE T-DAT	206	S: T-DAT SPEICHERN !: # 206	Fehler beim Zugriff (Upload) auf die im T-DAT gespeicherten Werte.	2. T-DAT austauschen, falls defekt. Prüfen Sie vor einem DAT-Austausch, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: - Ersatzteil-Setnummer - Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen.
27	COMMUNIC. SENS	251	S: KOMMUNIKATION I/O #: # 251	Interner Kommunikationsfehler auf der Messverstärkerplatine.	Ersetzen Sie die Messverstärkerplatine.
28	COMMUNIC. I/O	261	S: KOMMUNIKATION I/O #: # 261	Kein Datenempfang zwischen Messverstärker und I/O-Platine oder fehlerhafte interne Datenübertragung.	BUS-Kontakte überprüfen.
<b>Nr. # 3xx → System-Bereichsgrenzen überschritten</b>					

MODBUS		Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort-Anzeige)	Ursache	Behebung (Ersatzteile → Seite 84 ff.)
<b>Register: 6859</b> <b>Datentyp: Integer</b>	<b>Register: 6821</b> <b>Datentyp: String (18 Byte)</b>				
131...134	STACK CUR. OUT n	<b>339</b> ... <b>342</b>	S: STROMSPEICHER n ↳: # 339...342	Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden.	1. Eingegebene Anfangs- bzw. Endwerte ändern. 2. Durchfluss erhöhen oder verringern.  Empfehlung: – Fehlerverhalten des Ausgangs auf "AKTUELLER WERT" konfigurieren, damit Abbau des Zwischenspeichers möglich. – Löschen des Zwischenspeichers durch Maßnahme unter Punkt 1.
135...138	STACK FREQ. OUT n	<b>343</b> ... <b>346</b>	S: FREQUENZSPEICHER n ↳: # 343...346		
139...142	STACK PULSE n	<b>347</b> ... <b>350</b>	S: PULSSPEICHER n ↳: # 347...350	Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden.	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. – Löschen des Zwischenspeichers durch Maßnahme unter Punkt 1.
39...42	RANGE CUR. OUT n	<b>351</b> ... <b>354</b>	S: STROMBEREICH n !: # 351...354	Stromausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.	1. Eingegebene Anfangs- bzw. Endwerte ändern. 2. Durchfluss erhöhen oder verringern.
43...46	RANGE FREQ. OUT n	<b>355</b> ... <b>358</b>	S: FREQ. BEREICH n !: # 355...358	Frequenzausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.	1. Eingegebene Anfangs- bzw. Endwerte ändern. 2. Durchfluss erhöhen oder verringern.
47...50	RANGE PULSE n	<b>359</b> ... <b>362</b>	S: IMPULSBEREICH !: # 359...362	Impulsausgang: Die Impulsausgangsfrequenz liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.	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. <i>Impulsbreite ermitteln:</i> – 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:  $\frac{1}{2 \cdot 10 \text{ Hz}} = 50 \text{ ms}$  3. Durchfluss verringern
52...53	LOW FREQ. LIM.	<b>379</b>	S: LOW FREQ. LIM ↳: # 379	Die Schwingfrequenz der Messrohre liegt außerhalb des erlaubten Bereiches.	Kontaktieren Sie Ihre zuständige Endress+Hauser-Serviceorganisation.
53	UPPER FREQ. LIM.	<b>380</b>	S: UPPER FREQ. LIM ↳: # 380	Ursachen: – Messrohr beschädigt – Messaufnehmer defekt oder beschädigt	

a0004437

MODBUS		Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort-Anzeige)	Ursache	Behebung (Ersatzteile → Seite 84 ff.)
Register: 6859 Datentyp: Integer	Register: 6821 Datentyp: String (18 Byte)				
54	FLUIDTEMP. MIN.	381	S: MEDIUMTEMP.MIN. f: # 381	Der Temperatursensor am Messrohr ist wahrscheinlich defekt.	Überprüfen Sie folgende elektrische Verbindungen, bevor Sie Ihre zuständige Endress+Hauser-Serviceorganisation kontaktieren: – Überprüfen Sie, ob der Stecker des Sensorsignalkabels korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. – Getrenntausführung: Überprüfen Sie bei Messaufnahme und Messumformer die Klemmenkontakte Nr. 9 und 10 .
55	FLUIDTEMP. MAX.	382	S: MEDIUMTEMP.MAX. f: # 382		
56	CARR.TEMP. MIN.	383	S: TRÄGERR.TEMP.MIN f: # 383	Der Temperatursensor am Trägerrohr ist wahrscheinlich defekt.	Überprüfen Sie folgende elektrische Verbindungen, bevor Sie Ihre zuständige Endress+Hauser-Serviceorganisation kontaktieren: – Überprüfen Sie, ob der Stecker des Sensorsignalkabels korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. – Getrenntausführung: Überprüfen Sie bei Messaufnahme und Messumformer die Klemmenkontakte Nr. 11 und 12.
57	CARR.TEMP. MAX.	384	S: TRÄGERR.TEMP.MAX f: # 384		
58	INL. SENS DEF	385	S: EINLAUFSENSOR f: # 385	Eine der Messrohrerregerspulen (einlaufseitig) ist wahrscheinlich defekt.	Überprüfen Sie folgende elektrische Verbindungen, bevor Sie Ihre zuständige Endress+Hauser-Serviceorganisation kontaktieren: – Überprüfen Sie, ob der Stecker des Sensorsignalkabels korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. – Getrenntausführung: Überprüfen Sie bei Messaufnahme und Messumformer die Klemmenkontakte Nr. 4, 5, 6, und 7.
59	OUTL. SENS. DEF	386	S: AUSLAUFSENSOR f: # 386	Eine der Messrohrerregerspulen (auslaufseitig) ist wahrscheinlich defekt.	
60	SEN. ASY. EXCEED	387	S: SEN.ASY.AUSERH f: # 387	Messrohrerregerspule ist wahrscheinlich defekt.	
61...62	AMP. FAULT CH2 AMP. FAULT CH3	388 ... 390	S: VERST. FEHLER f: # 388...390	Fehler im Messverstärker	Kontaktieren Sie Ihre zuständige Endress+Hauser Serviceorganisation.
<b>Nr. # 5xx → Anwendungsfehler</b>					
72	SW-DOWNLOAD	501	S: SW.-UPDATE AKT. !: # 501	Neue Messverstärker- oder Kommunikationsmodul- Softwareversion wird in das Messgerät geladen. Das Ausführen weiterer Funktionen ist nicht möglich.	Warten Sie bis der Vorgang beendet ist. Der Neustart des Messgerätes erfolgt automatisch.
73	DOWN-UPLOAD ACTIVE	502	S: UP-/DOWNLOAD AKT. !: # 502	Über ein Bedienprogramm findet ein Up- oder Download der Gerätedaten statt. Das Ausführen weiterer Funktionen ist nicht möglich.	Warten Sie bis der Vorgang beendet ist.
129	BATCH RUNNING	571	S: ABFÜLLUNG LÄUFT !: # 571	Der Abfüllvorgang wurde gestartet und ist aktiv (Ventile sind geöffnet).	Keine Maßnahmen erforderlich (während des Abfüllvorganges können andere Funktionen z.T. nicht aktiviert werden).
130	BATCH HOLD	572	S: ABFÜLLUNG ANGEHALTEN !: # 572	Der aktive Abfüllvorgang wurde angehalten (Ventile sind geschlossen).	1. Abfüllvorgang mit Befehl "GO ON" fortsetzen. 2. Abfüllvorgang mit Befehl "STOP" abbrechen.
76	OSC.AMP.LIM	586	S: SCHW. AMP. LIMIT f: # 586	Die Messstoffeigenschaften erlauben keine Fortsetzung des Messbetriebs.  Ursachen: – Extrem hohe Viskosität – Messstoff ist sehr inhomogen (Gas- oder Feststoffanteile)	Prozessbedingungen ändern oder verbessern.

MODBUS		Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort-Anzeige)	Ursache	Behebung (Ersatzteile → Seite 84 ff.)
Register: 6859 Datentyp: Integer	Register: 6821 Datentyp: String (18 Byte)				
77	TUBE NOT OSC.	587	S: MESSR. SCHW. NICHT ! : # 587	Es herrschen extreme Prozessbedingungen. Das Messsystem kann deshalb nicht aufgestartet werden.	Prozessbedingungen ändern oder verbessern.
78	GAIN RED.IMPOS	588	S: GAIN RED.UNMÖG ! : # 588	Übersteuerung des internen Analog-Digital-Wandlers.  Ursachen: – Kavitation – extreme Druckstöße – hohe Fließgeschwindigkeit bei Gasen  Eine Fortsetzung des Messbetriebs ist nicht mehr möglich!	Prozessbedingungen verbessern, z.B. durch Reduzierung der Fließgeschwindigkeit.
<b>Nr. # 6xx → Simulationsbetrieb aktiv</b>					
79	POS.ZERO -RET.	601	S: M.WERTUNTERDR. ! : # 601	Messwertunterdrückung aktiv.  ☝ Achtung! Diese Hinweismeldung hat höchste Anzeigepriorität!	Messwertunterdrückung ausschalten.
80...83	SIM. CURR. OUT n	611 ... 614	S: SIM. STROMAUSG n ! : # 611...614	Simulation Stromausgang aktiv.	Simulation ausschalten.
84...87	SIM FREQ. OUT 1...4	621 ... 624	S: SIM. FREQ. AUSG n ! : # 621...624	Simulation Frequenzausgang aktiv.	Simulation ausschalten.
88...91	SIM. PULSE n	631 ... 634	S: SIM. IMPULSE n ! : # 631...634	Simulation Impulsausgang aktiv.	Simulation ausschalten.
92...95	SIM. STAT. OUT n	641 ... 644	S: SIM. STAT. AUS n ! : # 641...644	Simulation Statusausgang aktiv.	Simulation ausschalten.
96...99	SIM. STAT./REL. OUT n	651 ... 654	S: SIM. RELAIS n ! : # 651...654	Simulation Relaisausgang aktiv.	Simulation ausschalten.
104...107	SIM. STATUS IN n	671 ... 674	S: SIM. STAT. EING n ! : # 671...674	Simulation Statuseingang aktiv.	Simulation ausschalten.
108	SIM. FAILSAFE	691	S: SIM. FEHLERVERH. ! : # 691	Simulation des Fehlerverhaltens (Ausgänge) aktiv.	Simulation ausschalten.
109	SIM MEASURAND	692	S: SIM. MESSGRÖSSE ! : # 692	Simulation einer Messgröße aktiv (z.B. Massefluss).	Simulation ausschalten.
150	DEV. TEST ACT.	698	S: GERÄTETEST AKT. ! : # 698	Das Mesgerät wird Vor-Ort gerade über das Test- und Simulationsgerät überprüft.	–
<b>Nr. # 8xx → Weitere Fehlermeldungen bei Software-Optionen (Coriolis-Durchfluss-Messgeräte)</b>					
117	M. FL. DEV. LIMIT	800	S: M. FL. ABW. GRENZ ! : # 800	Erweiterte Diagnose: Der Massefluss liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.	–
118	DENS. DEV. LIM.	801	S: DICHT. ABW. GR. ! : # 801	Erweiterte Diagnose: Die Dichte liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.	–

MODBUS		Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort-Anzeige)	Ursache	Behebung (Ersatzteile → Seite 84 ff.)
Register: 6859 Datentyp: Integer	Register: 6821 Datentyp: String (18 Byte)				
119	REF. D. DEV. LIM.	<b>802</b>	S: NORMDIC. ABW. GR !: # 802	Erweiterte Diagnose: Die Normdichte liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.	–
120	TEMP. DEV. LIMIT	<b>803</b>	S: TEMP. ABW. GRENZ !: # 803	Erweiterte Diagnose: Die Temperatur liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.	–
121	T. DAMP. DEV. LIM	<b>804</b>	S: R. DÄMPF. ABW. GR !: # 804	Erweiterte Diagnose: Die Rohrdämpfung liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.	–
122	EL. DYN. SENS. LIM.	<b>805</b>	S: E. D. SEN. ABW. GR !: # 805	Erweiterte Diagnose: Der elektrodynamische Sensor liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.	–
123	F. FLUCT. DEV. LIM.	<b>806</b>	S: F. SCHWA. ABW. GR !: # 806	Erweiterte Diagnose: Die Schwankung der Betriebsfrequenz liegt ausserhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.	–
124	TD FLUCT. DEV. LIM.	<b>807</b>	S: RDSCHWA. ABW. GR !: # 807	Erweiterte Diagnose: Die Schwankung der Rohrdämpfung liegt ausserhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.	–

### 9.3 Prozessfehlermeldungen



Hinweis!  
Beachten Sie auch die Ausführungen auf → Seite 39

MODBUS		Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort-Anzeige)	Ursache	Behebung / Ersatzteil
Register: 6859	Register: 6821				
Datentyp: Integer	Datentyp: String (18 Byte)				
<b>Verhalten bei Störmeldung:</b> Anstelle des aktuellen Messwerts wird der Wert "NaN" (Not a Number) an den MODBUS Master übertragen.			<b>Darstellung auf der Vor-Ort-Anzeige:</b> S = Systemfehler ⚡ = Störmeldung (mit Auswirkungen auf die Ausgänge) ! = Hinweismeldung (ohne Auswirkungen auf die Ausgänge)		
1	SYSTEM OK	–	<i>Es liegt kein Fehler im Gerät vor</i>		
126	> BATCH TIME	<b>471</b>	P: > FÜLLZEIT ⚡: # 471	Die maximal erlaubte Abfüllzeit wurde überschritten.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Durchflussmenge erhöhen</li> <li>Ventil(-öffnung) kontrollieren</li> <li>Zeiteinstellung der veränderten Abfüllmenge anpassen</li> </ol> <p> <b>Hinweis!</b> Treten die oben genannten Fehler auf, so werden diese dauerhaft blinkend in der Home-Position angezeigt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Generell:</b> Diese Fehlermeldungen können durch Parametrierung eines beliebigen Abfüllparameters zurückgesetzt werden. Die Bestätigung der <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Taste und anschließend der <input type="checkbox"/> Taste genügt.</li> <li>■ <b>Abfüllung über den Statuseingang:</b> Durch ein Puls kann die Fehlermeldung zurückgesetzt werden. Durch einen weiteren Puls wird die Abfüllung neu gestartet.</li> <li>■ <b>Abfüllen über Bedientasten (Softkeys)</b> Durch Betätigung der START Taste wird die Fehlermeldung zurückgesetzt. Durch nochmaliges betätigen der START Taste wird die Abfüllung gestartet.</li> <li>■ <b>Abfüllung über die Funktion FÜLLVORGANG (7260):</b> Durch Betätigung der Tasten ANHALTEN, START, PAUSE oder WEITER, kann die Fehlermeldung zurückgesetzt werden. Durch nochmaliges betätigen der START Taste, wird die Abfüllung gestartet.</li> <li>■ <b>Abfüllen über MODBUS:</b> Die Fehlermeldung kann über dem MODBUS zurückgesetzt werden, indem im Parameter "FÜLLVORGANG (7260)" die Auswahl 4 = RESET getroffen wird.</li> </ul>

MODBUS		Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort-Anzeige)	Ursache	Behebung / Ersatzteil
Register: 6859 Datentyp: Integer	Register: 6821 Datentyp: String (18 Byte)				
127	>< BATCH QUANTITY	472	P: >< FÜLLMENGE #: # 472	MSÜ-Abgleich nicht möglich, da die Messstoffleitfähigkeit zu gering oder zu hoch ist.  – Unterfüllung: Die Mindestmenge wurde nicht erreicht – Überfüllung: Die max. erlaubte Abfüllmenge wurde überschritten.	Unterfüllung: 1. Fixe Korrekturmenge erhöhen. 2. 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
128	PROGRESS NOTE	473	P: FÜLLFortschritt #: # 473	Ende des Abfüllvorganges unmittelbar bevorstehend. Der laufende Abfüllprozess hat den vordefinierten Abfüllmengenpunkt für die Anzeigewarnmeldung überschritten.	Keine Maßnahmen erforderlich (ggf. Gebindefwechsel vorbereiten).
151	> MAX FLOW RATE	474	P: MAX. DURCHFL. !: # 474	Maximal eingegebener Durchflusswert ist überschritten.	Reduzierung des Durchflusswertes.   Hinweis! Bitte Hinweis in Fehlermeldung Nr. 471 beachten
<b>Nr. # 7xx → Weitere Prozessfehler</b>					
111	EMPTY PIPE	700	P: MSÜ AKTIV !: # 700	Die Messstoffdichte liegt außerhalb des in der Funktion MESSSTOFFÜBERWACHUNG festgelegten unteren bzw. oberen Grenzwertes.  Ursachen: – Luft im Messrohr – Teilbefülltes Messrohr	1. Sorgen Sie dafür, dass keine Gasanteile im Messstoff sind. 2. Passen Sie die Werte in der Funktion MSÜ ANSPRECHZEIT den vorherrschenden Prozessbedingungen an.
112	EXC. CURR. LIM	701	P: ERR. STROM. LIM !: # 701	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.	Insbesondere bei ausgasenden Messstoffen und/oder erhöhten Gasanteilen empfehlen wir folgende Maßnahmen zur Erhöhung des Systemdruckes: 1. Montieren Sie das Messgerät hinter einer Pumpe (auslaufseitig). 2. Montieren Sie das Gerät am tiefsten Punkt einer Steigleitung.
113	FLUID INHOM.	702	P: MEDIUM INHOM !: # 702	Frequenzregelung nicht stabil wegen inhomogener Messstoffeigenschaften, z.B. durch Gas- oder Feststoffanteile.	3. Installieren Sie ein Ventil oder eine Blende hinter dem Messgerät.

MODBUS		Nr.	Gerätestatusmeldung (Vor-Ort-Anzeige)	Ursache	Behebung / Ersatzteil
Register: 6859 Datentyp: Integer	Register: 6821 Datentyp: String (18 Byte)				
114	NOISE LIM. CH0	703	P: STÖRPEGEL LIM. CH0 !: # 703	Übersteuerung des internen- Analog- Digital-Wandlers.	Prozessbedingungen verbessern, z.B. durch Reduzierung der Fließgeschwindigkeit.
115	NOISE LIM. CH1	704	P: STÖRPEGEL LIM. CH1 !: # 704	Ursachen: – Kavitation – extreme Druckstöße – hohe Fließgeschwindigkeit bei Gasen  Eine Fortsetzung des Messbetriebs ist jedoch noch möglich!	
116	FLOW LIMIT	705	P: DURCHFLUSS LIM. !: # 705	Der Massedurchfluss ist zu hoch. Der Messbereich der Elektronik wird dadurch überschritten.	Durchfluss verringern.
124	ADJ. ZERO FAIL.	731	P: ABGL. NULL FEHL !: # 731	Der Nullpunktgleich ist nichtmöglich oder wurde abgebrochen.	Vergewissern Sie sich, dass der Nullpunktgleich nur bei "Nulldurchfluss" stattfindet ( $v = 0$ m/s).

## 9.4 Prozessfehler ohne Anzeigemeldung

Fehlerbild	Behebungsmaßnahmen
<p>Anmerkung: Zur Fehlerbehebung müssen ggf. Einstellungen in bestimmten Funktionen der Funktionsmatrix geändert oder angepasst werden. Die nachfolgend aufgeführten Funktionen, z.B. DÄMPFUNG ANZEIGE, usw., sind ausführlich im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" erläutert.</p>	
<p>Unruhige Messwertanzeige trotz kontinuierlichem Durchfluss.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prüfen Sie, ob Gasblasen im Messstoff sind.</li> <li>2. Funktion ZEITKONSTANTE → Wert erhöhen (→ AUSGÄNGE / STROMAUSGANG / EINSTELLUNGEN)</li> <li>3. Funktion DÄMPFUNG ANZEIGE → Wert erhöhen (→ ANZEIGE / BEDIENUNG / GRUNDEINSTELLUNGEN)</li> </ol>
<p>Anzeige negativer Durchflusswerte, obwohl der Messstoff in der Rohrleitung vorwärts fließt.</p>	<p>Funktion EINBAURICHT. AUFNEHMER entsprechend ändern</p>
<p>Die Messwertanzeige bzw. Messwertausgabe ist pulsierend oder schwankend, z.B. wegen Kolben-, Schlauch-, Membranpumpen oder Pumpen mit ähnlicher Fördercharakteristik.</p>	<p>Führen Sie das Quick Setup "Pulsierender Durchfluss" durch. → Seite 60 Führen diese Massnahmen nicht zum Erfolg, muss zwischen der Pumpe und dem Durchfluss-Messgerät ein Pulsationsdämpfer eingebaut werden.</p>
<p>Es treten Differenzen zwischen dem internen Summenzähler des Durchfluss-Messgerätes und dem externen Zählwerk auf.</p>	<p>Dieses Fehlerbild tritt insbesondere bei Rückflüssen in der Rohrleitung auf, da der Impulsausgang im Messmodus "STANDARD" oder "SYMETRIE" nicht subtrahieren kann. Folgende Lösung bietet sich an: Es sollen Durchflüsse in beiden Fließrichtungen berücksichtigt werden. Die Funktion MESSMODUS ist für den betreffenden Impulsausgang auf "PULSIERENDER DURCHFLUSS" einzustellen.</p>
<p>Wird trotz Stillstand des Messstoffes und gefülltem Messrohr ein geringer Durchfluss angezeigt?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prüfen Sie, ob Gasblasen im Messstoff sind.</li> <li>2. Funktion EINPKT. SCHLEICHMENGE aktivieren, d.h. Wert für die Schleichmenge eingeben bzw. erhöhen (→ GRUNDFUNKTIONEN / PROZESSPARAMETER / EINSTELLUNGEN).</li> </ol>
<p>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.</p>	<p>Folgende Problemlösungen sind möglich:</p> <p><b>Endress+Hauser-Servicetechniker anfordern</b> Wenn Sie einen Servicetechniker vom Kundendienst anfordern, benötigen wir folgende Angaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kurze Fehlerbeschreibung</li> <li>– Typenschildangaben: Bestell-Code und Seriennummer → Seite 9 ff.</li> </ul> <p><b>Rücksendung von Geräten an Endress+Hauser</b> Beachten Sie unbedingt die aufgeführten Maßnahmen, bevor Sie ein Messgerät zur Reparatur oder Kalibrierung an Endress+Hauser zurücksenden. Seite 8 Legen Sie dem Durchfluss-Messgerät in jedem Fall das vollständig ausgefüllte Formular "Erklärung zur Kontamination" bei. Eine Kopiervorlage des Gefahrgutblattes befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung.</p> <p><b>Austausch der Messumformerelektronik</b> Teile der Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen → Seite 98</p>

## 9.5 Verhalten der Ausgänge bei Störung



### Hinweis!

Das Fehlerverhalten von Summenzähler, 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 und Summenzähler		
	Prozess-/Systemfehler anliegend	Messwertunterdrückung aktiviert
<p> <b>Achtung!</b> System- oder Prozessfehler, die als "Hinweismeldung" definiert sind, haben keinerlei Auswirkungen auf die Ausgänge! Beachten Sie dazu die Ausführungen auf Seite 39 ff.</p>		
Stromausgang	<p>MIN. STROMWERT Abhängig von der Auswahl in der Funktion STROMBEREICH (siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen") wird der Stromausgang auf den Wert des unteren Ausfallsignalpegels gesetzt.</p> <p>MAX. STROMWERT Abhängig von der Auswahl in der Funktion STROMBEREICH (siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen") wird der Stromausgang auf den Wert des oberen Ausfallsignalpegels gesetzt.</p> <p>LETZTER WERT Messwertausgabe auf Basis des letzten gespeicherten Messwerts vor Auftreten der Störung.</p> <p>AKTUELLER WERT Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung. Die Störung wird ignoriert.</p>	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"
Impulsausgang	<p>RUHEPEGEL Signalausgabe → keine Impulse</p> <p>LETZTER WERT Letzter gültiger Messwert (vor Auftreten der Störung) wird ausgegeben.</p> <p>AKTUELLER WERT Störung wird ignoriert, d.h. normale Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung.</p>	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"
Frequenzausgang	<p>RUHEPEGEL Signalausgabe → 0 Hz</p> <p>STÖRPEGEL Ausgabe der in der Funktion WERT STÖRPEGEL vorgegebenen Frequenz.</p> <p>LETZTER WERT Letzter gültiger Messwert (vor Auftreten der Störung) wird ausgegeben.</p> <p>AKTUELLER WERT Störung wird ignoriert, d.h. normale Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung.</p>	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"
Summenzähler	<p>ANHALTEN Die Summenzähler bleiben stehen solange eine Störung ansteht.</p> <p>AKTUELLER WERT Die Störung wird ignoriert. Der Summenzähler summiert entsprechend des aktuellen Durchflussmesswertes weiter auf.</p> <p>LETZTER WERT Die Summenzähler summieren entsprechend des letzten gültigen Durchflussmesswertes (vor Eintreten der Störung) weiter auf.</p>	Summenzähler hält an
MODBUS RS485	Bei Störungen wird anstelle des aktuellen Messwerts der Wert "NaN" (Not a Number) übertragen.	–

## 9.6 Ersatzteile

Sie finden eine ausführliche Fehlersuchanleitung in den vorhergehenden Kapiteln. → Seite 86 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. → Seite 9

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

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

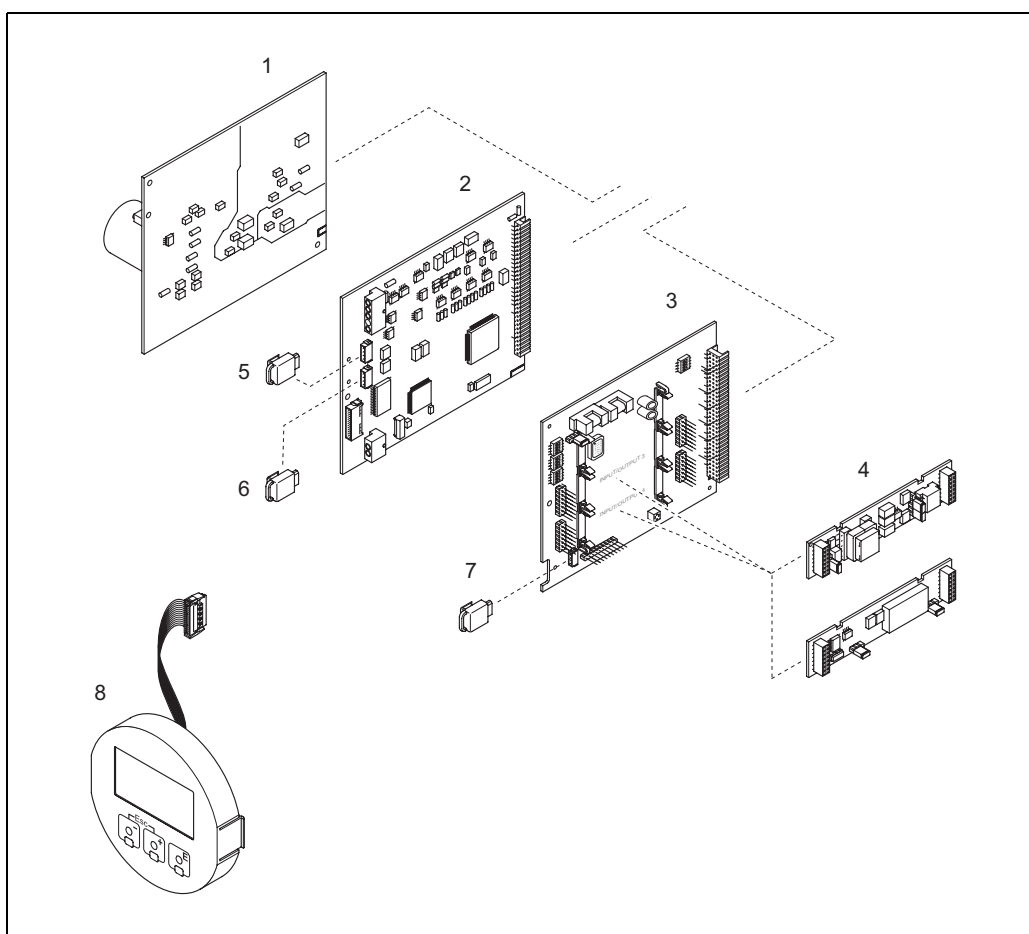


Abb. 46: Ersatzteile für Messumformer (Feld- und Wandauflagegehäuse)

- 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 Sub-Module (Ein-/Ausgänge); Bestellstruktur → Seite 84
- 5 S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 6 T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)
- 7 F-CHIP (Funktions-Chip für optionale Software)
- 8 Anzeigemodul

## 9.6.1 Ein-/Ausbau von Elektronikplatinen

### Feldgehäuse



Warnung!

- Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vergewissern Sie sich, dass die Hilfsenergie ausgeschaltet ist, bevor Sie die Elektronikraumabdeckung entfernen.
- Beschädigungsgefahr elektronischer Bauteile (ESD-Schutz)! Durch statische Aufladung können elektronischer Bauteile beschädigt oder in ihrer Funktion beeinträchtigt werden. Verwenden Sie einen ESD-gerechten Arbeitsplatz mit geerdeter Arbeitsfläche!
- Kann bei den nachfolgenden Arbeitsschritten nicht sichergestellt werden, dass die Spannungsfestigkeit des Gerätes erhalten bleibt, ist eine entsprechende Prüfung gemäß Angaben des Herstellers durchzuführen.



Achtung!

Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.

Ein- und Ausbau der Platinen → Abb. 47:

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. → Seite 27  
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.

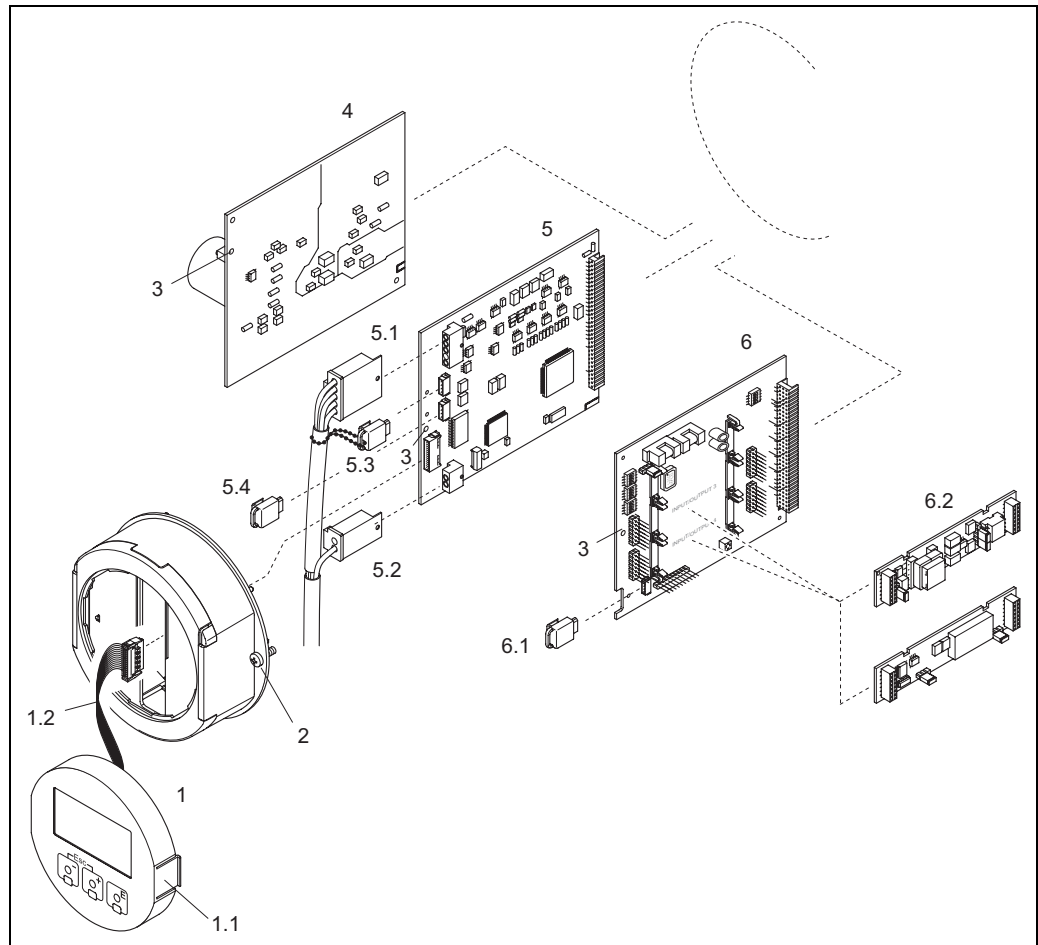


Abb. 47: Feldgehäuse: Ein- und Ausbau der Elektronikplatine

- 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)

### Wandaufbaugeschäfte



#### Warnung!

- Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsfährlicher Spannung. Vergewissern Sie sich, dass die Hilfsenergie ausgeschaltet ist, bevor Sie die Elektronikraumabdeckung entfernen.
- Beschädigungsgefahr elektronischer Bauteile (ESD-Schutz)! Durch statische Aufladung können elektronischer Bauteile beschädigt oder in ihrer Funktion beeinträchtigt werden. Verwenden Sie einen ESD-gerechten Arbeitsplatz mit geerdeter Arbeitsfläche!
- Kann bei den nachfolgenden Arbeitsschritten nicht sichergestellt werden, dass die Spannungsfestigkeit des Gerätes erhalten bleibt, ist eine entsprechende Prüfung gemäß Angaben des Herstellers durchzuführen.



#### Achtung!

Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.

Ein- und Ausbau der Platinen → Abb. 48:

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 Wandaufbaugeschäfte 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. → Seite 27

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.

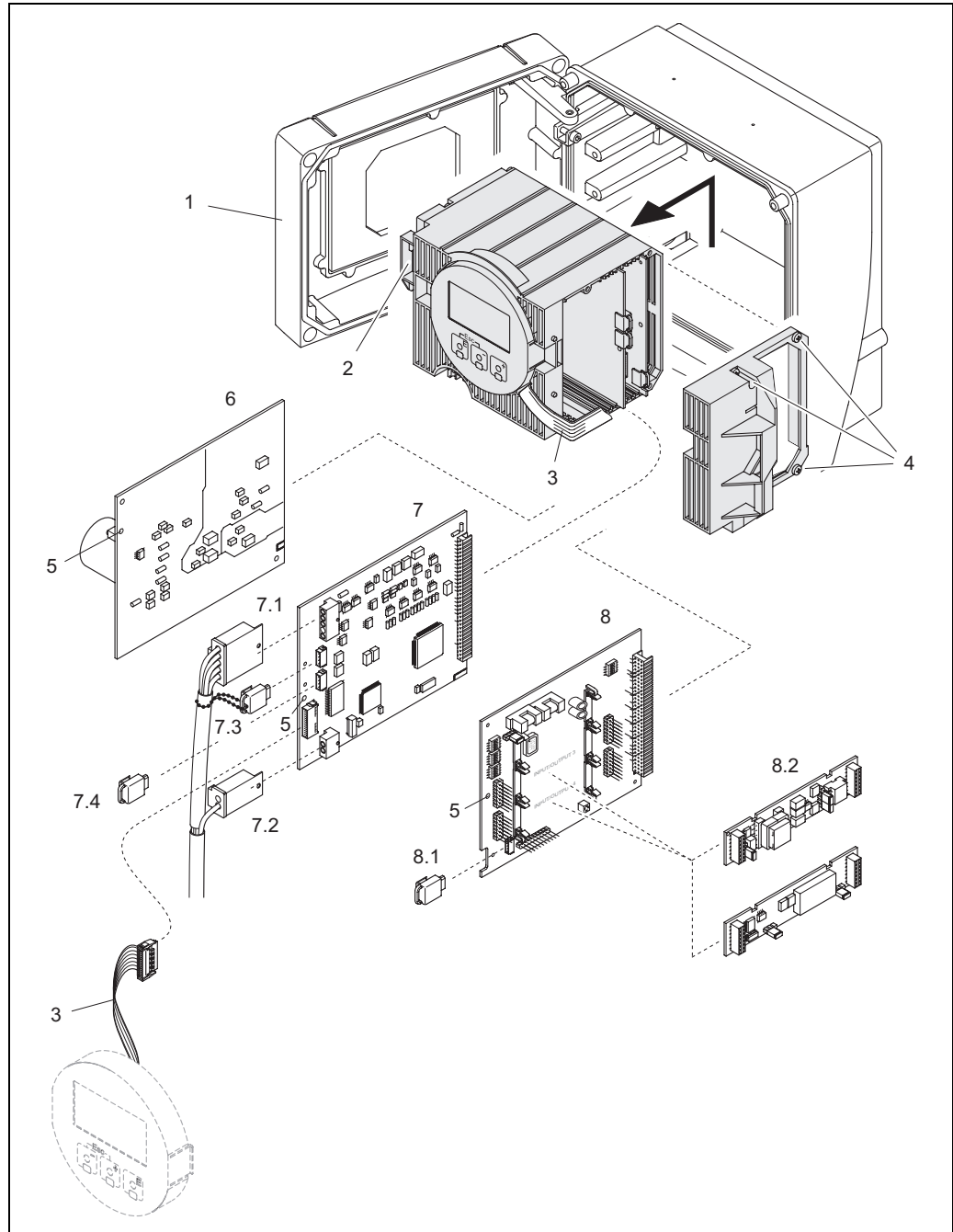


Abb. 48: Wandaufbaugeschäft: Ein- und Ausbau der Elektronikplatine

- 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)

## 9.6.2 Austausch der Gerätesicherung



Warnung!

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

Die Gerätesicherung befindet sich auf der Netzteilplatine. → Abb. 49

Tauschen Sie die Sicherung wie folgt aus:

1. Hilfsenergie ausschalten.
2. Netzteilplatine ausbauen. → Seite 99
3. Schutzkappe (1) entfernen und Gerätesicherung (2) ersetzen.  
Verwenden Sie ausschließlich folgenden Sicherungstyp:
  - Hilfsenergie 20...55 V AC / 16...62 V DC → 2,0 A träge / 250 V; 5,2 x 20 mm
  - Hilfsenergie 85...260 V AC → 0,8 A träge / 250 V; 5,2 x 20 mm
  - Ex-Geräte → siehe entsprechende Ex-Dokumentation
4. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



Achtung!

Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.

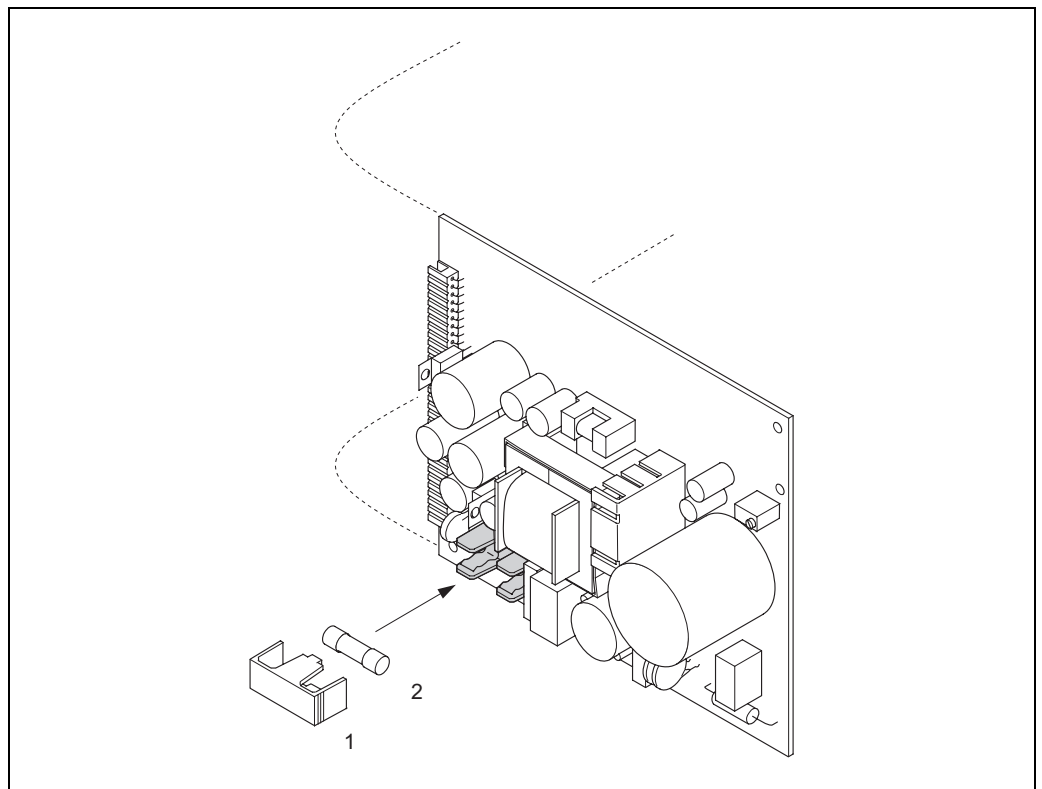


Abb. 49: Austausch der Gerätesicherung auf der Netzteilplatine

1 Schutzkappe

2 Gerätesicherung

## 9.7 Rücksendung

→ Seite 8

## 9.8 Entsorgung

Beachten Sie die in Ihrem Land gültigen Vorschriften!

## 9.9 Software-Historie

Datum	Software Version	Software-Änderungen	Dokumentation
12.2006	3.02.XX	Neue Messaufnehmer: Promass S Promass P	BA107D/06/de/12.06 71036010
12.2005		Software-Erweiterung: – Unterstützung t-mass 65 MODBUS RS485 – (Keine funktionalen Änderungen für Promass 83 MODBUS RS485)	
10.2005	3.01.XX	Software-Erweiterung: – Promass I DN80, DN50FB – zusätzliche Funktionalitäten für "erweiterte Diagnose" – zusätzliche Funktionalitäten für "Abfüllen" – Gerätefunktionen allgemein	BA107D/06/de/12.05 50108188
11.2004	3.00.XX	–	

## 10 Technische Daten

### 10.1 Technische Daten auf einen Blick

#### 10.1.1 Anwendungsbereiche

→ Seite 7

#### 10.1.2 Arbeitsweise und Systemaufbau

---

Messprinzip                      Massedurchflussmessung nach dem Coriolis-Messprinzip

---

Messeinrichtung                → Seite 9

#### 10.1.3 Eingangskenngrößen

---

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

---

Messbereich                      *Messbereiche für Flüssigkeiten (Promass F, M):*

DN		Bereich für Endwerte (Flüssigkeiten) $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	
8	3/8"	0...2000 kg/h	0...73,5 lb/min
15	1/2"	0...6500 kg/h	0...238 lb/min
25	1"	0...18000 kg/h	0...660 lb/min
40	1 1/2"	0...45000 kg/h	0...1 650 lb/min
50	2"	0...70000 kg/h	0...2570 lb/min
80	3"	0...180000 kg/h	0...6600 lb/min
100*	4"*	0...350000 kg/h	0...12860 lb/min
150*	6"*	0...800000 kg/h	0...29400 lb/min
250*	10"*	0...2200000 kg/h	0...80860 lb/min
*) nur Promass F			

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

DN		Bereich für Endwerte (Flüssigkeiten) $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	
8	3/8"	0...2000 kg/h	0...73,5 lb/min
15	1/2"	0...6500 kg/h	0...238 lb/min
25	1"	0...18000 kg/h	0...660 lb/min
40	1 1/2"	0...45000 kg/h	0...1 650 lb/min
50	2"	0...70000 kg/h	0...2570 lb/min

*Messbereiche für Flüssigkeiten (Promass A):*

DN		Bereich für Endwerte (Flüssigkeiten) $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	
1	1/24"	0...20 kg/h	0...0,7 lb/min
2	1/12"	0...100 kg/h	0...3,7 lb/min
4	1/8"	0...450 kg/h	0...16,5 lb/min

*Messbereiche für Flüssigkeiten (Promass I):*

DN		Bereich für Endwerte (Flüssigkeiten) $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	
8	3/8"	0...2000 kg/h	0...73,5 lb/min
15	1/2"	0...6500 kg/h	0...238 lb/min
15 FB	1/2" FB	0...18000 kg/h	0...660 lb/min
25	1"	0...18000 kg/h	0...660 lb/min
25 FB	1" FB	0...45000 kg/h	0...1650 lb/min
40	1 1/2"	0...45000 kg/h	0...1650 lb/min
40 FB	1 1/2" FB	0...70000 kg/h	0...2570 lb/min
50	2"	0...70000 kg/h	0...2570 lb/min
50 FB	2" FB	0...180000 kg/h	0...6600 lb/min
80	3" *	0...180000 kg/h	0...6600 lb/min

FB = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

*Messbereiche für Gase (außer Promass H)*

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

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

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

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

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

x = 160 für Promass F DN 8...100 (3/8"...4"), M, I

x = 250 für Promass F DN 150...250 (6"...10")

x = 225 für Promass E

x = 32 für Promass A

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

*Berechnungsbeispiel für Gas:*

- Messgerät: Promass F, DN 50
- Gas: Luft mit einer Dichte von 60,3 kg/m<sup>3</sup> bei 20 °C und 50 bar
- Messbereich: 70000 kg/h
- x = 160 (für Promass F DN 50)

Max. möglicher Endwert:

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

$$70\,000 \text{ kg/h} \cdot 60,3 \text{ kg/m}^3 : 160 \text{ kg/m}^3 = 26\,400 \text{ kg/h}$$

*Empfohlene Endwerte*

Siehe Angaben auf → Seite 117 ff. ("Durchflussgrenze")

---

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

---

Eingangssignal                    *Statureingang (Hilfseingang):*  
 U = 3...30 V DC, R<sub>i</sub> = 3 kΩ, galvanisch getrennt.  
 Schaltpegel: ±3...±30 VDC, polaritätsunabhängig

*Statureingang (Hilfseingang) mit PROFIBUS DP und MODBUS RS485:*  
 U = 3...30 V DC, R<sub>i</sub> = 3 kΩ, galvanisch getrennt.  
 Schaltpegel: 3...30 V DC, polaritätsunabhängig.  
 Konfigurierbar für: Summenzähler zurücksetzen, Messwertunterdrückung, Fehlermeldungen zurücksetzen, Batching Start/Stop (optional), Batch-Summenzähler zurücksetzen (optional).

### 10.1.4 Ausgangskenngrößen

---

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

- aktiv: 0/4...20 mA, R<sub>L</sub> < 700 Ω
- passiv: 4...20 mA; Versorgungsspannung U<sub>S</sub> 18...30 V DC; R<sub>i</sub> ≥ 150 Ω

*Impuls-/Frequenzausgang:*  
 aktiv/passiv wählbar, galvanisch getrennt

- aktiv: 24 V DC, 25 mA (max. 250 mA während 20 ms), R<sub>L</sub> > 100 Ω
- passiv: Open Collector, 30 V DC, 250 mA
- Frequenzausgang: Endfrequenz 2...10000 Hz (f<sub>max</sub> = 12 500 Hz), Puls-/Pausenverhältnis 1:1, Pulsbreite max. 2 s
- Impulsausgang: Pulswertigkeit und Polarpolarität wählbar, Pulsbreite einstellbar (0,05...2000 ms)

*MODBUS RS485:*

- MODBUS Gerätetyp: Slave
- Adressbereich: 1...247
- Unterstützte Funktionscodes: 03, 04, 06, 08, 16, 23
- Broadcast: unterstützt mit den Funktionscodes 06, 16, 23
- Physikalische Schnittstelle: RS485 gemäß Standard EIA/TIA-485
- Unterstützte Baudrate: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 Baud
- Übertragungsmodus: RTU oder ASCII
- Antwortzeiten:  
 Direkter Datenzugriff = typisch 25...50 ms  
 Auto-Scan-Puffer (Datenbereich) = typisch 3...5 ms
- Mögliche Ausgangskombinationen → Seite 27

---

Ausfallsignal                      *Stromausgang:*  
 Fehlerverhalten wählbar (z.B. gemäß NAMUR-Empfehlung NE 43)

*Impuls-/Frequenzausgang:*  
 Fehlerverhalten wählbar

*Relaisausgang:*  
 "spannungslos" bei Störung oder Ausfall der Hilfsenergie

*MODBUS RS485*

Bei Auftreten einer Störung wird für die Prozessgrößen der Wert NaN (not a number) ausgegeben.

Bürde	siehe "Ausgangssignal"
Schaltausgang	<i>Relaisausgang:</i> 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.
Schleichen- mengen- unterdrückung	Schaltpunkte für die Schleichenmengenunterdrückung frei wählbar.
Galvanische Trennung	Alle Stromkreise für Eingänge, Ausgänge und Hilfsenergie sind untereinander galvanisch getrennt.

**10.1.5 Hilfsenergie**

Elektrische Anschlüsse	→ Seite 24 ff.
Versorgungsspannung	85...260 V AC, 45...65 Hz 20...55 V AC, 45...65 Hz 16...62 V DC
Kabeleinführungen	<i>Hilfsenergie- und Signalkabel (Ein-/Ausgänge):</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kabeleinführung M20 x 1,5 (8...12 mm)</li> <li>■ Gewinde für Kabeleinführungen, 1/2" NPT, G 1/2"</li> </ul> <i>Verbindungskabel für Getrenntausführung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kabeleinführung M20 x 1,5 (8...12 mm)</li> <li>■ Gewinde für Kabeleinführungen, 1/2" NPT, G 1/2"</li> </ul>
Kabelspezifikationen Getrenntausführung	Getrenntausführung → Seite 27
Leistungsaufnahme	AC: <15 VA (inkl. Messaufnehmer) DC: <15 W (inkl. Messaufnehmer)  <i>Einschaltstrom:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ max. 13,5 A (&lt; 50 ms) bei 24 V DC</li> <li>■ max. 3 A (&lt; 5 ms) bei 260 V AC</li> </ul>
Versorgungsausfall	Überbrückung von min. 1 Netzperiode: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ EEPROM und T-DAT sichern Messsystemdaten bei Ausfall der Hilfsenergie</li> <li>■ HistoROM/S-DAT: auswechselbarer Datenspeicher mit Messaufnehmer-Kenndaten (Nennweite, Seriennummer, Kalibrierfaktor, Nullpunkt, usw.)</li> </ul>
Potenzialausgleich	Es sind keine Maßnahmen erforderlich.

### 10.1.6 Messgenauigkeit

Referenzbedingungen	<p><i>Fehlergrenzen in Anlehnung an ISO/DIS 11631:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 20...30 °C (68...86 °F)</li> <li>■ 2...4 bar (30...60 psi)</li> <li>■ Kalibrieranlagen rückgeführt auf nationale Normale</li> <li>■ Nullpunkt unter Betriebsbedingungen abgeglichen</li> <li>■ Felddichteabgleich durchgeführt (oder Sonderdichtekalibrierung)</li> </ul>
Max. Messabweichung	<p>Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenz Ausgang. Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch <math>\pm 5 \mu\text{A}</math>.</p> <p>v.M. = vom momentanen Messwert</p> <p><b><i>Massedurchfluss (Flüssigkeit)</i></b></p> <p><i>Promass F, M, A, S, P:</i></p> <p><math>\pm 0,10\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} : \text{Messwert}) \cdot 100]\% \text{ v.M.}</math></p> <p><i>Promass E:</i></p> <p><math>\pm 0,30\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} : \text{Messwert}) \cdot 100]\% \text{ v.M.}</math></p> <p><i>Promass H, I:</i></p> <p><math>\pm 0,125\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} : \text{Messwert}) \cdot 100]\% \text{ v.M.}</math></p> <p><b><i>Massedurchfluss (Gas)</i></b></p> <p><i>Promass F:</i></p> <p><math>\pm 0,35\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} : \text{Messwert}) \cdot 100]\% \text{ v.M.}</math></p> <p><i>Promass M, A, I, S, P:</i></p> <p><math>\pm 0,50\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} : \text{Messwert}) \cdot 100]\% \text{ v.M.}</math></p> <p><i>Promass E:</i></p> <p><math>\pm 0,75\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} : \text{Messwert}) \cdot 100]\% \text{ v.M.}</math></p> <p><b><i>Volumendurchfluss (Flüssigkeit)</i></b></p> <p><i>Promass F:</i></p> <p><math>\pm 0,15\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} : \text{Messwert}) \cdot 100]\% \text{ v.M.}</math></p> <p><i>Promass M, A, S, P:</i></p> <p><math>\pm 0,25\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} : \text{Messwert}) \cdot 100]\% \text{ v.M.}</math></p> <p><i>Promass E:</i></p> <p><math>\pm 0,45\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} : \text{Messwert}) \cdot 100]\% \text{ v.M.}</math></p> <p><i>Promass H, I:</i></p> <p><math>\pm 0,50\% \pm [(\text{Nullpunktstabilität} : \text{Messwert}) \cdot 100]\% \text{ v.M.}</math></p>

*Nullpunktstabilität (Promass A):*

DN		Max. Endwert		Nullpunktstabilität	
		[kg/h]	[lb/min]	[kg/h]	[lb/min]
1	1/24"	0...20	0...0,7	0,0010	0,00004
2	1/12"	0...100	0...3,7	0,0050	0,0002
4	1/8"	0...450	0...16,5	0,0225	0,0008

*Nullpunktstabilität (Promass F, M):*

DN		Max. Endwert		Nullpunktstabilität					
				Promass F		Promass F (Hochtemperatur)		Promass M	
		[kg/h]	[lb/min]	[kg/h]	[lb/min]	[kg/h]	[lb/min]	[kg/h]	[lb/min]
8	3/8"	2000	73,5	0,030	0,001	–	–	0,100	0,004
15	1/2"	6500	238	0,200	0,007	–	–	0,325	0,012
25	1"	18000	660	0,540	0,019	1,80	0,066	0,90	0,033
40	1 1/2"	45000	1650	2,25	0,083	–	–	2,25	0,083
50	2"	70000	2570	3,50	0,129	7,00	0,257	3,50	0,129
80	3"	180000	6600	9,00	0,330	18,00	0,661	9,00	0,330
100	4"	350000	12860	14,00	0,514	–	–	–	–
150	6"	800000	29400	32,00	1,17	–	–	–	–
250	10"	2200000	80860	88,00	3,23	–	–	–	–

*Nullpunktstabilität (Promass E, H, S, P):*

DN		Max. Endwert		Nullpunktstabilität	
		[kg/h]	[lb/min]	[kg/h]	[lb/min]
8	3/8"	2000	73,5	0,200	0,007
15	1/2"	6500	238	0,650	0,024
25	1"	18000	660	1,80	0,066
40	1 1/2"	45000	1650	4,50	0,165
50	2"	70000	2570	7,00	0,257

*Nullpunktstabilität (IPromass I):*

DN		Max. Endwert		Nullpunktstabilität	
		[kg/h]	[lb/min]	[kg/h]	[lb/min]
8	3/8"	2000	73,5	0,20	0,007
15	1/2"	6500	238	0,65	0,024
15 FB	1/2" FB	18000	660	1,8	0,066
25	1"	18000	660	1,8	0,066
25 FB	1" FB	45000	1650	4,5	0,165
40	1 1/2"	45000	1650	4,5	0,165
40 FB	1 1/2" FB	70000	2570	7,0	0,257
50	2"	70000	2570	7,0	0,257

DN		Max. Endwert		Nullpunktstabilität	
		[kg/h]	[lb/min]	[kg/h]	[lb/min]
50 FB	2" FB	180000	6600	18,0	0,662
80	3"	180000	6600	18,0	0,662

FB = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

### Beispielrechnung

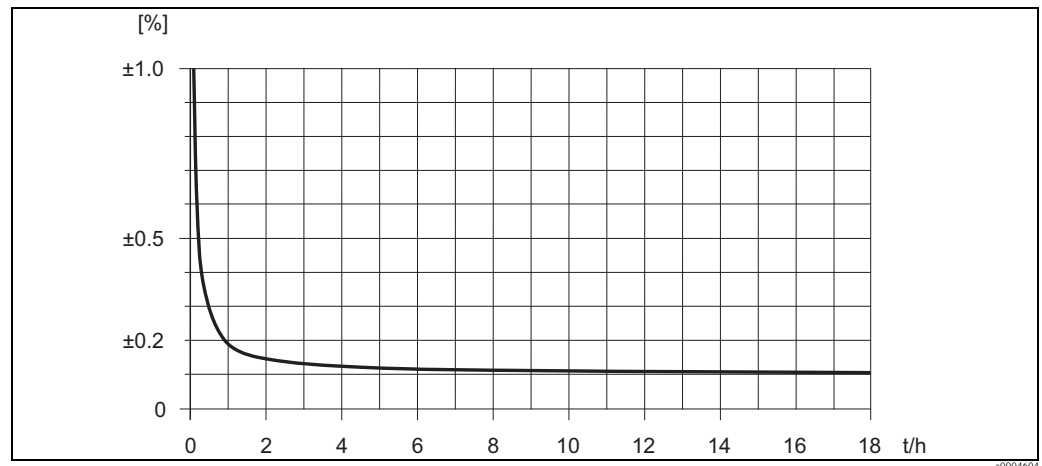


Abb. 50: Max. Messfehlerbetrag in % vom Messwert (Beispiel: Promass 83 F / DN 25)

Berechnungsbeispiel (Massedurchfluss Flüssigkeit):

Gegeben: Promass 83 F / DN 25, Messwert Durchfluss = 8000 kg/h

Max. Messabweichung:  $\pm 0,10\% \pm [( \text{Nullpunktstabilität} : \text{Messwert} ) \cdot 100]\%$  v.M.

Max. Messabweichung:  $\pm 0,10\% \pm 0,54 \text{ kg/h} : 8000 \text{ kg/h} \cdot 100\% = \pm 0,107\%$

### Dichte (Flüssigkeit)

1 g/cc = 1 kg/l

nach Felddichteabgleich oder unter Referenzbedingungen:

Promass F, S, P:

$\pm 0,0005 \text{ g/cc}$

Promass M, E, A, H:

$\pm 0,0010 \text{ g/cc}$

Promass I:

$\pm 0,0020 \text{ g/cc}$

Sonderdichtekalibrierung (optional), nicht für Hochtemperatur-Ausführung (Kalibrierbereich = 0,8...1,8 g/cc, 5...80 °C (41...176 °F)):

Promass F:

$\pm 0,001 \text{ g/cc}$

Promass M, A, H, S, P:

$\pm 0,002 \text{ g/cc}$

*Promass I:*  
 $\pm 0,004 \text{ g/cc}$

*Standardkalibrierung:*

*Promass F, S, P:*  
 $\pm 0,01 \text{ g/cc}$

*Promass M, E, A, H, I:*  
 $\pm 0,02 \text{ g/cc}$

*Temperatur*  
 $\pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0,005 \cdot T$  (T = Messstofftemperatur in  $^\circ\text{C}$ )  
 $\pm 1 \text{ }^\circ\text{F} \pm 0,003 \cdot (T-32)$  (T = Messstofftemperatur in  $^\circ\text{F}$ )

Wiederholbarkeit

***Massedurchfluss (Flüssigkeit):***

*Promass F, M, A, H, I, S, P:*  
 $\pm 0,05\% \pm [1/2 \cdot (\text{Nullpunktstabilität} : \text{Messwert}) \cdot 100]\% \text{ v.M.}$

*Promass E:*  
 $\pm 0,15\% \pm [1/2 \cdot (\text{Nullpunktstabilität} : \text{Messwert}) \cdot 100]\% \text{ v.M.}$

***Massedurchfluss (Gas):***

*Promass F, M, A, I, S, P:*  
 $\pm 0,25\% \pm [1/2 \cdot (\text{Nullpunktstabilität} : \text{Messwert}) \cdot 100]\% \text{ v.M.}$

*Promass E:*  
 $\pm 0,35\% \pm [1/2 \cdot (\text{Nullpunktstabilität} : \text{Messwert}) \cdot 100]\% \text{ v.M.}$

***Volumendurchfluss (Flüssigkeit):***

*Promass F:*  
 $\pm 0,05\% \pm [1/2 \cdot (\text{Nullpunktstabilität} : \text{Messwert}) \cdot 100]\% \text{ v.M.}$

*Promass M, A:*  
 $\pm 0,10\% \pm [1/2 \cdot (\text{Nullpunktstabilität} : \text{Messwert}) \cdot 100]\% \text{ v.M.}$

*Promass E:*  
 $\pm 0,25\% \pm [1/2 \cdot (\text{Nullpunktstabilität} : \text{Messwert}) \cdot 100]\% \text{ v.M.}$

Promass H, I, S, P:

$$\pm 0,20\% \pm [1/2 \cdot (\text{Nullpunktstabilität} : \text{Messwert}) \cdot 100]\% \text{ v.M.}$$

v.M. = vom momentanen Messwert

Nullpunktstabilität: siehe "Max. Messabweichung" → Seite 109 ff.

Berechnungsbeispiel (Massedurchfluss Flüssigkeit):

Gegeben: Promass 83 F / DN 25, Messwert Durchfluss = 8000 kg/h

Wiederholbarkeit:  $\pm 0,05\% \pm [1/2 \cdot (\text{Nullpunktstabilität} : \text{Messwert}) \cdot 100]\% \text{ v.M.}$

Wiederholbarkeit:  $\pm 0,05\% \pm 1/2 \cdot 0,54 \text{ kg/h} : 8000 \text{ kg/h} \cdot 100\% = \pm 0,053\%$

**Dichtemessung (Flüssigkeit)**

$$1 \text{ g/cc} = 1 \text{ kg/l}$$

Promass F, S, P:

$$\pm 0,00025 \text{ g/cc}$$

Promass M, H, E, A:

$$\pm 0,0005 \text{ g/cc}$$

Promass I:

$$\pm 0,001 \text{ g/cc}$$

**Temperaturmessung**

$$\pm 0,25 \text{ °C} \pm 0,0025 \cdot T \text{ (T = Messstofftemperatur in °C)}$$

$$(\pm 0,5 \text{ °F} \pm 0,0015 \cdot (T - 32), T = \text{Messstofftemperatur in °F})$$

**Einfluss Messstofftemperatur** Bei einer Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur beim Nullpunktgleich und der Prozesstemperatur, beträgt die Messabweichung der Promass-Messaufnehmer typisch  $\pm 0,0002\%$  vom Endwert / °C ( $\pm 0,0001\%$  vom Endwert / °F). Die Messabweichung des Promass E Messaufnehmers beträgt typisch  $\pm 0,0003\%$  vom Endwert / °C ( $\pm 0,0002\%$  vom Endwert / °F).

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

Promass F, M :

DN		Promass F, Promass F Hochtemperatur		Promass M		Promass M Hochdruck	
		[% v.M./bar]	[% v.M./psi]	[% v.M./bar]	[% v.M./psi]	[% v.M./bar]	[% v.M./psi]
8	3/8"	kein Einfluss		0,009	-0,0006	0,006	0,0004
15	1/2"	kein Einfluss		0,008	-0,0005	0,005	0,0003
25	1"	kein Einfluss		0,009	-0,0006	0,003	0,0002
40	1 1/2"	-0,003	-0,0002	0,005	-0,0003	-	-
50	2"	-0,008	-0,0005	kein Einfluss		-	-
80	3"	-0,009	-0,0006	kein Einfluss		-	-
100	4"	-0,012	-0,0008	-	-	-	-
150	6"	-0,009	-0,0006	-	-	-	-
250	10"	-0,009	-0,0006	-	-	-	-

v.M. = vom momentanen Messwert

*Promass E:*

Der Effekt einer Druckdifferenz zwischen Kalibrierdruck und Prozessdruck auf die Messabweichung beim Massedurchfluss ist bei den Nennweiten DN 8...40 (3/8" ... 1 1/2") (vernachlässigbar). Bei DN 50 (2") beträgt der Einfluss  $-0,009\%$  v.M. / bar ( $-0,006\%$  v.M. / psi) (v.M. = vom momentanen Messwert).

*Promass A:*

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

*Promass H:*

DN		% v.M./bar	% v.M./psi
8	3/8"	-0,017	-0,0012
15	1/2"	-0,021	-0,0014
25	1"	-0,013	-0,0008
40	1 1/2"	-0,018	-0,0012
50	2"	-0,020	-0,0014

*Promass I:*

DN		Promass I	
		% v.M./bar	% v.M./psi
8	3/8"	0,006	0,0004
15	1/2"	0,004	0,0003
15 FB	1/2" FB	0,006	0,0004
25	1"	0,006	0,0004
25 FB	1" FB	kein Einfluss	
40	1 1/2"	kein Einfluss	
40 FB	1 1/2" FB	0,006	0,0004
50	2"	0,006	0,0004
50 FB	2" FB	0,003	0,0002
80	3"	0,003	0,0002

FB = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt


*Promass S, P:*

DN		Promass S	
		% v.M./bar	% v.M./psi
8	3/8"	-0,002	-0,0001
15	1/2"	-0,006	-0,0004
25	1"	-0,005	-0,0003
40	1 1/2"	-0,005	-0,0003
50	2"	-0,005	-0,0003

### 10.1.7 Einsatzbedingungen: Einbau

Einbauhinweise	→ Seite 14 ff.
Ein- und Auslaufstrecken	Beim Einbau sind keine Ein- und Auslaufstrecken zu beachten
Verbindungskabellänge	Max. 20 Meter (66 feet) (Getrenntausführung)
Systemdruck	→ Seite 15

### 10.1.8 Einsatzbedingungen: Umgebung

Umgebungstemperatur	Standard: $-20\dots+60\text{ °C}$ ( $-4\dots+140\text{ °F}$ ) (Messaufnehmer, Messumformer) Optional: $-40\dots+60\text{ °C}$ ( $-40\dots+140\text{ °F}$ ) (Messaufnehmer, Messumformer)
	Hinweis! <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Montieren Sie das Messgerät an einer schattigen Stelle. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden, insbesondere in wärmeren Klimaregionen.</li> <li>■ Bei Umgebungstemperaturen unter <math>-20\text{ °C}</math> (<math>-4\text{ °F}</math>) kann die Ablesbarkeit des Displays beeinträchtigt werden.</li> </ul>
Lagerungstemperatur	$-40\dots+80\text{ °C}$ ( $-40\dots+175\text{ °F}$ ) (vorzugsweise bei $+20\text{ °C}$ ( $+68\text{ °F}$ ))
Schutzart	Standardmäßig: IP 67 (NEMA 4X) für Messumformer und Messaufnehmer
Stoßfestigkeit	Gemäß IEC 68-2-31
Schwingungsfestigkeit	Beschleunigung bis 1 g, 10...150 Hz, in Anlehnung an IEC 68-2-6
CIP-Reinigung	ja
SIP-Reinigung	ja
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	Nach EN 61326/A1 (IEC 1326) sowie der NAMUR-Empfehlung NE 21

### 10.1.9 Einsatzbedingungen: Prozess

Messstofftemperaturbereich

**Messaufnehmer:**

*Promass F, A, H, P:*

-50...+200 °C (-58...+392 °F)

*Promass F (Hochtemperatur-Ausführung):*

-50...+350 °C (-58...+662 °F)

*Promass M, I, S:*

-50...+150 °C (-58...+302 °F)

*Promass E:*

-40...+125 °C (-40...+257 °F)

**Dichtungen:**

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

keine innen liegenden Dichtungen

*Promass M:*

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);

FEP-ummantelt (nicht für Gas-Anwendungen): -60...+200 °C (-76...+392 °F)

*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);

Messstoffdruckgrenze (Nenn-  
druck) Die Werkstoffbelastungskurven (Druck-Temperatur-Diagramme) für die Prozessanschlüsse finden Sie in der separaten Dokumentation "Technischen Information" zu dem jeweiligen Messgerät, welche Sie im PDF-Format unter [www.endress.com](http://www.endress.com) herunterladen können.  
Eine Liste der verfügbaren "Technischen Informationen" finden Sie auf → Seite 133

*Druckbereiche Schutzbehälter:*

*Promass F:*

DN 8...50: 40 bar (580 psi)  
DN 80: 25 bar (362 psi)  
DN 100...150: 16 bar (232 psi)  
DN 250: 10 bar (145 psi)

*Promass M:*

100 bar (1450 psi)

*Promass E:*

kein Schutzbehälter vorhanden

*Promass A:*

25 bar (362 psi)

*Promass H, P:*

DN 8...15: 25 bar (362 psi)  
DN 25...50: 16 bar (232 psi)

*Promass I:*

40 bar (580 psi)

*Promass S:*

DN 8...40: 16 bar (232 psi)  
DN 50: 10 bar (145 psi)

Durchflussgrenze Siehe Angaben im Kapitel "Messbereich" → Seite 105 → Seite 105

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 → Seite 106

## 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, M, E*

Reynoldszahl	$\text{Re} = \frac{2 \cdot m}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$	a0004623
Re ≥ 2300 *	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot m^{1.85} \cdot \rho^{-0.86}$	a0004626
Re < 2300	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot m + \frac{K2 \cdot v^{0.25} \cdot m^2}{\rho}$	a0004628
<p>Δp = Druckverlust [mbar]      ρ = Messstoffdichte [kg/m<sup>3</sup>]  v = Kinematische Viskosität [m<sup>2</sup>/s]      d = Innendurchmesser der Messrohre [m]  m = Massedurchfluss [kg/s]      K...K2 = Konstanten (nennweitenabhängig)</p> <p>* Bei Gasen ist für die Berechnung des Druckverlustes grundsätzlich die Formel für Re ≥ 2300 zu verwenden.</p>		

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

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

*Druckverlustformeln für Promass A*

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

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

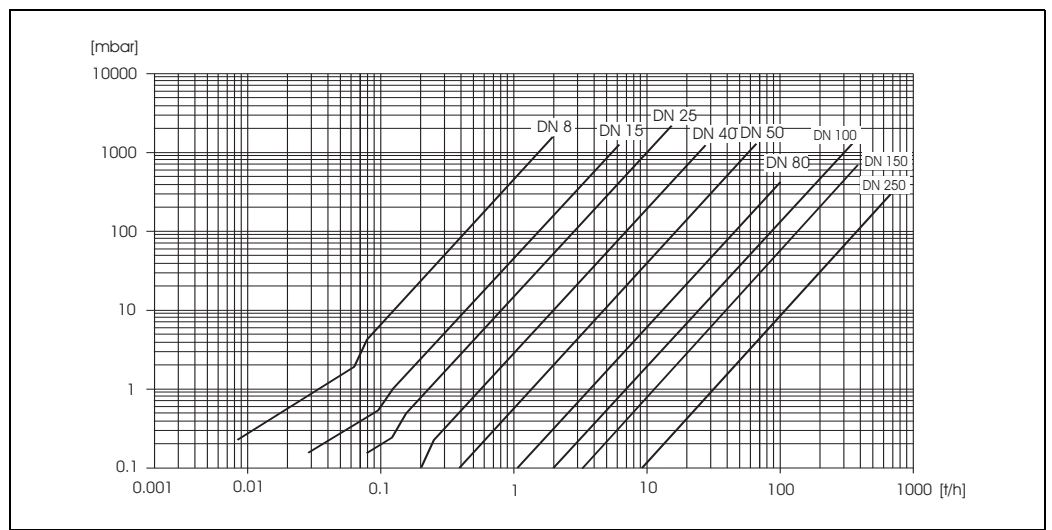


Abb. 51: Druckverlustdiagramm mit Wasser

Druckverlustkoeffizienten für Promass M

DN	d[m]	K	K1	K2
8	$5,53 \cdot 10^{-3}$	$5,2 \cdot 10^7$	$8,6 \cdot 10^7$	$1,7 \cdot 10^7$
15	$8,55 \cdot 10^{-3}$	$5,3 \cdot 10^6$	$1,7 \cdot 10^7$	$9,7 \cdot 10^5$
25	$11,38 \cdot 10^{-3}$	$1,7 \cdot 10^6$	$5,8 \cdot 10^6$	$4,1 \cdot 10^5$
40	$17,07 \cdot 10^{-3}$	$3,2 \cdot 10^5$	$1,2 \cdot 10^6$	$1,2 \cdot 10^5$
50	$25,60 \cdot 10^{-3}$	$6,4 \cdot 10^4$	$4,5 \cdot 10^5$	$1,3 \cdot 10^4$
80	$38,46 \cdot 10^{-3}$	$1,4 \cdot 10^4$	$8,2 \cdot 10^4$	$3,7 \cdot 10^4$
Hochdruckausführung				
8	$4,93 \cdot 10^{-3}$	$6,0 \cdot 10^7$	$1,4 \cdot 10^8$	$2,8 \cdot 10^7$
15	$7,75 \cdot 10^{-3}$	$8,0 \cdot 10^6$	$2,5 \cdot 10^7$	$1,4 \cdot 10^6$
25	$10,20 \cdot 10^{-3}$	$2,7 \cdot 10^6$	$8,9 \cdot 10^6$	$6,3 \cdot 10^5$

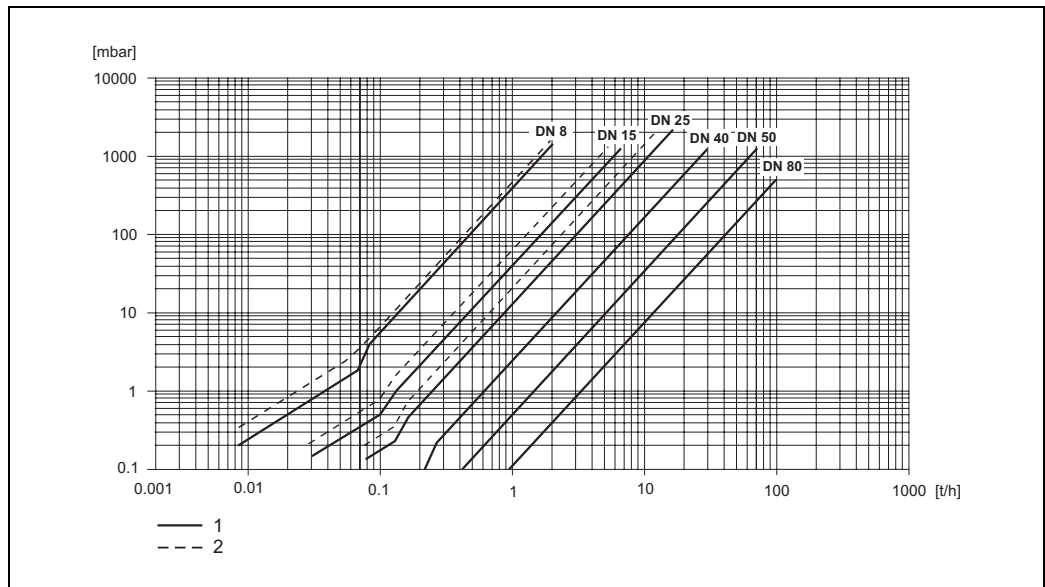


Abb. 52: Druckverlustdiagramm mit Wasser

- 1 Promass M
- 2 Promass M (Hochdruckausführung)

*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	$26,00 \cdot 10^{-3}$	$8,54 \cdot 10^4$	$4,02 \cdot 10^5$	$2,31 \cdot 10^4$

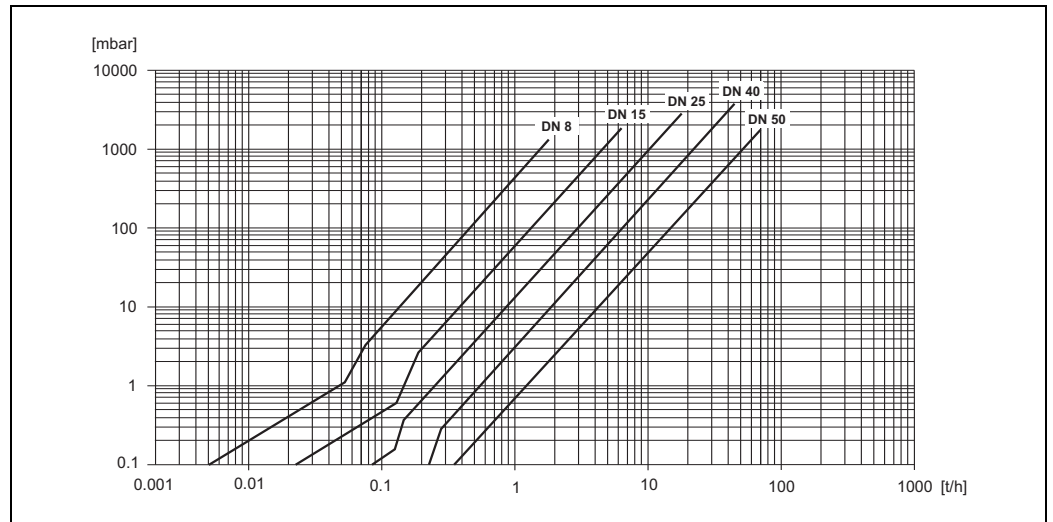


Abb. 53: Druckverlustdiagramm mit Wasser

a0004606

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

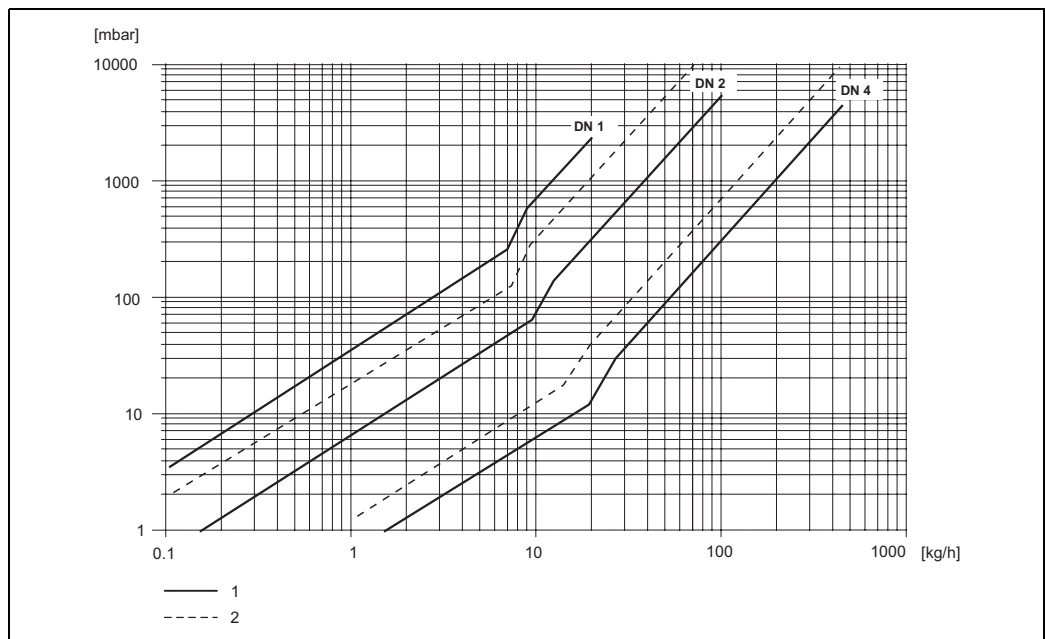


Abb. 54: Druckverlustdiagramm mit Wasser

- 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

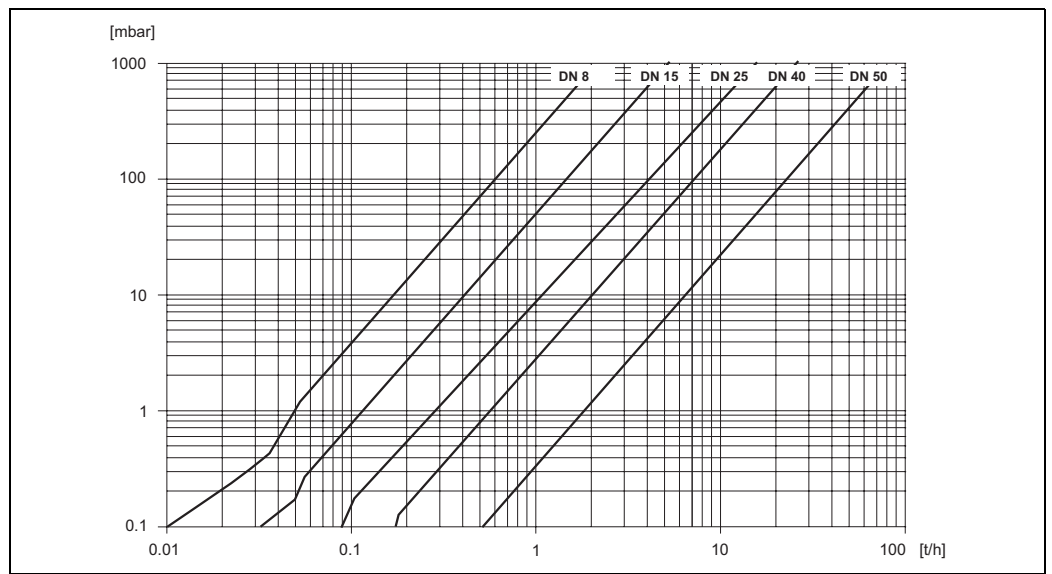


Abb. 55: Druckverlustdiagramm mit Wasser

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	$25,60 \cdot 10^{-3}$	$7,8 \cdot 10^4$	$8,5 \cdot 10^5$	$0,11 \cdot 10^4$
40	$25,60 \cdot 10^{-3}$	$7,8 \cdot 10^4$	$8,5 \cdot 10^5$	$1,19 \cdot 10^4$
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

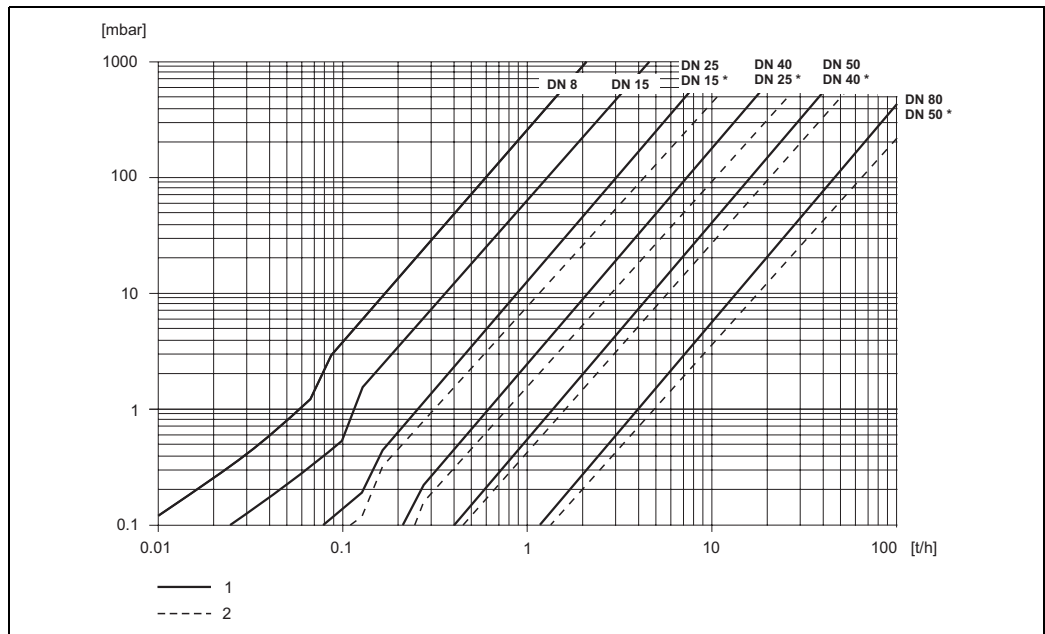


Abb. 56: Druckverlustdiagramm mit Wasser

- 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

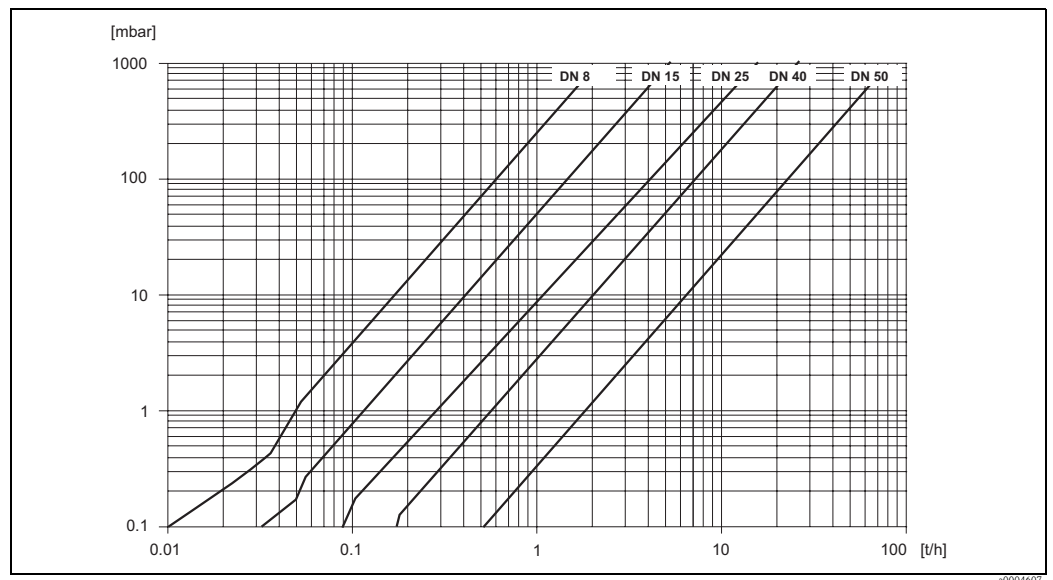


Abb. 57: Druckverlustdiagramm mit Wasser

## 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](http://www.endress.com) herunterladen können.

Eine Liste der verfügbaren "Technischen Informationen" finden Sie auf → Seite 133

#### 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 M / DN	8	15	25	40	50	80
Kompaktausführung	11	12	15	24	41	67
Getrenntausführung	9	10	13	22	39	65

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

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	12	15	19	20	40	41	65	67	120	124
Getrenntausführung	10	13	17	18	38	39	63	65	118	122

"FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

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

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

Gewicht (US-Einheiten)

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

Promass F / DN	3/8"	1/2"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"	6"	10"*
Kompaktausführung	24	26	31	42	66	121	212	340	882
Kompaktausführung Hochtemperatur	–	–	32	–	68	123	–	–	–
Getrenntausführung	20	22	26	37	62	117	207	335	878
Getrenntausführung Hochtemperatur	–	–	30	–	65	120	–	–	–

\* mit 10" in Anlehnung an ASME B16.5 Cl 300 Flansche

Promass M/ DN	3/8"	1/2"	1	1 1/2"	2"	3"
Kompaktausführung	24	26	33	53	90	148
Getrenntausführung	20	22	29	49	86	143

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

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

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

Promass I/ DN	3/8"	1/2"	1/2"FB	1 1/2"	1 1/2"FB	3/8"	3/8"FB	1	1FB	2"
Kompaktausführung	26	33	42	44	88	90	143	148	265	273
Getrenntausführung	22	29	37	40	84	86	139	143	260	269
"FB" = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt										

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

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

## Werkstoffe

**Gehäuse Messumformer:**

- Kompakt-Gehäuse: rostfreier Stahl 1.4301/304
- Kompakt-Gehäuse: pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Wandaufbaugeschäuse: pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Getrenntes Feldgehäuse: pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss

**Gehäuse Messaufnehmer / Schutzbehälter:***Promass F:*

Säuren- und laugenbeständige Außenoberfläche  
 DN 8...50 (3/8"...2"): rostfreier Stahl 1.4301/304  
 DN 80...250 (3"...10"): rostfreier Stahl 1.4301/304 und 1.4308/304L

*Promass M:*

Säuren- und laugenbeständige Außenoberfläche  
 DN 8...50 (3/8"...2"): Stahl, chemisch vernickelt  
 DN 80 (3"): Rostfreier Stahl

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

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

**Anschlussgehäuse Messaufnehmer (Getrenntausführung):**

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

**Prozessanschlüsse***Promass F:*

- Flansche EN 1092-1 (DIN 2501) / in Anlehnung an ASME B16.5 / JIS B2238  
→ Rostfreier Stahl 1.4404/316L
- Flansche EN 1092-1 (DIN 2501) / in Anlehnung an ASME B16.5 / JIS B2238  
→ Alloy C-22 2.4602/N 06022
- Flansch DIN 11864-2 Form A (Bundflansch) → Rostfreier Stahl 1.4404/316L
- Milchrohrverschraubung DIN 11851 / SMS 1145 → Rostfreier Stahl 1.4404/316L
- Verschraubung ISO 2853 / DIN 11864-1 → 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 EN 1092-1 (DIN 2501) / in Anlehnung an ASME B16.5 / JIS B2238  
→ Rostfreier Stahl 1.4404/316L
- Flansche EN 1092-1 (DIN 2501) / in Anlehnung an ASME B16.5 / JIS B2238  
→ Alloy C-22 2.4602 (N 06022)

*Promass E:*

- Flansche EN 1092-1 (DIN 2501) / in Anlehnung an ASME B16.5 / JIS B2238  
→ Rostfreier Stahl 1.4404/316L
- Flansch DIN 11864-2 Form A (Bundflansch) → Rostfreier Stahl 1.4404/316L
- VCO-Anschluss → Rostfreier Stahl 1.4404/316L
- Milchrohrverschraubung DIN 11851 / SMS 1145 → Rostfreier Stahl 1.4404/316L
- Verschraubungen ISO 2853 / DIN 11864-1 → Rostfreier Stahl 1.4404/316L
- Tri-Clamp (OD-Tubes) → Rostfreier Stahl 1.4404/316L

*Promass M:*

- Flansche EN 1092-1 (DIN 2501) / in Anlehnung an ASME B16.5 / JIS B2238  
→ Rostfreier Stahl 1.4404/316L, Titan Grade 2
- Flansch DIN 11864-2 Form A (Bundflansch) → Rostfreier Stahl 1.4404/316L
- PVDF-Anschluss nach DIN / in Anlehnung an ASME B16.5 / JIS
- Milchrohrverschraubung DIN 11851 / SMS 1145 → Rostfreier Stahl 1.4404/316L
- Verschraubung ISO 2853 / DIN 11864-1 → Rostfreier Stahl 1.4404/316L
- Tri-Clamp (OD-Tubes) → Rostfreier Stahl 1.4404/316L

*Promass M (Hochdruckausführung):*

- Anschlussstück → Rostfreier Stahl 1.4404/316L
- Verschraubung → Rostfreier Stahl 1.4401/316

*Promass A:*

- Montageset für Flansche EN 1092-1 (DIN 2501) / in Anlehnung an ASME B16.5 / JIS B2238  
→ Rostfreier Stahl 1.4539/904L, Alloy C-22 2.4602/N 06022.  
Lose Flansche → Rostfreiem Stahl 1.4404/316L
- VCO Kupplung → Rostfreier Stahl 1.4539/904L, Alloy C-22 2.4602/N 06022
- Tri-Clamp (OD-Tubes) (1/2") → Rostfreier Stahl 1.4539/904L
- Montageset für SWAGELOK (1/4", 1/8") → Rostfreier Stahl 1.4401/316
- Montageset für NPT-F (1/4") → Rostfreier Stahl 1.4539/904L 1.4539/904L,  
Alloy C-22 2.4602/N 06022

*Promass H:*

- Flansche EN 1092-1 (DIN 2501) / in Anlehnung an ASME B16.5 / JIS B2238  
→ Rostfreier Stahl 1.4301/304, mediumsberührende Teile: Zirkonium 702

*Promass I:*

- Flansche EN 1092-1 (DIN 2501) / in Anlehnung an ASME B16.5 / JIS B2238  
→ Rostfreier Stahl 1.4301/304
- Flansch DIN 11864-2 Form A (Bundflansch) → Titan Grade 2
- Milchrohrverschraubung DIN 11851 / SMS 1145 → Titan Grade 2
- Verschraubung ISO 2853 / DIN 11864-1 → Titan Grade 2
- Tri-Clamp (OD-Tubes) → Titan Grade 2

*Promass S:*

- Flansche EN 1092-1 (DIN 2501) / JIS B2238 → Rostfreier Stahl 1.4404/316/316L
- Flansche in Anlehnung an ASME B16.5 → Rostfreier Stahl 1.4404/316/316L
- Flansch DIN 11864-2 Form A (Bundflansch) → Rostfreier Stahl 1.4435/316L
- Milchrohrverschraubung DIN 11864-1, Form A/ DIN 11851/ SMS 1145  
→ Rostfreier Stahl 1.4435/316L
- Verschraubung ISO 2853 / DIN 11864-1 → Rostfreier Stahl 1.4435/316L
- Tri-Clamp (OD-Tubes) → Rostfreier Stahl 1.4435/316L
- Clamp mit aseptischer Verbindung DIN 11864-3, Form A → Rostfreier Stahl 1.4435/316L
- Clamp mit Rohrverschraubung DIN 32676/ISO 2852 → Rostfreier Stahl 1.4435/316L

*Promass P:*

- Flansche EN 1092-1 (DIN 2501) / JIS B2238 → Rostfreier Stahl 1.4404/316/316L
- Flansche in Anlehnung an ASME B16.5 → Rostfreier Stahl 1.4404/316/316L
- Flansch DIN 11864-2 Form A (Bundflansch), BioConnect® → Rostfreier Stahl 1.4435/316L
- Milchrohrverschraubung DIN 11864-1, Form A → Rostfreier Stahl 1.4435/316L
- Verschraubung ISO 2853 / DIN 11864-1 → Rostfreier Stahl 1.4435/316L
- Tri-Clamp (OD-Tubes) → Rostfreier Stahl 1.4435/316L
- Clamp mit aseptischer Verbindung DIN 11864-3, Form A → Rostfreier Stahl 1.4435/316L
- Clamp mit Rohrverschraubung DIN 32676/ISO 2852, BioConnect®  
→ Rostfreier Stahl 1.4435/316L

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

- DN 8...100 (3/8"...4"): Rostfreier Stahl 1.4539/904L
- DN 150 (6"): Rostfreier Stahl 1.4404/316L
- DN 250 (10"): Rostfreier Stahl 1.4404/316L; 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 M:*

- DN 8...50 (3/8"...2"): Titan Grade 9
- DN 80 (3"): Titan Grade 2

*Promass M (Hochdruckausführung):*

- Titan Grade 9

*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

*Promass I:*

- Titan Grade 9
- Titan Grade 2 (Flanschscheibe)

*Promass P:*

rostfreier Stahl 1.4435/316L

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

Geschweißte Prozessanschlüsse ohne innenliegende Dichtungen

*Promass M:*

Viton, EPDM, Silikon, Kalrez, FEP-Ummantelung (nicht für Gas-Anwendungen)

*Promass A:*

Geschweißte Prozessanschlüsse ohne innenliegende Dichtungen.

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

---

Werkstoffbelastungskurven	Die Werkstoffbelastungskurven (Druck-Temperatur-Diagramme) für die Prozessanschlüsse finden Sie in der separaten Dokumentation "Technischen Information" zu dem jeweiligen Messgerät, welche Sie im PDF-Format unter <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> herunterladen können. Eine Liste der verfügbaren "Technischen Informationen" finden Sie auf → Seite 133
---------------------------	--

---

Prozessanschluss	s. Seite 129 ff.
------------------	------------------

---


### 10.1.11 Anzeige- und Bedienoberfläche

---

Anzeigeelemente	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Flüssigkristall-Anzeige: beleuchtet, vierzeilig mit je 16 Zeichen</li> <li>■ Anzeige individuell konfigurierbar für die Darstellung unterschiedlicher Messwert- und Statusgrößen</li> <li>■ 3 Summenzähler</li> <li>■ Bei Umgebungstemperaturen unter <math>-20\text{ °C}</math> (<math>-4\text{ °F}</math>) kann die Ablesbarkeit des Displays beeinträchtigt werden.</li> </ul>
-----------------	--

---

Bedienelemente	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vor-Ort-Bedienung mit drei optischen Sensortasten (□/□/□)</li> <li>■ Anwendungsspezifische Kurzbedienmenüs ("Quick-Setups") für die schnelle Inbetriebnahme</li> </ul>
----------------	---

Sprachpakete	<p>Zur Verfügung stehende Sprachpakete für die Bedienung in verschiedenen Ländern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ West-Europa und Amerika (WEA): Englisch, Deutsch, Spanisch, Italienisch, Französisch, Niederländisch, Portugiesisch</li> <li>■ Ost-Europa/Skandinavien (EES): Englisch, Russisch, Polnisch, Norwegisch, Finnisch, Schwedisch, Tschechisch</li> <li>■ Süd- und Ost-Asien (SEA): Englisch, Japanisch, Indonesisch</li> <li>■ China (CN): Englisch, Chinesisch</li> </ul> <p> Hinweis! Ein Wechsel des Sprachpakets erfolgt über das Bedienprogramm "ToF Tool - Fieldtool Package".</p>
--------------	---

### 10.1.12 Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen	Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.
C-Tick Zeichen	Das Messsystem ist in Übereinstimmung mit den EMV Anforderungen der Behörde "Australian Communications and Media Authority (ACMA)"
Ex-Zulassung	Über die aktuell lieferbaren Ex-Ausführungen (ATEX, FM, CSA, usw.) erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebsstelle Auskunft. Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Dokumentationen, die Sie bei Bedarf anfordern können.
Lebensmitteltauglichkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3A-Zulassung (alle Messsysteme, außer Promass H)</li> <li>■ EHEDG-geprüft (nur Promass A, I, S und P)</li> </ul>
Druckgerätezulassung	Messgeräte mit einer Nennweite kleiner oder gleich DN 25 entsprechen grundsätzlich Artikel 3(3) der EG-Richtlinie 97/23/EG (Druckgeräterichtlinie) und sind nach guter Ingenieurspraxis ausgelegt und hergestellt. Für größere Nennweiten gibt es, wo erforderlich (abhängig von Medium und Prozessdruck), zusätzlich optionale Zulassungen nach Kategorie II/III.
Funktionale Sicherheit	SIL-2: gemäß IEC 61508/IEC 61511-1 (FDIS)
MODBUS RS485	Das Messgerät erfüllt alle Anforderungen des MODBUS/TCP Konformitäts- und Integrationstests und besitzt die "MODBUS/TCP Conformance Test Policy, Version 2.0". Das Messgerät hat alle durchgeführten Testprozeduren erfolgreich bestanden und ist durch das "MODBUS/TCP Conformance Test Laboratory" der Universität von Michigan zertifiziert worden.

- Externe Normen, Richtlinien
- EN 60529  
Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
  - EN 61010-1  
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
  - EN 61326/A1 (IEC 1326)  
"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 → Seite 84

### 10.1.15 Ergänzende Dokumentation

- Durchfluss-Messtechnik (FA005D/06/de)
- Technische Information Promass 80F, 80M, 83F, 83M (TI053D/06/de)
- Technische Information Promass 80E, 83E (TI061D/06/de)
- Technische Information Promass 80A, 83A (TI054D/06/de)
- Technische Information Promass 80H, 83H (TI074D/06/de)
- Technische Information Promass 80I, 83I (TI075D/06/de)
- Technische Information Promass 80S, 83S (TI076D/06/de)
- Technische Information Promass 80P, 83P (TI078D/06/de)
- Beschreibung Gerätefunktionen Promass 83 MODBUS (BA108D/06/de)
- Ex-Zusatzdokumentationen: ATEX, FM, CSA
- Handbuch für die Funktionale Sicherheit Promass 80, 83 (SD077D/06/de)

# Index

## A

Abfüllen .....	36
Quick Setup .....	63
Anschluss	
siehe Elektrischer Anschluss	
Anwendungsbereiche .....	7
Anzeige	
Drehen der Anzeige .....	23
Vor-Ort-Anzeige .....	32
Applicator (Auslege-Software) .....	85
Ausfallsignal .....	107
Ausgangssignal .....	107
Auslaufstrecken .....	19
Außenreinigung .....	83
Austausch	
Dichtungen .....	83
Auto-Scan-Puffer .....	47

## B

Bedienung	
FieldCare .....	51
Funktionsmatrix .....	37
ToF Tool - Fieldtool Package .....	51
Beheizung der Messaufnehmer .....	18
Bestellcode	
Messumformer .....	9–10
Zubehörteile .....	84
Bestellinformationen .....	133
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	7
Betriebssicherheit .....	7
Blöcke .....	37
Broadcast Message .....	41
Bürde .....	108
Byte Übertragungsreihenfolge .....	45

## C

CE-Zeichen (Konformitätserklärung) .....	12
CIP-Reinigung .....	83
Code-Eingabe (Funktionsmatrix) .....	38
Commubox FXA291 .....	85
C-Tick Zeichen .....	12

## D

Datensicherung .....	71
Datentypen .....	45
Dichtungen	
Austausch, Ersatzdichtungen .....	83
Messstofftemperaturbereiche .....	116
Werkstoffe .....	131
Dokumentationen, ergänzende .....	133
Druckgerätezulassung .....	132
Drucküberwachungsanschlüsse .....	82
Druckverlust (Formeln, Druckverlustdiagramme) ..	118, 125
Durchflussgrenze	
siehe Messbereich	
Durchflussrichtung .....	16–17

## E

Ein- und Auslaufstrecken .....	115
Einbau .....	115
Einbaubedingungen	
Ein- und Auslaufstrecken .....	19
Einbaulage (vertikal, horizontal) .....	16
Einbaumaße .....	14
Einbauort .....	14
Falleitung .....	15
Systemdruck .....	15
Vibrationen .....	19
Einbauhinweise .....	115
Einbaukontrolle (Checkliste) .....	23
Eingangssignal .....	107
Einlaufstrecken .....	19
Einsatzbedingungen .....	115
Elektrischer Anschluss	
Anschlusskontrolle .....	30
Kabelspezifikationen (Getrenntausführung) .....	27
Schutzart .....	29
Elektronikplatinen (Ein-/Ausbau)	
Wandaufbaugeschäuse .....	101
Entsorgung .....	103
Erdung .....	25
Ersatzteile .....	98
Europäische Druckgeräterichtlinie .....	132
Ex-Zulassung .....	132
Ex-Zusatzdokumentation .....	7

## F

Falleitung .....	15
F-Chip .....	82
Fehlerarten (System- und Prozessfehler) .....	39
Fehlergrenzen	
siehe Messgenauigkeit	
Fehlermeldungen	
Bestätigen von Fehlermeldungen .....	39
Prozessfehler (Applikationsfehler) .....	93
Systemfehler (Gerätefehler) .....	87
Fehlermeldungen (MODBUS) .....	46
Fehlersuche und -behebung .....	86
FieldCare .....	51
Fieldcheck (Test- und Simulationsgerät) .....	85
Frequenzausgang	
Technische Daten .....	107
Funktionen .....	37
Funktionsbeschreibungen	
siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"	
Funktionscode .....	42
Funktionsgruppen .....	37

## G

Galvanische Trennung .....	108
Gefahrenstoffe .....	8
Gerätebezeichnung .....	9

- Gerätefunktionen  
siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"
- Gewicht ..... 126  
SI-Einheiten ..... 126  
US-Einheiten ..... 127
- Gruppen ..... 37
- H**
- Hardware-Schreibschutz ..... 52  
Hilfsenergie (Versorgungsspannung) ..... 108  
HOME-Position (Anzeige Betriebsmodus) ..... 32
- I**
- Impulsausgang  
siehe Frequenzausgang
- Inbetriebnahme  
Nullpunktgleich ..... 79  
Quick Setup ..... 3, 58  
Relaisausgang ..... 56  
Stromausgang ..... 55
- Installation  
siehe Einbaubedingungen
- Installationskontrolle ..... 57  
Isolation von Messaufnehmern ..... 19
- K**
- Kabeleinführungen  
Schutzart ..... 29  
Technische Angaben ..... 108
- Kabelspezifikationen  
MODBUS RS485 ..... 24
- Kabelspezifikationen (Getrenntausführung) ..... 27  
Konformitätserklärung (CE-Zeichen) ..... 12
- L**
- Lagerung ..... 14  
Lebensmitteltauglichkeit ..... 132  
Leistungsaufnahme ..... 108
- M**
- Master-/Slave Kommunikation ..... 41  
Messbereich ..... 105–106  
Messdynamik ..... 107  
Messeinrichtung ..... 9  
Messgenauigkeit  
Einfluss Messstoffdruck ..... 113  
Einfluss Messstofftemperatur ..... 113  
Maximale Messabweichung ..... 109  
Referenzbedingungen ..... 109  
Wiederholbarkeit ..... 112–113
- Messgrößen ..... 105  
Messprinzip ..... 105  
Messstoffdruckbereich ..... 117  
Messstofftemperaturbereiche ..... 116
- Messumformer  
Drehen Feldgehäuse (Aluminium) ..... 20  
Drehen Feldgehäuse (Edelstahl) ..... 20  
Elektrischer Anschluss ..... 27  
Montage Wandaufbaugeschäuse ..... 21
- MODBUS RS485  
Adressmodell ..... 44  
Antwortzeiten ..... 44  
Auto-Scan-Puffer ..... 47  
Byte Übertragungsreihenfolge ..... 45  
Datentypen ..... 45  
Fehlermeldungen ..... 46  
Funktionscode ..... 42  
Kabelspezifikation ..... 24  
Master-/Slave Geräte ..... 40  
max. Schreibzugriffe ..... 43  
OS Kommunikation ..... 69  
Registeradresse ..... 44  
Systemarchitektur ..... 40  
Technische Daten ..... 107  
Technologie ..... 40  
Telegramm ..... 42
- Montage Messaufnehmer  
siehe Einbau Messaufnehmer
- Montage Wandaufbaugeschäuse ..... 21
- N**
- Nenndruck  
siehe Messstoffdruckbereich
- Normen, Richtlinien ..... 132  
Nullpunktgleich ..... 79
- P**
- Performance characteristics  
Repeatability ..... 113
- Polling ..... 41
- Programmiermodus  
freigeben ..... 38  
sperren ..... 38
- Prozessanschlüsse ..... 131
- Prozessfehler  
Definition ..... 39
- Prozessfehlermeldungen ..... 93
- Pulsierender Durchfluss  
Quick Setup ..... 60–61
- Pumpen, Einbauort, Systemdruck ..... 15
- Q**
- Quick Setup  
Abfüllen ..... 63  
Inbetriebnahme ..... 3, 58  
Kommunikation ..... 69  
Pulsierender Durchfluss ..... 60–61
- R**
- Registeradresse ..... 44  
Registrierte Warenzeichen ..... 12
- Reinigung  
Außenreinigung ..... 83  
CIP-Reinigung ..... 83, 115  
SIP-Reinigung ..... 83
- Relaisausgang ..... 56, 108  
Reparatur ..... 8  
Repeatability (performance characteristics) ..... 113  
Rücksendung von Geräten ..... 8

<b>S</b>	
Schaltausgang	
siehe Relaisausgang	
Schirmung	25
Schleichmengenunterdrückung	108
Schreibzugriffe (max.)	43
Schutzart	29, 115
Schutzbehälter	
Druckbereich	117
Gasspülung, Drucküberwachungsanschlüsse	82
Schwingungsfestigkeit	115
S-DAT (HistoROM)	82
Seriennummer	9–11
Serviceinterface	
Commubox FXA291	85
Sicherheitshinweise	7
Sicherheitssymbole	8
Sicherung, Austausch	103
SIL (Funktionale Sicherheit)	7, 132
SIP-Reinigung	83
Software	
Anzeige Messverstärker	57
Sprachpakete	132
Spülanschlüsse	82
Statuseingang	
Technische Daten	107
Störungssuche und -behebung	86
Stromausgang	
Konfiguration aktiv/passiv	55
Technische Daten	107
Systemfehler	
Definition	39
Systemfehlermeldungen	87
<b>T</b>	
T-DAT	
Verwalten (Datensicherung, Geräteaustausch)	71
T-DAT (HistoROM)	82
Technische Daten auf einen Blick	105
Temperaturbereiche	
Lagerungstemperatur	115
Messstofftemperatur	116
Umgebungstemperatur	115
ToF Tool - Fieldtool Package	51, 85
Transport Messaufnehmer	13
Typenschild	
Anschlüsse	11
Messaufnehmer	10
<b>U</b>	
Umgebungstemperatur	115
<b>V</b>	
Verbindungskabellänge	115
Verdrahtung	
siehe Elektrischer Anschluss	
Versorgungsausfall	108
Versorgungsspannung (Hilfsenergie)	108
Vibrationen	19, 115

Vor-Ort-Anzeige  
siehe Anzeige

**W**

Wandaufbaugeschäuse, Montage	21
Warenannahme	13
Wärmeisolation, allgemeine Hinweise	19
Wartung	83
Werkstoffbelastungskurven	117, 131
Werkstoffe	128
Wiederholbarkeit (Messgenauigkeit)	112–113

**Z**

Zertifikate	12
Zubehörteile	84
Zulassungen	12

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

RA No.

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

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

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

Type of instrument / sensor

Geräte-/Sensortyp \_\_\_\_\_

Serial number

Seriennummer \_\_\_\_\_

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

Process data / Prozessdaten

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

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

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

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

Medium and warnings

Warnhinweise zum Medium



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

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

\* explosiv; brandfördernd; umweltgefährlich; biogefährlich; radioaktiv

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

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

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

Company data / Angaben zum Absender

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

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

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

(place, date / Ort, Datum)

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

Signature / Unterschrift

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

---

**Endress+Hauser** 

People for Process Automation

---