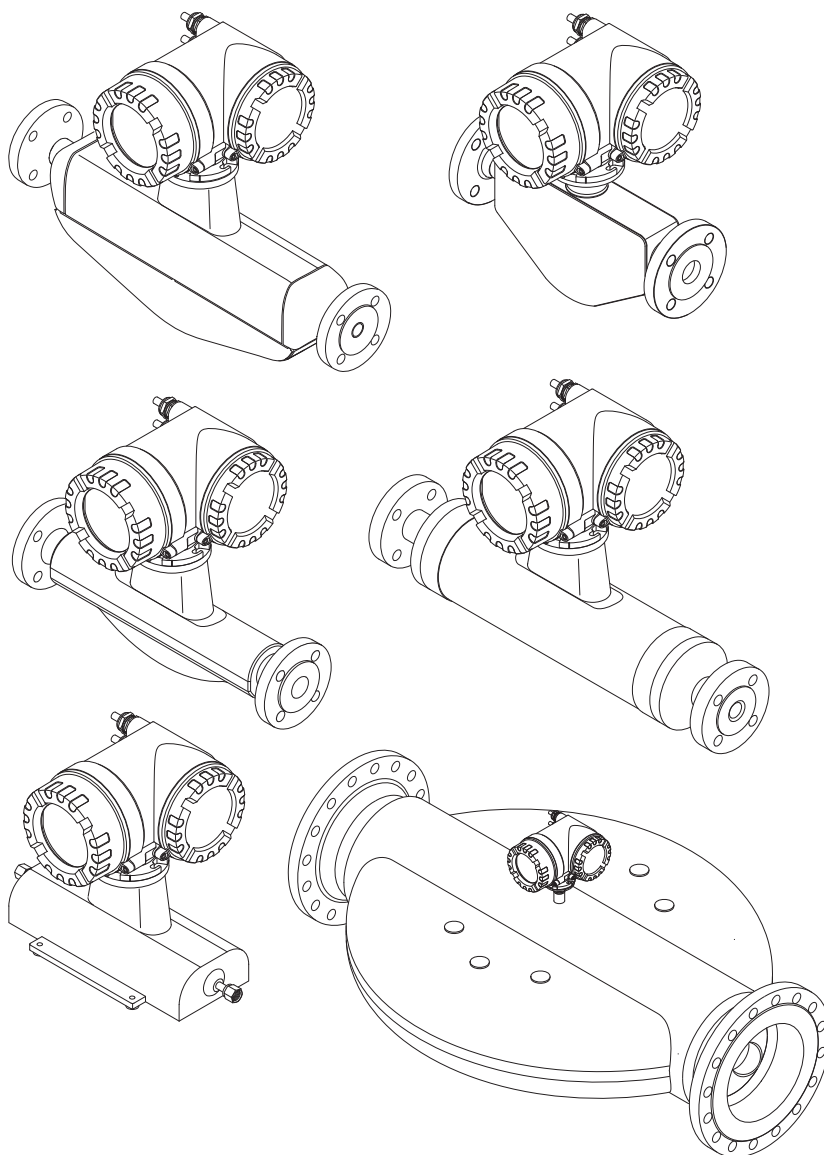


# Betriebsanleitung Proline Promass 83 HART

## Coriolis-Massedurchfluss-Messsystem





# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise.....</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>Störungsbehebung .....</b>	<b>89</b>
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	4	9.1	Fehlersuchanleitung .....	89
1.2	Montage, Inbetriebnahme, Bedienung .....	4	9.2	Systemfehlermeldungen .....	90
1.3	Betriebssicherheit .....	5	9.3	Prozessfehlermeldungen .....	95
1.4	Rücksendung .....	5	9.4	Prozessfehler ohne Anzeigemeldung .....	97
1.5	Sicherheitszeichen und -symbole .....	5	9.5	Verhalten der Ausgänge bei Störung .....	98
<b>2</b>	<b>Identifizierung .....</b>	<b>6</b>	9.6	Ersatzteile .....	99
2.1	Gerätebezeichnung .....	6	9.7	Rücksendung .....	105
2.2	Zertifikate und Zulassungen .....	10	9.8	Entsorgung .....	105
2.3	Eingetragene Marken .....	10	9.9	Software-Historie .....	105
<b>3</b>	<b>Montage .....</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>108</b>
3.1	Warenannahme, Transport, Lagerung .....	11	10.1	Anwendungsbereiche .....	108
3.2	Einbaubedingungen .....	13	10.2	Arbeitsweise und Systemaufbau .....	108
3.3	Einbau .....	21	10.3	Eingang .....	108
3.4	Einbaukontrolle .....	24	10.4	Ausgang .....	111
<b>4</b>	<b>Verdrahtung .....</b>	<b>25</b>	10.5	Energieversorgung .....	112
4.1	Anschluss der Getrenntausführung .....	25	10.6	Leistungsmerkmale .....	113
4.2	Anschluss der Messeinheit .....	26	10.7	Montage .....	133
4.3	Schutzart .....	30	10.8	Umgebung .....	133
4.4	Anschlusskontrolle .....	30	10.9	Prozess .....	134
<b>5</b>	<b>Bedienung .....</b>	<b>31</b>	10.10	Konstruktiver Aufbau .....	137
5.1	Anzeige- und Bedienelemente .....	31	10.11	Bedienbarkeit .....	143
5.2	Kurzanleitung zur Funktionsmatrix .....	35	10.12	Zertifikate und Zulassungen .....	143
5.3	Fehlermeldungen .....	37	10.13	Bestellinformationen .....	145
5.4	Kommunikation .....	38	10.14	Zubehör .....	145
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme .....</b>	<b>57</b>	10.15	Ergänzende Dokumentation .....	145
6.1	Installations- und Funktionskontrolle .....	57			
6.2	Einschalten des Messgerätes .....	57			
6.3	Quick Setup .....	58			
6.4	Konfiguration .....	70			
6.5	Abgleich .....	80			
6.6	Spül- und Drucküberwachungsanschlüsse .....	84			
6.7	Datenspeicher (HistoROM), F-CHIP .....	84			
<b>7</b>	<b>Wartung.....</b>	<b>85</b>			
7.1	Außenreinigung .....	85			
7.2	Reinigung mit Molchen (Promass H, I, S, P) ...	85			
7.3	Austausch von Dichtungen .....	85			
<b>8</b>	<b>Zubehör .....</b>	<b>86</b>			
8.1	Gerätespezifisches Zubehör .....	86			
8.2	Messprinzipspezifisches Zubehör .....	86			
8.3	Kommunikationsspezifisches Zubehör .....	87			
8.4	Servicespezifisches Zubehör .....	87			
				<b>Index .....</b>	<b>147</b>

# 1 Sicherheitshinweise

## 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

Beispiele:

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

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




## 1.2 Montage, Inbetriebnahme, Bedienung

Beachten Sie folgende Punkte:


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

## 1.3 Betriebssicherheit

Beachten Sie folgende Punkte:

- Messsystemen, die im explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden, liegt eine separate Ex-Dokumentation bei, die ein fester Bestandteil dieser Betriebsanleitung ist. Die darin aufgeführten Installationsvorschriften und Anschlusswerte müssen ebenfalls konsequent beachtet werden! Auf der Vorderseite der Ex-Zusatzdokumentation ist je nach Zulassung und Zertifizierungsstelle das entsprechende Symbol abgebildet (z.B.  Europa,  USA,  Kanada).
- Die Messeinrichtung erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen gemäß EN 61010-1 und die EMV-Anforderungen gemäß IEC/EN 61326 sowie die NAMUR-Empfehlung NE 21, NE 43 und NE 53.
- Für Messsysteme die in SIL 2 Anwendungen eingesetzt werden, muss konsequent das separate Handbuch zur Funktionalen Sicherheit beachtet werden.
- Die Erwärmung der äußeren Gehäuseoberflächen beträgt aufgrund des Leistungsumsatzes in den elektronischen Komponenten maximal 10 K. Beim Durchleiten heißer Medien durch das Messrohr erhöht sich die Oberflächentemperatur der Gehäuse, speziell beim Aufnehmer muss mit Temperaturen gerechnet werden, die nahe der Messstofftemperatur liegen können. Stellen Sie bei erhöhter Messstofftemperatur den Schutz vor Verbrennungen sicher.
- Der Hersteller behält sich vor, technische Daten ohne spezielle Ankündigung dem entwicklungstechnischen Fortschritt anzupassen. Über die Aktualität und eventuelle Erweiterungen dieser Betriebsanleitung erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser-Vertriebsstelle Auskunft.

## 1.4 Rücksendung

- Senden Sie keine Messgeräte zurück, wenn es Ihnen nicht mit letzter Sicherheit möglich ist, gesundheitsgefährdende Stoffe vollständig zu entfernen, z.B. in Ritzen eingedrungene oder durch Kunststoff diffundierte Stoffe.
- Kosten, die aufgrund mangelhafter Reinigung des Gerätes für eine eventuelle Entsorgung oder für Personenschäden (Verätzungen usw.) entstehen, werden dem Betreiber in Rechnung gestellt.
- Beachten Sie bitte die Maßnahmen auf →  105

## 1.5 Sicherheitszeichen und -symbole

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



**Warnung!**

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



**Achtung!**

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



**Hinweis!**


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

## 2 Identifizierung

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Messgeräts zur Verfügung:

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

Eine Übersicht zum Umfang der mitgelieferten Technischen Dokumentation bieten:

- Kapitel "Ergänzende Dokumentation" →  145
- Der *W@M Device Viewer*: Seriennummer vom Typenschild eingeben  
([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))

### Nachbestellung

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

Erweiterter Bestellcode:

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

### 2.1 Gerätebezeichnung

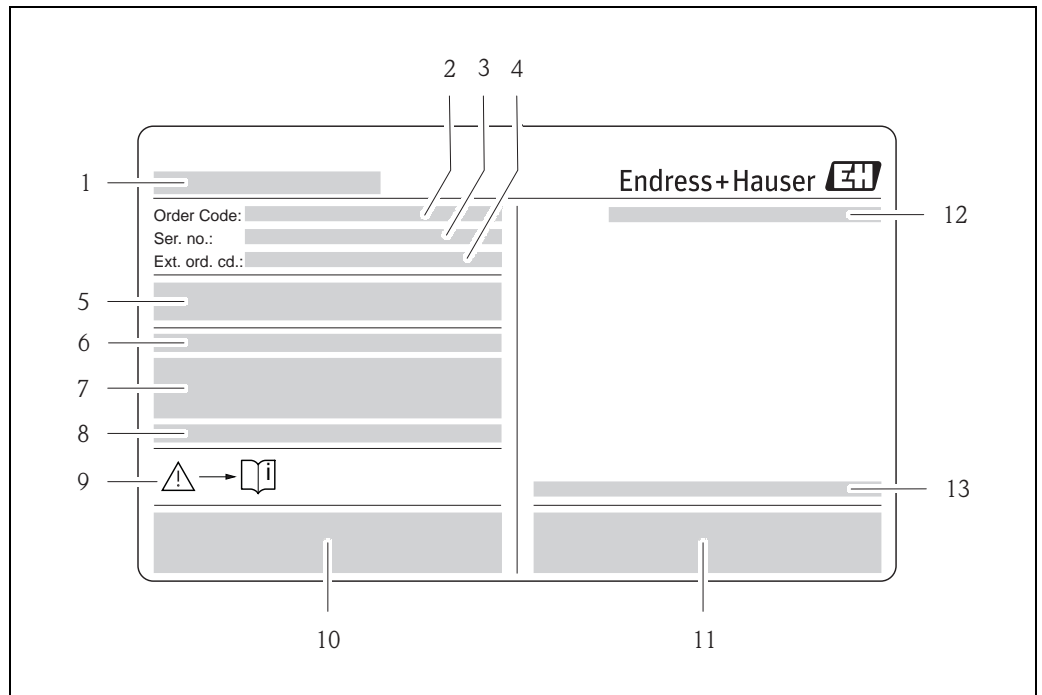
Das Durchfluss-Messsystem "Promass 83" besteht aus folgenden Teilen:

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

Zwei Ausführungen sind verfügbar:

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

### 2.1.1 Typenschild Messumformer

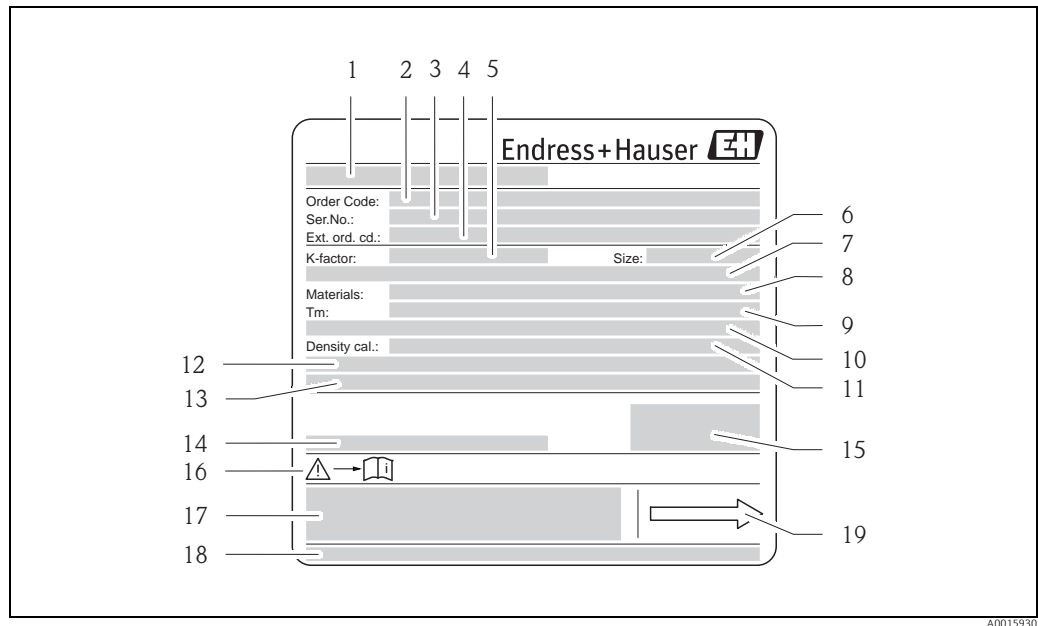


A0015928

Abb. 1: Beispiel für ein Messumformer-Typenschild

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

## 2.1.2 Typenschild Messaufnehmer



A0015930

Abb. 2: Beispiel für ein Messaufnehmer-Typenschild

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



## 2.1.3 Typenschild Anschlüsse

See operating manual  
Betriebsanleitung beachten  
Observer manuel d'instruction

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

Ser.No.: \_\_\_\_\_

	1	2	PE
L1/L+			
N/L-			
PE			

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

ex works / ab Werk / réglages usine

Device SW: \_\_\_\_\_

Communication: \_\_\_\_\_

Drivers: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Update 1 \_\_\_\_\_

Update 2 \_\_\_\_\_

319475-00XX

8 9 10 11 12

A0015931

Abb. 3: Beispiel für ein Anschluss-Typenschild

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

## 2.2 Zertifikate und Zulassungen

Die Geräte sind nach dem Stand der Technik und guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und haben das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Siehe auch "Zertifikate und Zulassungen" → 143.

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

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

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

## 2.3 Eingetragene Marken

KALREZ® und VITON®

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

TRI-CLAMP®

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

SWAGELOK®

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

HART®

Eingetragene Marke der HART Communication Foundation, Austin, USA

HistoROM™, S-DAT®, T-DAT™, F-CHIP®, FieldCare®, Fieldcheck®, Field Xpert™, Applicator®  
Angemeldete oder eingetragene Marken der Firma Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH

## 3 Montage

### 3.1 Warenannahme, Transport, Lagerung



#### 3.1.1 Warenannahme

Kontrollieren Sie nach der Warenannahme folgende Punkte:

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

#### 3.1.2 Transport

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

- Die Geräte sind im mitgelieferten Behältnis zu transportieren.
- Die auf die Prozessanschlüsse montierten Schutzscheiben oder -kappen verhindern mechanische Beschädigungen an den Dichtflächen sowie Verschmutzungen im Messrohr bei Transport und Lagerung. Entfernen Sie deshalb die Schutzscheiben oder Schutzkappen erst unmittelbar vor der Montage.
- Messgeräte der Nennweiten > DN 40 (1½") dürfen für den Transport nicht am Messumformergehäuse oder am Anschlussgehäuse der Getrenntausführung angehoben werden (→  4). Verwenden Sie für den Transport Tragriemen und legen Sie diese um beide Prozessanschlüsse. Ketten sind zu vermeiden, da diese das Gehäuse beschädigen können.
- Promass X, Promass O: siehe spezielle Transporthinweise →  12.



Warnung!

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

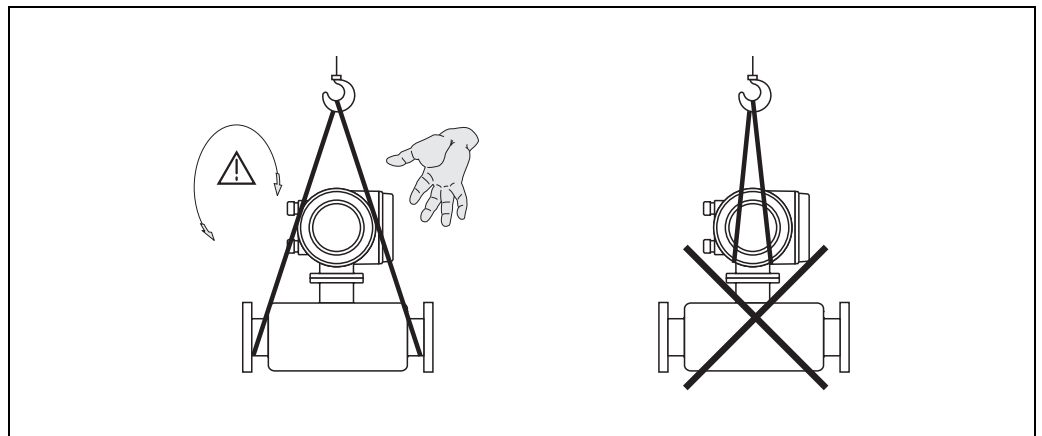


Abb. 4: Transporthinweise für Messaufnehmer mit > DN 40 (1½")

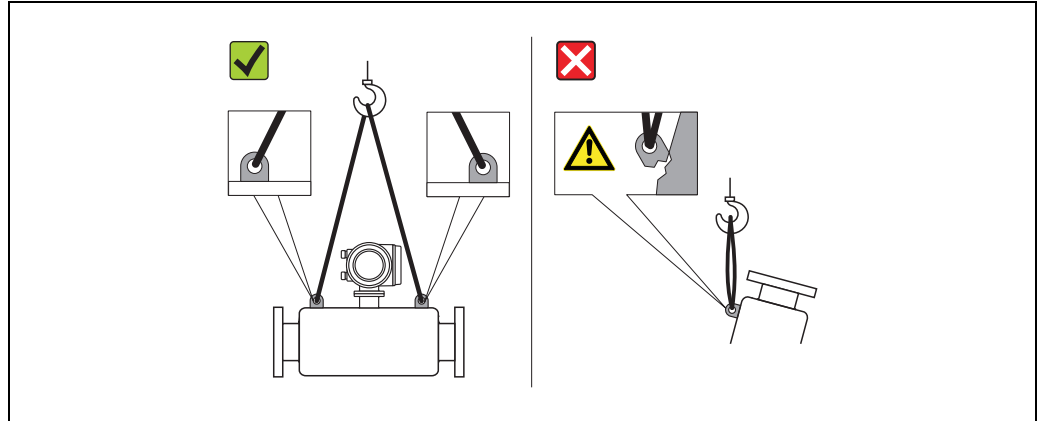
a0004294



### Spezielle Transporthinweise für Promass X und O

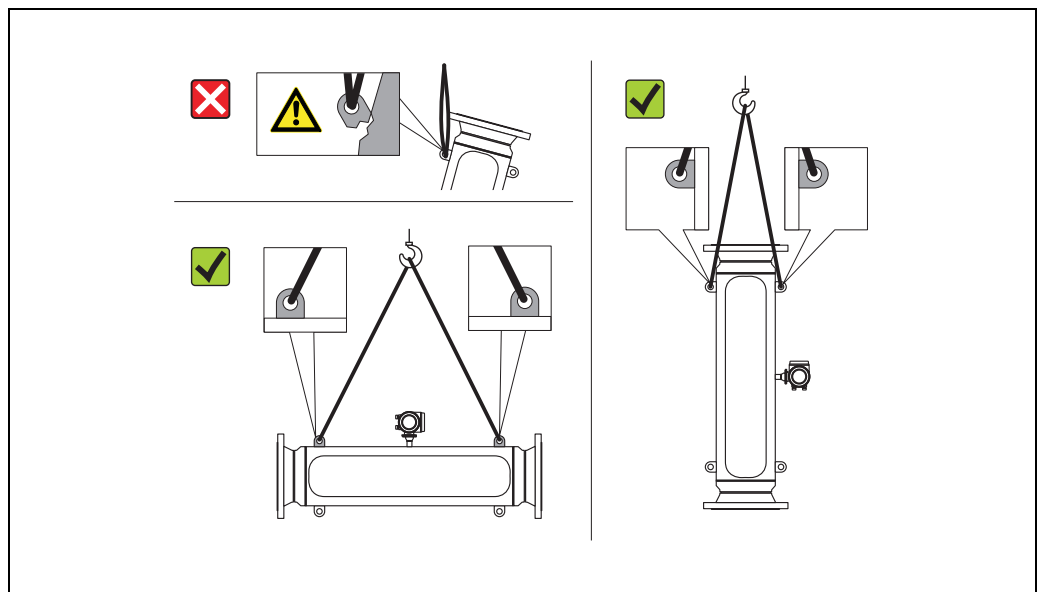
Warnung!

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



A0015790

Abb. 5: Transporthinweise für Promass O



A0015581

Abb. 6: Transporthinweise für Promass X

### 3.1.3 Lagerung

Beachten Sie folgende Punkte:

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

## 3.2 Einbaubedingungen

Beachten Sie folgende Punkte:

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

### 3.2.1 Einbaumaße

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

### 3.2.2 Einbauort

Luftansammlungen oder Gasblasenbildung im Messrohr können zu erhöhten Messfehlern führen. **Vermeiden** Sie deshalb folgende Einbauorte in der Rohrleitung:

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

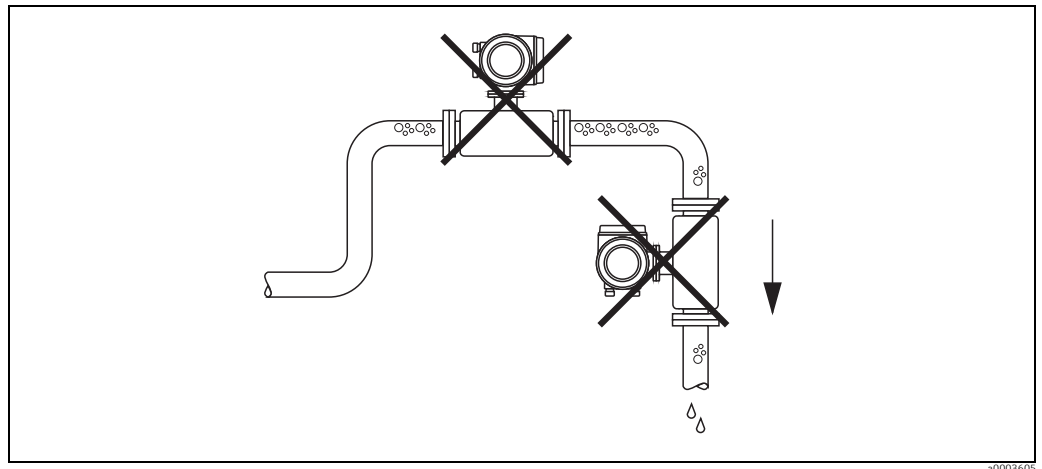


Abb. 7: Einbauort

a0003605

Einbau in eine Falleitung

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

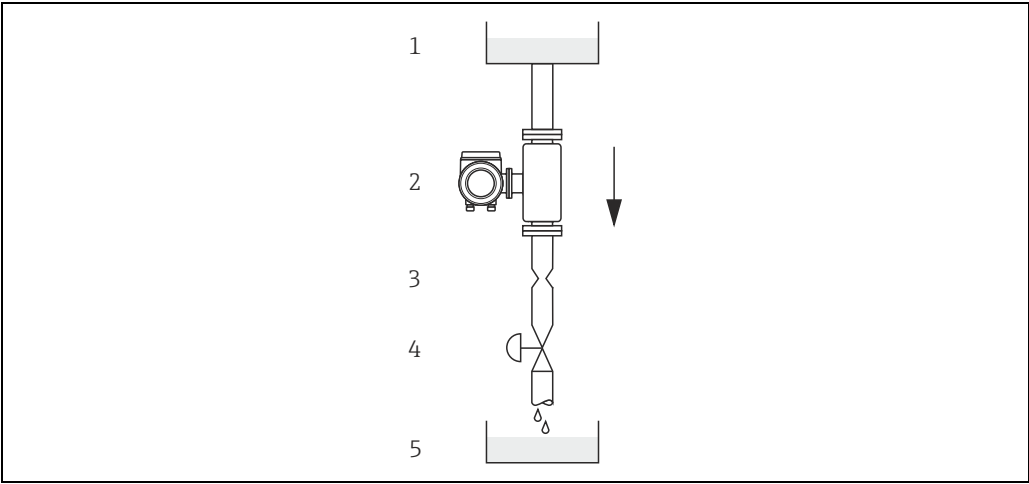


Abb. 8: Einbau in eine Falleitung (z.B. bei Abfüllanwendungen)  
1 = Vorratstank, 2 = Messaufnehmer, 3 = Blende, Rohrverengung (siehe Tabelle), 4 = Ventil, 5 = Abfüllbehälter

DN		Ø Blende, Rohrverengung	
		mm	inch
1	1/24"	0,8	0,03
2	1/12"	1,5	0,06
4	1/8"	3,0	0,12
8	3/8"	6	0,24
15	½"	10	0,40
15 FB	½"	15	0,60
25	1"	14	0,55
25 FB	1"	24	0,95
40	1 ½"	22	0,87

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

FB = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt

Systemdruck

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

Deshalb sind folgende Montage-Orte zu bevorzugen:

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

### 3.2.3 Einbaulage

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

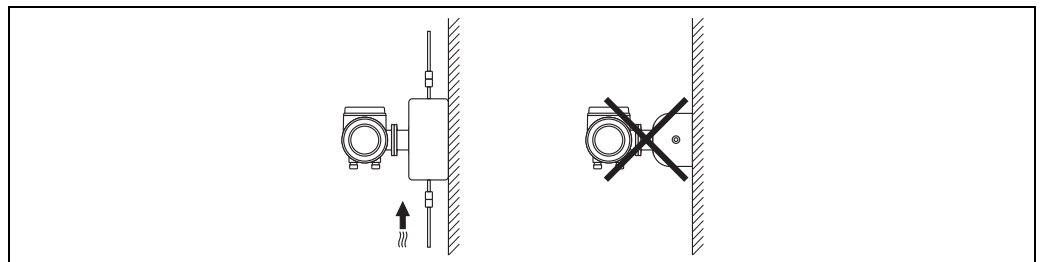
#### Einbaulage Promass A

##### Vertikal

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

##### Horizontal

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



A0018978

#### Spezielle Montagehinweise zu Promass A



##### Achtung!

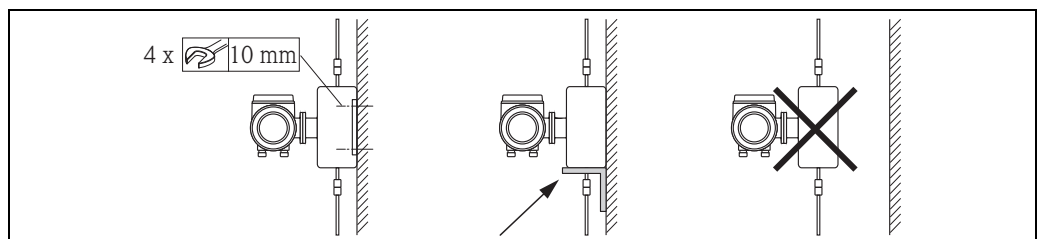
Messrohrbruchgefahr durch falsche Montage! Der Messaufnehmer darf nicht frei hängend in eine Rohrleitung eingebaut werden:

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

##### Vertikal

Bei vertikalem Einbau empfehlen wir zwei Montagevarianten:

- Mithilfe der Grundplatte direkt an eine Wand.
- Messgerät abgestützt auf einen an die Wand montierten Winkel.

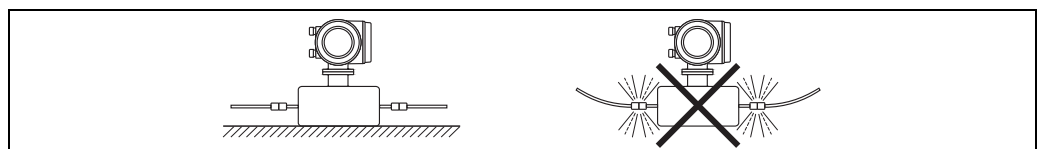


A0018980

##### Horizontal

Bei horizontalem Einbau empfehlen wir folgende Montageausführung:

- Messgerät auf einer festen Unterlage stehend.



A0018979

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

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

#### Vertikal:

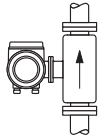
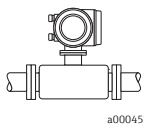
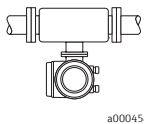
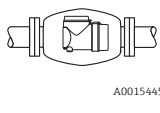
Empfohlene Einbaulage mit Strömungsrichtung nach oben (Abb. V). Bei stehendem Messstoff sinken mitgeführte Feststoffe nach unten und Gase steigen aus dem Messrohrbereich. Die Messrohre können zudem vollständig entleert und vor Ablagerungen geschützt werden.

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

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

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

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

	Promass F, E, O Standard	Promass F Hoch-Temperatur, kompakt	Promass F Hoch-Temperatur, getrennt	Promass H, I, S, P	Promass X
<b>Abb. V:</b> Vertikale Einbaulage  <small>a0004572</small>	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
<b>Abb. H1:</b> Horizontale Einbaulage Messumformerkopf oben  <small>a0004576</small>	✓✓	✗ TM > 200 °C ( 392 °F)	✓ TM > 200 °C ( 392 °F)	✓✓	✓✓
<b>Abb. H2:</b> Horizontale Einbaulage Messumformerkopf unten  <small>a0004580</small>	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
<b>Abb. H3:</b> Horizontale Einbaulage Messumformerkopf seitlich  <small>A0015445</small>	✗	✗	✗	✓✓	✓ <sup>1</sup>
✓✓ = Empfohlene Einbaulage; ✓ = Bedingt empfohlene Einbaulage; ✗ = Nicht erlaubte Einbaulage <sup>1</sup> Die Messrohre sind leicht gebogen. Die Messaufnehmerposition ist deshalb bei horizontalem Einbau auf die Messstoffeigenschaften abzustimmen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bedingt geeignet bei ausgasenden Messstoffen. Gefahr von Luftansammlungen!</li> <li>■ Bedingt geeignet bei feststoffbeladenen Messstoffen. Gefahr von Feststoffansammlungen!</li> </ul>					

Um sicherzustellen, dass der zulässige Umgebungstemperaturbereich für den Messumformer (→ 133) eingehalten wird, empfehlen wir folgende Einbaulagen:

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



### 3.2.4 Spezielle Montagehinweise

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



##### Achtung!

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

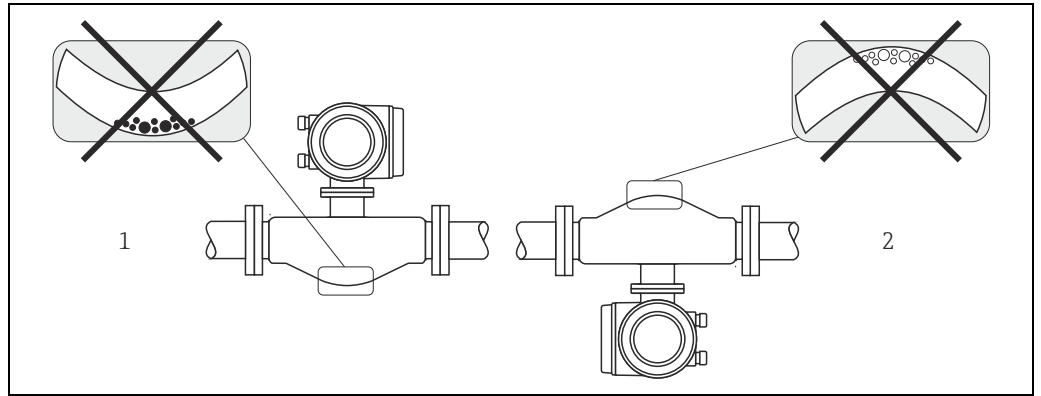


Abb. 9: Horizontaler Einbau bei Messaufnehmern mit gebogenem Messrohr

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

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

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

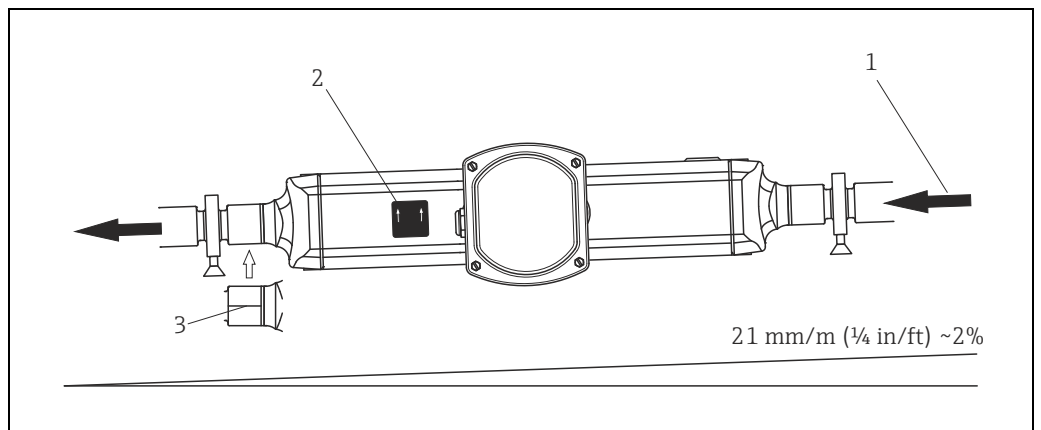


Abb. 10: Promass P: Durch Neigen des Systems in eine bestimmte Richtung und mit einem bestimmten Gefälle entsprechend den Hygiene-richtlinien (21 mm/m oder ca. 2 %) kann mittels Schwerkraft eine vollständige Entleerbarkeit erreicht werden.

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

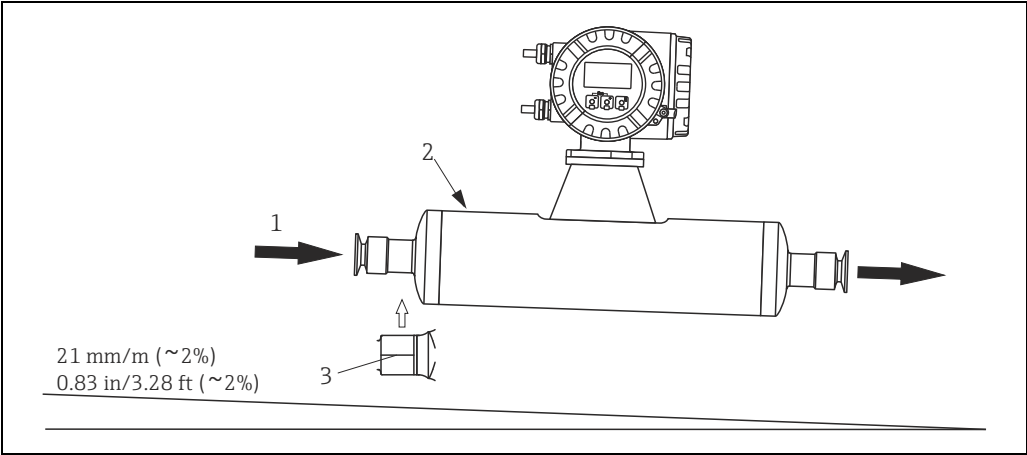


Abb. 11: Promass I: Durch Neigen des Systems in eine bestimmte Richtung und mit einem bestimmten Gefälle entsprechend den Hygienerichtlinien (21 mm/m oder ca. 2 %) kann mittels Schwerkraft eine vollständige Entleerbarkeit erreicht werden.

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

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

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

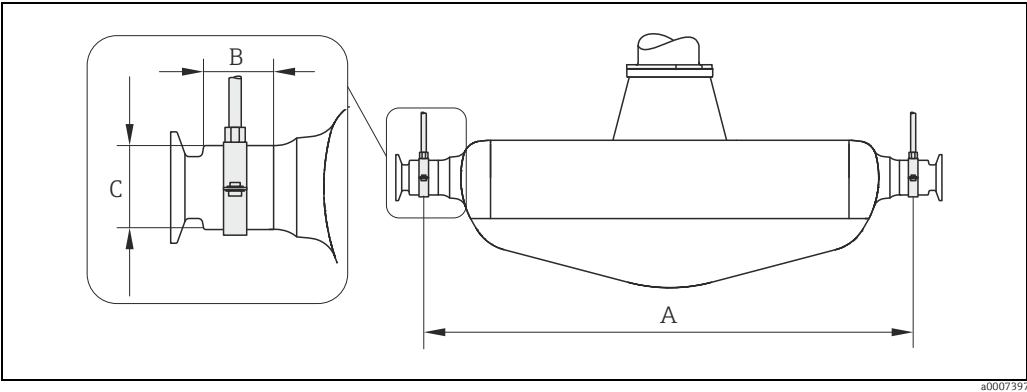


Abb. 12: Promass P, Befestigung mit Rohrschellen

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

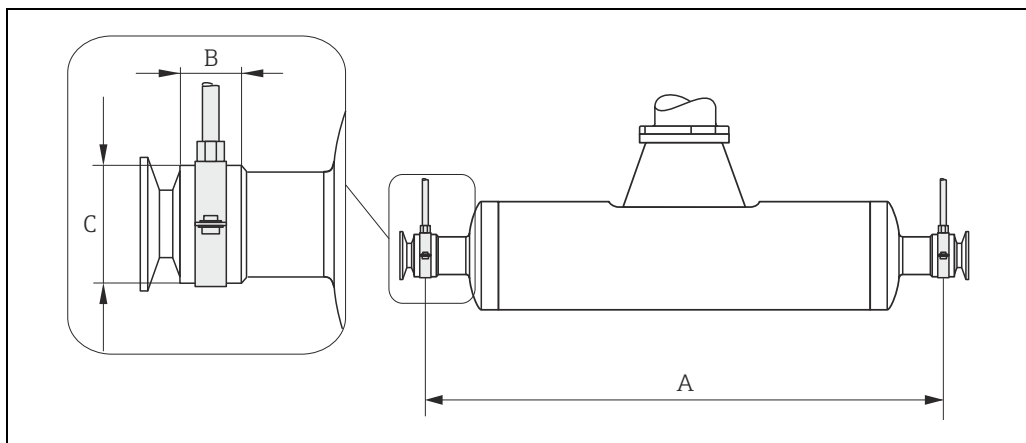


Abb. 13: Promass I, Befestigung mit Rohrschellen

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

### Berstscheibe

Optional sind Messaufnehmergehäuse mit eingebauter Berstscheibe erhältlich. Beim Einbau des Geräts darauf achten, dass die Funktion der Berstscheibe nicht behindert wird. Die Lage der Berstscheibe ist durch einen daneben angebrachten Aufkleber gekennzeichnet.

Weitere prozessrelevante Informationen (→ 136).



#### Hinweis!

- Bei Einsatz einer Berstscheibe kann das Gehäuse keine Schutzbehälterfunktion mehr übernehmen.
- Der Einsatz von Berstscheiben kann nicht mit dem separat erhältlichen Heizmantel kombiniert werden (außer Promass A).
- Die vorhandenen Anschlussstutzen sind nicht für eine Spül- oder Drucküberwachungsfunktion vorgesehen.
- Ein Öffnen der Anschlüsse oder ein Entfernen der Berstscheibe ist nicht erlaubt.
- Der Transportschutz der Berstscheibe ist vor der Inbetriebnahme zu entfernen.
- Abmessungen zur Berstscheibe finden Sie in der separaten Dokumentation "Technische Information" → 145.

### 3.2.5 Beheizung

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



#### Achtung!

- Überhitzungsgefahr der Messelektronik! Stellen Sie sicher, dass die maximal zulässige Umgebungstemperatur für den Messumformer eingehalten wird. Das Verbindungsstück zwischen Messaufnehmer und Messumformer sowie das Anschlussgehäuse der Getrenntausführung sind immer freizuhalten. Je nach Messstofftemperatur sind bestimmte Einbaulagen zu beachten → 15. Bei Temperaturen über 150 °C (302 °F) wird die Getrenntvariante mit dem abgesetzten Anschlussgehäuse empfohlen.
- Bei einer Messstofftemperatur zwischen 200...350 °C (392...662 °F) ist die Getrenntversion der Hochtemperatur-Ausführung vorzuziehen.

- Bei Verwendung einer elektrischen Begleitheizung, deren Heizregelung über Phasenschnittsteuerung oder durch Pulspakete realisiert wird, kann auf Grund von auftretenden Magnetfeldern (d.h. bei Werten, die größer als die von der EN-Norm zugelassenen Werte (Sinus 30 A/m) sind), eine Beeinflussung der Messwerte nicht ausgeschlossen werden. In solchen Fällen ist eine magnetische Abschirmung des Aufnehmers erforderlich. Die Abschirmung des Schutzbehälters kann durch Weißblech oder Elektroblech ohne Vorzugsrichtung (z.B. V330-35A) mit folgenden Eigenschaften vorgenommen werden:
  - Relative magnetische Permeabilität  $\mu_r \geq 300$
  - Blechdicke  $d \geq 0,35 \text{ mm}$  (0,014")
- Angaben über zulässige Temperaturbereiche → 134
- Promass X: Insbesondere unter kritischen klimatischen Verhältnissen ist sicherzustellen, dass die Temperaturdifferenz zwischen Umgebungs- und Messstofftemperatur nicht >100 K beträgt. Geeignete Maßnahmen, wie etwa die Beheizung oder Isolation, sind zu treffen.

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

### 3.2.6 Wärmeisolation

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

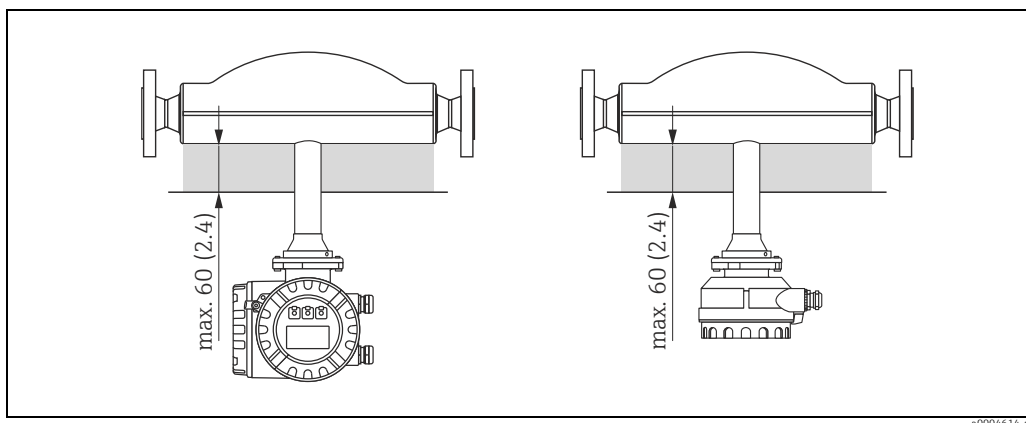


Abb. 14: Im Falle der Promass F Hochtemperatur-Ausführung ist eine maximale Isolationsschichtdicke von 60 mm (2,4") im Bereich der Elektronik/Hals einzuhalten.

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

### 3.2.7 Ein- und Auslaufstrecken

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

### 3.2.8 Vibrationen

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

### 3.2.9 Durchflussgrenzen

Angaben zu den Durchflussgrenzen finden Sie in den Technischen Daten unter dem Stichwort "Messbereich" → 108 oder "Durchflussgrenze" → 136.

### 3.3 Einbau

#### 3.3.1 Messumformergehäuse drehen

##### Aluminium-Feldgehäuse drehen



##### Warnung!

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

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

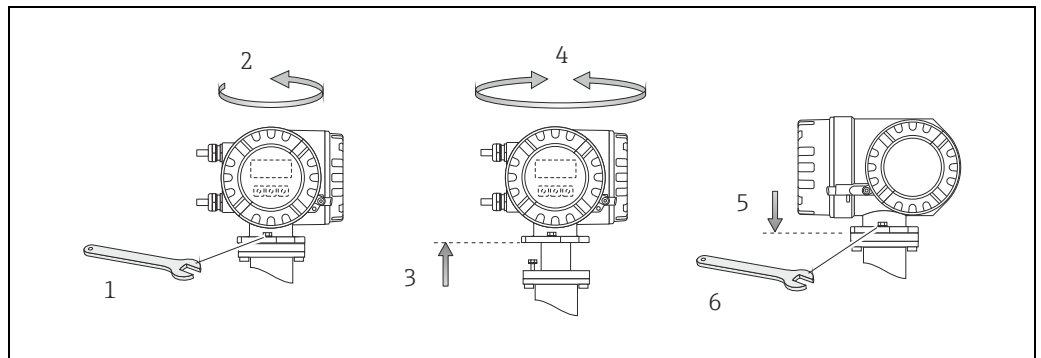


Abb. 15: Drehen des Messumformergehäuses (Aluminium-Feldgehäuse)

##### Edelstahl-Feldgehäuse drehen

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

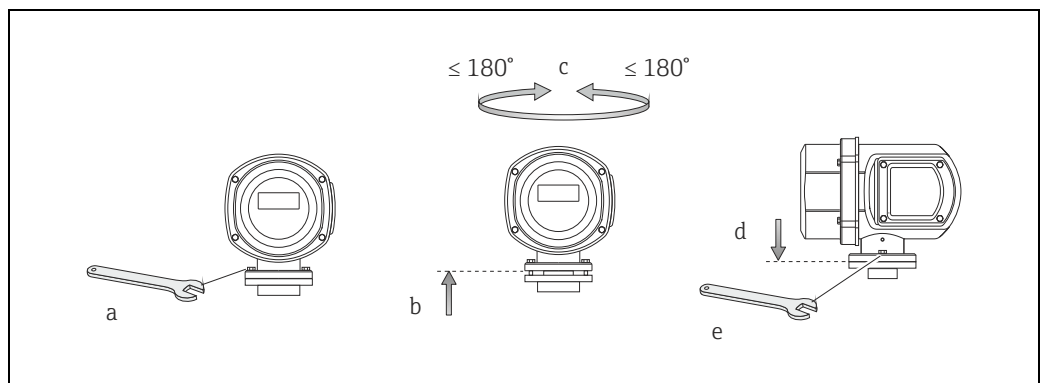


Abb. 16: Drehen des Messumformergehäuses (Edelstahl-Feldgehäuse)

### 3.3.2 Montage Wandaufbaugehäuse

Das Wandaufbaugehäuse kann auf folgende Arten montiert werden:

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



Achtung!

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

#### Direkte Wandmontage

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

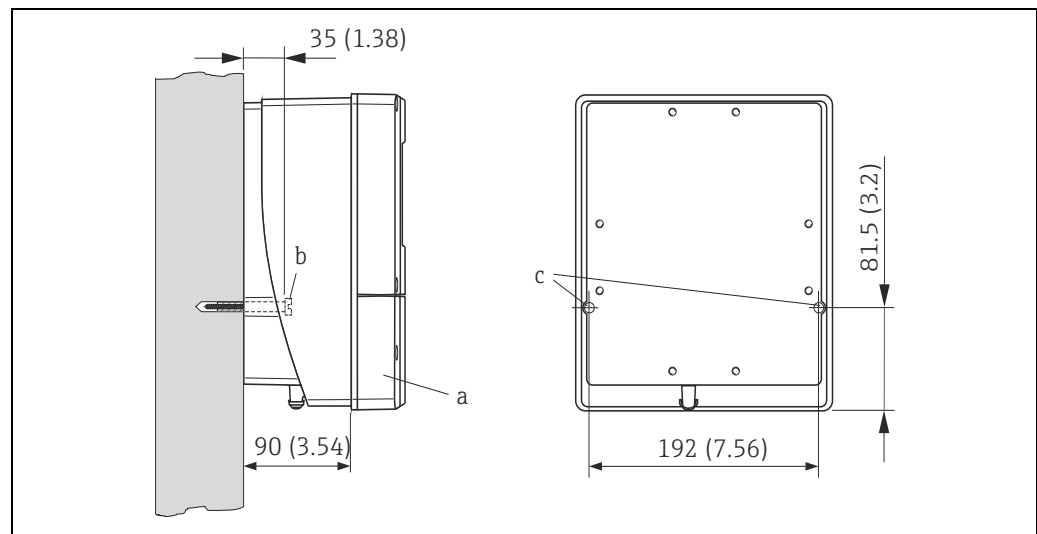


Abb. 17: Direkte Wandmontage

a0001130

### Schalttafeleinbau

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

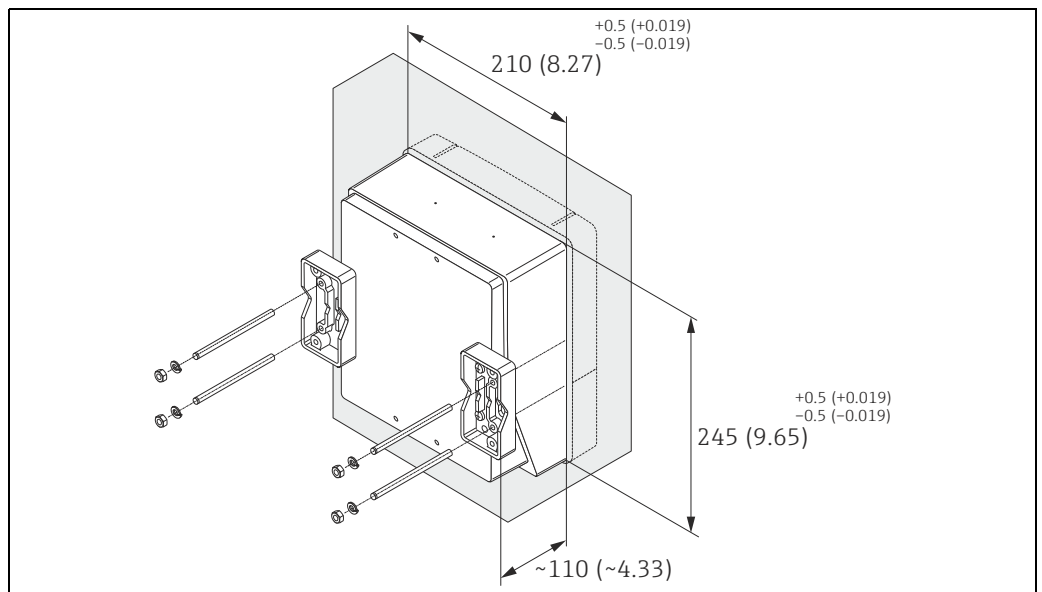


Abb. 18: Schalttafeleinbau (Wandaufbaugehäuse)

### Rohrmontage

Die Montage erfolgt gemäß den Vorgaben in der Abbildung.



**Achtung!**

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

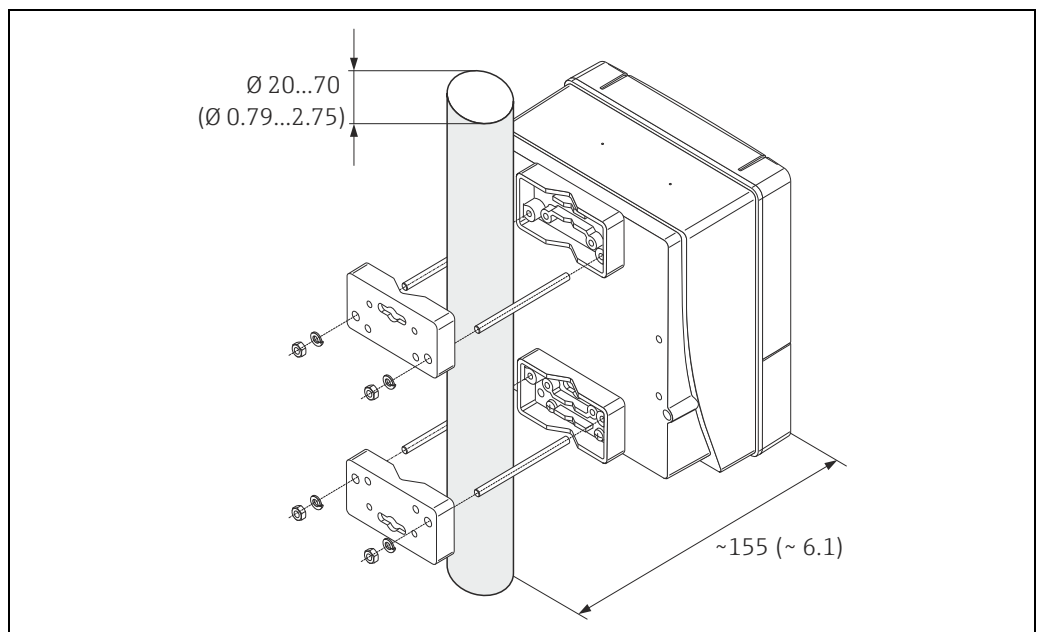


Abb. 19: Rohrmontage (Wandaufbaugehäuse)

3.3.3 Vor-Ort-Anzeige drehen

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

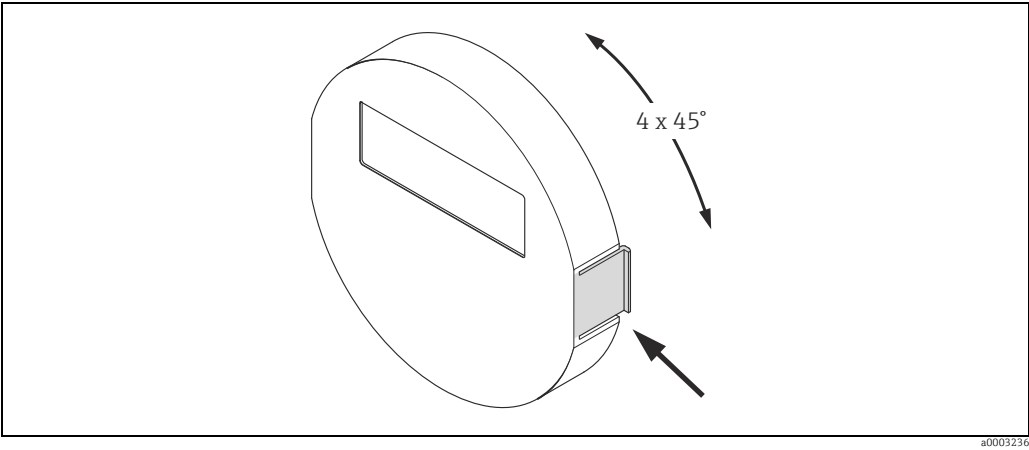


Abb. 20: Drehen der Vor-Ort-Anzeige (Feldgehäuse)

3.4 Einbaukontrolle

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

Gerätezustand und -spezifikationen	Hinweise
Ist das Messgerät beschädigt (Sichtkontrolle)?	–
Entspricht das Messgerät den Messstellenspezifikationen, wie Prozesstemperatur/-druck, Umgebungstemperatur, Messbereich usw.?	→ 4
Einbau	Hinweise
Stimmt die Pfeilrichtung auf dem Messaufnehmer-Typenschild mit der tatsächlichen Fließrichtung in der Rohrleitung überein?	–
Sind Messstellennummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?	–
Wurde die richtige Einbaulage für den Messaufnehmer gewählt, entsprechend Messaufnehmertyp, Messstoffeigenschaften (ausgasend, feststoffbeladen) und Messstofftemperatur?	→ 13
Prozessumgebung/-bedingungen	Hinweise
Ist das Messgerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung geschützt?	–



## 4 Verdrahtung



### Warnung!

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



### Hinweis!

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


## 4.1 Anschluss der Getrenntausführung

### 4.1.1 Anschluss Verbindungskabel Messaufnehmer/-umformer



#### Warnung!

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

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

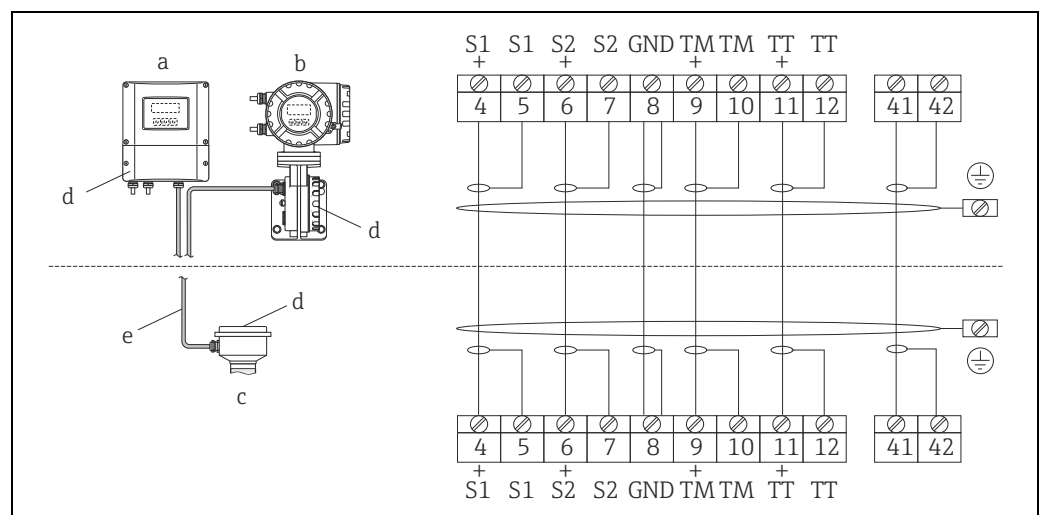


Abb. 21: Anschluss der Getrenntausführung

- a Wandaufbaugeschäuse: Ex-freier Bereich und ATEX II3G / Zone 2 → siehe separate Ex-Dokumentation  
 b Wandaufbaugeschäuse: 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

### 4.1.2 Kabelspezifikation Verbindungskabel

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

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



Hinweis!

Das Kabel muss in einer festen Verlegungsart installiert werden.

## 4.2 Anschluss der Messeinheit

### 4.2.1 Anschluss Messumformer



Warnung!

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

1. Anschlussklemmenraumdeckel (f) vom Messumformergehäuse abschrauben.
2. Energieversorgungskabel (a) und Signalkabel (b) durch die betreffenden Kabeleinführungen legen.
3. Verdrahtung vornehmen:
  - Anschlussplan (Aluminiumgehäuse) → 22
  - Anschlussplan (Edelstahlgehäuse) → 23
  - Anschlussplan (Wandaufbaugeschäuse) → 24
  - Anschlussklemmenbelegung → 28
4. Anschlussklemmenraumdeckel (f) auf das Messumformergehäuse festschrauben.

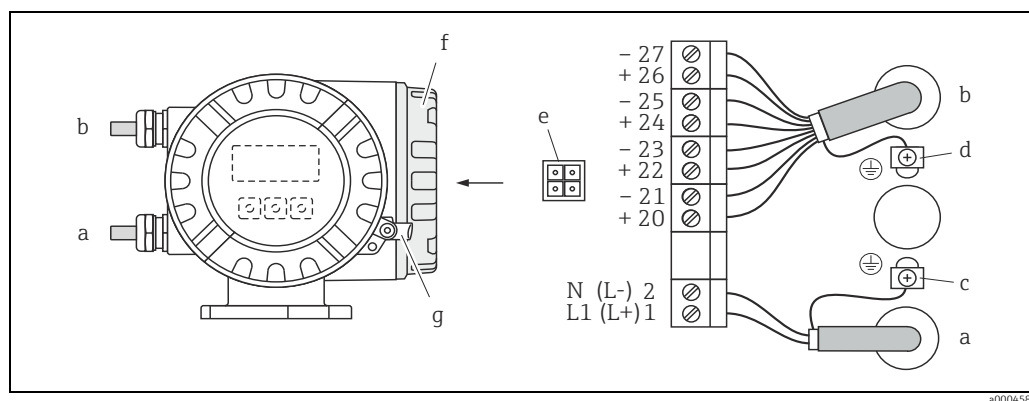


Abb. 22: Anschließen des Messumformers (Aluminium-Feldgehäuse); Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm<sup>2</sup>

- a Kabel für Energieversorgung: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC  
 Klemme Nr. 1: L1 für AC, L+ für DC  
 Klemme Nr. 2: N für AC, L- für DC
- b Signalkabel: Klemmen Nr. 20-27 → 28
- c Erdungsklemme für Schutzleiter
- d Erdungsklemme für Signalkabelschirm
- e Servicestecker für den Anschluss des Serviceinterface FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)
- f Anschlussklemmenraumdeckel
- g Sicherungskralle

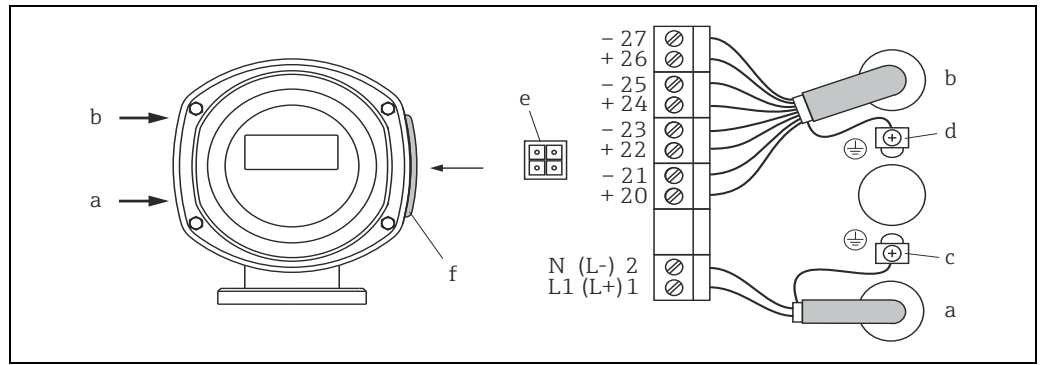


Abb. 23: Anschließen des Messumformers (Edelstahl-Feldgehäuse); Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm<sup>2</sup>

- a Kabel für Energieversorgung: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC
- Klemme **Nr. 1**: L1 für AC, L+ für DC
- Klemme **Nr. 2**: N für AC, L- für DC
- b Signalkabel: Klemmen **Nr. 20-27** → 28
- c Erdungsklemme für Schutzleiter
- d Erdungsklemme für Signalkabelschirm
- e Servicestecker für den Anschluss des Serviceinterface FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)
- f Anschlussklemmenraumdeckel

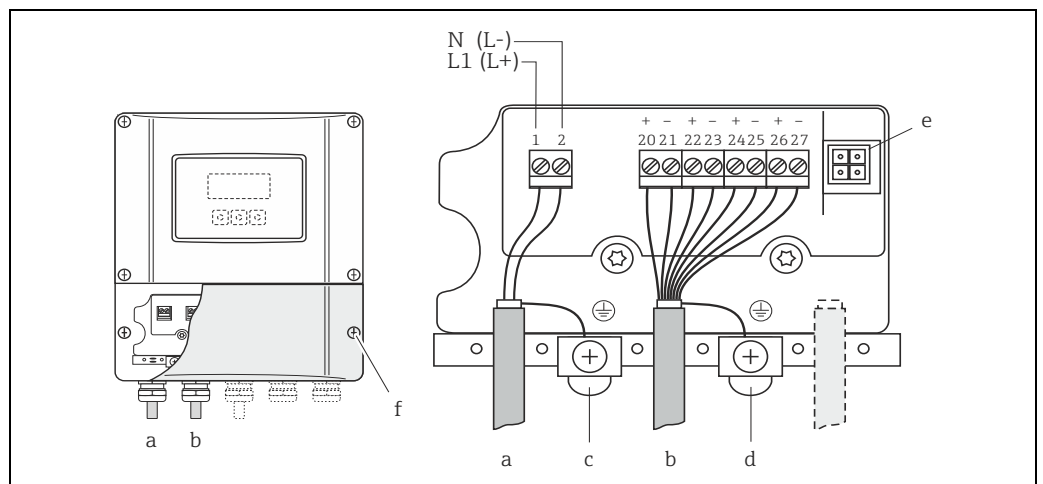


Abb. 24: Anschließen des Messumformers (Wandaufbaugeschäuse); Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm<sup>2</sup>

- a Kabel für Energieversorgung: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC
- Klemme **Nr. 1**: L1 für AC, L+ für DC
- Klemme **Nr. 2**: N für AC, L- für DC
- b Signalkabel: Klemmen **Nr. 20-27** → 28
- c Erdungsklemme für Schutzleiter
- d Erdungsklemme für Signalkabelschirm
- e Servicestecker für den Anschluss des Serviceinterface FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)
- f Anschlussklemmenraumdeckel

### 4.2.2 Klemmenbelegung

Elektrische Werte für:

- Eingänge → 110
- Ausgänge → 111

Bestellmerkmal "Aus-/Eingang"	Klemmen-Nr. (Ein-/Ausgänge)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
<i>Nicht umrüstbare Kommunikationsplatinen (feste Belegung)</i>				
A	–	–	Frequenzausgang	Stromausgang, HART
B	Relaisausgang	Relaisausgang	Frequenzausgang	Stromausgang, HART
R	–	–	Stromausgang 2, Ex i, aktiv	Stromausgang 1, Ex i, aktiv, HART
S	–	–	Frequenzausgang, Ex i, passiv	Stromausgang, Ex i, aktiv, HART
T	–	–	Frequenzausgang, Ex i, passiv	Stromausgang, Ex i, passiv, HART
U	–	–	Stromausgang 2, Ex i, passiv	Stromausgang 1, Ex i, passiv, HART
<i>Umrüstbare Kommunikationsplatinen</i>				
C	Relaisausgang 2	Relaisausgang 1	Frequenzausgang	Stromausgang, HART
D	Statuseingang	Relaisausgang	Frequenzausgang	Stromausgang, HART
E	Statuseingang	Relaisausgang	Stromausgang 2	Stromausgang 1, HART
L	Statuseingang	Relaisausgang 2	Relaisausgang 1	Stromausgang, HART
M	Statuseingang	Frequenzausgang 2	Frequenzausgang 1	Stromausgang, HART
W	Relaisausgang	Stromausgang 3	Stromausgang 2	Stromausgang 1, HART
0	Statuseingang	Stromausgang 3	Stromausgang 2	Stromausgang 1, HART
2	Relaisausgang	Stromausgang 2	Frequenzausgang	Stromausgang 1, HART
3	Stromeingang	Relaisausgang	Stromausgang 2	Stromausgang 1, HART
4	Stromeingang	Relaisausgang	Frequenzausgang	Stromausgang, HART
5	Statuseingang	Stromeingang	Frequenzausgang	Stromausgang, HART
6	Statuseingang	Stromeingang	Stromausgang 2	Stromausgang, HART

### 4.2.3 Anschluss HART

Folgende Anschlussvarianten stehen dem Benutzer zur Verfügung:

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



Hinweis!

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

#### Anschluss HART-Handbediengerät

Beachten Sie für den Anschluss auch die von der HART Communication Foundation herausgegebenen Dokumentationen, speziell HCF LIT 20: "HART, eine technische Übersicht".

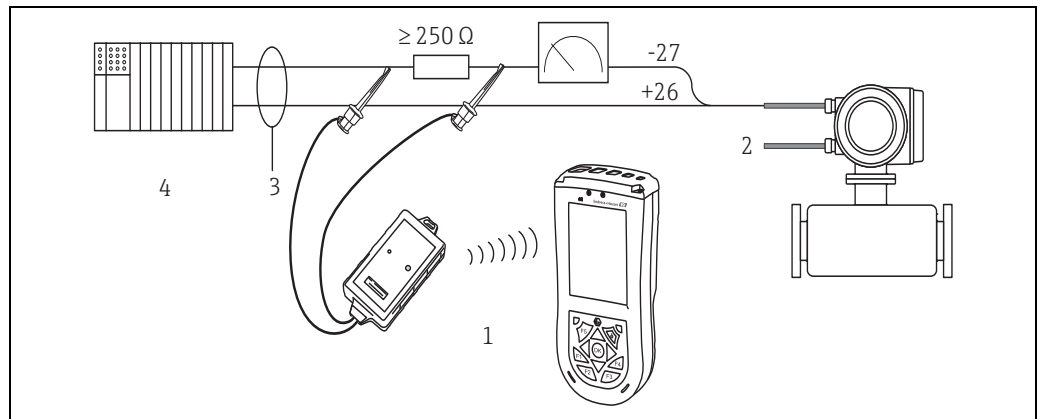


Abb. 25: Elektrischer Anschluss des HART-Handbediengerätes Field Xpert SFX100

- 1 HART-Handbediengerätes Field Xpert SFX100
- 2 Energieversorgung
- 3 Abschirmung
- 4 Weitere Auswertegeräte oder SPS mit passivem Eingang

#### Anschluss eines PC mit Bediensoftware

Für den Anschluss eines Personal Computers mit Bediensoftware (z.B. FieldCare) wird ein HART-Modem (z.B. Commubox FXA195) benötigt.

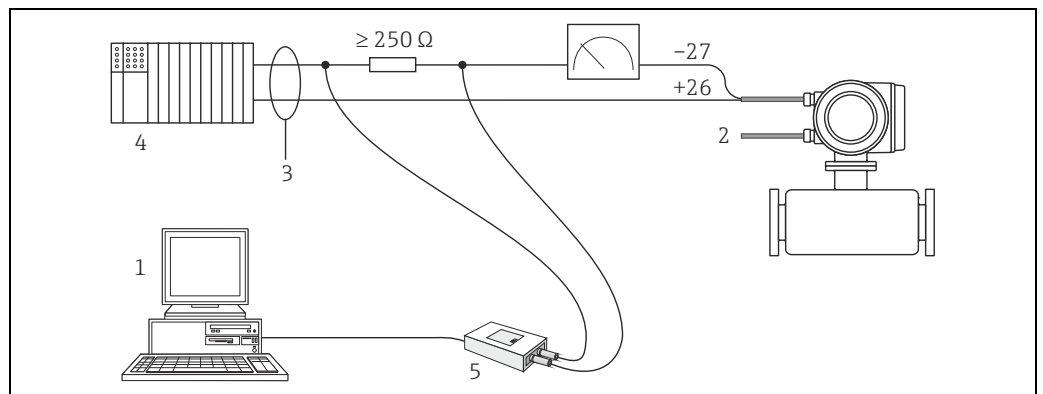


Abb. 26: Elektrischer Anschluss eines PC mit Bediensoftware


- 1 PC mit Bediensoftware
- 2 Energieversorgung
- 3 Abschirmung
- 4 Weitere Auswertegeräte oder SPS mit passivem Eingang
- 5 HART-Modem, z.B. Commubox FXA195

4.3 Schutzart

Das Messgerät erfüllt alle Anforderungen gemäß der Schutzart IP 67.

Um nach erfolgter Montage im Feld oder nach einem Servicefall die Schutzart IP 67 zu gewährleisten, müssen folgende Punkte zwingend beachtet werden:

- Die Gehäusedichtungen müssen sauber und unverletzt in die Dichtungsnuten eingelegt sein. Gegebenenfalls sind die Dichtungen zu trocknen, zu reinigen oder zu ersetzen.
- Die Gehäuseschrauben und Schraubdeckel müssen fest angezogen sein.
- Die für den Anschluss verwendeten Kabel müssen den spezifizierten Außendurchmesser aufweisen → 112, Kabeleinführungen.
- Die Kabeleinführungen müssen fest angezogen sein (Punkt a → 27).
- Das Kabel muss vor der Kabeleinführung in einer Schlaufe ("Wassersack") verlegt sein (Punkt b → 27). Auftretende Feuchtigkeit kann so nicht zur Einführung gelangen.

 Hinweis!

Die Kabeleinführungen dürfen nicht nach oben gerichtet sein.

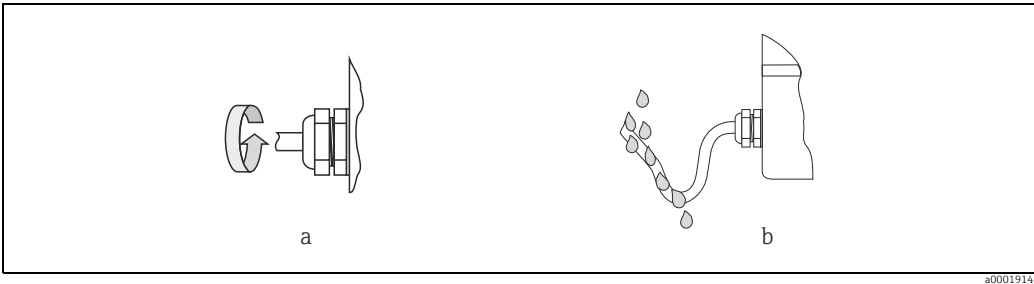


Abb. 27: Montagehinweise für Kabeleinführungen

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



Achtung!

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

4.4 Anschlusskontrolle

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

Gerätezustand und -spezifikationen	Hinweise
Sind Messgerät oder Kabel beschädigt (Sichtkontrolle)?	–
Elektrischer Anschluss	Hinweise
Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild überein?	85...260 V AC (45...65 Hz) 20...55 V AC (45...65 Hz) 16...62 V DC
Erfüllen die verwendeten Kabel die erforderlichen Spezifikationen?	→ 26
Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?	–
Ist die Kabeltypenföhrung einwandfrei getrennt? Ohne Schleifen und Überkreuzungen?	–
Sind Energieversorgungs- und Signalkabel korrekt angeschlossen?	siehe Anschlusschema im Deckel des Anschluss- klemmenraums
Sind alle Schraubklemmen gut angezogen?	–
Sind alle Kabeleinföhrungen montiert, fest angezogen und dicht? Kabelföhrung mit "Wassersack"?	→ 30
Sind alle Gehäusedeckel montiert und fest angezogen?	–

## 5 Bedienung

### 5.1 Anzeige- und Bedienelemente

Mit der Vor-Ort-Anzeige können Sie wichtige Kenngrößen direkt an der Messstelle ablesen oder Ihr Gerät über 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 Anzeigegrößen beliebig zu ändern und nach seinen Bedürfnissen anzupassen (→ siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").

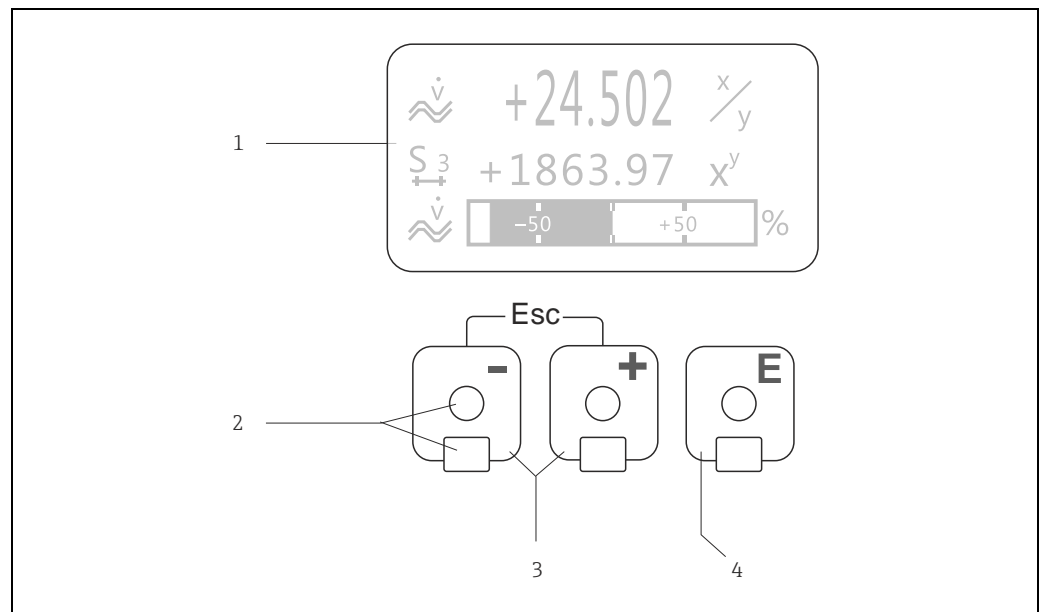


Abb. 28: Anzeige- und Bedienelemente

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

### 5.1.1 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 → 37.

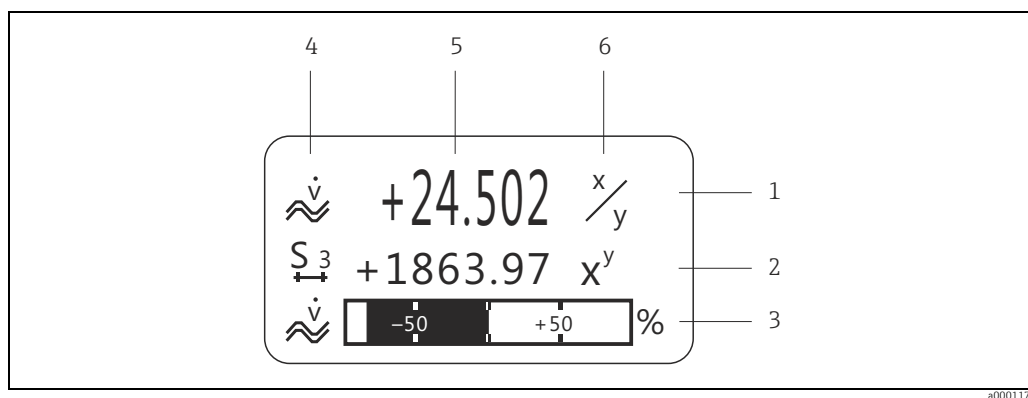


Abb. 29: Anzeigebispiel für den Betriebsmodus (HOME-Position)

- 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 → 33
- 5 Anzeigefeld "Messwerte": In diesem Anzeigefeld erscheinen die aktuellen Messwerte
- 6 Anzeigefeld "Maßeinheit": In diesem Anzeigefeld erscheinen die eingestellten Maß-/Zeiteinheiten der aktuellen Messwerte

### 5.1.2 Anzeige-Zusatzfunktionen

Je nach Bestelloption verfügt die Vor-Ort-Anzeige über zusätzliche Anzeigefunktionalitäten (F-CHIP → 84) .

#### Geräte ohne Abfüll-Software:

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

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

→ Abfrage einzelner Werte innerhalb des Info-Menüs

(Esc-Taste) → Zurück zur HOME-Position






























#### Geräte mit Abfüll-Software:

Bei Messgeräten mit installierter Abfüll-Software und entsprechend konfigurierter Anzeigezelle können Abfüllprozesse direkt über die Vor-Ort-Anzeige durchgeführt bzw. gesteuert werden. Eine genaue Beschreibung dazu → 34.



### 5.1.3 Anzeigesymbole

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

Anzeigesymbol	Bedeutung	Anzeigesymbol	Bedeutung
S	Systemfehler	P	Prozessfehler
⚡	Störmeldung (mit Auswirkung auf Ausgänge)	!	Hinweismeldung (ohne Auswirkung auf Ausgänge)
1...n	Stromausgang 1...n	P 1...n	Impulsausgang 1...n
F 1...n	Frequenzausgang	S 1...n	Status-/Relaisausgang 1...n
S 1...n	Summenzähler 1...n	 a0001187	Statuseingang
 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
 a0001188	Volumendurchfluss	 a0001189	Ziel-Volumenfluss
 a0001190	Ziel-Normvolumenfluss	 a0001191	Träger Volumenfluss
 a0001192	Träger Normvolumenfluss	 a0001193	% Ziel Volumenfluss
 a0001194	% Träger Volumenfluss	 a0001195	Massedurchfluss
 a0001196	Ziel Massefluss	 a0001197	% Ziel Massefluss
 a0001198	Träger Massefluss	 a0001199	% Träger Massefluss
 a0001200	Messstoffdichte	 a0001208	Normdichte
 a0001201	Füllmenge aufwärts	 a0001202	Füllmenge abwärts
 a0001203	Füllmenge	 a0001204	Gesamtfüllmenge
 a0001205	Füllmengenzähler (x-mal)	 a0001207	Messstofftemperatur
 a0001209	Stromeingang	 a0001206	Konfiguration via Fernbedienung Aktive Gerätebedienung über: ▪ HART, z.B. FieldCare, Field Xpert

5.1.4 Abfüllprozesse über die Vor-Ort-Anzeige steuern

Mit Hilfe des optionalen Softwarepakets "Abfüllen (Batching)" (F-CHIP, Zubehör → 86) 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" (→ 63) oder über die Funktionsmatrix (→ 35) alle benötigten Abfüllfunktionen sowie die Belegung der untersten Anzeigefozeile (= FÜLLBEDIENTASTEN).  
Danach erscheinen auf der untersten Zeile der Vor-Ort-Anzeige folgende "Softkeys" → 30:
  - START = linke Anzeigetaste (⏏)
  - PRESET = mittlere Anzeigetaste (⏏)
  - MATRIX = rechte Anzeigetaste (⏏)
- 2. Betätigen Sie die Taste "PRESET (⏏)". Auf der Anzeige werden nun nacheinander verschiedene Funktionen eingeblendet, die für den Abfüllprozess zu konfigurieren sind:

"PRESET" → Voreinstellungen für den Abfüllprozess		
Nr.	Funktion	Einstellungen
7200	FÜLLAUSWAHL	⏏⏏ → Auswahl des abzufüllenden Messstoffs (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. → 30  
STOP (⏏) → Abfüllvorgang beenden  
HOLD (⏏) → Abfüllvorgang unterbrechen (Softkey wechselt zu "GO ON")  
GO ON (⏏) → Abfüllvorgang fortsetzen (Softkey wechselt zu "HOLD")  
Nach Erreichen der Abfüllmenge erscheinen auf der Anzeige wieder die Softkeys "START" bzw. "PRESET".

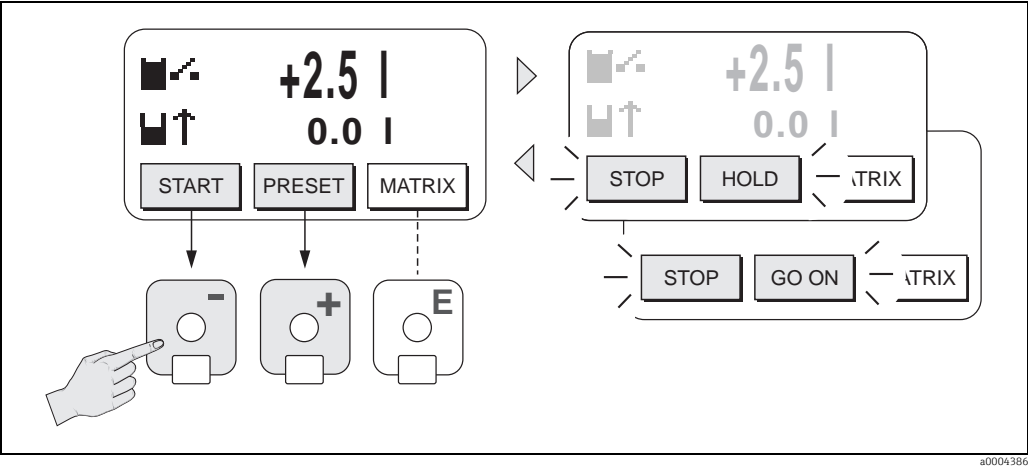


Abb. 30: Steuern von Abfüllprozessen über die Vor-Ort-Anzeige (Softkeys)

## 5.2 Kurzanleitung zur Funktionsmatrix



Hinweis!

- Beachten Sie unbedingt die allgemeinen Hinweise → 36
- Funktionsbeschreibungen → Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"

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

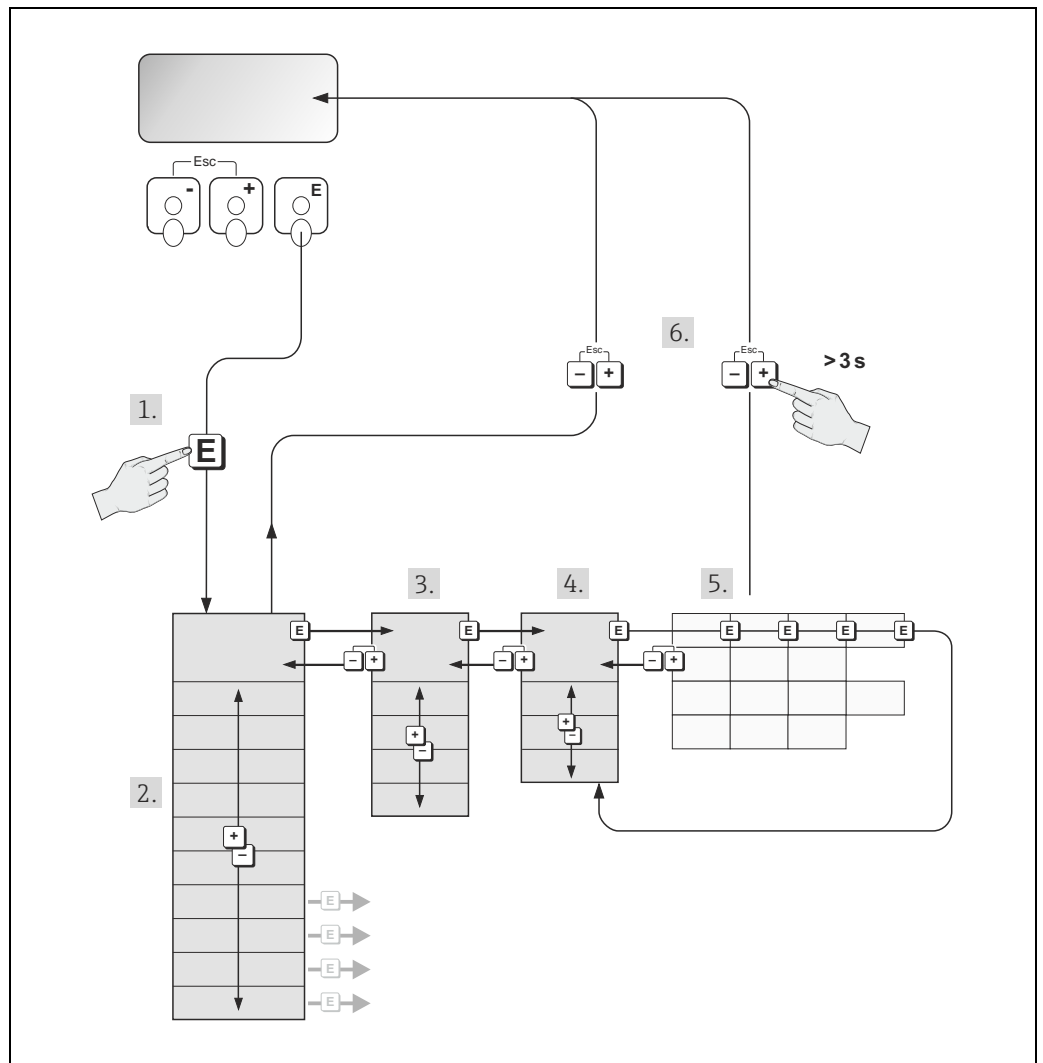





Abb. 31: Funktionen auswählen und konfigurieren (Funktionsmatrix)

a0001210

### 5.2.1 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 → 35.  
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 normal ausgegeben.
- Bei Ausfall der Speisespannung bleiben alle eingestellten und parametrisierten Werte sicher im EEPROM gespeichert.

### 5.2.2 Programmiermodus freigeben

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

### 5.2.3 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.

## 5.3 Fehlermeldungen

### 5.3.1 Fehlerart

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

Das Messsystem unterscheidet grundsätzlich zwei Fehlerarten:

- **Systemfehler:**  
Umfasst alle Gerätefehler, z.B. Kommunikations-, Hardwarefehler usw. → 90.
- **Prozessfehler:**  
Umfasst alle Applikationsfehler, z.B. Messstoff inhomogen usw. → 95.

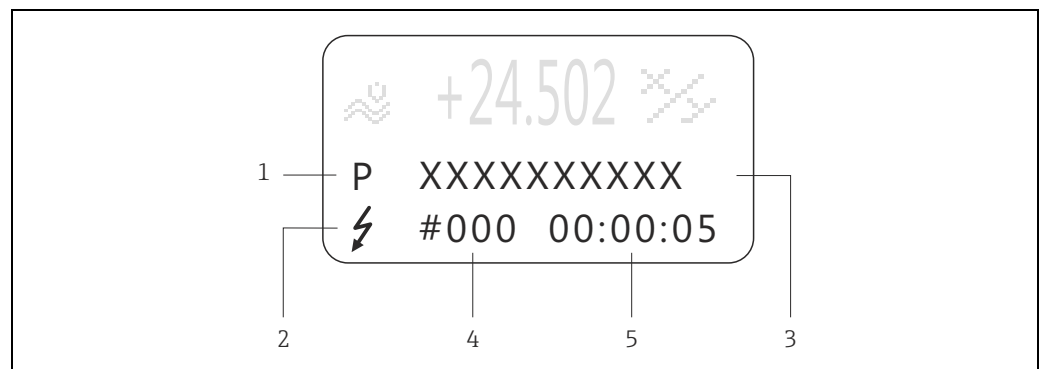


Abb. 32: Anzeige von Fehlermeldungen (Beispiel)

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

### 5.3.2 Fehlermeldungstypen

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

**Hinweismeldung (!)**

- Anzeige → Ausrufezeichen (!), Fehlergruppe (S: Systemfehler, P: Prozessfehler)
- Der betreffende Fehler hat keine Auswirkungen auf die Ausgänge des Messgerätes.

**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. → 98
- Anzeige → Blitzsymbol (⚡), Fehlerart (S: Systemfehler, P: Prozessfehler)



Hinweis!

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

### 5.3.3 Bestätigen von Fehlermeldungen


Aus Gründen der Anlage- und Prozesssicherheit kann das Messgerät so konfiguriert werden, dass angezeigte Störmeldungen (⚡) nicht nur behoben, sondern vor Ort durch Betätigen von  auch bestätigt werden müssen. Erst dann verschwinden Fehlermeldungen wieder von der Anzeige! Das Ein- oder Ausschalten dieser Option erfolgt über die Funktion QUIT-TIERUNG STÖRMELDUNGEN (s. Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").



Hinweis!

- Störmeldungen (⚡) können auch über den Statuseingang zurückgesetzt und bestätigt werden.
- Hinweismeldungen (!) müssen nicht bestätigt werden. Sie erscheinen jedoch solange auf der Anzeige, bis die Fehlerursache behoben ist.

## 5.4 Kommunikation

Außer über die Vor-Ort-Bedienung kann das Messgerät auch mittels HART-Protokoll parametrisiert und Messwerte abgefragt werden. Die digitale Kommunikation erfolgt dabei über den 4–20 mA Stromausgang HART. →  29. Das HART-Protokoll ermöglicht für Konfigurations- und Diagnosezwecke die Übermittlung von Mess- und Gerätedaten zwischen dem HART-Master und dem betreffenden Feldgerät. HART-Master wie z.B. das Handbediengerät oder PC-basierte Bedienprogramme (z.B. FieldCare) benötigen Gerätebeschreibungsdateien (DD = Device Descriptions), mit deren Hilfe ein Zugriff auf alle Informationen in einem HART-Gerät möglich ist. Die Übertragung solcher Informationen erfolgt ausschließlich über sog. "Kommandos". Drei Kommandoklassen werden unterschieden:

Drei Kommandoklassen werden unterschieden:

- *Universelle Kommandos (Universal Commands)*  
Universelle Kommandos werden von allen HART-Geräten unterstützt und verwendet. Damit verbunden sind z.B. folgende Funktionalitäten:
  - Erkennen von HART-Geräten
  - Ablesen digitaler Messwerte (Volumenfluss, Summenzähler usw.)
- *Allgemeine Kommandos (Common Practice Commands)*:  
Die allgemeinen Kommandos bieten Funktionen an, die von vielen, aber nicht von allen Feldgeräten unterstützt bzw. ausgeführt werden können.
- *Gerätespezifische Kommandos (Device-specific Commands)*:  
Diese Kommandos erlauben den Zugriff auf gerätespezifische Funktionen, die nicht HART-standardisiert sind. Solche Kommandos greifen u.a. auf individuelle Feldgeräteeinformationen wie Leer-/Vollrohrabgleichswerte, Schleichmengeneinstellungen usw., zu.



Hinweis!


Das Messgerät verfügt über alle drei Kommandoklassen.

### 5.4.1 Bedienmöglichkeiten

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



Hinweis!

- Das HART-Protokoll erfordert in der Funktion STROMBEREICH (Stromausgang 1) die Einstellung "4...20 mA HART" oder "4-20 mA (25 mA) HART".
- Der HART-Schreibschutz kann über eine Steckbrücke auf der I/O-Platine aktiviert oder deaktiviert werden. →  56

#### HART Handbediengerät Field Xpert

Das Anwählen der Gerätefunktionen erfolgt beim "HART-Communicator" über verschiedene Menüebenen sowie mit Hilfe einer speziellen HART-Funktionsmatrix. Weitergehende Informationen zum HART-Handbediengerät finden Sie in der betreffenden Betriebsanleitung, die sich in der Transporttasche zum Gerät befindet.

#### Bedienprogramm "FieldCare"

FieldCare ist Endress+Hauser's FDT-basierendes Anlagen-Asset-Management-Tool und ermöglicht die Konfiguration und Diagnose von intelligenten Feldgeräten. Durch Nutzung von Zustandinformationen verfügen Sie zusätzlich über ein einfaches aber effektives Tool zur Überwachung der Geräte. Der Zugriff auf die Proline Durchfluss-Messgeräte erfolgt über eine HART-Schnittstelle FXA195 bzw. über das Serviceinterface FXA193.

#### Bedienprogramm "SIMATIC PDM" (Siemens)

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

#### Bedienprogramm "AMS" (Emerson Process Management)

AMS (Asset Management Solutions): Programm für Bedienen und Konfigurieren der Geräte.

### 5.4.2 Aktuelle Gerätebeschreibungsdateien

In folgender Tabelle wird die passende Gerätebeschreibungsdatei, für das jeweilige Bedien-tool, sowie die Bezugsquelle ersichtlich.

HART-Protokoll:

Bestellmerkmal "Hilfsenergie; Anzeige", Option A, B, C, D, E, F, G, H, X, 7, 8 (HART 5)		
<b>Gültig für Software:</b>	3.01.XX	→ Funktion GERÄTESOFTWARE (8100)
<b>Gerätedaten HART</b>		
Hersteller ID:	11 <sub>hex</sub> (ENDRESS+HAUSER)	→ Funktion HERSTELLER ID (6040)
Geräte ID:	51 <sub>hex</sub>	→ Funktion GERÄTE ID (6041)
<b>Versionsdaten HART:</b>	Device Revision 9/ DD Revision 1	
<b>Softwarefreigabe:</b>	01.2010	

Bestellmerkmal "Hilfsenergie; Anzeige", Option P, Q, R, S, T, U, 4, 5 (HART 7)		
<b>Gültig für Software</b>	3.07.XX	→ Funktion GERÄTESOFTWARE (8100)
<b>Gerätedaten HART</b>		
Hersteller ID:	11 <sub>hex</sub> (ENDRESS+HAUSER)	→ Funktion HERSTELLER ID (6040)
Geräte ID:	51 <sub>hex</sub>	→ Funktion GERÄTE ID (6041)
<b>Versionsdaten HART</b>	Device Revision 9/ DD Revision 1	
<b>Softwarefreigabe</b>	12.2014	

Bedienprogramm:	Bezugsquellen der Gerätebeschreibungen:
Handbediengerät Field Xpert	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Updatefunktion von Handbediengerät verwenden</li> </ul>
Fieldcare / DTM	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> → Download-Area</li> <li>■ CD-ROM (Endress+Hauser Bestellnummer 56004088)</li> <li>■ DVD (Endress+Hauser Bestellnummer 70100690)</li> </ul>
AMS	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> → Download-Area</li> </ul>
SIMATIC PDM	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> → Download-Area</li> </ul>

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



### 5.4.3 Gerätevariablen und Prozessgrößen

*Gerätevariablen:*

Folgende Gerätevariablen sind über das HART-Protokoll verfügbar:

Kennung (dezimal)	Gerätevariable	Kennung (dezimal)	Gerätevariable
0	OFF (nicht belegt)	26	°PLATO
2	Massefluss	27	°BALLING
5	Volumenfluss	28	°BRIX
6	Normvolumenfluss	29	Andere
7	Dichte	52	Batch up
8	Normdichte	53	Batch down
9	Temperatur	58	Abweichung Massefluss
12	Ziel Massefluss	59	Abweichung Dichte
13	% Ziel Massefluss	60	Abweichung Normdichte
14	Ziel Volumenfluss	61	Abweichung Temperatur
15	% Ziel Volumenfluss	62	Abweichung Rohrdämpfung
16	Ziel-Normvolumenfluss	63	Abweich elektrodyn. Sensor
17	Träger Massefluss	64	Dynamische Viskosität
18	% Träger Massefluss	65	Kinematische Viskosität
19	Träger Volumenfluss	81	Temp. komp. dyn. Viskosität
20	% Träger Volumenfluss	82	Temp. komp. kin. Viskosität
21	Träger Normvolumenfluss	86	Schwankung Arbeitsfrequenz
22	%-BLACK LIQUOR	87	Schwankung Rohrdämpfung
23	°BAUME >1kg/l	250	Summenzähler 1
24	°BAUME <1kg/l	251	Summenzähler 2
25	°API	252	Summenzähler 3

*Prozessgrößen:*

Die Prozessgrößen sind werkseitig folgenden Gerätevariablen zugeordnet:

- Primäre Prozessgröße (PV) → Massefluss
- Sekundäre Prozessgröße (SV) → Summenzähler 1
- Dritte Prozessgröße (TV) → Dichte
- Vierte Prozessgröße (FV) → Temperatur





Hinweis!





Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 verändert bzw. festgelegt werden.

### 5.4.4 Universelle / Allgemeine HART-Kommandos

Die folgende Tabelle enthält alle vom Messgerät unterstützten universellen Kommandos.

Kommando-Nr. HART-Kommando / Zugriffsart		Kommando-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	Antwort-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)
Universelle Kommandos ("Universal Commands")			
0 (HART 5)	Eindeutige Geräteidentifizierung lesen Zugriffsart = Lesen	keine	<p>Die Geräteidentifizierung liefert Informationen über Gerät und Hersteller; sie ist nicht veränderbar.</p> <p>Die Antwort besteht aus einer 12-Byte-Geräteerkennung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: fester Wert 254</li> <li>– Byte 1: Hersteller-Kennung, 17 = E+H</li> <li>– Byte 2: Kennung Gerätetyp, z.B. 81 = Promass 83 oder 80 = Promass 80</li> <li>– Byte 3: Anzahl der Präambeln</li> <li>– Byte 4: Rev.-Nr. Universelle Kommandos</li> <li>– Byte 5: Rev. Nr. Gerätespez. Kommandos</li> <li>– Byte 6: Software-Revision</li> <li>– Byte 7: Hardware-Revision</li> <li>– Byte 8: zusätzliche Geräteinformationen</li> <li>– Byte 9-11: Geräteidentifikation</li> </ul>
0 (HART 7)	Eindeutige Geräteidentifizierung lesen Zugriffsart = Lesen	keine	<p>Die Geräteidentifizierung liefert Informationen über Gerät und Hersteller; sie ist nicht veränderbar.</p> <p>Die Antwort besteht aus einer 22-Byte-Geräteerkennung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: fester Wert 254</li> <li>– Byte 1: Hersteller-Kennung, 17 = E+H</li> <li>– Byte 2: Kennung Gerätetyp, z.B. 66 = Promag 53</li> <li>– Byte 3: Anzahl der Präambeln</li> <li>– Byte 4: Rev.-Nr. Universelle Kommandos</li> <li>– Byte 5: Rev.-Nr. Gerätespez. Kommandos</li> <li>– Byte 6: Software-Revision</li> <li>– Byte 7: Hardware-Revision</li> <li>– Byte 8: zusätzliche Geräteinformationen</li> <li>– Byte 9-11: Geräteidentifikation</li> <li>– Byte 12: Mindestanzahl von Präambeln die mit der Antwort-Nachricht vom Slave an den Master gesendet werden</li> <li>– Byte 13: Maximale Anzahl an Gerätevariablen</li> <li>– Byte 14-15: Configuration Change Zähler</li> <li>– Byte 16: Extended Field Device Status</li> <li>– Byte 17-18: Hersteller Identifikation-Code</li> </ul>
1	Primäre Prozessgröße lesen Zugriffsart = Lesen	keine	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: HART-Einheitenkennung der primären Prozessgröße</li> <li>– Byte 1-4: Primäre Prozessgröße</li> </ul> <p><i>Werkeinstellung:</i> Primäre Prozessgröße = Massefluss</p> <p> Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 festgelegt werden.</li> <li>■ Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.</li> </ul>
2	Primäre Prozessgröße als Strom in mA und Prozentwert des eingestellten Messbereichs lesen Zugriffsart = Lesen	keine	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0-3: aktueller Strom der primären Prozessgröße in mA</li> <li>– Byte 4-7: Prozentwert des eingestellten Messbereichs</li> </ul> <p><i>Werkeinstellung:</i> Primäre Prozessgröße = Massefluss</p> <p> Hinweis!</p> <p>Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 festgelegt werden.</p>

Kommando-Nr. HART-Kommando / Zugriffsart		Kommando-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	Antwort-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)		
3	Primäre Prozessgröße als Strom in mA und vier (über Kommando 51 vordefinierte) dynamische Prozessgrößen lesen Zugriffsart = Lesen	keine	Als Antwort folgen 24 Byte: – Byte 0-3: Strom der primären Prozessgröße in mA – Byte 4: HART-Einheitenkennung der primären Prozessgröße – Byte 5-8: Primäre Prozessgröße – Byte 9: HART-Einheitenkennung der sekundären Prozessgröße – Byte 10-13: Sekundäre Prozessgröße – Byte 14: HART-Einheitenkennung der dritten Prozessgröße – Byte 15-18: Dritte Prozessgröße – Byte 19: HART-Einheitenkennung der vierten Prozessgröße – Byte 20-23: Vierte Prozessgröße  <i>Werkeinstellung:</i> ■ Primäre Prozessgröße = Massefluss ■ Sekundäre Prozessgröße = Summenzähler 1 ■ Dritte Prozessgröße = Dichte ■ Vierte Prozessgröße = Temperatur   Hinweis! ■ Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 festgelegt werden. ■ Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.		
6 (HART 5)	HART-Kurzadresse setzen Zugriffsart = Schreiben	Byte 0: gewünschte Adresse (0...15)  <i>Werkeinstellung:</i> 0   Hinweis! Bei einer Adresse >0 (Multidrop-Betrieb) wird der Stromausgang der primären Prozessgröße fest auf 4 mA gestellt.	Byte 0: aktive Adresse		
6 (HART 7)	HART-Adresse und Schleifenstrom-Modus setzen Zugriffsart = Schreiben	Byte 0: gewünschte Adresse (0...63)  <i>Werkeinstellung:</i> 0   Hinweis! Bei einer Adresse >0 (Multidrop-Betrieb) wird der Stromausgang der primären Prozessgröße fest auf 4 mA gestellt.  Byte 1: gewünschte Schleifenstrom-Modus 0: Disabled 1: Enabled	Byte 0: aktive Adresse Byte 1: Schleifenstrom-Modus		
9 (HART 7)	Gerätevariablen mit Status lesen Zugriffsart = Lesen	keine	Dieses Kommando ermöglicht ein Master (SPS), um den Wert und Status von bis zu vier Geräte oder Dynamische Variablen anzufordern.		
			Anzahl der Gerätevariablen angefordert	Anzahl der Data Bytes angefordert	Anzahl der Data Bytes Antwort
			1	1	9
			2	2	17
			3	3	25
			4	4	33


Kommando-Nr. HART-Kommando / Zugriffsart		Kommando-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	Antwort-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)
11	Eindeutige Geräteidentifizierung anhand der Messstellenbezeichnung (TAG) lesen Zugriffsart = Lesen	Byte 0-5: Messstellenbezeichnung (TAG)	Die Geräteidentifizierung liefert Informationen über Gerät und Hersteller; sie ist nicht veränderbar. Die Antwort besteht aus einer 12-Byte-Geräteerkennung, falls die angegebene Messstellenbezeichnung (TAG) mit der im Gerät gespeicherten übereinstimmt: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: fester Wert 254</li> <li>– Byte 1: Hersteller-Kennung, 17 = E+H</li> <li>– Byte 2: Kennung Gerätetyp, 81 = Promass 83 oder 80 = Promass 80</li> <li>– Byte 3: Anzahl der Präambeln</li> <li>– Byte 4: Rev.-Nr. Universelle Kommandos</li> <li>– Byte 5: Rev. Nr. Gerätespez. Kommandos</li> <li>– Byte 6: Software-Revision</li> <li>– Byte 7: Hardware-Revision</li> <li>– Byte 8: zusätzliche Geräteinformationen</li> <li>– Byte 9-11: Geräteidentifikation</li> </ul>
12	Anwender-Nachricht (Message) lesen Zugriffsart = Lesen	keine	Byte 0-24: Anwender-Nachricht (Message)  Hinweis! Die Anwender-Nachricht kann über Kommando 17 geschrieben werden.
13	Messstellenbezeichnung (TAG), Beschreibung (TAG-Description) und Datum lesen Zugriffsart = Lesen	keine	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0-5: Messstellenbezeichnung (TAG)</li> <li>– Byte 6-17: Beschreibung (TAG-Description)</li> <li>– Byte 18-20: Datum</li> </ul>  Hinweis! Messstellenbezeichnung (TAG), Beschreibung (TAG-Description) und Datum können über Kommando 18 geschrieben werden.
14	Sensorinformation zur primären Prozessgröße lesen	keine	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0-2: Seriennummer des Sensors</li> <li>– Byte 3: HART-Einheitenkennung der Sensorgrenzen und des Messbereichs der primären Prozessgröße</li> <li>– Byte 4-7: obere Sensorgrenze</li> <li>– Byte 8-11: untere Sensorgrenze</li> <li>– Byte 12-15: minimaler Span</li> </ul>  Hinweis! <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Angaben beziehen sich auf die primäre Prozessgröße (= Massefluss).</li> <li>■ Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.</li> </ul>
15	Ausgangsinformationen der primären Prozessgröße lesen Zugriffsart = Lesen	keine	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: Alarmauswahlkennung</li> <li>– Byte 1: Kennung für Übertragungsfunktion</li> <li>– Byte 2: HART-Einheitenkennung für den eingestellten Messbereich der primären Prozessgröße</li> <li>– Byte 3-6: Messbereichsende, Wert für 20 mA</li> <li>– Byte 7-10: Messbereichsanfang, Wert für 4 mA</li> <li>– Byte 11-14: Dämpfungskonstante in [s]</li> <li>– Byte 15: Kennung für den Schreibschutz</li> <li>– Byte 16: Kennung OEM-Händler, 17 = E+H</li> </ul> Werkeinstellung: Primäre Prozessgröße = Massefluss  Hinweis! <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 festgelegt werden.</li> <li>■ Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.</li> </ul>
16	Fertigungsnummer des Gerätes lesen Zugriffsart = Lesen	keine	Byte 0-2: Fertigungsnummer

Kommando-Nr. HART-Kommando / Zugriffsart		Kommando-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	Antwort-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)		
17	Anwender-Nachricht (Message) schreiben  Zugriff = Schreiben	Unter diesem Parameter kann ein beliebiger, 32 Zeichen langer Text im Gerät gespeichert werden: Byte 0-23: gewünschte Anwender-Nachricht (Message)	Zeigt die aktuelle Anwender-Nachricht im Gerät an: Byte 0-23: aktuelle Anwendernachricht (Message) im Gerät		
18	Messstellenbezeichnung (TAG), Beschreibung (TAG-Description) und Datum schreiben  Zugriff = Schreiben	Unter diesem Parameter kann eine 8-stellige Messstellenbezeichnung (TAG), eine 16-stellige Beschreibung (TAG-Description) und ein Datum abgelegt werden: – Byte 0-5: Messstellenbezeichnung (TAG) – Byte 6-17: Beschreibung (TAG-Description) – Byte 18-20: Datum	Zeigt die aktuellen Informationen im Gerät an: – Byte 0-5: Messstellenbezeichnung (TAG) – Byte 6-17: Beschreibung (TAG-Description) – Byte 18-20: Datum		
20 (HART 7)	Erweiterte HART-Messstellenbezeichnung (Long tag) lesen Zugriffsart = Lesen	Keine	Die erweiterte Messstellenbezeichnung mit internationalem Zeichensatz (ISO Latin 1) ermöglicht die Verwendung längerer Bezeichnungen, wie sie von vielen Anwendern der Industrie gefordert werden.  Die erweiterte Messstellenbezeichnung belegt 16 aufeinanderfolgende Pufferspeicheradressen.  Es werden 32 Zeichen im ASCII-Format gespeichert, das erste Zeichen im niederwertigen Byte (LSB) der niedrigsten Pufferspeicheradresse.		
21 (HART 7)	Eindeutige Kennung zur Erweiterte HART-Messstellenbezeichnung (Long tag) zugeordnet lesen Zugriffsart = Lesen	Keine	Dieses Kommando kann entweder mit dem Long frame-Adresse des Gerätes oder die Broadcast-Adresse erteilt werden  Keine Antwort erfolgt solange die Erweiterte HART-Messstellenbezeichnung (Long tag) zu dem Gerät nicht zueinander übereinstimmt.  Dieser Vergleich ist Gross-/Kleinschrift-empfindlich.  Wenn die Long frame-Adresse verwendet wird, folgt keine Antwort solange die Adresse und die Erweiterte HART-Messstellenbezeichnung (Long tag) des Gerätes nicht zueinander übereinstimmt.		
22 (HART 7)	Erweiterte HART-Messstellenbezeichnung (Long tag) schreiben Zugriffsart = Schreiben	Byte 0-31: Erweiterte HART-Messstellenbezeichnung (Long tag)Response codes	Response codes		
			Code	Class	Description
			0	Success	No command-specific errors
			1-4		Undefined
			5	Error	Too few data bytes received
			6	Error	Device-specific command error
			7	Error	In write protect mode
			8-15		Undefined
			16	Error	Access Restricted
			17-31		Undefined
			32	Error	Busy (A DR cannot be started)
			33	Error	DR Initiated
			34	Error	DR Running
			35	Error	DR Dead
36	Error	DR Conflict			


Die folgende Tabelle enthält alle vom Messgerät unterstützten allgemeinen Kommandos.

Kommando-Nr. HART-Kommando / Zugriffsart		Kommando-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	Antwort-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)
Allgemeine Kommandos ("Common Practice Commands")			
34	Dämpfungskonstante für primäre Prozessgröße schreiben Zugriff = Schreiben	Byte 0-3: Dämpfungskonstante der primären Prozessgröße in Sekunden <i>Werkeinstellung:</i> Primäre Prozessgröße = Massefluss	Zeigt die aktuelle Dämpfungskonstante im Gerät an: Byte 0-3: Dämpfungskonstante in Sekunden
35	Messbereich der primären Prozessgröße schreiben Zugriff = Schreiben	Schreiben des gewünschten Messbereichs: – Byte 0: HART-Einheitenkennung für die primäre Prozessgröße – Byte 1-4: Messbereichsende, Wert für 20 mA – Byte 5-8: Messbereichsanfang, Wert für 4 mA <i>Werkeinstellung:</i> Primäre Prozessgröße = Massefluss  Hinweis! ■ Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 festgelegt werden. ■ Falls die HART-Einheitenkennung nicht zur Prozessgröße passt, so arbeitet das Gerät mit der zuletzt gültigen Einheit weiter.	Als Antwort wird der aktuell eingestellte Messbereich angezeigt: – Byte 0: HART-Einheitenkennung für den eingestellten Messbereich der primären Prozessgröße – Byte 1-4: Messbereichsende, Wert für 20 mA – Byte 5-8: Messbereichsanfang, Wert für 4 mA  Hinweis! Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.
38	Rücksetzen des Gerätestatus "Parametrieränderung" (Configuration changed)  Zugriff = Schreiben	keine	keine
40	Ausgangsstrom der primären Prozessgröße simulieren Zugriff = Schreiben	Simulation des gewünschten Ausgangsstromes der primären Prozessgröße. Beim Eingabewert 0 wird der Simulationsmode verlassen: Byte 0-3: Ausgangsstrom in mA <i>Werkeinstellung:</i> Primäre Prozessgröße = Massefluss  Hinweis! Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann mit Kommando 51 festgelegt werden.	Als Antwort wird der aktuelle Ausgangsstrom der primären Prozessgröße angezeigt: Byte 0-3: Ausgangsstrom in mA
42	Geräte-Reset durchführen  Zugriff = Schreiben	keine	keine
44	Einheit der primären Prozessgröße schreiben  Zugriff = Schreiben	Festlegen der Einheit der primären Prozessgröße. Nur zur Prozessgröße passende Einheiten werden vom Gerät übernommen: Byte 0: HART-Einheitenkennung <i>Werkeinstellung:</i> Primäre Prozessgröße = Massefluss  Hinweis! ■ Falls die geschriebene HART-Einheitenkennung nicht zur Prozessgröße passt, so arbeitet das Gerät mit der zuletzt gültigen Einheit weiter. ■ Wird die Einheit der primären Prozessgröße verändert, so hat dies keine Auswirkung auf die Systemeinheiten.	Als Antwort wird der aktuelle Einheitscode der primären Prozessgröße angezeigt: Byte 0: HART-Einheitenkennung  Hinweis! Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.
48	Erweiterten Gerätestatus lesen  Zugriff = Lesen	keine	Als Antwort folgt der aktuelle Gerätestatus in der erweiterten Darstellung: Codierung: siehe Tabelle →  50

Kommando-Nr. HART-Kommando / Zugriffsart		Kommando-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	Antwort-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)
50	Zuordnung der Gerätevariablen zu den vier Prozessgrößen lesen  Zugriff = Lesen	keine	Anzeige der aktuellen Variablenbelegung der Prozessgrößen: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: Gerätevariablen-Kennung zu primärer Prozessgröße</li> <li>– Byte 1: Gerätevariablen-Kennung zu sekundärer Prozessgröße</li> <li>– Byte 2: Gerätevariablen-Kennung zu dritter Prozessgröße</li> <li>– Byte 3: Gerätevariablen-Kennung zu vierter Prozessgröße</li> </ul> <b>Werkeinstellung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Primäre Prozessgröße: Kennung 1 für Massefluss</li> <li>■ Sekundäre Prozessgröße: Kennung 250 für Summenzähler 1</li> <li>■ Dritte Prozessgröße: Kennung 7 für Dichte</li> <li>■ Vierte Prozessgröße: Kennung 9 für Temperatur</li> </ul>  <b>Hinweis!</b> Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann mit Kommando 51 festgelegt werden.
51	Zuordnungen der Gerätevariablen zu den vier Prozessgrößen schreiben  Zugriff = Schreiben	Festlegung der Gerätevariablen zu den vier Prozessgrößen: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: Gerätevariablen-Kennung zu primärer Prozessgröße</li> <li>– Byte 1: Gerätevariablen-Kennung zu sekundärer Prozessgröße</li> <li>– Byte 2: Gerätevariablen-Kennung zu dritter Prozessgröße</li> <li>– Byte 3: Gerätevariablen-Kennung zu vierter Prozessgröße</li> </ul> <b>Kennung der unterstützten Gerätevariablen:</b> Siehe Angaben →  41 <b>Werkeinstellung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Primäre Prozessgröße = Massefluss</li> <li>■ Sekundäre Prozessgröße = Summenzähler 1</li> <li>■ Dritte Prozessgröße = Dichte</li> <li>■ Vierte Prozessgröße = Temperatur</li> </ul>	Als Antwort wird die aktuelle Variablenbelegung der Prozessgrößen angezeigt: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: Gerätevariablen-Kennung zu primärer Prozessgröße</li> <li>– Byte 1: Gerätevariablen-Kennung zu sekundärer Prozessgröße</li> <li>– Byte 2: Gerätevariablen-Kennung zu dritter Prozessgröße</li> <li>– Byte 3: Gerätevariablen-Kennung zu vierter Prozessgröße</li> </ul>
53	Einheit der Gerätevariablen schreiben  Zugriff = Schreiben	Mit diesem Kommando wird die Einheit der angegebenen Gerätevariablen festgelegt, wobei nur zur Gerätevariable passende Einheiten übernommen werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: Gerätevariablen-Kennung</li> <li>– Byte 1: HART-Einheitenkennung</li> </ul> <b>Kennung der unterstützten Gerätevariablen:</b> Siehe Angaben →  41  <b>Hinweis!</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falls die geschriebene Einheit nicht zur Gerätevariable passt, so arbeitet das Gerät mit der zuletzt gültigen Einheit weiter.</li> <li>■ Wird die Einheit der Gerätevariable verändert, so hat dies keine Auswirkung auf die System-einheiten.</li> </ul>	Als Antwort wird die aktuelle Einheit der Gerätevariablen im Gerät angezeigt: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: Gerätevariablen-Kennung</li> <li>– Byte 1: HART-Einheitenkennung</li> </ul>  <b>Hinweis!</b> Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.
59	Anzahl der Präambeln in Telegramm-Antworten festlegen  Zugriff = Schreiben	Mit diesem Parameter wird die Anzahl der Präambeln festgelegt, die in Telegramm-Antworten eingefügt werden: Byte 0: Anzahl der Präambeln (2...20)	Als Antwort wird die aktuelle Anzahl der Präambeln im Antworttelegramm angezeigt: Byte 0: Anzahl der Präambeln

Kommando-Nr. HART-Kommando / Zugriffsart		Kommando-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	Antwort-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)
95 (HART 7)	Gerätekommunikations-Statistiken lesen Zugriffsart = Lesen	Keine	Das Gerätekommunikation-Statistiken Kommando liefert Statistiken über die Geräte-Kommunikation  Als Antwort folgen 6-Byte: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0-1: Anzahl der vom Gerät empfangenen STX-Nachrichten</li> <li>– Byte 2-3: Anzahl der vom Gerät gesendeten ACK-Nachrichten</li> <li>– Byte 4-6: Anzahl der vom Gerät gesendeten BACK-Nachrichten</li> </ul>
523 (HART 7)	Condensed Status Mapping Array lesen Zugriffsart = Lesen	Byte 0: Start-Index der Status Map Byte 1: Anzahl der zu lesenden Status Map Einträge	Dieses Kommando gibt die angeforderten Condensed Status Map Einträge des Feldgerätes zurück. Jeder Eintrag der Status Map korrespondiert entweder mit einem Bit des Feldgerätestatus oder mit einem Bit des Kommando 48.  Zwei Status Map Codes werden in ein Byte gepackt. Das niederwertige Nibble entspricht dabei dem kleineren der beiden Indizes des Status Map Array.  Als Antwort folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: Aktueller Start-Index der Status Map</li> <li>– Byte 1: Anzahl der zu lesenden Status Map Einträge</li> <li>– Byte 2.0-2.3: Erster Status Map Code</li> <li>– Byte 2.4-2.7: Zweiter Status Map Code</li> <li>– Byte 3.0-3.3: Dritter Status Map Code</li> </ul> ... <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte <math>(2+(n-2)/2).0-(2+(n-2)/2).3</math>: (n-1)-ter Status Map Code</li> <li>– Byte <math>(2+(n-2)/2).4-(2+(n-2)/2).7</math>: n-ter. Status Map Code</li> </ul>
524 (HART 7)	Condensed Status Mapping schreiben Zugriffsart = Schreiben	Dieses Kommando verändert die Status Map des Feldgerätes. Jeder Eintrag der Status Map korrespondiert entweder mit einem Bit des Feldgerätestatus oder mit einem Bit des Kommandos 48.  Zwei Status Map Codes werden in ein Byte gepackt. Das niederwertige Nibble entspricht dabei dem kleineren der beiden Indizes des Status Map Array.   <b>Hinweis!</b> Das modifizierte Mapping wird unmittelbar nach der Ausführung dieses Kommandos aktiv und kann somit zu sofortigen Veränderungen des Condensed Status führen.  Dieses Kommandos muss immer mindestens zwei Status Maps Einträge schreiben. D.h. die Anzahl der zu schreibenden Einträge muss immer geradzahlig sein.  <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: Aktueller Start-Index der Status Map</li> <li>– Byte 1: Anzahl der zu schreibenden Status Map Einträge</li> <li>– Byte 2.0-2.3: Erster Status Map Code</li> <li>– Byte 2.4-2.7: Zweiter Status Map Code</li> <li>– Byte 3.0-3.3: Dritter Status Map Code</li> </ul> ... <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte <math>(2+(n-2)/2).0-(2+(n-2)/2).3</math>: (n-1)-ter Status Map Code</li> <li>– Byte <math>(2+(n-2)/2).4-(2+(n-2)/2).7</math>: n-ter. Status Map Code</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: Aktueller Start-Index der Status Map</li> <li>– Byte 1: Anzahl der zu schreibenden Status Map Einträge</li> <li>– Byte 2.0-2.3: Erster Status Map Code</li> <li>– Byte 2.4-2.7: Zweiter Status Map Code</li> <li>– Byte 3.0-3.3: Dritter Status Map Code</li> </ul> ... <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte <math>(2+(n-2)/2).0-(2+(n-2)/2).3</math>: (n-1)-ter Status Map Code</li> <li>– Byte <math>(2+(n-2)/2).4-(2+(n-2)/2).7</math>: n-ter. Status Map Code</li> </ul>



Kommando-Nr. HART-Kommando / Zugriffsart		Kommando-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	Antwort-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)
525 (HART 7)	Condensed Status Map zurücksetzen Zugriffsart = Schreiben	Keine  Dieses Kommando setzt die Status Map zurück (d.h. die Werkeinstellungen für die Status Map werden in den Status Map Array geschrieben).   Hinweis! Der Reset des Condensed Status Map wird nach der Ausführung dieses Kommandos unmittelbar wirksam und kann zur sofortigen Veränderungen des Condensed Status führen	keine
526 (HART 7)	Simulation Status Mode schreiben Zugriffsart = Schreiben	Byte 0: Status Simulation Mode Code  Dieses Kommando wird verwendet, um den Status Simulationsmodus zu aktivieren oder deaktivieren.  Der Status Simulationsmodus ermöglicht die Punkt-zu-Punkt-Überprüfung von System Reaktion auf Änderungen im Gerätestatus oder der Kommando 48 Antwort.  Wenn die Status Simulation aktiviert wird: <ul style="list-style-type: none"> <li>- werden alle Geräte-initiierten Änderungen des Gerätestatus und der Kommando 48 Antwort deaktiviert</li> <li>- wird das Simulation Status Aktiv Bit gesetzt</li> </ul> Während die Status Simulation aktiviert ist, werden Gerätestatus und Kommando 48 Antwort erst nach Eingang des Kommandos 527 von der Host-Anwendung beeinflusst.  Wenn die Status Simulation deaktiviert wird: <ul style="list-style-type: none"> <li>- wird die Simulation Status Aktiv Bit zurückgesetzt</li> <li>- werden die derzeit geltenden Werte des Gerätestatus und der Kommando 48 Antwort aktiv</li> <li>- Normales geräte-initiierte Updates von Gerätestatus und Kommando 48 Antwort werden wieder aufgenommen</li> </ul> Der Status Simulationsmodus wird auch deaktiviert, wenn die Stromversorgung des Geräts unterbrochen wird oder wenn das Gerät zurückgesetzt wird.	Als Antwort folgt: Byte 0: Status Simulation Mode-Code
527 (HART 7)	Simulation Status Bit Zugriffsart = Schreiben	Byte 0: Index des simulierten Bits Byte 1: Wert des simulierten Bits  Während der Status Simulationsmodus aktiviert ist, ermöglicht dieses Kommando das individuelle Setzen oder Zurücksetzen der Gerätestatus-Bits oder der Bits in der Kommando 48 Antwort	Als Antwort folgt: Byte 0: Index des simulierten Bits Byte 1: Wert des simulierten Bits

### 5.4.5 Gerätestatus / Fehlermeldungen

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



Hinweis!

Erläuterungen der Gerätestatus- bzw. Fehlermeldungen und deren Behebung → 90

#### HART 5

Byte-Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers → 89
0-0	001	Schwerwiegender Gerätefehler
0-1	011	Fehlerhaftes Messverstärker-EEPROM
0-2	012	Fehler beim Zugriff auf Daten des Messverstärker-EEPROM
1-1	031	S-DAT: defekt oder fehlend
1-2	032	S-DAT: Fehler beim Zugriff auf gespeicherte Werte
1-3	041	T-DAT: defekt oder fehlend
1-4	042	T-DAT: Fehler beim Zugriff auf gespeicherte Werte
1-5	051	I/O- und Messverstärkerplatine nicht kompatibel
3-3	111	Prüfsummenfehler beim Summenzähler
3-4	121	I/O-Platine und Messverstärker sind nicht kompatibel
3-6	205	T-DAT: Upload von Daten fehlgeschlagen
3-7	206	T-DAT: Download von Daten fehlgeschlagen
4-3	251	Interner Kommunikationsfehler auf der Messverstärkerplatine
4-4	261	Kein Datenempfang zwischen Messverstärker und I/O-Platine
5-7	339	Stromspeicher: Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden.
6-0	340	
6-1	341	
6-2	342	
6-3	343	Frequenzspeicher: Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden.
6-4	344	
6-5	345	
6-6	346	
6-7	347	Pulsspeicher: Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden.
7-0	348	
7-1	349	
7-2	350	
7-3	351	Stromausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.
7-4	352	
7-5	353	
7-6	354	
7-7	355	Frequenzausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.
8-0	356	
8-1	357	
8-2	358	

Byte-Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers → 89
8-3	359	Impulsausgang: Die Impulsausgangsfrequenz liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.
8-4	360	
8-5	361	
8-6	362	
9-0	379	Schwingfrequenz Messrohre außerhalb Toleranzbereich
9-1	380	
9-2	381	Temperatursensor (Messrohr) wahrscheinlich defekt
9-3	382	
9-4	383	Temperatursensor (Trägerrohr) wahrscheinlich defekt
9-5	384	
9-6	385	Messrohrsensorspulen wahrscheinlich defekt
9-7	386	
10-0	387	Fehler im Messverstärker
10-1	388	
10-2	389	
10-3	390	
11-6	471	Max. erlaubte Füllzeit wurde überschritten.
11-7	472	Unterfüllung: Mindestmenge wurde nicht erreicht. Überfüllung: Max. erlaubte Füllmenge wurde überschritten.
12-0	473	Vordefinierter Abfüllmengenpunkt wurde überschritten. Ende des Abfüllvorgangs unmittelbar bevorstehend.
12-1	474	Maximaler eingegebener Durchflusswert ist überschritten.
12-7	501	Neue Messverstärker-Softwareversion wird geladen. Momentan keine anderen Befehle möglich.
13-0	502	Up- und Download der Gerätedateien. Momentan keine anderen Befehle möglich
13-2	571	Abfüllvorgang läuft (Ventile geöffnet)
13-3	572	Abfüllvorgang wurde angehalten (Ventile geschlossen)
13-5	586	Messstoffeigenschaften erlauben keinen normalen Messbetrieb.
13-6	587	Extreme Prozessbedingungen. Aufstarten des Messsystems nicht möglich.
13-7	588	Interner Analog-Digital-Wandler übersteuert. Kein Messbetrieb möglich.
14-3	601	Messwertunterdrückung aktiv
14-7	611	Simulation Stromausgang aktiv
15-0	612	
15-1	613	
15-2	614	
15-3	621	Simulation Frequenzausgang aktiv
15-4	622	
15-5	623	
15-6	624	


Byte-Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers → 89
15-7	631	Simulation Impulsausgang aktiv
16-0	632	
16-1	633	
16-2	634	
16-3	641	Simulation Statusausgang aktiv
16-4	642	
16-5	643	
16-6	644	
16-7	651	Simulation Relaisausgang aktiv
17-0	652	
17-1	653	
17-2	654	
17-3	661	Simulation Stromeingang aktiv
17-4	662	
17-5	663	
17-6	664	
17-7	671	Simulation Statuseingang aktiv
18-0	672	
18-1	673	
18-2	674	
18-3	691	Simulation des Fehlerverhaltens (Ausgänge) aktiv
18-4	692	Simulation des Volumenflusses aktiv
19-0	700	Messstoffdichte außerhalb der festgelegten Grenzwerte
19-1	701	Max. Stromwert für Messrohrerregerspule erreicht. Gewisse Messstoffeigenschaften im Grenzbereich.
19-2	702	Frequenzregelung nicht stabil. Messstoff inhomogen.
19-3	703	STÖRPEGEL LIM. CH0 Interner Analog-Digital-Wandler übersteuert. Messbetrieb noch möglich!
19-4	704	STÖRPEGEL LIM. CH1 Interner Analog-Digital-Wandler übersteuert. Messbetrieb noch möglich!
19-5	705	Messbereich Elektronik überschritten. Massefluss zu hoch.
20-5	731	Fehlerhafter Nullpunktabgleich
22-4	61	F-Chip ist defekt oder nicht auf I/O Platine
24-5	363	Stromeingang: Der aktuelle Stromwert liegt ausserhalb des eingestellten Bereichs.

## HART 7

Byte-Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers → 89
0-0	001	Schwerwiegender Gerätefehler
0-1	011	Fehlerhaftes Messverstärker-EEPROM
0-2	012	Fehler beim Zugriff auf Daten des Messverstärker-EEPROM
0-3	031	S-DAT: fehlend
0-4	032	S-DAT: defekt

Byte-Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers → 89
0-5	041	T-DAT: defekt oder fehlend
0-6	042	T-DAT: Fehler beim Zugriff auf gespeicherte Werte
0-7	111	Prüfsummenfehler beim Summenzähler
1-0	205	T-DAT: Upload von Daten fehlgeschlagen
1-1	206	T-DAT: Download von Daten fehlgeschlagen
1-2	251	Interner Kommunikationsfehler auf der Messverstärkerplatine
1-3	261	Kein Datenempfang zwischen Messverstärker und I/O-Platine
1-5	355	Frequenzausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.
1-6	356	
1-7	357	
2-0	358	Impulsausgang: Die Impulsausgangsfrequenz liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.
2-1	359	
2-2	360	
2-3	361	
2-4	362	Schwingfrequenz Messrohre außerhalb Toleranzbereich
2-5	379	
2-6	380	
2-7	381	Temperatursensor (Messrohr) wahrscheinlich defekt
3-0	382	
3-1	383	Temperatursensor (Trägerrohr) wahrscheinlich defekt
3-2	384	
3-3	385	Messrohrsensorspulen wahrscheinlich defekt
3-4	386	
3-5	387	
3-6	388	Fehler im Messverstärker
3-7	389	
4-0	390	
4-1	502	Up- und Download der Gerätedateien. Momentan keine anderen Befehle möglich
4-2	586	Messstoffeigenschaften erlauben keinen normalen Messbetrieb.
4-3	587	Extreme Prozessbedingungen. Aufstarten des Messsystems nicht möglich.
4-4	588	Interner Analog-Digital-Wandler übersteuert. Kein Messbetrieb möglich.
4-5	601	Messwertunterdrückung aktiv
4-6	621	Simulation Frequenzausgang aktiv
4-7	622	
5-0	623	
5-1	624	Simulation Impulsausgang aktiv
5-2	631	
5-3	632	
5-4	633	
5-5	634	

Byte-Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers → 89
5-6	641	Simulation Statusausgang aktiv
5-7	642	
10-0	351	Stromausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.
10-1	352	
10-2	353	
10-3	354	
?13-0	611	Simulation Stromausgang aktiv
13-1	612	
13-2	613	
13-3	614	
14-0	643	Simulation Statusausgang aktiv
14-1	644	
14-2	651	Simulation Relaisausgang aktiv
14-3	652	
14-4	653	
14-5	654	
14-6	661	Simulation Stromeingang aktiv
15-2	671	Simulation Statuseingang aktiv
15-3	672	
15-4	673	
15-5	674	
15-6	691	Simulation des Fehlerverhaltens (Ausgänge) aktiv
15-7	692	Simulation des Volumenflusses aktiv
16-0	700	Messstoffdichte außerhalb der festgelegten Grenzwerte
16-1	701	Max. Stromwert für Messrohrerregerspule erreicht. Gewisse Messstoffeigenschaften im Grenzbereich.
16-2	702	Frequenzregelung nicht stabil. Messstoff inhomogen.
16-3	703	Interner Analog-Digital-Wandler übersteuert.
16-4	704	Messbetrieb noch möglich!
16-5	705	Messbereich Elektronik überschritten. Massefluss zu hoch.
16-6	800	Erweiterte Diagnose: Der Massefluss liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.
16-7	801	Erweiterte Diagnose: Die Dichte liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.
17-0	802	Erweiterte Diagnose: Die Normdichte liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.
17-1	803	Erweiterte Diagnose: Die Temperatur liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.
17-2	804	Erweiterte Diagnose: Die Rohrdämpfung liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.
17-3	805	Erweiterte Diagnose: Der elektrodynamische Sensor liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.

Byte-Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers →  89
17-4	731	Fehlerhafter Nullpunktgleich
17-5	471	Max. erlaubte Füllzeit wurde überschritten.
17-6	472	Unterfüllung: Mindestmenge wurde nicht erreicht. Überfüllung: Max. erlaubte Füllmenge wurde überschritten.
17-7	473	Vordefinierter Abfüllmengenpunkt wurde überschritten. Ende des Abfüllvorgangs unmittelbar bevorstehend.
18-0	571	Abfüllvorgang läuft (Ventile geöffnet)
18-1	572	Abfüllvorgang wurde angehalten (Ventile geschlossen)
18-2	339	Stromspeicher: Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden.
18-3	340	
18-4	341	
18-5	342	
18-6	343	Frequenzspeicher: Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden.
18-7	344	
19-0	345	
19-1	346	
19-2	347	Pulsspeicher: Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden.
19-3	348	
19-4	349	
19-5	350	
19-6	121	I/O-Platine und Messverstärker sind nicht kompatibel
19-7	061	F-Chip ist defekt oder nicht nicht auf I/O Platine
20-0	363	Stromeingang: Der aktuelle Stromwert liegt ausserhalb des eingestellten Bereichs.
20-4	698	Das Messgerät wird Vor-Ort gerade über das Test- und Simulationsgerät überprüft.
20-5	474	Maximaler eingegebener Durchflusswert ist überschritten.
20-6	806	Erweiterte Diagnose: Die Schwankung der Betriebsfrequenz liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.
20-7	807	Erweiterte Diagnose: Die Schwankung der Rohrdämpfung liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.

### 5.4.6 HART-Schreibschutz ein-/ausschalten

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



Warnung!

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

1. Energieversorgung ausschalten.
2. I/O-Platine ausbauen → 100.
3. HART-Schreibschutz mit Hilfe der Steckbrücke ein- oder ausschalten → 33.
4. Der Einbau der I/O-Platine erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

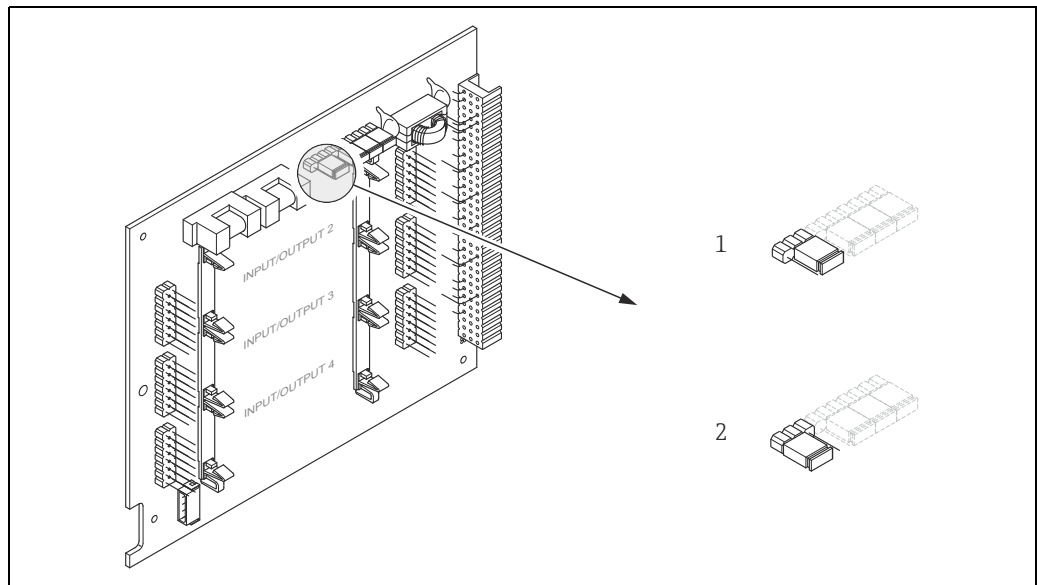


Abb. 33: HART-Schreibschutz ein-/ausschalten



- 1 Schreibschutz ausgeschaltet (Werkeinstellung), d.h. HART-Protokoll freigegeben
- 2 Schreibschutz eingeschaltet, d.h. HART-Protokoll gesperrt



## 6 Inbetriebnahme

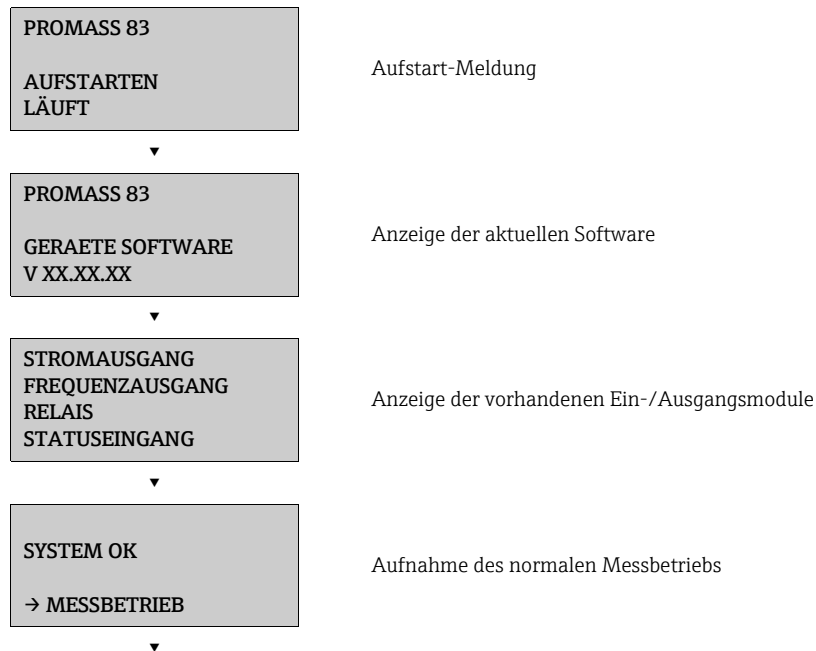
### 6.1 Installations- und Funktionskontrolle

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

- Checkliste "Einbaukontrolle" →  24
- Checkliste "Anschlusskontrolle" →  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).



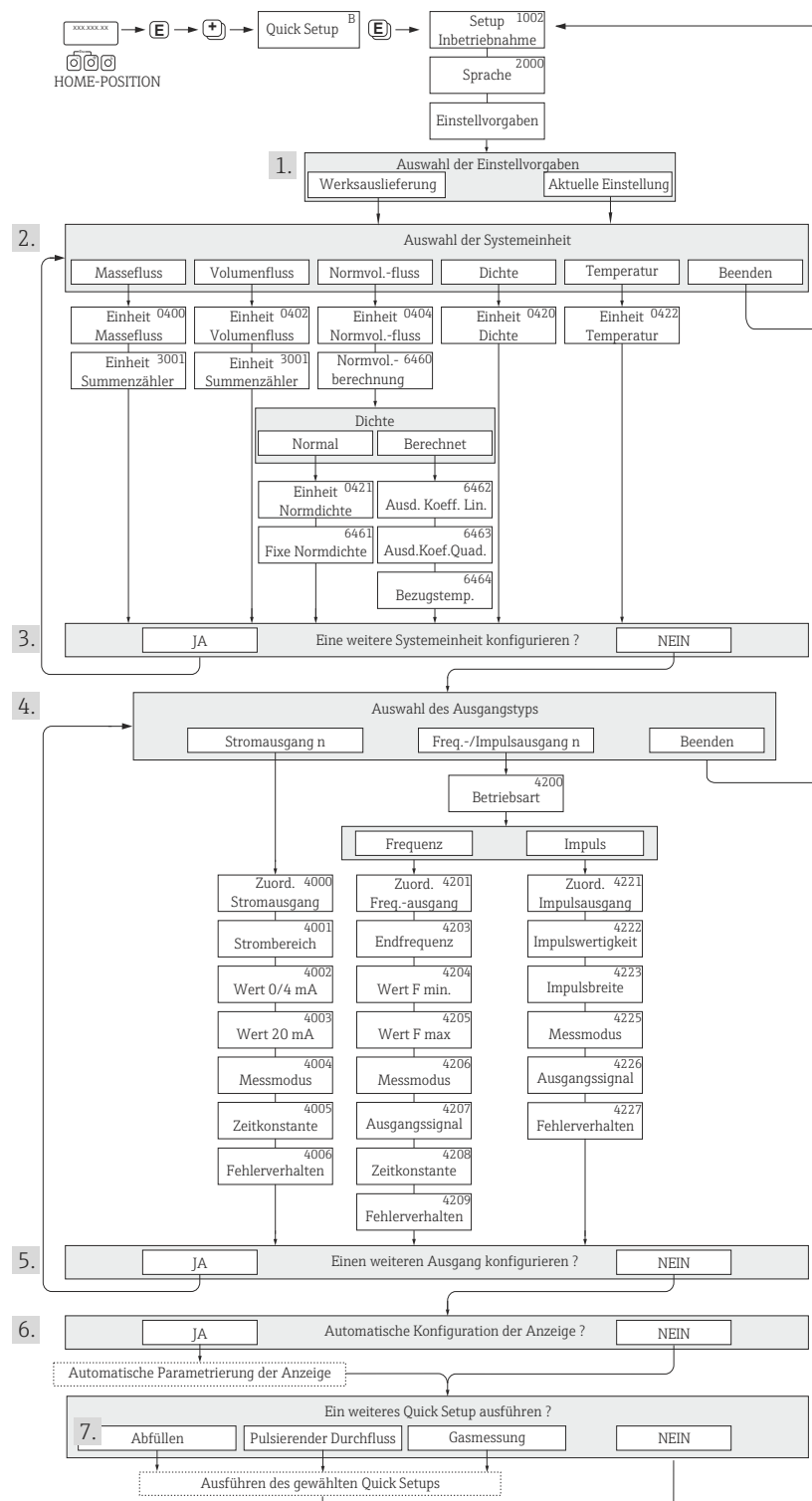
Hinweis!

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

## 6.3 Quick Setup

Bei Messgeräten ohne Vor-Ort-Anzeige, sind die einzelnen Parameter und Funktionen über das Bedienprogramm, z. B. FieldCare zu konfigurieren. Falls das Messgerät mit einer Vor-Ort-Anzeige ausgestattet ist, können über die folgenden Quick Setup-Menüs alle für den Standard-Messbetrieb wichtigen Geräteparameter sowie Zusatzfunktionen schnell und einfach konfiguriert werden.

### 6.3.1 Quick-Setup "Inbetriebnahme"



a0004561-de

Abb. 34: "QUICK SETUP INBETRIEBNAHME"-Menü für die schnelle Konfiguration wichtiger Gerätefunktionen

**Hinweis!**

- Wird bei einer Abfrage die Tastenkombination gedrückt, erfolgt ein Rücksprung in die Zelle SETUP INBETRIEBNAHME (1002). Die bereits vorgenommene Konfiguration bleibt jedoch gültig.
  - Das Quick Setup "Inbetriebnahme" ist durchzuführen bevor eines der nachfolgend beschriebenen Quick Setups ausgeführt wird.
- 1 Die Auswahl "WERKSAUSLIEFERUNG" setzt jede angewählte Einheit auf die Werkseinstellung. Die Auswahl "AKTUELLE EINSTELLUNG" übernimmt die von Ihnen zuvor eingestellten Einheiten.
  - 2 Es sind bei jedem Umlauf nur noch die Einheiten anwählbar, die im laufenden Setup noch nicht konfiguriert wurden. Die Masse-, Volumen und Normvolumeneinheit wird aus der entsprechenden Durchflusseinheit abgeleitet.
  - 3 Die Auswahl "JA" erscheint, solange noch nicht alle Einheiten parametrisiert wurden. Steht keine Einheit mehr zur Verfügung, erscheint nur noch die Auswahl "NEIN".
  - 4 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 QUICK SETUP ABFÜLLEN ist nur verfügbar, wenn das optionale Softwarepaket ABFÜLLEN installiert ist.

### 6.3.2 Quick Setup "Pulsierender Durchfluss"

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.

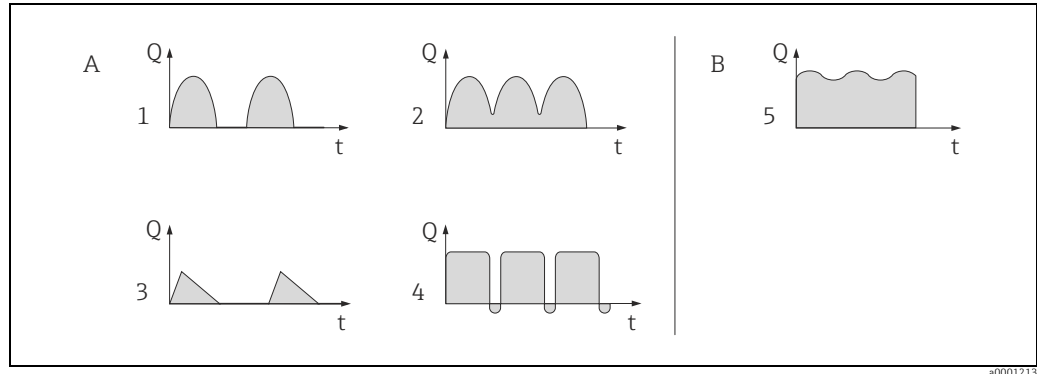


Abb. 35: Durchflusscharakteristik verschiedener Pumpentypen

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



Hinweis!

Vor der Durchführung des Quick Setup "Pulsierender Durchfluss" ist das Quick Setup "Inbetriebnahme" auszuführen. → 58

#### 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.

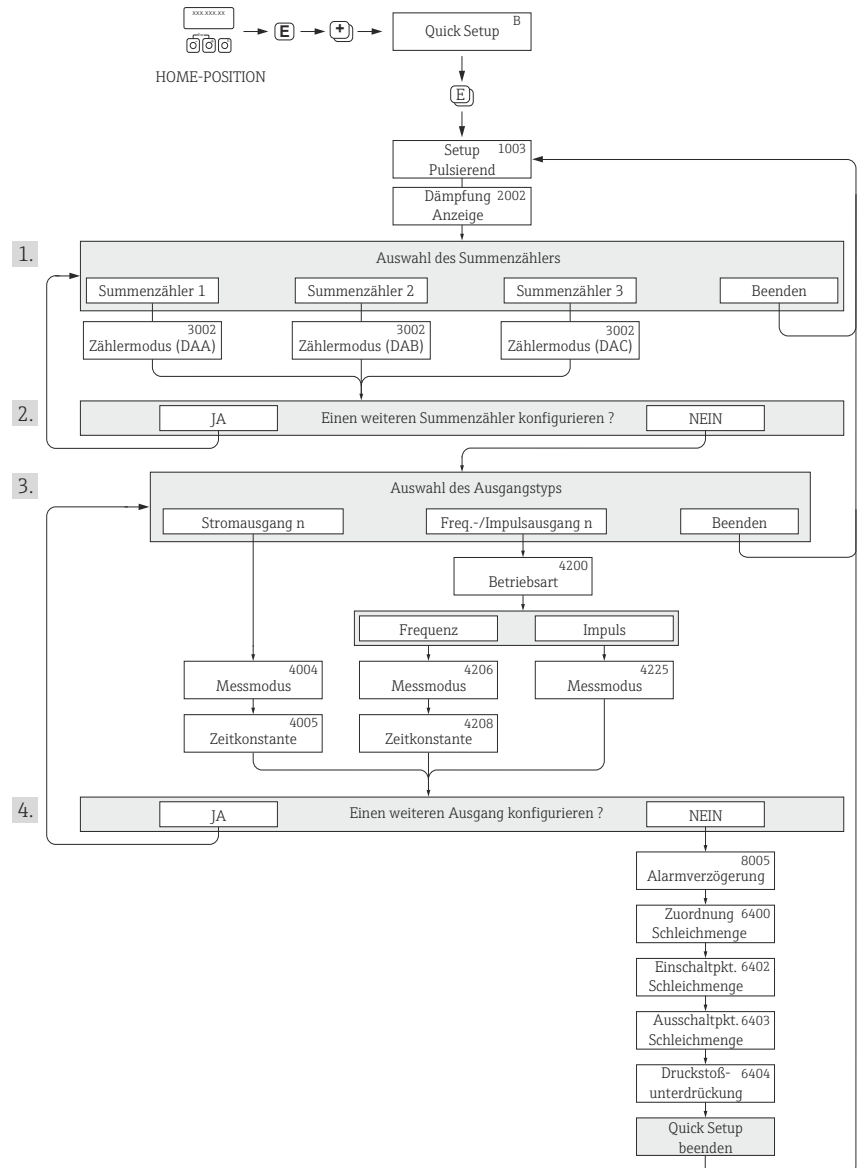
#### Schwach pulsierende Durchflüsse

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. Dies gilt insbesondere für den Stromausgang:

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

### Durchführen des Quick Setups "Pulsierender Durchfluss"

Mithilfe 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!



a0002615-de








Abb. 36: Quick Setup für den Messbetrieb bei stark pulsierendem Durchfluss. Empfohlene Einstellungen finden Sie auf der nachfolgenden Seite.



#### 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 parametrieren wurden. Steht kein Zähler mehr zur Verfügung, erscheint nur noch die Auswahl "NEIN".
  - 3 Es ist bei jedem Umlauf nur noch die Ausgänge anwählbar, die im laufenden Setup noch nicht konfiguriert wurden.
  - 4 Die Auswahl "JA" erscheint, solange nicht alle Ausgänge parametrieren wurden. Steht kein Ausgang mehr zur Verfügung, erscheint nur noch die Auswahl "NEIN".

**Empfohlene Einstellungen**

<b>Quick Setup "Pulsierender Durchfluss"</b>		
HOME-Position →  → MESSGRÖSSE (A) MESSGRÖSSE →  → QUICK SETUP (B) QUICK SETUP →  → QS-PULS. DURCHFL. (1003)		
Funktions-Nr.	Funktionsname	Auswahl mit (  )
1003	QS-PULS. DURCHFL.	JA Nach Bestätigen mit  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...n"</b>		
4004	MESSMODUS	PULS. DURCHFL.
4005	ZEITKONSTANTE	1 s
<b>Signalart für "FREQ./IMPULSAUSGANG 1...n" (bei Betriebsart FREQUENZ)</b>		
4206	MESSMODUS	PULS. DURCHFL.
4208	ZEITKONSTANTE	0 s
<b>Signalart für "FREQ./IMPULSAUSGANG 1...n" (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] DN 350 = 3250 [kg/h] resp. [l/h]  FB = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt
6403	AUSSCHALTPUNKT SCHLEICHMENGE	50%
6404	DRUCKSTOSSUNTERDRÜCKUNG	0 s
▼		
Zurück zur HOME-Position: → Esc-Tasten  länger als drei Sekunden betätigen oder → Esc-Tasten  mehrmals kurz betätigen → schrittweises Verlassen der Funktionsmatrix		

### 6.3.3 Quick Setup "Abfüllen" (Batching)

Mithilfe 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").








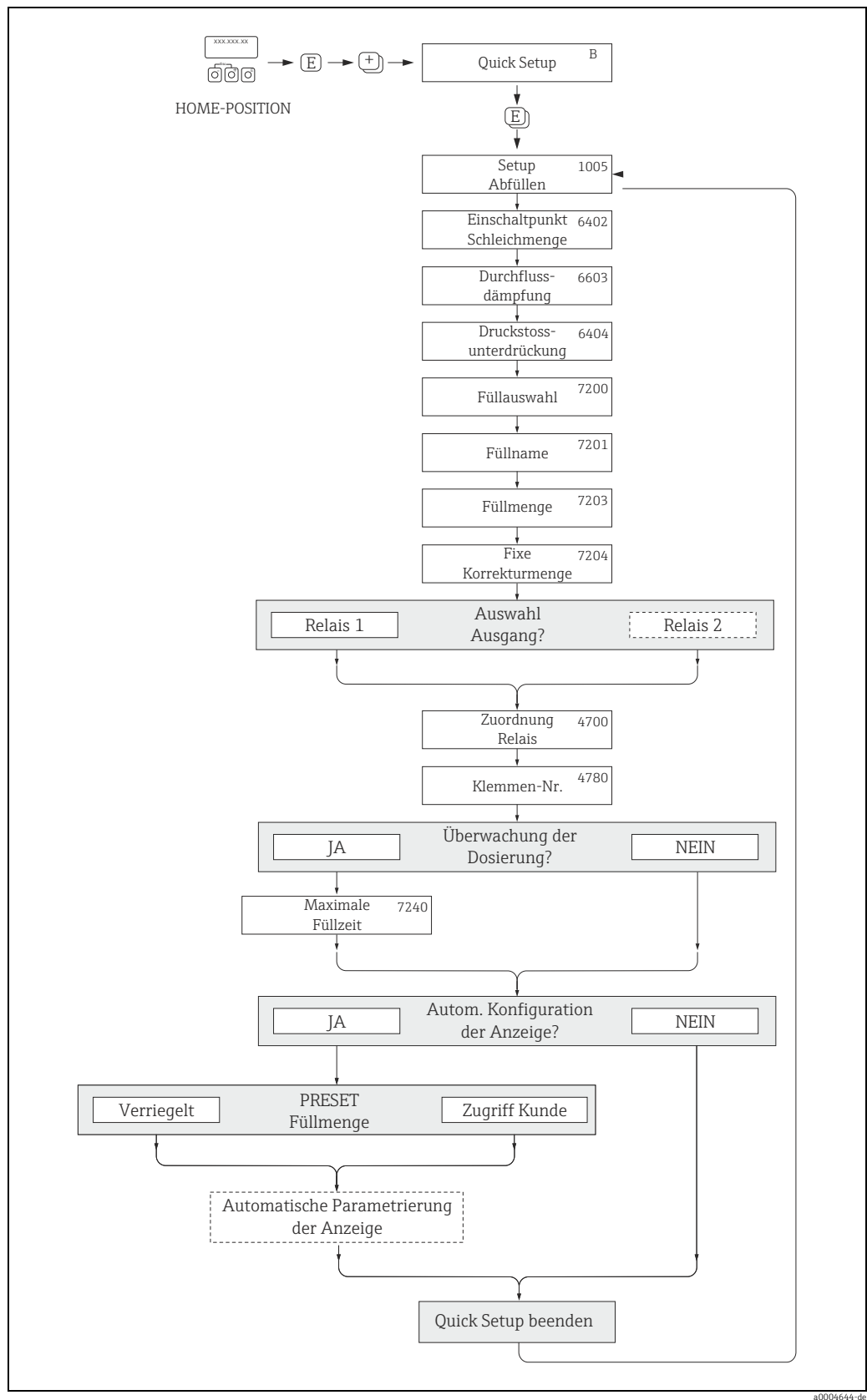
#### Achtung!

Durch das Quick Setup "Abfüllen" werden gewisse Geräteparameter 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.
- Diese Funktion ist nur dann verfügbar, wenn im Messgerät die Zusatzsoftware "Batching" installiert ist (Bestelloption). Diese Software kann auch nachträglich bei E+H als Zubehör bestellt werden. →  86
- 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. →  34
- Das Quick Setup "Abfüllen" ist nicht verfügbar für Promass X.



a0004644-de

Abb. 37: 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.
▼		
Hinweis! Grau hinterlegte Funktionen werden automatisch konfiguriert ( vom Messsystem selbst)		
6400	ZUORDNUNG SCHLEICHMENGE	MASSEFLUSS
6402	EINSCHALTPUNKT SCHLEICHMENGE	siehe Tabelle auf →  66
6403	AUSSCHALTPUNKT SCHLEICHMENGE	50%
6603	DURCHFLUSS DÄMPFUNG	0 Sekunden
6404	DRUCKSTOSS UNTERDRÜCKUNG	0 Sekunden
7200	FÜLLAUSWAHL	BATCH #1
7201	FÜLLNAME	BATCH #1
7202	ZUORDNUNG FÜLLGRÖSSE	MASSE
7203	FÜLLMENGE	0
7204	FIXE KORREKTURMENGE	0
7205	KORREKTURMODUS	AUS
7208	FÜLLSTUFEN	1
7209	EINGABEFORMAT	WERT-ANBGABEN
4700	ZUORDNUNG RELAIS	FÜLLVENTIL 1
4780	KLEMMENNUMMER	Ausgang (nur Anzeige)
7220	ÖFFNEN VENTIL 1	0% bzw. 0 [Einheit]
7240	MAXIMALE FÜLLZEIT	0 Sekunden (= ausgeschaltet)
7241	MINIMALE FÜLLMENGE	0
7242	MAXIMALE FÜLLMENGE	0
2200	ZUORDNUNG (Hauptzeile)	FÜLLNAME
2220	ZUORDNUNG (Multiplex Hauptzeile)	AUS
2400	ZUORDNUNG (Zusatzzeile)	FÜLLMENGE ABWÄRTS
2420	ZUORDNUNG (Multiplex Zusatzzeile)	AUS
2600	ZUORDNUNG (Infozeile)	FÜLLBEDIENTASTEN
2620	ZUORDNUNG (Multiplex Infozeile)	AUS
▼		
Zurück zur HOME-Position: → Esc-Tasten  länger als drei Sekunden betätigen oder → Esc-Tasten  mehrmals kurz betätigen → schrittweises Verlassen der Funktionsmatrix		

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

### 6.3.4 Quick Setup "Gasmessung"

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

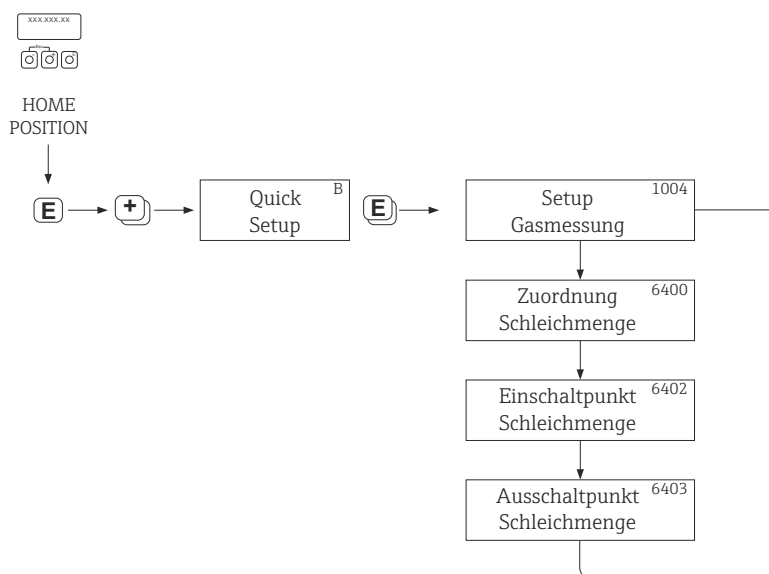


Hinweis!

- Vor der Durchführung des Quick Setup "Gasmessung" ist das Quick Setup "Inbetriebnahme" auszuführen → 58.
- 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"

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











a0002618-de

Abb. 38: 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 SCHLEICHMENG	Für Gasmessungen ist es aufgrund des geringen Massedurchflusses empfehlenswert, keine Schleichmenge zu verwenden. Vorgabe: AUS
6402	EINSCHALTPUNKT SCHLEICHMENG	Falls die Funktion ZUORDNUNG SCHLEICHMENG nicht auf "AUS" eingestellt wurde, gilt Folgendes:  Vorgabewert: 0,0000 [Einheit]  Eingabe: Aufgrund der geringen Durchflussrate bei Gasmessungen ist ein entsprechend tiefer Wert für den Einschaltpunkt (= Schleichmenge) einzugeben.
6403	AUSSCHALTPUNKT SCHLEICHMENG	Falls die Funktion ZUORDNUNG SCHLEICHMENG nicht auf "AUS" eingestellt wurde, gilt Folgendes:  Vorgabewert: 50%  Eingabe: Der Ausschaltpunkt ist, bezogen auf den Einschaltpunkt, als positiver Hysteresewert in % einzugeben.
▼		
Zurück zur HOME-Position: → Esc-Tasten  länger als drei Sekunden betätigen oder → Esc-Tasten  mehrmals kurz betätigen → schrittweises Verlassen der Funktionsmatrix		



### Hinweis!

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

### 6.3.5 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 → 100

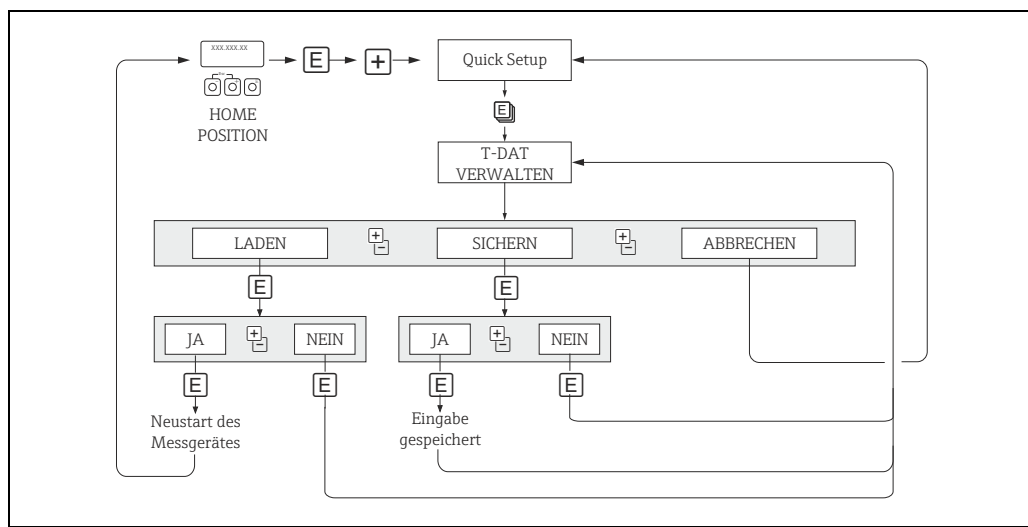


Abb. 39: Datensicherung/-übertragung mit der Funktion T-DAT VERWALTEN

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 Konfiguration

### 6.4.1 Zwei Stromausgänge: aktiv/passiv

Die Konfiguration der Stromausgänge als "aktiv" oder "passiv" erfolgt über verschiedene Steckbrücken auf der I/O-Platine bzw. auf dem Strom-Submodul.





**Achtung!**

Die Konfiguration der Stromausgänge als "aktiv" oder "passiv" ist nur bei nicht-Ex i I/O Platinen möglich. Ex i I/O Platinen sind festverdrahtet als "aktiv" oder "passiv", vgl. Tabelle →  28.




**Warnung!**

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

1. Energieversorgung ausschalten.
2. I/O-Platine ausbauen →  100.
3. Steckbrücken positionieren →  40.



**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!
- Beachten Sie, dass die Positionierung des Strom-Submoduls auf der I/O-Platine, je nach Bestellvariante, unterschiedlich sein kann und damit auch die Klemmenbelegung im Anschlussraum des Messumformers →  28.

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

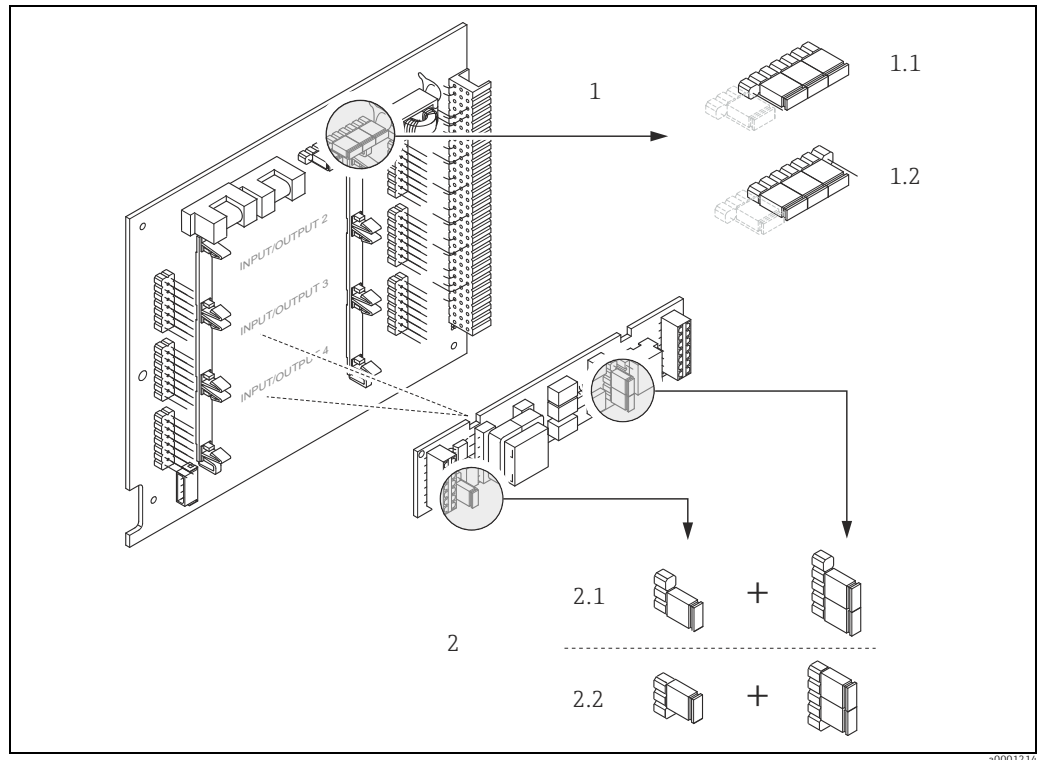


Abb. 40: Stromausgänge konfigurieren mit Hilfe von Steckbrücken (I/O-Platine)

- 1 Stromausgang 1 mit HART
- 1.1 Aktiver Stromausgang (Werkeinstellung)
- 1.2 Passiver Stromausgang
- 2 Stromausgang 2 (optional, Steckmodul)
- 2.1 Aktiver Stromausgang (Werkeinstellung)
- 2.2 Passiver Stromausgang

### 6.4.2 Stromeingang: aktiv/passiv

Die Konfiguration des Stromeinganges als "aktiv" oder "passiv" erfolgt über verschiedene Steckbrücken auf dem Stromeingang-Submodul.



**Warnung!**

**Stromschlaggefahr!**

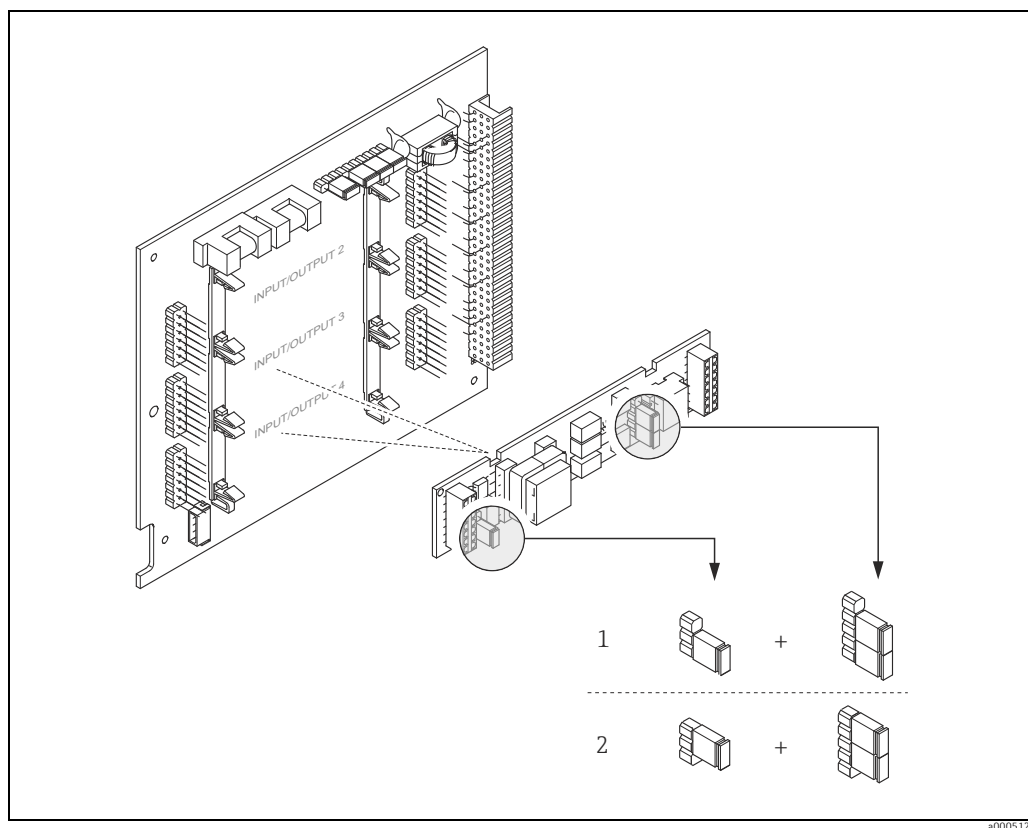
Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Vergewissern Sie sich, dass die Energieversorgung ausgeschaltet ist, bevor Sie die Elektronikraumabdeckung entfernen.

1. Energieversorgung ausschalten.
2. I/O-Platine ausbauen → 100.
3. Steckbrücken positionieren → 41.



**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!
  - Beachten Sie, dass die Positionierung des Strom-Submoduls auf der I/O-Platine, je nach Bestellvariante, unterschiedlich sein kann und damit auch die Klemmenbelegung im Anschlussraum des Messumformers → 28.
4. Der Einbau der I/O-Platine erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



a0005124

Abb. 41: Stromeingang konfigurieren mit Hilfe von Steckbrücken (I/O-Platine)

Stromeingang 1 (optional, Steckmodul)

- 1 Aktiver Stromeingang (Werkeinstellung)
- 2 Passiver Stromeingang



### 6.4.3 Relaiskontakte: Öffner/Schließer

Über zwei Steckbrücken auf der I/O-Platine bzw. dem steckbaren Submodul kann der Relaiskontakt wahlweise als Öffner oder Schließer konfiguriert werden. In der Funktion ISTZU-STAND RELAISAUSGANG (Nr. 4740) ist diese Konfiguration jederzeit abrufbar.



**Warnung!**

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

1. Energieversorgung ausschalten.
2. I/O-Platine ausbauen → 99.
3. Steckbrücken positionieren → 42.



**Achtung!**

- Bei einer Umkonfiguration sind immer **beide** Steckbrücken umzustecken! Beachten Sie die angegebenen Positionen der Steckbrücken genau.
  - Beachten Sie, dass die Positionierung des Relais-Submoduls auf der I/O-Platine, je nach Bestellvariante, unterschiedlich sein kann und damit auch die Klemmenbelegung im Anschlussraum des Messumformers → 28.
4. Der Einbau der I/O-Platine erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

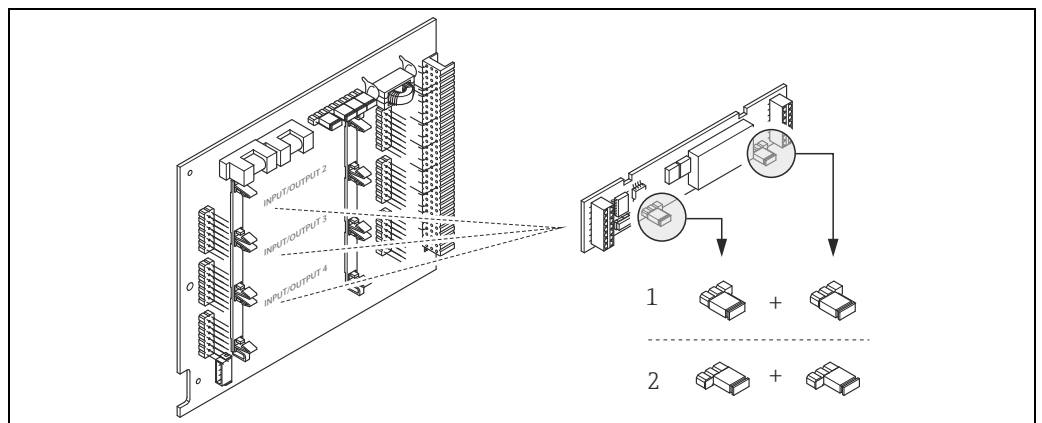


Abb. 42: Relaiskontakte konfigurieren (Öffner / Schließer) auf der umrüstbaren I/O-Platine (Submodul).

- 1 Schließer herausgeführt (Werkeinstellung Relais 1)
- 2 Öffner herausgeführt (Werkeinstellung Relais 2, falls vorhanden)

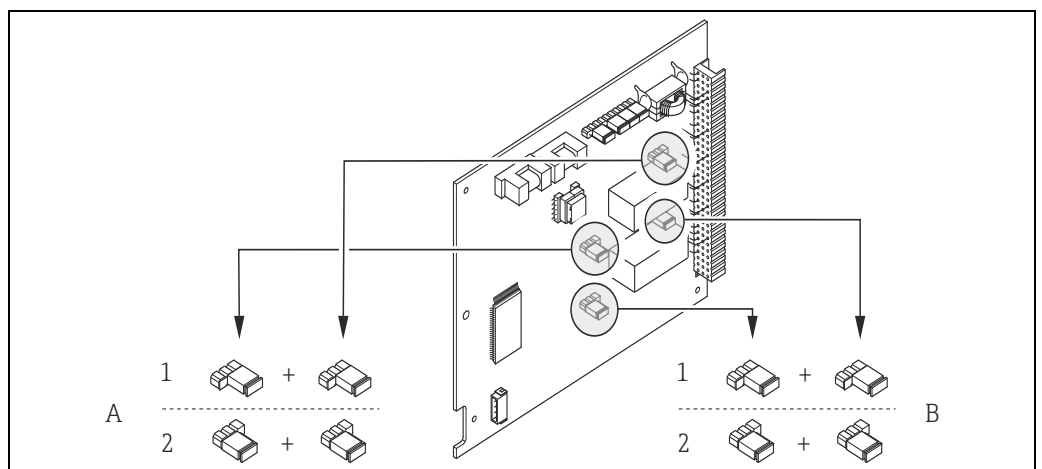


Abb. 43: Relaiskontakte konfigurieren (Öffner/Schließer) auf der nicht umrüstbaren I/O-Platine. A = Relais 1; B = Relais 2

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

### 6.4.4 Konzentrationsmessung

Das Messgerät erfasst gleichzeitig drei 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  
→ 86

- Berechnen von Konzentrationsanteilen, Masse- und Volumenfluss in zweiphasigen Messstoffen (Ziel- und Trägermedium).
- Umrechnen der 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>D1 = Dichte des Trägermediums (Transportflüssigkeit, z.B. Wasser) D2 = Dichte des Zielmediums (beförderter Stoff, z.B. Kalkpulver oder zweiter flüssiger Messstoff) <math>\rho</math> = gemessene Gesamtdichte</p>
°BRIX	In der Lebensmittelindustrie verwendete Dichteeinheit, die den Saccharose-Gehalt in einer wässrigen, nicht feststoffhaltigen Lösung angibt, z.B. für die Messung zuckerhaltiger Fruchtsäfte. Die folgende ICUMSA-Tabelle bildet die Grundlage für entsprechende Berechnungen.
°BAUME	<p>Diese Dichteeinheit bzw. -skala wird vor allem bei sauren Lösungen (z.B. Eisenchlorid-Lösungen) verwendet.</p> <p>In der Praxis kommen zwei Baumé-Skalen zur Anwendung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ BAUME &gt; 1 kg/l : bei Lösungen die schwerer sind als Wasser</li> <li>■ BAUME &lt; 1 kg/l : bei Lösungen die leichter sind als Wasser</li> </ul>
°BALLING °PLATO	Beide Einheiten sind eine häufig verwendete Basis zur Berechnung der Messstoffdichte in der Bierindustrie. Flüssigkeiten mit einem Dichtewert von 1° Balling (Plato) haben die gleiche Messstoffdichte wie eine Wasser-Rohrzucker-Lösung, bestehend aus 1 kg Rohrzucker aufgelöst in 99 kg Wasser. 1° Balling (Plato) entspricht also 1% des Flüssigkeitsgewichtes.
%-BLACK LIQUOR	In der Papierindustrie verwendete Konzentrationsangabe von Schwarzlauge in Masse-%. Berechnungsformel wie bei %-MASSE.
°API	°API (= American Petroleum Institute). Speziell in Nordamerika verwendete Dichteeinheit für flüssige Ölprodukte.

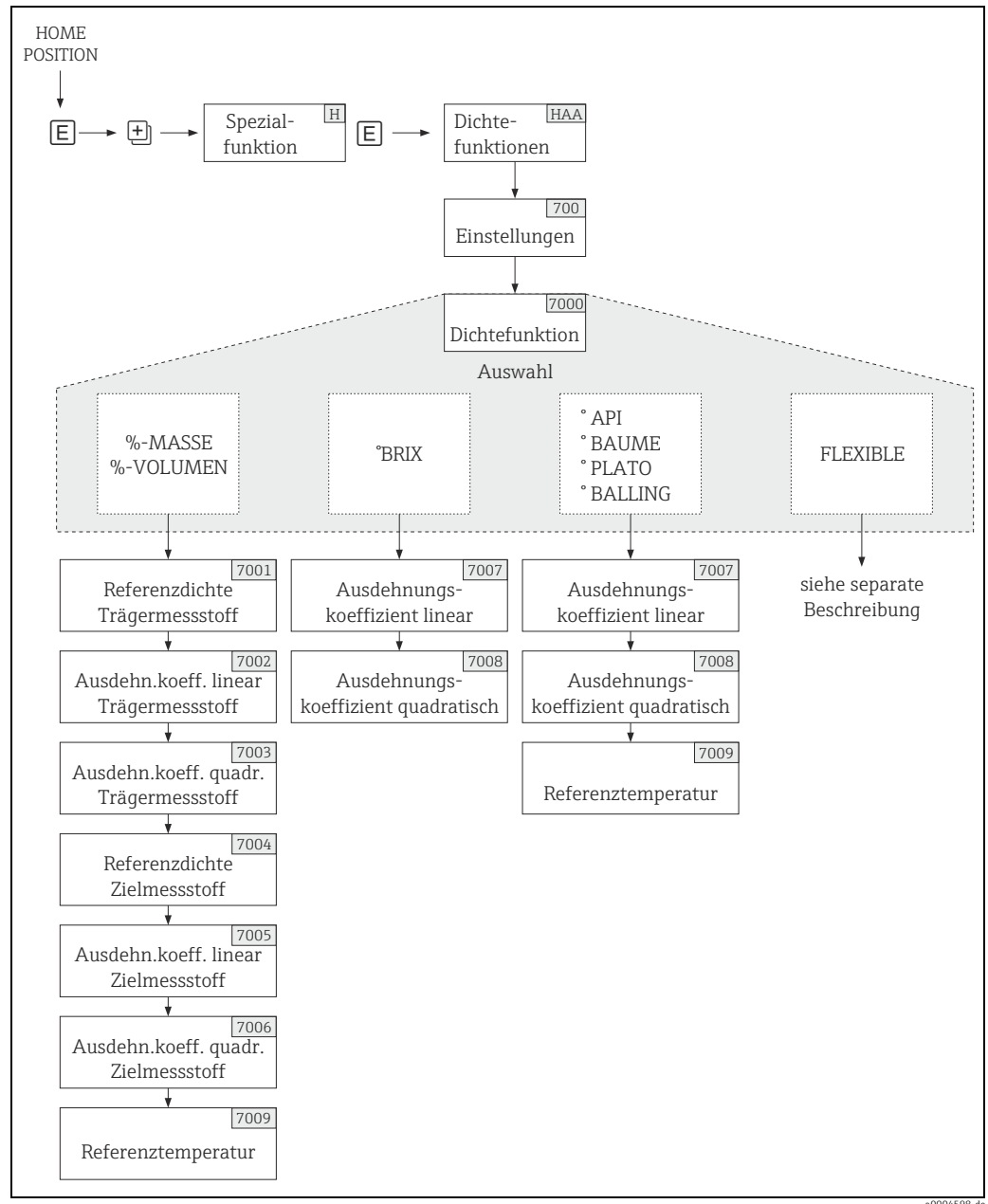


Abb. 44: Auswählen und Konfigurieren verschiedener Dichtefunktionen über die Funktionsmatrix

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

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

### Konzentrationsmessung mit flexibler Berechnungsfunktion

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

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

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

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

*Beispiel:*

Die nachfolgende Konzentrationstabelle dient nur als Beispiel.

Temperatur	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C
<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 (ρ): 870 kg/m<sup>3</sup> → 0,870 kg/l

Temperatur (T): 20°C

Ermittelte Koeffizienten laut oben stehender Tabelle:

$$A0 = -2,6057$$

$$A1 = 11,642$$

$$A2 = -8,8571$$

$$A3 = 0$$

$$A4 = 0$$

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

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

$$B3 = 0$$

**Berechnung:**

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

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

$$= 0,7604$$

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

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):

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

a0004621

<i>K</i>	<i>Konzentration</i>
<i>pref</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)).

### 6.4.5 Erweiterte Diagnosefunktionen

Mithilfe des optionalen Softwarepakets "Erweiterte Diagnose" (F-CHIP, Zubehör →  86) 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. Mithilfe 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 "REFERENZ-ZUSTAND ANWENDER (7401).



**Achtung!**

Eine Trendanalyse von Prozess-/Geräteparametern ohne Referenzwerte ist nicht möglich! Referenzwerte können grundsätzlich nur unter konstanten, gleich bleibenden 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 selber.

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	Kleinsten gemessener Wert → Funktion MINIMUM .....
Normdichte	Höchsten 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 eingegeben → Funktion WARNPEGEL (74....). Auftretende und vom Messsystem erfasste Abweichungen können auch über die Strom- oder Relaisausgänge 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 selbst 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 100 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 Nullpunktabgleich

Alle Messgeräte werden nach dem neusten Stand der Technik kalibriert. Der dabei ermittelte Nullpunkt ist auf dem Typenschild aufgedruckt. Die Kalibrierung erfolgt unter Referenzbedingungen → 113. Ein Nullpunktabgleich ist deshalb grundsätzlich **nicht** erforderlich!

Ein Nullpunktabgleich ist erfahrungsgemäß nur in speziellen Fällen empfehlenswert:

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

#### Voraussetzungen für den Nullpunktabgleich

Beachten Sie folgende Punkte, bevor Sie den Abgleich durchführen:

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

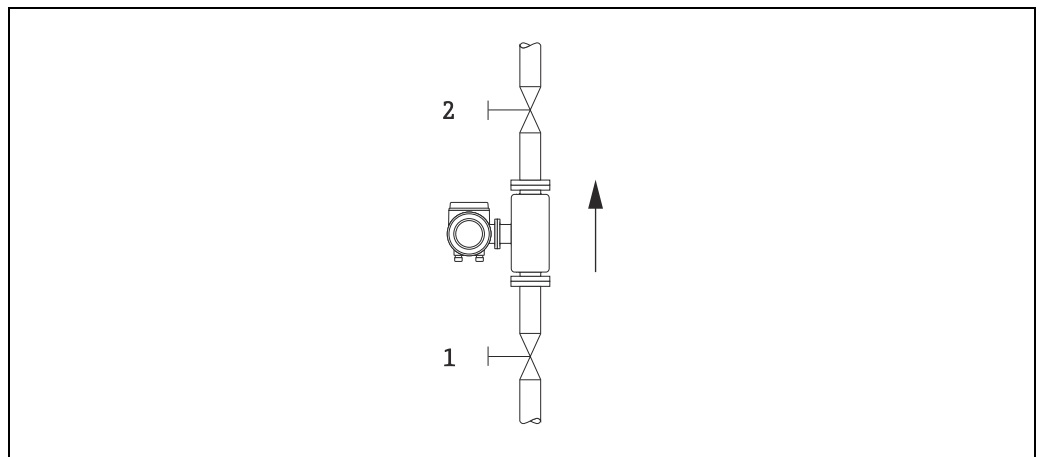


Abb. 45: Nullpunktabgleich und Absperrventile



















#### Achtung!

- Bei sehr schwierigen Messstoffen (z.B. feststoffbeladen oder ausgasend) ist es möglich, dass trotz mehrmaligem Nullpunktabgleich kein stabiler Nullpunkt erreicht werden kann. Setzen Sie sich bitte in solchen Fällen mit Ihrer E+H-Servicestelle in Verbindung.
- Den aktuell gültigen Nullpunkt看 können Sie über die Funktion NULLPUNKT abfragen (siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").

### Durchführung des Nullpunktabgleichs

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

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

## 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 mithilfe 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 ( $\oplus$ oder $\ominus$ ) (zur nächsten Funktion mit $\boxplus$ )
6482	MODE DICHTABGLEICH	Mit $\oplus$ können sie auswählen, ob Sie einen 1- oder 2-Punkt-Dichteabgleich durchführen wollen.   Hinweis! Geben Sie die Codezahl ein, falls nach Betätigen von $\oplus$ 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 $\oplus$ ein und speichern Sie diesen Wert mit $\boxplus$ (Eingabegrenze = aktueller Dichtewert $\pm 10\%$ ).



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



Nur für 2-Punkt-Dicheabgleich:



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





6487	DICHTEABGLEICH	Wählen Sie mit  die Einstellung DICHTEABGLEICH 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 (72,5 psi).

## 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 → 69.

### 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 → 86

Aufstecken auf die I/O Platine → 100



**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 Technische Informationen →  145.

### 7.3 Austausch von Dichtungen

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



Hinweis!

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

## 8 Zubehör

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

### 8.1 Gerätespezifisches 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 / Energieversorgung / Bedienung,</li> <li>▪ Software,</li> <li>▪ Ausgänge / Eingänge.</li> </ul>	83XXX - XXXX * * * * *
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 Wandaufbaugehäuse (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 ( $\frac{3}{4}$ "...3")	DK8WM - *
Mastmontageset für Messaufnehmer Promass A	Mastmontageset für Promass A.	DK8AS - * *
Montageset für Messaufnehmer Promass A	Montageset für Promass A, bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2 Prozessanschlüssen</li> <li>▪ Dichtungen</li> </ul>	DK8MS - * * * * *
Dichtungsset für Messaufnehmer	Für den regelmäßigen Austausch von Dichtungen beim Messaufnehmer Promass A. Ein Set besteht aus zwei Dichtungen	DKS - * * *

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Bildschirmschreiber Memograph M	<p>Der Bildschirmschreiber Memograph M liefert Informationen über alle relevanten Prozessgrößen. Messwerte werden sicher aufgezeichnet, Grenzwerte überwacht und Messstellen analysiert. Die Datenspeicherung erfolgt im 256 MB großen internen Speicher und zusätzlich auf DSD-Karte oder USB-Stick.</p> <p>Memograph M überzeugt durch seinen modularen Aufbau, die intuitive Bedienung und das umfangreiche Sicherheitskonzept. Das zur Standardausstattung gehörende PC-Softwarepaket ReadWin® 2000 dient zur Parametrierung, Visualisierung und Archivierung der erfassten Daten.</p> <p>Die optional erhältlichen mathematischen Kanäle ermöglichen eine kontinuierliche Überwachung, z.B. von spezifischem Energieverbrauch, Kesseleffizienz und sonstigen Parametern, die für ein effizientes Energiemanagement effizient sind.</p>	RSG40 - *****

### 8.3 Kommunikationsspezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Handbediengerät HART Communicator Field Xpert	<p>Handbediengerät für die Fernparametrierung und Messwertabfrage über den Stromausgang HART (4...20 mA).</p> <p>Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer zuständigen Endress+Hauser-Vertretung.</p>	SFX100 - *****
FXA195	Die Commubox FXA195 verbindet eigensichere Smart-Messumformer mit HART-Protokoll mit der USB-Schnittstelle eines Personalcomputers. Damit wird die Fernbedienung der Messumformer mit Bediensoftware (z.B. FieldCare) ermöglicht. Die Spannungsversorgung der Commubox erfolgt über die USB-Schnittstelle.	FXA195 - *

### 8.4 Servicespezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Applicator	<p>Software für die Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Messgeräten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Berechnung aller notwendigen Daten zur Bestimmung des optimalen Durchflussmessgeräts: z.B. Nennweite, Druckabfall, Messgenauigkeiten oder Prozessanschlüsse.</li> <li>■ Grafische Darstellung von Berechnungsergebnissen</li> </ul> <p>Verwaltung, Dokumentation und Abrufbarkeit aller projektrelevanten Daten und Parameter über die gesamte Lebensdauer eines Projekts.</p> <p>Applicator ist verfügbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Über das Internet: <a href="https://wapps.endress.com/applicator">https://wapps.endress.com/applicator</a></li> <li>■ Auf CD-ROM für die lokale PC-Installation.</li> </ul>	DXA80 - *



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

## 9 Störungsbehebung

### 9.1 Fehlersuchanleitung

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

Anzeige überprüfen	
Keine Anzeige sichtbar und keine Ausgangssignale vorhanden	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Versorgungsspannung überprüfen → Klemme 1, 2</li> <li>2. Gerätesicherung überprüfen →  104 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 →  99</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 →  99</li> <li>2. Anzeigemodul defekt → Ersatzteil bestellen →  99</li> <li>3. Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen →  99</li> </ol>
Anzeigetexte erscheinen in einer fremden, nicht verständlichen Sprache.	Energieversorgung ausschalten. Danach, unter gleichzeitigem Betätigen der  -Tasten, Messgerät wieder einschalten. Der Anzeigetext erscheint nun in englischer Sprache und mit maximalem Kontrast.
Trotz Messwertanzeige keine Signalausgabe am Strom- bzw. Impuls- ausgang	Messelektronikplatine defekt → Ersatzteil bestellen →  99
▼	
Statussignale auf der Anzeige (nur HART 7)	
<p>Die Statussignale geben Auskunft über den Zustand und die Verlässlichkeit des Geräts, indem sie die Ursache der Diagnoseinformation (Diagnoseereignis) kategorisieren.          Die Statussignale sind gemäß VDI/VDE 2650 und NAMUR-Empfehlung NE 107 klassifiziert:          F = Failure, C = Function Check, S = Out of Specification, M = Maintenance Required</p> <p><b>Kategorie F (Ausfall)</b>          Es liegt ein Gerätefehler vor. Der Messwert ist nicht mehr gültig.</p> <p><b>Kategorie C (Funktionskontrolle)</b>          Das Gerät befindet sich im Service-Modus (z.B. während einer Simulation).</p> <p><b>Kategorie S (außerhalb der Spezifikation)</b>          Das Gerät wird betrieben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Außerhalb seiner technischen Spezifikationsgrenzen (z.B. außerhalb des Prozesstemperaturbereichs)</li> <li>■ Außerhalb der vom Anwender vorgenommenen Parametrierung (z.B. maximaler Durchfluss in Parameter <b>20 mA-Wert</b>)</li> </ul> <p><b>Kategorie M (Wartungsbedarf)</b>          Es ist eine Wartung erforderlich. Der Messwert ist weiterhin gültig.</p>	
▼	
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> Achtung!          Beachten Sie dazu auch die Ausführungen →  37</p>	
▼	
Andere Fehlerbilder (ohne Fehlermeldung)	
Es liegen andere Fehlerbilder vor.	Diagnose und Behebungsmaßnahmen →  97

## 9.2 Systemfehlermeldungen

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



**Achtung!**

Es ist möglich, dass ein Durchfluss-Messgerät nur durch eine Reparatur wieder instand gesetzt werden kann. Beachten Sie unbedingt die notwendigen Maßnahmen, bevor Sie das Messgerät an Endress+Hauser zurücksenden → [105](#).


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 → [37](#).

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Statussignal (ab Werk, nur HART 7)	Ursache	Behebung (Ersatzteile → <a href="#">99</a> )
S = Systemfehler ⚡ = Störmeldung (mit Auswirkungen auf die Ausgänge) ! = Hinweismeldung (ohne Auswirkungen auf die Ausgänge)				
<b>Nr. # 0xx → Hardware-Fehler</b>				
<b>001</b>	S: SCHWERER FEHLER ⚡: # 001	F	Schwerwiegender Gerätefehler.	Messverstärkerplatine austauschen.
<b>011</b>	S: AMP HW-EEPROM ⚡: # 011	F	Messverstärker: Fehlerhaftes EEPROM	Messverstärkerplatine austauschen.
<b>012</b>	S: AMP SW-EEPROM ⚡: # 012	F	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.).
<b>031</b>	S: SENSOR HW-DAT ⚡: # 031	F	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.
<b>032</b>	S: SENSOR SW-DAT ⚡: # 032	F		
<b>041</b>	S: TRANSM. HW-DAT ⚡: # 041	F	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.
<b>042</b>	S: TRANSM. SW-DAT ⚡: # 042	F		

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Statussignal (ab Werk, nur HART 7)	Ursache	Behebung (Ersatzteile → 99)
061	S: HW F-CHIP f: # 061	F	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>				
121	S: V/K KOMPATIBEL !: # 121	F	I/O-Platine und Messverstärkerplatine sind aufgrund unterschiedlicher Software-Versionen nur beschränkt miteinander kompatibel (ev. eingeschränkte Funktionalität).  Hinweis! ■ Diese Meldung wird nur in der Fehlerhistorie aufgelistet. ■ Keine Anzeige auf Display.	Bauteil mit niedriger Software-Version ist entweder mit der erforderlichen (empfohlenen) Software-Version via FieldCare zu aktualisieren oder das Bauteil ist auszutauschen.
<b>Nr. # 2xx → Fehler beim DAT / kein Datenempfang</b>				
205	S: T-DAT LADEN !: # 205	M	DAT Messumformer: Datensicherung (Download) auf T-DAT fehlgeschlagen bzw. Fehler beim Zugriff (Upload) auf die im T-DAT gespeicherten Werte.	1. Überprüfen Sie, ob der T-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. 2. T-DAT austauschen, falls defekt. Prüfen Sie vor einem DAT-Austausch, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: – Ersatzteil-Setnummer – Hardware Revision Code 3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen.
206	S: T-DAT SPEICHERN !: # 206	M		
251	S: KOMMUNIKATION I/O f: # 251	F	Interner Kommunikationsfehler auf der Messverstärkerplatine.	Ersetzen Sie die Messverstärkerplatine.
261	S: KOMMUNIKATION I/O f: # 261	F	Kein Datenempfang zwischen Messverstärker und I/O-Platine oder fehlerhafte interne Datenübertragung.	BUS-Kontakte überprüfen
<b>Nr. # 3xx → System-Bereichsgrenzen überschritten</b>				
339 ... 342	S: STROMSPEICHER n f: # 339...342	S	Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden.	1. Eingegabene Anfangs- bzw. Endwerte ändern 2. Durchfluss erhöhen oder verringern Empfehlung falls Fehlerkategorie = STÖRMELDUNG (f): – Fehlerverhalten des Ausgangs auf "AKTUELLER WERT" konfigurieren, damit Abbau des Zwischenspeichers möglich. – Löschen des Zwischenspeichers durch Maßnahme unter Punkt 1.
343 ... 346	S: FREQUENZSPEICHER n f: # 343...346	S		
347 ... 350	S: PULSSPEICHER n !: # 347...350	S	Zwischenspeicherung der Durchflussanteile (Messmodus bei pulsierendem Durchfluss) konnte innerhalb von 60 Sekunden nicht verrechnet bzw. ausgegeben werden.	1. Eingegabene Impulswertigkeit erhöhen 2. Max. Impulsfrequenz erhöhen, falls das Zählwerk die Anzahl Impulse noch verarbeiten kann. 3. Durchfluss erhöhen oder verringern. Empfehlung falls Fehlerkategorie = STÖRMELDUNG (f): ■ Fehlerverhalten des Ausgangs auf "AKTUELLER WERT" konfigurieren, damit Abbau des Zwischenspeichers möglich. ■ Löschen des Zwischenspeichers durch Maßnahme unter Punkt 1.
351 ... 354	S: STROMBEREICH n !: # 351...354	S	Stromausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.	1. Eingegabene Anfangs- bzw. Endwerte ändern 2. Durchfluss erhöhen oder verringern

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Statussignal (ab Werk, nur HART 7)	Ursache	Behebung (Ersatzteile → 99)
355 ... 358	S: FREQ. BEREICH n !: # 355...358	S	Frequenzausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.	1. Eingegebene Anfangs- bzw. Endwerte ändern 2. Durchfluss erhöhen oder verringern
359 ... 362	S: IMPULSBEREICH !: # 359...362	S	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 Zähl- werk (z.B. mechanischer Zähler, SPS usw.) noch verarbeitet werden kann. <i>Impulsbreite ermitteln:</i> – Variante 1: Es wird die minimale Zeitdauer ein- gegeben, mit welcher ein Impuls an einem angeschlossenen Zählwerk anstehen muss, um erfasst zu werden. – Variante 2: Es wird die maximale (Impuls-) Fre- quenz als halber "Kehrwert" eingegeben, mit welcher ein Impuls an einem angeschlossenen Zählwerk anstehen muss, um erfasst zu wer- den. Beispiel: Die maximale Eingangsfrequenz des angeschlos- senen Zählwerks beträgt 10 Hz. Die einzugebende Impulsbreite beträgt: $\frac{1}{2 \cdot 10 \text{ Hz}} = 50 \text{ ms}$ 3. Durchfluss verringern
363	S: STROMEING. BER. !: # 363	S	Stromeingang: Der aktuelle Stromwert liegt ausserhalb des eingestellten Bereichs.	1. Eingestellter Anfangs- bzw. Endwert ändern. 2. Einstellungen des externen Sensors überprüfen.
379 ... 380	S: FREQ. LIM !: # 379...380	F	Die Schwingfrequenz der Messrohre liegt außerhalb des erlaubten Bereiches. Ursachen: ■ Messrohr beschädigt ■ Messaufnehmer defekt oder beschä- digt	Kontaktieren Sie Ihre zuständige E+H-Serviceorgani- sation.
381	S: MEDIUMTEMP.MIN. !: # 381	F	Der am Messrohr angebrachte Tempe- ratursensor ist wahrscheinlich defekt.	Überprüfen Sie folgende elektrische Verbindungen, bevor Sie Ihre zuständige E+H-Serviceorganisation kontaktieren: ■ Überprüfen Sie, ob der Stecker des Sensorsignalka- bels korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. ■ Getrenntausführung: Überprüfen Sie bei Messaufnehmer und Messum- former die Klemmenkontakte Nr. 9 und 10. → 25
382	S: MEDIUMTEMP.MAX. !: # 382	F		
383	S: TRÄGERR.TEMP.MIN !: # 383	F	Der am Trägerrohr angebrachte Tempe- ratursensor ist wahrscheinlich defekt.	Überprüfen Sie folgende elektrische Verbindungen, bevor Sie Ihre zuständige E+H-Serviceorganisation kontaktieren: ■ Überprüfen Sie, ob der Stecker des Sensorsignalka- bels korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. ■ Getrenntausführung: Überprüfen Sie bei Messaufnehmer und Messum- former die Klemmenkontakte Nr. 11 und 12. → 25
384	S: TRÄGERR.TEMP.MAX !: # 384	F		

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Statussignal (ab Werk, nur HART 7)	Ursache	Behebung (Ersatzteile → 99)
385	S: EINLAUFSSENSOR ! : # 385	F	Eine der Messrohrerregerspulen (einlaufseitig) ist wahrscheinlich defekt.	Überprüfen Sie folgende elektrische Verbindungen, bevor Sie Ihre zuständige E+H-Serviceorganisation kontaktieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Überprüfen Sie, ob der Stecker des Sensorsignalkabels korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist.</li> <li>■ Getrenntausführung: Überprüfen Sie bei Messaufnehmer und Messumformer die Klemmenkontakte Nr. 4, 5, 6, und 7. → 25</li> </ul>
386	S: AUSLAUFSSENSOR ! : # 386	F	Eine der Messrohrerregerspulen (auslaufseitig) ist wahrscheinlich defekt.	
387	S: SEN.ASY.AUSERH ! : # 387	F	Messrohrerregerspule ist wahrscheinlich defekt.	
388 ... 390	S: VERST. FEHLER ! : # 388...390	F	Fehler im Messverstärker.	Kontaktieren Sie Ihre zuständige Endress+Hauser-Serviceorganisation.
<b>Nr. # 5xx → Anwendungsfehler</b>				
501	S: SW.-UPDATE AKT. ! : # 501	C	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 Messgeräts erfolgt automatisch.
502	S: UP-/DOWNLOAD AKT. ! : # 502	C	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.
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).
572	S: ABFÜLLUNG ANGEHALTEN ! : # 572	–	Der aktive Abfüllvorgang wurde angehalten (Ventile sind geschlossen).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abfüllvorgang mit Befehl "GO ON" fortsetzen.</li> <li>2. Abfüllvorgang mit Befehl "STOP" abbrechen.</li> </ol>
586	S: SCHW. AMP. LIMIT ! : # 586	F <sup>1)</sup>	Die Messstoffeigenschaften erlauben keine Fortsetzung des Messbetriebs.  Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Extrem hohe Viskosität</li> <li>■ Messstoff ist sehr inhomogen (Gas- oder Feststoffanteile)</li> </ul>	Prozessbedingungen ändern oder verbessern.
587	S: MESSR. SCHW. NICHT ! : # 587	F <sup>1)</sup>	Es herrschen extreme Prozessbedingungen. Das Messsystem kann deshalb nicht aufgestartet werden.	Prozessbedingungen ändern oder verbessern.
588	S: GAIN RED.UNMÖG ! : # 588	F <sup>1)</sup>	Übersteuerung des internen Analog-Digital-Wandlers.  Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kavitation</li> <li>■ extreme Druckstöße</li> <li>■ hohe Fließgeschwindigkeit bei Gasen</li> </ul> Eine Fortsetzung des Messbetriebs ist nicht mehr möglich!	Prozessbedingungen verbessern, z.B. durch Reduzieren der Fließgeschwindigkeit.
<b>Nr. # 6xx → Simulationsbetrieb aktiv</b>				
601	S: M.WERTUNTERDR. ! : # 601	C <sup>1)</sup>	Messwertunterdrückung aktiv.   Achtung! Diese Hinweismeldung hat höchste Anzeigepriorität!	Messwertunterdrückung ausschalten.
611 ... 614	S: SIM. STROMAUSG n ! : # 611...614	C	Simulation Stromausgang aktiv.	
621 ... 624	S: SIM. FREQ. AUSG n ! : # 621...624	C	Simulation Frequenzausgang aktiv.	Simulation ausschalten.

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Statussignal (ab Werk, nur HART 7)	Ursache	Behebung (Ersatzteile → 99)
631 ... 634	S: SIM. IMPULSE n ! : # 631...634	C	Simulation Impulsausgang aktiv.	Simulation ausschalten.
641 ... 644	S: SIM. STAT. AUS n ! : # 641...644	C	Simulation Statusausgang aktiv.	Simulation ausschalten.
651 ... 654	S: SIM. RELAIS n ! : # 651...654	C	Simulation Relaisausgang aktiv.	Simulation ausschalten.
661 ... 664	S: SIM. STR. EING n ! : # 661...664	C	Simulation Stromeingang aktiv.	Simulation ausschalten.
671 ... 674	S: SIM. STAT. EING n ! : # 671...674	C	Simulation Statuseingang aktiv.	Simulation ausschalten.
691	S: SIM. FEHLERVERH. ! : # 691	C	Simulation des Fehlerverhaltens (Ausgänge) aktiv.	Simulation ausschalten.
692	S: SIM. MESSGRÖSSE ! : # 692	C	Simulation einer Messgröße aktiv (z.B. Massefluss).	Simulation ausschalten.
698	S: GERÄTETEST AKT. ! : # 698	C	Das Messgerät wird Vor-Ort gerade über das Test- und Simulationsgerät überprüft.	-
<b>Nr. # 8xx → Weitere Fehlermeldungen bei Software-Optionen (Coriolis-Durchfluss-Messgeräte)</b>				
800	S: M. FL. ABW. GRENZ ! : # 800	S <sup>1)</sup>	Erweiterte Diagnose: Der Massefluss liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.	-
801	S: DICHT. ABW. GR. ! : # 801	S <sup>1)</sup>	Erweiterte Diagnose: Die Dichte liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.	-
802	S: NORMDIC. ABW. GR ! : # 802	S <sup>1)</sup>	Erweiterte Diagnose: Die Normdichte liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.	-
803	S: TEMP. ABW. GRENZ ! : # 803	S <sup>1)</sup>	Erweiterte Diagnose: Die Temperatur liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.	-
804	S: R. DÄMPF. ABW. GR ! : # 804	S <sup>1)</sup>	Erweiterte Diagnose: Die Rohrdämpfung liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.	-
805	S: E. D. SEN. ABW. GR ! : # 805	S <sup>1)</sup>	Erweiterte Diagnose: Der elektrodynamische Sensor liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.	-
806	S: F. SCHWA. ABW. GR ! : # 806	S <sup>1)</sup>	Erweiterte Diagnose: Die Schwankung der Betriebsfrequenz liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.	-
807	S: RDSCHWA. ABW. GR ! : # 807	S <sup>1)</sup>	Erweiterte Diagnose: Die Schwankung der Rohrdämpfung liegt außerhalb des in den Diagnosefunktionen festgelegten Bereiches.	-
1) Statussignal ist änderbar.				

## 9.3 Prozessfehlermeldungen





Hinweis!





Beachten Sie auch die Ausführungen auf → 37

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Statussignal (ab Werk, nur HART 7)	Ursache	Behebung / Ersatzteil
P = Prozessfehler ⚡ = Störmeldung (mit Auswirkungen auf die Ausgänge) ! = Hinweismeldung (ohne Auswirkungen auf die Ausgänge)				
471	P: > FÜLLZEIT ⚡: # 471	S	Die maximal erlaubte Abfüllzeit wurde überschritten.	1. Durchflussmenge erhöhen 2. Ventil(-öffnung) kontrollieren 3. Zeiteinstellung der veränderten Abfüllmenge anpassen  Hinweis! Treten die oben genannten Fehler auf, so werden diese dauerhaft blinkend in der Home-Position angezeigt. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Generell: Diese Fehlermeldungen können durch Parametrierung eines beliebigen Abfüllparameters zurückgesetzt werden. Die Bestätigung mit den Tasten   und anschließend der Taste  genügt.</li> <li>■ Abfüllung über den Statuseingang: Durch ein Puls kann die Fehlermeldung zurückgesetzt werden. Durch einen weiteren Puls wird dann die Abfüllung neu gestartet.</li> <li>■ Abfüllen über Bedientasten (Softkeys) Durch Betätigung der START Taste wird die Fehlermeldung zurückgesetzt. Durch nochmaliges Betätigen der START Taste wird die Abfüllung gestartet.</li> <li>■ Abfüllung über die Funktion FÜLLVORGANG (7260): 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> </ul>
472	P: >> FÜLLMENGE ⚡: # 472	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Unterfüllung: Die Mindestmenge wurde nicht erreicht</li> <li>■ Überfüllung: Die max. erlaubte Abfüllmenge wurde überschritten.</li> </ul>	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



Nr.	Fehlermeldung / Typ	Statussignal (ab Werk, nur HART 7)	Ursache	Behebung / Ersatzteil
473	P: FÜLLFORTSCHRITT !:# 473	–	Ende des Abfüllvorganges unmittelbar bevorstehend. Der laufende Abfüllprozess hat den vordefinierten Abfüllmengenkpunkt für die Anzeigewarnmeldung überschritten	Keine Maßnahmen erforderlich (ggf. Gebindewechsel vorbereiten).
474	P: MAX. DURCHF. !:# 474	S	Maximal eingegebener Durchflusswert ist überschritten	Reduzierung des Durchflusswertes  Hinweis! Bitte Hinweis in Fehlermeldung Nr. 471 beachten.
<b>Nr. # 7xx → Weitere Prozessfehler)</b>				
700	P: MSÜ AKTIV !:# 700	S <sup>1)</sup>	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.
701	P: ERR. STROM. LIM !:# 701	S <sup>1)</sup>	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. 3. Installieren Sie ein Ventil oder eine Blende hinter dem Messgerät.
702	P: MEDIUM INHOM !:# 702	S <sup>1)</sup>	Frequenzregelung nicht stabil wegen inhomogener Messstoffeigenschaften, z.B. durch Gas oder Feststoffanteile.	
703	P: STÖRPEGEL LIM. CH0 !:# 703	S <sup>1)</sup>	Übersteuerung des internen Analog-Digital-Wandlers.	Prozessbedingungen verbessern, z.B. durch Reduzieren der Fließgeschwindigkeit.
704	P: STÖRPEGEL LIM. CH1 !:# 704	S <sup>1)</sup>	Ursachen: ■ Kavitation ■ extreme Druckstöße ■ hohe Fließgeschwindigkeit bei Gasen  Eine Fortsetzung des Messbetriebs ist jedoch noch möglich!	
705	P: DURCHFLUSS LIM. !:# 705	S <sup>1)</sup>	Der Massedurchfluss ist zu hoch. Der Messbereich der Elektronik wird dadurch überschritten.	Durchfluss verringern.
731	P: ABGL. NULL FEHL !:# 731	M	Der Nullpunktabgleich ist nicht möglich oder wurde abgebrochen.	Vergewissern Sie sich, dass der Nullpunktabgleich nur bei "Nulldurchfluss" stattfindet (v = 0 m/s). →  80
1) Statussignal ist änderbar.				

## 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>	
Unruhige Messwertanzeige trotz kontinuierlichem Durchfluss.	<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>
Anzeige negativer Durchflusswerte, obwohl der Messstoff in der Rohrleitung vorwärts fließt.	Funktion EINBAURICHT. AUFNEHMER entsprechend ändern
Die Messwertanzeige bzw. Messwertausgabe ist pulsierend oder schwankend, z.B. wegen Kolben-, Schlauch-, Membranpumpen oder Pumpen mit ähnlicher Fördercharakteristik.	<p>Führen Sie das Quick Setup "Pulsierender Durchfluss" durch. →  60</p> <p>Führen diese Maßnahmen nicht zum Erfolg, muss zwischen der Pumpe und dem Durchfluss-Messgerät ein Pulsationsdämpfer eingebaut werden.</p>
Es treten Differenzen zwischen dem internen Summenzähler des Durchfluss-Messgerätes und dem externen Zählwerk auf.	<p>Dieses Fehlerbild tritt insbesondere bei Rückflüssen in der Rohrleitung auf, da der Impulsausgang im Messmodus "STANDARD" oder "SYMETRIE" nicht subtrahieren kann.</p> <p>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>
Wird trotz Stillstand des Messstoffes und gefülltem Messrohr ein geringer Durchfluss angezeigt?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prüfen Sie, ob Gasblasen im Messstoff sind.</li> <li>2. 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.</p> <p>Wenden Sie sich in solchen Fällen bitte an Ihre zuständige Endress+Hauser-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 →  7</li> </ul> <p><b>Rücksendung von Geräten an Endress+Hauser</b> Beachten Sie unbedingt die auf aufgeführten Maßnahmen, bevor Sie ein Messgerät zur Reparatur oder Kalibrierung an Endress+Hauser zurücksenden. →  105. 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 →  99</p>

## 9.5 Verhalten der Ausgänge bei Störung



### Hinweis!

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

Mithilfe der Messwertunterdrückung können die Signale von Strom-, Impuls- und Statusgang auf den Ruhepegel zurückgesetzt werden, z.B. für das Unterbrechen des Messbetriebs während der Reinigung einer Rohrleitung. Diese Funktion hat höchste Priorität vor allen anderen Gerätefunktionen; Simulationen werden beispielsweise unterdrückt.

Störungsverhalten von Ausgängen und Summenzähler		
	Prozess-/Systemfehler anliegend	Messwertunterdrückung aktiviert
<b>Achtung!</b> System- oder Prozessfehler, die als "Hinweismeldung" definiert sind, haben keinerlei Auswirkungen auf die Ein- und Ausgänge! Beachten Sie dazu die Ausführungen auf → 37		
Stromausgang	<b>MIN. STROMWERT</b> Abhängig von der Auswahl in der Funktion STROMBEREICH (siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen") wird der Stromausgang auf den Wert des unteren Ausfallsignalpegels gesetzt. <b>MAX. STROMWERT</b> Abhängig von der Auswahl in der Funktion STROMBEREICH (siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen") wird der Stromausgang auf den Wert des oberen Ausfallsignalpegels gesetzt. <b>LETZTER WERT</b> Messwertausgabe auf Basis des letzten gespeicherten Messwerts vor Auftreten der Störung. <b>AKTUELLER WERT</b> Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung. Die Störung wird ignoriert.	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"
Impulsausgang	<b>RUHEPEGEL</b> Signalausgabe → keine Impulse <b>LETZTER WERT</b> Letzter gültiger Messwert (vor Auftreten der Störung) wird ausgegeben. <b>AKTUELLER WERT</b> Störung wird ignoriert, d.h. normale Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung.	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"
Frequenzgang	<b>RUHEPEGEL</b> Signalausgabe → 0 Hz <b>STÖRPEGEL</b> Ausgabe der in der Funktion WERT STÖRPEGEL vorgegebenen Frequenz. <b>LETZTER WERT</b> Letzter gültiger Messwert (vor Auftreten der Störung) wird ausgegeben. <b>AKTUELLER WERT</b> Störung wird ignoriert, d.h. normale Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung.	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"
Summenzähler	<b>ANHALTEN</b> Die Summenzähler bleiben stehen solange eine Störung ansteht. <b>AKTUELLER WERT</b> Die Störung wird ignoriert. Der Summenzähler summiert entsprechend des aktuellen Durchflussmesswertes weiter auf. <b>LETZTER WERT</b> Die Summenzähler summieren entsprechend des letzten gültigen Durchflussmesswertes (vor Eintreten der Störung) weiter auf.	Summenzähler hält an
Relaisausgang	Bei Störung oder Ausfall der Energieversorgung: Relais → spannungslos Im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" finden Sie ausführliche Angaben zum Schaltverhalten der Relais bei unterschiedlicher Konfiguration wie Störmeldung, Durchflussrichtung, MSÜ, Grenzwert usw.	Keine Auswirkungen auf den Relaisausgang

## 9.6 Ersatzteile

Sie finden eine ausführliche Fehlersuchanleitung in den vorhergehenden Kapiteln → 89. Darüber hinaus unterstützt Sie das Messgerät durch eine permanente Selbstdiagnose und durch die Anzeige aufgetretener Fehler. Es ist möglich, dass die Fehlerbehebung den Austausch defekter Geräteteile durch geprüfte Ersatzteile erfordert. Die nachfolgende Abbildung gibt eine Übersicht der lieferbaren Ersatzteile.

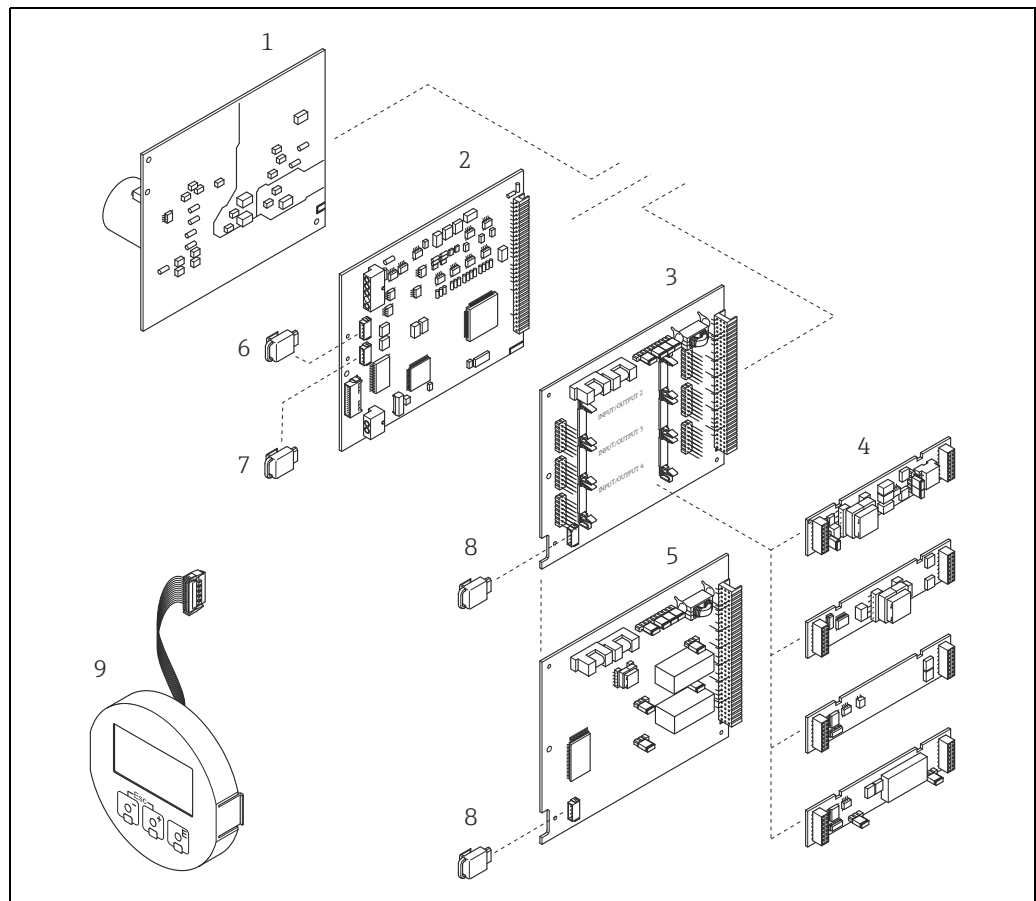


Hinweis!

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

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

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



a0004601

Abb. 46: Ersatzteile für Messumformer 83 (Feld- und Wandaufbaugehäuse)

- 1 Netzteilplatine (85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC)
- 2 Messverstärkerplatine
- 3 I/O-Platine (COM Modul), umrüstbar
- 4 Steckbare Ein-/Ausgangs-Submodule; Bestellstruktur → 86
- 5 I/O-Platine (COM Modul), nicht umrüstbar
- 6 S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 7 T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)
- 8 F-Chip (Funktions-Chip für optionale Software)
- 9 Anzeigemodul

## 9.6.1 Ein-/Ausbau von Elektronikplatinen

### Feldgehäuse




#### Warnung!



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

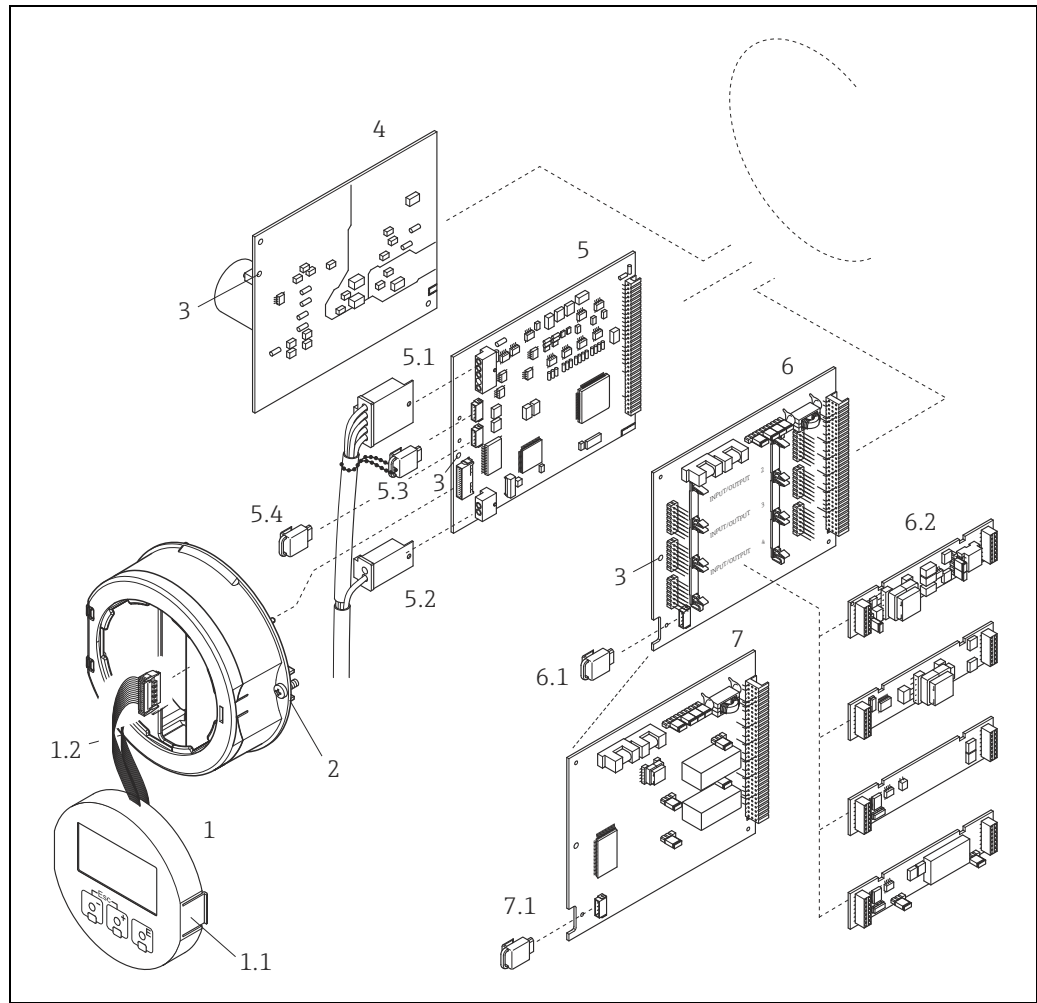


#### Achtung!

Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.

→  47, Ein- und Ausbau:

1. Elektronikraumdeckel vom Messumformergehäuse abschrauben.
  2. Entfernen Sie die Vor-Ort-Anzeige (1) wie folgt:
    - Seitliche Verriegelungstasten (1.1) drücken und Anzeigemodul entfernen.
    - Flachbandkabel (1.2) des Anzeigemoduls von der Messverstärkerplatine abziehen.
  3. Schrauben der Elektronikraumabdeckung (2) lösen und Abdeckung entfernen.
  4. Ausbau von Netzteilplatine (4) und I/O-Platine (6, 7):
    - Dünnen Stift in die dafür vorgesehenen Öffnung (3) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
  5. Ausbau von Submodulen (6.2):
    - Die Submodule (Ein-/Ausgänge) können ohne weitere Hilfsmittel von der I/O-Platine abgezogen oder aufgesteckt werden.
-  **Achtung!**  
Die Submodule dürfen nur gemäß den vorgegebenen Kombinationsmöglichkeiten auf die I/ O-Platine gesteckt werden. →  28. Die einzelnen Steckplätze sind zusätzlich gekennzeichnet und entsprechen bestimmten Klemmen im Anschlussraum des Messumformers:
- Steckplatz "INPUT / OUTPUT 2" = Anschlussklemmen 24 / 25  
 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 hin und her zu bewegen, von der Platine abziehen.
    - Dünnen Stift in die dafür vorgesehenen Öffnung (3) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
  7. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



a0004600

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 Steckbare Submodule (Status- und Stromeingang, Strom-, Frequenz- und Relaisausgang)
- 7 I/O-Platine (nicht umrüstbar)
- 7.1 F-Chip (Funktions-Chip für optionale Software)

**Wandaufbaugehäuse****Warnung!**

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


**Achtung!**

Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.

→  48, Ein- und Ausbau:

1. Schrauben lösen und Gehäusedeckel (1) aufklappen.
2. Schrauben des Elektronikmoduls (2) lösen. Elektronikmodul zuerst nach oben schieben und danach soweit als möglich aus dem Wandaufbaugehäuse herausziehen.
3. Folgende Kabelstecker sind nun von der Messverstärkerplatine (7) abziehen:
  - Stecker des Signalkabels (7.1) inkl. S-DAT (7.3)
  - Stecker des Erregerstromkabels (7.2). Stecker sorgfältig, d. h. ohne hin und her zu bewegen, abziehen.
  - Flachbandkabelstecker (3) des Anzeigemoduls.
4. Schrauben der Elektronikraumabdeckung (4) lösen und Abdeckung entfernen.
5. Ausbau von Platinen (6, 7, 8, 9):  
Dünnen Stift in die dafür vorgesehenen Öffnung (5) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
6. Ausbau von Submodulen (8.1):  
Die Submodule (Ein-/Ausgänge) können ohne weitere Hilfsmittel von der I/O-Platine abgezogen oder aufgesteckt werden.

**Achtung!**

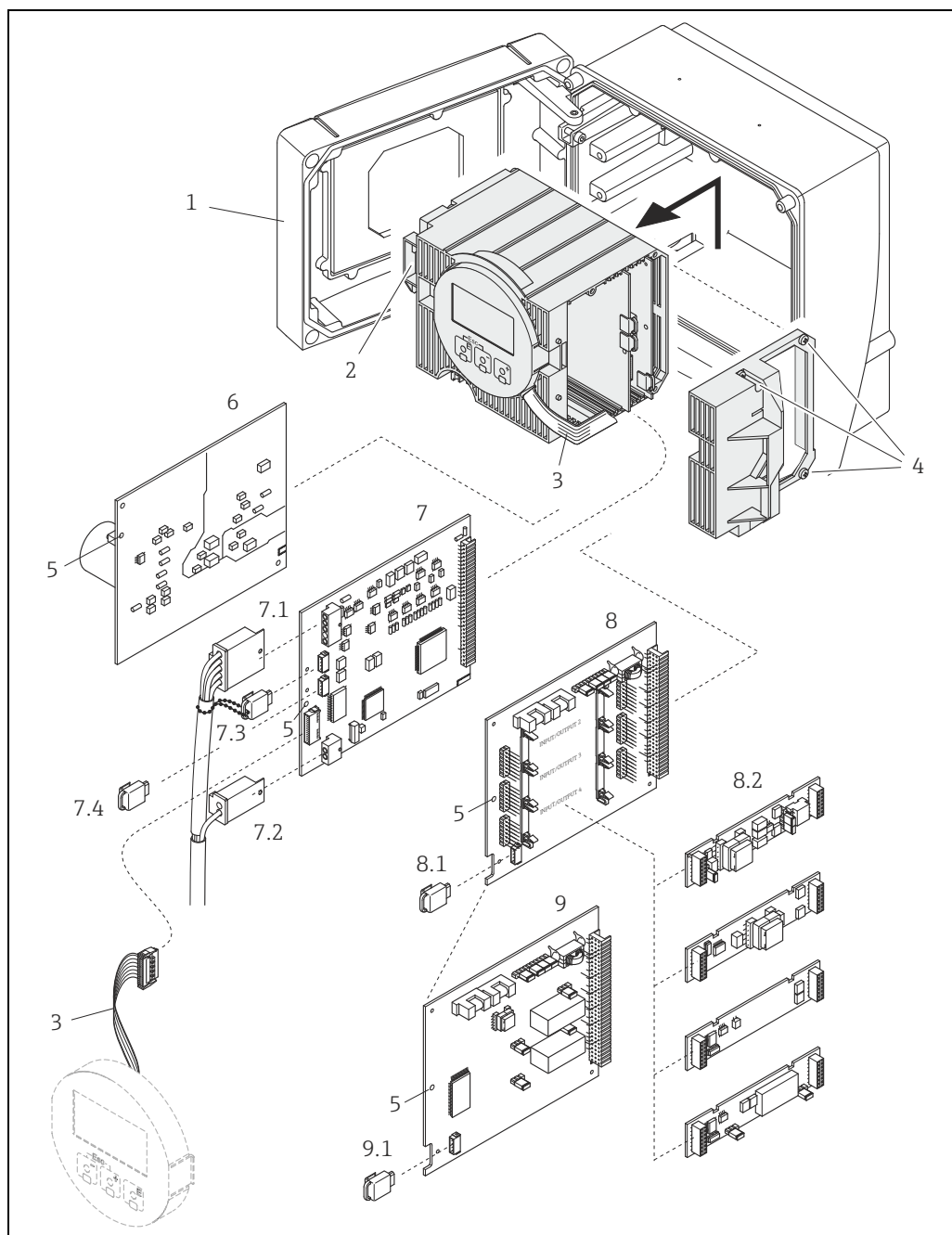
Die Submodule dürfen nur gemäß den vorgegebenen Kombinationsmöglichkeiten auf die I/ O-Platine gesteckt werden. →  28. Die einzelnen Steckplätze sind zusätzlich gekennzeichnet und entsprechen bestimmten Klemmen im Anschlussraum des Messumformers:

Steckplatz "INPUT / OUTPUT 2" = Anschlussklemmen 24 / 25

Steckplatz "INPUT / OUTPUT 3" = Anschlussklemmen 22 / 23

Steckplatz "INPUT / OUTPUT 4" = Anschlussklemmen 20 / 21

7. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



a0004602

Abb. 48: Wandaufbaugeschäule: 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 Steckbare Submodule (Status- und Stromeingang, Strom-, Frequenz- und Relaisausgang)
- 9 I/O-Platine (nicht umrüstbar)
- 9.1 F-Chip (Funktions-Chip für optionale Software)




## 9.6.2 Austausch der Gerätesicherung





### Warnung!

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

Die Gerätesicherung befindet sich auf der Netzteilplatine →  49.

Tauschen Sie die Sicherung wie folgt aus:

1. Energieversorgung ausschalten.
2. Netzteilplatine ausbauen. →  100 →  102
3. Schutzkappe (1) entfernen und Gerätesicherung (2) ersetzen.  
Verwenden Sie ausschließlich folgenden Sicherungstyp:
  - Energieversorgung 20...55 V AC / 16...62 V DC → 2,0 A träge / 250 V; 5,2 × 20 mm
  - Energieversorgung 85...260 V AC → 0,8 A träge / 250 V; 5,2 × 20 mm
  - Ex-Geräte → siehe entsprechende Ex-Dokumentation
4. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



### Achtung!

Verwenden Sie nur Originalteile von Endress+Hauser.

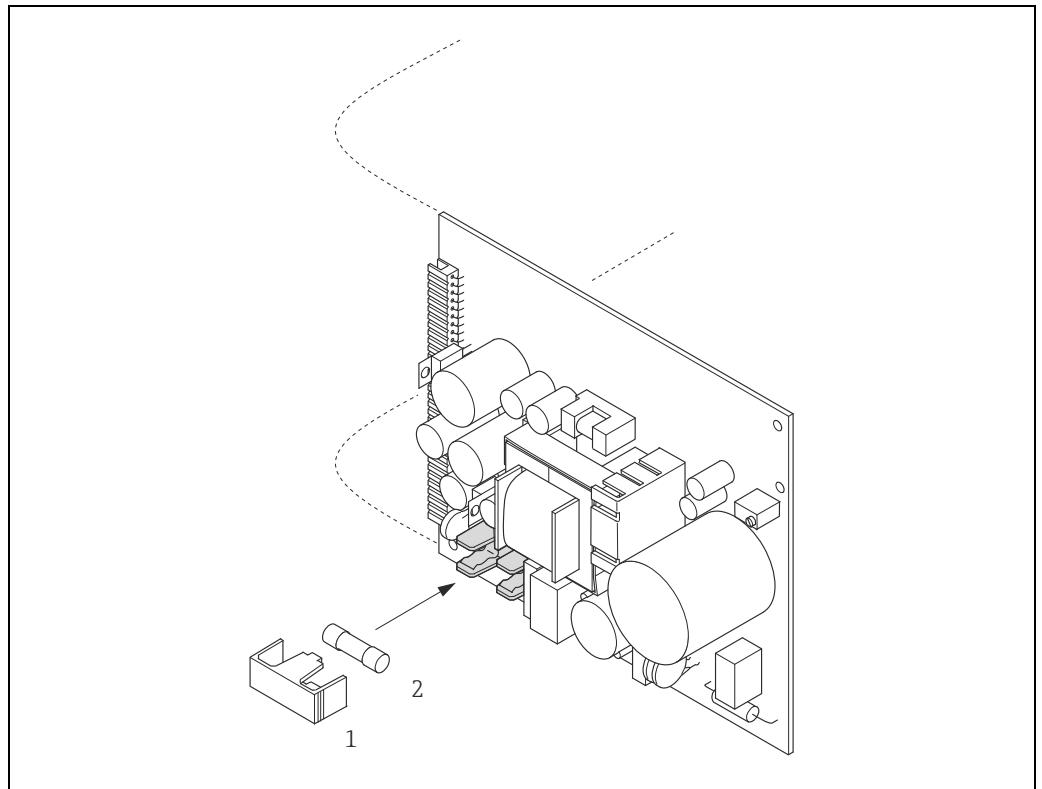


Abb. 49: Austausch der Gerätesicherung auf der Netzteilplatine

- 1 Schutzkappe  
2 Gerätesicherung

## 9.7 Rücksendung



### Achtung!

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

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

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



### Hinweis!

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

## 9.8 Entsorgung

Beachten Sie die in Ihrem Land gültigen Vorschriften!

## 9.9 Software-Historie



### Hinweis!

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

Datum	Software Version	Software-Änderungen	Dokumentation
12.2014	3.07.XX	Software-Erweiterung: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Statussignale gemäß VDI/VDE 2650 und NAMUR-Empfehlung NE 107</li> <li>■ Einführung HART 7 <ul style="list-style-type: none"> <li>– Neue Funktionalitäten</li> <li>– Neue Universelle/Allgemeine HART-Kommandos</li> <li>– Messverstärker update</li> </ul> </li> </ul>	71230714/15.14
10.2012	3.01.XX	–	71197480/14.12
09.2011	3.01.XX	Neue Messaufnehmer: Promass O und Promass X	71141440/13.11
01.2010		Neue Funktionalitäten: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kalibrierhistorie</li> <li>■ Life zero</li> </ul>	71111270/03.10
09.2008	3.00.XX	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Neue Hardware Messverstärker</li> <li>■ Erweiterung Messbereich Gas</li> <li>■ Neue SIL Bewertung</li> </ul>	71082620/09.08
12.2006	2.02.00	Neue Messaufnehmer: Promass S, Promass P	71036076/12.06

Datum	Software Version	Software-Änderungen	Dokumentation
11.2005	2.01.XX	Software-Erweiterung: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Promass I DN80, DN50FB</li> <li>■ Zusätzliche Funktionalitäten für "erweiterte Diagnose"</li> <li>■ Zusätzliche Funktionalitäten für "Abfüllen"</li> <li>■ Gerätefunktionen allgemein</li> </ul>	71008485/12.05
11.2004	2.00.XX	Software-Erweiterung: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zuordnung der Normdichte auf den Stromeingang</li> <li>■ HART Kommando #3 erweitert für F-Chip Funktionalitäten (z.B. Dichtefunktionen)</li> <li>■ Neuer Sensor DN 250</li> <li>■ Sprachpaket Chinesisch (Inhalt Englisch und Chinesisch)</li> </ul> Neue Funktionalitäten: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Messstoffüberwachung via Erregerstrom (MSÜ ERR.STROM. (6426))</li> <li>■ Erweiterung mit der Option Batching: MAX.DURCHFLUSS (7244) → maximaler Durchfluss beim Abfüllen überschritten FÜLLZEIT (7283) → Dosierzeit überschritten</li> <li>■ GERÄTE SOFTWARE (8100) → Anzeige der Gerätesoftware (NAMUR-Empfehlung 53)</li> <li>■ ENTF. SW- OPTION (8006) → entfernen von F-CHIP Optionen</li> </ul>	50098469/11.04
10.2003	Messverstärker: 1.06.XX Kommunikationsmodul: 1.03.XX	Software-Erweiterung: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sprachpakete</li> <li>■ Fließrichtung für Impulsausgang wählbar</li> <li>■ Anpassungen zu Fieldcheck und Simubox</li> <li>■ Konzentrationsmessung mit 4 Datensätzen</li> <li>■ Viskositätsmessung mit Temperaturkompensation</li> <li>■ Aquisitionsstart über Statuseingang für Erweiterte Diagnose</li> <li>■ SIL 2</li> </ul> Neue Funktionalitäten: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Betriebsstundenzähler</li> <li>■ Stärke der Hintergrundbeleuchtung einstellbar</li> <li>■ Simulation Impulsausgang</li> <li>■ Zähler für Zugriffscode</li> <li>■ Stromeingang</li> </ul> Bedienbar über: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ToF Tool - Fieldtool Package</li> <li>■ HART Communicator DXR 375 mit Device Rev. 5, DD Rev. 1</li> </ul>	50098469/10.03
03.2003	Messverstärker: 1.05.XX Kommunikationsmodul: 1.02.XX	Software-Anpassung	50098469/03.03
08.2002	Messverstärker: 1.04.XX Kommunikationsmodul: 1.02.XX	Software-Erweiterung: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Promass H</li> <li>■ Promass E</li> </ul>	50098469/08.02
06.2001	Messverstärker: 1.02.XX Kommunikationsmodul: 1.02.XX	Software-Erweiterung: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gerätefunktionen allgemein</li> <li>■ Software-Funktion "Abfüllen"</li> <li>■ Software-Funktion "Impulsbreite"</li> <li>■ Software-Funktion "Erweiterte Diagnose"</li> <li>■ Software-Funktion "Konzentrationsmessung"</li> <li>■ HART-Bedienung via Universal Commands und Common Practice Commands</li> </ul>	50098469/06.01
03.2001	Messverstärker: 1.01.XX Kommunikationsmodul: 1.01.XX	Software-Anpassung	50098469/11.00

Datum	Software Version	Software-Änderungen	Dokumentation
11.2000	Messverstärker: 1.00.XX Kommunikationsmodul: 1.01.XX	Original-Software Bedienbar über: ■ Fieldtool ■ HART-Communicator DXR 275 (ab OS 4.6) mit Rev. 1, DD 1.	50098469/11.00

## 10 Technische Daten

### 10.1 Anwendungsbereiche

→  4

### 10.2 Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip Massedurchflussmessung nach dem Coriolis-Messprinzip

Messeinrichtung →  6

### 10.3 Eingang

Messgröße

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

Messbereich **Messbereiche für Flüssigkeiten**

DN		Bereich für Endwerte (Flüssigkeiten) $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	
[mm]	[in]	[kg/h]	[lb/min]
1	$\frac{1}{24}$	0...20	0...0,735
2	$\frac{1}{12}$	0...100	0...3,675
4	$\frac{1}{8}$	0...450	0...16,54
8	$\frac{3}{8}$	0...2000	0...73,50
15	$\frac{1}{2}$	0...6500	0...238,9
15 FB	$\frac{1}{2}$	0...18000	0...661,5
25	1	0...18000	0...661,5
25 FB	1	0...45000	0...1654
40	$1\frac{1}{2}$	0...45000	0...1654
40 FB	$1\frac{1}{2}$	0...70000	0...2573
50	2	0...70000	0...2573
50 FB	2	0...180000	0...6615
80	3	0...180000	0...6615
100	4	0...350000	0...12860
150	6	0...800000	0...29400
250	10	0...2200000	0...80850
350	14	0...4100000	0...150675
FB = Promass I mit vollem Nennweitenquerschnitt			

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

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

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

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

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

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

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

*Messbereiche für Gase (Promass F, O)*

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

*Messbereiche für Gase (Promass E)*

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

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

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

*Messbereiche für Gase (Promass A)*

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

*Messbereiche für Gase (Promass I)*

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

FB = Full bore versions of Promass I

*Messbereiche für Gase (Promass X)*

DN		x
[mm]	[inch]	
350	14	200


*Berechnungsbeispiel für Gas:*

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

Max. möglicher Endwert:

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

*Empfohlene Endwerte*

Siehe Angaben auf →  136 ("Durchflussgrenze")

**Messdynamik**

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

**Eingangssignal****Statuseingang (Hilfseingang):**

U = 3...30 V DC, R<sub>i</sub> = 5 kW, galvanisch getrennt.

Konfigurierbar für: Summenzähler zurücksetzen, Messwertunterdrückung, Fehlermeldungen zurücksetzen, Nullpunktgleich starten, Abfüllen Start/Stop (optional).

**Stromeingang:**

aktiv/passiv wählbar, galvanisch getrennt, Auflösung: 2  $\mu$ A

- aktiv: 4...20 mA,  $R_L < 700 \text{ W}$ ,  $U_{\text{out}} = 24 \text{ V DC}$ , kurzschlussfest
- passiv: 0/4...20 mA,  $R_i = 150 \text{ W}$ ,  $U_{\text{max}} = 30 \text{ V DC}$

**10.4 Ausgang****Ausgangssignal****Stromausgang:**

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

- aktiv: 0/4...20 mA,  $R_L < 700 \text{ W}$  (bei HART:  $R_L \geq 250 \text{ W}$ )
- passiv: 4...20 mA; Versorgungsspannung  $U_s$  18...30 V DC;  $R_i \geq 150 \text{ W}$

**Impuls-/Frequenzausgang:**

aktiv/passiv wählbar, galvanisch getrennt

- aktiv: 24 V DC, 25 mA (max. 250 mA während 20 ms),  $R_L > 100 \text{ W}$
- passiv: Open Collector, 30 V DC, 250 mA
- Frequenzausgang: Endfrequenz 2...10 000 Hz ( $f_{\text{max}} = 12500 \text{ Hz}$ ), Puls-/Pausenverhältnis 1:1, Pulsbreite max. 2 s
- Impulsausgang: Pulswertigkeit und Polspolarität wählbar, Pulsbreite einstellbar (0,05...2 000 ms)

**Ausfallsignal****Stromausgang:**

Fehlerverhalten wählbar (z.B. gemäß NAMUR-Empfehlung NE 43)

*Impuls-/Frequenzausgang:*

Fehlerverhalten wählbar

*Relaisausgang:*

"spannungslos" bei Störung oder Ausfall der Energieversorgung

**Bürde**

siehe "Ausgangssignal"

**Schaltausgang****Relaisausgang:**

Öffner- oder Schließerkontakt verfügbar (Werkeinstellung: Relais 1 = Schließer, Relais 2 = Öffner), max. 30 V / 0,5 A AC; 60 V / 0,1 A DC, galvanisch getrennt.

**Schleichmengen-  
unterdrückung**



Schaltunkte für die Schleichmengenunterdrückung frei wählbar.

**Galvanische Trennung**

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



## 10.5 Energieversorgung

Elektrische Anschlüsse	→  25
Versorgungsspannung	85...260 V AC, 45...65 Hz 20...55 V AC, 45...65 Hz 16...62 V DC
Leistungsaufnahme	AC: <15 VA (inkl. Messaufnehmer) DC: <15 W (inkl. Messaufnehmer)  <i>Einschaltstrom:</i> ■ max. 13,5 A (<50 ms) bei 24 V DC ■ max. 3 A (<5 ms) bei 260 V AC
Versorgungsausfall	Überbrückung von min. 1 Netzperiode: ■ EEPROM und T-DAT sichern Messsystemdaten bei Ausfall der Energieversorgung ■ HistoROM/S-DAT: auswechselbarer Datenspeicher mit Messaufnehmer-Kenndaten (Nennweite, Seriennummer, Kalibrierfaktor, Nullpunkt usw.)
Potenzialausgleich	Es sind keine Maßnahmen erforderlich.
Kabeleinführungen	<i>Energieversorgung- und Signalkabel (Ein-/Ausgänge):</i> ■ Kabeleinführung M20 × 1,5 (8...12 mm/0,31...0,47 inch) ■ Gewinde für Kabeleinführungen, ½" NPT, G ½"  <i>Verbindungskabel für Getrenntausführung:</i> ■ Kabeleinführung M20 × 1,5 (8...12 mm/0,31...0,47 inch) ■ Gewinde für Kabeleinführungen, ½" NPT, G ½"
Kabelspezifikationen Getrenntausführung	Getrenntausführung →  26

## 10.6 Leistungsmerkmale

### Referenzbedingungen

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

### Messgenauigkeit Promass A

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

#### Maximale Messabweichung

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenz Ausgang.  
Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch  $\pm 5 \mu\text{A}$ .  
Berechnungsgrundlagen → 114.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):  $\pm 0,10\%$  v.M.
- Massedurchfluss (Gase):  $\pm 0,50\%$  v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
  - Referenzbedingungen:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$
  - Felddichtekalibrierung:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$   
(gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  - Standarddichtekalibrierung:  $\pm 0,02 \text{ g/cm}^3$   
(gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich → 134)
  - Sonderdichtekalibrierung:  $\pm 0,002 \text{ g/cm}^3$   
(optional, gültiger Bereich: +5...+80 °C (+41...+176 °F) und  $0,0...2,0 \text{ g/cm}^3$ )
- Temperatur:
  - $\pm 0,5$  °C  $\pm 0,005 \cdot T$  °C;  $\pm 1$  °F  $\pm 0,003 \cdot (T - 32)$  °F

#### Nullpunktstabilität

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

#### Beispiel maximale Messabweichung

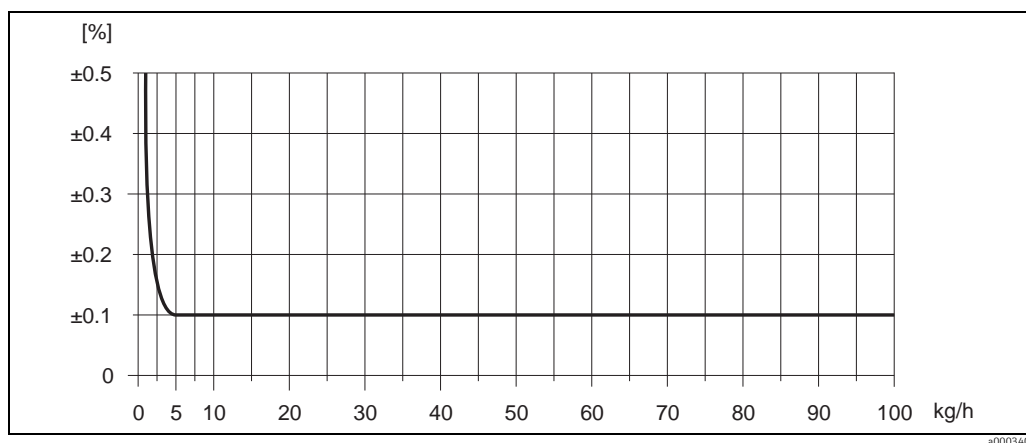


Abb. 50: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass A, DN 2)

a0003401

**Durchflusswerte (Beispiele)**

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

Berechnungsgrundlagen → 114

**Wiederholbarkeit**

Berechnungsgrundlagen → 114

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

**Einfluss Messstofftemperatur**

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

**Einfluss Messstoffdruck**

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

**Berechnungsgrundlagen**

Abhängig vom Durchfluss:

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

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

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

Maximale Messabweichung

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenz Ausgang.  
Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch ±5 µA.  
Berechnungsgrundlagen → 116.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten): ±0,25% v.M.
- Massedurchfluss (Gase): ±0,75% v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
  - Referenzbedingungen: ±0,0005 g/cm³
  - Felddichtekalibrierung: ±0,0005 g/cm³  
(gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  - Standarddichtekalibrierung: ±0,02 g/cm³  
(gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich → 134)
- Temperatur: ±0,5 °C ± 0,005 · T °C; ±1 °F ± 0,003 · (T – 32) °F

Nullpunktstabilität

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

Beispiel maximale Messabweichung

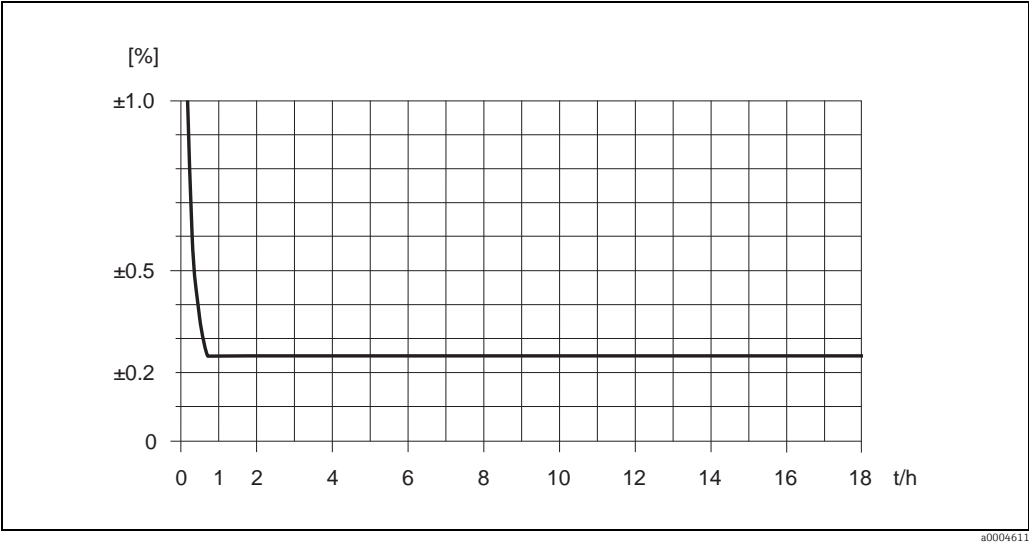


Abb. 51:    Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass E, DN 25)

**Durchflusswerte (Beispiele)**

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

Berechnungsgrundlagen → 116

**Wiederholbarkeit**

Berechnungsgrundlagen → 116

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

**Einfluss Messstofftemperatur**

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

**Einfluss Messstoffdruck**

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

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

**Berechnungsgrundlagen**


Abhängig vom Durchfluss:


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

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

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

### Maximale Messabweichung

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenzausgang.  
Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch  $\pm 5 \mu\text{A}$ .  
Berechnungsgrundlagen →  119.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):  
 $\pm 0,05\%$  v.M. (PremiumCal, für Massedurchfluss)  
 $\pm 0,10\%$  v.M.
- Massedurchfluss (Gase):  $\pm 0,35\%$  v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
  - Referenzbedingungen:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$
  - Felddichtekalibrierung:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$   
 (gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  - Standarddichtekalibrierung:  $\pm 0,01 \text{ g/cm}^3$   
 (gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich →  134)
  - Sonderdichtekalibrierung:  $\pm 0,001 \text{ g/cm}^3$   
 (optional, gültiger Bereich:  $+5 \dots +80 \text{ °C}$  ( $+41 \dots +176 \text{ °F}$ ) und  $0,0 \dots 2,0 \text{ g/cm}^3$ )
- Temperatur:  $\pm 0,5 \text{ °C} \pm 0,005 \cdot T \text{ °C}$ ;  $\pm 1 \text{ °F} \pm 0,003 \cdot (T - 32) \text{ °F}$

### Nullpunktstabilität Promass F (Standard)

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

### Nullpunktstabilität Promass F (Hochtemperatur-Ausführung)

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

Beispiel maximale Messabweichung

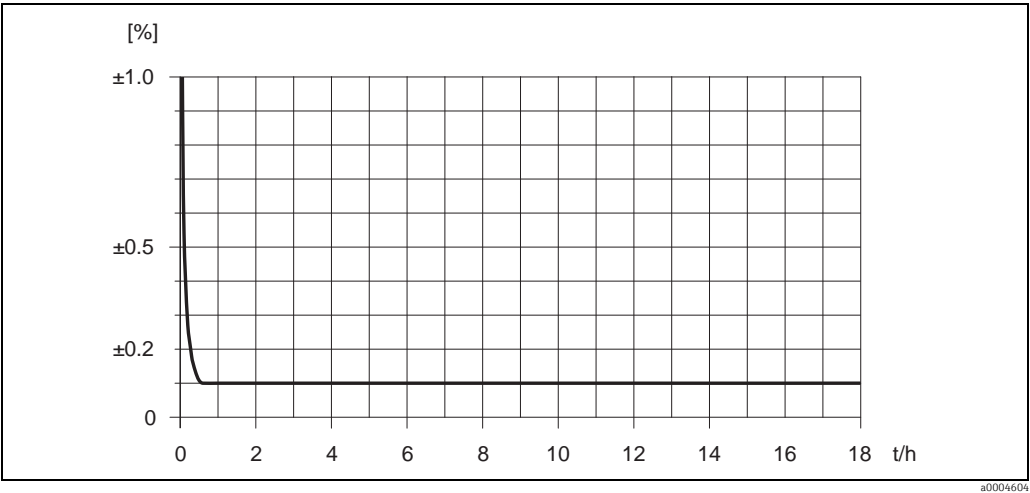


Abb. 52: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass F, DN 25)

Durchflusswerte (Beispiele)

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

Berechnungsgrundlagen → 119

Wiederholbarkeit

Berechnungsgrundlagen → 119.

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

Einfluss Messstofftemperatur

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

Einfluss Messstoffdruck

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

DN		Promass F (Standard)	Promass F (Hochtemperatur-Ausführung)
[mm]	[inch]	[% v.M./bar]	[% v.M./bar]
8	3/8	kein Einfluss	–
15	½	kein Einfluss	–
25	1	kein Einfluss	kein Einfluss
40	1½	–0,003	–
50	2	–0,008	–0,008
80	3	–0,009	–0,009
100	4	–0,007	–
150	6	–0,009	–
250	10	–0,009	–

### Berechnungsgrundlagen

Abhängig vom Durchfluss:

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

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



Messgenauigkeit Promass  
H

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

### Maximale Messabweichung

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

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten)  
Zirkonium 702/R 60702 und Tantal 2.5W:  $\pm 0,10\%$  v.M.
- Massedurchfluss (Gase)  
Tantal 2.5W:  $\pm 0,50\%$  v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)  
Zirkonium 702/R 60702 und Tantal 2.5W
  - Referenzbedingungen:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$
  - Felddichtekalibrierung:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$   
(gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  - Standarddichtekalibrierung:  $\pm 0,02 \text{ g/cm}^3$   
(gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich → 134)
  - Sonderdichtekalibrierung:  $\pm 0,002 \text{ g/cm}^3$   
(optional, gültiger Bereich:  $+10 \dots +80 \text{ °C}$  ( $+50 \dots +176 \text{ °F}$ ) und  $0 \dots 2,0 \text{ g/cm}^3$ )
- Temperatur  $\pm 0,5 \text{ °C} \pm 0,005 \cdot T \text{ °C}$ ;  $\pm 1 \text{ °F} \pm 0,003 \cdot (T - 32) \text{ °F}$

### Nullpunktstabilität

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

### Beispiel maximale Messabweichung

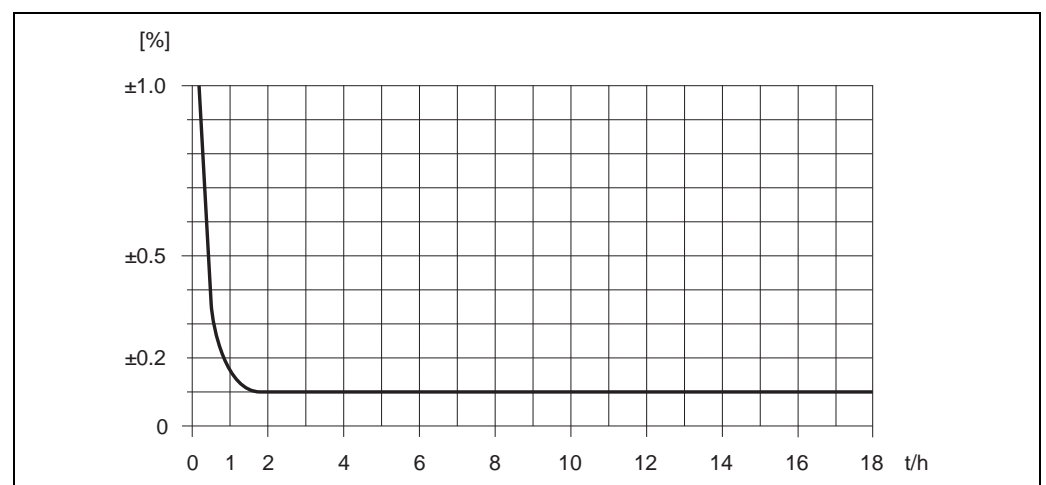


Abb. 53: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass H, DN 25)

a0004611

*Durchflusswerte (Beispiele)*

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

Berechnungsgrundlagen → 122

**Wiederholbarkeit**

Berechnungsgrundlagen → 122.

*Messrohrwerkstoff: Zirkonium 702/R 60702*

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

*Messrohrwerkstoff: Tantal 2.5W*

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

**Einfluss Messstofftemperatur**

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

**Einfluss Messstoffdruck**

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

DN		Promass H Zirkonium 702/R 60702	Promass H Tantal 2.5W
[mm]	[inch]	[% v.M./bar]	[% v.M./bar]
8	3/8	-0,017	-0,010
15	1/2	-0,021	-0,005
25	1	-0,013	-0,015
40	1 1/2	-0,018	-0,012
50	2	-0,020	-0,016

### Berechnungsgrundlagen

Abhängig vom Durchfluss:

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

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

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

### Maximale Messabweichung

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

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):  $\pm 0,10\%$  v.M.
- Massedurchfluss (Gase):  $\pm 0,50\%$  v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
  - Referenzbedingungen:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$
  - Felddichtekalibrierung:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$   
(gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  - Standarddichtekalibrierung:  $\pm 0,02 \text{ g/cm}^3$   
(gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich → 134)
  - Sonderdichtekalibrierung:  $\pm 0,004 \text{ g/cm}^3$   
(optional, gültiger Bereich:  $+10 \dots +80 \text{ °C}$  ( $+50 \dots +176 \text{ °F}$ ) und  $0 \dots 2,0 \text{ g/cm}^3$ )
- Temperatur:  $\pm 0,5 \text{ °C} \pm 0,005 \cdot T \text{ °C}$ ;  $\pm 1 \text{ °F} \pm 0,003 \cdot (T - 32) \text{ °F}$

### Nullpunktstabilität

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

FB = Full bore (voller Nennweitenquerschnitt)

Beispiel maximale Messabweichung

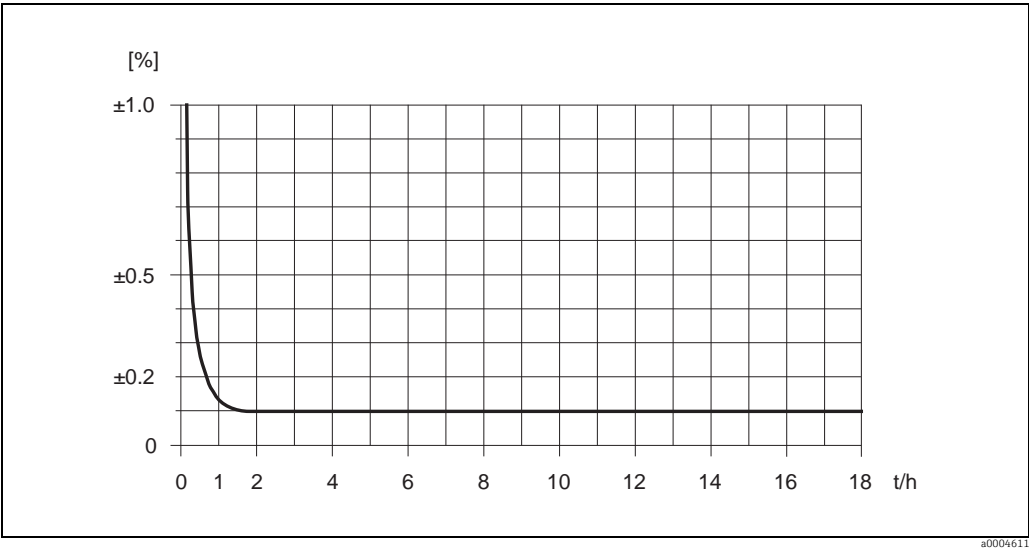


Abb. 54: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass I, DN 25)

Durchflusswerte (Beispiele)

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

v.M. = vom Messwert; Berechnungsgrundlagen → 124

Wiederholbarkeit

Berechnungsgrundlagen → 124

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

Einfluss Messstofftemperatur

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

### Einfluss Messstoffdruck

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

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

FB = Full bore (voller Nennweitenquerschnitt)

### Berechnungsgrundlagen

Abhängig vom Durchfluss:

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

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

Messgenauigkeit Promass  
0

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

### Maximale Messabweichung

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

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):
  - $\pm 0,05\%$  v.M. (PremiumCal, für Massedurchfluss)
  - $\pm 0,10\%$  v.M.
- Massedurchfluss (Gase):  $\pm 0,35\%$  v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
  - Referenzbedingungen:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$
  - Felddichtekalibrierung:  $\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$   
(gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  - Standarddichtekalibrierung:  $\pm 0,01 \text{ g/cm}^3$   
(gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich  $\rightarrow$  134)
  - Sonderdichtekalibrierung:  $\pm 0,001 \text{ g/cm}^3$   
(optional, gültiger Bereich:  $+5 \dots +80 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $+41 \dots +176 \text{ }^\circ\text{F}$ ) und  $0,0 \dots 2,0 \text{ g/cm}^3$ )
- Temperatur:  $\pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0,005 \cdot T \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $\pm 1 \text{ }^\circ\text{F} \pm 0,003 \cdot (T - 32) \text{ }^\circ\text{F}$

Nullpunktstabilität

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

Beispiel maximale Messabweichung

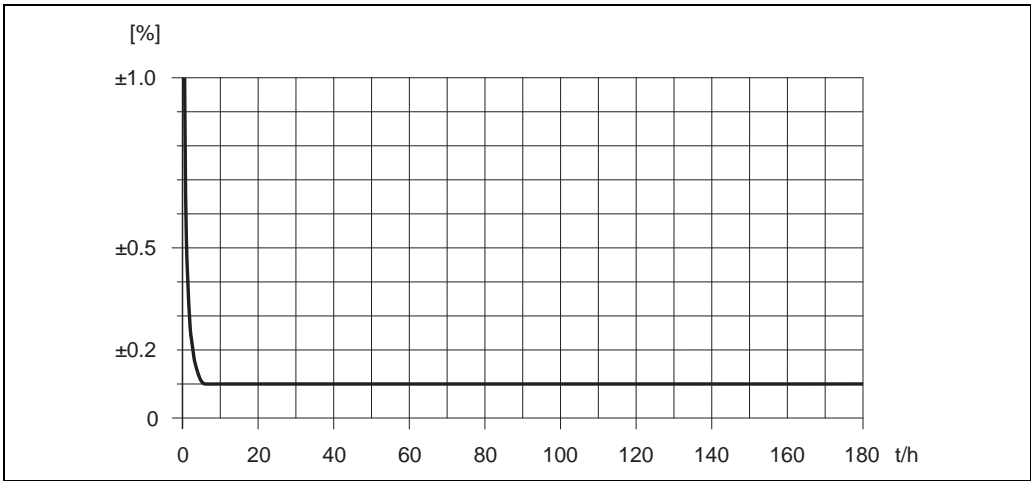


Abb. 55: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel DN 80)

Durchflusswerte (Beispiel DN 80)

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

Berechnungsgrundlagen → 126

Wiederholbarkeit

Berechnungsgrundlagen → 126.

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

**Einfluss Messstofftemperatur**

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

**Einfluss Messstoffdruck**

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

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

**Berechnungsgrundlagen**

Abhängig vom Durchfluss:

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

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

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

Maximale Messabweichung

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenz Ausgang.  
Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch ±5 µA.  
Berechnungsgrundlagen → 128.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten): ±0,10% v.M.
- Massedurchfluss (Gase): ±0,50% v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
  - Referenzbedingungen: ±0,0005 g/cm³
  - Felddichtekalibrierung: ±0,0005 g/cm³  
(gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  - Standarddichtekalibrierung: ±0,01 g/cm³  
(gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich → 134)
  - Sonderdichtekalibrierung: ±0,002 g/cm³  
(optional, gültiger Bereich: +5...+80 °C (+41...+176 °F) und 0...2,0 g/cm³)
- Temperatur: ±0,5 °C ± 0,005 · T °C; ±1 °F ± 0,003 · (T – 32) °F

Nullpunktstabilität

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

Beispiel maximale Messabweichung

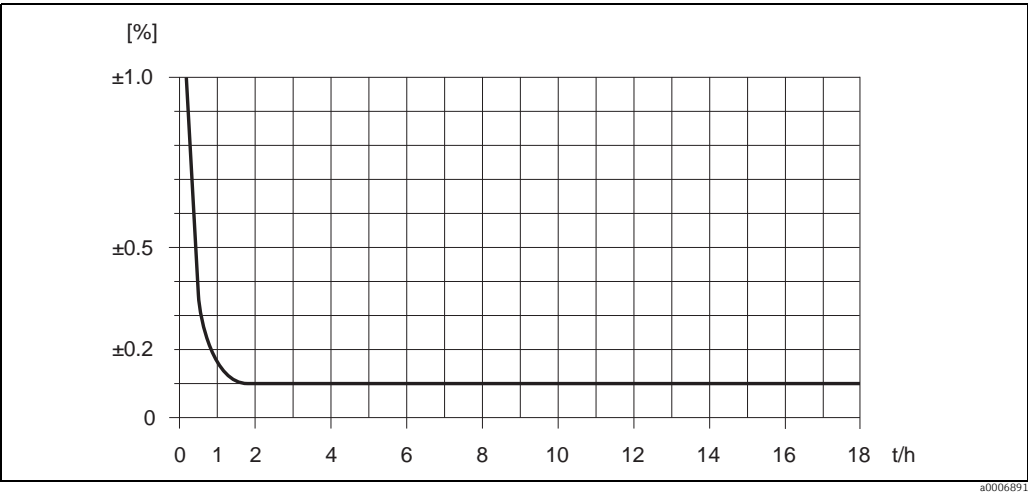


Abb. 56:     Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass P, DN 25)



**Durchflusswerte (Beispiele)**

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

Berechnungsgrundlagen → 128

**Wiederholbarkeit**

Berechnungsgrundlagen → 128

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

**Einfluss Messstofftemperatur**

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

**Einfluss Messstoffdruck**

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

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

**Berechnungsgrundlagen**

Abhängig vom Durchfluss:

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

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

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

Maximale Messabweichung

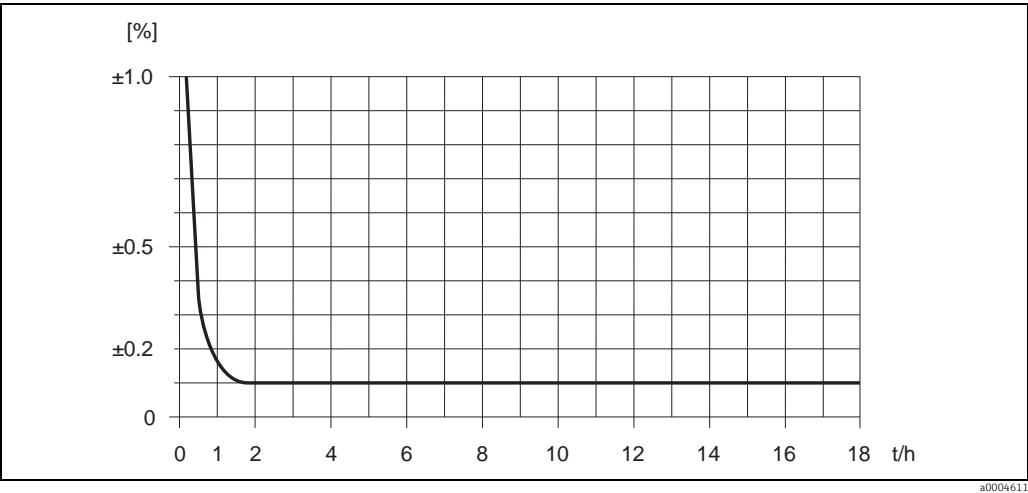
Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenz Ausgang.  
Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch ±5 µA.  
Berechnungsgrundlagen → 130.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten): ±0,10% v.M.
- Massedurchfluss (Gase): ±0,50% v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
  - Referenzbedingungen: ±0,0005 g/cm³
  - Felddichtekalibrierung: ±0,0005 g/cm³  
(gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  - Standarddichtekalibrierung: ±0,01 g/cm³  
(gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich → 134)
  - Sonderdichtekalibrierung: ±0,002 g/cm³  
(optional, gültiger Bereich: +5...+80 °C (+41...+176 °F) und 0...2,0 g/cm³)
- Temperatur: ±0,5 °C ± 0,005 · T °C; ±1 °F ± 0,003 · (T – 32) °F

Nullpunktstabilität

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

Beispiel maximale Messabweichung



**Durchflusswerte (Beispiele)**

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

Berechnungsgrundlagen → 130

**Wiederholbarkeit**

Berechnungsgrundlagen → 130

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

**Einfluss Messstofftemperatur**

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

**Einfluss Messstoffdruck**

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

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

**Berechnungsgrundlagen**

Abhängig vom Durchfluss:

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

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

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

Maximale Messabweichung

Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf den Impuls-/Frequenzausgang.  
Die Messabweichung beim Stromausgang beträgt zusätzlich typisch ±5 µA.  
Berechnungsgrundlagen → 132.

- Masse- und Volumendurchfluss (Flüssigkeiten):  
±0,05% v.M. (PremiumCal, für Massedurchfluss)  
±0,10% v.M.
- Massedurchfluss (Gase):  
±0,35% v.M.
- Dichte (Flüssigkeiten)
  - Referenzbedingungen: ±0,0005 g/cm³
  - Felddichtekalibrierung: ±0,0005 g/cm³  
(gültig nach einer Felddichtekalibrierung unter Prozessbedingungen)
  - Standarddichtekalibrierung: ±0,01 g/cm³  
(gültig über den gesamten Temperaturbereich und Dichtebereich → 134)
  - Sonderdichtekalibrierung: ±0,001 g/cm³  
(optional, gültiger Bereich: +5...+80 °C (+41...+176 °F) und 0,0...2,0 g/cm³)
- Temperatur: ±0,5 °C ± 0,005 · T °C; ±1 °F ± 0,003 · (T – 32) °F

Nullpunktstabilität

DN		Nullpunktstabilität	
[mm]	[inch]	[kg/h] bzw. [l/h]	[lb/min]
350	14	137	5,03

Beispiel maximale Messabweichung

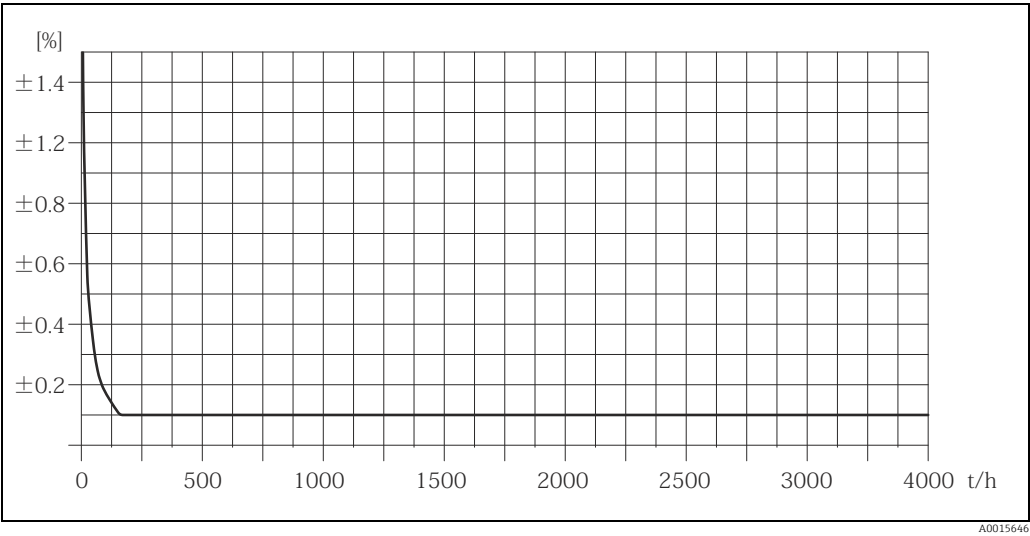


Abb. 58: Max. Messabweichung in % v.M. (Beispiel: Promass 83X, DN 350)

*Durchflusswerte (Beispiel DN 350 (14"))*

Turn down	Durchfluss	
	[kg/h]	[lb/min]
1 : 500	8200	301,4
1 : 100	41 000	1507
1 : 50	82 000	3014
1 : 20	205 000	7535
1 : 10	410 000	15070
1 : 1	4 100 000	150700

Berechnungsgrundlagen → 132

**Wiederholbarkeit**

Berechnungsgrundlagen → 132.

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

**Einfluss Messstofftemperatur**

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

**Einfluss Messstoffdruck**

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

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

**Berechnungsgrundlagen**

Abhängig vom Durchfluss:

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

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

## 10.7 Montage

Einbauhinweise →  13

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

Verbindungskabellänge Getrenntausführung max. 20 m (65 ft)

Systemdruck →  14

## 10.8 Umgebung

Umgebungstemperaturbereich

Messaufnehmer und -umformer:

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



Hinweis!

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

Lagerungstemperatur -40...+80 °C (-40...+175 °F), vorzugsweise bei +20 °C (+68 °F)

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

Stoßfestigkeit Gemäß IEC 60068-2-31

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

CIP-Reinigung ja

SIP-Reinigung ja

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

## 10.9 Prozess

Messstofftemperaturbereich

### Messaufnehmer

*Promass F, A, P*

–50...+200 °C (–58...+392 °F)

*Promass F (Hochtemperatur-Ausführung):*

–50...+350 °C (–58...+662 °F)

*Promass H:*

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

*Promass I, S*

–50...+150 °C (–58...+302 °F)

*Promass E*

–40...+140 °C (–40...+284 °F)

*Promass O*

–40...+200 °C (–40...+392 °F)

*Promass X*

–50...+180 °C (–40...+356 °F)

### Dichtungen

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

Keine innen liegenden Dichtungen

*Promass A*

Keine innen liegenden Dichtungen.

Bei Montagesets mit angeschraubten Anschlüssen:

Viton: –15...+200 °C (–5...+392 °F)


EPDM: –40...+160 °C (–40...+320 °F)

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

Kalrez: –20...+275 °C (–4...+527 °F);

Messstoffdichte

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

Nenndruck Schutzbehälter 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 →  145.

#### Druckbereiche Schutzbehälter:

*Promass A:*

25 bar (362 psi)

*Promass E:*

Kein Nenndruck Schutzbehälter vorhanden

*Promass F:*

DN 8...50 (3/8...2"): 40 bar (580 psi)

DN 80 (3"): 25 bar (362 psi)

DN 100...150 (4...6"): 16 bar (232 psi)

DN 250(10"): 10 bar (145 psi)

*Promass H:*



Hinweis!

Nur ein Nenndruck für Promass H; Werte für Tantal Ausführung verwenden:

■ DN 8...25 (3/8...1"): 25 bar (362 psi)

■ DN 40...0 (1½...2"): 16 bar (232 psi)

*Promass I:*

40 bar (580 psi)

*Promass P:*

DN 8...25 (3/8...1"): 25 bar (362 psi)

DN 40 (1½"): 16 bar (232 psi)

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

*Promass S:*

DN 8...25 (3/8...1"): 25 bar (362 psi)

DN 40 (1½"): 16 bar (232 psi)

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


*Promass O:*

16 bar (232 psi)





*Promass X:*

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

---

Druck-Temperatur-Kurven 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 →  145.




Berstscheibe	<p>Um die Sicherheit zu erhöhen, kann eine Geräteausführung mit Berstscheibe mit einem Auslösedruck von 10...15 bar (145...218 psi) (Promass X: 5,5...6,5 bar (80...94 psi)) verwendet werden.</p> <p>Spezielle Montagehinweise beachten →  19.</p>
Durchflussgrenze	<p>Siehe Angaben im Kapitel "Messbereich" →  108</p> <p>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".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Der minimal empfohlene Endwert beträgt ca. 1/20 des max. Endwertes</li> <li>■ Für die häufigsten Anwendungen sind 20...50% des maximalen Endwertes als ideal anzusehen</li> <li>■ Bei abrasiven Medien, z.B. feststoffbeladenen Flüssigkeiten, ist ein tiefer Endwert zu wählen (Strömungsgeschwindigkeit &lt; 1 m/s (3 ft/s)).</li> <li>■ Bei Gasmessungen gilt:             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Strömungsgeschwindigkeit in den Messrohren sollte die halbe Schallgeschwindigkeit (0,5 Mach) nicht überschreiten</li> <li>– Der max. Massedurchfluss ist abhängig von der Dichte des Gases: Formel →  109</li> </ul> </li> </ul>
Druckverlust	Zur Berechnung des Druckverlusts: Produktauswahlhilfe <i>Applicator</i> (→  86).

## 10.10 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 →  145

### Gewicht

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

### Gewicht (SI-Einheiten)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Promass X / DN 1)	350
Kompaktausführung	555
Getrenntausführung	553

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

Gewicht (US-Einheiten)

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

Promass F / DN	3/8"	½"	1"	1 ½"	2"	3"	4"	6"	10"*
Kompaktausführung	24	26	31	42	66	121	212	340	882
Kompaktausführung Hochtemperatur	–	–	32	–	68	123	–	–	–
Getrenntausführung	20	22	26	37	62	117	207	335	878
Getrenntausführung Hochtemperatur	–	–	30	–	65	120	–	–	–
* mit 10" in Anlehnung an ASME B16.5 Cl 300 Flansche									

Promass E / DN	3/8"	½"	1	1 ½"	2"	3"
Kompaktausführung	18	18	22	33	49	69
Getrenntausführung	13	13	18	29	44	64

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Werkstoffe

### Gehäuse Messumformer

- Kompaktausführung
  - Kompaktausführung: pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
  - Edelstahlgehäuse (II2G/Zone 1): rostfreier Stahl 1.4404/CF3M
  - Edelstahlgehäuse: rostfreier Stahl 1.4301/ASTM 304
  - Fensterwerkstoff: Glas oder Polycarbonat
- Getrenntausführung
  - Getrenntes Feldgehäuse: pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
  - Wandaufbaueinheit: pulverlackbeschichteter Aluminiumdruckguss
  - Fensterwerkstoff: Glas

### Gehäuse Messaufnehmer / Schutzbehälter

*Promass F:*

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

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

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

*Promass X, O:*

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

### Anschlussgehäuse Messaufnehmer (Getrenntausführung)

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

## Prozessanschlüsse

### Promass F:

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

### Promass F (Hochtemperatur-Ausführung):

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

### Promass E:

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

### Promass A:

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

### Promass H:

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

### Promass I:

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

### Promass S:

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

- DIN 11864-2 Form A (Bundflansch mit Nut) → Rostfreier Stahl 1.4435/316L
- Gewindestutzen DIN 11851 / DIN 11864-1, Form A / ISO 2853 / SMS 1145  
→ Rostfreier Stahl 1.4435/316L
- Tri-Clamp (OD-Tubes) → Rostfreier Stahl 1.4435/316L
- Clamp mit aseptischer Verbindung DIN 11864-3, Form A → Rostfreier Stahl 1.4435/316L
- Clamp mit Rohrverschraubung DIN 32676/ISO 2852 → Rostfreier Stahl 1.4435/316L

*Promass P:*

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

*Promass O:*

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

*Promass X:*

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

**Messrohr(e)**

*Promass F:*

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

*Promass F (Hochtemperatur-Ausführung):*

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

*Promass E, S:*

- Rostfreier Stahl 1.4539/904L

*Promass A:*

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

*Promass H:*

- Zirkonium 702/R 60702
- Tantal 2.5W

*Promass I:*

- Titan Grade 9
- Titan Grade 2 (Flanschscheibe)

*Promass P:*

- Rostfreier Stahl 1.4435/316L

*Promass O:*

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

*Promass X:*

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

### **Dichtungen**

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

Geschweißte Prozessanschlüsse ohne innenliegende Dichtungen


*Promass A:*

Geschweißte Prozessanschlüsse ohne innenliegende Dichtungen.

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

---

Prozessanschluss

→  140

## 10.11 Bedienbarkeit

### Anzeigeelemente

- Flüssigkristall-Anzeige: beleuchtet, vierzeilig mit je 16 Zeichen
- Anzeige individuell konfigurierbar für die Darstellung unterschiedlicher Messwert- und Statusgrößen
- Bei Umgebungstemperaturen unter  $-20\text{ °C}$  ( $-4\text{ °F}$ ) kann die Ablesbarkeit des Displays beeinträchtigt werden.

### Bedienelemente

- Vor-Ort-Bedienung mit drei optischen Sensortasten (□/⊕/⊞)
- Anwendungsspezifische Kurzbedienmenüs (Quick-Setups) für die schnelle Inbetriebnahme

### Sprachpakete

Zur Verfügung stehende Sprachpakete für die Bedienung in verschiedenen Ländern:

Gültig bis Softwareversion 3.01.XX			
Bestellmerkmal	Option		Inhalt
Hilfsenergie; Anzeige	WEA	West-Europa und Amerika	Englisch, Deutsch, Spanisch, Italienisch, Französisch, Niederländisch, Portugiesisch
	EES	Ost-Europa/ Skandinavien	Englisch, Russisch, Polnisch, Norwegisch, Finnisch, Schwedisch, Tschechisch
	SEA	Süd- und Ost-Asien	Englisch, Japanisch, Indonesisch
	CN	China	Englisch, Chinesisch

Gültig ab Softwareversion 3.07.XX		
Bestellmerkmal	Option	Inhalt
Hilfsenergie; Anzeige	P, Q	Englisch, Deutsch, Spanisch, Italienisch, Französisch
	R, S	Englisch, Russisch, Portugiesisch, Niederländisch, Tschechisch
	T, U	Englisch, Japanisch, Schwedisch, Norwegisch, Finnisch
	4, 5	Englisch, Chinesisch, Indonesisch, Polnisch

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

### Fernbedienung

Bedienung via HART-Protokoll

## 10.12 Zertifikate und Zulassungen

### CE-Zeichen

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

### C-Tick Zeichen

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

### Ex-Zulassung

Über die aktuell lieferbaren Ex-Ausführungen (ATEX, FM, CSA, IECEx, NEPSI usw.) erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebsstelle Auskunft. Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Dokumentationen, die Sie bei Bedarf anfordern können.




Zertifizierung HART	<p>Das Durchflussgerät hat alle durchgeführten Testprozeduren erfolgreich bestanden und ist durch die HCF (Hart Communication Foundation) zertifiziert und registriert. Das Messgerät erfüllt somit alle Anforderungen der nachfolgend genannten Spezifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zertifiziert nach HART Revisionsstand 5 und 7 (Gerätezertifizierungsnummer: auf Anfrage)</li> <li>■ Das Messgerät kann auch mit zertifizierten Geräten anderer Hersteller betrieben werden (Interoperabilität)</li> </ul>
Lebensmitteltauglichkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3A-Zulassung (alle Messsysteme, außer Promass H, O und X)</li> <li>■ EHEDG-geprüft (alle Messsysteme, außer Promass E, H, O und X)</li> </ul>
Druckgerätezulassung	<p>Die Messgeräte sind mit oder ohne PED (Pressure Equipment Directive) bestellbar. Wenn ein Gerät mit PED benötigt wird, muss dies explizit bestellt werden. Bei Geräten mit Nennweiten kleiner oder gleich DN 25 (1") ist dies weder möglich noch erforderlich.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mit der Kennzeichnung PED/G1/III auf dem Messaufnehmer-Typenschild bestätigt Endress+Hauser die Konformität mit den "Grundlegenden Sicherheitsanforderungen" des Anhangs I der Druckgeräte-richtlinie 97/23/EG.</li> <li>■ Geräte mit dieser Kennzeichnung (mit PED) sind geeignet für folgende Messstoffarten: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fluide der Gruppe 1 und 2 mit einem Dampfdruck von größer oder kleiner gleich 0,5 bar (7,3 psi)</li> <li>– Instabile Gase</li> </ul> </li> <li>■ Geräte ohne diese Kennzeichnung (ohne PED) sind nach guter Ingenieurspraxis ausgelegt und hergestellt. Sie entsprechen den Anforderungen von Art.3 Abs.3 der Druckgeräte-richtlinie 97/23/EG. Ihr Einsatzbereich ist in den Diagrammen 6 bis 9 im Anhang II der Druckgeräte-richtlinie 97/23/EG dargesellt.</li> </ul>
Funktionale Sicherheit	SIL-2: gemäß IEC 61508/IEC 61511-1 (FDIS)
Externe Normen, Richtlinien	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ EN 60529 Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code).</li> <li>■ EN 61010-1 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte.</li> <li>■ IEC/EN 61326 "Emission gemäß Anforderungen für Klasse A". Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen).</li> <li>■ NAMUR NE 21 Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln der Prozess- und Labortechnik.</li> <li>■ NAMUR NE 43 Vereinheitlichung des Signalpegels für die Ausfallinformation von digitalen Messumformern mit analogem Ausgangssignal.</li> <li>■ NAMUR NE 53 Software von Feldgeräten und signalverarbeitenden Geräten mit Digitalelektronik.</li> </ul>

## 10.13 Bestellinformationen

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

## 10.14 Zubehör

Für Messumformer und Messaufnehmer sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser separat bestellt werden können →  86.

## 10.15 Ergänzende Dokumentation

- Durchfluss-Messtechnik (FA00005D)
- Beschreibung Gerätefunktionen Promass 83 (BA00060D)
- Ex-Zusatzdokumentationen: ATEX, FM, CSA, IECEx NEPSI
- Sonderdokumentation:
  - Handbuch für die Funktionale Sicherheit Promass 80, 83 (SD00077D)
- Technische Information
  - Promass 80A, 83A (TI00054D)
  - Promass 80E, 83E (TI00061D)
  - Promass 80F, 83F (TI00101D)
  - Promass 80H, 83H (TI00074D)
  - Promass 80I, 83I (TI00075D)
  - Promass 80P, 83P (TI00078D)
  - Promass 80S, 83S (TI00076D)
  - Promass 83O (TI00112D)
  - Promass 83X (TI00110D)

# Index

## A

Abfüllen .....	34
Anschluss	
siehe Elektrischer Anschluss	
Anwendungsbereiche .....	4
Anzeige	
Drehen der Anzeige .....	24
Vor-Ort-Anzeige .....	31
Applicator (Auslege-Software) .....	87
Ausfallsignal .....	111
Ausgangssignal .....	111
Auslaufstrecken .....	20
Austausch	
Dichtungen .....	85
Außenreinigung .....	85

## B

Bedienung	
FieldCare .....	39
Funktionsmatrix .....	35
Gerätebeschreibungsdateien .....	40
HART-Handbediengerät .....	39
Beheizung der Messaufnehmer .....	19
Bestellcode	
Messumformer .....	8
Zubehörteile .....	86
Bestellinformationen .....	145
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	4
Betriebssicherheit .....	5
Blöcke .....	35
Bürde .....	111

## C

CE-Zeichen .....	143
CE-Zeichen (Konformitätserklärung) .....	10
CIP-Reinigung .....	85
Code-Eingabe (Funktionsmatrix) .....	36
Commubox FXA195 .....	87
Commubox FXA195 (Elektrischer Anschluss) .....	29
C-Tick Zeichen .....	10, 143

## D

Datensicherung .....	69
Dichtungen	
Austausch, Ersatzdichtungen .....	85
Messstofftemperaturbereiche .....	134
Werkstoffe .....	142
Druckgerätezulassung .....	144
Drucküberwachungsanschlüsse .....	84
Druckverlust .....	136
Durchflussgrenze	
siehe Messbereich	
Durchflussrichtung .....	15–16

## E

Ein- und Auslaufstrecken .....	133
Einbaubedingungen	

Ein- und Auslaufstrecken .....	20
Einbaulage (vertikal, horizontal) .....	15
Einbaumaße .....	13
Einbauort .....	13
Falleitung .....	14
Systemdruck .....	14
Vibrationen .....	20
Einbauhinweise .....	133
Spezielle Einbauhinweise	
Promass F, E, H, P, S und O .....	17
Promass P und I mit exzentrischen Tri-Clamp .....	17
Promass P und I mit Hygieneanschlüssen .....	18
Einbaukontrolle (Checkliste) .....	24
Eingangssignal .....	110–111
Einlaufstrecken .....	20
Einsatzbedingungen .....	133
Elektrischer Anschluss	
Commubox FXA195 .....	29
HART-Handbediengerät .....	29
Kabelspezifikationen (Getrenntausführung) .....	26
Schutzart .....	30
Elektronikplatinen (Ein-/Ausbau)	
Feldgehäuse .....	100
Wandaufbaugeschäfte .....	102
Energieversorgung (Versorgungsspannung) .....	112
Entsorgung .....	105
Ersatzteile .....	99
Europäische Druckgeräte-richtlinie .....	144
Ex-Zulassung .....	143
Ex-Zusatzdokumentation .....	5

## F

Falleitung .....	14
F-Chip .....	84
Fehlerarten (System- und Prozessfehler) .....	37
Fehlermeldungen	
Bestätigen von Fehlermeldungen .....	37
Prozessfehler (Applikationsfehler) .....	95
Systemfehler (Gerätefehler) .....	90
Fehlersuche und -behebung .....	89
Fernbedienung .....	143
Field Xpert .....	39
Field Xpert SFX100 .....	29
FieldCare .....	39
Fieldcheck (Test- und Simulationsgerät) .....	88
Frequenzausgang	
Technische Daten .....	111
Funktionen .....	35
Funktionsbeschreibungen	
siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"	
Funktionsgruppen .....	35
FXA193 .....	88
FXA195 .....	87

## G

Galvanische Trennung .....	111
Gefahrenstoffe .....	105

Gerätebeschreibungsdateien .....	40
Gerätebezeichnung .....	6
Gerätefunktionen siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"	
Gewicht .....	137
SI-Einheiten .....	137
US-Einheiten .....	138
Gruppen .....	35

## H

HART	
Elektrischer Anschluss .....	29
Fehlermeldungen .....	42
Handbediengerät .....	39
Kommandoklassen .....	38
Kommando-Nr. ....	42
HOME-Position (Anzeige Betriebsmodus) .....	31

## I

Impulsausgang siehe Frequenzausgang	
Inbetriebnahme	
Nullpunktabgleich .....	80
zwei Stromausgänge .....	70
Installation siehe Einbaubedingungen	
Installationskontrolle .....	57
Isolation von Messaufnehmern .....	20

## K

Kabeleinführungen	
Schutzart .....	30
Technische Angaben .....	112
Kabelspezifikationen (Getrenntausführung) .....	26
Kommunikation .....	38
Konformitätserklärung (CE-Zeichen) .....	10

## L

Lagerung .....	12
Lebensmitteltauglichkeit .....	144
Leistungsaufnahme .....	112
Life Cycle Management .....	88

## M

Messbereich .....	108–110
Messdynamik .....	110
Messeinrichtung .....	6
Messgenauigkeit	
Einfluss Messstoffdruck .....	126
Einfluss Messstofftemperatur .....	126, 132
Promass A .....	113
Promass E .....	115
Promass F .....	117
Promass H .....	120
Promass I .....	122
Promass O .....	124
Promass P .....	127
Promass S .....	129
Promass X .....	131
Messgrößen .....	108

Messprinzip .....	108
Messstoffdichte .....	134
Messstoffdruckbereich .....	135
Messstofftemperaturbereiche .....	134
Messumformer	
Drehen Feldgehäuse (Aluminium) .....	21
Drehen Feldgehäuse (Edelstahl) .....	21
Elektrischer Anschluss .....	26
Montage Wandaufbaugehäuse .....	22
Montage Messaufnehmer siehe Einbau Messaufnehmer	
Montage Wandaufbaugehäuse .....	22

## N

Nenndruck siehe Messstoffdruckbereich	
Nullpunktabgleich .....	80

## P

Programmiermodus	
freigeben .....	36
sperren .....	37
Prozessanschlüsse .....	142
Prozessfehler	
Definition .....	37
Prozessfehlermeldungen .....	95
Pulsierender Durchfluss	
Quick Setup .....	61
Pumpen, Einbauort, Systemdruck .....	14

## Q

Quick Setup	
Pulsierender Durchfluss .....	61

## R

Referenzbedingungen .....	113
Registrierte Warenzeichen .....	10
Reinigung	
Außenreinigung .....	85
CIP-Reinigung .....	85, 133
SIP-Reinigung .....	85
Relaisausgang .....	111
Reparatur .....	105
Rücksendung von Geräten .....	105

## S

Schaltausgang siehe Relaisausgang	
Schleichmengenunterdrückung .....	111
Schutzart .....	30, 133
Schutzbehälter	
Druckbereich .....	135
Gasspülung, Drucküberwachungsanschlüsse .....	84
Schwingungsfestigkeit .....	133
S-DAT (HistoROM) .....	84
Seriennummer .....	8–9
Sicherheitshinweise .....	5
Sicherheitssymbole .....	5
Sicherung, Austausch .....	104
SIL (Funktionale Sicherheit) .....	5, 144

SIP-Reinigung .....	85
Software	
Anzeige Messverstärker .....	57
Versionen (Historie) .....	105
Sprachpakete .....	143
Spülanschlüsse .....	84
Statuseingang	
Technische Daten .....	110
Störungssuche und -behebung .....	89
Stromausgang	
Konfiguration aktiv/passiv .....	70
Technische Daten .....	111
Stromeingang	
Konfiguration aktiv/passiv .....	71
Technische Daten .....	111
Systemfehler	
Definition .....	37
Systemfehlermeldungen .....	90
<b>T</b>	
T-DAT	
Verwalten (Datensicherung, Geräteaustausch) ....	69
T-DAT (HistoROM) .....	84
Temperaturbereiche	
Lagerungstemperatur .....	133
Messstofftemperatur .....	134
Umgebungstemperatur .....	133
Transport Messaufnehmer .....	11
Typenschild	
Anschlüsse .....	9
Messaufnehmer .....	8
<b>U</b>	
Umgebungstemperatur .....	133
<b>V</b>	
Verbindungskabellänge .....	133
Verdrahtung	
siehe Elektrischer Anschluss	
Versorgungsausfall .....	112
Versorgungsspannung (Energieversorgung) .....	112
Vibrationen .....	20, 133
Vor-Ort-Anzeige	
siehe Anzeige	
<b>W</b>	
W@M .....	88
Wandaufbaugeschäuse, Montage .....	22
Warenannahme .....	11
Wärmeisolation, allgemeine Hinweise .....	20
Wartung .....	85
Werkstoffbelastungskurven .....	135
Werkstoffe .....	139
<b>Z</b>	
Zertifikate .....	10
Zubehörteile .....	86
Zulassungen .....	10

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

---