

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	7
3.1	Übersicht	7
3.2	Parameterübersicht	8
3.3	Störungsarten	11
3.4	Inbetriebnahme	13
3.5	Anwendungsbeispiele	16

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.
	Zu bevorzugen Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind.
	Verboten Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.
	Tipp Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
	Verweis auf Dokumentation
	Verweis auf Seite
	Verweis auf Abbildung

Symbol	Bedeutung
	Zu beachtender Hinweis oder einzelner Handlungsschritt
	Handlungsschritte
	Ergebnis eines Handlungsschritts
 <small>A0028662</small>	Bedienung via Vor-Ort-Anzeige
 <small>A0028663</small>	Bedienung via Bedientool
 <small>A0028665</small>	Schreibgeschützter Parameter

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:
 - *W@M 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

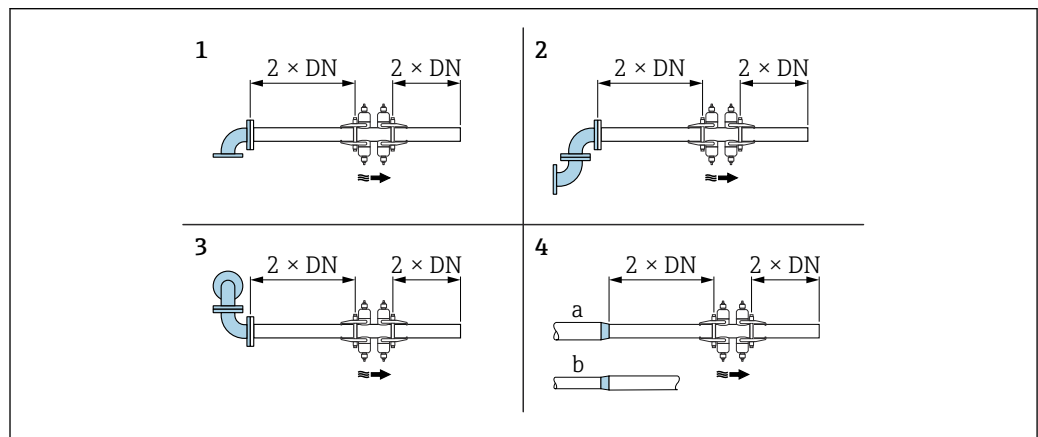
1.5 Eingetragene Marken

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.



A0044471

1 Minimale Ein- und Auslaufstrecken mit FlowDC bei verschiedenen Strömungshindernissen

- 1 Einfachkrümmer
- 2 Doppelkrümmer ($2 \times 90^\circ$ in gleicher Ebene)
- 3 Doppelkrümmer 3D ($2 \times 90^\circ$ in unterschiedlicher Ebene)
- 4a Konzentrische Durchmesseränderung (Kontraktion)
- 4b Konzentrische Durchmesseränderung (Expansion)

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 (Bestellmerkmal "Befestigungsart", Option A2 "2 Sets"). Dies gilt auch bei nachträglicher Installation des zweiten Sensorsets (Messpfads) und ist immer verfügbar, wenn in Parameter **Messstellenkonfiguration** die Option **1 Messstelle - 2 Signalfade** eingestellt ist.

Bidirektionale Messung: FlowDC ist nur in positiver Durchflussrichtung aktiv.

2.2.1 Bestellmerkmal

FlowDC ist über das Bestellmerkmal "Anwendungspaket", Option EN "FlowDC" bestellbar.

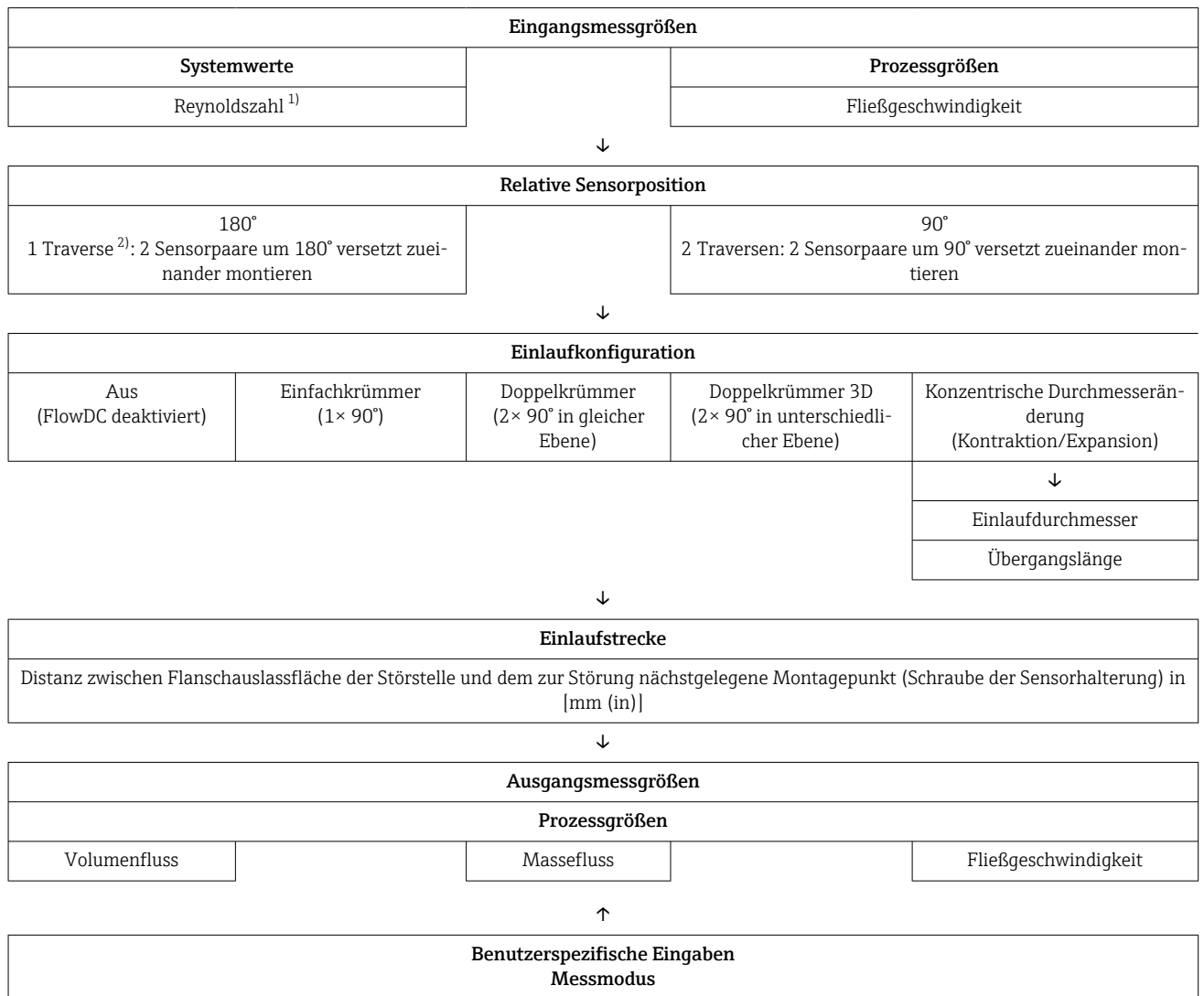
2.2.2 Zugriff

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 "Setup" → Messstelle

► Messstelle 1		
Messstellenkonfiguration (5675-1)	→ 	8
Rohraußendurchmesser (2910-1)	→ 	8
Rohrwandstärke (2916-1)	→ 	8
Sensortyp (2924-1)	→ 	8
Montageart (2938-1)	→ 	9
Relative Sensorposition (2985-1)	→ 	9

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
Rohraußendurchmesser	In Parameter Rohrabmessungen ist die Option Durchmesser ausgewählt.	Rohraußendurchmesser festlegen.	10 ... 5 000 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	–	<p>Wählen, wie die Sensoren zueinander angeordnet sind.</p> <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) Direkt ■ (2) V-Montage ■ (3) Z-Montage ■ (4) W-Montage ■ Automatisch 	Automatisch
Relative Sensorposition	In Parameter Messstellenkonfiguration ist die Option 1 Messstelle - 2 Signalpfade ausgewählt.	<p>Zeigt die korrekte Position für den Sensor.</p> <p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 90° ■ 180° 	–

* Sichtbar in Abhängigkeit von Bestelloptionen oder Geräteeinstellungen

3.2.2 Einstellungen Messstelle: FlowDC-Parameter

Navigation

Menü "Setup" → Messstelle

► Messstelle 1	
FlowDC-Einlaufkonfiguration (3049-1)	→ 10
Einlaufdurchmesser (3054-1)	→ 10
Übergangslänge (3065-1)	→ 10
Einlaufstrecke (3050-1)	→ 10

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Voraussetzung	Beschreibung	Auswahl / Eingabe
FlowDC-Einlaufkonfiguration	<ul style="list-style-type: none"> In Parameter Messstellenkonfiguration ist die Option 1 Messstelle - 2 Signalfade ausgewählt. Bestellmerkmal "Anwendungspaket", Option EN "FlowDC" wurde gekauft. 	FlowDC-Einlaufkonfiguration wählen. Art der Einlaufstrecke, die gegebenenfalls eine Strömungsstörung hervorrufen kann.	<ul style="list-style-type: none"> Aus Einfachkrümmer Doppelkrümmer Doppelkrümmer 3D Konzentrische Durchmesseränderung
Einlaufdurchmesser	<ul style="list-style-type: none"> In Parameter Messstellenkonfiguration ist die Option 1 Messstelle - 2 Signalfade 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 ... 10 000 mm
Übergangslänge	<ul style="list-style-type: none"> In Parameter Messstellenkonfiguration ist die Option 1 Messstelle - 2 Signalfade ausgewählt. In Parameter Einlaufkonfiguration ist die Option Konzentrische Durchmesseränderung ausgewählt. 	Länge der konzentrischen Durchmesseränderung eingeben.	0 ... 20 000 mm
Einlaufstrecke	In Parameter Messstellenkonfiguration ist die Option 1 Messstelle - 2 Signalfade ausgewählt.	<p>Länge der vorhandenen geraden Einlaufstrecke eingeben.</p> <p>Abstand des Sensors zur Störstelle der Strömung (z.B. Option Einfachkrümmer).</p> <p>Distanz zwischen Flanschauslassfläche der Störstelle und dem zur Störung nächstgelegenen Montagepunkt (Schraube der Sensorhalterung) in [mm (in)].</p>	0 ... 50 000 mm

3.2.3 Prozessgrößen

Navigation

Menü "Experte" → Sensor → Messwerte → Prozessgrößen

► Prozessgrößen	
Volumenfluss (1838)	→ 11
Massefluss (1847)	→ 11
Fließgeschwindigkeit (1852)	→ 11

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Beschreibung	Anzeige
Volumenfluss	Zeigt aktuell gemessenen Volumenfluss an. <i>Abhängigkeit</i> Die Einheit wird übernommen aus: Parameter Volumenfluss-einheit	Gleitkommazahl mit Vorzeichen
Massefluss	Zeigt aktuell berechneten Massefluss an. <i>Abhängigkeit</i> Die Einheit wird übernommen aus: Parameter Masseflusseinheit	Gleitkommazahl mit Vorzeichen
Fließgeschwindigkeit	Zeigt aktuell berechnete mittlere Fließgeschwindigkeit an. <i>Abhängigkeit</i> Die Einheit wird übernommen aus: Parameter Geschwindigkeitseinheit	Gleitkommazahl mit Vorzeichen

3.2.4 Systemgrößen

Navigation

Menü "Experte" → Sensor → Messwerte → Systemwerte

► Systemwerte

Reynoldszahl (2908)

→ 11

Parameterübersicht mit Kurzbeschreibung

Parameter	Beschreibung	Anzeige
Reynoldszahl	Zeigt Reynoldszahl an.	Positive Gleitkommazahl

3.2.5 Ausgangsmessgrößen

FlowDC hat Einfluss auf bestehende Ausgangsmessgrößen:

- Volumenfluss
- Massefluss
- Fließgeschwindigkeit

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

3.2.6 Benutzerspezifische Eingaben

Benutzerspezifische Eingaben können bei folgenden Parametern vorgenommen werden:

- Einlaufkonfiguration
sowie bei Option **Konzentrische Durchmesseränderung**
- Einlaufdurchmesser
- Übergangslänge
- Einlaufstrecke

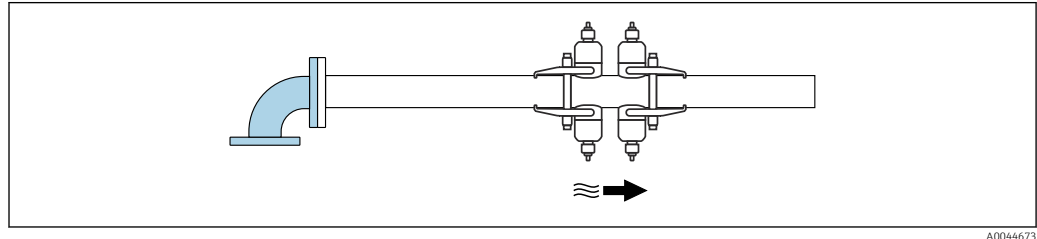
3.3 Störungsarten

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 Ursache dieser Strömungsstörungen werden im Folgenden als Störungsarten beschrieben und können bei der Gerätekonfiguration per Softwareparameter eingestellt werden.

3.3.1 Einfachkrümmer (1× 90°)

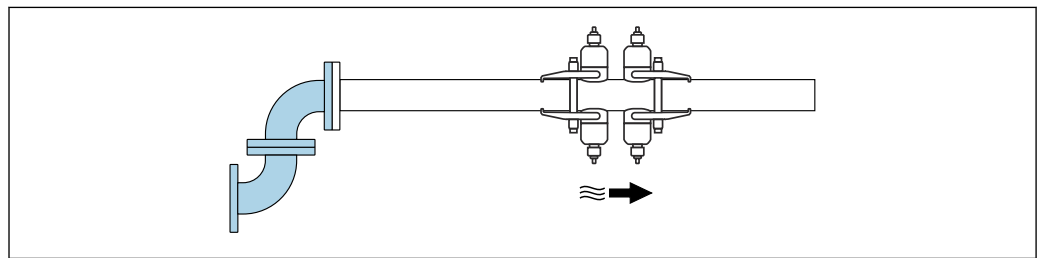
Die Option **Einfachkrümmer** lenkt das durchströmte Messrohr um 90° in eine bestimmte Richtung ab. Davor und danach ist das Messrohr gerade.



A0044673

3.3.2 Doppelkrümmer (2× 90° in gleicher Ebene)

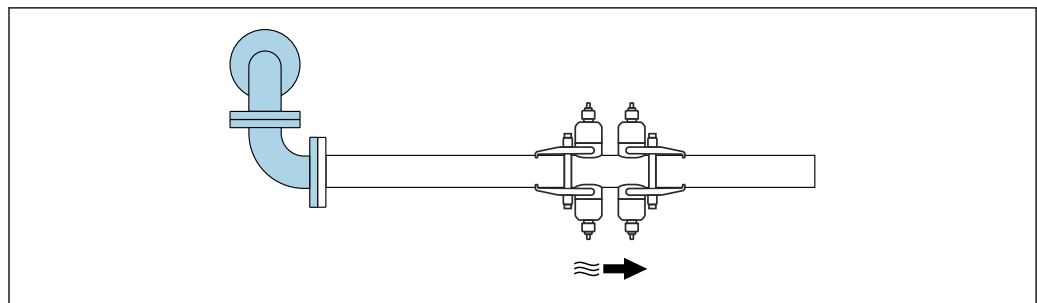
Die Option **Doppelkrümmer** (2× 90° in gleicher Ebene) lenkt das durchströmte Messrohr zwei mal um 90° entgegengesetzt in gleicher Ebene ab. Es entsteht eine S-förmige Ablenkung. Davor und danach ist das Messrohr gerade.



A0044674

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

Die Option **Doppelkrümmer 3D** (2× 90° in unterschiedlicher Ebene) lenkt das durchströmte Messrohr zwei mal um 90° in jeweils unterschiedliche Ebenen (X, Y, Z) ab. Es entsteht eine Messrohanordnung entlang aller drei Achsen der räumlichen Dimension. Davor und danach ist das Messrohr gerade.



A0044675

3.3.4 Konzentrische Durchmesseränderung (Kontraktion/Expansion)

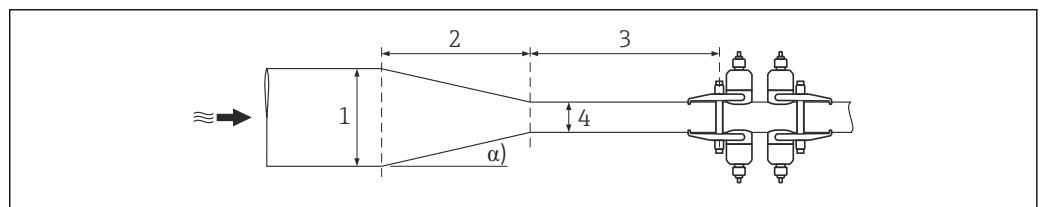
Bei der Option **Konzentrische Durchmesseränderung** handelt es sich entweder um eine kontinuierliche Kontraktion (Durchmesserverengung) oder eine Expansion (Durchmesservergrößerung). FlowDC kann bei beiden Varianten mit einem Anstiegswinkel α von 1...40° und einem Durchmesser-Verhältnis (Rohrinnendurchmesser/Einlaufdurchmesser) von

0,01 ... 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**)
- Durchmesser Verhältnis = Durchmesser nach Störung (Sensor)/Durchmesser vor Störung (Einlauf)
 - Min = 0,01
 - Max = 2,70
- Anstiegswinkel $\alpha = \arctan [(Rohraußendurchmesser - Einlaufdurchmesser)/(2 * \text{Übergangslänge})]$
 - Min = 1°
 - Max = 40°

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



A0044368

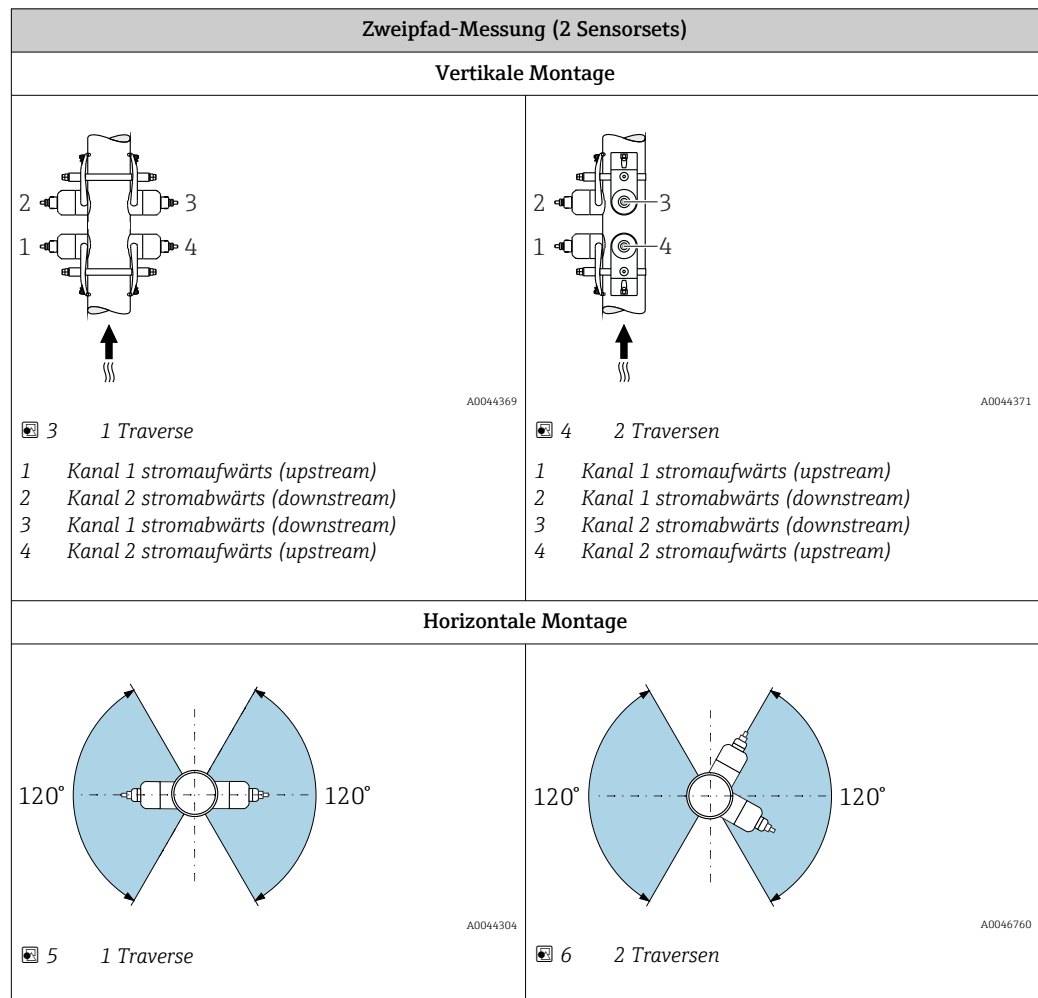
2 Konzentrische Durchmesseränderung

- 1 Einlaufdurchmesser
- 2 Übergangslänge
- 3 Einlaufstrecke
- 4 Rohrinnendurchmesser (Rohraußendurchmesser - 2 * Rohrwandstärke)
- α Anstiegswinkel

3.4 Inbetriebnahme

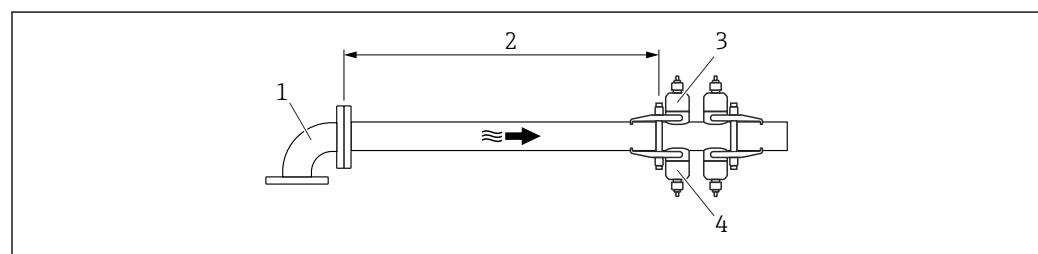
Die Funktionsoption FlowDC ist nur bei einer Zweifpfad-Messung (Betrieb von 2 Sensorsets) möglich. Des Weiteren müssen diese in einer definierten Sensorposition (90° oder 180°) zueinander angeordnet sein. Die Orientierung der zwei Sensorsets, also der Umfangswinkel in Relation zur Strömungsstörung, ist unerheblich.

3.4.1 Sensorpositionierung



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 nächstgelegene Montagepunkt (Schraube der Sensorhalterung).



- 7 Einlaufstrecke**
- 1 Störstelle
 2 Einlaufstrecke
 3 Sensor Kanal 1 stromaufwärts (upstream)
 4 Sensor Kanal 2 stromaufwärts (upstream)

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**, Parameter **Montageart** und Parameter **Relative Sensorposition** wählen →  8.
2. Konfiguration FlowDC-Parameter: Option in Parameter **Einlaufkonfiguration**, Option **Konzentrische Durchmesseränderung**, Parameter **Einlaufdurchmesser**, Parameter **Übergangslänge** und Parameter **Einlaufstrecke** wählen →  9.



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° →  14.
2. Standard-Parameter konfigurieren/überprüfen →  8.
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) →  14.
2. Standard-Parameter konfigurieren/überprüfen →  8.
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
