



TIDALFLUX 4300 F Handbuch

Magnetisch-induktiver Durchfluss-Messwertaufnehmer
für teilgefüllte Rohre

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

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

Änderungen ohne vorherige Ankündigungen bleiben vorbehalten.

Copyright 2010 by
KROHNE Messtechnik GmbH - Ludwig-Krohne-Str. 5 - 47058 Duisburg (Deutschland)

1	Sicherheitshinweise	5
<hr/>		
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
1.2	Sicherheitshinweise des Herstellers	5
1.2.1	Urheberrecht und Datenschutz	5
1.2.2	Haftungsausschluss	5
1.2.3	Produkthaftung und Garantie	7
1.2.4	Informationen zur Dokumentation	7
1.2.5	Sicherheitszeichen und verwendete Symbole.....	8
1.3	Sicherheitshinweise für den Betreiber	8
2	Gerätebeschreibung	9
<hr/>		
2.1	Lieferumfang	9
2.2	Gerätebeschreibung	9
2.3	Typenschilder	9
3	Installation	10
<hr/>		
3.1	Hinweise zur Installation.....	10
3.2	Lagerung.....	10
3.3	Transport	10
3.4	Einbaubedingungen.....	11
3.4.1	Ein- und Auslaufstrecke	11
3.4.2	Einbaulage.....	11
3.4.3	Flanschversatz	12
3.4.4	Schwingungen.....	12
3.4.5	Magnetfeld	12
3.4.6	Regelventil	13
3.4.7	Steilheit	13
3.4.8	Hinweise für die Montage unter schwierigen Einbaubedingungen	14
3.4.9	Reinigung des Durchfluss-Messwertaufnehmers	14
3.4.10	Temperaturen	14
3.5	Befestigung.....	15
3.5.1	Montage der Erdungsringe.....	15
3.5.2	Anzugsmomente und Drücke	15
4	Elektrische Anschlüsse	17
<hr/>		
4.1	Sicherheitshinweise	17
4.2	Wichtige Hinweise zum elektrischen Anschluss	17
4.3	Anschluss von Kabeln	18
4.4	Kabellängen.....	19
4.5	Signalleitung A (Typ DS 300), Aufbau	20
4.6	Konfektionieren von Signalleitung A, Anschluss an Messwertaufnehmer	21
4.7	Signalleitung B (Typ BTS 300), Aufbau.....	22
4.8	Signalleitung B konfektionieren, Anschluss an Messwertaufnehmer.....	22
4.9	Feldstromleitung C konfektionieren, Anschluss an Messwertaufnehmer	24
4.10	Schnittstellenkabel.....	26
4.11	Erdung	26

5 Inbetriebnahme	27
<hr/>	
5.1 Hilfsenergie einschalten	27
6 Service	28
<hr/>	
6.1 Ersatzteilverfügbarkeit.....	28
6.2 Verfügbarkeit von Serviceleistungen	28
6.3 Rückgabe des Geräts an den Hersteller	28
6.3.1 Allgemeine Informationen	28
6.3.2 Formular (Kopiervorlage) zur Rücksendung eines Geräts.....	29
6.4 Entsorgung	29
7 Technische Daten	30
<hr/>	
7.1 Messprinzip	30
7.2 Technische Daten	32
7.3 Auslegung	36
7.4 Abmessungen und Gewichte	38
7.5 Vakuumbeständigkeit.....	39
7.6 Messgenauigkeit.....	40
8 Notizen	41
<hr/>	

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der TIDALFLUX 4300 F wurde für die Messung des Durchflusses in teilgefüllten Röhren entwickelt. Dieser Durchfluss-Messwertaufnehmer eignet sich für den Einsatz in Kombination mit dem magnetisch-induktiven Messumformer IFC 300.

1.2 Sicherheitshinweise des Herstellers

1.2.1 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 deutschen 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.

1.2.2 Haftungsausschluss

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

1.2.3 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.

1.2.4 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.

1.2.5 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.

1.3 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

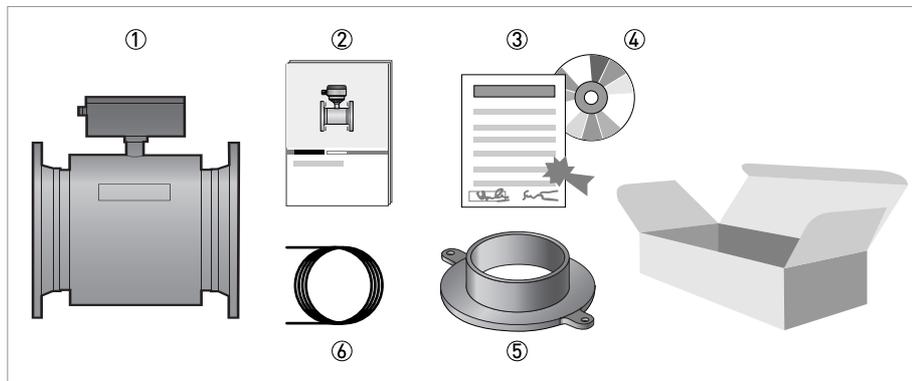


Abbildung 2-1: Lieferumfang

- ① Bestelltes Durchflussmessgerät
- ② Produktdokumentation
- ③ Kalibrierzertifikat
- ④ CD-ROM mit Produktdokumentation
- ⑤ Erdungsringe (optional)
- ⑥ Kabel

2.2 Gerätebeschreibung

Dieses Durchflussmessgerät misst den Durchfluss von elektrisch leitfähigen Flüssigkeiten, und zwar auch in teilgefüllten Rohren. Zu diesem Zweck wurde ein normales magnetisch-induktives Durchflussmessgerät durch die kapazitive Füllstandsmessung ergänzt. Wenn sowohl der Füllstand als auch die Durchflussgeschwindigkeit der Flüssigkeit bekannt sind, kann die durch das Rohr fließende Menge an Flüssigkeit ganz einfach berechnet werden.

2.3 Typenschilder



INFORMATION!

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

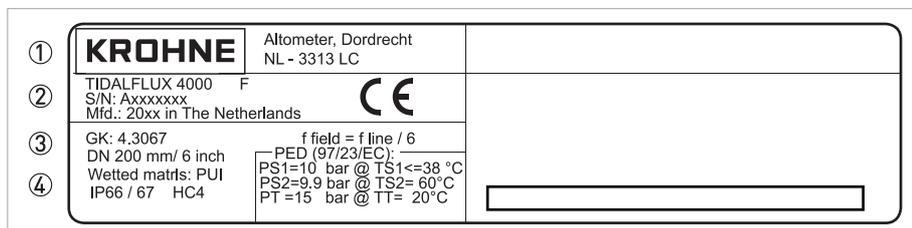


Abbildung 2-2: Beispiel eines Typenschilders

- ① Logo und Adresse des Herstellers
- ② Typenbezeichnung
- ③ GK-/GKL-Werte (Messwertaufnehmer-Konstante); Baugröße (mm /Zoll); Feldfrequenz
- ④ Werkstoffe der medienberührten Teile; Schutzart

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.
- Vermeiden Sie direkte dauerhafte Sonneneinstrahlung.
- Lagern Sie das Messgerät in seiner Originalverpackung.

3.3 Transport

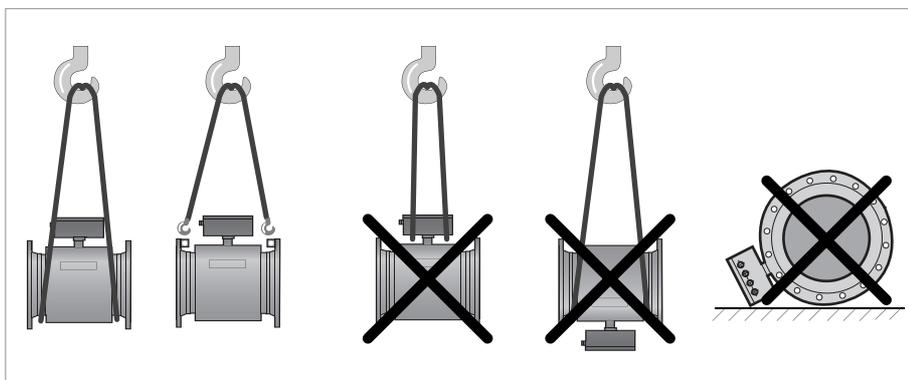


Abbildung 3-1: Transport

3.4 Einbaubedingungen

3.4.1 Ein- und Auslaufstrecke

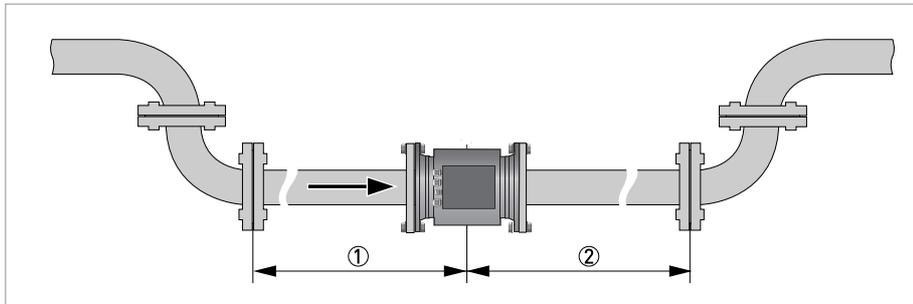


Abbildung 3-2: Empfohlene Ein- und Auslaufstrecken, Draufsicht

- ① ≥ 5 DN
- ② ≥ 3 DN

3.4.2 Einbaulage



VORSICHT!

Der Durchfluss-Messwertaufnehmer muss in der dargestellten Position installiert werden, damit sich die Elektroden stets unter Wasser befinden. Die Drehung ist auf $\pm 2^\circ$ zu beschränken, um die Genauigkeit beizubehalten.

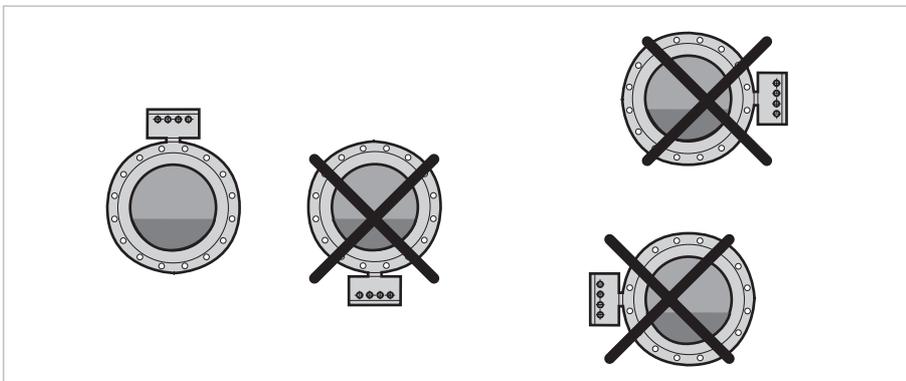


Abbildung 3-3: Einbaulage

3.4.3 Flanschversatz

**VORSICHT!**

Max. zulässiger Versatz der Flanschflächen:

$$L_{max} - L_{min} \leq 0,5\text{mm} / 0,02''$$

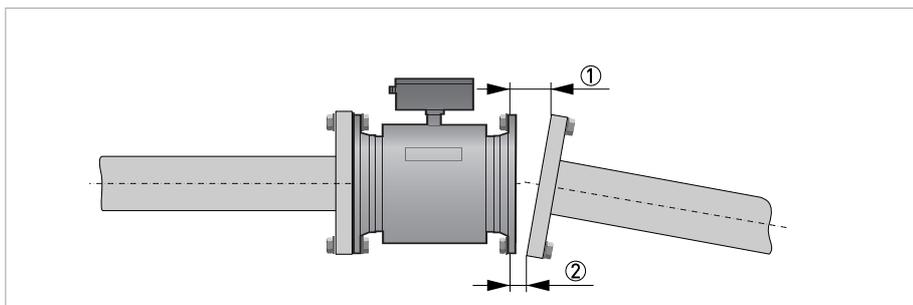


Abbildung 3-4: Flanschversatz

① L_{max} ② L_{min}

3.4.4 Schwingungen

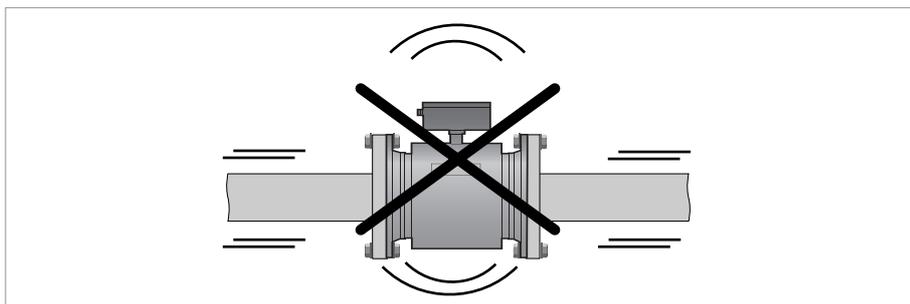


Abbildung 3-5: Schwingungen vermeiden

3.4.5 Magnetfeld

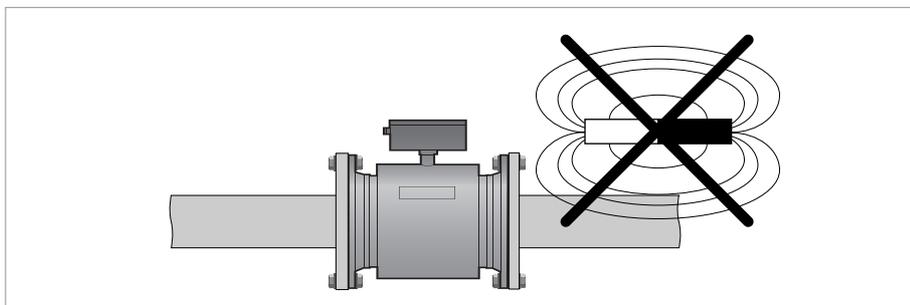


Abbildung 3-6: Magnetfelder vermeiden

3.4.6 Regelventil

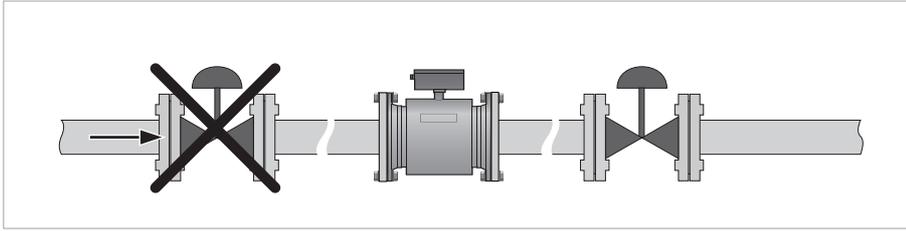


Abbildung 3-7: Installation vor einem Regelventil

3.4.7 Steilheit



VORSICHT!

Die Genauigkeit wird durch die Steilheit beeinflusst. Die Steilheit muss innerhalb von $\pm 1\%$ liegen, um genaueste Messungen zu gewährleisten!

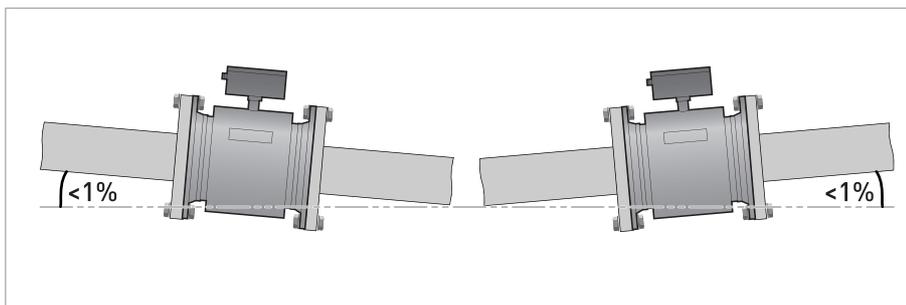


Abbildung 3-8: Empfohlene Steilheit

3.4.8 Hinweise für die Montage unter schwierigen Einbaubedingungen

Wenn die erforderlichen Einbaubedingungen nicht gegeben sind, installieren Sie das Durchflussmessgerät zwischen zwei Behältern. Der Einlauf des Durchflussmessgeräts muss höher als der Auslauf für die Flüssigkeit liegen. Auf diese Weise sorgen Sie für einen ruhigen Einlauf in das Durchflussmessgerät und damit für eine hochgenaue Messung. Die Größe der Behälter muss der Größe des Durchflussmessgeräts angepasst sein.

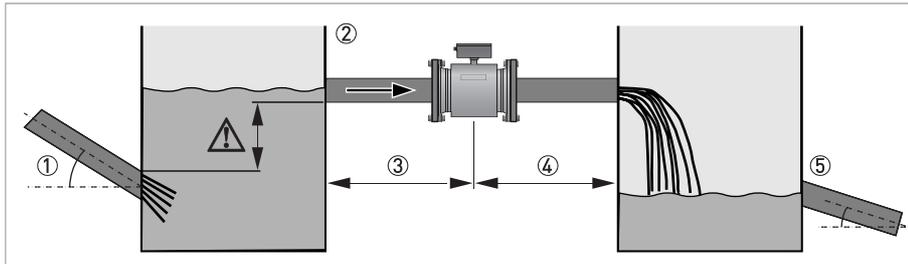


Abbildung 3-9: Montage unter schwierigen Einbaubedingungen

- ① Verwenden Sie einen Behälter ②, wenn das Einlassrohr eine Steilheit von > 1% aufweist. Stellen Sie sicher, dass der Auslauf dieses Rohres niedriger als der Einlauf des Durchflussmessgeräts liegt.
- ② Einlassbehälter
- ③ Einlaufstrecke 10 DN
- ④ Auslaufstrecke 5 DN
- ⑤ Ein Auslassbehälter wird empfohlen, wenn das Auslassrohr eine Steilheit von > 1% aufweist.

3.4.9 Reinigung des Durchfluss-Messwertaufnehmers

Der TIDALFLUX Durchfluss-Messwertaufnehmer ist hochwiderstandsfähig gegen Schmutz, und die Messung mit diesem Gerät wird praktisch durch nichts beeinträchtigt. Es wird jedoch empfohlen dafür zu sorgen, dass die Reinigung unmittelbar vor oder nach dem Messwertaufnehmer möglich ist.

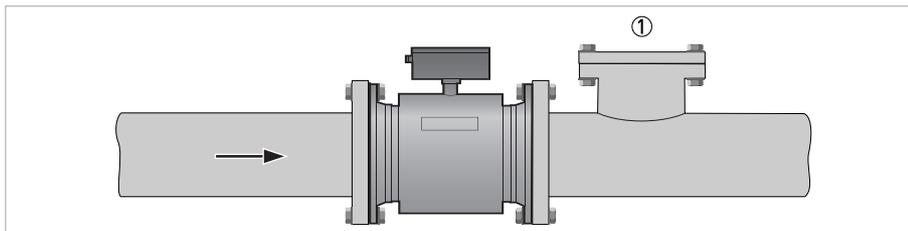


Abbildung 3-10: Option für die Reinigung des Durchfluss-Messwertaufnehmers

- ① Öffnung für die Reinigung

3.4.10 Temperaturen

Temperaturbereich	Prozess [°C]		Umgebung [°C]		Prozess [°F]		Umgebung [°F]	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Alle Ausführungen	-5	60	-25	60	23	140	-13	140

3.5 Befestigung

3.5.1 Montage der Erdungsringe



VORSICHT!

Um eine zuverlässige Füllstandsmessung zu gewährleisten, ist es **absolut notwendig**, dass die Innenseite des Anschlussrohres elektrisch leitfähig und geerdet ist. Sollte dies nicht der Fall sein, stehen maßgeschneiderte Erdungsringe mit zylindrischem Ansatz zur Verfügung. Bitte wenden Sie sich im Zweifelsfall an Ihre örtliche Vertretung.

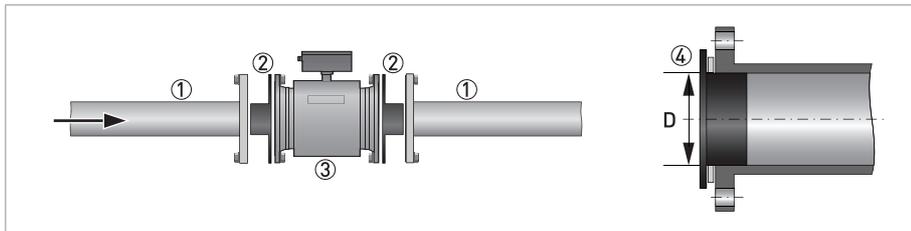


Abbildung 3-11: Erdung mit Erdungsringen

- ① Vorhandene Rohrleitung
- ② Kundenspezifisch an den Innendurchmesser der Rohrleitung angepasste Erdungsringe
- ③ TIDALFLUX
- ④ Schieben Sie den zylindrischen Ansatz des Erdungsringes in die Rohrleitung. Setzen Sie eine passende Dichtung zwischen dem Erdungsring und dem Flansch ein.



INFORMATION!

Die Größen der Erdungsringe hängen vom Durchmesser ab und sind auf Anfrage erhältlich.

3.5.2 Anzugsmomente und Drücke

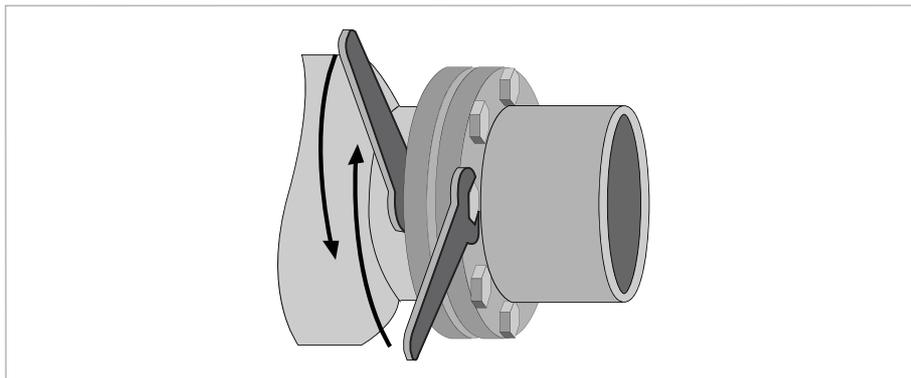


Abbildung 3-12: Festziehen der Bolzen



Festziehen der Bolzen

- ① Schritt 1: ca. 50% des in der Tabelle angegebenen max. Drehmoments.
- ② Schritt 2: ca. 80% des in der Tabelle angegebenen max. Drehmoments.
- ③ Schritt 3: 100% des in der Tabelle angegebenen max. Drehmoments.

**INFORMATION!**

Ziehen Sie die Bolzen gleichmäßig über Kreuz fest.

Nennweite DN [mm]	Druck- stufe	Schrauben	Max. Anzugsmoment [Nm]
200	PN 10	8 × M 20	68
250	PN 10	12 × M 20	65
300	PN 10	12 × M 20	76
350	PN 10	16 × M 20	75
400	PN 10	16 × M 24	104
500	PN 10	20 × M 24	107
600	PN 10	20 × M 27	138
700	PN 10	20 × M 27	163
800	PN 10	24 × M 30	219
900	PN 10	28 × M 30	205
1000	PN 10	28 × M 35	261

Nennweite [Zoll]	Flanschklasse [lb]	Schrauben	Max. Anzugsmoment [Nm]
8	150	8 × 3/4"	69
10	150	12 × 7/8"	79
12	150	12 × 7/8"	104
14	150	12 × 1"	93
16	150	16 × 1"	91
18	150	16 × 1 1/8"	143
20	150	20 × 1 1/8"	127
24	150	20 × 1 1/4"	180
28	150	28 × 1 1/4"	161
32	150	28 × 1 1/2"	259
36	150	32 × 1 1/2"	269
40	150	36 × 1 1/2"	269

**INFORMATION!**

Informationen über größere Größen stehen auf Anfrage zur Verfügung.

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!

**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 Wichtige Hinweise zum elektrischen Anschluss

**GEFAHR!**

Der elektrische Anschluss erfolgt nach der VDE 0100 Richtlinie "Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Netzspannungen unter 1000 Volt" oder entsprechenden nationalen Vorschriften.

**VORSICHT!**

- Benutzen Sie passende Leitungseinführungen für die verschiedenen elektrischen Leitungen.
- Messwertaufnehmer und Messumformer werden im Werk gemeinsam konfiguriert. Geräte deshalb paarweise anschliessen. Achten Sie auf die identische Einstellung der Messwertaufnehmerkonstante GK (siehe Typenschilder).

4.3 Anschluss von Kabeln

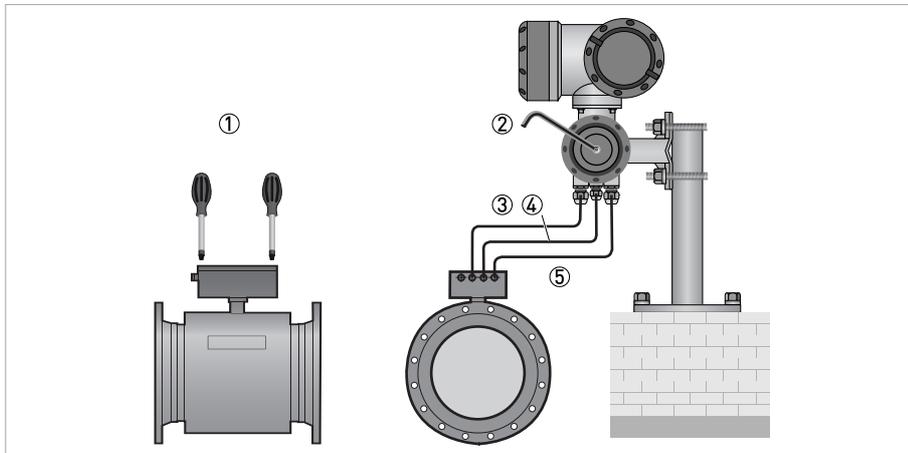


Abbildung 4-1: Elektrischer Anschluss

- ① Schrauben Sie die Abdeckung ab, um die Steckverbinder freizulegen.
- ② Schrauben Sie die Abdeckung ab, um die Steckverbinder freizulegen.
- ③ Feldstromleitung
- ④ Schnittstellenkabel
- ⑤ Signalleitung (DS oder BTS)

Anschlussschema

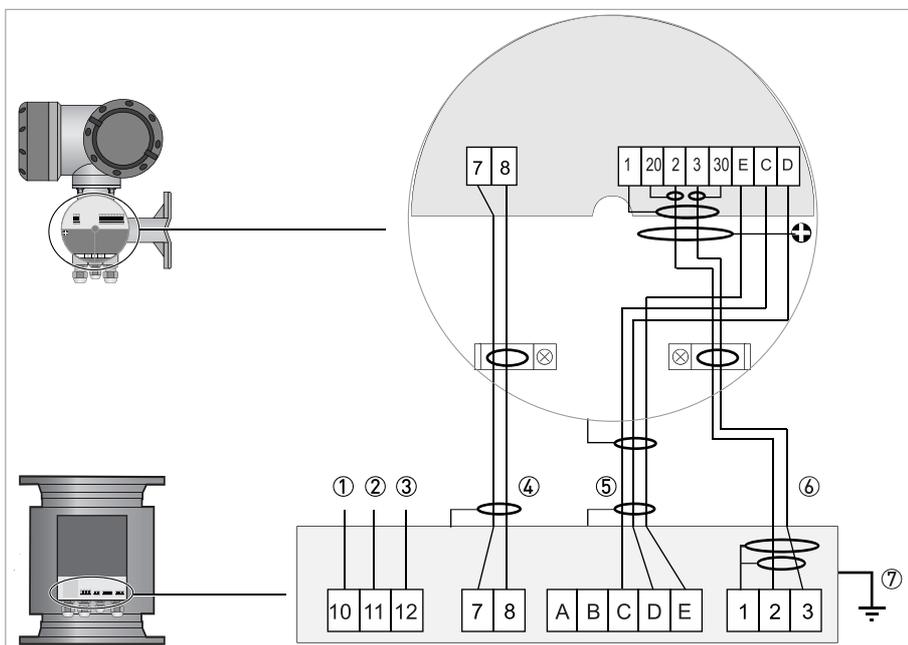


Abbildung 4-2: Anschlussschema

- ① Schutzleiter (PE)-Anschluss
- ② Netzanschluss neutral (N)
- ③ Netzanschluss spannungsführend (L)
- ④ Feldstromleitung
- ⑤ Schnittstellenkabel
- ⑥ Signalleitung. In dieser Abbildung ist das BTS-Kabel dargestellt. Im Falle eines DS-Kabels dürfen die Steckverbinder 20 und 30 nicht verwendet werden.
- ⑦ Anschluss des Gehäuses an den Schutzleiter (PE)

Durchfluss-Messwertaufnehmer mit Schutzart IP 68 können nicht mehr geöffnet werden. Die Kabel werden werkseitig angeschlossen und wie unten dargestellt gekennzeichnet.

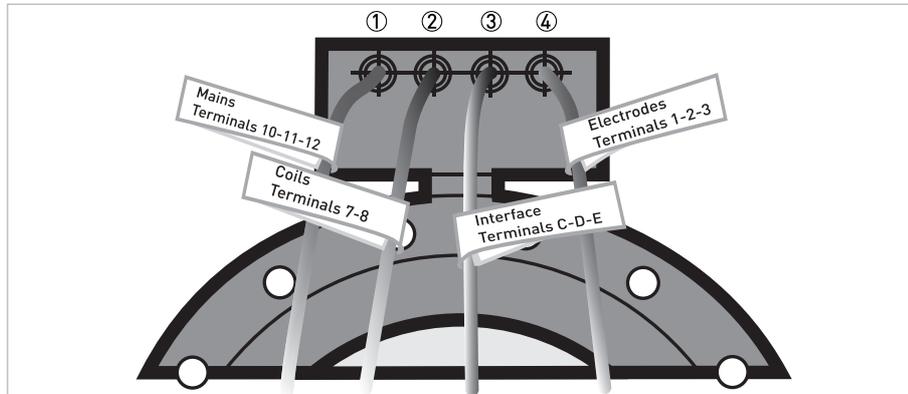


Abbildung 4-3: Gekennzeichnete Kabel für Ausführungen mit Schutzart IP 68

- ① Netzanschluss (10 = farblos, 11 = blau, 12 = schwarz)
- ② Feldstrom (7 = weiß, 8 = grün)
- ③ Datenschnittstelle (schwarze Kabel, C = gekennzeichnet mit "1", D = gekennzeichnet mit "2", E = gekennzeichnet mit "3")
- ④ Elektroden (1 = farblos, 2 = weiß, 3 = rot)

4.4 Kabellängen



VORSICHT!

Der maximal zulässige Abstand zwischen dem Durchfluss-Messwertaufnehmer und dem Messumformer entspricht der Länge des kürzesten Kabels.

Schnittstellenkabel: Die maximale Länge beträgt 600 m.

Signalleitung Typ B (BTS): Die maximale Länge beträgt 600 m.

Signalleitung Typ A (DS): Die maximale Länge hängt von der Leitfähigkeit der Flüssigkeit ab:

Elektrische Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	Maximale Länge [m]
50	120
100	200
200	400
≥ 400	600

Feldstromleitung: Die maximal zulässige Länge hängt vom Querschnitt des Kabels ab:

Querschnitt	Maximale Länge [m]
$2 \times 0,75 \text{ mm}^2$	150
$2 \times 1,5 \text{ mm}^2$	300
$2 \times 2,5 \text{ mm}^2$	600

4.5 Signalleitung A (Typ DS 300), Aufbau

- Die Signalleitung A ist eine doppelt abgeschirmte Leitung zur Signalübertragung zwischen Messwertaufnehmer und Messumformer.
- Biegeradius: $\geq 50 \text{ mm} / 2''$

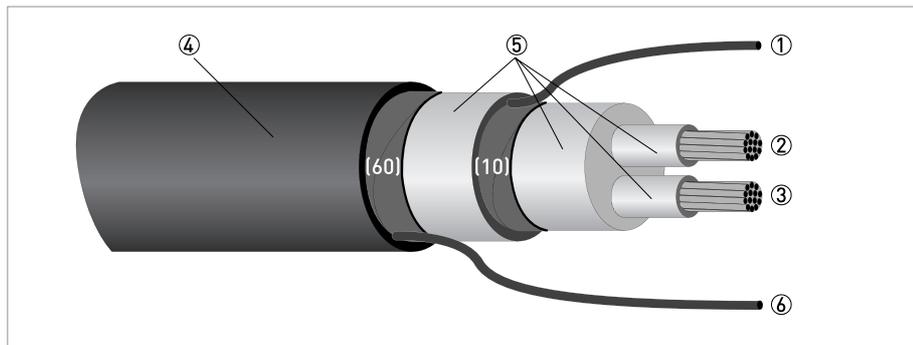


Abbildung 4-4: Aufbau Signalleitung A

- ① Kontaktlitze (1) für den inneren Schirm (10), $1,0 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ / AWG 17 (nicht isoliert, blank)
- ② Isolierter Leiter (2), $0,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ / AWG 20
- ③ Isolierter Leiter (3), $0,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ / AWG 20
- ④ Außenmantel
- ⑤ Isolierschichten
- ⑥ Kontaktlitze (6) für den äußeren Schirm (60)

4.6 Konfektionieren von Signalleitung A, Anschluss an Messwertaufnehmer



INFORMATION!

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

Benötigte Materialien

- PVC-Isolierschlauch, $\varnothing 2,0 \dots 2,5$ mm / 0,08...0,1"
- Wärmeschrumpfschlauch
- Aderendhülse nach DIN 46 228: E 1.5-8 für die verdrehten Kontaktlitzen (1) und (6)
- 2 Stück Aderendhülsen DIN 46 228: E 0.5-8 für die isolierten Leiter (2, 3)

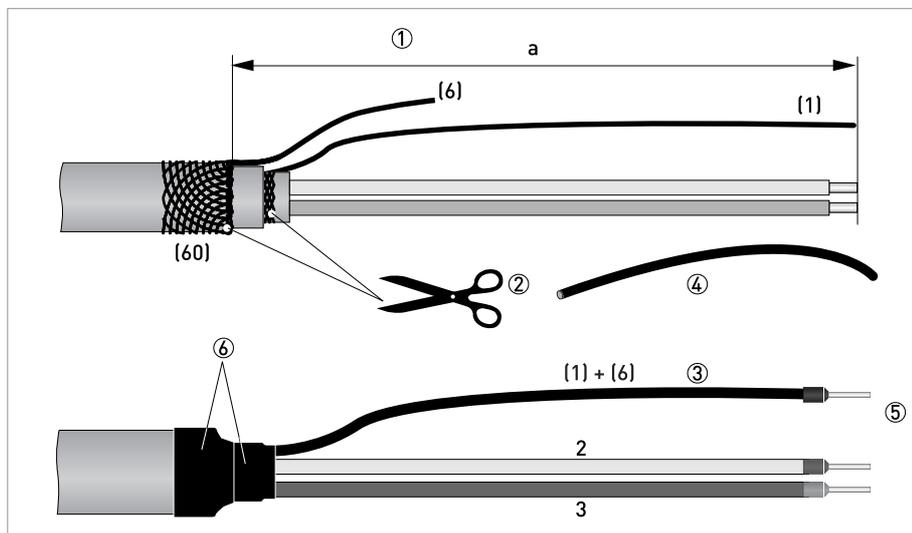


Abbildung 4-5: Konfektionieren von Signalleitung A, Anschluss an Messwertaufnehmer
a = 50 mm / 2"



- ① Isolieren Sie die Leitung auf das Maß a ab.
- ② Schneiden Sie die äußeren Abschirmungen (60) und (10) ab. Beschädigen Sie dabei nicht die Kontaktlitzen (1) und (6).
- ③ Verdrehen Sie die Kontaktlitzen (6) der äußeren Abschirmung und die Litze (1) der inneren Abschirmung (10).
- ④ Schieben Sie einen Isolierschlauch über die Kontaktlitzen (1) und (6).
- ⑤ Crimpen Sie die Aderendhülsen auf die Leiter 2 und 3 und die Kontaktlitzen (1) und (6) auf.
- ⑥ Ziehen Sie Schrumpfschläuche über die konfektionierte Signalleitung.

4.7 Signalleitung B (Typ BTS 300), Aufbau

- Die Signalleitung B ist eine dreifach abgeschirmte Leitung zur Signalübertragung zwischen Messwertaufnehmer und Messumformer.
- Biegeradius: $\geq 50 \text{ mm} / 2''$

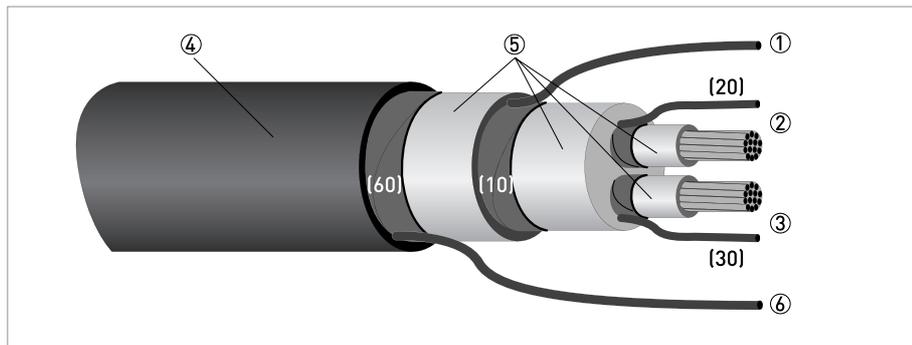


Abbildung 4-6: Aufbau Signalleitung B

- ① Kontaktlitze für den inneren Schirm (10), $1,0 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ / AWG 17 (nicht isoliert, blank)
- ② Isolierter Leiter (2), $0,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ / AWG 20 mit Kontaktlitze (20) der Abschirmung
- ③ Isolierter Leiter (3), $0,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ / AWG 20 mit Kontaktlitze (30) der Abschirmung
- ④ Außenmantel
- ⑤ Isolierschichten
- ⑥ Kontaktlitze (6) für den äußeren Schirm (60), $0,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ / AWG 20 (nicht isoliert, blank)

4.8 Signalleitung B konfektionieren, Anschluss an Messwertaufnehmer



INFORMATION!

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

Benötigte Materialien

- PVC-Isolierschlauch, $\varnothing 2,0 \dots 2,5 \text{ mm} / 0,08 \dots 0,1''$
- Wärmeschrumpfschlauch
- Aderendhülse nach DIN 46 228: E 1.5-8 für die verdrehten Kontaktlitzen (1) und (6)
- 2 Stück Aderendhülsen DIN 46 228: E 0.5-8 für die isolierten Leiter (2, 3)

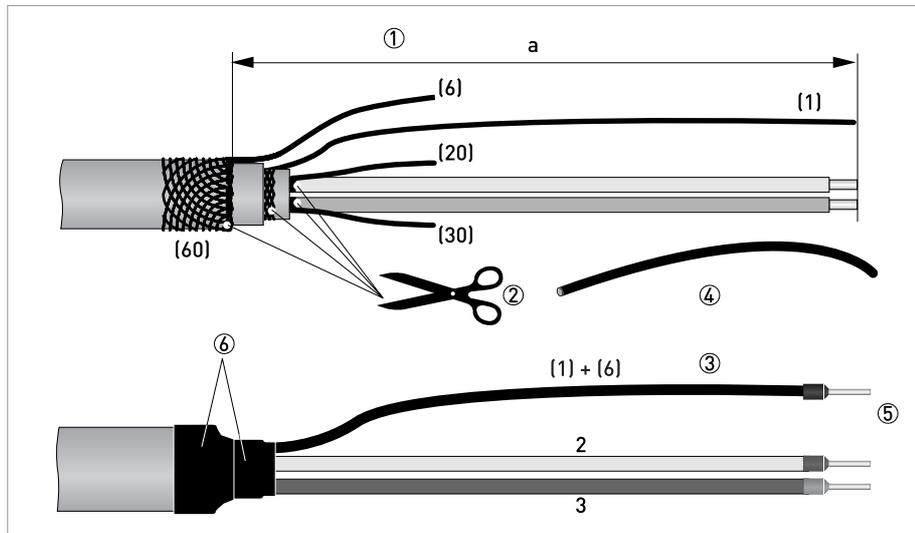


Abbildung 4-7: Signalleitung B konfektionieren, Anschluss an Messwertempfänger

a = 50 mm / 2"



- ① Isolieren Sie die Leitung auf das Maß a ab.
- ② Schneiden Sie die äußeren Abschirmungen (60) und (10), die Abschirmungen um die isolierten Leiter (2 und 3) und die Kontaktlitzen (20) und (30) ab. Achten Sie dabei darauf, die Kontaktlitzen (1) und (6) nicht zu beschädigen.
- ③ Verdrillen Sie die Kontaktlitzen (6) der äußeren Abschirmung und die Litze (1) der inneren Abschirmung (10).
- ④ Schieben Sie einen Isolierschlauch über die Kontaktlitzen (1) und (6).
- ⑤ Crimpen Sie die Aderendhülsen auf die Leiter 2 und 3 und die Kontaktlitzen (1) und (6) auf.
- ⑥ Ziehen Sie Schrumpfschläuche über die konfektionierte Signalleitung.

4.9 Feldstromleitung C konfektionieren, Anschluss an Messwertaufnehmer

**INFORMATION!**

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

- Die Feldstromleitung ist nicht Bestandteil des Lieferumfangs.
- Der Anschluss der Abschirmung erfolgt in der Anschlussdose des Messumformers direkt über die Abschirmung und eine Schelle.
- Die Abschirmung wird mithilfe der speziellen Kabelverschraubung im Messwertaufnehmer angeschlossen.
- Biegeradius: $\geq 50 \text{ mm} / 2''$

Benötigte Materialien

- Abgeschirmte 2- adrige isolierte Kupferleitung
- Isolierschlauch, Größe entsprechend der verwendeten Leitung
- Wärmeschrumpfschlauch
- Aderendhülsen DIN 46 228: Größe entsprechend der verwendeten Leitung

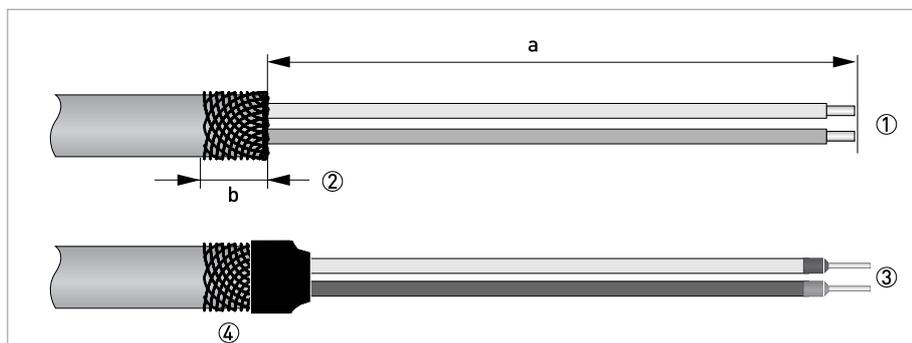


Abbildung 4-8: Konfektionierung der Feldstromleitung C

a = 50 mm / 2"
b = 10 mm / 0,4"



- ① Isolieren Sie die Leitung auf das Maß a ab.
- ② Kürzen Sie den äußeren Schirm auf das Maß b und ziehen ihn über den Außenmantel.
- ③ Crimpen Sie Aderendhülsen auf die beiden Leiter auf.
- ④ Ziehen Sie einen Schrumpfschlauch über die konfektionierte Leitung.

Auf der Seite des Messumformers:

Anschluss der Abschirmung mit Bügel in der Anschlussdose des Messumformers

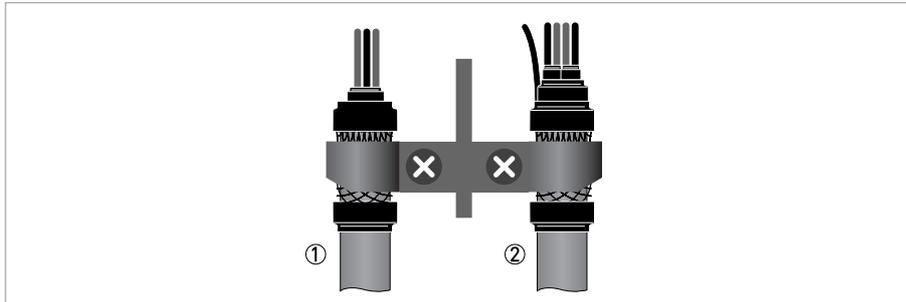


Abbildung 4-9: Festspannen der Abschirmungen

- ① Feldstromleitung
- ② Signalleitung

Auf der Seite des Messwertaufnehmers:

Anschluss der Abschirmung mithilfe einer speziellen Kabelverschraubung

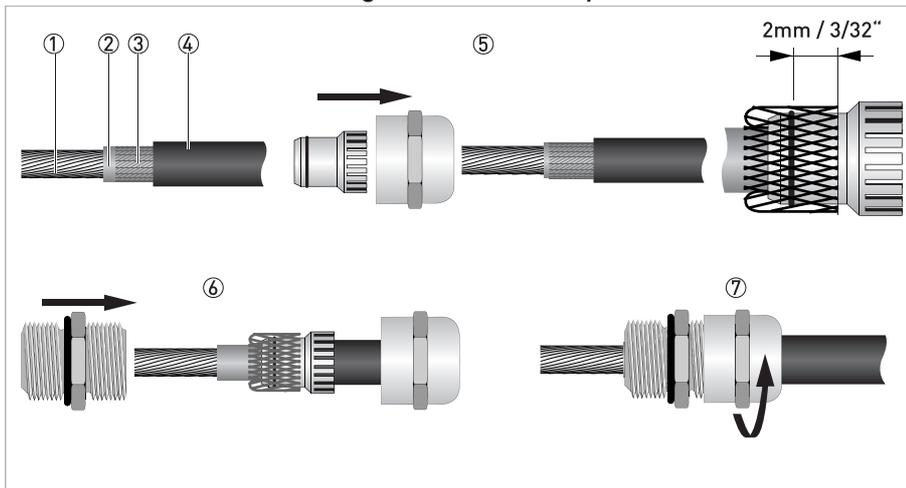


Abbildung 4-10: Anschluss der Abschirmung in der Kabelverschraubung

- ① Drähte
- ② Isolation
- ③ Abschirmung
- ④ Isolation
- ⑤ Führen Sie das Kabel durch die Hutmutter und den Spanneinsatz und falten Sie die Abschirmung über dem Spanneinsatz. Stellen Sie sicher, dass die geflochtene Abschirmung den O-Ring um 2 mm / 3/32" überdeckt.
- ⑥ Schieben Sie den Spanneinsatz in das Gehäuse.
- ⑦ Ziehen Sie die Hutmutter fest.

4.10 Schnittstellenkabel

Das Kabel für die Datenschnittstelle ist eine abgeschirmte 3 x 1,5 mm² Liycy-Leitung. Die Leitung in der Standardlänge 10 m ist im Lieferumfang enthalten. Schließen Sie die Abschirmung an beiden Seiten mithilfe der speziellen Kabelverschraubung an.

Anschluss der Abschirmung mithilfe einer speziellen Kabelverschraubung

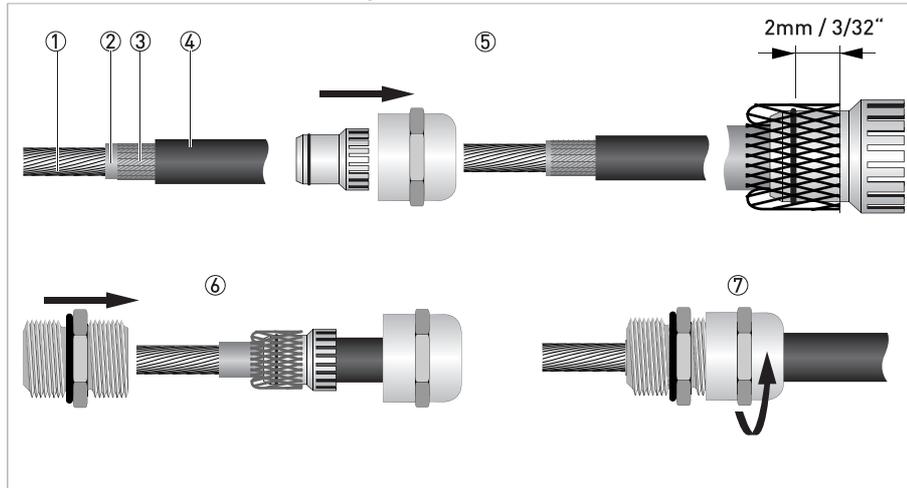


Abbildung 4-11: Anschluss der Abschirmung in der Kabelverschraubung

- ① Drähte
- ② Isolation
- ③ Abschirmung
- ④ Isolation
- ⑤ Führen Sie das Kabel durch die Hutmutter und den Spanneinsatz und falten Sie die Abschirmung über dem Spanneinsatz. Stellen Sie sicher, dass die geflochtene Abschirmung den O-Ring um 2 mm / 3/32" überdeckt.
- ⑥ Schieben Sie den Spanneinsatz in das Gehäuse.
- ⑦ Ziehen Sie die Hutmutter fest.

4.11 Erdung



GEFAHR!

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



VORSICHT!

Um eine zuverlässige Füllstandsmessung zu gewährleisten, ist es **absolut notwendig**, dass die Innenseite des Anschlussrohres elektrisch leitfähig und geerdet ist. Sollte dies nicht der Fall sein, stehen maßgeschneiderte Erdungsringe mit zylindrischem Ansatz zur Verfügung. Bitte wenden Sie sich im Zweifelsfall an Ihre örtliche Vertretung.

5.1 Hilfsenergie einschalten

Die korrekte Installation der Anlage muss vor dem Einschalten der Hilfsenergie kontrolliert werden. Dazu zählt:

- Das Gerät muss mechanisch sicher und den Vorschriften entsprechend montiert sein.
- Die Anschlüsse der Hilfsenergie sind entsprechend den Vorschriften vorzunehmen.
- Stellen Sie sicher, dass alle elektrischen Anschlüsse vorgenommen wurden und dass die Abdeckungen der Anschlussräume geschlossen sind.
- Die korrekten elektrischen Anschlusswerte der Hilfsenergie wurden überprüft.



- Schalten Sie die Hilfsenergie ein.



INFORMATION!

Der Messwertaufnehmer kann weder programmiert noch auf irgendeine Art geändert werden. Alle einstellbaren Funktionen befinden sich im Messumformer. Ausführliche Informationen finden Sie in der Dokumentation des Messumformers.

6.1 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 Fertigungsserie des Geräts.

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

6.2 Verfügbarkeit von Serviceleistungen

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



INFORMATION!

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

6.3 Rückgabe des Geräts an den Hersteller

6.3.1 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 beigelegt werden, mit der bestätigt wird, dass der Umgang mit dem Gerät sicher ist und in der das verwendete Produkt benannt wird.*

6.3.2 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:			

6.4 Entsorgung



VORSICHT!

Für die Entsorgung sind die landesspezifischen Vorschriften einzuhalten.

7.1 Messprinzip

Der TIDALFLUX 4000 ist ein magnetisch-induktiver Durchfluss-Messwertaufnehmer mit integrierter kapazitiver Füllstandsmessung für elektrisch leitfähige Prozessflüssigkeiten. Der Durchfluss $Q(t)$ durch das Rohr beträgt:

$Q(t) = v(t) \times A(t)$, wobei:

$v(t)$ = Durchflussgeschwindigkeit des flüssigen Messstoffs

$A(t)$ = Medienberührter Bereich des Rohrquerschnitts

Die Durchflussgeschwindigkeit wird auf der Grundlage des bekannten magnetisch-induktiven Messprinzips bestimmt. Die beiden Messelektroden werden im unteren Teil im Messrohr auf einer Füllhöhe von ca. 10% angeordnet, um eine zuverlässige Messung bis zu einer Füllhöhe von 10% zu erhalten.

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:

$$U = v \cdot k \cdot B \cdot D$$

Wobei:

v = Durchflussgeschwindigkeit

k = geometrischer Korrekturfaktor

B = magnetische Feldstärke

D = Innendurchmesser des Durchflussmessgeräts

Die Signalspannung U wird von Elektroden aufgenommen und verhält sich proportional zur mittleren Fließgeschwindigkeit v und folglich zum Durchfluss q . Die Signalspannung ist relativ gering (normalerweise 1 mV bei $v = 3 \text{ m/s} / 10 \text{ ft/s}$ und Feldspulenleistung von 1 W). Zum Schluss wird ein Signalumformer verwendet, um die Signalspannung zu verstärken, zu filtern (getrennt vom Rauschen) und sie in Signale zur Durchflusszählung, Aufzeichnung und Ausgangsverarbeitung umzuwandeln.

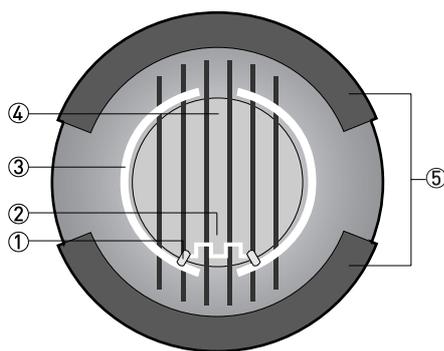


Abbildung 7-1: Messprinzip TIDALFLUX

- ① Elektroden
- ② Induzierte Spannung (proportional zur Durchflussgeschwindigkeit)
- ③ In die Auskleidung integrierte kapazitive Platten für die Füllstandsmessung
- ④ Magnetfeld
- ⑤ Erregerspule

Der medienberührte Bereich A wird vom patentierten, in die Auskleidung des Messrohrs integrierten kapazitiven Füllstandsmesssystem auf der Grundlage des bekannten Innendurchmessers des Rohres berechnet. Die benötigte Elektronikeinheit ist in einem kompakten Gehäuse untergebracht, das oben am Messwertaufnehmer montiert wird. Die Elektronik wird über eine digitale Kommunikationsleitung an den getrennten IFC 300 F Messumformer angeschlossen.

7.2 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 (Download Center) herunterladen.

Messsystem

Messprinzip	Faradaysches Induktionsgesetz
Anwendungsbereich	Elektrisch leitende Flüssigkeiten
Messgröße	
Primäre Messgröße	Durchflussgeschwindigkeit
	Level
Sekundäre Messgröße	Volumendurchfluss

Design

Produkteigenschaften	Flanschausführung mit Rohr mit vollem Durchgang
	Standard-Druckstufen und höhere Druckstufen
	Großer Nennweitenbereich
Modularer Aufbau	Das Messsystem besteht aus einem Durchfluss-Messwertnehmer und einem Messumformer. Es steht als getrennte Ausführung zur Verfügung. Ausführlichere Informationen über den Messumformer finden Sie in der Dokumentation des Messumformers.
Getrennte Ausführung	Feld-Ausführung (F) mit IFC 300 Messumformer: TIDALFLUX 4300 F.
Nennweite	DN200...1600 / 8...64"
Messbereich	-12...+12 m/s / -40...+40 ft/s

Messgenauigkeit

Referenzbedingungen	Steilheit: 0%
	Messstoff: Wasser
	Elektrische Leitfähigkeit: 50...5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
	Temperatur: 10...30°C / 50...86°F
	Einlaufstrecke: ≥ 10 DN
	Auslaufstrecke: ≥ 5 DN
	Durchflussgeschwindigkeit bei Skalenendwert: > 1 m/s / 3 ft/s
	Betriebsdruck: 1 bar / 14,5 psi
	Nasskalibriert auf nach EN 17025 akkreditierten Kalibrieranlagen durch direkten Volumenvergleich
Maximale Messabweichung	Detaillierte Informationen über die Messgenauigkeit finden Sie im Kapitel "Messgenauigkeit".
	In Bezug auf den Volumendurchfluss (MV = Messwert, FS = Skalenendwert)
	Diese Werte beziehen sich auf den Puls-/Frequenz-Ausgang
	Die zusätzliche typische Messabweichung für den Stromausgang beträgt ± 10 μA
	Teilgefüllt:
	$v \geq 1$ m/s / 3,3 ft/s bei Skalenendwert: $\leq 1\%$ FS
	Komplett gefüllt:
	$v \geq 1$ m/s / 3,3 ft/s: $\leq 1\%$ MV
	$v < 1$ m/s / 3,3 ft/s: $\leq 0,5\%$ MV + 5 mm/s / 0,2 Zoll/s
Mindestfüllstand: 10% des Innendurchmessers	

Betriebsbedingungen

Temperatur	
Prozesstemperatur	-5...+60°C / 23...+140°F
Umgebungstemperatur	-40...+65°C / -40...+149°F (Schutz der Elektronik vor Selbsterwärmung bei einer Umgebungstemperatur von mehr als 55°C)
Lagertemperatur	-50...+70°C / -58...+158°F
Stoffdaten	
Aggregatzustand	Leitfähige Flüssigkeiten
Elektrische Leitfähigkeit	≥ 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Zulässiger Gasanteil (Volumen)	$\leq 5\%$
Zulässiger Feststoffgehalt (Volumen)	$\leq 70\%$

Einbaubedingungen

Montage	Detaillierte Informationen finden Sie im Kapitel "Installation".
Durchflussrichtung	Vorwärts und rückwärts
	Der Pfeil am Durchfluss-Messwertaufnehmer zeigt die positive Durchflussrichtung an.
Einlaufstrecke	≥ 5 DN (ohne Störung des Durchflusses, nach 90°-Einfachkrümmer)
	≥ 10 DN (nach Doppelkrümmer 2x 90°)
	≥ 10 DN (nach Regelventil)
Auslaufstrecke	≥ 3 DN
Abmessungen und Gewichte	Detaillierte Informationen finden Sie im Kapitel "Abmessungen und Gewichte".

Werkstoffe

Sensorgehäuse	Standard: Stahlblech
	Andere Werkstoffe auf Anfrage
Messrohr	Austenitischer Edelstahl
Flansch	Standard: Kohlenstoffstahl, polyurethanbeschichtet
	Andere Werkstoffe auf Anfrage
Auskleidung	Polyurethan
Anschlussdose	IP 67: Polyurethan-beschichteter Aluminium-Druckguss
	IP 68: Edelstahl
Messelektroden	Hastelloy® C
Erdungsringe	Edelstahl
	Maßgeschneidert entsprechend dem Innendurchmesser des Anschlussrohres.
	Notwendig, wenn die Innenseite des Anschlussrohres nicht elektrisch leitfähig ist.

Prozessanschlüsse

Flansch	
EN 1092-1	DN200...1600 in PN 6...40 (andere auf Anfrage)
ASME	8...64" in 150...300 lb RF (andere auf Anfrage)
JIS	DN200...1600 in JIS 10...20 K (andere auf Anfrage)
Konstruktion der Dichtungsfläche	RF (andere auf Anfrage)

Elektrische Anschlüsse

Allgemein	Der elektrische Anschluss erfolgt nach der VDE 0100 Richtlinie "Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Netzspannungen unter 1000 Volt" oder entsprechenden nationalen Vorschriften.
Spannungsversorgung	Standard: 110 / 220 VAC (-15% / +10%), 50/60 Hz Über einen Schalter einstellbar
	Option: 24 VAC, 50/60 Hz
Leistungsaufnahme	14 VA
Feldstromleitung	Es muss ein abgeschirmtes Kabel verwendet werden (nicht im Lieferumfang enthalten).
Signalleitung	DS 300 (Typ A) Max. Länge: 600 m / 1950 ft (abhängig von elektrischer Leitfähigkeit).
	BTS 300 (Typ B) Länge: max. 600 m / 1950 ft
Kabel für Datenschnittstelle	Für die Übertragung des gemessenen Füllstands an den IFC 300 F.
	Abgeschirmte Liqcy-Leitung, 3 x 0,75 mm ²
Leitungseinführungen	2x M20 x 1,5
	1x M20 x 1,5 Typ EMV
	1x PG9 Typ EMV

Zulassungen und Zertifikate

CE	
	Dieses Messgerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Der Hersteller bescheinigt die erfolgreiche Prüfung durch das Anbringen des CE-Kennzeichens.
Elektromagnetische Verträglichkeit	Richtlinie: 2004/108/EC, NAMUR NE21/04
	Harmonisierter Standard: EN 61326-1: 2006
Niederspannungsrichtlinie	Richtlinie: 2006/95/EG
	Harmonisierter Standard: EN 61010: 2001
Druckgeräterichtlinie	Richtlinie: 97/23/EG
	Kategorie I, II oder SEP
	Flüssigkeitsgruppe 1
	Fertigungsmodul H
Explosionsgefährdete Bereiche	
ATEX	Option: Ex Zone 2
	Ex Zone 1 in Vorbereitung
Weitere Richtlinien und Zulassungen	
Schutzart gemäß IEC 529 / EN 60529	Standard: IP 66/67 (NEMA 4/4X/6)
	Option: IP 68 (NEMA 6P)
Schwingungsfestigkeit	IEC 68-2-6
Schwingungsprüfung (Random Vibration Test)	IEC 68-2-34
Stoßprüfung	IEC 68-2-27

7.3 Auslegung



INFORMATION!

In den nachstehenden Tabellen ist der Durchfluss in teilgefüllten Röhren entsprechend der Steilheit, des Füllstands, des Innendurchmessers und der Reibungsfaktoren des Rohres angegeben. Die Werte werden nach der Manning-Strickler-Formel berechnet. Die Ergebnisse berücksichtigen Folgendes nicht: Ablagerungen, Verzerrungen des Strömungsprofils, Stauwasser, Reibung der Luft und den etwas kleineren Innendurchmesser des TIDALFLUX.

Durchfluss und Geschwindigkeit bei 100% Füllstand, Schwerkraftzuführung, metrische Werte

DN	Stahl / PVC		Glatter Beton		Beton	
	v [m/s]	Q [m ³ /h]	v [m/s]	Q [m ³ /h]	v [m/s]	Q [m ³ /h]

Steilheit 0,5%

200	0,96	109	0,86	97	0,58	66
250	1,11	196	1,00	177	0,67	118
300	1,26	321	1,13	288	0,75	191
350	1,39	481	1,25	433	0,84	291
400	1,52	688	1,37	620	0,91	412
500	1,77	1251	1,59	1124	1,06	749
600	2,00	2036	1,8	1832	1,2	1221
700	2,21	3062	1,99	2757	1,33	1843
800	2,42	4379	2,18	3945	1,45	2624
900	2,62	6000	2,35	5382	1,57	3596
1000	2,81	7945	2,53	7153	1,68	4750
1200	3,17	12906	2,85	11603	1,9	7736
1400	3,51	19451	3,16	17511	2,11	11693
1600	3,84	27794	3,45	24971	2,3	16647

Steilheit 1,0%

200	1,36	154	1,22	138	0,81	92
250	1,57	277	1,42	251	0,94	166
300	1,78	453	1,6	407	1,07	272
350	1,97	682	1,77	613	1,18	409
400	2,15	973	1,94	878	1,29	584
500	2,5	1767	2,25	1590	1,5	1060
600	2,82	2870	2,54	2585	1,69	1720
700	3,13	4336	2,82	3907	1,88	2605
800	3,42	6189	3,08	5573	2,05	3709
900	3,7	8474	3,33	7626	2,22	5084
1000	3,97	11225	3,57	10094	2,38	6729
1200	4,48	18240	4,03	16408	2,69	10952
1400	4,97	27542	4,47	24771	2,98	16514
1600	5,43	39302	4,89	35394	3,26	23596

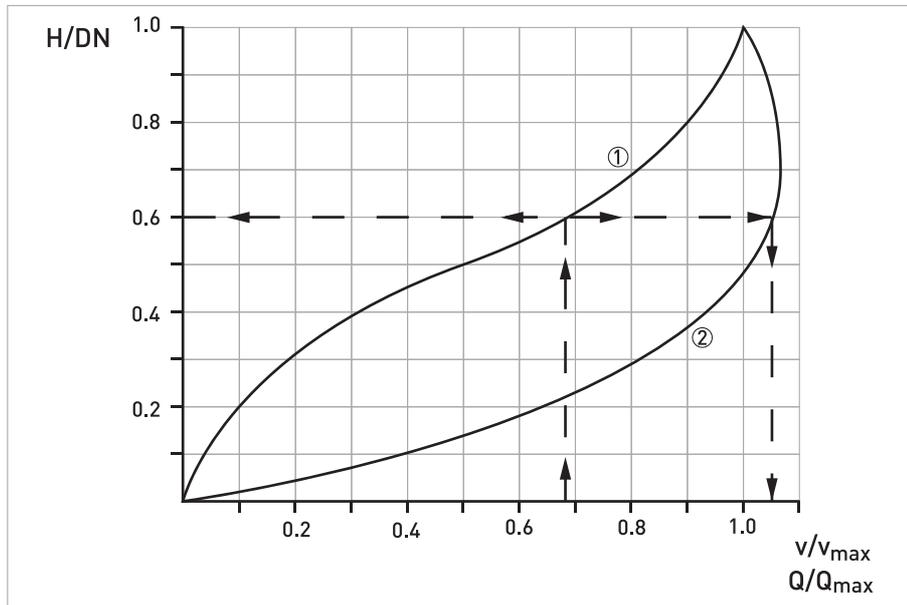


Abbildung 7-2: Relativer Durchfluss und Geschwindigkeit gegenüber relativem Füllstand

- ① Durchfluss Q
- ② Geschwindigkeit v



INFORMATION!

v_{max} und Q_{max} sind die Werte von v und Q bei komplett gefülltem Rohr.

BEISPIEL:

Nehmen wir an, es soll ein maximaler Durchfluss von $1200 \text{ m}^3/\text{h}$ gemessen werden. Das Rohr ist aus Stahl und die Steilheit beträgt $1,0\%$.

Aus der Tabelle muss ein Wert ausgewählt werden, der größer als der zu messende Durchfluss ist. Auswahl: DN500, $Q_{max} = 1767 \text{ m}^3/\text{h}$ und $v_{max} = 2,5 \text{ m/s}$.

Um den Füllstand im Rohr bei $1200 \text{ m}^3/\text{h}$ zu bestimmen, ist das Verhältnis $Q / Q_{max} = 1200 / 1767 = 0,68$ notwendig.

Schauen Sie sich die obige Abbildung an und lesen Sie die Verhältnisse H/DN und v/v_{max} ab:

- ① $H/DN = 0,6$ oder $0,6 \times 500 \text{ mm} = 300 \text{ mm}$
- ② Bei $H/DN = 0,6$ lautet $v/v_{max} = 1,05$ und somit ergibt sich $v = 1,05 \times 2,5 = 2,63 \text{ m/s}$

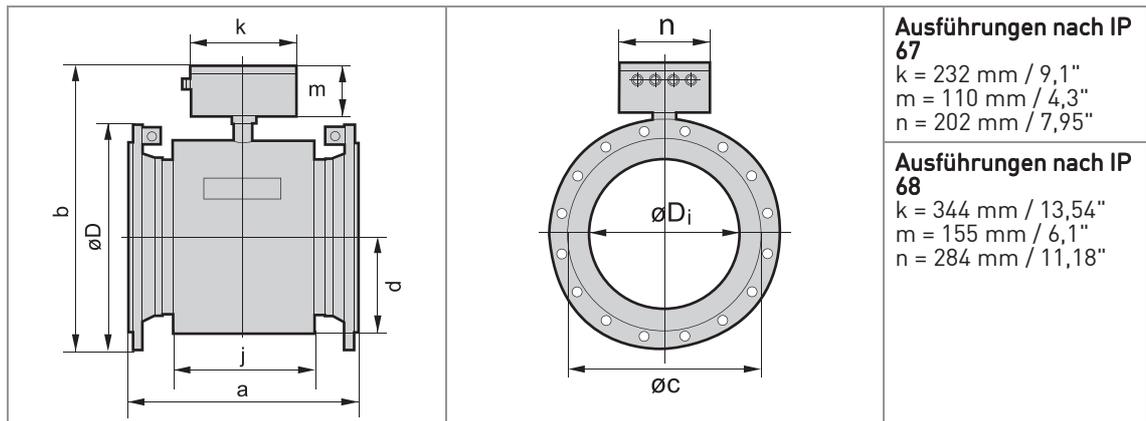


INFORMATION!

Auf der Website des Herstellers steht ein Aufweitwerkzeug für verschiedene Steilheiten zur Verfügung.

7.4 Abmessungen und Gewichte

Der Innendurchmesser des Rohres muss mit dem Innendurchmesser des Durchflussmessgeräts übereinstimmen. Da der Innendurchmesser keine standardmäßige Nennweite (DN) besitzt, wählen Sie für das Rohr einen Innendurchmesser, der etwas größer als der Durchmesser des Durchflussmessgeräts ist. Wenn von einer großen Menge Ablagerungen oder Fett auszugehen ist, ist die ideale Lösung ein Ausgleichsring für den Durchmesser auf beiden Seiten, um für einen gleichmäßigen Übergang zu sorgen.



Nennweite		Abmessungen [mm]							Gewicht
DIN 2501									
DN	PN	a	b	Øc	d	j	ØD	ØDi	[kg]
200	10	350	482	291	146	177	340	189	40
250	10	400	530	331	166	205	395	231	54
300	10	500	580	381	191	235	445	281	66
350	10	500	618	428	214	306	505	316	95
400	10	600	674	483	242	386	565	365	115
500	10	600	778	585	293	386	670	467	145
600	10	600	876	694	347	386	780	567	180
Größere Weiten (DN 700...1600) auf Anfrage									

Nennweite		Abmessungen [Zoll]							Gewicht
ASME B16.5									
Zoll	Klasse	a	b	Øc	d	j	ØD	ØDi	[lb]
8	150	13,78	19,02	11,46	5,75	6,97	13,39	7,44	90
10	150	15,75	21,06	13,03	6,54	8,07	15,55	9,09	120
12	150	19,69	23,54	15	7,52	9,25	17,52	11,06	145
14	150	27,56	25,43	16,85	9,8	12,05	19,88	12,44	210
16	150	31,5	27,72	19,02	9,53	15,2	22,24	14,37	255
20	150	31,5	31,73	23,03	11,54	15,2	26,38	18,39	320
24	150	31,5	36,14	27,32	13,66	15,2	30,71	22,32	400
Größere Weiten (28" ...64") auf Anfrage									

7.5 Vakuumbeständigkeit

Durchmesser [mm]	Vakuumbeständigkeit in mbar (abs.) bei einer Prozesstemperatur von	
	40°C	60°C
DN200...1600	500	600

Durchmesser [Zoll]	Vakuumbeständigkeit in psia bei einer Prozesstemperatur von	
	104°F	140°F
8...64"	7,3	8,7

7.6 Messgenauigkeit

Die Messgenauigkeit ist bei teilgefüllten und bei komplett gefüllten Rohren unterschiedlich. In diesen Grafiken wird davon ausgegangen, dass die Geschwindigkeit beim Skalenendwert mindestens 1 m/s beträgt (dies ist auch der Standardwert für die Kalibrierung, da er die genauesten Messungen ergibt).

Komplett gefüllte Rohre

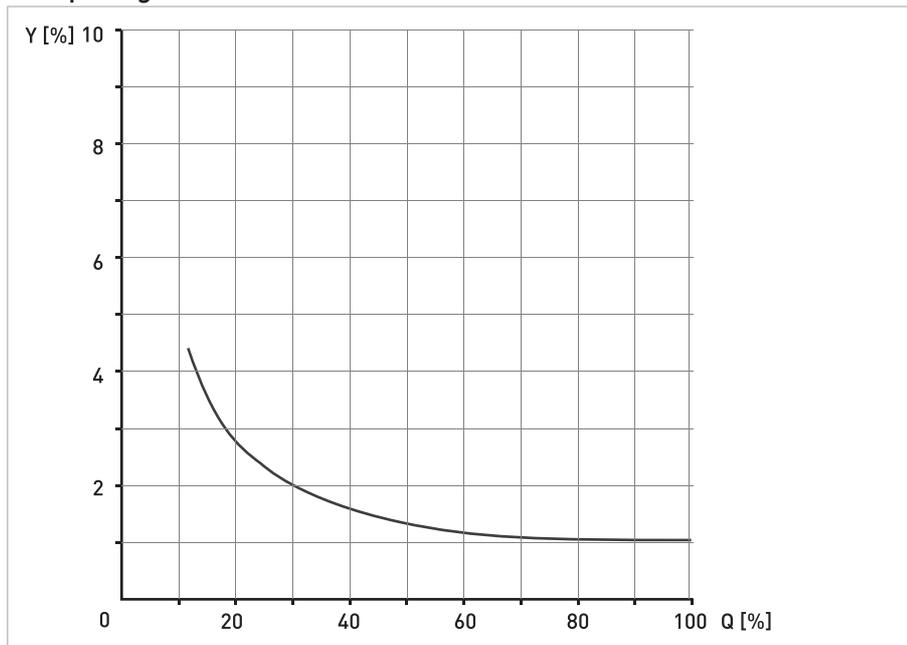


Abbildung 7-3: Maximale Messabweichung des Messwerts.

Teilgefüllte Rohre

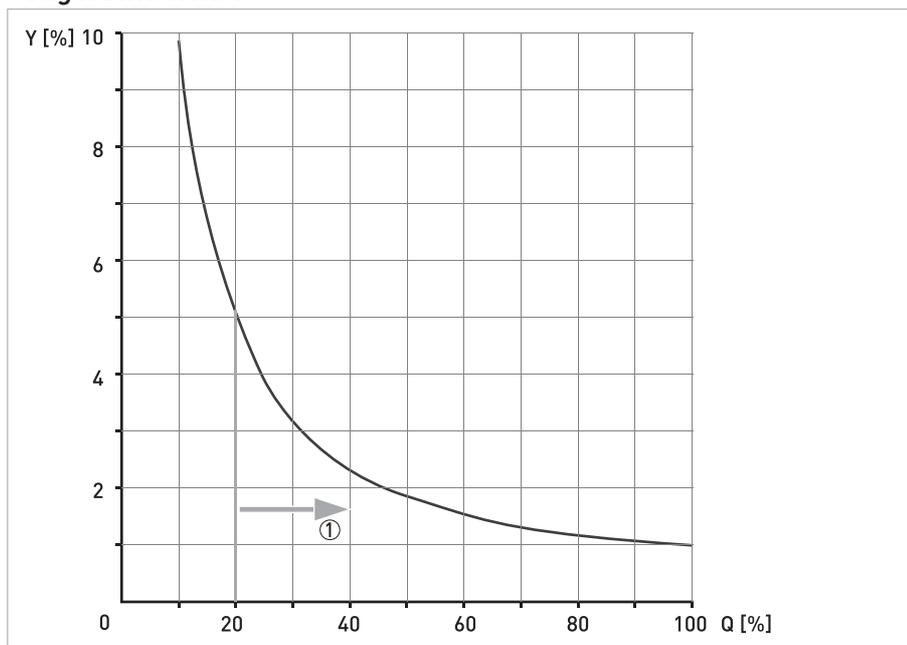
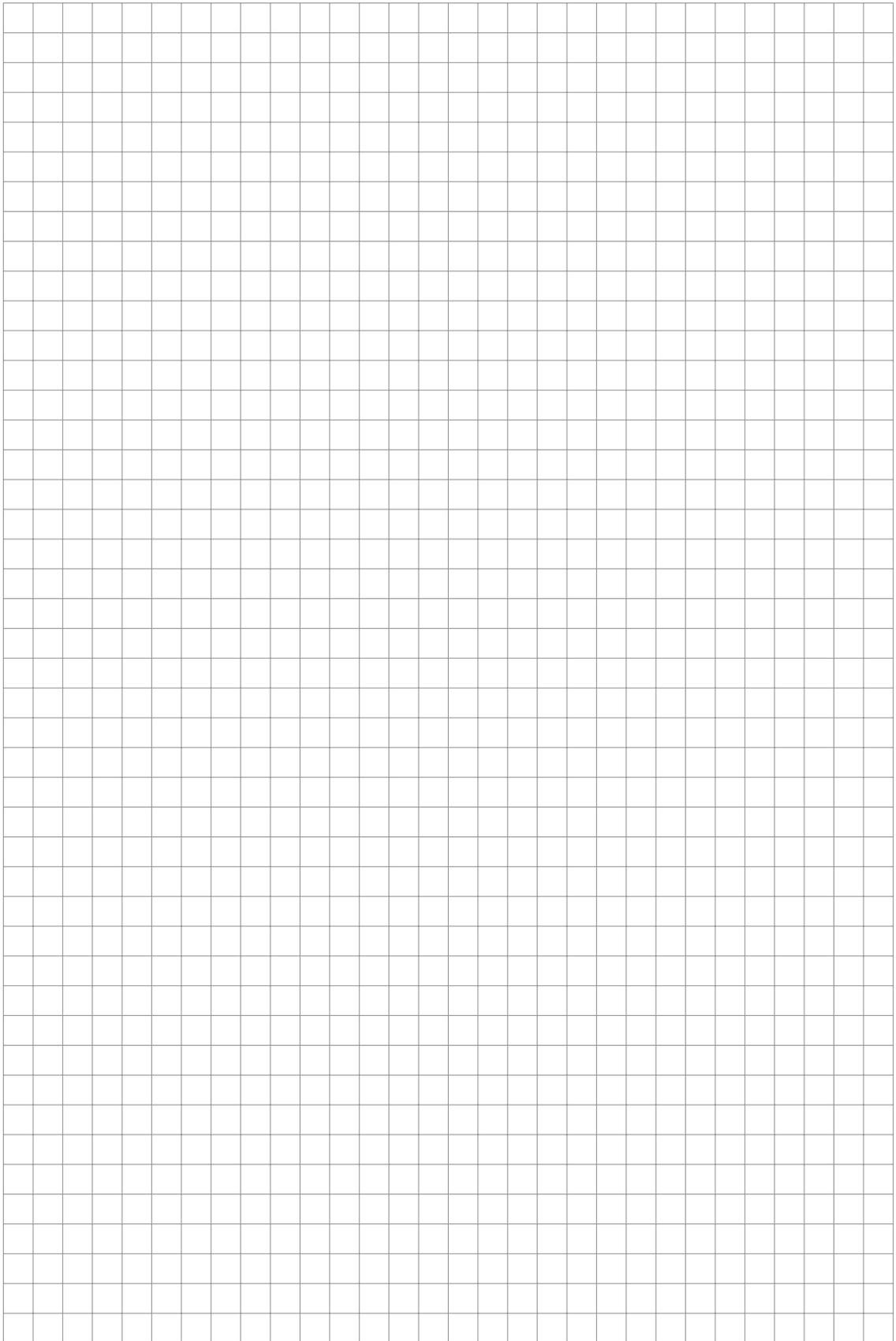
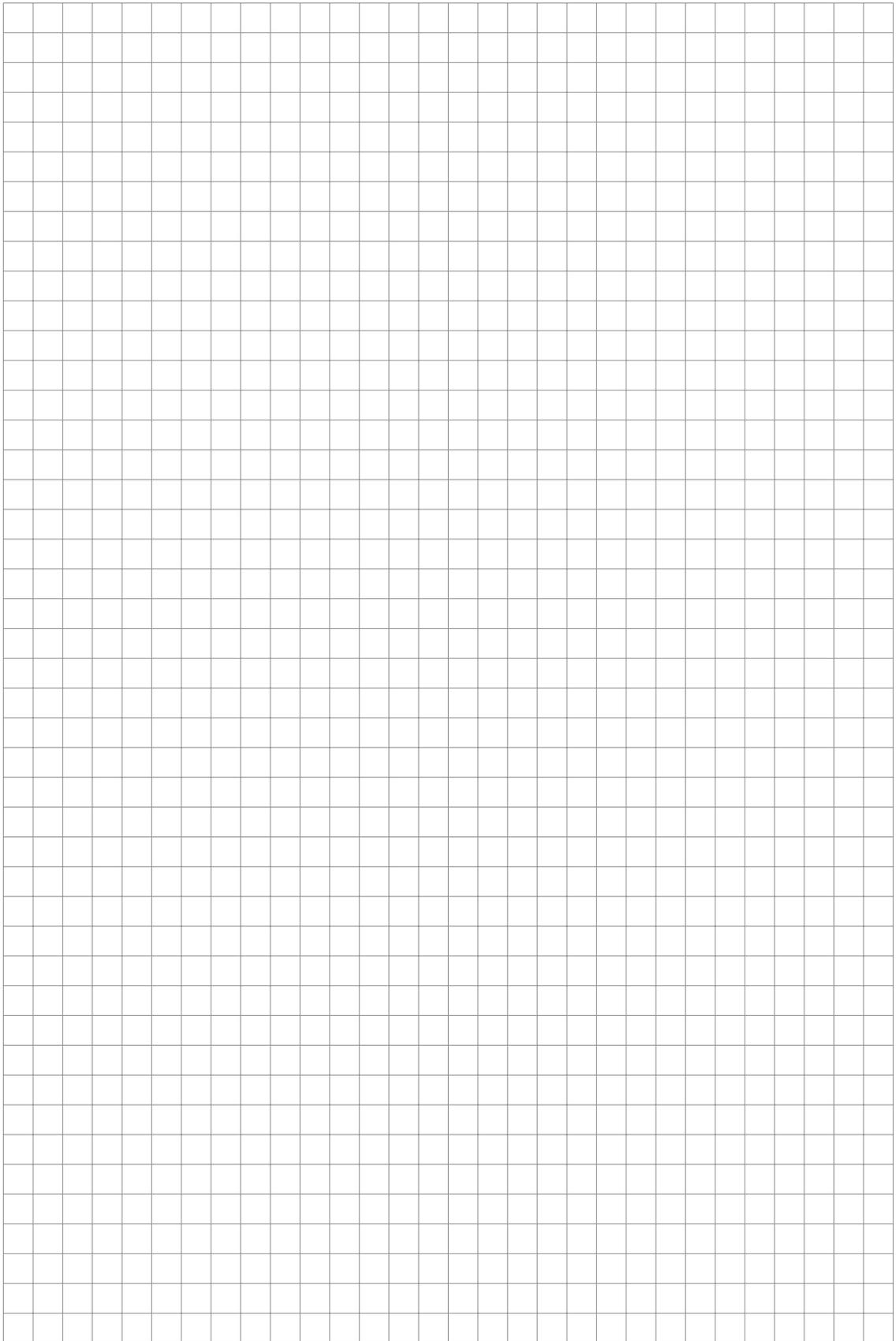


Abbildung 7-4: Maximale Messabweichung des Messwerts.

① Empfohlener Arbeitsbereich









KROHNE Produktübersicht

- Magnetisch-induktive Durchflussmessgeräte
- Schwebekörper-Durchflussmessgeräte
- Ultraschall-Durchflussmessgeräte
- Masse-Durchflussmessgeräte
- Wirbelfrequenz-Durchflussmessgeräte
- Durchflusskontrollgeräte
- Füllstandmessgeräte
- Temperaturmessgeräte
- Druckmessgeräte
- Analysenmesstechnik
- Messsysteme für die Öl- und Gasindustrie
- Messsysteme für seegehende Schiffe

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

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

KROHNE