



OPTIFLUX 4000 Technisches Datenblatt

Magnetisch-induktiver Messwertaufnehmer

- Robuste, vollverschweißte Konstruktion für Prozessanwendungen in der Industrie
- Für anspruchsvolle Anwendungen, einschließlich korrosiver und abrasiver Anwendungen sowie Hochdruckanwendungen
- Speziell entwickelte Konstruktionen für kundenspezifische Lösungen



Die Dokumentation ist nur komplett in Kombination mit der entsprechenden Dokumentation des Messumformers.

1	Produkteigenschaften	3
1.1	Universelle Lösung für die Prozessindustrie	3
1.2	Optionen	5
1.3	Messprinzip	7
2	Technische Daten	8
2.1	Technische Daten	8
2.2	Gesetzliches Messwesen	17
2.2.1	OIML R49	17
2.2.2	MID Anhang III (MI-001)	19
2.2.3	Verifizierung nach MI-001 & OIML R49	21
2.2.4	OIML R117	22
2.2.5	MI-005	22
2.3	Messgenauigkeit	23
2.4	Abmessungen und Gewichte	25
2.5	Druckreduzierung	30
2.6	Vakuumbeständigkeit	32
3	Installation	33
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	33
3.2	Allgemeine Hinweise zur Installation	33
3.2.1	Vibrationen	34
3.2.2	Magnetfeld	34
3.3	Einbaubedingungen	35
3.3.1	Einlauf und Auslauf	35
3.3.2	2- oder 3-dimensional gebogene Krümmer	35
3.3.3	Krümmer	36
3.3.4	T-Stücke	37
3.3.5	Freier Auslauf	37
3.3.6	Pumpe	37
3.3.7	Regelventil	38
3.3.8	Entlüftungs- und Vakuumkräfte	38
3.3.9	Flanschversatz	39
3.3.10	Einbaulage	39
3.4	Montage	40
3.4.1	Drehmoment und Drücke	40
4	Elektrische Anschlüsse	43
4.1	Sicherheitshinweise	43
4.2	Erdung	43
4.3	Option "virtuelle Referenz"	45
4.4	Anschlussdiagramme	45

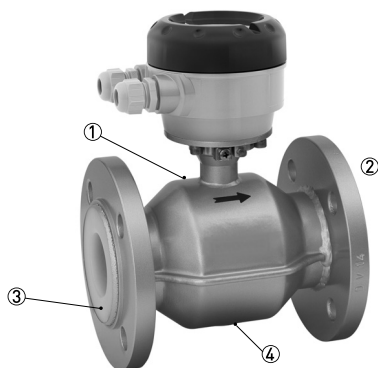
1.1 Universelle Lösung für die Prozessindustrie

Das Design des **OPTIFLUX 4000** erfüllt die Anforderungen in einem sehr breiten Anwendungsspektrums in verschiedenen Industriezweigen, wie Chemie, Papier und Zellstoff, Wasser und Abwasser, Mineralien und Bergbau, Eisen, Stahl und Metalle, Pharmazie sowie in der Öl- und Gasindustrie.

Der OPTIFLUX 4000 zeichnet sich durch eine felderprobte und unübertroffene Lebensdauer aus. Diese wird durch das vollverschweißte Gehäuse, den Rohraufbau ohne Einschnürungen, das Fehlen beweglicher Teile und die verschleißfeste Auskleidung gewährleistet. Selbst für anspruchsvolle Anwendungen in rauer Umgebung oder mit aggressiven bzw. abrasiven Medien stellt der OPTIFLUX 4000 eine geeignete Lösung dar.

Zu den typischen Anwendungsbeispielen zählen Hochdruck-Wasserinjektionen bei bis zu 1500 bar / 21755 psi, Unterwasserinstallationen, Schlämme mit sehr hohem Feststoffanteil, alkalische Lösungen und Säuren, bis hin zu Anlagen zum Dosieren von Chemikalien, Bleichen, Färben und Schwarzlauge in der Papierindustrie. Auf Anfrage können auch Lösungen entwickelt und konstruiert werden, die über unser Standard-Lieferprogramm hinausgehen. KROHNE hat ein besonderes Know-how in den Bereichen Konstruktion, Schweißen und seltene Werkstoffe.

Für eichpflichtige Messungen verfügt der OPTIFLUX 4000 über zahlreiche Zertifizierungen wie OIML R49 & R117, MI-001, MI-004 & MI-005.



- ① Robuste, vollverschweißte Konstruktion
- ② Nennweitenbereich: DN2,5...DN3000
- ③ Auskleidungen aus PFA, PTFE, ETFE, PU, Hartgummi oder Weichgummi
- ④ Hastelloy, Titan, Tantal, Edelstahl, Platin und rauscharme Elektroden

Highlights

- Zuverlässiger und anerkannter Messwertaufnehmer für alle Prozessanwendungen
- Praxisbewährte und unübertroffene Lebensdauer
- Vielzahl installierter Geräte – über 400000 Einheiten – in praktisch allen Industriezweigen
- Vollverschweißte robuste Konstruktion für eine verlängerte Gerätelebensdauer
- Gute Korrosions-, Erosions-/Abrasionsfestigkeit
- Große Auswahl an Werkstoffen für Gehäuse und Flansche, u. a. Edelstahl, Duplex und 6Mo
- Flexible Größenauswahl hinsichtlich Einbaulänge, Spezialausführungen, besondere Innendurchmesser und Auskleidungsstärken
- Korrosionsbeständige und komplett abgedichtete Elektroden. Sonderformen (Werkstoffe, versenkbar oder spitz) auf Anfrage
- Außenbeschichtungen für Offshore-Installation oder Erdeinbau. Optionale Spezifikationen für die Lackierung nach ISO 12944 – Schutzbeschichtung
- Zuverlässige Messungen unter anspruchsvollsten Bedingungen wie: hohe Temperaturen bis 180°C / 356°F, Drücke bis 1500 bar / 21755 psi, hoher Feststoffanteil (bis zu 70%)
- Bidirektionale Durchflussmessung
- Große Auswahl an Zulassungen für den explosionsgefährdeten Bereich
- Entspricht den Anforderungen für den eichpflichtigen Verkehr nach OIML R49 & R117, MI-001, MI-004 & MI-005
- Keine Erdungsringe notwendig mit der optional verfügbaren virtuellen Referenz beim IFC 300
- Umfangreiche Diagnosemöglichkeiten
- In Kombination mit dem IFC 400 für SIL 2/3 sicherheitsgerichtete Anwendungen geeignet

Industrien

- Chemie
- Papier & Zellstoff
- Mineralien & Bergbau
- Öl & Gas
- Eisen, Stahl & Metall
- Wasser und Abwasser
- Pharmazie

Applikationen

- Für saubere Flüssigkeiten
- Für Schlämme und Pasten mit hohem Feststoffanteil
- Für abrasive und aggressive Medien

1.2 Optionen

Die Lösung für jede Industrie



Von Standard bis maßgeschneidert

Um die Bestellung so einfach wie möglich zu gestalten, umfasst das Standardspektrum des OPTIFLUX 4000 alle üblichen Nennweiten, Werkstoffe und Beschichtungen. Prozessanschlüsse sind in EN 1092-1 (bis PN40), ASME B16.5 (bis 2500 lbs), JIS (20K) und AWWA (Klasse D) lieferbar.

Aber das ist längst nicht alles, was KROHNE bietet. Unsere technische Abteilung liefert Lösungen für alle Spezifikationen, die über unsere standardmäßige Produktpalette hinausgehen. Anfragen für spezielle Nennweiten, Flanschanschlüsse, Druckstufen, Baulängen und Werkstoffe werden stets sorgfältig geprüft. Wann immer möglich, entwerfen wir das optimale Durchflussmessgerät für Ihre Anwendung.



Einfache Installation

Der Einbau des OPTIFLUX 4000 wird durch die Flanschbauweise und die Standard-ISO-Einbaulängen extrem vereinfacht. Um die Bedienung weiter zu vereinfachen, kann der OPTIFLUX 4000 auch ohne Filter und Strömungsgleichrichter eingebaut werden. Mit der optional verfügbaren, patentierten "**Virtuellen Referenz**" beim Messumformer IFC 300 sind auch keine Erdungsringe notwendig.



IP68

Für die Installation in Messschächten mit (dauerhafter) Überflutung ist eine Geräteausführung in Schutzart IP68 erhältlich. Die Messschächte sind sogar völlig überflüssig, wenn die IP68-Ausführung mit unserer speziellen Beschichtung für Erdeinbau kombiniert wird, sodass der OPTIFLUX 4000 direkt in die Erde verbaut werden kann.



Eichpflichtiger Verkehr

In Kombination mit dem Messumformer IFC 300 ist der OPTIFLUX 4000 für eichpflichtige Anwendungen geeignet. Er erfüllt die Anforderungen der OIML R49 Empfehlung und kann nach Anhang MI-001 der Messgeräte Richtlinie (MID) / Verordnung 2016 für Kaltwasser und nach OIML R117 und MID-Anhang MI-005 für andere Flüssigkeiten außer Wasser verifiziert werden.

Explosionsschutz

In Kombination mit dem Messumformer IFC 100 oder IFC 300 gibt es für den OPTIFLUX 4000 eine Vielzahl von Zulassungen für explosionsgefährdete Bereiche, einschließlich ATEX, CSA, FM, IEC, NEPSI und EAC.

Sicherheitsgerichtete Anwendungen

Der OPTIFLUX 4000 ist in Kombination mit dem IFC 400 Messumformer SIL 2/3-zertifiziert. Damit eignet er sich für die Durchflussmessung in sicherheitsgerichteten Anwendungen.

1.3 Messprinzip

Eine elektrisch leitfähige Flüssigkeit fließt in einem elektrisch isolierten Messrohr durch ein Magnetfeld. Dieses Magnetfeld wird von einem Strom erzeugt, der durch ein Feldspulenpaar fließt.

In der Flüssigkeit wird eine Spannung U induziert:

$$U = v * k * B * D$$

mit:

v = durchschnittliche Durchflussgeschwindigkeit

k = geometrischer Korrekturfaktor

B = magnetische Feldstärke

D = Innendurchmesser des Durchflussmessgeräts

Die Signalspannung U wird von den Elektroden aufgenommen und verhält sich proportional zur mittleren Fließgeschwindigkeit v und folglich zum Durchfluss Q . Ein Messumformer verstärkt die Signalspannung, filtert diese und wandelt sie anschließend in Signale zur Durchflusszählung, Aufzeichnung und Ausgangsverarbeitung um.

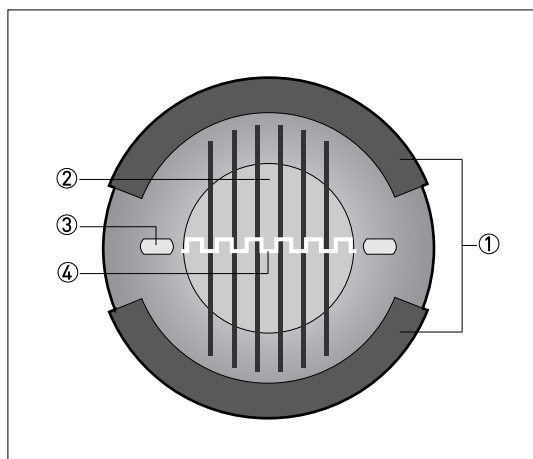


Abbildung 1-1: Messprinzip

- ① Feldspulen
- ② Magnetfeld
- ③ Elektroden
- ④ Induzierte Spannung (proportional zur Durchflussgeschwindigkeit)

2.1 Technische Daten

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

Messsystem

Messprinzip	Faradaysches Gesetz
Anwendungsbereich	Elektrisch leitende Flüssigkeiten
Messgröße	
Primäre Messgröße	Durchflussgeschwindigkeit
Sekundäre Messgröße	Volumendurchfluss

Design

Produkteigenschaften	Vollverschweißter, wartungsfreier Messwertaufnehmer
	Flanschausführung mit Messwertaufnehmer ohne Einschnürungen
	Standard-Druckstufen und höhere Druckstufen
	Großer Nennweitenbereich
	Branchenspezifische Einbaulängen
Modularer Aufbau	Das Messsystem besteht aus einem Messwertaufnehmer und einem Messumformer. Es ist als kompakte und getrennte Ausführung verfügbar.
Kompakt-Ausführung	Mit Messumformer IFC 050: OPTIFLUX 4050 C
	Mit Messumformer IFC 100: OPTIFLUX 4100 C
	Mit Messumformer IFC 300: OPTIFLUX 4300 C
	Mit Messumformer IFC 400: OPTIFLUX 4400 C
Getrennte Ausführung	Wand-Ausführung (W) mit Messumformer IFC 050: OPTIFLUX 4050 W
	Wand-Ausführung (W) mit Messumformer IFC 100: OPTIFLUX 4100 W
	Feld- (F), Wand- (W) oder Einschub- (R) Ausführung mit Messumformer IFC 300: OPTIFLUX 4300 F, W oder R
	Feld-Ausführung (F) mit Messumformer IFC 400: OPTIFLUX 4400 F
Nennweite	Mit Messumformer IFC 050: DN2,5...1200 / 1/10...48"
	Mit Messumformer IFC 100: DN2,5...1200 / 1/10...48"
	Mit Messumformer IFC 300 / IFC 400: DN2,5...3000 / 1/10...120"

Messgenauigkeit

Maximale Messabweichung	Abhängig von Messumformer und Nennweite.	
	IFC 050: bis auf 0,5% des Messwerts $\pm 1 \text{ mm/s}$	
	IFC 100: bis auf 0,3% vom Messwert $\pm 1 \text{ mm/s}$	
	IFC 300 und IFC 400: bis auf 0,2% vom Messwert $\pm 1 \text{ mm/s}$	
	Optional: optimierte Genauigkeit für IFC 050 und IFC 100. Ausführliche Informationen zur optimierten Genauigkeit finden Sie in der Dokumentation des entsprechenden Messumformers.	
	Die zusätzliche typische Messabweichung für den Stromausgang beträgt $\pm 10 \mu\text{A}$ (IFC 400 $\pm 5 \mu\text{A}$).	
	Die maximale Messabweichung hängt von den Einbaubedingungen ab.	
	Für detaillierte Informationen siehe <i>Messgenauigkeit</i> auf Seite 23.	
Wiederholbarkeit	$\pm 0,06\%$ vom MW, abhängig vom Messumformer	
Kalibrierung / Verifizierung	Standard:	
	2-Punkt-Kalibrierung durch direkten Volumenvergleich.	
	Optional:	
	Verifizierung nach Messgeräte-richtlinie (MID) / Verordnung 2016: Anhang III (MI-001).	
	Standard: Verifizierung bei Verhältnis $(Q3/Q1) = 80$, $Q3 \geq 2 \text{ m/s}$ Optional: Verifikation bei Verhältnis $(Q3/Q1) > 80$ auf Anfrage	
	(Nur in Kombination mit dem Messumformer IFC 300)	
Sonderkalibrierung	Auf Anfrage.	
MID Anhang III (MI-001) (Richtlinie: 2014/32/EU / Verordnung 2016 Nr. 1153)	EG-Baumusterprüfbescheinigung nach MID Anhang III (MI-001)	
	(Nur in Kombination mit dem Messumformer IFC 300)	
	Nennweitenbereich: DN25...1600	
	Durchflussrichtung vorwärts und rückwärts (bidirektional)	
	Temperaturbereich für Flüssigkeiten: $+0,1^\circ\text{C}$ / $+50^\circ\text{C}$	
	Für detaillierte Informationen siehe <i>Gesetzliches Messwesen</i> auf Seite 17.	
OIML R49	OIML R49 Konformitätsbescheinigung	
	(Nur in Kombination mit dem Messumformer IFC 300)	
	Nennweitenbereich	Klasse 1: DN80...500
		Klasse 2: DN25...50
	Durchflussrichtung vorwärts und rückwärts (bidirektional)	
	Temperaturbereich für Flüssigkeiten: $+0,1^\circ\text{C}$ / 50°C	
	Für detaillierte Informationen siehe <i>Gesetzliches Messwesen</i> auf Seite 17.	

Betriebsbedingungen

Temperatur	
Für Ex-Ausführungen gelten andere Temperaturen. Ausführlichere Informationen finden Sie in der zugehörigen Ex-Dokumentation.	
Prozesstemperatur	PTFE / PFA: -40...+180°C / -40...+356°F für getrennte Ausführungen
	PTFE / PFA: -40...+140°C / -40...+284°F für kompakte Ausführungen des IFC 300 und IFC 400
	PTFE / PFA: -40...+120°C / -40...+248°F für kompakte Ausführungen des IFC 050 und IFC 100
	ETFE: -40...+120°C / -40...+248°F
	Hartgummi: -5...+80°C / 23...+176°F
	Weichgummi: -5...+60°C / 23...+140°F
	PU: -5...+65°C / 23...+149°F
	Weitere Informationen zu Temperaturen; siehe Kapitel "Temperaturen" im Handbuch.
Umgebungstemperatur	Standard (mit Messumformergehäuse aus Aluminium):
	-40...+65°C / -40...+149°F
	Schutz der Elektronik vor Selbsterwärmung bei einer Umgebungstemperatur von mehr als +55°C / +131°F zum Beispiel mit einer Sonnenschutzabdeckung.
	Option (mit Messumformergehäuse aus Edelstahl): Flansche aus Niedertemperatur-Kohlenstoffstahl oder aus Edelstahl.
	-40...+55°C / -40...+130°F
Lagertemperatur	-40...+70°C / -40...+158°F
Messbereich	-12...+12 m/s / -40...+40 ft/s
Druck	
EN 1092-1	DN2200...3000: PN 2,5
	DN1200...2000: PN 6
	DN200...1000: PN 10
	DN65 und DN100...150: PN 16
	DN2,5...50 und DN80: PN40
	Andere Drücke auf Anfrage
ASME B16.5	1/10...40": 150 lb RF
	Andere Drücke auf Anfrage
JIS	DN50...1000 / 2...40": 10 K
	DN2,5...40 / 1/10...1½": 20 K
	Andere Drücke auf Anfrage
AWWA	DN700...1800 / 28...72" Klasse D
	Andere Drücke auf Anfrage
Vakuumbeständigkeit	Für detaillierte Informationen siehe <i>Vakuumbeständigkeit</i> auf Seite 32.
Druckverlust	Vernachlässigbar

Stoffdaten	
Aggregatzustand	Elektrisch leitende Flüssigkeiten
Elektrische Leitfähigkeit	Wasser: $\geq 20 \mu\text{S/cm}$
	Flüssigkeiten außer Wasser: $\geq 1 \mu\text{S/cm}$
Zulässiger Gasanteil (Volumen)	IFC 050: $\leq 3\%$
	IFC 100: $\leq 5\%$
	IFC 300 / IFC 400: $\leq 5\%$
Zulässiger Feststoffanteil (Volumen)	IFC 050: $\leq 10\%$
	IFC 100: $\leq 10\%$
	IFC 300 / IFC 400: $\leq 70\%$
Gas- und Feststoffanteile können die Messgenauigkeit beeinträchtigen. Die in diesem Dokument spezifizierten Genauigkeiten basieren auf Referenzbedingungen, die keine Gas- oder Feststoffanteile beinhalten.	

Einbaubedingungen

Installation	Vergewissern Sie sich, dass das Durchflussrohr stets komplett gefüllt ist.
	Für detaillierte Informationen siehe <i>Installation</i> auf Seite 33.
Durchflussrichtung	Vorwärts und rückwärts
	Der Pfeil am Durchflussrohr zeigt die positive Durchflussrichtung an.
Gerade Einlaufstrecke	$\geq 5 \text{ DN}$
Gerade Auslaufstrecke	$\geq 2 \text{ DN}$
Abmessungen und Gewichte	Für detaillierte Informationen siehe <i>Abmessungen und Gewichte</i> auf Seite 25.

Werkstoffe

Gehäuse des Messwertaufnehmers	DN2,5...15 / 1/10...1/2": mit PFA Auskleidung, Edelstahl 1.4408
	DN10...20 / 3/8...3/4": mit PTFE Auskleidung; Duplex
	DN25...3000 / 1...120": Stahlblech
	Andere Werkstoffe auf Anfrage
Messrohr	Austenitischer Edelstahl
Flansche	Standard: Kohlenstoffstahl
	Andere Werkstoffe auf Anfrage
Auskleidung	Standard
	DN2,5...15 / 1/10...1/2": PFA
	DN20 / 3/4": PTFE
	DN25...150 / 1...6": PFA
	DN200...1800 / 8...72": ETFE
	Option
	DN10 - DN15 / 3/8 - 1/2": PTFE
	DN200...600 / 8...24": PTFE
	DN200...1800 / 8...72": PU
	DN200...3000 / 8...120": Hartgummi (nur Ex)
	DN50...600 / 2...24": Weichgummi
	Andere Werkstoffe auf Anfrage
Schutzbeschichtung	An der Außenseite des Messgeräts: Flansche, Gehäuse, Messumformer (Kompakt-Ausführung) und/oder Anschlussdose (Feld-Ausführung)
	Standardbeschichtung
	Option: Offshore-Beschichtung
Anschlussdose	Nur nötig für getrennte Ausführungen
	Standard: Aluminium-Druckguss
	Option: Edelstahl
Messelektroden	Standard: Hastelloy® C
	Option: Platin, Edelstahl, Titan, Tantal, rauscharm (mit entsprechender Beschichtung)
	Option: leitfähiges Gummi (nur bei Weichgummi-Auskleidung)
	Andere Werkstoffe auf Anfrage
Erdungsringe	Standard: Edelstahl
	Option: Hastelloy® C, Titan, Tantal
	Erdungsringe werden bei Verwendung der Option mit virtueller Referenz beim Messumformer IFC 300 und IFC 400 nicht benötigt.
Referenzelektrode (optional)	Standard: Hastelloy® C
	Option: Platin, Edelstahl, Titan, Tantal, rauscharm (mit entsprechender Beschichtung)
	Andere Werkstoffe auf Anfrage

Prozessanschlüsse

Flansch	
EN 1092-1	DN2,5...3000 in PN 2,5...40
ASME	1/10...120" in 150...2500 lb RF
JIS	DN2,5...1000 in JIS 10...20 K
Konstruktion der Dichtungsfläche	EN 1092-1, ASME, JIS; RF
	AWWA: FF
	Andere Größen oder Druckstufen auf Anfrage

Elektrische Anschlüsse

Ausführliche Informationen finden Sie in der entsprechenden Dokumentation des Messumformers.	
Signalleitung (nur für getrennte Ausführungen)	
Typ A (DS)	In Kombination mit dem Messumformer IFC 050, IFC 100, IFC 300 und IFC 400
	Standardleitung, doppelt abgeschirmt. Max. Länge: 600 m / 1968 ft (abhängig von der elektrischen Leitfähigkeit und der Ausführung des Messwertaufnehmers).
Typ B (BTS)	Nur in Kombination mit dem Messumformer IFC 300 und IFC 400
	Optional verfügbare Leitung, dreifach abgeschirmt. Max. Länge: 600 m / 1968 ft (abhängig von der elektrischen Leitfähigkeit und der Ausführung des Messwertaufnehmers).
E/A	Ausführliche Informationen über die E/A-Optionen einschließlich Datenströme und Protokolle finden Sie im technischen Datenblatt des entsprechenden Messumformers.

Zulassungen und Zertifikate

CE	
Dieses Messgerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der entsprechenden Richtlinien. Der Hersteller bescheinigt die erfolgreiche Prüfung des Produkts durch das Anbringen des Konformitätszeichens auf dem Gerät.	
	Weitere Informationen zu den Richtlinien und Normen sowie die anerkannten Zertifizierungen entnehmen Sie bitte der Konformitätserklärung, die dem Gerät beiliegt oder die von der Internetseite des Herstellers heruntergeladen werden kann.
Explosionsgefährdete Bereiche	
Ausführlichere Informationen finden Sie in der zugehörigen Ex-Dokumentation und den zugehörigen Zertifikaten.	
ATEX	OPTIFLUX 4000 F; FTZU 13 ATEX 0175 X
	II 2G Ex eb ia mb IIC T6...T3 Gb (DN2,5...15)
	II 2G Ex eb ia mb IIC T6...T3 Gb (DN10...20)
	II 2G Ex db eb ia IIC T6...T3 Gb (DN25...150); PFA
	II 2G Ex eb ia q IIC T5...T3 Gb (DN25...150); nicht-PFA
	II 2G Ex eb ia q IIC T6...T3 Gb (DN200...300)
	II 2G Ex eb ia IIC T6...T3 Gb (DN350...3000)
	II 2D Ex tb IIIC T85°C...T180°C Db (DN2,5...3000)
IECEx	OPTIFLUX 4000 F; IECEx FTZU 14.0001 X
	Ex eb ia mb IIC T6...T3 Gb (DN2,5...15)
	Ex eb ia mb IIC T6...T3 Gb (DN10...20)
	Ex db eb ia IIC T6...T3 Gb (DN25...150); PFA
	Ex eb ia q IIC T5...T3 Gb (DN25...150); nicht-PFA
	Ex eb ia q IIC T6...T3 Gb (DN200...300)
	Ex eb ia IIC T6...T3 Gb (DN350...3000)
	Ex tb IIIC T85°C...T180°C Db (DN2,5...3000)
NEPSI (China)	OPTIFLUX 4000 F; GYJ20.1342X
	Ex e ia mb IIC T3-T6 Gb (DN2,5...15)
	Ex e ia mb IIC T3-T6 Gb (DN10...20)
	Ex d e ia IIC T3-T6 Gb (DN25...150); PFA
	Ex e ia q IIC T3-T5 Gb (DN25...150); nicht-PFA
	Ex e ia q IIC T3-T6 Gb (DN200...300)
	Ex e ia IIC T3-T6 Gb (DN350...3000)
	Ex tD A21 IP6X T85°C~T150°C Db (DN2,5...3000)
DNV (Brasilien)	OPTIFLUX 4000 F; DNV 20.0072 X
	Ex eb ia mb IIC T6...T3 Gb (DN2,5...15)
	Ex eb ia mb IIC T6...T3 Gb (DN10...20)
	Ex db eb ia IIC T6...T3 Gb (DN25...150); PFA
	Ex eb ia q IIC T5...T3 Gb (DN25...150); nicht-PFA
	Ex eb ia q IIC T6...T3 Gb (DN200...300)
	Ex eb ia IIC T6...T3 Gb (DN350...3000)
	Ex tb IIIC T180°C Db; IP66/IP67 (DN2,5...3000)

FM (USA)	OPTIFLUX 4000-DIV2; FM 17 US 0301X; (mit IFC 100 W Messumformer)
	OPTIFLUX 4000-DIV2; FM 16 US 0329X; (mit IFC 300 F Messumformer)
	Class I, Division 2; Groups ABCD; T6
	Class II, Division 2; Groups FG
FM, CSA (Kanada)	Class III, Division 2; T6...T3
	OPTIFLUX 4000-DIV2; FM 17 CA 0153X; (mit IFC 100 W Messumformer)
	Class I, Division 2; Groups ABCD
	Class II, Division 2; Groups FG
	Class III, Division 2; T6...T3
	OPTIFLUX 4000-DIV2; CSA 1665151; (mit IFC 300 F Messumformer)
	Class I, Division 2; Groups ABCD
KCS (Korea)	Class II, Division 2; Groups FG, T6
	OPTIFLUX 4000
	14-AV4BO-0745X : Ex me ia IIC T3...T6 (DN10...20)
	14-AV4BO-0747X : Ex de ia IIC T3...T6 (DN25...150); PFA
	14-AV4BO-0744X : Ex qe ia IIC T3...T6 (DN25...150); nicht-PFA
	14-AV4BO-0744X : Ex qe ia IIC T3..T6 (DN200...300)
PESO	14-AV4BO-0746X : Ex e ia IIC T3..T6 (DN350...3000)
	OPTIFLUX 4000 F, Zulassungsnr. A/P/HQ/MH/104/6249 (P460979)
	Ex eb ia mb IIC T6...T3 Gb (DN2,5...15)
	Ex eb ia mb IIC T6...T3 Gb (DN10...20)
	Ex db eb ia IIC T6...T3 Gb (DN25...150); PFA
	Ex eb ia q IIC T5...T3 Gb (DN25...150); nicht-PFA
	Ex eb ia q IIC T6...T3 Gb (DN200...300)
	Ex eb ia IIC T6...T3 Gb (DN350...3000)

Weitere Zulassungen und Richtlinien	
Eichpflichtiger Verkehr	Standard: ohne Verifizierung
	Nur in Kombination mit dem Messumformer IFC 300.
	Für Nennweiten: DN25...1800 (andere Nennweiten auf Anfrage)
	Kaltwasser
	MID-Richtlinie 2014/32/EU / Verordnung 2016 Nr. 1153; Anhang III (MI-001) Baumusterprüfbescheinigung
	OIML R49 Konformitätsbescheinigung
	Konformität mit ISO 4064 und EN 14154
	Flüssigkeiten außer Wasser
	Für Nennweiten DN25...DN500
	MID-Richtlinie 2014/32/EU / Verordnung 2016 Nr. 1153; Anhang VII (MI-005) Baumusterprüfbescheinigung
	OIML R117 Konformitätsbescheinigung
Hygiene	PFA-Auskleidung ist FDA-zugelassen.
BSE/TSE	Spongiforme Rinderenzephalopathie-/Transmissible spongiforme Enzephalopathie-Erklärung auf Anfrage
Schutzart nach IEC 60529	Standard:
	IP66/67, NEMA 4/4X/6
	Option:
	IP68, NEMA 6P
	IP68 (NEMA 6P) ist nur für die getrennte Ausführung und mit Anschlussdose aus Edelstahl erhältlich.
Schutzbeschichtung	Standard; ISO 12944-2: C3 mittel / C4 hoch Offshore-Beschichtung; ISO 12944-2: C5I hoch / C5M hoch
Schwingungs- und Stoßfestigkeit	
Angaben für Kompakt-Ausführungen siehe Dokumentation des betreffenden Messumformers	
Schwingungsprüfung (Random Vibration Test)	IEC 60068-2-64: 20...2000 Hz, ASD 1,0 [m/s ²]/Hz, RMS a = 4,5 g
	IEC 60068-2-64 / IEC 60721-3-4 Class 4M11: 5...200 Hz, ASD 0,01 [m/s ²]/Hz
Sinusschwingungsprüfung	IEC 60068-2-6 / IEC 61298-3
	10...58 Hz: 0,15 mm / 58...1000 Hz, a = 2 g
Stoßprüfung	IEC 60068-2-27 / IEC 60721-3-4
	Halbsinuswelle, Klasse 4M12, 2 g, Pulsdauer 6 ms

Funktionale Sicherheit	
Abhängig vom jeweiligen Messumformer und Messwertaufnehmer. Für detaillierte Informationen siehe entsprechendes Sicherheitshandbuch.	
Sicherheits-Integritätslevel (SIL) nach IEC 61508:	In Kombination mit dem Messumformer IFC 400
	SIL2 (in einkanaliger Architektur)
	SIL 3 (in mehrkanaliger Architektur)
Schifffahrt	EU RO MR Typgenehmigung
	Zertifikat mit wechselseitiger Anerkennung durch: ABS, BV, CCS, CRS, DNG-GL, IRS, KR, ClassNK, PRS, RINA, RS

2.2 Gesetzliches Messwesen

OIML R49, R117 und MID Anhang MI-001, MI-005 ist **nur** verfügbar in Kombination mit dem Messumformer IFC 300.

2.2.1 OIML R49

Der OPTIFLUX 4300 besitzt eine Konformitätsbescheinigung gemäß der internationalen Empfehlung OIML R49 (Ausgabe 2006). Die Bescheinigung wurde vom NMI (Niederländisches Institut für Metrologie) ausgestellt.

Die OIML R49 Empfehlung 2006 bezieht sich auf Wasserzähler für die Messung von kaltem Trinkwasser und Warmwasser. Der Messbereich des Durchflussmessgeräts wird durch Q3 (Nenndurchfluss) und R (Verhältnis) bestimmt.

Der OPTIFLUX 4300 erfüllt die Anforderungen für Wasserzähler der Genauigkeitsklasse 1 und 2.

- Bei Wasserzählern der Genauigkeitsklasse 1, beträgt der maximal zulässige Fehler $\pm 1\%$ für den oberen Durchflussbereich und $\pm 3\%$ für die unteren Durchflussbereiche.
- Bei Wasserzählern der Genauigkeitsklasse 2 beträgt der maximal zulässige Fehler $\pm 2\%$ für den oberen Durchflussbereich und $\pm 5\%$ für die unteren Durchflussbereiche.

$$Q_1 = Q_3 / R$$

$$Q_2 = Q_1 * 1,6$$

$$Q_3 = Q_1 * R$$

$$Q_4 = Q_3 * 1,25$$

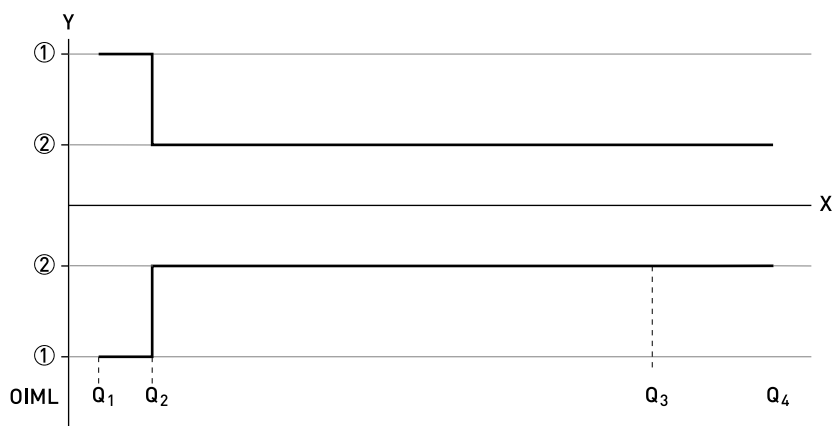


Abbildung 2-1: ISO Durchflussmengen wurden um vergleichbar zu sein zu OIML hinzugefügt

X: Durchflussrate

Y [%]: Maximale Messabweichung

① $\pm 3\%$ für Geräte der Klasse 1, $\pm 5\%$ für Geräte der Klasse 2

② $\pm 1\%$ für Geräte der Klasse 1, $\pm 2\%$ für Geräte der Klasse 2

OIML R49 Klasse 1

DN	Spanne (R)	Durchfluss [m ³ /h]			
		Minimum Q1	Übergang Q2	Dauer Q3	Überlast Q4
65	630	0,1587	0,254	100	125
80	630	0,254	0,4063	160	200
100	630	0,3968	0,6349	250	312,5
125	630	0,6349	1,0159	400	500
150	630	0,6349	1,0159	400	500
200	1000	1,0	1,6	1000	1250
250	1000	1,6	2,56	1600	2000
300	1000	2,5	4,0	2500	3125
350	500	5,0	8,0	2500	3125
400	500	8,0	12,8	4000	5000
450	500	8,0	12,8	4000	5000
500	500	12,6	20,16	6300	7875
600	160	39,375	63	6300	7875
700	80	125	200	10000	12500
800	80	125	200	10000	12500
900	80	200	320	16000	20000
1000	80	200	320	16000	20000
1100	80	200	320	16000	20000
1200	80	200	320	16000	20000
1300	80	312,5	500	25000	31250
1400	80	312,5	500	25000	31250
1500	80	312,5	500	25000	31250
1600	80	312,5	500	25000	31250
1800	50	500	800	25000	31250

Für DN65 bis DN1600; es gelten die gleichen Werte (DN, R, Q1, Q2, Q3, Q4) wie für OIML R49 Klasse 1.

2.2.2 MID Anhang III (MI-001)

Alle neuen Ausführungen von Durchflussmessgeräten, die für den eichpflichtigen Verkehr in Europa eingesetzt werden, müssen nach der Europäischen Messgeräte-Richtlinie (MID) 2014/32/EU / Verordnung 2016 Nr. 1153 Anhang III (MI-001) zertifiziert sein.

Anhang MI-001 der MID-Richtlinie gilt für Wasserzähler für die Messung des Volumens von sauberem, kaltem oder warmem Wasser in Wohngebieten, für gewerbliche Tätigkeiten und für die Leichtindustrie. Eine EG-Baumusterprüfbescheinigung gilt in allen Ländern der Europäischen Union.

Der OPTIFLUX 4300 verfügt über eine EG-Baumusterprüfbescheinigung und kann nach MID Anhang III (MI-001) für Wasserzähler mit Nennweite DN25...DN1800 verifiziert werden. Das Verfahren für die Konformitätsbewertung des OPTIFLUX 4300 erfolgt nach Modul B (Baumusterprüfung) und Modul D (Qualitätssicherung des Produktionsprozesses).

- Der maximal zulässige Fehler für Volumen zwischen Q2 (Übergangsdurchfluss) und Q4 (Überlastdurchfluss) beträgt $\pm 2\%$.
- Der maximal zulässige Fehler für Volumen zwischen Q1 (Minstdurchfluss) und Q2 (Übergangsdurchfluss) beträgt $\pm 5\%$.

$$Q1 = Q3 / R$$

$$Q2 = Q1 * 1,6$$

$$Q3 = Q1 * R$$

$$Q4 = Q3 * 1,25$$

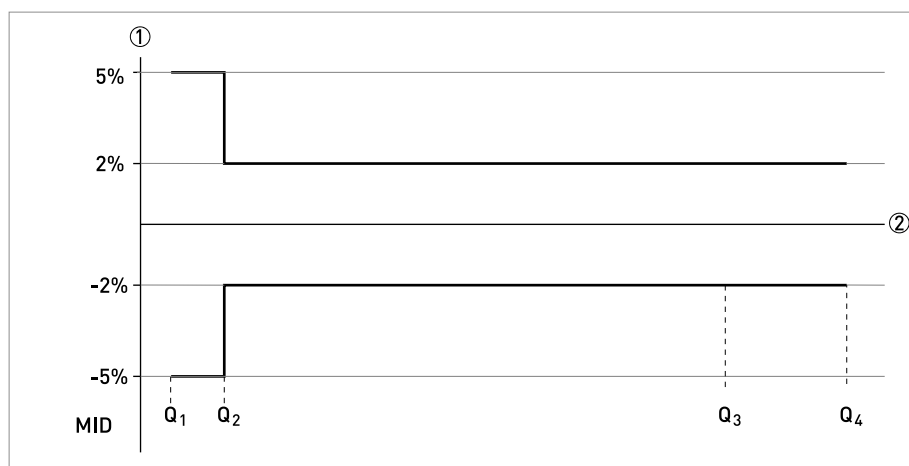


Abbildung 2-2: ISO Durchflussmengen wurden zwecks Vergleich zu MID hinzugefügt

X: Durchflussrate

Y [%]: Maximale Messabweichung

MI-001-zertifizierte Durchflusseigenschaften

DN	Spanne (R) Q3 / Q1	Durchfluss [m³/h]			
		Minimum Q1	Übergang Q2	Dauer Q3	Überlast Q4
25	400	0,04	0,064	16	20
32	400	0,0625	0,10	25	31,25
40	400	0,0625	0,10	25	31,25
50	400	0,10	0,16	40	50
65	625	0,1587	0,254	100	125
80	640	0,254	0,4063	160	200
100	625	0,3968	0,6349	250	312,5
125	667	0,6349	1,0159	400	500
150	667	0,6349	1,0159	400	500
200	1000	1,0	1,6	1000	1250
250	1000	1,6	2,56	1600	2000
300	1000	2,5	4,0	2500	3125
350	500	5,0	8,0	2500	3125
400	500	8,0	12,8	4000	5000
450	500	8,0	12,8	4000	5000
500	500	12,6	20,16	6300	7875
600	160	39,375	63	6300	7875
700	80	125	200	10000	12500
800	80	125	200	10000	12500
900	80	200	320	16000	20000
1000	80	200	320	16000	20000
1100	80	200	320	16000	20000
1200	80	200	320	16000	20000
1300	80	312,5	500	25000	31250
1400	80	312,5	500	25000	31250
1500	80	312,5	500	25000	31250
1600	80	312,5	500	25000	31250
1800	59	500	800	25000	31250

2.2.3 Verifizierung nach MI-001 & OIML R49

Die Verifizierung nach MI-001 und OIML R49 Klasse 2, erfolgt bei den folgenden Werten für R, Q1, Q2 und Q3. Verifizierung nach OIML R49 Klasse 1 und bei anderen Werten für R und Q3 auf Anfrage.

Verifizierung nach MID Anhang III (MI-001)

DN	Bereich (R) Q3 / Q1	Durchfluss [m³/h]		
		Q1	Q2	Q3
25	80	0,05	0,08	4
32	80	0,125	0,20	10
40	80	0,125	0,20	10
50	80	0,2	0,32	16
65	80	0,3125	0,50	25
80	80	0,5	0,7875	40
100	80	0,7875	1,26	63
125	80	1,250	2,00	100
150	80	2,0	3,2	160
200	80	3,125	5,0	250
250	80	5,0	8,0	400
300	80	7,875	12,6	630
350	80	20	32	1600
400	80	31,25	50	2500
450	80	31,25	50	2500
500	80	50,0	80	4000
600	80	78,75	126	6300
700	50	125	200	10000
800	50	125	200	10000
900	50	200	512	16000
1000	50	200	512	16000
1100	50	320	512	16000
1200	50	320	512	16000
1400	50	500	800	25000
1600	50	500	500	25000
1800	50	500	800	25000

2.2.4 OIML R117

DN	Q _{max} [m ³ /h]	Q _{min} [m ³ /h]	MMQ [m ³]	MPA-Klasse	Genauigkeit [%]
15	5,4	0,27	0,002	0,5	0,3
25	20	1	0,2	0,3	0,2
50	50	2,5	0,5	0,3	0,2
80	200	10	2	0,3	0,2
100	312,5	15,6	2	0,3	0,2
150	500	25	5	0,3	0,2
250	2000	100	20	0,3	0,2
500	7875	787,5	100	0,3	0,2

2.2.5 MI-005

DN	Q _{max} [m ³ /h]	Q _{min} [m ³ /h]	MMQ [m ³]	Genauigkeits- klasse
15	5,4	0,27	0,002	0,5
25	20	1,0	0,01	0,3
32	31,3	1,6	0,5	0,3
40	31,3	1,6	0,5	0,3
50	50	2,5	0,5	0,3
65	125	6,3	2	0,3
80	200	10	2	0,3
100	312,5	15,6	2	0,3
125	500	25	5	0,3
150	500	25	5	0,3
200	1250	62,5	10	0,3
250	2000	100	20	0,3
300	3125	156	50	0,3
350	3125	156	50	0,3
400	5000	250	50	0,3
450	5000	250	50	0,3
500	7875	787,5	100	0,3

2.3 Messgenauigkeit

Jedes magnetisch-induktive Durchflussmessgerät wird durch direkten Volumenvergleich kalibriert. Die Nasskalibrierung validiert die Leistung des Durchflussmessgeräts unter Referenzbedingungen gegen die Genauigkeitsgrenzwerte.

Die Genauigkeitsgrenzen der magnetisch-induktiven Durchflussmessgeräte sind typischerweise das Ergebnis der kombinierten Effekte von Linearität, Nullpunktstabilität und Kalibrierunsicherheit.

Referenzbedingungen

- Messstoff: Wasser
- Temperatur: +5...+35°C / +41...+95°F
- Betriebsdruck: 0,1...5 barg / 1,5...72,5 psig
- Einlaufstrecke: ≥ 5 DN
- Auslaufstrecke: ≥ 2 DN

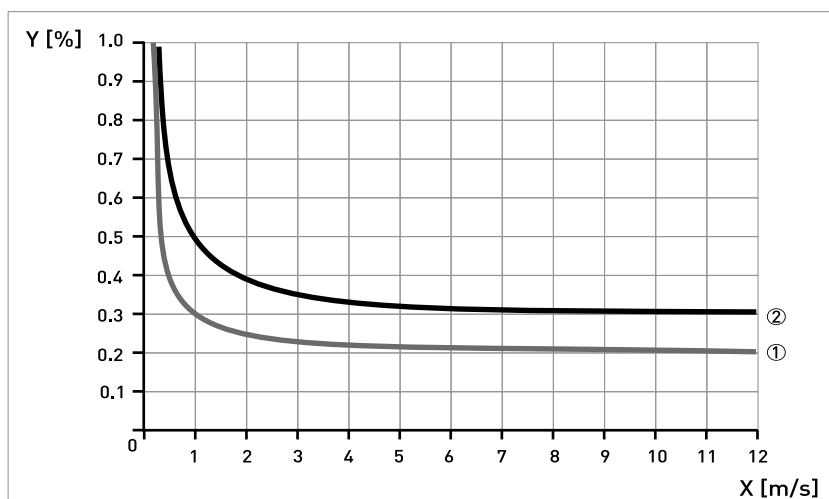


Abbildung 2-3: Durchflussgeschwindigkeit im Vergleich zur Genauigkeit

X [m/s]: Durchflussgeschwindigkeit

Y [%]: Abweichung vom tatsächlichen Messwert (MW)

Genauigkeit

Durchmesser des Messwertaufnehmers	Baureihe des Messumformers	Genauigkeit ①	Kurve
DN2,5...10 / $\frac{1}{10}$... $\frac{3}{8}$ "	IFC 300/ IFC 400	$\pm 0,3\%$ vom MW + 2 mm/s	②
DN15...1600 / $\frac{1}{2}$...64"	IFC 300/ IFC 400	$\pm 0,2\%$ vom MW + 1 mm/s	①
DN1800...3000 / > 64"	IFC 300/ IFC 400	$\pm 0,3\%$ vom MW + 2 mm/s	②

① Genauigkeit DN2,5...10 gilt für Durchflussgeschwindigkeiten bis 3 m/s, bei höherer Durchflussgeschwindigkeit wenden Sie sich bitte an Ihre Niederlassung vor Ort.

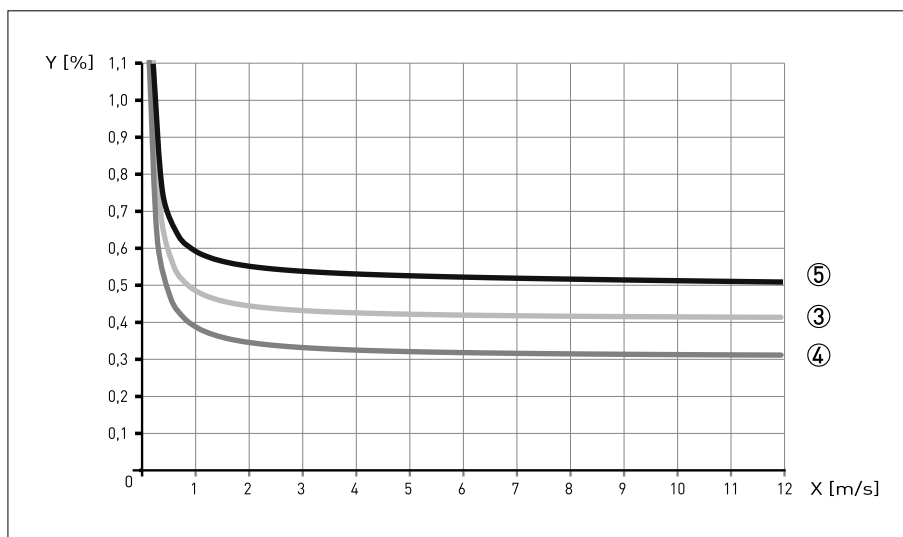


Abbildung 2-4: Durchflussgeschwindigkeit im Vergleich zur Genauigkeit

X [m/s]: Durchflussgeschwindigkeit

Y [%]: Abweichung vom tatsächlichen Messwert (MW)

Genauigkeit

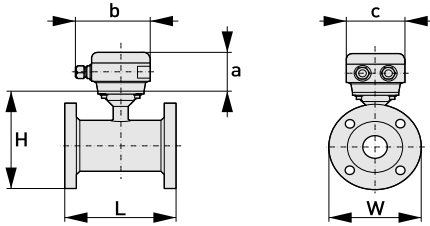
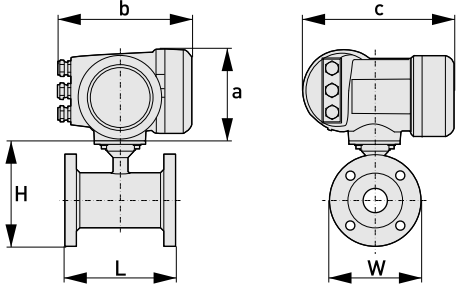
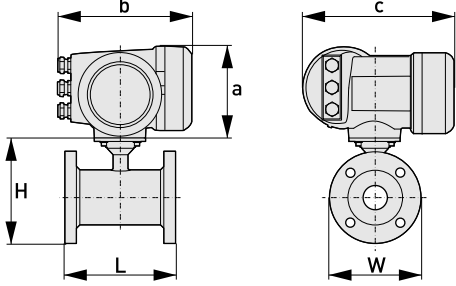
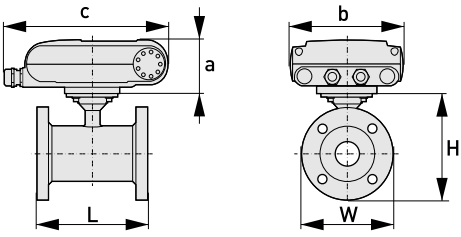
Durchmesser des Messwertaufnehmers	Baureihe des Messumformers	Genauigkeit ①	Kurve
DN2,5...10 / $\frac{1}{10}$... $\frac{3}{8}$ "	IFC 100	$\pm 0,4\%$ vom MW + 1 mm/s	③
DN15...1200 / $\frac{1}{2}$...48"	IFC 100	$\pm 0,3\%$ vom MW + 1 mm/s	④
DN2,5...1200 / $\frac{1}{10}$...48"	IFC 050	$\pm 0,5\%$ vom MW + 1 mm/s	⑤

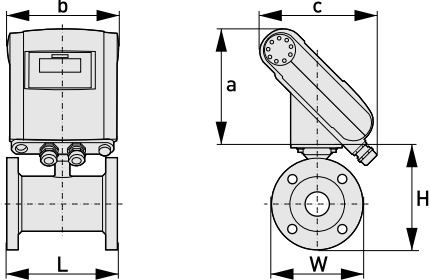
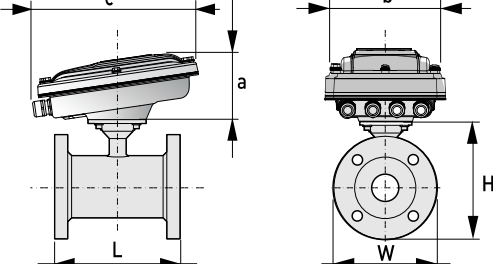
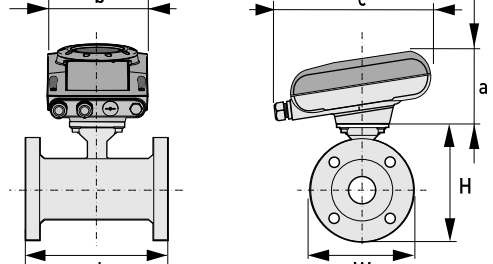
① Genauigkeit DN2,5...10 gilt für Durchflussgeschwindigkeiten bis 3 m/s, bei höherer Durchflussgeschwindigkeit wenden Sie sich bitte an Ihre Niederlassung vor Ort.

Optional für IFC 050 und IFC 100; erweiterte Kalibrierung an 2 Punkten für eine optimierte Genauigkeit.

Ausführliche Informationen zur optimierten Genauigkeit finden Sie in der Dokumentation des entsprechenden Messumformers.

2.4 Abmessungen und Gewichte

Getrennte Ausführung		a = 88 mm / 3,5" b = 139 mm / 5,5" ① c = 106 mm / 4,2" Gesamthöhe = H + a
Kompakt-Ausführung mit: IFC 300		a = 155 mm / 6,1" b = 230 mm / 9,1" ① c = 260 mm / 10,2" Gesamthöhe = H + a
Kompakt-Ausführung mit: IFC 400		a = 160 mm / 6,3" b = 240 mm / 9,5" ① c = 260 mm / 10,2" Gesamthöhe = H + a
Kompakt-Ausführung mit: IFC 100 (0°)		a = 82 mm / 3,2" b = 161 mm / 6,3" b = 257 mm / 10,1" ① Gesamthöhe = H + a

Kompakt-Ausführung mit: IFC 100 (45°)		$a = 186 \text{ mm} / 7,3''$ $b = 161 \text{ mm} / 6,3''$ $c = 184 \text{ mm} / 7,2''$ ① Gesamthöhe = $H + a$
Kompakt-Ausführung mit Edelstahl IFC 100 (10°)		$a = 100 \text{ mm} / 4''$ $b = 187 \text{ mm} / 7,36''$ ① $c = 270 \text{ mm} / 10,63''$ Gesamthöhe = $H + a$
Kompakt-Ausführung mit: IFC 050 (10°)		$a = 100 \text{ mm} / 4''$ $b = 157 \text{ mm} / 6,18''$ ① $c = 260 \text{ mm} / 10,24''$ Gesamthöhe = $H + a$

① Der Wert kann je nach verwendeten Kabelverschraubungen variieren.

- Die in den folgenden Tabellen angeführten Daten beziehen sich ausschließlich auf die Standardausführungen des Messwertaufnehmers.
- Insbesondere bei kleineren Nennweiten des Messwertaufnehmers kann der Messumformer größer sein als der Messwertaufnehmer.
- Beachten Sie, dass die Abmessungen bei anderen als den angeführten Druckstufen variieren können.
- Ausführliche Informationen über die Abmessungen des Messumformers finden Sie in der entsprechenden Dokumentation.

EN 1092-1

Nennweite		Abmessungen [mm]				Ca. Gewicht [kg]
DN	PN [bar]	L		H	W	
		Standard- Länge	ISO Einbau- Länge			
2,5...6	40	130	-	142	90	3
10	40	130 ①	-	106	90	6
15	40	130 ①	200	106	95	6
20	40	150	200	158	105	7
25	40	150	200	140	115	4
32	40	150	200	157	140	5
40	40	150	200	166	150	5
50	40	200	200	186	165	9
65	16	200	200	200	185	9
80	40	200	200	209	200	12
100	16	250	250	237	220	15
125	16	250	250	266	250	19
150	16	300	300	300	285	27
200	10	350	350	361	340	34
250	10	400	450	408	395	48
300	10	500	500	458	445	58
350	10	500	550	510	505	78
400	10	600	600	568	565	101
450	10	600	-	618	615	111
500	10	600	-	671	670	130
600	10	600	-	781	780	165
700	10	700	-	898	895	248
800	10	800	-	1012	1015	331
900	10	900	-	1114	1115	430
1000	10	1000	-	1225	1230	507
1200	6	1200	-	1417	1405	555
1400	6	1400	-	1619	1630	765
1600	6	1600	-	1819	1830	1035
1800	6	1800	-	2027	2045	1470
2000	6	2000	-	2259	2265	1860

① 150 mm für die Konstruktion nach Bestellschlüssel VN03 (Vertrieb kontaktieren)

150 lb Flansche

Nennweite		Abmessungen [Zoll]				Ca. Gewicht [lb]
ASME	PN [psi]	L		H	W	
		Standard- Länge	ISO Einbau- Länge			
1/10"	284	5,12	-	5,59	3,50	6
1/6"	284	5,12	-	5,59	3,50	6
¼"	284	5,12	-	5,59	3,50	6
3/8"	284	5,12 ①	-	5,08	3,50	12
½"	284	5,12 ①	7,87	5,08	3,50	12
¾"	284	5,91	7,87	5,28	3,88	18
1"	284	5,91	7,87	5,39	4,25	7
1 ¼"	284	5,91	7,87	5,98	4,62	7
1 ½"	284	5,91	7,87	6,10	5,00	11
2"	284	7,87	7,87	7,05	5,98	18
2 ½"	284	7,87	7,87	7,72	7,00	24
3"	284	7,87	7,87	8,03	7,50	26
4"	284	9,84	9,84	9,49	9,00	40
5"	284	9,84	9,84	10,55	10,0	49
6"	284	11,81	11,81	11,69	11,0	64
8"	284	13,78	13,78	14,25	13,5	95
10"	284	15,75	17,71	16,3	16,0	143
12"	284	19,69	19,69	18,78	19,0	207
14"	284	27,56	21,65	20,67	21,0	284
16"	284	31,50	23,62	22,95	23,5	364
18"	284	31,50	-	24,72	25,0	410
20"	284	31,50	-	26,97	27,5	492
24"	284	31,50	-	31,38	32,0	675

① 5,91" für die Konstruktion nach Bestellschlüssel VN03 (Vertrieb kontaktieren)

- *Drücke bei 20°C / 68°F.*
- *Bei höheren Temperaturen gelten die Druckstufen und Temperaturbereiche gemäß ASME B16.5*

300 lb Flansche

Nennweite		Abmessungen [Zoll]				Ca. Gewicht [lb]
ASME	PN [psi]	L		H	W	
		Standard- Länge	ISO Einbau- Länge			
1/10"	741	5,12	--	5,59	3,75	6
1/6"	741	5,12		5,59	3,75	6
¼"	741	5,12	-	5,59	3,75	6
3/8"	741	5,12 ①	-	5,24	3,75	15
½"	741	5,12 ①	7,87	5,24	3,75	15
¾"	741	5,91	7,87	5,67	4,62	20
1"	741	5,91	7,87	5,71	4,87	11
1 ½"	741	7,87	7,87	6,65	6,13	13
2"	741	9,84	7,87	7,32	6,50	22
3"	741	9,84	7,87	8,43	8,25	31
4"	741	11,81	9,84	10,00	10,0	44
6"	741	12,60	11,81	12,44	12,5	73
8"	741	15,75	13,78	15,04	15,0	157
10"	741	19,69	17,71	17,05	17,5	247
12"	741	23,62	-	20,00	20,5	375
14"	741	27,56	-	21,65	23,0	474
16"	741	31,50	-	23,98	25,5	639
20"	741	31,50	-	28,46	30,5	937
24"	741	31,50	-	33,39	36,0	1345

① 5,91" für die Konstruktion nach Bestellschlüssel VN03 (Vertrieb kontaktieren)

- *Drücke bei 20°C / 68°F.*
- *Bei höheren Temperaturen gelten die Druckstufen und Temperaturbereiche gemäß ASME B16.5*

2.5 Druckreduzierung

Die nachstehenden Diagramme beziehen sich auf den maximalen Druck als Funktion der Temperatur für die Flansche des Durchflussmessgeräts (jeweils für den angegebenen Flanschwerkstoff).

Bitte beachten Sie: Die angegebenen Werte beziehen sich lediglich auf die Flansche. Der Höchstwert für das Durchflussmessgerät kann durch den Höchstwert für andere Werkstoffe (u.a. die Auskleidung) weiter begrenzt sein.

Für A = Kohlenstoffstahl A 105 & B = Edelstahl 316L

X / Y-Achsen in allen Diagrammen; X = Temperatur [°C] / Y = Druck [bar]

x / y-Achsen in allen Diagrammen; x = Temperatur [°F] / y = Druck [psi]

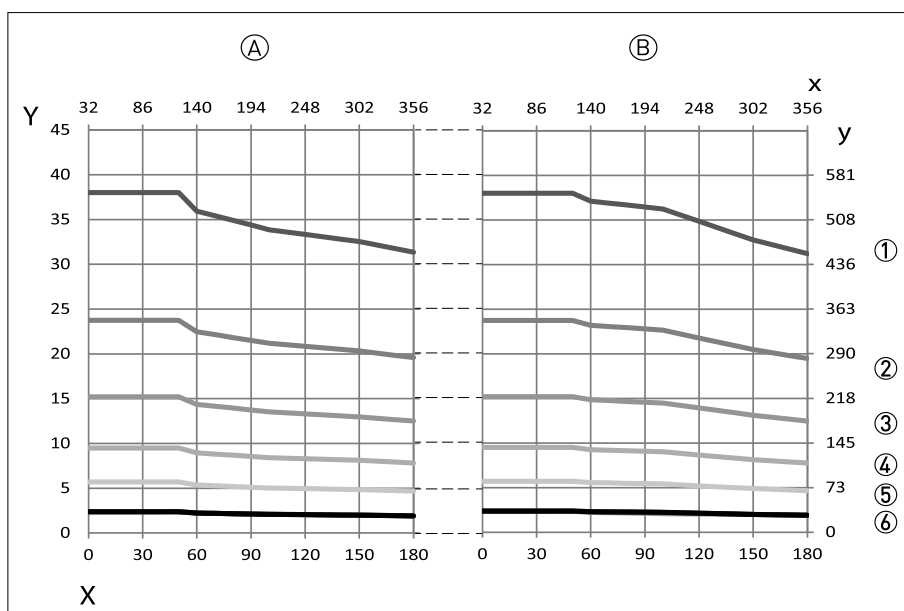


Abbildung 2-5: Druckreduzierung; EN 1092-1

- ① PN 40
- ② PN 25
- ③ PN 16
- ④ PN 10
- ⑤ PN 6
- ⑥ PN 2,5

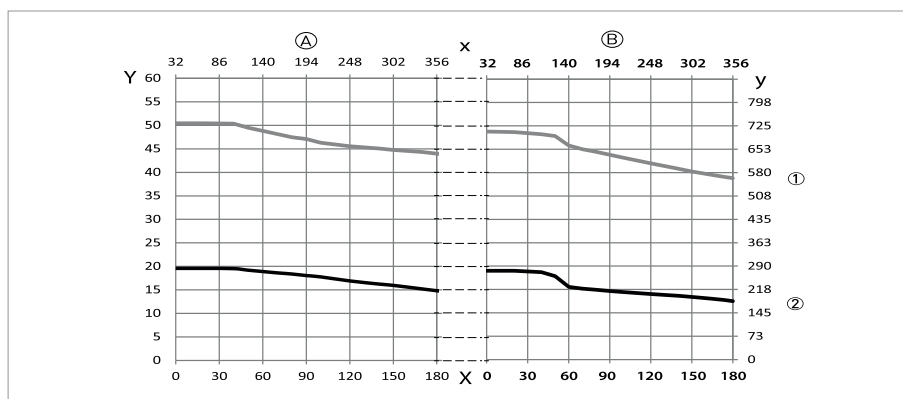


Abbildung 2-6: Druckreduzierung; ANSI B16.5

- ① 300 lbs
- ② 150 lbs

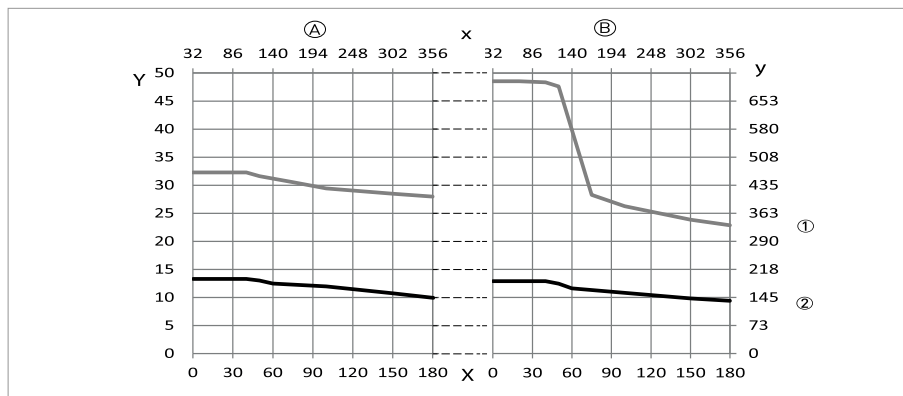


Abbildung 2-7: Druckreduzierung; JIS B2220

- ① 20K
- ② 10K

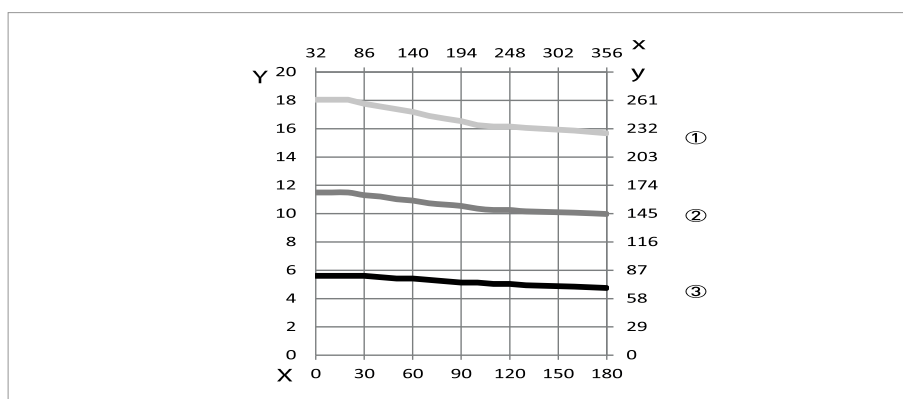


Abbildung 2-8: Druckreduzierung; AWWA C207

- ① Klasse D1 [4...12"]
- ② Klasse D2 [>12"]
- ③ Klasse B

2.6 Vakuumbeständigkeit

Durchmesser	Max. Druck	Vakuumbeständigkeit in mbar (abs.) bei einer Prozesstemperatur von								
[mm]	[bar]	40°C	60°C	70°C	80°C	90°C	100°C	120°C	140°C	180°C
Auskleidung aus PTFE										
DN10...20	50	0	0	0	0	0	0	500	750	1000
DN200...300	50	500	750	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
DN350...600	50	800	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Auskleidung aus PFA										
DN2,5...150	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Auskleidung aus ETFE										
DN200...2000	150	100	100	100	100	100	100	100	-	-
Auskleidung aus Hartgummi										
DN200...300	150	250	400	400	400	-	-	-	-	-
DN350...3000	150	500	600	600	600	-	-	-	-	-
Auskleidung aus PU										
DN200...1800	1500	500	600	-	-	-	-	-	-	-
Auskleidung aus Weichgummi										
DN50...600	40	1000	1000	-	-	-	-	-	-	-

Durchmesser	Max. Druck	Vakuumbeständigkeit in psia bei einer Prozesstemperatur von								
[Zoll]	[psi]	104°F	140°F	158°F	176°F	194°F	212°F	248°F	284°F	356°F
Auskleidung aus PTFE										
3/8...3/4"	725	0	0	0	0	0	0	7,3	10,9	14,5
8...12"	725	7,3	10,9	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
14...24"	725	11,6	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Auskleidung aus PFA										
1/10...6"	725	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Auskleidung aus ETFE										
8...72"	2176	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	-	-
Auskleidung aus Hartgummi										
8...12"	2176	3,6	5,8	5,8	5,8	-	-	-	-	-
14...120"	2176	7,3	8,7	8,7	8,7	-	-	-	-	-
Auskleidung aus PU										
8...72"	21756	7,3	8,7	-	-	-	-	-	-	-
Auskleidung aus Weichgummi										
2...24"	580	14,5	14,5	-	-	-	-	-	-	-

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

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

Das magnetisch-induktive Durchflussmessgerät OPTIFLUX 4000 ist ausschließlich für die Messung des Durchflusses elektrisch leitfähiger, flüssiger Messstoffe ausgelegt.

Stellen Sie sicher, dass die medienberührten Werkstoffe mit dem Produkt chemisch kompatibel sind. Ein Leitfaden zu den Korrosionseigenschaften der Standardwerkstoffe ist auf der Internetseite des Herstellers verfügbar.

3.2 Allgemeine Hinweise zur Installation

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.

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

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

3.2.1 Vibrationen

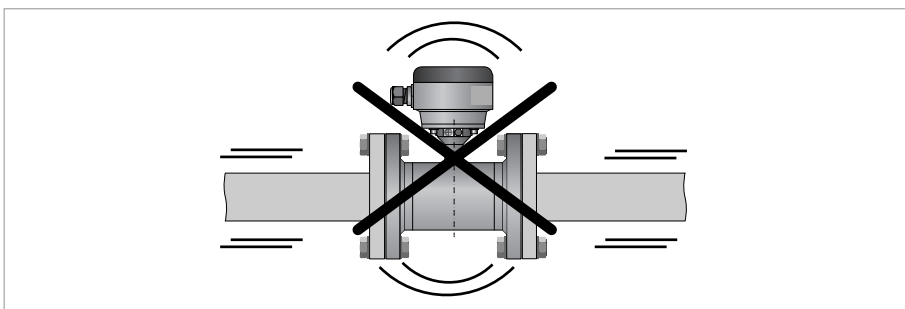


Abbildung 3-1: Schwingungen vermeiden

3.2.2 Magnetfeld

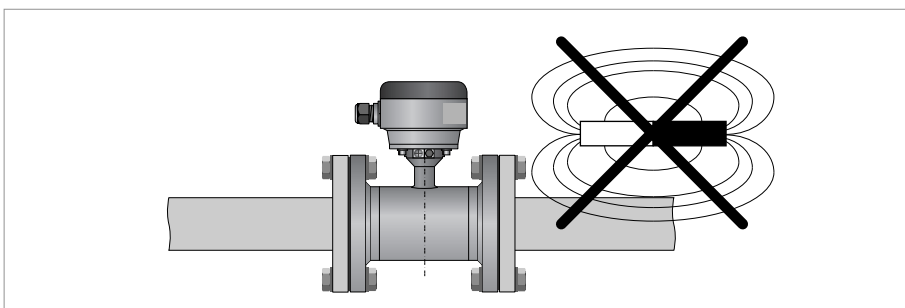


Abbildung 3-2: Magnetfelder vermeiden

Halten Sie mindestens einen Abstand von 5 DN zwischen den magnetisch-induktiven Messwertaufnehmern.

3.3 Einbaubedingungen

3.3.1 Einlauf und Auslauf

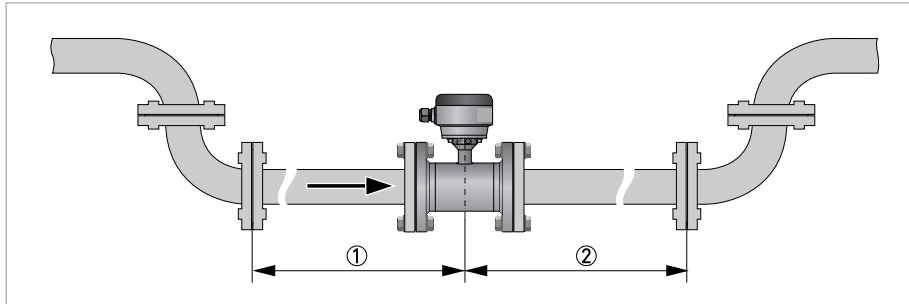


Abbildung 3-3: Empfohlene Ein- und Auslaufstrecke

- ① siehe § 2- oder 3-dimensional gebogene Krümmen
- ② ≥ 2 DN

Messwertaufnehmer vom Typ VN02 bis DN10: die Einlauf- und Auslaufstrecken sind im Messwertaufnehmer integriert.

3.3.2 2- oder 3-dimensional gebogene Krümmen

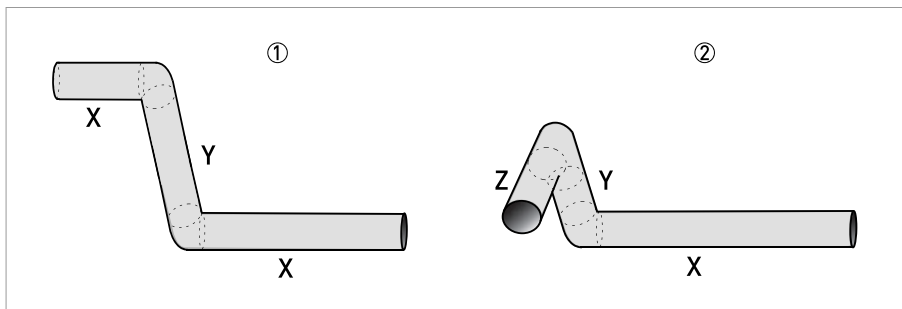


Abbildung 3-4: 2- und/oder 3-dimensional gebogenen Krümmern vor dem Durchflussmessgerät

- ① 2 Dimensionen = X/Y
- ② 3 Dimensionen = X/Y/Z

Länge der Einlaufstrecke: bei Verwendung von 2-dimensional gebogenen Krümmern: ≥ 5 DN; bei 3-dimensional gebogenen Krümmern: ≥ 10 DN

*2-dimensional gebogene Krümmen treten nur in der vertikalen **oder** horizontalen Ebene (X/Y) auf, 3-dimensional gebogene Krümmen dagegen in der vertikalen **und** horizontalen Ebene (X/Y/Z).*

3.3.3 Krümmer

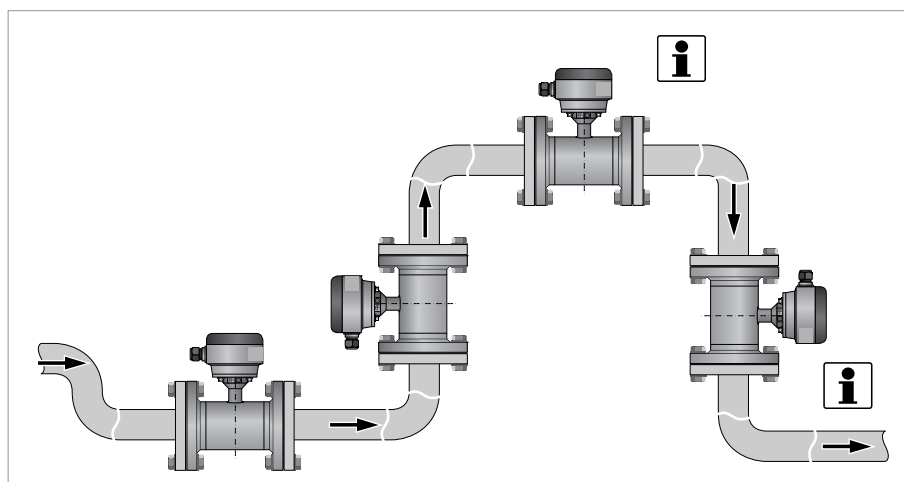


Abbildung 3-5: Installation in gebogenen Rohrleitungen (90°)

HINWEIS!

Die Installation empfiehlt sich an einem abgesenkten oder ansteigenden Abschnitt der Rohrleitungsanlage. Die Installation am höchsten Punkt erhöht das Risiko zu Funktionsstörungen des Durchflussmessgeräts aufgrund von Luft-/Gasblasen. Die senkrechte Installation in Kombination mit einem freien Auslauf ist zu vermeiden. Die senkrechte Installation mit kontrolliertem Gegendruck ist möglich.

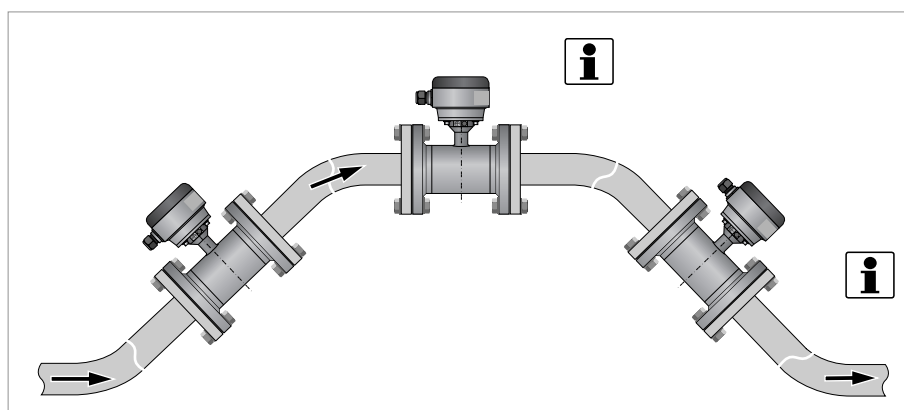


Abbildung 3-6: Installation in gebogenen Rohrleitungen (45°)

HINWEIS!

Die senkrechte Installation an einem absteigenden Abschnitt in der Rohrleitung wird nur dann empfohlen, wenn der Gegendruck kontrolliert ist.

Vermeiden Sie ein Leerlaufen oder eine Teilbefüllung des Messwertaufnehmers

3.3.4 T-Stücke

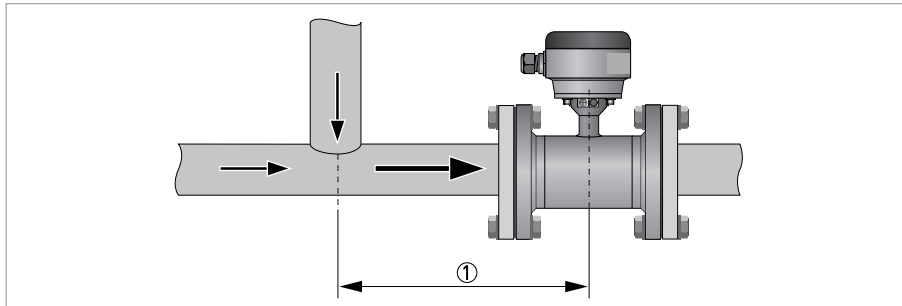


Abbildung 3-7: Abstand hinter einem T-Stück

① $\geq 10 \text{ DN}$

3.3.5 Freier Auslauf

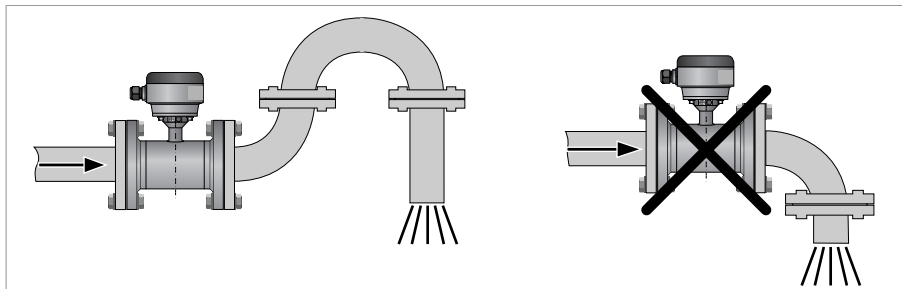


Abbildung 3-8: Installation vor einem freien Auslauf

3.3.6 Pumpe

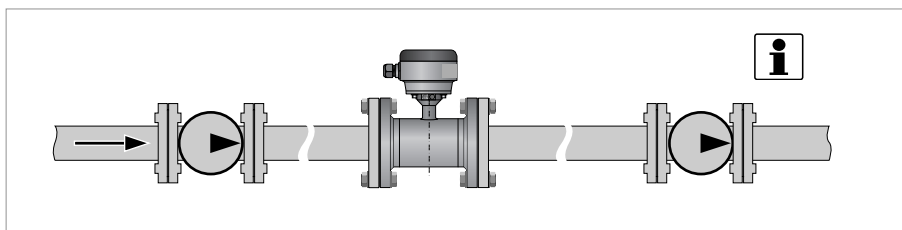


Abbildung 3-9: Installation hinter einer Pumpe

HINWEIS!

Es empfiehlt sich, ein Durchflussmessgerät nach einer Pumpe zu installieren (in einer Position, in der es keine Durchflussstörungen durch die Pumpe gibt).

Ein magnetisch-induktives Durchflussmessgerät kann in der Saugleitung einer Pumpe installiert werden, wenn das Rohrleitungssystem keine Kavitation aufweist.

3.3.7 Regelventil

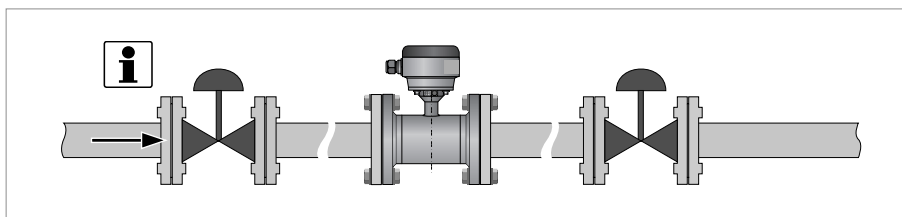


Abbildung 3-10: Installation vor einem Regelventil

HINWEIS!

Es empfiehlt sich, ein Durchflussmessgerät vor einem Regelventil zu installieren.
Ein magnetisch-induktives Durchflussmessgerät kann nach einem Regelventil installiert werden, wenn das Rohrleitungssystem keine Kavitation aufweist (z. B. keine Störungen des Strömungsprofils vorhanden sind).

3.3.8 Entlüftungs- und Vakuumkräfte

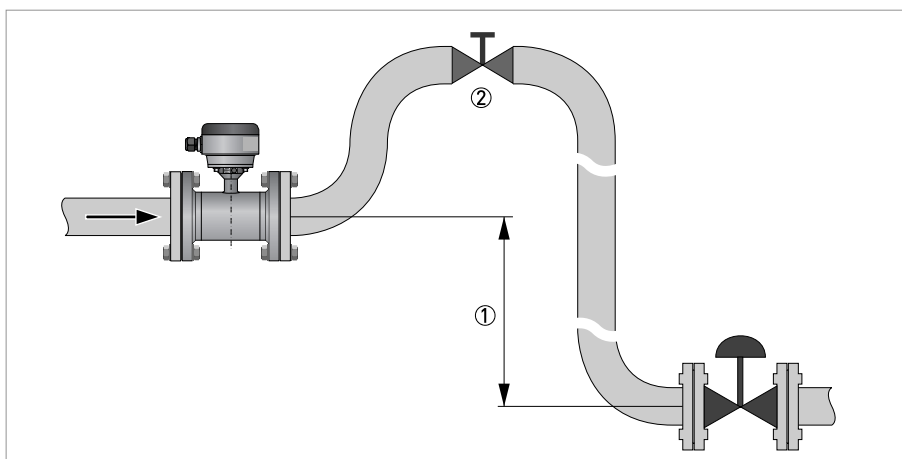


Abbildung 3-11: Entlüftung

- ① $\geq 5 \text{ m} / 17 \text{ ft}$
- ② Entlüftungspunkt

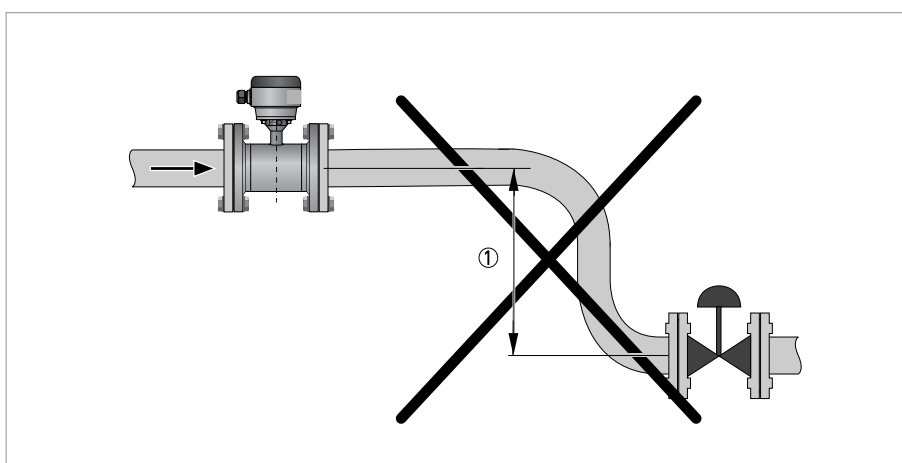


Abbildung 3-12: Vakuum

- ① $\geq 5 \text{ m} / 17 \text{ ft}$

3.3.9 Flanschversatz

Max. zulässiger Versatz der Flanschdichtflächen:
 $L_{max} - L_{min} \leq 0,5 \text{ mm} / 0,02''$

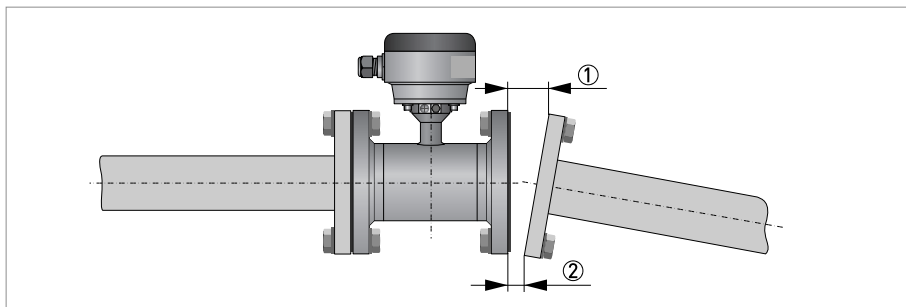


Abbildung 3-13: Flanschversatz

- ① L_{max}
 ② L_{min}

3.3.10 Einbaulage

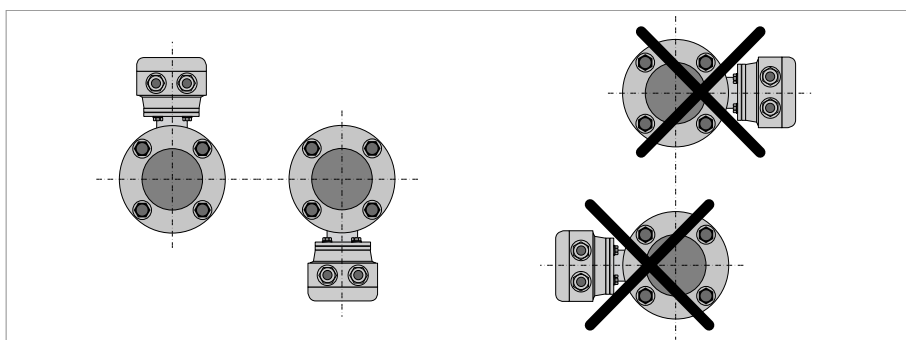


Abbildung 3-14: Einbaulage

- Bauen Sie den Messwertaufnehmer so ein, dass der Messumformer nach oben oder nach unten ausgerichtet ist.
- Installieren Sie den Messwertaufnehmer in einer Linie mit der Rohrleitungsachse.
- Die Flanschdichtflächen müssen zueinander parallel sein.

3.4 Montage

Bitte achten Sie darauf, die passende Dichtung zu verwenden, um Schäden an der Auskleidung des Durchflussmessgeräts zu verhindern. Von der Verwendung von Spiraldichtungen wird generell abgeraten, da diese Art von Dichtung die Auskleidung des Durchflussmessgeräts schwer beschädigen kann.

3.4.1 Drehmoment und Drücke

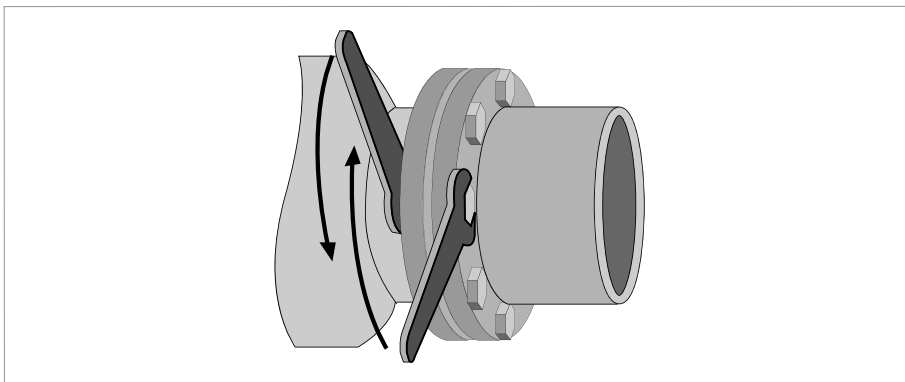


Abbildung 3-15: Festziehen der Bolzen

Festziehen der Bolzen

- Ziehen Sie die Bolzen stets gleichmäßig und über Kreuz fest.
- Der maximale Anzugsmoment darf nicht überschritten werden.
- Schritt 1: ca. 50% des in der Tabelle angegebenen max. Drehmoments.
- Schritt 2: ca. 80% des in der Tabelle angegebenen max. Drehmoments.
- Schritt 3: 100% des in der Tabelle angegebenen max. Drehmoments.

Andere Größen / Druckstufen auf Anfrage.

Nennweite DN [mm]	Druck- stufe	Bolzen ②	Max. Anzugsmoment [Nm] ①					
			PFA	PTFE	ETFE	PU	Hart- gummi	Weich- gummi
2,5	PN 40	4 x M 12	32	-	-	-	-	-
4	PN 40	4 x M 12	32	-	-	-	-	-
6	PN 40	4 x M 12	32	-	-	-	-	-
10	PN 40	4 x M 12	7,6	7,6	-	4,6	-	-
15	PN 40	4 x M 12	9,3	9,3	-	5,7	-	-
20	PN 40	4 x M 12	-	16	-	9,6	-	-
25	PN 40	4 x M 12	22	22	22	11	-	-
32	PN 40	4 x M 16	37	37	37	19	-	-
40	PN 40	4 x M 16	43	43	43	25	-	-
50	PN 40	4 x M 16	55	55	55	31	-	36
65	PN 16	4 x M 16	51	51	51	42	-	18
65	PN 40	8 x M 16	38	38	38	21	-	-
80	PN 40	8 x M 16	47	47	47	25	-	33
100	PN 16	8 x M 16	39	39	39	30	-	30
125	PN 16	8 x M 16	53	53	53	40	-	43
150	PN 16	8 x M 20	68	68	68	47	-	68
200	PN 10	8 x M 20	-	84	84	68	68	50
200	PN 16	12 x M 20	-	68	68	45	45	-
250	PN 10	12 x M 20	-	78	78	65	65	48
250	PN 16	12 x M 24	-	116	116	78	78	-
300	PN 10	12 x M 20	-	88	88	76	76	59
300	PN 16	12 x M 24	-	144	144	105	105	-
350	PN 10	16 x M 20	-	97	97	75	75	67
400	PN 10	16 x M 24	-	139	139	104	104	97
450	PN 10	20 x M 24	-	127	127	93	93	89
500	PN 10	20 x M 24	-	149	149	107	107	103
600	PN 10	20 x M 27	-	205	205	138	138	144
700	PN 10	20 x M 27	-	238	238	163	163	-
800	PN 10	24 x M 30	-	328	328	219	219	-
900	PN 10	28 x M 30	-	308	308	205	205	-
1000	PN 10	28 x M 35	-	392	392	261	261	-
③ *								

① Die vorgegebenen Werte für die Anzugsmomente hängen von Variablen (Temperatur, Bolzenwerkstoff, Dichtungswerkstoff, Schmierstoffe etc.) ab, die nicht der Kontrolle des Herstellers unterliegen. Die Werte sollten daher nur als Richtwerte betrachtet werden.

② F= ASTM gr B7 Schraubenbolzen - F=0,14 - Flansche aus Kohlenstoffstahl

③ * Informationen für DN > 1000; Bitte kontaktieren Sie die Service-/Support-Abteilung.

Nennweite [Zoll]	Flansch klasse [lb]	Bolzen ②	Max. Anzugsmoment [in-lb] ①					
			PFA	PTFE	ETFE	PU	Hart- gummi	Weich- gummi
1/10	150	4 x 1/2"	39	-	-	-	-	-
1/6	150	4 x 1/2"	39	-	-	-	-	-
1/4	150	4 x 1/2"	39	-	-	-	-	-
3/8	150	4 x 1/2"	39	39	-	-	-	-
1/2	150	4 x 1/2"	34	34	-	-	-	-
3/4	150	4 x 1/2"	-	50	-	-	-	-
1	150	4 x 1/2"	67	67	67	-	-	-
1 1/4	150	4 x 1/2"	97	97	97	-	-	-
1 1/2	150	4 x 1/2"	138	138	138	-	-	-
2	150	4 x 5/8"	225	225	225	-	-	158
3	150	4 x 5/8"	380	380	380	-	-	283
4	150	8 x 5/8"	300	300	300	-	-	207
6	150	8 x 3/4"	540	540	540	-	-	328
8	150	8 x 3/4"	-	979	979	818	818	418
10	150	12 x 7/8"	-	1104	1104	923	923	601
12	150	12 x 7/8"	-	1478	1478	1237	1237	676
14	150	12 x 1"	-	1835	1835	1538	1538	909
16	150	16 x 1"	-	1767	1767	1481	1481	1141
18	150	16 x 1 1/8"	-	2605	2605	2183	2183	1100
20	150	20 x 1 1/8"	-	2365	2365	1984	1984	1618
24	150	20 x 1 1/4"	-	3419	3419	2873	2873	1479
28	150	28 x 1 1/4"	-	2904	2904	-	③ *	2155
32	150	28 x 1 1/2"	-	4560	4560	-	*	-
36	150	32 x 1 1/2"	-	-	③ *	-	*	-
40	150	36 x 1 1/2"	-	-	*	-	*	-

① Die vorgegebenen Werte für die Anzugsmomente hängen von Variablen (Temperatur, Bolzenwerkstoff, Dichtungswerkstoff, Schmierstoffe etc.) ab, die nicht der Kontrolle des Herstellers unterliegen. Die Werte sollten daher nur als Richtwerte betrachtet werden.

② F= ASTM gr B7 Schraubenbolzen - F=0,14 - Flansche aus Kohlenstoffstahl

③ * Informationen: Bitte kontaktieren Sie die Service-/Support-Abteilung.

Andere Größen / Druckstufen auf Anfrage.

- Die Drücke gelten bei 20°C / 68°F.
- Bei höheren Temperaturen gelten die Druckstufen gemäß ASME B16.5

4.1 Sicherheitshinweise

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

Beachten Sie die nationalen Installationsvorschriften!

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.

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 Erdung

Das Gerät muss vorschriftsmäßig geerdet sein, um das Bedienpersonal vor elektrischem Schlag zu schützen.

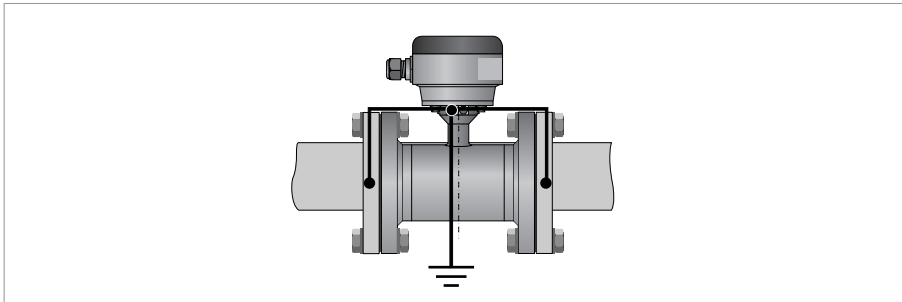


Abbildung 4-1: Erdung

Metallrohrleitungen, nicht innenbeschichtet. Erdung ohne Erdungsringe.

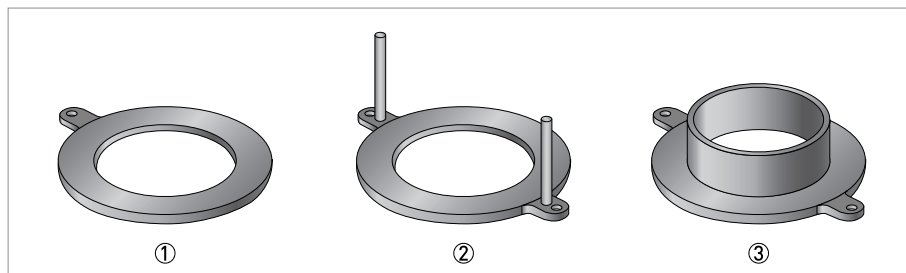


Abbildung 4-2: Verschiedene Erdungsringtypen

- ① Erdungsring Nummer 1
- ② Erdungsring Nummer 2
- ③ Erdungsring Nummer 3

Erdungsring Nummer 1:

- $\leq \text{DN}300 / 12''$: 3 mm / 0,12"
- $\geq \text{DN}350 / 14''$: 4 mm / 0,16"
(Tantal: 0,5 mm / 0,02")

Erdungsring Nummer 2:

- $\leq \text{DN}300 / 12''$: 3 mm / 0,12"
- $\geq \text{DN}350 / 14''$: 4 mm / 0,16"
- Schützt vor Schäden an den Flanschen während des Transports und der Installation
- Insbesondere bei Messwertaufnehmern mit PTFE-Auskleidung

Erdungsring Nummer 3:

- $\leq \text{DN}300 / 12''$: 3 mm / 0,12"
- $\geq \text{DN}350 / 14''$: 4 mm / 0,16"
- Mit zylindrischem Hals (Länge 30 mm / 1,25" für DN10...150 / 3/8...6")
- Schützt die Auskleidung vor abrasiven Medien

4.3 Option "virtuelle Referenz"

für:

- IFC 300 (Ausführung C, W und F)
- IFC 400 (Ausführung C und F)

Vorteile der virtuellen Referenz:

- Erdungsringe oder Erdungselektroden sind nicht notwendig.
- Erhöhen der Sicherheit durch die Reduzierung der Anzahl von potenziellen Leckagestellen.
- Der Einbau der Durchflussmessgeräte ist wesentlich einfacher.

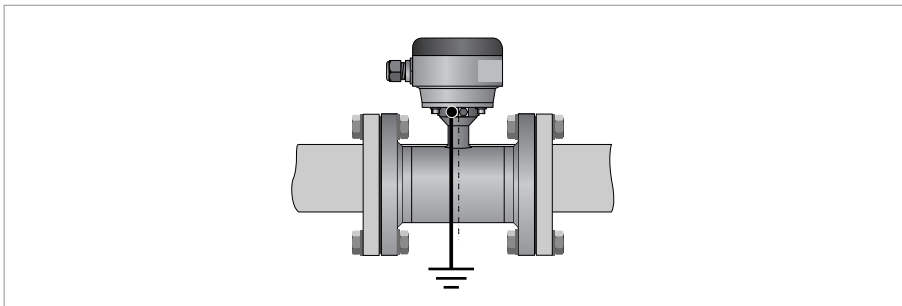


Abbildung 4-3: Virtuelle Referenz

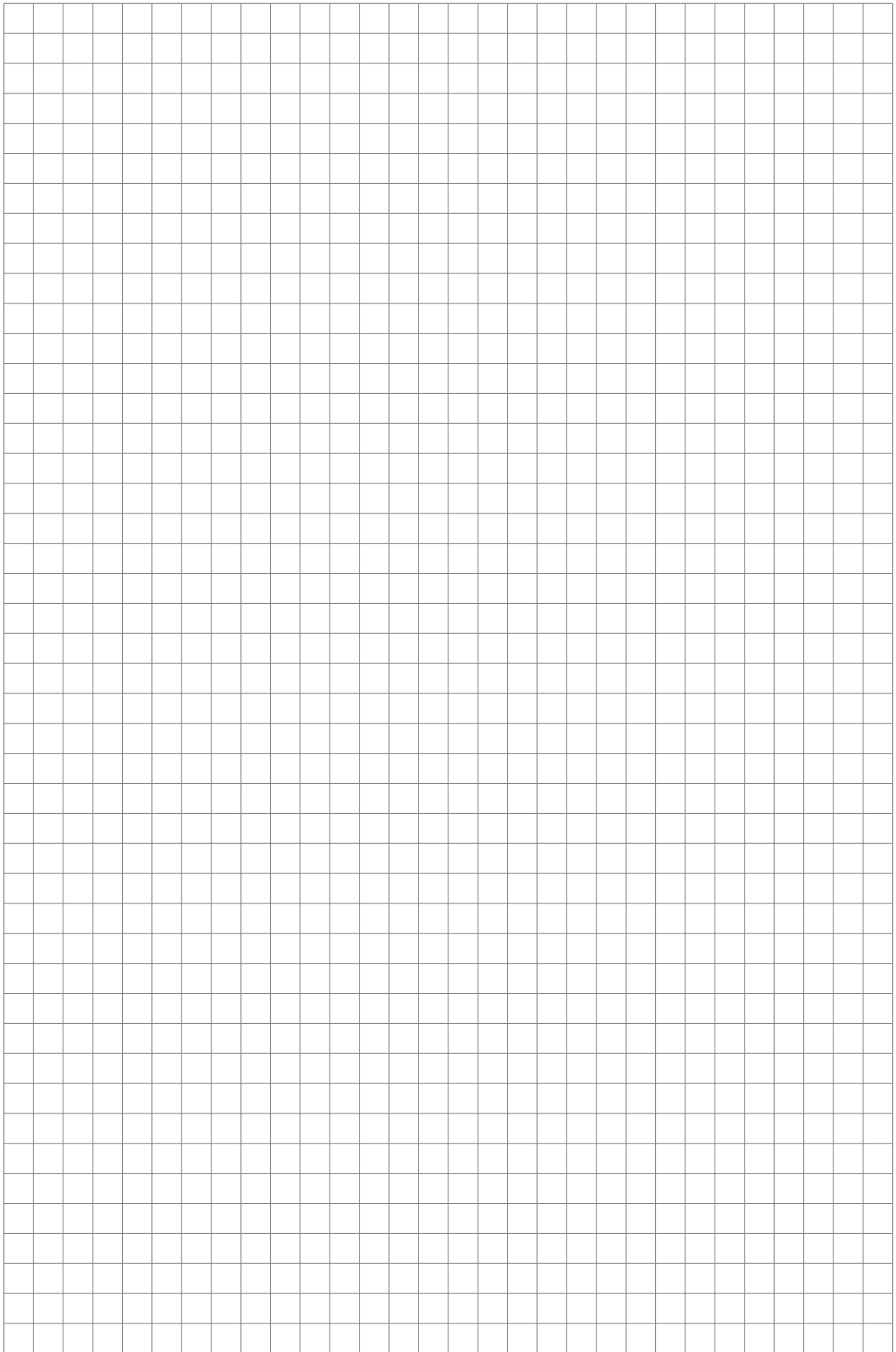
Mindestanforderungen:

- Größe: $\geq \text{DN}10 / 3/8''$
- Elektrische Leitfähigkeit: $\geq 200 \mu\text{S}/\text{cm}$
- Signalleitung: max. 50 m / 164 ft, Typ DS

Die virtuelle Referenz kann nicht aktiviert werden, wenn sich der IFC 400 im SIL-Modus befindet.

4.4 Anschlussdiagramme

Für die Anschlussdiagramme und weitere Informationen über den Anschluss des Messwertaufnehmers siehe Dokumentation des betreffenden Messumformers.





KROHNE – Produkte, Lösungen und Services

- Prozessinstrumentierung für Durchfluss, Füllstand, Temperatur, Druck und Prozessanalytik
- Lösungen für Durchflussmessung, Prozessüberwachung, Funk- und Fernüberwachung
- Services für Engineering, Inbetriebnahme, Kalibrierung, Wartung und Training

Hauptsitz KROHNE Messtechnik GmbH
Ludwig-Krohne-Str. 5
47058 Duisburg (Deutschland)
Tel.: +49 203 301 0
Fax: +49 203 301 10389
sales.de@krohne.com

Die aktuelle Liste aller KROHNE Kontakte und Adressen finden Sie unter:
www.krohne.com

