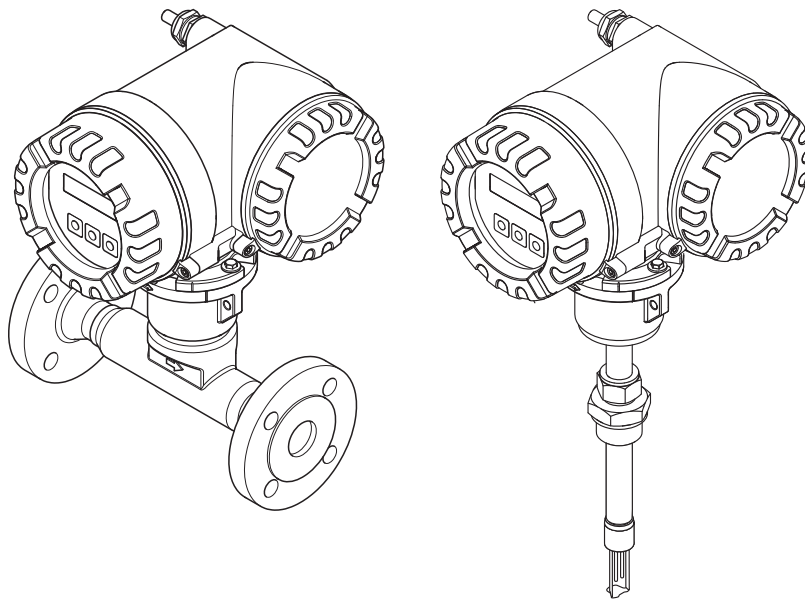


# Betriebsanleitung **Proline t-mass 65**

Thermisches Massedurchfluss-Messgerät



# Inhalt




<b>1</b>	<b>Hinweise zum Dokument</b>	<b>3</b>
1.1	Darstellungskonventionen	3
<b>2</b>	<b>Sicherheitshinweise</b>	<b>5</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
2.2	Montage, Inbetriebnahme, Bedienung	5
2.3	Betriebssicherheit	6
2.4	Rücksendung	6
2.5	Produktsicherheit	6
<b>3</b>	<b>Identifizierung</b>	<b>7</b>
3.1	Gerätebezeichnung	7
3.2	Zertifikate und Zulassungen	10
3.3	Eingetragene Marken	10
<b>4</b>	<b>Montage</b>	<b>11</b>
4.1	Warenannahme, Transport und Lagerung	11
4.2	Einbaubedingungen	12
4.3	Einbau	19
4.4	Einbaukontrolle	27
<b>5</b>	<b>Elektrischer Anschluss</b>	<b>28</b>
5.1	Anschluss der Getrenntausführung	28
5.2	Anschluss der Messeinheit	30
5.3	Schutzart	33
5.4	Anschlusskontrolle	34
<b>6</b>	<b>Bedienung</b>	<b>35</b>
6.1	Anzeige- und Bedienelemente	35
6.2	Kurzanleitung zur Funktionsmatrix	36
6.3	Fehlermeldungen	38
6.4	Kommunikation	39
<b>7</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>50</b>
7.1	Installations- und Funktionskontrolle	50
7.2	Messgerät einschalten	50
7.3	Quick-Setup	50
7.4	Konfiguration	61
7.5	Abgleich	65
7.6	Datenspeicher (HistoROM)	66
<b>8</b>	<b>Wartung</b>	<b>67</b>
8.1	Außenreinigung	67
8.2	Rohrreinigung	67
8.3	Messaufnehmerreinigung	67
8.4	Austausch von Dichtungen	68
8.5	Vor-Ort-Kalibrierung	68
8.6	Nachkalibrierung	68

<b>9</b>	<b>Zubehör</b>	<b>69</b>
9.1	Gerätespezifisches Zubehör	69
9.2	Kommunikationsspezifisches Zubehör	69
9.3	Servicespezifisches Zubehör	70
<b>10</b>	<b>Störungsbehebung</b>	<b>71</b>
10.1	Fehlersuchanleitung	71
10.2	Systemfehlermeldungen	72
10.3	Prozessfehlermeldungen	76
10.4	Prozessfehler ohne Anzeigemeldung	76
10.5	Verhalten der Ausgänge bei Störung	78
10.6	Ersatzteile	79
10.7	Rücksendung	86
10.8	Entsorgung	86
10.9	Software-Historie	87
<b>11</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>88</b>
11.1	Anwendungsbereiche	88
11.2	Arbeitsweise und Systemaufbau	88
11.3	Eingang	88
11.4	Ausgang	89
11.5	Energieversorgung	90
11.6	Leistungsmerkmale	90
11.7	Montage	92
11.8	Umgebung	92
11.9	Prozess	93
11.10	Konstruktiver Aufbau	94
11.11	Bedienbarkeit	97
11.12	Zertifikate und Zulassungen	97
11.13	Bestellinformationen	99
11.14	Zubehör	99
11.15	Ergänzende Dokumentation	99
	<b>Index</b>	<b>100</b>






# 1 Hinweise zum Dokument

## 1.1 Darstellungskonventionen








### 1.1.1 Warnhinweissymbole

Symbol	Gerätebesonderheit und Inhalt des Dokuments
 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.
 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.
 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.




### 1.1.2 Elektrische Symbole

Symbol	Bedeutung
 A0011197	Gleichstrom Eine Klemme, an der Gleichspannung anliegt oder durch die Gleichstrom fließt.
 A0011198	Wechselstrom Eine Klemme, an der (sinusförmige) Wechselspannung anliegt oder durch die Wechselstrom fließt.
 A0011200	Erdanschluss Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.
 A0011199	Schutzleiteranschluss Eine Klemme, die geerdet werden muss, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.
 A0011201	Äquipotenzialanschluss Ein Anschluss, der mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden werden muss: Dies kann z.B. eine Potenzialausgleichsleitung oder ein sternförmiges Erdungssystem sein, je nach nationaler bzw. Firmenpraxis.

### 1.1.3 Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
 A0011182	Erlaubt Kennzeichnet Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.
 A0011183	Zu bevorzugen Kennzeichnet Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind.
 A0011200	Verboten Kennzeichnet Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.
 A0011193	Tipp Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
 A0011194	Verweis auf Dokumentation Verweist auf die entsprechende Dokumentation zum Gerät.
 A0011195	Verweis auf Seite Verweist auf die entsprechende Seitenzahl.
1., 2., 3. ...	Handlungsschritte
✓	Ergebnis einer Handlungssequenz
 A0013562	Hilfe im Problemfall

### 1.1.4 Symbole für Grafiken

Symbol	Bedeutung
1, 2, 3 ...	Positionsnummern
A, B, C ...	Ansichten
A-A, B-B, C-C...	Positionsnummern
 A0013441	Durchflussrichtung
 A0011187	Explosionsgefährdeter Bereich Kennzeichnet den explosionsgefährdeten Bereich.
 A0011187	Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich) Kennzeichnet den nicht explosionsgefährdeten Bereich.



## 2 Sicherheitshinweise

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das in dieser Betriebsanleitung beschriebene Messgerät ist ausschließlich zum Messen des Masseflusses von Gasen (z.B. kg, Nm<sup>3</sup> sft<sup>3</sup>) zu verwenden. Gleichzeitig misst es auch die Gas-temperatur. Das Messgerät kann für das Messen einer vorgegebenen Auswahl an reinen Gasen oder von Gasgemischen konfiguriert werden.

Beispiele:

- Luft
- Sauerstoff
- Stickstoff
- Kohlenstoffdioxid
- Argon usw.

Bei korrosiven, gesättigten und schmutzigen Gasen ist bei der Messung Vorsicht geboten. In diesen Fällen Ihre Endress+Hauser Vertriebszentrale kontaktieren. Instabile Gase oder Gase welche von Endress+Hauser als ungeeignet angesehen werden sind zu vermeiden. Die Messgeräte sind nicht ausgelegt für Flüssigkeiten oder Messstoffe im flüssigen Zustand.

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




### 2.2 Montage, Inbetriebnahme, Bedienung

Folgende Punkte sind zu beachten:


- Montage, elektrische Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung des Messgeräts 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.
- 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 Bediener 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 Messgerät 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).
- Grundsätzlich zu beachten sind die in Ihrem Land geltenden Vorschriften bezüglich Öffnen und Reparieren von elektrischen Geräten.

## 2.3 Betriebssicherheit

Folgende Punkte sind zu beachten:

- Messgeräte, 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).
- Verbrennungsgefahr! Beim Durchleiten heißer Messstoffe durch das Messrohr erhöht sich die Oberflächentemperatur des Messaufnehmergehäuses. Es muss mit Temperaturen nahe der Messstofftemperatur gerechnet werden. Bei erhöhter Messstofftemperatur den Schutz vor heißen Oberflächen sicherstellen.
- Das Messgerät 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.
- Das separate Dokument über die Druckgeräte-richtlinie muss für die in der Kategorie II oder III gemäß der Druckgeräte-richtlinie installierten Messgeräte beachtet werden.
- Der Hersteller behält sich vor, technische Daten ohne spezielle Ankündigung dem entwicklungstechnischen Fortschritt anzupassen. Über die Aktualität und eventuelle Erweiterungen dieser Betriebsanleitung gibt Ihre Endress+Hauser Vertriebszentrale Auskunft.

## 2.4 Rücksendung

- Keine Messgeräte zurücksenden, wenn diese nicht mit letzter Sicherheit von allen gesundheitsgefährdenden Stoffen vollständig gereinigt wurden, z.B. in Ritzen eingedrungene oder durch Kunststoff diffundierte Stoffe.
- Kosten, die aufgrund mangelhafter Reinigung des Messgeräts für eine eventuelle Entsorgung oder für Personenschäden (Verätzungen usw.) entstehen, werden dem Betreiber in Rechnung gestellt.
- Dazu die Massnahmen auf →  86 beachten.

## 2.5 Produktsicherheit

Dieses Messgerät ist nach dem Stand der Technik und guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Es erfüllt die einschlägigen Normen und Vorschriften nach EN 61010-1 "Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte". Wenn das Messgerät unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird, können jedoch Gefahren von ihm ausgehen.

## 3 Identifizierung

### 3.1 Gerätebezeichnung

Das Messgerät "t-mass 65" besteht aus den folgenden Komponenten:

- Messumformer "t-mass 65"
- Messaufnehmer "t-mass F", "t-mass I"

Zwei Ausführungen sind lieferbar:

- Kompaktausführung: Messumformer und Messaufnehmer bilden eine mechanische Einheit.
- Getrenntausführung: Messumformer und Messaufnehmer werden getrennt voneinander installiert.

#### 3.1.1 Typenschild Messumformer

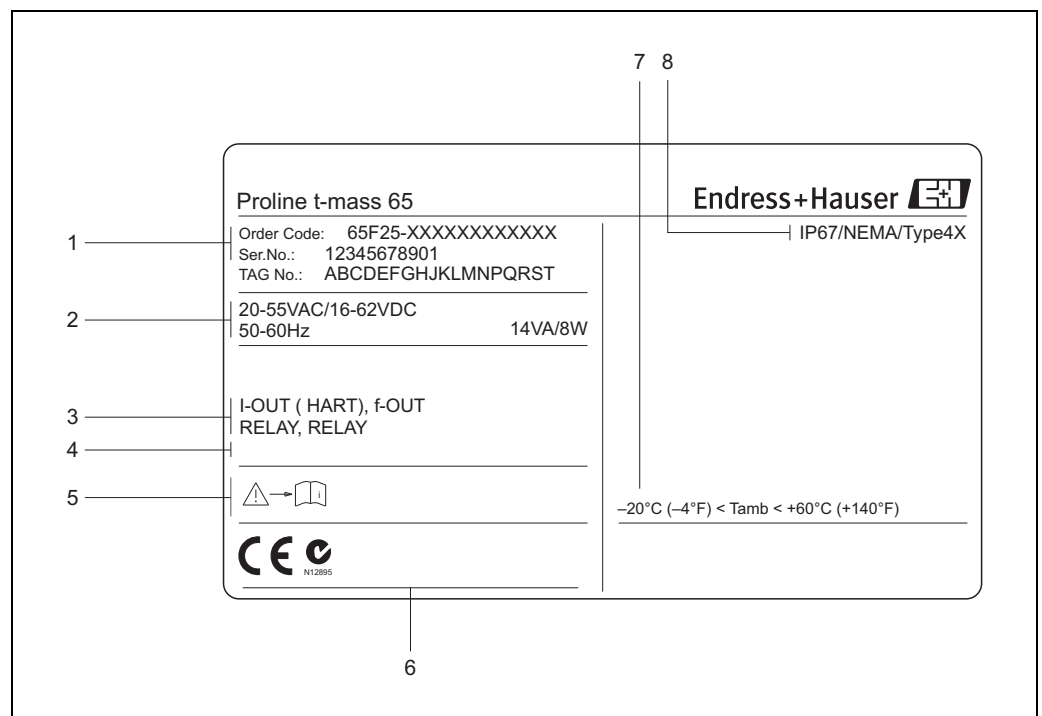
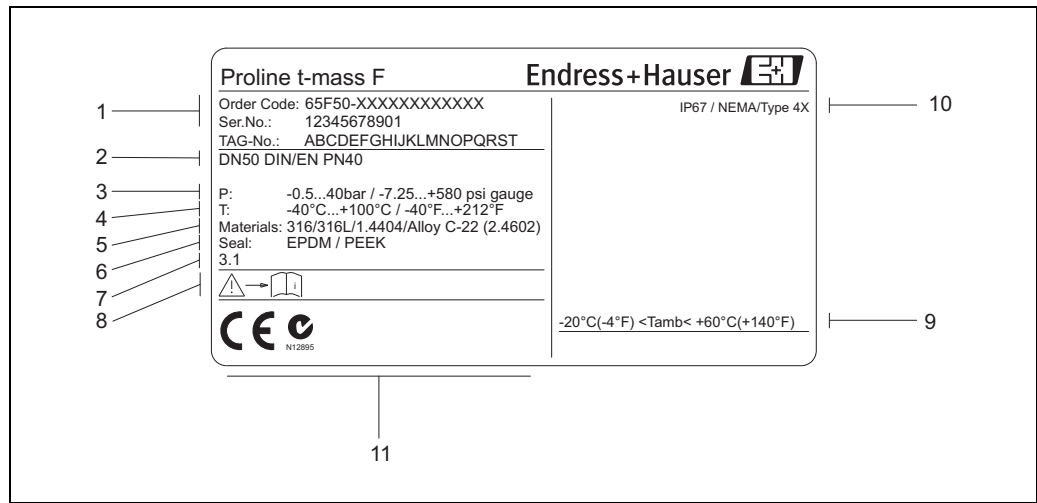


Abb. 1: Typenschildangaben für Messumformer "t-mass 65" (Beispiel)

- 1 Bestellcode, Seriennummer: die Bedeutung der einzelnen Buchstaben und Ziffern kann den Angaben der Auftragsbestätigung entnommen werden.
- 2 Energieversorgung, Frequenz, Leistungsaufnahme
- 3 Verfügbare Ein- und Ausgänge
- 4 Raum für Zusatzinformationen bei Sonderprodukten
- 5 Gerätedokumentation beachten
- 6 Raum für Zertifikate, Zulassungen und weitere Zusatzinformationen zur Ausführung
- 7 Zulässige Umgebungstemperatur
- 8 Schutzart

### 3.1.2 Typenschild Messaufnehmer



A0005512

Abb. 2: Typenschildangaben für Messaufnehmer "t-mass F" (Beispiel)



- 1 Bestellcode, Seriennummer: die Bedeutung der einzelnen Buchstaben und Ziffern kann den Angaben der Auftragsbestätigung entnommen werden.
- 2 Nennweite
- 3 Druckbereich
- 4 Temperaturbereich
- 5 Werkstoff Messrohr
- 6 Dichtungswerkstoff
- 7 Raum für Zusatzinformationen bei Sonderprodukten
- 8 Gerätedokumentation beachten
- 9 Zulässige Umgebungstemperatur
- 10 Schutzart
- 11 Raum für Zertifikate, Zulassungen und weitere Zusatzinformationen zur Ausführung



### 3.1.3 Typenschild für Anschlüsse

See operating manual  
Betriebsanleitung beachten  
Observer manuel d'instruction

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

1 Ser.No.: XXXXXXXXXXXX

4  Supply /  
Versorgung /  
Tension d'alimentation 

L1/L+	1	2		20(+)/21(-)	22(+)/23(-)	24(+)/25(-)	26(+)/27(-)
N/L-							
PE 							

5

Active: 0/4...20mA, RL max. = 700 Ohm Passive: 4...20mA, max. 30VDC, Ri < 150 Ohm (HART: RL.min. = 250 OHM)	I-OUT (HART)				A
fmax = 1kHz Passive: 30VDC, 250mA	f-OUT			P	
fmax = 1kHz Passive: 30VDC, 250mA	f-OUT		P		
3...30VDC, Ri = 5kOhm	STATUS-IN	X			

6 Ex-works / ab-Werk / réglages usine

7 Device SW: XX.XX.XX

8 Communication: XXXXXXXXXXXXXXXX

9 Drivers:

Date: 01. MAI 2009

Update 1

Update 2

319475-00XX

10

A0013819

Abb. 3: Typenschild-Spezifikationen für Messumformer-Anschlüsse (Beispiel)

- 1 Seriennummer
- 2 Mögliche Konfiguration des Stromausgangs
- 3 Mögliche Konfiguration der Relaiskontakte
- 4 Klemmenbelegung, Energieversorgungskabel: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC  
Klemme Nr. 1: L1 für AC, L+ für DC  
Klemme Nr. 2: N für AC, L- für DC
- 5 An Eingängen und Ausgängen anliegende Signale, mögliche Konfiguration und Klemmenbelegung (20...27),  
siehe auch "Elektrische Werte von Eingängen/Ausgängen", → 88
- 6 Aktuell installierte Version der Geräte-Software
- 7 Installierte Kommunikationsart, z.B.: HART, PROFIBUS DP usw.
- 8 Informationen zur aktuellen Kommunikations-Software (Geräteversion und Gerätebeschreibung),  
z.B.: Dev. 01 / DD 01 für HART
- 9 Datum der Herstellung
- 10 Laufende Updates zu in den Punkten 6 bis 9 angegebenen Daten

### 3.2 Zertifikate und Zulassungen

Dieses Messgerät ist nach dem Stand der Technik und guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Es erfüllt 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 Messgerät erfüllt somit die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Messgeräts mit der Anbringung des CE-Zeichens.

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

### 3.3 Eingetragene Marken

KALREZ® und VITON®

Eingetragene Marken der Firma DuPont Performance Elastomers L.L.C., Wilmington, USA

AMS™

Eingetragene Marke der Firma Emerson Process Management, St. Louis, USA

HART®

Eingetragene Marke der HART Communication Foundation, Austin, USA

HistoROM™, S-DAT®, T-DAT™, F-CHIP®, FieldCare®, Field Xpert™, FieldCheck®, Applicator®, t-mass®

Eingetragene oder angemeldete Marken der Unternehmen der Endress+Hauser Gruppe

## 4 Montage

### 4.1 Warenannahme, Transport und Lagerung


#### 4.1.1 Warenannahme

Nach der Warenannahme folgende Punkte kontrollieren:

- Ist die Verpackung oder der Inhalt unbeschädigt?
- Ist die gelieferte Ware vollständig und stimmt mit der Bestellung überein?

#### 4.1.2 Transport zur Messstelle

Folgende Hinweise beim Auspacken oder beim Transport zur Messstelle beachten:

- Das Messgerät ist im mitgelieferten Behältnis zu transportieren.
- Die auf den Prozessanschlüssen montierten Schutzscheiben oder -kappen verhindern mechanische Beschädigungen an den Dichtflächen sowie Verschmutzungen im Messrohr bei Transport und Lagerung. Die Schutzscheiben oder Schutzkappen erst unmittelbar vor der Montage entfernen.
- Messgeräte der Nennweiten  $> DN 40$  ( $1\frac{1}{2}"$ ) dürfen für den Transport nicht am Messumformergehäuse oder am Anschlussgehäuse der Getrenntausführung angehoben werden →  4. Für den Transport Tragriemen verwenden und diese um beide Prozessanschlüsse legen. Ketten sind zu vermeiden, da diese das Gehäuse beschädigen können.



Warnung!

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

Während des Transports darauf achten, dass sich das Messgerät nicht ungewollt dreht oder abrutscht.

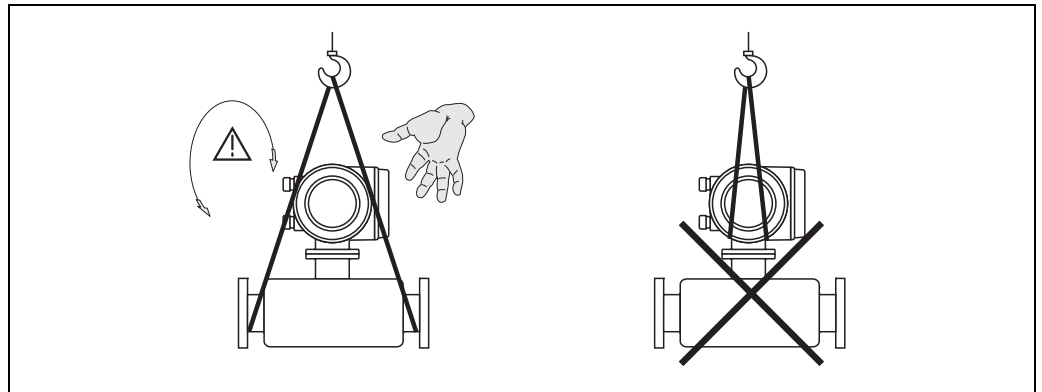


Abb. 4: Transporthinweise für Messaufnehmer mit  $> DN 40$  ( $> 1\frac{1}{2}"$ )



#### 4.1.3 Lagerung

Folgende Punkte beachten:


- 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  $+20\text{ °C}$  ( $+68\text{ °F}$ ).
- Die auf den Prozessanschlüssen montierten Schutzscheiben oder Schutzkappen erst unmittelbar vor der Montage entfernen.
- Während der Lagerung darf das Messgerät nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden, um unzulässig hohe Oberflächentemperaturen zu vermeiden.
- Messgeräte, welche mit speziellen Versiegelungen oder Verpackungen für Sauerstoffanwendungen ausgeliefert wurden, müssen bis zum Einbau versiegelt und verpackt bleiben.

## 4.2 Einbaubedingungen

Folgende Punkte beachten:

- Das thermische Messprinzip reagiert sehr empfindlich auf Strömungsstörungen.
- Die empfohlenen Einlauf- und Auslaufanforderungen sind zu beachten.
- Bei der zugehörigen Verrohrung und beim Einbau ist gute Ingenieurpraxis anzuwenden.
- Richtige Ausrichtung und Orientierung des Messaufnehmers ist sicherzustellen.
- Vorrichtungen verwenden, die Kondensation vermindern oder verhindern (z.B. Kondensatsammelgefäß, Wärmeisolation usw.).
- Die höchstzulässigen Umgebungstemperaturen →  92 und der Messstofftemperaturbereich →  93 sind zu beachten.
- Das Messgerät an einer schattigen Stelle montieren oder eine Wetterschutzhaube verwenden.
- Bei Messaufnehmern mit hohem Eigengewicht ist aus mechanischen Gründen und zum Schutz der Rohrleitung eine Abstützung empfehlenswert.

### 4.2.1 Einbaumaße

Die Abmessungen und Einbaulängen des Messaufnehmers und -umformers sind in den "Technischen Informationen" des jeweiligen Messgerätes zu finden, welche im PDF-Format unter [www.endress.com](http://www.endress.com) heruntergeladen werden können. Eine Liste der verfügbaren "Technischen Informationen" ist im Kapitel "Ergänzende Dokumentation" auf →  99 zu finden.

### 4.2.2 Systemdruck und pulsierende Strömung

Kolbenpumpen und manche Verdichtersysteme können starke Prozessdruckschwankungen erzeugen, welche das Strömungsprofil stören können. Dies kann einen zusätzlichen Messfehler hervorrufen. Diese Druckimpulse müssen durch geeignete Maßnahmen reduziert werden, wie z.B:

- Verwendung von Ausdehnungsbehältern
- Verwendung von Einlaufdiffusoren
- Verlagerung des Messgeräts weiter stromabwärts

Um pulsierenden Durchfluss und Öl-/Schmutzverunreinigung in Druckluftanwendungen zu vermeiden, wird empfohlen das Messgerät hinter Filter-, Trocknungs- und Speichervorrichtungen zu montieren.

Das Messgerät nicht direkt nach dem Verdichter einbauen.

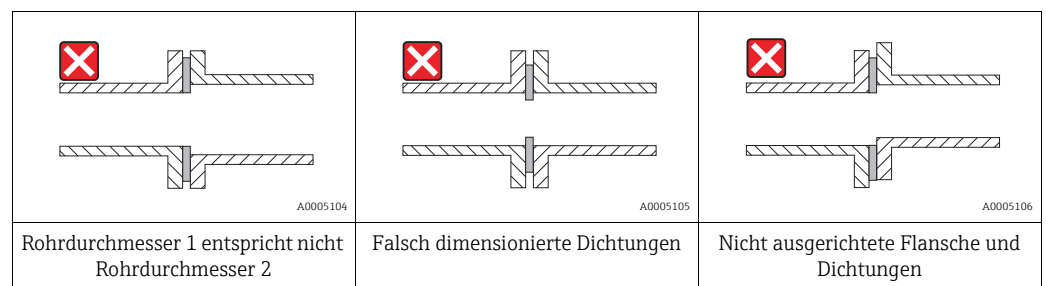
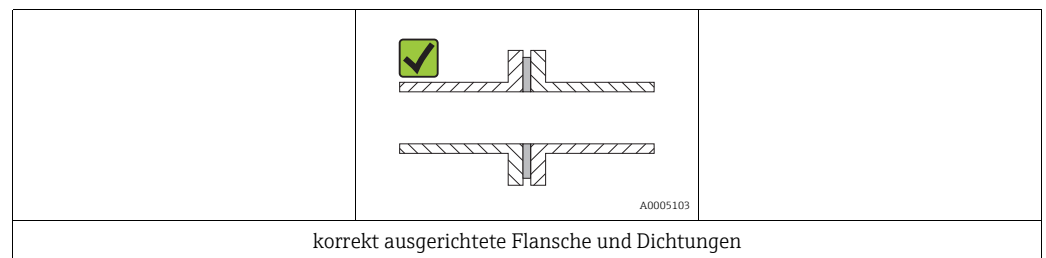


### 4.2.3 Anforderungen an die Rohrleitungen

Beim Einbau sollte jederzeit fachgerecht vorgegangen und folgende Punkte beachtet werden:

- Fachgerechte Vorbereitung, Schweißtechnik und Abschlussarbeiten
- Korrekt dimensionierte Dichtungen
- Korrekt ausgerichtete Flansche und Dichtungen
- Rohrleitung und Messgerät sollten an der Verbindungsstelle einen möglichst geringen Durchmessersprung besitzen. Die maximale Abweichung der Durchmesser beträgt:
  - 1 mm (0.04 in) bei Durchmessern < DN 200 (8")
  - 3 mm (0.12 in) bei Durchmessern ≥ DN 200 (8")

Weitere Informationen sind in der ISO-Norm 14511 zu finden.

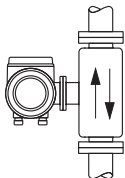
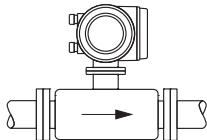
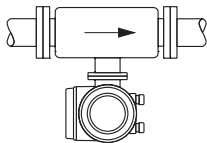
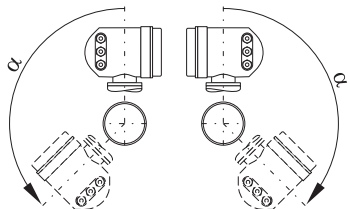


**Achtung!**

Nach dem Einbau muß die Rohrleitung frei von Verschmutzungen und Partikeln sein, um Beschädigungen an den Thermofühlern zu vermeiden.

4.2.4 Einbaulage

Sicherstellen, dass die Pfeilrichtung auf dem Messaufnehmer mit der Durchflussrichtung (Fließrichtung des Messstoffs durch die Rohrleitung) übereinstimmt.

		Flanschausführung		Einsteckausführung	
Vertikale Einbaulage					
  A0013785		Kompakt  ✓✓ ①	Getrennt  ✓✓ ①	Kompakt  ✓ ①, ②	Getrennt  ✓✓ ①
Horizontale Einbaulage, Messumformerkopf oben					
  A0013786		Kompakt/Getrennt  ✓✓ ②			
Horizontale Einbaulage, Messumformerkopf unten					
  A0013787		Kompakt/Getrennt  ✓ ③			
Schräge Einbaulage, Messumformerkopf unten					
  A0009897		Kompakt/Getrennt  ✓ ④			

- ✓✓ = Empfohlene Einbaulage  
✓ = In bestimmten Situationen empfohlene Einbaulage

- ① Bei gesättigten oder verunreinigten Gasen ist die aufwärtsgerichtete Strömung zu bevorzugen, um Kondensation oder Verschmutzung zu minimieren.  
② Nicht empfohlen bei hohen Vibrationen oder wenig stabilen Einbauten.  
③ Nur geeignet für saubere und trockene Gase. Diese Einbaulage nicht verwenden, wenn Ablagerungen oder Kondensat ständig vorhanden sind. Hier ist die schräge Einbaulage des Messaufnehmers zu verwenden.  
④ Schräge Einbaulage ( $\alpha = \text{ca. } 135^\circ \pm 10^\circ$ ), wenn Gas sehr feucht oder mit Wasser gesättigt ist (z.B. Faulgas, ungetrocknete Druckluft).

### 4.2.5 Einlauf- und Auslaufstrecken

Das thermische Messprinzip reagiert empfindlich auf Strömungsstörungen.

Generell sollte deshalb das Messgerät so weit wie möglich von der Strömungsstörung entfernt eingebaut werden. Weitere Informationen → ISO-Norm 14511.

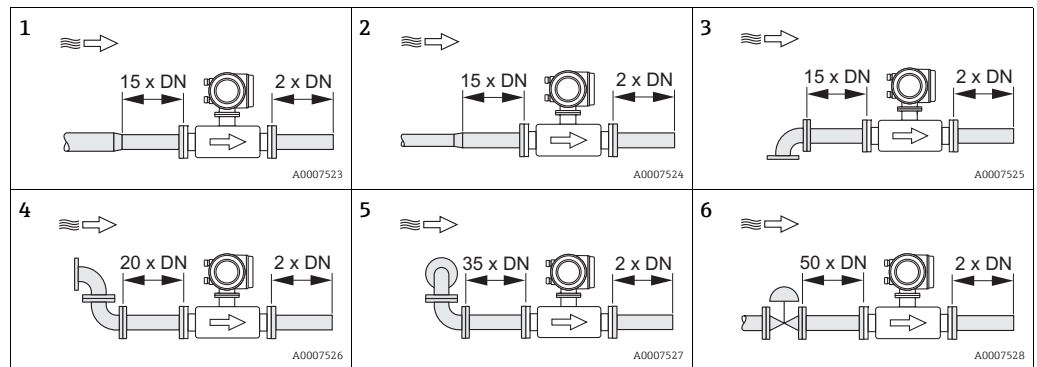


Hinweis!

- Wenn mehrere Strömungsstörungen vorhanden sind, ist die längste angegebene Einlaufstrecke einzuhalten. Wenn z.B. einlaufseitig vor Messgerät und Krümmer zusätzlich ein Regelventil liegt, so ist die empfohlene Einlaufstrecke für Regelventile zu wählen:  $50 \times \text{DN}$
- Bei sehr leichten Gasen (Helium, Wasserstoff) ist die empfohlene Einlaufstrecke zu verdoppeln.

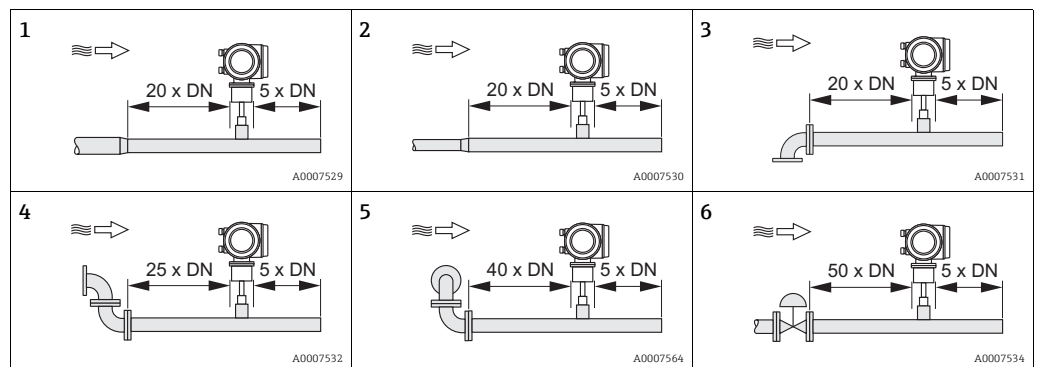
Empfohlene Ein- und Auslaufstrecken (ohne Strömungsgleichrichter):

Flanschausführung



1 = Reduktion, 2 = Erweiterung, 3 = 90°-Krümmer oder T-Stück, 4 = 2 × 90°-Krümmer, 5 = 2 × 90°-Krümmer dreidimensional, 6 = Regelventil

Einsteckausführung



1 = Reduktion, 2 = Erweiterung, 3 = 90°-Krümmer oder T-Stück, 4 = 2 × 90°-Krümmer, 5 = 2 × 90°-Krümmer dreidimensional, 6 = Regelventil oder Druckregelventil

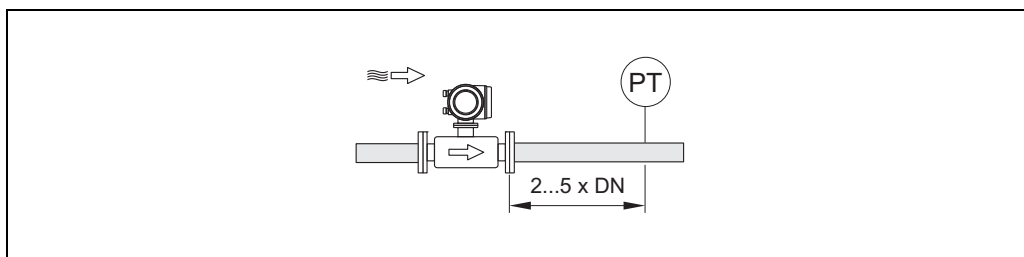


Hinweis!

Wenn es nicht möglich ist, die erforderlichen Einlaufstrecken einzuhalten, kann ein speziell gestalteter Lochplatten-Strömungsgleichrichter eingebaut werden (→ 16).

### Auslaufstrecken mit Druckmessstellen

Die Druckmessstelle sollte hinter der Messeinrichtung eingebaut werden. So wird eine potentielle Auswirkung des Drucktransmitters auf die Störung in der Messstelle vermieden.

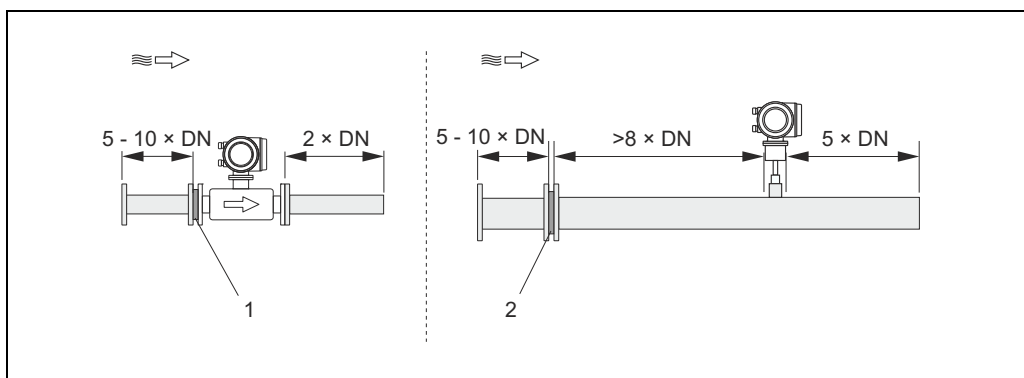


A0005114

Abb. 5: Einbau einer Druckmessstelle (PT = Drucktransmitter)

### Lochplatten-Strömungsgleichrichter

Wenn die empfohlene Einlaufstrecke nicht eingehalten werden kann, empfiehlt sich die Installation eines Lochplatten-Strömungsgleichrichters.



A0005115

Abb. 6: Empfohlenen Einlauf- und Auslaufstrecken bei Verwendung eines Strömungsgleichrichters.

1 = Strömungsgleichrichter bei der Flanschausführung, 2 = Strömungsgleichrichter bei der Einsteckausführung

### Lochplatten-Strömungsgleichrichter zur Verwendung mit Einsteckmessaufnehmer 65I

→ 69

Für den Anwendungsbereich DN 80...300 (3...12") empfiehlt sich die bekannte "Mitsubishi"-Bauweise. Eingebaut wird der Strömungsgleichrichter einlaufseitig in einem Abstand vom 8-fachen Rohrdurchmesser zum Messaufnehmer. Zudem ist einlaufseitig zum Strömungsgleichrichter eine Mindesteinlaufstrecke des 5-fachen Rohrdurchmessers erforderlich. Abhängig von den einlaufseitigen Störungen können Messabweichungen auftreten. Daher empfiehlt es sich möglichst lange Einlaufstrecken zu wählen.



#### Hinweis!

Bei Einsteckgeräten sollte die Einlaufstrecke nach dem Gleichrichter so lang wie möglich gewählt werden.

### Lochplatten-Strömungsgleichrichter (19 Loch) zur Verwendung mit Flanschmessaufnehmer 65F → 69

Hierbei handelt es sich um ein spezielles Endress+Hauser Design, welches für den Messaufnehmer t-mass F (DN 25...100, 1...4") konzipiert wurde. Die Anordnung der einzelnen Schraubenlöcher sowie deren Durchmesser kommen daher, dass derselbe Strömungsgleichrichter für verschiedene Flanschdruckstufen verwendet werden kann, z.B. für Cl. 150 wie auch für Cl. 300.

Der Strömungsgleichrichter und die Dichtungen werden zwischen Rohrleitungsflansch und Messgerät eingebaut → 7. Nur Normschrauben verwenden, die zu den Schraubenbohrungen passen, um eine korrekte Zentrierung des Strömungsgleichrichters zu gewährleisten. Dabei ist zu beachten, dass der Strömungsgleichrichter so montiert wird, dass die Kerbe in Richtung des Messumformers zeigt. Ein falscher Einbau könnte sich negativ auf die Messgenauigkeit auswirken.

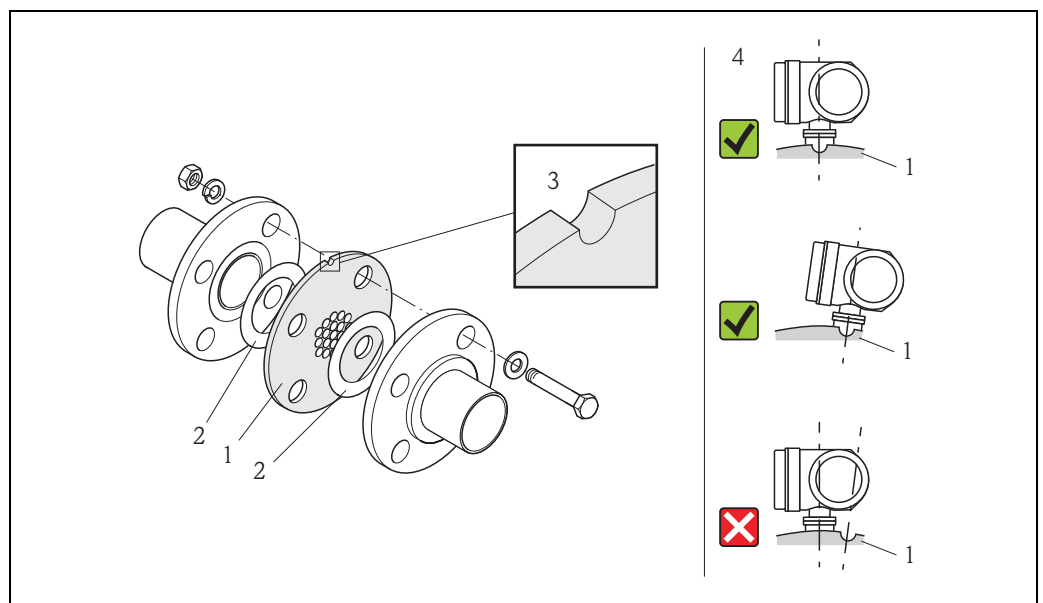


Abb. 7: Einbau des Strömungsgleichrichters (Beispiel)

1 = Lochplatten-Strömungsgleichrichter, 2 = Dichtung, 3 = Positionierkerbe, 4 = Positionierkerbe und Messumformer korrekt ausrichten

#### Hinweis

- Messaufnehmer t-mass F mit Strömungsgleichrichter kalibriert bestellen. Durch die gemeinsame Kalibrierung wird eine optimale Leistung erzielt. Wird der Strömungsgleichrichter separat bestellt und mit dem Messgerät verwendet, entsteht eine zusätzliche Messunsicherheit.
- Werden Gleichrichter anderer Anbieter eingesetzt, hat das Auswirkungen auf Strömungsprofil und Druckabfall und führt zu einer Beeinträchtigung der Messleistung.
- Schrauben, Muttern, Dichtungen usw. sind nicht im Lieferumfang enthalten und müssen bauseits bereit gestellt werden.

### 4.2.6 Beheizung

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

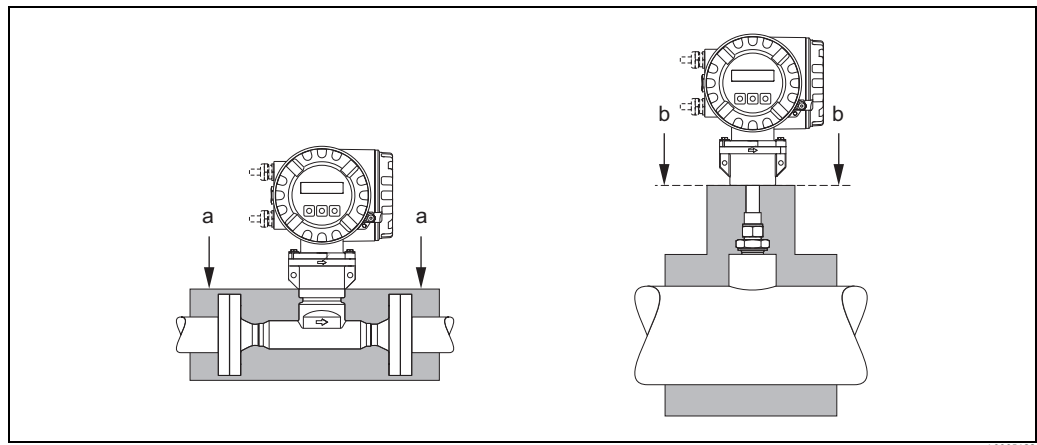


Achtung!

Überhitzungsgefahr der Messelektronik! Das Verbindungsstück zwischen Messaufnehmer und Messumformer sowie das Anschlussgehäuse der Getrenntausführung sind immer freizuhalten.

### 4.2.7 Wärmeisolation

Wenn das Gas sehr feucht oder mit Wasser gesättigt ist (z.B. Faulgas), dann sollten die Rohrleitung und das Messaufnehmergehäuse isoliert werden, damit sich keine Wassertropfen am Messfühler niederschlagen können.



A0005122

Abb. 8: Maximale Wärmeisolation für t-mass 65F und t-mass 65I

a Max. Isolierhöhe Flanschausführung

b Max. Isolierhöhe Einsteckausführung

### 4.2.8 Vibrationen



Achtung!

Starke Vibrationen können eine Beschädigung von Messgerät und Befestigung zur Folge haben.

Angaben über die zulässige Stoß- und Schwingungsfestigkeit → 92

## 4.3 Einbau

### 4.3.1 Einbau der Einsteckausführung

Der Messaufnehmer kann in einem Einschweißstutzen oder einem herausnehmbaren Einbauset eingebaut werden. Wird ein aufsteckbares Einbauset verwendet, ist die dort mitgelieferte Dokumentation zu beachten.

#### Montage des Einschweißstutzens

Nachfolgend wird der Einbau eines Endress+Hauser Einschweißstutzens beschrieben. Ist ein Einschweißstutzen bereits vorhanden oder wird ein kundenspezifisches Einbauset verwendet, ist mit dem nachfolgenden Kapitel "Berechnung der Einstecktiefe und Befestigung" fortzufahren.



Hinweis!

- Einbaulage sowie Ein- und Auslaufstellen berücksichtigen → 14 ff.
- Der Einschweißstutzen besteht aus rostfreiem Stahl 1.4404 (316/316L) (geeignete Schweißtechnik anwenden).



Achtung!

- Bei Einbau in einen rechteckigen Kanal mit dünner Wandstärken sind passende Haltewinkel für den Messaufnehmer zu verwenden. Um die Last zu verteilen, ist der Einschweißstutzen auf eine Grundplatte anzuschweißen. Andernfalls kann die Befestigung so instabil sein, dass der Kanal beschädigt wird.



Warnung!

- Diese Anleitung gilt nur für den Einbau an drucklosen Rohren, ohne Vorhandensein von Gas und bei berührungssicherer Temperatur.

1. In das Rohr ein Loch von  $\varnothing 31,0 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$  ( $1,22 \pm 0,019''$ ) bohren oder schneiden.
2. Ränder entgraten.
3. Kante des Einschweißstutzens in der Öffnung versenken, senkrecht ausrichten und anschweißen → 9.

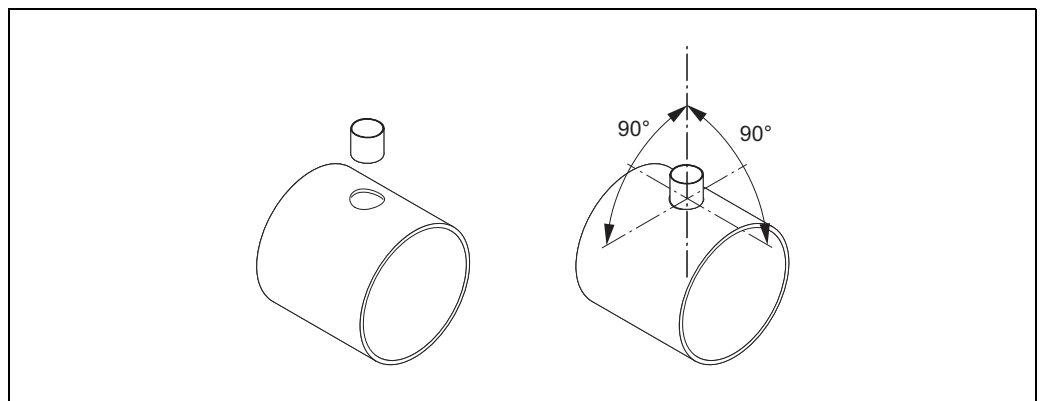


Abb. 9: Positionierung des Schweißstutzens auf dem Rohr (oder Kanal)

#### Berechnung der Einstecktiefe und Befestigung

Um eine optimale Messperformance sicherzustellen, muss der Einsteckmessaufnehmer in der korrekten Position im Rohr oder Kanal eingebaut werden (30 % des Innendurchmessers).

Das Messaufnehmerrohr ist auf seiner gesamten Länge mit einer in Millimetern und Zoll angegebenen Skala versehen, welche die Ausrichtung des Messaufnehmer auf die richtige Tiefe ermöglicht.

4. Berechnung der Einstecktiefe
  - mit Hilfe des Quick-Setup "Aufnehmer" → 53 oder

– unter Verwendung der nachfolgenden Abmessungen und Formeln

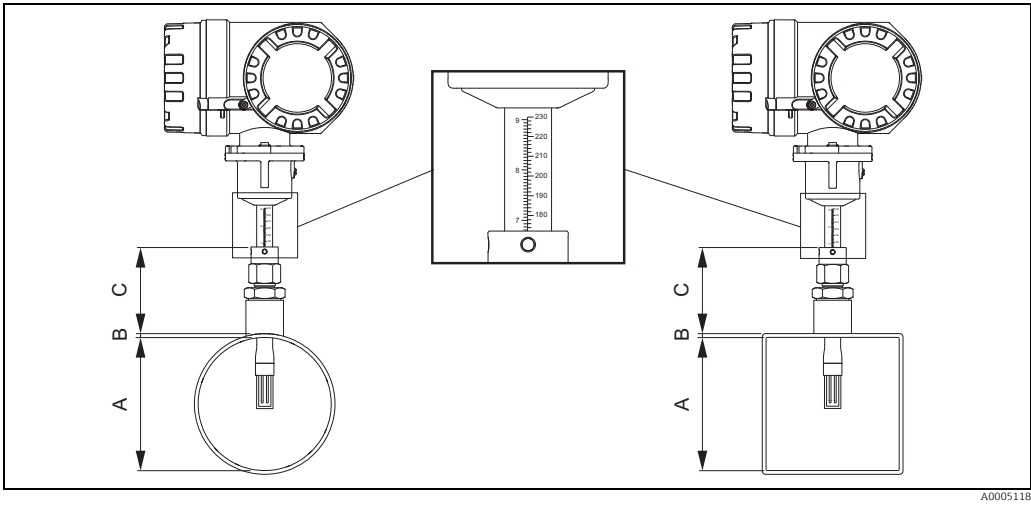


Abb. 10: Benötigte Abmessungen zur Berechnung der Einstecktiefe

- A Rohre: Innendurchmesser  
Kanäle: Innenmass
- B Wanddicke
- C Mass vom Rohr/Kanal bis zur Rohrverschraubung

Folgende Abmessungen werden zur Berechnung der Einstecktiefe benötigt:

A	<ul style="list-style-type: none"><li>• bei einem Runden Rohr: der Innendurchmesser (DN)</li><li>• bei einem rechteckigen Kanal:<ul style="list-style-type: none"><li>– bei senkrechtem Einbau des Messaufnehmers die innere Kanalhöhe</li><li>– bei waagrechtem Einbau des Messaufnehmers die innere Kanalbreite</li></ul></li></ul> <p> Hinweis! Mindestlänge der Abmessung A = 80 mm (3,15 in)</p>
B	Wandstärke Rohr / Kanal
C	Höhe des Einschweissstutzens am Rohr / Kanal, einschließlich Messaufnehmer-Rohrverschraubung oder Niederdruckmontageset (falls verwendet)



Hinweis!  
Ausführliche Berechnungsangaben sind aus der Technischen Information TI00069D zu entnehmen.

■ Berechnete Einstecktiefe =  $(0,3 \times A) + B + C + 2 \text{ mm}$  (0,08 in)

Berechneten Wert notieren.

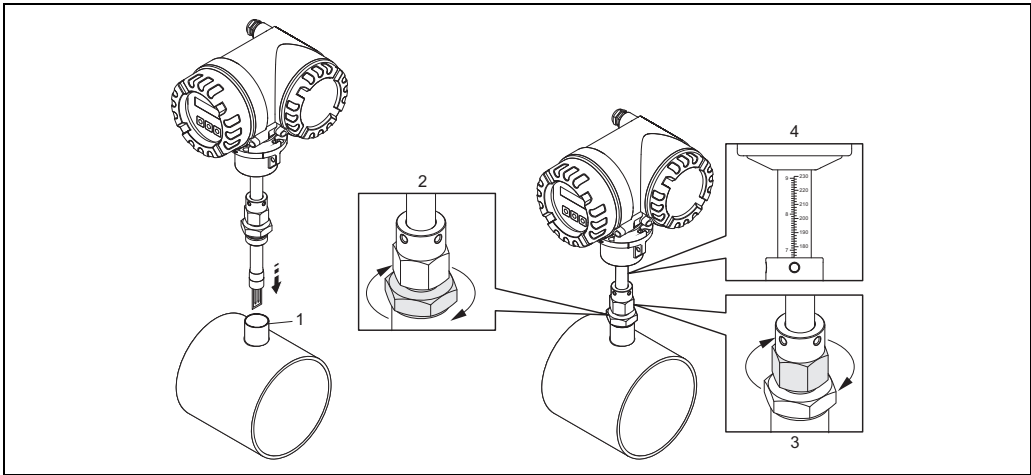


Abb. 11: Ausrichten des Messaufnehmers auf die berechnete Einstecktiefe



5. Den Messaufnehmer in den Stutzen (1) einsetzen und die untere Mutter der Rohrverschraubung (2) handfest festziehen.
  - ☞ Achtung!
    - NPT Gewinde: Gewindedichtband oder Dichtmasse verwenden.
    - G 1 A Gewinde: der mitgelieferte Dichtungsring muss eingebaut werden.
6. Obere Mutter der Rohrverschraubung (3) soweit anziehen, dass der Messaufnehmer noch justiert werden kann.
7. Die berechnete Einstecktiefe auf der Skala ablesen und den Messaufnehmer so ausrichten, dass der Wert mit dem oberen Ende der Rohrverschraubung übereinstimmt (4).
8. Die untere Mutter der Rohrverschraubung mit einem Schraubenschlüssel (42 mm)  $1\frac{1}{4}$  Umdrehungen festziehen.

### Einsteckausführung auf die Durchflussrichtung ausrichten

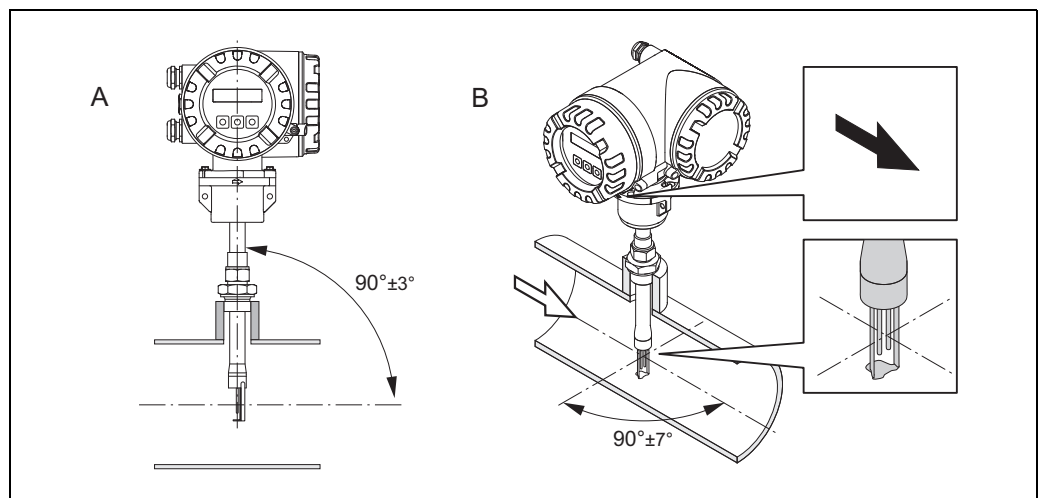


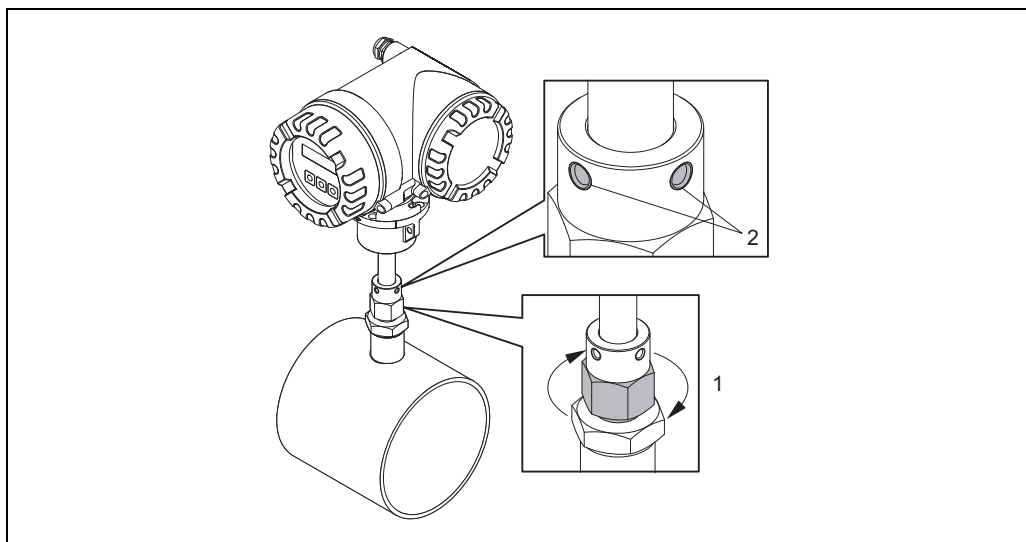
Abb. 12: Einsteckausführung auf die Durchflussrichtung ausrichten

9. Prüfen und sicherstellen, dass der Messaufnehmer am Rohr/Kanal vertikal  $90^\circ$  ausgerichtet ist (A). Messaufnehmer so drehen, dass der aufgezeichnete Pfeil mit der Durchflussrichtung übereinstimmt (B).



#### Hinweis!


Damit der Messfühler optimal der Gasströmung ausgesetzt ist, darf der Messaufnehmer um höchstens  $7^\circ$  aus dieser Ausrichtung gedreht werden.



A0010114

Abb. 13: Sicherung der Messaufnehmerposition

10. Rohrverschraubung (1) von Hand anziehen um die Position des Messaufnehmers zu sichern. Dann mit einem Gabelschlüssel 1¼ Umdrehungen im Uhrzeigersinn nachziehen
11. Beide Sicherungsschrauben (2) fixieren (Innensechskantschlüssel 3 mm (1/8")).  

 **Warnung!**  
Drehmoment beachten: 4 Nm (2,95 lbf ft)
12. Überprüfen, dass sich Messaufnehmer und -umformer nicht drehen.
13. Messstelle auf Dichtheit prüfen (max. Betriebsdruck).

### 4.3.2 Ausbau der Einsteckausführung



Warnung!

- Messgerät nicht unter Druck ausbauen! Den Gasfluss stoppen und die Prozessleitung drucklos machen.
- Bei giftigen, explosiven oder brennbaren Gasen muss die Rohrleitung, in der das Messgerät eingebaut ist, mit einem Inertgas ausgeblasen werden, um alle Spuren der verwendeten Gase zu entfernen.
- Sicherstellen, dass der Prozess während der Ausbaurbeiten nicht wieder aufgenommen werden kann.
- Anlage und Messgerät auf eine berührungssichere Temperatur abkühlen lassen (z.B.  $<50\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $<120\text{ }^{\circ}\text{F}$ )).

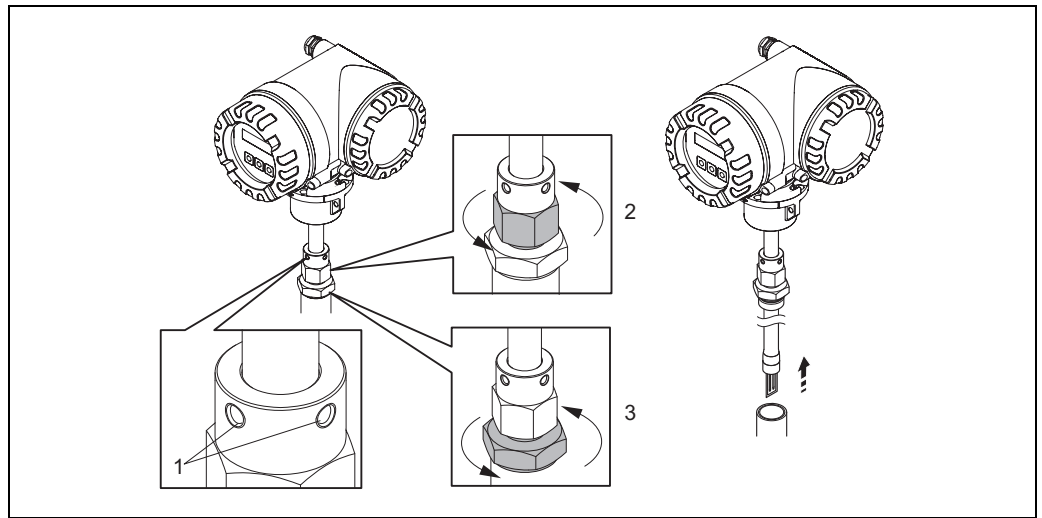


Abb. 14: Ausbau der Einsteckausführung.

1. Sicherungsschrauben lösen (1).
2. Die obere Mutter der Rohrverschraubung mit einem Schraubenschlüssel gegen den Uhrzeigersinn lösen (2).



Achtung!

Bei senkrechter Montage Messgerät nicht ins Rohr fallen lassen.

3. Die untere Mutter der Rohrverschraubung (3) abschrauben und Messaufnehmer herausnehmen.

### 4.3.3 Einbau der Flanschausführung

Die Pfeilrichtung am Messaufnehmergehäuse muss mit der tatsächlichen Fließrichtung in der Rohrleitung übereinstimmen.

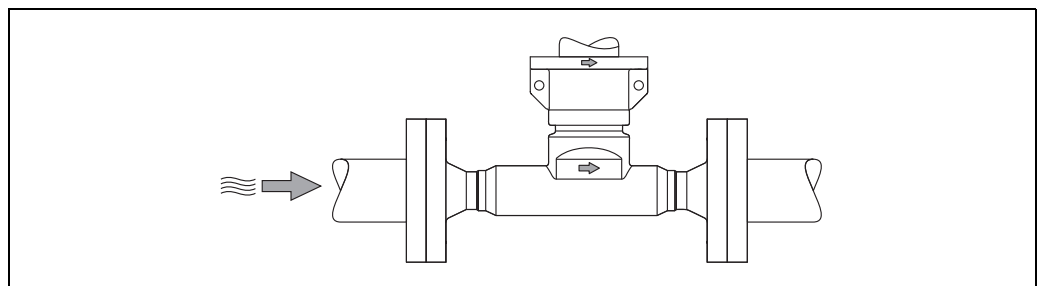


Abb. 15: Einbau in Durchflussrichtung

### 4.3.4 Messumformergehäuse drehen

#### Aluminium-Feldgehäuse drehen



##### Warnung!

Bei Messgeräten mit der Zulassung ATEX/IEC Ex, Zone 1 oder FM/CSA Cl. I Div. 1 ist die Drehmechanik anders als hier beschrieben. Die entsprechende Vorgehensweise ist in der Ex-spezifischen Dokumentation dargestellt → 99.

1. Beide Befestigungsschrauben lösen.

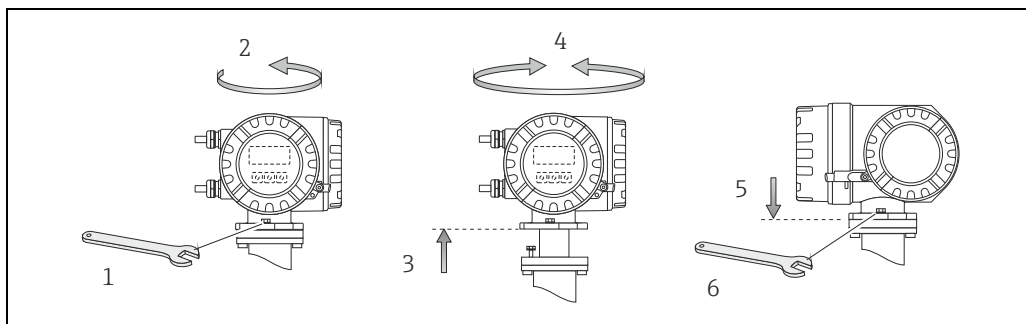


##### Achtung!

Spezialschraube! Schraube nicht ganz lösen oder durch eine andere ersetzen.

Nur Originalteile von Endress+Hauser verwenden.

1. Bajonettverschluss bis zum Anschlag drehen.
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 und Bajonettverschluss wieder einrasten.
5. Beide Befestigungsschrauben fest anziehen.

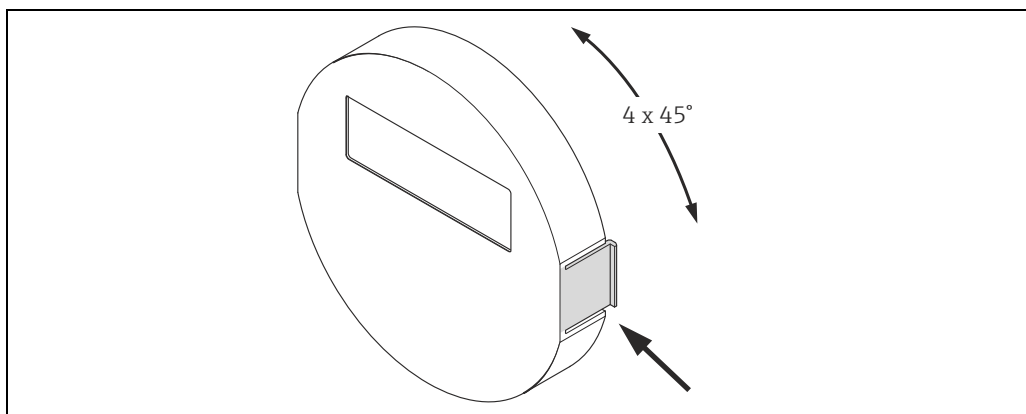


A0004302

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

### 4.3.5 Vor-Ort-Anzeige drehen

1. Die Abdeckung des Elektronikraums vom Messumformergehäuse abschrauben.
2. Die seitlichen Schnappklinken am Anzeigemodul drücken und das Modul von der Abdeckplatte des Elektronikraums abnehmen.
3. Die Anzeige in die gewünschte Position drehen ( $4 \times 45^\circ$  in beiden Richtungen) und dann wieder auf die Abdeckplatte des Elektronikraums aufsetzen.
4. Die Abdeckung des Elektronikraums wieder fest auf das Messumformergehäuse schrauben.



A0003236

Abb. 17: Drehen der Vor-Ort-Anzeige (Feldgehäuse)

### 4.3.6 Montage Wandaufbaugehäuse

Das Wandaufbaugehäuse kann auf folgende Arten montiert werden:

- Direkte Wandmontage
- Schalttafeleinbau → 26 (mit separatem Montageset, Zubehör) → 69
- Rohrmontage → 26 (mit separatem Montageset, Zubehör) → 69



Achtung!

- Der zulässige Umgebungstemperaturbereich  $-20...+60\text{ °C}$  ( $-4...+140\text{ °F}$ ), optional  $-40...+60\text{ °C}$  ( $-40...+140\text{ °F}$ ), darf am Einbauort nicht überschritten werden.
- Das Messgerät an einer schattigen Stelle montieren. Direkte Sonneneinstrahlung auf das Display vermeiden.
- Das Wandaufbaugehäuse so 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.

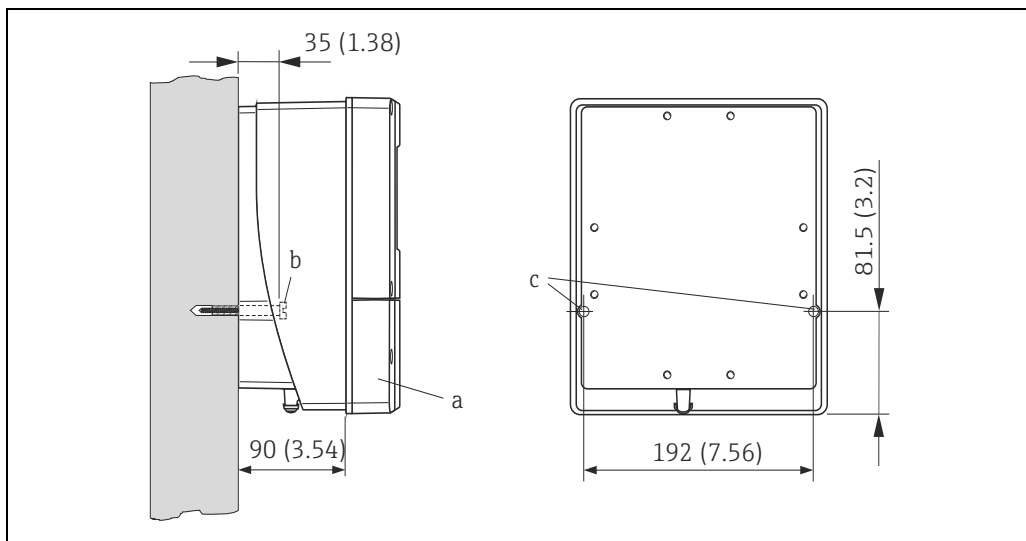
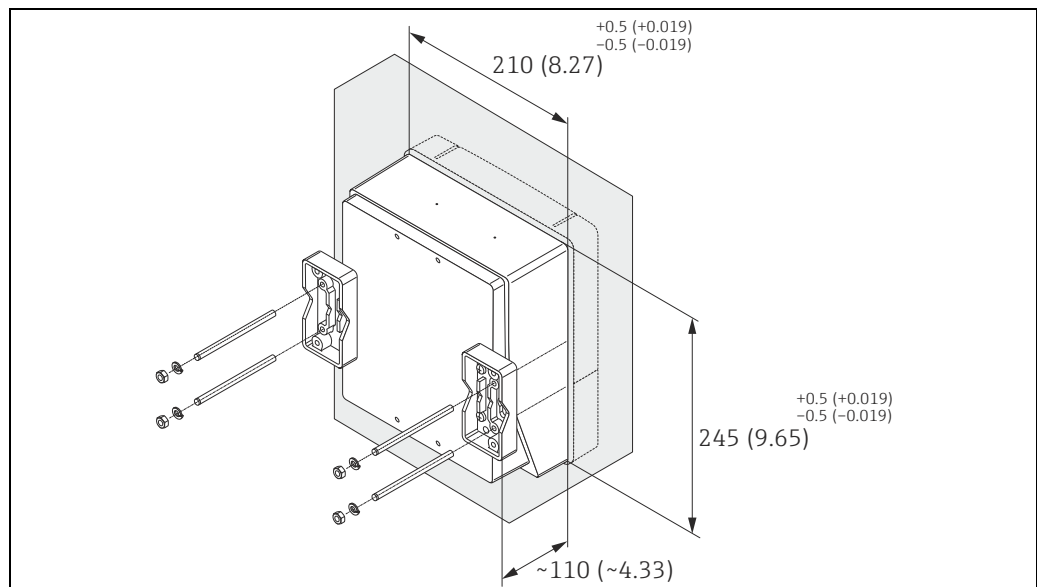


Abb. 18: Maßeinheit mm (in)

A0001130

**Schalttafeleinbau**

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



A0001131

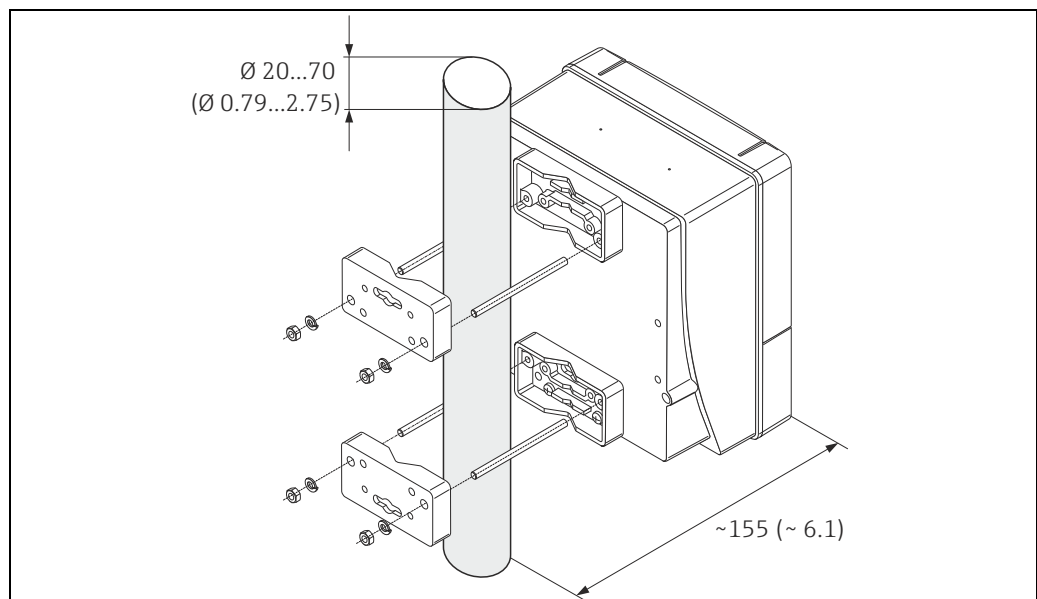
Abb. 19: Maßeinheit mm (in)

**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.















A0001132

Abb. 20: Maßeinheit mm (in)

## 4.4 Einbaukontrolle

Nach dem Einbau des Messgerätes in die Rohrleitung folgende Kontrollen durchführen:

Gerätezustand und -spezifikationen	Hinweise
Ist das Messgerät unbeschädigt (Sichtkontrolle)?	–
Entspricht das Messgerät den Messstellenspezifikationen wie Prozesstemperatur/-druck, Umgebungstemperatur, Messbereich usw.? Typenschild kontrollieren.	→  7
Einbau	Hinweise
Sind Rohr, Dichtung und Messgerät korrekt dimensioniert?	→  13
Fachgerechter Einbau, z.B. keinen Durchmessersprung an der Verbindungsstelle, korrekt dimensionierte Dichtungen?	→  13
Wurde die richtige Einbaulage für den Messaufnehmer gewählt, entsprechend dem Messaufnehmertyp, der Messstoffeigenschaften und der Messstofftemperatur?	→  14
Wurden die Ein- und Auslaufstrecken eingehalten?	→  15
Wurde der Strömungsgleichrichter korrekt eingebaut (falls vorhanden)?	→  16
Stimmt die Pfeilrichtung auf dem Messaufnehmer mit der tatsächlichen Fließrichtung in der Rohrleitung überein?	→  14
Ist bei der Einsteckausführung die Einstecktiefe korrekt?	→  19
Prozessumgebung / -bedingungen	Hinweise
Ist die Messeinrichtung gegen Feuchtigkeit und direkte Sonneneinstrahlung geschützt?	–
Ist die Messeinrichtung gegen Überhitzung geschützt?	→  18
Ist die Messeinrichtung gegen übermäßige Vibrationen geschützt?	→  18, →  92
Gasbeschaffenheit kontrollieren (z.B. Reinheit, Trockenheit, Sauberkeit)!	Passende Einbaulage wählen →  14

## 5 Elektrischer Anschluss



### Warnung!

Für den Anschluss von Ex-zertifizierten Messgeräten die entsprechenden Hinweise und Anschlussbilder in den spezifischen Ex-Zusatzdokumentationen zu dieser Betriebsanleitung beachten. Bei Fragen steht die Endress+Hauser Vertriebszentrale gerne zur Verfügung.



### Hinweis!

Das Messgerät besitzt keine interne Trennvorrichtung. Dem Messgerät deshalb einen Schalter oder Leistungsschalter zuordnen, mit welchem die Versorgungsleitung vom Netz getrennt werden kann.

## 5.1 Anschluss der Getrenntausführung



### Hinweis!

Für die Getrenntausführung wird kein Kabel mitgeliefert.

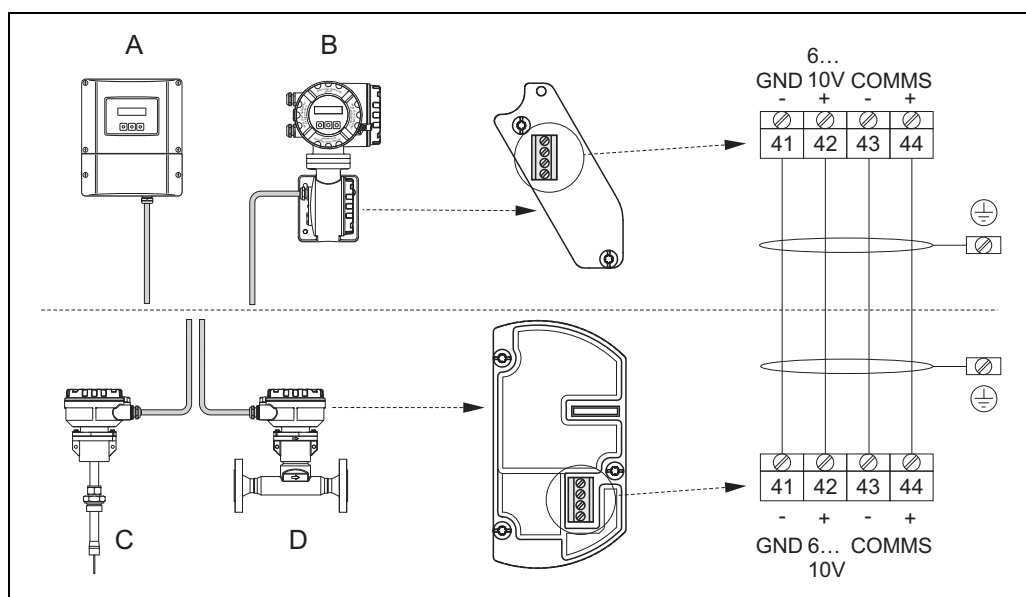
### 5.1.1 Anschluss Verbindungskabel Messaufnehmer/-umformer



### Warnung!

- Nach Entfernen der Elektronikabdeckung: Stromschlaggefahr durch aufgehobenen Berührungsschutz! Messgerät ausschalten, bevor interne Abdeckungen entfernt werden.
- Stromschlaggefahr. Den Schutzleiter mit dem Gehäuse-Erdanschluss verbinden, bevor die Energieversorgung angelegt wird.

1. Die Abdeckung des Anschlussraums nach Lösen der Befestigungsschrauben am Messumformer- und Messaufnehmergehäuse abnehmen.
2. Das Verbindungskabel durch die entsprechende Kabeleinführung führen.
3. Verdrahtung zwischen Messaufnehmer und Messumformer gemäß elektrischem Anschlussplan vornehmen (→ 21 oder Anschlussbild im Schraubdeckel; Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG)).
4. Anschlussklemmenraum oder Messumformergehäuse wieder verschließen.



A0005123

Abb. 21: Anschließen der Getrenntausführung

- A Wandaufbaugehäuse: Ex-freier Bereich und Zone 2 (ATEX II3G, FM/CSA) → siehe separate Ex-Dokumentation  
 B Wandaufbaugehäuse; Zone 1 (ATEX II2GD, IECEx, FM/CSA) → siehe separate Ex-Dokumentation  
 C Einsteckausführung Getrennt  
 D Flanschausführung Getrennt

Leitungsfarbe (falls von Endress+Hauser geliefert)

Klemme Nr.: 41 = weiss; 42 = braun; 43 = grün; 44 = gelb



### 5.1.2 Kabelspezifikation Verbindungskabel

Für die Getrenntausführung muss ein Kabel mit folgenden Spezifikationen verwendet werden:

- $2 \times 2 \times 0,5 \text{ mm}^2$  (20 AWG) PVC-Kabel mit gemeinsamer Abschirmung (2 verdrehte Leiterpaare)
- Leiterwiderstand:  $\leq 40 \Omega / \text{km}$  ( $\leq 131,2 \Omega / 1000 \text{ ft}$ )
- Betriebsspannung:  $\geq 250 \text{ V}$
- Temperaturbereich:  $-40 \dots +105 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-40 \dots +221 \text{ }^\circ\text{F}$ )
- Gesamtdurchmesser: 8,5 mm (0,335")
- Maximale Kabellänge: 100 m (328 ft)



Hinweis!

- Das Kabel muss in einer festen Verlegungsart installiert werden.
- Der Durchmesser des Kabels muss groß genug sein, um ein ausreichendes Abdichten der Kabelverschraubung zu ermöglichen → 90.

## 5.2 Anschluss der Messeinheit

### 5.2.1 Klemmenbelegung

#### Elektrische Werte für Eingänge

→ 88

#### Elektrische Werte für Ausgänge

→ 89

Bestellvariante	Klemmennummer (Eingänge/Ausgänge)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
<i>Nicht umrüstbare Kommunikationsplatinen (feste Belegung)</i>				
65F**_*****A 65I_*****A	-	-	Frequenzausgang	Stromausgang HART
65F**_*****B 65I_*****B	Relaisausgang	Relaisausgang	Frequenzausgang	Stromausgang HART
65F**_*****R 65I_*****R	-	-	Stromausgang 2 Ex i aktiv	Stromausgang 1 Ex i aktiv, HART
65F**_*****S 65I_*****S	-	-	Frequenzausgang Ex i passiv	Stromausgang Ex i Aktiv, HART
65F**_*****T 65I_*****T	-	-	Frequenzausgang Ex i passiv	Stromausgang Ex i Passiv, HART
65F**_*****U 65I_*****U	-	-	Stromausgang 2 Ex i passiv	Stromausgang 1 Ex i passiv, HART
<i>Umrüstbare Kommunikationsplatinen</i>				
65F**_*****C 65I_*****C	Relaisausgang 2	Relaisausgang 1	Frequenzausgang	Stromausgang, HART
65F**_*****D 65I_*****D	Statuseingang	Relaisausgang	Frequenzausgang	Stromausgang, HART
65F**_*****E 65I_*****E	Statuseingang	Relaisausgang	Stromausgang 2	Stromausgang 1, HART
65F**_*****L 65I_*****L	Statuseingang	Relaisausgang 2	Relaisausgang 1	Stromausgang, HART
65F**_*****2 65I_*****2	Relaisausgang	Stromausgang 2	Frequenzausgang	Stromausgang 1, HART
65F**_*****4 65I_*****4	Stromeingang	Relaisausgang	Frequenzausgang	Stromausgang, HART
65F**_*****5 65I_*****5	Statuseingang	Stromeingang	Frequenzausgang	Stromausgang HART
65F**_*****6 65I_*****6	Statuseingang	Stromeingang	Stromausgang 2	Stromausgang HART
65F**_*****8 65I_*****8	Statuseingang	Frequenzausgang	Stromausgang 2	Stromausgang HART

## 5.2.2 Anschluss Messumformer



### Warnung!

- **Stromschlaggefahr.** Vor dem Öffnen des Messgeräts die Energieversorgung ausschalten. Keinesfalls das Messgerät montieren oder verdrahten, während es an die Energieversorgung angeschlossen ist. Jede Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahme kann zu einer irreparablen Beschädigung der Elektronik führen.
- **Stromschlaggefahr.** Vor dem Anschließen der Energieversorgung die Schutz Erde an die Erdungsklemme am Gehäuse anschließen, wenn nicht besondere Schutzmaßnahmen ergriffen wurden (z.B. galvanisch getrennte Energieversorgung, SELV oder PELV).
- Die Spezifikationen auf dem Typenschild mit der örtlichen Versorgungsspannung und Frequenz vergleichen. Außerdem sind die im jeweiligen Land geltenden Vorschriften bezüglich des Installierens von elektrischen Geräten anzuwenden.

1. Anschlussklemmenraumdeckel (f) vom Messumformergehäuse abschrauben.
2. Das Energieversorgungskabel (a) und das Signalkabel (b) durch die jeweiligen Kabeleinführungen führen.
3. Verdrahtung durchführen:
  - Verdrahtungsplan (Aluminiumgehäuse) → 22
  - Verdrahtungsplan (Wandaufbaugeschäuse) → 23
  - Klemmenbelegung → 30
4. Anschlussklemmenraumdeckel (f) wieder auf das Messumformergehäuse schrauben.

### Anschließen des Aluminium-Feldgehäuses

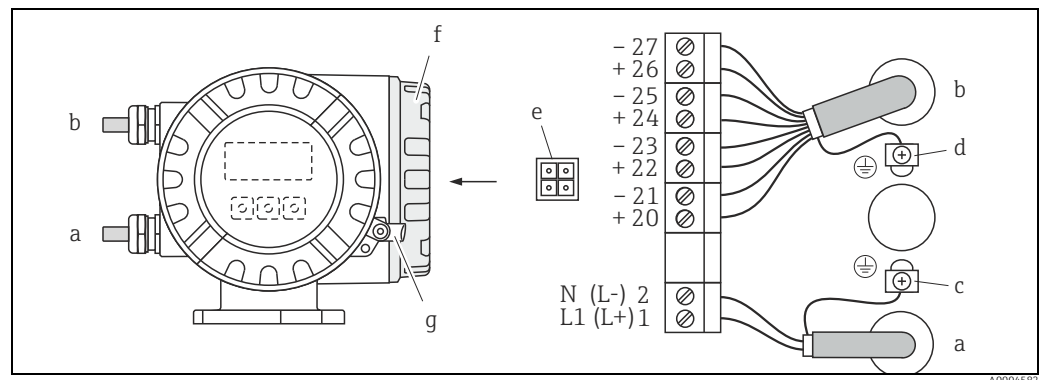


Abb. 22: Anschließen des Messumformers (Aluminium-Feldgehäuse). Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG)

- 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** → 30
- c Erdungsklemme für Schutz Erde
- d Erdungsklemme für Signalkabel-Abschirmung
- e Service-Adapter zum Anschließen der Service-Schnittstelle FXA193 (FieldCheck, FieldCare)
- f Abdeckung des Anschlussraums
- g Sicherungsklammer

### Anschließen des Wandaufbaugeschäuses

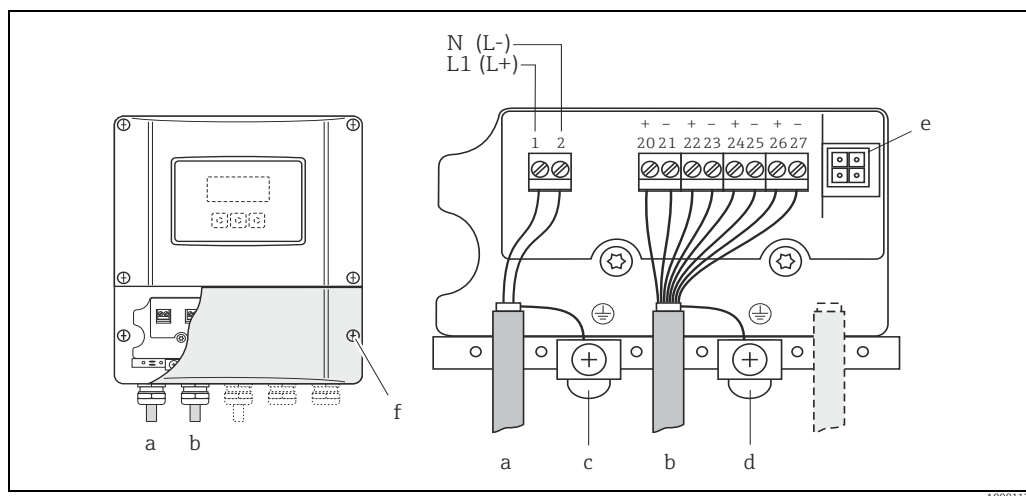


Abb. 23: Anschließen des Messumformers (Wandaufbaugeschäus); Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG)

- 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** → 30  
 c Erdungsklemme für Schutzterde  
 d Erdungsklemme für Signalkabel-Abschirmung  
 e Service-Adapter zum Anschließen der Service-Schnittstelle FXA 193 (FieldCheck, FieldCare)  
 f Abdeckung des Anschlussraums

### 5.2.3 Anschluss HART

Folgende Anschlussvarianten stehen zur Verfügung:

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



Hinweis!

- Der Messkreis muss einen Widerstand von mindestens 250 Ω aufweisen.
- Funktion STROMBEREICH → "4-20 mA".

### Anschluss HART-Handbediengerät

Siehe auch die von der HART Communication Foundation herausgegebene Dokumentation und insbesondere HCF LIT 20: "HART, a technical summary".

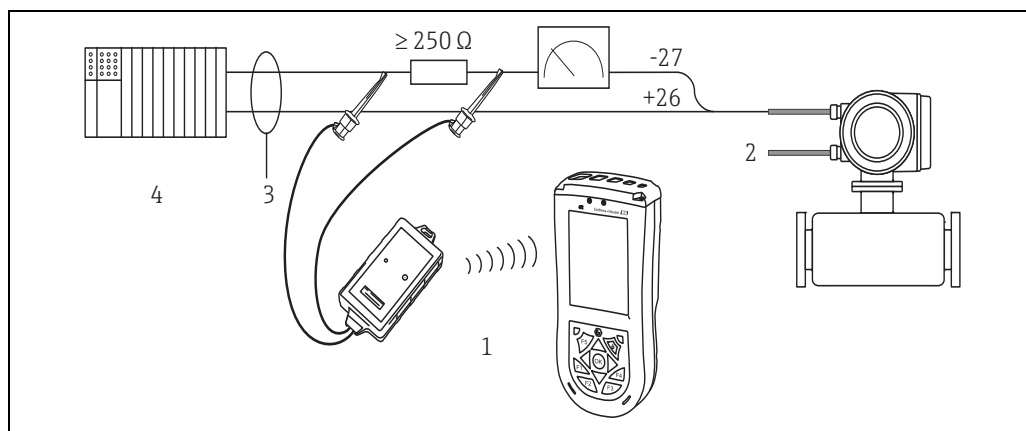


Abb. 24: Elektrischer Anschluss des HART-Handbediengerätes Field Xpert SFX100

- 1 HART-Handbediengerät 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 benötigt.

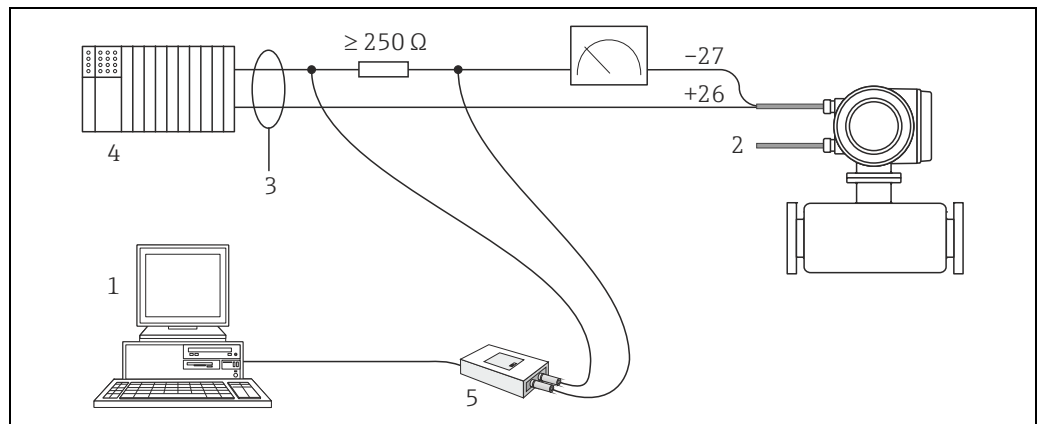


Abb. 25: Elektrischer Anschluss eines PC mit Bedienungs-Software

- 1 PC mit Bedienungssoftware
- 2 Energieversorgung
- 3 Abschirmung
- 4 Weitere Auswertegeräte oder SPS mit passivem Eingang
- 5 HART-Modem

## 5.3 Schutzart

Die Messgeräte erfüllen alle Anforderungen gemäß Schutzart IP 67 (NEMA 4X).

Um nach erfolgter Montage im Feld oder nach einem Servicefall die Schutzart IP 67 (NEMA 4X) zu gewährleisten, müssen folgende Punkte zwingend beachtet werden:

- Die Gehäusedichtungen müssen sauber und unverletzt in die Dichtungsnut eingelegt werden. Gegebenenfalls sind die Dichtungen zu trocknen, zu reinigen oder zu ersetzen.
- Sämtliche Gehäuseschrauben und Schraubdeckel müssen fest angezogen sein.
- Die für den Anschluss verwendeten Kabel müssen den spezifizierten Außendurchmesser aufweisen → 90.
- Kabelverschraubungen fest anziehen, um Dichtheit zu gewährleisten (a).
- Kabel vor der Kabeleinführung in einer Schlaufe verlegen ("Wassersack") (b). Auftretende Feuchtigkeit kann so nicht zur Einführung gelangen. Das Messgerät immer so einbauen, dass die Kabeleinführungen nicht nach oben gerichtet sind.
- Nicht benutzte Kabeleinführungen sind durch geeignete Blindstopfen zu verschließen.
- Die verwendete Schutztüle darf nicht aus der Kabeleinführung entfernt werden.

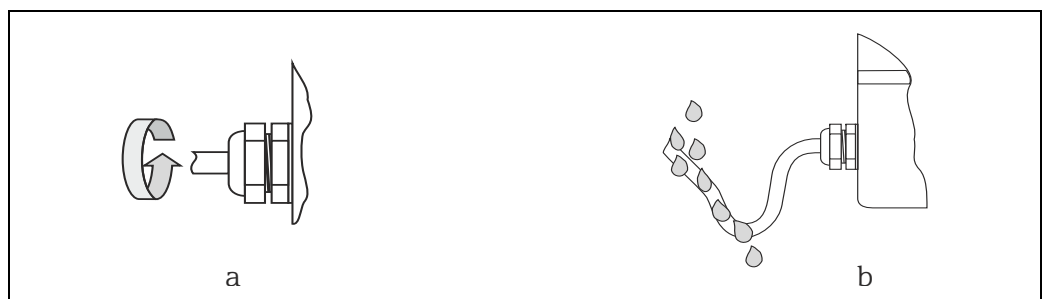





Abb. 26: Montagehinweise für Kabeleinführungen

## 5.4 Anschlusskontrolle

Nach der elektrischen Installation des Messgerätes folgende Kontrollen durchführen:

Messgerätezustand und -spezifikationen	Hinweise
Sind Messgerät oder Kabel unbeschädigt (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?	→  29
Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?	-
Ist die Kabeltypenführung einwandfrei getrennt? Ohne Schleifen und Überkreuzungen?	-
Sind Energieversorgungs- und Signalkabel korrekt angeschlossen?	siehe Anschlussschema im Deckel des Anschlussklemmenraums
Nur Getrenntausführung: Ist der Messaufnehmer mit der passenden Umformerelektronik verbunden?	Überprüfen der Seriennummer auf dem Typenschild von Messaufnehmer und verbundenem Messumformer.
Nur Getrenntausführung: Ist das Verbindungskabel zwischen Messaufnehmer und -umformer korrekt angeschlossen?	→  28
Sind alle Schraubklemmen gut angezogen?	-
Sind alle Kabeleinführungen montiert, fest angezogen und dicht? Kabelführung mit "Wassersack"?	→  33
Sind alle Gehäusedeckel montiert und fest angezogen?	-

## 6 Bedienung

### 6.1 Anzeige- und Bedienelemente

Mit der Vor-Ort-Anzeige können wichtige Kenngrößen direkt an der Messstelle abgelesen oder das Messgerät über das "Quick-Setup" oder die Funktionsmatrix konfiguriert werden. Das Anzeigefeld besteht aus zwei Zeilen, auf denen Messwerte und/oder Statusgrößen (Prozess-/Systemfehlermeldungen, Balkenanzeige usw.) angezeigt werden. Der Bediener hat die Möglichkeit, die Zuordnung der Anzeigezeilen zu bestimmten Anzeigegrößen beliebig zu ändern und nach seinen Bedürfnissen anzupassen (→ siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").

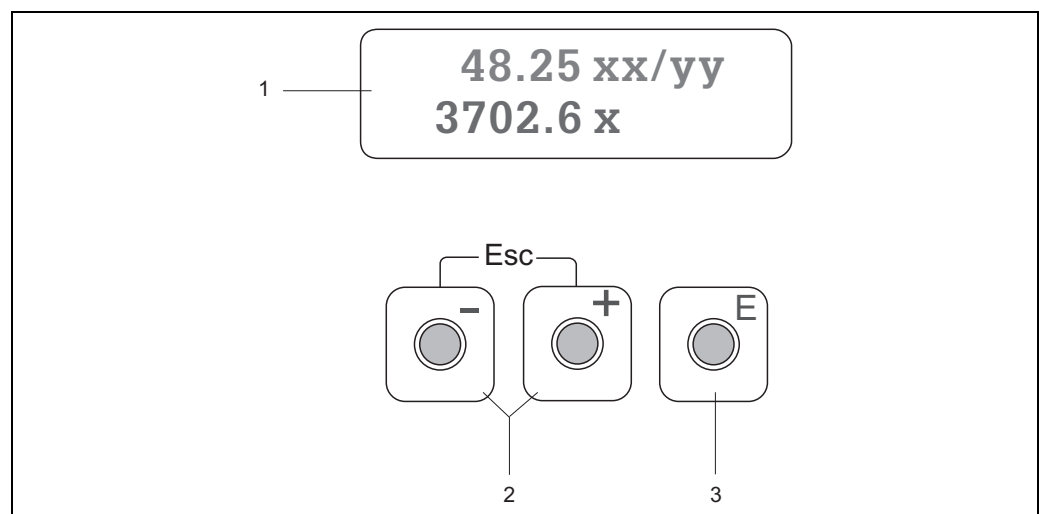


Abb. 27: Anzeige- und Bedienelemente

- 1 Flüssigkristall-Anzeige  
Die beleuchtete, zweizeilige Flüssigkristallanzeige zeigt Messwerte, Dialogtexte, Stör- und Hinweismeldungen. Als HOME-Position (Betriebsmodus) wird die Anzeige während des normalen Messbetriebs bezeichnet.
  - Obere Zeile: Darstellung von Haupt-Messwerten, z.B. Massefluss in [kg/h] oder in [%].
  - Untere Zeile: Darstellung zusätzlicher Mess- oder Statusgrößen, z.B. Summenzählerstand in [kg], Bargraphdarstellung, Messstellenbezeichnung.
- 2  $\left[ \begin{smallmatrix} + \\ / \\ - \end{smallmatrix} \right]$ -Tasten  
  - Zahlenwerte eingeben, Parameter auswählen
  - Auswählen verschiedener Funktionsgruppen innerhalb der Funktionsmatrix
 Durch das gleichzeitige Betätigen der  $\left[ \begin{smallmatrix} + \\ / \\ - \end{smallmatrix} \right]$ -Tasten ( $\left[ \begin{smallmatrix} - \\ / \\ + \end{smallmatrix} \right]$ ) werden folgende Funktionen ausgelöst:
  - Schrittweises Verlassen der Funktionsmatrix → HOME-Position
  - $\left[ \begin{smallmatrix} - \\ / \\ + \end{smallmatrix} \right]$ -Tasten länger als 3 Sekunden betätigen → direkter Rücksprung zur HOME-Position
  - Abbrechen der Dateneingabe
- 3  $\left[ \begin{smallmatrix} E \end{smallmatrix} \right]$ -Taste (Enter-Taste)  
  - HOME-Position → Einstieg in die Funktionsmatrix
  - Abspeichern von eingegebenen Zahlenwerten oder geänderten Einstellungen

#### Anzeigesymbole

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

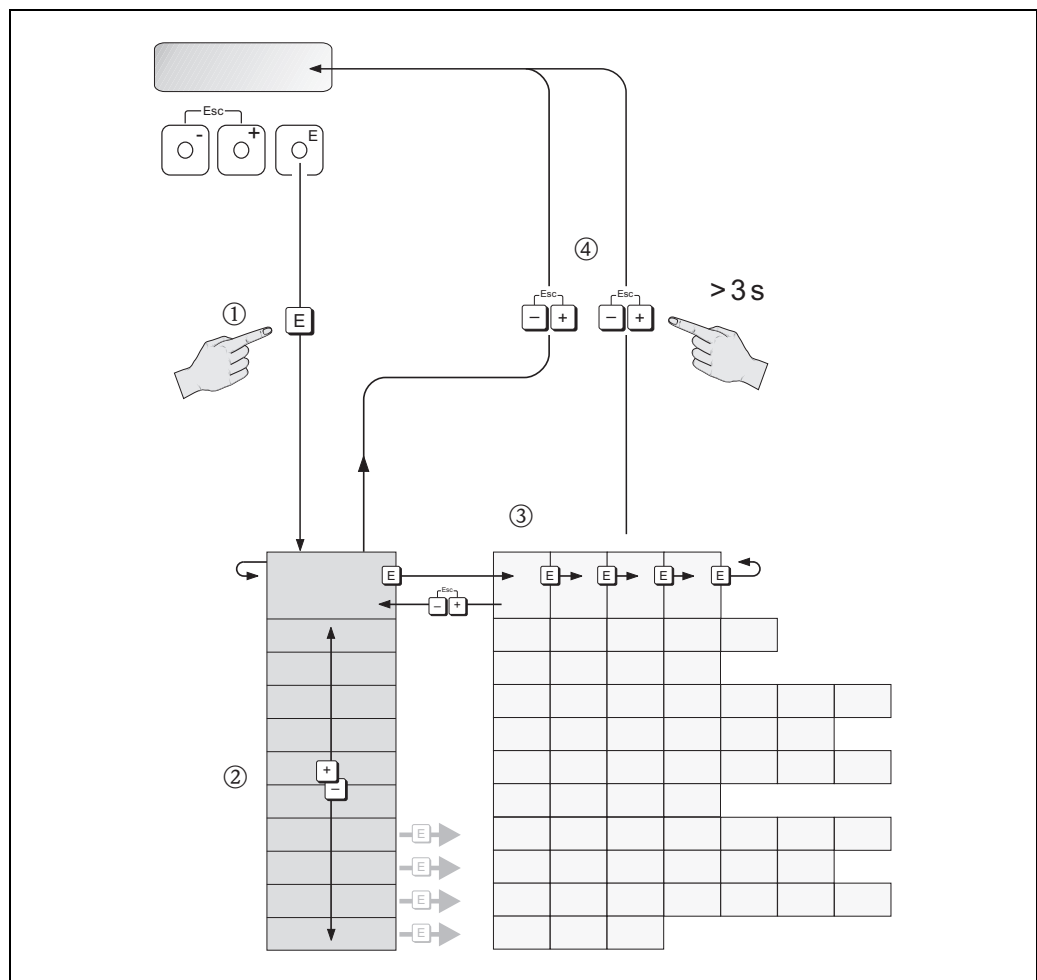
Anzeigesymbol	Bedeutung	Anzeigesymbol	Bedeutung
S	Systemfehler	P	Prozessfehler
⚡	Störmeldung (mit Auswirkung auf Ausgänge)	!	Hinweismeldung (ohne Auswirkung auf Ausgänge)
+	Schleichmengenunterdrückung oder erweiterter Bereich aktiv		

## 6.2 Kurzanleitung zur Funktionsmatrix



Hinweis!

- Unbedingt die allgemeinen Hinweise beachten → 37
  - Funktionsbeschreibungen → Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"
1. HOME-Position → **E** → Einstieg in die Funktionsmatrix
  2. Funktionsgruppe auswählen (z.B. STROMAUSGANG 1)
  3. Funktion auswählen (z.B. ZEITKONSTANTE)  
Parameter ändern / Zahlenwerte eingeben:  
**+ -** → Auswahl oder Eingabe von Freigabecode, Parametern, Zahlenwerten  
**E** → Abspeichern der Eingaben
  4. Verlassen der Funktionsmatrix:
    - Esc-Taste (**+ -**) länger als 3 Sekunden betätigen → HOME-Position
    - Esc-Taste (**+ -**) mehrmals betätigen → schrittweiser Rücksprung zur HOME-Position



A0001142

Abb. 28: Funktionen auswählen und konfigurieren (Funktionsmatrix)






### 6.2.1 Allgemeine Hinweise

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

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

Beim Konfigurieren der Funktionen sind folgende Hinweise zu beachten:

- Das Anwählen von Funktionen erfolgt wie bereits beschrieben →  36.
- 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 oder eine Funktion wird gestartet.
- Wenn 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, wenn die Bedientasten während 60 Sekunden nicht mehr betätigt werden.



**Achtung!**

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



**Hinweis!**


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

### 6.2.2 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 = 65) 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").

Bei der Code-Eingabe sind folgende Punkte zu beachten:

- 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" vorgegeben, so ist die Programmierung immer freigegeben!
- Wenn der persönliche Code nicht mehr verfügbar ist, kann die Endress+Hauser Vertriebszentrale weiterhelfen.



**Achtung!**

Das Ändern 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 Vertriebszentrale bekannten Service-Code geschützt. Bei Fragen hierzu zuerst Endress+Hauser kontaktieren.

### 6.2.3 Programmiermodus sperren

Nach einem Rücksprung in die HOME-Position wird die Programmierung nach 60 Sekunden wieder gesperrt, wenn die Bedienelemente nicht mehr betätigt werden.

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

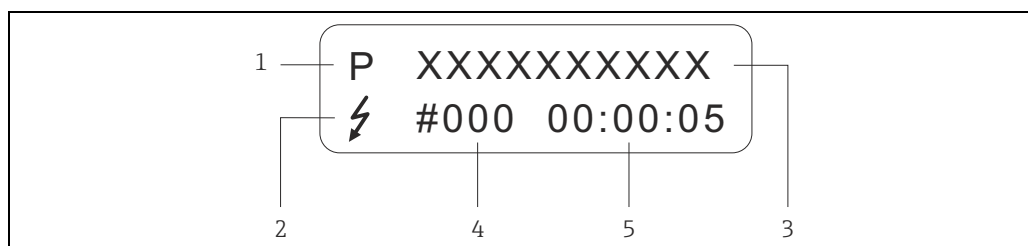
## 6.3 Fehlermeldungen

### 6.3.1 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 Messgerät unterscheidet grundsätzlich zwei Fehlerarten:

- **Systemfehler:** Diese Gruppe umfasst alle Gerätefehler, z.B. Kommunikationsfehler, Hardwarefehler usw. → 72
- **Prozessfehler:** Diese Gruppe umfasst alle Applikationsfehler, z.B. Durchfluss Limit usw. → 76



A0000991

Abb. 29: Anzeige von Fehlermeldungen (Beispiel)

- 1 Fehlerart: P = Prozessfehler, S = Systemfehler
- 2 Fehlermeldungstyp: ⚡ = Störmeldung, ! = Hinweismeldung, Definition
- 3 Fehlerbezeichnung: z.B. DURCHFLUSS LIMIT = maximaler Durchfluss überschritten
- 4 Fehlernummer: z.B. #422
- 5 Dauer des zuletzt aufgetretenen Fehlers (in Stunden, Minuten und Sekunden)

### 6.3.2 Fehlermeldungstypen

Der Bediener 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 (!)**

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

**Störmeldung (\$)**


- Der betreffende Fehler unterbricht oder 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. → 78
- Anzeige → Blitzsymbol (⚡), Fehlerart (S: Systemfehler, P: Prozessfehler)



**Hinweis!**

Fehlermeldungen sollten aus Sicherheitsgründen über den Statusausgang ausgegeben werden.

## 6.4 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. →  32


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:

- **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 (Massefluss, Summenzähler usw.)
- **Allgemeine Kommandos (Common Practice Commands):**  
Die allgemeinen Kommandos bieten Funktionen an, die von vielen, aber nicht von allen Feldgeräten unterstützt oder 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, Schleimmengeneinstellungen usw., zu.



Hinweis!

Das Messgerät verfügt über alle drei Kommandoklassen. Liste aller Kommandoklassen: →  41

### 6.4.1 Bedienmöglichkeiten

Für die vollumfängliche Bedienung des Messgerätes, inkl. gerätespezifischer Kommandos, stehen dem Bediener 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" (Auswahlmöglichkeiten siehe Gerätefunktionen).

#### Field Xpert HART Communicator

Das Anwählen der Gerätefunktionen erfolgt beim "HART-Communicator" über verschiedene Menüebenen sowie mit Hilfe einer speziellen HART-Funktionsmatrix.

Weitergehende Informationen zum HART-Handbediengerät sind in der betreffenden Betriebsanleitung zu finden, die sich in der Transporttasche zum Messgerät befindet.

#### Bedienprogramm "FieldCare"

FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool von Endress+Hauser. Es kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in Ihrer Anlage konfigurieren und unterstützt Sie bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt es darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, deren Zustand zu kontrollieren. Der Zugriff auf die Proline Durchfluss-Messgeräte erfolgt über eine Serviceschnittstelle oder 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 Messgeräte.

#### 6.4.2 Gerätebeschreibungsdateien

In der folgenden Tabelle sind die passenden Gerätebeschreibungsdateien für das jeweilige Bedientool aufgeführt.

HART-Protokoll:

<b>Gültig für Software:</b>	1.01.XX	→ Funktion "Gerätesoftware"
<b>Gerätedaten HART</b>		
Hersteller-ID:	17 <sub>hex</sub> (ENDRESS+HAUSER)	→ Funktion "Hersteller ID"
Geräte-ID:	65 <sub>hex</sub>	→ Funktion "Geräte ID"
<b>Versionsdaten HART:</b>	Geräte-Revision 6 / DD Revision 1	
<b>Softwarefreigabe:</b>	10.2009	
Bedienungsprogramm	Bezugsquellen der Gerätebeschreibungen	
Handbediengerät Field Xpert	Updatefunktion des Handbediengeräts verwenden	
FieldCare / DTM	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> → Download</li> <li>■ CD-ROM (Endress+Hauser-Bestellnummer 56004088)</li> <li>■ DVD (Endress+Hauser-Bestellnummer 70100690)</li> </ul>	
AMS	<a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> → Download	
SIMATIC PDM	<a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> → Download	

Test- und Simulationsgerät	Bezugsquellen der Gerätebeschreibungen
Fieldcheck	Update über FieldCare mit dem Flow Device FXA193/291 DTM im Fieldflash Module

#### 6.4.3 Gerätevariablen und Prozessgrößen

*Gerätevariablen:*

Folgende Gerätevariablen sind über das HART-Protokoll verfügbar:

Kennung (dezimal)	Gerätevariable
0	AUS (nicht zugeordnet)
1	Massefluss
2	Normvolumenfluss
3	Temperatur
53	Wärmefluss
250	Summenzähler 1
251	Summenzähler 2

*Prozessgrößen:*

Die Prozessgrößen sind werkseitig folgenden Gerätevariablen zugeordnet:

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

**Hinweis!**



Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann über Kommando 51 verändert oder festgelegt werden. → 41

### 6.4.4 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)
<b>Universelle Kommandos ("Universal Commands")</b>			
0	Eindeutige Geräteidentifikation lesen Zugriffsart = Lesen	keine	<p>Die Geräteidentifizierung liefert Informationen über Messgerät 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 = Endress+Hauser</li> <li>– Byte 2: Kennung Gerätetyp, z.B. 65 = t-mass 65</li> <li>– Byte 3: Anzahl von 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>
1	Primäre Prozessgröße lesen Zugriffsart = Lesen	keine	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: HART-Einheitenkennung der Primäre Prozessgröße</li> <li>– Bytes 1-4: Primäre Prozessgröße</li> </ul> <p><i>Werkseinstellung:</i> Primäre Prozessgröße = Massefluss</p> <p> <b>Hinweis!</b></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 durch den 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>Werkseinstellung:</i> Primäre Prozessgröße = Massefluss</p> <p> <b>Hinweis!</b></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 (mittels des Befehls 51 voreingestellt) dynamische Prozessvariablen lesen Zugriffsart = Lesen	keine	<p>Als Antwort folgen 24 Byte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0-3: Strom der primären Prozessgröße in mA</li> <li>– Byte 4: HART-Einheitenkennung der primären Prozessgröße</li> <li>– Byte 5-8: Primäre Prozessgröße</li> <li>– Byte 9: HART-Einheitenkennung der sekundären Prozessgröße</li> <li>– Byte 10-13: Sekundäre Prozessgröße</li> <li>– Byte 14: HART-Einheitenkennung der dritten Prozessgröße</li> <li>– Byte 15-18: Dritte Prozessgröße</li> <li>– Byte 19: HART-Einheitenkennung der vierten Prozessgröße</li> <li>– Byte 20-23: Vierte Prozessgröße</li> </ul> <p><i>Werkeinstellung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Primäre Prozessgröße = Massefluss</li> <li>■ Sekundäre Prozessgröße = Summenzähler 1</li> <li>■ Dritte Prozessgröße = Temperatur</li> <li>■ Vierte Prozessgröße = Normvolumenfluss</li> </ul> <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>
6	HART-Kurzadresse setzen Zugriffsart = Schreiben	<p>Byte 0: gewünschte Adresse (0...15)</p> <p><i>Werkeinstellung:</i> 0</p> <p> Hinweis!</p> <p>Bei einer Adresse &gt;0 (Multidrop-Betrieb) wird der Stromausgang der primären Prozessgröße fest auf 4 mA gestellt.</p>	Byte 0: aktive Adresse
11	Eindeutige Geräteidentifizierung anhand der Messstellenbezeichnung (TAG) lesen Zugriffsart = Lesen	Byte 0-5: Messstellenbezeichnung (TAG)	<p>Die Geräteidentifizierung liefert Informationen über Messgerät und Hersteller; sie ist nicht veränderbar.</p> <p>Die Antwort besteht aus einer 12-Byte-Geräteerkennung, wenn die angegebene Messstellenbezeichnung (TAG) mit der im Messgerät gespeicherten übereinstimmt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: fester Wert 254</li> <li>– Byte 1: Hersteller-Kennung, 17 = Endress+Hauser</li> <li>– Byte 2: Kennung Gerätetyp, 65 = t-mass 65</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	Bediener-Nachricht (Message) lesen Zugriffsart = Lesen	keine	<p>Byte 0-24: Bediener-Nachricht (Message)</p> <p> Hinweis!</p> <p>Die Bediener-Nachricht kann über Kommando 17 geschrieben werden.</p>
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> <p> Hinweis!</p> <p>Messstellenbezeichnung (TAG), Beschreibung (TAG-Description) und Datum können über Kommando 18 geschrieben werden.</p>






Kommando-Nr. HART-Kommando / Zugriffsart		Kommando-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	Antwort-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)
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> <p> Hinweis!</p> <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 = Endress+Hauser</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>
16	Fertigungsnummer des Messgeräts lesen Zugriffsart = Lesen	keine	Byte 0-2: Fertigungsnummer
17	Bediener-Nachricht (Message) schreiben Zugriff = Schreiben	Unter diesem Parameter kann ein beliebiger, 32 Zeichen langer Text im Messgerät gespeichert werden: Byte 0-23: gewünschte Bediener-Nachricht (Message)	Zeigt die aktuelle Bediener-Nachricht im Messgerät an: Byte 0-23: aktuelle Bedienernachricht (Message) im Messgerät
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: <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>	Zeigt die aktuellen Informationen im Messgerät an: <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>

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)
<b>Allgemeine Kommandos ("Common Practice Commands")</b>			
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 Messgerät an: Byte 0-3: Dämpfungskonstante in Sekunden

Kommando-Nr.	HART-Kommando / Zugriffsart	Kommando-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)	Antwort-Daten (Zahlenangaben in dezimaler Darstellung)
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. ■ Wenn die HART-Einheitenkennung nicht zur Prozessgröße passt, so arbeitet das Messgerät 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 Messgerät übernommen: Byte 0: HART-Einheitenkennung  <i>Werkeinstellung:</i> Primäre Prozessgröße = Massefluss   Hinweis! ■ Wenn die geschriebene HART-Einheitenkennung nicht zur Prozessgröße passt, so arbeitet das Messgerät 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 Einheitencode 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 → 46



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	<p>Anzeige der aktuellen Variablenbelegung der Prozessgrößen:</p> <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> <p><i>Werkeinstellung:</i></p> <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 3 für Temperatur</li> <li>■ Vierte Prozessgröße: Kennung 2 für Normvolumenfluss</li> </ul> <p> Hinweis! Die Zuordnung der Gerätevariablen zur Prozessgröße kann mit Kommando 51 festgelegt werden.</p>
51	Zuordnungen der Gerätevariablen zu den vier Prozessgrößen schreiben Zugriff = Schreiben	<p>Festlegung der Gerätevariablen zu den vier Prozessgrößen:</p> <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> <p><i>Kennung der unterstützten Gerätevariablen:</i> Siehe Angaben →  40</p> <p><i>Werkeinstellung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Primäre Prozessgröße = Massefluss</li> <li>■ Sekundäre Prozessgröße = Summenzähler 1</li> <li>■ Dritte Prozessgröße = Temperatur</li> <li>■ Vierte Prozessgröße = Normvolumenfluss</li> </ul>	<p>Als Antwort wird die aktuelle Variablenbelegung der Prozessgrößen angezeigt:</p> <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	<p>Mit diesem Kommando wird die Einheit der angegebenen Gerätevariablen festgelegt, wobei nur zur Gerätevariable passende Einheiten übernommen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: Gerätevariablen-Kennung</li> <li>– Byte 1: HART-Einheitenkennung</li> </ul> <p><i>Kennung der unterstützten Gerätevariablen:</i> Siehe Angaben →  40</p> <p> Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wenn die geschriebene Einheit nicht zur Gerätevariable passt, so arbeitet das Messgerät 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>	<p>Als Antwort wird die aktuelle Einheit der Gerätevariablen im Messgerät angezeigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: Gerätevariablen-Kennung</li> <li>– Byte 1: HART-Einheitenkennung</li> </ul> <p> Hinweis! Herstellerspezifische Einheiten werden über die HART-Einheitenkennung "240" dargestellt.</p>
59	Anzahl der Präambeln in Telegramm-Antworten festlegen Zugriff = Schreiben	<p>Mit diesem Parameter wird die Anzahl der Präambeln festgelegt, die in Telegramm-Antworten eingefügt werden:</p> <p>Byte 0: Anzahl der Präambeln (2...20)</p>	<p>Als Antwort wird die aktuelle Anzahl der Präambeln im Antworttelegramm angezeigt:</p> <p>Byte 0: Anzahl der Präambeln</p>

### 6.4.5 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!

Ausführliche Erläuterungen der Gerätestatus- oder Fehlermeldungen und deren Behebung sind im Kapitel Systemfehlermeldungen zu finden. → 71

Byte-Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers →  71
0-0	001	Schwerwiegender Gerätefehler
0-1	011	Fehlerhaftes Messverstärker-EEPROM
0-2	012	Fehler beim Zugriff auf Daten des Messverstärker-EEPROM
0-3	nicht zugeordnet	–
0-4	014	Verstärker: ROM/RAM defekt
0-5	031	HistoROM/S-DAT: defekt oder fehlend
0-6	032	HistoROM/S-DAT: Fehler beim Zugriff auf gespeicherte Werte
0-7	nicht zugeordnet	–
1-0	nicht zugeordnet	–
1-1	035	Messaufnehmer: ROM/RAM defekt
1-2	036	Messaufnehmer: ROM/RAM defekt
1-3	nicht zugeordnet	–
1-4	042	HistoROM/T-DAT: Fehler beim Zugriff auf gespeicherte Werte
1-5	051	I/O- und Messverstärkerplatine nicht kompatibel
1-6	nicht zugeordnet	–
1-7	nicht zugeordnet	–
2-0	nicht zugeordnet	–
2-1	070	Durchflusssensoren sind wahrscheinlich defekt, Messung ist nicht mehr möglich
2-2	nicht zugeordnet	–
2-3	nicht zugeordnet	–
2-4	111	Summenzähler Prüfsummenfehler
2-5	nicht zugeordnet	–
2-6	nicht zugeordnet	–
2-7	nicht zugeordnet	–
3-0	nicht zugeordnet	–
3-1	nicht zugeordnet	–
3-2	nicht zugeordnet	–
3-3	nicht zugeordnet	–
3-4	251	Interner Kommunikationsfehler auf der Messverstärkerplatine
3-5	261	Kein Datenempfang zwischen Messverstärker und I/O-Platine
3-6	nicht zugeordnet	–
3-7	351	Stromausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs
4-0	352	
4-1	nicht zugeordnet	–
4-2	nicht zugeordnet	–

Byte-Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers → 71
4-3	355	Frequenzausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs
4-4	356	
4-5	nicht zugeordnet	–
4-6	nicht zugeordnet	–
4-7	359	Impulsausgang: Die Impulsausgangsfrequenz liegt außerhalb des eingestellten Bereichs
5-0	360	
5-1	nicht zugeordnet	–
5-2	nicht zugeordnet	–
5-3	363	Stromeingang: Aktueller Wert für Stromeingang außerhalb des eingestellten Bereichs
5-4	nicht zugeordnet	
5-5	nicht zugeordnet	–
5-6	nicht zugeordnet	–
5-7	nicht zugeordnet	–
6-0	372	Die gemessene Sensordifferenztemperatur liegt unter dem Grenzwert
6-1	nicht zugeordnet	
6-2	nicht zugeordnet	–
6-3	nicht zugeordnet	–
6-4	nicht zugeordnet	–
6-5	nicht zugeordnet	–
6-6	nicht zugeordnet	–
6-7	381	Der untere Messstofftemperaturgrenze für den Messfühler wurde unterschritten
7-0	382	Die obere Messstofftemperaturgrenze für den Messfühler wurde überschritten
7-1	422	Der Durchfluss hat die obere Messgrenze überschritten
7-2	nicht zugeordnet	–
7-3	nicht zugeordnet	–
7-4	nicht zugeordnet	–
7-5	nicht zugeordnet	–
7-6	nicht zugeordnet	–
7-7	451	Der gespeicherte Nullpunkt ist, möglicherweise wegen instabiler Prozess- oder Strömungsbedingungen, ungenau
8-0	501	Neue Verstärkersoftware oder Kommunikationssoftware(I/O-Modul) wird gerade geladen; momentan keine anderen Befehle möglich
8-1	502	Up- und Download der Gerätedateien; momentan keine anderen Befehle möglich
8-2	561	Nullpunktabgleichfunktion ist aktiv
8-3	601	Messwertunterdrückung aktiv
8-4	611	Simulation Stromausgang aktiv
8-5	612	Simulation Stromausgang aktiv
8-6	nicht zugeordnet	–
8-7	nicht zugeordnet	–
9-0	621	Simulation Frequenzausgang aktiv
9-1	622	Simulation Frequenzausgang aktiv

Byte-Bit	Fehler-Nr.	Kurzbeschreibung des Fehlers → 71
9-2	nicht zugeordnet	–
9-3	nicht zugeordnet	–
9-4	631	Simulation Impulsausgang aktiv
9-5	632	Simulation Impulsausgang aktiv
9-6	nicht zugeordnet	–
9-7	nicht zugeordnet	–
10-0	641	Simulation Statusausgang aktiv
10-1	642	Simulation Statusausgang aktiv
10-2	nicht zugeordnet	–
10-3	nicht zugeordnet	–
10-4	651	Simulation Relaisausgang aktiv
10-5	652	Simulation Relaisausgang aktiv
10-6	nicht zugeordnet	–
10-7	nicht zugeordnet	–
11-0	661	Simulation Stromeingang aktiv
11-1	nicht zugeordnet	–
11-2	nicht zugeordnet	–
11-3	nicht zugeordnet	–
11-4	671	Simulation Statuseingang aktiv
11-5	672	Simulation Statuseingang aktiv
11-6	nicht zugeordnet	–
11-7	nicht zugeordnet	–
12-0	691	Simulation des Fehlerverhaltens (Ausgänge) aktiv
12-1	692	Simulation von Messvariablen (z.B. Massefluss)
12-2	698	Die Messeinrichtung wird gerade vor Ort mittels der Test- und Simulations-einrichtung (FieldCheck) geprüft
12-3	nicht zugeordnet	–
12-4	nicht zugeordnet	–
12-5	nicht zugeordnet	–
12-6	nicht zugeordnet	–
12-7	nicht zugeordnet	–

### 6.4.6 HART-Schreibschutz ein-/ausschalten

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



Hinweis!

Der Schreibschutz steht für die nicht umrüstbaren I/O-Platinen nicht zur Verfügung → 30.



Warnung!

Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Die Energieversorgung ausschalten, bevor die Elektronikraumabdeckung entfernt wird.

1. Energieversorgung ausschalten.
2. I/O-Platine ausbauen → 80.
3. HART-Schreibschutz mit Hilfe der Steckbrücke ein- oder ausschalten (→ 30).
4. Der Einbau der I/O-Platine erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

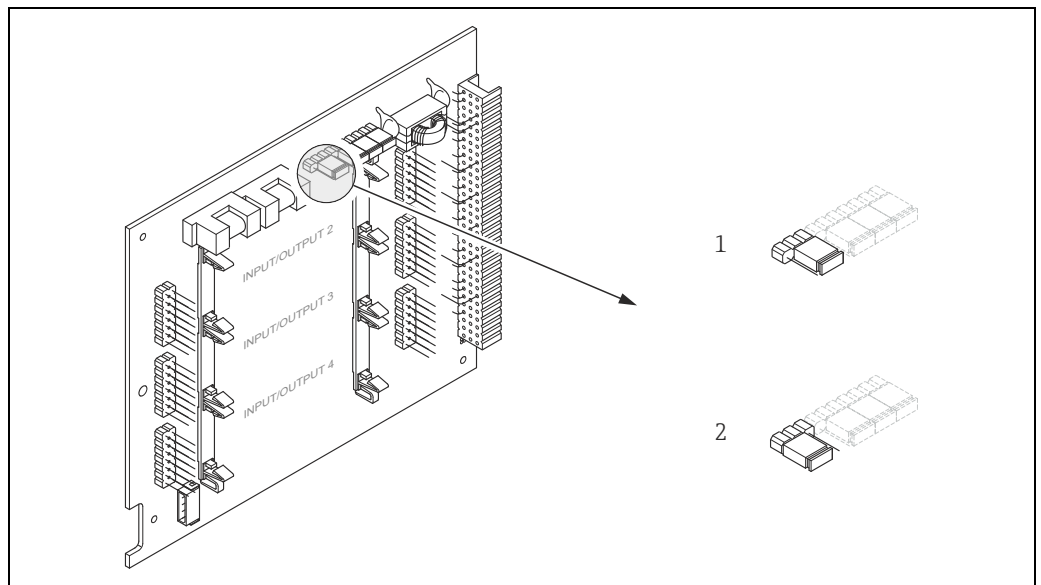




Abb. 30: HART-Schreibschutz ein-/ausschalten

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

## 7 Inbetriebnahme

### 7.1 Installations- und Funktionskontrolle

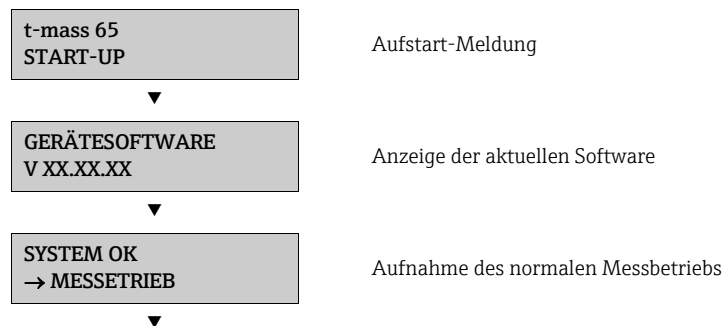
Alle Abschlusskontrollen durchführen, bevor die Messstelle in Betrieb genommen wird:

- Checkliste "Einbaukontrolle" →  27
- Checkliste "Anschlusskontrolle" →  34

### 7.2 Messgerät einschalten

Die Versorgungsspannung erst nach Durchführen der Abschlusskontrollen einschalten. Das Messgerät ist betriebsbereit.

Nach dem Einschalten durchläuft die Messeinrichtung interne Testfunktionen. Während dieses Vorgangs erscheint auf der Vor-Ort-Anzeige folgende Sequenz von Meldungen:



Nach erfolgreichem Aufstarten wird der normale Messbetrieb aufgenommen.

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



Hinweis!

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

### 7.3 Quick-Setup

Mit Hilfe des Quick-Setup "Inbetriebnahme" werden die wichtigsten Geräteparameter sowie Zusatzfunktionen schnell und einfach konfiguriert, insbesondere zur Inbetriebnahme von Messgeräten, welche mit Werkeinstellung ausgeliefert werden.



Hinweis!

Wenn Messgeräte mit kundenspezifischer Parametrierung ausgeliefert werden, ist es nicht notwendig das Quick-Setup auszuführen. In diesem Fall wird empfohlen, die Parameterliste auf der CD mit den geforderten Einstellungen zu überprüfen.

### 7.3.1 Quick-Setup "Inbetriebnahme"

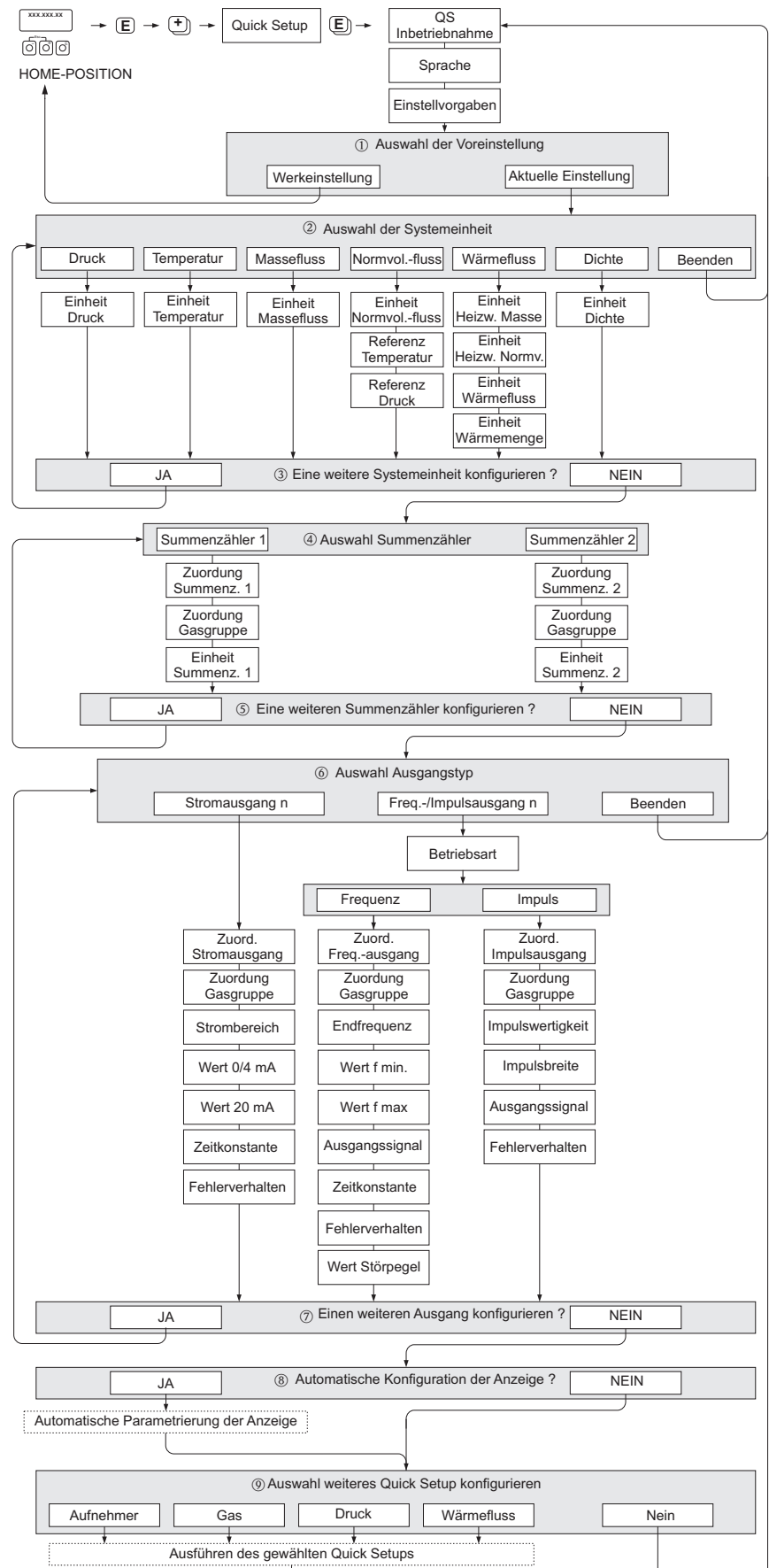


Abb. 31: QUICK SETUP INBETRIEBNAHME - Menü für die schnelle Konfiguration wichtiger Gerätefunktionen

A0005093-DE

**Hinweis!**

Wird bei einer Abfrage die Tastenkombination gedrückt, erfolgt ein Rücksprung in die Zelle SETUP INBETRIEBNAHME. Die bereits vorgenommene Konfiguration bleibt jedoch gültig.

**QUICK SETUP - INBETRIEBNAHME**

Bei der Eingabeaufforderung "QS-INBETRIEBNAHME NEIN" die Taste oder drücken. Den Eingabecode "65" eingeben und drücken. Die Programmierung ist freigegeben. Es erscheint die Eingabeaufforderung "QS-INBETRIEBNAHME NEIN". Mit der Taste oder von NEIN auf JA ändern und drücken.

**SPRACHE**

Mit der Taste oder die gewünschte Sprache auswählen und dann drücken.

**GRUNDEINSTELLUNGEN**

- ① AKTUELLE EINSTELLUNG auswählen, um mit dem Programmieren des Messgeräts fortzufahren und zur nächsten Ebene zu wechseln, oder WERKSEINSTELLUNG auswählen, um das Messgerät zurückzusetzen (das Messgerät startet neu und kehrt zur HOME-Position zurück).
  - AKTUELLE EINSTELLUNG sind die aktuell programmierten Parameter im Messgerät.
  - WERKSEINSTELLUNG sind die programmierten Parameter (Werkseinstellungen und kundenspezifische Einstellungen), welche ursprünglich mit dem Messgerät geliefert wurden.

**SYSTEMEINHEITEN**

Gewünschte Systemeinheiten-Funktion auswählen und Parametrierung durchführen oder BEENDEN auswählen, um zur Funktion QUICK SETUP zurückzukehren, wenn keine weitere Programmierung erforderlich ist.

- ② Es sind bei jedem Umlauf nur noch die Einheiten anwählbar, die im laufenden Setup noch nicht konfiguriert wurden.
- ③ Die Auswahl "JA" erscheint bis alle Einheiten parametrierung wurden.  
Danach erscheint nur noch die Auswahl "NEIN".

**AUSWAHL SUMMENZÄHLER**

- ④ Auswahl eines Summenzählers und Zuweisung einer Durchflussvariable, Gasgruppe und Einheit.
- ⑤ Zweiten Summenzähler auswählen oder "NEIN" um die Auswahl zu verlassen.

**AUSWAHL AUSGANG**

Ausgangsart auswählen und verfügbare Optionen parametrieren oder BEENDEN auswählen, um zur Funktion QUICK SETUP zurückzukehren.

**Hinweis!**

Mit der Funktion GASGRUPPE ZUWEISEN kann der gemessene Wert jeder Gasgruppe einem beliebigen Ausgang zugewiesen werden. Bei Auswahl GASGRUPPE 1&2 können beide Gasgruppen einem Stromausgang zugewiesen werden.

- ⑥ Es sind bei jedem Umlauf nur noch die Ausgänge anwählbar, die im laufenden Setup noch nicht konfiguriert wurden.
- ⑦ Die Auswahl "JA" erscheint bis kein freier Ausgang zur Verfügung steht.  
Danach erscheint nur noch die Auswahl "NEIN".

**Automatische Konfiguration der Anzeige**

- ⑧ Die Auswahl "Automatische Parametrierung der Anzeige" beinhaltet folgende Grundeinstellungen/Werkeinstellungen:
  - JA: Hauptzeile = MASSEFLUSS, Zusatzzeile = SUMMENZÄHLER 1
  - NEIN: Die bestehenden (gewählten) Einstellungen bleiben erhalten.

**Ein weiteres Quick-Setup auswählen**

- ⑨ Weitere Quick-Setups für die Inbetriebnahme auswählen oder "NEIN" um die Auswahl zu verlassen.



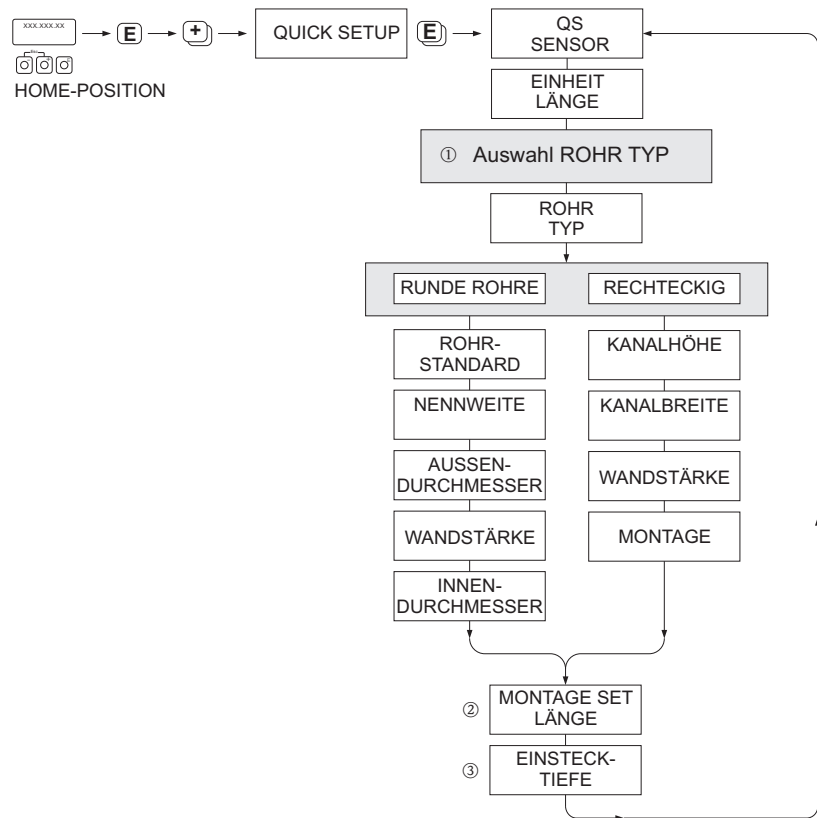
### 7.3.2 Quick-Setup "Aufnehmer"

Es ist sehr wichtig, dass der Einstecksensor entsprechend dem tatsächlich vorhandenen Rohr oder Kanal eingerichtet und in der berechneten Einstecktiefe installiert wird. Dieses Quick-Setup leitet systematisch durch den kompletten Vorgang zum Einrichten des Sensors.



Hinweis!

Die Funktion QUICK SETUP AUFNEHMER steht nicht für Sensoren mit Flansch zur Verfügung.



A0009910-DE

#### ROHRTYP

##### ① ■ RUNDE ROHRE

- Bei Standardrohren in Funktionen ROHRSTANDARD und NENNWEITE entsprechende Werte auswählen
- Bei Sonderausführungen in der Funktion ROHRSTANDARD die Option ANDERE auswählen und in Funktionen WANDSTÄRKE und ROHRAUSSENDURCHMESSER entsprechende Werte eingeben.
- Die Funktion ROHRINNENDURCHMESSER zeigt den berechneten Innendurchmesser an (nur lesen).

##### ■ RECHTECKIGE ROHRE

- Eingabe von KANALHÖHE, KANALBREITE und WANDSTÄRKE des Kanals.
- Unter MONTAGE die Einbaulage des Sensors auswählen: HORIZONTAL oder VERTIKAL

#### MONTAGE SET LÄNGE

- ② Eingabe der gemessenen Länge des Montagekits (inklusive Rohrverschraubung) ein → 19.

#### EINSTECKTIEFE

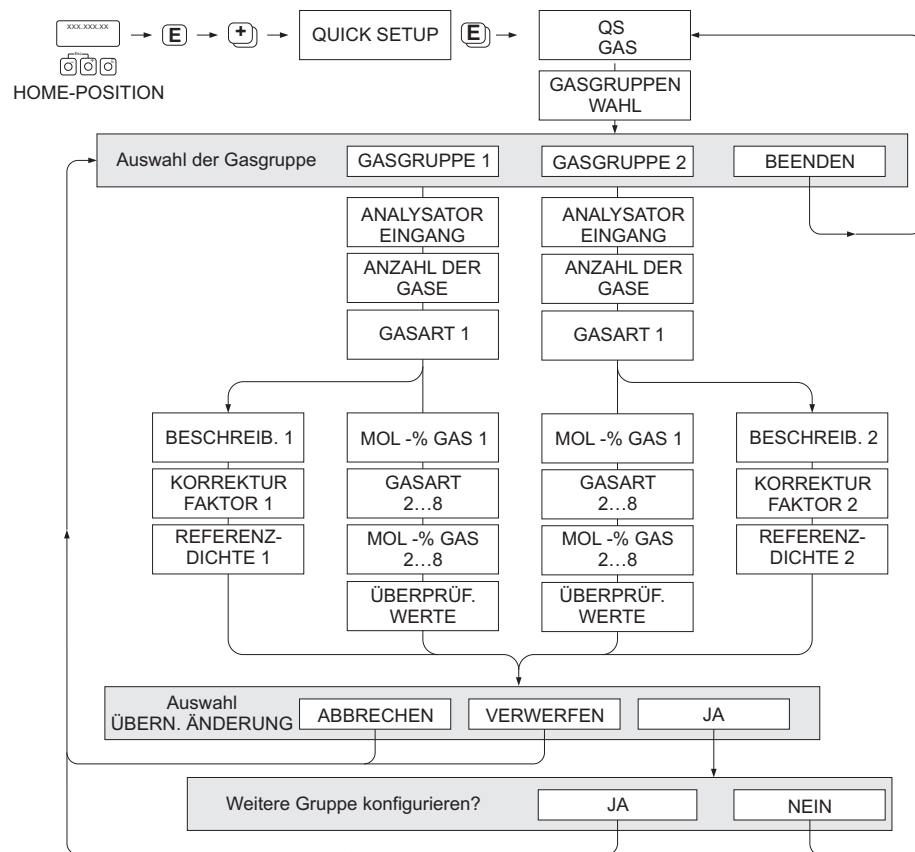
- ③ Anzeige der berechneten Einstecktiefe zur Montage des Sensors → 19.

Mit Taste **E** Einstellungen speichern und Rückkehr zur Funktionsgruppe QUICK SETUP SENSOR.

### 7.3.3 Quick-Setup-Menü "Gas"

Das Messgerät kann mit ein oder zwei individuellen Gasgruppen programmiert werden. Das bedeutet, dass bis zu zwei verschiedene Gasströme (z.B. Stickstoff und Argon) in einem Rohr und mit nur einem Messgerät gemessen werden können.

Werden zwei Gasgruppen verwendet, dann kann ein digitaler Eingang für die Umschaltung zwischen den beiden Gasgruppen zugewiesen werden. Alternativ kann die Umschaltung auch manuell über eine Funktion in der Gerätesoftware erfolgen. Darüber hinaus kann ein programmiertes Gasgemisch über das Signal eines Gasanalysators fortwährend angepasst werden.



A0009907-DE

#### Programmieren einer Gasgruppe

Unabhängig von der ursprünglichen Werkseinstellung und Kalibrierung ermöglicht das Messgerät eine beliebige Parametrierung der Gasgruppe.

Eine Gasgruppe kann wie folgt zusammengesetzt werden:


- bestehend aus einem Gas
- bestehend aus einem Gasgemisch von max. 8 Gasen

Die einzelnen Gase können:

- anhand einer Liste von Standardgasen ausgewählt werden
- als eigener Gastyp definiert werden (z.B. Ozon) durch Auswahl SPECIAL GAS und unter Verwendung manueller Korrekturfaktoren. Vor der Anwendung dieser Funktion ist eine Evaluierung der Applikation notwendig. In diesem Fall Ihre Endress+Hauser Vertriebszentrale kontaktieren.


### Setzen oder Anzeigen der aktiven Gasgruppe

Die Aktivierung einer Gasgruppe kann auf zwei Arten erfolgen:




1. Digitale Umschaltung: um zwischen den beiden Gruppen umzuschalten kann der Statuseingang konfiguriert werden. Siehe Auswahl GASGRUPPE in "Beschreibung der Gerätefunktionen" BA00112D/06).
2. Manuelle Umschaltung: In Funktion GASGRUPPENWAHL Auswahl GASGRUPPE 1 oder 2 auswählen. Die Funktion mit ESC (  Tasten gleichzeitig drücken) verlassen. Ein Speichern ist nicht erforderlich.





Hinweis!

Die Funktion "Quick Setup Gas" steht nicht zur Verfügung, wenn eine Vor-Ort Kalibrierung auf dem Messgerät vorgenommen wurde. Weil sich die ermittelte Kalibrierkurve an der Messaufnehmerleistung am aufgezeichneten Durchflussspunkt orientiert, hätten Gaseinstellung keinen Einfluss →  68.



### Durchführen des Quick-Setup

1. GASGRUPPE  
Mit den Tasten  oder  die gewünschte GASGRUPPE auswählen. Weiter mit .

  - Funktion ANALYSATOREINGANG auf ON setzen wenn ein Eingang zur Gaskompensation verwendet wird →  60.
  - Funktion ANZAHL DER GASE: Gasanzahl zwischen 1 und 8 auswählen.
  - Funktion GASTYP: aus der Auswahlliste ein Gas auswählen.
  - Wenn die Gasanzahl mehr als 2 ist, Eingabe des "MOL-%"-Wert für jeden GASTYP.
  - Fehlermeldung GEMISCH NICHT 100%: Prozentangaben der Mischung ergeben nicht zusammen 100 % → eingegebene Werte überprüfen.

2. ÄNDERUNGEN ÜBERNEHMEN?  
– JA auswählen um die Einstellungen in der GASGRUPPE 1 oder 2 zu speichern und die zuletzt angewählte Gasgruppe zu aktivieren.  drücken um fortzufahren.

  - ABBRECHEN wählen um die Einstellungen im Zwischenspeicher zu setzen, aber nicht für die Messung zu aktivieren. Wird diese Funktion ausgewählt, muss in die Gasgruppe zu einem späteren Zeitpunkt zurückgekehrt werden um sie dann dauerhaft zu speichern.
  - VERWERFEN wählen um die letzten Änderungen zu löschen und zur Funktion GASGRUPPENWAHL zurückzukehren, um neue Einstellungen vorzunehmen.

3. ANDERE GASGRUPPE?  
– JA auswählen um in der Funktion GASGRUPPENWAHL fortzufahren. Die Tasten  oder  verwenden um die gewünschte GASGRUPPE auszuwählen und wie oben beschrieben fortzufahren.

  - NEIN auswählen, um das Quick-Setup zu verlassen.

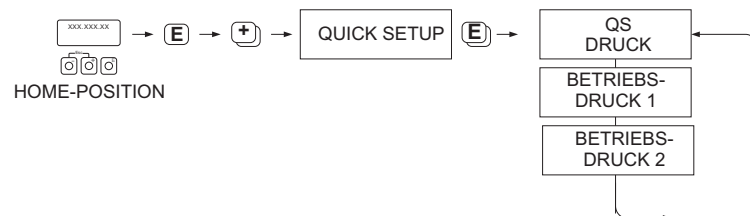


Hinweis!

Nähere Informationen zur Programmierung der GASGRUPPE sind im Handbuch "Beschreibung der Gerätefunktionen" (BA00112D/06), im Kapitel GAS zu finden.

### 7.3.4 Quick-Setup-Menü "Druck"

Mit diesem Quick-Setup kann der individuelle Prozessdruck für jede Gasgruppe programmiert werden. Wenn nur eine Gasgruppe verwendet wird, dann ist nur die Programmierung der Funktion BETRIEBSDRUCK 1 erforderlich. Für BETRIEBSDRUCK 2 können die Standardeinstellungen bestehen bleiben.



A0009908-DE



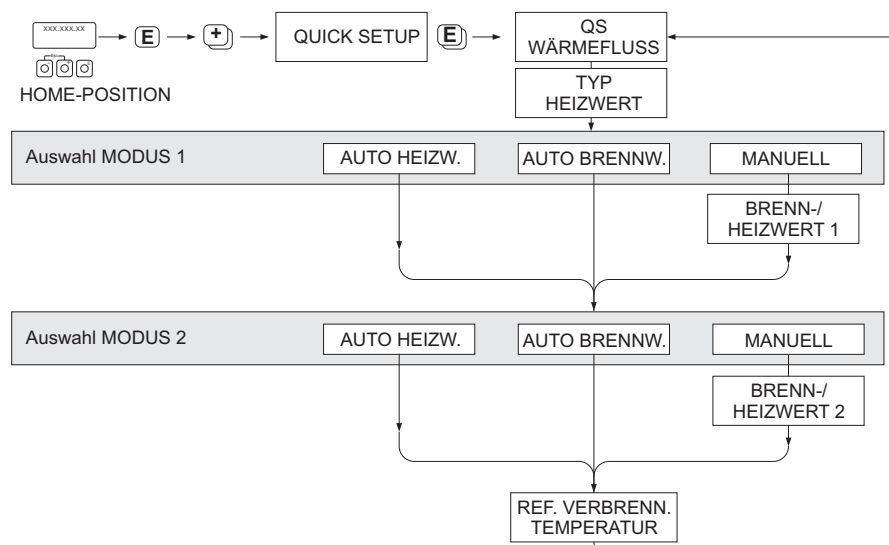
#### Hinweis!

- Das Messgerät arbeitet nur mit Absolutdruck. Jeder Relativdruck muss in Absolutdruck konvertiert werden.
- Wenn ein Eingang zur Druckkompensation verwendet wird, dann wird der manuell programmierte Wert durch den Wert des Eingangssignals überschrieben. Der Wert des Druckeingangs gilt für beide Gasgruppen. Das bedeutet, dass 2 unabhängige Druckwerte nicht länger möglich sind.
- Die Funktion "Quick Setup Druck" steht nicht zur Verfügung, wenn eine Vor-Ort-Kalibrierung auf dem Messgerät vorgenommen wurde, da sich die Kalibrierkurve auf die Messaufnahmeleistung an jedem aufgezeichneten Durchflussspunkt bezieht. Aus diesem Grund werden die programmierten Druckeinstellungen redundant → 68.

### 7.3.5 Quick-Setup-Menü "Wärmefluss"

Das Messgerät kann die Verbrennungswärme herkömmlicher Brenngase wie Methan, Erdgas, Propan, Butan, Ethan und Wasserstoff berechnen und ausgeben.

Mit diesem Quick-Setup-Menü kann die Methode programmiert werden, mit der der Heizwert oder Brennwert berechnet werden soll. Das Messgerät kann dafür konfiguriert werden, zwei unabhängige Heizwerte und die Gesamtwerte auszugeben. Ein Beispiel: Das Rohr wird entweder von Erdgas oder von Propan durchströmt und zwar zu unterschiedlichen Zeiten. Nun muss für beide Gase der Heizwert ermittelt werden.



A0009909-DE

### Berechnungsart 1 und 2

- Der Heiz-/Brennwert für MODUS 1 entspricht den Einstellungen in der Funktion GAS GRUPPE 1.
- Der Heiz-/Brennwert für MODUS 2 entspricht den Einstellungen in der Funktion GAS GRUPPE 2.



#### Hinweis!

- Wird nur eine Gruppe verwendet, kann Berechnungsart 2 auf Standardvorgaben belassen werden.
- Die Maßeinheiten werden in der Funktionsgruppe SYSTEMEINHEITEN ausgewählt → 51.

### Automatischer Brennwert

Der Brennwert ist die Gesamtwärmemenge, die sich aus der vollständigen Verbrennung eines Brennstoffs bei konstantem Druck eines Gasvolumens in Luft und der vom Wasserdampf abgegebenen Wärme ergibt (Gas, Luft und Brennstoffe mit Referenz Verbrennungstemperatur und Standardtemperatur).

### Automatischer Heizwert

Der Heizwert ergibt sich, indem die Verdampfungswärme des Wasserdampfs vom Brennwert abgezogen wird. Dadurch wird der Wasseranteil, der sich bildet, als Wasserdampf behandelt. Die Energie, die zur Verdampfung des Wassers erforderlich ist, wird daher nicht als Wärme realisiert.

### Manuell

Diese Funktion ermöglicht die Eingabe eines benutzerspezifischen Heizwertes, wenn der benötigte Wert sich vom Wert in der Tabelle unterscheiden.

Gas	Formel	Heizwert*		Brennwert*	
		[Mj/kg]	Btu/lb	[Mj/kg]	Btu/lb
Wasserstoff	H <sub>2</sub>	119,91	51,56	141,78	60,97
Ammoniak	NH <sub>3</sub>	18,59	7,99	22,48	9,67
Kohlenmonoxid	CO	10,1	4,34	10,1	4,34
Schwefelwasserstoff	H <sub>2</sub> S	15,2	6,54	19,49	8,38
Methan	CH <sub>4</sub>	50,02	21,51	55,52	23,87
Ethan	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	47,5	20,43	51,93	22,33
Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	46,32	19,92	50,32	21,64
Butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	45,71	19,66	49,51	21,29
Äthylen	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	47,16	20,28	50,31	21,63

\* In Anlehnung an ISO-Norm 6976:1995(E) und GPA Standard 2172-96

### Referenz Verbrennungstemperatur

Die folgenden Referenztemperaturen werden verwendet:

Land	Referenz-Verbrennungstemperatur
Österreich, Belgien, Dänemark, Deutschland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Polen, Russland, Schweden, Schweiz	25 °C
Brasilien, China	20 °C
Frankreich, Japan	0 °C
Australien, Kanada, Tschechien, Ungarn, Indien, Irland, Malaysia, Mexiko, Südafrika, Großbritannien	15 °C
Slowakei	25 °C
USA, Venezuela	60 °F

### 7.3.6 Datensicherung/-übertragung

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

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 das 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 → 79

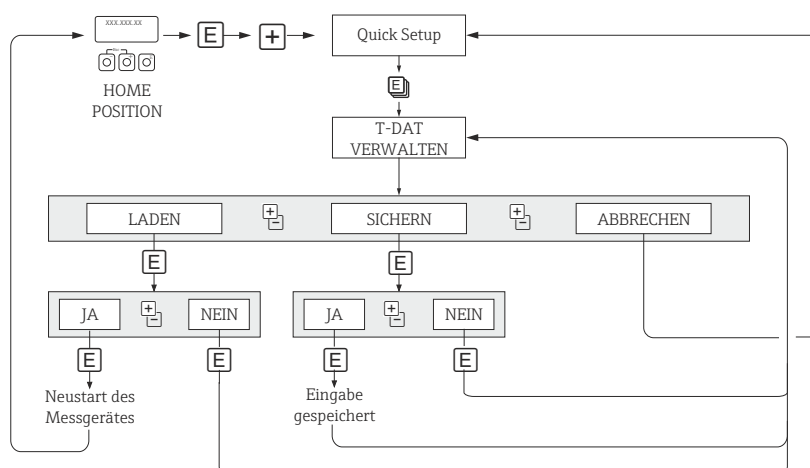


Abb. 32: Datensicherung/-übertragung mit der Funktion T-DAT VERWALTEN

A0001221-DE

**Anmerkungen zu den Auswahlmöglichkeiten LADEN und SICHERN:****LADEN**

Daten werden vom T-DAT in das EEPROM übertragen.





**Hinweis!**

- Zuvor gespeicherte Einstellungen auf dem EEPROM werden gelöscht.
- Diese Auswahl ist nur verfügbar, wenn der T-DAT gültige Daten enthält.
- Diese Auswahl kann nur durchgeführt werden, wenn der T-DAT einen gleichen oder einen neueren Softwarestand aufweist, als das 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.

**7.3.7 Externer Eingang zur Druckkompensation**

1. Drucktransmitter nach dem Messgerät installieren, unter Berücksichtigung der Rohrleitungsanforderungen →  13. Nur Absolutdruckmesszellen verwenden.
2. Signalkabel anschließen und folgendes beachten:
  - Eingangssignaldaten →  88
  - Konfiguration der flexiblen I/O-Submodule als "aktiv" oder "passiv" →  61
  - Entweder kann der t-mass Messumformer den Stromkreis speisen (aktiver Modus) oder es kann ein separates 24 V DC-Netzteil verwendet werden (passiver Modus)
  - Anschlussklemmenbelegung und Erdung des Stromeingangs →  29
  - ausschließlich geschirmte Signalkabel verwenden
3. Versorgungsspannung vom Messgerät zum Signalkreis einschalten.
4. In der Funktion STROMEINGANG → ZUORDNUNG STROM Auswahl DRUCK auswählen. Verbleibende Funktionen entsprechend einstellen.
5. Überprüfen ob in der Funktion STROMEINGANG → ISTWERT STROMEINGANG ein 4-20 mA Eingangssignal vorliegt.

**Hinweis!**

Nähere Informationen im Handbuch "Beschreibung der Gerätefunktionen" (BA00112D/06).

### 7.3.8 Gaskompensation (Eingang)

Das Durchflussmessgerät kann direkt über ein 4-20 mA Ausgangssignal vom Gasanalysator die Zusammensetzung des Gases auslesen und die beiden ersten Komponenten (z.B. GASTYP 1 und 2) in der programmierten Gasmischung automatisch aktualisieren. Dadurch steht auch in Fällen mit variierenden Zusammensetzungen eine genauere Messung zur Verfügung, z.B. variierende Methan- und Kohlendioxidkomponenten in einer Biogas-Anwendung.

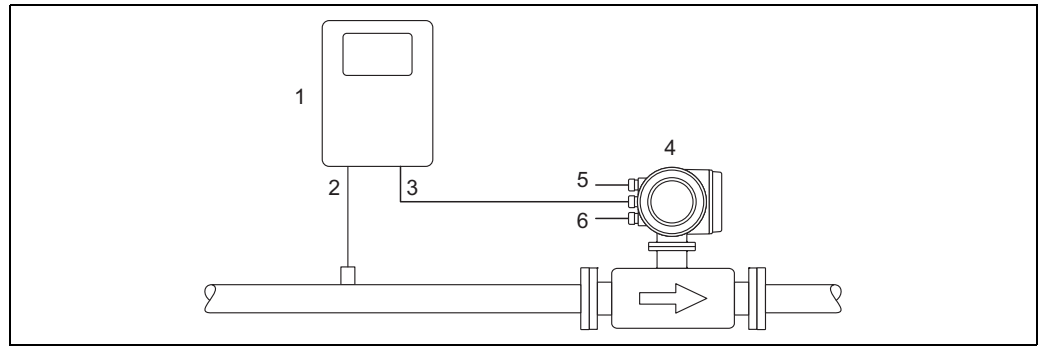


Abb. 33: Kompensation der Gasmischung mithilfe eines Gasanalysators

- 1 Gasanalysator
- 2 Gasdetektor
- 3 4-20 mA-Signal aus/ein
- 4 t-mass
- 5 Spannungsversorgung
- 6 Ausgänge

1. Analysatorausgangssignal mit der Gas-Hauptkomponente (z.B. Methan), an den Stromeingang des Messaufnehmer anschließen.
2. Signalkabel anschließen und folgendes beachten:
  - Eingangssignaldaten → 88
  - Konfiguration der flexiblen I/O-Submodule als "aktiv" oder "passiv" → 61
  - Anschlussklemmenbelegung und Erdung des Stromeingangs → 31
  - ausschließlich geschirmte Signalkabel verwenden
3. Versorgungsspannung vom Messgerät zum Signalkreis einschalten.
4. In der Funktion STROMEINGANG → ZUORDNUNG STROM Auswahl GAS ANALYSATOR auswählen. Nachfolgende Funktionen entsprechend einstellen.
5. Überprüfen ob in der Funktion STROMEINGANG → ISTWERT STROM ein 4-20 mA Signal vorliegt.
6. Überprüfen des aktuellen %-Wert, der vom Analysator übertragenen Hauptgaskomponente:
  - PROZESSPARAMETER → MOL-% GAS 1
  - Wenn ein aktueller Wert vorhanden ist: Übertragung korrekt.
  - Wenn kein aktueller Wert vorhanden: überprüfen ob in der Funktion GAS → ANALYSATOREINGANG die Auswahl EIN aktiv ist (Funktion GAS → 54).



Hinweis!

Nähere Informationen im Handbuch "Beschreibung der Gerätefunktionen" (BA00112D/06).



## 7.4 Konfiguration

### 7.4.1 Ein Stromausgang: aktiv/passiv

Die Konfiguration des Stromausganges als "aktiv" oder "passiv" erfolgt über verschiedene Steckbrücken auf der I/O-Platine.



**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 fest verdrahtet als "aktiv" oder "passiv" (vgl. Tabelle → 30).



**Warnung!**

Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Energieversorgung ausschalten, bevor die Elektronikraumabdeckung entfernt wird.

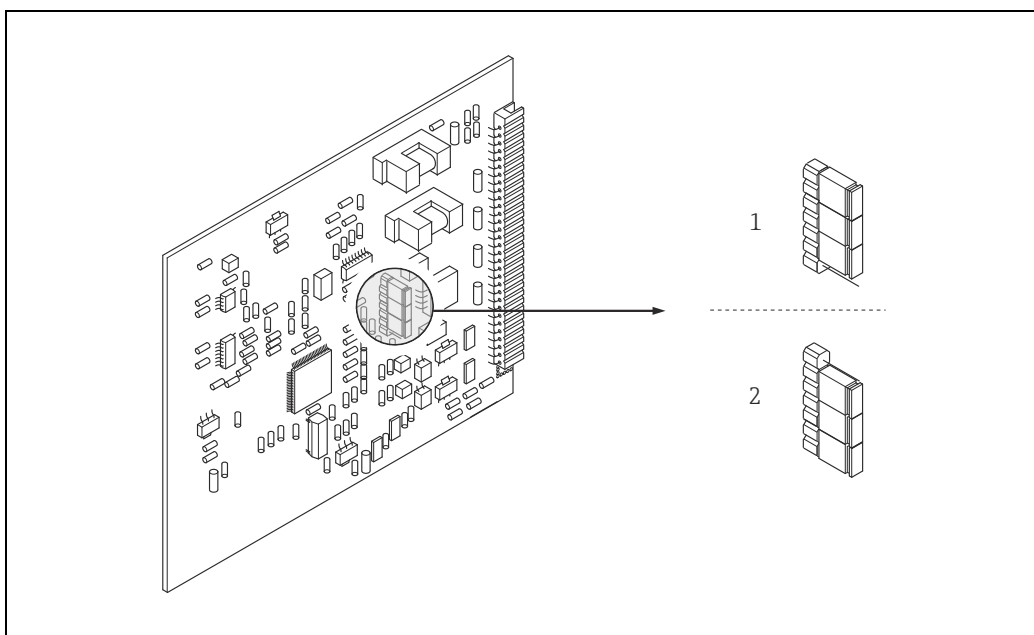
1. Energieversorgung ausschalten
2. I/O-Platine ausbauen → 80
3. Steckbrücken entsprechend positionieren → 34



**Achtung!**

Zerstörungsgefahr von Messgeräten! Angegebene Positionen der Steckbrücken in der Abbildung genau beachten. Falsch gesteckte Brücken können zu Überströmen führen und damit das Messgerät selbst oder extern angeschlossene Geräte zerstören!

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



A0001044

Abb. 34: Stromausgang konfigurieren (I/O-Platine)

- 1 Aktiver Stromausgang (Werkeinstellung)
- 2 Passiver Stromausgang

### 7.4.2 Zwei Stromausgänge: aktiv/passiv

Die Konfiguration der Stromausgänge als "aktiv" oder "passiv" erfolgt über verschiedene Steckbrücken auf der I/O-Platine oder 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 fest verdrahtet als "aktiv" oder "passiv" (vgl. Tabelle → 30).



#### Warnung!

Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Energieversorgung ausschalten, bevor die Elektronikraumabdeckung entfernt wird.

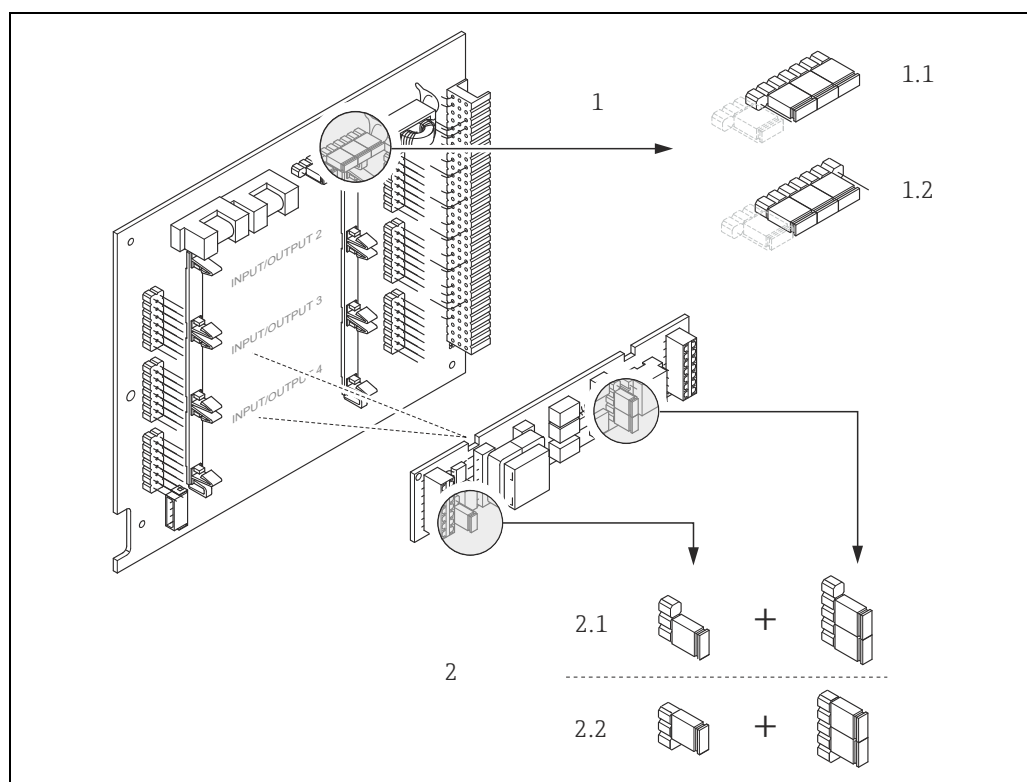
1. Energieversorgung ausschalten
2. I/O-Platine ausbauen → 80
3. Steckbrücken entsprechend positionieren → 35



#### Achtung!

Zerstörungsgefahr von Messgeräten! Angegebene Positionen der Steckbrücken in der Abbildung genau beachten. Falsch gesteckte Brücken können zu Überströmen führen und damit das Messgerät selbst oder extern angeschlossene Geräte zerstören!

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



A0001214

Abb. 35: 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

### 7.4.3 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. Energieversorgung ausschalten, bevor die Elektronikraumabdeckung entfernt wird.

1. Energieversorgung ausschalten
2. I/O-Platine ausbauen → 80
3. Steckbrücken entsprechend positionieren → 36



Achtung!

- Zerstörungsgefahr von Messgeräten! Angegebene Positionen der Steckbrücken in der Abbildung genau beachten. Falsch gesteckte Brücken können zu Überströmen führen und damit das Messgerät selber oder extern angeschlossene Geräte zerstören!
  - Die Positionierung des Strom-Submoduls auf der I/O-Platine beachten da diese, je nach Bestellvariante, unterschiedlich sein kann und damit auch die Klemmenbelegung im Anschlussraum des Messumformers → 30.
4. Der Einbau der I/O-Platine erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

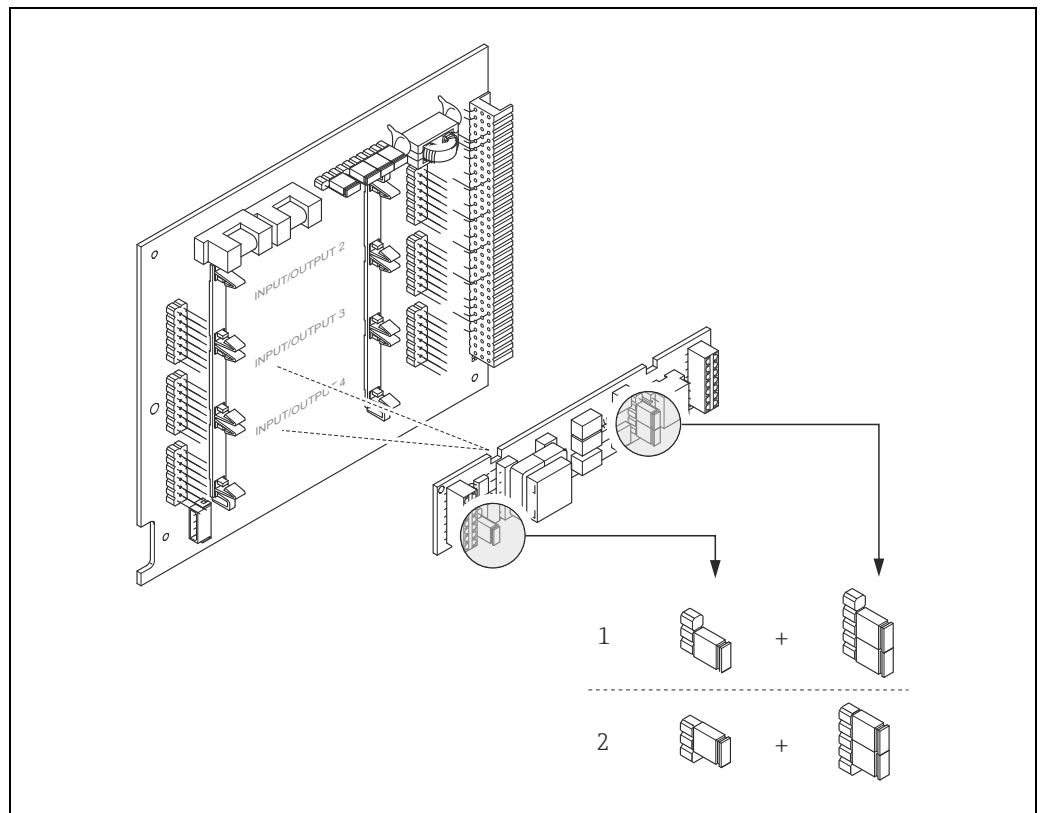


Abb. 36: Stromeingang konfigurieren mit Hilfe von Steckbrücken (I/O-Platine)

Stromeingang 1 (optional, Steckmodul)

1 Aktiver Stromeingang (Werkeinstellung)

2 Passiver Stromeingang

A0005124

### 7.4.4 Relaiskontakte: Öffner/Schließer

Über zwei Steckbrücken auf der I/O-Platine oder dem steckbaren Submodul kann der Relaiskontakt wahlweise als Öffner oder Schließer konfiguriert werden. In der Funktion ISTZUSTAND RELAISAUSGANG ist diese Konfiguration jederzeit abrufbar.



Warnung!

Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Energieversorgung ausschalten, bevor die Elektronikraumabdeckung entfernt wird.

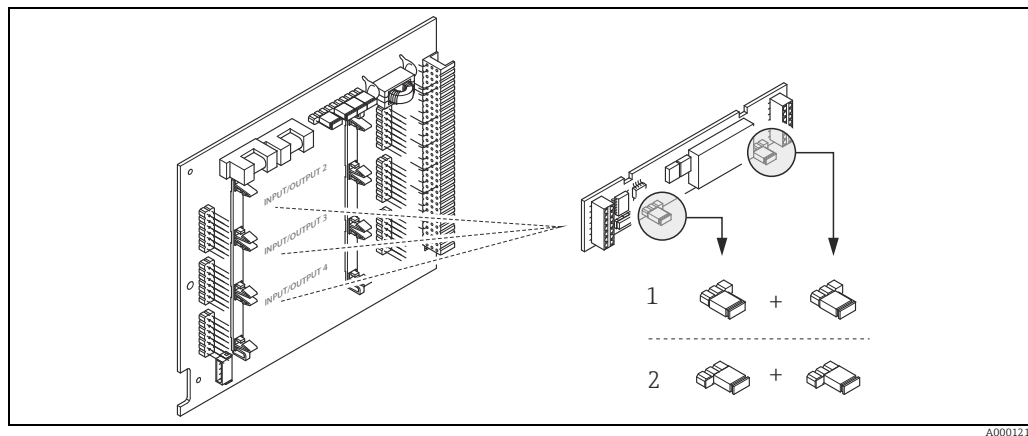
1. Energieversorgung ausschalten
2. I/O-Platine ausbauen → 80
3. Steckbrücken positionieren → 37 oder → 38



Achtung!

- Bei einer Umkonfiguration sind immer **beide** Steckbrücken umzustecken! Die angegebenen Positionen der Steckbrücken sind genau zu beachten.
- Die Positionierung des Relais-Submoduls auf der I/O-Platine beachten, da diese je nach Bestellvariante, unterschiedlich sein kann und damit auch die Klemmenbelegung im Anschlussraum des Messumformers → 30.

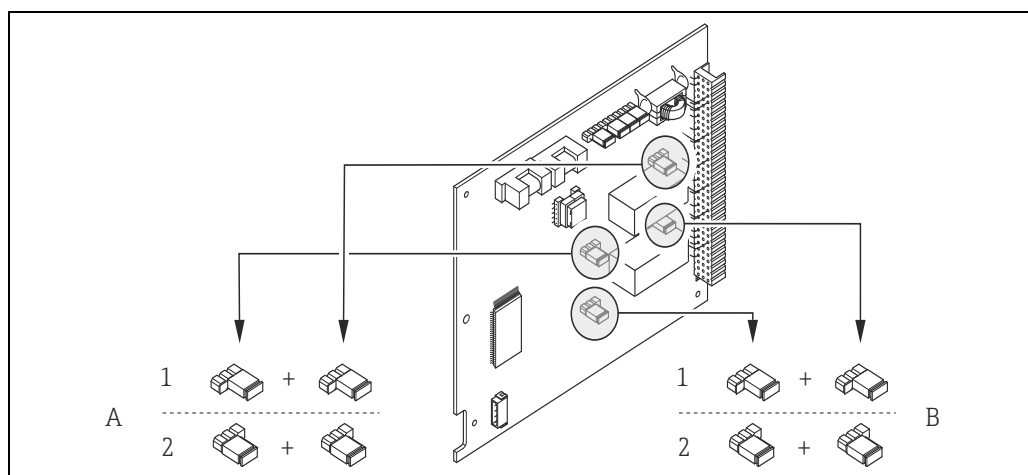
4. Der Einbau der I/O-Platine erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



A0001215

Abb. 37: 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)



A0001216

Abb. 38: 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)

## 7.5 Abgleich

### 7.5.1 Nullpunktabgleich

Die Kalibrierung erfolgt unter Referenzbedingungen (→ 90).

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

Allerdings hängt bei Nulldurchfluss das Ergebnis der meisten thermischen Massedurchflussgeräte stark vom Prozessdruck ab, beeinflusst von Gasart und Art der Anwendung. Im Regelfall reicht hier die Verwendung der Schleimengenunterdrückungs-Funktion aus, um den Ausgang des Messgeräts abzugleichen.

Bei manchen Gasen und/oder in Kombination mit hohen Drücken, muss der Nullpunktabgleich unter Prozessbedingungen stattfinden, um mit dem Messgerät kleinere Werte messen zu können.

Ein Nullpunktabgleich ist erfahrungsgemäß nur in speziellen Fällen empfehlenswert:

- hohen Ansprüche an die Messgenauigkeit bei sehr geringen Durchflussmengen
- in Prozess- oder Betriebsbedingungen bei denen sich Gaseigenschaften (Wärmekapazität and Wärmeleitfähigkeit) stark ändern z.B. bei Wasserstoff und Helium.

#### Voraussetzungen für den Nullpunktabgleich

Vor dem Abgleich folgende Punkte beachten:

- Der Abgleich kann nur mit Gasen ohne Feststoff- oder Kondensatanteilen durchgeführt werden
- Der Nullpunktabgleich findet mit dem Prozessgas bei Betriebsdruck und Nulldurchfluss statt ( $v = 0 \text{ m/s}$ ). Dazu können z.B. Absperrventile vor oder 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

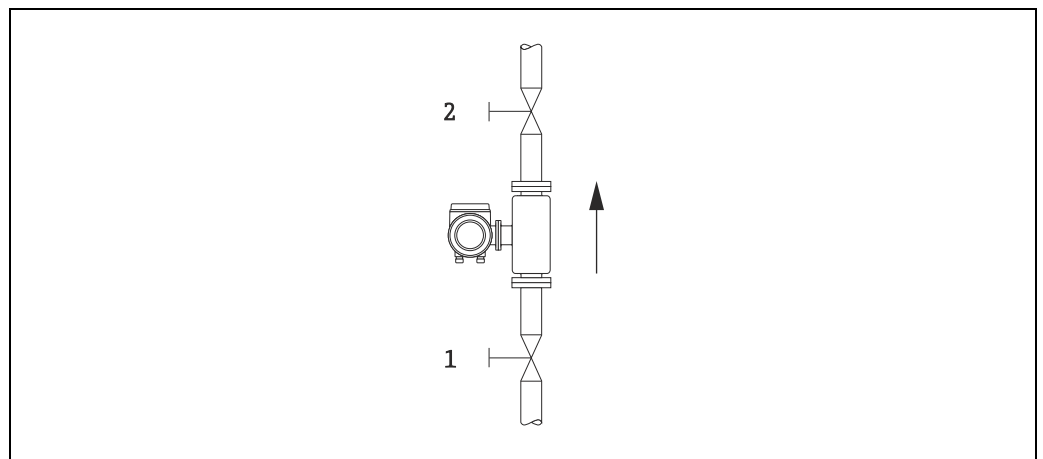







Abb. 39: Nullpunktabgleich und Absperrventile



**Achtung!**

Der aktuell gültige Nullpunktwert kann über die Funktion NULLPUNKT in der Gruppe AUFGABENMERKDATEN abfragt werden (siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" BA00112D/06/).



### Durchführung des Nullpunktabgleichs

1. Anlage so lange laufen lassen, bis normale Betriebsbedingungen herrschen.
2. Durchfluss stoppen ( $v = 0 \text{ m/s}$ ).
3. Kontrolle der Absperrventile auf Leckagen.
4. Kontrolle des erforderlichen Betriebsdrucks.
5. Mit Hilfe der Vor-Ort-Anzeige/Bedienprogramm die Funktion NULLPUNKTABGLEICH in der Funktionsmatrix anwählen:  
PROZESSPARAMETER → NULLPUNKTABGLEICH
6. Codezahl eingeben, wenn nach Betätigen von  oder  auf der Anzeige eine Aufforderung zur Code-Eingabe erscheint (nur bei gesperrter Funktionsmatrix; Werkeinstellung = 65).
7. Mit  oder  die Einstellung START auswählen und mit  bestätigen. Der Nullpunktabgleich wird nun gestartet und ist innerhalb weniger Sekunden abgeschlossen.






#### Hinweis!

Bei instabiler Strömung im Rohr kann die Fehlermeldung: "NULLABGLEICH FEHLERHAFT" erscheinen. Der Nullabgleich war fehlerhaft. Die Betriebsbedingungen sollten stabil sein, bevor ein erneuter Nullpunktabgleich durchgeführt werden kann.

8. Zurück zur HOME-Position:
  - Esc-Tasten () länger als drei Sekunden betätigen oder
  - Esc-Tasten () mehrmals kurz betätigen.

### Rücksetzen eines Nullpunktabgleichs

Der aktuell gespeicherte Nullpunkt kann mittels der Option RESET in NULLPUNKTABGLEICH auf die ursprüngliche Werkseinstellung zurückgesetzt werden.

Mit  oder  RESET auswählen und zur Bestätigung  drücken. Der Nullpunktabgleich wird nun zurückgesetzt.

## 7.6 Datenspeicher (HistoROM)


Bei Endress+Hauser bezeichnet der Begriff "HistoROM" verschiedene Arten von Datenspeichermodulen, auf welchen Prozess- und Messeinrichtungsdaten gespeichert werden. Durch Stecken und Ziehen solcher Module können Gerätekonfigurationen auf andere Messeinrichtungen dupliziert werden, um nur ein Beispiel zu nennen.

### 7.6.1 HistoROM/S-DAT (Messaufnehmer-DAT)

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

### 7.6.2 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 Gerätespeicher (EEPROM) ins T-DAT Modul und umgekehrt ist vom Bediener selbst durchzuführen (= manuelle Sicherungsfunktion). Ausführliche Angaben →  58.

## 8 Wartung

Grundsätzlich sind keine speziellen Wartungsarbeiten erforderlich, insbesondere wenn das Gas sauber und trocken ist.



**Warnung!**

Messgeräte, welche im explosionsgefährdetem Bereich eingesetzt werden, sind zu Wartungsarbeiten an die zuständige Endress+Hauser Vertriebszentrale (→  6) zu senden oder durch einen von Endress+Hauser autorisierten Servicetechniker auszuführen. Bei Fragen: Ihre Endress+Hauser Vertriebszentrale kontaktieren.

### 8.1 Außenreinigung

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

### 8.2 Rohrreinigung

Innerhalb der spezifizierten maximalen Temperaturgrenzwerte ist der Messaufnehmer in der Lage, CIP-Reinigungsprozesse zu überstehen, welche mit erhitzten Flüssigkeiten oder Dampf (SIP) arbeiten. Jedoch wird die Messaufnehmermessung während des Reinigungszyklus ungünstig beeinflusst, so dass nach dem Zyklus eine Stabilisierungsperiode erforderlich ist, damit sich Prozess- und Messaufnehmer Temperatur wieder stabilisieren können.



**Hinweis!**

Die Funktion MESSWERTUNTERDRÜCKUNG kann aktiviert werden, um während solcher Zyklen den Stromausgang auf Nulldurchfluss zu setzen. Weitere Informationen siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen".



**Achtung!**

Keinen Rohrreinigungsmolch verwenden.

### 8.3 Messaufnehmerreinigung

Bei verunreinigten Gasen empfiehlt es sich, den Messaufnehmer regelmäßig zu kontrollieren und zu reinigen, um Messfehler durch Verschmutzung oder Ansatzbildung zu minimieren.

Die Kontroll- und Reinigungsintervalle sind abhängig vom Einsatzgebiet.

Zur Reinigung ein nicht filmbildendes und ölfreies Reinigungsmittel verwenden. Mit einer weichen Bürste oder einem Tuch vorsichtig die Oberfläche säubern.



**Achtung!**


- Während der Reinigungsarbeiten ist darauf zu achten, dass die Messfühler nicht verbogen werden.
- Keine Reinigungsmittel verwenden die Material und Dichtung angreifen.

Messaufnehmerspezifische Informationen:

■ **t-mass F:**

Der Ausbau des Messaufnehmers erfordert fachspezifisches Wissen, spezielles Werkzeug und passende Ersatzteile. Auch müssen verwendete Dichtungen überprüft und ersetzt werden. Diese Arbeiten können nur durch die zuständige Endress+Hauser Vertriebszentrale durchgeführt werden.

■ **t-mass I:**

Ausbau des Messaufnehmers unter Beachtung der Sicherheitshinweise im Kapitel Einbau (→  19).


## 8.4 Austausch von Dichtungen

Messstoffberührende Dichtungen müssen im Normalfall nicht ausgetauscht werden! Ein Austausch ist nur in speziellen Fällen erforderlich, z.B. wenn aggressive oder korrosive Messstoffe nicht mit dem Dichtungswerkstoff kompatibel sind.

Es dürfen nur Dichtungen von Endress+Hauser verwendet werden.

Messaufnehmerspezifische Informationen:

■ t-mass F:

Im Messaufnehmer befinden sich Dichtungsringe und Muffen. Im Schadensfall ist das Messgerät an die zuständige Endress+Hauser Vertriebszentrale zu senden (→  6).

■ t-mass I:

Der Messfühler ist an das Einsteckrohr geschweißt und hat keine austauschbaren Dichtungen. Die Rohrverschraubung enthält messstoffberührende Dichtungen (Ferrule) und bei G 1 A - Gewinden wird ein Dichtring verwendet.



Achtung!

Ausgebaute Dichtungen nicht wiederverwenden.

Es dürfen nur Ersatzteile von Endress+Hauser verwendet werden. Die Rohrverschraubung und der Dichtungsring sind als Ersatzteile lieferbar. Der Dichtring kann problemlos vor Ort ausgetauscht werden.

## 8.5 Vor-Ort-Kalibrierung

Die t-mass-Messgeräte sind so ausgelegt, dass sie die Vor-Ort-Kalibrierung unter Verwendung eines Referenzwerts unterstützen. Dadurch entfallen Nachkalibrierungen im Werk. Vorbedingungen für eine Vor-Ort-Kalibrierung mit Abgleich sind:

1. Konstante Gaszusammensetzung (eine Gasgruppe verwenden; keine Gaskompensation möglich)
2. Konstante Druck- und Temperaturbedingungen (keine Druckkompensation möglich).
3. Massefluss-Referenz
  - a. mittels eines Referenz-Masseflussmessgeräts im Messrohr (oder Nebenanschluss) wird ein mA Signal an das t-mass Messgerät direkt übertragen oder
  - b. Eingabe des Referenzwertes für den Massedurchfluss. Zum Beispiel den angezeigten Wert auf dem Referenzgerät oder den abgeleiteten Wert einer Pumpenkurve.
4. Durchflussbereich mit mindestens 5 Kontrollpunkten

Diese Funktion kann nur mittels speziellem Endress+Hauser Service-Code aktiviert werden. Bei spezifischen Anwendungen, die zuständige Endress+Hauser Vertriebszentrale kontaktieren.

## 8.6 Nachkalibrierung

Für thermische Messgeräte ist die Zeitspanne von der Kalibrierung bis zu dem Zeitpunkt an dem Abweichungen auftreten, abhängig von den Verunreinigungen, denen die Messaufnehmeroberfläche ausgesetzt ist.

Wenn das Gas verunreinigt ist (z.B. durch Partikel) sind regelmässige Reinigungsintervalle des Messaufnehmers empfehlenswert. Die Intervalle sind abhängig von der Art und Beschaffenheit wie auch vom Umfang der Verunreinigung.

Bestimmung der Nachkalibrierungsintervalle:

- Bei kritischen Messungen und um die Nachkalibrierungsintervalle zu ermitteln, sollte eine Kalibrierprüfung, auf die Dauer von zwei Jahren, einmal jährlich stattfinden. Bei Einsatz in verunreinigtem und nassem Gas zweimal im Jahr.  
Abhängig von den Ergebnissen dieser Prüfungen kann die nächste Nachkalibrierung dann früher oder später gesetzt werden.
- Für nichtkritische Anwendungen oder bei Einsatz in gereinigten und trockenen Gasen, wird eine Nachkalibrierung alle zwei bis drei Jahre empfohlen.



## 9 Zubehör

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

### 9.1 Gerätespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung	Bestellcode
Einschweisstützen	Einschweisstützen für den t-mass in der Einsteckausführung	DK6MB - *
Kabel für die Getrennt-Version	Anschlussleitung für die Getrennt-Version	DK6CA - *
Montagekit für Messumformer	Montagekit für Getrenntausführung. Geeignet für: – Wandaufbau – Rohrmontage – Schalttafeleinbau  Montagekit für Feldgehäuse aus Aluminium: Geeignet für Rohrmontage (¾...3")	DK6WM - *
Ein- + Ausbauarmatur, Prozessdruck	Niederdruckvariante: Montageset mit Prozessanschluss, Kugelhahn, Sicherheitskette und Sensoranschluss. Zum Einsetzen/Entfernen des Messaufnehmers bei Prozessdrücken bis max. 4,5 barg (65 psig).  Mitteldruckvariante: Montageset mit Prozessanschluss, Kugelhahn, Sensoranschluss und Hubgetriebe. Zum Einsetzen/Entfernen des Messaufnehmers bei Prozessdrücken bis max. 16 barg (235 psig).	DK6HT-***
Ein- + Ausbauarmatur, Umgebungsdruck	Montageset mit Sensoranschluss, Kugelhahn und Schweisstützen. Zum Einsetzen/Entfernen des Messaufnehmers bei drucklosen Rohrleitungen (Umgebungsdruck). Das Montageset ermöglicht ein Wiederverschließen der Rohrleitung zum Weiterführen des Prozesses.	DK6ML-***
Strömungsgleichrichter	■ t-mass F: DN25 ... 100 (1... 4") ■ t-mass I: DN 80 ... 300 (3...12")	DK6ST-*** DK7ST-***
Bildschirmschreiber Memograph M	Der Bildschirmschreiber Memograph M liefert Informationen über alle relevanten Prozessgrößen. Messwerte werden sicher aufgezeichnet, Grenzwerte überwacht und Messstellen analysiert. Die Datenspeicherung erfolgt im 256 MB großen internen Speicher und zusätzlich auf SD-Karte oder USB-Stick. Die optional erhältlichen mathematischen Kanäle ermöglichen eine kontinuierliche Überwachung, z.B. von spezifischem Energieverbrauch, Kesseffizienz und sonstigen Parametern, die für ein effizientes Energiemanagement notwendig sind.	RSG40 - *****

### 9.2 Kommunikationsspezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
HART Handbediengerät Field Xpert SFX 100	Handbediengerät für die Fernparametrierung und Messwertabfrage über den Stromausgang HART (4...20 mA). Weitere Informationen sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich.	SFX100 – *****














### 9.3 Servicespezifisches Zubehör

Zubehör(teil)	Beschreibung	Bestell-Code
Applicator	<p>Software für die Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Messgeräten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Berechnung aller notwendigen Daten zur Bestimmung des optimalen Durchflussmessgeräts: z.B. Nennweite, Druckabfall, Messgenauigkeiten oder Prozessanschlüsse.</li> <li>■ Grafische Darstellung von Berechnungsergebnissen</li> </ul> <p>Verwaltung, Dokumentation und Abrufbarkeit aller projekt-relevanten 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>	DKA80 - *
Fieldcheck	<p>Test- und Simulationsgerät zum Prüfen von Durchfluss-Mess- einrichtungen im Feld.</p> <p>Bei Verwendung in Verbindung mit dem Software-Paket "FieldCare" können Prüfergebnisse in eine Datenbank importiert, ausgedruckt und zur offiziellen Zertifizierung verwendet werden.</p> <p>Weitere Informationen sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich.</p>	50098801
FieldCare	<p>FieldCare ist Endress+Hausers FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool. 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>	Siehe 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 - *

## 10 Störungsbehebung

### 10.1 Fehlersuchanleitung

Fehlersuche in jedem Fall mit der nachfolgenden Checkliste beginnen, wenn nach der Inbetriebnahme oder während des Messbetriebs Störungen auftreten. Die verschiedenen Abfragen führen gezielt zur Fehlerursache und der entsprechenden Fehlerbehebung.

Anzeige überprüfen	
Keine Anzeige sichtbar und keine Ausgangssignale vorhanden.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Versorgungsspannung überprüfen → Klemmen 1, 2</li> <li>2. Gerätesicherung überprüfen →  85 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 → Ersatzteile bestellen →  79</li> </ol>
Keine Anzeige sichtbar, Ausgangssignale jedoch vorhanden.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Überprüfen ob Flachbandkabelstecker des Anzeigemoduls korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist →  80.</li> <li>2. Anzeigemodul defekt → Ersatzteile bestellen →  80</li> <li>3. Messelektronik defekt → Ersatzteile bestellen →  80</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- oder Impulsausgang	Messelektronikplatine defekt → Ersatzteile bestellen →  80
▼	
Fehlermeldungen auf der Anzeige	
<p>Fehler, die während der Inbetriebnahme oder des Messbetriebs auftreten, werden sofort angezeigt. Fehlermeldungen bestehen aus verschiedenen Anzeigesymbolen, die folgende Bedeutung haben (Beispiel):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fehlerart: <b>S</b> = Systemfehler, <b>P</b> = Prozessfehler</li> <li>– Fehlermeldungstyp:  = Störmeldung, <b>!</b> = Hinweismeldung</li> <li>– <b>DURCHFLUSS LIM.</b> = Fehlerbezeichnung, z.B. gemessener Durchflusswert hat die obere Durchflussgrenze überschritten.</li> <li>– <b>03:00:05</b> = Dauer des aufgetretenen Fehlers (in Stunden, Minuten und Sekunden)</li> <li>– <b>#422</b> = Fehlernummer</li> </ul> <p> <b>Achtung!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausführungen beachten →  38.</li> <li>■ Simulationen sowie die Messwertunterdrückung werden vom Messgerät als Systemfehler interpretiert, aber nur als Hinweismeldung angezeigt.</li> </ul>	
Systemfehler (Gerätefehler) vorhanden →  72	
Prozessfehler (Applikationsfehler) vorhanden →  76	
▼	
Andere Fehlerbilder (ohne Fehlermeldung)	
Es liegen andere Fehlerbilder vor.	Diagnose und Behebungsmaßnahmen →  76

## 10.2 Systemfehlermeldungen

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



### Achtung!

Es ist möglich, dass ein Durchfluss-Messgerät nur durch eine Reparatur wieder instand gesetzt werden kann. Die notwendigen Maßnahmen beachten, bevor das Messgerät an Endress+Hauser zurücksendet wird. → 6

Dem Messgerät in jedem Fall ein vollständig ausgefülltes Formular "Erklärung zur Kontamination" beilegen. Eine entsprechende Kopiervorlage befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung!








### Hinweis!

- Die unten aufgeführten Fehlermeldungsarten entsprechen der Werkseinstellung.
- Ausführungen beachten → 38

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung / Ersatzteil →  79
S = Systemfehler ⚡ = Störmeldung (mit Auswirkungen auf Ein- und Ausgänge) ! = Hinweismeldung (ohne Auswirkungen auf Ein- und Ausgänge)			
<b>Nr. # 0xx → Hardware-Fehler</b>			
<b>001</b>	S: SCHWERER FEHLR ⚡: # 001	Schwerwiegender Gerätefehler	Messverstärkerplatine austauschen.
<b>011</b>	S: AMP HW EEPROM ⚡: # 011	Messverstärker: Fehlerhaftes EEPROM	Messverstärkerplatine austauschen.
<b>012</b>	S: AMP SW EEPROM ⚡: # 012	Messverstärker: Fehler beim Zugriff auf Daten des EEPROM	In der Funktion ÜBERWACHUNG 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>014</b>	S: AMP SW-ROM/RAM ⚡: # 014	Messverstärker: ROM/RAM defekt	Messverstärkerplatine austauschen.
<b>031</b>	S: SENSOR HW-DAT ⚡: # 031	1. S-DAT ist nicht korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt (oder fehlt). 2. S-DAT ist defekt.	1. Überprüfen, ob der S-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist. 2. S-DAT ersetzen, wenn defekt.  Prüfen, ob das neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: - Ersatzteil-Setnummer - Hardware Revision Code
<b>032</b>	S: SENSOR SW-DAT ⚡: # 032	DAT Messaufnehmer: Fehler beim Zugriff auf die im S-DAT gespeicherten Abgleichwerte.	3. Messelektronikplatinen ggf. austauschen. 4. S-DAT auf die Messverstärkerplatine stecken.
<b>035</b>	S: SEN HW-ROM/RAM ⚡: # 035	Messaufnehmer: ROM/RAM defekt	Messverstärkerplatine austauschen.
<b>036</b>	S: SEN SW-ROM/RAM ⚡: # 036		

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung / Ersatzteil →  79
042	S: TRANSM. SW-DAT ⚡: # 042	DAT Messaufnehmer: Fehler beim Zugriff auf die im T-DAT gespeicherten Abgleichwerte.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen, ob der T-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist.</li> <li>T-DAT ersetzen, wenn defekt.</li> </ol> <p>Prüfen, ob der neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ersatzteil-Setnummer</li> <li>Hardware Revision Code</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>Messelektronikplatinen ggf. austauschen.</li> <li>T-DAT auf die Messverstärkerplatine stecken.</li> </ol>
051	S: V/K KOMPATIB. ⚡: # 051	I/O-Platine und Messverstärkerplatine sind nicht kompatibel.	<p>Nur kompatible Module und Platinen verwenden. Verwendete Module auf Kompatibilität prüfen.</p> <p>Kontrollieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ersatzteilsatz-Nummer</li> <li>Hardware-Revisionscode</li> </ul>
070	S: SENSOR DEFEKT ⚡: # 070	Durchflusssensor möglicherweise defekt, Messung ist nicht mehr möglich.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sensor auf Beschädigungen untersuchen (Sichtkontrolle).</li> <li>Der Widerstand des Sensors muss messbar sein.</li> </ol> <p>Die zuständige Endress+Hauser Vertriebszentrale kontaktieren.</p>
<b>Nr. # 1xx → Software-Fehler</b>			
111	S: CHECKSUM TOT. ⚡: # 111	Summenzähler-Prüfsummenfehler	<ol style="list-style-type: none"> <li>Messgerät neu starten</li> <li>Messverstärkerplatine austauschen, wenn erforderlich.</li> </ol>
121	S: A/C SW KOMPATI !: # 121	<p>I/O-Platine und Messverstärkerplatine sind aufgrund unterschiedlicher Software-Versionen nur beschränkt miteinander kompatibel (ev. eingeschränkte Funktionalität).</p> <p> Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diese Meldung wird nur in der Fehlerhistorie aufgelistet.</li> <li>Keine Anzeige auf Display.</li> </ul>	<p>Bauteil mit niedriger Software-Version ist entweder mit der erforderlichen (empfohlenen) Software-Version via Field-Care zu aktualisieren oder das Bauteil ist auszutauschen.</p>
<b>Nr. # 2xx → Fehler in DAT / keine Kommunikation</b>			
205	S: T-DAT LADEN !: # 205	DAT Messumformer: Datensicherung (Download) auf T-DAT fehlgeschlagen oder Fehler beim Zugriff (Upload) auf die im T-DAT gespeicherten Werte.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen, ob der T-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist.</li> <li>T-DAT austauschen, wenn defekt. Vor einem DAT-Austausch prüfen ob der neue Ersatz-DAT kompatibel zur bestehenden Messelektronik ist. Prüfung anhand: <ul style="list-style-type: none"> <li>Ersatzteil-Setnummer</li> <li>Hardware Revision Code</li> </ul> </li> <li>Messelektronikplatinen ggf. austauschen.</li> </ol>
211	S: S-DAT HW FEHLT ⚡: # 211	HistoROM/S-DAT ist nicht in Messverstärkerplatine eingesteckt.	Überprüfen, ob der HistoROM/S-DAT korrekt auf die Messverstärkerplatine gesteckt ist
251	S: KOMMUNIK. SENS ⚡: # 251	Interner Kommunikationsfehler auf der Messverstärkerplatine.	Messverstärkerplatine ersetzen
261	S: KOMUNIK.I/O ⚡: # 261	Kein Datenempfang zwischen Verstärker- und I/O-Platine oder interne Datenübertragung gestört.	BUS-Kontakte überprüfen
<b>Nr. # 3xx → System-Grenzwerte überschritten</b>			
351 ... 352	S: STROMBEREICH n !: # 351...352	Stromausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Eingegebene Anfangs- oder Endwerte ändern</li> <li>Durchfluss verringern</li> </ol>
355 ... 356	S: FREQ. BEREICH n !: # 355...356	Frequenzausgang: Der aktuelle Durchfluss liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Eingegebene Anfangs- oder Endwerte ändern</li> <li>Durchfluss verringern</li> </ol>

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung / Ersatzteil →  79
359 ... 360	S: IMPULSBEREICH n !: # 359...360	Impulsausgang: Die Impulsausgangsfrequenz liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Eingegebene Impulswertigkeit erhöhen</li> <li>Bei der Eingabe der Impulsbreite einen Wert auswählen, der von einem angeschlossenen Zählwerk (z.B. mechanischer Zähler, SPS usw.) noch verarbeitet werden kann. <i>Impulsbreite ermitteln:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Variante 1: Es wird die minimale Zeitdauer eingegeben, mit welcher ein Impuls an einem angeschlossenen Zählwerk anstehen muss, um erfasst zu werden.</li> <li>Variante 2: Es wird die maximale (Impuls-) Frequenz als halber "Kehrwert" eingegeben, mit welcher ein Impuls an einem angeschlossenen Zählwerk anstehen muss, um erfasst zu werden.</li> </ul>                     Beispiel: Die maximale Eingangsfrequenz des angeschlossenen Zählwerks beträgt 10 Hz. Die einzugebende Impulsbreite beträgt:   <math display="block">\frac{1}{2 \cdot 10 \text{ Hz}} = 50 \text{ ms}</math> </li> <li>Durchfluss verringern</li> </ol>
363	S: STROMEING.BER 1 !: # 363	Stromeingang: Der aktuelle Stromwert liegt außerhalb des eingestellten Bereichs.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Eingestellter Anfangs- oder Endwert ändern.</li> <li>Einstellungen des externen Sensors überprüfen.</li> </ol>
372	S: DIFF TEMP LO !: # 372	Die gemessene Sensordifferenztemperatur liegt unter dem Grenzwert.	Durchflussmenge reduzieren.
381	S: FLUIDTEMP.MIN !: # 381	Der Grenzwert für die minimal erlaubte Messstofftemperatur des Messfühlers wird unterschritten.	Prozessgastemperatur erhöhen.  Achtung! Im Falle extremer Temperaturbelastung kann der Messfühler beschädigt werden.
382	S: FLUIDTEMP.MAX !: # 382	Der Grenzwert für die maximal erlaubte Messstofftemperatur des Messfühlers wird überschritten.	Prozessgastemperatur senken.  Achtung! Im Falle extremer Temperaturbelastung kann der Messfühler beschädigt werden.
<b>Nr. # 5xx → Anwendungsfehler</b>			
501	S: SW.-UPDATE AKT. !: # 501	Neue Messverstärker- oder Kommunikationsmodul-Softwareversion wird in das Messgerät geladen. Das Ausführen weiterer Funktionen ist nicht möglich.	Warten bis der Vorgang beendet ist. Der Neustart des Messgeräts erfolgt automatisch.
502	S: UP-/DOWNLOAD AKT. !: # 502	Über ein Bedienprogramm findet ein Up- oder Download der Gerätedaten statt. Das Ausführen weiterer Funktionen ist nicht möglich.	Warten bis der Vorgang beendet ist.
<b>Nr. # 6xx → Simulationsmodus aktiv</b>			
601	S: M.WERTUNTERDR. !: # 601	Messwertunterdrückung aktiv.  Achtung! Diese Hinweismeldung hat höchste Anzeigepriorität!	Messwertunterdrückung ausschalten.
611 ... 612	S: SIM.STROMAUSG n !: # 611...612	Simulation Stromausgang aktiv.	Simulation ausschalten.
621 ... 622	S: SIM.FREQ.AUSG n !: # 621...622	Simulation Frequenzausgang aktiv	Simulation ausschalten
631 ... 632	S: SIM.IMPULSE n !: # 631...632	Simulation Impulsausgang aktiv	Simulation ausschalten
641 ... 642	S: SIM.STAT.AUS n !: # 641...642	Simulation Statusausgang aktiv	Simulation ausschalten

Nr.	Fehlermeldung / Typ	Ursache	Behebung / Ersatzteil →  79
<b>651</b> ... <b>652</b>	S: SIM.REL.AUS. n !: # 651...652	Simulation Relaisausgang aktiv	Simulation ausschalten
<b>661</b>	S: SIM.STR.EING 1 !: # 661	Simulation Stromeingang aktiv	Simulation ausschalten
<b>671</b> ... <b>672</b>	S: SIM.STAT.EING n !: # 671...672	Simulation Statuseingang aktiv	Simulation ausschalten
<b>691</b>	S: SIM.FEHLERVERH. !: # 691	Simulation des Fehlerverhaltens (Ausgänge) aktiv	Simulation ausschalten
<b>692</b>	S: SIM.MESSGRÖSSE !: # 692	Simulation einer Messgröße aktiv (z.B. Massefluss).	Simulation ausschalten.
<b>698</b>	S: GERÄTETEST AKT. !: # 698	Das Messgerät wird Vor-Ort gerade über das Test- und Simulationsgerät überprüft.	

## 10.3 Prozessfehlermeldungen

Prozessfehler können entweder als Stör- oder Hinweismeldung definiert und damit unterschiedlich gewichtet werden. Diese Festlegung erfolgt über die Funktionsmatrix (Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").



Hinweis!












- Die nachfolgend aufgeführten Fehlertypen entsprechen den Werkeinstellungen
- Ausführungen beachten → 38

Nr.	Fehlermeldung / Art	Ursache	Behebung / Ersatzteil →  79
S = Systemfehler \$ = Störmeldung (mit Auswirkungen auf Ein- und Ausgänge) ! = Hinweismeldung (ohne Auswirkungen auf Ein- und Ausgänge)			
422	P: DURCHFLUSS LIM. \$: # 422	Der gemessene Durchfluss hat den oberen Wert überschritten.	Durchflussmenge reduzieren. Hinweis! Fehler kann auch als Hinweismeldung definiert werden
731	P: ABGL. NULL FEHL \$: # 731	Der gespeicherte Nullpunkt ist möglicherweise wegen instabiler Prozess- oder Strömungsbedingungen ungenau.	Sicherstellen, dass der Nullpunktgleich nur bei "Nulldurchfluss" stattfindet ( $v = 0 \text{ m/s}$ ) →  65

## 10.4 Prozessfehler ohne Anzeigemeldung

Anzeichen	Behebung
Hinweis! 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.	
Unruhige Messwertanzeige trotz kontinuierlichem Durchfluss.	1. Funktion ZEITKONSTANTE → Wert erhöhen (Funktionsgruppe STROMAUSGANG) 2. Funktion DÄMPFUNG ANZEIGE → Wert erhöhen (Funktionsgruppe ANZEIGE) 3. Die Einlauf- und die Auslaufänge sind zu beachten. Siehe Einbaubedingungen →  15 4. Die Verwendung eines Strömungsgleichrichters in Betracht ziehen. Siehe Einbaubedingungen →  16 5. Die Messeinrichtung an einen Ort verlegen, wo weniger Strömungsstörung vorliegen
Messgerät zeigt Durchfluss an, obwohl kein Durchfluss vorliegt.	1. Funktion EINSCHALTPUNKT SCHLEICHMENGE aktivieren, d.h. Wert für die Schleichmenge eingeben oder erhöhen (→ GRUNDFUNKTIONEN / PROZESSPARAMETER / EINSTELLUNGEN) (Werkeinstellung = 1% vom Wert 20 mA). 2. Die Rohrleitung nach dem Messaufnehmer auf Undichtigkeiten untersuchen. 3. Druckpulsationen in der Leitung reduzieren oder beseitigen.
Messgerät zeigt Durchfluss an, obwohl kein Durchfluss vorliegt - aber es liegen hoher statischer Leitungsdruck und wärmeleitende Gase (z.B. Sauerstoff, Helium usw.) vor. Der Leitungsdruck ist typisch > 5 bar / 75 psi	Die Funktion NULLPUNKTABGLEICH → Funktionsgruppe PROZESSPARAMETER starten. Siehe Funktion Nullpunktgleich →  65 Hinweis! Vor dem Starten dieser Funktion müssen die Prozessvoraussetzungen erfüllt sein.
Messgerät zeigt keinen Durchfluss obwohl Durchfluss vorhanden.	1. Funktion INSTALLATIONSFAKTOR = "0" (Funktionsgruppe PROZESSPARAMETER) (Werkeinstellung = 1.0). 2. Funktion EINSCHALTPUNKT SCHLEICHMENGE Wert zu hoch → Wert verringern (Funktionsgruppe PROZESSPARAMETER) (Werkeinstellung = 1% vom Wert 20 mA). 3. Die Funktion NULLPUNKTABGLEICH wird trotz vorhandenem Durchfluss falsch ausgeführt. Funktion NULLPUNKTABGLEICH → RESET durchführen (Funktionsgruppe PROZESSPARAMETER).



Anzeichen	Behebung
Messgerät zeigt fehlerhafte Durchflusswerte an.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Grundparameter überprüfen →  50 Insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gas</li> <li>– Prozessdruck</li> <li>– Referenzdruck und Referenztemperatur</li> <li>– Durchflusseinheiten</li> <li>– Belegung der Ausgänge</li> </ul> </li> <li>Einbaubedingungen überprüfen (Einbaukontrolle →  27) <ol style="list-style-type: none"> <li>Ein- und Auslaufstrecken beachten →  15</li> <li>Lochplatten-Strömungsgleichrichter einbauen wenn die empfohlenen Einlaufstrecken nicht eingehalten werden können →  16.</li> <li>t-mass F: auf nicht korrekt ausgerichtete Flansche und Dichtungen überprüfen. →  13. t-mass I: Sensorausrichtung und Einstecktiefe überprüfen →  19.</li> <li>Wenn die oben beschriebenen Maßnahmen das Problem nicht beheben können, ist der INSTALLATIONSFAKTOR → Funktionsgruppe PROZESSPARAMETER (Werkeinstellung = 1,0) so einzustellen, dass die angezeigte Durchflussmenge mit der voraussichtlichen Durchflussmenge übereinstimmt.</li> </ol> </li> <li>Die Durchflussrate könnte zu hoch sein (z.B. oberhalb des Kalibrierbereichs) <ol style="list-style-type: none"> <li>Messbereich überprüfen, den das Endress+Hauser Applicator Programm verwendet.</li> <li>Anzeige überprüfen, ob ein invertiertes Plus-Zeichen (+) dargestellt wird. Wenn ja, soweit möglich die Geschwindigkeit reduzieren.</li> </ol> </li> <li>Die Durchflussrate ist zu niedrig <ol style="list-style-type: none"> <li>Messbereich überprüfen, den das Endress+Hauser Applicator Programm verwendet.</li> <li>Wenn möglich die Geschwindigkeit erhöhen.</li> </ol> </li> <li>Zustand des Messfühlers überprüfen <ol style="list-style-type: none"> <li>Sind die Messkomponenten verbogen? Wenn ja, ist ein Umtausch notwendig.</li> <li>Sind Ablagerungen vorhanden? Wenn ja, ist der Sensor zu reinigen (Messaufnehmerreinigung →  67).</li> <li>Tritt Korrosion auf? Wenn ja, ist ein Umtausch notwendig.</li> </ol> </li> <li>Überprüfen, ob das Gas zu nass ist? Bildet sich Kondensat am Sensor? Wenn ja: <ol style="list-style-type: none"> <li>Bei horizontaler Einbaulage mit Messumformerkopf unten: Sensor bis 135° schräg einbauen →  14</li> <li>Einbau eines Kondensatsammelgefäßes oder eines Filters oberhalb des Messgerätes.</li> </ol> </li> <li>Überprüfen, ob stromaufwärts verwendete Beheizungselemente möglicherweise Temperatureffekte verursachen? Wenn ja: <ol style="list-style-type: none"> <li>Das Messgerät weiter Stromabwärts verlagern oder</li> <li>Stromaufwärts Lochplatten-Strömungsgleichrichter einbauen.</li> </ol> </li> </ol>
Die Störung kann nicht behoben werden oder es liegt ein anderes Fehlerbild vor. In solchen Fällen gibt Ihre E+H-Vertriebszentrale Unterstützung.	<p>Folgende Problemlösungen sind möglich:</p> <p><b>Endress+Hauser-Servicetechniker anfordern</b> Wird ein Servicetechniker vom Kundendienst angefordert, 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 Messgeräten an Endress+Hauser</b> Unbedingt die aufgeführten Maßnahmen beachten, bevor ein Messgerät zur Reparatur oder Kalibrierung an Endress+Hauser zurückgesendet wird. →  6 Dem Durchfluss-Messgerät in jedem Fall das vollständig ausgefüllte Formular "Erklärung zur Kontamination" beilegen. Eine Kopievorlage des Gefahrgutblattes befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung.</p> <p><b>Austausch der Messumformerelektronik</b> Teile der Messelektronik defekt → Ersatzteil bestellen →  79</p>

## 10.5 Verhalten der Ausgänge bei Störung



### Hinweis!

Das Fehlerverhalten von Summenzählern, Strom-, Impuls-, Frequenz-, Status- und Relaisausgängen kann über verschiedene Funktionen der Funktionsmatrix eingestellt werden. Ausführliche Angaben dazu können dem Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" entnommen werden.

Mit Hilfe der Messwertunterdrückung können die Signale von Strom-, Impuls- und Statusausgang 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.

Fehlerverhalten von Ausgängen und Summenzähler		
	Prozess-/Systemfehler liegt vor	Messwertunterdrückung ist aktiviert
<b>Achtung!</b> Als "Hinweismeldungen" definierte System- oder Prozessfehler haben keinerlei Auswirkungen auf die Eingänge und Ausgänge. Siehe Informationen auf → 38		
Stromausgang 1, 2	<b>MINIMALER STROMWERT</b> Der Stromausgang wird bei Alarmpegel auf den niedrigeren Wert des Signals gesetzt, je nach der im STROMBEREICH gewählten Einstellung (siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").  <b>MAXIMALER STROMWERT</b> Der Stromausgang wird bei Alarmpegel auf den niedrigeren Wert des Signals gesetzt, je nach der im STROMBEREICH gewählten Einstellung (siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen").  <b>LETZTER WERT</b> Messwertausgabe auf Basis des letzten gespeicherten Messwerts vor Auftreten der Störung.  <b>AKTUELLER WERT</b> Messwertanzeige auf Basis der aktuellen Durchflussmessung. Der Fehler wird nicht bewertet.	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"
Impulsausgang	<b>RUHEPEGEL</b> Signalausgabe → keine Impulse  <b>AKTUELLER WERT</b> Störung wird nicht bewertet, d.h. normale Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung.	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"
Frequenzausgang	<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 nicht bewertet, d.h. normale Messwertausgabe auf Basis der aktuellen Durchflussmessung.	Ausgangssignal entspricht "Nulldurchfluss"
Summenzähler 1, 2	<b>ANHALTEN</b> Die Summenzähler bleiben stehen solange eine Störung ansteht.  <b>AKTUELLER WERT</b> Die Störung wird nicht bewertet. 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
Statusausgang	Statusausgang → nicht leitend bei Störung oder Ausfall der Energieversorgung	Keine Auswirkungen auf den Statusausgang
Relaisausgang 1, 2	Bei Störung oder Ausfall der Energieversorgung: Relais → spannungslos  Im Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen" sind ausführliche Angaben zum Schaltverhalten der Relais bei unterschiedlicher Konfiguration wie Störmeldung, Durchfluss-Grenzwert, Temperatur-Grenzwert usw.	Keine Auswirkungen auf den Relaisausgang

## 10.6 Ersatzteile

Eine ausführliche Fehlersuchanleitung in den vorhergehenden Kapiteln. → 71

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 direkt bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale bestellt werden, 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

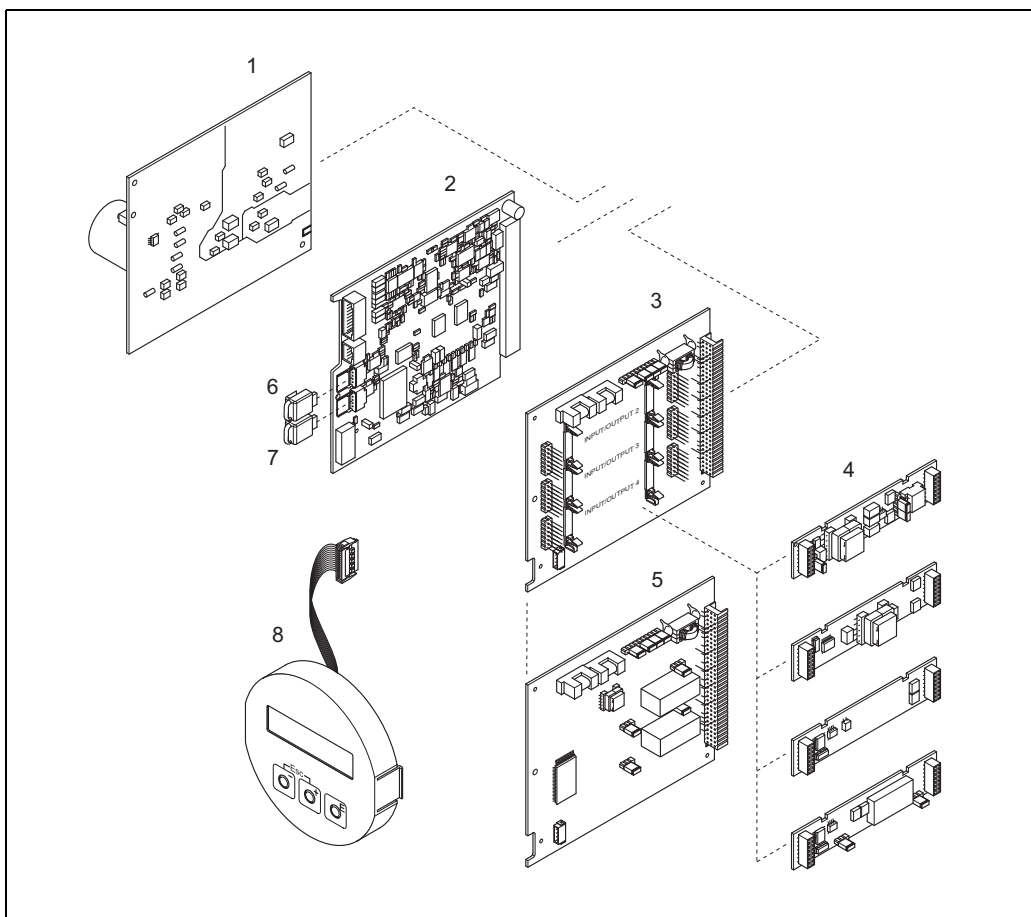


Abb. 40: Ersatzteile für Messumformer 65 (Feld- und Wandaufbaugeschäfte)

- 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 Eingang/Ausgang Submodule; Bestellstruktur → 69
- 5 I/O-Platine (COM-Modul), nicht umrüstbar
- 6 HistoROM/S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 7 HistoROM/T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)
- 8 Anzeigemodul

## 10.6.1 Ein-/Ausbau von Elektronikplatinen

### Feldgehäuse




#### Warnung!

- Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Energieversorgung ausschalten, bevor die Elektronikraumabdeckung entfernt wird.
- Beschädigungsgefahr elektronischer Bauteile (ESD-Schutz)! Durch statische Aufladung können elektronischer Bauteile beschädigt oder in ihrer Funktion beeinträchtigt werden. Einen ESD-gerechten Arbeitsplatz mit geerdeter Arbeitsfläche verwenden!
- Kann bei den nachfolgenden Arbeitsschritten nicht sichergestellt werden, dass die Spannungsfestigkeit des Messgeräts erhalten bleibt, ist eine entsprechende Prüfung gemäß Angaben des Herstellers durchzuführen.
- Für den Anschluss von Ex-zertifizierten Messgeräten die entsprechenden Hinweise und Anschlussbilder in den spezifischen Ex-Zusatzdokumentationen zu dieser Betriebsanleitung verwenden. Bei Fragen steht Ihnen Ihre Endress+Hauser Vertriebszentrale gerne zur Verfügung.



#### Achtung!

Nur Originalteile von Endress+Hauser verwenden.

Ein- und Ausbau →  41:

1. Elektronikraumdeckel vom Messumformergehäuse abschrauben.
2. Schrauben (1.1) lösen und die Elektronikraumabdeckung (1) abnehmen.
3. Steckverbindung (1.2) der Vor-Ort-Anzeige von der Messverstärkerplatine lösen.
4. Ausbau von Netzteilplatine (3) und I/O-Platine (5, 6):  
Dünnen Stift in die dafür vorgesehenen Öffnung (2) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
5. Ausbau von Submodulen (5.1):  
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. →  30

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 (4):
  - Stecker des Signalkabels (4.1) inkl. S-DAT (4.2) und T-DAT (4.3) von der Platine abziehen.
  - Stecker des Erregerstromkabels (4.2) sorgfältig, d. h. ohne hin und her Bewegung, von der Platine abziehen.
  - Dünnen Stift in die dafür vorgesehenen Öffnung (2) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
7. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

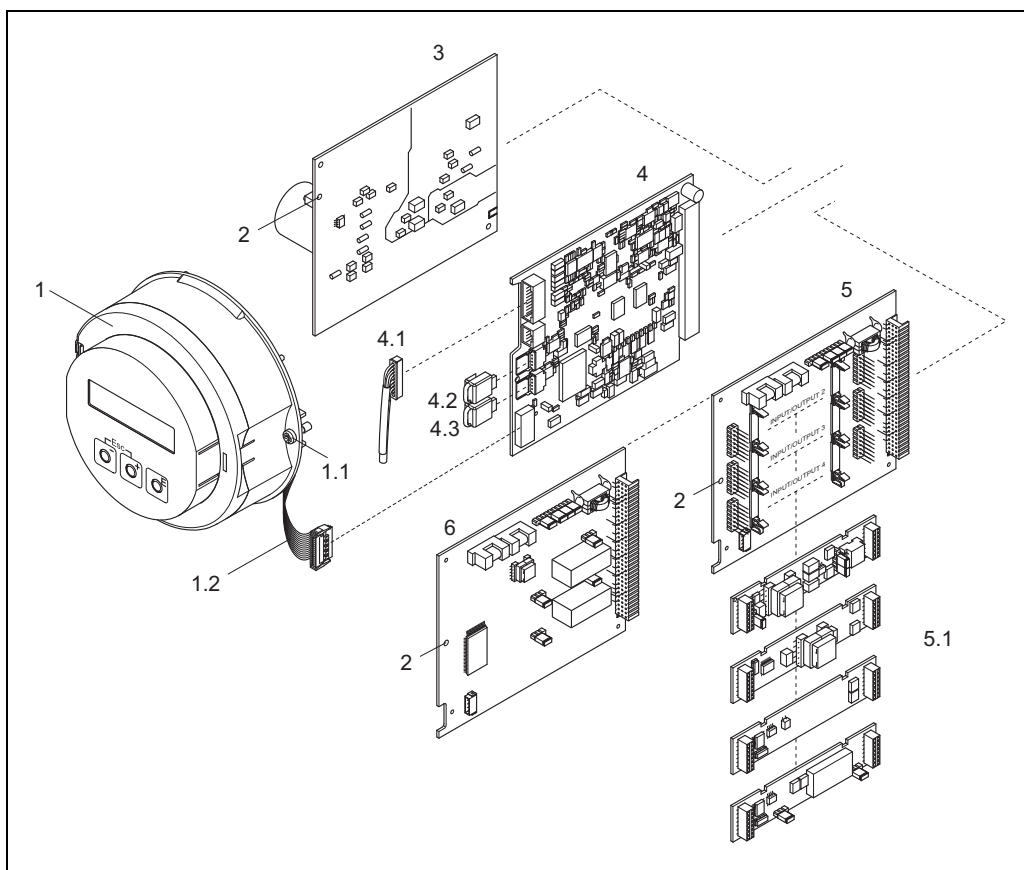


Abb. 41: Feldgehäuse: Ein- und Ausbau von Elektronikplatinen


- 1     Elektronikraum-Abdeckung mit Vor-Ort-Anzeige
- 1.1    Schrauben zur Elektronikraum-Abdeckung
- 1.2    Bandkabel (Anzeigemodul)
- 2     Öffnung zum Einbauen/Ausbauen von Platinen
- 3     Netzteilplatine
- 4     Verstärkerplatine
- 4.1    Signalkabel (Sensor)
- 4.2    HistoROM/S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 4.3    HistoROM/T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)
- 5     I/O-Platine (umrüstbar)
- 5.1    Steckbare Submodule (Status Eingang und Stromeingang, Stromausgang, Frequenz Ausgang und Relaisausgang)
- 6     I/O-Platine (nicht umrüstbar)

**Wandaufbaugehäuse****Warnung!**

- Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Energieversorgung ausschalten, bevor die Elektronikraumabdeckung entfernt wird.
- Beschädigungsgefahr elektronischer Bauteile (ESD-Schutz)! Durch statische Aufladung können elektronischer Bauteile beschädigt oder in ihrer Funktion beeinträchtigt werden. Einen ESD-gerechten Arbeitsplatz mit geerdeter Arbeitsfläche verwenden!
- Kann bei den nachfolgenden Arbeitsschritten nicht sichergestellt werden, dass die Spannungsfestigkeit des Messgeräts erhalten bleibt, ist eine entsprechende Prüfung gemäß Angaben des Herstellers durchzuführen.
- Für den Anschluss von Ex-zertifizierten Messgeräten die entsprechenden Hinweise und Anschlussbilder in den spezifischen Ex-Zusatzdokumentationen zu dieser Betriebsanleitung verwenden. Bei Fragen steht Ihnen Ihre Endress+Hauser Vertriebszentrale gerne zur Verfügung.

**Achtung!**

Nur Originalteile von Endress+Hauser verwenden.

Ein- und Ausbau →  42:

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. Sensorsignalkabelstecker inkl. inkl. S-DAT (7.2) und T-DAT (7.3) von der Messverstärkerplatine (7.1) abziehen
4. Abdeckung (4) nach Entfernen der Schrauben vom Elektronikraum abnehmen.
5. Steckverbindung (3) der Vor-Ort-Anzeige von der Messverstärkerplatine lösen.
6. Ausbau von Platinen (6, 7, 8, 9):  
Dünnen Stift in die dafür vorgesehenen Öffnung (5) stecken und Platine aus der Halterung ziehen.
7. 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. →  30

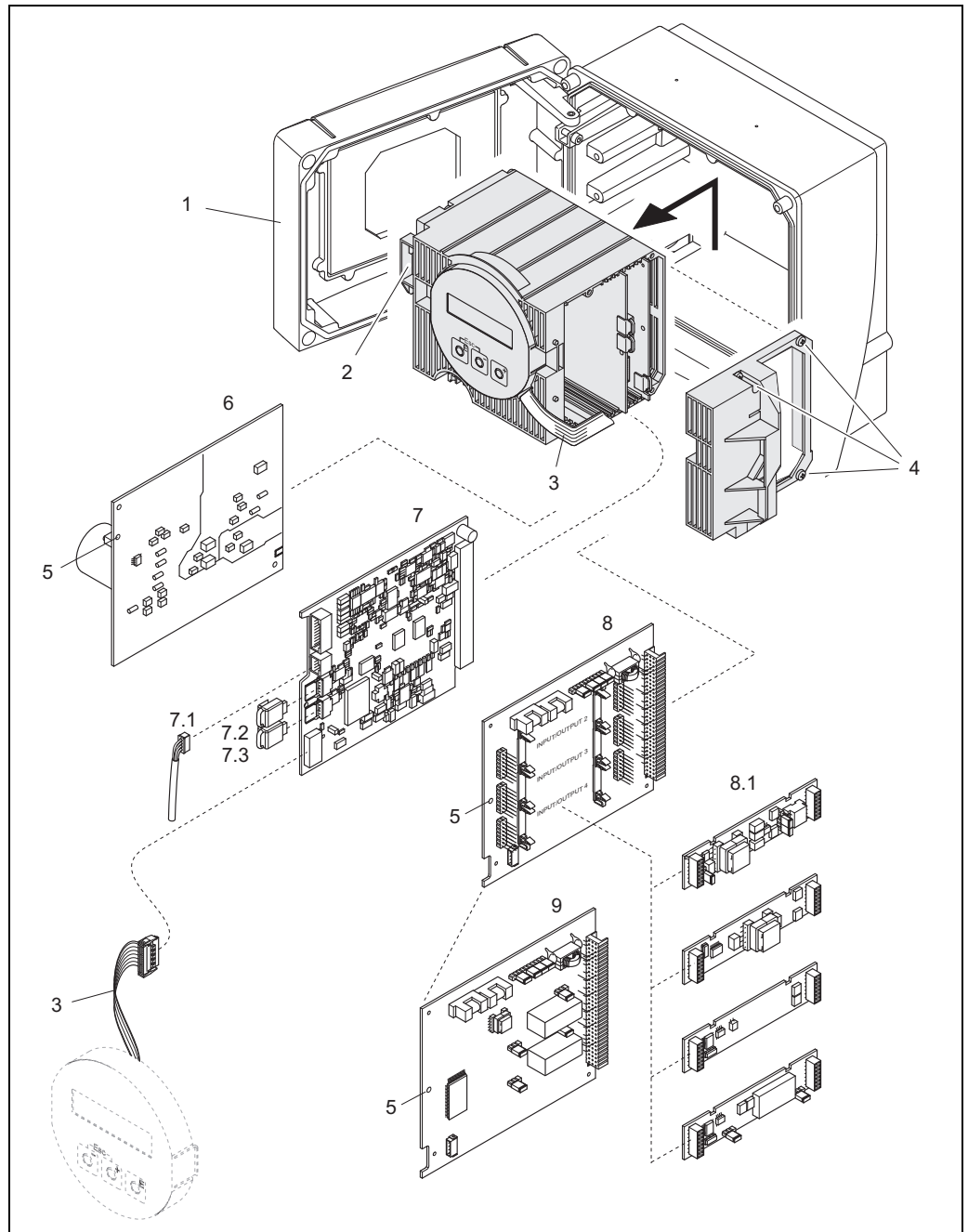
Die einzelnen Steckplätze sind zusätzlich gekennzeichnet und entsprechen bestimmten Klemmen im Anschlussraum des Messumformers:

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

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

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

8. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



A0005127

Abb. 42: Feldgehäuse: Ein- und Ausbau der Elektronikplatinen

- 1 Gehäuseabdeckung
- 2 Elektronikmodul
- 3 Bandkabel (Anzeigemodul)
- 4 Schrauben der Elektronikraum-Abdeckung
- 5 Öffnung zum Einbauen/Ausbauen von Platinen
- 6 Netzteilplatine
- 7 Messverstärkerplatine
- 7.1 Signalkabel (Sensor)
- 7.2 HistoROM/S-DAT (Sensor-Datenspeicher)
- 7.3 HistoROM/T-DAT (Messumformer-Datenspeicher)
- 8 I/O-Platine (umrüstbar)
- 8.1 Steckbare Submodule (Statuseingang und Stromeingang, Stromausgang, Frequenzausgang und Relaisausgang)
- 9 I/O-Platine (nicht umrüstbar)

### Elektronikgehäuse der Messaufnehmer-Getrenntausführung




#### Warnung!

- Beschädigungsgefahr elektronischer Bauteile (ESD-Schutz)! Durch statische Aufladung können elektronischer Bauteile beschädigt oder in ihrer Funktion beeinträchtigt werden. Einen ESD-gerechten Arbeitsplatz mit geerdeter Arbeitsfläche verwenden!
- Kann bei den nachfolgenden Arbeitsschritten nicht sichergestellt werden, dass die Spannungsfestigkeit des Messgeräts erhalten bleibt, ist eine entsprechende Prüfung gemäß Angaben des Herstellers durchzuführen.
- Für den Anschluss von Ex-zertifizierten Messgeräten die entsprechenden Hinweise und Anschlussbilder in den spezifischen Ex-Zusatzdokumentationen zu dieser Betriebsanleitung beachten. Bei Fragen steht Ihnen Ihre Endress+Hauser Vertriebszentrale gerne zur Verfügung.

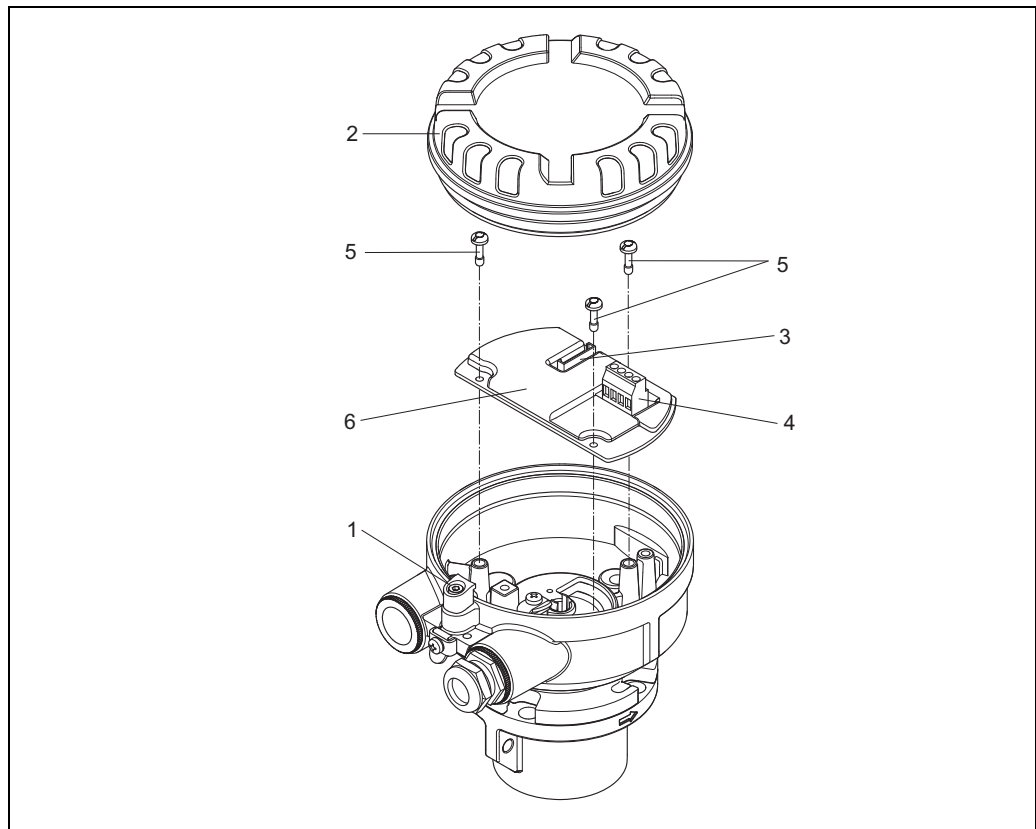


#### Achtung!

Nur Originalteile von Endress+Hauser verwenden.

Ein- und Ausbau →  43:

1. Sicherungsschraube (1) lösen und Elektronikraumdeckel (2) abschrauben.
2. Sensorkabel (3) entfernen.
3. Verbindungskabel vom Klemmenblock (4) entfernen.
4. Schrauben (5) aus der Leiterplatte entfernen
5. Platine (6) herausnehmen
6. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



A0005131

Abb. 43: Elektronikraum der Messaufnehmergehäuse-Getrenntausführung: Ein- und Ausbau der Elektronikplatine

Leitungsfarbe (nur Endress+Hauser Verbindungskabel):

Klemme Nr.: 41 = weiß; 42 = braun; 43 = grün; 44 = gelb



### 10.6.2 Austausch der Gerätesicherung



#### Warnung!

Stromschlaggefahr! Offenliegende Bauteile mit berührungsgefährlicher Spannung. Energieversorgung ausschalten, bevor die Elektronikraumabdeckung entfernt wird.

Die Gerätesicherung befindet sich auf der Netzteilplatine.

Sicherung wie folgt austauschen:

1. Energieversorgung ausschalten.
2. Netzteilplatine ausbauen → 80.
3. Schutzkappe (1) entfernen und Gerätesicherung (2) ersetzen.  
Ausschließlich folgenden Sicherungstyp verwenden:
  - Energieversorgung 20...55 V AC / 16...62 V DC → 2,0 A träge / 250 V; 5,2 x 20 mm
  - Energieversorgung 85...260 V AC → 0,8 A träge / 250 V; 5,2 x 20 mm
  - Ex-Messgeräte → siehe entsprechende Ex-Dokumentation
4. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



#### Achtung!

Nur Originalteile von Endress+Hauser verwenden.

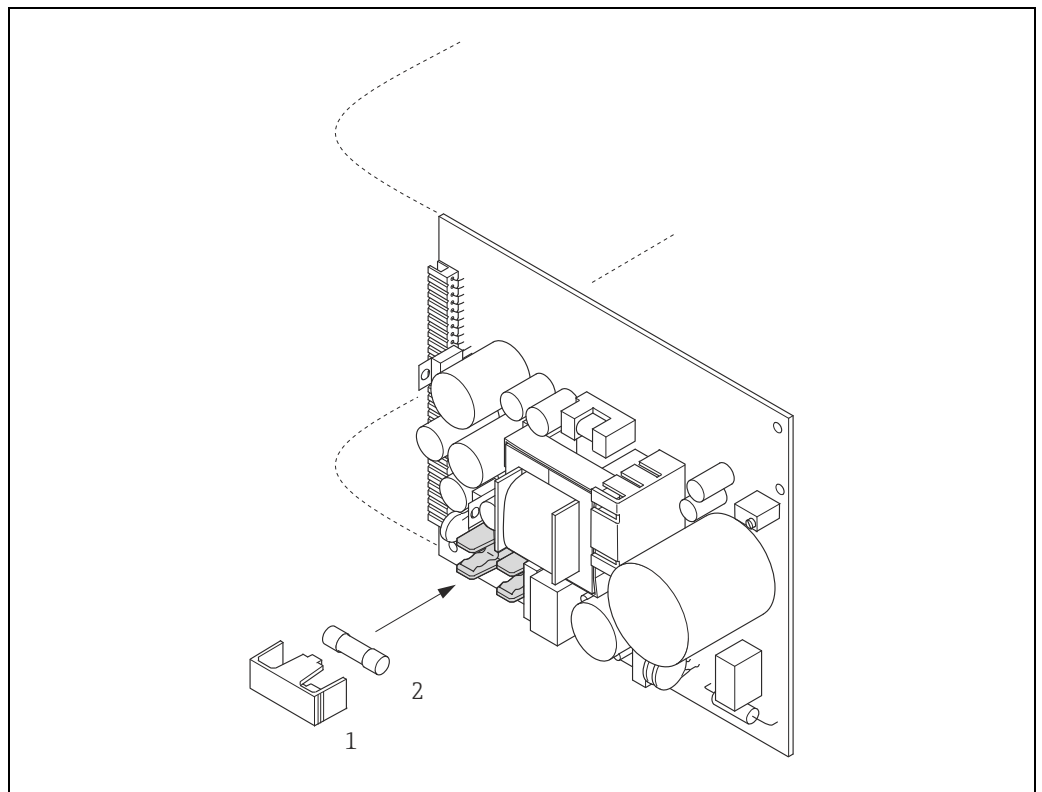


Abb. 44: Austausch der Gerätesicherung auf der Netzteilplatine

- 1 Schutzkappe  
2 Gerätesicherung

A0001148

## 10.7 Rücksendung

Im Fall einer Reparatur, Werkskalibrierung, falschen Lieferung oder Bestellung muss das Messgerät zurückgesendet werden. Als ISO-zertifiziertes Unternehmen und aufgrund gesetzlicher Bestimmungen ist Endress+Hauser verpflichtet, mit allen zurückgesendeten Produkten, die mediumsberührend sind, in einer bestimmten Art und Weise umzugehen. Um eine sichere, fachgerechte und schnelle Rücksendung Ihres Geräts sicherzustellen: Informieren Sie sich über Vorgehensweise und Rahmenbedingungen auf der Endress+Hauser Internetseite [www.services.endress.com/return-material](http://www.services.endress.com/return-material)

## 10.8 Entsorgung

### 10.8.1 Messgerät demontieren

1. Gerät ausschalten.
2. **WARNUNG!** Personengefährdung durch Prozessbedingungen! Auf gefährliche Prozessbedingungen wie Druck im Messgerät, hohe Temperaturen oder aggressive Messstoffe achten.

Die Montage- und Anschlusschritte aus den Kapiteln "Messgerät montieren" und "Messgerät anschließen" in sinngemäß umgekehrter Reihenfolge durchführen. Sicherheitshinweise beachten.

### 10.8.2 Messgerät entsorgen



Warnung!

#### **Gefährdung von Personal und Umwelt durch gesundheitsgefährdende Messstoffe!**

- Sicherstellen, dass das Messgerät und alle Hohlräume frei von gesundheits- oder umweltgefährdenden Messstoffresten sind, z.B. in Ritzen eingedrungene oder durch Kunststoff diffundierte Stoffe.

Folgende Hinweise zur Entsorgung beachten:

- Die national gültigen Vorschriften beachten.
- Auf eine stoffliche Trennung und Verwertung der Gerätekompontenten achten.

## 10.9 Software-Historie



Hinweis!

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

Datum	Software Version	Software-Änderungen	Dokumentation
10.200 9	1.01.XX	Software-Erweiterung: <ul style="list-style-type: none"> <li>– zwei Gasgruppen verwalten</li> <li>– Wärmefluss und Wärmemenge für Gas</li> <li>– Eingabe von Gasanteilen</li> <li>– Überarbeitung der erweiterten Diagnose</li> <li>– Kompatibilität mit Fieldcheck</li> </ul> Neue Funktionalitäten: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Quick-Setup für Gas, Druck, Wärmefluss, Aufnehmer</li> <li>– weitere Druckeinheiten</li> <li>– Systemeinheiten für Brenn-/Heizwert, Wärmefluss und Wärmemenge</li> <li>– Prozessdruck Gasgruppe 1 + 2</li> <li>– Statuseingang einer Gasgruppe zuordnen</li> <li>– Stromeingang einem Gasanteil zuordnen</li> <li>– Wärmeflusszuordnung für Anzeige, Summenzähler und Ausgänge</li> <li>– Summenzählereinheit für Wärmemenge</li> <li>– Zuordnung der Gasgruppen zu den Ausgängen und Summenzähler</li> <li>– Ein/Aus Verzögerung für Relaisausgänge</li> <li>– Auswahl eines speziellen Gases durch Korrekturfaktor and Referenzdichte</li> <li>– Rechner für die Einstecktiefe</li> <li>– Zeitangabe für Prozess und Systemfehler</li> </ul>	71115125/ 06.10
11.200 5	1.00.XX		71009068/ 12.05

## 11 Technische Daten

### 11.1 Anwendungsbereiche

→  5

### 11.2 Arbeitsweise und Systemaufbau

<b>Messprinzip</b>	Massedurchflussmessung mittels thermischen Messprinzip.
<b>Messeinrichtung</b>	<p>Das Messgerät t-mass 65 besteht aus den folgenden Komponenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Messumformer t-mass 65</li> <li>■ Messaufnehmer t-mass F, t-mass I</li> </ul> <p>Zwei Ausführungen sind lieferbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kompaktausführung: Messumformer und Messaufnehmer bilden eine mechanische Einheit.</li> <li>■ Getrenntausführung: Messumformer und Messaufnehmer werden getrennt voneinander installiert.</li> </ul>

### 11.3 Eingang

<b>Messgröße</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Massedurchfluss</li> <li>■ Gastemperatur</li> <li>■ Gaswärmemenge</li> </ul>
<b>Messbereich</b>	<p>Der Messbereich hängt von folgenden Faktoren ab:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gas</li> <li>■ Druck</li> <li>■ Temperatur</li> <li>■ Querschnittsfläche von Rohrleitung oder Rohr</li> <li>■ Verwendung eines Strömungsgleichrichters (t-mass F)</li> </ul> <p>Zur Messbereichberechnung kann von Endress+Hauser das Auswahl- und Auslegungsprogramm "Applicator" verwendet werden.</p>


#### Besondere Anwendungen

Hohe Gasgeschwindigkeiten (>70 m/s)

Bei hohen Gasgeschwindigkeiten ist es empfehlenswert den Prozessdruck dynamisch einzulesen oder den Druck sehr genau einzugeben, da eine geschwindigkeitsabhängige Korrektur durchgeführt wird.

Leichte Gase

- Aufgrund seiner sehr hohen Wärmeleitfähigkeit (9-fach der von Luft) und der Tatsache, dass Wasserstoff (H<sub>2</sub>) das Leichteste aller Gase ist, kann das zuverlässige Messen dieses Gases schwierig sein. Anwendungsbedingt sind die Durchflussraten von Wasserstoff oft besonders langsam und die Durchflussprofile ungenügend ausgebildet. Die Durchflüsse befinden sich nicht selten im laminaren Bereich, wo hingegen ein turbulentes Durchflussregime zur optimalen Messung notwendig wäre.
- Trotz Genauigkeits- und Linearitätseinbußen in Wasserstoffanwendungen mit tiefen Durchflüssen misst t-mass 65 mit guter Wiederholbarkeit und eignet sich daher zur Überwachung von Strömungen (z.B. Leckagedetektion).

- Ein linearer, zuverlässiger Messwert ist in Applikationen mit leichten Gasen bei Reynoldszahlen unter RE 4000 schwer realisierbar. Dies kann durch eine Sonderjustierung im unteren Durchflussbereich zwar verbessert werden, aber Genauigkeits- und Linearitätseinbußen sind zu erwarten. Bei Anwendungen, in denen die Reynoldszahlen kleiner RE 4000 sind, ist eine Rücksprache mit Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale zu empfehlen.
- Für die Montage ist zu beachten, dass bei sehr leichten Gasen (wie Helium oder Wasserstoff) die empfohlene Einlaufstrecke zu verdoppeln ist. →  15

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

$U = 3 \dots 30 \text{ V DC}$ ,  $R_i = 5 \text{ k}\Omega$ , galvanisch getrennt; Schaltpegel  $\pm 3$  bis  $\pm 30 \text{ V DC}$ ;  
Konfigurierbar für: Gasgruppe, Summenzähler zurücksetzen, Messwertunterdrückung

## 11.4 Ausgang


**Ausgangssignal****Stromausgang**

Aktiv/passiv auswählbar, galvanisch getrennt, Zeitkonstante auswählbar (0,0...100,0 s),  
Skalen-endwert auswählbar, Temperaturkoeff.: typisch 0,005% vom Endwert/°C, Auflö-  
sung: 0,5  $\mu\text{A}$

- Aktiv: 0/4...20 mA,  $R_L < 700 \Omega$  (für HART:  $R_L \geq 250 \Omega$ )
- Passiv: 4...20 mA; Versorgungsspannung  $V_S$  18...30 V DC;  $R_i \geq 150 \Omega$

**Impuls- / Frequenzausgang**

Aktiv/passiv auswählbar, galvanisch getrennt

- Aktiv: 24 V DC, 25 mA (max. 250 mA während 20 ms),  $R_L > 100 \Omega$  (umrüstbare I/O-Platinen, siehe Klemmenbelegung →  30)
- Passiv: Open Collector, 30 V DC, 250 mA
- Frequenzausgang: Endfrequenz 2...1000 Hz ( $f_{\max} = 1250 \text{ Hz}$ ), Puls-/Pausenverhältnis 1:1, Pulsbreite max. 2 s, Zeitkonstante auswählbar (0,0...100,0 s)
- Impulsausgang: Pulswertigkeit und Polspolarität wählbar, Pulsbreite einstellbar (0,5...2000 ms; Werkeinstellung 20 ms)

**Ausfallsignal**

Stromausgang:  
Fehlverhalten wählbar (zum Beispiel gemäß NAMUR-Empfehlung NE 43)

Impuls-/Frequenzausgang:  
Fehlverhalten wählbar

Statusausgang:  
"Nichtleitend" bei Störung oder Ausfall Energieversorgung

Relaisausgang:  
"Spannungslos" bei Störung oder Ausfall Energieversorgung

Stromeingang:  
Fehlverhalten wählbar

**Bürde**

Siehe "Ausgangssignal"

**Schleichmengenunterdrückung**


Schaltpunkte für die Schleichmengenunterdrückung frei wählbar.  
Werkeinstellungen = 1% vom kalibrierten Endwert.

**Galvanische Trennung**

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

<b>Schaltausgang</b>	Relaisausgang: Öffner- oder Schließkontakt verfügbar (Werkseinstellung: Relais 1 = Schließer, Relais 2 = Öffner), max. 30 V / 0,5 A AC; 60 V / 0,1 A DC, galvanisch getrennt. Konfigurierbar für: Fehlermeldungen, Grenzwerte Werkseinstellung: Geschlossen
----------------------	--

## 11.5 Energieversorgung

<b>Elektrische Anschlüsse</b>	→  28
-------------------------------	--


<b>Versorgungsspannung</b>	85...260 V AC, 45...65 Hz 20...55 V AC, 45...65 Hz 16...62 V DC
----------------------------	---

<b>Leistungsaufnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ AC: 85...260 V = 18,2 VA; 20...55 V = 14 VA; (einschließlich Messaufnehmer)</li> <li>■ DC: 8 W (einschließlich Messaufnehmer)</li> </ul> <p>Einschaltstrom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Max. 8 A (&lt;5 ms) bei 24 V DC</li> <li>■ Max. 4 A (&lt;5 ms) bei 260 V AC</li> </ul>
--------------------------	--

<b>Versorgungsausfall</b>	<p>Überbrückung von min. 1 Netzperiode:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ EEPROM/HistoROM/T-DAT sichert Messgerät-Daten bei Ausfall der Energieversorgung.</li> <li>■ HistoROM S-DAT: austauschbarer Datenspeicher mit Messaufnehmer-Kenndaten: (Rohr- typ, Nennweite, Seriennummer, Strömungsgleichrichter, Nullpunkt usw.).</li> <li>■ Summenzähler hält den letzten Wert</li> </ul>
---------------------------	---

<b>Potenzialausgleich</b>	Keine Maßnahmen erforderlich. Bei Messgeräten in explosionsgefährdeten Bereichen siehe zusätzliche Ex-Dokumentation.
---------------------------	---

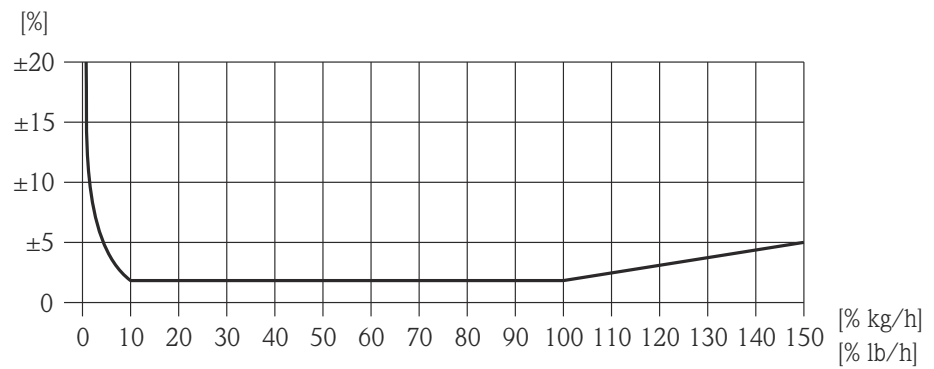
<b>Kabeleinführungen</b>	<p>Energieversorgungs- und Signalkabel (Eingänge/Ausgänge):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kabeleinführung M20 × 1,5 (8...12 mm (0,31...0,47 in))</li> <li>■ Gewinde für Kabeleinführungen, ½" NPT, G ½"</li> </ul> <p>Verbindungskabel für Getrenntausführung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kabeleinführung M20 × 1,5 (8...12 mm (0,31...0,47 in))</li> <li>■ Gewinde für Kabeleinführungen, ½" NPT, G ½"</li> </ul>
--------------------------	---

<b>Kabelspezifikationen Getrenntausführung</b>	→  29
--	--

## 11.6 Leistungsmerkmale

<b>Referenzbedingungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kalibrieranlagen rückgeführt auf nationale Normale</li> <li>■ Akkreditiert gemäß ISO/IEC 17025</li> <li>■ Luft geregelt auf 24 °C ± 0,5 °C (75,2 °F ± 0,9 °F) bei Atmosphärendruck</li> <li>■ Feuchtigkeitsgeregelt &lt; 40 % RH</li> </ul>
----------------------------	--

<b>Maximale Messabweichung</b>	<p><i>t-mass 65F und t-mass 65I</i></p> <p>±1,5 % vom momentanen Messwert für 100 % bis 10 % des Messbereichs (unter Referenzbedingungen)</p> <p>±0,15 % vom Endwert für 10 % bis 1 % des Messbereichs (unter Referenzbedingungen)</p>
--------------------------------	--



A0021682

Abb. 45: Maximale Messabweichung (% Massedurchfluss) in % vom Endwert, siehe nachfolgende Tabelle

Bestellmerkmal "Kalibration Durchfluss" (nicht verifiziert)	Messgenauigkeit	Beschreibung
G	<p>Q = 100...150 %:  <math>\pm 1,5</math> bis <math>\pm 5</math> % vom momentanen Messwert linear aufsteigend wie die folgende Gleichung ausdrückt:  <math>\pm 1,5 \pm (X_n - 100) \times 0,07 [\% \text{ v.M.}]</math>            (<math>100 \% &lt; X_n \leq 150 \%</math>; <math>X_n</math> = aktueller Durchfluss in % v.E.)            Q = 10...100 % vom Endwert <sup>1)</sup>  <math>\pm 1,5</math> % v.M.            Q = 1...10 % vom Endwert <sup>1)</sup>  <math>\pm 0,15</math> % v.E.            (alle Angaben unter Referenzbedingungen)</p>	<p>Werkskalibration:            Das Messgerät wird auf einer akkreditierten, rückführbaren Kalibrieranlage kalibriert und justiert und dessen Messgenauigkeit mit einem Kalibrierprotokoll (3 Kontrollpunkte) bescheinigt.</p>
H	<p>Q = 100...150 %:  <math>\pm 1,5</math> bis <math>\pm 5</math> % vom momentanen Messwert linear aufsteigend wie die folgende Gleichung ausdrückt:  <math>\pm 1,5 \pm (X_n - 100) \times 0,07 [\% \text{ v.M.}]</math>            (<math>100 \% &lt; X_n \leq 150 \%</math>; <math>X_n</math> = aktueller Durchfluss in % v.E.)            Q = 10...100 % vom Endwert <sup>1)</sup>  <math>\pm 1,5</math> % v.M.            Q = 1...10 % vom Endwert <sup>1)</sup>  <math>\pm 0,15</math> % v.E.            (alle Angaben unter Referenzbedingungen)</p>	<p>Werkskalibration + Strömungsgleichrichter<sup>2)</sup>:            Das Messgerät wird auf einer akkreditierten, rückführbaren Kalibrieranlage mit Strömungsgleichrichter kalibriert und justiert und dessen Messgenauigkeit mit einem Kalibrierprotokoll (3 Kontrollpunkte) bescheinigt.</p>
K	<p>Q = 100...150 %:  <math>\pm 1,5</math> bis <math>\pm 5</math> % vom momentanen Messwert linear aufsteigend wie die folgende Gleichung ausdrückt:  <math>\pm 1,5 \pm (X_n - 100) \times 0,07 [\% \text{ v.M.}]</math>            (<math>100 \% &lt; X_n \leq 150 \%</math>; <math>X_n</math> = aktueller Durchfluss in % v.E.)            Q = 10...100 % vom Endwert <sup>1)</sup>  <math>\pm 1,5</math> % v.M.            Q = 1...10 % vom Endwert <sup>1)</sup>  <math>\pm 0,15</math> % v.E.            (alle Angaben unter Referenzbedingungen)</p>	<p>5-Punkt, rückführbar ISO/IEC17025:            Das Messgerät wird auf einer akkreditierten, rückführbaren Kalibrieranlage kalibriert und justiert und dessen Messgenauigkeit mit einem Swiss Calibration Services (SCS) Kalibrierprotokoll (5 Kontrollpunkte), das die Rückführbarkeit auf das nationale Normal bestätigt, bescheinigt.</p>

Bestellmerkmal "Kalibration Durchfluss" (nicht verifiziert)	Messgenauigkeit	Beschreibung
L	<p>Q = 100...150 %:  <math>\pm 1,5</math> bis <math>\pm 5</math> % vom momentanen Messwert linear aufsteigend wie die folgende Gleichung ausdrückt:  <math>\pm 1,5 \pm (X_n - 100) \times 0,07</math> [% v.M.]            (100 % &lt; <math>X_n \leq 150</math> %; <math>X_n</math> = aktueller Durchfluss in % v.E.)            Q = 10...100 % vom Endwert <sup>1)</sup>  <math>\pm 1,5</math> % v.M.            Q = 1...10 % vom Endwert <sup>1)</sup>  <math>\pm 0,15</math> % v.E.            (alle Angaben unter Referenzbedingungen)</p>	<p>5-Punkt, rückführbar ISO/IEC17025 + Strömungsgleichrichter<sup>2)</sup>:            Das Messgerät wird auf einer akkreditierten, rückführbaren Kalibrieranlage mit Strömungsgleichrichter kalibriert und justiert und dessen Messgenauigkeit mit einem Swiss Calibration Services (SCS) Kalibrierprotokoll (5 Kontrollpunkte), das die Rückführbarkeit auf das nationale Normal bestätigt, bescheinigt</p>


1. Der Endwert ist abhängig vom Nenndurchmesser des Geräts bzw. von der Leistung der Kalibrieranlage. Im folgenden Abschnitt werden die Endwerte aufgeführt.
2. Strömungsgleichrichter wird mitgeliefert.

Wiederholbarkeit	$\pm 0,5$ % des Anzeigewertes für Geschwindigkeiten über 1,0 m/s (0,3 ft/s)
Reaktionszeit	Typischerweise weniger als 2 Sekunden für 63 % einer gegebenen Sprungantwort (in beide Richtungen).
Einfluss Messstoffdruck (Druckbeiwert)	Luft: 0,35 % pro bar (0,02 % pro psi) der Prozessdruckänderung

## 11.7 Montage

Kapitel Montage →  11

## 11.8 Umgebung

Umgebungstemperaturbereich	<p>Standard: <math>-20 \dots +60</math> °C (<math>-4 \dots +140</math> °F)            Optional: <math>-40 \dots +60</math> °C (<math>-40 \dots +140</math> °F)</p> <p> Hinweis!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Messgerät an einer schattigen Stelle montieren. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden, insbesondere in wärmeren Klimaregionen. (Auf Anfrage mit Wetterschutzhaube)</li> <li>■ Bei Umgebungstemperaturen unter <math>-20</math> °C (<math>-4</math> °F) kann die Ablesbarkeit des Displays beeinträchtigt werden.</li> </ul>
Lagerungstemperatur	$-40 \dots +80$ °C ( $-40 \dots +176$ °F), empfohlen: $+20$ °C ( $+68$ °F)
Schutzart	Standard: IP 67 (NEMA 4X) für Messumformer und Messaufnehmer
Stoßfestigkeit	Gemäß IEC 60068-2-31
Schwingungsfestigkeit	Beschleunigungen bis zu 1 g, 10...150 Hz, gemäß IEC 60068-2-6



**Elektromagnetische  
Verträglichkeit (EMV)**

Nach IEC/EN 61326 und NAMUR-Empfehlung NE 21

**11.9 Prozess****Messstoff-Temperaturbe-  
reich**

Messaufnehmer

t-mass F:

-40...+100 °C (-40...+212 °F)

t-mass I:

-40...+130 °C (-40...+266 °F)

Dichtungen t-mass F

O-Ringe:

Viton FKM -20...+100 °C (-4...+212 °F)

Kalrez -20...+100 °C (-4...+212 °F)

EPDM -40...+100 °C (-40...+212 °F)

Buchse:

PEEK -40...+100 °C (-40...+212 °F)

Dichtungen t-mass I

Dichtungsringe:

Kalrez -20...+130 °C (-4...+266 °F)

EPDM -40...+130 °C (-40...+266 °F)

Nitrile -35...+130 °C (-31...+266 °F)

Klemmring:

PEEK, PVDF -40...+130 °C (-40...+266 °F)

**Hinweis**

Für aggressive Messstoffe (z.B. Chlor oder Ozon) empfehlen wir spezielle Werkstoffe (Alloy und PVDF). Für Anfragen die zuständige Endress+Hauser Vertriebszentrale kontaktieren.

**Messstoffe**

Die folgenden Messstoffe und deren Gemische können gemessen werden. Ein Gemisch kann aus bis zu 8 Komponenten der folgenden Liste bestehen.

LUFT AMMONIAK ARGON BUTAN KOHLENDIOXID KOHLENMONOXID CHLOR	ETHAN ETHYLEN HELIUM 4 WASSERSTOFF NORMAL CHLORWASSERSTOFF SCHWEFELWASSERSTOFF KRYPTON	METHAN NEON STICKSTOFF SAUERSTOFF PROPAN XENON
--	--	---

**Hinweis**

Andere Messstoffe (z.B. Ozon) auf Anfrage. Die zuständige Endress+Hauser Vertriebszentrale kontaktieren.

**Druck-Temperatur-Kur-  
ven**



Hinweis!

Eine Übersicht zu den Druck-Temperatur-Kurven für die Prozessanschlüsse: Technische Information


**Durchflussgrenze**

Siehe Abschnitt "Messbereich" → 88.

Die Geschwindigkeit im Messrohr sollte 130 m/s (427 ft/s) nicht überschreiten (bei Luft).

<b>Druckverlust</b>	Vernachlässigbar (ohne Strömungsgleichrichter) Zur genauen Berechnung ist der Applicator zu verwenden →  70
<b>Messstoffdruckbereich (Nenndruck)</b>	t-mass F: -0,5...40 bar (-7,25...580 psi) Überdruck  t-mass I: -0,5...20 bar (-7,25...290 psi) Überdruck
<b>Messstoffdruckgrenze (Nenndruck)</b>	Die Werkstoffbelastungskurven (Druck-Temperatur-Diagramme) für die Prozessanschlüsse sind in der separaten Dokumentation "Technischen Information" zu dem jeweiligen Messgerät zu finden. Diese steht im PDF-Format unter <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> zum Herunterladen bereit. Liste der verfügbaren "Technischen Informationen": →  99
<b>Ein- + Ausbauarmatur, Prozessdruck</b>	Die Ein- + Ausbauarmatur für Montage und Entfernen bei Prozessdruck darf nur mit ungiftigen, ungefährlichen Gasen der Gruppe II gemäss der europäischen Richtlinie 67/548/EWG Art. 2 verwendet werden.  <b>Mitteldruckausführung</b> Max. Prozessdruck: 20 barg (290 psig) Max. Entnahme-Druck: 16 barg (230 psig) Max. Entnahme-Temperatur: +50 °C (+122 °F) Min. Einstecksensorlänge: 435 mm (17 in)  <b>Niederdruckausführung</b> Max. Prozessdruck: 20 barg (290 psig) Max. Entnahme-Druck: 4,5 barg (65 psig) Max. Entnahme-Temperatur: +50 °C (+122 °F) Min. Einstecksensorlänge: 335 mm (13 in)
<b>Ein- + Ausbauarmatur, Umgebungsdruck</b>	Ein- + Ausbauarmatur für Montage und Entfernen bei Umgebungsdruck. Max. Prozessdruck: 20 bar (290 psig) Max. Entnahme-Druck: 1 bar(a) (14,5 psia) Max. Entnahme-Temperatur: +50 °C (+122 °F) Min. Einstecksensorlänge: 335 mm (13 in)

## 11.10 Konstruktiver Aufbau

<b>Bauform / Maße</b>	Die Abmessungen und Einbaulängen des Messaufnehmers und -umformers sind in der separaten Dokumentation "Technischen Information" zu dem jeweiligen Messgerät zu finden, welches im PDF-Format unter <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> heruntergeladen werden kann. Liste der verfügbaren "Technischen Informationen": →  99
-----------------------	--

<b>Gewicht</b>	■ Wandaufbaugeschäule Getrenntausführung: 5 kg (11 lb)
----------------	--

### Gewicht SI-Einheiten

t-mass F* / DN	15	25	40	50	80	100
Kompaktausführung	7,5	8,0	12,5	12,5	18,7	27,9
Getrenntausführung	5,5	6,0	10,5	10,5	16,7	25,9

Gewichtsangaben in [kg]

\* Alle Werte (Gewicht) beziehen sich auf Messgeräte mit EN/DIN PN 40-Flanschen.

t-mass I / Messaufnehmerlänge	235	335	435	608
Kompaktausführung	6,4	6,6	7,0	7,4
Getrenntausführung	4,4	4,6	5,0	5,4

Gewichtsangaben in [kg]

#### Gewicht US-Einheiten

t-mass F* / DN [inch]	½"	1"	1½"	2"	3"	4"
Kompaktausführung	16,5	17,6	27,5	27,5	41,2	61,5
Getrenntausführung	12,1	13,2	23,1	23,1	36,7	57,1

Gewichtsangaben in [lb]

\*Alle Werte (Gewicht) beziehen sich auf Messgeräte mit "Cl 150"-Flanschen.

t-mass I / Messaufnehmerlänge [inch]	9,25"	13,2"	17,1"	24,0"
Kompaktausführung	14,1	14,5	15,4	16,3
Getrenntausführung	9,7	10,1	11,0	11,9

Gewichtsangaben in [lb]

#### Werkstoffe

##### Gehäuse Messumformer

- Kompaktgehäuse: pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Wandaufbaugeschäuse: pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss
- Getrenntes Feldgehäuse: pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss

##### Anschlussgehäuse Messaufnehmer (Getrenntausführung)

pulverbeschichteter Aluminiumdruckguss

##### Messaufnehmer t-mass F

Messrohr:

- Mediumsberührend:
  - DN 15... 25 (½...1"): rostfreier Stahlguss CF3M-A351
  - DN 40... 100 (1 ½...4"): 1.4404 (316/316L)
- Nicht mediumsberührend:
  - 1.4301 (304)

Flansche (Prozessanschlüsse):

Rostfreier Stahl 1.4404 (316L/316)

Messfühler:

- 1.4404 (316L)
- Alloy C22, 2.4602 (N06022)

Messfühler-Komponenten:

- 1.4404 (316L) oder
- 1.4404 (316L)
- Alloy C22, 2.4602 (N06022)

Buchse:

PEEK GF30, PVDF

O-Ringe:

EPDM, Kalrez 6375, Viton FKM

**Messaufnehmer t-mass I**

Einsteckrohr:

- Messaufnehmerlänge 235 (9"), 335 (13"), 435 (17"), 608 (24")
- 1.4404 (316/316L)
- Sonderlängen und Voll-Alloy C22 Varianten auf Anfrage

Messfühler:

- 1.4404 (316L)
- Alloy C22, 2.4602 (N06022)

Schutzbügel:

1.4404 (316L)

Rohrverschraubung:

1.4404 (316/316L)

Klemmring:

PEEK 450G, PVDF (auf Anfrage)

Dichtungsring:

EPDM, Kalrez 6375, Nitrile und 316/316L (äußerer Ring)

**Ein- + Ausbauarmatur, Prozessdruck**

Unterer Rohrabschnitt:

1.4404 (316/316L)

Oberer Rohrabschnitt:

1.4404 (316/316L)

Kugelventil:

CF3M und CF8M

Dichtung:

PTFE

**Ein- + Ausbauarmatur, Umgebungsdruck**

Unterer Rohrabschnitt:

1.4404 gemäß EN 10272 und 316/316L gemäß A479

Oberer Rohrabschnitt:

1.4404 gemäß EN 10216-5 und 316/316L gemäß A312

Kugelventil:

CF3M und CF8M

Dichtung:

PTFE

---

**Prozessanschlüsse**

Sowohl bei Messgeräten der Flansch- als auch in der Einsteckversion können die benetzten Teile für den Sauerstoffbetrieb entfettet werden. Nähere Informationen sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich.

**t-mass F:**

Flansche gemäß EN 1092-1, JIS B2220 und ASME B16.5

**t-mass I:**

Gewinde G 1 A oder 1" MNPT

## 11.11 Bedienbarkeit

### Anzeigeelemente

- Flüssigkristallanzeige: mit Hintergrundbeleuchtung, zweizeilig 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 Tasten (◻, ◻, ◻)
- Kurzbedienmenüs (Quick-Setups) für die schnelle Inbetriebnahme

### Sprachen

Englisch, Deutsch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Niederländisch, Norwegisch, Finnisch, Schwedisch, Portugiesisch, Polnisch, Tschechisch

## 11.12 Zertifikate und Zulassungen

### CE-Zeichen

Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EG-Richtlinien. Diese sind zusammen mit den angewandten Normen in der entsprechenden EG-Konformitätserklärung aufgeführt.  
Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Geräts mit der Anbringung des CE-Zeichens.

### C-Tick Zeichen

Das Messsystem stimmt überein mit den EMV-Anforderungen der Behörde "Australian Communications and Media Authority (ACMA)"

### Ex-Zulassung

Über die aktuell lieferbaren Ex-Ausführungen (ATEX, FM, CSA usw.) gibt Ihre Endress+Hauser Vertriebszentrale Auskunft. Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden sich in separaten Dokumentationen zu finden, die bei Bedarf angefordert werden können.

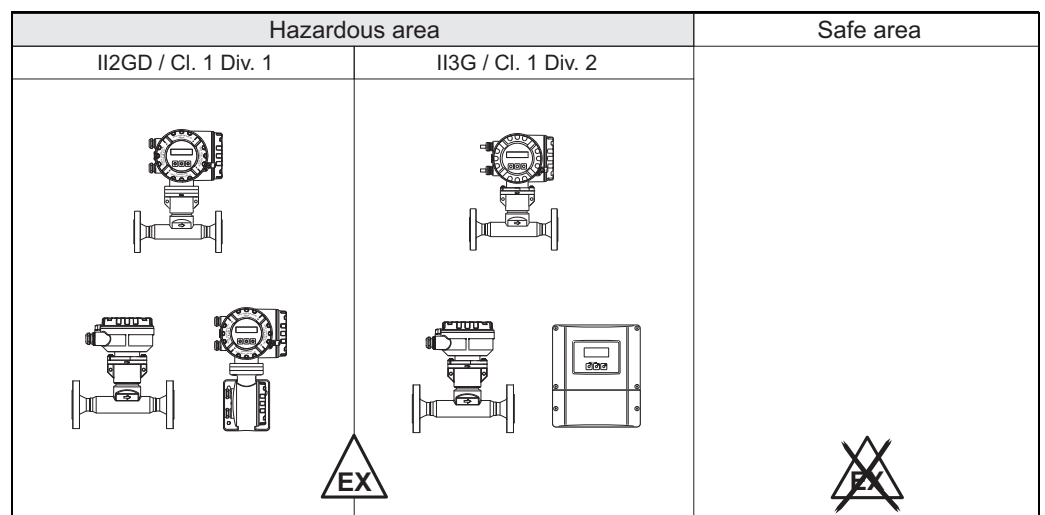


Abb. 46: Beispiel für den Einsatz von t-mass-Messgeräten in einem Ex-Bereich (Beispiel t-mass 65F)

A0005128

**Zertifizierung  
PROFIBUS DP/PA**

Das Durchflussgerät hat alle durchgeführten Testprozeduren erfolgreich bestanden und ist durch die PNO (PROFIBUS Nutzerorganisation) zertifiziert und registriert. Das Messgerät erfüllt somit alle Anforderungen der nachfolgend genannten Spezifikationen:

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

**Druckgerätezulassung**

- Mit der Kennzeichnung PED/G1/x (x = Kategorie) auf dem Messaufnehmer-Typenschild bestätigt Endress+Hauser die Konformität mit den "Grundlegenden Sicherheitsanforderungen" des Anhangs I der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG.
- Geräte mit dieser Kennzeichnung (mit PED) sind geeignet für folgende Messstoffarten: Fluide der Gruppe 1 und 2 mit einem Dampfdruck von größer oder kleiner gleich 0,5 bar (7,3 psi).
- Geräte ohne diese Kennzeichnung (ohne PED) sind nach guter Ingenieurspraxis ausgelegt und hergestellt. Sie entsprechen den Anforderungen von Art.3 Abs.3 der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG. Ihr Einsatzbereich ist in den Diagrammen 6 bis 9 im Anhang II der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG dargestellt.

**Sauerstoffanwendung**

Für Sauerstoffanwendungen mit Bestellmerkmal "Oberflächenreinigung" Option B "Geprüft und gereinigt von Öl und Fett"

Wir bestätigen, dass die benetzten Teile des Durchflusssensors in Übereinstimmung mit der Richtlinie 50000810 British Oxygen Company (BOC) und der BS-IEC-60877:1999 entfettet werden. Nach dem Entfetten befinden sich auf der abgefetteten Oberfläche weniger als 100 Milligramm/m<sup>2</sup> (0,01 Milligramm/cm<sup>2</sup>) der Öl- oder Fettverschmutzung.


**Externe Normen und  
Richtlinien**

- BS IEC 60877:1999  
Verfahren um die Sauberkeit von industriellen Messprozessen und Steuereinrichtungen in der Sauerstoffanwendungen zu gewährleisten
- EN 60529  
Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
- EN 61010-1  
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte.
- IEC/EN 61326  
"Emission gemäß Anforderungen für Klasse A".  
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen).
- EN 91/155/EEC  
Richtlinie für Sicherheitsdatenblätter.
- ISO/IEC 17025  
Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien
- ISO 14511  
Durchflussmessung von Fluiden in geschlossenen Leitungen - Thermische Massendurchflussmessgeräte
- NAMUR NE 21  
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) von Betriebsmitteln der Prozess- und Labortechnik.
- NAMUR NE 43  
Vereinheitlichung des Signalpegels für die Ausfallinformation von digitalen Messumformern mit analogem Ausgangssignal.
- NAMUR NE 53  
Software von Feldgeräten und signalverarbeitenden Geräten mit Digitalelektronik

### 11.13 Bestellinformationen

Bestellinformationen und ausführliche Angaben zum erweiterten Bestellcode sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich.

### 11.14 Zubehör

Für Messumformer und Messaufnehmer sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser separat bestellt werden können →  69

### 11.15 Ergänzende Dokumentation

- ▶ Technische Information t-mass 65F, 65I (TI00069D/06)
- ▶ Beschreibung Gerätefunktionen t-mass 65 (BA00114D/06)
- ▶ Zusätzliche Dokumentation zu Ex-Zulassungen: ATEX, FM, CSA, IECEX, NEPSI
- ▶ Durchfluss-Messtechnik (FA00005D/06)

# Index

## A

Anforderungen an die Rohrleitungen .....	13
Anschluss	
Siehe Elektrischer Anschluss	
Anschluss der Getrenntausführung .....	28
Anschluss der Messeinheit .....	30
Anschluss HART .....	32
Anschluss Messumformer .....	31
Anschlusskontrolle .....	34
Anwendungen .....	5
Anzeige	
Drehen der Anzeige .....	24
Applicator (Auswahl und Auslegung) .....	70
Aufnehmer einrichten .....	53
Ausbau .....	23
Ausfallsignal .....	89
Ausgangssignal .....	89
Auslaufstrecken mit Druckmessstellen .....	16
Austausch	
Elektronikplatinen (Einbau/Ausbau) .....	80, 82, 84
Austauschen	
Dichtungen .....	68

## B

Bedienmöglichkeiten .....	39
Bedienung .....	35
FieldCare .....	39
Funktionsmatrix .....	36
HART-Handbediengerät Field Xpert .....	39
Beheizung der Messaufnehmer .....	18
Bestellcode	
Messumformer .....	7–8
Sensor .....	9
Zubehör .....	69
Bestellinformationen .....	99
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	5
Betrieb	
Gerätebeschreibungsdateien .....	40
Betriebsbedingungen .....	92
Betriebsdruck .....	56
Betriebssicherheit .....	6
Bürde .....	89

## C

CE-Zeichen .....	97
CE-Zeichen (Konformitätserklärung) .....	10
Code-Eingabe (Funktionsmatrix) .....	37
Commubox FXA 191 (elektrischer Anschluss) .....	33
C-Tick Zeichen .....	10, 97

## D

Datensicherung (auf T-DAT) .....	58
Datenspeicher (HistoROM) .....	66
Dichtungen	
Austauschen, Ersatzdichtungen .....	68
Messstofftemperaturbereiche .....	93
Werkstoffe .....	95

Dokumentationen, ergänzende .....	99
Druck	
Messstoffdruck (Einfluss) .....	92
Messstoffdruckbereich .....	94
Messstoffdruckgrenze .....	94
Prozessdruck .....	56
Quick Setup .....	56
Systemdruck .....	12
Druckbeiwert .....	92
Druckgerätezulassung .....	98
Druckkompensation .....	59
Druckmessstellen .....	16
Druckverlust (Formeln, Druckverlustdiagramme) .....	94

## E

Einbaubedingungen .....	12
Einbaumaße .....	12
Einbaukontrolle .....	27
Einbaulage .....	14
Eingangssignal .....	89
Eingetragene Marken .....	10
Einlauf- und Auslaufstrecken .....	15
Einschweißstutzen .....	19
Einsteckausführung	
Einstecktiefe .....	19
Montage .....	19
Einstecktiefe .....	19
Elektrischer Anschluss	
Commubox FXA 191 .....	33
Getrenntausführung .....	28
HART-Handbediengerät .....	32
Kabelspezifikationen (Getrenntausführung) .....	29
Schutzart .....	33
Elektronikplatinen (Einbau/Ausbau)	
Feldgehäuse .....	80
Wandmontage-Gehäuse .....	82
Ersatzteile .....	79
Ex-Zulassung .....	97
Ex-Zusatzdokumentation .....	6

## F

Fehlerarten (System- und Prozessfehler) .....	38
Fehlermeldungen	
Bestätigen von Fehlermeldungen .....	38
Systemfehler (Gerätefehler) .....	72
Fehlersuchanleitung .....	71
Fehlersuche und -behebung .....	71
Fehlverhalten (Eingänge/Ausgänge) .....	78
Field Xpert SFX100 .....	32, 39
FieldCare .....	39
Fieldcheck (Test- und Simulationsgerät) .....	70
Funktionsbeschreibungen	
siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"	
Funktionskontrolle .....	50
Funktionsmatrix	
Kurzanleitung .....	36



**G**

Galvanische Trennung .....	89
Gasanalysator .....	60
Gaseigenschaften .....	5
Gasgemisch .....	5
Gasprogrammierung .....	54
Gemessene Variable .....	88
Gerätebeschreibungsdateien .....	40
Gerätebezeichnung .....	7, 88
Gerätefunktionen siehe Handbuch "Beschreibung Gerätefunktionen"	
Gewicht .....	94
Grenzdurchfluss Siehe Messbereich	

**H**

HART	
Befehlsnummer .....	41
Elektrischer Anschluss .....	32
Fehlermeldungen .....	41
Gerätestatus, Fehlermeldungen .....	46
Handbediengerät .....	39
Kommandoklassen .....	39
Heiz-/Brennwert .....	56
HistoROM	
S-DAT (Sensor DAT) .....	66
T-DAT (Messumformer DAT) .....	66
HOME-Position (Betriebsart) .....	35

**I**

Identifizierung .....	7
Inbetriebnahme .....	51
ein Stromausgang .....	61
zwei Stromausgänge .....	62
Installations- und Funktionskontrolle .....	50
Instandhaltung .....	67

**K**

Kabeleinführung	
Technische Daten .....	90
Kabeleinführungen	
Schutzart .....	33
Kabelspezifikation Verbindungskabel .....	29
Kabelspezifikationen (Getrenntausführung) .....	29
Kalibrierung	
Referenzbedingungen .....	90
Vor Ort .....	68
Klemmenbelegung .....	30
Kommunikation .....	39
Konformitätserklärung (CE-Zeichen) .....	10
Kontrolle nach der Montage (Checkliste) .....	27

**L**

Lagerung .....	11
Lagerungstemperatur .....	92
Leistungsaufnahme .....	90
Leiterplatten (Einbau/Ausbau)	
Feldgehäuse .....	84

**M**

Material .....	95
Max. Messabweichung .....	90
Messbereich .....	88
Messfühlerreinigung .....	67
Messgerät einschalten .....	50
Messprinzip .....	88
Messstoffdruck (Einfluss) .....	92
Messstoffdruckbereich .....	94
Messstofftemperaturbereich .....	93
Messsystem .....	7, 88
Messumformer	
Drehen Feldgehäuse (Aluminium) .....	24
Elektrischer Anschluss .....	31
Montage Wandaufbaugehäuse .....	25
Messumformergehäuse drehen .....	24
Montage .....	11
Einschweißstutzen .....	19
Einsteckausführung .....	19
Siehe Einbaubedingungen	
Montage Messaufnehmer siehe Einbau Messaufnehmer	
Montage Wandaufbaugehäuse .....	25
Montage, Inbetriebnahme, Bedienung .....	5

**N**

Nachkalibrierung .....	68
Niederdruckmontageset .....	23
Nullpunktgleich .....	65-66

**P**

Produktsicherheit .....	6
Programmiermodus	
freigeben .....	37
sperren .....	38
Prozessdruck, programmieren .....	56
Prozessfehler	
Definition .....	38
Prozessfehler ohne Anzeigemeldung .....	76
Prozessfehler ohne Meldungen .....	76
Prozessfehlermeldungen .....	76
Pulsierende Strömung .....	12

**Q**

Quick Setup	
Aufnehmer .....	53
Druck .....	56
Gasprogrammierung .....	54
Inbetriebnahme .....	51
Wärmefluss .....	56

**R**

Reaktionszeit .....	88, 92
Reinigung	
Außenreinigung .....	67
Messfühlerreinigung .....	67
Rohrreinigung .....	67
Rohrreinigung .....	67

**S**

Sauerstoffanwendung .....	98
Schaltausgang .....	90
Schleimengenunterdrückung .....	89
Schutzart .....	33, 92
Schwingungen .....	92
Schwingungsfestigkeit .....	92
S-DAT (Sensor DAT) .....	66
Seriennummer .....	7–9
Sicherheitshinweise .....	6
Sicherheitssymbole .....	6
Sicherung, Austausch .....	85
Signal bei Alarm .....	89
Software	
Versionen (Historie) .....	87
Verstärker-Anzeige .....	50
Sprachen .....	97
Statusausgang .....	89
Statuseingang	
Technische Daten .....	89
Störungsbehebung .....	71
Stoßfestigkeit .....	92
Stromausgang	
Technische Daten .....	89
Stromausgang, ein	
Konfiguration aktiv/passiv .....	61
Stromausgänge, zwei	
Konfiguration aktiv/passiv .....	62
Stromeingang	
Konfiguration aktiv/passiv .....	63
Strömungsgleichrichter .....	16
Stromversorgung (Versorgungsspannung) .....	90
Systemdruck .....	12, 94
Systemfehler	
Definition .....	38
Systemfehlermeldungen .....	72

**T**

T-DAT	
Verwalten (Datensicherung, Geräteaustausch) ....	58
T-DAT (Messumformer DAT) .....	66
Technische Daten .....	88
Temperaturbereich	
Lagerung .....	92
Messstoff .....	93
Umgebung .....	92
Temperaturbereiche	
Lagerungstemperatur .....	92
Messstofftemperaturbereich .....	93
Umgebungstemperaturbereich .....	92
Transport Messaufnehmer .....	11
Transport zur Messstelle .....	11
Typenschild	
Anschlüsse .....	9
Messaufnehmer .....	8
Messumformer .....	7
Sensor .....	8

**U**

Umgebungstemperatur .....	92
Universelle / Allgemeine HART-Kommandos .....	41

**V**

Verdrahtung .....	28
Verhalten der Ausgänge bei Störung .....	78
Versorgungsausfall .....	90
Versorgungsspannung (Stromversorgung) .....	90
Verwendungszweck .....	5
Vibrationen .....	18
Vibrationsfestigkeit	
Siehe "Schwingungsfestigkeit"	
Vor-Ort-Anzeige drehen .....	24

**W**

Wandaufbaugeschäule, Montage .....	25
Warenannahme .....	11
Wärmefluss .....	56
Wärmeisolation .....	18
Wärmemenge .....	56
Werkstoffe .....	95
Wiederholbarkeit .....	92

**Z**

Zertifikate .....	10, 97
Zertifikate und Zulassungen .....	10
Zubehörteile .....	69
Zulassungen .....	10, 97

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

---