

**SIEMENS**



Betriebsanleitung

# SITRANS F

Vortex Durchflussmessgeräte

SITRANS FX330

Ausgabe

05/2019

[www.siemens.com/flow](http://www.siemens.com/flow)

Alle Rechte vorbehalten. Jegliche Vervielfältigung dieser Dokumentation, gleich nach welchem Verfahren, ist ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch Siemens, auch auszugsweise untersagt.

Änderungen ohne vorherige Ankündigungen bleiben vorbehalten.

Copyright 2019 by Siemens

<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise</b>	<b>6</b>
1.1	Softwarehistorie .....	6
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	7
1.3	Zertifizierungen .....	9
1.4	Druckgeräterichtlinie .....	10
1.5	Sicherheitshinweise des Herstellers .....	11
1.5.1	Urheberrecht und Datenschutz .....	11
1.5.2	Haftungsausschluss .....	11
1.5.3	Produkthaftung und Garantie .....	12
1.5.4	Informationen zur Dokumentation .....	12
1.5.5	Sicherheitszeichen und verwendete Symbole.....	13
1.6	Sicherheitshinweise für den Betreiber .....	13
<b>2</b>	<b>Gerätebeschreibung</b>	<b>14</b>
2.1	Lieferumfang .....	14
2.2	Geräteausführungen .....	14
2.2.1	Flanschausführungen .....	15
2.2.2	Sandwichausführungen .....	15
2.2.3	Duale Version und doppelte Sicherheit .....	16
2.2.4	Getrennte Ausführung .....	17
2.2.5	Geräte mit integrierter Nennweitenreduzierung .....	18
2.2.6	Gerätebeschreibung .....	19
2.2.7	Luftfördervolumen-Messung - FAD (optional).....	20
2.2.8	Brutto-Wärmemengenmessung (optional) .....	21
2.2.9	Netto-Wärmemengenmessung (optional) .....	22
2.2.10	Dual seal.....	23
2.3	Typenschild.....	24
<b>3</b>	<b>Installation</b>	<b>26</b>
3.1	Allgemeine Hinweise zur Installation .....	26
3.2	Lagerung.....	26
3.3	Transport .....	26
3.4	Einbaubedingungen .....	27
3.4.1	Montage bei Messung von Flüssigkeiten .....	28
3.4.2	Montage bei Messung von Dämpfen und Gasen .....	30
3.4.3	Rohrleitungen mit Regelventil.....	31
3.4.4	Bevorzugte Einbaulage .....	31
3.5	Minimale Einlaufstrecken .....	32
3.6	Minimale Auslaufstrecken .....	33
3.7	Strömungsgleichrichter .....	33
3.8	Installation .....	34
3.8.1	Allgemeine Hinweise zur Installation.....	34
3.8.2	Einbau von Geräten in Sandwichbauweise .....	35
3.8.3	Einbau von Geräten in Flanschbauweise.....	36
3.8.4	Montage Feldgehäuse, getrennte Ausführung .....	37
3.9	Wärmeisolierungen .....	38
3.10	Anschlussgehäuse drehen .....	39
3.11	Anzeige drehen .....	40

4 Elektrische Anschlüsse	41
4.1 Sicherheitshinweise	41
4.2 Anschluss des Messumformers	42
4.3 Elektrische Anschlüsse	43
4.3.1 Spannungsversorgung	43
4.3.2 Stromausgang	43
4.3.3 Stromeingang	44
4.3.4 Binärausgang	44
4.3.5 Grenzwertausgang	45
4.3.6 Pulsausgang / Frequenzausgang	47
4.3.7 Statusausgang	48
4.4 Anschluss der getrennten Ausführung	48
4.5 Erdungsanschlüsse	50
4.6 Schutzart	51
5 Inbetriebnahme	52
5.1 Startbildschirm	52
5.2 Bedienung	52
6 Betrieb	53
6.1 Anzeige- und Bedienelemente	53
6.1.1 Anzeige bei Auswahl von Untermenü und Funktionen, 3-zeilig	54
6.1.2 Anzeige bei Einstellung von Parametern, 4-zeilig	55
6.1.3 Anzeige bei Vorschau von Parametern, 4-zeilig	55
6.2 Grundlagen der Bedienung	56
6.2.1 Funktionsbeschreibung der Tasten	56
6.2.2 Wechsel vom Messmodus in den Menümodus	56
6.2.3 Einstellungen im Menü ändern	56
6.2.4 Zeichenauswahl im Änderungsmodus	57
6.2.5 Einheiten, Zahlen und Faktoren	58
6.2.6 Sicherheit und Berechtigungen	58
6.3 Übersicht über die wichtigsten Funktionen und Einheiten	60
6.4 Menüsprachen	60
6.5 Gasauswahl bei Gasmessungen	61
6.6 Einheiten	62
6.7 Menüstruktur	65
6.7.1 Menü-Übersicht "A Schnelleinstellungen"	65
6.7.2 Menü-Übersicht "B Test"	66
6.7.3 Menü-Übersicht "C Einstellungen"	68
6.7.4 Menübeschreibung "A Schnelleinstellungen"	72
6.7.5 Menübeschreibung "B Test"	79
6.7.6 Menübeschreibung "C Einstellungen"	79
6.8 Einstellungsbeispiele	89
6.8.1 Einstellung Luftfördervolumen-Messung - FAD	89
6.8.2 Brutto-Wärmemengenmessung	90
6.8.3 Netto-Wärmemengenmessung	91
6.9 Statusmeldungen und Diagnose-Informationen	92
6.10 A12 Plausibilitätskontrollen	99

7 Service	100
7.1 Austausch Messumformer / LC-Anzeige.....	100
7.2 Wartung der O-Ringe .....	101
7.3 Verfügbarkeit von Ersatzteilen.....	102
7.4 Verfügbarkeit von Serviceleistungen .....	102
7.5 Prozedur für die Rücksendung .....	102
7.6 Entsorgung .....	103
8 Technische Daten	104
8.1 Funktionsprinzip.....	104
8.2 Technische Daten .....	105
8.3 Abmessungen und Gewichte .....	111
8.3.1 Flanschausführungen .....	111
8.3.2 Sandwichausführungen .....	118
8.3.3 Getrennte Ausführung .....	120
8.4 Durchflusstabellen .....	121

### 1.1 Softwarehistorie

Zur Dokumentation des Revisionsstandes der Elektronik nach NE 53 wird für alle Geräte die "Electronic Revision" (ER) herangezogen. Aus der ER ist eindeutig ersichtlich, ob Fehlerbehebungen oder größere Änderungen in der Elektronik erfolgt sind und wie die Kompatibilität beeinflusst wird.

1	Abwärtskompatible Änderungen oder Fehlerbehebung ohne Einfluss auf die Bedienung (z. B. Rechtschreibfehler in Anzeige)	
2- _	Abwärtskompatible Hard- und/oder Softwareänderung von Schnittstellen:	
	H	HART®
	P	Profibus
	F	Foundation Fieldbus
3- _	Abwärtskompatible Hard- und/oder Softwareänderung von Eingängen und Ausgängen:	
	CO	Stromausgang
	FO, PO	Frequenzausgang / Pulsausgang
	SO	Statusausgang
	LS	Grenzwertschalter
	CI	Stromeingang
	D	Anzeige
4	Abwärtskompatible Änderungen mit neuen Funktionen	
5	Nicht kompatible Änderungen, d. h. Elektronik muss geändert werden	

Tabelle 1-1: Beschreibung der Änderungen

Freigabedatum	Elektronikrevision	Änderungen und Kompatibilität	Dokumentation
04/2016	ER 1.0.5_	Erste Version	Ausgabe 05/2016
08/2016	ER 1.0.6_	1; 3-D	Ausgabe 05/2016
07/2017	ER 2.0.0_	5 ①	Ausgabe 08/2017
10/2017	ER 2.0.1_	1	Ausgabe 10/2017 Ausgabe 09/2018
03/2019	ER 2.0.3_	1	Ausgabe 05/2019
05/2019	ER 2.0.2_	Freigabe der Foundation Fieldbus Kommunikation; 5 ②	Ausgabe 05/2019
05/2019	ER 2.0.2_(01-01)	Freigabe der Profibus PA Kommunikation; 5 ②	Ausgabe 05/2019
05/2019	ER 2.0.4_	1; 2-H; 3-D	Ausgabe 05/2019
09/2019	ER 2.0.5_	1; 2-F	Ausgabe 05/2019
09/2019	ER 2.0.5_(01-01)	1; 2-P	Ausgabe 05/2019

Tabelle 1-2: Änderungen und Einfluss auf die Kompatibilität

- ① Inkompatible Änderung: Hardwareänderung
- ② Inkompatible Änderung: neue Kommunikationsschnittstellen-Funktionen

## 1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung



### **VORSICHT!**

Die Verantwortung für den Einsatz der Messgeräte hinsichtlich Eignung, bestimmungsgemäßer Verwendung und Korrosionsbeständigkeit der verwendeten Werkstoffe gegenüber dem Messstoff liegt allein beim Betreiber.



### **INFORMATION!**

Dieses Gerät ist ein Gerät der Gruppe 1, Klasse A gemäß CISPR11:2009. Es ist für den Einsatz in industrieller Umgebung bestimmt. In anderen Umgebungen kann es möglicherweise infolge von leitungsgeführten sowie gestrahlten Störeinflüssen zu Schwierigkeiten bei der Einhaltung der elektromagnetische Verträglichkeit kommen.



### **INFORMATION!**

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch entstehen.

Die Wirbelfrequenz-Durchflussmessgeräte dienen der Durchflussmessung von Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten.

### **Die Geräte eignen sich besonders für die Messungen von:**

- sauberen Flüssigkeiten mit niedriger Viskosität (< 10 cP)
- Kohlenwasserstoffen mit niedriger Viskosität (< 10 cP)
- Wasser
- Chemikalien mit niedriger Korrosivität
- Sattedampf
- überhitztem Dampf, auch bei CIP und SIP-Anwendungen in der Lebensmittelindustrie
  
- Der Messwertempfänger ist aus Edelstahl 1.4404 / 316L oder Hastelloy® C-22.
- Beachten Sie bei der Projektierung die Angaben aus den Korrosionstabellen.
- Die druckbelasteten Bauteile sind für den statischen Betrieb unter Berücksichtigung von maximalem Druck und Temperatur ausgelegt und berechnet.
- Die auf dem Typenschild ausgewiesenen Daten für PS, TS und PT sind einzuhalten.
- Äußere Kräfte und Momente, bedingt z. B. durch Rohrverspannungen, sind dabei nicht berücksichtigt.

Primär werden der Volumendurchfluss und die Temperatur gemessen, optional ebenfalls der Druck. Aus diesen Parametern errechnet das Messgerät mittels hinterlegter Daten über die Dichte den Massestrom oder das Normvolumen und gibt diese Werte über verschiedene Kommunikationsschnittstellen aus.

Die Geräte sind ausgelegt für Strömungsgeschwindigkeiten:

Flüssigkeiten: DN15...DN300		$V_{\min}$ : 0,3 m/s ③	0,98 ft/s	$V_{\min} \text{ [m/s]} = 0,5 \times \sqrt{\frac{998}{\rho}} \quad \rho \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$	①
		$V_{\max}$ : 10 m/s	32 ft/s	$V_{\max} \text{ [m/s]} = 7 \times \left( \frac{998}{\rho} \right)^{0,47} \quad \rho \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$	②
Gase und Dämpfe:	DN15	$V_{\min}$ : 3 m/s	10 ft/s	$V_{\min} \text{ [m/s]} = 6 \times \sqrt{\frac{1,204}{\rho}} \quad \rho \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$	①
		$V_{\max}$ : 45 m/s	147 ft/s	$V_{\max} \text{ [m/s]} = 7 \times \left( \frac{998}{\rho} \right)^{0,47} \quad \rho \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$	②
	DN15C	$V_{\min}$ : 3 m/s	10 ft/s	$V_{\min} \text{ [m/s]} = 12 \times \sqrt{\frac{1,204}{\rho}} \quad \rho \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$	①
		$V_{\max}$ : 55 m/s	180 ft/s	$V_{\max} \text{ [m/s]} = 7 \times \left( \frac{998}{\rho} \right)^{0,47} \quad \rho \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$	②
	DN25	$V_{\min}$ : 2 m/s	6,6 ft/s	$V_{\min} \text{ [m/s]} = 6 \times \sqrt{\frac{1,204}{\rho}} \quad \rho \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$	①
		$V_{\max}$ : 70 m/s	229 ft/s	$V_{\max} \text{ [m/s]} = 7 \times \left( \frac{998}{\rho} \right)^{0,47} \quad \rho \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$	②
	DN25C	$V_{\min}$ : 2 m/s	6,6 ft/s	$V_{\min} \text{ [m/s]} = 12 \times \sqrt{\frac{1,204}{\rho}} \quad \rho \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$	①
		$V_{\max}$ : 80 m/s	262 ft/s	$V_{\max} \text{ [m/s]} = 7 \times \left( \frac{998}{\rho} \right)^{0,47} \quad \rho \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$	②
	DN40... DN300	$V_{\min}$ : 2 m/s	6,6 ft/s	$V_{\min} \text{ [m/s]} = 6 \times \sqrt{\frac{1,204}{\rho}} \quad \rho \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$	①
		$V_{\max}$ : 80 m/s	262 ft/s	$V_{\max} \text{ [m/s]} = 7 \times \left( \frac{998}{\rho} \right)^{0,47} \quad \rho \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$	②

Tabelle 1-3: Durchflussgeschwindigkeiten

- ① Den betragsmäßig größeren Wert anwenden.
- ② Den betragsmäßig kleineren Wert anwenden.
- ③  $v_{\min} = 0,7 \text{ m/s} / 2,3 \text{ ft/s}$  im SIL-Modus für Flüssigkeitsanwendung.



**INFORMATION!**

DN15C und DN25C haben einen robusten Messwertaufnehmer (Pick-up) für rauhe Messbedingungen wie hohe Messgeschwindigkeiten im Vergleich mit der Standardversion.



## 1.3 Zertifizierungen

### CE Kennzeichnung



Das Messgerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EU-Richtlinien:

- Druckgeräterichtlinie
- EMV-Richtlinie
- Geräte für den Ex-Bereich: ATEX-Richtlinie

sowie

- EN 61010
- NAMUR-Empfehlungen NE 21 und NE 43

Der Hersteller bescheinigt die erfolgreiche Prüfung durch das Anbringen des CE-Zeichens. Eine EU-Konformitätserklärung zu den betreffenden Richtlinien und den zugehörigen harmonisierten Normen kann von unserer Internetseite heruntergeladen werden.



#### **GEFAHR!**

*Bei Geräten, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, gelten zusätzlich die sicherheitstechnischen Hinweise in der Ex-Dokumentation.*



#### **VORSICHT!**

*Bei Geräten, die in SIL-Anwendungen eingesetzt werden, gelten zusätzliche sicherheitstechnische Hinweise.*

*Für detaillierte Informationen siehe "Sicherheitshandbuch".*

## 1.4 Druckgeräterichtlinie

Für die beschriebenen Geräte wurde eine Konformitätsbewertung gemäß Druckgeräterichtlinie durchgeführt. Die Konformität wird durch das Anbringen des CE-Zeichens bescheinigt. Weiterhin wird die Nummer der benannten Stelle ausgewiesen.

Der PED-Schlüssel beschreibt die Einstufung der Geräte:

Beispiel: PED/G1/III/H	
G	Gase und Dämpfe
1	Fluidgruppe 1
III	Kategorie III
H	Konformitätsbewertungsverfahren nach Modul H

Tabelle 1-4: Beispiel eines PED-Schlüssels

Die PED-Schlüsselkennzeichnung ist dem Typenschild des Geräts zu entnehmen (für Details siehe *Typenschild* auf Seite 24).



### INFORMATION!

*Die ausgewiesenen Drücke (PS) und Temperaturen (TS) haben nur Gültigkeit in Bezug auf die Druckfestigkeit des Sensorkörpers. Bezüglich der Funktionalität des Gesamtgerätes sind evtl. weitere Einschränkungen der maximalen Temperatur zu beachten (z. B. ATEX-Zulassung). Geräte die aufgrund ihrer Baugröße unterhalb der Kategorie I einzustufen sind, erhalten kein CE-Zeichen im Rahmen der Druckgeräterichtlinie. Diese Geräte unterliegen der geltenden, guten Ingenieurpraxis (Sound Engineering Practice SEP).*

### Restrisiko

Für die Geräte wurde eine Gefahrenanalyse entsprechend der Druckgeräterichtlinie durchgeführt. Das Restrisiko ist wie folgt beschrieben:

- Die Geräte sind nach gültigem und anwendbarem Regelwerk für statischen Betrieb ausgelegt und deren Druckfestigkeit für den deklarierten maximalen Druck und maximale Temperatur berechnet (keine Berechnung für zyklische Wechsel).
- Die Verantwortung für den Einsatz der Messgeräte hinsichtlich der Korrosionsbeständigkeit der verwendeten Werkstoffe gegenüber dem Messstoff liegt allein beim Betreiber.
- Verwenden Sie keine abrasiven und keine hochviskosen Messstoffe.
- Pulsation und Kavitation ist zu vermeiden.
- Die maximal zulässigen Umgebungstemperaturen hängen von den Betriebsmitteln des Geräts ab und sind in den technischen Daten angegeben.
- Die Entleerung des Geräts erfolgt auf die gleiche Weise wie für die angeschlossenen Rohrleitung.
- Geräte sind vor Vibrationen und hochfrequenten Oszillationen zu schützen.
- Es sind geeignete Maßnahmen gegen externen Brand zu treffen

## 1.5 Sicherheitshinweise des Herstellers

### 1.5.1 Urheberrecht und Datenschutz

Die Inhalte dieses Dokuments wurden mit größter Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte wird jedoch keine Gewähr übernommen.

Die erstellten Inhalte und Werke in diesem Dokument unterliegen dem Urheberrecht. Beiträge Dritter sind als solche gekennzeichnet. Die Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und jede Art der Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtes bedürfen der schriftlichen Zustimmung des jeweiligen Autors bzw. des Herstellers.

Der Hersteller ist bemüht, stets die Urheberrechte anderer zu beachten bzw. auf selbst erstellte sowie lizenzfreie Werke zurückzugreifen.

Soweit in den Dokumenten des Herstellers personenbezogene Daten (beispielsweise Name, Anschrift oder E-Mail-Adressen) erhoben werden, erfolgt dies, soweit möglich, stets auf freiwilliger Basis. Die Nutzung der Angebote und Dienste ist, soweit möglich, stets ohne Angabe personenbezogener Daten möglich.

Wir weisen darauf hin, dass die Datenübertragung im Internet (z.B. bei der Kommunikation per E-Mail) Sicherheitslücken aufweisen kann. Ein lückenloser Schutz der Daten vor dem Zugriff durch Dritte ist nicht möglich.

Der Nutzung von im Rahmen der Impressumspflicht veröffentlichten Kontaktdaten durch Dritte, zur Übersendung von nicht ausdrücklich angeforderter Werbung und Informationsmaterialien, wird hiermit ausdrücklich widersprochen.

### 1.5.2 Haftungsausschluss

Der Hersteller ist nicht für Schäden jeder Art haftbar, die durch die Verwendung dieses Produkts entstehen, einschließlich aber nicht beschränkt auf direkte, indirekte oder beiläufig entstandene Schäden und Folgeschäden.

Dieser Haftungsausschluss gilt nicht, wenn der Hersteller vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt hat. Sollten aufgrund eines geltenden Gesetzes derartige Einschränkungen der stillschweigenden Mängelhaftung oder der Ausschluss bzw. die Begrenzung bestimmter Schadenersatzleistungen nicht zulässig sein und derartiges Recht für Sie gelten, können der Haftungsausschluss, die Ausschlüsse oder Beschränkungen oben für Sie teilweise oder vollständig ungültig sein.

Für jedes erworbene Produkt gilt die Gewährleistung gemäß der entsprechenden Produktdokumentation sowie Verkaufs- und Lieferbedingungen des Herstellers.

Der Hersteller behält sich das Recht vor, den Inhalt der Dokumente, einschließlich dieses Haftungsausschlusses, in jeder Weise und zu jedem Zeitpunkt, gleich aus welchem Grund, unangekündigt zu ändern und ist in keiner Weise für mögliche Folgen derartiger Änderungen haftbar.

### 1.5.3 Produkthaftung und Garantie

Die Verantwortung, ob die Messgeräte für den jeweiligen Verwendungszweck geeignet sind, liegt beim Betreiber. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Folgen von Fehlgebrauch durch den Betreiber. Eine unsachgemäße Installation und Bedienung der Messgeräte (-systeme) führt zu Garantieverlust. Darüber hinaus gelten die jeweiligen "Allgemeinen Geschäftsbedingungen", die die Grundlage des Kaufvertrags bilden.

### 1.5.4 Informationen zur Dokumentation

Um Verletzungen des Anwenders bzw. Schäden am Gerät zu vermeiden, ist es erforderlich, dass Sie die Informationen in diesem Dokument aufmerksam lesen. Darüber hinaus sind die geltenden nationalen Standards, Sicherheitsbestimmungen sowie Unfallverhütungsvorschriften einzuhalten.

Falls Sie Probleme haben, den Inhalt dieses Dokuments zu verstehen, wenden Sie sich für Unterstützung an die örtliche Niederlassung des Herstellers. Der Hersteller kann keine Verantwortung für Sach- oder Personenschäden übernehmen, die dadurch hervorgerufen wurden, dass Informationen in diesem Dokument nicht richtig verstanden wurden.

Dieses Dokument hilft Ihnen, die Betriebsbedingungen so einzurichten, dass der sichere und effiziente Einsatz des Geräts gewährleistet ist. Außerdem sind im Dokument besonders zu berücksichtigende Punkte und Sicherheitsvorkehrungen beschrieben, die jeweils in Verbindung mit den nachfolgenden Symbolen erscheinen.

### 1.5.5 Sicherheitszeichen und verwendete Symbole

Sicherheitshinweise werden durch die nachfolgenden Symbole gekennzeichnet.



**GEFAHR!**

*Dieser Hinweis beschreibt die unmittelbare Gefahr beim Umgang mit Elektrizität.*



**GEFAHR!**

*Dieser Hinweis beschreibt die unmittelbare Gefahr von Verbrennungen durch Hitze oder heiße Oberflächen.*



**GEFAHR!**

*Dieser Hinweis beschreibt die unmittelbare Gefahr beim Einsatz des Geräts in explosionsgefährdeter Atmosphäre.*



**GEFAHR!**

*Dieser Warnung ist ausnahmslos zu entsprechen. Selbst eine teilweise Nichtbeachtung dieser Warnung kann zu schweren Gesundheitsschäden bis hin zum Tode führen.*



**WARNUNG!**

*Durch die auch nur teilweise Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises besteht die Gefahr schwerer gesundheitlicher Schäden. Zudem besteht die Gefahr von Schäden am Gerät oder Teilen der Betreiberanlage.*



**VORSICHT!**

*Durch die Missachtung dieser Hinweise können Schäden am Gerät oder Teilen der Betreiberanlage entstehen.*



**INFORMATION!**

*Diese Hinweise beschreiben wichtige Informationen für den Umgang mit dem Gerät.*



**RECHTLICHER HINWEIS!**

*Dieser Hinweis enthält Informationen über gesetzliche Richtlinien und Normen.*



• **HANDHABUNG**

Dieses Symbol deutet auf alle Handhabungshinweise, die vom Bediener in der angegebenen Reihenfolge ausgeführt werden müssen.



• **KONSEQUENZ**

Dieses Symbol verweist auf alle wichtigen Konsequenzen aus den vorangegangenen Aktionen.

### 1.6 Sicherheitshinweise für den Betreiber



**WARNUNG!**

*Dieses Gerät darf nur durch entsprechend ausgebildetes und autorisiertes Personal installiert, in Betrieb genommen, bedient und gewartet werden.*

*Darüber hinaus sind die nationalen Vorschriften für Arbeitssicherheit einzuhalten.*

## 2.1 Lieferumfang



### **INFORMATION!**

Prüfen Sie die Verpackungen sorgfältig auf Schäden bzw. Anzeichen, die auf unsachgemäße Handhabung hinweisen. Melden Sie eventuelle Schäden beim Spediteur und beim örtlichen Vertreter des Herstellers.



### **INFORMATION!**

Prüfen Sie die Packliste, um festzustellen, ob Sie Ihre Bestellung komplett erhalten haben.



### **INFORMATION!**

Prüfen Sie anhand der Typenschilder, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht. Prüfen Sie, ob auf dem Typenschild die korrekte Spannungsversorgung angegeben ist.

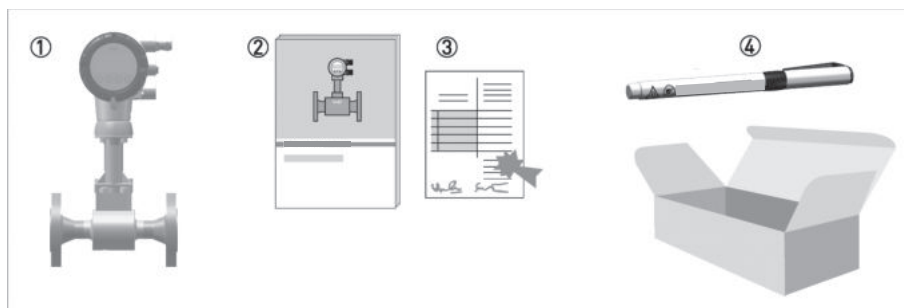


Abbildung 2-1: Lieferumfang

- ① Messgerät in bestellter Ausführung
- ② Handbuch
- ③ Zertifikate, Kalibrierzeugnis und Parameter-Datenblatt
- ④ Magnetstift

## 2.2 Geräteausführungen

### Die Geräte werden in folgenden Varianten ausgeliefert:

- Messumformer mit Anzeige
- Messwertaufnehmer in Flanschbauweise, Messwertaufnehmer F
- Messwertaufnehmer in Sandwichbauweise, Messwertaufnehmer S
- Getrennte Ausführung - Messwertaufnehmer mit örtlich getrenntem Messumformer
- Duale Version mit zwei Messwertaufnehmern und zwei Messumformern

### Als Option sind folgende Ausführungen erhältlich:

- Mit Drucksensor - mit oder ohne Absperrventil
- Flanschausführung, Messwertaufnehmer mit einfacher Reduzierung F1R
- Flanschausführung, Messwertaufnehmer mit zweifacher Reduzierung F2R

## 2.2.1 Flanschausführungen

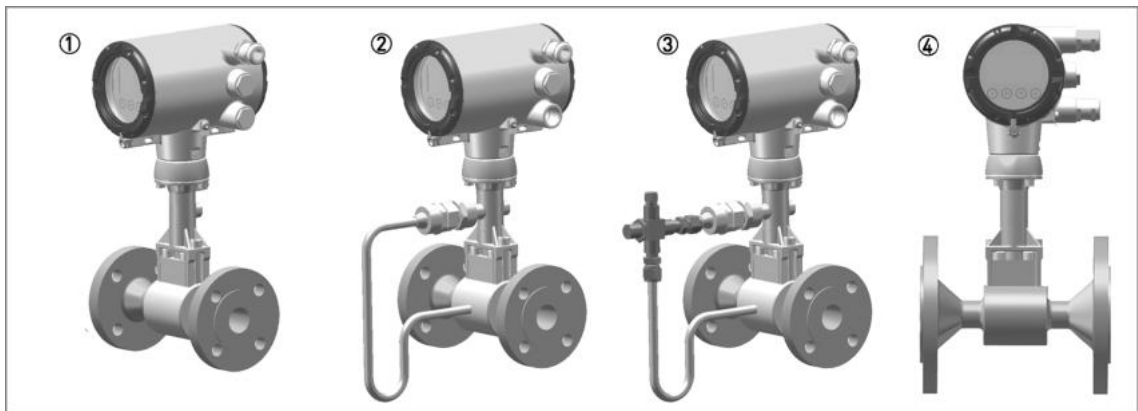


Abbildung 2-2: Flanschgeräte mit Anzeige

- ① Ausführung mit Temperatursensor
- ② Ausführung mit Temperatursensor und optionalem Drucksensor
- ③ Ausführung mit Temperatursensor, optionalem Drucksensor und Absperrventil
- ④ Ausführung mit Temperatursensor, Messwertempfänger mit integrierter Reduzierung

## 2.2.2 Sandwicheisführungen

Geräte in Sandwicheisführung verfügen über 2 Zentrierringe als Montagehilfe.

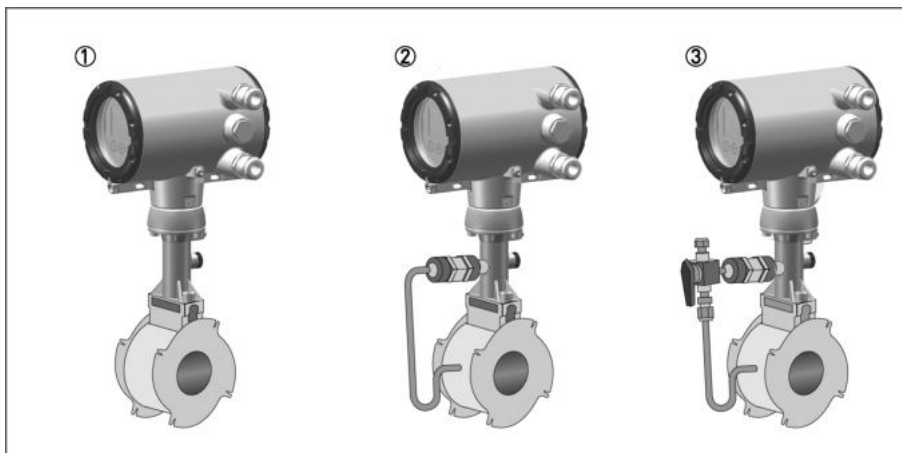


Abbildung 2-3: Sandwichgeräte mit Anzeige

- ① Ausführung mit Temperatursensor
- ② Ausführung mit Temperatursensor und optionalem Drucksensor
- ③ Ausführung mit Temperatursensor, optionalem Drucksensor und Absperrventil

### 2.2.3 Duale Version und doppelte Sicherheit

Hierbei handelt es sich um ein echtes redundantes System mit zwei unabhängigen Messwertaufnehmern und zwei Messumformern.

Dies bietet doppelte Funktionssicherheit und Verfügbarkeit der Messung. Diese Variante eignet sich auch bestens zur Messung in Multiprodukt-Rohrleitungen. In solchen Rohrleitungen werden zwei unterschiedliche Messstoffe nacheinander gefahren. Hier kann ein Messumformer auf den einen Messstoff und der andere Messumformer auf den anderen Messstoff programmiert werden.



Abbildung 2-4: Duale Version und doppelte Sicherheit



## 2.2.4 Getrennte Ausführung

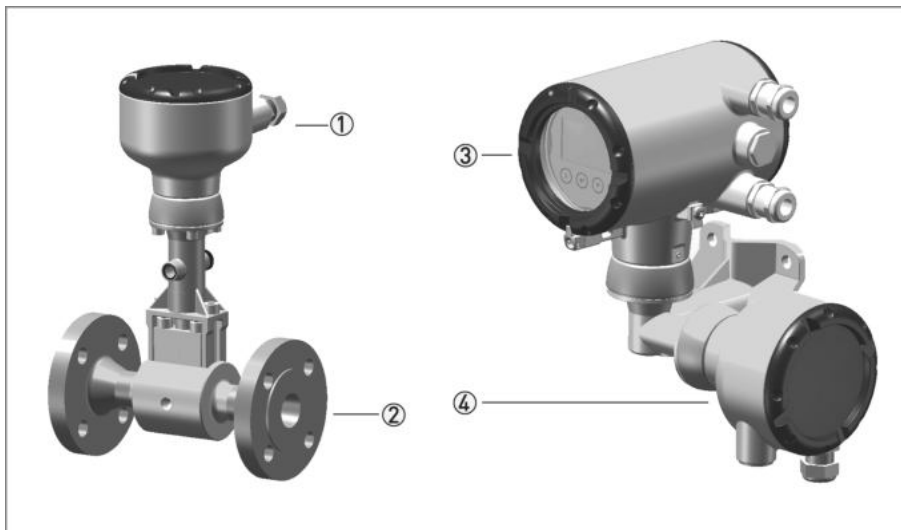


Abbildung 2-5: Getrennte Ausführung

- ① Anschlussdose des Messwertempfängers
- ② Messwertempfänger
- ③ Messumformer
- ④ Anschlussdose der Wandhalterung

Bei der getrennten Ausführung sind Messwertempfänger und Messumformer örtlich getrennt. Das 6-polige, geschirmte Anschlusskabel ist in einer Länge bis zu 50 m / 164 ft erhältlich.

### 2.2.5 Geräte mit integrierter Nennweitenreduzierung

Die Geräteversionen F1R und F2R mit integrierter Nennweitenreduzierung um bis zu zwei Nennweiten garantiert beste Ergebnisse hinsichtlich der Genauigkeit und optimale Messbereichsspannen auch bei großen Rohrleitungen, die einem geringen Druckverlust entsprechend ausgelegt wurden.

Nennweite des Messwert-aufnehmers	Nennweite der Prozessanschlüsse									
	DN15	DN25	DN40	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200	DN250	DN300
DN15	StV ①	F1R	F2R	-	-	-	-	-	-	-
DN25	-	StV ①	F1R	F2R	-	-	-	-	-	-
DN40	-	-	StV ①	F1R	F2R	-	-	-	-	-
DN50	-	-	-	StV ①	F1R	F2R	-	-	-	-
DN80	-	-	-	-	StV ①	F1R	F2R	-	-	-
DN100	-	-	-	-	-	StV ①	F1R	F2R	-	-
DN150	-	-	-	-	-	-	StV ①	F1R	F2R	-
DN200	-	-	-	-	-	-	-	StV ①	F1R	F2R
DN250	-	-	-	-	-	-	-	-	StV ①	F1R
DN300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	StV ①

Tabelle 2-1: Integrierte Nennweitenreduzierung

① Standardausführung

## 2.2.6 Gerätebeschreibung

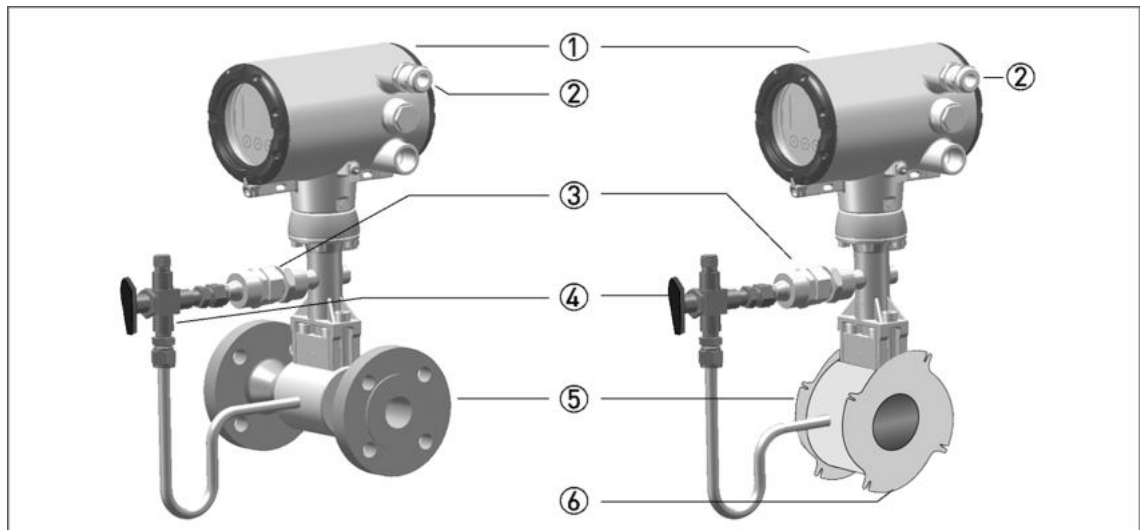


Abbildung 2-6: Gerätebeschreibung

- ① Messumformer
- ② Kabeldurchführung
- ③ Drucksensor, optional
- ④ Absperrventil, optional
- ⑤ Messwertaufnehmer
- ⑥ Zentrierring

### 2.2.7 Luftfördervolumen-Messung - FAD (optional)

Zur Erzeugung von Druckluft saugt ein Kompressor Luft aus der umgebenden Atmosphäre an und liefert diese auf den geforderten Druck komprimiert weiter. Da die umgebende Atmosphäre auch Wasserdampf enthält, ist das, was der Kompressor ansaugt, eine Mischung aus Luft und Wasserdampf. Neben der in der Luft vorhandenen Feuchtigkeit beeinflusst auch die Umgebungstemperatur und der Druck der Ansaugseite sowie die Prozessbedingungen der Auslassseite die Förderleistung von Kompressoren.

Daher wird die Förderleistung eines Kompressors vom Hersteller meist als Luftfördervolumen unter Standard-Ansaugbedingungen spezifiziert. Um Leistungen unterschiedlicher Kompressoren oder die Förderleistung eines Kompressors zu verschiedenen Zeitpunkten vergleichbar zu machen, muss die Messung der vom Kompressor geförderten Luftmenge um die Einflüsse des Prozesses und aus der Umgebung korrigiert werden und auf diese standardisierten Ansaugbedingungen umgerechnet werden.

Das Wirbelfrequenz-Messgerät mit der optionalen FAD-Funktion (FAD - Free Air Delivery) ist in der Lage, das Luftfördervolumen online und unabhängig von seiner Funktion als Standard-Durchflussmessgerät zu bestimmen. Dazu benötigt er die Prozess- und Umgebungsbedingungen, sowie die Kompressionsdaten. Auf der Auslassseite installiert, misst er hier die vom Kompressor erzeugte Luftmenge und die Prozessbedingungen. Die menügesteuerte, benutzerfreundliche Software fordert den Bediener auf, die folgenden Werte einzugeben:

- Umgebungstemperatur (Einlass)
- Atmosphärischer Druck (Einlass)
- Luftfeuchtigkeit (Einlass und Auslass)
- Motordrehzahl (Nenn Drehzahl und reale Drehzahl)
- Druckverlust des Luftfilters

Mit den im Messgerät hinterlegten Dampf- und Kompressibilitätstabellen wird aus den gemessenen und eingegebenen Parametern der FAD-Wert berechnet.



#### **INFORMATION!**

- *Um eine korrekte FAD-Messung zu gewährleisten, muss der Kompressor bei voller Leistung laufen.*
- *Die optionale FAD-Messung kann anschließend im Menü "C6.3 Extras" freigeschaltet werden, sofern dies nicht bereits im Rahmen der Bestellung geschehen ist. Der 4-stellige Freischaltcode kann beim Hersteller angefordert werden. Für Programmierbeispiele siehe Einstellung Luftfördervolumen-Messung - FAD auf Seite 89.*

### 2.2.8 Brutto-Wärmemengenmessung (optional)

Diese Funktion ermöglicht die Berechnung der Wärmemenge in Energieversorgungssystemen, bei denen Heißwasser, Sattdampf oder überhitztem Dampf ohne externe Durchflussrechner verwendet wird.

Die Berechnung der Bruttowärme basiert auf der temperaturabhängigen Enthalpie von Dampf oder Heißwasser und Massedurchfluss. Der genaue Massedurchfluss wird mit dem Wirbelfrequenz-Durchflussmessgerät gemessen, und die Enthalpietabellen werden im Gerät programmiert. Der Durchfluss der Bruttoleistung wird im Gerät entsprechend der folgenden Formel berechnet:

$$\text{Bruttoleistung } [Q_H] = \text{Massedurchfluss } [Q_m] \times \text{Enthalpie } [H]$$

Die absolute Heißwasser- und Dampfversorgung sowie die Energie können intern über einen Zähler überwacht werden, durch Einbringen des gemessenen Wärmestroms über die Zeit.



**INFORMATION!**

*Die optionale Wärmemengenberechnung kann anschließend in Menü "C6.3 Extras" freigeschaltet werden, sofern dies nicht bereits im Rahmen der Bestellung geschehen ist. Der 4-stellige Freischaltcode kann beim Hersteller angefordert werden. Für Programmierbeispiele siehe Brutto-Wärmemengenmessung auf Seite 90.*

### 2.2.9 Netto-Wärmemengenmessung (optional)

Anhand der Installation eines Wirbelfrequenz-Durchflussmessgeräts in der Einlaufleitung eines bestimmten Anlagenabschnitts und eines zusätzlichen Temperatursensors im Rücklaufabschnitt kann die Menge Energie, die vom betreffenden Anlagenabschnitt verbraucht wird, direkt vom Wirbelfrequenz-Durchflussmessgerät bestimmt werden. Der Temperaturwert kann über den Stromeingang oder über HART® in das Wirbelfrequenz-Durchflussmessgerät eingegeben werden.

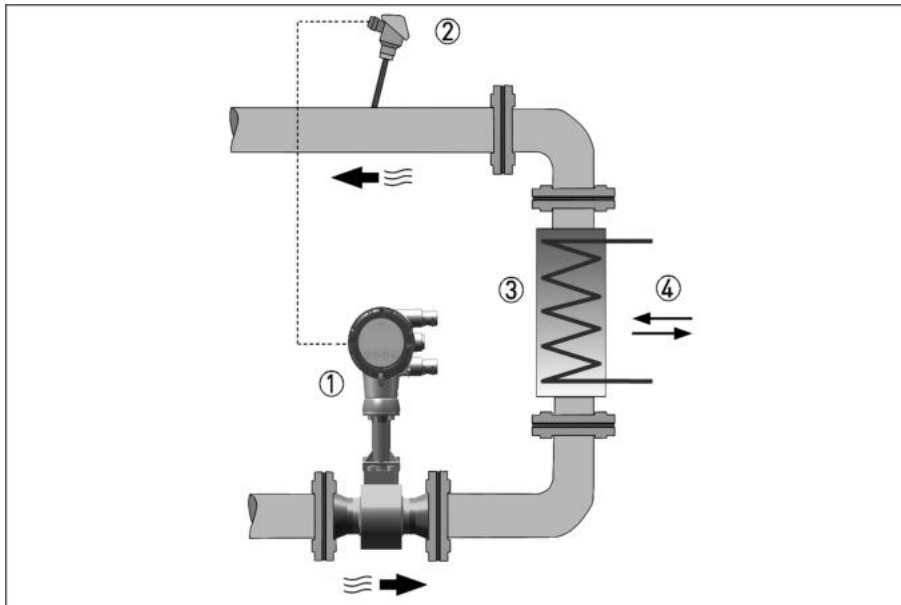


Abbildung 2-7: Wärmedifferenzmessung

- ① Durchflussmessgerät mit eingebautem Temperatursensor
- ② Temperatursensor
- ③ Wärmetauscher
- ④ Wärmestrom



#### INFORMATION!

- Die Nettowärmemessung kann in der Zulaufleitung für die Medien Sattdampf, überhitzter Dampf und Heißwasser durchgeführt werden. Das Medium in der Rücklaufleitung muss stets Wasser sein.
- Die optionale Wärmemengenberechnung kann anschließend in Menü "C6.3 Extras" freigeschaltet werden, sofern dies nicht bereits im Rahmen der Bestellung geschehen ist. Der 4-stellige Freischaltcode kann beim Hersteller angefordert werden. Für Programmierbeispiele siehe Netto-Wärmemengenmessung auf Seite 91.

### 2.2.10 Dual seal

Um die Anforderungen der ANSI/ISA 12.27.01 "Requirements for Process Sealing Between Electrical Systems and Flammable or Combustible Process Fluids" (Anforderungen an Prozessdichtungen zwischen elektrischen Systemen und brennbaren Prozessmedien), zu erfüllen, ist eine Membranentlüftung im Gerätehals integriert. Diese Entlüftung ist zwischen der Erstabdichtung (Prozessleitung) und Zweitabdichtung (Elektronikgehäuse) platziert, um im unwahrscheinlichen Fall einer Leckage der Erstabdichtung den Druckaufbau im Gerätehals und somit das Eindringen von Medien in das Elektronikgehäuse zu verhindern.

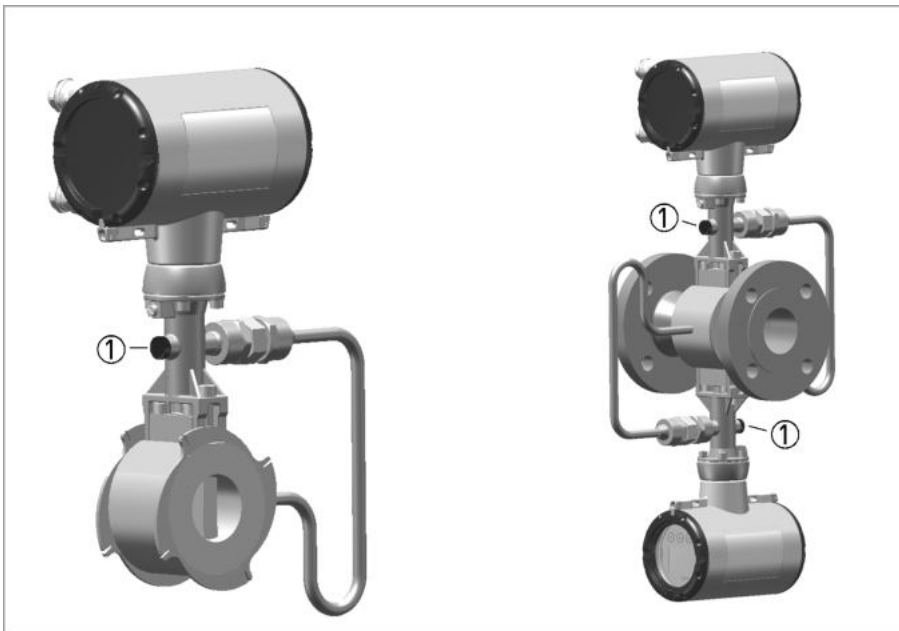


Abbildung 2-8: Dual seal

① Membranentlüftung

Die Dichtung zwischen dem Pick-up und dem Messrohr wird als Erstabdichtung betrachtet. Der Dichtungswerkstoff ist immer gleichwertig mit dem des Messrohrs (z. B. 1.4435 / 316L bei Messrohr aus Edelstahl 1.4404 / 316L oder Hastelloy® C-276 bei Messrohr aus Hastelloy® C-22). Bei der Werkstoffauswahl ist die Korrosionsbeständigkeit in Abhängigkeit der Prozessparameter (Messstoff, Temperatur) zu berücksichtigen. Durch Verwendung der Membranentlüftung sind alle Anforderungen an eine "DUAL SEAL" Ausführung, im Sinne des oben genannten Standards, erfüllt.

- Die Elektronik ist gegen Angriff durch Prozessmedien geschützt.
- Eine Leckage der Erstabdichtung ist erkennbar.

Obwohl aufgrund der Konstruktion kein Versagen der Dichtung zu erwarten ist, sollte eine regelmäßige Sichtkontrolle stattfinden um Leckagen möglichst frühzeitig zu erkennen.

Bei Leckagen ist der Service des Hersteller zu kontaktieren bzw. das Gerät zu ersetzen.

2.3 Typenschild



**INFORMATION!**

Prüfen Sie anhand der Typenschilder, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht. Prüfen Sie, ob auf dem Typenschild die korrekte Spannungsversorgung angegeben ist.

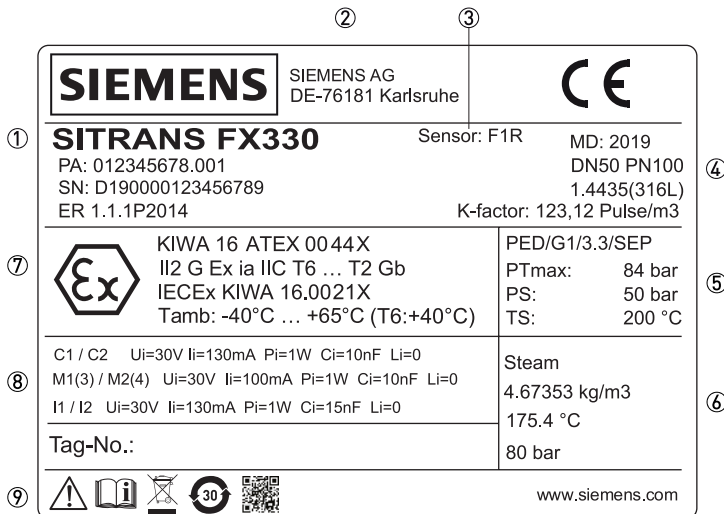


Abbildung 2-9: Beispiel eines Typenschildes für die Kompakt-Ausführung

- ① Produktbezeichnung, Produktionsauftragsnummer, Seriennummer und Elektronikrevision (ER)
- ② Herstelleradresse
- ③ Messwertaufnehmer-Information  
S - Sandwich  
F - Flansch  
F1R - Flansch einfach reduziert  
F2R - Flansch zweifach reduziert
- ④ Baujahr, Anschlussdaten, Werkstoff und K-Faktor
- ⑤ DGRL-Daten
- ⑥ Mediendaten
- ⑦ Ex-Daten gemäß der benannten Stelle (nur vorhanden, wenn diese Option bestellt wurde)
- ⑧ Elektrische Anschlussdaten
- ⑨ Sicherheitshinweise, Entsorgung und Datenmatrix



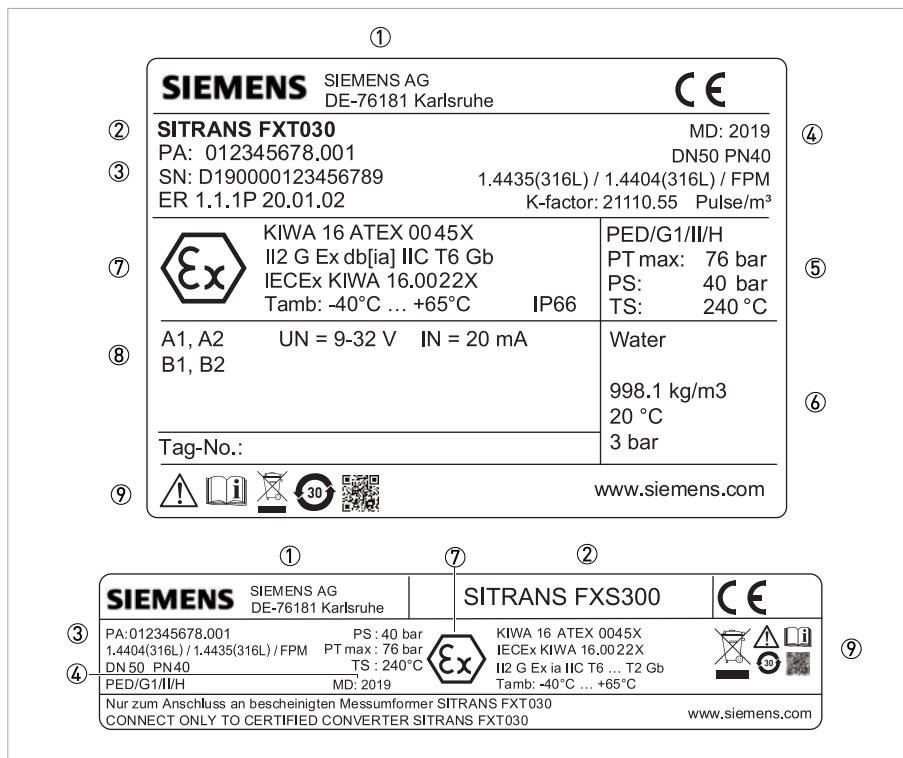


Abbildung 2-10: Beispiel eines Typenschilds für die getrennte Ausführung

- ① Herstelleradresse
- ② Produktbezeichnung
- ③ Produktionsauftragsnummer, Seriennummer und Elektronikrevision (ER)
- ④ Herstellungsjahr
- ⑤ DGRL-Daten
- ⑥ Mediendaten
- ⑦ Ex-Daten gemäß der benannten Stelle (nur vorhanden, wenn diese Option bestellt wurde)
- ⑧ Elektrische Anschlussdaten
- ⑨ Sicherheitshinweise, Entsorgung und Datenmatrix

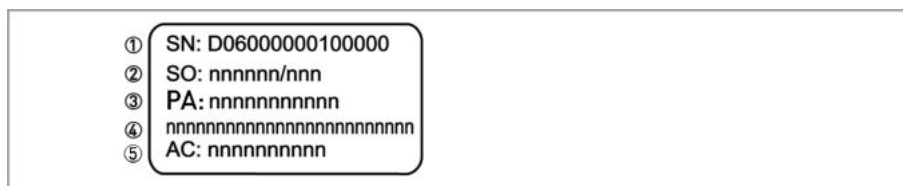


Abbildung 2-11: Beispiel des Zusatz-Typenschilds

- ① Seriennummer
- ② Bestellnummer
- ③ Produktionsauftragsnummer
- ④ Produktbezeichnung
- ⑤ Artikelcode

### 3.1 Allgemeine Hinweise zur Installation



**INFORMATION!**

Prüfen Sie die Verpackungen sorgfältig auf Schäden bzw. Anzeichen, die auf unsachgemäße Handhabung hinweisen. Melden Sie eventuelle Schäden beim Spediteur und beim örtlichen Vertreter des Herstellers.



**INFORMATION!**

Prüfen Sie die Packliste, um festzustellen, ob Sie Ihre Bestellung komplett erhalten haben.

### 3.2 Lagerung

- Lagern Sie das Gerät an einem trockenen und staubfreien Ort.
- Vermeiden Sie andauernde, direkte Sonneneinstrahlung.
- Lagern Sie das Gerät in der Originalverpackung.
- Die zulässigen Lagertemperaturen für Standardgeräte betragen  $-40\dots+85^{\circ}\text{C}$  /  $-40\dots+185^{\circ}\text{F}$ .

### 3.3 Transport

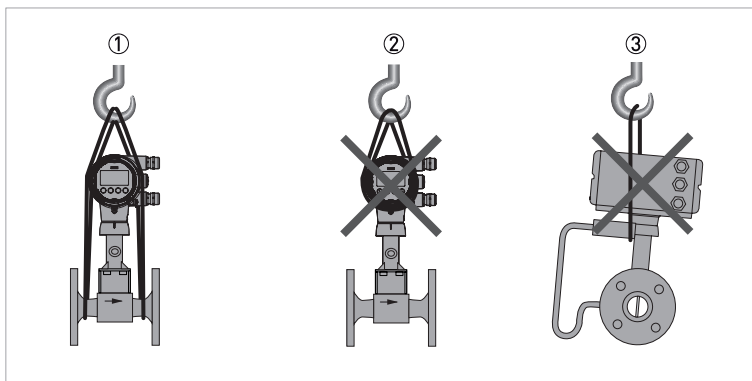


Abbildung 3-1: Transporthinweise

- ① Verwenden Sie für den Transport Tragriemen und legen Sie diese um beide Prozessanschlüsse
- ② Messgeräte dürfen für den Transport nicht am Messumformergehäuse angehoben werden
- ③ Heben Sie das Messgerät niemals am Drucksensor an



**VORSICHT!**

Benutzen Sie keine Transportketten, da diese das Gehäuse beschädigen können.



**VORSICHT!**

Es besteht Verletzungsgefahr durch nicht gesicherte Geräte. Der Schwerpunkt des Gerätes liegt oft höher als der Aufhängepunkt der Tragriemen. Verhindern Sie beim Transport ungewolltes Abrutschen oder Drehen des Messgeräts.

### 3.4 Einbaubedingungen



**INFORMATION!**

Für eine korrekte Volumenstrommessung benötigt das Messgerät eine vollständig gefüllte Leitung und ein voll ausgeprägtes Strömungsprofil.



**VORSICHT!**

Jede Art von Vibration verfälscht das Messergebnis. Daher sind Vibrationen in der Rohrleitung durch geeignete Maßnahmen abzustellen.



**VORSICHT!**

**Arbeitsschritte vor dem Einbau des Geräts:**

- Nennweite Anschlussrohrflansch = Nennweite Messgerät!
- Verwenden Sie Flansche mit glatter Bohrung, z. B. Vorschweißflansche.
- Richten Sie die Bohrung des Anschlussflansches und den Geräteflansch sorgfältig aus.
- Prüfen Sie die Verträglichkeit des Dichtungswerkstoffs gegenüber dem Messstoff.
- Achten Sie auf eine konzentrische Anordnung der Dichtungen. Die Flanschdichtungen dürfen nicht in den Rohrquerschnitt ragen.
- Die Flansche müssen konzentrisch sein.
- In der unmittelbaren Einlaufstrecke dürfen sich keine Rohrbögen, Ventile, Schieber oder andere Einbauten befinden.
- Montieren Sie Geräte in Sandwichbauweise nur mittels Zentrierringen.
- Montieren Sie das Messgerät niemals direkt hinter Kolbenkompressoren oder Drehkolbenzählern.
- Das Gerät darf nicht durch zusätzliche Wärmestrahlung (z. B. Sonneneinstrahlung) so erhitzt werden, dass die Oberflächentemperatur des Gehäuses die zulässige max. Umgebungstemperatur überschreitet. Wenn es notwendig ist, Schäden durch Wärmequellen zu vermeiden, muss ein Wärmeschutz (z. B. Sonnenschutz) installiert werden.
- Verlegen Sie Signalleitungen nicht direkt neben Leitungen für die Energieversorgung.
- Für Produkt- oder Umgebungstemperaturen von  $>+65^{\circ}\text{C} / +149^{\circ}\text{F}$  müssen Anschlusskabel und Kabelverschraubungen mit einer minimalen Betriebstemperatur von  $+80^{\circ}\text{C} / +176^{\circ}\text{F}$  benutzt werden.



**INFORMATION!**

Bei Gefahr von Wasserschlägen in Dampfnetzen sollten entsprechende Wasser- bzw. Kondensatabscheider eingebaut werden. Bei Gefahr von Wasserkavitation sind geeignete Maßnahmen zu treffen, um diese zu vermeiden.



**INFORMATION!**

Der Drucksensor muss gegen Umgebungseinflüsse durch Frost geschützt werden.

## 3.4.1 Montage bei Messung von Flüssigkeiten

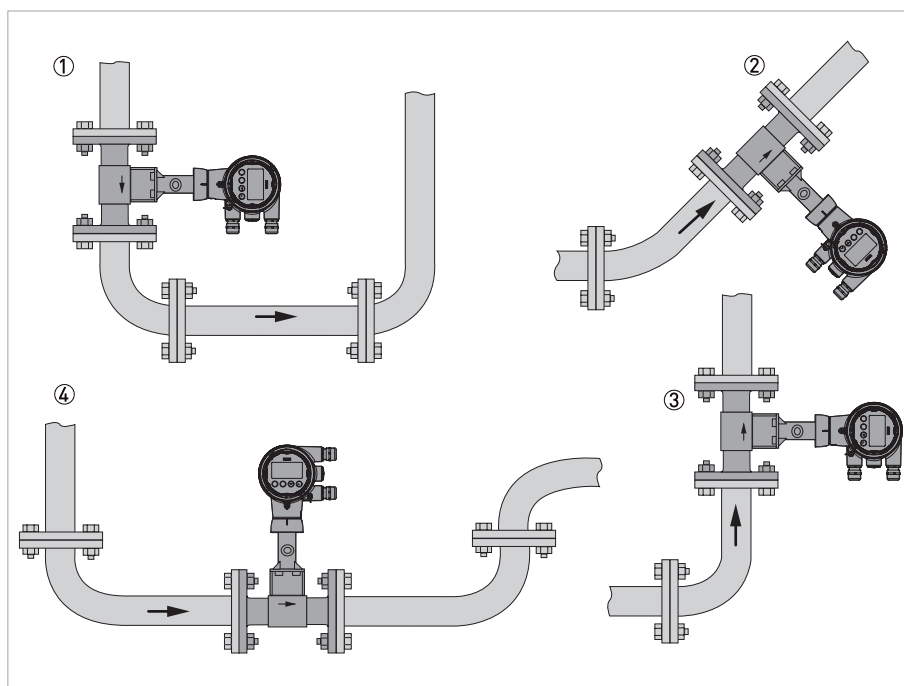


Abbildung 3-2: Empfohlener Einbau

- ① Wenn das Gerät in eine Falleitung eingebaut wird, muss danach eine Steigleitung montiert werden
- ② Gerät in eine schräge Steigleitung montieren
- ③ Gerät in eine senkrechte Steigleitung montieren
- ④ Gerät in einen unteren Rohrkrümmer montieren

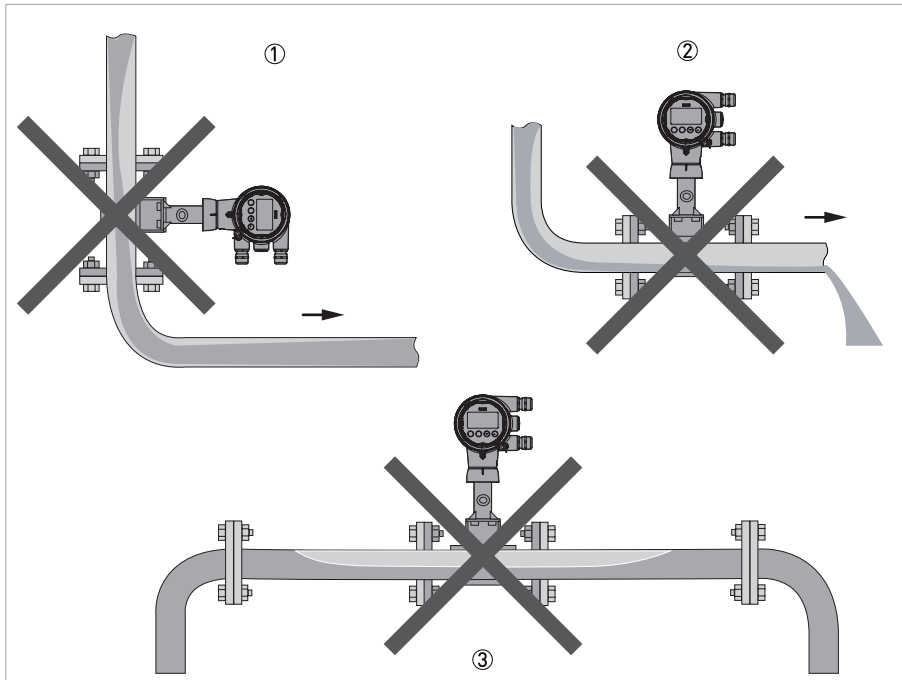


Abbildung 3-3: Nicht empfohlener Einbau

- ① Gerät in eine Falleitung montieren
- ② Gerät vor einem Auslass montieren
- ③ Gerät in einen oberen Rohrbogen montieren, wegen der Gefahr, dass sich Gasblasen bilden können



**VORSICHT!**

- Wenn das Gerät in eine Falleitung ① oder vor einem Auslass ② eingebaut wird, besteht die Gefahr von teilgefüllten Rohrleitungen, die zu Fehlmessungen führen.
- Wenn das Gerät in einen oberen Rohrbogen ③ eingebaut wird, besteht die Gefahr, dass sich Gasblasen bilden können. Gasblasen können Druckstöße verursachen und zu Fehlmessungen führen.

## 3.4.2 Montage bei Messung von Dämpfen und Gasen

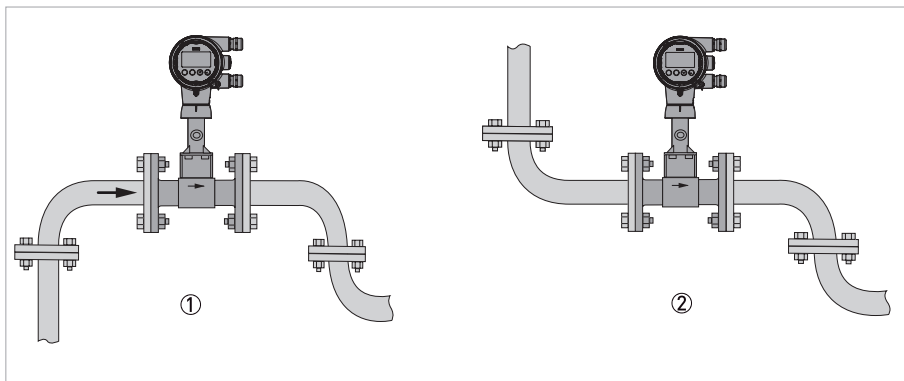


Abbildung 3-4: Empfohlener Einbau

- ① Gerät in einen oberen Rohrbogen montieren
- ② Wenn das Gerät in eine Falleitung eingebaut wird, muss danach eine Fallleitung montiert werden

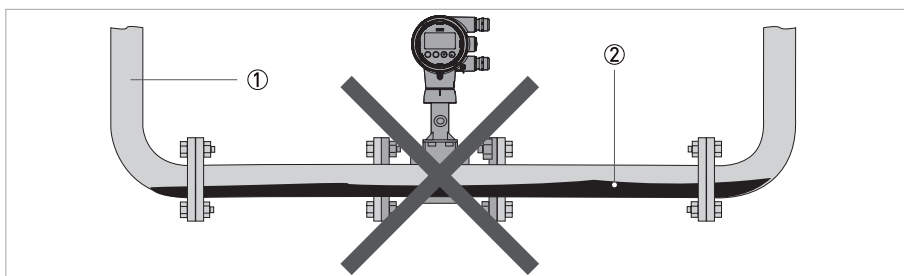


Abbildung 3-5: Nicht empfohlener Einbau

- ① Unterer Rohrbogen
- ② Kondensat

**VORSICHT!**

Gerät in einen unteren Rohrbogen montieren, wegen der Gefahr, dass sich Kondensat bilden kann

Kondensat kann zu Druckstößen und Fehlmessungen führen und unter Umständen das Gerät zerstören. Dies kann einen Austritt des Messstoffs zur Folge haben.

### 3.4.3 Rohrleitungen mit Regelventil



#### INFORMATION!

Um eine störungsfreie und korrekte Messung durchzuführen empfiehlt der Hersteller, das Messgerät nicht hinter einem Regelventil zu montieren. Es besteht die Gefahr von Wirbelbildungen, die das Messergebnis verfälschen.

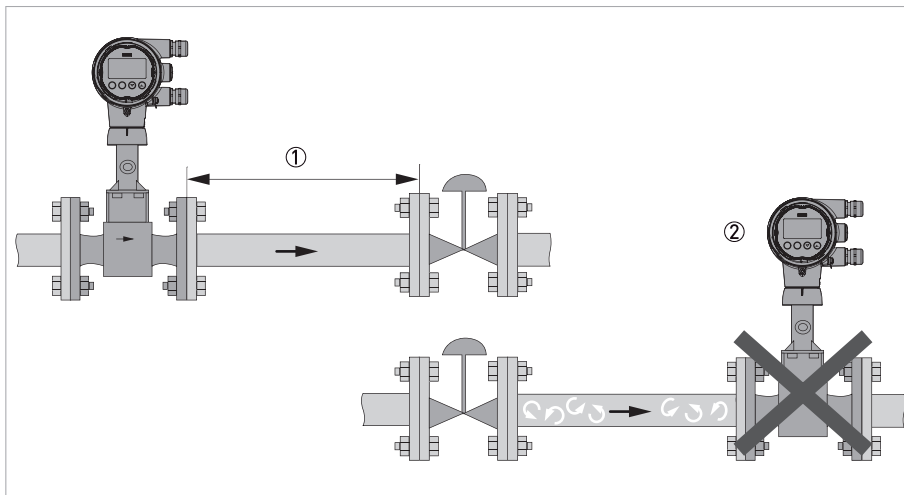


Abbildung 3-6: Rohrleitungen mit Regelventil

- ① Empfohlen: Einbau des Geräts vor dem Regelventil, Abstand  $\geq 5$  DN
- ② Nicht empfohlen: Einbau des Geräts direkt nach Regelventilen, wegen Wirbelbildung

### 3.4.4 Bevorzugte Einbaulage

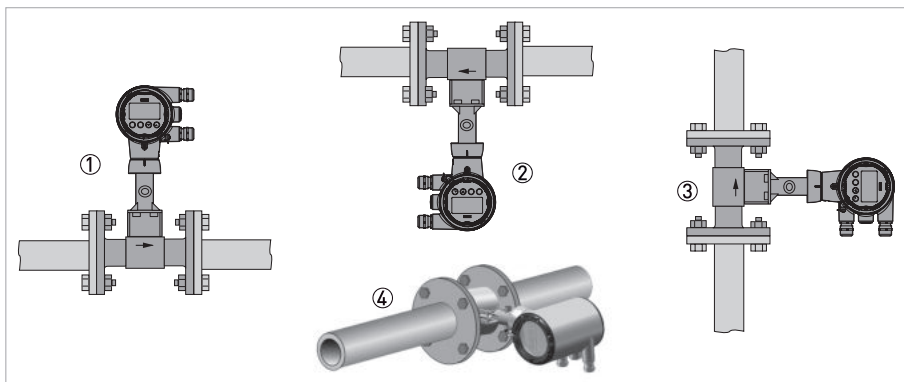


Abbildung 3-7: Bevorzugte Einbaulage

- ① Über einem waagerechten Rohr
- ② Unter einem waagerechten Rohr (nicht bei kondensatgefährdeten Leitungen zulässig)
- ③ An einem vertikalen Rohr
- ④ Horizontale Rohrleitung mit Messumformer-Ausrichtung  $90^\circ$  zur Seite



#### INFORMATION!

Je nach Einbaulage müssen Sie die Anzeige bzw. das Anschlussgehäuse drehen.

## 3.5 Minimale Einlaufstrecken

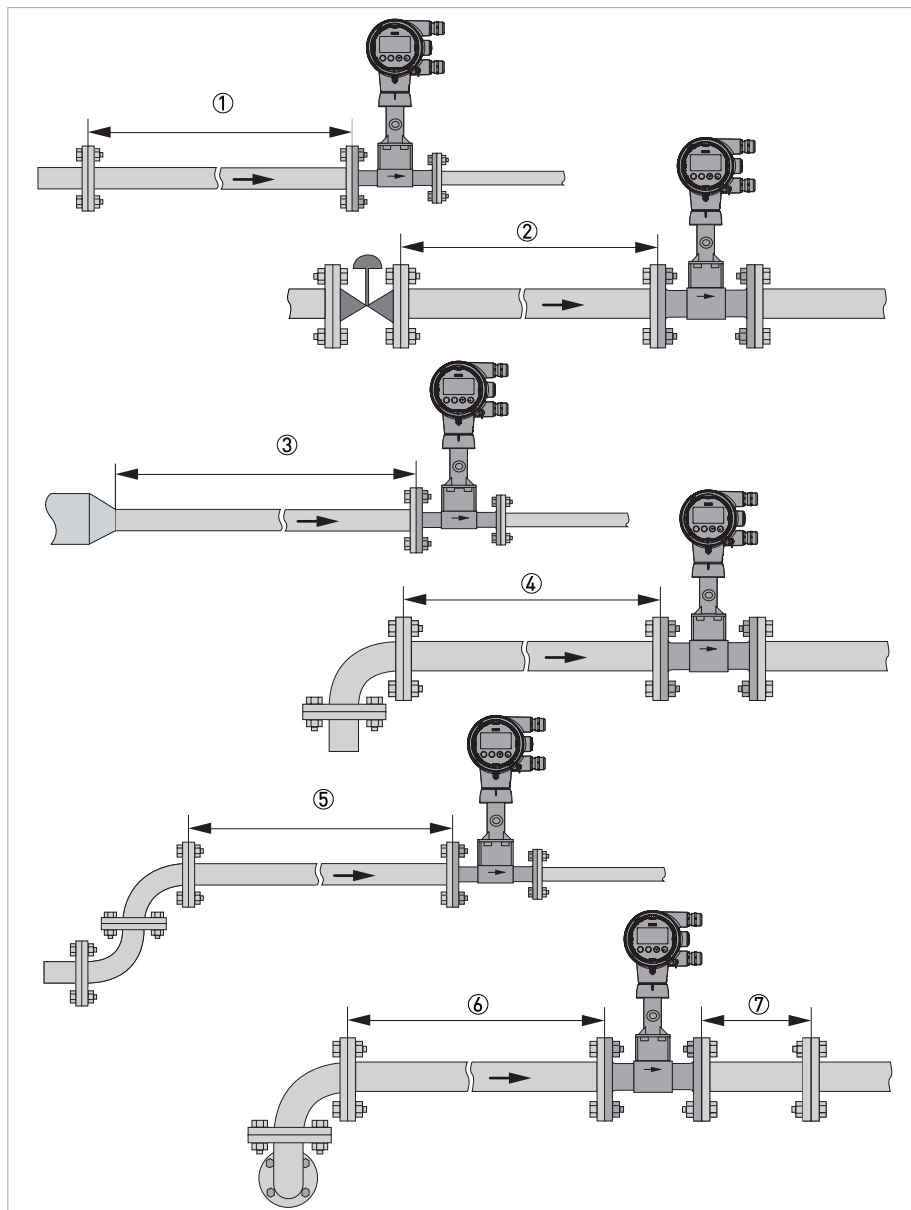


Abbildung 3-8: Minimale Einlaufstrecken

- ① Generelle Einlaufstrecke ohne Störung der Strömung  $\geq 15$  DN
- ② Nach Regelventil  $\geq 50$  DN
- ③ Nach Rohrverengung  $\geq 20$  DN
- ④ Nach Einfachkrümmer  $90^\circ \geq 20$  DN
- ⑤ Nach Doppelkrümmer  $2 \times 90^\circ \geq 30$  DN
- ⑥ Nach Doppelkrümmer  $2 \times 90^\circ$  dreidimensional  $\geq 40$  DN
- ⑦ Auslaufstrecke  $> 5$  DN

**INFORMATION!**

Bei den nennweitenreduzierten Versionen F1R und F2R ist die Nennweite des Flansches maßgeblich für die Bestimmung der minimalen Ein- und Auslaufstrecken.



### 3.6 Minimale Auslaufstrecken

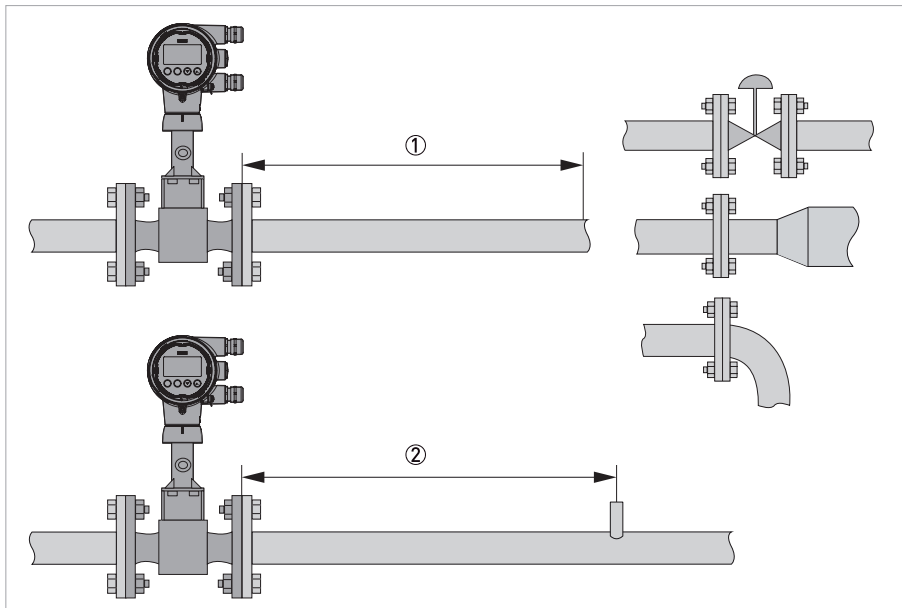


Abbildung 3-9: Minimale Auslaufstrecken

- ① Vor Rohrerweiterungen, Rohrkrümmern, Regelventil usw.  $\geq 5$  DN
- ② Vor Messstellen  $\geq 5$  DN



#### **INFORMATION!**

Die Innenseite des Rohrs an den Messstellen muss frei von Graten und Strömungsstörungen sein. Das Messgerät verfügt über einen internen Temperatursensor. Der Abstand zu gerätekfremden Temperaturmessstellen muss  $\geq 5$  DN betragen. Verwenden Sie möglichst kurze Messwertempfänger um Störungen des Strömungsprofils zu vermeiden.

### 3.7 Strömungsgleichrichter

Stehen installationsbedingt die geforderten Einlaufstrecken nicht zur Verfügung, empfiehlt der Hersteller den Einsatz von Strömungsgleichrichtern. Strömungsgleichrichter werden zwischen zwei Flansche vor dem Messgerät installiert und verkürzen die geforderte Einlaufstrecke.

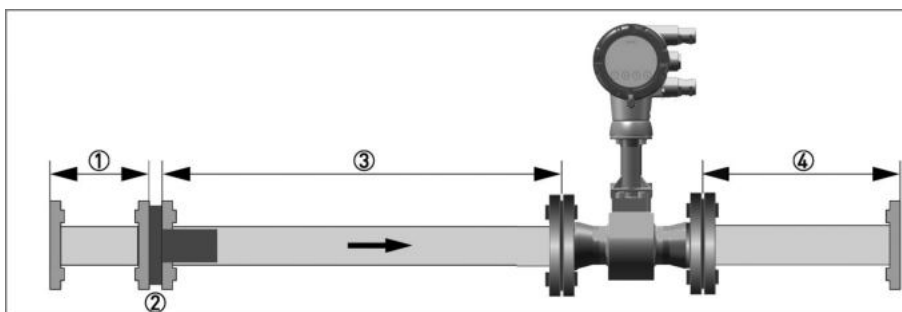


Abbildung 3-10: Strömungsgleichrichter

- ① Gerade Einlaufstrecke vor dem Gleichrichter  $\geq 2$  DN
- ② Strömungsgleichrichter
- ③ Gerade Rohrstrecke zwischen Strömungsgleichrichter und Messgerät  $\geq 8$  DN
- ④ Minimale gerade Auslaufstrecke  $\geq 5$  DN

## 3.8 Installation

### 3.8.1 Allgemeine Hinweise zur Installation



**VORSICHT!**

Einbau, Montage, Inbetriebnahme und Wartung darf nur von entsprechend geschultem Personal vorgenommen werden. Die regionalen Arbeitsschutz- und Sicherheitsvorschriften sind unbedingt einzuhalten.



**Vor dem Einbau des Geräts sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:**

- Achten Sie darauf, dass die Dichtungen denselben Durchmesser wie die Rohrleitungen haben.
- Beachten Sie die korrekte Durchflussrichtung des Geräts. Diese wird durch einen Pfeil auf dem Gehäuse des Messwertaufnehmers angezeigt.
- An Messstellen mit wechselnder thermischer Beanspruchung sind die Messgeräte mit Dehnschrauben (DIN 2510) zu montieren.
- Dehnschrauben bzw. Bolzen und Muttern gehören nicht zum Lieferumfang.
- Achten Sie unbedingt auf den konzentrischen Sitz der Messflansche.
- Beachten Sie die exakte Einbaulänge des Messgeräts bei der Vorbereitung der Messstelle.

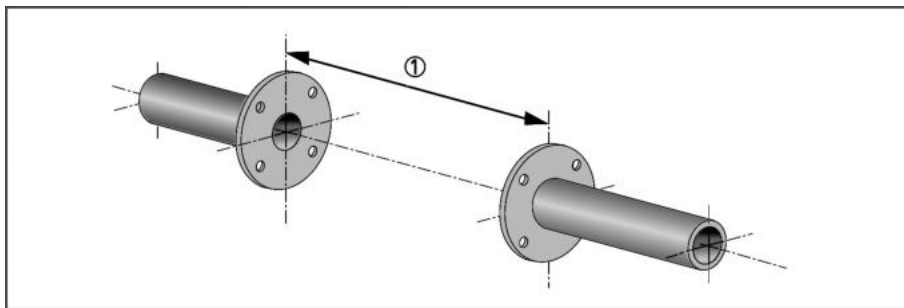


Abbildung 3-11: Messstelle vorbereiten

① Einbaulänge des Messgeräts + Dicke der Dichtungen



**VORSICHT!**

Die Innendurchmesser der Rohrleitungen, des Messwertaufnehmers und der Dichtungen müssen übereinstimmen. Die Dichtungen dürfen nicht in die Strömung ragen.

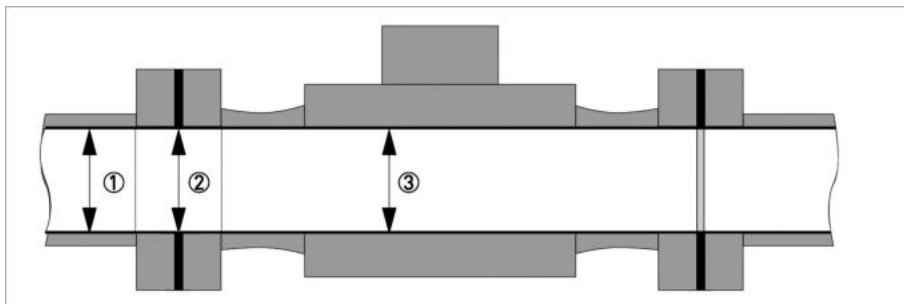


Abbildung 3-12: Innendurchmesser

- ① Innendurchmesser Anschlussrohr
- ② Innendurchmesser Flansch und Dichtung
- ③ Innendurchmesser des Messwertaufnehmers

### 3.8.2 Einbau von Geräten in Sandwichbauweise

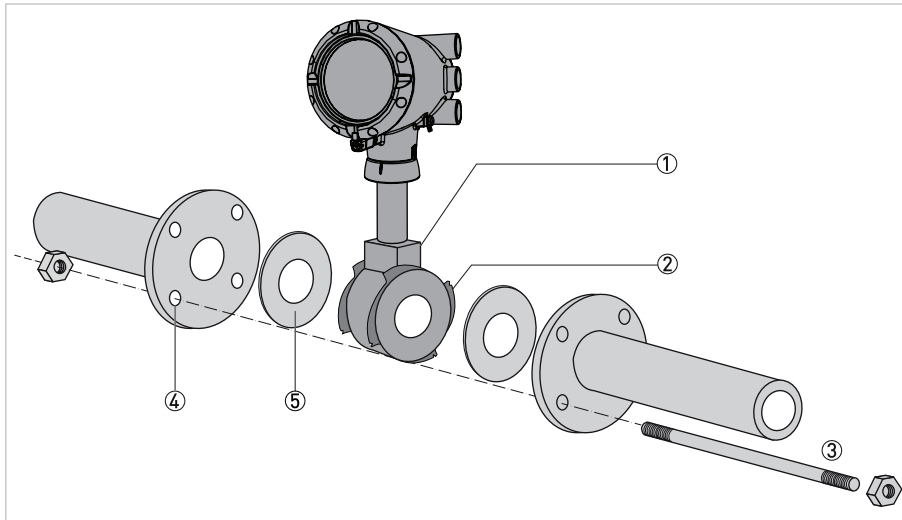


Abbildung 3-13: Montage mittels Zentrierring

- ① Messwertaufnehmer
- ② Zentrierring
- ③ Bolzen mit Befestigungsmuttern
- ④ Bohrung
- ⑤ Dichtung



- Schieben Sie den ersten Bolzen ③ durch die Bohrung ④ beider Flansche.
- Drehen Sie die Muttern mit Unterlegscheiben an beiden Enden des Bolzens ③ auf, ziehen Sie diese jedoch nicht fest.
- Installieren Sie den zweiten Bolzen durch die Bohrungen ④.
- Setzen Sie den Messwertaufnehmer ① zwischen die beiden Flansche.
- Bringen Sie die Dichtungen ⑤ zwischen Messwertaufnehmer ① und Flanschen ein und richten diese aus.
- Prüfen Sie den konzentrischen Sitz der Flansche.
- Installieren Sie die restlichen Bolzen, Unterlegscheiben und Muttern. Ziehen Sie die Muttern noch nicht fest an.
- Drehen Sie den Zentrierring ② entgegen dem Uhrzeigersinn und richten das Gerät aus.
- Prüfen Sie den konzentrischen Sitz der Dichtungen ⑤, diese dürfen nicht in die Rohrleitung ragen.
- Ziehen Sie jetzt alle Muttern schritt- und wechselweise fest.

## 3.8.3 Einbau von Geräten in Flanschbauweise

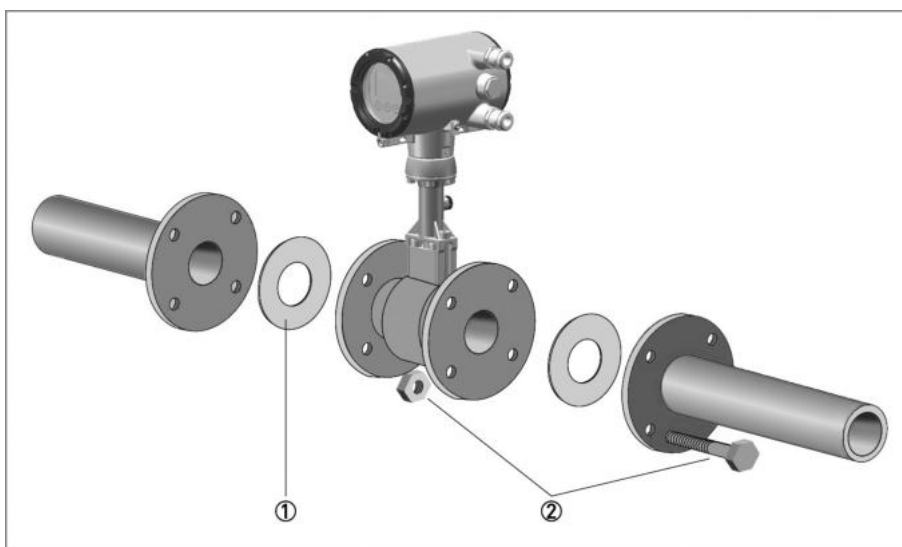


Abbildung 3-14: Einbau von Geräten in Flanschausführung

- ① Dichtung
- ② Bolzen mit Befestigungsmutter



- Befestigen Sie das Messgerät mittels Bolzen und Befestigungsmuttern ② an einer Flanschseite.
- Bringen Sie dabei die Dichtungen ① zwischen Messwertaufnehmer und Flansch ein und richten diese aus.
- Prüfen Sie den konzentrischen Sitz der Dichtung, diese dürfen nicht in die Rohrleitung ragen.
- Installieren Sie die Dichtung, Bolzen und Befestigungsmuttern auf der anderen Flanschseite.
- Richten Sie das Messgerät und die Dichtungen konzentrisch aus.
- Ziehen Sie jetzt alle Muttern schritt- und wechselweise fest.

### 3.8.4 Montage Feldgehäuse, getrennte Ausführung



#### INFORMATION!

Montagematerial und Werkzeug sind nicht Bestandteil des Lieferumfangs. Verwenden Sie Montagematerial und Werkzeug entsprechend den gültigen Arbeitsschutz- und Sicherheitsvorschriften.

#### Rohrmontage

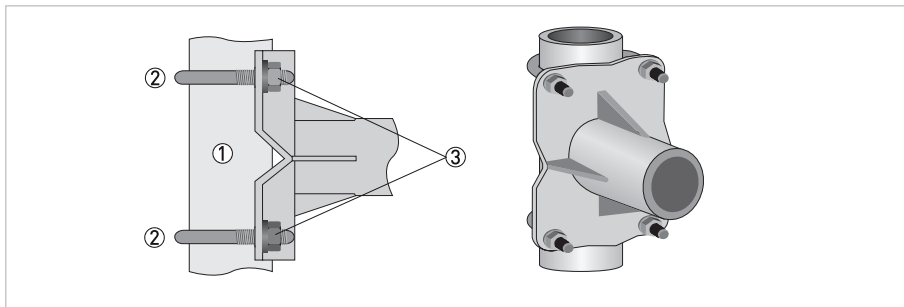


Abbildung 3-15: Rohrmontage des Feldgehäuses



- ① Fixieren Sie den Messumformer am Rohr.
- ② Befestigen Sie den Messumformer mit Standard U-Bolzen und Unterlegscheiben.
- ③ Ziehen Sie die Muttern an.

#### Wandmontage

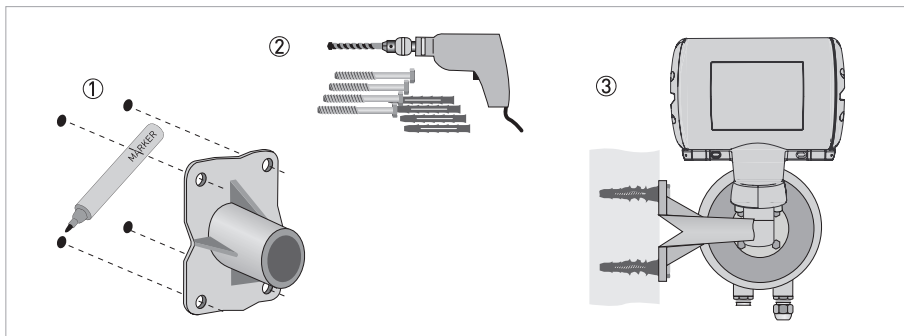


Abbildung 3-16: Wandmontage des Feldgehäuses



- ① Bereiten Sie die Bohrungen mit Hilfe der Montageplatte vor.
- ② Verwenden Sie Montagematerial und Werkzeug entsprechend den gültigen Arbeitsschutz- und Sicherheitsvorschriften.
- ③ Befestigen Sie das Gehäuse sicher an der Wand.



#### INFORMATION!

Messumformer mit Wandhalter sind direkt mit Schrauben ( $\varnothing 8$  mm / 0,3") bzw. bei Mastmontage mit U-Bügeln ( $\varnothing 8$  mm / 0,3") zu montieren. Bei Wandmontage ist ein für den Untergrund geeignetes Befestigungssystem mit einer minimalen Lastkraft von 0,1 kN (zum Beispiel FISCHER Typ UX10) zu verwenden.

## 3.9 Wärmeisolierungen

**VORSICHT!**

Für Anwendungen mit Messstofftemperaturen über  $+160^{\circ}\text{C}$  /  $+320^{\circ}\text{F}$  wird eine Isolierung der Rohrleitung entsprechend des Leitfadens zur Isolierung empfohlen. Vermeiden Sie Temperaturen der Elektronik von mehr als  $+80^{\circ}\text{C}$  /  $+176^{\circ}\text{F}$ .

Oberhalb der Messumformerbefestigung darf nicht wärmeisoliert werden. Die Wärmeisolierung ③ darf nur die gezeigte maximale Höhe ① erreichen.

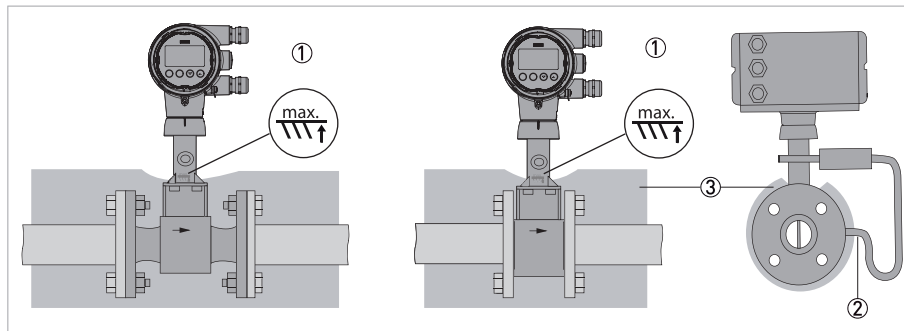


Abbildung 3-17: Einbau der Wärmeisolierung

- ① Max. Höhe der Isolierung bis zur eingepprägten Markierung am Hals des Messwertempfängers
- ② Max. Dicke der Isolierung bis zum Bogen des Druckrohrs
- ③ Isolierung

**VORSICHT!**

Die Wärmeisolierung ③ darf maximal bis zum Bogen der Druckmessleitung ② reichen.

### 3.10 Anschlussgehäuse drehen

**GEFAHR!**

Alle Arbeiten an der Elektronik des Geräts dürfen nur von entsprechend geschultem Personal vorgenommen werden. Die regionalen Arbeitsschutz- und Sicherheitsvorschriften sind unbedingt einzuhalten.

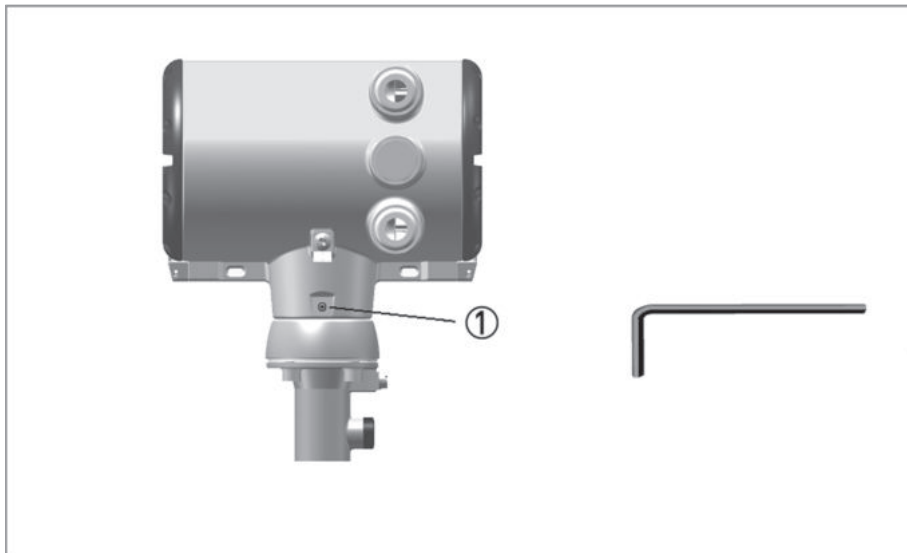


Abbildung 3-18: Anschlussgehäuse drehen

① M4 Innensechskantschrauben am Anschlussgehäuse



- Lösen Sie die Innensechskantschraube M4 ① an der Seite des Anschlussgehäuses.
- Drehen Sie das Anschlussgehäuse in die gewünschte Position (0...<math>360^\circ</math>).
- Schrauben Sie die M4 Innensechskantschraube ① wieder fest.

## 3.11 Anzeige drehen

**GEFAHR!**

Alle Arbeiten an der Elektronik des Geräts dürfen nur von entsprechend geschultem Personal vorgenommen werden. Die regionalen Arbeitsschutz- und Sicherheitsvorschriften sind unbedingt einzuhalten.

**INFORMATION!**

Wenn das Messgerät in senkrechte Rohrleitungen montiert wird, müssen Sie die Anzeige um 90° drehen, beim Einbau unter einer Rohrleitung um 180°.

**INFORMATION!**

Die Anzeige kann in 90°-Schritten in vier Positionen gedreht werden.

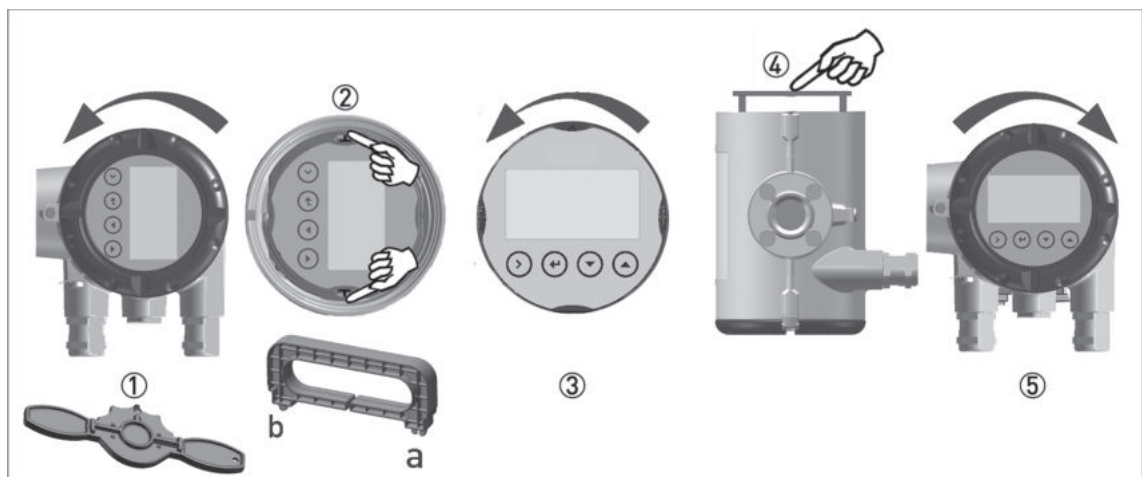


Abbildung 3-19: Drehen der Anzeige

**Drehen Sie die Anzeige wie folgt:**

- Trennen Sie die Stromversorgung zum Messgerät.
- Gehäusedeckel mit dem Schlüssel ① abschrauben.
- Verwenden Sie den Griff zum Abziehen der Anzeige.
- Setzen Sie den Griff zuerst an der Seite "a" der Anzeige und dann "b" und ziehen Sie die Anzeige ② vorsichtig heraus. Drehen Sie sie in die gewünschte Position ③.
- Trennen Sie die Anzeige vom Griff erst auf Seite "a" und dann auf Seite "b".
- Setzen Sie die Anzeige mit der Griff wieder auf die Distanzbolzen ④, bis sie fest eingerastet ist.
- Drehen Sie den Deckel mit Dichtung ⑤ wieder auf das Gehäuse und ziehen Sie ihn handfest an.

**INFORMATION!**

Vor dem Schließen des Gehäusedeckels siehe *Wartung der O-Ringe* auf Seite 101.



## 4.1 Sicherheitshinweise

**GEFAHR!**

Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen dürfen nur bei ausgeschalteter Spannungsversorgung durchgeführt werden.

Beachten Sie die auf dem Typenschild angegebenen elektrischen Daten (für Details siehe Typenschild auf Seite 24).

**GEFAHR!**

Beachten Sie die nationalen Installationsvorschriften!

**GEFAHR!**

Bei Geräten, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, gelten zusätzlich die sicherheitstechnischen Hinweise in der Ex-Dokumentation.

**WARNUNG!**

Die örtlich geltenden Gesundheits- und Arbeitsschutzvorschriften müssen ausnahmslos eingehalten werden. Sämtliche Arbeiten am elektrischen Teil des Messgeräts dürfen nur von entsprechend ausgebildeten Fachkräften ausgeführt werden.

**INFORMATION!**

Prüfen Sie anhand der Typenschilder, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht. Prüfen Sie, ob auf dem Typenschild die korrekte Spannungsversorgung angegeben ist.

## 4.2 Anschluss des Messumformers

**GEFAHR!**

Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen dürfen nur bei ausgeschalteter Spannungsversorgung durchgeführt werden. Beachten Sie die auf dem Typenschild angegebenen elektrischen Daten.

**INFORMATION!**

Bei Verwendung des Binärausgangs M1...M4 als Pulsausgang und Frequenzen oberhalb von 100 Hz sind abgeschirmte Leitungen zu verwenden, um die Abstrahlungen von elektrischen Störungen (EMV) zu reduzieren.

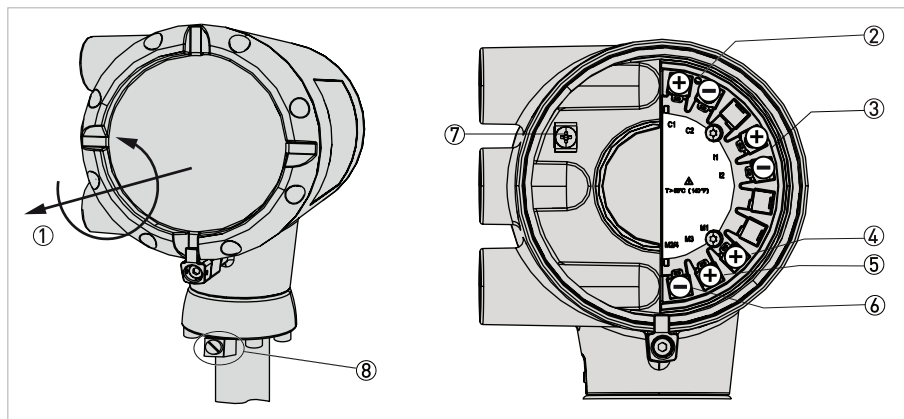


Abbildung 4-1: Anschluss des Messumformers

- ① Öffnen des Gehäusedeckels des elektrischen Anschlussraums mit dem Schlüssel
- ② Messumformerversorgung und 4...20 mA-Schleife
- ③ 4...20 mA Stromeingang, - externer Transmitter, optional
- ④ Klemme M1 binär (Hochstrom)
- ⑤ Klemme M3 binär (NAMUR)
- ⑥ Klemme M2/4 binär, gemeinsamer Minusanschluss
- ⑦ Erdungsklemme im Gehäuse
- ⑧ Erdungsklemme am Verbindungsstück zwischen Messwertaufnehmer und Messumformer.

**INFORMATION!**

Beide Erdungsklemmen ⑦ und ⑧ sind technisch gleichwertig.

**Arbeitsschritte für den Anschluss des Messumformers:**

- Schrauben Sie den Gehäusedeckel ① des elektrischen Anschlussraums ab.
- Führen Sie die Anschlusskabel durch die Kabeleinführung in das Gehäuse ein.
- Schließen Sie das Kabel entsprechend der unten gezeigten Belegungspläne an.
- Schließen Sie die Erdung an der Klemme ⑦ an. Verwenden Sie alternativ die Erdungsklemme ⑧ am Verbindungsstück zwischen Messwertaufnehmer und Messumformer.
- Ziehen Sie die Kabelverschraubungen fest an.
- Drehen Sie den Gehäusedeckel mit Dichtung wieder auf das Gehäuse und ziehen Sie ihn handfest an.

**INFORMATION!**

Achten Sie darauf, dass die Gehäusedichtung korrekt angebracht sowie sauber und unbeschädigt ist.  
Vor dem Schließen des Gehäusedeckels siehe Wartung der O-Ringe auf Seite 101.

## 4.3 Elektrische Anschlüsse

Der Messumformer ist ein 2-Leitergerät mit 4...20 mA als Ausgangssignal. Alle weiteren Ein- und Ausgänge sind passiv und benötigen immer zusätzliche Hilfsenergie.

### 4.3.1 Spannungsversorgung

Alle Ausführungen sind für einen Anschluss an energiebegrenzte Stromkreise von max. 36 VDC / 4 A bestimmt.



#### INFORMATION!

Die Speisespannung muss zwischen 12 VDC und 36 VDC liegen (bei Ex 12...30 VDC). Sie richtet sich nach dem gesamten Messschleifenwiderstand. Um diesen zu bestimmen müssen die Widerstände jeder Komponente in der Messschleife (ohne Messgerät) addiert werden.

Die erforderliche Versorgungsspannung lässt sich nach folgender Gleichung berechnen:

$$U_{\text{ext.}} = R_L \cdot 22 \text{ mA} + 12 \text{ V}$$

mit

$U_{\text{ext.}}$  = minimale Versorgungsspannung

$R_L$  = gesamter Messschleifenwiderstand



#### INFORMATION!

Die Spannungsversorgung muss mindestens 22 mA liefern können.

### 4.3.2 Stromausgang

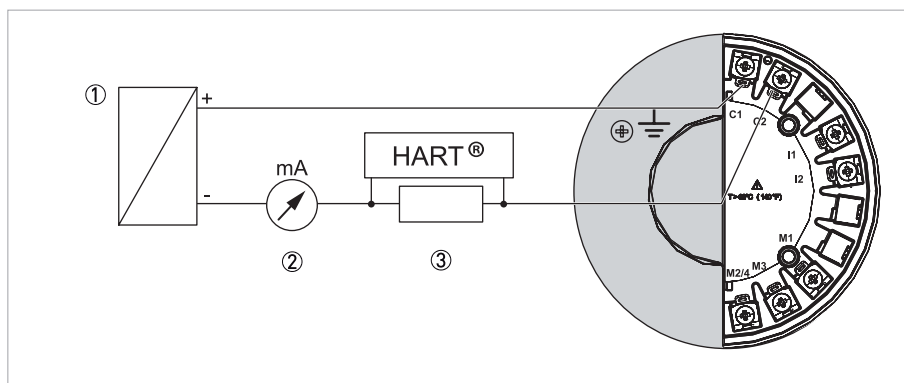


Abbildung 4-2: Elektrischer Anschluss Stromausgang

- ① Spannungsversorgung des Stromausgangs
- ② Optionales Anzeigegerät ( $R_L$ )
- ③ Bürde für HART®  $\geq 250 \Omega$

Anschluß der Stromschleife 4...20 mA an die Klemmen C1+ und C2-

Bei langen Anschlussverbindungen kann ein geschirmtes oder verdrehtes Kabel erforderlich sein. Der Masseanschluss des Kabelschirms darf nur an einer Stelle (z. B. am Speisegerät) erfolgen.

### 4.3.3 Stromeingang

Ein externer Transmitter, z. B. Temperatur- oder Drucktransmitter kann an den Klemmen I1+ und I2- angeschlossen werden. Das 4...20 mA-Stromsignal wird im Messumformer in den entsprechende Temperatur- oder Druckwert umgerechnet.

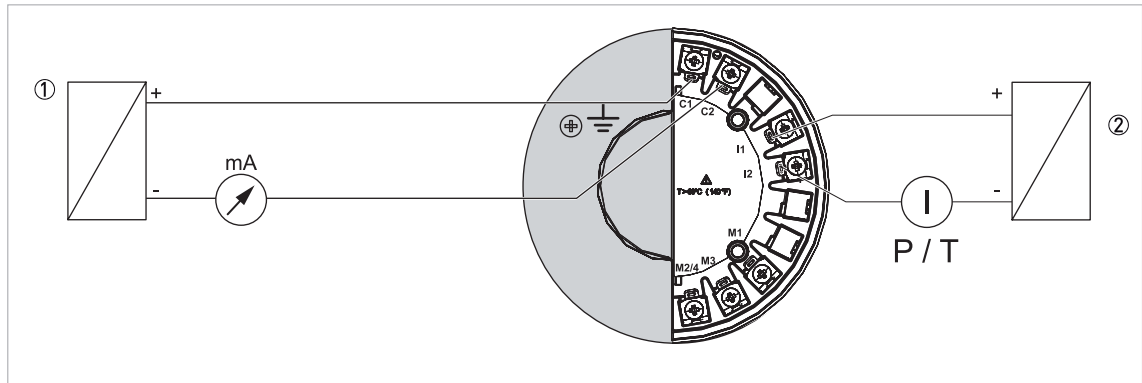


Abbildung 4-3: Elektrischer Anschluss Stromeingang

- ① Spannungsversorgung des Messumformers
- ② Spannungsversorgung für einen externen Temperatur- oder Drucktransmitter

Der Stromeingang kann in Menü C1.5 konfiguriert werden. Abhängig von der Konfiguration des Stromeingangs, müssen die Quellen für die Temperatur- und/oder Druckwerte in Menü C1.6 oder C1.7 angepaßt werden.

### 4.3.4 Binärausgang

Sofern das Messgerät nicht anders bestellt wurde, ist der Binärausgang standardmäßig inaktiv und muss daher vor der ersten Verwendung im Menüpunkt C2.2 aktiviert werden. Der Binärausgang ist galvanisch vom Stromausgang getrennt und muss separat mit Spannung versorgt werden.

### 4.3.5 Grenzwertausgang

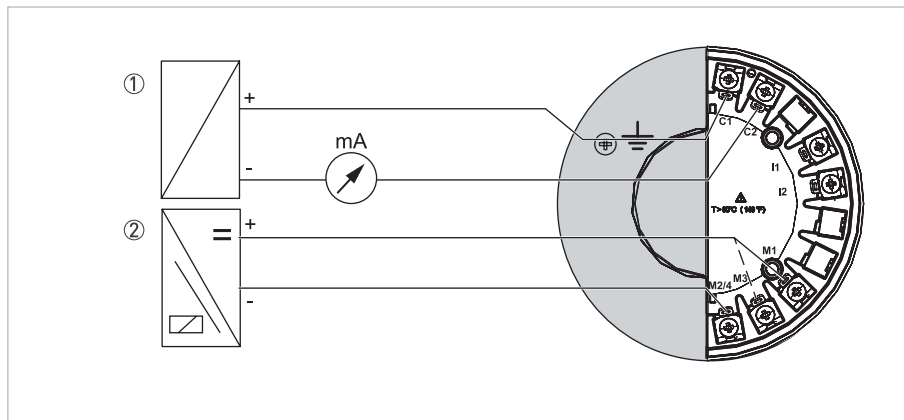


Abbildung 4-4: Anschluss des Binärausgangs

- ① Hilfsenergie  $U_{\text{ext}}$ .
- ② Trennschaltverstärker



#### INFORMATION!

Der Binärausgang  $M_x$  kann nur betrieben werden, wenn die 4...20 mA Schleifenversorgung an den Klemmen  $C1+$  und  $C2-$  angelegt ist. Der Binärausgang ist standardmäßig inaktiv und muß daher vor der ersten Verwendung im Menü  $C2.2$  aktiviert werden.

#### Anschluss des Binärausgangs

Entsprechend der gewünschten Signalübertragung ist für den Binärausgang M eine der folgenden Anschlussarten auszuwählen:

- M2/4 und M3 - NAMUR (Gleichstromschnittstelle nach EN 60947-5-6)
- M2/4 und M1 - Transistorausgang (passiv, open collector)

Klemme	M1	M3	M2/4
Anschluss NAMUR		+ (Open Collector, $R_i \sim 1 \text{ k}\Omega$ )	Erdung
Anschluss Transistorausgang	+ (Open Collector, $I_{\text{max}} < 100 \text{ mA}$ )		Erdung

Tabelle 4-1: Klemmenanschluss

	Öffner ①	Schließer ②
Schaltwert erreicht	< 1 mA	> 3 mA
Schaltwert nicht erreicht	> 3 mA	< 1 mA

Tabelle 4-2: Wertebereich NAMUR

① C2.2.6 Signal invertieren Ein

② C2.2.6 Signal invertieren Aus

Wertebereich gilt nur bei Anschluss an einen Schaltverstärker mit den folgenden Eckdaten:

- Leerlaufspannung  $U_0 = 8,2 \text{ VDC}$
- Innenwiderstand  $R_i = 1 \text{ k}\Omega$

	$U_L$	$I_L$	$U_H$	$I_H$
über Bürde $R_L$	0...2 V	0...2 mA	16...30 V	20...100 mA

Tabelle 4-3: Wertebereich Transistorausgang

Zur Sicherstellung der Wertebereiche wird bei einer Nennspannung von 24 VDC eine Bürde  $R_L$  zwischen 250  $\Omega$  und 1 k $\Omega$  für den passiven Transistorausgang empfohlen. Werden andere Bürden verwendet so ist Vorsicht geboten, da die Wertebereiche der Signalspannungen dann nicht mehr den Wertebereichen der Eingänge von Prozessleitsystemen und Steuerungen (DIN IEC 946) entsprechen.

**VORSICHT!**

*Die obere Grenze des Signalstroms darf nicht überschritten werden, da dies den Transistorausgang schädigen kann.*

Für die Auswahl der Messvariable und der einstellbaren Daten des Grenzwertschalters siehe Kapitel "Menübeschreibung C - Einstellungen", Menü "C2.2.5 Grenzwertschalter" und zugehörige Untermenüs.

### 4.3.6 Pulsausgang / Frequenzausgang

Die maximale Frequenz sowohl des Pulsausgangs als auch des Frequenzausgangs beträgt 1000 Hz.

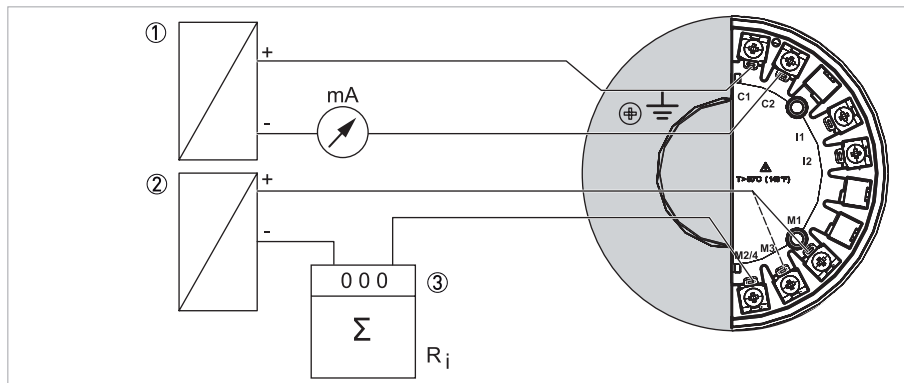


Abbildung 4-5: Elektrischer Anschluss Pulsausgang

- ① Spannungsversorgung Messumformer
- ② Spannungsversorgung Pulsausgang
- ③ Puls- oder Frequenzzähler

Der Anschluss erfolgt zwischen Klemme M2/4 Erdung (-) und M1 für Hochstrom (+) oder M3 NAMUR (+). Es kann nur einer der beiden Anschlüsse M1 oder M3 im Menü C.2.2 ausgewählt werden. Die Wahl des Ausganges als Puls- oder Frequenzausgang erfolgt mit Menüpunkt C.2.2. Der Ausgang ist ein passiver "Open Collector"-Ausgang, der galvanisch von der Stromschnittstelle und dem Messwertempfänger getrennt ist. Er benötigt eine eigene Speisespannung ②. Der Gesamtwiderstand ist so abzustimmen, dass der Gesamtstrom  $I_{ges}$  120 mA nicht übersteigt.

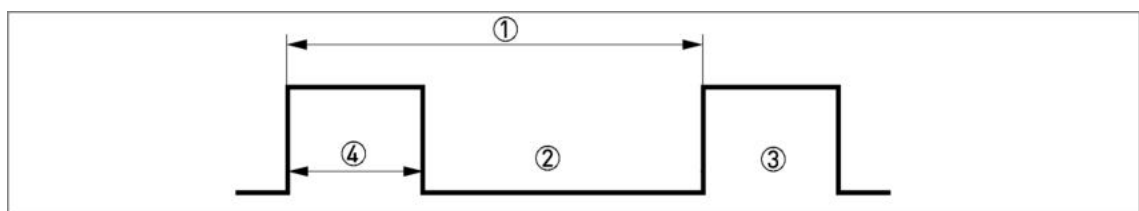


Abbildung 4-6: Pulsausgang Signaldefinition

- ①  $T_{max}$
- ② Geschlossen
- ③ Offen
- ④ Pulsbreite  $\geq 0,5$  ms

Für die Auswahl der Messvariable und der einstellbaren Daten des Puls- oder Frequenzausgangs siehe Kapitel "Menübeschreibung C - Einstellungen", Menü "C.2.2.2 Pulsausgang" oder Menü "C.2.2.3 Frequenzausgang" und zugehörige Untermenüs.



#### **INFORMATION!**

Stellen Sie sicher, dass die Pulsbreite und die Pulsrate aufeinander abgestimmt sind.

### 4.3.7 Statusausgang

An der Anschlussklemme M1 ist der +Pol des Hochstromausgangs. An der Anschlussklemme M3 ist der +Pol des NAMUR-Ausgangs. Klemme M2/4 ist der gemeinsame -Pol des Statusausgangs.

Hochstrom - Klemme M1...M2/4		
Öffnen	Maximale Spannung $U_{\max} = 36 \text{ VDC}$	Ruhestrom $I_R < 1 \text{ mA}$
Geschlossen	Maximaler Strom $I_{\max} = 100 \text{ mA}$	Spannung $U < 2 \text{ VDC}$

NAMUR - Klemme M3...M2/4	
$R_T = 900 \Omega$	$U_{\max} = 36 \text{ VDC}$

Tabelle 4-4: Technische Daten der Klemmen

Für die Auswahl der Statusfunktion und der einstellbaren Daten des Statusausgangs siehe Kapitel "Menübeschreibung C - Einstellungen", Menü "C2.2.4 Statusausgang" und zugehörige Untermenüs.

## 4.4 Anschluss der getrennten Ausführung

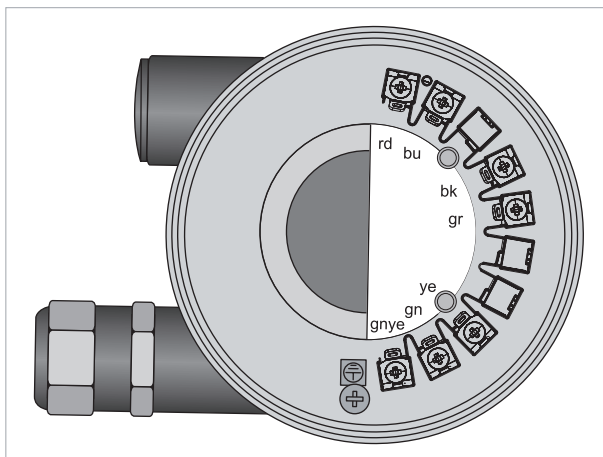


Abbildung 4-7: Anschlussklemmen der getrennten Ausführung

Die Anschlussklemmen in der Anschlussdose des Messwertaufnehmers und in der Wandhalterung sind baugleich.

Klemmen	Litzenfarbe
rd	rot
bu	blau
bk	schwarz
gr	grau
ye	gelb
gn	grün
gnye	Abschirmung

Tabelle 4-5: Litzenfarbe Anschlusskabel



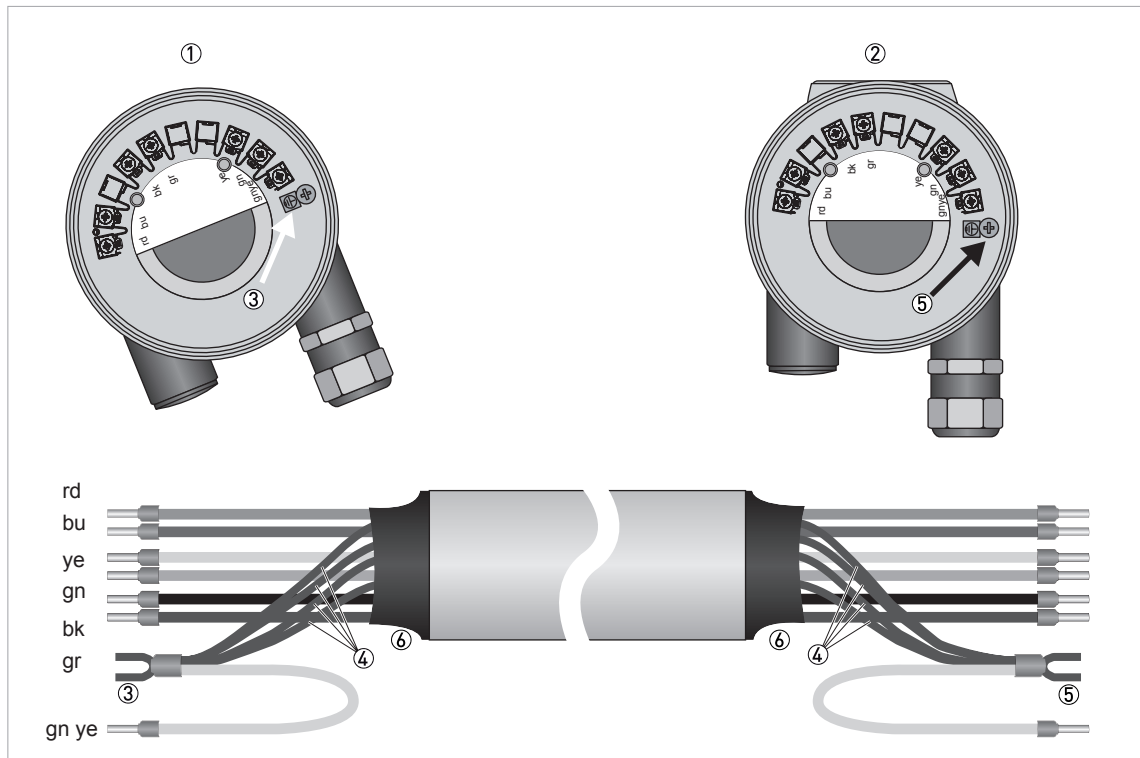


Abbildung 4-8: Anschluss der getrennten Ausführung

- ① Anschlussklemme Messwertaufnehmer
- ② Anschlussklemme Messumformer
- ③ Anschluss Schirmung Messwertaufnehmer
- ④ Schirmung (Beilaufdrähte und Gesamtschirm)
- ⑤ Anschluss Schirmung Messumformer
- ⑥ Schrumpfschlauch

Die maximale Kabellänge beträgt 50 m / 164 ft.

Das Kabel kann problemlos gekürzt werden. Es müssen alle Adern wieder verbunden werden.



**VORSICHT!**

Stellen Sie sicher, dass die Abschirmung ④ korrekt an beide Klemmen ③ und ⑤ angeschlossen wird.

## 4.5 Erdungsanschlüsse

Die Erdung (Schutzerde) erfolgt wahlweise durch Anschluss der Erdungsklemme im Gehäuse oder der Erdungsklemme (PE) am Verbindungsstück zwischen Messwertaufnehmer und Messumformer. Beide elektrischen Anschlüsse sind technisch gleichwertig.

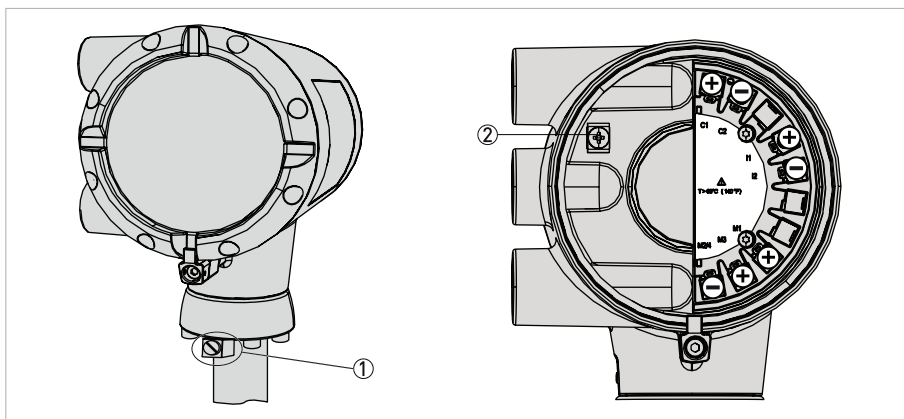


Abbildung 4-9: Erdungsanschluss der Kompakt-Ausführung

- ① Elektrischer Erdungsanschluss am Verbindungsstück zwischen Messwertaufnehmer und Messumformer
- ② Elektrischer Erdungsanschluss im Gehäuse



### **VORSICHT!**

*Aus messtechnischen Gründen muss das Messgerät einwandfrei geerdet sein.*

*Die Erdungsleitung darf keine Störspannungen übertragen.*

*Erden Sie keine weiteren elektrischen Geräte mit dieser Erdungsleitung.*

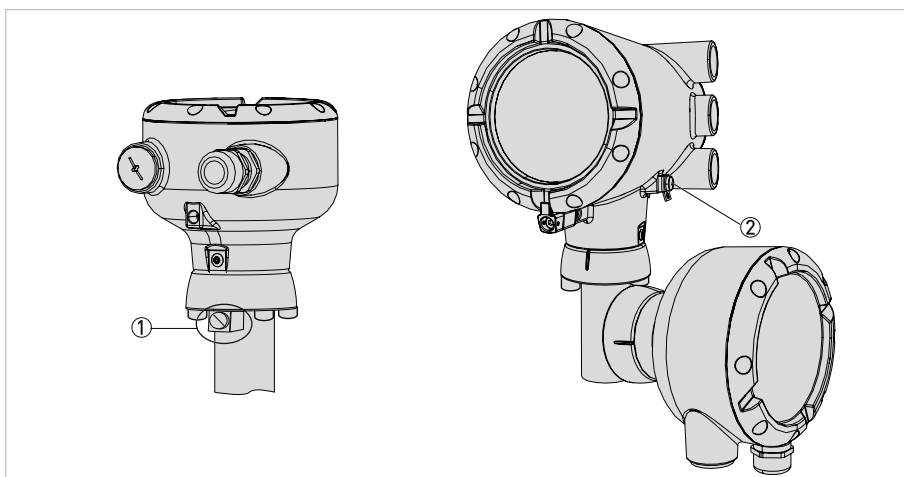


Abbildung 4-10: Erdungsanschluss der getrennten Ausführung

- ① Elektrischer Erdungsanschluss am Messwertaufnehmer
- ② Elektrischer Erdungsanschluss am Gehäuse des Messumformers



### **INFORMATION!**

*Bei der getrennten Version müssen sowohl der Messwertaufnehmer als auch der Messumformer geerdet werden.*

## 4.6 Schutzart

Das Elektronikgehäuse des Messumformers erfüllt sowohl für die Kompaktausführung als auch für die getrennte Ausführung alle Anforderungen an die Schutzart IP66/67 gemäß EN 60529.



### VORSICHT!

Nach allen Service- und Wartungsarbeiten am Messgerät muss die angegebene Schutzart wieder gewährleistet werden.

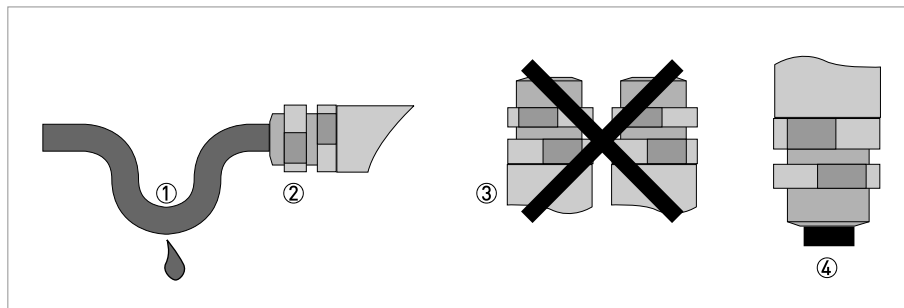


Abbildung 4-11: Kabeldurchführung



### Folgende Punkte sind deshalb unbedingt zu beachten:

- Verwenden Sie nur Originaldichtungen. Diese müssen sauber sein und dürfen keine Beschädigungen aufweisen. Defekte Dichtungen müssen ersetzt werden.
- Die verwendeten elektrischen Kabel müssen unbeschädigt sein und den Vorschriften entsprechen.
- Die Kabel müssen vor dem Messgerät als Schlaufe ① verlegt werden, um einen Wassereintritt in das Gehäuse zu vermeiden.
- Die Kabeldurchführungen ② müssen fest angezogen sein. Es ist darauf zu achten, dass der Klemmbereich der Kabeldurchführung dem Außendurchmesser des Kabels entspricht.
- Richten Sie das Messgerät so aus, dass die Kabeldurchführung niemals nach oben gerichtet ist ③.
- Verschließen Sie nicht verwendete Kabeldurchführungen mit einem für die IP-Schutzart geeigneten Blindstopfen ④.
- Entfernen Sie die vorgeschriebene Schutztüle nicht aus der Kabeldurchführung.

## 5.1 Startbildschirm

**INFORMATION!**

Nach dem Einschalten der Hilfsenergie führt das Gerät einen Selbsttest durch. Nach 10 Sekunden erscheint das folgende Startbild:

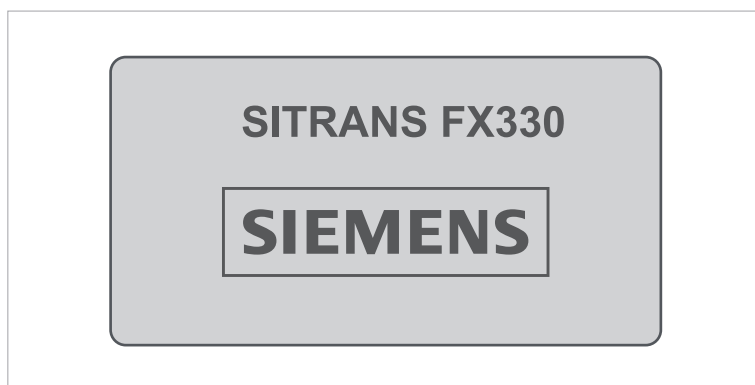


Abbildung 5-1: Startbildschirm

Nach Abschluss des Selbsttests schaltet das Gerät in den Messmodus. Dabei werden alle für den Kunden voreingestellten Parameter analysiert, auf Plausibilität geprüft und der aktuelle Messwert wird angezeigt.

## 5.2 Bedienung

**INFORMATION!**

Das Messgerät ist weitestgehend wartungsfrei.  
Beachten Sie die Einsatzgrenzen hinsichtlich Temperatur und Messstoff.

## 6.1 Anzeige- und Bedienelemente

Die Bedienung des Messgeräts erfolgt bei geöffnetem Deckel an der Frontseite über die mechanischen Tasten und bei geschlossenem Deckel mittels Magnetstift.

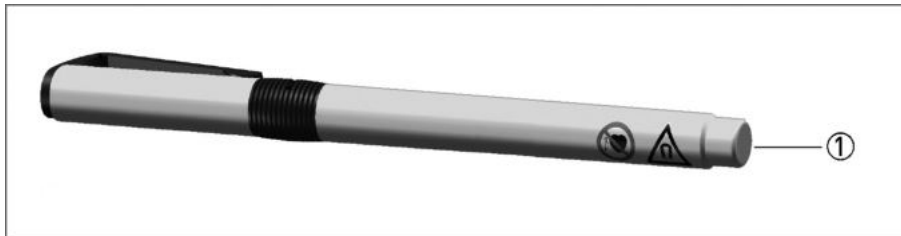


Abbildung 6-1: Schrebstift mit Magnet



### VORSICHT!

Der Schalterpunkt der Magnetsensoren liegt direkt unter der Glasscheibe über dem entsprechenden Symbol. Berühren Sie das Symbol nur senkrecht von vorne. Eine seitliche Betätigung kann zu einer Fehlbedienung führen.

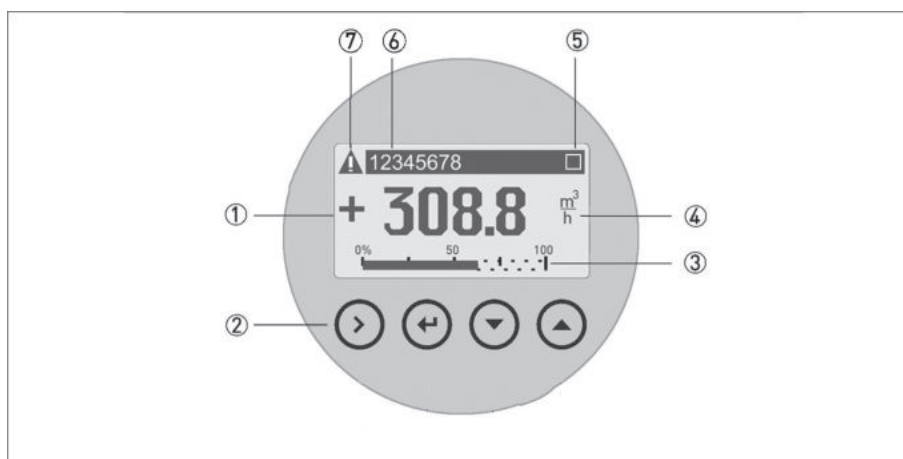


Abbildung 6-2: Anzeige- und Bedienelemente

- ① Anzeige
- ② Bedientasten mechanisch und Magnetstift
- ③ Bargraphanzeige
- ④ 1. Messgröße in großer Darstellung
- ⑤ Zeigt das Betätigen einer Taste an
- ⑥ Messstellennummer (wird nur dann angezeigt, wenn der Betreiber diese vorher eingestellt hat)
- ⑦ Weist auf eine eventuelle Statusmeldung in der Statusliste hin

Die mechanischen Bedientasten und die Bedientasten für den Magnetstift sind in ihrer Funktion gleich. Zur Beschreibung der Bedienfunktionen in dieser Dokumentation werden die Tasten als Symbol dargestellt:

Mechanisch und Magnetstift	Symbol
	→
	←
	↓
	↑

Tabelle 6-1: Beschreibung der Bedientasten

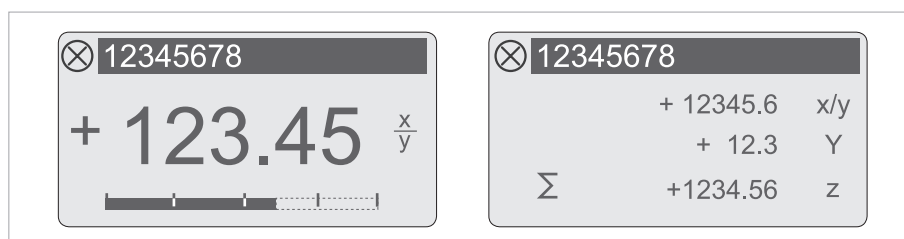


Abbildung 6-3: Anzeigen im Messbetrieb (Beispiele für 2 bzw. 3 Messwerte)  
x, y und z kennzeichnen die Einheiten der angezeigten Messwerte

### 6.1.1 Anzeige bei Auswahl von Untermenü und Funktionen, 3-zeilig

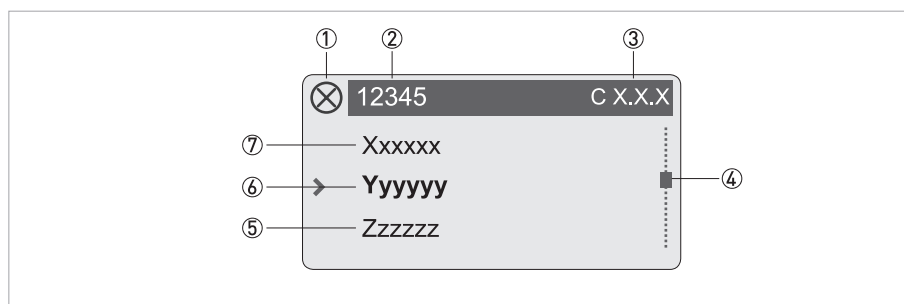


Abbildung 6-4: Anzeige bei Auswahl von Untermenü und Funktionen, 3-zeilig

- ① Weist auf eine eventuelle Statusmeldung in der Statusliste hin
- ② Menü-, Untermenü- oder Funktionsname
- ③ Nummer zu ⑥
- ④ Gibt die Position innerhalb der Menü-, Untermenü- oder Funktionsliste an
- ⑤ Nächste(s) Menü, Untermenü oder Funktion  
[ \_\_ \_ ] signalisieren in dieser Zeile das Ende der Liste)
- ⑥ Aktuelle(s) Menü(s), Untermenü oder Funktion
- ⑦ Vorangehende(s) Menü, Untermenü oder Funktion  
[ \_\_ \_ ] signalisieren in dieser Zeile den Anfang der Liste)

### 6.1.2 Anzeige bei Einstellung von Parametern, 4-zeilig

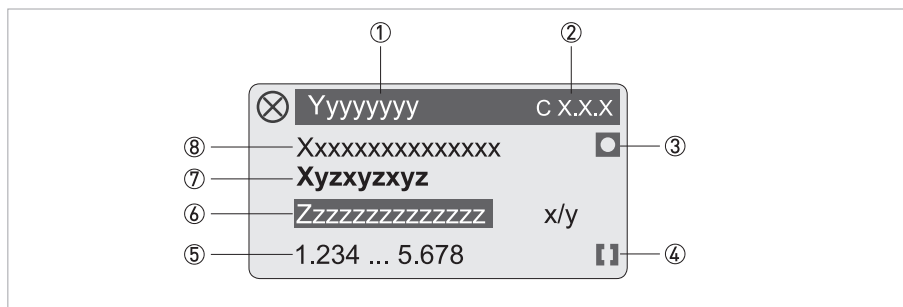


Abbildung 6-5: Anzeige bei Einstellung von Parametern, 4-zeilig

- ① Aktuelle(s) Menü, Untermenü oder Funktion
- ② Nummer zu ⑦
- ③ Kennzeichnet werkseitige Einstellung
- ④ Kennzeichnet zulässigen Wertebereich
- ⑤ Zulässiger Wertebereich bei Zahlenwerten
- ⑥ Momentan eingestellter Wert, Einheit oder Funktion (erscheint bei Anwahl mit weißer Schrift in blauem Feld)  
Hier erfolgt die Änderung der Daten.
- ⑦ Aktueller Parameter
- ⑧ Werkseitige Einstellung des Parameters

### 6.1.3 Anzeige bei Vorschau von Parametern, 4-zeilig

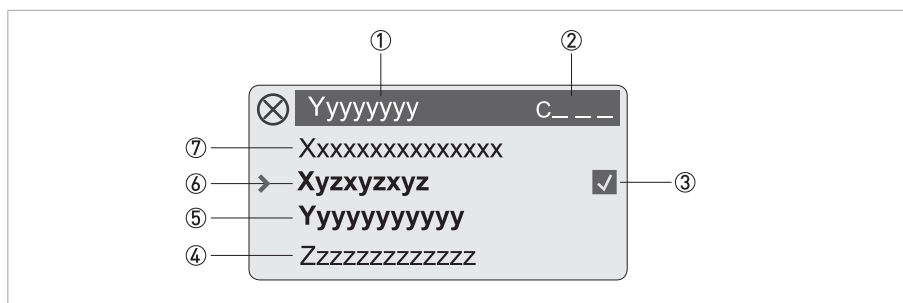


Abbildung 6-6: Anzeige bei Vorschau von Parametern, 4-zeilig

- ① Aktuelle(s) Menü, Untermenü oder Funktion
- ② Nummer zu ⑥
- ③ Kennzeichnet einen geänderten Parameter (einfache Prüfung der geänderten Daten beim Durchblättern der Listen)
- ④ Nächster Parameter
- ⑤ Momentan eingestellte Daten von ⑥
- ⑥ Aktueller Parameter (für Auswahl Taste > drücken; danach siehe vorhergehendes Kapitel)
- ⑦ Werkseitige Einstellung des Parameters

## 6.2 Grundlagen der Bedienung

### 6.2.1 Funktionsbeschreibung der Tasten



#### INFORMATION!

- Die Betätigung der Drucktasten geschieht am zuverlässigsten senkrecht von vorne. Eine seitliche Betätigung kann zu einer Fehlbedienung führen.
- Die mechanischen Bedientasten und die Bedientasten für den Magnetstift sind in ihrer Funktion gleich.

→	Wechsel vom Messmodus in den Menümodus
	Wechsel in eine Menüebene tiefer
	Menüpunkt öffnen und Änderungsmodus aktivieren
	<b>Im Änderungsmodus:</b> Bewegen der Eingabemarke um eine Position nach rechts; nach der letzten Stelle springt die Eingabemarke wieder an den Anfang zurück.
↑ oder ↓	Wechsel zwischen den Menüpunkten innerhalb einer Menüebene
	<b>Im Messmodus:</b> Wechsel zwischen 1. Messwertseite, 2. Messwertseite und Statusmeldung. <b>Im Änderungsmodus:</b> Ändern von Parametern oder Einstellungen; Durchlaufen der zur Verfügung stehenden Zeichen; Verschieben des Dezimalpunkts nach rechts oder links.
↵	Bestätigung der Einstellungen und Änderungen
	Rückkehr zum Messmodus

Tabelle 6-2: Funktionsbeschreibung der Bedientasten

### 6.2.2 Wechsel vom Messmodus in den Menümodus

Messbetrieb	Betrieb	Menümodus
156,3 kg/h	→	> Schnelleinstellungen

Mit der Taste ↵ verlassen Sie den Menümodus und kehren zum Messmodus zurück.

### 6.2.3 Einstellungen im Menü ändern

Durch Bedienung der Taste → gelangen Sie in das Menü.

Mit der Taste ↵ verlassen Sie den Menümodus und kehren zum Messmodus zurück.



- Navigieren Sie im Menü mittels der Tasten ↵ und ↑ oder ↓. Die aktuellen Werte bzw. Einstellungen werden angezeigt. Übernehmen Sie den neuen Wert bzw. die neue Einstellung mit der Taste ↵.
- Einige Menüpunkte beinhalten mehrere Einstellungsmöglichkeiten. Diese werden nacheinander durch Bedienung der Taste ↵ angezeigt.
- Drücken Sie die Taste ↵ um die vorgenommenen Einstellungen zu übernehmen, oder zu verwerfen.
- Vor Rückkehr in den Messmodus öffnet sich die Abfrage "Konfig. speichern?", die mit "Ja" bestätigt werden muss. Mit den Taste ↑ oder ↓ zwischen "Ja", "Zurück" und "Nein" wechseln.



Konfig. speichern? Ja	←	Änderungen werden übernommen. Es erfolgt ein Update und die Anzeige kehrt zurück in den Messbetrieb.
Konfig. speichern? Nein	←	Änderungen werden verworfen. Die Anzeige springt zurück in den Messbetrieb.
Konfig. speichern? Zurück	←	Führt in den Menümodus zurück

Vorgehensweise	Anzeige		Vorgehensweise	Anzeige
	1,25 m <sup>3</sup> /h		8x ↑	Volumendurchfluss L/h
2x →	A Schnelleinstellungen		4x ←	Konfig. speichern? Ja
8x ↓	A9 Einheiten		1x ←	1250 L/h
2x →	Volumendurchfluss m <sup>3</sup> /h			

Tabelle 6-3: Beispiel: Ändern der Default-Parameter von m<sup>3</sup>/h in l/h

## 6.2.4 Zeichenauswahl im Änderungsmodus

Je nach Menüfunktion stehen Ihnen folgender Zeichen zur Verfügung:

### Zahlen

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

### Kleinbuchstaben

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
u	v	w	x	y	z				

### Großbuchstaben

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
U	V	W	X	Y	Z				

### Sonderzeichen

x <sup>2</sup>	x <sup>3</sup>	-	-	/	.				
----------------	----------------	---	---	---	---	--	--	--	--

## 6.2.5 Einheiten, Zahlen und Faktoren

Zahlenwerte und Faktoren werden in 8-stelligem Format dargestellt. Zahlenwerte werden entweder im Fließkommaformat (123.4567890) oder im Exponentialformat (12.345e06) dargestellt. Exponenten werden in 3-er Sprüngen dargestellt: 03 / 06 / 09 oder -03 / -06 / -09 etc. Der Umrechnungsfaktor des Summenzählers und des Pulsausgangs ist im Gegensatz dazu ganzzahlig.

Durchflussart	Basiseinheiten	Menü
Volumendurchfluss	m <sup>3</sup> /h	A9 und/oder C6.5
Normvol.-Durchfluss	Nm <sup>3</sup> /h	A9 und/oder C6.5
Massedurchfluss	kg/h	A9 und/oder C6.5

Tabelle 6-4: Basiseinheiten

Benutzerdefinierte Einheiten können im Menü "A9 oder C6.5 Einheiten" eingegeben werden. Die Einheit (Text), Umrechnungsfaktor (Zahl) und Offset können hier eingegeben werden. Der Umrechnungsfaktor muss immer in Bezug zur Basiseinheit eingegeben werden.

### Zähler

Die Basiseinheiten für den Zähler sind m<sup>3</sup> für Volumen, Nm<sup>3</sup> für Normvolumen und kg für Masse. Volumendurchfluss, Normvolumen-Durchfluss oder Massedurchfluss können im Menüpunkt "C4.1 Durchfl.-Zähler" gewählt werden.

Wenn in einer anderen Durchflusseinheit gezählt werden soll, muss sie im Menüpunkt "C6.5 Einheiten" geändert werden.

## 6.2.6 Sicherheit und Berechtigungen

### Zugriffsebenen

Das Wirbelfrequenz-Durchflussmessgerät verfügt über ein Sicherheitskonzept mit mehreren Zugriffsebenen, um unbeabsichtigte oder unbefugte Änderungen an der Konfiguration zu vermeiden.

Um sich auf einer bestimmten Zugriffsebene anzumelden, muss ein vierstelliges hexadezimaleres Passwort eingegeben werden, das mit der betreffenden Zugriffsebene verbunden ist (siehe Menü "C6.2 Sicherheit"). Bei Erreichen der spezifischen Zugriffsebenen "Operator" und "Experte" können die zugehörigen Passwörter geändert werden.

Für die Zugriffsebene "Anwender" ist kein spezielles Passwort erforderlich – wenn Sie ein Passwort eingeben, das keiner Ebene zugeordnet ist, z. B. "0000" (ein ungültiges Passwort), kehrt das System automatisch zur Zugriffsebene "Anwender" zurück.

In der nachstehenden Tabelle sind die Zugriffsebene, die jeweiligen Standard-Passwörter und die zugehörigen Berechtigungen aufgelistet.

Zugriffsebene	Standard-Passwort	Berechtigungen
Nutzer	0000 (alle nicht zugeordneten Passwörter)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anzeige von Geräteinformationen</li> <li>Konfiguration der Anzeige (C5), einschließlich Änderung der Anzeigesprache und des Inhalts der Messwertseite</li> </ul>
Operator	0009	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alle Rechte der Zugriffsebene "Nutzer"</li> <li>Konfiguration des Binärausgangs (C2.2)</li> <li>Konfiguration aller HART®-Kommunikationsoptionen (C3), mit Ausnahme von "C3.1.1 Stromschl.-Modus"</li> <li>Änderung des Passworts "Operator" (C6.2.2) – beachten Sie, dass dem neuen Passwort drei Nullen ("000") vorangestellt sein müssen</li> <li>Aktivieren eines anderen Gerätetyps</li> </ul>
Experte	0058	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alle Rechte für die Konfiguration, insbesondere für Prozess (C1) und Stromausgang (C2.1)</li> <li>Änderung des Passworts "Experte" (C6.2.2) – beachten Sie, dass dem neuen Passwort zwei Nullen ("00") vorangestellt sein müssen</li> </ul>

Tabelle 6-5: Zugriffsebenen



**INFORMATION!**

Wenn eine bestimmte Zugriffsebene aktiviert wurde, achten Sie auf das "Schloss"-Symbol, das eventuell rechts neben einem Menüpunkt angezeigt wird. Dieses Symbol weist darauf hin, dass Sie auf der aktuellen Zugriffsebene diesen Menüpunkt lesen, jedoch nicht bearbeiten können.



**INFORMATION!**

Stellen Sie bei der Eingabe des vierstelligen Passworts sicher, alle vorangestellten Nullen einzugeben – d. h. geben Sie beispielsweise als Standard-Passwort für "Operator" die Ziffern "0009" und nicht nur "9" (die restlichen Ziffern auslassend) ein.



**INFORMATION!**

Nach einem Kaltstart des Geräts wird die Zugriffsebene stets auf "Anwender" zurückgesetzt

**Passwörter zurücks.**

Wenn der Anwender die Standardeinstellungen bestimmter Passwörter geändert hat und eine Anmeldung nicht mehr möglich ist, kann die Funktion "Passwörter zurücks." im Untermenü C6.2.3 verwendet werden.

Um die unbefugte Verwendung zu verhindern, ist diese Funktion jedoch ihrerseits durch ein nicht änderbares, eindeutiges Passwort geschützt, das Sie beim Hersteller anfordern können.

## 6.3 Übersicht über die wichtigsten Funktionen und Einheiten



### INFORMATION!

Eine komplette Darstellung aller Funktionen und ihrer Kurzbeschreibung befindet sich im nächsten Kapitel. Alle Default-Parameter und -Einstellungen sind kundenspezifisch angepasst.

### Menüstruktur

- "A Schnelleinstellungen": Schnelle Prüfung und Einstellungen des Messumformers einschließlich des Applikations-Assistenten
- "B Test": Test und Simulationsfunktionen der aktuellen Messwerte mit allen Variablen
- "C Einstellungen": Vollständige Einstellmöglichkeiten

Menü	Erläuterung
A1 Sprache oder C5.1 Sprache	Auswahl der Menüsprache (für Details siehe folgendes Kapitel)
B1.2 Stromausgang	Stromausgang prüfen
B1.3.1 Pulsausgang	Pulsausgang prüfen
B1.3.2 Frequenzausgang	Frequenzausgang prüfen
B1.3.3 Status/Limit-Ausgang	Statusausgang prüfen
C1.8 Zeitkonstante	Zeitkonstante, Dämpfungswert
C2.1.2 0% Bereich	Minimaler Durchfluss (Stromausgang) Der eingestellte Wert stellt den 4 mA-Wert des Stromausgangs dar. In der Regel ist 0% Durchfluss = 4 mA. Es kann hier aber auch ein größerer Durchflusswert auf 4 mA gesetzt werden.
C2.1.3 100% Bereich	Maximaler Durchfluss (Stromausgang) Der eingestellte Wert stellt den 20 mA-Wert des Stromausgangs dar. In der Regel ist 100% Durchfluss = 20 mA. Es kann hier aber auch ein kleinerer Durchflusswert auf 20 mA gesetzt werden.

Tabelle 6-6: Wichtigste Funktionen

## 6.4 Menüsprachen

Englisch	Deutsch	Französisch	Italienisch	Spanisch
Schwedisch	Dänisch	Tschechisch	Polnisch	Russisch
Chinesisch	Türkisch	Slowenisch		
<b>In Vorbereitung:</b>				
Niederländisch	Portugiesisch	Slowakisch	Ungarisch	Litauisch
Norwegisch	Finnish	Estnisch	Lettisch	Moldawisch
Bulgarisch	Rumänisch	Albanisch		

Tabelle 6-7: Liste der Menüsprachen

## 6.5 Gasauswahl bei Gasmessungen

Gase können im Menü "A8, C1.2 Messstoff" oder "C1.3.1 Gasgemisch" ausgewählt werden.

Bei Fluidwahl Gas, Nassgas oder Gasgemisch ist folgende Gasauswahl möglich:

Luft	Ammoniak	Argon	i-Butan	n-Butan	
CO	CO <sub>2</sub>	Äthan	Ethylen	n-Hexan	
Wasserstoff	Schwefel- wasserstoff	Methan	Neon	Stickstoff	
Sauerstoff	i-Pentan	n-Pentan	Propan	Xenon	Benutzer- definiert

Tabelle 6-8: Verfügbare Auswahl der Gase

Gasmischungen können als prozentuelle Anteile der oben genannten Gase definiert werden.

Das standardmäßige Format für die Anteile lautet 0,00000 %.

Für Anteile > 9,99999 % kann der Punkt durch Verschieben des Cursors nach rechts und Drücken der Aufwärts-Taste ↑ verschoben werden.

Mit der Nach-rechts-Taste → können Sie zwischen den Ziffern wechseln.

Sobald die letzte Ziffer erreicht ist, springt der Cursor zur ersten Ziffer zurück.

## 6.6 Einheiten

Folgende Einheiten können im Menü A9 und/oder C6.5 gewählt und eingestellt werden. Darüber hinaus ist es möglich, für jede Messgröße benutzerdefinierte Einheiten festzulegen.

Flüssigkeiten, Dämpfe, Gase			
/d	/h	/min	/s
m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
ml	ml	ml	ml
L	L	L	L
ML	ML	-	-
hl	hl	hl	hl
ft <sup>3</sup>	ft <sup>3</sup>	ft <sup>3</sup>	ft <sup>3</sup>
gal	gal	gal	gal
kgal	kgal	kgal	kgal
Mgal	Mgal	-	-
ImpGal	ImpGal	ImpGal	ImpGal
MImpGal	MImpGal	-	-
bbl	bbl	bbl	bbl
acft	acft	acft	acft
fl.oz[Imp]	fl.oz[Imp]	fl.oz[Imp]	fl.oz[Imp]
fl.oz[US]	fl.oz[US]	fl.oz[US]	fl.oz[US]
Benutzerdefinierter Volumendurchfluss			

Tabelle 6-9: Einheiten für Volumendurchfluss

Flüssigkeiten, Dämpfe, Gase			
/d	/h	/min	/s
Nm <sup>3</sup>	Nm <sup>3</sup>	Nm <sup>3</sup>	Nm <sup>3</sup>
NL	NL	NL	NL
Sm <sup>3</sup>	Sm <sup>3</sup>	Sm <sup>3</sup>	Sm <sup>3</sup>
SL	SL	SL	SL
Sft <sup>3</sup>	Sft <sup>3</sup>	Sft <sup>3</sup>	Sft <sup>3</sup>
Benutzerdefinierter Norm./Standard-Volumendurchfluss			

Tabelle 6-10: Einheiten für Norm./Standard\*-Volumendurchfluss

\* Die Einheiten Nx/x und Sx/x sind als gleichwertig zu betrachten. Sie dienen als Anzeige einer normierten oder standardisierten Messvariable und bezeichnen nicht das zugrundeliegende Referenzsystem.

/d	/h	/min	/s
kg	kg	kg	kg
-	g	g	g
t	t	t	-
lb	lb	lb	lb
Benutzerdefinierter Massedurchfluss			

Tabelle 6-11: Einheiten für Massedurchfluss

Volumen	Norm./Standard-Volumen	Masse
m <sup>3</sup>	Nm <sup>3</sup>	g
L	SL	kg
hl	SM <sup>3</sup>	oz
in <sup>3</sup>	Sft <sup>3</sup>	lb
ft <sup>3</sup>	NL	T
gal		
ImpGal		
bbl		
Benutzerdefiniertes Volumen		

Tabelle 6-12: Zählereinheiten

\* Die Einheiten Nx und Sx sind als gleichwertig zu betrachten. Sie dienen als Anzeige einer normierten oder standardisierten Messvariable und bezeichnen nicht das zugrundeliegende Referenzsystem.

Temperatur	Druck	Leistung	Energie	Dichte
°C	mbar	W	J	kg/m <sup>3</sup>
°F	bar	kW	kJ	kg/L
K	atm	kJ/h	MJ	g/cm <sup>3</sup>
°Rank	kg/m <sup>2</sup>	MJ/s	kW*h	g/L
Benutzerdef. Temperatur	kg/cm <sup>2</sup>	MJ/h	Mcal	g/ml
	g/cm <sup>2</sup>	Mcal/h	BTU	lb/gal
	torr	Btu/h	Benutzerdef. Energie	lb/ft <sup>3</sup>
	psi	Mbtu/s		lb/in <sup>3</sup>
	psi (abs)	Mbtu/h		Benutzerdef. Dichte
	b/ft <sup>2</sup>	Mbtu/d		
	MPa	Benutzerdef. Leistung		
	kPa			
	Pa			
	Benutzerdef. Druck			

Tabelle 6-13: Einheiten für zusätzliche Messgrößen

Die Druckeinheit psi (abs) bezieht sich auf einen Referenzpunkt von 0 bara / 0 psia. Alle anderen Druckeinheiten sind Relativdruckeinheiten und beziehen sich auf einen Referenzdruck von 1,01325 bara / 14,7 psia (nach DIN 1343).



## 6.7 Menüstruktur



### INFORMATION!

- In den nachfolgenden Tabellen werden die Funktionen des Standardgeräts mit HART®-Anschluss beschrieben. Die Funktionen für Foundation Fieldbus und Profibus werden in den entsprechenden Zusatzanleitungen detailliert beschrieben.
- Abhängig von der Geräteausführung sind nicht alle Funktionen verfügbar.

### 6.7.1 Menü-Übersicht "A Schnelleinstellungen"

Messen	Menü A		Untermenüs			
> ←	↓ ↑	> ←	↓ ↑	> ←	↓ ↑	
	A Schnelleinstellungen		A1 Sprache			
			A2 Kontrast			
			A3 Anmelden			
			A4 Kennzeichen			
			A5 Lang-Kennzeichen			
			A6 Meldungsansicht			
			A7 Fluid			
			A8 Messstoff			
			A9 Einheiten	A9.1 Volumen-Durchfluss	A9.2 Bd. Vol.-Durchf.	
				A9.3 Norm. Vol. Durchfl.	A9.4 Bd. Normvol.-Durchfl.	
				A9.5 Masse-Durchfluss	A9.6 Bd. Masse-Durchfl.	
				A9.7 Leistung	A9.8 Bd. Leistung	
				A9.9 Volumen	A9.10 Bd. Volumen	
				A9.11 Norm. Volumen	A9.12 Bd. Normvolumen	
				A9.13 Masse	A9.14 Bd. Masse	
				A9.15 Energie	A9.16 Bd. Energie	
				A9.17 Druck	A9.18 Bd. Druck	
				A9.19 Temperatur	A9.20 Bd. Temperatur	
				A9.21 Dichte	A9.22 Bd. Dichte	
			A10 Gerätetyp			
			A11 Applikations-Assistent	A11.1 Flüssigkeiten		
				A11.2 Sattdampf		
A11.3 Überhitzter Dampf						
A11.4 Wärmemessung						
A11.5 Gas						
A11.6 FAD						
A12 Gruppen-Prüfung		Gruppe1...12				

Tabelle 6-14: Menü-Übersicht "A Schnelleinstellungen"

## 6.7.2 Menü-Übersicht "B Test"

Messen	Menü B		Untermenüs				
> ←	↓ ↑	> ←	↓ ↑	> ←	↓ ↑	> ←	↓ ↑ >
	B Test		B1 Simulation		B1.1 Wert setzen		B1.1.1 Volumen-Durchfluss
							B1.1.2 Normvol.-Durchfluss
							B1.1.3 Masse-Durchfluss
							B1.1.4 Brutto-Leistung
							B1.1.5 Netto-Leistung
							B1.1.6 FAD
							B1.1.7 Volumen
							B1.1.8 Normvolumen
							B1.1.9 Masse
							B1.1.10 Brutto-Energie
							B1.1.11 Netto-Energie
							B1.1.12 Dichte
							B1.1.13 Temperatur1
							B1.1.14 Temperatur2
							B1.1.15 Druck
							B1.1.16 Vortex-Frequenz
							B1.1.17 Geschwindigkeit
							B1.1.18 Spez. Enthalpie
							B1.1.19 Spez. Wärmekap.
							B1.1.20 Reynolds-Zahl
					B1.2 Stromausgang		
					B1.3 Binärausgang		B1.3.1 Pulsausgang
							B1.3.2 Frequenzausgang
							B1.3.3 Status/Limit-Ausgang

Messen	Menü B		Untermenüs				
> ←	↓ ↑	> ←	↓ ↑	> ←	↓ ↑	> ←	↓ ↑ >
	B Test		B2 Istwerte		B2.1 Betriebszeitähler		
					B2.2 Volumen-Durchfluss		
					B2.3 Normvol.-Durchfluss		
					B2.4 Masse-Durchfluss		
					B2.5 Brutto-Leistung		
					B2.6 Netto-Leistung		
					B2.7 FAD		
					B2.8 Volumen		
					B2.9 Normvolumen		
					B2.10 Masse		
					B2.11 Brutto-Energie		
					B2.12 Netto-Energie		
					B2.13 Dichte		
					B2.14 Temperatur1		
					B2.15 Temperatur2		
	B Test		B2 Istwerte		B2.16 Druck		
					B2.17 Vortex-Frequenz		
					B2.18 Geschwindigkeit		
					B2.19 Spez. Enthalpie		
					B2.20 Spez. Wärmekap.		
					B2.21 Reynolds-Zahl		

Tabelle 6-15: Menü-Übersicht "B Test"

## 6.7.3 Menü-Übersicht "C Einstellungen"

Messen	Menü C		Untermenüs				
> ←	↓ ↑	> ←	↓ ↑	> ←	↓ ↑	> ←	↓ ↑ >
	C Einstellungen		C1 Prozess		C1.1 Fluid		
					C1.2 Messstoff		
					C1.3 Gas		C1.3.1 Gasmischung
							C1.3.2 Relative Feuchte
							C1.3.3 Einlauf-Temperatur
							C1.3.4 Luftdruck
							C1.3.5 Druckverlust Filter
							C1.3.6 Rel. Feuchte Einlauf
							C1.3.7 Rel. Feuchte Auslauf
							C1.3.8 Krompressor 1/min
							C1.3.9 Kompr. Nenn 1/min
					C1.4 Sattdampf		C1.4.1 Trockenheitsfaktor
					C1.5 Stromeingang		C1.5.1 Funktion
							C1.5.2 Stromeing. Messgr.
							C1.5.3 0% Bereich / 4mA
							C1.5.4 100% Bereich / 20mA
					C1.6 Temp.-Sensor		C1.6.1 Temp.-Quelle1
							C1.6.2 Temp.-Quelle2
					C1.7 Drucksensor		C.1.7.1 Druck-Quelle
					C1.8 Zeitkonstante		
					C1.9 Schleichmenge		
					C1.10 Betriebswerte		C1.10.1 Betr.-Temperatur
							C1.10.2 Betriebsdruck
							C1.10.3 Betriebsdichte
							C1.10.4 Min/Max Betr. Dichte

Messen	Menü C	Untermenüs													
> ←	↓ ↑	> ←	↓ ↑	> ←	↓ ↑	> ←	↓ ↑ >								
	C Einstellungen	C1 Prozess			C1.11 Norm Werte		C1.11.1 Norm. Temperatur								
					C1.11.2 Norm. Druck										
					C1.11.3 Norm. Dichte										
		C2 Ausgang					C1.12 Heizer/Kühler								
							C2.1 Stromausgang		C2.1.1 Stromausg. Messgr.						
									C2.1.2 0% Bereich						
									C2.1.3 100% Bereich						
									C2.1.4 Erw. unterer Bereich						
									C2.1.5 Erw. oberer Bereich						
									C2.1.6 Fehler-Funktion						
									C2.1.7 Unterer Fehlerstrom						
									C2.1.8 Oberer Fehlerstrom						
									C2.1.9 Trimmung						
							C2.2 Binärausgang		C2.2.1 Funktion						
									C2.2.2 Pulsausgang						
									C2.2.3 Frequenzausgang						
									C2.2.4 Statusausgang						
									C2.2.5 Grenzwertschalter						
									C2.2.6 Signal invertieren						
							C3 Kommunikation								C3.1.1 Stromschl.-Modus
															C3.1.2 Identifizierung
															C3.1.3 Geräte-Information
		C3.1.4 HART-Variablen													
		C3.1.5 Catch DV Temp.													
		C3.1.6 Catch DV Druck													
		C4 Zähler							C4.1 Durchfl.-Zähler						
									C4.1.1 Messgröße						
										C4.1.2 Vorgabewert					
										C4.1.3 Zähl. zurücksetzen?					
										C4.1.4 Startwert setzen					
										C4.1.5 Zähler starten?					
										C4.1.6 Zähler stoppen?					
C4.1.7 Information															
C4.2 Energie-Zähler	C4.2.1 Messgröße														
	C4.2.2 Vorgabewert														
	C4.2.3 Zähl. zurücksetzen?														
	C4.2.4 Startwert setzen														
	C4.2.5 Zähler starten?														
	C4.2.6 Zähler stoppen?														
C4.2.7 Information															

Messen	Menü C	Untermenüs					
> ←	↓ ↑	> ←	↓ ↑	> ←	↓ ↑	> ←	↓ ↑ >
	C Einstellungen		C5 Anzeige		C5.1 Sprache		
					C5.2 Kontrast		
					C5.3 1. Messwertseite		C5.3.1 Funktion
							C5.3.2 Messgröße 1. Zeile
							C5.3.3 0% Bereich
							C5.3.4 100% Bereich
							C5.3.5 Format 1. Zeile
							C5.3.6 Messgröße 2. Zeile
							C5.3.7 Format 2. Zeile
							C5.3.8 Messgröße 3. Zeile
							C5.3.9 Format 3. Zeile
					C5.4 2. Messwertseite		C5.4.1 Funktion
							C5.4.2 Messgröße 1. Zeile
							C5.4.3 0% Bereich
							C5.4.4 100% Bereich
							C5.4.5 Format 1. Zeile
							C5.4.6 Messgröße 2. Zeile
							C5.4.7 Format 2. Zeile
							C5.4.8 Messgröße 3. Zeile
							C5.4.9 Format 3. Zeile
			C6 Gerät		C6.1 Information		C6.1.1 Kennzeichen
							C6.1.2 Lang-Kennzeichen
							C6.1.3 Gerätetyp
							C6.1.4 Seriennummer
							C6.1.5 Hersteller-ID
							C6.1.6 Geräte-Name
							C6.1.7 V-Nummer
							C6.1.8 Electronic Revision
							C6.1.9 Geräte-Revision
							C6.1.10 Software-Revision
							C6.1.11 Hardware-Revision
							C6.1.12 Elektronik-Serien-Nr.
							C6.1.13 CG-Nummer
							C6.1.14 Produktionsdatum
							C6.1.15 Kalibrierdatum
					C6.2 Sicherheit		C6.2.1 Anmelden
							C6.2.2 Passwort ändern
							C6.2.3 Passwörter zurücksetz.
							C6.2.4 SIL freischalten

Messen	Menü C		Untermenüs			
> ←	↓ ↑	> ←	↓ ↑	> ←	↓ ↑	> ← ↓ ↑ >
	C Einstellungen		C6 Gerät		C6.3 Extras	C6.3.1 Gerätetyp
						C6.3.2 Wärme
						C6.3.3 Wärme&Dichte/Druck
						C6.3.4 Wärme&Dichte&FAD
					C6.4 Fehler	C6.4.1 Meldungsansicht
						C6.4.4 Fehlerzuordnung
						C6.4.4.1 Zähler
					C6.5 Einheiten	C6.5.1 Volumendurchfluss ①
						C6.5.3 Norm. Vol. Durchfl.
						C6.5.5 Masse-Durchfluss
						C6.5.7 Leistung
						C6.5.9 Volumen
						C6.5.11 Normvolumen
						C6.5.13 Masse
						C6.5.15 Energie
						C6.5.17 Druck
						C6.5.19 Temperatur
						C6.5.21 Dichte
					C6.6 Werkseinstellung	C6.6.1 Werksein. zurücks.?
					C6.8 Nachweistest	C6.8.2 Nachweistest durchführen?

Tabelle 6-16: Menü-Übersicht "C Einstellungen"

① Bei allen geradzahligen Menüpunkten C6.5.2 bis .22 Bd. Einheiten (Benutzerdefinierte Einheit) erfolgt in einem Untermenü die Aufforderung für "Text", "Offset" und "Faktor".

## 6.7.4 Menübeschreibung "A Schnelleinstellungen"

Funktion	Einstellung / Beschreibung
A1 Sprache	Verfügbare Anzeigensprachen: deutsch, englisch, französisch, italienisch, spanisch, russisch, chinesisch, schwedisch, dänisch, tschechisch, polnisch; türkisch, slowenisch 13 weitere Sprachen in Vorbereitung (für Details siehe <i>Menüsprachen</i> auf Seite 60)
A2 Kontrast	Einstellung des Kontrasts der örtlichen Anzeige (-10...+10, Standard = 0)
A3 Anmelden	Passworteingabe: 0000 (zur Änderung des Passworts siehe Menü C6.2.2)
A4 Kennzeichen	Eingabe und Anzeige der Messstellenbezeichnung (8-stellig).
A5 Lang-Kennzeichen	Eingabe und Anzeige der langen Messstellenbezeichnung (1...32-stellig). Die Eingabe erscheint in der Kopfzeile der LC-Anzeige (abhängig von der Schriftgröße, können min. 11 Stellen angezeigt werden).
A6 Meldungsansicht	NAMUR Meldungen (F, S, M, C, I) Für weitere Informationen siehe <i>Statusmeldungen und Diagnose-Informationen</i> auf Seite 92.
A7 Fluid	Auswahl: Flüssigkeit / Dampf / Gas / Nassgas / Gasgemisch In Abhängigkeit des gewählten Fluid stehen entsprechende Messstoffe im Menü A8 zur Verfügung
A8 Messstoff	Bei einem Fluid "Gas" oder "Nassgas" (für Details siehe <i>Gasauswahl bei Gasmessungen</i> auf Seite 61)
	Die folgende Auswahl ist verfügbar für Fluid = "Dampf": Sattdampf / Überhitzter Dampf / Benutzerspezifisch
	Die folgende Auswahl ist verfügbar für Fluid = "Flüssigkeit": Wasser / Benutzerspezifisch
	Die folgende Auswahl ist verfügbar für Fluid = "Nassgas": Hier kann ein Gas aus allen oben genannten Gasen als Nassgas ausgewählt werden.
A9 Einheiten	Für weitere Informationen siehe Menü C6.5.
A10 Gerätetyp	Standard: Flüssigkeiten, Gase und Dämpfe, integrierte Temperaturkompensation für Sattdampf.
	Wärme: Flüssigkeiten, Gase und Dämpfe, integrierte Temperaturkompensation für Sattdampf, Brutto-/Netto-Wärmemengenmessung für Sattdampf und Wasser.
	Wärme&Dichte/Druck: Integrierte Dichtekompensation für Sattdampf, überhitzten Dampf und Gas, Brutto-/Netto-Wärmemengenmessung für Sattdampf, überhitzten Dampf und Wasser.
	Wärme & Dichte & FAD: Integrierte Dichtekompensation für Sattdampf, überhitzten Dampf und Gas, Brutto-/Netto-Wärmemengenmessung für Sattdampf, überhitzten Dampf und Wasser, FAD-Funktionalität.
A11 Applikations-Assistent	Für Details siehe nachfolgende Tabellen.
A12 Gruppen-Prüfung	Für weitere Informationen siehe <i>A12 Plausibilitätskontrollen</i> auf Seite 99.

Tabelle 6-17: Menübeschreibung "A Schnelleinstellungen"



### A11 Applikations-Assistent

Die werkseitigen Einstellungen für das Wirbelfrequenz-Durchflussmessgerät werden nach den Bestellangaben eingestellt. Dennoch können zusätzliche Einstellungen notwendig sein, um einige Funktionen nutzen zu können. Für den anwenderfreundlichen Betrieb ist das Gerät mit einem Applikations-Assistenten für jeden Typ von Anwendung ausgestattet. Der Applikations-Assistent leitet den Bediener durch die Konfiguration des Durchflussmessgeräts.

Der Applikations-Assistent startet mit der Definition aller Basiseinheiten. Anschließend müssen die funktionspezifischen Parameter eingestellt werden. Einstellungen wie die Konfigurationen der Ausgänge oder der Zählerfunktionen erfordern möglicherweise Untermenüs. Sie öffnen diese Untermenüs durch Drücken der Taste "→". Nicht benötigte Menüpunkte können durch Drücken der Eingabetaste "↵" übersprungen werden.

Um die Einstellungen für den Applikations-Assistenten durchzuführen, muß der Bediener mit der Zugriffsebene "Experte" angemeldet sein. Für weitere Informationen siehe *Sicherheit und Berechtigungen* auf Seite 58.

Um eine Abfolge des Applikations-Assistenten abzubrechen, drücken Sie gleichzeitig die Tasten "→" und "↑". Stellen Sie sicher, daß "Konfig. speichern? Nein" für eine Rückkehr in den Messmodus gewählt ist.

Bitte wählen Sie unter den folgenden Optionen einen passenden Applikations-Assistenten:	
A11.1 Flüssigkeiten	Konfiguration von Anwendungen mit Flüssigkeiten, einschl. zugehörigem Ausgang und Zähler.
A11.2 Sattdampf	Konfiguration von Anwendungen mit Sattdampf und Dichtekompensation für externe oder interne Temperaturtransmitter.
A11.3 Überhitzter Dampf	Konfiguration von Anwendungen mit überhitztem Dampf und Definition von Temperatur- und Druckwertquellen.
A11.4 Wärmemessung	Konfiguration von Anwendungen mit Brutto- und Nettowärme und Definition von Temperatur- und/oder Druckwertquellen.
A11.5 Gas	Konfiguration von Anwendungen mit Gas mit optional internen oder externen Druck- und Temperaturquellen für die Dichtekompensation.
A11.6 FAD	Konfiguration von FAD (Free Air Delivery, Luftfördervolumen) Anwendungen für Kompressoren.

Tabelle 6-18: A11 Applikations-Assistent - allgemeine Optionen

## A11.1 Applikations-Assistent - Flüssigkeiten

Funktion	Einstellung / Beschreibung
.1	
.2 Einheiten	
.2.1 Volumen-Durchfluss	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder m <sup>3</sup> /h).
.2.2 Masse-Durchfluss	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder kg/h).
.2.3 Volumen	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder m <sup>3</sup> ).
.2.4 Masse	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder kg).
.2.5 Temperatur	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder °C).
.2.6 Druck	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder bar).
.2.7 Dichte	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder kg/m <sup>3</sup> ).
.3 Prozess	Prozesskonfiguration.
.3.1 Fluid	Auswahl von "Flüssigkeit".
.3.2 Messstoff	Auswahl von "Wasser" oder "Benutzerspezifisch".
.3.3 Zeitkonstante	0...100 s
.3.4 Schleichmenge	Geben Sie den Schleichmengenpunkt in der aktuellen Volumendurchflusseinheit ein.
.4 Betriebswerte	Aktuelle Prozessbedingungen, wenn sie nicht gemessen oder berechnet werden.
.4.1 Betr.-Temperatur	Eingabe in gewählter Einheit.
.4.2 Betriebsdruck	Eingabe in gewählter Einheit.
.4.3 Betriebsdichte	Eingabe in gewählter Einheit.
.5 Stromausgang	Stromausgangskonfiguration.
.5.1 Stromausg. Messgr.	Auswahl der Messvariable für den Stromausgang.
.5.2 0% Bereich	Der eingestellte Wert stellt den 4 mA-Wert des Stromausgangs dar. In der Regel ist 0% Durchfluss = 4 mA. Es kann hier aber auch ein größerer Durchflusswert für 4 mA definiert werden.
.5.3 100% Bereich	Der eingestellte Wert stellt den 20 mA-Wert des Stromausgangs dar. In der Regel ist 100% Durchfluss = 20 mA. Es kann hier aber auch ein kleinerer Durchflusswert für 20 mA definiert werden.
.5.4 Fehler-Funktion	Low / Aus / High / Halten
.5.5 Unterer Fehlerstrom	3,5...3,6 mA, verfügbar bei "Fehler-Funktion = Low"
.5.6 Oberer Fehlerstrom	21...21,5 mA, verfügbar bei "Fehler-Funktion = High"
.6 Binärausgang	Optionale Konfigurationsmöglichkeit des Binärausgangs.
.6.1 Funktion	Auswahl der Funktion des Binärausgangs: Grenzwertschalter / Status / Frequenz / Puls / Aus
.6.2 Signal invertieren	Ein, Aus
.7 Pulsausgang	Dieses Menü ist verfügbar wenn "Binärausgang Funktion = Puls".
.8 Frequenzausgang	Dieses Menü ist verfügbar wenn "Binärausgang Funktion = Frequenz".
.9 Statusausgang	Dieses Menü ist verfügbar wenn "Binärausgang Funktion = Status".
.10 Grenzwertschalter	Dieses Menü ist verfügbar wenn "Binärausgang Funktion = Grenzwertschalter".
.11 Durchfl.-Zähler	Optionale Konfigurationsmöglichkeit des Durchflussmengen Zählers.
.12 Energie-Zähler	Dieses Menü ist verfügbar, wenn ein Nichtstandard-Gerätetyp konfiguriert wurde (siehe "C6.3 Extras").
.13 1. Messwertseite	Ein Wert / Zwei Werte / Drei Werte / Ein Wert & Balkengr. / Zwei Werte & Balkengr.
.14 2. Messwertseite	Ein Wert / Zwei Werte / Drei Werte / Ein Wert & Balkengr. / Zwei Werte & Balkengr.

Tabelle 6-19: A11.1 Applikations-Assistent - Flüssigkeiten

## A11.2 Applikations-Assistent - Sattdampf

Funktion	Einstellung / Beschreibung
.1	
.2 Einheiten	Gleiche Optionen wie in A11.1.2.
.3 Prozess	
.3.1 Fluid	Auswahl von "Dampf".
.3.2 Messstoff	Auswahl von "Sattdampf".
.3.3 Zeitkonstante	0...100 s
.3.4 Schleichmenge	Geben Sie den Schleichmengenpunkt in der aktuellen Volumendurchflusseinheit ein.
.4 Stromeingang	
.4.1 Funktion	Auswahl von "Ein", sofern anwendbar.
.4.2 Stromeing. Messgr.	Auswahl von "Temperatur Extern" wenn "Funktion = Ein".
.5.1 Temp.-Quelle1	Intern / Extern / Extern HART / Nicht verfügbar
.5.2 Temp.-Quelle2	Intern / Extern / Extern HART / Nicht verfügbar Temperatur-Quelle 1 und 2 müssen unterschiedlich sein.
.6 Betriebswerte	Gleiche Optionen wie in A11.1.4.
.7 Stromausgang	Gleiche Optionen wie in A11.1.5.
.8 Binärausgang	Gleiche Optionen wie in A11.1.6.
.9 Pulsausgang	Gleiche Optionen wie in A11.1.7.
.10 Frequenzausgang	Gleiche Optionen wie in A11.1.8.
.11 Statusausgang	Gleiche Optionen wie in A11.1.9.
.12 Grenzwertschalter	Gleiche Optionen wie in A11.1.10.
.13 Durchfl.-Zähler	Gleiche Optionen wie in A11.1.11.
.14 Energie-Zähler	Gleiche Optionen wie in A11.1.12.
.15 1. Messwertseite	Gleiche Optionen wie in A11.1.13.
.16 2. Messwertseite	Gleiche Optionen wie in A11.1.14.

Tabelle 6-20: A11.2 Applikations-Assistent - Sattdampf

## A11.3 Applikations-Assistent - Überhitzter Dampf

Funktion	Einstellung / Beschreibung
Dieser Applikations-Assistent ist verfügbar, wenn der Gerätetyp auf "Wärme&Dichte/Druck." oder "Wärme&Dichte&FAD" eingestellt ist (siehe "C6.3 Extras").	
.1	
.2 Einheiten	Gleiche Optionen wie in A11.1.2.
.3 Prozess	
.3.1 Fluid	Auswahl von "Dampf".
.3.2 Messstoff	Auswahl von "Überhitzter Dampf".
.3.3 Zeitkonstante	0...100 s
.3.4 Schleichmenge	Geben Sie den Schleichmengenpunkt in der aktuellen Volumendurchflusseinheit ein.
.4 Stromeingang	
.4.1 Funktion	Auswahl von "Ein", sofern anwendbar.
.4.2 Stromeing. Messgr.	Auswahl von "Temperatur Extern" oder "Druck Extern".
.5.1 Temp.-Quelle1	Intern / Extern / Extern HART / Nicht verfügbar

Funktion	Einstellung / Beschreibung
.5.2 Temp.-Quelle2	Intern / Extern / Extern HART / Nicht verfügbar Temperatur-Quelle 1 und 2 müssen unterschiedlich sein.
.6 Betriebswerte	Gleiche Optionen wie in A11.1.4.
.7 Stromausgang	Gleiche Optionen wie in A11.1.5.
.8 Binärausgang	Gleiche Optionen wie in A11.1.6.
.9 Pulsausgang	Gleiche Optionen wie in A11.1.7.
.10 Frequenzausgang	Gleiche Optionen wie in A11.1.8.
.11 Statusausgang	Gleiche Optionen wie in A11.1.9.
.12 Grenzwertschalter	Gleiche Optionen wie in A11.1.10.
.13 Durchfl.-Zähler	Gleiche Optionen wie in A11.1.11.
.14 Energie-Zähler	Gleiche Optionen wie in A11.1.12.
.15 1. Messwertseite	Gleiche Optionen wie in A11.1.13.
.16 2. Messwertseite	Gleiche Optionen wie in A11.1.14.

Tabelle 6-21: A11.3 Applikations-Assistent - Überhitzter Dampf

#### A11.4 Applikations-Assistent - Wärmemessung

Funktion	Einstellung / Beschreibung
Dieser Applikations-Assistent ist verfügbar, wenn der Gerätetyp nicht auf "Standard" eingestellt ist (siehe "C6.3 Extras").	
.1	
.2 Einheiten	
.2.1 Volumen-Durchfluss	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder m <sup>3</sup> /h).
.2.2 Masse-Durchfluss	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder kg/h).
.2.3 Leistung	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder kJ/h).
.2.4 Volumen	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder m <sup>3</sup> ).
.2.5 Masse	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder kg).
.2.6 Energie	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder kJ).
.2.7 Temperatur	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder °C).
.2.8 Druck	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder bar).
.2.9 Dichte	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder kg/m <sup>3</sup> ).
.3 Prozess	
.3.1 Fluid	Auswahl von "Dampf" oder "Flüssigkeit".
.3.2 Messstoff	Auswahl von "Sattdampf", "Überhitzter Dampf" oder "Wasser".
.3.3 Zeitkonstante	0...100 s
.3.4 Schleichmenge	Geben Sie den Schleichmengenpunkt in der aktuellen Volumendurchflusseinheit ein.
.4 Stromeingang	
.4.1 Funktion	Auswahl von "An".
.4.2 Stromeing. Messgr.	Auswahl von "Temperatur Extern".
.5 Temp.-Sensor	
.5.1 Temp.-Quelle1	Intern / Extern / Extern HART / Nicht verfügbar
.5.2 Temp.-Quelle2	Intern / Extern / Extern HART / Nicht verfügbar Temperatur-Quelle 1 und 2 müssen unterschiedlich sein.
.6 Betriebswerte	Gleiche Optionen wie in A11.1.4.

Funktion	Einstellung / Beschreibung
.7 Stromausgang	
.7.1 Stromausg. Messgr.	Auswahl von "Brutto-Leistung" oder "Netto-Leistung".
.7.2 0% Bereich	Der eingestellte Wert stellt den 4 mA-Wert des Stromausgangs dar. In der Regel ist 0% Durchfluss = 4 mA. Es kann hier aber auch ein größerer Durchflusswert für 4 mA definiert werden.
.7.3 100% Bereich	Der eingestellte Wert stellt den 20 mA-Wert des Stromausgangs dar. In der Regel ist 100% Durchfluss = 20 mA. Es kann hier aber auch ein kleinerer Durchflusswert für 20 mA definiert werden.
.7.4 Fehler-Funktion	Gleiche Optionen wie in A11.1.5.4.
.7.5 Unterer Fehlerstrom	3,5...3,6 mA
.7.6 Oberer Fehlerstrom	21...21,5 mA
.8 Binärausgang	Gleiche Optionen wie in A11.1.6.
.9 Pulsausgang	Gleiche Optionen wie in A11.1.7.
.10 Frequenzausgang	Gleiche Optionen wie in A11.1.8.
.11 Statusausgang	Gleiche Optionen wie in A11.1.9.
.12 Grenzwertschalter	Gleiche Optionen wie in A11.1.10.
.13 Durchfl.-Zähler	Gleiche Optionen wie in A11.1.11.
.14 Energie-Zähler	Gleiche Optionen wie in A11.1.12.
.15 1. Messwertseite	Gleiche Optionen wie in A11.1.13.
.16 2. Messwertseite	Gleiche Optionen wie in A11.1.14.

Tabelle 6-22: A11.4 Applikations-Assistent - Wärmemessung

### A11.5 Applikations-Assistent - Gas

Funktion	Einstellung / Beschreibung
.1	
.2 Einheiten	Gleiche Optionen wie in A11.1.2.
.2.1 Volumen-Durchfluss	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder m <sup>3</sup> /h).
.2.2 Norm. Vol. Durchfl.	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder Nm <sup>3</sup> /h).
.2.3 Masse-Durchfluss	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder kg/h).
.2.4 Volumen	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder m <sup>3</sup> ).
.2.5 Normvolumen	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder Nm <sup>3</sup> ).
.2.6 Masse	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder kg).
.2.7 Temperatur	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder °C).
.2.8 Druck	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder bar).
.2.9 Dichte	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder kg/m <sup>3</sup> ).
.3 Prozess	
.3.1 Fluid	Auswahl: "Gas", "Nassgas" oder "Gasgemisch".
.3.2 Messstoff	Bei einem Fluid "Gas" oder "Nassgas" (für Details siehe <i>Gasauswahl bei Gasmessungen</i> auf Seite 61).
.3.3 Zeitkonstante	0...100 s
.3.4 Schleichmenge	Geben Sie den Schleichmengenpunkt in der aktuellen Volumendurchflusseinheit ein.
.4 Stromeingang	Gleiche Optionen wie in A11.3.4.
.5.1 Temp.-Quelle1	Intern / Extern / Extern HART / Nicht verfügbar

Funktion	Einstellung / Beschreibung
.5.2 Temp.-Quelle2	Intern / Extern / Extern HART / Nicht verfügbar Temperatur-Quelle 1 und 2 müssen unterschiedlich sein.
.6 Gasgemisch	Bei Fluid = "Gasgemisch", Eingabe von Gasgemisch in %.
.7 Gas	
.7.1 Relative Feuchte	Bei Fluid = "Nassgas", Eingabe 0...100%.
.8 Betriebswerte	Gleiche Optionen wie in A11.1.4.
.9 Norm Werte	Standardeinstellungen gemäß Bestellangaben oder DIN.
.9.1 Norm. Temperatur	Bestätigen Sie die Standardeinstellung oder geben Sie den Wert in der ausgewählten Temperatureinheit an.
.9.2 Norm. Druck	Bestätigen Sie die Standardeinstellung oder geben Sie den Wert in der ausgewählten Druckeinheit an.
.9.3 Norm. Dichte	Bestätigen Sie die Standardeinstellung oder geben Sie den Wert in der ausgewählten Dichteeinheit an.
.10 Stromausgang	Gleiche Optionen wie in A11.1.5.
.11 Binärausgang	Gleiche Optionen wie in A11.1.6.
.12 Pulsausgang	Gleiche Optionen wie in A11.1.7.
.13 Frequenzausgang	Gleiche Optionen wie in A11.1.8.
.14 Statusausgang	Gleiche Optionen wie in A11.1.9.
.15 Grenzwertschalter	Gleiche Optionen wie in A11.1.10.
.16 Durchfl.-Zähler	Gleiche Optionen wie in A11.1.11.
.17 1. Messwertseite	Gleiche Optionen wie in A11.1.13.
.18 2. Messwertseite	Gleiche Optionen wie in A11.1.14.

Tabelle 6-23: A11.5 Applikations-Assistent - Gas

### A11.6 Applikations-Assistent - FAD

Funktion	Einstellung / Beschreibung
Dieser Applikations-Assistent ist verfügbar, wenn der Gerätetyp auf "Wärme&Dichte&FAD" eingestellt ist (siehe "C6.3 Extras").	
.1	
.2 Einheiten	
.2.1 Volumen-Durchfluss	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder m <sup>3</sup> /h).
.2.2 Norm. Vol. Durchfl.	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder Nm <sup>3</sup> /h).
.2.3 Volumen	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder m <sup>3</sup> ).
.2.4 Normvolumen	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder Nm <sup>3</sup> ).
.2.5 Temperatur	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder °C).
.2.6 Druck	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder bar).
.2.7 Dichte	Wählen Sie die Einheit (Standard: nach Bestellangaben oder kg/m <sup>3</sup> ).
.3 Prozess	
.3.1 Fluid	Auswahl von "Gas".
.3.2 Messstoff	Auswahl von "Luft".
.3.3 Zeitkonstante	0...100 s
.3.4 Schleichmenge	Geben Sie den Schleichmengenpunkt in der aktuellen Volumendurchflusseinheit ein.
.4 Stromeingang	Gleiche Optionen wie in A11.3.4.

Funktion	Einstellung / Beschreibung
.5.1 Temp.-Quelle1	Intern / Extern / Extern HART / Nicht verfügbar
.5.2 Temp.-Quelle2	Intern / Extern / Extern HART / Nicht verfügbar Temperatur-Quelle 1 und 2 müssen unterschiedlich sein.
.6 Gas	
.6.1 Einlauf-Temperatur	Geben Sie die Temperatur auf der Einlassseite in der gewählten Einheit ein.
.6.2 Luftdruck	Geben Sie den aktuellen Umgebungsdruck in der gewählten Einheit ein.
.6.3 Druckverlust Filter	Geben Sie den Druckabfall am Filter in der gewählten Einheit ein.
.6.4 Rel. Feuchte Einlauf	Geben Sie die Luftfeuchtigkeit auf der Einlassseite in 0...100% ein.
.6.5 Rel. Feuchte Auslauf	Geben Sie die Luftfeuchtigkeit auf der Auslassseite in 0...100% ein.
.6.6 Kompressor 1/min	Kompressor-Drehzahl pro Minute.
.6.7 Kompr. Nenn. 1/min	Kompressor-Nenndrehzahl pro Minute.
.7 Betriebswerte	Gleiche Optionen wie in A11.1.4.
.8 Stromausgang	Auswahl von "FAD".
.9 Binärausgang	Gleiche Optionen wie in A11.1.6.
.10 Pulsausgang	Gleiche Optionen wie in A11.1.7.
.11 Frequenzausgang	Gleiche Optionen wie in A11.1.8.
.12 Statusausgang	Gleiche Optionen wie in A11.1.9.
.13 Grenzwertschalter	Gleiche Optionen wie in A11.1.10.
.14 Durchfl.-Zähler	Gleiche Optionen wie in A11.1.11.
.16 1. Messwertseite	Gleiche Optionen wie in A11.1.13.
.17 2. Messwertseite	Gleiche Optionen wie in A11.1.14.

Tabelle 6-24: A11.6 Applikations-Assistent - FAD

### 6.7.5 Menübeschreibung "B Test"

Für Simulation und Istwerte siehe *Menü-Übersicht "B Test"* auf Seite 66.

### 6.7.6 Menübeschreibung "C Einstellungen"

Für weitere Informationen siehe *Menü-Übersicht "C Einstellungen"* auf Seite 68.

Für den Messumformer sind vier unterschiedliche Messgerätetypen (Softwareversionen) erhältlich:

Messgerätetyp	Beschreibung
Standard	Unkompensierte Messung für Flüssigkeiten, Gase und Dampf; integrierte Temperaturkompensation für Satttdampf inbegriffen
Wärme	Wie "Standard", plus Brutto-/Netto-Wärmemengenmessung für Satttdampf und Heißwasser
Wärme&Dichte/Druck	Wie "Wärme", plus Brutto-/Netto-Wärmemengenmessung für überhitzten Dampf; Dichtekompensation für die Messung von Gas
Wärme&Dichte&FAD	Wie "Wärme&Dichte/Druck", plus FAD-Messung (Free Air Delivery)

Tabelle 6-25: Verfügbare Gerätetypen

Je nach bestelltem Gerätetyp wurden möglicherweise diese Optionen bestellt und sind bereits aktiviert oder können im Menü "C6.3 Extras" aktiviert werden. Für diesen Fall ist ein Passwort erforderlich. Bitte kontaktieren Sie den Hersteller.

Bei Verwendung des Standardgeräts sind alle Menüpunkte für Wärmemengenmessung, Dichteberechnung und FAD ausgeblendet.

Funktion	Einstellung / Beschreibung
<b>C1 Prozess</b>	
C1.1 Fluid	Auswahl: Flüssigkeit / Dampf / Gas / Nassgas / Gasgemisch In Abhängigkeit des gewählten Fluid stehen entsprechende Messstoffe unter Nr. C1.2 zur Verfügung.
C1.2 Messstoff	Bei Fluid = "Flüssigkeit": Wasser / Benutzerspezifisch
	Bei Fluid = "Dampf": Sattdampf / Überhitzter Dampf / Benutzerspezifisch
	Bei einem Fluid "Gas" oder "Nassgas" (für Details siehe <i>Gasauswahl bei Gasmessungen</i> auf Seite 61)
C1.3 Gas	Dieses Menü ist verfügbar bei Fluid = "Nassgas" oder "Gasgemisch" oder bei einem Messstoff = "Luft" und dem Gerätetyp = "Wärme&Dichte&FAD". Hier können die Gaszusammensetzung oder die Gaseigenschaften definiert werden.
C1.3.1 Gasmischung	Dieses Menü ist verfügbar bei Fluid = "Gasgemisch". Geben Sie das Gasgemisch als prozentuellen Anteil der Gasoptionen ein (für Details siehe <i>Gasauswahl bei Gasmessungen</i> auf Seite 61)
C1.3.2 Relative Feuchte	Dieses Menü ist verfügbar bei Fluid = "Nassgas". Eingabe: 0...100%
C1.3.3 Einlauf-Temperatur	Die Menüs C1.3.3 bis C1.3.9 gehören zur FAD-Funktion. Sie sind verfügbar bei Fluid = "Gas", Messstoff = "Luft" und wenn die FAD-Funktion eine Option des Gerätetyps ist.  Geben Sie die Umgebungstemperatur der Einlassseite des Kompressors in der gewählten Temperatureinheit ein (C6.5.19).
C1.3.4 Luftdruck	Geben Sie den Umgebungsdruck der Einlassseite des Kompressors in der gewählten Druckeinheit ein (C6.5.17).
C1.3.5 Druckverlust Filter	Geben Sie den Druckabfall am Kompressorfilter in der gewählten Druckeinheit ein (C6.5.17).
C1.3.6 Rel. Feuchte Einlauf	Geben Sie die relative Luftfeuchtigkeit auf der Einlassseite des Kompressors als 0...100% ein.
C1.3.7 Rel. Feuchte Auslauf	Geben Sie die relative Luftfeuchtigkeit auf der Auslassseite des Kompressors als 0...100% ein.
C1.3.8 Kompressor 1/min	Eingabe der Kompressor-Drehzahl pro Minute.
C1.3.9 Kompr. Nenn 1/min	Eingabe der Kompressor-Nennzahl pro Minute.
C1.4 Sattdampf	Dieses Menü kann nur gewählt werden, wenn Fluid = "Dampf" und der Messstoff = "Sattdampf" ist.
C1.4.1 Trockenheitsfaktor	Eingabe 0,85...1
C1.5 Stromeingang	Der Stromeingang ist ein passiver 2-Leiter 4...20 mA-Eingang. Eine externe Hilfsenergie ist hierfür erforderlich (für Details siehe <i>Stromeingang</i> auf Seite 44).
C1.5.1 Funktion	Auswahl von "Ein" oder "Aus", um den Stromeingang zu aktivieren oder zu deaktivieren.
C1.5.2 Stromeing. Messgr.	Wenn die Stromeingangsfunktion (C1.5.1) = "An" dann ist für den Stromeingang die folgende Auswahl verfügbar: Druck Extern / Temperatur Extern
C1.5.3 0% Bereich / 4mA	0% Wert = 4 mA für Druckwert oder Temperaturwert
C1.5.4 100% Bereich / 20mA	100% Wert = 20 mA für Druckwert oder Temperaturwert
C1.6 Temp.-Sensor	



Funktion	Einstellung / Beschreibung
<b>C1 Prozess</b>	
C1.6.1 Temp.-Quelle1	Auswahl: Nicht verfügbar / Intern / Extern / Extern HART / Sattedampftemperatur (Sattedampftemperatur nur verfügbar bei den Gerätetypen "Wärme&Dichte/Druck" und "Wärme&Dichte & FAD")  Temperatur-Quelle 1 und 2 müssen unterschiedlich sein. Ist der Stromeingang auf "Temperatur Extern" eingestellt ist, kann dann entweder "Temp.-Quelle1" oder "Temp.-Quelle2" auf "Extern" gesetzt werden. Wenn der Stromeingang auf "Druck Extern" eingestellt ist, steht die Option "Extern" für die Temperatur-Quellen 1 und 2 nicht zur Verfügung.
C1.6.2 Temp.-Quelle2	
C1.7 Drucksensor	
C.1.7.1 Druck-Quelle	Auswahl: Nicht verfügbar / Intern / Extern / Extern HART (Drucksensor unterstützt nur Gerätetypen "Wärme&Dichte/Druck" und "Wärme&Dichte & FAD")
C1.8 Zeitkonstante	Eingabe 0...100 s
C1.9 Schleichmenge	Setzt niedrige Durchflusswerte auf "0". Eingabe des Wertes für die Schleichmenge in Volumeneinheit.
C1.10 Betriebswerte	Die Betriebswerte werden entsprechend den Anwendungsdaten voreingestellt; der Wert kann bei Bedarf zu einem späteren Zeitpunkt angepaßt werden.
C1.10.1 Betr.-Temperatur	Wert eingeben in gewählter Temperatureinheit.
C1.10.2 Betriebsdruck	Wert eingeben in gewählter Druckeinheit.
C1.10.3 Betriebsdichte	Wert eingeben in gewählter Dichteeinheit
C1.10.4 Min/Max Betr. Dichte	Die minimale und maximale Betriebsdichte wird standardmäßig durch die Nennweite und die Betriebsdichte bestimmt. Nach Aktivierung dieser Funktion können abweichende Werte für die minimale und die maximale Betriebsdichte angegeben werden.
C1.10.4.1 Funktion	Auswahl: Ein / Aus  Bei Funktion = "Ein" kann die min./max. Betriebsdichte in C1.10.4.2 und C1.10.4.3 festgelegt werden.
C1.10.4.2 Min. Betriebsdichte	Wert für die minimale Betriebsdichte in der gewählten Dichteeinheit eingeben.
C1.10.4.3 Max. Betriebsdichte	Wert für die maximale Betriebsdichte in der gewählten Dichteeinheit eingeben.
C1.11 Norm Werte	Norm-Systemwerte können entsprechend den Anwendungsdaten voreingestellt werden, sofern anwendbar. Das Normsystem kann durch Ändern der Werte von C1.11.1 bis C1.11.3 geändert werden.
C1.11.1 Norm. Temperatur	Wert eingeben in gewählter Temperatureinheit.
C1.11.2 Norm. Druck	Wert eingeben in gewählter Druckeinheit.
C1.11.3 Norm. Dichte	Wert eingeben in gewählter Dichteeinheit
C1.12 Heizer/Kühler	Bei Anwendungen mit Nettowärmemessung überwacht diese Funktion "Temp.-Quelle1" (C1.6.1) und "Temp.-Quelle2" (C1.6.2) und löst bei Temperaturunstimmigkeiten eine NE 107-Statusmeldung vom Typ C aus. Auswahl: - Heizer: Statusmeldung wird im Falle von "Temp.-Quelle1" < "Temp.-Quelle2" ausgelöst - Kühler: Statusmeldung wird im Falle von "Temp.-Quelle1" > "Temp.-Quelle2" ausgelöst - Egal: Funktionalität ist deaktiviert

Tabelle 6-26: Menübeschreibung C1

Funktion	Einstellung / Beschreibung
<b>C2 Ausgang</b>	
C2.1 Stromausgang	2-Leiter Stromausgang 4..20 mA (für Details siehe <i>Technische Daten</i> auf Seite 105)
C2.1.1 Stromausg. Messgr.	Bestimmung der Messvariable für den Stromausgang. Die Messvariable für den Stromausgang wird entsprechend den Anwendungsdaten voreingestellt.  Auswahl: Volumen-Durchfluss / Normvol.-Durchfluss / Masse-Durchfluss / Dichte / Temperatur1 / Druck / Vortex-Frequenz / Geschwindigkeit / Brutto-Leistung / Netto-Leistung / FAD  Die letzten drei Messvariablen sind nur verfügbar, wenn die entsprechende Option für die Gerätetypen aktiviert wurde.
C2.1.2 0% Bereich	Der eingestellte Wert stellt den 4 mA-Wert des Stromausgangs dar. In der Regel ist 0% Durchfluss = 4 mA. Es kann hier aber auch ein größerer Durchflusswert auf 4 mA gesetzt werden.
C2.1.3 100% Bereich	Der eingestellte Wert stellt den 20 mA-Wert des Stromausgangs dar. In der Regel ist 100% Durchfluss = 20 mA. Es kann hier aber auch ein kleinerer Durchflusswert auf 20 mA gesetzt werden.
C2.1.4 Erw. unterer Bereich	Mindestwert des Stromwerts. Der Vorgabewert ist 4 mA. Eingabe: 3,8...4 mA  Bedingung für Wert < 4 mA: Der Messwert bei 4 mA darf nicht kleiner oder gleich 0% sein.
C2.1.5 Erw. oberer Bereich	Höchstwert des Stromwerts. Der Vorgabewert ist 20 mA. Eingabe: 20...20,5 mA  Bedingung für Wert > 20 mA: Der Messwert bei 20 mA darf nicht größer oder gleich 100% sein.
C2.1.6 Fehler-Funktion	Diese Funktion löst ein Stromausgangssignal im Falle einer Fehlererkennung des Statustyps F aus (für Details siehe <i>Statusmeldungen und Diagnose-Informationen</i> auf Seite 92).  Auswahl: - Aus: Es wird kein Fehlerstromsignal gesendet. - High: Das in C2.1.7 definierte Fehlersignal wird gesendet. - Low: Das in C2.1.8 definierte Fehlersignal wird gesendet. - Halten: Der letzte Stromwert wird gehalten.
C2.1.7 Unterer Fehlerstrom	Eingabe: 3,5...3,6 mA ein, verfügbar bei "Fehler-Funktion = Low"
C2.1.8 Oberer Fehlerstrom	Eingabe: 21...21,5 mA ein, verfügbar bei "Fehler-Funktion = High"
C2.1.9 Trimmung	Diese Funktion ermöglicht die Trimmung des Stromausgangs. Die Trimmung wird beim Öffnen des Menüs gestartet.
C2.1.9.2 4mA Trimmung	Trimmung des 4 mA-Punkts.  Eingabe der Messgröße für den 4 mA-Punkts. Zurücksetzen auf 4 mA stellt die Werkskalibrierung wieder her.
C2.1.9.5 20mA Trimmung	Trimmung des 20 mA-Punkts.  Eingabe der Messgröße für den 20 mA-Punkts. Zurücksetzen auf 20 mA stellt die Werkskalibrierung wieder her.
C2.2 Binärausgang	Für mögliche Funktionen des Binärausgangs siehe <i>Binärausgang</i> auf Seite 44
C2.2.1 Funktion	Auswahl: Aus / Puls / Frequenz / Status / Grenzwertschalter  Sofern bei der Bestellung nicht anders angegeben, ist der Binärausgang deaktiviert.
C2.2.2 Pulsausgang	Nur verfügbar, wenn in C2.2.1 "Puls" ausgewählt wurde.

Funktion	Einstellung / Beschreibung
<b>C2 Ausgang</b>	
C2.2.2.1 Messgröße	Auswahl: Volumen-Durchfluss / Masse-Durchfluss / Normvol.-Durchfluss / Brutto-Leistung / Netto-Leistung  Die Brutto-/Nettoleistung ist nur verfügbar für ein Nichtstandard-Gerätetyp zur Messung von Dampf oder Wasser.  Die Auswahlmöglichkeiten hängen vom Gerätetyp und der Messstoffkonfiguration ab.
C2.2.2.2 Wert pro Puls	Wert pro Puls in der Einheit entsprechend der gewählten Messvariable festlegen.
C2.2.2.3 Pulsbreite	Pulsbreite in ms festlegen.
C2.2.2.4 100% Pulsrate	100% Pulsrate in Hz festlegen.
C2.2.3 Frequenzausgang	Nur verfügbar, wenn in C2.2.1 "Frequenz" ausgewählt wurde.
C2.2.3.1 Freq.-ausg. Messgr.	Auswahl: Volumen-Durchfluss / Normvol.-Durchfluss / Masse-Durchfluss / Dichte / Temperatur1 / Temperatur2 / Druck / Vortex-Frequenz / Geschwindigkeit / Spez. Enthalpie / Spez. Wärmekap. / Reynolds-Zahl / FAD / Brutto-Leistung / Netto-Leistung  Die Auswahlmöglichkeiten hängen vom Gerätetyp und der Messstoffkonfiguration ab.
C2.2.3.2 Pulsform	Auswahl: Automatisch (konstante Pulsbreite basierend auf Puls/Pause-Verhältnis = 1 bei max. Pulsrate) / Symmetrisch (Puls/Pause-Verhältnis = 1) / Fest (feste Pulslänge; Einstellung der Pulsbreite in C2.2.3.3)
C2.2.3.3 Pulsbreite	Nur verfügbar, wenn in C2.2.3.2 "Pulsform = Fest" ausgewählt wurde.  Pulsbreite in ms eingeben.
C2.2.3.4 0% Pulsrate	Wert für 0% Pulsrate in Hz eingeben.
C2.2.3.5 100% Pulsrate	Wert für 100% Pulsrate in Hz eingeben.
C2.2.3.6 0% Bereich	Wert für 0% Bereich in der Einheit entsprechend der gewählten Messvariable eingeben.
C2.2.3.7 100% Bereich	Wert für 100% Bereich in der Einheit entsprechend der gewählten Messvariable eingeben.
C2.2.4 Statusausgang	Nur verfügbar, wenn in C2.2.1 "Status" ausgewählt wurde.
C2.2.4.1	Sie können auswählen, welches Ereignis ein Signal des Statusausgangs auslöst.  Auswahl: - Durchfl.-Zähler-Überl.: Wenn der vordefinierte Wert des Durchflussmengen Zählers erreicht ist, wird ein Signal gesendet. Wert in C4.1.2 festlegen. - Energie-Zähler-Überl.: Wenn der vordefinierte Wert des Energiemengen Zählers erreicht ist, wird ein Signal gesendet. Wert in C4.2.2 festlegen. - Ausfall: Bei einem Ausfall wird ein Statussignal gesendet. - Funktionskontrolle: Wenn eine Testfunktion aktiviert ist, wird ein Statussignal gesendet. - Außerh. der Spez.: Wenn die Messung außerhalb der Spezifikation liegt, wird ein Signal gesendet. - Fluid-Typ (für Anwendungen mit Dampf): Ein Signal wird gesendet, um den Wechsel des Fluid-Typs anzuzeigen.
C2.2.4.2 Fluid-Typ	Nur verfügbar, wenn in C2.2.4.1 "Fluid-Typ" ausgewählt wurde.  Auswahl (die Verfügbarkeit hängt von Fluid und Medienkonfiguration ab): - Flüssigkeit: zeigt den Übergang des Messstoffs auf Flüssigkeit an. - Satttdampf: zeigt den Übergang des Messstoffs auf Satttdampf an. - Überhitzter Dampf: zeigt den Übergang des Messstoffs auf überhitzten Dampf an. <b>Hinweis:</b> Die korrekten Temperatur- und Druckquellen müssen in C1.6 und C1.7 eingegeben werden!
C2.2.4.3 Fluid-Typ-Epsilon	Nur verfügbar, wenn in C2.2.4.1 "Fluid-Typ" ausgewählt wurde.  Der Wert gibt die Empfindlichkeit bei der Erkennung des Übergangs an.  Wert zwischen -1,0 (Verringern der Empfindlichkeit) und +1,0 (Erhöhen der Empfindlichkeit) eingeben.
C2.2.5 Grenzwertschalter	Nur verfügbar, wenn in C2.2.1 "Grenzwertschalter" ausgewählt wurde

Funktion	Einstellung / Beschreibung
<b>C2 Ausgang</b>	
C2.2.5.1 Messgröße	<p>Sie können den Grenzwert für die Ausgangsvariable festlegen, bei dem ein Signal des Statusausgangs ausgelöst wird.</p> <p>Auswahl: Volumen-Durchfluss / Normvol.-Durchfluss / Masse-Durchfluss / Volumen / Dichte / Temperatur1 / Temperatur2 / Druck / Vortex-Frequenz / Geschwindigkeit / Spez. Enthalpie / Spez. Wärmekap. / Reynolds-Zahl / Masse / Normvolumen / FAD / Netto-Energie / Brutto-Energie / Netto-Leistung / Brutto-Leistung</p> <p>Die letzten fünf Messvariablen sind nur verfügbar, wenn die zugehörige Gerätetypoption aktiviert und Fluid/Messstoff ordnungsgemäß konfiguriert wurden.</p> <p>Die Auswahlmöglichkeiten hängen vom Gerätetyp und der Messstoffkonfiguration ab.</p>
C2.2.5.2 Unterer Grenzwert	Wert für den unteren Grenzwert in der Einheit entsprechend des gewählten Grenzwerts für die Ausgangsvariable eingeben.
C2.2.5.3 Oberer Grenzwert	Wert für den oberen Grenzwert in der Einheit entsprechend des gewählten Grenzwerts für die Ausgangsvariable eingeben.
C2.2.6 Signal invertieren	Auswahl: An (Schließer) / Aus (Öffner)

Tabelle 6-27: Menübeschreibung C2

Funktion	Einstellung / Beschreibung
<b>C3 Kommunikation</b>	
<b>C3.1 HART</b>	
C3.1.1 Stromschl.-Modus	Auswahl: Ein (aktiviert die Übertragung der primären Variable als 4...20 mA Stromwerte) / Aus (deaktiviert 4...20 mA Übertragung, aktiviert jedoch HART® Multi-Drop-Modus)
C3.1.2 Identifizierung	HART® Identifikationsparameter
C3.1.2.1 Polling-Adresse	<p>Adresse für den HART®-Betrieb einstellen. Die Standardeinstellung ist 000 für Point-to-Point-Betrieb mit 4...20 mA-Stromausgang. Die Einstellung der Polling-Adresse ≠ 000 bewirkt einen konstanten 4 mA-Ausgang und aktiviert den Multi-Drop-Modus.</p> <p>Eingabe: 000...063</p>
C3.1.2.2 Kennzeichen	Eingabe der Messstellenbezeichnung (1...8-stellig).
C3.1.2.3 Lang-Kennzeichen	<p>Eingabe der langen Messstellenbezeichnung (1...32-stellig).</p> <p>Die Eingabe erscheint in der Kopfzeile der LC-Anzeige (abhängig von der Schriftgröße, können min. 11 Stellen angezeigt werden).</p>
C3.1.2.4 Hersteller-ID	HART® Hersteller-ID = 00042 (0x2A) [SIEMENS] (nur lesen)
C3.1.2.5 Geräte-Typ	Geräte-Typ = 00058 (0x3A) (nur lesen)
C3.1.2.6 Geräte-ID	Individuelle Geräte-ID (nur lesen)
C3.1.2.7 Universal-Revision	HART® Revision (nur lesen)
C3.1.2.8 Geräte-Revision	(nur lesen)
C3.1.2.9 Software-Revision	(nur lesen)
C3.1.2.10 Hardware-Revision	(nur lesen)
C3.1.3 Geräte-Information	Hinzufügen eines Informationstextes, um das Gerät in der HART®-Kommunikationsschleife zu beschreiben.
C3.1.3.1 Deskriptor	Angabe von Anmerkungen zur Kennzeichnung des Geräts; 1...16 Ziffern
C3.1.3.2 Nachricht	Hier können zusätzliche Informationen eingegeben werden.
C3.1.3.3 Datum	Hier kann ein vom Kunden festgelegtes Datum eingegeben werden.
C3.1.3.4 Konf.-Änder.-Zähler	Zähler für Änderungen an den Einstellungen (Nur lesen).

Funktion	Einstellung / Beschreibung
<b>C3 Kommunikation</b>	
C3.1.4 HART-Variablen	Definition der HART®-Variablen.
C3.1.4.1 Stromausg. Messgr.	Erste HART®-Variable; identisch zur Stromausgangsmessvariable.
C3.1.4.2 Freq.-ausg. Messgr.	Sekundäre HART®-Variable; identisch mit der Messvariable des Frequenzausgangs. Wenn als Frequenzausgang kein Binärausgang aktiviert oder konfiguriert ist, kann die sekundäre HART®-Variable ausgewählt werden. Die Auswahl der Variable hängt von der Gerätekonfiguration ab.
C3.1.4.3 Stromeing. Messgr.	Tertiäre HART®-Variable; identisch mit der Messvariable des Stromeingangs. Wenn der Stromeingang nicht aktiviert ist, kann die sekundäre HART®-Variable ausgewählt werden. Die Auswahl der Variable hängt von der Gerätekonfiguration ab.
C3.1.4.4 Vierte HART	Auswahl (die Verfügbarkeit hängt von Fluid und Medienkonfiguration ab): Volumen-Durchfluss / Normvol.-Durchfluss / Masse-Durchfluss / Brutto-Leistung / Netto-Leistung / FAD / Volumen / Normvolumen / Brutto-Energie / Netto-Energie / Dichte / Temperatur1 / Temperatur2 / Druck / Vortex-Frequenz / Geschwindigkeit / Spez. Enthalpie / Spez. Wärmekap. / Reynolds-Zahl
C3.1.5 Catch DV Temp.	Die Catch Device-Variable ermöglicht die Erfassung der Prozessdaten eines anderen Feldgeräts in einem Multi-Drop-Netzwerk.
C3.1.5.1 Capture Modus	ACK - Hört Antworten von einem bestimmten Slave-Gerät ab BACK - Hört Bursts von einem bestimmten Slave-Gerät ab AUS - Deaktiviert Capture Modus
C3.1.5.2 Erw. Geräte-Typ	Den erweiterten Gerätetyp für den Quell-Slave festlegen. Eingabe: 000...65535
C3.1.5.3 Slave Geräte ID	Eingabe von Quell-Slave-Adresse.
C3.1.5.4 Capture-Kommando	Auswahl von Quell-Befehlsnummer: 1 / 2 / 3 / 9 / 33
C3.1.5.5 Slot-Nummer	Diese Nummer gibt den in der Antwort zu verarbeitenden Slot an. Auswahl von 1...8 (je nach Quell-Befehlsnummer).
C3.1.5.6 Shed-Zeit	Shed-Zeit für Mapping. Festlegen: 0...max.
C3.1.6 Catch DV Druck	Gleiche Optionen wie C3.1.5.

Tabelle 6-28: Menübeschreibung C3

Funktion	Einstellung / Beschreibung
<b>C4 Zähler</b>	
C4.1 Durchfl.-Zähler	
C4.1.1 Messgröße	Auswahl: Volumen-Durchfluss / Normvol.-Durchfluss / Masse-Durchfluss "Normvol.-Durchfl." ist nur verfügbar, wenn das Fluid ein "Gas", "Nassgas" oder ein Gasgemisch ist.
C4.1.2 Vorgabewert	Wert einstellen, bei dem ein Signal am Statusausgang ausgelöst werden soll (siehe auch C2.2.4.1).
C4.1.3 Zähl. zurücksetzen?	Auswahl: Ja / Nein
C4.1.4 Startwert setzen	Startwert setzen in gewählter Einheit. Der Startwert muss mit "Ja" bestätigt oder mit "Nein" abgelehnt werden.
C4.1.5 Zähler starten?	Auswahl: Ja / Nein
C4.1.6 Zähler stoppen?	Auswahl: Ja / Nein

Funktion	Einstellung / Beschreibung
<b>C4 Zähler</b>	
C4.1.7 Information	Anzeige der aktuellen Zählerwerte. Die Menüpunkte C4.1.7.1 bis C4.1.7.3 sind abhängig von der in C4.1.1 gewählter Messvariable verfügbar.
C4.1.7.1 Volumen	Anzeige des aktuellen Zählerwerts für den Volumendurchfluss.
C4.1.7.2 Normvolumen	Anzeige des aktuellen Zählerwerts für den Normvolumen-Durchfluss.
C4.1.7.3 Masse	Anzeige des aktuellen Zählerwerts für den Massedurchfluss.
C4.2 Energie-Zähler	Dieses Menü ist für Gerätetypen $\neq$ "Standard" und für die Messstoffe "Dampf" oder "Wasser" verfügbar.
C4.2.1 Messgröße	Auswahl: Brutto-Energie / Netto-Energie  "Netto-Energie" ist nur verfügbar, wenn das Fluid = "Dampf" oder der Messstoff = "Wasser" ist.
C4.2.2 Vorgabewert	Wert einstellen, bei dem ein Signal am Statusausgang ausgelöst werden soll.
C4.2.3 Zähl. zurücksetzen?	Auswahl: Ja / Nein
C4.2.4 Startwert setzen	Aktuellen Wert eingeben in gewählter Einheit  Der Startwert muss mit "Ja" bestätigt oder mit "Nein" abgelehnt werden.
C4.2.5 Zähler starten?	Auswahl: Ja / Nein
C4.2.6 Zähler stoppen?	Auswahl: Ja / Nein
C4.2.7 Information	Anzeige der aktuellen Zählerwerte. Die Menüs C4.2.7.1 und C4.2.7.2 sind abhängig von der in C4.2.1 gewählten Messvariable verfügbar.
C4.2.7.1 Brutto-Energie	Anzeige des aktuellen Zählerwerts für die Bruttoenergie.
C4.2.7.2 Netto-Energie	Anzeige des aktuellen Zählerwerts für die Nettoenergie.

Tabelle 6-29: Menübeschreibung C4

Funktion	Einstellung / Beschreibung
<b>C5 Anzeige</b>	
C5.1 Sprache	Verfügbare Anzeigensprachen: deutsch, englisch, französisch, italienisch, spanisch, russisch, chinesisch, schwedisch, dänisch, tschechisch, polnisch; türkisch, slowenisch 13 weitere Sprachen in Vorbereitung (für Details siehe <i>Menüsprachen</i> auf Seite 60)
C5.2 Kontrast	Einstellung des Kontrasts der örtlichen Anzeige (-10...+10)
C5.3 1. Messwertseite	Konfiguration der ersten Seite zur Anzeige der Messwerte.
C5.3.1 Funktion	Auswahl: Ein Wert / Zwei Werte / Drei Werte / Ein Wert & Balkengr. / Zwei Werte & Balkengr.
C5.3.2 Messgröße 1. Zeile	Auswahl: Volumen-Durchfluss / Normvol.-Durchfluss / Masse-Durchfluss / Volumen / Normvolumen / Masse / Temperatur1 / Temperatur2 / Druck / Dichte / Vortex-Frequenz / Geschwindigkeit / Spez. Enthalpie / Spez. Wärmekap. / Reynolds-Zahl  Die folgenden Optionen sind nur für die Gerätetypen "Wärme" / "Wärme&Dichte/Druck" / "Wärme&Dichte&FAD" verfügbar: Brutto-Leistung / Netto-Leistung / Brutto-Energie / Netto-Energie (nur verfügbar bei den Gerätetypen "Wärme", "Wärme&Dichte/Druck" und "Wärme&Dichte&FAD")
C5.3.3 0% Bereich	Der eingestellte Wert stellt den 0%-Punkt der Bargraphanzeige dar. In der Regel ist 0% Durchfluss = 4 mA. Es kann hier aber auch ein größerer Durchflusswert für 4 mA definiert werden.  Dieses Menü ist nur verfügbar, wenn in C5.3.1 eine Option mit Bargraph gewählt wurde.

Funktion	Einstellung / Beschreibung
<b>C5 Anzeige</b>	
C5.3.4 100% Bereich	Der eingestellte Wert stellt den 100%-Punkt der Bargraphanzeige dar. In der Regel ist 100% Durchfluss = 20 mA. Es kann hier aber auch ein kleinerer Durchflusswert für 20 mA definiert werden.  Dieses Menü ist nur verfügbar, wenn in C5.3.1 eine Option mit Bargraph gewählt wurde.
C5.3.5 Format 1. Zeile	Automatisch oder 1...8-stellig
C5.3.6 Messgröße 2. Zeile	Wie C5.3.2; wird angezeigt, wenn in C5.3.1 ein oder mehrere Werte gewählt wurden.
C5.3.7 Format 2. Zeile	Wie C5.3.5; wird angezeigt, wenn in C5.3.1 ein oder mehrere Werte gewählt wurden.
C5.3.8 Messgröße 3. Zeile	Wie C5.3.2; wird angezeigt, wenn in C5.3.1 drei Werte gewählt wurden.
C5.3.9 Format 3. Zeile	Wie C5.3.5; wird angezeigt, wenn in C5.3.1 drei Werte gewählt wurden.
C5.4 2. Messwertseite	Gleiche Optionen wie in C5.3.

Tabelle 6-30: Menübeschreibung C5

Funktion	Einstellung / Beschreibung
<b>C6 Gerät</b>	
C6.1 Information	
C6.1.1 Kennzeichen	Eingabe und Anzeige der Messstellenbezeichnung (8-stellig).
C6.1.2 Lang-Kennzeichen	Eingabe und Anzeige der langen Messstellenbezeichnung (1...32-stellig).  Die Eingabe erscheint in der Kopfzeile der LC-Anzeige (abhängig von der Schriftgröße, können min. 11 Stellen angezeigt werden).
C6.1.3 Gerätetyp	Anzeige des in A10 oder C6.3.2...C6.3.4 (nur lesen) aktivierten Gerätetyps.
C6.1.4 Seriennummer	Individuelle Geräte-ID (Nur lesen).
C6.1.5 Hersteller-ID	HART <sup>®</sup> Hersteller-ID = 00042 (0x2A) [SIEMENS] (nur lesen)
C6.1.6 Geräteiname	SITRANS FX330 (nur lesen)
C6.1.7 V-Nummer	Interne Auftragsnummer (nur lesen).
C6.1.8 Electronic Revision	Elektronikrevision dieses Geräts, wie es auf dem Typenschild des Geräts angegeben ist (für Details siehe <i>Softwarehistorie</i> auf Seite 6).
C6.1.9 Geräte-Revision	(nur lesen)
C6.1.10 Software-Revision	(nur lesen)
C6.1.11 Hardware-Revision	(nur lesen)
C6.1.12 Elektronik-Serien-Nr.	Individuelle ID von Elektronikkomponenten (nur lesen).
C6.1.13 CG-Nummer	Artikelcode für Messumformer-Hardware (nur lesen).
C6.1.14 Produktionsdatum	(nur lesen)
C6.1.15 Kalibrierdatum	(nur lesen)
C6.2 Sicherheit	
C6.2.1 Anmelden	Eingabe des vierstelligen Passworts für die betreffende Zugriffsebene (für Details siehe <i>Sicherheit und Berechtigungen</i> auf Seite 58).
C6.2.2 Passwort ändern	Ändert das mit der aktuell aktiven Zugriffsebene verbundene Passwort.
C6.2.3 Passwörter zurücks.	Setzt alle Passwörter auf die Standardeinstellung zurück (für Details siehe <i>Sicherheit und Berechtigungen</i> auf Seite 58).
C6.2.4 SIL freischalten	Geben Sie das vierstellige Passwort ein, um den SIL-Modus freizuschalten (sofern dies nicht bereits im Rahmen der Bestellung geschehen ist) und bestätigen Sie mit der Eingabetaste. Für detaillierte Informationen siehe "Sicherheitshandbuch".

Funktion	Einstellung / Beschreibung
<b>C6 Gerät</b>	
C6.3 Extras	
C6.3.1 Gerätetyp	Anzeige des in A10 oder C6.3.2...C6.3.4 (nur lesen) aktivierten Gerätetyps.
C6.3.2 Wärme	Aktivieren Sie einen anderen Gerätetyp für erweiterte Messoptionen (Brutto-/Nettowärme, Dichte/Druck oder FAD) unter Verwendung eines eindeutigen Autorisierungscode.
C6.3.3 Wärme&Dichte/Druck	
C6.3.4 Wärme&Dichte&FAD	
C6.4 Fehler	
C6.4.1 Meldungsansicht	NAMUR Meldungen (F, S, M, C, I)  Für weitere Informationen siehe <i>Statusmeldungen und Diagnose-Informationen</i> auf Seite 92.
C6.4.4 Fehlerzuordnung	Für spezifische NE 107 Ereignisse kann der Statustyp neu definiert werden.
C6.4.4.1 Zähler	Diese Funktion definiert den NE 107 Statustyp für den Zähler-Überlauf. Auswahl: Information / Wartungsbedarf / Außerhalb Spezifikat. / Funktionskontrolle / Ausfall / Kein

Tabelle 6-31: Menübeschreibung C6.1 - C6.4

Funktion	Einstellung / Beschreibung
<b>C6 Gerät</b>	
C6.5 Einheiten	
6.5.1 Volumen-Durchfluss	C6.5.2 Bd. Vol.-Durchfl.  Bei allen geradzahligem Menüpunkten C6.5.2 bis .22 Bd. Einheiten (Benutzerdefinierte Einheit) erfolgt in einem Untermenü die Aufforderung für "Text", "Offset" und "Faktor".
6.5.3 Norm. Vol. Durchfl.	6.5.4 Bd. Norm. Vol. Durchfl.
6.5.5 Masse-Durchfluss	6.5.6 Bd. Masse-Durchfl.
6.5.7 Leistung	6.5.8 Bd. Leistung
6.5.9 Volumen	6.5.10 Bd. Volumen
6.5.11 Normvolumen	6.5.12 Bd. Normvolumen
6.5.13 Masse	6.5.14 Bd. Masse
6.5.15 Energie	6.5.16 Bd. Energie
6.5.17 Druck	6.5.18 Bd. Druck
6.5.19 Temperatur	6.5.20 Bd. Temperatur
6.5.21 Dichte	6.5.22 Bd. Dichte
C6.6 Werkseinstellung	
C6.6.1 Werksein. zurücks.?	Frage: Werksein. zurücks.?  Die Taste "→" drücken und bestätigen der Rücksetzung auf die Werkseinstellung mit "Ja" bzw. verwerfen mit "Nein".
C6.8 Proof-Test	Für detaillierte Informationen siehe "Sicherheitshandbuch".

Tabelle 6-32: Menübeschreibung C6.5 - C6.8



## 6.8 Einstellungsbeispiele

### 6.8.1 Einstellung Luftfördervolumen-Messung - FAD

Um die FAD-Funktion verwenden zu können, müssen die folgenden Parameter im Wirbelfrequenz-Durchflussmessgerät eingegeben werden:

- Umgebungstemperatur (Einlauf)
- Atmosphärischer Druck (Einlauf)
- Luftfeuchtigkeit (Einlauf und Auslauf)
- Motordrehzahl (Nenn Drehzahl und reale Drehzahl)
- Druckverlust des Filters

Das nachstehende Konfigurationsbeispiel beschreibt, wie alle notwendigen Parameter und Einstellungen auf einfache Weise eingestellt werden können.

Funktion	Parameter
C6.3 Extras	Aktivieren der Gerätetyp-Option "Wärme&Dichte.&FAD" durch Eingabe des entsprechenden vierstelligen Codes (sofern dies nicht bereits im Rahmen der Bestellung geschehen ist). Dieser Vorgang ist einmalig notwendig.
<b>Eingabe der Prozessparameter:</b>	
C1.1 Fluid	Gas
C1.2 Messstoff	Luft
C6.5 Einheiten	Einheiten für Temperatur, Druck und Durchfluss einstellen.
C1.3.3 Einlauf-Temperatur	Wert eingeben in gewählter Einheit.
C1.3.4 Luftdruck	Wert eingeben in gewählter Einheit.
C1.3.5 Druckverlust Filter	Wert eingeben in gewählter Einheit.
C1.3.6 Rel. Feuchte Einlauf	Wert eingeben in %.
C1.3.7 Rel. Feuchte Auslauf	Wert eingeben in %.
C1.3.8 Krompressor 1/min	Wert eingeben in Umdrehungen pro Minute.
C1.3.9 Kompr. Nenn 1/min	Wert eingeben in Umdrehungen pro Minute.
<b>Konfiguration des Ausgangs:</b>	
C2.1 Stromausgang	
C2.1.1 Stromausg. Messgr.	FAD
C2.1.2 0% Bereich; C2.1.3 100% Bereich	Wert eingeben für 0% und 100% in gewählter Einheit.
<b>Anzeige eines Werts auf der lokalen Anzeige:</b>	
C5.3.1 Funktion	Ein Wert & Balkengr.
C5.3.2 Messgröße 1. Zeile	FAD
C5.3.3 0% Bereich; C5.3.4 100% Bereich	Grenzwerte eingeben für den Bargraphbereich (0% / 100%) in der gewählten Einheit.

Tabelle 6-33: Einstellung Luftfördervolumen-Messung - FAD



#### **INFORMATION!**

*Dies ist eine Beispieleinstellung für die allgemeine FAD-Messung. Andere Einstelloptionen sind möglich.*

## 6.8.2 Brutto-Wärmemengenmessung

Für die Berechnung der Bruttoleistung wird der (dichtekompensierte) Massedurchfluss mit der spezifischen Enthalpie multipliziert:

$$\text{Bruttoleistung } [Q_H] = \text{Massedurchfluss } [Q_m] \times \text{Enthalpie } [H]$$

Bei der Messung der Bruttowärme werden sowohl der Durchflussmengenähler als auch der Energiemengenähler verwendet.

Das nachstehende Konfigurationsbeispiel beschreibt, wie alle notwendigen Einstellungen auf einfache Weise eingestellt werden können. In diesem Beispiel wird davon ausgegangen, dass der interne Temperatursensor und der interne Drucksensor für die Brutto-Wärmemengenberechnung von überhitztem Dampf verwendet werden.

Funktion	Parameter
C6.3 Extras	Aktivieren Sie eine der Geräteoptionen "Wärme" (für Sattedampf und Temperaturkompensation) oder "Wärme&Dichte/Druck" (für überhitzten Dampf und Dichtekompensation durch Temperatur und Druck) durch Eingabe des korrekten vierstelligen Codes ein (sofern nicht im Rahmen der Bestellung aktiviert). Dieser Vorgang ist einmalig notwendig.
<b>Eingabe der Prozessparameter:</b>	
C1.1 Fluid	Dampf
C1.2 Messstoff	Überhitzter Dampf
C1.6 Temp.-Sensor	
C1.6.1 Temp.-Quelle1	Intern ("Temp.-Quelle2" darf nicht auf "Intern" stehen)
C1.7 Drucksensor	
C.1.7.1 Druck-Quelle	Intern
C6.5 Einheiten	Einheiten für Temperatur, Druck und Durchfluss einstellen.
C1.10 Betriebswerte	
C1.10.3 Betriebsdichte	Die Betriebsdichte ist für die Grenzwerte des Sensors wichtig, wird jedoch während des Betriebs nicht verwendet.
<b>Konfiguration von Ausgang und Zählern:</b>	
C2.1 Stromausgang	
C2.1.1 Stromausg. Messgr.	Brutto-Leistung
C2.1.2 0% Bereich; C2.1.3 100% Bereich	Wert eingeben für 0% und 100% in gewählter Einheit.
C4.2 Energie-Zähler	
C4.2.1 Messgröße	Brutto-Leistung
C4.2.5 Zähler starten?	Ja
<b>Anzeige von zwei Werten auf der lokalen Anzeige: (Bruttoleistung, Bruttoenergie)</b>	
C5.3.1 Funktion	Zwei Werte
C5.3.2 Messgröße 1. Zeile	Brutto-Leistung
C5.3.6 Messgröße 2. Zeile	Brutto-Energie

Tabelle 6-34: Brutto-Wärmemengenmessung



### **INFORMATION!**

*Dies ist eine Beispieleinrichtung für die allgemeine Bruttowärmemengenmessung. Andere Einstelloptionen sind möglich.*

### 6.8.3 Netto-Wärmemengenmessung

Um die Energiemenge zu bestimmen, die von einer Anlage verbraucht wird, muss die Bruttowärmemenge um die Menge Energie reduziert werden, die dem Energiezyklus wieder zugeführt wird. Im folgenden Konfigurationsbeispiel wird davon ausgegangen, dass die Bruttowärmemenge durch die internen Sensoren bestimmt und der Ausgangstemperaturwert über den Stromeingang in das Gerät eingegeben wird.

Funktion	Parameter
C6.3 Extras	Aktivieren Sie eine der Geräteoptionen "Wärme" (für Sattdampf und Temperaturkompensation) oder "Wärme&Dichte/Druck" (für überhitzten Dampf und Dichtekompensation durch Temperatur und Druck) durch Eingabe des korrekten vierstelligen Codes ein (sofern nicht im Rahmen der Bestellung aktiviert). Dieser Vorgang ist einmalig notwendig.
<b>Eingabe der Prozessparameter:</b>	
C1.1 Fluid	Dampf
C1.2 Messstoff	Überhitzter Dampf
C1.5 Stromeingang	
C1.5.1 Funktion	Ein
C1.5.2 Stromeing. Messgr.	Temperatur Extern
C1.6 Temp.-Sensor	
C1.6.1 Temp.-Quelle1	Intern
C1.6.2 Temp.-Quelle2	Extern
C1.7 Drucksensor	
C.1.7.1 Druck-Quelle	Intern
C6.5 Einheiten	Auswahl der Einheiten für Temperatur, Druck, Volumendurchfluss, Leistung und Energie.
C1.10 Betriebswerte	
C1.10.3 Betriebsdichte	Die Betriebsdichte ist für die Grenzwerte des Sensors wichtig, wird jedoch während des Betriebs nicht verwendet.
<b>Konfiguration von Ausgang und Zählern:</b>	
C2.1 Stromausgang	
C2.1.1 Stromausg. Messgr.	Netto-Leistung
C2.1.2 0% Bereich; C2.1.3 100% Bereich	Wert eingeben für 0% und 100% in gewählter Einheit.
C4.2 Energie-Zähler	
C4.2.1 Messgröße	Netto-Leistung
C4.2.5 Zähler starten?	Ja
<b>Anzeige von zwei Werten auf der lokalen Anzeige: (Nettoleistung, Nettoenergie)</b>	
C5.3.1 Funktion	Zwei Werte
C5.3.2 Messgröße 1. Zeile	Netto-Leistung
C5.3.6 Messgröße 2. Zeile	Netto-Energie

Tabelle 6-35: Netto-Wärmemengenmessung



#### **INFORMATION!**

*Dies ist eine Beispieleinrichtung für die allgemeine Nettowärmemengenmessung. Andere Einstelloptionen sind möglich.*

## 6.9 Statusmeldungen und Diagnose-Informationen

Die Darstellung der Diagnosemeldungen erfolgt in Übereinstimmung mit dem NAMUR-Standard NE 107. Die Fehlermeldungen des Gerätes sind in Statusgruppen unterteilt, die jeweils ein Statussignal besitzen. Es gibt 16 Statusgruppen mit festem Statussignal und 8 Gruppen mit variablem Statussignal.. Zur einfacheren Identifizierung der Problemquelle werden die Statusgruppen wiederum in die Gruppen: Sensor, Elektronik, Konfiguration und Prozess unterteilt.



### **INFORMATION!**

*Als Statusmeldung im Gerät wird immer der Name der jeweiligen Statusgruppe und das Statussignal (F/S/M/C) ausgegeben.*

Jede Statusmeldung (= Statussignal) hat ein von der NAMUR festgelegtes spezifisches Symbol, das mit der Meldung angezeigt wird. Die Länge jeder Meldung ist auf eine Zeile limitiert.





Symbol	Buchstabe	Statussignal	Beschreibung und Auswirkung
	F	Ausfall	Keine Messung möglich.
	S	Außerhalb der Spezifikation	Messungen sind zwar vorhanden, allerdings nicht mehr genau genug und sollten überprüft werden.
	M	Wartungsbedarf	Messungen sind zwar noch genau, dies kann sich aber bald ändern.
	C	Funktionsprüfung	Eine Testfunktion ist aktiv. Der angezeigte oder übertragene Messwert entspricht nicht dem tatsächlichen Messwert.
	I	Information	Kein direkter Einfluss auf die Messungen.

Tabelle 6-36: Symbole für Statusmeldungen



### **INFORMATION!**

*Bei einigen der folgenden Behebungsmaßnahmen ist ein Kaltstart erforderlich. Warten Sie bei einem Kaltstart bitte ca. 10 Sekunden, bevor Sie das Gerät wieder einschalten.*

Status- typ	Ereignis- gruppe	Einzelereignis	Beschreibung	Maßnahmen zur Behebung des Ereignisses
F	Sensor			
		Fataler Sensor Fehler	Im Sensormodul ist ein interner Fehler aufgetreten.	Führen Sie einen Kaltstart durch. Falls die Meldung weiterhin erscheint, Hersteller kontaktieren.
		Kein Temperatur-Sensor	Der interne Temperatursensor (PT1000) ist nicht angeschlossen oder der Widerstand des Sensors ist zu hoch. Die Prozesstemperatur kann nicht gemessen werden.	Prüfen Sie den Pick-up und seine Verbindung. Wenden Sie sich bei Bedarf an den Hersteller.
		Sensor Komm.-Fehler	Es ist ein Fehler in der internen Buskommunikation oder ein Hardwareausfall aufgetreten.	Bei der getrennten Ausführung: Prüfen Sie den Sensoranschluss. Alle Ausführungen: Führen Sie einen Kaltstart durch. Falls die Meldung weiterhin erscheint, Hersteller kontaktieren.
		Kein/Ungült. Drucksensor	Kein Drucksensor verfügbar oder ungültige Kommunikation	Prüfen Sie den Anschluss des Drucksensors. Führen Sie einen Kaltstart durch. Falls die Meldung weiterhin erscheint, Hersteller kontaktieren.
		Fehlerh. Sensor-Parameter	Sensorparameter sind inkonsistent	Prüfen Sie die Sensorparameter
		Fehlg. Sensor Eing.-Test	Der kontinuierliche Selbsttest der Sensorelektronik ist fehlgeschlagen.	Führen Sie einen Kaltstart durch. Falls die Meldung weiterhin erscheint, Hersteller kontaktieren.
		Fehlg. Sensor MCU-Test	Der kontinuierliche Selbsttest der Sensorelektronik ist fehlgeschlagen.	Führen Sie einen Kaltstart durch. Falls die Meldung weiterhin erscheint, Hersteller kontaktieren.
		Temperatur-Sensor-Fehler	Der Widerstand des internen Temperatursensors (PT1000) ist zu niedrig.	Prüfen Sie den Pick-up und seine Verbindung. Führen Sie einen Kaltstart durch. Wenden Sie sich bei Bedarf an den Hersteller.
		Kein Messwert	Bei $Q_v$ oder $Q_m$ ist die Zeit überschritten oder die Daten sind inkonsistent.	Bei der getrennten Ausführung: Prüfen Sie den Sensoranschluss. Alle Ausführungen: Führen Sie einen Kaltstart durch. Falls die Meldung weiterhin erscheint, Hersteller kontaktieren.

Status- typ	Ereignis- gruppe	Einzelereignis	Beschreibung	Maßnahmen zur Behebung des Ereignisses
		Temporärer Piezo-Fehler	Piezosignale sind teilweise gestört.	Prüfen Sie die Prozessbedingungen, richtige Abschirmung/Erdung und die Einbaulage. Führen Sie einen Kaltstart durch. Falls die Meldung weiterhin erscheint, Hersteller kontaktieren.
		Fataler Piezo-Fehler	Piezosignale sind gestört.	Prüfen Sie die Prozessbedingungen, richtige Abschirmung/Erdung und die Einbaulage. Führen Sie einen Kaltstart durch. Falls die Meldung weiterhin erscheint, Hersteller kontaktieren.
		Piezo: Pfad gestört	Fehler in der Sensorelektronik.	Führen Sie einen Kaltstart durch. Falls die Meldung weiterhin erscheint, Hersteller kontaktieren.
		Piezo-Kurzschluß	Kurzschluss an Piezo oder Sensorelektronik erfasst.	Führen Sie einen Kaltstart durch. Falls die Meldung weiterhin erscheint, Hersteller kontaktieren.

Status- typ	Ereignis- gruppe	Einzelereignis	Beschreibung	Maßnahmen zur Behebung des Ereignisses
F	Elektronik			
		Fataler DM-Fehler	Interner Fehler.	Führen Sie einen Kaltstart durch. Falls die Meldung weiterhin erscheint, Hersteller kontaktieren.
		Fataler CO-Fehler	Interner Fehler.	
		Fataler Konverter Fehler	Es ist ein Elektronik- oder Hardwareausfall aufgetreten.	
		Not-Aus aktiv	Der Stromausgang hat eine Sicherheitsreaktion ausgelöst und meldet einen Fehlerstrom unter 3,6 mA oder über 21 mA.	Halten Sie sich an die Anweisungen im "Sicherheitshandbuch".
		Interner Komm-Fehler	Es ist ein Fehler in der internen Buskommunikation aufgetreten.	Führen Sie einen Kaltstart durch. Falls die Meldung weiterhin erscheint, Hersteller kontaktieren.
		Inkonsistente Parameter	Es ist ein Fehler in der internen Buskommunikation aufgetreten.	Prüfen Sie die Parameter und stellen Sie sicher, dass der Datensatz konsistent ist. Über die HART <sup>®</sup> -Schnittstelle können zusätzliche Informationen über den Fehler abgerufen werden.
		Sensor Komm.-Fehler	Es ist ein Fehler in der internen Buskommunikation oder ein Hardwareausfall aufgetreten.	Führen Sie einen Kaltstart durch. Falls die Meldung weiterhin erscheint, Hersteller kontaktieren.
		Netzteil-Fehler	Die interne Spannung ist zu niedrig um das Sensor-Netzteil zu schalten.	Prüfen Sie die Netzteil-Verbindung oder ersetzen Sie die Elektronik
		Sensor/Konv. FW Ungleich	Die Firmware-Versionen im Sensor und im Elektronikmodul sind nicht kompatibel.	Führen Sie einen Kaltstart durch. Falls die Meldung weiterhin erscheint, Hersteller kontaktieren.
		Max. Anzahl der Neustarts	Nach einem Kaltstart konnte das Gerät den Messmodus nicht starten.	Führen Sie einen neuen Kaltstart durch. Falls die Meldung weiterhin erscheint, Hersteller kontaktieren.
		Konv.-Spg. zu hoch	Es ist ein Elektronik- oder Hardwareausfall aufgetreten.	Führen Sie einen Kaltstart durch. Falls die Meldung weiterhin erscheint, Hersteller kontaktieren.
	Interner Komm-Fehler	Es ist ein Fehler in der internen Buskommunikation aufgetreten.	Führen Sie einen Kaltstart durch. Falls die Meldung weiterhin erscheint, Hersteller kontaktieren.	

Status- typ	Ereignis- gruppe	Einzelereignis	Beschreibung	Maßnahmen zur Behebung des Ereignisses
F	Konfiguration			
		Voting-Fehler	Die gleiche Durchflussberechnung auf redundanten Prozessoren ergibt unterschiedliche Ergebnisse.	Führen Sie einen Kaltstart durch. Falls die Meldung weiterhin erscheint, Hersteller kontaktieren.
		Inkonsistenter NVRAM	Daten im Parameterspeicher sind inkonsistent.	
		Fehler SIL-Modus-Start	-	-
		Stromau. Gleitk.zahl-Fehler	Bei der Verarbeitung des Messwerts ist aufgrund inkonsistenter Parameter ein Fehler aufgetreten.	Laden Sie die Werkseinstellungen und führen Sie einen Kaltstart durch. Falls die Meldung weiterhin erscheint, Hersteller kontaktieren.
		Inkonsistente Konv. Kalibr.	Die Kalibrierdaten im Elektronikmodul sind fehlerhaft.	Hersteller kontaktieren.
		Inkonsistent Sensor Kalibr.	Die Kalibrierdaten im Sensormodul sind fehlerhaft.	
F		NVRAMs Ungleich	Die Seriennummern der Anzeige und des Elektronikmoduls sind nicht kompatibel.	Verwenden Sie Anzeigen und Elektronikmodule, die zusammengehören. Wenden Sie sich bei Bedarf an den Hersteller.
		Konv. NVRAM-Lay. Fehler	Im Parameterspeicher sind inkompatible Daten vorhanden.	Führen Sie einen Kaltstart durch. Falls die Meldung weiterhin erscheint, Hersteller kontaktieren.
		Bild. NVRAM Layout Fehler	Nach der Firmware-Aktualisierung sind inkompatible Daten vorhanden.	
		SIL Nachweis erforderlich	Der SIL-Modus wurde angefragt. Eine Verifizierung (Wartungsmodus 2) muss vom Benutzer durchgeführt werden.	Kontrollieren Sie die Parameter für den SIL-Modus nach den Anweisungen des Sicherheitshandbuchs und prüfen Sie die Korrektheit mit der SIL-Steckbrücke.
C	Elektronik			
		Firmware-Update aktiv	Die Firmware-Aktualisierung des Elektronikmoduls wurde gestartet.	Warten Sie, bis die Firmware-Aktualisierung abgeschlossen ist.



Status- typ	Ereignis- gruppe	Einzelereignis	Beschreibung	Maßnahmen zur Behebung des Ereignisses
C	Konfiguration			
		Sensor-Sim. aktiv	Eine Simulation des Sensors ist aktiv.	Stoppen Sie die Simulation der Sensor-Variablen.
		Stromausg.-Sim. aktiv	Eine Simulation des Stromausgangs ist aktiv.	Stoppen Sie die Simulation der Stromausgangs-Variablen
		Stromeing.-Sim. aktiv	Eine Simulation des Stromeingangs ist aktiv.	Stoppen Sie die Simulation der Stromeingangs-Variablen
		HART-Sim. aktiv	Die Simulation eines Messwerts über die HART <sup>®</sup> -Schnittstelle ist aktiv.	Stoppen Sie die Simulation über die HART <sup>®</sup> -Schnittstelle.
		Durchfl.-Rechner-Sim aktiv	Eine Simulation der Messwertverarbeitung ist aktiv.	Stoppen Sie die Simulation der Messwertverarbeitung.
		Binärausg.-Sim aktiv	Eine Simulation des Binärausgangs ist aktiv.	Stoppen Sie die Simulation der Binärausgangs-Variablen.
		Zähler-Sim. Aktiv	Eine Simulation des Zählers ist aktiv.	Stoppen Sie die Simulation der Zähler-Variablen.
		SIL-Nachweistest	Das Gerät ist im Wartungsmodus 3 (Nachweistest für SIL).	Führen Sie den Test nach den Anweisungen im "Sicherheitshandbuch" durch.
	Parametrierungstest	Das Gerät ist im Wartungsmodus 3 (Parametrierungstest).		
S	Sensor			
		Durchfl.-Mess. auß.d.Spez.	Die Vortexfrequenz oder der Volumendurchfluss liegt außerhalb des zulässigen Bereichs. Der reale Durchfluss ist höher oder niedriger als der angezeigte Wert.	Überprüfen Sie die Prozessbedingungen.
		Schleichmenge untersch.	Der Volumendurchfluss ist niedriger als die Schleichmenge.	Prüfen Sie die Schleichmenge oder die Prozessbedingungen.
		Schw. Durchfl.-Mess.-Signal	Das Vortexsignal ist zu schwach oder gestört.	Prüfen Sie die Prozessbedingungen und die Einbaulage. Eliminieren Sie externe Störeinflüsse. Falls die Meldung weiterhin erscheint, Hersteller kontaktieren.
		Drucksens.-Temp a. d. Spez.	Temperatur des internen Drucksensors ist außerhalb der Spezifikation.	Stellen Sie sicher, dass das Gerät im zulässigen Temperaturbereich verwendet wird.
		Elek.-Temp. auß. d. Spez.	Die Elektroniktemperatur des Sensormoduls ist außerhalb der Spezifikation.	
S	Elektronik			
		Elek.-Temp. auß. d. Spez.	Die Elektroniktemperatur des Messumformers ist außerhalb der Spezifikation.	Stellen Sie sicher, dass das Gerät im zulässigen Temperaturbereich verwendet wird.

Status- typ	Ereignis- gruppe	Einzelereignis	Beschreibung	Maßnahmen zur Behebung des Ereignisses
S	Prozess			
		Stromausg. Untersättigung	Der Messwert ist niedriger als der untere Grenzwert des Stromausgangs. Der Stromausgang ist gesättigt und spiegelt nicht den tatsächlichen Messwert wider.	Prüfen Sie die Prozessbedingungen und den unteren Grenzwert des Stromausgangs.
		Stromausg. Übersättigung	Der Messwert ist höher als der obere Grenzwert des Stromausgangs. Der Stromausgang ist gesättigt und spiegelt nicht den tatsächlichen Messwert wider.	Prüfen Sie die Prozessbedingungen und den oberen Grenzwert des Stromausgangs.
S	Konfig: Zähler			
		Durchfl.-Zähler-Überlauf	Der Istwert des Durchflusszählers übersteigt den voreingestellten Wert.	Prüfen Sie die Einstellung des Durchflusszählers oder setzen Sie den Zähler zurück.
		Energie-Zähler-Überlauf	Der Istwert des Energiezählers übersteigt den voreingestellten Wert.	Der Istwert des Energiezählers übersteigt den voreingestellten Wert.
M	Sensor-Info.			
		Fehlerh. Sensor-Oszillator	Der Oszillator des Sensors funktioniert außerhalb des zulässigen Bereichs.	Führen Sie einen Kaltstart durch. Falls die Meldung weiterhin erscheint, Hersteller kontaktieren.
	Fehlerh. Ref.-Spg. Konv.	Die Referenzspannung im Sensormodul ist außerhalb der Spezifikation.		
M	Elektronik-Informationen			
		Fehlerh. Konv.-Oszillator	Der Oszillator des Messumformers funktioniert außerhalb des zulässigen Bereichs.	Führen Sie einen Kaltstart durch. Falls die Meldung weiterhin erscheint, Hersteller kontaktieren.
	Fehlerh. Ref.-Spg. Konv.	Die Referenzspannung im Konvertermodul ist außerhalb der Spezifikation.		
C	Prozess			
		Heizer/Kühler-Fehler	Bei der Nettowärmemessung wird die Temperaturdifferenz umgekehrt.	Überprüfen Sie die Konfiguration der Wärmemessung. Überprüfen Sie die Konfiguration des Temperatureingangs.

Tabelle 6-37: Statusmeldungen

## 6.10 A12 Plausibilitätskontrollen

Bei der Konfiguration des Geräts wird für die jeweilige Konfiguration intern eine Reihe komplexer "Cluster"-Kontrollen (Gruppen-Prüfung) durchgeführt, um die Gültigkeit der Konfiguration sicherzustellen. Beim Speichern einer Konfiguration zeigt das Gerät möglicherweise einen Fehler wie z. B. "Fehlgeschlagen E01" an, der eine Fehler-Gruppennummer anzeigt.

Bitte kontrollieren Sie in diesem Fall in der nachstehenden Tabelle die angezeigte Gruppennummer, um herauszufinden, welche Parameter hiervon betroffen sind.

Sie können auch das Menü "A12 Schnelleinstellungen" öffnen und die einzelnen Einstellungen im betroffenen "Gruppen"-Untermenü prüfen.

Nr.	Name	Erläuterung der Plausibilitätskontrollen
01	Sensorkonfig. / Fluid	Nach Änderungen von Fluid, Betriebsdichte oder Betriebstemperatur prüft das Gerät, ob die an den Geräteausgängen konfigurierten Messvariablen weiterhin gültig sind (HART <sup>®</sup> Variablen, Frequenz-/Puls-/Statusausgang, Grenzwertschalter, lokale Anzeige und Durchflussmengenähler). Auch die konfigurierten Bereiche werden geprüft.
02	Messstoff	Bei der Auswahl des Messstoffs prüft das Gerät, ob die an den Geräteausgängen konfigurierten Messvariablen weiterhin gültig sind (HART <sup>®</sup> -Variablen, Frequenz-/Puls-/Statusausgang, Grenzwertschalter, lokale Anzeige und Durchflussmengenähler). Darüber hinaus wird die Konfiguration der Temperatur- und Druckquellen überprüft.
03	Gerätetyp	Bei Änderungen des Gerätetyps prüft das Gerät, ob die an den Geräteausgängen konfigurierten Messvariablen weiterhin gültig sind (HART <sup>®</sup> -Variablen, Frequenz-/Puls-/Statusausgang, Grenzwertschalter, lokale Anzeige und Durchflussmengenähler). Es prüft auch, ob der aktuell ausgewählte Messstoff vom neuen Gerätetyp unterstützt wird, und kontrolliert die Temperatur- und Druckquellen.
04	Temperatur / Druck	Es erfolgt eine Kontrolle der Konfiguration der Temperatur- und Druckquellen.
05	Stromausgang / Primäre HART-Variable	Das Gerät prüft, ob die gewählte Messvariable gültig ist. Darüber hinaus prüft es die Grenzwerteinstellungen für 0% und 100%.
06	Frequenzausgang/ Sekundäre HART-Variable	Das Gerät prüft, ob der Frequenzausgang/die 2. HART <sup>®</sup> -Variable gültig sind. Es prüft auch, ob die gewählte Messvariable in diesem Kontext verfügbar und der zugehörige Bereich gültig ist.
07	Stromeingang / Tertiäre HART-Variable	Wenn der Stromausgang gewählt wurde, um Temperatur- oder Druckmesswerte zu liefern, prüft das Gerät die Konfiguration der Temperatur- und Druckquellen. Darüber hinaus prüft es, ob die Stromeingangsbereiche (4 mA / 20 mA) gültig sind.
08	Quaternäre HART-Variable	Das Gerät prüft, ob die als 4. HART <sup>®</sup> -Variable konfigurierte Messvariable gültig ist.
09	Durchfl.-Zähler	Das Gerät prüft, ob die für den Durchflussmengenähler gewählte Messvariable (Volumendurchfluss, Normvolumendurchfluss, Massedurchfluss) gültig ist. Darüber hinaus prüft es die Konfiguration von HART <sup>®</sup> -Variablen, Grenzwertschalter und lokaler Anzeige.
10	Messwertseiten Display	Das Gerät prüft, ob die auf beiden Messwert-Anzeigeseiten gewählten Messvariablen gültig sind. Wenn ein Bargraph angezeigt wird, werden auch die zugehörigen Bereiche geprüft.
11	Gasgemisch gesamt	Wenn ein Gasgemisch als Medium gewählt wurde, prüft das Gerät, ob die Summe aller einzelnen Gaskomponenten 100% ergibt.
12	HART Catch-Variable (Temperatur / Druck)	Wenn die Temperatur- oder Druckdateneingabe über HART <sup>®</sup> erfolgt, prüft das Gerät, ob die "Slot-Nummer" dem Capture-Kommando entspricht.

Tabelle 6-38: A12 Plausibilitätskontrollen

## 7.1 Austausch Messumformer / LC-Anzeige

Der Messumformer muss durch einen Umformer gleichen Typs ausgetauscht werden.  
Die Artikelnummer ⑦ muss übereinstimmen: 40021445xx

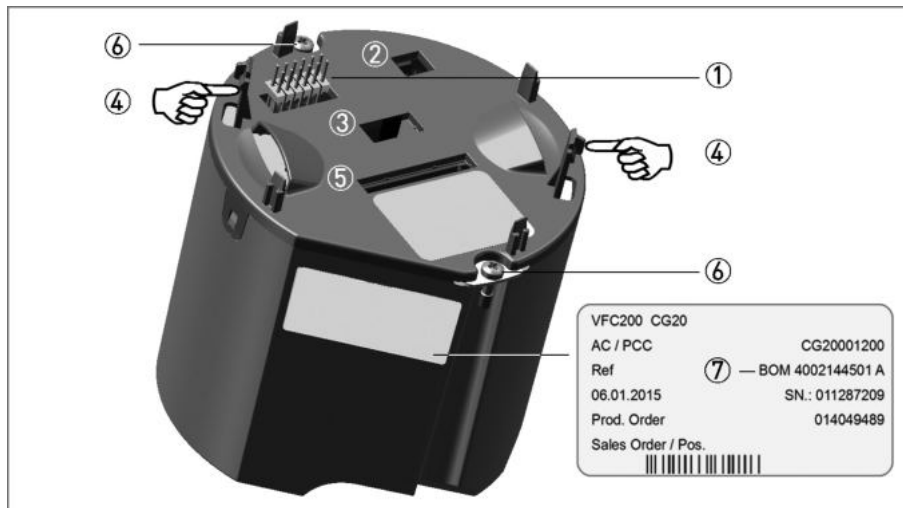


Abbildung 7-1: Anschluss Messumformermodul

- ① Stecker für LC-Anzeige
- ② Servicestecker
- ③ SIL-Stecker
- ④ Anzeigehalterungen
- ⑤ Verbindung zum Messwertaufnehmer
- ⑥ Befestigungsschraube
- ⑦ Artikelnummer



### Folgende Schritte sind durchzuführen:

- Versorgungsspannung ausschalten.
- Den vorderen Deckel mit dem Schlüssel abschrauben.
- Die Anzeige mit Hilfe des Griffs herausziehen; hierzu die Halterungen ④ einsetzen und die Anzeige vorsichtig herausziehen.
- Den Messwertaufnehmeranschluss ⑤ abziehen.
- Die zwei Befestigungsschrauben ⑥ lösen.
- Messumformer herausziehen.
- Neuen Messumformer einsetzen.
- Die zwei Schrauben ⑥ festziehen.
- Messwertaufnehmerkabel ⑤ aufstecken.
- Anzeige ① in gewünschter Stellung aufstecken, gleichmäßigen Druck auf die gesamte Oberfläche ausüben.
- Deckel handfest aufschrauben.

## 7.2 Wartung der O-Ringe

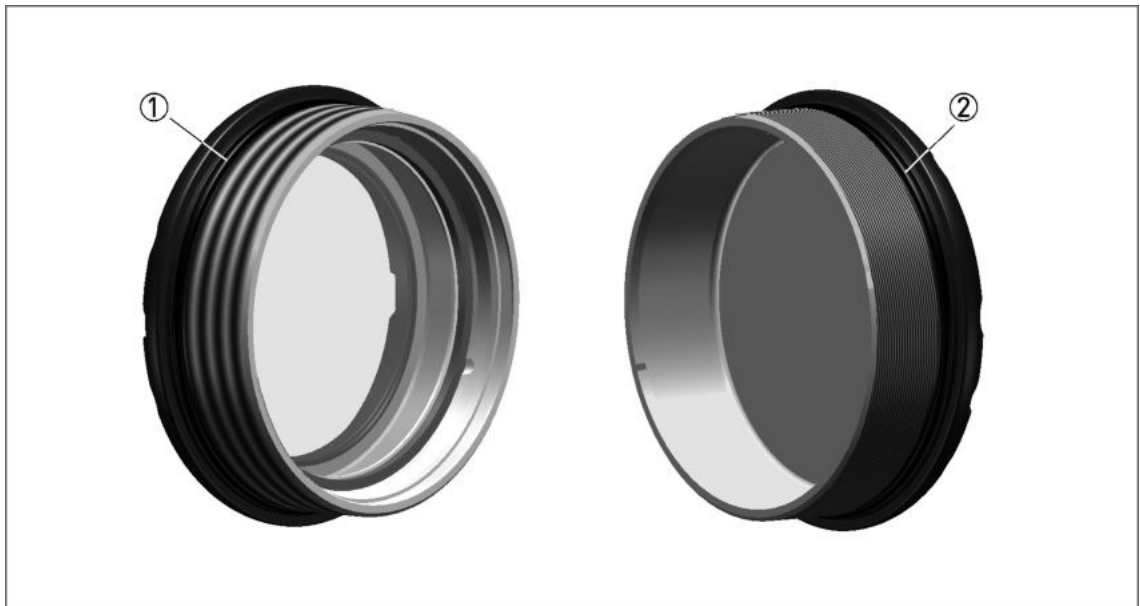


Abbildung 7-2: Wartung der O-Ringe

- ① Abdeckung der Anzeige
- ② Rückseitige Abdeckung

Wenn Sie entweder die Abdeckung der Anzeige ① oder die hintere Abdeckung ② des Gehäuses öffnen und wieder schließen, stellen Sie sicher, dass die O-Ringe ordnungsgemäß geschmiert sind; bei Bedarf müssen sie ersetzt werden (O-Ring 94x2,5-NBR-70K, ISO 3601-1).



**VORSICHT!**

Verwenden Sie passendes universelles Schmierfett für den gesamten Betriebstemperaturbereich zur Behandlung von O-Ringen mit den folgenden Eigenschaften:

- Betriebstemperaturbereich (-30...+130°C / -22...+266°F bei Dauerschmierung)
- Silikonfrei
- Gute Haftfähigkeit
- Lithiumverseift
- Wasserfest
- Kompatibel mit dem Werkstoff des O-Rings

### 7.3 Verfügbarkeit von Ersatzteilen

Der Hersteller handelt nach dem Grundsatz, dass angemessene Betriebsersatzteile für jedes Messgerät oder jedes wichtige Zubehörteil für einen Zeitraum von 3 (drei) Jahren nach der Lieferung des letzten Produktionslaufs dieses Geräts bereitgehalten werden.

Dies gilt nur für Ersatzteile, die unter normalen Betriebsbedingungen Verschleiß ausgesetzt sind.

### 7.4 Verfügbarkeit von Serviceleistungen

Der Hersteller bietet den Kunden auch nach Garantieablauf eine Reihe von Serviceleistungen. Diese umfassen Reparatur, technischen Kundendienst und Schulungen.



**INFORMATION!**

*Für detaillierte Informationen wenden Sie sich bitte an Ihr regionales Vertriebsbüro.*

### 7.5 Prozedur für die Rücksendung

Wenn die Originalverpackung nicht mehr vorhanden ist, achten Sie darauf, dass alle Sendungen angemessen und für den Transport ausreichend geschützt verpackt werden. Siemens haftet nicht für Kosten, die durch Transportschäden entstehen.



**VORSICHT!**

**Unzureichender Schutz bei der Lagerung**

*Die Verpackung bietet nur begrenzt Schutz vor Feuchtigkeit und Eindringen von Flüssigkeit.*

- *Sehen Sie bei Bedarf eine zusätzliche Verpackung vor.*

Besondere Bedingungen für die Lagerung und den Transport des Geräts sind in den "Technischen Daten" angegeben.

Bringen Sie den Frachtbrief, den Rücklieferschein und die Dekontaminationsbescheinigung in einer transparenten Plastikhülle außen an der Verpackung an.

### Benötigte Formulare

- Lieferschein
- Rücklieferschein (<http://www.siemens.com/processinstrumentation/returngoodsnote>) mit den folgenden Angaben:
  - Produkt (Beschreibung des Artikels)
  - Anzahl der zurückgesendeten Geräte/Ersatzteile
  - Grund für die Rücksendung der Artikel
- Dekontaminationsbescheinigung (<http://www.siemens.com/sc/declarationofdecontamination>)

Mit dieser Erklärung garantieren Sie, "dass das Gerät/Ersatzteil gründlich gereinigt wurde und frei von Rückständen ist. Das Gerät/Ersatzteil stellt keine Gefährdung für den Menschen und die Umwelt dar."

Wenn das zurückgesendete Gerät/Ersatzteil mit giftigen, korrosiven, entzündlichen oder wassergefährdenden Stoffen in Kontakt gekommen ist, müssen Sie das Gerät/Ersatzteil vor der Rücksendung gründlich reinigen, um sicherzustellen, dass alle Hohlräume frei von Gefahrstoffen sind. Überprüfen Sie es, nachdem es gereinigt wurde. Alle Geräte/Ersatzteile, die ohne Dekontaminationserklärung zurückgesendet werden, werden vor jeder weiteren Bearbeitung auf Ihre Kosten gereinigt.

## 7.6 Entsorgung



### RECHTLICHER HINWEIS!

*Die Entsorgung hat unter Einhaltung der in Ihrem Land geltenden Gesetzgebung zu erfolgen.*

### Getrennte Sammlung von Elektro- und Elektronikaltgeräten in der Europäischen Union:



Gemäß WEEE-Richtlinie 2012/19/EU dürfen Kontroll- und Steuerungsgeräte, die mit dem WEEE-Symbol gekennzeichnet sind, am Ende ihrer Lebensdauer **nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.**

Der Anwender muss Elektro- und Elektronikaltgeräte bei einer geeigneten Sammelstelle für das Recycling von elektrischen und elektronischen Altgeräten abgeben oder die Geräte an unsere Niederlassung vor Ort oder an einen bevollmächtigten Vertreter zurücksenden.

## 8.1 Funktionsprinzip

Mit dem Wirbelfrequenz-Durchflussmessgerät wird der Durchfluss von Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten in vollgefüllten Rohrleitungen gemessen.

Das Messprinzip basiert auf dem Prinzip der Karman'schen Wirbelstraße. Im Messrohr befindet sich ein Störkörper, an dem sich Wirbel ablösen, welche von einer dahinter liegenden Sensoreinheit detektiert wird. Die Frequenz  $f$  der Wirbelablösung ist proportional zur Durchflussgeschwindigkeit  $v$ . Die dimensionslose Strouhal-Zahl  $S$  beschreibt den Zusammenhang zwischen Wirbelfrequenz  $f$ , Breite  $b$  des Wirbelkörpers und der mittleren Durchflussgeschwindigkeit  $v$ :

$$f = \frac{S \cdot v}{b}$$

Im Messwertempfänger wird die Vortexfrequenz erfasst und im Messumformer ausgewertet.

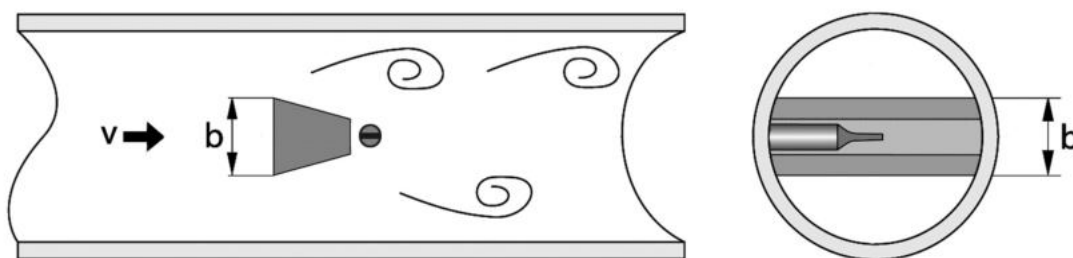


Abbildung 8-1: Funktionsprinzip



## 8.2 Technische Daten



### INFORMATION!

- Die nachfolgenden Daten berücksichtigen allgemeingültige Applikationen. Wenn Sie Daten benötigen, die Ihre spezifische Anwendung betreffen, wenden Sie sich bitte an uns oder Ihr regionales Vertriebsbüro.
- Zusätzliche Informationen (Zertifikate, Arbeitsmittel, Software,...) und die komplette Dokumentation zum Produkt können Sie kostenlos von der Internetseite herunterladen.

### Messsystem

Anwendungsbereich	Durchflussmessung von Flüssigkeiten, Gasen und Dämpfen
Arbeitsweise / Messprinzip	Karman'sche Wirbelstraße
<b>Messgröße</b>	
Primäre Messgröße	Anzahl der abgelösten Wirbel
Sekundäre Messgröße	Betriebs- und Norm-Volumendurchfluss und -Massedurchfluss
<b>Messumformer</b>	
Ausführungen	Kompakt-Ausführung
	Getrennte Ausführung
<b>Messwertaufnehmer</b>	
Standard	Flanschausführung (mit integrierter Temperaturmessung), Messwertaufnehmer: F
	Sandwichausführung (mit integrierter Temperaturmessung), Messwertaufnehmer: S
Option	Basisgerät mit zusätzlicher Druckmessung
	Basisgerät mit zusätzlicher Druckmessung und Absperrventil des Drucksensor
	Dualmessgerät in Flansch- und Sandwichausführung (redundante Messung)
	Dualmessgerät mit zusätzlicher Druckmessung
	Flanschausführung mit einfacher Reduzierung der Nennweite, Messwertaufnehmer: F1R
	Flanschausführung mit zweifacher Reduzierung der Nennweite, Messwertaufnehmer: F2R
<b>Anzeige und Bedienoberfläche</b>	
Lokale Anzeige	Grafikanzeige
Bedien- und Anzeigensprachen	Deutsch, englisch, französisch, italienisch, spanisch, russisch, chinesisch, schwedisch, dänisch, tschechisch, polnisch, türkisch, slowenisch; 13 weitere Sprachen (in Vorbereitung)
Kommunikations-schnittstellen	HART®, Foundation Fieldbus und Profibus PA

## Messgenauigkeit

<b>Referenzbedingung</b>	
Referenzbedingungen	Wasser bei +20°C / +68°F
	Luft bei +20°C / +68°F und 1,013 bara / 14,7 psia
<b>Maximale Messabweichung</b>	
Volumendurchfluss (Flüssigkeiten)	±0,75% vom Messwert (Re ≥ 20000)
	±2,0% vom Messwert (10000 < Re < 20000)
Volumendurchfluss (Gase und Dämpfe)	±1,0% vom Messwert (Re ≥ 20000)
	±2,0% vom Messwert (10000 < Re < 20000)
Massedurchfluss (Gase und Dämpfe)	±1,5% vom Messwert (Re ≥ 20000) ①
	±2,5% vom Messwert (10000 < Re < 20000) ①
Massedurchfluss (Flüssigkeiten / Wasser)	±1,5% vom Messwert (Re ≥ 20000)
	±2,5% vom Messwert (10000 < Re < 20000)
Normvolumendurchfluss (Gas)	±1,5% vom Messwert (Re ≥ 20000) ①
	±2,5% vom Messwert (10000 < Re < 20000) ①
Wiederholbarkeit (Volumendurchfluss)	±0,1% vom Messwert
① Die maximale Messabweichung bezieht sich auf die Messung bei einem Betriebsdruck >65% vom Messbereichsendwert des verwendeten Drucksensors.	
Hinweis: Im SIL-Modus müssen abweichende Messfehler berücksichtigt werden. Für detaillierte Informationen siehe "Sicherheitshandbuch".	

## Betriebsbedingungen

<b>Temperatur</b>	
Messstofftemperatur	-40...+240°C / -40...+465°F
Umgebungstemperatur ②	Nicht-Ex: -40...+85°C / -40...+185°F
	Ex: -40...+65°C / -40...+140°F
Lagertemperatur	-40...+85°C / -40...+185°F
② Abnehmender Kontrast der Anzeige außerhalb des Temperaturbereichs von 0...+60°C / +32...+140°F.	
<b>Druck</b>	
Messstoffdruck	Max. 100 bar / 1450 psi (höhere Drücke auf Anfrage)
Umgebungsdruck	Atmosphäre
<b>Stoffdaten</b>	
Dichte	Wird bei der Auslegung berücksichtigt.
Viskosität	< 10 cP
Reynoldszahl	> 10000

Empfohlene Durchflussgeschwindigkeiten	
Flüssigkeiten ③, ④	0,3...7 m/s / 0,98...23 ft/s (optional bis 10 m/s / 32,8 ft/s unter Berücksichtigung von Kavitation)
Gase und Dämpfe ③	2,0...80 m/s / 6,6...262,5 ft/s
	DN15: 3,0...45 m/s / 9,8...148 ft/s; DN25: 2,0...70 m/s / 6,6...230 ft/s
③ Diese Werte stellen die absoluten Grenzen der Durchflussgeschwindigkeiten dar. Für detaillierte Informationen zu Ihrer speziellen Applikation siehe <i>Bestimmungsgemäße Verwendung</i> auf Seite 7.	
④ $v_{\min} = 0,7 \text{ m/s} / 2,3 \text{ ft/s}$ im SIL-Modus	
Weitere Bedingungen	
Schutzart	Kompakt-Ausführung: IP66/67
	Getrennte Ausführung: Messumformergehäuse: IP66/67; Messwertaufnehmergehäuse: IP66/67

### Einbaubedingungen

Einlaufstrecke	$\geq 15 \times \text{DN}$ ohne Störung der Strömung, nach Rohrverengungen, nach Einfachkrümmer $90^\circ$
	$\geq 30 \times \text{DN}$ nach Doppelkrümmer $2 \times 90^\circ$
	$\geq 40 \times \text{DN}$ nach Doppelkrümmer $2 \times 90^\circ$ dreidimensional
	$\geq 50 \times \text{DN}$ nach Regelventilen
	$\geq 2 \text{ DN}$ vor Strömungsgleichrichter; $\geq 8 \text{ DN}$ nach Strömungsgleichrichter
Auslaufstrecke	$\geq 5 \times \text{DN}$

### Werkstoffe

Messwertaufnehmer und Prozessanschlüsse	Standard: 1.4404 / 316L
	Option: Hastelloy® C-22 auf Anfrage
Elektronikgehäuse	Aluminium-Druckguss, zweischichtige Lackierung (Epoxy / Polyester)
	Option: Aluminium-Druckguss mit Lackierung für erhöhte Anforderungen
Drucksensordichtung	Standard: FPM
	Option: FFKM
Messrohrdichtung (Pick-up)	Standard: 1.4435 / 316L
	Option: Hastelloy® C-276
	Auswahl ist abhängig von Messwertaufnehmer-Werkstoff / Medium.

### Prozessanschlüsse

Flanschausführung	
DIN EN 1092-1	DN15...300 - PN16...100 (höhere Drücke auf Anfrage)
ASME B16.5	1/2...12" - 150...600 lb (höhere Drücke auf Anfrage)
JIS B 2220	DN15...300 - JIS 10...20 K (höhere Drücke auf Anfrage)
Kombination Flansch/Druckstufe siehe Kapitel "Abmessungen und Gewichte".	
Sandwichausführung	
DIN	DN15...100 - PN100 (höhere Drücke auf Anfrage)
ASME	1/2...4" - 600 lb (höhere Drücke auf Anfrage)
JIS	DN15...100 - 10...20 K (höhere Drücke auf Anfrage)

## Elektrische Anschlüsse

Hilfsenergie (Version mit Stromausgang)	Die Spannungsversorgung muss mindestens 22 mA liefern können.
	Nicht-Ex: 12...36 VDC
	Ex i: 12...30 VDC
	Ex d: 12...32 VDC
Kabeleinführungen	Standard: M20 x 1,5
	Option: 1/2" NPT und G1/2 Adapter
Anschlussleitung	Nur nötig für getrennte Geräteausführungen.
	Kabellänge: ≤ 50 m / 164 ft

## Eingänge und Ausgänge

Allgemein	Alle Eingänge und Ausgänge sind untereinander sowie von allen anderen Kreisen galvanisch getrennt.
Zeitkonstante	Die Zeitkonstante entspricht 63% der verstrichenen Zeit eines Arbeitsschrittes des Prozessors. 0...100 Sekunden (aufgerundet auf 0,1 Sekunden)
<b>Stromausgang</b>	
Typ	4...20 mA HART® (passiv)
Ausgangsdaten	Volumendurchfluss, Massedurchfluss, norm. Volumendurchfluss, Brutto-/ Netto-Leistung, Luftfördervolumen, Dichte, Temperatur (interner Sensor), Druck, Vortexfrequenz, Durchflusgeschwindigkeit
Auflösung	5 µA
Linearität / Genauigkeit	0,1% (vom Ablesewert)
Temperaturkoeffizient	50 ppm/K (typisch), 100 ppm/K (max.)
Fehlersignal	Nach NE 43
Beschreibung der Abkürzungen	$U_{ext}$ = externe Versorgungsspannung; $R_L$ = Bürde + Leitungswiderstand
Bürde	Minimal 0 Ω; maximal $R_L = ((U_{ext} - 12 \text{ VDC}) / 22 \text{ mA})$
<b>HART®</b>	
Allgemein	HART®-Protokoll über passiven Stromausgang
HART®-Revision	HART® 7
	Burst-Betriebsart
	Catch device
Systemvoraussetzungen	Bürde min. 250 Ω
Multidrop-Betrieb	4 mA
<b>Binärausgang</b>	
Funktion	Pulsausgang, Frequenzausgang, Statusausgang, Grenzwertschalter
Typ	Passiv
	Näherungssensor nach DIN EN 60947-5-6 (NAMUR-Sensor) oder Pulsausgangssignal nach VDI/VDE 2188 (Kategorie 2)
Temperaturkoeffizient	50 ppm/K
Reststrom	< 0,2 mA bei 32 V ( $R_i = 180 \text{ k}\Omega$ )
Pulsbreite	0,5...2000 ms

<b>Pulsausgang</b>	
Ausgangsdaten	Volumen, Masse, norm. Volumen, Brutto-/Netto-Energie
Pulsrate	Max. 1000 Pulse/s
Hilfsenergie	Nicht-Ex: 24 VDC als NAMUR oder offen < 1 mA, maximal 36 V, geschlossen 120 mA, U < 2 V
	Ex: 24 VDC als NAMUR oder offen < 1 mA, maximal 30 V, geschlossen 120 mA, U < 2 V
<b>Frequenzausgang</b>	
Ausgangsdaten	Volumendurchfluss, Massedurchfluss, norm. Volumendurchfluss, Brutto-/Netto-Leistung, Luftfördervolumen, Dichte, Temperatur (interner Sensor oder über externen Eingang), Druck, Vortexfrequenz, Durchflussgeschwindigkeit, spez. Enthalpie, spez. Wärmekapazität, Reynoldszahl
Max. Frequenz	1000 Hz
<b>Statusausgang</b>	
Ausgangsdaten	Status nach NE 107 (F, S, C) Überlauf des Durchflussmengen Zählers, Überlauf des Energiemengen Zählers, Aggregatzustand des Messstoffs (in Dampfanwendungen)
<b>Grenzwertschalter</b>	
Ausgangsdaten	Volumendurchfluss, Massedurchfluss, norm. Volumendurchfluss, Volumen, Masse, norm. Volumen, Brutto-/ Netto-Leistung, Brutto-/ Netto-Energie, Luftfördervolumen, Dichte, Temperatur (interner Sensor oder über externen Eingang), Druck, Vortexfrequenz, Durchflussgeschwindigkeit, spez. Enthalpie, spez. Wärmekapazität, Reynoldszahl
<b>Stromeingang</b>	
Typ	4...20 mA (passiv)
Auflösung	6 µA
Linearität / Genauigkeit	0,1% (vom Ablesewert)
Temperaturkoeffizient	100 ppm/K (typisch), 200 ppm/K (max.)
Spannungsabfall	10 V

## Kommunikationsschnittstelle

<b>Profibus PA</b>	
Beschreibung	Nach IEC 61158-2, galvanisch getrennt
	Profilversion: 3.02
	Stromaufnahme: 16 mA
	Zulässige Busspannung: 9...32 V; eigensicher: 9...24 V
	Polaritätsunabhängig an der elektrischen Verbindung
	Typischer Fehlerstrom FDE (Fault Disconnection Electronic): 6 mA
	Busadresse über Vor-Ort Anzeige am Messgerät einstellbar
Funktionsblöcke	5 x Analogeingang (AI), 2 x Summenzähler, 1 x Analogausgang (AO)
Ausgangsdaten	Volumendurchfluss, norm. Volumendurchfluss, Massedurchfluss, Brutto-/ Netto-Leistung, FAD, Dichte, Temperatur 1, Temperatur 2, Druck, Vortexfrequenz, Geschwindigkeit, spezifische Enthalpie, spezifische Wärmekapazität, Reynoldszahl, Diagnosedaten

<b>Foundation Fieldbus</b>	
Beschreibung	Nach IEC 61158-2, galvanisch getrennt
	Stromaufnahme: 16 mA
	Zulässige Bussspannung: 9...32 V; eigensicher: 9...24 V
	Busanschluss mit integriertem Verpolungsschutz
	Link Master Funktion (LM) wird unterstützt
	Getestet mit Interoperable Test Kit (ITK) Version 6.1
Funktionsblöcke	5 x Analogeingang (AI), 2 x Integrator (IT), 1 x PID, 1 x Analogausgang (AO)
Ausgangsdaten	Volumendurchfluss, Massedurchfluss, norm. Volumendurchfluss, korrigierter Volumendurchfluss, Temperatur 1, Temperatur 2, Druck, Dichte, Geschwindigkeit, Brutto-Leistung, Netto-Leistung, FAD, Vortexfrequenz, Reynoldszahl, spezifische Wärmekapazität, spezifische Enthalpie, Messwertaufnehmerelektronik-Temperatur, Messumformerelektronik-Temperatur, Diagnosedaten

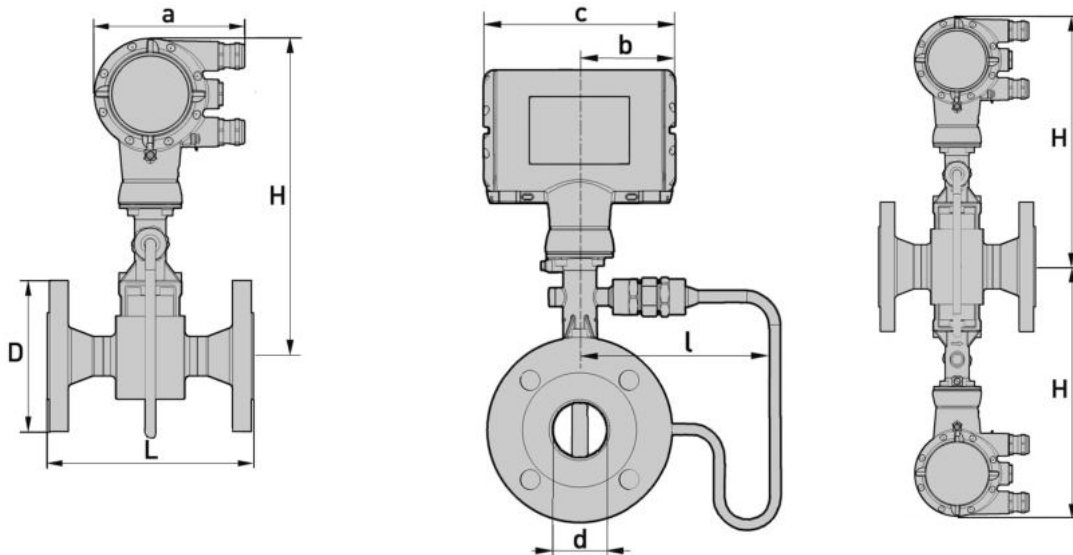
### Zulassungen und Zertifikate

CE	Dieses Messgerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der entsprechenden EU-Richtlinien. Der Hersteller bescheinigt die erfolgreiche Prüfung durch das Anbringen des CE-Zeichens.
	Umfassende Informationen über die EU-Richtlinien und EU-Normen sowie die anerkannten Zertifizierungen sind in der CE-Erklärung oder auf der Internetseite des Herstellers verfügbar.
Nicht-Ex	Standard
Funktionale Sicherheit nach EN 61508	Je nach I/O-Variante und Messwertaufnehmer. Für detaillierte Informationen siehe "Sicherheitshandbuch".
<b>Explosionsgefährdete Bereiche</b>	
ATEX	ATEX II2 G - Ex ia IIC T6...T2 Gb ATEX II2 G - Ex d ia IIC T6...T2 Gb ATEX II3 G - Ex nA IIC T6...T2 Gc ATEX II2 D - Ex tb IIIC T70°C Db
IECEX	IECEX - Ex ia IIC T6...T2 Gb IECEX - Ex d ia IIC T6...T2 Gb IECEX - Ex nA IIC T6...T2 Gc IECEX - Ex tb IIIC T70°C Db
QPS (USA & Kanada)	QPS IS Class I Div 1 QPS XP Class I Div 1 QPS NI Class I Div 2 QPS DIP Class II, III Div 1
<b>Weitere Richtlinien und Zulassungen</b>	
QPS (USA & Kanada)	QPS Ordinary Locations
NAMUR	NE 06, NE 21, NE 23, NE 32, NE 43, NE 53, NE 107
Weitere Zulassungen auf Anfrage.	

## 8.3 Abmessungen und Gewichte

### 8.3.1 Flanschausführungen

#### Flanschausführung EN 1092-1



a = 148,5 mm / 5,85"

b = 85,8 mm / 3,38"  
c = 171,5 mm / 6,76"

Option:  
Version mit zwei Messumformer

Nennweite DN	Druckstufe PN	d	D	L	H	H F1R ①	H F2R ②	l	l F1R ①	l F2R ②
15	40	17,3	95	200	358,8	-	-	169,3	-	-
15	100	17,3	105	200	358,8	-	-	169,3	-	-
25	40	28,5	115	200	358,3	358,8	-	169,3	169,3	-
25	100	28,5	140	200	358,3	358,8	-	169,3	169,3	-
40	40	43,0	150	200	362,3	358,3	358,8	169,5	169,3	169,3
40	100	42,5	170	200	362,3	358,3	358,8	169,5	169,3	169,3
50	16	54,5	165	200	368,3	362,3	358,3	169,5	169,5	169,3
50	40	54,5	165	200	368,3	362,3	358,3	169,5	169,5	169,3
50	63	54,5	180	200	368,3	362,3	358,3	169,5	169,5	169,3
50	100	53,9	195	200	368,3	362,3	358,3	169,5	169,5	169,5
80	16	82,5	200	200	380,3	368,3	362,3	169,3	169,5	169,5
80	40	82,5	200	200	380,3	368,3	362,3	169,3	169,5	169,5
80	63	81,7	215	200	380,3	368,3	362,3	169,3	169,5	169,5
80	100	80,9	230	200	380,3	368,3	362,3	169,3	169,5	169,5
100	16	107	220	250	396,8	380,3	368,3	171,5	169,3	169,5
100	40	107	235	250	396,8	380,3	368,3	171,5	169,3	169,5
100	63	106,3	250	250	396,8	380,3	368,3	171,5	169,3	169,5
100	100	104,3	265	250	396,8	380,3	368,3	171,5	169,3	169,5

Nennweite DN	Druckstufe PN	d	D	L	H	H F1R ①	H F2R ②	l	l F1R ①	l F2R ②
150	16	159,3	285	300	416,3	396,8	380,3	191,5	171,5	169,3
150	40	159,3	300	300	416,3	396,8	380,3	191,5	171,5	169,3
150	63	157,1	345	300	416,3	396,8	380,3	191,5	171,5	169,3
150	100	154,1	355	300	416,3	396,8	380,3	191,5	171,5	169,3
200	10	206,5	340	300	442,1	416,3	396,8	202,8	191,5	171,5
200	16	206,5	340	300	442,1	416,3	396,8	202,8	191,5	171,5
200	25	206,5	360	300	442,1	416,3	396,8	202,8	191,5	171,5
200	40	206,5	375	300	442,1	416,3	396,8	202,8	191,5	171,5
250	10	260,4	395	380	468,8	442,1	416,3	229,5	202,8	191,5
250	16	260,4	405	380	468,8	442,1	416,3	229,5	202,8	191,5
250	25	258,8	425	380	468,8	442,1	416,3	229,5	202,8	191,5
250	40	258,8	450	380	468,8	442,1	416,3	229,5	202,8	191,5
300	10	309,7	445	450	492,8	468,8	442,1	255	229,5	202,8
300	16	309,7	460	450	492,8	468,8	442,1	255	229,5	202,8
300	25	307,9	485	450	492,8	492,8	442,1	255	229,5	202,8
300	40	307,9	515	450	492,8	492,8	442,1	255	229,5	202,8

Tabelle 8-1: Abmessungen für Flanschausführung EN 1092-1 [mm]

① F1R - einfache Reduzierung

② F2R - zweifache Reduzierung



Nennweite DN	Druckstufe PN	mit	ohne	F1R ① mit	F1R ① ohne	F2R ② mit	F2R ② ohne
		Drucksensor		Drucksensor		Drucksensor	
15	40	6,1	5,5	-	-	-	-
15	100	7,1	6,5	-	-	-	-
25	40	7,9	7,3	7,2	6,6	-	-
25	100	9,9	9,3	9,7	9,1	-	-
40	40	10,8	10,2	9,7	9,1	8,9	8,3
40	100	14,8	14,2	13,3	12,7	12,5	11,9
50	16	12,7	12,1	11,4	10,8	10,6	10,0
50	40	12,9	12,3	11,9	11,3	11,2	10,6
50	63	16,9	16,3	15,0	14,4	14,3	13,7
50	100	18,4	17,8	17,2	16,6	16,6	16,0
80	16	17,4	16,8	15,6	15,0	14,2	13,6
80	40	19,4	18,8	17,1	16,5	15,8	15,2
80	63	23,4	22,8	20,3	19,7	19,0	18,4
80	100	27,4	26,8	24,0	23,4	22,8	22,2
100	16	22,0	21,4	21,5	20,9	18,7	18,1
100	40	25,0	24,4	24,9	24,3	22,1	21,5
100	63	30,0	29,4	30,1	29,5	27,4	26,8
100	100	36,0	35,4	36,7	36,1	34,0	33,4
150	16	35,8	35,2	33,9	33,3	32,3	31,7
150	40	41,8	41,2	41,4	40,8	40,2	39,6
150	63	59,8	59,2	58,3	57,7	59,0	58,4
150	100	67,8	67,2	69,2	68,6	70,8	70,2
200	10	38,4	37,8	40,7	40,1	43,1	42,5
200	16	38,4	37,8	40,3	39,7	44,3	43,7
200	25	47,4	46,8	49,5	48,9	50,8	50,2
200	40	55,4	54,8	58,0	57,4	58,5	57,9
250	10	58,0	57,4	63,1	62,5	59,8	59,2
250	16	59,0	58,4	64,7	64,1	61,5	60,9
250	25	75,0	74,4	78,5	77,9	76,8	76,2
250	40	93,0	92,4	96,3	95,7	96,1	95,5
300	10	76,3	75,7	81,1	80,5	85,8	85,2
300	16	82,8	82,2	87,6	87,0	92,9	92,3
300	25	99,3	98,7	105,1	104,5	113,0	112,4
300	40	128,1	127,5	132,0	131,4	143,2	142,6

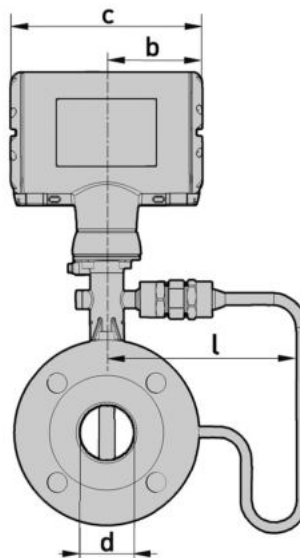
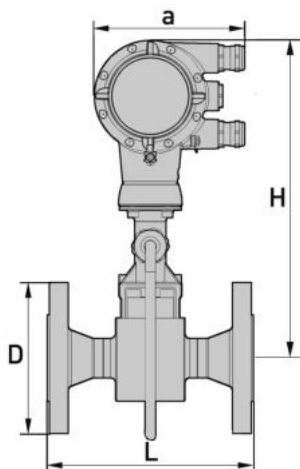
Gewichtsangaben für Version mit zwei Messumformern + 3,2 kg / 7,05 lb

Tabelle 8-2: Gewicht für Flanschausführung EN 1092-1 [kg]

① F1R - einfache Reduzierung

② F2R - zweifache Reduzierung

Flanschausführung ASME B16.5, metrisch



a = 148,5 mm / 5,85"

b = 85,8 mm / 3,38"  
c = 171,5 mm / 6,76"

Nennweite DN	Druckstufe Klasse	d	D	L	H	H F1R ①	H F2R ②	l	l F1R ①	l F2R ②
1/2	150	16	90	200	358,8	-	-	169,3	-	-
1/2	300	16	95	200	358,8	-	-	169,3	-	-
1/2	600	16	95	200	358,8	-	-	169,3	-	-
1	150	26,6	110	200	358,3	358,8	-	169,3	169,3	-
1	300	26,6	125	200	358,3	358,8	-	169,3	169,3	-
1	600	24	125	200	358,3	358,8	-	169,3	169,3	-
1 1/2	150	41	125	200	362,3	358,3	358,8	169,5	169,3	169,3
1 1/2	300	41	155	200	362,3	358,3	358,8	169,5	169,3	169,3
1 1/2	600	41	155	200	362,3	358,3	358,8	169,5	169,3	169,3
2	150	52,5	150	200	368,3	362,3	358,3	169,5	169,5	169,3
2	300	52,5	165	200	368,3	362,3	358,3	169,5	169,5	169,3
2	600	49,2	165	200	368,3	362,3	358,3	169,5	169,5	169,3
3	150	77,9	190	200	380,3	368,3	362,3	169,3	169,5	169,5
3	300	77,9	210	200	380,3	368,3	362,3	169,3	169,5	169,5
3	600	74,0	210	200	380,3	368,3	362,3	169,3	169,5	169,5
4	150	102,3	230	250	396,8	380,3	368,3	171,5	169,3	169,5
4	300	102,3	255	250	396,8	380,3	368,3	171,5	169,3	169,5
4	600	97,0	275	250	396,8	380,3	368,3	171,5	169,3	169,5
6	150	154,1	280	300	416,3	396,8	380,3	191,5	171,5	169,3
6	300	154,1	320	300	416,3	396,8	380,3	191,5	171,5	169,3
6	600	146,0	355	300	416,3	396,8	380,3	191,5	171,5	169,3
8	150	202,7	345	300	442,1	416,3	396,8	202,8	191,5	171,5

Nennweite DN	Druckstufe Klasse	d	D	L	H	H F1R ①	H F2R ②	l	l F1R ①	l F2R ②
8	300	202,7	380	300	442,1	416,3	396,8	202,8	191,5	171,5
10	150	254,6	405	380	468,8	442,1	416,3	229,5	202,8	191,5
10	300	254,6	455	380	468,8	442,1	416,3	229,5	202,8	191,5
12	150	300,0	485	450	492,8	468,8	442,1	255,0	229,5	202,8
12	300	300,0	520	450	492,8	468,8	442,1	255,0	229,5	202,8

Tabelle 8-3: Abmessungen für Flanschausführung ASME B16.5 [mm]

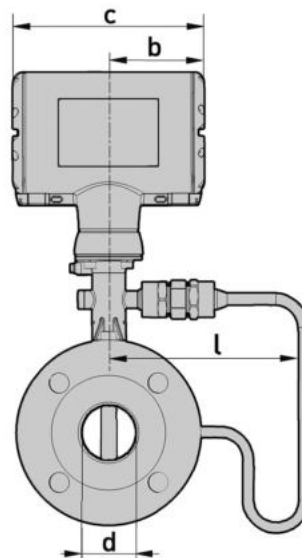
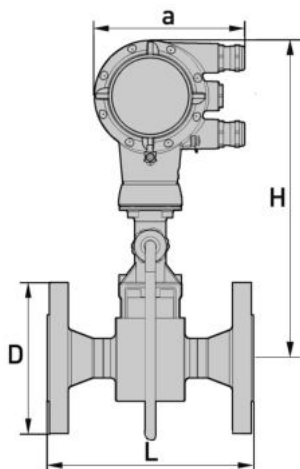
① F1R - einfache Reduzierung

② F2R - zweifache Reduzierung

Nennweite DN	Druckstufe Klasse	mit	ohne	F1R mit	F1R ohne	F2R mit	F2R ohne
		Drucksensor		Drucksensor		Drucksensor	
1/2	150	5,1	4,5	-	-	-	-
1/2	300	5,5	4,9	-	-	-	-
1/2	600	5,7	5,1	-	-	-	-
1	150	6,8	6,2	6,6	6,0	-	-
1	300	7,8	7,2	7,6	7,0	-	-
1	600	8,1	7,5	7,9	7,3	-	-
1 1/2	150	8,9	8,3	8,6	8,0	7,7	7,1
1 1/2	300	11,0	10,4	10,9	10,3	10,0	9,4
1 1/2	600	12,0	11,4	11,8	11,2	11,0	10,4
2	150	11,6	11,0	11,0	10,4	10,3	9,7
2	300	13,0	12,4	12,6	12,0	11,9	11,3
2	600	14,5	13,9	14,0	13,4	13,4	12,8
3	150	20,4	19,8	16,9	16,3	15,6	15,0
3	300	23,4	22,8	20,4	19,8	19,2	18,6
3	600	24,4	23,8	22,9	22,3	21,8	21,2
4	150	24,0	23,4	25,3	24,7	22,7	22,1
4	300	32,0	31,4	33,9	33,3	31,2	30,6
4	600	41,0	40,4	44,1	43,5	41,2	40,6
6	150	36,8	36,2	37,8	37,2	36,9	36,3
6	300	51,8	51,2	56,1	55,5	55,8	55,2
6	600	76,8	76,2	79,8	79,2	82,6	82,0
8	150	50,6	50,0	48,8	48,2	52,5	51,9
8	300	75,4	74,8	72,2	71,6	78,1	77,5
10	150	75,0	74,4	75,2	74,6	73,9	73,3
10	300	107,0	106,4	112,4	111,8	113,5	112,9
12	150	107,0	106,4	109,8	109,2	120,4	119,8
12	300	152,0	151,4	165,4	155,8	171,7	171,1

Tabelle 8-4: Gewicht für Flanschausführung ASME B16.5 [kg]

Flanschausführung ASME B16.5, imperial



a = 148,5 mm / 5,85"

b = 85,8 mm / 3,38"  
c = 171,5 mm / 6,76"

Nennweite DN	Druckstufe Klasse	d	D	L	H	H F1R ①	H F2R ②	l	l F1R ①	l F2R ②
1/2	150	0,63	3,5	7,9	14,1	-	-	6,67	-	-
1/2	300	0,63	3,7	7,9	14,1	-	-	6,67	-	-
1/2	600	0,63	3,7	7,9	14,1	-	-	6,67	-	-
1	150	1,05	4,3	7,9	14,1	14,1	-	6,67	6,67	-
1	300	1,05	4,9	7,9	14,1	14,1	-	6,67	6,67	-
1	600	1,0	4,9	7,9	14,1	14,1	-	6,67	6,67	-
1 1/2	150	1,6	4,9	7,9	14,3	14,1	14,1	6,67	6,67	6,67
1 1/2	300	1,6	6,1	7,9	14,3	14,1	14,1	6,67	6,67	6,67
1 1/2	600	1,6	6,1	7,9	14,3	14,1	14,1	6,67	6,67	6,67
2	150	2,07	5,9	7,9	14,5	14,3	14,1	6,67	6,67	6,67
2	300	2,07	6,5	7,9	14,5	14,3	14,1	6,67	6,67	6,67
2	600	1,9	6,5	7,9	14,5	14,3	14,1	6,67	6,67	6,67
3	150	3,07	7,5	7,9	15,0	14,5	14,3	6,67	6,67	6,67
3	300	3,07	8,3	7,9	15,0	14,5	14,3	6,67	6,67	6,67
3	600	2,9	8,3	7,9	15,0	14,5	14,3	6,67	6,67	6,67
4	150	4,0	9,1	9,8	15,6	15,0	14,5	6,76	6,67	6,67
4	300	4,0	10	9,8	15,6	15,0	14,5	6,76	6,67	6,67
4	600	3,8	11	9,8	15,6	15,0	14,5	6,76	6,67	6,67
6	150	6,1	11	12	16,4	15,6	15,0	7,54	6,76	6,67
6	300	6,1	13	12	16,4	15,6	15,0	7,54	6,76	6,67
6	600	5,8	14	12	16,4	15,6	15,0	7,54	6,76	6,67
8	150	8,0	14	12	17,4	16,4	15,6	8,0	7,54	6,76

Nennweite DN	Druckstufe Klasse	d	D	L	H	H F1R ①	H F2R ②	l	l F1R ①	l F2R ②
8	300	8,0	15	12	17,4	16,4	15,6	8,0	7,54	6,76
10	150	10	16	15	18,5	17,4	16,4	9,04	8,0	7,54
10	300	10	18	15	18,5	17,4	16,4	9,04	8,0	7,54
12	150	12	19	18	19,4	18,5	17,4	10,0	9,04	8,0
12	300	12	21	18	19,4	18,5	17,4	10,0	9,04	8,0

Tabelle 8-5: Abmessungen für Flanschausführung ASME B16.5 [Zoll]

① F1R - einfache Reduzierung

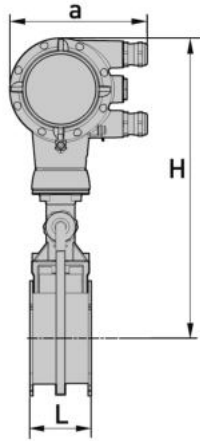
② F2R - zweifache Reduzierung

Nennweite DN	Druckstufe Klasse	mit	ohne	F1R mit	F1R ohne	F2R mit	F2R ohne
		Drucksensor		Drucksensor		Drucksensor	
1/2	150	11	9,9	-	-	-	-
1/2	300	12	11	-	-	-	-
1/2	600	13	11	-	-	-	-
1	150	15	14	14,6	13,2	-	-
1	300	17	16	16,8	15,4	-	-
1	600	18	17	17,4	16,1	-	-
1 1/2	150	20	18	19,0	17,6	17,0	15,7
1 1/2	300	24,3	22,9	24,0	22,7	22,1	20,7
1 1/2	600	26,5	25,1	26,0	24,7	24,1	22,9
2	150	25,6	24,3	24,3	22,9	22,7	21,4
2	300	28,7	27,3	27,8	26,5	26,2	24,9
2	600	32,0	30,7	30,9	29,6	29,6	28,2
3	150	45,0	43,7	37,3	36,0	34,4	33,1
3	300	51,6	50,3	45,0	43,7	42,3	41,0
3	600	53,8	52,5	50,5	49,2	48,1	46,8
4	150	52,9	51,6	55,8	54,5	50,1	48,7
4	300	70,6	69,3	74,8	73,4	68,8	67,5
4	600	90,4	89,1	97,3	95,9	91,0	89,5
6	150	81,2	79,8	83,4	82,0	81,4	80,0
6	300	114,2	112,9	123,7	122,4	123,1	121,7
6	600	169,4	168,1	176	174,7	182,2	181,0
8	150	111,6	110,3	107,6	106,3	115,8	114,5
8	300	166,3	165,0	159,2	157,9	172,2	171,0
10	150	165,4	164,1	165,9	164,5	163,0	161,7
10	300	236,0	234,7	247,9	246,6	250,3	249,0
12	150	236,0	234,7	242,2	240,8	265,5	264,2
12	300	335,2	333,9	364,8	363,6	378,7	377,4

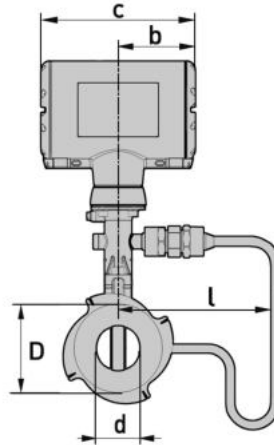
Tabelle 8-6: Gewicht für Flanschausführung ASME B16.5 [lb]

8.3.2 Sandwichausführungen

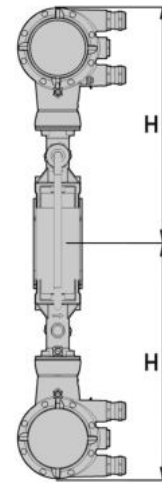
Sandwichausführung EN



a = 133 mm / 5,24"



b = 105 mm / 4,13"  
c = 179 mm / 7,05"

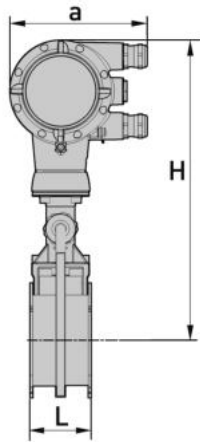


Abmessung H x 2  
Gewichtsangaben: + 2,8 kg / 6,2 lb

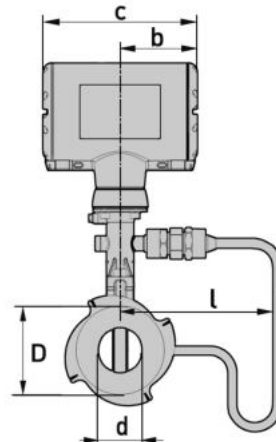
Nennweite DN	Druckstufe PN	Abmessungen [mm]					Gewicht [kg]	
		d	D	L	H	l	mit Drucksensor	ohne Drucksensor
15	100	16	45	65	358,8	169,3	4,1	3,5
25	100	24	65	65	358,3	169,3	4,9	4,3
40	100	38	82	65	362,3	169,5	5,5	4,9
50	100	50	102	65	368,3	169,5	6,6	6,0
80	100	74	135	65	380,3	169,3	8,8	8,2
100	100	97	158	65	396,8	171,5	10,1	9,5

Tabelle 8-7: Abmessungen und Gewichte der Sandwichausführung [mm und kg]

## Sandwichausführung ASME



a = 133 mm / 5,24"

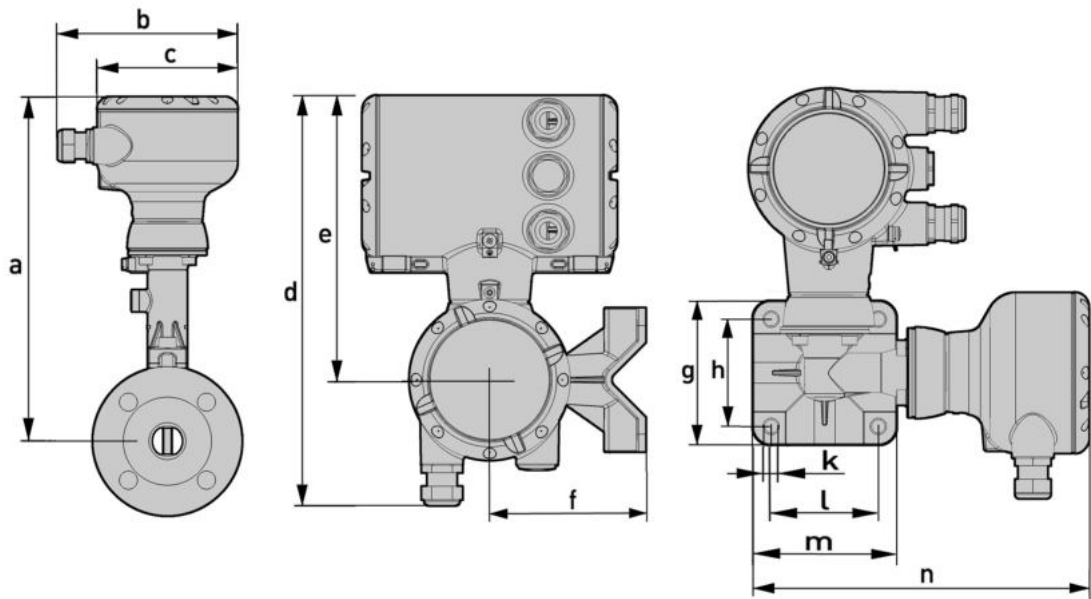


b = 105 mm / 4,13"  
c = 179 mm / 7,05"

Nennweite NPS	Druckstufe Klasse	Abmessungen [Zoll]					Gewicht [lb]	
		d	D	L	H	l	mit	ohne
							Drucksensor	
1/2	150	0,63	1,77	2,56	14,13	6,67	9,04	7,72
1/2	300	0,63	1,77	2,56	14,13	6,67	9,04	7,72
1/2	600	0,55	1,77	2,56	14,13	6,67	9,04	7,72
1	150	0,94	2,56	2,56	14,13	6,67	10,8	9,48
1	300	0,94	2,56	2,56	14,13	6,67	10,8	9,48
1	600	0,94	2,56	2,56	14,13	6,67	10,8	9,48
1 1/2	150	1,5	3,23	2,56	14,27	6,67	12,13	10,8
1 1/2	300	1,5	3,23	2,56	14,27	6,67	12,13	10,8
1 1/2	600	1,5	3,23	2,56	14,27	6,67	12,13	10,8
2	150	1,97	4,02	2,56	14,50	6,67	14,55	13,23
2	300	1,97	4,02	2,56	14,50	6,67	14,55	13,23
2	600	1,97	4,02	2,56	14,50	6,67	14,55	13,23
3	150	2,91	5,31	2,56	14,98	6,67	19,4	18,08
3	300	2,91	5,31	2,56	14,98	6,67	19,4	18,08
3	600	2,91	5,31	2,56	14,98	6,67	19,4	18,08
4	150	3,82	6,22	2,56	15,63	6,75	22,27	20,94
4	300	3,82	6,22	2,56	15,63	6,75	22,27	20,94
4	600	3,82	6,22	2,56	15,63	6,75	22,27	20,94

Tabelle 8-8: Abmessungen und Gewichte der Sandwichausführung [Zoll und lb]

8.3.3 Getrennte Ausführung



	Flansch- & Sandwichausführung						Flanschausführung			
DN ▶	15	25	40	50	80	100	150	200	250	300
NPS ▶	1/2	1	1 1/2	2	3	4	6	8	10	12
[mm] ▶	315,7	315,2	319,2	325,2	337,2	353,7	373,2	398,9	425,7	449,7
["] ▶	12,4	12,4	12,6	12,8	13,3	13,9	14,7	15,7	16,8	17,7

Tabelle 8-9: Abmessung a [mm und Zoll]

	Flanschausführung									
DN ▶	15	25	40	50	80	100	150	200	250	300
NPS ▶	1/2	1	1 1/2	2	3	4	6	8	10	12
F1R ① [mm] ▶	-	315,7	315,2	319,2	325,2	337,2	353,7	373,2	398,9	425,7
F1R ① ["] ▶	-	12,4	12,4	12,6	12,8	13,3	13,9	14,7	15,7	16,8
F2R ② [mm] ▶	-	-	315,7	315,2	319,2	325,2	337,2	353,7	373,2	398,9
F2R ② ["] ▶	-	-	12,4	12,4	12,6	12,8	13,3	13,9	14,7	15,7

Tabelle 8-10: Abmessung a F1/2R [mm und Zoll]

① F1R - einfache Reduzierung

② F2R - zweifache Reduzierung

	b	c	d	e	f	g	h	j	k	l	m	n
[mm]	138,5	108,0	275,6	191,2	105,0	97,0	72,0	108,0	9,0	72,0	97,0	226,0
["]	5,46	4,25	10,9	7,53	4,14	3,82	2,84	4,25	0,35	2,84	3,82	8,90

Tabelle 8-11: Abmessung b...n [mm und Zoll]



## 8.4 Durchflusstabellen

Nennweite		$Q_{\min}$	$Q_{\max}$	$Q_{\min}$	$Q_{\max}$
DN - EN 1092-1	NPS - ASME B16.5	[m <sup>3</sup> /h]		[gph]	

### Wasser

15	3/8	0,36	5,07	95,61	1339
25	1	0,81	11,40	215	3012
40	1 1/2	2,04	28,58	539	7550
50	2	3,53	49,48	934	13072
80	3	7,74	108,3	2045	28632
100	4	13,30	186,2	3514	49196
150	6	30,13	421,89	7961	111454
200	8	56,61	792,5	14954	209356
250	10	90,49	1267	23905	334681
300	12	131,4	1840	34720	486077

Werte bezogen auf Wasser bei +20°C / +68°F

### Luft

15	3/8	4,34	32,57	1147	8605
25	1	9,77	114,0	2581	30117
40	1 1/2	24,50	326,6	6472	86288
50	2	42,41	565,5	11204	149390
80	3	92,90	1239	24542	327224
100	4	159,6	2128	42168	562245
150	6	361,6	4822	95532	1273761
200	8	679,3	9057	179448	2392635
250	10	1086	14478	286870	3824929
300	12	1577	21028	416638	5555167

Werte bezogen auf Luft bei +20°C / +68°F und 1,013 bara / 14,7 psia und Dichte 1,204 kg/m<sup>3</sup> / 0,0751 lb/ft<sup>3</sup>

Tabelle 8-12: Messbereiche für Wasser und Luft

Überdruck [barg]		1		3,5		5,2		7	
Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]		1,134		2,419		3,272		4,166	
Temperatur [°C]		120,4		148,0		160,2		170,5	
Durchfluss		min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
DN EN 1092-1	NPS ASME B16.5	[kg/h]		[kg/h]		[kg/h]		[kg/h]	
15	3/8	5,07	36,94	7,41	78,8	8,62	106,6	9,73	135,7
25	1	11,42	129,3	16,68	275,8	19,40	373,0	21,88	474,9
40	1 1/2	28,63	370,4	41,87	790,3	48,62	1069	54,86	1361
50	2	49,56	641,3	72,39	1368	84,18	1850	94,98	2356
80	3	108,6	1405	158,6	2997	184,4	4053	208,1	5160
100	4	186,5	2414	272,4	5149	316,8	6964	357,5	8866
150	6	422,6	5468	617,2	11666	717,8	15777	809,9	20086
200	8	793,7	10271	1159	21913	1348	29636	1521	37730
250	10	1269	16420	1853	35031	2155	47376	2432	60316
300	12	1843	23848	2692	50877	3130	68807	3532	87601

Tabelle 8-13: Messbereich für Sattedampf: 1...7 barg

Überdruck [barg]		10,5		14		17,5		20	
Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]		5,883		7,588		9,304		10,53	
Temperatur [°C]		186,1		198,3		208,5		214,9	
Durchfluss		min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
DN EN 1092-1	NPS ASME B16.5	[kg/h]		[kg/h]		[kg/h]		[kg/h]	[kg/h]
15	3/8	12,77	191,6	16,48	247,2	20,20	303,1	22,87	343,1
25	1	26,01	670,6	29,54	857,0	32,71	954,8	34,80	1020
40	1 1/2	66,19	1877	74,05	2148	81,99	2394	87,24	2556
50	2	112,9	3250	128,2	3720	142,0	4144	151,0	4426
80	3	247,2	7119	280,8	8148	310,9	9077	330,8	9694
100	4	424,8	12232	482,5	13999	534,2	15597	568,5	16657
150	6	962,4	27712	1093	31715	1210	35334	1288	37737
200	8	1808	52054	2053	59574	2273	66371	2419	70884
250	10	2890	83215	3282	95237	3634	106102	3867	113318
300	12	4197	120858	4767	138318	5279	154099	5617	164578

Tabelle 8-14: Messbereich für Sattedampf: 10,5...20 barg

Überdruck [psig]		15		50		75		100	
Dichte [lb/ft <sup>3</sup> ]		0,0721		0,1496		0,2033		0,2564	
Temperatur [°F]		249,8		297,7		320,0		337,8	
Durchfluss		min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
DN EN 1092-1	NPS ASME B16.5	[lb/h]		[lb/h]		[lb/h]		[lb/h]	[lb/h]
15	3/8	11,09	81,44	16,42	173,7	19,05	235,0	21,59	299,2
25	1	24,95	285,0	36,95	608,1	42,86	822,4	48,58	1047
40	1 1/2	62,55	816,7	92,63	1742	107,5	2356	121,8	3000
50	2	108,3	1414	160,4	3016	186,0	4079	210,9	5194
80	3	237,2	3097	351,3	6607	407,5	8935	461,9	11376
100	4	407,6	5321	603,6	11352	700,1	15353	793,6	19547
150	6	923,3	12055	1367	25719	1586	34782	1798	44283
200	8	1734	22645	2569	48310	2979	65335	3377	83180
250	10	2773	36200	4106	77230	4763	104447	5399	132974
300	12	4027	52576	5964	112165	6918	151694	7841	193127

Tabelle 8-15: Messbereich für Sattedampf: 15...100 psig

Überdruck [psig]		150		200		250		300	
Dichte [lb/ft <sup>3</sup> ]		0,3626		0,4682		0,5727		0,6781	
Temperatur [°F]		365,9		387,9		406,0		421,7	
Durchfluss		min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
DN EN 1092-1	NPS ASME B16.5	[lb/h]		[lb/h]		[lb/h]		[lb/h]	[lb/h]
15	3/8	28,16	422,4	36,33	544,9	44,54	668,1	50,43	756,4
25	1	57,70	1479	65,50	1900	72,61	2119	75,64	2216
40	1 1/2	144,7	4164	164,2	4763	182,0	5312	189,6	5555
50	2	250,4	7209	284,3	8246	315,2	9197	328,3	96,18
80	3	548,6	15790	622,7	18062	690,3	20145	719,1	21067
100	4	942,5	27131	1070	31035	1186	34614	1236	36198
150	6	2135	61464	2424	70309	2687	78419	2799	82006
200	8	4011	115455	4553	132068	5048	147302	5258	154041
250	10	6412	184569	7279	211127	8069	235481	8406	246254
300	12	9313	268060	10571	306632	11720	342002	12209	357649

Tabelle 8-16: Messbereich für Sattedampf: 150...300 psig

Product  
Information

