

Sonderdokumentation

Proline Prosonic Flow W 400

Anwendungspaket FlowDC
HART



Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zum Dokument	4
1.1	Dokumentfunktion	4
1.2	Inhalt und Umfang	4
1.3	Symbole	4
1.4	Dokumentation	5
1.5	Eingetragene Marken	5
2	Produktmerkmale und Verfügbar-	
	keit	6
2.1	Produktmerkmale	6
2.2	Verfügbarkeit	6
3	Konfiguration FlowDC	8
3.1	Übersicht	8
3.2	Parameterübersicht	9
3.3	Störungsarten	12
3.4	Inbetriebnahme	14
3.5	Anwendungsbeispiele	18

1 Hinweise zum Dokument

1.1 Dokumentfunktion

Diese Anleitung ist eine Sonderdokumentation, sie ersetzt nicht die zugehörige Betriebsanleitung. Sie dient als Nachschlagewerk für die Nutzung der im Messgerät integrierten FlowDC-Funktion.

1.2 Inhalt und Umfang

Diese Dokumentation beinhaltet die Beschreibungen der Sensorinstallation, der zusätzlichen Parameter und technischen Daten, die mit dem Anwendungspaket FlowDC zur Verfügung stehen.

Es liefert detaillierte Erläuterungen zu:

- Anwendungsspezifischen Parametern
- Erweiterten technischen Spezifikationen

1.3 Symbole

1.3.1 Warnhinweissymbole

GEFAHR

Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen wird.

WARNUNG

Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.








VORSICHT

Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichter oder mittelschwerer Körperverletzung führen kann.

HINWEIS

Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.

1.3.2 Symbole für Informationstypen



Symbol	Bedeutung
	Erlaubt Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.
	Verboten Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.
	Tipp Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
	Verweis auf Dokumentation
	Verweis auf Seite
	Verweis auf Abbildung
	Zu beachtender Hinweis oder einzelner Handlungsschritt

Symbol	Bedeutung
1, 2, 3...	Handlungsschritte
↳	Ergebnis eines Handlungsschritts

1.3.3 Symbole in Grafiken

Symbol	Bedeutung
1, 2, 3 ...	Positionsnummern
A, B, C, ...	Ansichten
A-A, B-B, C-C, ...	Schnitte

1.4 Dokumentation

-  Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:
- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Seriennummer vom Typenschild eingeben
 - *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder Matrixcode auf dem Typenschild einscannen
-  Diese Sonderdokumentation ist verfügbar:
Im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com → Downloads

Diese Dokumentation ist Bestandteil folgender Betriebsanleitungen:

Messgerät	Dokumentationscode
Prosonic Flow W 400	BA02086D

1.5 Eingetragene Marken

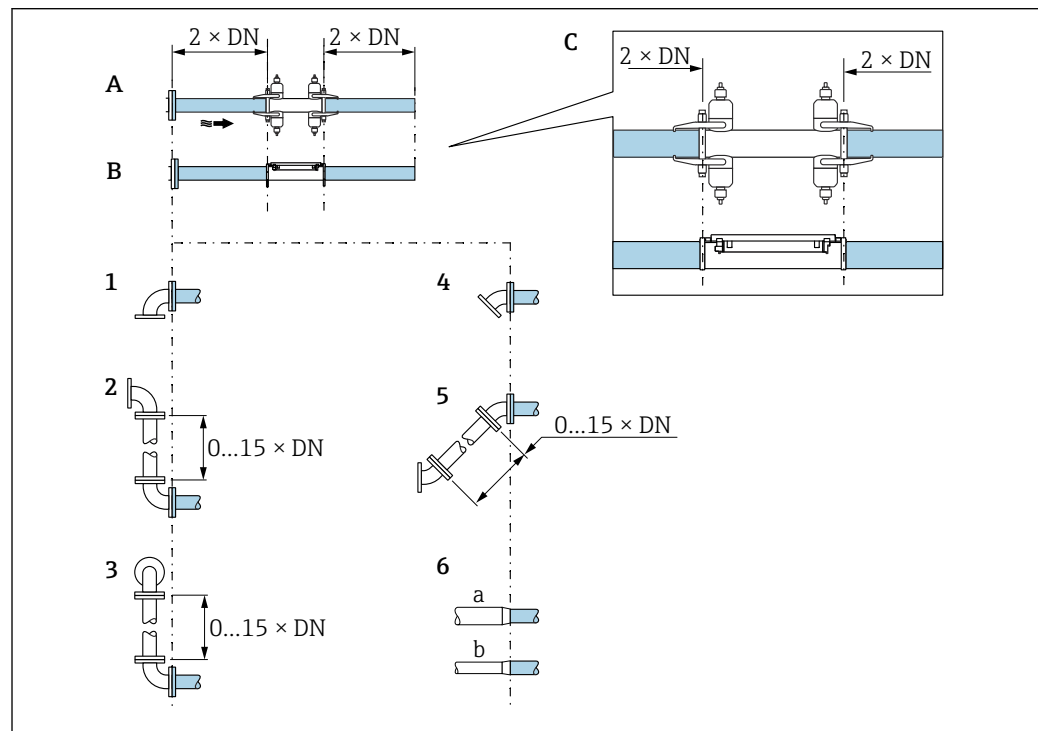
HART®

Eingetragene Marke der FieldComm Group, Austin, Texas, USA

2 Produktmerkmale und Verfügbarkeit

2.1 Produktmerkmale

Das Anwendungspaket FlowDC liefert spezifische Algorithmen und Gerätevariablen zur Berechnung eines dynamischen Korrekturfaktors zur Kompensation von Strömungsstörungen aufgrund unzureichend langer Einlaufstrecke nach Strömungshindernissen. Der durch eine Störung des Geschwindigkeitsprofils im Messrohr erzeugte Messfehler wird damit kompensiert. Dabei ist es unerheblich, in welcher Orientierung (Umfangswinkel) die zwei Sensorsets zur Strömungsstörung montiert werden. Andere Störungen, z.B. akustischer Art, werden dabei nicht berücksichtigt.



A0053788

1

A Ein- und Auslaufstrecken DN 50...4000 (2...160")

B Ein- und Auslaufstrecken DN 15...65 (½...2½")

C Position zum Messen der Länge der Ein- und Auslaufstrecken am Sensor

1 Einfachkrümmer

2 Doppelkrümmer (2× 90° in gleicher Ebene, mit Zwischenrohr der Länge 0...15 x DN zwischen den Bögen)

3 Doppelkrümmer 3D (2× 90° in unterschiedlicher Ebene, mit Zwischenrohr der Länge 0...15 x DN zwischen den Bögen)

4 45°-Krümmer

5 Option "2 x 45°-Krümmer" (2× 45° in gleicher Ebene, mit Zwischenrohr der Länge 0...15 x DN zwischen den Bögen)

6a Konzentrische Durchmesseränderung (Kontraktion)

6b Konzentrische Durchmesseränderung (Expansion)

i Störungen, die nicht explizit aufgeführt sind, können nicht kompensiert werden.

2.2 Verfügbarkeit

FlowDC ist optional verfügbar, sofern ein Messsystem mit zwei Sensorsets bestellt wird. Dies gilt auch bei nachträglicher Installation des zweiten Sensorsets (Messpfads) und ist

immer verfügbar, wenn in Parameter **Messstellenkonfiguration** die Option **1 Messstelle - 2 Signalpfade** eingestellt ist.



Bidirektionale Messung: FlowDC ist nur in positiver Durchflussrichtung aktiv.

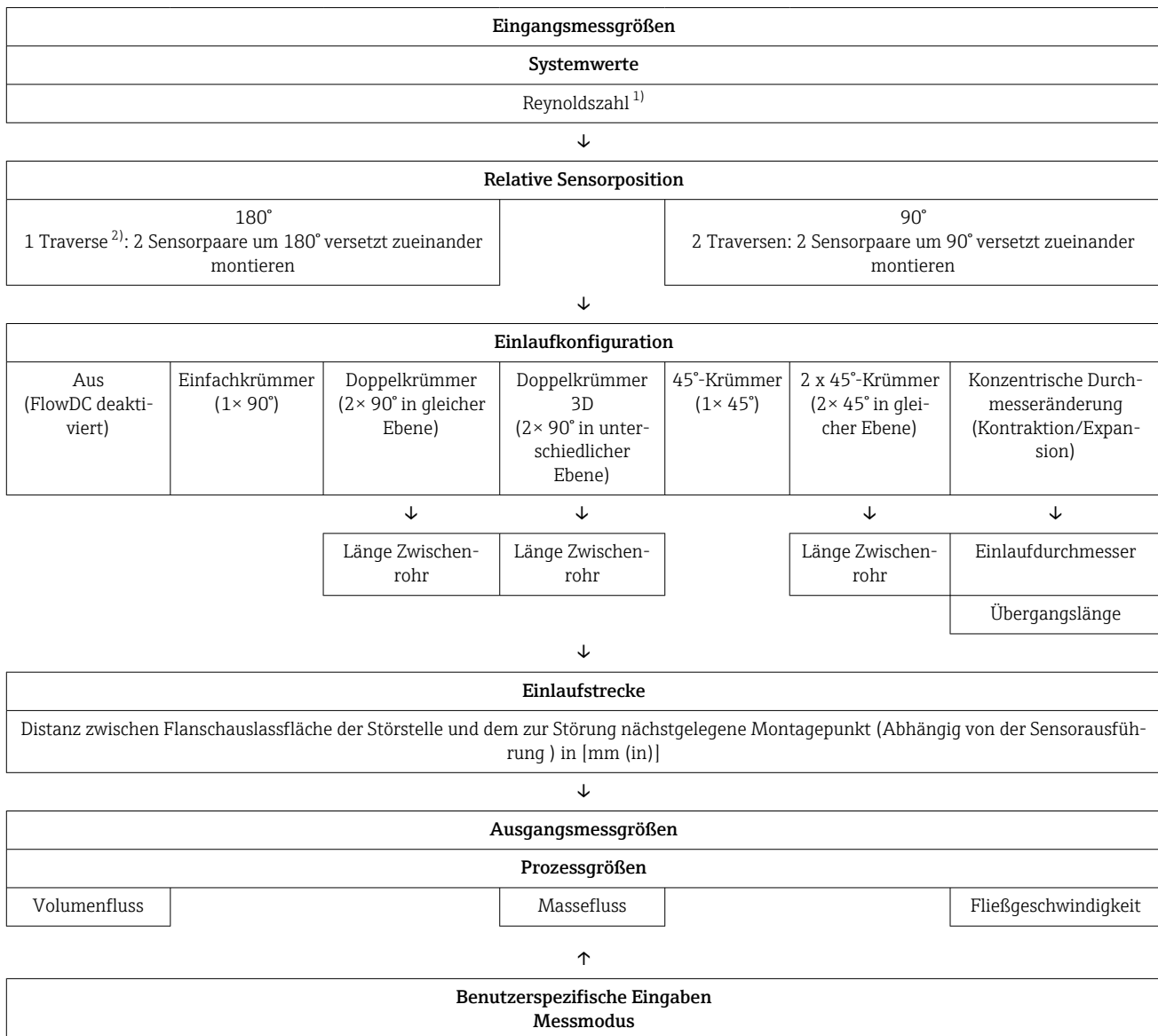
2.2.1 Zugriff

Der intern berechnete FlowDC-Korrekturfaktor ändert sich dynamisch zur Reynoldszahl und kann nicht ausgelesen werden.

3 Konfiguration FlowDC

3.1 Übersicht

Die folgende Übersicht zeigt schematisch die Vorgehensweise bei der Konfiguration des Anwendungspakets FlowDC. Anhand der Eingangsmessgrößen/Prozessgrößen und der Auswahl der Einlaufkonfiguration berechnet die Software die entsprechenden Kompensationswerte.



1) Abhängig von der kinematischen Viskosität, der berechneten mittleren Fließgeschwindigkeit und dem Messrohrinnendurchmesser

2) Beim 5 MHz Sensor auch 2 Traversen möglich

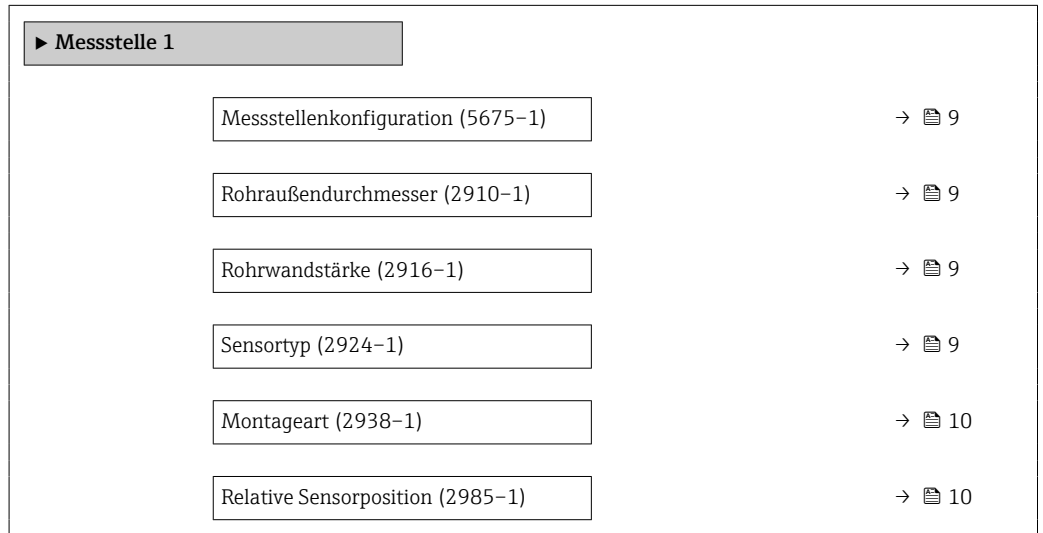
3.2 Parameterübersicht

FlowDC basiert auf der Kompensation eines durch eine definierte Strömungsstörung und dem Abstand der Messstelle zu dieser Störung auftretenden zusätzlichen Messfehlers. Dafür stehen folgende Auswahlparameter zur Verfügung.

3.2.1 Einstellungen Messstelle: Standard-Parameter

Navigation

Menü "Experte" → Sensor → Messstelle 1



Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe / Anzeige	Werkseinstellung
Messstellenkonfiguration	-	Konfiguration für die Messstelle wählen.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1 Messstelle - Signalpfad 1 ■ 1 Messstelle - Signalpfad 2* ■ 1 Messstelle - 2 Signalpfade* 	Gemäß Sensorausführung
Rohrauëndurchmesser	In Parameter Rohrabmessungen ist die Option Durchmesser ausgewählt.	Rohrauëndurchmesser festlegen.	0 ... 20 000 mm	100 mm
Rohrwandstärke	-	Wandstärke der Rohrleitung eingeben.	Positive Gleitkommazahl	3 mm
Sensortyp	-	Sensortyp wählen.	<ul style="list-style-type: none"> ■ C-030-A ■ C-050-A ■ C-100-A ■ C-100-B ■ C-100-C ■ C-200-A ■ C-200-B ■ C-200-C ■ C-500-A 	Gemäß Bestellung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe / Anzeige	Werkseinstellung
Montageart	–	Anzahl Traversen wählen (Anzahl Durchquerungen des Signals durch den Messstoff). <ul style="list-style-type: none"> Option (1) Direkt: Sensoranordnung mit 1 Traverse Option (2) V-Montage: Sensoranordnung mit 2 Traversen Option (3) Z-Montage: Sensoranordnung mit 3 Traversen Option (4) W-Montage: Sensoranordnung mit 4 Traversen 	<ul style="list-style-type: none"> 1 Traverse 2 Traversen 3 Traversen 4 Traversen Automatisch 	Automatisch
Relative Sensorposition	In Parameter Messstellenkonfiguration ist die Option 1 Messstelle - 2 Signalpfade ausgewählt und in Parameter FlowDC-Einlaufkonfiguration ist die Option Aus nicht gewählt.	Zeigt die korrekte Position für den Sensor. Beschreibt die relative Positionierung von Sensorset 1 zu Sensorset 2. Die relative Sensorposition ergibt sich automatisch aus der Anzahl der Traversen. Aus der für FlowDC zulässigen Positionierung ergeben sich 180° für die 1 Traversenmontage und 90° für die 2 Traversenmontage.	<ul style="list-style-type: none"> 90° 180° 	–

* Sichtbar in Abhängigkeit von Bestelloptionen oder Geräteeinstellungen

3.2.2 Einstellungen Messstelle: FlowDC-Parameter

Navigation

Menü "Experte" → Sensor → Messstelle 1

► Messstelle 1	
FlowDC-Einlaufkonfiguration (3049-1)	→ 11
Länge Zwischenrohr (2945-1)	→ 11
Einlaufdurchmesser (3054-1)	→ 11
Übergangslänge (3065-1)	→ 11
Einlaufstrecke (3050-1)	→ 11

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

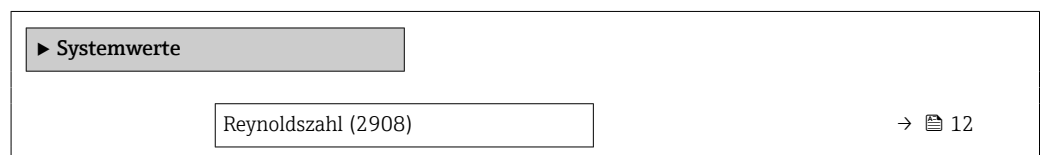
Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe	Werkseinstellung
FlowDC-Einlaufkonfiguration	In Parameter Messstellenkonfiguration ist die Option 1 Messstelle - 2 Signalpfade ausgewählt.	FlowDC-Einlaufkonfiguration wählen. Art der Einlaufstrecke, die gegebenenfalls eine Strömungsstörung hervorrufen kann.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aus ■ Einfachkrümmer ■ Doppelkrümmer ■ Doppelkrümmer 3D ■ 45°-Krümmer ■ 2 x 45°-Krümmer ■ Konzentrische Durchmesseränderung ■ Andere * 	Aus
Länge Zwischenrohr	In Parameter Messstellenkonfiguration ist die Option 1 Messstelle - 2 Signalpfade ausgewählt.	Länge des Rohrs zwischen den beiden Krümmern eingeben.	Positive Gleitkommazahl	0 mm
Einlaufdurchmesser	<ul style="list-style-type: none"> ■ In Parameter Messstellenkonfiguration ist die Option 1 Messstelle - 2 Signalpfade ausgewählt. ■ In Parameter Einlaufkonfiguration ist die Option Konzentrische Durchmesseränderung ausgewählt. 	Außendurchmesser des Rohrs vor der Querschnittsänderung eingeben. Zur Vereinfachung wird die gleiche Messrohrwandstärke wie beim Clamp-on System angenommen.	1 ... 10000 mm	88,9 mm
Übergangslänge	<ul style="list-style-type: none"> ■ In Parameter Messstellenkonfiguration ist die Option 1 Messstelle - 2 Signalpfade ausgewählt. ■ In Parameter Einlaufkonfiguration ist die Option Konzentrische Durchmesseränderung ausgewählt. 	Länge der konzentrischen Durchmesseränderung eingeben.	0 ... 20000 mm	0 mm
Einlaufstrecke	In Parameter Messstellenkonfiguration ist die Option 1 Messstelle - 2 Signalpfade ausgewählt.	Länge der vorhandenen geraden Einlaufstrecke eingeben. Abstand des Sensors zur Störstelle der Strömung (z.B. Option Einfachkrümmer). Distanz zwischen Flanschanschlussfläche der Störstelle und dem zur Störung nächstgelegenen Montagepunkt (Abhängig von der Sensorausführung) in [mm (in)].	0 ... 300000 mm	0 mm

* Sichtbar in Abhängigkeit von Bestelloptionen oder Geräteeinstellungen

3.2.3 Systemgrößen

Navigation

Menü "Experte" → Sensor → Messwerte → Systemwerte



Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Beschreibung	Anzeige
Reynoldszahl	Zeigt Reynoldszahl an.	Positive Ganzzahl

3.2.4 Ausgangsmessgrößen

FlowDC hat Einfluss auf bestehende Ausgangsmessgrößen:

- Volumenfluss
- Massefluss
- Fließgeschwindigkeit

FlowDC ist aktiv, wenn in Parameter **Einlaufkonfiguration** die Auswahl ungleich Option **Aus** ist.

3.2.5 Benutzerspezifische Eingaben

Benutzerspezifische Eingaben können bei folgenden Parametern vorgenommen werden:

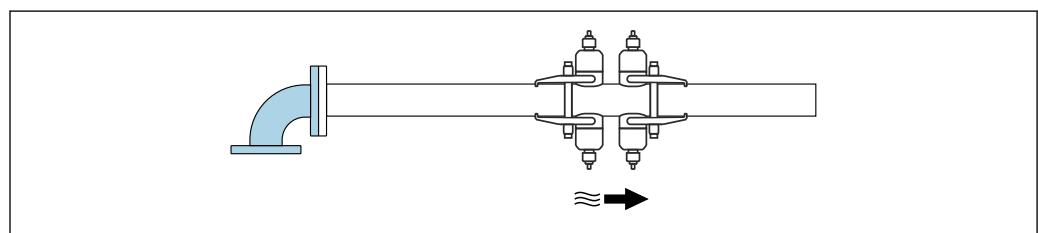
- Einlaufkonfiguration
- Konzentrische Durchmesseränderung
- Einlaufdurchmesser
- Übergangslänge
- Einlaufstrecke

3.3 Störungsarten

Um die spezifizierte Messgenauigkeit zu erreichen, benötigen Ultraschall-Durchflussmessgeräte eine ausreichend lange Einlaufstrecke. Ist diese nicht vorhanden, können sich im Messrohr ungünstige Strömungsprofile ausbilden und dadurch den Messwert verfälschen. Die Ursachen dieser Strömungsstörungen werden im Folgenden als Störungsarten beschrieben und können bei der Gerätekonfiguration per Softwareparameter eingestellt werden.

3.3.1 Einfachkrümmer (1× 90°)

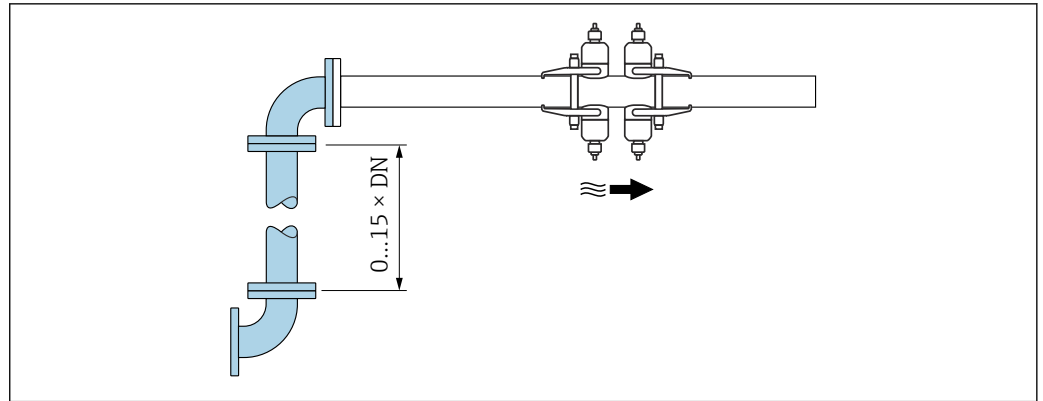
Die Option **Einfachkrümmer** lenkt das durchströmte Messrohr um 90° in eine bestimmte Richtung ab. Davor und danach ist das Messrohr gerade.



A0044673

3.3.2 Doppelkrümmer (2× 90° in gleicher Ebene)

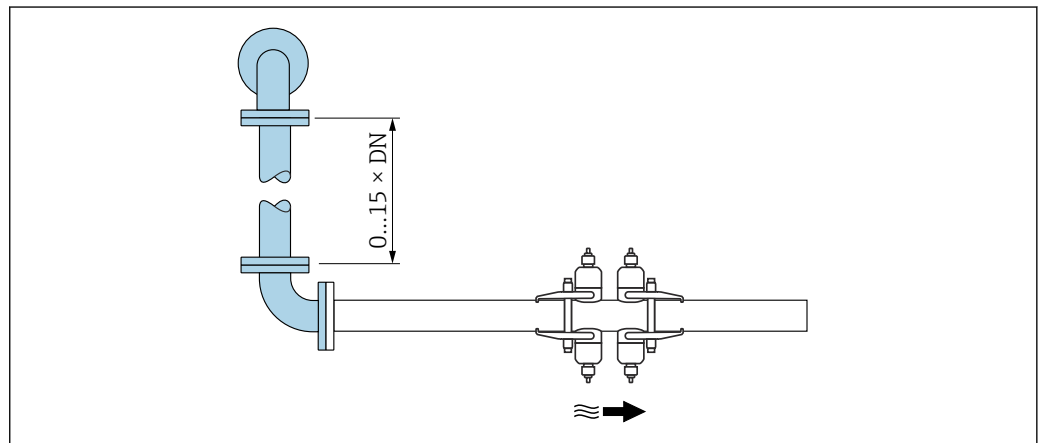
Die Option **Doppelkrümmer** (2× 90° in gleicher Ebene) lenkt das durchströmte Messrohr zweimal um 90° entgegengesetzt in gleicher Ebene ab. Es entsteht eine S-förmige Ablenkung. Davor und danach ist das Messrohr gerade. Länge Zwischenrohr: 0...15 x DN zwischen den Bögen.



A0044674

3.3.3 Doppelkrümmer 3D (2× 90° in unterschiedlicher Ebene)

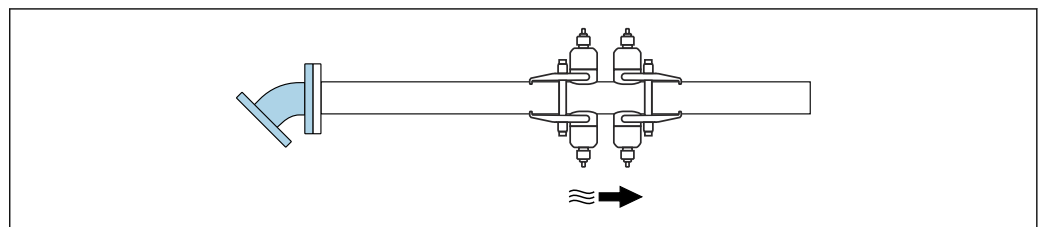
Die Option **Doppelkrümmer 3D** (2× 90° in unterschiedlicher Ebene) lenkt das durchströmte Messrohr zweimal um 90° in jeweils unterschiedliche Ebenen (X, Y, Z) ab. Es entsteht eine Messrohranordnung entlang aller drei Achsen der räumlichen Dimension. Davor und danach ist das Messrohr gerade. Länge Zwischenrohr: 0...15 x DN zwischen den Bögen.



A0044675

3.3.4 Option "45°-Krümmer"

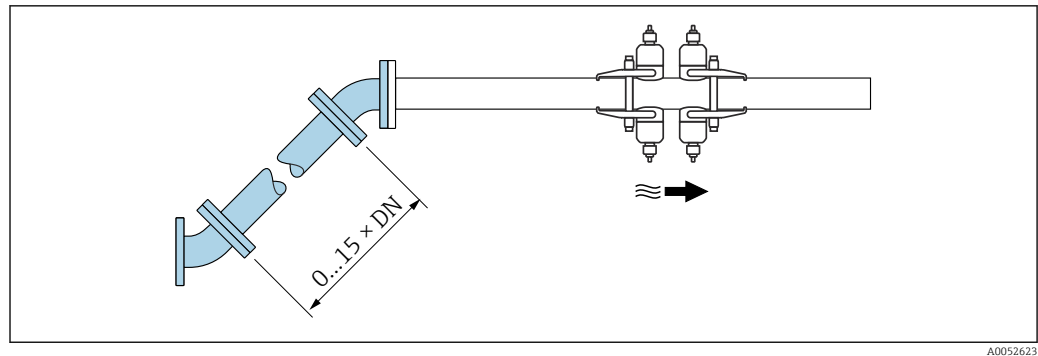
Die Option **45°-Krümmer** lenkt das durchströmte Messrohr um 45° in eine bestimmte Richtung ab. Davor und danach ist das Messrohr gerade.



A0052622

3.3.5 Option "2 x 45°-Krümmer" (2× 45° in gleicher Ebene)

Die Option **2 x 45°-Krümmer** (2× 90° in gleicher Ebene) lenkt das durchströmte Messrohr zweimal um 45° entgegengesetzt in gleicher Ebene ab. Es entsteht eine S-förmige Ablenkung. Davor und danach ist das Messrohr gerade. Länge Zwischenrohr: 0...15 x DN zwischen den Bögen.



A0052623

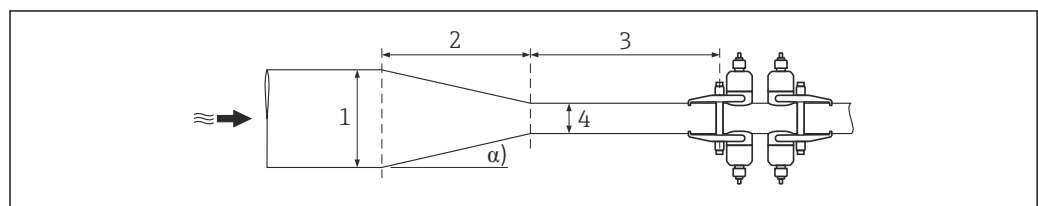
3.3.6 Konzentrische Durchmesseränderung (Kontraktion/Expansion)

Bei der Option **Konzentrische Durchmesseränderung** handelt es sich entweder um eine kontinuierliche Kontraktion (Durchmesserverengung) oder eine Expansion (Durchmesservergrößerung). FlowDC kann bei beiden Varianten mit einem Anstiegswinkel α von $1 \dots 40^\circ$ und einem Durchmesser-Verhältnis (Rohrinnendurchmesser/Einlaufdurchmesser \rightarrow 2, 14) von $0,01 \dots 2,70$ kompensieren. Eine stufenförmige Durchmesseränderung kann nicht mittels FlowDC korrigiert werden.

Zur ausreichenden Beschreibung dieser Störungsart werden zusätzlich folgende Angaben benötigt:

- Messrohr-Außendurchmesser vor der Veränderung (Parameter **Rohraußendurchmesser**)
- Strecke, über welche sich der Messrohrdurchmesser verändert hat (Parameter **Übergangslänge**)
- Durchmesserverhältnis = Durchmesser nach Störung (Sensor)/Durchmesser vor Störung (Einlauf)
 - Min = $0,01$
 - Max = $2,70$
- Anstiegswinkel $\alpha = \text{atan} [(\text{Einlaufdurchmesser} - \text{Rohraußendurchmesser}) / (2 * \text{Übergangslänge})]$
 - Min = 1°
 - Max = 40°

Zur Vereinfachung wird die gleiche Messrohrwandstärke wie hinter der konzentrischen Störung angenommen.



A0044368



2 Konzentrische Durchmesseränderung

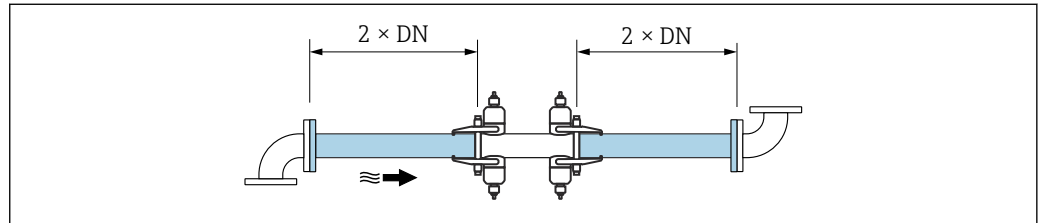
- 1 Einlaufdurchmesser
- 2 Übergangslänge
- 3 Einlaufstrecke
- 4 Rohrinne Durchmesser (Rohraußendurchmesser - $2 * \text{Rohrwallstärke}$)
- α Anstiegswinkel

3.4 Inbetriebnahme

Die Funktionsoption FlowDC ist nur bei einer Zweipfad-Messung (Betrieb von 2 Sensorsets) möglich. Des Weiteren müssen diese in einer definierten Sensorposition (90° oder

180° zueinander angeordnet sein. Die Orientierung der zwei Sensorsets, also der Umfangswinkel in Relation zur Strömungsstörung, ist unerheblich.

i Bei ausreichend langen Zwischenrohren (→  3,  15) und genügend Platz zur Montage der Clamp-on Sensoren, ist die Montage auf dem Zwischenrohr zu bevorzugen.



 3 Beispiel für eine Montage auf dem Zwischenrohr bei einem Doppelkrümmer.

3.4.1 Sensorpositionierung

i Die horizontale Montage des Sensorsets immer um mindestens $\pm 30^\circ$ versetzt zur Messrohroberseite vornehmen, um Fehlmessungen durch Gaseinschlüsse oder Blasen an der Messrohroberseite zu vermeiden.

Die Sensoren können unterschiedlich angeordnet werden:

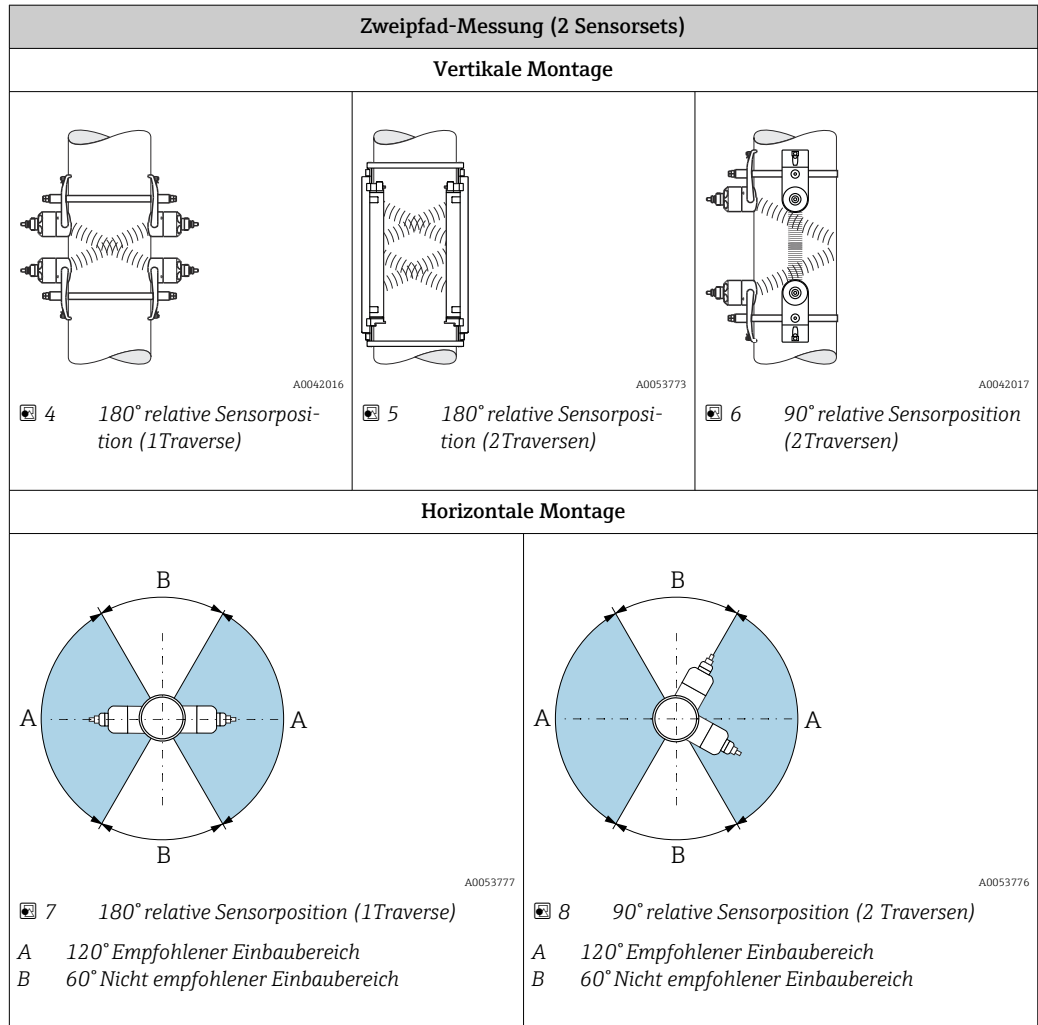
- Montage für eine Messung mit 1 Sensorset (1 Messpfad):
 - Die Sensoren befinden sich auf gegenüberliegenden Seiten der Messrohrleitung (180° versetzt): Messung mit 1 oder 3 Traversen
 - Die Sensoren befinden sich auf der gleichen Seite der Messrohrleitung: Messung mit 2 oder 4 Traversen
- Montage für eine Messung mit 2 Sensorsets ¹⁾ (2 Messpfade):
 - Jeweils 1 Sensor des jeweiligen Sensorsets befindet sich auf der gegenüberliegenden Seite der Messrohrleitung (180° versetzt): Messung mit 1 oder 3 Traversen
 - Die Sensoren befinden sich auf der gleichen Seite der Messrohrleitung: Messung mit 2 oder 4 Traversen

Die Sensorsets sind um 90° versetzt an der Messrohrleitung angeordnet.

i Verwendung 5 MHz Sensoren

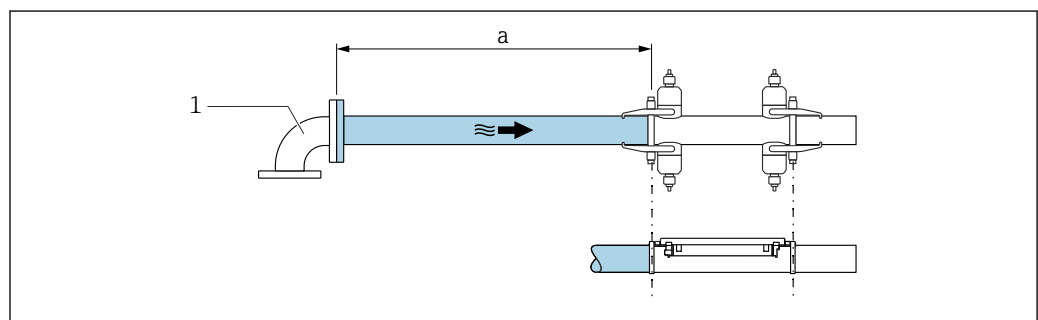
Hier werden die Schienen der beiden Sensorsets für alle Messungen mit 1, 2, 3 oder 4 Traversen immer in 180° zueinander angeordnet. Eine Zuordnung der Sensorfunktionen in den beiden Schienen erfolgt über die Elektronik des Messumformers in Abhängigkeit der gewählten Traversenanzahl. Ein Tauschen der Kabel im Messumformer zwischen den Kanälen ist nicht erforderlich.

1) Sensoren der beiden Sensorsets nicht vertauschen, da dies die Messperformance beeinflussen kann.



3.4.2 Entfernung Sensor zu Störstelle (Einlaufstrecke)

Der Abstand des Sensors zur Störstelle der Strömung (z.B. Einfachkrümmer) ist definiert als die Distanz zwischen der zum Sensor nächstgelegenen Flanschauslassfläche der Störstelle und dem zur Störung nächstgelegenen Montagepunkt (Abhängig von der Sensorausführung).



9 Einlaufstrecke



1 Störstelle

a Einlaufstrecke

A0053812

3.4.3 Messgerät konfigurieren


Konfiguration des Messgeräts bei Auswahl der vorhandenen Strömungsstörung.

1. Konfiguration Standard-Parameter: Option in Parameter **Rohraußendurchmesser**, Parameter **Rohrwandstärke**, Parameter **Sensortyp** und Parameter **Montageart** wählen. →  9.
2. Konfiguration FlowDC-Parameter: Option in Parameter **Einlaufkonfiguration** und Parameter **Einlaufstrecke** wählen. Für Option **Konzentrische Durchmesseränderung** in Parameter **Einlaufdurchmesser** und Parameter **Übergangslänge** Wert eingeben. Für Option **2 x 45°-Krümmer**, Option **Doppelkrümmer** und Option **Doppelkrümmer 3D** in Parameter **Länge Zwischenrohr** Wert eingeben. →  10.


3.5 Anwendungsbeispiele

Die schrittweise beschriebenen Anwendungsbeispiele helfen bei der Durchführung der FlowDC-Konfiguration des Messgeräts.

3.5.1 Einfachkrümmer (1× 90°), 1 Traverse

1. Montage der zwei Sensorsets bei einer 1-Traversen-Messung in einer relativen Sensorposition von 180° .
2. Standard-Parameter konfigurieren/überprüfen →  9.
3. In Parameter **Einlaufkonfiguration** die Option **Einfachkrümmer** wählen.
4. In Parameter **Einlaufstrecke** die Entfernung zur Störstelle eingeben.
 - ↳ Nun ist FlowDC aktiv und das Messgerät trotz geringer Einlaufstrecke innerhalb der spezifizierten Messgenauigkeit.

3.5.2 Konzentrische Durchmesseränderung (Kontraktion/Expansion), 2 Traversen

1. Montage der zwei Sensorsets bei einer 2-Traversen-Messung in einer relativen Sensorposition von 90° (180° beim Sensorset C-500-A) .
2. Standard-Parameter konfigurieren/überprüfen →  9.
3. In Parameter **Einlaufkonfiguration** die Option **Konzentrische Durchmesseränderung** wählen.
4. In Parameter **Einlaufdurchmesser** den Außendurchmesser des Messrohrs vor der Querschnittsänderung eingeben.
5. In Parameter **Übergangslänge** die Länge der konzentrischen Durchmesseränderung eingeben.
6. In Parameter **Einlaufstrecke** die Entfernung zur Störstelle eingeben.
 - ↳ Nun ist FlowDC aktiv und das Messgerät trotz geringer Einlaufstrecke innerhalb der spezifizierten Messgenauigkeit.



www.addresses.endress.com
