

SIEMENS



SITRANS F

Vortex Durchflussmessgeräte

SITRANS FX300

Betriebsanleitung

Ausgabe

04/2012

Answers for industry.

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 2012 by Siemens

1	Sicherheitshinweise	6
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
1.2	Zertifizierungen	7
1.3	Sicherheitshinweise des Herstellers	8
1.3.1	Urheberrecht und Datenschutz	8
1.3.2	Haftungsausschluss	8
1.3.3	Produkthaftung und Garantie	9
1.3.4	Informationen zur Dokumentation	9
1.3.5	Sicherheitszeichen und verwendete Symbole	10
1.4	Sicherheitshinweise für den Betreiber	10
2	Gerätebeschreibung	11
2.1	Lieferumfang	11
2.2	Geräteausführungen	11
2.2.1	Geräte mit Anschlussflansch	12
2.2.2	Geräte in Sandwichausführung	12
2.2.3	Geräte für duale Messung und doppelte Sicherheit	13
2.2.4	Geräteausführung Remote	13
2.2.5	Gerätebeschreibung	14
2.2.6	Luftfördervolumen Messung - FAD (Optional)	14
2.2.7	Brutto-Wärmemengenzähler	15
2.2.8	Dual seal	16
2.3	Typschild	17
3	Installation	18
3.1	Hinweise zur Installation	18
3.2	Lagerung	18
3.3	Transport	18
3.4	Einbaubedingungen	19
3.4.1	Messung von Flüssigkeiten	20
3.4.2	Messung von Dämpfen und Gasen	22
3.4.3	Rohrleitungen mit Regelventil	23
3.4.4	Bevorzugte Einbaulage	23
3.4.5	Anschlussgehäuse drehen	24
3.4.6	Anzeige drehen	25
3.4.7	Wärmeisolierungen	26
3.5	Ein- und Auslaufstrecken	27
3.5.1	Minimale Einlaufstrecken	27
3.5.2	Minimale Auslaufstrecken	28
3.5.3	Strömungsgleichrichter	28
3.6	Einbau	29
3.6.1	Allgemeine Einbauhinweise	29
3.6.2	Einbau von Geräten in Flanschbauweise	30
3.6.3	Einbau von Geräten in Sandwichbauweise	31

4 Elektrische Anschlüsse	32
<hr/>	
4.1 Sicherheitshinweise	32
4.2 Anschluss Messumformer	33
4.3 Anschluss Strom- und Pulsausgang	34
4.3.1 Spannungsversorgung	35
4.3.2 Summenzähler / Pulsausgang	35
4.4 Anschluss Remote Version	37
4.5 Erdungsanschlüsse	38
4.6 Schutzart.....	40
5 Inbetriebnahme	41
<hr/>	
5.1 Start	41
5.2 Betrieb	41
6 Betrieb	42
<hr/>	
6.1 Anzeige- und Bedienelemente	42
6.2 Grundlagen der Bedienung	43
6.2.1 Funktionsbeschreibung der Tasten.....	43
6.2.2 Wechsel vom Messmodus in den Menümodus	43
6.2.3 Navigieren innerhalb der Menüstruktur	44
6.2.4 Einstellungen im Menü ändern	44
6.2.5 Einheiten ändern.....	45
6.2.6 Maßnahmen bei fehlerhafter Anzeige	46
6.3 Übersicht über die wichtigsten Funktionen und Einheiten	47
6.4 Fehlermeldungen	49
6.5 Menüstruktur.....	50
6.5.1 Übersicht Firmware-Versionen	50
6.5.2 Eingabe von Werten im Änderungsmodus	51
6.5.3 Zeichenauswahl im Änderungsmodus	51
6.5.4 Menüpunkt Quick Setup.....	52
6.5.5 Menüpunkt Tests	53
6.5.6 Menüpunkt Setup (Firmware-Version Basic).....	54
6.5.7 Menüpunkt Setup (Firmware-Version Steam)	57
6.5.8 Menüpunkt Setup (Firmware-Version Gas).....	61
7 Service	66
<hr/>	
7.1 Austausch Messumformer / LCD-Anzeige	66
7.2 Ersatzteilverfügbarkeit.....	67
7.3 Verfügbarkeit von Serviceleistungen	67
7.4 Rückgabe des Geräts an den Hersteller.....	67
7.4.1 Allgemeine Informationen	67
7.4.2 Formular (Kopiervorlage) zur Rücksendung eines Geräts	68

8 Technische Daten	69
8.1 Funktionsprinzip.....	69
8.2 Technische Daten	70
8.3 Abmessungen und Gewichte	74
8.3.1 Flanschausführungen.....	74
8.3.2 Sandwichausführung	78
8.3.3 Abmessungen Remoteausführung.....	80
8.4 Durchflusstabellen.....	81

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die VORTEX 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 Nahrungsmittelindustrie
- industriellen Gasen

Die Geräte sind ausgelegt für Strömungsgeschwindigkeiten:

- Flüssigkeiten: 0,3...7 m/s / 1,0...23 ft/s
- Gase und Dämpfe: 2,0...80 m/s / 6,6...262 ft/s
DN15: 3,0...45 m/s / 9,8...148 ft/s; DN25: 2,0...70 m/s / 6,6...230 ft/s

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.



VORSICHT!

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

- Die Sensoren sind aus Edelstahl 316 L (1.4404) bzw. Hastelloy® C22 gefertigt.
- 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 Typschild ausgewiesenen Daten für PS, TS und PT (DGRL 97/23/EG) 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.

1.2 Zertifizierungen

CE Kennzeichnung



Das Messgerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG Richtlinien:

- Druckgeräterichtlinie 97/23/EG
- EMV Richtlinie 2004/108/EG

sowie

- EN 61010
- EMV Anforderung gemäß EN 61326/A1
- NAMUR Empfehlungen NE 21 und NE 43

Der Hersteller bescheinigt die erfolgreiche Prüfung durch das Anbringen des CE-Zeichens.

1.3 Sicherheitshinweise des Herstellers

1.3.1 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.

1.3.2 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.

1.3.3 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.

1.3.4 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.

1.3.5 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 Gerätes in explosionsgefährdeter Atmosphäre.



GEFAHR!

Dieser Warnungen ist ausnahmslos zu entsprechen. Selbst eine teilweise Nichtbeachtung dieser Warnung kann zu schweren Gesundheitsschäden bis hin zum Tode führen. Zudem besteht die Gefahr schwerer Schäden am Gerät oder Teilen der Betreiberanlage.



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.

1.4 Sicherheitshinweise für den Betreiber



VORSICHT!

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

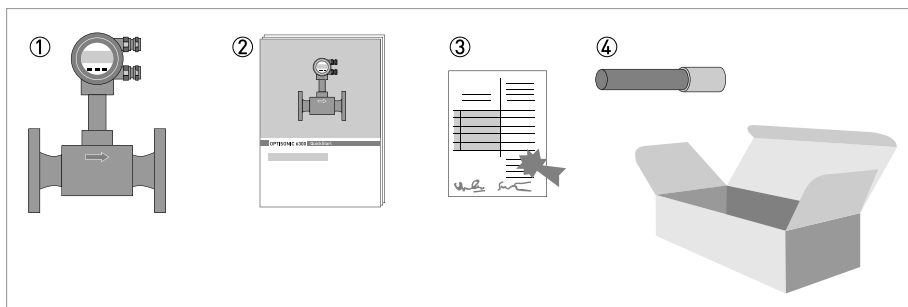


Abbildung 2-1: Lieferumfang

- 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 Display
- Messwertaufnehmer in Flanschbauweise, Sensor F
- Messwertaufnehmer in Sandwichbauweise, Sensor S
- Remote Version - Messwertaufnehmer (Sensor) mit örtlich getrenntem Messumformer

Als Option gibt es Ausführungen:

- mit Drucksensor
- mit Absperrventil für den Drucksensor
- Flanschversion, Sensor mit einfacher Reduzierung FR
- Flanschversion, Sensor mit zweifacher Reduzierung F2R

2.2.1 Geräte mit Anschlussflansch

Das Kompaktgerät besteht aus dem Messwertaufnehmer und dem Messumformer. Diese bilden eine feste mechanische Einheit.

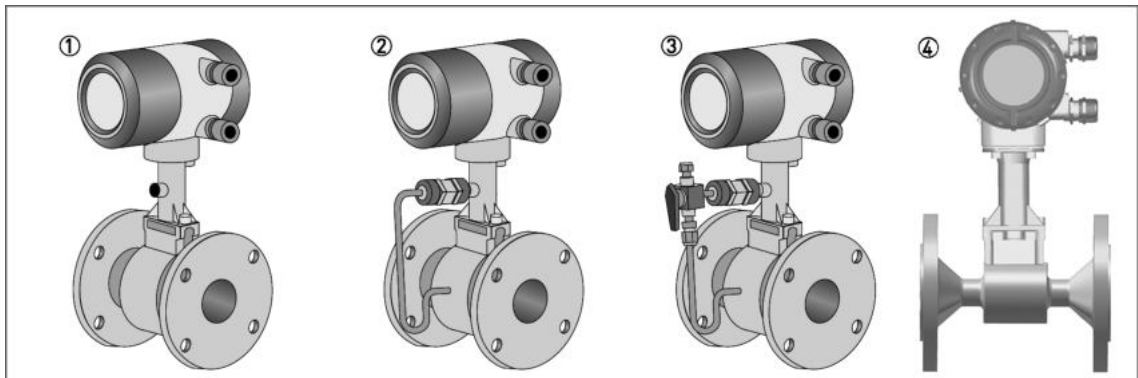


Abbildung 2-2: Flanschgeräte mit Anzeige

- ① Ausführung mit Temperatursensor
- ② Ausführung mit Temperatursensor und optionalem Drucksensor
- ③ Ausführung mit Temperatursensor, optionalem Drucksensor und Absperrventil
- ④ Ausführung Flansch-Sensor mit Einlaufreduzierung

2.2.2 Geräte in Sandwichausführung

Geräte in Sandwichausführung verfügen über 2 Zentrierringe als Montagehilfe.

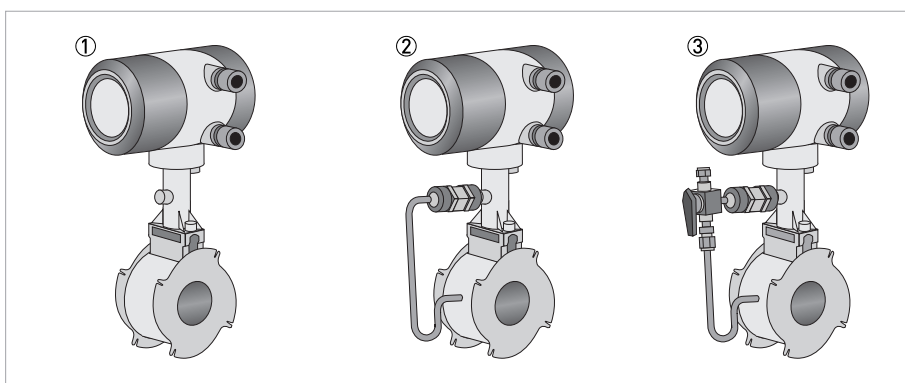


Abbildung 2-3: Sandwichgeräte mit Anzeige

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

2.2.3 Geräte für duale Messung und doppelte Sicherheit



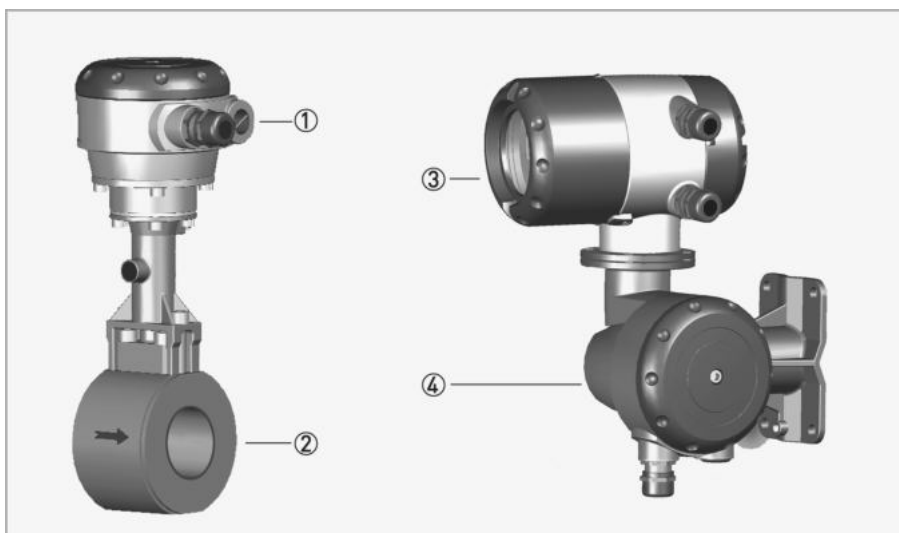
Hierbei handelt es sich um ein echtes redundantes System mit zwei unabhängigen Messwertaufnehmern und zwei Messumformern.

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.

2.2.4 Geräteausführung Remote



- ① Anschlussbox Sensor
- ② Sensor
- ③ Messumformer
- ④ Anschlussbox Wandhalterung

Bei der Remotevariante sind Sensor und Messumformer örtlich getrennt. Das 10-polige, geschirmte Verbindungskabel darf eine max. Länge von 30m nicht überschreiten.

2.2.5 Gerätebeschreibung

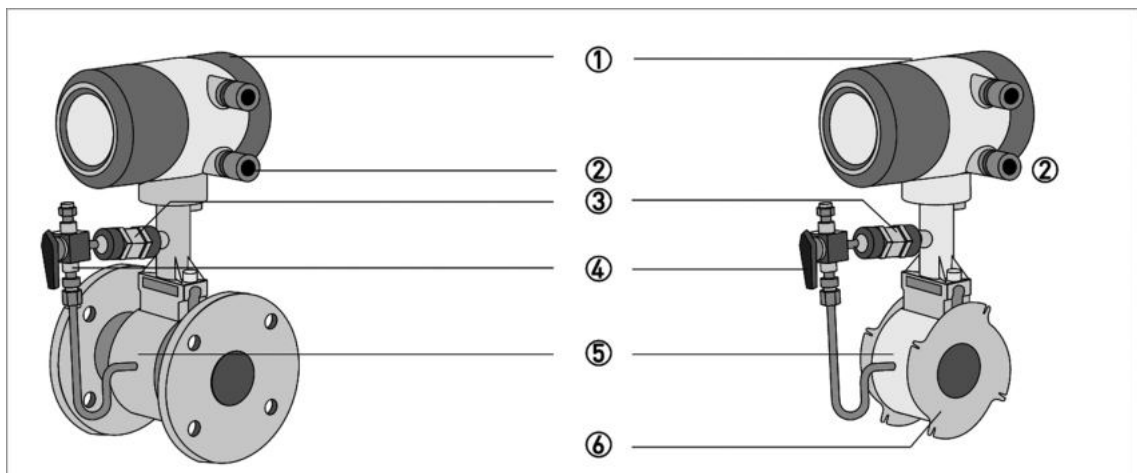


Abbildung 2-4: Gerätebeschreibung

- ① Messumformer
- ② Kabeldurchführung grau, Standardausführung
- ③ Drucksensor, optional
- ④ Absperrventil, optional
- ⑤ Messwertempfänger
- ⑥ Zentrierring

2.2.6 Luftfördervolumen Messung - FAD (Optional)

Ein (Luft-) Kompressor saugt 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. Unter dieser Bedingung ist die Luftfördervolumen - Messung zu verstehen. Die meisten Hersteller spezifizieren das Luftfördervolumen nur bei Standard Ansaugbedingungen. Es muss nun festgelegt werden, was der Anwender letztendlich als Prozessluft benötigt, und damit bei einer angemessenen Genauigkeit von $\pm 1\%$ gemessen werden kann.

Das Wirbelfrequenzmessgerät mit der optionalen FAD Funktion ist in der Lage das Luftfördervolumen online, feuchtigkeits- und drehzahlkompensiert, unabhängig von seiner Funktion als Standard-Durchflussmessgerät zu messen. Die integrierte Software wertet das Luftfördervolumen automatisch online aus.

Die menügesteuerte, benutzerfreundliche Software fordert den Bediener auf, den Druck, die relative Luftfeuchtigkeit, den geforderten, sowie den aktuellen Austrittsdruck einzugeben.

Die Dampftabellen und die Kompressibilitätstabellen sind standardmäßig gespeichert. Das Messgerät ist optional mit einem Drucksensor erhältlich, der den Austrittsdruck online misst, was die manuelle Eingabe des Wertes überflüssig macht.

2.2.7 Brutto-Wärmemengenzähler

In fast allen Applikationen mit gesättigtem Dampf wird der Dampf zum Heizen genutzt. Es ist wesentlich interessanter zu wissen, wie groß die Wärmemenge ist, die dem Prozess zur Verfügung steht, als zu wissen, wie groß der Durchfluss in kg/h ist.

Da sich die Enthalpie von Dampf mit der Temperatur ändert, kann diese nicht als konstant angenommen werden. Das Wirbelfrequenzmessgerät hat ein spezielles Feature, mit dem der Durchfluss von Dampf und Wasser als Leistung berechnet werden kann. Die Tabellen der Enthalpie sind fest im Speicher des Gerätes programmiert.

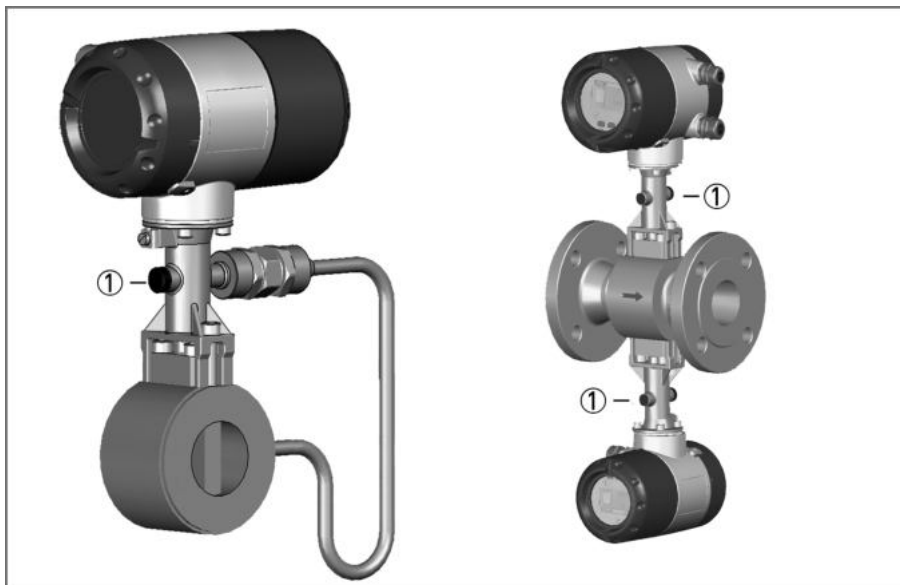
Der online Dichte-kompensierte Massendurchfluss wird mit der korrekten Enthalpie multipliziert, um den Durchfluss als Leistung zu erhalten.

Leistung $\{Q_H\} = \text{Massendurchfluss } [Q_m] \times \text{Enthalpie } [H]$

Wird der Brutto-Wärmemengenzähler aktiviert, laufen intern sowohl der Zähler für den absoluten Dampfverbrauch, als auch der für die Energie.

2.2.8 Dual seal

Um die Anforderungen der ANSI/ISA-12.27.01-2003 "Requirements for Process Sealing Between Electrical Systems and Flammable or Combustible Process Fluid" (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.



① Membranentlüftung

Die Dichtung zwischen dem Pick-up und dem Messrohr wird als Erstabdichtung betrachtet. Der Dichtungswerkstoff ist immer gleichwertig mit dem des Messrohres (z.B. Edelstahl 1.4404 / 316L oder Hastelloy® C22). Bei der Werkstoffauswahl ist die Korrosionsbeständigkeit in Abhängigkeit der Prozessparameter (Medien, 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 keine 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.

3.1 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.



INFORMATION!

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

3.2 Lagerung

- Messgerät trocken und staubfrei lagern.
- Direkte dauerhafte Sonneneinstrahlung vermeiden.
- Messgerät in Originalverpackung lagern.
- Zulässige Lagertemperaturen für Standardgeräte: -40...+80°C / -40.. +176°F

3.3 Transport

- Verwenden Sie für den Transport Tragriemen und legen Sie diese um beide Prozessanschlüsse.
- Messgeräte dürfen für den Transport nicht am Messumformergehäuse angehoben werden.
- Heben Sie das Messgerät niemals am Drucksensor an.
- Benutzen Sie keine Transportketten, da diese das Gehäuse beschädigen können.

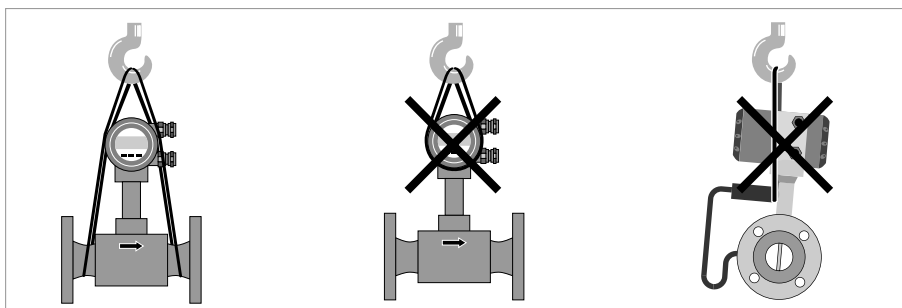


Abbildung 3-1: Transporthinweise



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.

Beachten Sie die Hinweise zu den Ein- und Auslaufstrecken sowie zur Einbaulage.

Bei Vibrationen auf der Rohrleitung wählen Sie den Einbauort so aus, dass die Vibrationen in Querrichtung zum Gerät am geringsten sind.

**VORSICHT!**

Beim Einbau des Geräts in die Rohrleitung sind folgende Punkte zu beachten:

- *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 Dichtungsmaterials 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 Zentrierring.*
- *Montieren Sie das Messgerät niemals direkt hinter Kolbenkompressoren oder Drehkolbenzählern.*
- *Verlegen Sie Signalkabel nicht direkt neben Kabeln für die Energieversorgung.*

**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.

3.4.1 Messung von Flüssigkeiten

Unzulässige Montage

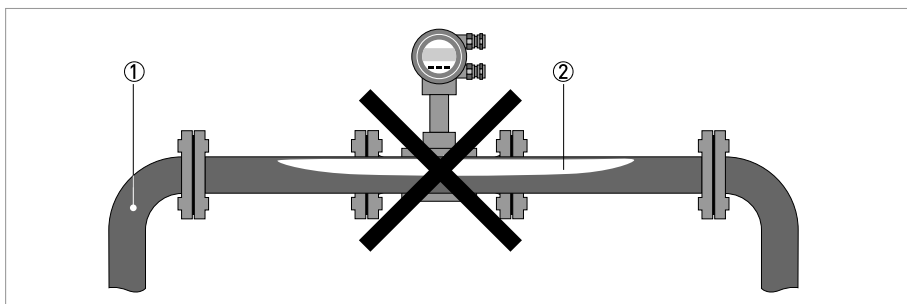


Abbildung 3-2: Oberer Rohrbogen

**VORSICHT!**

Das Gerät darf nicht in einen oberen Rohrbogen ① eingebaut werden, da die Gefahr besteht, dass sich Gasblasen ② bilden können. Gasblasen können Druckstöße verursachen und zu Fehlmessungen führen.

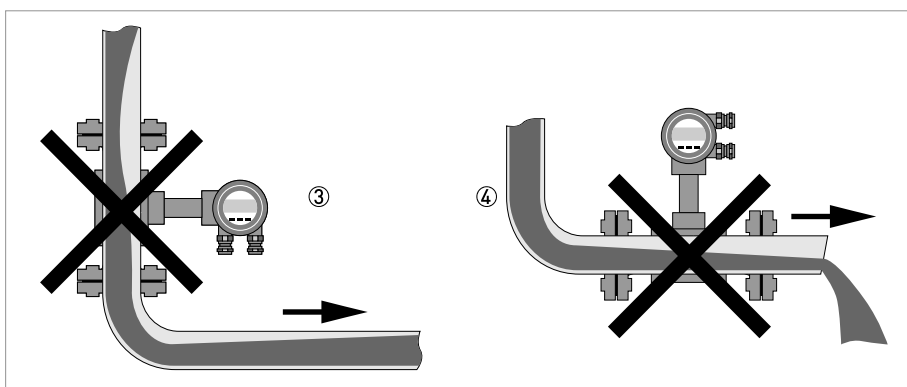


Abbildung 3-3: Fallleitung und Auslass

**VORSICHT!**

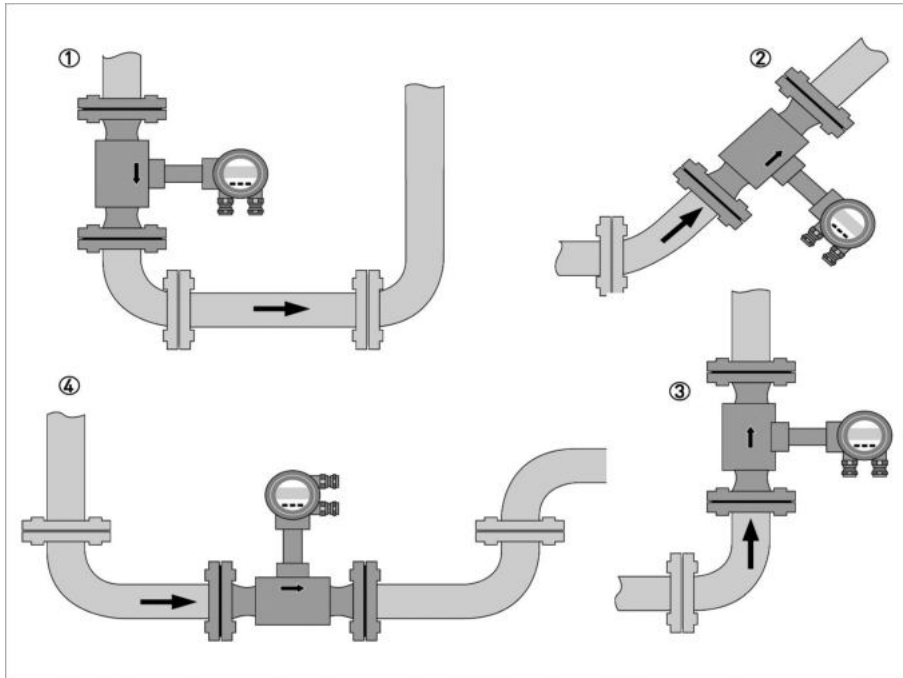
Das Gerät darf nicht in eine Fallleitung ③ oder vor einem Auslass ④ eingebaut werden. Es besteht die Gefahr von teilgefüllten Rohrleitungen.

Montageempfehlungen bei Flüssigkeitsmessungen

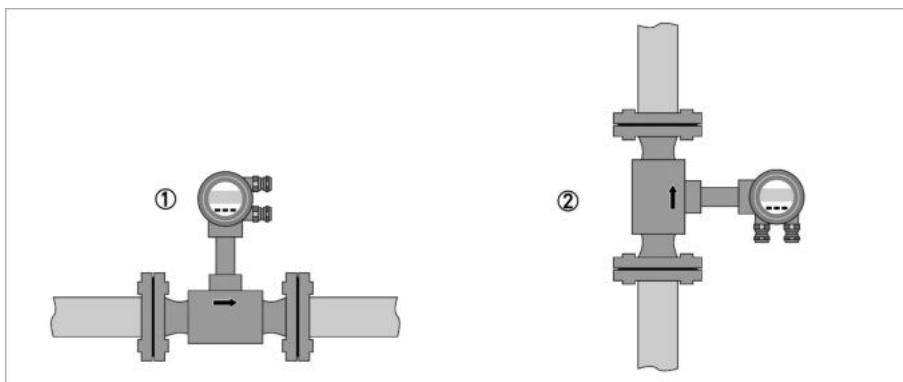


VORSICHT!

Die geforderten Ein- und Auslaufstrecken sind unbedingt einzuhalten.



- ① Bei Einbau des Geräts in eine Falleitung 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.



- ① über einem waagerechten Rohr
- ② an einem vertikalen Rohr

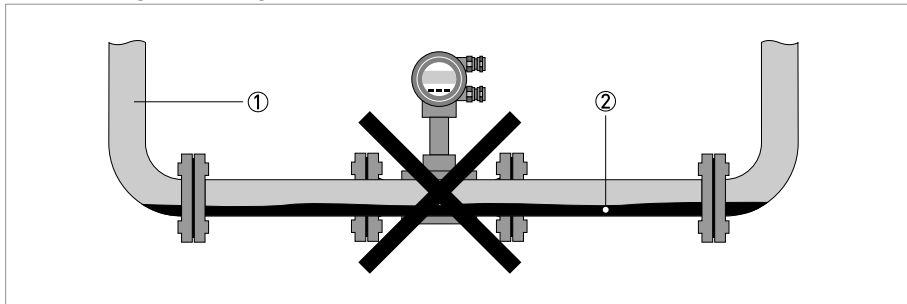


INFORMATION!

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

3.4.2 Messung von Dämpfen und Gasen

Unzulässige Montage



- ① Unterer Rohrbogen
- ② Kondensat

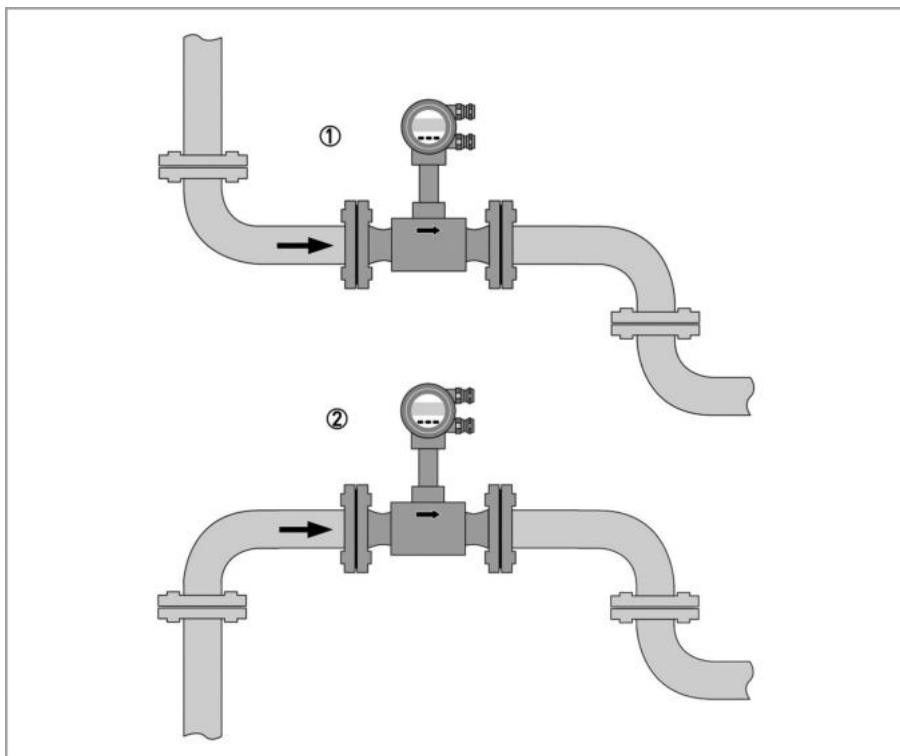
**GEFAHR!**

Das Gerät darf nicht in einem unteren Rohrbogen ① eingebaut werden, da die Gefahr von Kondensatbildung ② besteht. Kondensat kann zu Druckstößen und Fehlmessungen führen und unter Umständen das Gerät zerstören. Dies kann ein Austritt des Messstoffs zur Folge haben.

Montageempfehlungen

**VORSICHT!**

Die geforderten Ein- und Auslaufstrecken sind unbedingt einzuhalten.



- ① Ein- und Auslauf fallend
- ② Einlauf steigend - Auslauf fallend

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.

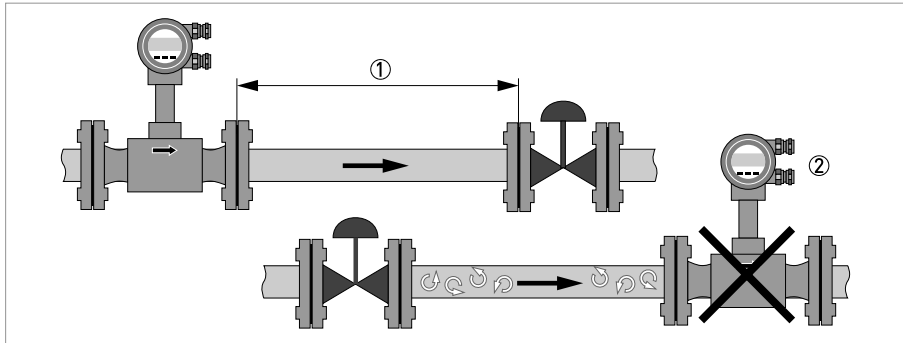
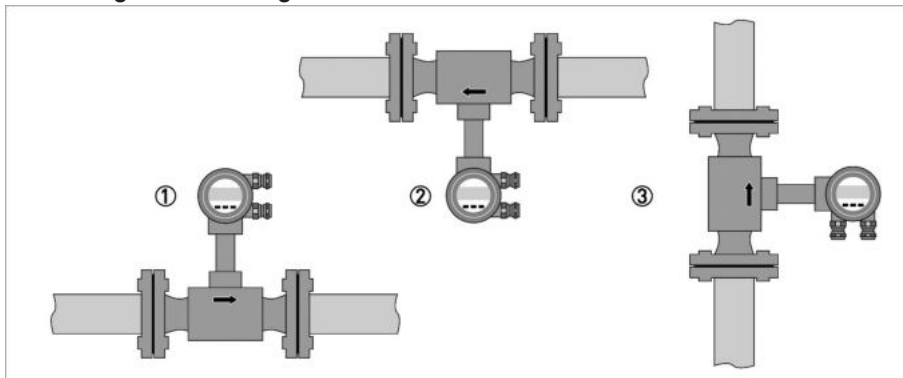


Abbildung 3-4: Rohrleitung mit Regelventil

- ① Empfohlen: Einbau des Geräts **vor** dem Regelventil, Abstand ≥ 5 DN
- ② Nicht empfohlen: Einbau des Geräts **direkt nach** Regelventilen, wegen Wirbelbildung.

3.4.4 Bevorzugte Einbaulage

Bevorzugte Einbaulage



- ① über einem waagerechten Rohr
- ② unter einem waagerechten Rohr (nicht bei kondensatgefährdeten Leitungen zulässig)
- ③ an einem vertikalen Rohr



INFORMATION!

Je nach Einbaulage müssen Sie die Anzeige bzw. das Anschlussgehäuse drehen. Weitere Informationen siehe Anzeige drehen auf Seite 25.

3.4.5 Anschlussgehäuse drehen

**GEFAHR!**

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

**VORSICHT!**

Beschädigen Sie nicht das elektrische Kabel durch Überdrehen. Lösen Sie nicht die elektrische Steckverbindung.

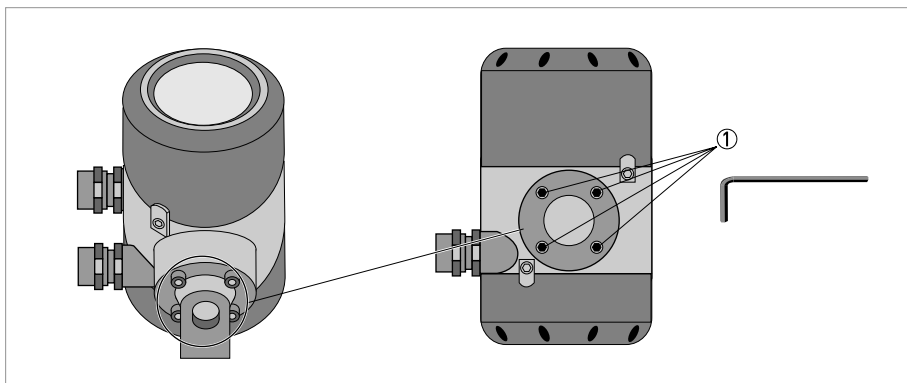


Abbildung 3-5: Innensechskantschrauben am Anschlussgehäuse



- Trennen Sie die Stromversorgung zum Messgerät.
- Lösen Sie die vier Schrauben ① an der Unterseite des Anschlussgehäuses.
- Heben Sie das Anschlussgehäuse an und drehen es in 90°-Schritten in die gewünschte Position.
- Schrauben Sie das Anschlussgehäuse wieder fest.

3.4.6 Anzeige drehen



GEFAHR!

Alle Arbeiten an der Elektrik 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°.

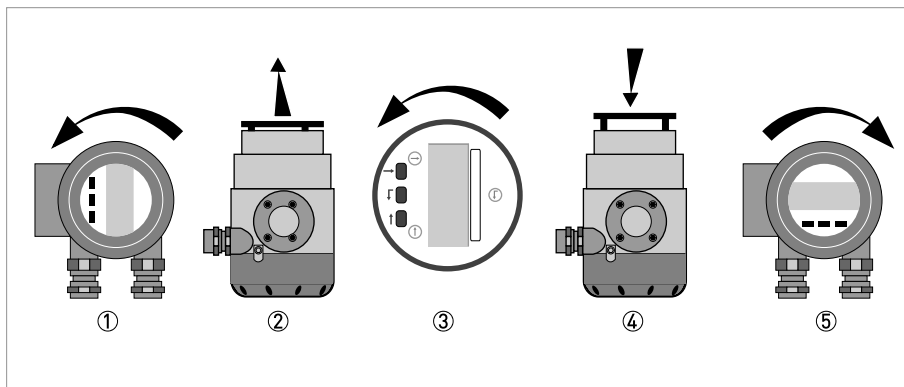


Abbildung 3-6: Drehen der Anzeige



Drehen Sie die Anzeige wie folgt:

- Trennen Sie die Stromversorgung zum Messgerät.
- Schrauben Sie den Deckel vor der Anzeige ① vom Anschlussgehäuse.
- Ziehen Sie die Anzeige ② vorsichtig einige Zentimeter aus der Verankerung und drehen Sie sie in die gewünschte Position ③.
- Drücken Sie die Anzeige 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.

3.4.7 Wärmeisolierungen

**VORSICHT!**

Oberhalb der Messumformerbefestigung darf nicht wärmeisoliert werden.

Die Wärmeisolierung ③ darf nur die gezeigte maximale Höhe ① bis zu den Anschlussschrauben des Messwertempfängers erreichen.

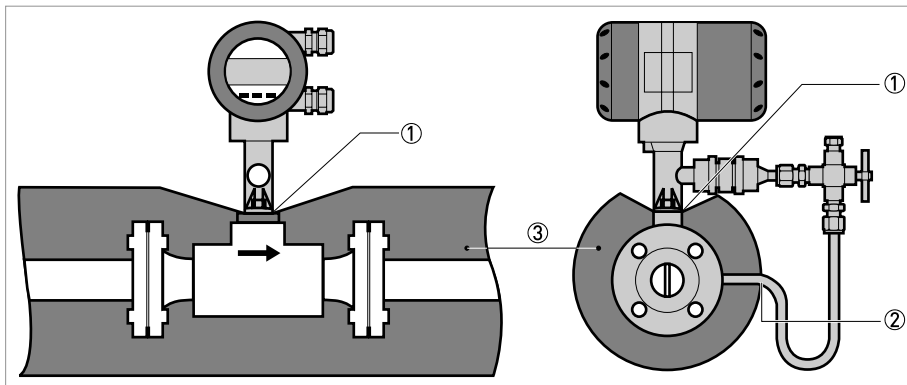


Abbildung 3-7: Wärmeisolierung an Verbindungsstück und Messleitung

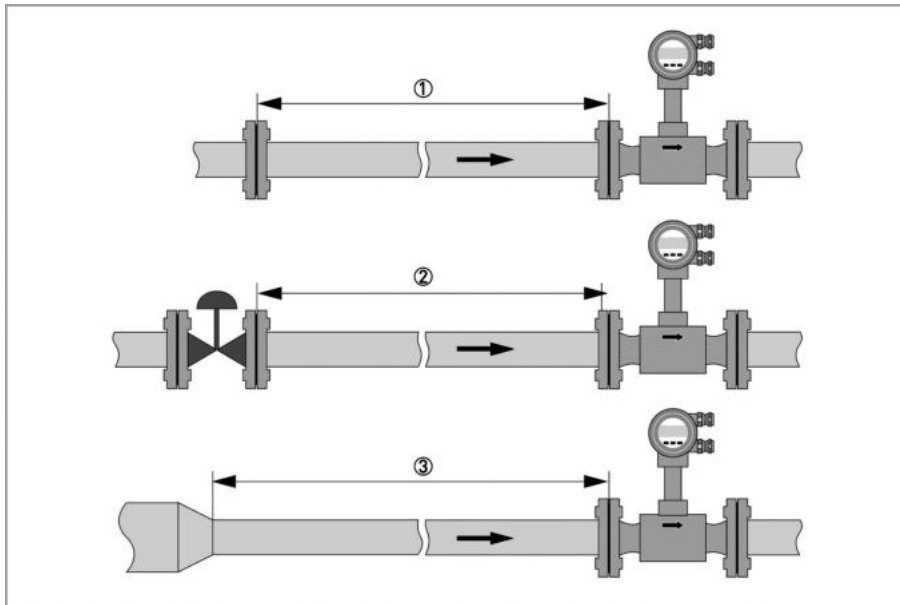
- ① Max. Höhe der Isolierung bis zum Zwischenstück Messwertempfänger und Messumformer
- ② Max. Dicke der Isolierung bis zum Bogen des Druckrohrs
- ③ Isolierung

**VORSICHT!**

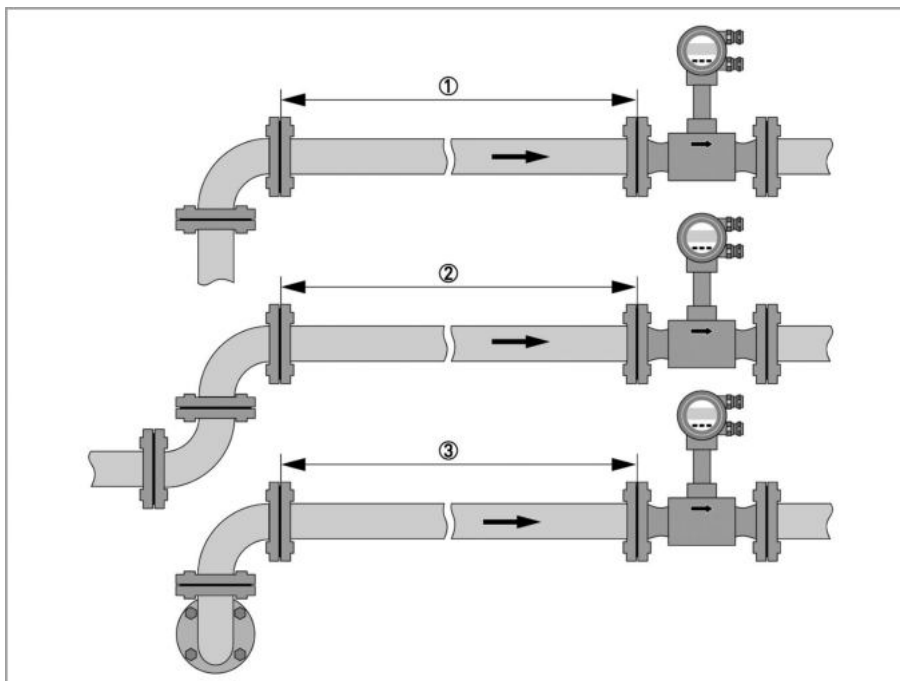
Die Wärmeisolierung ③ darf maximal bis zum Bogen der Druckmessleitung ② reichen.

3.5 Ein- und Auslaufstrecken

3.5.1 Minimale Einlaufstrecken



- ① Generelle Einlaufstrecke ohne Störung der Strömung ≥ 20 DN
- ② Nach Regelventil ≥ 50 DN
- ③ Nach Rohrverengung ≥ 20 DN



- ① Nach Einfachkrümmer $90^\circ \geq 20$ DN
- ② Nach Doppelkrümmer $2 \times 90^\circ \geq 30$ DN
- ③ Nach Doppelkrümmer $2 \times 90^\circ$ dreidimensional ≥ 40 DN

3.5.2 Minimale Auslaufstrecken

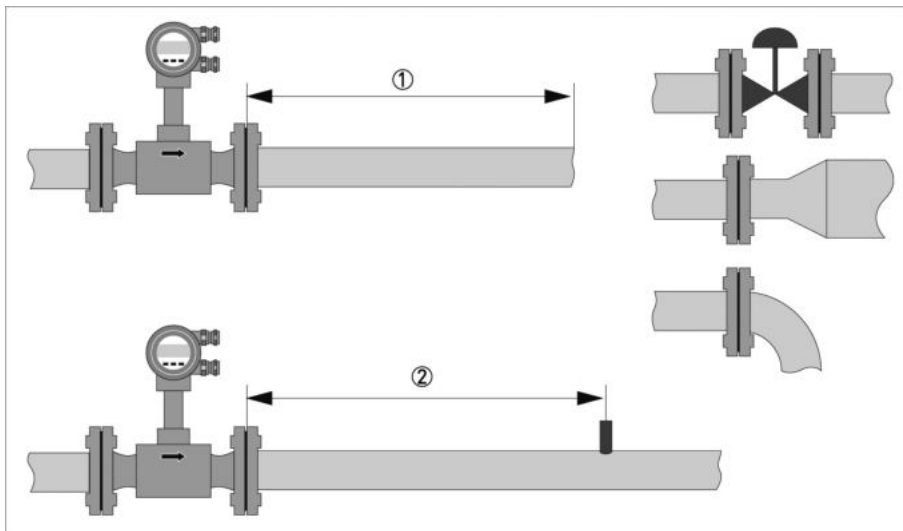


Abbildung 3-8: Minimale Auslaufstrecken

- ① Vor Rohrweiterungen, Rohrkrümmern, Regelventil usw. ≥ 5 DN
- ② Vor Messstellen $\geq 5 \dots 6$ 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 gerätefremden Temperaturmessstellen muss ≥ 5 DN betragen. Verwenden Sie möglichst kurze Messwertempfänger um Störungen des Strömungsprofils zu vermeiden.

3.5.3 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.

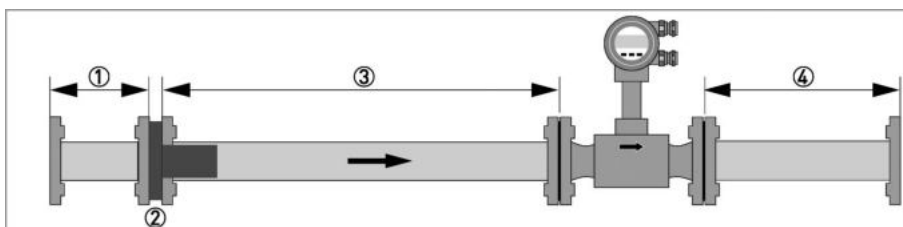


Abbildung 3-9: Strömungsgleichrichter

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

3.6 Einbau

3.6.1 Allgemeine Einbauhinweise



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:

- Entfernen Sie alle Transportsicherungen und Schutzverkleidungen vom Gerät.
- 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.

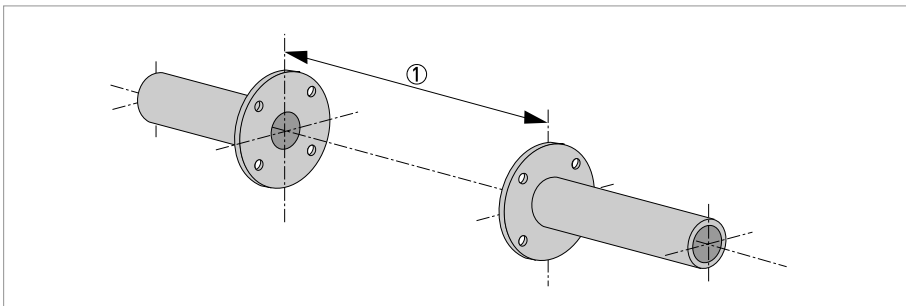


Abbildung 3-10: Messstelle vorbereiten

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.

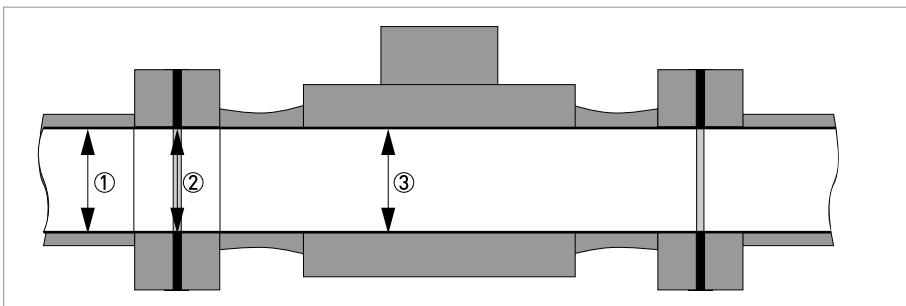


Abbildung 3-11: Innendurchmesser

- ① Innendurchmesser Anschlussrohr
- ② Innendurchmesser Flansch und Dichtung
- ③ Innendurchmesser Messwertaufnehmer

3.6.2 Einbau von Geräten in Flanschbauweise

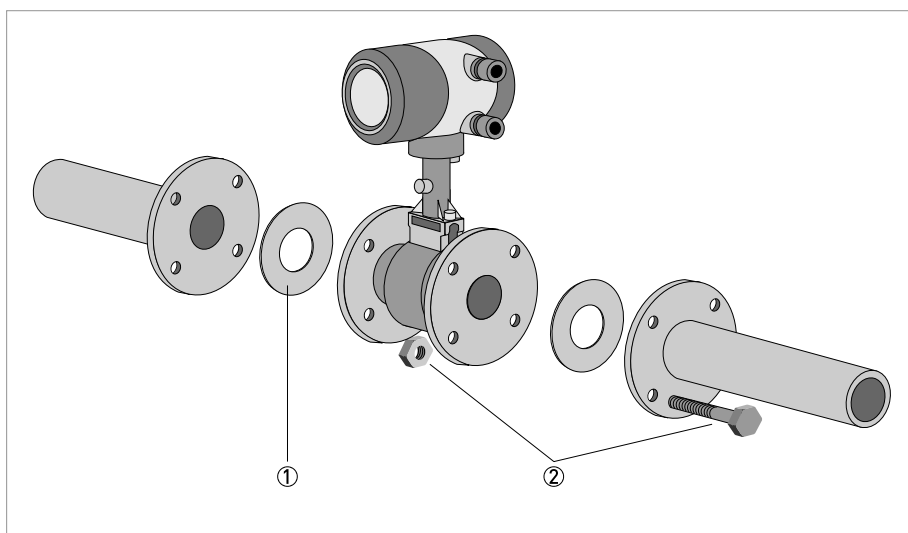


Abbildung 3-12: Einbau von Geräten in Flanschausführung

- 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.

3.6.3 Einbau von Geräten in Sandwichbauweise

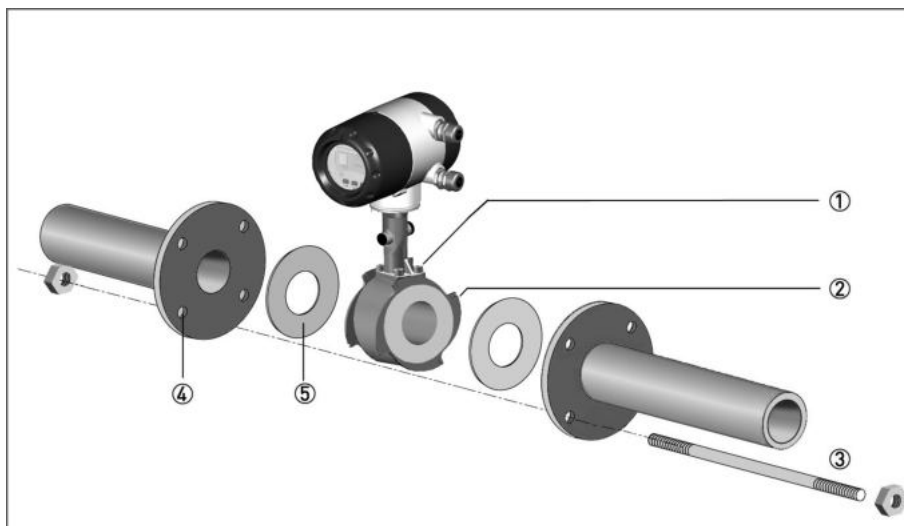


Abbildung 3-13: Montage mittels Zentrierring

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



- Schieben Sie den ersten Bolzen ③ durch die Bohrung ⑤ 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 ⑥ 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 ⑥, diese dürfen nicht in die Rohrleitung ragen.
- Ziehen Sie jetzt alle Muttern schritt- und wechselweise fest.

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.

**GEFAHR!**

Beachten Sie die nationalen Installationsvorschriften!

**GEFAHR!**

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

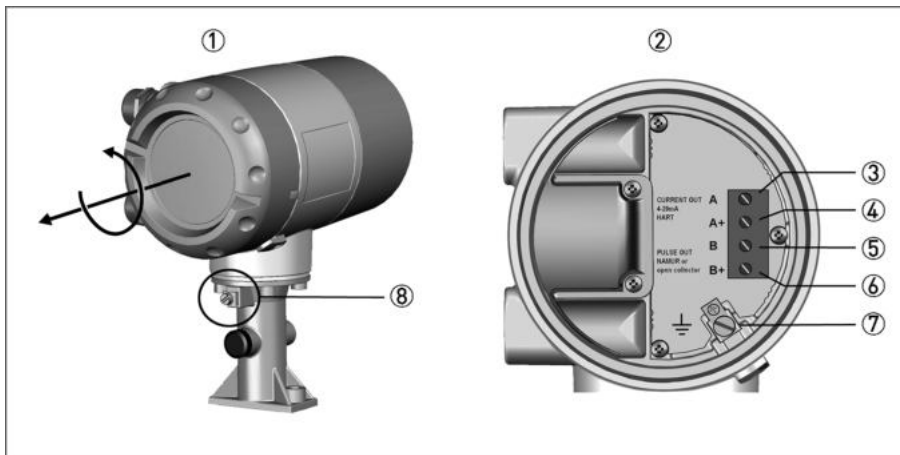
**WARNUNG!**

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 Messumformer



- ① Gehäusedeckel des elektrischen Anschlussraums
- ② Elektrische Anschlussklemmen bei geöffnetem Gehäusedeckel
- ③ Klemme A Stromausgang -
- ④ Klemme A+ Stromausgang +
- ⑤ Klemme B Pulsausgang -
- ⑥ Klemme B+ Pulsausgang +
- ⑦ Erdungsklemme im Gehäuse
- ⑧ Erdungsklemme am Verbindungsstück zwischen Messwertempfänger und Messumformer.

Beide Erdungsklemmen ⑦ und ⑧ sind technisch gleichwertig.



Folgende Arbeitsschritte sind durchzuführen:

- Schrauben Sie den Gehäusedeckel ① des elektrischen Anschlussraums ab.
- Führen Sie die Anschlusskabel durch die Gehäusedurchführung.
- Schließen Sie das Kabel für den Stromausgang und das optionale Kabel für den Pulsausgang entsprechend der unten gezeigten Belegungspläne an. Der Anschlussstecker kann zur einfacheren Montage aus dem Gerät gezogen werden. Eine Verpolung des Steckers ist nicht möglich.
- Schließen Sie die Erdung an der Klemme ⑦ an, verwenden Sie alternativ die Erdungsklemme am Verbindungsstück zwischen Messwertempfänger und -umformer ⑧.
- Ziehen Sie die Kabelverschraubungen fest an.
- Schrauben Sie den Gehäusedeckel mit Dichtung handfest an.

4.3 Anschluss Strom- und Pulsausgang

- **Stromausgang:**
In einigen Fällen kann ein geschirmtes oder verdrehtes Kabel erforderlich sein. Die Erdung (Masseanschluss) des Kabelschirms darf nur an einer Stelle (am Speisegerät) erfolgen.
- **Pulsausgang:**
Bei der Nutzung des Pulsausgangs sind zwei getrennte Signalkreise erforderlich, wenn der Pulsausgang zusammen mit analogen Signalen eingesetzt wird. Jeder Signalkreis erfordert eine eigene Speisespannung.
Der Gesamtwiderstand ist so abzustimmen, dass der Gesamtstrom I_{ges} 100 mA nicht übersteigt.
- Anschluss Stromausgang an Klemmen A, A+
Anschluss Pulsausgang an Klemmen B, B+

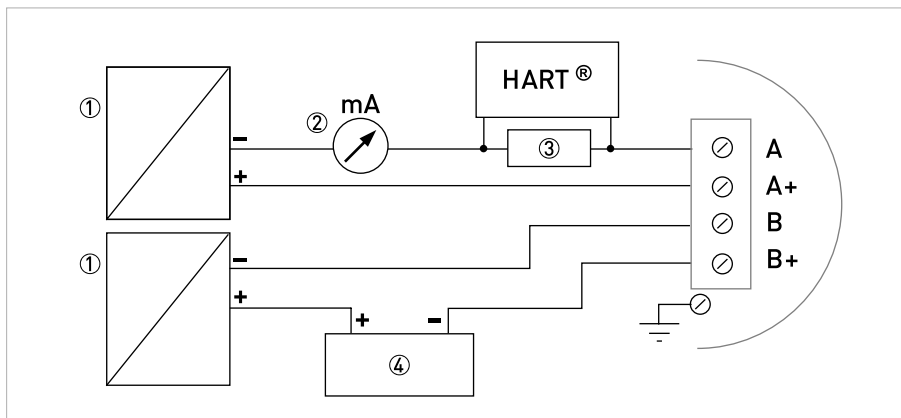


Abbildung 4-1: Elektrischer Anschluss Strom- und Pulsausgang

- ① Spannungsversorgung pro Signalkreis
- ② Optionales Anzeigegerät
- ③ Bürde für HART® $\geq 250 \Omega$
- ④ z. B. Zähler

Der maximale Bürdenwiderstand berechnet sich wie folgt:

$$R_L = \frac{U_{ext.} - 14V}{22 mA}$$

4.3.1 Spannungsversorgung



INFORMATION!

Die Speisespannung muss zwischen 14 VDC und 36 VDC liegen. 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:

$$U_{\text{ext.}} = R_L \cdot 22\text{mA} + 14\text{V}$$

wobei

$U_{\text{ext.}}$ = die minimale Versorgungsspannung und
 R_L = der gesamte Messschleifenwiderstand sind.



INFORMATION!

Die Stromversorgung muss mindestens 22 mA liefern können.

4.3.2 Summenzähler / Pulsausgang

Die Basiseinheiten für den Summenzähler und den Pulsausgang sind m^3 für Volumen, $\text{m}^3\text{norm.}$ für Normvolumen und kg für Masse.

Die Einheit und der Umrechnungsfaktor können im Menüpunkt 3.2.8 "Zaehl.Konf" geändert werden. Es können auch benutzerspezifische Einheiten (User Def.) eingegeben werden, wobei der Umrechnungsfaktor immer in Bezug auf die Basiseinheit eingegeben werden muss. Berechnungs-Beispiel siehe Kapitel 6.2.5 "Einheiten ändern".

Die maximale Frequenz des Pulsausganges beträgt 0,5 Hz.

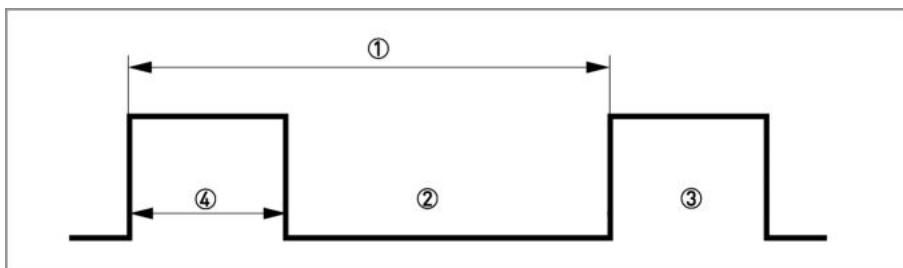


Abbildung 4-2: Pulsausgang

- ① $f_{\text{max}} \leq 0,5 \text{ Hz}$
- ② geschlossen
- ③ offen
- ④ Puls $\geq 250 \text{ ms}$

Der Pulsausgang ist ein passiver "open collector" Ausgang, der galvanisch von der Stromschnittstelle und dem Messwertempfänger getrennt ist. Über einen Jumper auf der Verstärkerplatine kann dieser als Hochstromausgang oder NAMUR Ausgang konfiguriert werden.

Jumper in Stellung NAMUR	
$R_i = 900 \Omega$	$U_{max} = 36 \text{ VDC}$

Die maximale Frequenz des Pulsausgangs beträgt: $f_{max} = 0,5 \text{ Hz}$

Jumper in Stellung Hochstrom		
Offen:	Maximale Spannung $U_{max} = 36 \text{ VDC}$	Ruhestrom $I_R < 1 \text{ mA}$
Geschlossen:	Maximaler Strom $I_{max} = 100 \text{ mA}$	Spannung $U < 2 \text{ VDC}$

Die maximale Frequenz des Pulsausgangs beträgt: $f_{max} = 0,5 \text{ Hz}$

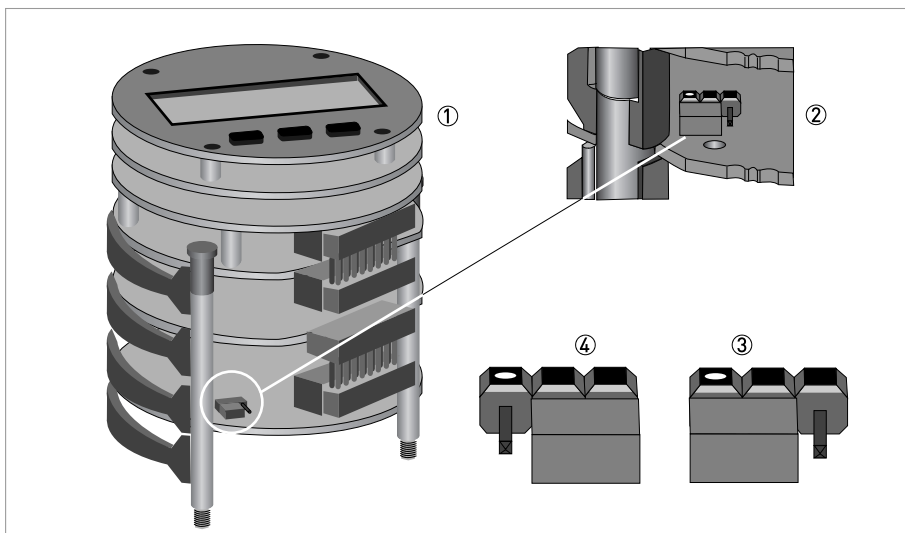
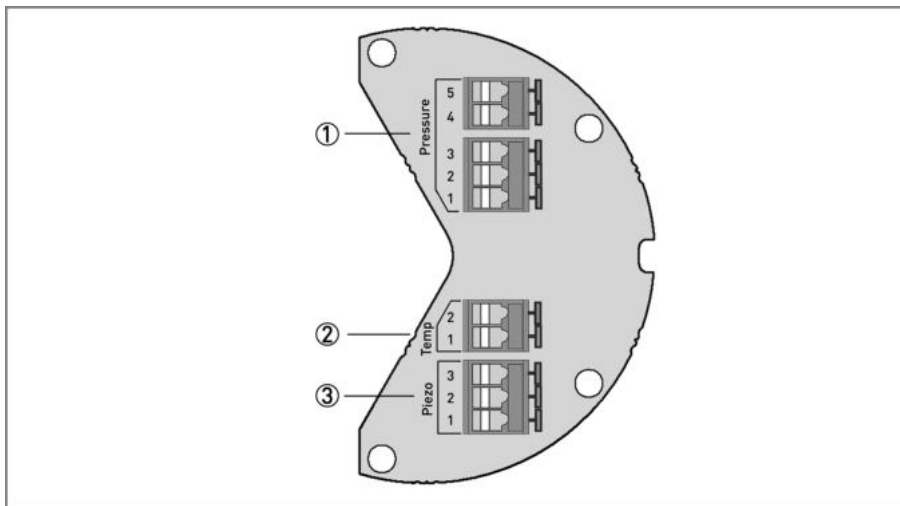


Abbildung 4-3: Jumperstellungen Pulsausgang

- ① Elektronikeinsatz
- ② Jumper auf Platine
- ③ Jumper in Stellung Hochstrom
- ④ Jumper in Stellung NAMUR

4.4 Anschluss Remote Version

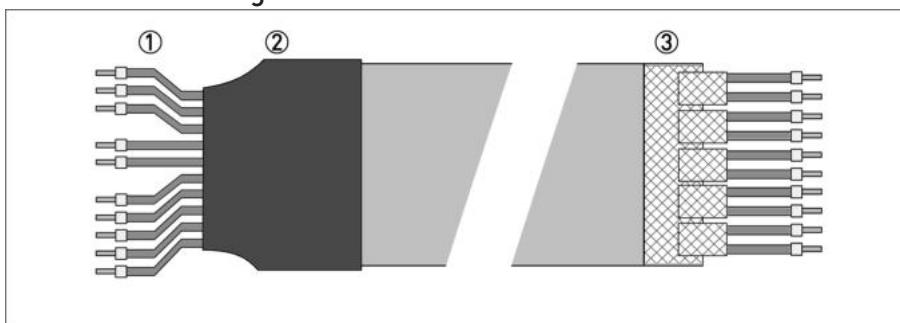


Die Verbindungsanschlüsse in der Anschlussbox Sensor und Anschlussbox Wandhalterung sind baugleich.

Litzenfarbe Verbindungskabel

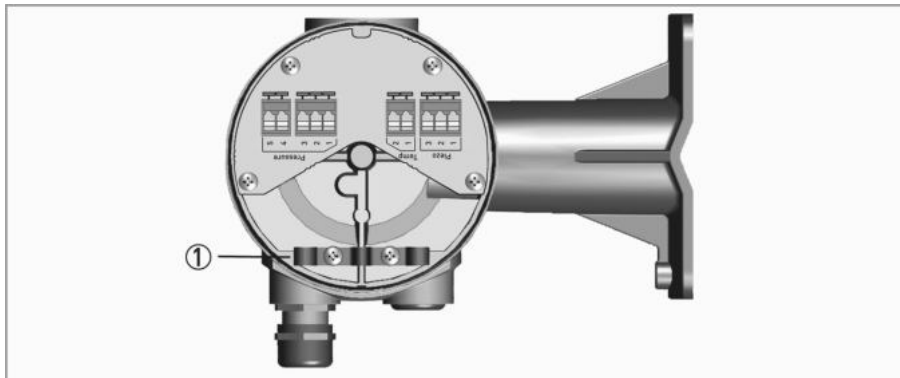
	Anschluss	Klemmen Nr.:	Litzenfarbe
①	Drucksensor	5	braun
		4	rose / pink
		3	grün
		2	grau
		1	weiß
②	Temperatursensor	2	schwarz
		1	violett
③	Vortex Sensor	3	rot
		2	gelb
		1	blau

Remote Verbindungskabel



- ① Sensoranschlussseite - Litzenlänge ca. 100mm
- ② Länge des Schumpfschlauchs ca. 30mm
- ③ Anschlussseite Wandgehäuse - Schirmung vorkonfektioniert - Länge ca. 15mm

Anschluss der Abschirmung Verbindungskabel Remoteversion

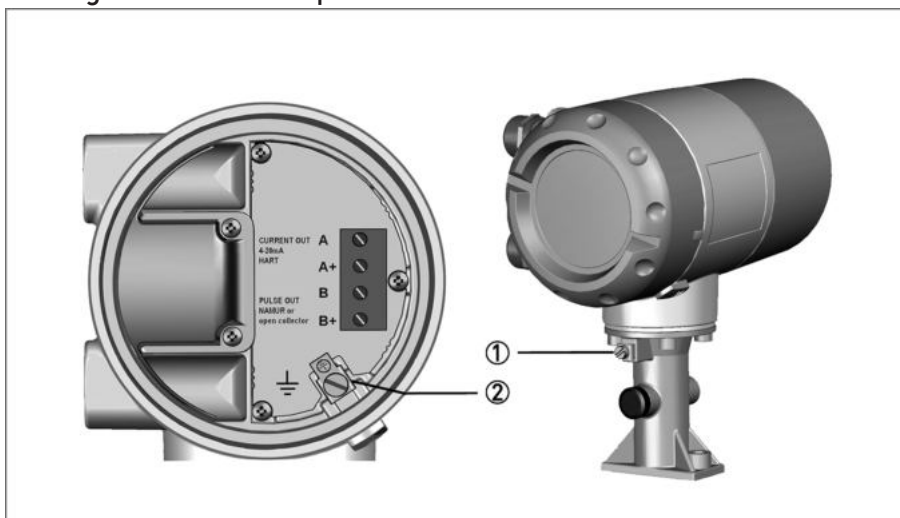
**VORSICHT!**

Die Kabelabschirmung wird nur einseitig unter der Bügelklemme ① in der Anschlussbox Wandhalterung angeschlossen.

4.5 Erdungsanschlüsse

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

Erdungsanschluss Kompaktversion

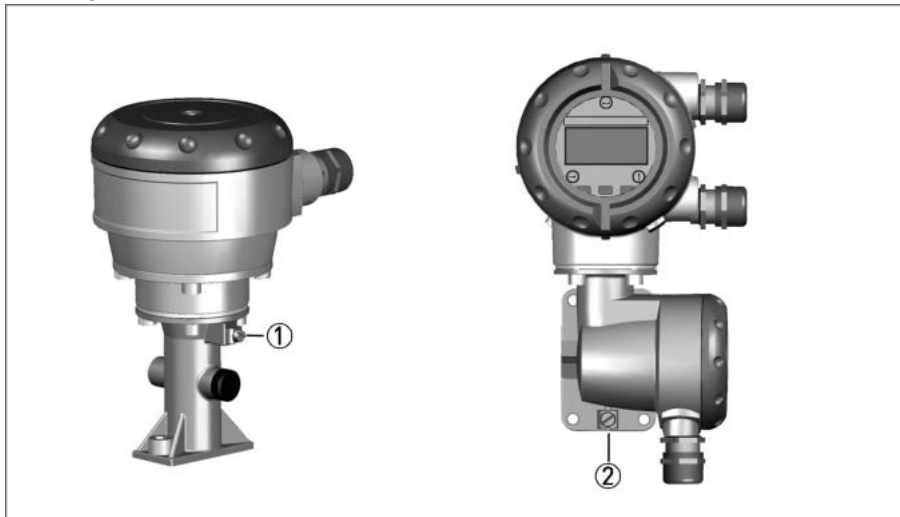


- ① Elektrischer Anschluss Erde am Verbindungsstück zwischen Messwertaufnehmer und Messumformer
- ② Elektrischer Anschluss Erde im Gehäuse

**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.

Erdungsanschluss Remoteversion



- ① Elektrischer Anschluss Erde am Sensor
- ② Elektrischer Anschluss Erde am Verstärkergehäuse

**VORSICHT!**

Aus messtechnischen Gründen müssen beide Geräteteile einwandfrei geerdet sein. Die Erdungsleitung darf keine Störspannungen übertragen.

4.6 Schutzart

Das Messgerät erfüllt alle Anforderungen gemäß Schutzart IP66/67.



VORSICHT!

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

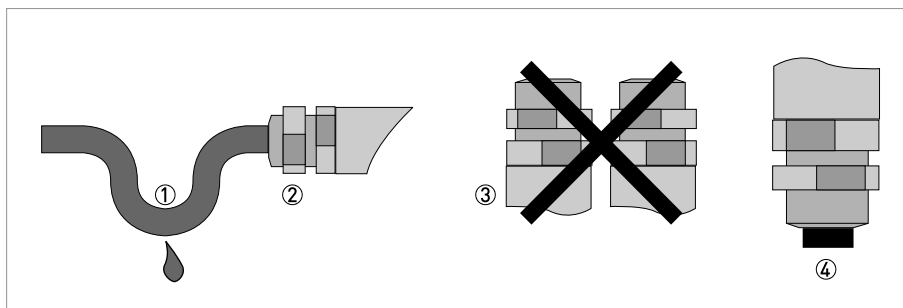


Abbildung 4-4: Kabeldurchführung



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.
- Richten Sie das Messgerät so aus, dass die Kabeldurchführung niemals nach oben gerichtet ist ③.
- Verschließen Sie nicht verwendete Kabeldurchführungen mit einem Blindstopfen ④.
- Entfernen Sie die vorgeschriebene Schutztüle nicht aus der Kabeldurchführung.

5.1 Start

Nach dem Einschalten zeigt die Anzeige nacheinander

1. Testing...
2. Gerätetyp
Software Version - Revision

Dabei führt das Gerät einen Selbsttest durch und schaltet in den Messmodus. Dabei werden alle für den Kunden voreingestellten Parameter analysiert, auf Plausibilität geprüft und der aktuelle Messwert wird angezeigt.

5.2 Betrieb



INFORMATION!

Das Messgerät ist weitestgehend wartungsfrei.

Beachten Sie die Einsatzgrenzen hinsichtlich Temperatur und Medium. Weitere Informationen siehe Technische Daten auf Seite 70.

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.



VORSICHT!

Der Schalterpunkt der Magnetsensoren liegt direkt unter der Glasscheibe über dem entsprechenden Symbol. Berühren Sie das Symbol mit dem Magnetstift nur senkrecht von vorn. Eine seitliche Betätigung kann zu Fehlbedienungen führen.

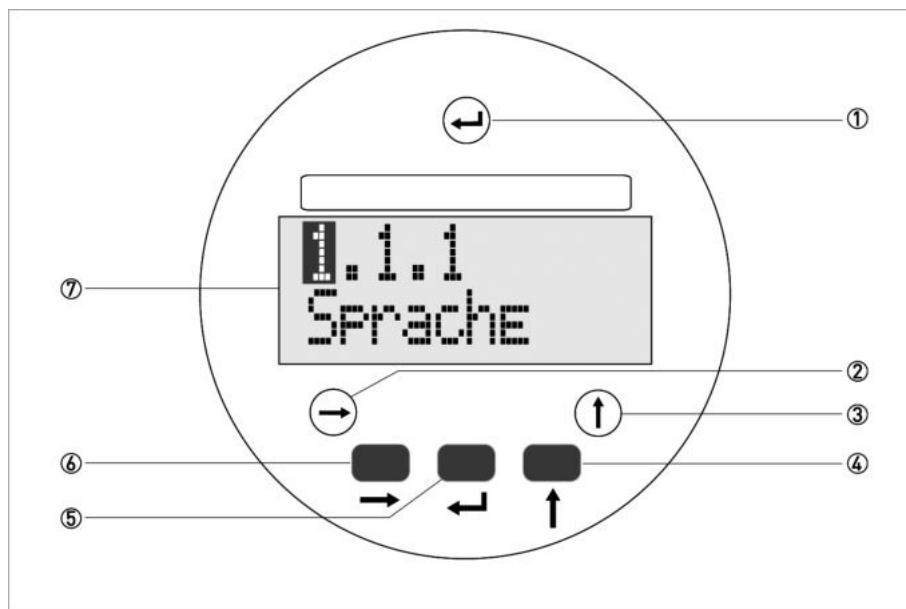


Abbildung 6-1: Anzeige- und Bedienelemente

- ① Taste Enter (Magnetstift)
- ② Taste rechts (Magnetstift)
- ③ Taste aufwärts (Magnetstift)
- ④ Taste aufwärts (mechanisch)
- ⑤ Taste Enter (mechanisch)
- ⑥ Taste rechts (mechanisch)
- ⑦ Anzeige

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	Magnetstift	Symbol
		→
		↑
		←

Tabelle 6-1: Beschreibung der Bedientasten

6.2 Grundlagen der Bedienung

6.2.1 Funktionsbeschreibung der Tasten

→	Wechsel vom Messmodus in den Menümodus
	Wechsel eine Menüebene tiefer
	Menüpunkt öffnen und Änderungsmodus aktivieren
	Im Änderungsmodus: Bewegen der Eingabemarke um eine Position nach rechts; nach der letzten Stelle springt die Eingabemarke wieder an den Anfang zurück.
↑	Im Messmodus: Wechsel zwischen gemessenen Werten und Fehlermeldungen
	Wechsel zwischen den Menüpunkten innerhalb einer Menüebene
	Im Änderungsmodus: Ändern von Parametern oder Einstellungen; Durchlaufen der zur Verfügung stehenden Zeichen; Verschieben des Dezimalpunktes nach rechts.
←	Wechsel eine Menüebene höher
	Rückkehr zum Messmodus mit Abfrage ob Daten übernommen werden sollen

Tabelle 6-2: Funktionsbeschreibung der Bedientasten

6.2.2 Wechsel vom Messmodus in den Menümodus

Messmodus	Bedienung	Menümodus
156.3 kg/h	→	1.1.1 Sprache

6.2.3 Navigieren innerhalb der Menüstruktur

Die Navigation durch das Menü erfolgt mit den Tasten → und ←. Durch Bedienung der Taste → gelangen Sie eine Menüebene tiefer, durch ← gelangen Sie eine Menüebene höher. Wenn Sie sich bereits auf der tiefsten Ebene (Funktionsebene) befinden, gelangen Sie durch Bedienung der Taste → in den Änderungsmodus, in dem Sie Daten und Werte einstellen. Wenn Sie sich auf der ersten Ebene (Hauptmenü) befinden, verlassen Sie mit der Taste ← den Menümodus und kehren zum Messmodus zurück.

Messbetrieb	→	Hauptmenü	→	Untermenü	→	Funktion	→	Editieren
		↑		↑		↑		→ ↑ ←
	←		←	←	←	←		

Tabelle 6-3: Navigation Menüstruktur

6.2.4 Einstellungen im Menü ändern



- Navigieren Sie mittels der Tasten → und ↑ in das Menü, in dem Sie eine Einstellung oder einen Wert ändern möchten.
Aktivieren Sie den Änderungsmodus im gewählten Menü mit der Taste →.
- ☞ Die aktuellen Werte bzw. Einstellungen werden angezeigt.
- Ändern Sie mit den Tasten → und ↑ den Wert bzw. die Einstellung.
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.
- ☞ Sie gelangen zurück in das Hauptmenü.
- Drücken Sie die Taste ← um die vorgenommenen Einstellungen zu quittieren.
- ☞ Es öffnet sich die Abfrage "Quitt. Ja". Zwischen "Ja" und "Nein" wechseln Sie mit der Taste ↑.

Zwischen "YES" und "NO" wechseln Sie mit der Taste ↑.

Quitt. Ja	←	Änderungen werden übernommen. Es erfolgt ein Update und die Anzeige springt zurück in den Messbetrieb.
Quitt. Nein	←	Änderungen werden verworfen. Die Anzeige springt zurück in den Messbetrieb.



VORSICHT!

Nach jeder Änderung von Parametern bzw. Einstellungen führt das Messgerät eine interne Plausibilitätsprüfung durch.
Wurden unplausible Eingaben vorgenommen, bleibt die Anzeige im aktuellen Menü stehen und es erfolgt keine Übernahme der Änderungen.

Beispiel: Ändern der Default Parameter von m³/h in l/min

Arbeitsschritt		Anzeige			Arbeitsschritt	Anzeige	
		107.2 m ³ /h			5	←	0000600.00 L/min
1	3 x →	1.1.1 Sprache			6	←	Anzeige Einheit
2	3 x ↑	1.1.4 max. Fluss			7	←	1.1.4 max. Fluss
3	→	m ³ /h Einheit			8	←	Quitt. Ja
4	3 x ↑	L/min Einheit			9	←	1787.0000 L/min

6.2.5 Einheiten ändern

Bei der Eingabe von Zahlen und Werten im Fließkommaformat ist die maximal erreichbare Genauigkeit 0,003%. Die Genauigkeit hängt sowohl von der Stelle des Dezimalpunktes als auch von der Länge der eingegebenen Zahl ab.

Zahlenwerte und Faktoren werden in der ersten Zeile des 10-stelligen Displays dargestellt. Zahlenwerte werden entweder im Fließkommaformat (123.4567890) oder im Exponentialformat (123456E002) dargestellt. Der Umrechnungsfaktor des Summenzählers und des Pulsausganges ist im Gegensatz dazu ganzzahlig.

Eingabewerte Exponentialformat

Displaystelle	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dezimalpunkt	-	•	•	•	•	-	-	-	-	-
Eingabewerte	0 ... 9	0 ... 9	0 ... 9	0 ... 9	0 ... 9	0 ... 9	E	- oder 0	0 ... 3	0 ... 8

Um das Exponentialfunktion auszuwählen, muss sich der Dezimalpunkt zwischen der 2. und 5. Dezimalstelle befinden.

Durchflusseinheiten

Die Basiseinheiten sind **m³/h** für Volumen-Durchflussmessung, **m³/h norm.** für Normvolumen-Durchflussmessung und **kg/h** für Masse-Durchflussmessung.

Die Durchflusseinheiten können im Menüpunkt 1.1.4 "Max.Fluss" geändert werden.

Benutzerdefinierte Einheiten können mit "User Def." eingegeben werden.

Die Einheit (Text) als auch der Umrechnungsfaktor (Zahl) können hier eingegeben werden.

Der Umrechnungsfaktor muss immer in Bezug zur Basiseinheit eingegeben werden.

Umrechnung

Formel	Neue Einheit (User Def.)	=	A1 Coeff.	*	Basis Einheit
Beispiel:	1 Liter / h	=	0,001	*	m ³ / h

Menüpunkte

1.1.3	Durchfluss	Volumen / Normvolumen / Masse
1.1.4	Max Fluss	Einheit (User Def.) / Text / A1 Coeff. / max. flow / Flow Displ

Summenzähler / Pulsausgang

Die Basiseinheiten für den Summenzähler und den Pulsausgang sind **m³** für Volumen, **m³ norm.** für Normvolumen und **kg** für Masse.

Die Einheit und der Umrechnungsfaktor können im Menüpunkt 3.2.8 "Zaehl.Konf" geändert werden. Benutzerdefinierte Einheiten (User Def.) können gewählt und eingetragen werden. Der Umrechnungsfaktor der Einheit muss immer in Bezug zur Basiseinheit eingegeben werden.

Die maximale Frequenz des Pulsausganges beträgt 0,5 Hz. Um sicherzustellen, dass der Pulsausgang die 0,5 Hz nicht überschreitet, muss der Umrechnungsfaktor des Summenzählers entsprechend gewählt und eingestellt werden. Der Pulsausgang stellt eine exakte Kopie des ganzzahligen Wertes des internen Summenzählers dar.

Max. Pulse pro Stunde

fmax. ≤ 0,5 Hz	1 Puls-Pause ≥ 2 Sekunden	Max. Pulse / Stunde = 1800 Pulse
----------------	---------------------------	---

Beispiel

Durchfluss Qmax.	Faktor A1 Coeff.	Pulse / Liter	Pulse / h	Bemerkung
5,6 m ³ /h	0,001	1 Puls / 1 Liter	5600	nicht möglich
	0,01	1 Puls / 10 Liter	560	560 < 1800 = ok.

Menüpunkte

1.1.3	Durchfluss	Volumen / Normvolumen / Masse
1.1.4	Max Fluss	Einheit (User Def.) / Text / A1 Coeff. / Max. Fluss / Flow Displ
3.2.5	Pulsausg.	Ja / Nein
3.2.7	Zaehler	Zaehl. an / Zaehl. aus
3.2.8	Zaehl.Konf	User def. / Einheit Text / A1 Coeff. / Preset Value / Reset / Display

6.2.6 Maßnahmen bei fehlerhafter Anzeige

Bei nicht plausiblen Anzeigen am Display bzw. Reaktionen auf Tastaturbefehle müssen Sie einen Hardware Reset durchführen. Schalten Sie die Versorgungsspannung AUS und wieder EIN.

6.3 Übersicht über die wichtigsten Funktionen und Einheiten



INFORMATION!

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

Level	Bezeichnung	Erläuterung
1.1.1	Sprache	Auswahl der Menüsprache
1.1.4	max. Fluss	Maximaler Durchfluss Der eingestellte Wert wird am analogen Stromausgang durch 20 mA repräsentiert. Überschreitet der aktuelle Wert den voreingestellten Wert, wird ein Alarm angezeigt.
1.1.5	min. Fluss	Minimaler Durchfluss Der eingestellte Wert repräsentiert nicht den 4 mA Wert des Stromausgangs.
1.1.6	Zeitkonst.	Zeitkonstante, Dämpfungswert [s]
2.1.1	Test I	Stromausgang prüfen
2.1.2	Test P	Pulsausgang prüfen
3.1.1	Fehlermeld	Fehleranzeige Ja: Fehlermeldungen werden angezeigt Nein: Fehlermeldungen werden unterdrückt. Ein blinkender Cursor links oben zeigt aber an, dass Fehlermeldungen vorliegen.

Tabelle 6-4: Wichtigste Funktionen

Einheiten Volumen - Masse

Volumen		Normvolumen	Masse
Flüssigkeiten, Dämpfe, Gase	Luft	Gase	Flüssigkeiten, Dämpfe, Gase
m ³ /h	FAD m ³ /h	m ³ /h (norm)	kg/h
m ³ /min	FAD m ³ /min	m ³ /min (norm)	kg/min
m ³ /s	FAD m ³ /s	m ³ /s (norm)	kg/s
L/h	FAD L/h	L/h (norm)	t/h
L/min	FAD L/min	L/min (norm)	t/min
L/s	FAD L/s	L/s (norm)	t/s
ft ³ /h	FAD ft ³ /h	ft ³ /d (std.)	lb/h
ft ³ /min	FAD ft ³ /min	ft ³ /h (std.)	lb/min
ft ³ /s	FAD ft ³ /s	ft ³ /min (std.)	lb/s
gal/h	User Def.	ft ³ /min (std.)	g/min
gal/min		ft ³ /s (std.)	g/s
gal/s		User Def.	User Def.
ImpGal/h			
ImpGal/min			
ImpGal/s			
cm ³ /h			
cm ³ /min			
cm ³ /s			
dm ³ /h			
dm ³ /s			
bbl/h			
bbl/d			
User Def.			

Tabelle 6-5: Durchflussmessgrößen und Einheiten

Einheiten Zähler

Volumen	Normvolumen	Masse
Flüssigkeiten, Dämpfe, Gase	Gase	Flüssigkeiten, Dämpfe, Gase
m ³ L ft ³ /h ft ³ gal ImpGal cm ³ dm ³ bbl User Def.	m ³ norm L norm ft ³ std. User Def.	kg t lb g User Def.

Tabelle 6-6: Zählereinheiten

Einheiten Temperatur - Druck - Leistung - Energie - Dichte

Temperatur	Druck absolut (über)	Leistung	Energie	Dichte
°C °F K User Def.	Pa(g) kPa(g) MPa(g) kg/ms ² (g) kp/cm ² (g) atm(g) torr(g) bar(g) mbar(g) psi(g) lbf/ft ² (g) kgf/cm ² (g) inHg(g) mmHg(g) mmH ₂ O(g) User Def.	kJ/h MJ/h GJ/h Btu/h th kcal/h User Def.	kW MW TR kJ MJ GJ Btu th kcal kWh MWh User Def.	kg/m ³ kg/L g/L h/mL g/cm ³ g/ft ³ g/ImpGal g/gal kg/gal Lb/gal Lb/ImpGal User Def.

Tabelle 6-7: Zusätzliche Einheiten

6.4 Fehlermeldungen

Fehlermeldung	Ursache	Maßnahme
kein Sign.	kein Signal vom Vortex-Verstärker	Steckverbinder überprüfen Bei Messwertnehmerproblemen den Service kontaktieren
Freq zu kl	Samplefrequenz zu gering	Service kontaktieren.
Freq zu gr	Samplefrequenz zu hoch	Service kontaktieren.
Q gering	Durchfluss geringer als der eingestellte minimale Durchfluss q_{\min}	Konverter zeigt den aktuellen Durchfluss weiterhin an, aber die Genauigkeit der Messung kann beeinträchtigt werden.
Q zu hoch	Durchfluss höher als der eingestellte maximale Durchfluss q_{\max}	Korrekturmaßnahmen hängen vom Anwendungsfall ab! Übersteigt der Durchfluss den maximalen Wert, kann der Sensor physikalisch beschädigt werden.
Fehl.Konf.	Ungültige Konfigurationsdaten im FRAM (permanenter Speicher)	Gesamte Konfiguration überprüfen! Bei anhaltender Fehlermeldung Service kontaktieren.
Ver.Fehler	Fehler in der Vorverstärkerstufe	Service kontaktieren.
Inst.Fehl.	Qualität des Vortex-Signals ist zu schlecht	1. q_{\min} überprüfen 2. übermäßige Rohr-Schwingungen und gestörtes Strömungsprofil
Sig. zu kl	Amplitude des Vortex-Signals ist zu gering	1. q_{\min} ok? 2. wenn q_{\min} in Ordnung Service kontaktieren
Sig. zu gr	Amplitude des Vortex-Signals ist zu hoch	Tritt bei Medien mit hoher Dichte auf 1. q_{\max} überprüfen 2. wenn q_{\max} in Ordnung Service kontaktieren
L.Temp.Phy	Betriebstemperatur geringer als spezifiziert	Korrigierende Maßnahmen innerhalb des Prozesses ergreifen.
H.Temp.Phy	Betriebstemperatur höher als spezifiziert	Korrigierende Maßnahmen innerhalb des Prozesses möglichst schnell ergreifen, sonst können Schäden sowohl am Messwertnehmer und Messumformer entstehen.
Hi.P.Phy	Druck größer als spezifiziert	
TSen.kurz.	Kurzschluss des Temperatursensors	Zeigt Fehler am Temperatursensor an! Service kontaktieren.
TSen.offen	Temperatursensor offen	
P.Sen.Fehl	Drucksensor fehlerhaft	Zeigt Fehler am Drucksensor an! Service kontaktieren.

Tabelle 6-8: Fehlermeldungen

6.5 Menüstruktur

6.5.1 Übersicht Firmware-Versionen

Es existieren drei Firmware-Versionen, die auf die verschiedenen Einsatzzwecke des Messgeräts abgestimmt sind:

- **Basic:** Flüssigkeiten und Gase ohne Kompensation, gesättigter Dampf mit Dichtekompensation über die Temperatur
- **Steam:** gesättigter und überhitzter Dampf mit Dichtekompensation über Druck und Temperatur, Bruttowärmemengenzähler
- **Gas:** Gas, Gasgemisch und Nassgas mit Dichtekompensation über Druck und Temperatur, FAD (Luftfördervolumen Messung)

Die Menüstrukturen weichen je nach verwendeter Firmware-Version voneinander ab. In der nachfolgenden Tabelle befindet sich eine Übersicht aller Menüpunkte der ersten Menüebene.

Für eine vollständige Beschreibung der Menüs beachten Sie die Firmware-Version ihres Messgeräts und folgen Sie den dazugehörigen Verweisen in der Tabelle.

Menüpunkte	Firmware-Version Basic	Firmware-Version Steam	Firmware-Version Gas
1. Quick Setup	siehe <i>Menüpunkt Quick Setup</i> auf Seite 52		
2. Tests	siehe <i>Menüpunkt Tests</i> auf Seite 53		
3. Setup	siehe <i>Menüpunkt Setup (Firmware-Version Basic)</i> auf Seite 54	siehe <i>Menüpunkt Setup (Firmware-Version Steam)</i> auf Seite 57	siehe <i>Menüpunkt Setup (Firmware-Version Gas)</i> auf Seite 61
5. Service	Das Servicemenü ist ausschließlich dem Servicepersonal zugänglich und wird nicht beschrieben.		

Tabelle 6-9: Übersicht Menüstruktur



INFORMATION!

Das Messgerät wurde werksseitig entsprechend der Kundenbestellung voreingestellt. Daher ist eine nachträgliche Konfiguration über das Menü nur dann notwendig, wenn sich der Einsatzzweck des Messgeräts ändert.

6.5.2 Eingabe von Werten im Änderungsmodus

→

Setzen der Eingabemarke um eine Position nach rechts; nach der letzten Stelle springt die Eingabemarke wieder an den Anfang zurück.

↑

Durchlaufen der zur Verfügung stehenden Werte und Zeichen; Verschieben des Dezimalpunkts nach rechts

←

Übernahme der Eingabe

6.5.3 Zeichenauswahl im Änderungsmodus

Je nach Menüfunktion steht Ihnen eine Auswahl 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

°	2	3	"	%	&	:	<	=	>
-	.	/	①						

① "blank"

6.5.4 Menüpunkt Quick Setup

Level	Bezeichnung	Auswahl- / Eingabemöglichkeit	Erläuterung	
1.1.1	Sprache →		Menüsprache auswählen	
		Deutsch ↑...	Sprache Deutsch	
		Franzoes. ↑...	Sprache Französisch	
		Englisch ↑...↵	Sprache Englisch	
1.1.2	Messstelle →	0000000000 Messstelle ↑...→↑...→↑...↵	Namen der Messstelle eingeben (max. 10 Zeichen)	
1.1.3	Durchfluss →		Art der Durchflussmessung auswählen	
		Volumen ↑...	Volumenmessung	
		Normvol. ↑... ①	Normvolumenmessung	
		Masse ↑...↵	Massemessung	
1.1.4	Max. Fluss →		Maximalen Durchfluss einstellen	
		②	m ³ /h Einheit ↑...↵	Einheit für die Volumenmessung auswählen
			8888888888 Ob.Grenzw	
			00600.0000 oder anderen Wert m ³ /h ↑...→↑...→↑...↵	Wert für den maximalen Volumendurchfluss eingeben
		Anzeige Einheit / Anzeige % Fluss ↑...↵	Durchfluss in Einheiten / in % des maximalen Durchflusses anzeigen	
	③	m ³ /h norm Einheit ↑...↵	Einheit für die Normvolumenmessung auswählen	
		00600.0000 oder anderen Wert m ³ /h norm ↑...→↑...→↑...↵	Wert für den maximalen Normvolumendurchfluss eingeben	
		Anzeige Einheit / Anzeige % Fluss ↑...↵	Durchfluss in Einheiten / in % des maximalen Durchflusses anzeigen	
	④	kg/h Einheit	Einheit für die Massenmessung auswählen	
		00600.0000 oder anderen Wert kg/h ↑...→↑...→↑...↵	Wert für den maximalen Massedurchfluss eingeben	
		Anzeige Einheit / Anzeige % Fluss ↑...↵	Durchfluss in Einheiten / in % des maximalen Durchflusses anzeigen	
	1.1.5	Min. Fluss →	001111111	
00300.0000 m ³ /h ↵			Der Wert für den minimalen Durchfluss ist werksseitig eingestellt.	
1.1.6	Zeitkonst. →	00002.0000 s ↑...→↑...→↑...↵	Zeitkonstante für die Messwertausgabe in Sekunden eingeben (0 – 20 s) 0: disabled	

① nur bei Gas

② verfügbar wenn DURCHFLUSS = VOLUMEN (siehe Menüpunkt 1.1.3)

③ verfügbar wenn DURCHFLUSS = NORMVOL. (siehe Menüpunkt 1.1.3)

④ verfügbar wenn DURCHFLUSS = MASSE (siehe Menüpunkt 1.1.3)

6.5.5 Menüpunkt Tests

Level	Bezeichnung	Auswahl / Eingabe	Erläuterung
2.1.1	Test I →	4 mA ←	Stromausgang testen
		8 mA ←	
		12 mA ←	
		16 mA ←	
		20 mA ←	
2.1.2	Test P →	0.5003 Hz ←	Pulsausgang testen

Tabelle 6-10: Menüpunkt Test

Jeder Stromwert muss mit ← quittiert werden. Erst danach wird der Stromausgang auf den jeweiligen Wert gesetzt. Anschließend erscheint die Anzeige:

- **"Weiter J"**: Fortfahren mit der Funktion Stromausgang testen
- **"Weiter N"**: Zurück zum Menü

Der Teststrom wird bis zum Verlassen des Menüs gehalten.

6.5.6 Menüpunkt Setup (Firmware-Version Basic)

Version Basic			
Level	Bezeichnung	Auswahl / Eingabe	Erläuterung
3.1			Anzeige einstellen
3.1.1	Fehlermeld →		Fehler anzeigen
		Ja ↑...	Fehlermeldungen im Messmodus abwechselnd mit den Messwerten als Klartext anzeigen
		Nein ↑...←	Fehlerindikator links oben im Display als blinkenden Cursor anzeigen
3.1.2	Zykl.Displ →		Messwerte anzeigen
		Ja ↑...	Messwerte im Messmodus zyklisch anzeigen (Intervall 6 s)
		Nein ↑...←	Messwerte nicht zyklisch anzeigen
3.1.3	Code 1 →		Sicherheitsabfrage 1 einstellen (Menü)
		Ja ↑...	Zugangscode aktivieren: →→→↑↑↑←←←←
		Nein ↑...←	Zugangscode deaktivieren
3.2			I/O-Einstellungen
3.2.1	4-20mA aus →		Stromausgang 4-20 mA und Fehlerstrom
		4-20mA ↑...	Stromausgang 4-20 mA
		4-20/22E ↑...	Stromausgang 4-20 mA oder Fehlerstrom 22 mA
		4-20/3.55E ↑...←	Stromausgang 4-20 mA oder Fehlerstrom 3.55 mA
3.2.5	Pulsausg. →		Pulsausgang
		Ja ↑...	Pulsausgang aktivieren
		Nein ↑...←	Pulsausgang deaktivieren
3.2.7	Zaehler →		Zähler
		Zaehl. an ↑...	Zähler starten
		Zaehl. aus ↑...←	Zähler stoppen (Wert wird gehalten)
3.2.8	Zaehl.Konf →		Zähler konfigurieren
	[verfügbar wenn DURCHFLUSS = VOLUMEN, siehe Menüpunkt 1.1.3]	m ³ Einheit ↑...←	Zählereinheit für Volumen-Messung auswählen
		0000000000 m ³ ↑...→↑...→↑...←	Voreingestellten Zählerwert eingeben
		Reset Ja / Reset Nein ↑...←	Zähler zurücksetzen / Zähler nicht zurücksetzen
		Anz. aus / Anz. an ↑...←	Zähler anzeigen / Zähler nicht anzeigen

Version Basic			
Level	Bezeichnung	Auswahl / Eingabe	Erläuterung
	[verfügbar wenn DURCHFLUSS = NORMVOL., siehe Menüpunkt 1.1.3]	m ³ norm Einheit ↑...←	Zählereinheit für Normvolumen-Messung auswählen
		000000000 m ³ norm ↑...→↑...→↑...←	Voreingestellten Zählerwert eingeben
		Reset Ja / Reset Nein ↑...←	Zähler zurücksetzen / Zähler nicht zurücksetzen
		Anz. aus / Anz. an ↑...←	Zähler anzeigen / Zähler nicht anzeigen
	[verfügbar wenn DURCHFLUSS = MASSE, siehe Menüpunkt 1.1.3]	kg Einheit ↑...←	Zählereinheit für Massen-Messung auswählen
		000000000 kg ↑...→↑...→↑...←	Voreingestellten Zählerwert eingeben
		Reset Ja / Reset Nein ↑...←	Zähler zurücksetzen / Zähler nicht zurücksetzen
		Anz. aus / Anz. an ↑...←	Zähler anzeigen / Zähler nicht anzeigen
3.3			HART-Einstellungen
3.3.1	Poll. Adr. →	000 0 – 15 ↑...→↑...→↑...←	HART-Polling-Adresse für den "Multidrop Modus" eingeben
3.3.2	HART SV →	Tot.Durchf ←	HART Sekundäre Variable
3.3.3	HART TV →	Temperatur ← Dichte ←	HART Tertiäre Variable
3.3.4	HART 4V →	Dichte ← Temperatur ←	HART Quaternäre Variable
3.4			Fluid und Medium einstellen
3.4.1	Fluid ① →	Gas ↑... Fluessigk. ↑... Dampf ↑...←	Fluid-Typ einstellen Gas Flüssigkeit Dampf
3.4.2	Medium →		Medium einstellen
	[verfügbar wenn FLUID = GAS oder FLUESSIGK., siehe Menüpunkt 3.4.1]	Ben.spez ↑...	Benutzerspezifisches Medium
	[verfügbar wenn FLUID = DAMPF, siehe Menüpunkt 3.4.1]	Sattdampf ↑...← Custom	Sattdampf
① Kontrolle Dichte			
3.5			Druck, Temperatur und Dichte einstellen
3.5.1	T-Sensor →	Nein ↑... Ja ↑...←	interner Temperatursensor kein Temperatursensor vorhanden Temperatursensor vorhanden

Version Basic			
Level	Bezeichnung	Auswahl / Eingabe	Erläuterung
3.5.3	Gesaeet.P/T → (verfügbar wenn FLUID = DAMPF, siehe Menüpunkt 3.4.1)		Dichteberechnung bei Sattedampf
		Gesaet. T ←	Dichteberechnung für Sattedampf mit der gesättigten Temperatur
3.5.4	Betr. Temp →		Betriebstemperatur
		°C Einheit ↑...←	Temperatureinheit einstellen
		0000000.0 °C ←	Betriebstemperatur
		Anz. an / Anz. aus ↑...←	Temperatur anzeigen / Temperatur nicht anzeigen
3.5.6	Btr.Dichte →		Dichte bei Betriebsdruck und Betriebstemperatur
		kg/m ³ Einheit ↑...←	Dichteeinheit einstellen
		00000.0000 kg/m ³ ← ①	Betriebsdichte
3.5.9	Ref.Dichte ② →	00000.0000 kg/m ³ ↑...→↑...→↑...←	Dichte für Referenzbedingungen (Druck und Temperatur) eingeben
3.6			
3.6.1	Remote	0.000 Laenge / m	(max. = 30m)
3.6.2	Kabel Koef	14.074 Kabel Koef	
① Anz. aus Anz. an ② verfügbar wenn Durchfluss = Normvolumen			

6.5.7 Menüpunkt Setup (Firmware-Version Steam)

Version Steam			
Level	Bezeichnung	Auswahl / Eingabe	Erläuterung
3.1			Anzeige einstellen
3.1.1	Fehlermeld →		Fehler anzeigen
		Ja ↑...	Fehlermeldungen im Messmodus abwechselnd mit den Messwerten als Klartext anzeigen
		Nein ↑...←	Fehlerindikator links oben im Display als blinkenden Cursor anzeigen
3.1.2	Zykl.Displ →		Messwerte anzeigen
		Ja ↑...	Messwerte im Messmodus zyklisch anzeigen (Intervall 6 s)
		Nein ↑...←	Messwerte nicht zyklisch anzeigen
3.1.3	Code 1 →		Sicherheitsabfrage 1 einstellen (Menü)
		Ja ↑...	Zugangscode aktivieren: →→→↑↑↑←←←←
		Nein ↑...←	Zugangscode deaktivieren
3.2			I/O-Einstellungen
3.2.1	4-20mA Aus →		Stromausgang 4-20 mA und Fehlerstrom
		4-20mA ↑...	Stromausgang 4-20 mA
		4-20/22E ↑...	Stromausgang 4-20 mA oder Fehlerstrom 22 mA
		4-20/3.55E ↑...←	Stromausgang 4-20 mA oder Fehlerstrom 3.55 mA
3.2.2	Variable I → (verfügbar wenn GERÄTETYP = GROSS HEAT, siehe Menüpunkt 5.4.1, Servicemenü)		Ausgabevariable für den Stromausgang einstellen
		Durchfluss ↑...	Durchfluss
		Leistung ↑...←	Leistung
3.2.3	Power Einh → (verfügbar wenn GERÄTETYP = GROSS HEAT, siehe Menüpunkt 5.4.1, Servicemenü)		Einheit der Wärmeleistung einstellen
		kJ/h Einheit ↑...←	Einheit für Wärmeleistungs-Messung auswählen
		Anz. an / Anz. aus ↑...←	Messwert anzeigen/ Messwert nicht anzeigen
3.2.4	Max. Leist → (verfügbar wenn VARIABLE I = LEISTUNG, siehe Menüpunkt 3.2.2)		Endwert des Leistungs-Messbereichs
		7000000.00 kJ/h ←	Wert der Leistung bei 20 mA Stromausgang
3.2.5	Pulsausg. →		Pulsausgang
		Ja ↑...	Pulsausgang aktivieren
		Nein ↑...←	Pulsausgang deaktivieren
3.2.6	Variable P → (verfügbar wenn GERÄTETYP = GROSS HEAT, siehe Menüpunkt 5.4.1, Servicemenü)		Ausgabevariable für den Pulsausgang einstellen
		Tot.Durchf ↑...	Total Durchfluss
		Energie ↑...←	Energie
3.2.7	Zaehler →		Zähler
		Zaehl. an ↑...	Zähler starten
		Zaehl. aus ↑...←	Zähler stoppen (Wert wird gehalten)

Version Steam			
Level	Bezeichnung	Auswahl / Eingabe	Erläuterung
3.2.8	Zaehl.Konf →		Zähler konfigurieren
	(verfügbar wenn DURCHFLUSS = VOLUMEN, siehe Menüpunkt 1.1.3)	m ³ Einheit ↑...←	Zählereinheit für Volumen-Messung auswählen
		0000000000 m ³ ↑...→↑...→↑...←	Voreingestellten Zählerwert eingeben
		Reset Ja / Reset Nein ↑...←	Zähler nicht zurücksetzen/ Zähler zurücksetzen
		Anz. aus / Anz. an ↑...←	Zähler nicht anzeigen Zähler anzeigen /
	(verfügbar wenn DURCHFLUSS = NORMVOL., siehe Menüpunkt 1.1.3)	m ³ norm Einheit ↑...←	Zählereinheit für Normvolumen-Messung auswählen
		0000000000 m ³ norm ↑...→↑...→↑...←	Voreingestellten Zählerwert eingeben
		Reset Ja / Reset Nein ↑...←	Zähler nicht zurücksetzen/ Zähler zurücksetzen
		Anz. aus / Anz. an ↑...←	Zähler nicht anzeigen Zähler anzeigen /
	(verfügbar wenn DURCHFLUSS = MASSE, siehe Menüpunkt 1.1.3)	kg Einheit ↑...←	Zählereinheit für Massen-Messung auswählen
		0000000000 kg ↑...→↑...→↑...←	Voreingestellten Zählerwert eingeben
		Reset Ja / Reset Nein ↑...←	Zähler nicht zurücksetzen/ Zähler zurücksetzen
		Anz. aus / Anz. an ↑...←	Zähler nicht anzeigen Zähler anzeigen /
3.2.9	E.Zaehler → (verfügbar wenn GERAETETYP = GROSS HEAT, siehe Menüpunkt 5.4.1, Servicemenü)		Energiezähler
		Zaehl. an ↑...	Zähler starten
		Zaehl. aus ↑...←	Zähler stoppen (Wert wird gehalten)
3.2.10	Energ.Einh → (verfügbar wenn GERAETETYP = GROSS HEAT, siehe Menüpunkt 5.4.1, Servicemenü)		Einheit der Wärmeenergie einstellen
		kJ Einheit ↑...←	Einheit der Wärmeenergie einstellen
		0000000000 kJ ↑...→↑...→↑...←	Voreingestellten Zählerwert eingeben
		Reset Nein / Reset Ja ↑...←	Wärmeenergie nicht zurücksetzen/ Wärmeenergie zurücksetzen
		Anz. an / Anz. aus ↑...←	Wärmeenergie anzeigen / Wärmeenergie nicht anzeigen
3.3			HART-Einstellungen
3.3.1	Poll. Adr. →	000 0 – 15 ↑...→↑...→↑...←	HART-Polling-Adresse für den "Multidrop Modus" eingeben

Version Steam			
Level	Bezeichnung	Auswahl / Eingabe	Erläuterung
3.3.2	HART SV →		HART Sekundäre Variable
		Tot. Durchf ↑...	
		Energie ↑...← #verfügbar wenn GERAETETYP = GROSS HEAT (Menüpunkt 5.3.1, Servicemenü)	
3.3.3	HART TV →		HART Tertiäre Variable
		Temperatur ↑...	
		Druck ↑...	
		Dichte ↑...←	
3.3.4	HART 4V →		HART Quaternäre Variable
		Temperatur ↑...	
		Druck ↑...	
		Dichte ↑...←	
3.4			Fluid und Medium einstellen
3.4.1	Fluid ① →		Fluid-Typ
		Dampf ←	Dampf
3.4.2	Medium →		Prozess Medium
		Sattdampf ↑...	Sattdampf
		Heissdampf ↑...←	überhitzter Dampf
3.4.5	Tro.Faktor → (verfügbar wenn MEDIUM = SATTDAMPF, siehe Menüpunkt 3.4.2)		Trockenheitsanteil von Sattdampf eingeben
		0000001.00 0.85 TO 1 ↑...→↑...→↑...←	Faktor = 1 - %Wassermasse
① Kontrolle Dichte			
3.5			Druck, Temperatur und Dichte
3.5.1	T-Sensor →		interner Temperatursensor
		Nein ↑...	kein Temperatursensor vorhanden
		Ja ↑...←	Temperatursensor vorhanden
3.5.2	P-Sensor →		Drucksensor
		Intern ↑...	interner Drucksensor
		--- ↑...←	Kein Drucksensor vorhanden
3.5.3	Gesaeet.P/T → (verfügbar wenn MEDIUM = SATTDAMPF, siehe Menüpunkt 3.4.2)		Dichteberechnung bei Sattdampf
		Gesaet. T ↑...	Dichteberechnung für Sattdampf aus der gesättigten Temperatur
		Gesaet. P ↑...←	Dichteberechnung für Sattdampf aus dem gesättigten Druck

Version Steam			
Level	Bezeichnung	Auswahl / Eingabe	Erläuterung
3.5.4	Betr. Temp → (für Sattedampf mit GSAET.T oder HEISSDAMPF, siehe Menüpunkte 3.4.2 sowie 3.5.3)		Betriebstemperatur
		°C Einheit ↑...←	Temperatureinheit einstellen
		0000000.0 °C ←	Betriebstemperatur
		Anz. an / Anz. aus ↑...←	Temperatur anzeigen / Temperatur nicht anzeigen
3.5.5	Betr.Druck → (verfügbar für SATTDAMPF mit GSAET. P oder HEISSDAMPF, siehe Menüpunkte 3.4.2 sowie 3.5.3)		Betriebsdruck
		Pa Einheit ↑...←	Druckeinheit einstellen
		0000000.0 Pa ←	Betriebsdruck
		Anz. an / Anz. aus ↑...←	Druck anzeigen / Druck nicht anzeigen
3.5.6	Btr.Dichte →		Dichte bei Betriebsdruck und Betriebstemperatur
		kg/m ³ Einheit ↑...←	Dichteeinheit einstellen
		00000.0000 kg/m ³ ← ①	Betriebsdichte
3.5.10	P-Speisung → (verfügbar wenn P- SENSOR = INTERN, siehe Menüpunkt 3.5.2)	0005.00000 V ←	Erregerspannung des Drucksensors
3.5.11	P-Sen.P1V1 → (verfügbar wenn P- SENSOR = INTERN, siehe Menüpunkt 3.5.2)		Drucksensor: 1. Kalibrierpunkt eingeben
		0001.00000 P1 kg/cm ² g ↑...→↑...→↑...←	
		0002.00000 V1 mV ↑...→↑...→↑...←	
3.5.12	P-Sen.P2V2 → (verfügbar wenn P- SENSOR = INTERN, siehe Menüpunkt 3.5.2)		Drucksensor: 2. Kalibrierpunkt eingeben
		0005.00000 P2 kg/cm ² g ↑...→↑...→↑...←	
		0048.00048 V2 mV ↑...→↑...→↑...←	
3.6			
3.6.1	Remote	0.000 Laenge / m	(max. = 30m)
3.6.2	Kabel Koef	14.074 Kabel Koef	

6.5.8 Menüpunkt Setup (Firmware-Version Gas)

Version Gas			
Level	Bezeichnung	Auswahl / Eingabe	Erläuterung
3.1			Anzeige einstellen
3.1.1	Fehlermeld →		Fehler anzeigen
		Ja ↑...	Fehlermeldungen im Messmodus abwechselnd mit den Messwerten als Klartext anzeigen
		Nein ↑...←	Fehlerindikator links oben im Display als blinkenden Cursor anzeigen
3.1.2	Zykl.Displ →		Messwerte anzeigen
		Ja ↑...	Messwerte im Messmodus zyklisch anzeigen (Intervall 6 s)
		Nein ↑...←	Messwerte nicht zyklisch anzeigen
3.1.3	Code 1 →		Sicherheitsabfrage 1 einstellen (Menü)
		Ja ↑...	Zugangscode aktivieren: →→→↑↑↑←←←
		Nein ↑...←	Zugangscode deaktivieren
3.2			I/O-Einstellungen
3.2.1	4-20mA Aus →		Stromausgang 4-20 mA und Fehlerstrom
		4-20mA ↑...	Stromausgang 4-20 mA
		4-20/22E ↑...	Stromausgang 4-20 mA oder Fehlerstrom 22 mA
		4-20/3.55E ↑...←	Stromausgang 4-20 mA oder Fehlerstrom 3.55 mA
3.2.5	Pulsausg. →		Pulsausgang
		Ja ↑...	Pulsausgang aktivieren
		Nein ↑...←	Pulsausgang deaktivieren
3.2.7	Zaehler →		Zähler
		Zaehl. an ↑...	Zähler starten
		Zaehl. aus ↑...←	Zähler stoppen (Wert wird gehalten)
3.2.8	Zaehl.Konf →		Zähler konfigurieren
	[verfügbar wenn DURCHFLUSS = VOLUMEN, siehe Menüpunkt 1.1.3]	m ³ Einheit ↑...←	Zählereinheit für Volumen-Messung auswählen
		0000000000 m ³ ↑...→↑...→↑...←	Voreingestellten Zählerwert eingeben
		Reset Ja / Reset Nein ↑...←	Zähler zurücksetzen Zähler nicht zurücksetzen/
		Anz. aus / Anz. an ↑...←	Zähler nicht anzeigen Zähler anzeigen /

Version Gas			
Level	Bezeichnung	Auswahl / Eingabe	Erläuterung
	[verfügbar wenn DURCHFLUSS = NORMVOL., siehe Menüpunkt 1.1.3]	m ³ norm Einheit ↑...←	Zählereinheit für Normvolumen-Messung auswählen
		0000000000 m ³ norm ↑...→↑...→↑...←	Voreingestellten Zählerwert eingeben
		Reset Ja / Reset Nein ↑...←	Zähler zurücksetzen Zähler nicht zurücksetzen/
		Anz. aus / Anz. an ↑...←	Zähler nicht anzeigen Zähler anzeigen /
	[verfügbar wenn DURCHFLUSS = MASSE, siehe Menüpunkt 1.1.3]	kg Einheit ↑...←	Zählereinheit für Massen-Messung auswählen
		0000000000 kg ↑...→↑...→↑...←	Voreingestellten Zählerwert eingeben
		Reset Ja / Reset Nein ↑...←	Zähler zurücksetzen Zähler nicht zurücksetzen/
		Anz. aus / Anz. an ↑...←	Zähler nicht anzeigen Zähler anzeigen /
3.3			HART-Einstellungen
3.3.1	Poll. Adr.. →	000 0 – 15 ↑...→↑...→↑...←	HART-Polling-Adresse für den "Multidrop Modus" eingeben
3.3.2	HART SV →		HART Sekundäre Variable
		Tot. Durchf ↑...	
		FAD ↑...← #verfügbar wenn GERAETETYP = FAD Meter (siehe Menüpunkt 5.3.1, nur Service-Personal)	
3.3.3	HART TV →		HART Tertiäre Variable
		Temperatur ↑...	
		Druck ↑...	
		Dichte ↑...	
		FAD ↑...← #verfügbar wenn GERAETETYP = FAD Meter (siehe Menüpunkt 5.3.1, nur Service-Personal)	
3.3.4	HART 4V →		HART Quaternäre Variable
		Temperatur ↑...	
		Druck ↑...	
		Dichte ↑...	
		FAD ↑...← #verfügbar wenn GERAETETYP = FAD Meter (siehe Menüpunkt 5.3.1, nur Service-Personal)	

Version Gas			
Level	Bezeichnung	Auswahl / Eingabe	Erläuterung
3.4			Fluid und Medium einstellen
3.4.1	Fluid ① →		Fluid-Typ einstellen
		Gas ↑...	Gas
		Gasgemisch ↑...	Gasgemisch
		Nassgas ↑...↵	Nassgas
① Beim Wechsel des Fluids: Kontrolle Dichte			
3.4.2	Medium → (verfügbar wenn FLUID = GAS / NASSGAS, siehe Menüpunkt 3.4.1)		Prozess-Medium einstellen
		Luft ↑...	Luft
		Ammoniak ↑...	Ammoniak
		Argon ↑...	Argon
	u.s.w. ↑...↵	weitere Gase, die an dieser Stelle nicht alle aufgeführt werden	
3.4.3	% Gas → (verfügbar wenn FLUID = GASGEMISCH, siehe Menüpunkt 3.4.1)		Zusammensetzung des Gasgemisches festlegen
		050.000000 Air ↑...→↑...→↑...↵	Gas auswählen und Prozentzahl eingeben
		100.00 Gesamt % ↵	Gesamtprozentzahl
3.4.4	% Feuchte → (verfügbar wenn FLUID = NASSGAS, siehe Menüpunkt 3.4.1)	0000000.00 % Feuchte ↑...→↑...→↑...↵	Relative Feuchte festlegen
3.4.6	FAD Einh. → (verfügbar wenn GERÄTETYP = FAD METER, siehe Menüpunkt 5.4.1, nur Service- Personal)		Einheit für FAD festlegen
		FAD m ³ /h Einheit ↑...↵	Einheit für FAD einstellen
		Anz. an / Anz. aus ↑...↵	Messwert anzeigen / Messwert nicht anzeigen
3.4.7	Ans.Temp. → (verfügbar wenn GERÄTETYP = FAD METER, siehe Menüpunkt 5.4.1, nur Service- Personal)		Temperatur im Ansaugbereich des Kompressors eingeben
		°C Einheit ↑...↵	Temperatureinheit auswählen
		0000200.00 °C ↑...→↑...→↑...↵	Temperaturwert eingeben
3.4.8	Atm. Druck → (verfügbar wenn GERÄTETYP = FAD METER, siehe Menüpunkt 5.4.1, nur Service- Personal)		Atmosphärischer Druck
		Pa Einheit ↑...↵	Druckeinheit auswählen
		00001.0000 Pa ↑...→↑...→↑...↵	Druckwert eingeben
3.4.9	F.Druckab. → (verfügbar wenn GERÄTETYP = FAD METER, siehe Menüpunkt 5.4.1, nur Service- Personal)		Druckabfall über dem Filter am Kompressoreingang
		Pa Einheit ↑...↵	Druckeinheit auswählen
		00000.0000 Pa ↑...→↑...→↑...↵	Druckwert eingeben
3.4.10	RH Ansaug. → (verfügbar wenn GERÄTETYP = FAD METER, siehe Menüpunkt 5.4.1, nur Service- Personal)	0000060.00 % Feuchte ↑...→↑...→↑...↵	Relative Feuchtigkeit im Ansaugbereich des Kompressors eingeben

Version Gas			
Level	Bezeichnung	Auswahl / Eingabe	Erläuterung
3.4.11	Mom.Drehz. → (verfügbar wenn GERÄTETYP = FAD METER, siehe Menüpunkt 5.3.1, nur Service- Personal)	0001500.00 UPM ←	Momentane Drehzahl des Kompressormotors in Umdrehungen pro Minute
3.4.12	Nenn Drehz. → (verfügbar wenn GERÄTETYP = FAD METER, siehe Menüpunkt 5.4.1, nur Service- Personal)	0001500.00 UPM ←	Nenn Drehzahl des Kompressormotors in Umdrehungen pro Minute
3.4.13	RH Auslass → (verfügbar wenn GERÄTETYP = FAD METER, siehe Menüpunkt 5.4.1, nur Service- Personal)	0000100.00 % Feuchte ↑...→↑...→↑...←	Relative Feuchtigkeit am Messgerät (Auslass Kompressor) eingeben
3.5			Druck, Temperatur und Dichte
3.5.1	T-Sensor →		interner Temperatursensor
		Nein ↑...	kein Temperatursensor vorhanden
		Ja ↑...←	Temperatursensor vorhanden
3.5.2	P-Sensor →		Drucksensor
		Intern ↑...	interner Drucksensor
		--- ↑...←	kein Drucksensor vorhanden
3.5.4	Betr. Temp →		Betriebstemperatur
		°C Einheit ↑...←	Temperatureinheit einstellen
		0000000.0 °C ←	Betriebstemperatur
		Anz. an / Anz. aus ↑...←	Temperatur anzeigen / Temperatur nicht anzeigen
3.5.5	Betr.Druck →		Betriebsdruck
		Pa Einheit ↑...←	Druckeinheit einstellen
		0000000.0 Pa ←	Betriebsdruck
		Anz. an / Anz. aus ↑...←	Druck anzeigen / Druck nicht anzeigen
3.5.6	Btr.Dichte →		Dichte bei Betriebsdruck und Betriebstemperatur
		kg/m ³ Einheit ↑...←	Dichteeinheit einstellen
		00011.0000 kg/m ³ ←	Betriebsdichte
3.5.7	Ref. Temp. → (verfügbar wenn DURCHFLUSS = NORMVOL., siehe Menüpunkt 1.1.3)	00000020.0 °C ↑...→↑...→↑...←	Referenztemperatur eingeben Einheit wie 3.5.4

Version Gas			
Level	Bezeichnung	Auswahl / Eingabe	Erläuterung
3.5.8	Ref. Druck → (für unbekannte Gase bei DURCHFLUSS = NORMVOL., siehe Menüpunkt 1.1.3)	00000000.0 Pa ↑...→↑...→↑...←	Referenzdruck eingeben Einheit wie 3.5.5
3.5.9	Ref.Dichte → (für unbekannte Gase bei Normvolumenmessung, siehe Menüpunkte 1.1.3, 3.4.1 sowie 3.4.2)	00001.2900 kg/m ³ ←	Dichte für Referenzbedingungen (Druck und Temperatur) eingeben
3.5.10	P-Speisung → (verfügbar wenn P-SENSÖR = INTERN, siehe Menüpunkt 3.5.2)	0005.00000 V ←	Erregerspannung des Drucksensors
3.5.11	P-Sen.P1V1 → (verfügbar wenn P-SENSÖR = INTERN, siehe Menüpunkt 3.5.2)		Drucksensor: 1. Kalibrierpunkt
		0001.00000 P1 kg/cm ² g ↑...→↑...→↑...←	
		0002.00000 V1 mV ↑...→↑...→↑...←	
3.5.12	P-Sen.P2V2 → (verfügbar wenn P-SENSÖR = INTERN, siehe Menüpunkt 3.5.2)		Drucksensor: 2. Kalibrierpunkt
		0005.00000 P2 kg/cm ² g ↑...→↑...→↑...←	
		0048.00048 V2 mV ↑...→↑...→↑...←	
3.6			
3.6.1	Remote	0.000 Laenge / m	(max. = 30m)
3.6.2	Kabel Koef	14.074 Kabel Koef	

7.1 Austausch Messumformer / LCD-Anzeige

Der Messumformer muss durch einen Umformer gleichen Typs ausgetauscht werden. Dazu sind folgende Parameter zu beachten:

- Die Artikelnummer muss übereinstimmen: 2.143670.xxx
- Die Softwareversion ② muss übereinstimmen.
- Die Basisversion hat keine Softwarekennung
- Die Gasversion hat eine Kennzeichnung: "gas"
- Die Dampfversion hat eine Kennzeichnung: "steam"

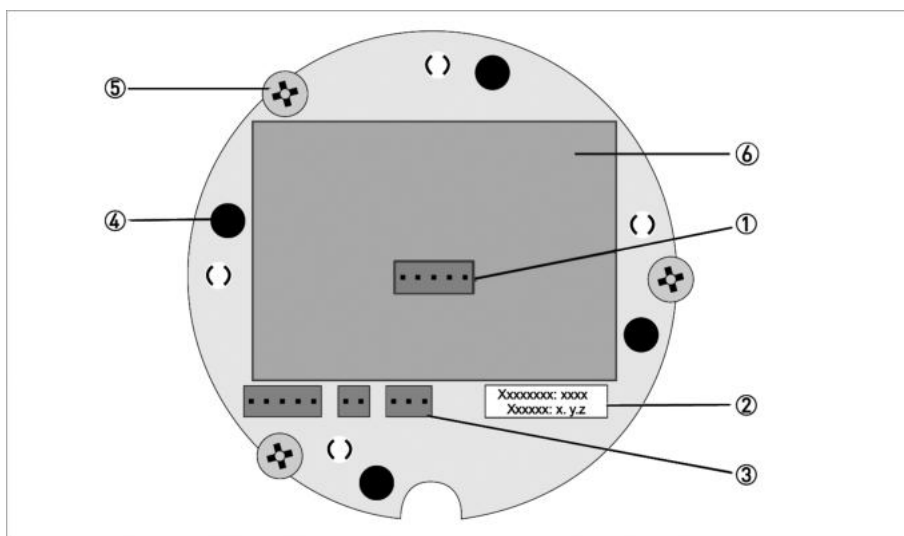


Abbildung 7-1: Platine, Beispiel

- ① Stecker für Anzeige
- ② Versionsnummer, Softwarekennung
- ③ Stecker für Messwertempfänger
- ④ Distanzbolzen
- ⑤ Befestigungsschraube (Kreuzschlitz)



Folgende Schritte sind durchzuführen:

- Versorgungsspannung ausschalten.
- Vorderen Deckel abschrauben.
- Anzeige von Distanzbolzen abziehen.
- Anzeigekabel ① abziehen.
- Messwertempfängerkabel ③ abziehen.
- Drei Befestigungsschrauben ⑤ (Kreuzschlitz) lösen.
- Messumformer herausziehen.
- Neuen Messumformer einsetzen.
- Drei Schrauben festziehen.
- Messwertempfängerkabel ③ aufstecken (Achtung: die Messwertempfängerkabel dürfen nicht über dem Distanzbolzen ④ liegen → Gefahr der Beschädigung).
- Anzeigekabel ① aufstecken.
- Anzeige in gewünschter Stellung aufstecken, gleichmäßigen Druck auf die gesamte Oberfläche ausüben.
- Deckel handfest aufschrauben.

7.2 Ersatzteilverfügbarkeit

Der Hersteller erklärt sich bereit, funktionskompatible Ersatzteile für jedes Gerät oder für jedes wichtige Zubehörteil bereit zu halten für einen Zeitraum von drei Jahren nach Lieferung der letzten Fertigungsreihe des Geräts.

Diese Regelung gilt nur für solche Ersatzteile, die im Rahmen des bestimmungsgemäßen Betriebs dem Verschleiß unterliegen.

7.3 Verfügbarkeit von Serviceleistungen

Der Hersteller stellt zur Unterstützung der Kunden nach Garantieablauf eine Reihe von Serviceleistungen zur Verfügung. Diese umfassen Reparatur, Wartung, Kalibrierung, technische Unterstützung und Training.



INFORMATION!

Für genaue Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen Vertreter.

7.4 Rückgabe des Geräts an den Hersteller

7.4.1 Allgemeine Informationen

Dieses Gerät wurde sorgfältig hergestellt und getestet. Bei Installation und Betrieb entsprechend dieser Anleitung werden keine Probleme mit dem Gerät auftreten.



VORSICHT!

Sollte es dennoch erforderlich sein, ein Gerät zum Zweck der Inspektion oder Reparatur zurückzugeben, so beachten Sie unbedingt folgende Punkte:

- *Aufgrund der gesetzlichen Vorschriften zum Umwelt- und Arbeitsschutz kann der Hersteller nur solche zurückgegebenen Geräte bearbeiten, testen und reparieren, die ausschließlich Kontakt mit Produkten hatten, von denen keine Gefährdung für Personal und Umwelt ausgeht.*
- *Dies bedeutet, dass der Hersteller ein Gerät nur dann warten kann, wenn nachfolgende Bescheinigung (siehe nächster Abschnitt) beiliegt, mit dem seine Gefährdungsfreiheit bestätigt wird.*



VORSICHT!

Wenn das Gerät mit toxischen, ätzenden, entflammaren oder wassergefährdenden Produkten betrieben wurde, muss:

- *geprüft und sichergestellt werden, wenn nötig durch Spülen oder Neutralisieren, dass alle Hohlräume frei von gefährlichen Substanzen sind.*
- *dem Gerät eine Bescheinigung beigefügt werden, mit der bestätigt wird, dass der Umgang mit dem Gerät sicher ist und in der das verwendete Produkt benannt wird.*

7.4.2 Formular (Kopiervorlage) zur Rücksendung eines Geräts

Firma:		Adresse:	
Abteilung:		Name:	
Tel. Nr.:		Fax Nr.:	
Kommissions- bzw. Serien-Nr. des Herstellers:			
Gerät wurde mit dem folgenden Messstoff betrieben:			
Dieser Messstoff ist:	Wasser gefährdend		
	giftig		
	ätzend		
	brennbar		
	Wir haben alle Hohlräume des Gerätes auf Freiheit von diesen Stoffen geprüft.		
	Wir haben alle Hohlräume des Geräts gespült und neutralisiert.		
Wir bestätigen hiermit, dass bei der Rücklieferung dieses Messgeräts keine Gefahr für Menschen und Umwelt durch Messstoffreste ausgeht!			
Datum:		Unterschrift:	
Stempel:			

Rücksende Adresse:
Siemens Flow Instruments A/S
Nordborgvej 81
DK - 6430 Nordborg
Att. Quality department E1-Ø21

**VORSICHT!**

Für die Entsorgung sind die landesspezifischen Vorschriften einzuhalten.

8.1 Funktionsprinzip

Mit dem Wirbelfrequenz-Durchflussmessgerät (Vortex) wird der Volumendurchfluss 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, hinter dem sich Wirbel ablösen. 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.

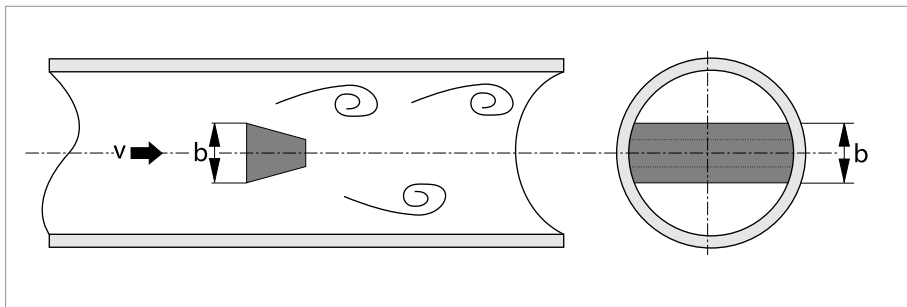


Abbildung 8-1: Funktionsprinzip

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 Ihren lokalen Vertreter.
- 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

Messgröße

Primäre Messgröße	Anzahl der abgelösten Wirbel
Sekundäre Messgröße	Betriebs- und Norm- Volumendurchfluss, Massedurchfluss

Messumformer

Ausführungen	Kompakt
	Remote Version - Kabellänge ≤ 15m (49 ft)
	Option: Ex-Ausführung

Messwertaufnehmer

Standard	Flanschausführung (mit integrierter Temperaturmessung), Sensor: F
	Sandwichausführung (mit integrierter Temperaturmessung), Sensor: S
Option	Basisgerät mit zusätzlicher Druckmessung
	Basisgerät mit zusätzlicher Druckmessung und Absperrventil des Drucksensor
	Dualmessgerät in Flansch- und Sandwichausführung (redundante Messung)
	Dualmessgerät in Flanschausführung mit zusätzlicher Druckmessung
	Flanschausführung mit einfacher Reduzierung, Sensor: FR
	Flanschausführung mit zweifacher Reduzierung, Sensor: F2R

Anzeige und Bedienoberfläche

Örtliche Anzeige	2 Zeilen, 10 Zeichen
Bedien- und Anzeigensprachen	Deutsch, englisch, französisch

Messgenauigkeit

Referenzbedingung	Wasser bei 20°C
	Luft bei 20°C und 1,013 bar absolut
Genauigkeit	Bezogen auf Volumendurchfluss
Flüssigkeiten	±0,75% vom Messwert (Re ≥ 20000)
	±2,0% vom Messwert (10000 < Re < 20000)
Gase und Dämpfe	±1,0% vom Messwert (Re ≥ 20000)
	±2,0% vom Messwert (10000 < Re < 20000)
	Druck- und Temperaturkompensation: ±1,5% vom Messwert (Re ≥ 20000); ±2,5% vom Messwert (10000 < Re < 20000)
Wiederholbarkeit	±0,1% vom Messwert
Langzeitstabilität	±0,01% vom Messwert

Einsatzbedingungen**Temperatur**

Messstoff	-40...+240°C / -40...+465°F
Umgebung	Nicht-Ex: -40...+85°C / -40...+185°F
	Ex: -40...+60°C / -40...+140°F
Lagerung	-50...+85°C / -58...+185°F

Druck

Messstoff	Max. 100 bar / 1450 psi; höhere Drücke auf Anfrage.
Umgebung	Atmosphäre

Stoffdaten

Dichte	Wird bei der Auslegung berücksichtigt.
Viskosität	< 10 cP
Reynoldzahl	10000...2300000

Empfohlene Durchflussgeschwindigkeiten

Flüssigkeiten	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	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
	Für genaue Informationen siehe Kapitel "Durchflusstabellen".

Weitere Bedingungen

Schutzart	IP 66/67
-----------	----------

Einbaubedingungen

Einlaufstrecke	≥ 20 x DN (ohne Störung der Strömung, nach Rohrverengungen, nach Einfachkrümmer 90°)
	≥ 30 x DN (nach Doppelkrümmer 2x90°)
	≥ 40 x DN (nach Doppelkrümmer 2x90° dreidimensional)
	≥ 50 x DN (nach Regelventilen)
	≥ 2 DN vor Strömungsgleichrichter; ≥ 8 DN nach Strömungsgleichrichter (angegebene Werte gelten nur bei ursprünglich ≥ 20 DN Einlaufstrecke)
Auslaufstrecke	≥ 5 x DN
Abmessungen und Gewichte	Siehe Kapitel "Abmessungen und Gewichte".

Werkstoffe

Messwertaufnehmer und Prozessanschlüsse	Standard: 1.4404/316L
	Option: Hastelloy® C-22 auf Anfrage
Elektronikgehäuse	Aluminium Druckguss
Drucksensordichtung	Standard: FPM
	Option: FFKM
Messrohrdichtung	Standard: 1.4435/316L
	Option: Hastelloy® C-276
	Auswahl ist abhängig von Messwertaufnehmer-Werkstoff/Medium.

Prozessanschlüsse Flanschausführung

DIN EN 1092-1	DN15...300 in PN16...100
ASME B16.5	½...12" in 150...600 lb
JIS B 2220	DN15...300 in JIS 10...20 K
	Kombination Flansch/Druckstufe siehe Kapitel "Abmessungen und Gewichte".

Prozessanschlüsse Sandwichtausführung

DIN	DN15...100 in PN100 (höhere Drücke auf Anfrage)
ASME	½...4" in 600 lb (höhere Drücke auf Anfrage)
JIS	DN15...100 in 10...20 K (höhere Drücke auf Anfrage)

Elektrische Anschlüsse

Hilfsenergie	Nicht-Ex: 14...36 VDC
	Ex: 14...30 VDC

Stromausgang

Beschreibung der Abkürzungen	U_{ext} = externe Versorgungsspannung; R_L = Bürde + Leitungswiderstand
Messbereich	4...20 mA (max. 20,8 mA) + HART®-Protokoll
Bürde	Minimal 0 Ω; maximal $R_L = ((U_{ext} - 14 \text{ VDC}) / 22 \text{ mA})$
Fehlersignal	Nach NAMUR NE43
	Oberer Wert: ≥ 21,0 mA Unterer Wert: ≤ 3,6 mA (nicht mit HART®-Protokoll)

Pulsausgang

Pulsrate	Max. 0,5 Pulse/s (entspricht 1800 Pulsen/Stunde)
Versorgungsspannung	Nicht-Ex: 24 VDC als NAMUR oder offen < 1 mA, maximal 36 V, geschlossen 100 mA, U < 2 V
	Ex: 24 VDC als NAMUR oder offen < 1 mA, maximal 30 V, geschlossen 100 mA, U < 2 V

HART®

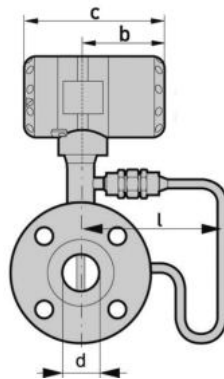
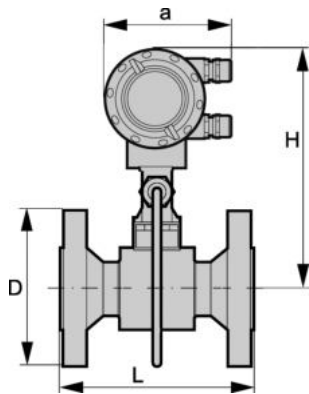
	HART®-Protokoll über Stromausgang
Geräteversion	1
Physical Layer	FSK
Geräteklasse	Transmitter, galvanisch getrennt
Systemanforderungen	Bürde min. 250 Ω
Multidrop-Betrieb	4 mA

Zulassungen und Zertifikate

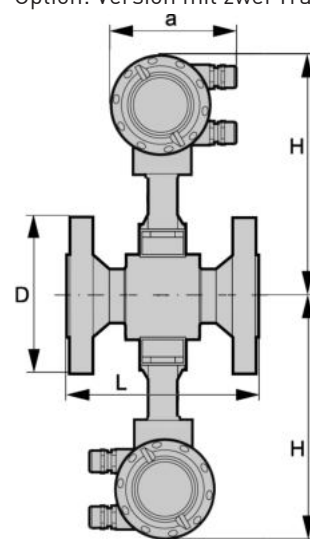
ATEX	ATEX II 2G Ex d ia [ia] IIC T6
FM	Class I, II, III Div. 1/2, Gruppen A-G

8.3 Abmessungen und Gewichte

8.3.1 Flanschausführungen



Option: Version mit zwei Transmittern



a = 135 mm / 5,32"

b = 108 mm / 4,26"
c = 184 mm / 7,25"

Gewichtsangaben + 2,80 kg

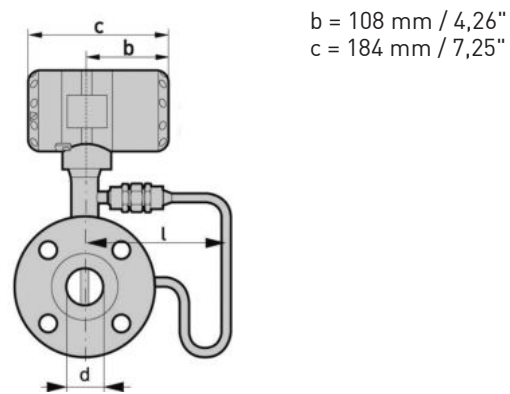
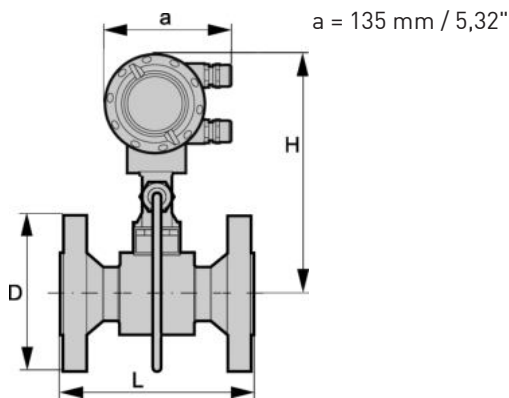
Flanschausführung EN 1092-1

Bau- größe	Druck- stufe	Abmessungen [mm]							Gewicht [kg]	
		d	d FR ①	d F2R ②	D	L	H	l	Mit	Ohne
DN	PN								Drucksensor	
15	40	17,3	-	-	95	200	265	175	6,1	5,5
15	100	17,3	-	-	105	200	265	175	7,1	6,5
25	40	28,5	17,3	-	115	200	265	175	7,9	7,3
25	100	28,5	17,3	-	140	200	265	175	9,9	9,3
40	40	43,1	28,5	17,3	150	200	270	175	10,8	10,2
40	100	42,5	28,5	17,3	170	200	270	175	14,8	14,2
50	16	54,5	42,5	28,5	165	200	275	176	12,7	12,1
50	40	54,5	42,5	28,5	165	200	275	176	12,9	12,3
50	63	54,5	42,5	28,5	180	200	275	176	16,9	16,3
50	100	53,9	42,5	28,5	195	200	275	176	18,4	17,8
80	16	82,5	54,5	42,5	200	200	290	176	17,4	16,8
80	40	82,5	54,5	42,5	200	200	290	176	19,4	18,8
80	63	81,7	54,5	42,5	215	200	290	176	23,4	22,8
80	100	80,9	54,5	42,5	230	200	290	176	27,4	26,8
100	16	107,1	80,9	54,5	220	250	310	175	22,0	21,4
100	40	107,1	80,9	54,5	235	250	310	175	25,0	24,4
100	63	106,3	80,9	54,5	250	250	310	175	30,0	29,4
100	100	104,3	80,9	54,5	265	250	310	175	36,0	35,4

Bau- größe	Druck- stufe	Abmessungen [mm]							Gewicht [kg]	
		d	d FR ①	d F2R ②	D	L	H	l	Mit	Ohne
DN	PN								Drucksensor	
150	16	159,3	107,1	80,9	285	300	325	196,5	35,8	35,2
150	40	159,3	107,1	80,9	300	300	325	196,5	41,8	41,2
150	63	157,1	107,1	80,9	345	300	325	196,5	59,8	59,2
150	100	154,1	107,1	80,9	355	300	325	196,5	67,8	67,2
200	10	206,5	159,3	107,1	340	300	350	208,5	38,4	37,8
200	16	206,5	159,3	107,1	340	300	350	208,5	38,4	37,8
200	25	206,5	159,3	107,1	360	300	350	208,5	47,4	46,8
200	40	206,5	159,3	107,1	375	300	350	208,5	55,4	54,8
250	10	260,4	206,5	159,3	395	380	370	236,5	58,0	57,4
250	16	260,4	206,5	159,3	405	380	370	236,5	59,0	58,4
250	25	258,8	206,5	159,3	425	380	370	236,5	75,0	74,4
250	40	258,8	206,5	159,3	450	380	370	236,5	93,0	92,4
300	10	309,7	260,4	206,5	445	450	395	261	76,3	75,7
300	16	309,7	260,4	206,5	460	450	395	261	82,8	82,2
300	25	307,9	260,4	206,5	485	450	395	261	99,3	98,7
300	40	307,9	260,4	206,5	515	450	395	261	128,1	127,5

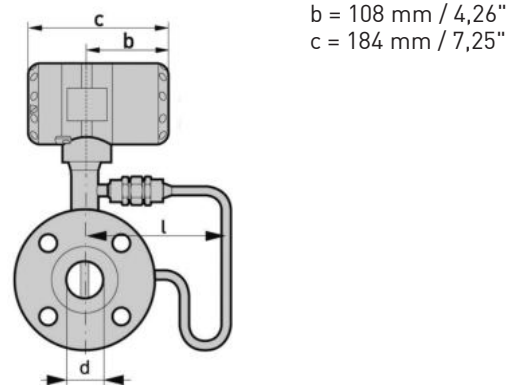
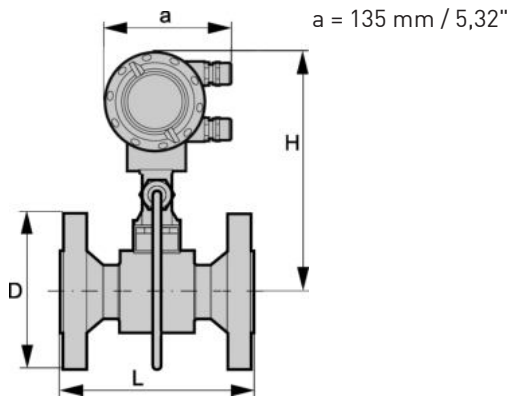
① FR - einfache Reduzierung

② F2R - zweifache Reduzierung



Flanschausführung ASME B16.5

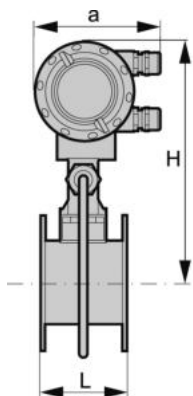
Bau- größe	Druck- stufe	Abmessungen [mm]							Gewicht [kg / lb]	
		d	d FR	d F2R	D	L	H	l	Mit	Ohne
NPS	Class	Drucksensor								
½	150	15,8	-	-	90	200	265	174,3	5,1 / 11,2	4,5 / 9,9
½	300	15,8	-	-	95	200	265	174,3	5,5 / 12,1	4,9 / 10,8
½	600	13,9	-	-	95	200	265	174,3	5,7 / 12,6	5,1 / 11,2
1	150	26,6	15,8	-	110	200	265	174,3	6,8 / 15,0	6,2 / 13,7
1	300	26,6	15,8	-	125	200	265	174,3	7,8 / 17,2	7,2 / 15,9
1	600	24,3	15,8	-	125	200	265	174,3	8,1 / 17,9	7,5 / 16,5
1½	150	40,9	26,6	15,8	125	200	270	174,3	8,9 / 19,9	8,3 / 18,3
1½	300	40,9	26,6	15,8	155	200	270	174,3	11,0 / 24,3	10,4 / 22,9
1½	600	38,1	26,6	15,8	155	200	270	174,3	12,0 / 26,5	11,4 / 25,1
2	150	52,6	40,9	26,6	150	200	275	174,3	11,6 / 25,6	11,0 / 24,3
2	300	52,6	40,9	26,6	165	200	275	174,3	13,0 / 28,7	12,4 / 27,4
2	600	49,3	40,9	26,6	165	200	275	174,3	14,5 / 32,0	13,9 / 30,6
3	150	78,0	52,6	40,9	190	200	290	174,5	20,4 / 45,0	19,8 / 43,7
3	300	78,0	52,6	40,9	210	200	290	174,5	23,4 / 51,6	22,8 / 50,2
3	600	73,7	52,6	40,9	210	200	290	174,5	24,4 / 52,8	23,8 / 52,5
4	150	102,4	78,0	52,6	230	250	310	176,5	24,0 / 52,9	23,4 / 51,6
4	300	102,4	78,0	52,6	255	250	310	176,5	32,0 / 70,6	31,4 / 69,2
4	600	97,2	78,0	52,6	275	250	310	176,5	41,0 / 90,4	40,4 / 89,1
6	150	154,2	102,4	78,0	280	300	325	196,5	36,8 / 81,1	36,2 / 79,8
6	300	154,2	102,4	78,0	320	300	325	196,5	51,8 / 114	51,2 / 113
6	600	146,3	102,4	78,0	355	300	325	196,5	76,8 / 169	46,2 / 102
8	150	202,7	154,2	102,4	345	300	350	208,5	50,6 / 146	50,0 / 146
8	300	202,7	154,2	102,4	380	300	350	208,5	75,4 / 190	74,8 / 190
10	150	254,5	202,7	154,2	405	380	370	236,5	75,0 / 197	74,4 / 196
10	300	254,5	202,7	154,2	455	380	370	236,5	107 / 252	106 / 240
12	150	304,8	254,5	202,7	485	450	395	261,0	107 / 318	106 / 317
12	300	304,8	254,5	202,7	520	450	395	261,0	152 / 415	151 / 414



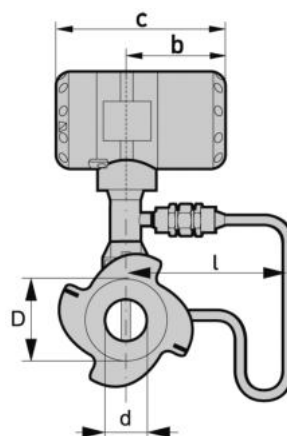
Flanschausführung ASME B16.5

Bau- größe	Druck- stufe	Abmessungen [Zoll]							Gewicht [kg / lb]	
		d	d FR	d F2R	D	L	H	l	Mit	Ohne
NPS	Class	Drucksensor								
½	150	0,6	-	-	3,5	7,9	10,4	6,9	5,1 / 11,2	4,5 / 9,9
½	300	0,6	-	-	3,7	7,9	10,4	6,9	5,5 / 12,1	4,9 / 10,8
½	600	0,5	-	-	3,7	7,9	10,4	6,9	5,7 / 12,6	5,1 / 11,2
1	150	1,1	0,6	-	4,3	7,9	10,4	6,9	6,8 / 15,0	6,2 / 13,7
1	300	1,1	0,6	-	4,9	7,9	10,4	6,9	7,8 / 17,2	7,2 / 15,9
1	600	1,0	0,6	-	4,9	7,9	10,4	6,9	8,1 / 17,9	7,5 / 16,5
1½	150	1,6	1,1	0,6	4,9	7,9	10,6	6,9	8,9 / 19,9	8,3 / 18,3
1½	300	1,6	1,1	0,6	6,1	7,9	10,6	6,9	11 / 24,3	10,4 / 22,9
1½	600	1,5	1,1	0,6	6,1	7,9	10,6	6,9	12 / 26,5	11,4 / 25,1
2	150	2,1	1,6	1,1	5,9	7,9	10,8	6,9	11,6 / 25,6	11,0 / 24,3
2	300	2,1	1,6	1,1	6,5	7,9	10,8	6,9	13 / 28,7	12,4 / 27,4
2	600	1,9	1,6	1,1	6,5	7,9	10,8	6,9	14,5 / 32,0	13,9 / 30,6
3	150	3,1	2,1	1,6	7,5	7,9	11,4	6,9	20,4 / 45,0	19,8 / 43,7
3	300	3,1	2,1	1,6	8,3	7,9	11,4	6,9	23,4 / 51,6	22,8 / 50,2
3	600	2,9	2,1	1,6	8,3	7,9	11,4	6,9	24,4 / 52,8	23,8 / 52,5
4	150	4,0	3,1	2,1	9,1	9,8	12,2	7,0	24 / 52,9	23,4 / 51,6
4	300	4,0	3,1	2,1	10,0	9,8	12,2	7,0	32 / 70,6	31,4 / 69,2
4	600	3,8	3,1	2,1	10,8	9,8	12,2	7,0	41 / 90,4	40,4 / 89,1
6	150	6,1	4,0	3,1	11,0	11,8	12,8	7,7	36,8 / 81,1	36,2 / 79,8
6	300	6,1	4,0	3,1	12,6	11,8	12,8	7,7	51,8 / 114,2	51,2 / 113
6	600	5,8	4,0	3,1	14,0	11,8	12,8	7,7	76,8 / 169,3	46,2 / 102
8	150	8,0	6,1	4,0	13,6	11,8	13,8	8,2	50,6 / 146,4	50,0 / 146
8	300	8,0	6,1	4,0	15,0	11,8	13,8	8,2	75,4 / 190,4	74,8 / 190
10	150	10	8,0	6,1	15,5	15,0	14,6	9,3	75,0 / 197	74,4 / 196
10	300	10	8,0	6,1	17,9	15,0	14,6	9,3	107 / 252	106,4 / 240
12	150	12	10	8,0	19,1	17,7	15,6	10,3	107 / 318	106 / 317
12	300	12	10	8,0	20,5	17,7	15,6	10,3	152 / 415	151 / 414

8.3.2 Sandwicheinführung



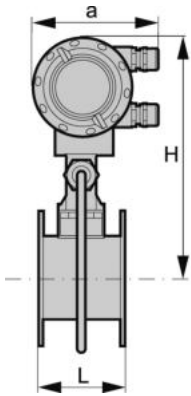
a = 135 mm / 5,32"



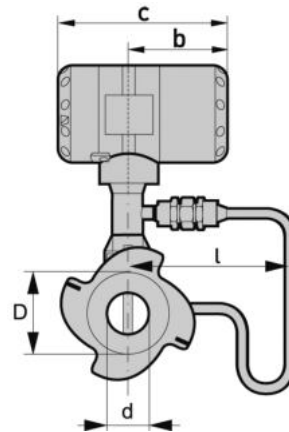
b = 108 mm / 4,26"
c = 184 mm / 7,25"

Sandwicheinführung EN

Baugröße	Druckstufe	Abmessungen [mm]					Gewicht [kg]			
		DN	PN	d	D	L	H	l	Mit	Ohne
									Drucksensor	
15	100	16	45	65	265	174,25	4,1	3,5		
25	100	24	65	65	265	174,25	4,9	4,3		
40	100	38	82	65	270	174,5	5,5	4,9		
50	100	50	102	65	275	174,5	6,6	6		
80	100	74	135	65	290	174,25	8,8	8,2		
100	100	97	158	65	310	176,5	10,1	9,5		



a = 135 mm / 5,32"

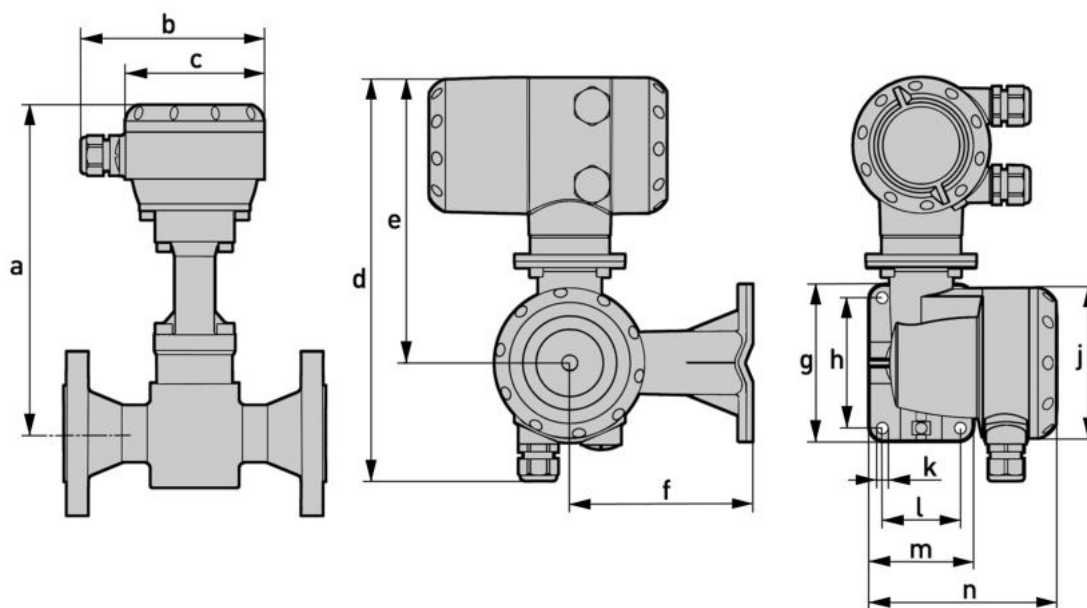


b = 108 mm / 4,26"
c = 184 mm / 7,25"

Sandwichausführung ASME

Baugröße NPS	Druckstufe Class	Abmessungen [Zoll]					Gewicht [lb]		
		d	D	L	H	l	Mit	Ohne	
								Drucksensor	
½	150	0,63	1,77	2,56	10,43	6,82	9,04	7,72	
½	300	0,63	1,77	2,56	10,43	6,82	9,04	7,72	
½	600	0,55	1,77	2,56	10,43	6,82	9,04	7,72	
1	150	0,94	2,56	2,56	10,43	6,82	10,8	9,48	
1	300	0,94	2,56	2,56	10,43	6,82	10,8	9,48	
1	600	0,94	2,56	2,56	10,43	6,82	10,8	9,48	
1½	150	1,5	3,23	2,56	10,63	6,87	12,13	10,8	
1½	300	1,5	3,23	2,56	10,63	6,87	12,13	10,8	
1½	600	1,5	3,23	2,56	10,63	6,87	12,13	10,8	
2	150	1,97	4,02	2,56	10,83	6,87	14,55	13,23	
2	300	1,97	4,02	2,56	10,83	6,87	14,55	13,23	
2	600	1,97	4,02	2,56	10,83	6,87	14,55	13,23	
3	150	2,91	5,31	2,56	11,42	6,82	19,4	18,08	
3	300	2,91	5,31	2,56	11,42	6,82	19,4	18,08	
3	600	2,91	5,31	2,56	11,42	6,82	19,4	18,08	
4	150	3,82	6,22	2,56	12,21	6,95	22,27	20,94	
4	300	3,82	6,22	2,56	12,21	6,95	22,27	20,94	
4	600	3,82	6,22	2,56	12,21	6,95	22,27	20,94	

8.3.3 Abmessungen Remoteausführung



Abmessung a

	Flanschversion										
	Sandwichversion						-				
DN ▶	15	25	40	50	80	100	150	200	250	300	
NPS ▶	½	1	1½	2	3	4	6	8	10	12	
[mm] ▶	248	248	253	258	273	293	308	333	353	378	
["] ▶	9,77	9,77	9,97	10,2	10,8	11,5	12,1	13,1	13,9	14,9	

	b	c	d	e	f	g	h	j	k	l	m	n
[mm]	140	∅ 106	310	219	140	120	100	∅ 115	∅ 9 (4x)	60	80	144
["]	5,52	∅ 4,18	12,2	8,63	5,52	4,73	3,94	∅ 4,53	∅ 0,36 (4x)	2,36	3,15	5,67

8.4 Durchflusstabellen

Messbereiche

Baugröße		Q_{\min}	Q_{\max}	Q_{\min}	Q_{\max}
DN - EN 1092-1	NPS - ASME B16.5	[m ³ /h]		[gph]	

Wasser

15	½	0,45	5,0	119	1321
25	1	0,81	11,40	214	3012
40	1½	2,04	28,57	539	7547
50	2	3,53	49,47	933	13069
80	3	7,74	108,37	2045	28629
100	4	13,30	186,21	3514	49192
150	6	30,13	421,86	7960	111445
200	8	52,66	792,42	13911	209335
250	10	90,5	1266,8	23908	334653
300	12	113,41	1839,8	29960	486024
Werte bezogen auf Wasser bei 20°C / 68°F					

Luft

15	½	6,79	32,56	1794	8602
25	1	10,20	114,0	2695	30116
40	1½	25,35	326,63	6697	86287
50	2	43,89	565,49	11595	149388
80	3	96,14	1238,60	25398	327207
100	4	165,19	2128,27	43639	562236
150	6	374,23	4821,57	98862	1273738
200	8	702,95	9056,8	185700	2392553
250	10	1123,7	14478	29685	3824683
300	12	1632,1	21028	431155	55550104
Werte bezogen auf Luft bei 20°C / 68°F und 1,013 bar abs / 14.891 psig					

Durchflussgeschwindigkeitsgrenzen

Medium	Nennweiten		Minimale Durchflussgeschwindigkeiten		Maximale Durchflussgeschwindigkeiten	
	EN	ASME	[m/s]	[ft/s]	[m/s]	[ft/s]
Flüssigkeiten	DN15...300	½...12"	$0,5x(998/\rho)^{0,5}$ ①	$1,64x(998/\rho)^{0,5}$ ②	$7x(998/\rho)^{0,47}$ ①	$23x(998/\rho)^{0,47}$ ②
Gas, Dampf	DN15...300	½...12"	$6x(1,29/\rho)^{0,5}$ ③	$16,4x(1,29/\rho)^{0,5}$ ④	$7x(998/\rho)^{0,47}$ ③	$23x(998/\rho)^{0,47}$ ④
ρ = Betriebsdichte [kg/m ³]						

① Minimale Geschwindigkeit 0,3 m/s - maximale Geschwindigkeit 7 m/s

② Minimale Geschwindigkeit 0.984 ft/s - maximale Geschwindigkeit 23 ft/s

③ Minimale Geschwindigkeit 2 m/s - maximale Geschwindigkeit 80 m/s; DN15 bis 45 m/s und DN25 bis 70 m/s

④ Minimale Geschwindigkeit 6.6 ft/s - maximale Geschwindigkeit 262 ft/s; DN15 bis 148 ft/s und DN25 bis 230 ft/s

Messbereiche Sattdampf : 1...7 bar

Überdruck [bar]		1		3,5		5,2		7	
Dichte [kg/m ³]		1,13498		2,4258		3,27653		4,16732	
Temperatur [°C]		120,6		148,2		160,4		170,6	
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	½	5,87	36,97	7,68	79,0	8,93	106,68	10,06	135,69
25	1	11,82	129,39	17,28	276,40	20,09	373,53	22,66	474,82
40	1½	29,64	370,71	43,33	792,33	50,63	1070,2	56,8	1361,2
50	2	51,31	641,82	75,02	1371,8	87,19	1852,8	98,33	2356,6
80	3	112,41	1405,8	164,33	3004,7	191	4058,4	215,39	5161,8
100	4	193,14	2415,5	282,36	5162,7	328,16	6973,3	370,09	8869,2
150	6	437,56	5472,4	639,69	11696	743,45	15798	838,44	20093
200	8	821,91	10279	1201,6	21970	1396,5	29675	1574,9	37743
250	10	1313,9	16433	1920,9	35122	2232,5	47439	2517,7	60337
300	12	1908,3	23866	2789,8	51010	3242,4	68899	3656,6	87630

Messbereiche Sattdampf : 10,5...20 bar

Überdruck [bar]		10,5		14		17,5		20	
Dichte [kg/m ³]		5,88803		7,60297		9,31702		10,5442	
Temperatur [°C]		186,2		198,5		208,5		215	
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	½	12,78	191,71	16,51	247,55	20,23	303,36	22,89	343,32
25	1	26,93	670,88	30,6	857,88	33,87	955,48	36,04	1201,41
40	1½	67,51	1878,2	76,72	2150,7	84,93	2395,3	90,35	2557,7
50	2	116,89	3251,7	132,82	3723,4	147,03	4147	156,42	4428,1
80	3	256,03	7122,4	290,93	8155,8	322,06	9083,7	342,62	9699,3
100	4	439,91	12238	499,9	14013	553,38	15608	588,69	16666
150	6	996,62	27725	1132,5	31747	1253,7	35359	1333,7	37756
200	8	1872,1	52079	2127,3	59634	2354,9	66419	2505,2	70921
250	10	2992,7	83254	3400,71	95333	3764,6	106180	4004,9	113380
300	12	4346,5	120920	4939,1	138460	5467,5	154210	5816,5	164660

Messbereiche Sattdampf : 15...100 psig

Überdruck [psig]		15		50		75		100	
Dichte [lb/ft³]		0,0719		0,1497		0,2036		0,2569	
Temperatur [°F]		249,98		297,86		320,36		338,184	
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	½	12,9	82,70	16,83	1720,12	19,62	234,0	22,04	295,23
25	1	26,25	289,40	37,86	602,09	44,15	818,63	49,59	1032,76
40	1½	65,81	829,61	94,92	1726	110,68	2346,7	124,32	2960,5
50	2	113,94	1436,3	164,34	2988	191,63	4062,9	215,23	5125,6
80	3	249,57	3146,1	360	6545,3	419,74	8899,4	471,45	11227
100	4	428,81	5405,7	618,51	11246	721,21	15291	810,06	19291
150	6	971,47	12246	1401,2	25478	1633,9	34642	1835,2	43703
200	8	1824,8	23004	2632,1	47859	3069,1	65072	3447,2	82092
250	10	2917,2	36774	4207,7	76508	4906,4	104030	5510,8	131230
300	12	4236,8	53410	6111,1	111120	7125,8	151080	8003,6	190600

Messbereiche Sattdampf : 150...300 psig

Überdruck [psig]		150		200		250		300	
Dichte [lb/ft³]		0,3627		0,4681		0,5735		0,6792	
Temperatur [°F]		366,08		388,04		406,22		422,06	
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	½	27,79	416,68	35,86	573,83	43,94	659,14	52,04	780,29
25	1	58,93	1459,16	66,94	1875,90	74,1	2089,00	80,63	2284,90
40	1½	147,72	4107,2	167,83	4702,8	185,76	5237	202,15	5728
50	2	255,75	7111,9	290,56	8141,9	321,6	9066,8	350	9917
80	3	560,19	15578	636,44	17834	704,43	19860	766,6	21722
100	4	962,54	26766	1093,5	30643	1210,4	34124	1317,2	37324
150	6	2180,6	60639	2477,4	69421	2742,1	77307	2984	84556
200	8	4096,1	113900	4653,6	130400	5150,7	145210	5605,2	158830
250	10	6548,1	182090	7439,3	208460	8234,1	232140	8960,6	253910
300	12	9510,2	264460	10805	302760	11959	337150	13014	368770

