

# Betriebsanleitung **Turbimax CUS52D**

Trübungssensor





# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Hinweise zum Dokument</b> .....	<b>4</b>	11.3	Rücksendung .....	38
1.1	Warnhinweise .....	4	11.4	Entsorgung .....	38
1.2	Verwendete Symbole .....	4	<b>12</b>	<b>Zubehör</b> .....	<b>39</b>
1.3	Symbole auf dem Gerät .....	4	12.1	Gerätespezifisches Zubehör .....	39
1.4	Dokumentation .....	4	<b>13</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>44</b>
<b>2</b>	<b>Grundlegende Sicherheitshinweise</b> ..	<b>5</b>	13.1	Eingang .....	44
2.1	Anforderungen an das Personal .....	5	13.2	Energieversorgung .....	44
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	5	13.3	Leistungsmerkmale .....	44
2.3	Arbeitssicherheit .....	5	13.4	Umgebung .....	45
2.4	Betriebsicherheit .....	6	13.5	Prozess .....	45
2.5	Produktsicherheit .....	6	13.6	Konstruktiver Aufbau .....	46
<b>3</b>	<b>Produktbeschreibung</b> .....	<b>7</b>	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>48</b>	
3.1	Produktaufbau .....	7			
<b>4</b>	<b>Warenannahme und Produktidentifizierung</b> .....	<b>8</b>			
4.1	Warenannahme .....	8			
4.2	Produktidentifizierung .....	8			
4.3	Lieferumfang .....	9			
4.4	Zertifikate und Zulassungen .....	9			
<b>5</b>	<b>Montage</b> .....	<b>10</b>			
5.1	Montagebedingungen .....	10			
5.2	Sensor montieren .....	15			
5.3	Montagekontrolle .....	20			
<b>6</b>	<b>Elektrischer Anschluss</b> .....	<b>21</b>			
6.1	Sensor anschließen .....	21			
6.2	Schutzart sicherstellen .....	22			
6.3	Anschlusskontrolle .....	23			
<b>7</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>24</b>			
7.1	Installations- und Funktionskontrolle .....	24			
<b>8</b>	<b>Betrieb</b> .....	<b>25</b>			
8.1	Messgerät an Prozessbedingungen anpassen .	25			
<b>9</b>	<b>Diagnose und Störungsbehebung</b> ...	<b>36</b>			
9.1	Allgemeine Störungsbehebungen .....	36			
<b>10</b>	<b>Wartung</b> .....	<b>37</b>			
10.1	Wartungsarbeiten .....	37			
<b>11</b>	<b>Reparatur</b> .....	<b>38</b>			
11.1	Allgemeine Hinweise .....	38			
11.2	Ersatzteile .....	38			

# 1 Hinweise zum Dokument

## 1.1 Warnhinweise

Struktur des Hinweises	Bedeutung
 <b>GEFAHR</b> <b>Ursache (/Folgen)</b> Ggf. Folgen der Missachtung ▶ Maßnahme zur Abwehr	Dieser Hinweis macht Sie auf eine gefährliche Situation aufmerksam. Wenn Sie die gefährliche Situation nicht vermeiden, <b>wird</b> dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.
 <b>WARNUNG</b> <b>Ursache (/Folgen)</b> Ggf. Folgen der Missachtung ▶ Maßnahme zur Abwehr	Dieser Hinweis macht Sie auf eine gefährliche Situation aufmerksam. Wenn Sie die gefährliche Situation nicht vermeiden, <b>kann</b> dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.
 <b>VORSICHT</b> <b>Ursache (/Folgen)</b> Ggf. Folgen der Missachtung ▶ Maßnahme zur Abwehr	Dieser Hinweis macht Sie auf eine gefährliche Situation aufmerksam. Wenn Sie die gefährliche Situation nicht vermeiden, kann dies zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führen.
 <b>HINWEIS</b> <b>Ursache/Situation</b> Ggf. Folgen der Missachtung ▶ Maßnahme/Hinweis	Dieser Hinweis macht Sie auf Situationen aufmerksam, die zu Sachschäden führen können.

## 1.2 Verwendete Symbole

	Zusatzinformationen, Tipp
	erlaubt
	empfohlen
	verboten oder nicht empfohlen
	Verweis auf Dokumentation zum Gerät
	Verweis auf Seite
	Verweis auf Abbildung
	Ergebnis eines Handlungsschritts

## 1.3 Symbole auf dem Gerät

Symbol	Bedeutung
	Verweis auf Dokumentation zum Gerät
	Gekennzeichnete Produkte nicht als unsortierter Hausmüll entsorgen, sondern zu den gültigen Bedingungen an den Hersteller zurückgeben.

## 1.4 Dokumentation

In Ergänzung zu dieser Anleitung finden Sie auf den Produktseiten im Internet folgende Anleitungen:

 Technische Information Turbimax CUS52D, TI01136C

## 2 Grundlegende Sicherheitshinweise

### 2.1 Anforderungen an das Personal

- Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung der Messeinrichtung dürfen nur durch dafür ausgebildetes Fachpersonal erfolgen.
- Das Fachpersonal muss vom Anlagenbetreiber für die genannten Tätigkeiten autorisiert sein.
- Der elektrische Anschluss darf nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen.
- Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen dieser Betriebsanleitung befolgen.
- Störungen an der Messstelle dürfen nur von autorisiertem und dafür ausgebildetem Personal behoben werden.

 Reparaturen, die nicht in der mitgelieferten Betriebsanleitung beschrieben sind, dürfen nur direkt beim Hersteller oder durch die Serviceorganisation durchgeführt werden.

### 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

CUS52D ist ein Sensor zur Messung von Trübung und geringen Feststoffgehalten in Trinkwasser- und Prozesswasserapplikationen.

Der Sensor eignet sich insbesondere für folgende Anwendungsbereiche:

- Finale Trübungsmessung im Auslauf von Wasserwerken
- Trübungsmessung im Eingang von Wasserwerken
- Trübungsmessung in allen Prozessschritten
- Trübungsmessung bei Filterkontrolle und Filterrückspülung
- Trübungsmessung in Trinkwassernetzen
- Trübungsmessung in salzhaltigen Medien (nur Kunststoffsensor)

Eine andere als die beschriebene Verwendung stellt die Sicherheit von Personen und der gesamten Messeinrichtung in Frage und ist daher nicht zulässig.

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus unsachgemäßer oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen.

### 2.3 Arbeitssicherheit

Als Anwender sind Sie für die Einhaltung folgender Sicherheitsbestimmungen verantwortlich:

- Installationsvorschriften
- Lokale Normen und Vorschriften
- Vorschriften zum Explosionsschutz

#### Störsicherheit

- Das Produkt ist gemäß den gültigen internationalen Normen für den Industriebereich auf elektromagnetische Verträglichkeit geprüft.
- Die angegebene Störsicherheit gilt nur für ein Produkt, das gemäß den Anweisungen in dieser Betriebsanleitung angeschlossen ist.

## 2.4 Betriebssicherheit

### Vor der Inbetriebnahme der Gesamtmessstelle:

1. Alle Anschlüsse auf ihre Richtigkeit prüfen.
2. Sicherstellen, dass elektrische Kabel und Schlauchverbindungen nicht beschädigt sind.
3. Beschädigte Produkte nicht in Betrieb nehmen und vor versehentlicher Inbetriebnahme schützen.
4. Beschädigte Produkte als defekt kennzeichnen.

### Im Betrieb:

- ▶ Können Störungen nicht behoben werden:  
Produkte außer Betrieb setzen und vor versehentlicher Inbetriebnahme schützen.

## 2.5 Produktsicherheit

### 2.5.1 Stand der Technik

Das Produkt ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut, geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Die einschlägigen Vorschriften und internationalen Normen sind berücksichtigt.

## 3 Produktbeschreibung

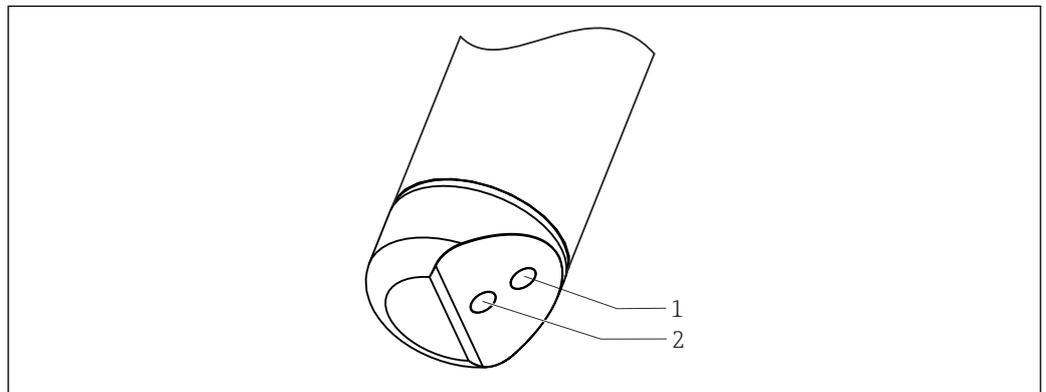
### 3.1 Produktaufbau

Der Sensor mit dem Durchmesser 40 mm (1,57 in), kann direkt und komplett im Prozess ohne weitere Probenahme betrieben werden (in-situ).

Im Sensor sind alle notwendigen Baugruppen enthalten:

- Spannungsversorgung
- Lichtquellen
- Detektoren
  - Detektoren nehmen die Messsignale auf, digitalisieren und verarbeiten sie zu einem Messwert.
- Mikrokontroller des Sensors
  - Dieser übernimmt die Steuerung der internen Abläufe und die Datenübertragung.

Alle Daten - auch die Kalibrierdaten - sind im Sensor gespeichert. Der Sensor kann vorkalibriert an einer Messstelle eingesetzt werden, extern kalibriert werden oder für mehrere Messstellen mit unterschiedlichen Kalibrierungen eingesetzt werden.

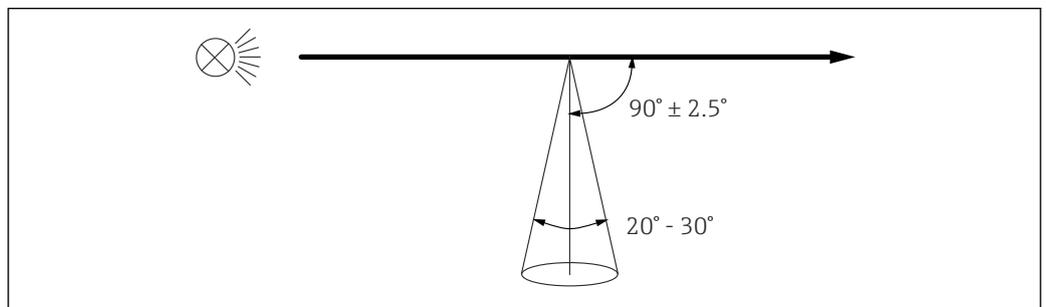


1 Anordnung von Lichtquelle und Lichtempfänger

- 1 Lichtempfänger
- 2 Lichtquelle

#### 3.1.1 Messprinzip

Der Sensor arbeitet nach der 90°-Streulichtmethode gemäß ISO 7027 und erfüllt alle Anforderungen dieser Norm (keine Divergenz und eine Konvergenz von maximal 1,5°). Die Norm ISO 7027 ist für Trübungsmessungen im Trinkwasserbereich verpflichtend.



2 Messung nach ISO 7027

Die Messung erfolgt mit einer Wellenlänge von 860 nm.

## 4 Warenannahme und Produktidentifizierung

### 4.1 Warenannahme

1. Auf unbeschädigte Verpackung achten.
  - ↳ Beschädigungen an der Verpackung dem Lieferanten mitteilen.  
Beschädigte Verpackung bis zur Klärung aufbewahren.
2. Auf unbeschädigten Inhalt achten.
  - ↳ Beschädigungen am Lieferinhalt dem Lieferanten mitteilen.  
Beschädigte Ware bis zur Klärung aufbewahren.
3. Lieferung auf Vollständigkeit prüfen.
  - ↳ Lieferpapiere und Bestellung vergleichen.
4. Für Lagerung und Transport: Produkt stoßsicher und gegen Feuchtigkeit geschützt verpacken.
  - ↳ Optimalen Schutz bietet die Originalverpackung.  
Zulässige Umgebungsbedingungen unbedingt einhalten.

Bei Rückfragen: An Lieferanten oder Vertriebszentrale wenden.

### 4.2 Produktidentifizierung

#### 4.2.1 Typenschild

Folgende Informationen zu Ihrem Gerät können Sie dem Typenschild entnehmen:

- Herstelleridentifikation
  - Bestellcode
  - Erweiterter Bestellcode
  - Seriennummer
  - Sicherheits- und Warnhinweise
- ▶ Angaben auf dem Typenschild mit Bestellung vergleichen.

#### 4.2.2 Produkt identifizieren

##### Produktseite

[www.endress.com/cus52d](http://www.endress.com/cus52d)

##### Bestellcode interpretieren

Sie finden Bestellcode und Seriennummer Ihres Produkts:

- Auf dem Typenschild
- In den Lieferpapieren

##### Einzelheiten zur Ausführung des Produkts erfahren

1. [www.endress.com](http://www.endress.com) aufrufen.
2. Seitensuche (Lupensymbol): Gültige Seriennummer eingeben.
3. Suchen (Lupe).
  - ↳ Die Produktübersicht wird in einem Popup-Fenster angezeigt.
4. Produktübersicht anklicken.
  - ↳ Ein neues Fenster öffnet sich. Hier finden Sie die zu Ihrem Gerät gehörenden Informationen einschließlich der Produktdokumentation.

**Herstelleradresse**

Endress+Hauser Conducta GmbH+Co. KG  
Dieselstraße 24  
70839 Gerlingen  
Deutschland

### 4.3 Lieferumfang

Der Lieferumfang besteht aus:

- 1 Sensor in bestellter Ausführung
- 1 Betriebsanleitung

► Bei Rückfragen:

An Ihren Lieferanten oder an Ihre Vertriebszentrale wenden.

### 4.4 Zertifikate und Zulassungen

Aktuelle Zertifikate und Zulassungen zum Produkt stehen unter [www.endress.com](http://www.endress.com) auf der jeweiligen Produktseite zur Verfügung:

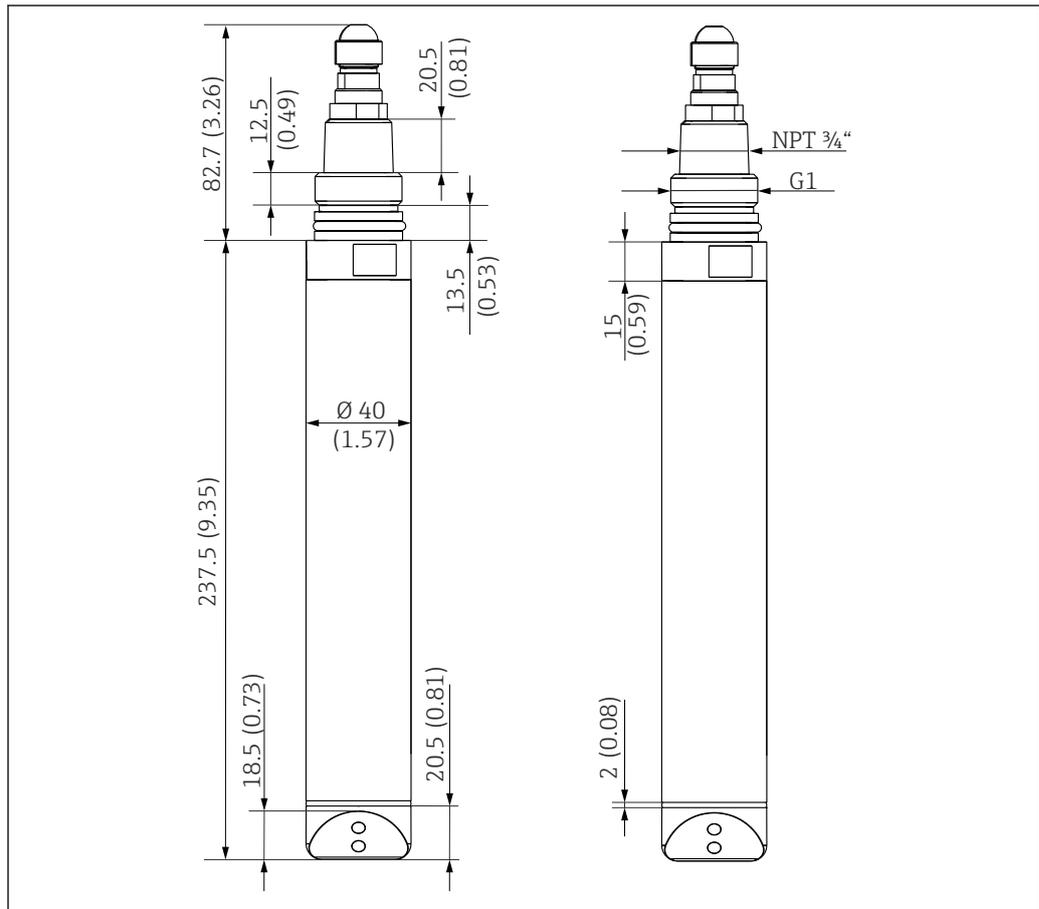
1. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen.
2. Produktseite öffnen.
3. **Downloads** auswählen.

## 5 Montage

### 5.1 Montagebedingungen

#### 5.1.1 Abmessungen

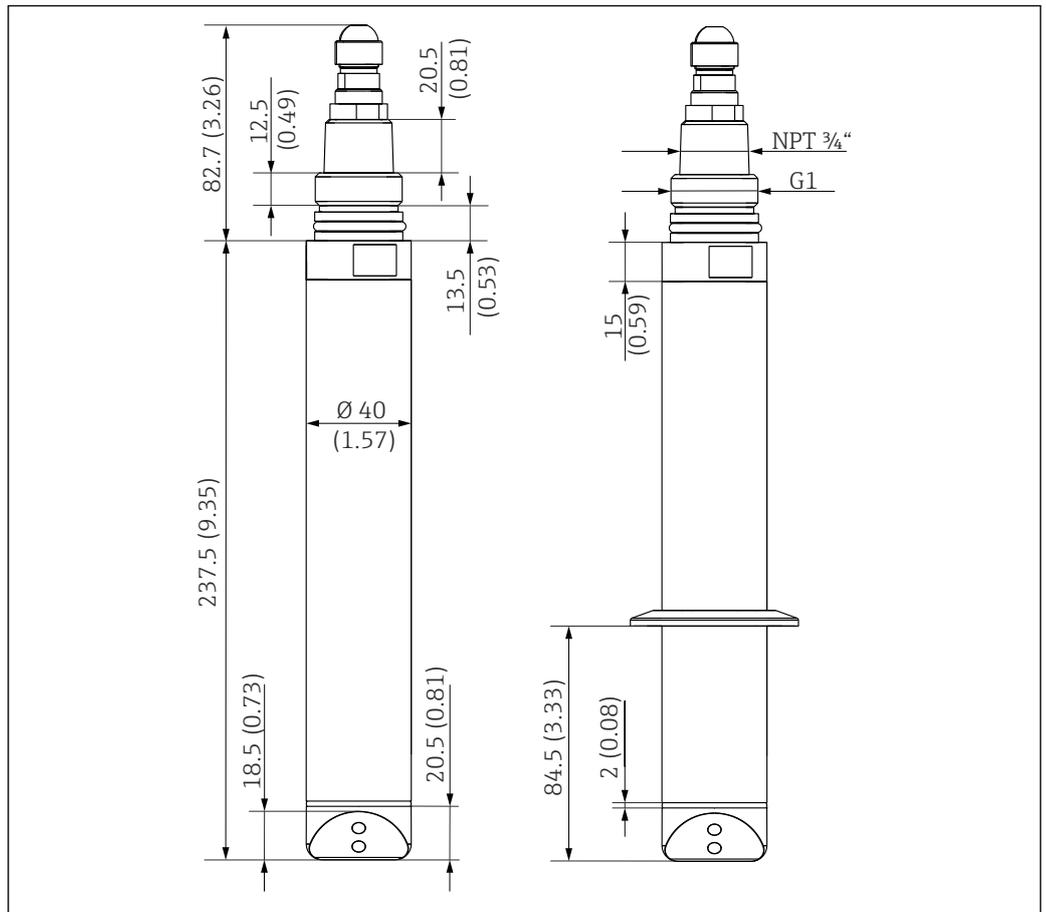
##### Kunststoffsensord



A0042002

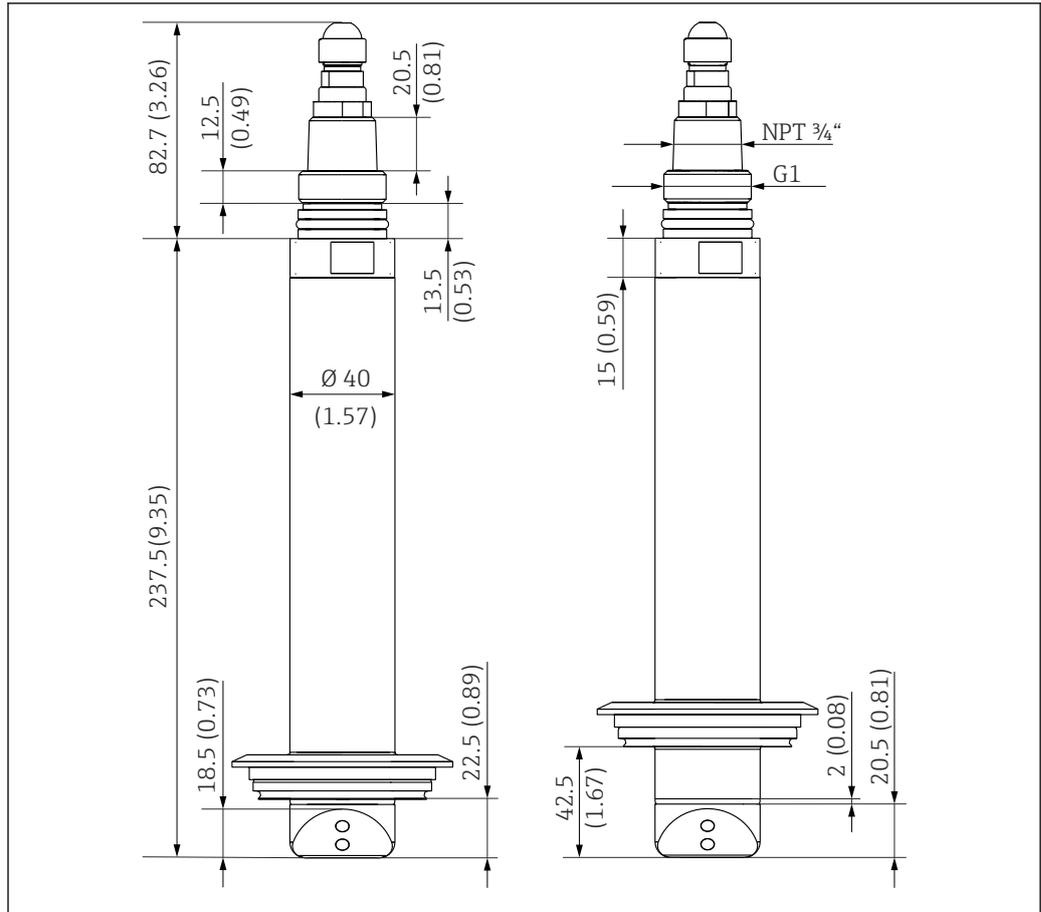
3 Abmessungen Kunststoffsensord. Maßeinheit: mm (in)

Edelstahlsensor



A0030699

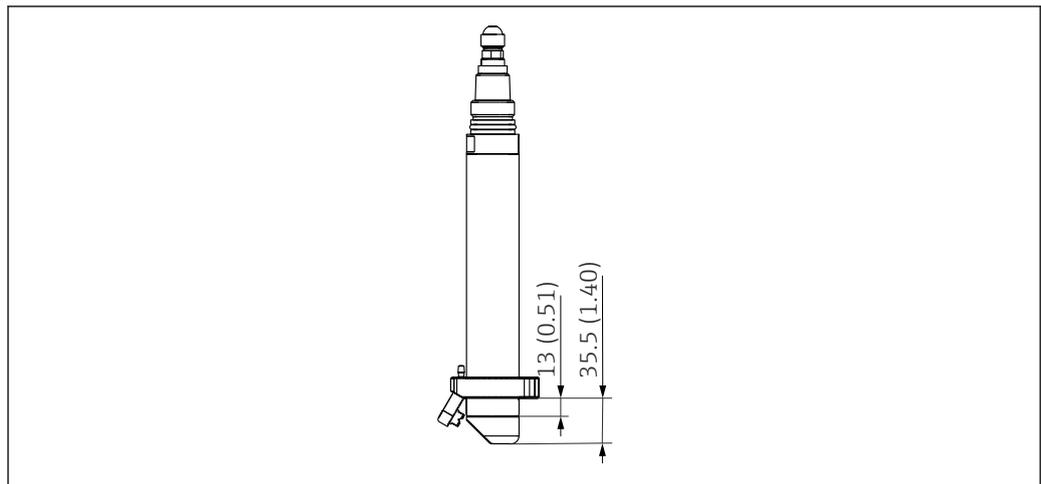
4 Abmessungen Edelstahlsensor und Edelstahlsensor mit Clamp-Anschluss (rechts). Maßeinheit: mm (in)



A0035857

5 Abmessungen Edelstahlsensor mit Variventanschluss Standard (links) und verlängerter Aushalsung (rechts). Maßeinheit: mm (in)

**Druckluftreinigung**

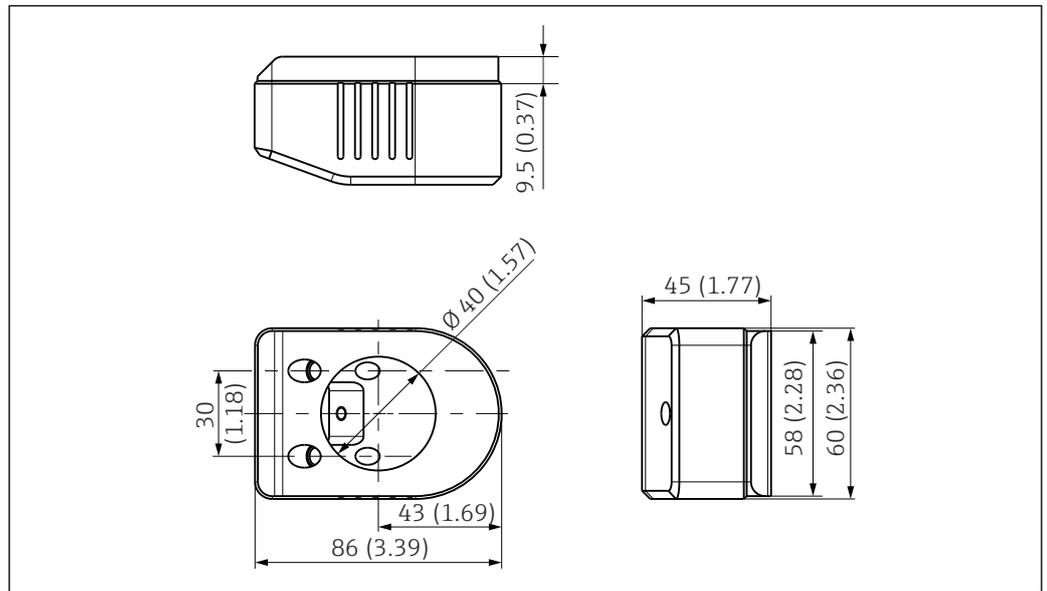


A0030691

6 Abmessungen Sensor mit Druckluftreinigung. Maßeinheit: mm (in)

**i** Zubehör Druckluftreinigung → **41**

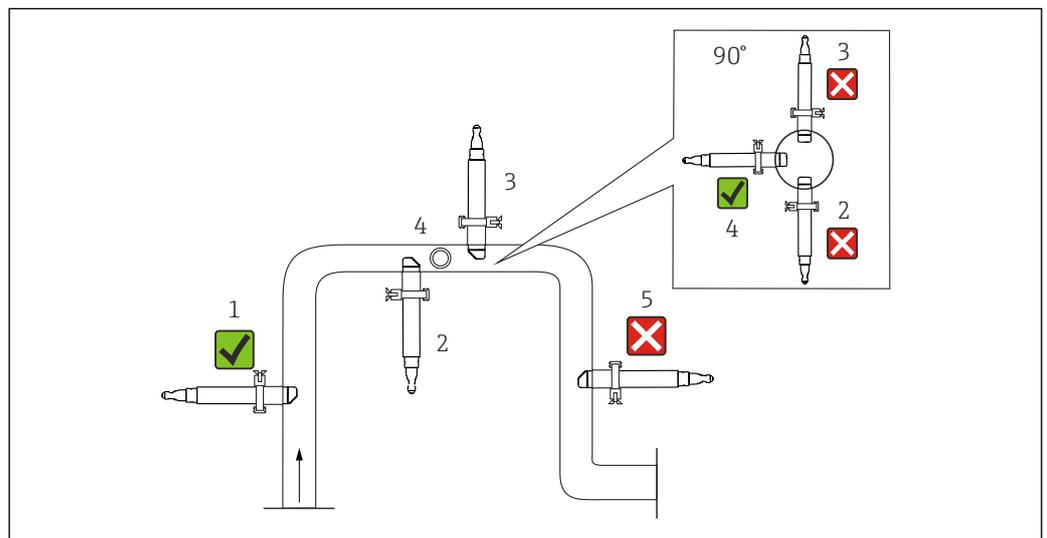
## Festkörperstandard



A0030821

7 Festkörperstandard Calkit CUS52D. Maßeinheit: mm (in)

### 5.1.2 Einbaulage in Rohrleitungen



A0030698

8 Zulässige und nicht zulässige Einbaulagen in Rohrleitungen

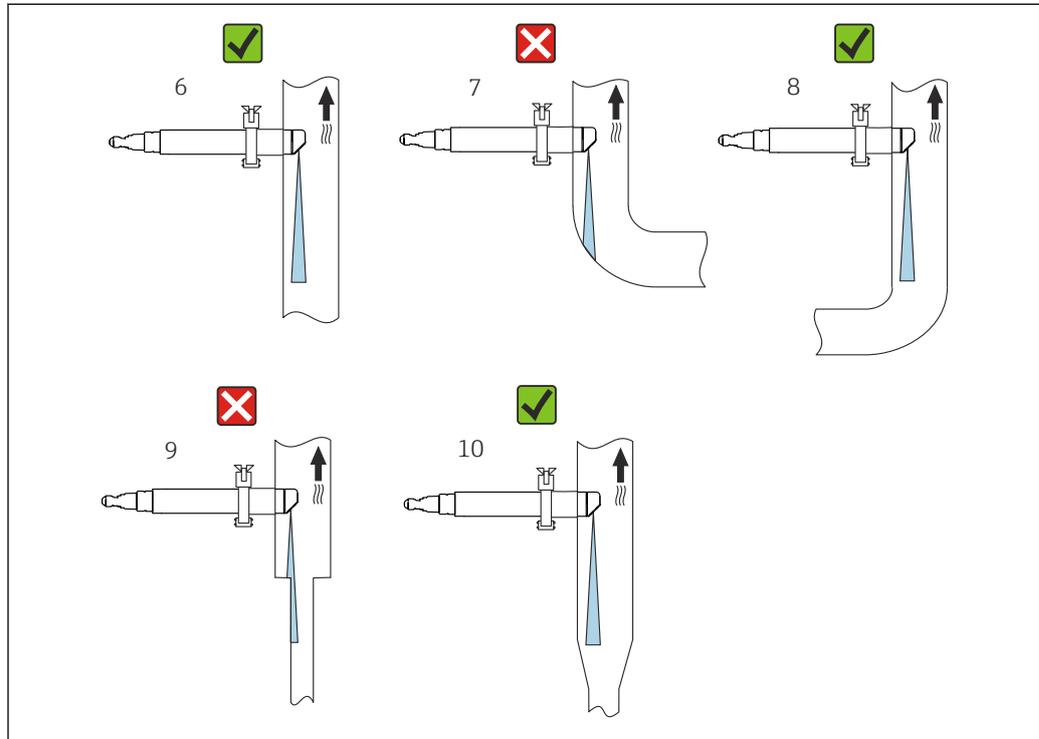
- Den Sensor an Orten mit gleichmäßiger Strömung installieren.
- Der beste Installationsort ist im Steigrohr (Position 1). Die Installation im horizontalen Rohr (Position 4) ist auch möglich.
- Den Sensor nicht an Stellen installieren, wo Lufträume oder Schaumblasen entstehen (Position 3) oder sich Inhaltsstoffe absetzen können (Position 2).
- Den Einbau im Fallrohr (Position 5) vermeiden.
- Einbauten hinter Entspannungstufen vermeiden, die zu Ausgasungen führen können.

### Wandinflüsse

Rückstreuungen an der Rohrwand können bei Trübungen < 200 FNU zu Messwertverfälschungen führen. Daher wird bei reflektierenden Materialien (z. B. nichtrostendem Stahl) ein Rohrlängendurchmesser von mindestens 100 mm (3,9 in) empfohlen. Zusätzlich wird eine Einbauanpassung vor Ort empfohlen.

Rohre aus nichtrostendem Stahl mit Durchmesser > DN 300 weisen nahezu keinen Wand-einfluss auf.

Schwarze Kunststoffrohre mit einem Durchmesser > DN 60 weisen nahezu keinen Wand-einfluss auf (< 0,05 FNU). Daher wird die Benutzung schwarzer Kunststoffrohre empfohlen.

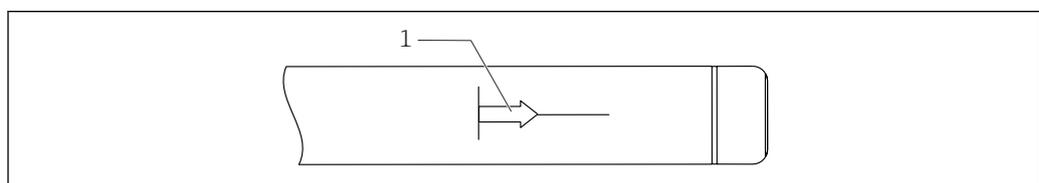


A0030704

9 Einbaulagen bei Rohren und Armaturen

- Den Sensor so installieren, dass der Lichtstrahl nicht reflektiert wird → 9, 14 (Position 6).
- Abrupte Querschnittsveränderungen (Position 9) vermeiden. Querschnittsveränderungen sollen möglichst weit vom Sensor entfernt und flach sein (Position 10).
- Den Sensor nicht direkt hinter einem Bogen (Position 7) installieren, sondern möglichst weit entfernt davon (Position 8).

### Einbaumarkierung



A0030820

10 Einbaumarkierung zur Sensorausrichtung

1 Einbaumarkierung

Die Einbaumarkierung auf den Sensor ist gegenüber der Optik ausgerichtet.

- Den Sensor gegen die Strömungsrichtung ausrichten.

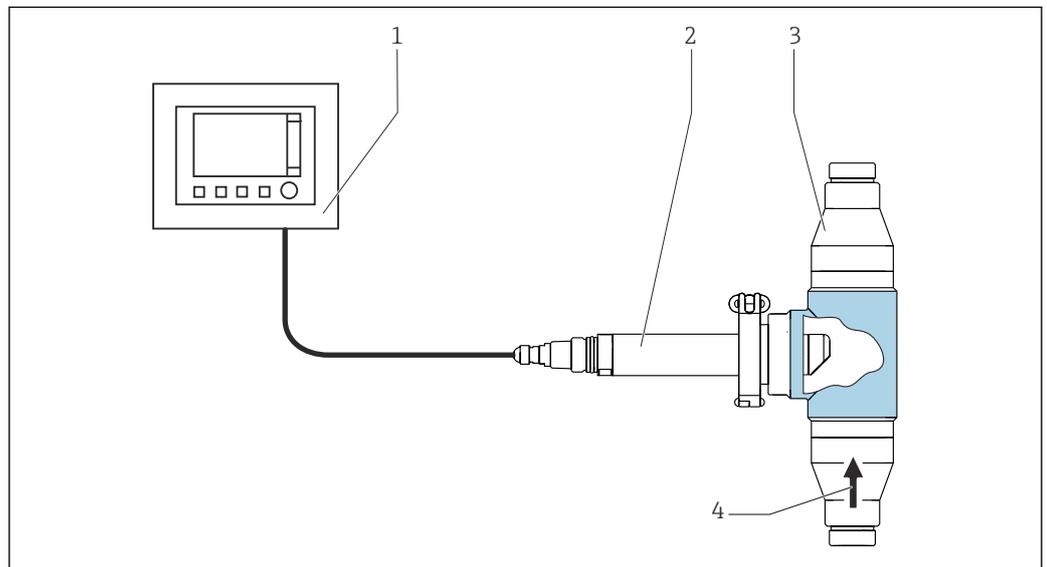
## 5.2 Sensor montieren

Der Sensor kann mit unterschiedlichen Armaturen oder auch direkt in einem Rohranschluss eingebaut werden. Für den durchgehenden Betrieb des Sensors unter Wasser muss jedoch die Eintaucharmatur CYA112 verwendet werden.

### 5.2.1 Messeinrichtung

Eine komplette Messeinrichtung besteht aus:

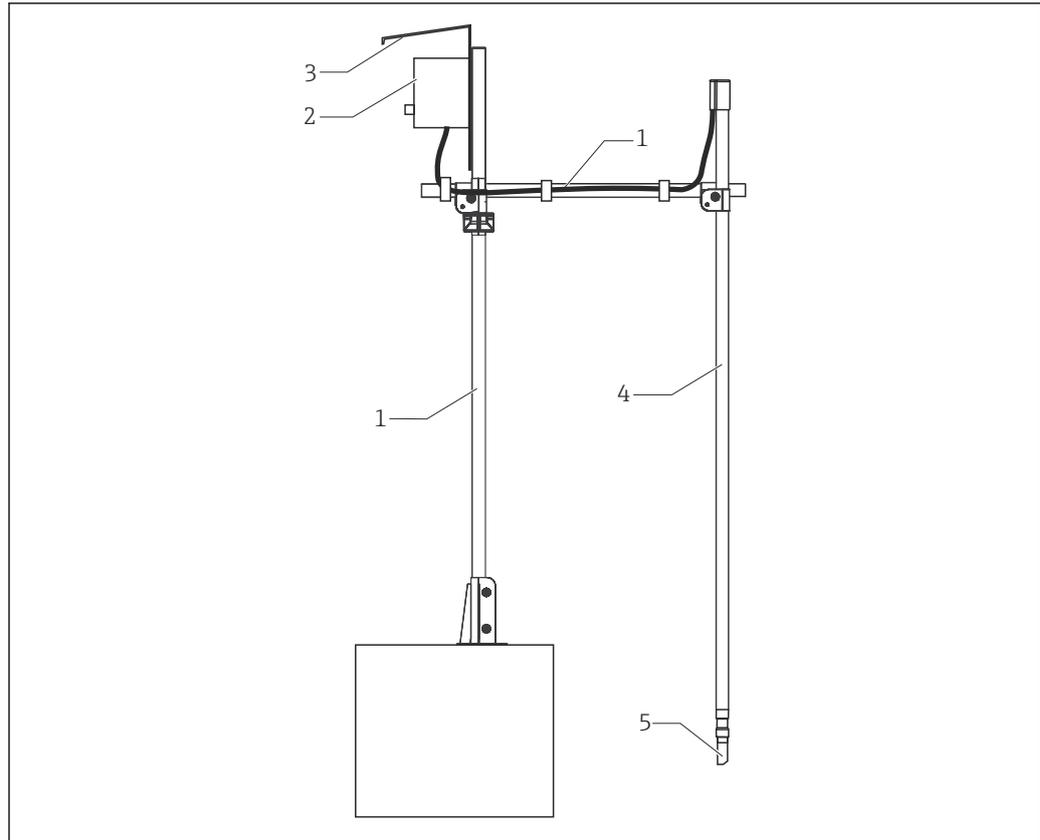
- Trübungssensor Turbimax CUS52D
- Mehrkanal-Messumformer Liquiline CM44x
- Armatur:
  - Durchflussarmatur CUA252 (nur möglich für Edelstahlsensor) oder
  - Durchflussarmatur CUA262 (nur möglich für Edelstahlsensor) oder
  - Eintaucharmatur Flexdip CYA112 und Halterung Flexdip CYH112 oder
  - Wechselarmatur, z. B. Cleanfit CUA451
- Oder Direkteinbau über Rohranschluss (nur möglich für Edelstahlsensor)
  - Clamp 2" oder
  - Varivent



A0030694

11 Beispiel Messeinrichtung mit Durchflussarmatur CUA252, für Edelstahlsensor

- 1 Mehrkanal-Messumformer Liquiline CM44x
- 2 Trübungssensor Turbimax CUS52D
- 3 Durchflussarmatur CUA252
- 4 Strömungsrichtung



A0030696

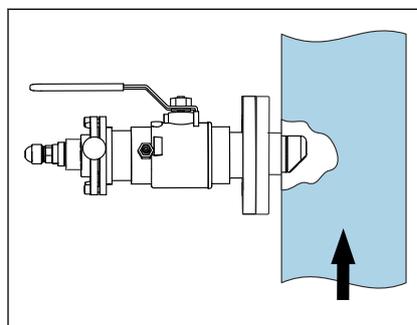
▣ 12 Beispiel Messeinrichtung mit Eintaucharmatur

- 1 Halterung Flexdip CYH112
- 2 Mehrkanal-Messumformer Liquiline CM44x
- 3 Wetterschutzdach
- 4 Eintaucharmatur Flexdip CYA112
- 5 Trübungssensor Turbimax CUS52D

Diese Einbauart eignet sich besonders bei starker oder turbulenter Strömung bei  $> 0,5 \text{ m/s}$  ( $1,6 \text{ ft/s}$ ) in Becken oder Gerinnen.

## 5.2.2 Montagemöglichkeiten

### Einbau mit Wechselarmatur CUA451

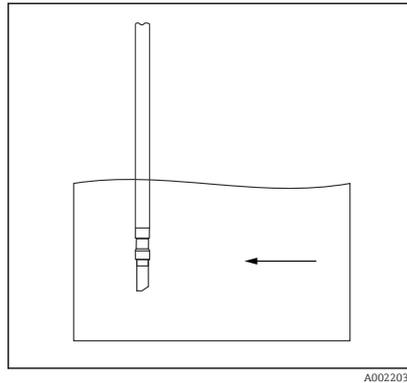


A0022285

▣ 13 Einbau mit Wechselarmatur CUA451

Der Einbauwinkel beträgt  $90^\circ$ .  
Der Pfeil zeigt die Strömungsrichtung an.  
Die optischen Fenster des Sensors müssen gegen die Strömungsrichtung ausgerichtet sein.  
Für das manuelle Verfahren der Armatur darf der Mediumsdruck maximal  $2 \text{ bar}$  ( $29 \text{ psi}$ ) betragen.

**Einbau mit Eintaucharmatur Flexdip CYA112 und Halterung Flexdip CYH112**



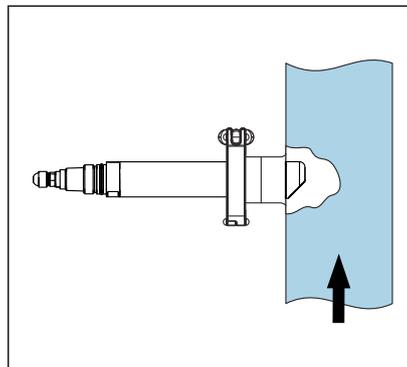
A0022033

Der Einbauwinkel beträgt 0°.  
Der Pfeil zeigt die Strömungsrichtung an.

14 Einbau mit Eintaucharmatur

- ▶ Bei Benutzung des Sensors in offenen Becken den Sensor so einbauen, dass sich daran keine Luftblasen ansammeln können.

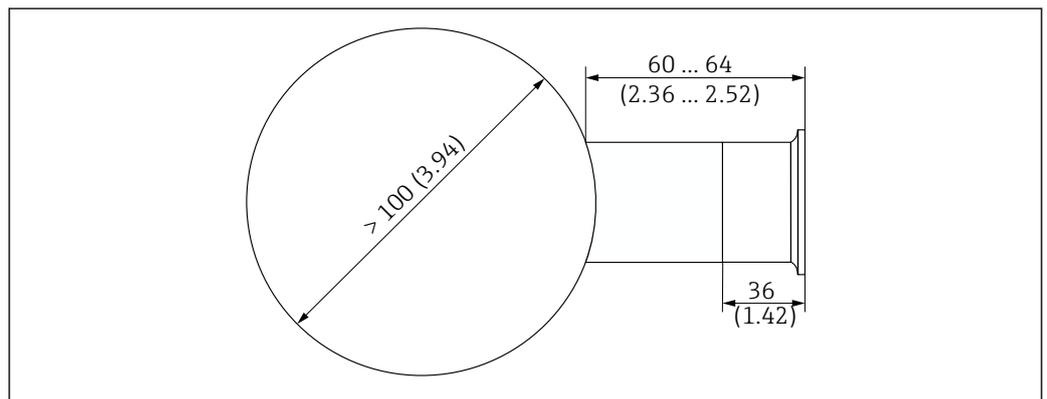
**Einbau mit Clampanschluss 2"**



A0022032

Der Einbauwinkel beträgt 90°.  
Der Pfeil zeigt die Strömungsrichtung an.  
Die optischen Fenster des Sensors müssen gegen die Strömungsrichtung ausgerichtet sein.  
Für den Einbau ist ein Einschweißadapter als Zubehör erhältlich → 40.

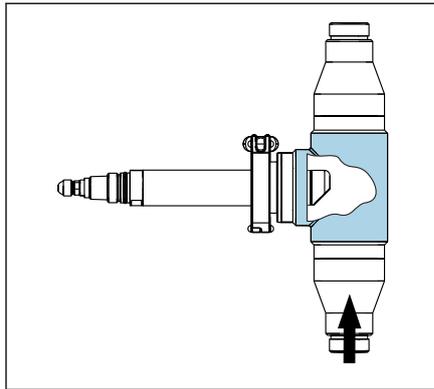
15 Einbau mit Clampanschluss 2"



A0030819

16 Rohranschluss mit Einschweißadapter. Maßeinheit: mm (in)

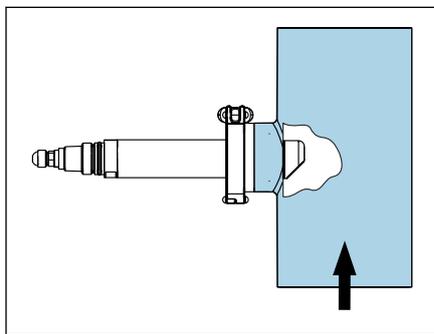
### Einbau mit Durchflussarmatur CUA252 oder CUA262



A0022034

17 Einbau mit Durchflussarmatur CUA252

Der Einbauwinkel beträgt 90°. Der Pfeil zeigt die Strömungsrichtung an. Die optischen Fenster des Sensors müssen gegen die Strömungsrichtung ausgerichtet sein.

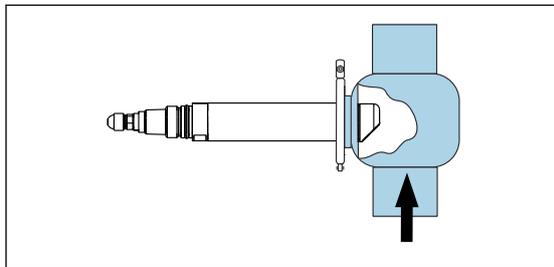


A0022281

18 Einbau mit Durchflussarmatur CUA262

Der Einbauwinkel beträgt 90°. Der Pfeil zeigt die Strömungsrichtung an. Die optischen Fenster des Sensors müssen gegen die Strömungsrichtung ausgerichtet sein.

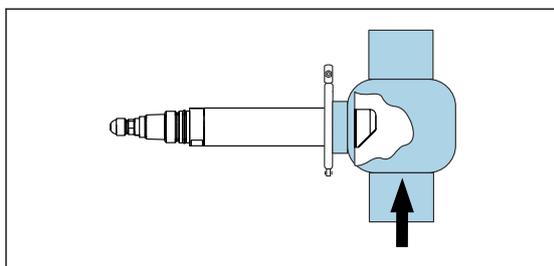
### Einbau in Variventarmaturen



A0031130

19 Einbau mit Standard-Variventanschluss

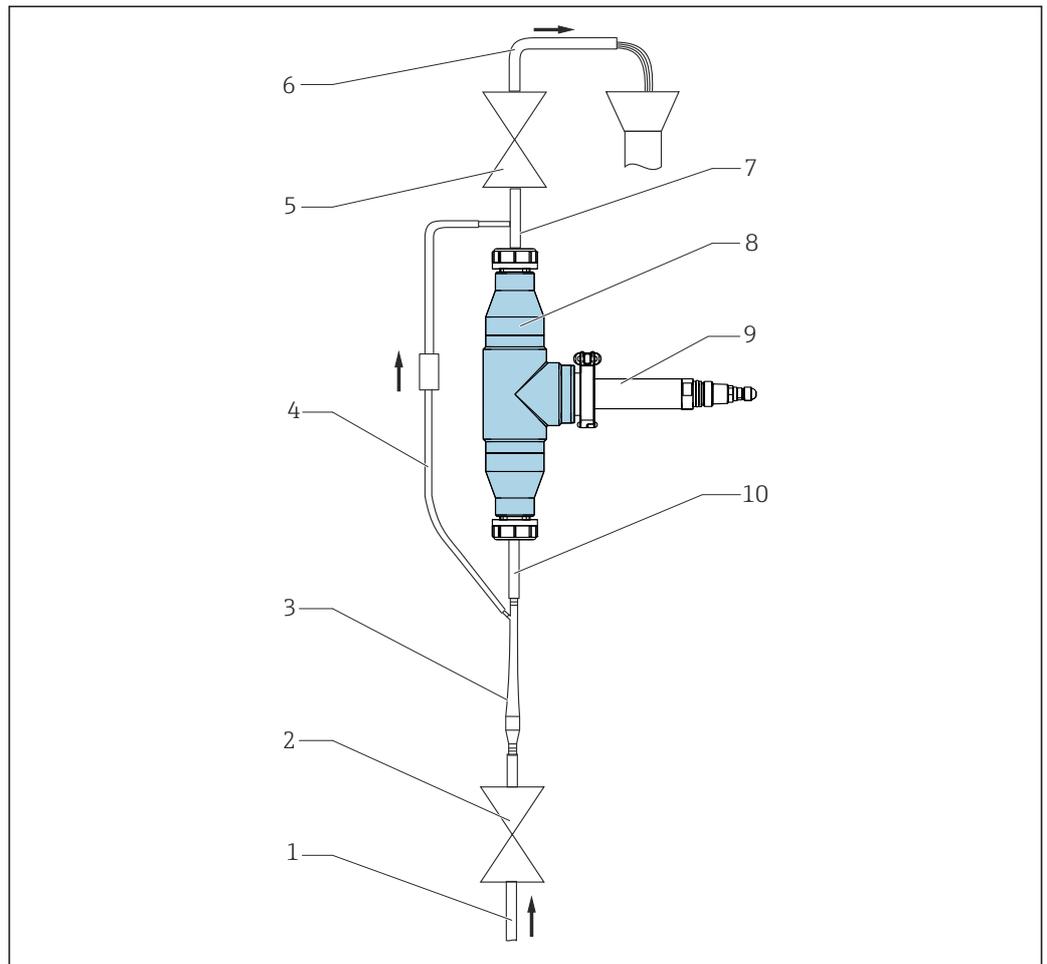
Der Einbauwinkel beträgt 90°. Der Pfeil zeigt die Strömungsrichtung an. Die optischen Fenster des Sensors müssen gegen die Strömungsrichtung ausgerichtet sein.



A0031132

20 Einbau mit Variventanschluss mit verlängerter Auslassung

## Einbau mit Durchflussarmatur CUA252 und Luftblasenfalle



A0035917

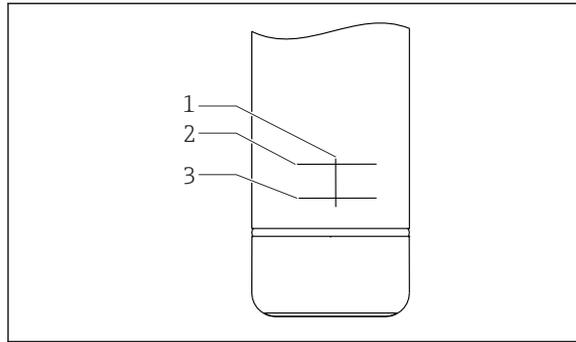
21 Anschlussbeispiel mit Luftblasenfalle und Durchflussarmatur CUA252

- 1 Zulauf von unten
- 2 Absperrventil
- 3 Luftblasenfalle
- 4 Entlüftung der Luftblasenfalle (im Lieferumfang enthalten)
- 5 Absperrventil (Drossel zur Druckerhöhung)
- 6 Ablauf
- 7 Übergang auf D 12 mit Anschluss für Entlüftungsleitung (im Lieferumfang enthalten)
- 8 Durchflussarmatur CUA252
- 9 Trübungssensor CUS52D
- 10 Übergang auf D 12

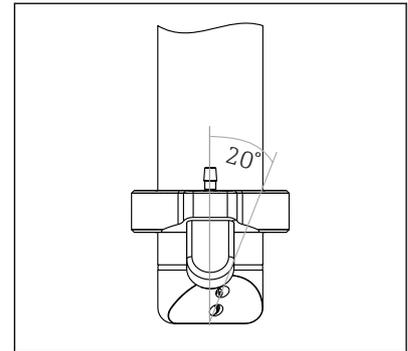


Detaillierte Informationen zur Montage der Armatur und der Luftblasenfalle:  
BA01281C

### Druckluftreinigung



☞ 22 Montagemarkierungen 1 ... 3



☞ 23 Montageposition

Die Druckluftreinigung wie folgt montieren:

1. Die Druckluftreinigung auf den Sensor stecken (→ ☞ 23).
2. Den Befestigungsring der Druckluftreinigung zwischen die Montagemarkierungen 2 und 3 positionieren (→ ☞ 22).
3. Die Befestigungsschraube der Druckluftreinigung mit einem 4 mm (0,16 in) Innen-sechskantschlüssel leicht festziehen, so dass sich die Druckluftreinigung noch drehen lässt.
4. Die Druckluftreinigung drehen, so dass der Schlitz am schwarzen Ring auf der Montagemarkierung 1 (→ ☞ 22) steht.  
↳ Damit bläst die Düse um 20° versetzt auf die optischen Fenster.
5. Die Befestigungsschraube festziehen.
6. Den Druckluftschlauch auf den Schlauchanschluss stecken.

## 5.3 Montagekontrolle

Den Sensor nur dann in Betrieb nehmen, wenn folgende Fragen mit "ja" beantwortet werden können:

- Sind Sensor und Kabel unbeschädigt?
- Ist die richtige Einbaulage eingehalten?
- Ist der Sensor in den Prozessanschluss eingebaut und hängt nicht frei am Kabel?

## 6 Elektrischer Anschluss

### ⚠️ WARNUNG

#### Gerät unter Spannung!

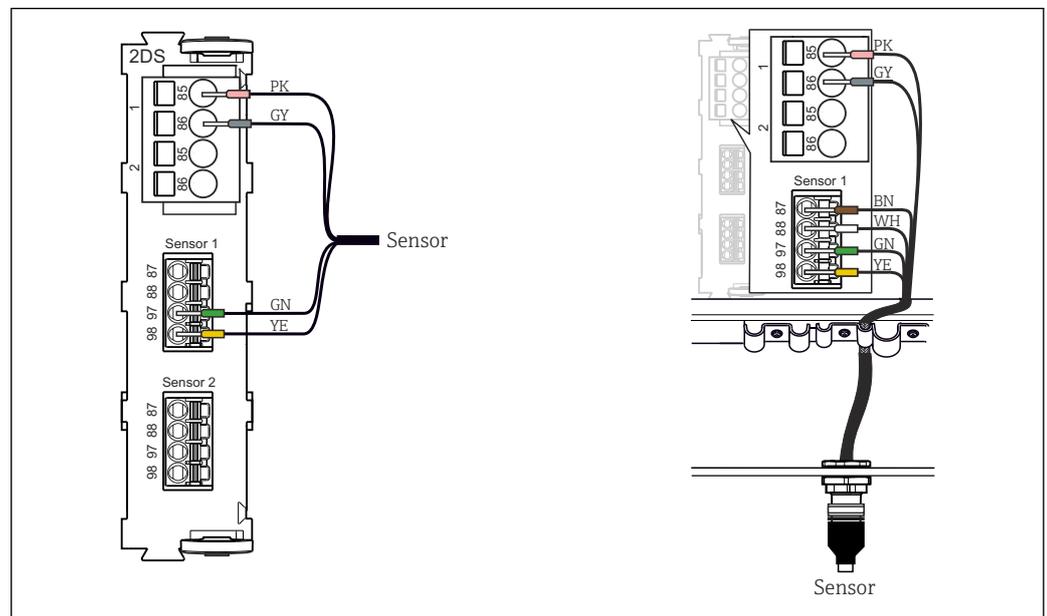
Unsachgemäßer Anschluss kann zu Verletzungen oder Tod führen!

- ▶ Der elektrische Anschluss darf nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.
- ▶ Die Elektrofachkraft muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und muss die Anweisungen dieser Anleitung befolgen.
- ▶ **Vor Beginn** der Anschlussarbeiten sicherstellen, dass an keinem Kabel Spannung anliegt.

### 6.1 Sensor anschließen

Es gibt folgende Anschlussmöglichkeiten:

- Über M12-Stecker (Ausführung: Festkabel, M12-Stecker)
- Über Sensorkabel an die Steckklemmen eines Sensoreingangs des Messumformers (Ausführung: Festkabel, Aderendhülsen)



24 Sensoranschluss an Sensoreingang (links) oder mit M12-Stecker (rechts)

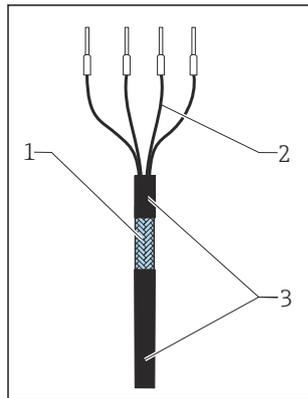
Die maximale Kabellänge beträgt 100 m (328,1 ft).

#### 6.1.1 Kabelschirm auflegen

Kabel des Gerätes müssen geschirmte Kabel sein.

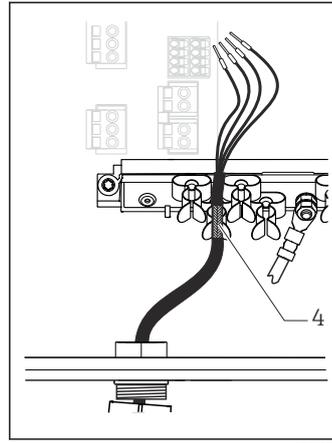
- Möglichst nur konfektionierte Originalkabel verwenden.  
Klemmbereich Kabelschellen: 4 ... 11 mm (0,16 ... 0,43 in)

Kabelbeispiel (entspricht nicht zwangsläufig dem Originalkabel)



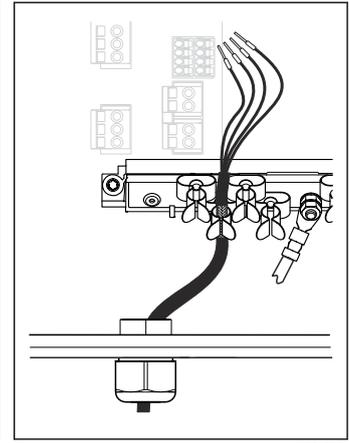
25 Konfektioniertes Kabel

- 1 Außenschirm (frei gelegt)
- 2 Kabeladern mit Endhülsen
- 3 Kabelmantel (Isolierung)



26 Kabel auf Erdungsschelle auflegen

- 4 Erdungsschelle



27 Kabel in Erdungsschelle eindrücken

Kabelschirm ist durch Erdungsschelle geerdet <sup>1)</sup>

1) Beachten Sie die Hinweise im Kapitel "Schutzart sicherstellen"

1. Eine geeignete Kabelverschraubung an der Unterseite des Gehäuses lösen.
2. Blindstopfen entfernen.
3. Verschraubung richtig herum auf das Kabelende fädeln.
4. Das Kabel durch die Durchführung ins Gehäuse ziehen.
5. Das Kabel im Gehäuse so verlegen, dass der **freigelegte** Kabelschirm in eine der Kabelschellen passt und die Kabeladern sich leicht bis zum Anschlussstecker am Elektronikmodul verlegen lassen.
6. Kabel auf Kabelschelle auflegen.
7. Kabel einklemmen.
8. Kabeladern nach Anschlussplan anschließen.
9. Kabelverschraubung von außen festschrauben.

## 6.2 Schutzart sicherstellen

Am ausgelieferten Gerät dürfen nur die in dieser Anleitung beschriebenen mechanischen und elektrischen Anschlüsse vorgenommen werden, die für die benötigte, bestimmungsgemäße Anwendung erforderlich sind.

- Auf Sorgfalt bei den ausgeführten Arbeiten achten.

Einzelne, für dieses Produkt zugesagte, Schutzarten (Dichtigkeit (IP), elektrische Sicherheit, EMV-Störfestigkeit) können nicht mehr garantiert werden, wenn z. B.:

- Abdeckungen weggelassen werden
- Andere Netzteile als die mitgelieferten verwendet werden
- Kabelverschraubungen zu gering angezogen sind (müssen für den zugesagten IP-Schutz mit 2 Nm (1,5 lbf ft) angezogen sein)
- Unpassende Kabeldurchmesser für die vorhandenen Kabelverschraubungen verwendet werden
- Module unvollständig befestigt werden
- Die Displaybefestigung nur lose erfolgt ist (Gefahr von Feuchtigkeitseintritt durch unzureichende Abdichtung)
- Kabel(enden) lose oder nicht ausreichend befestigt werden
- Evtl. leitende Kabellitzen im Gerät zurückgelassen werden

## 6.3 Anschlusskontrolle

Gerätezustand und -spezifikationen	Aktion
Sind Sensor, Armatur oder Kabel äußerlich unbeschädigt?	▶ Sichtkontrolle durchführen.
Elektrischer Anschluss	Aktion
Sind montierte Kabel zugentlastet und nicht verdreht?	▶ Sichtkontrolle durchführen. ▶ Kabel entdrillen.
Sind Kabeladern lang genug abisoliert und sitzen diese richtig in der Anschlussklemme?	▶ Sichtkontrolle durchführen. ▶ Sitz prüfen durch leichtes Ziehen.
Sind Hilfsenergie und Signalleitungen korrekt angeschlossen?	▶ Anschlussplan Messumformer verwenden.
Sind alle Schraubklemmen angezogen?	▶ Schraubklemmen nachziehen.
Sind alle Kabeleinführungen montiert, fest angezogen und dicht?	▶ Sichtkontrolle durchführen.
Sind alle Kabeleinführungen nach unten oder seitlich montiert?	Bei seitlichen Kabeleinführungen: ▶ Kabelschleifen nach unten ausrichten, damit Wasser abtropfen kann.

## 7 Inbetriebnahme

### 7.1 Installations- und Funktionskontrolle

Vor der ersten Inbetriebnahme vergewissern, dass:

- Der Sensor korrekt eingebaut wurde
- Der elektrische Anschluss richtig ist
- ▶ Die chemische Materialverträglichkeit, den Temperaturbereich und den Druckbereich vor der Inbetriebnahme prüfen.

## 8 Betrieb

### 8.1 Messgerät an Prozessbedingungen anpassen

#### 8.1.1 Anwendungen

Abgeleitet von der Formazin-Werkskalibrierung sind die weiteren Anwendungen vorkalibriert und auf die unterschiedlichen Eigenschaften der Medien optimiert.

Anwendung	Spezifizierter Arbeitsbereich
Formazin	0,000 ... 1000 FNU
Kaolin	0 ... 150 mg/l
PSL	0 ... 125 度
Kieselgur	0 ... 550 mg/l

Zur Anpassung an die entsprechende Anwendung können kundenseitige Kalibrierungen mit bis zu 6 Punkten durchgeführt werden.

#### HINWEIS

##### Mehrfachstreuungen

Beim Überschreiten des jeweiligen Arbeitsbereichs kann der vom Sensor ausgegebene Messwert trotz steigender Trübung abnehmen. Bei stark absorbierenden (z. B. dunklen) Medien ist der angegebene Arbeitsbereich reduziert.

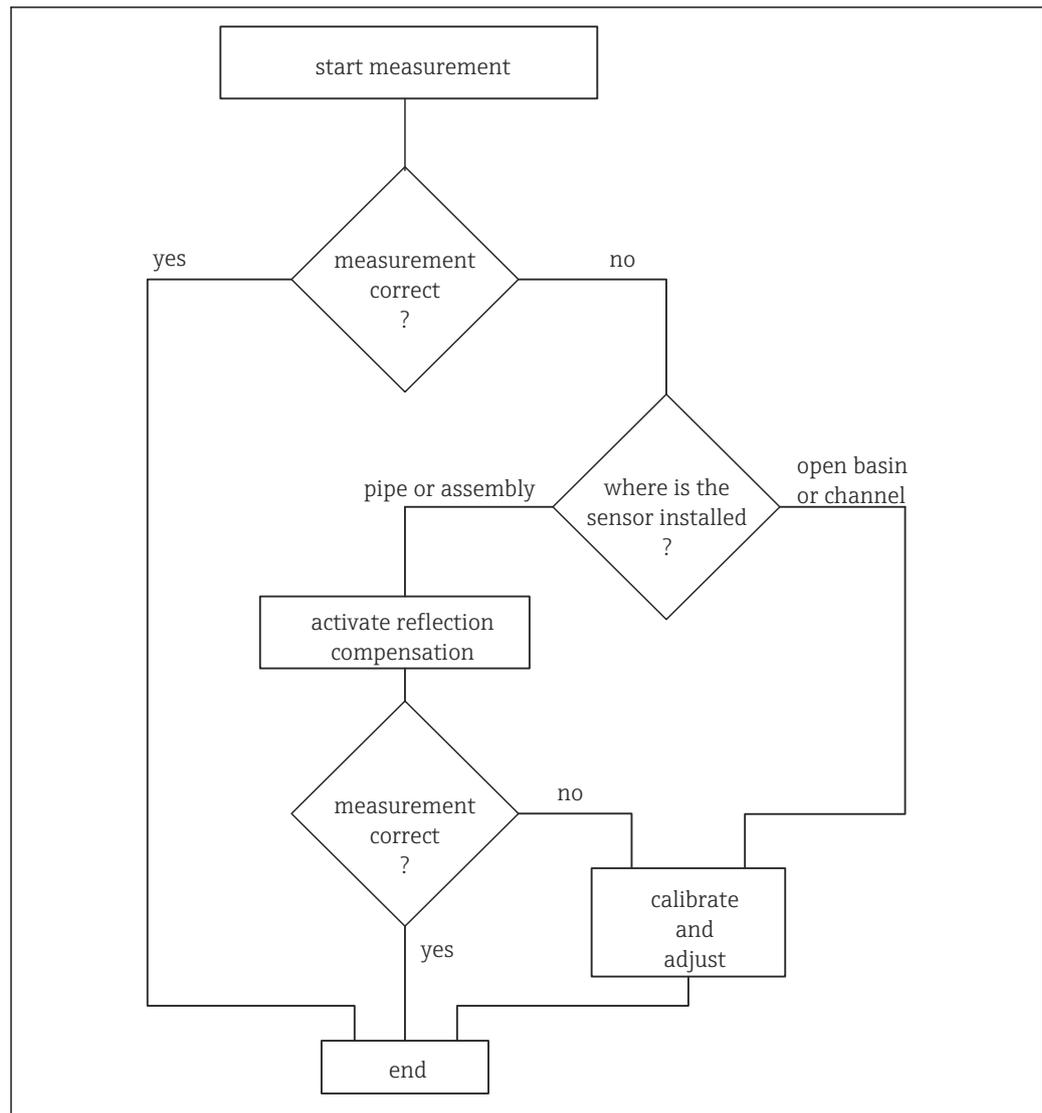
- ▶ Bei stark absorbierenden (z. B. dunklen) Medien den Arbeitsbereich vorab experimentell bestimmen.

#### 8.1.2 Kalibrierung

Der Sensor verlässt das Werk in vorkalibriertem Zustand. Er kann damit in einer Vielzahl von Anwendungen ohne weitere Kalibrierung eingesetzt werden.

Der Sensor bietet folgende Möglichkeiten, um die Messung an die jeweilige Anwendung anzupassen:

- Einbauanpassung (Kompensation von Wandeffekten in Rohren und Armaturen)
- Kalibrierung beziehungsweise Justierung (1 ... 6 Punkte)
- Eingabe eines Faktors (Multiplikation der Messwerte mit einem konstanten Faktor)
- Eingabe eines Offsets (Addieren/Subtrahieren eines konstanten Wertes zu den Messwerten)
- Duplizieren von Werkskalibrierdatensätzen



A0053304

28 Ablaufdiagramm

**i** Um die Funktionen "Offset", "Faktor" oder "Einbauanpassung" nutzen zu können, muss zunächst ein neuer Datensatz durch 1 ... 6-Punkt-Kalibrierung oder durch Duplizieren eines Werkstdatensatzes erzeugt werden.

### Einbauanpassung

Sowohl das optische Design des Trübungssensors CUS52D als auch die Durchflussarmaturen CUA252 und CUA262 sind darauf optimiert, Messfehler durch Wandeffekte in Armaturen oder Rohren zu minimieren (Messfehler in CUA252 < 0,02 FNU).

Mit Hilfe der Funktion **Einbauanpassung** können die verbleibenden Messfehler durch Wandeffekte automatisch kompensiert werden. Die hinterlegte Funktionalität basiert auf Formazinmessungen und erfordert daher gegebenenfalls eine nachgeschaltete Kalibrierung, um die Messung an die entsprechende Applikation beziehungsweise an das Medium anzupassen.

Anpassung	Beschreibung
PE 100	Anpassung an Durchflussarmatur CUA252 (Werkstoff: Polyethylen)
1.4404 (AISI 316 L)	Anpassung an Einschweiß-Durchflussarmatur CUA262 (Werkstoff: Edelstahl 1.4404)

Anpassung	Beschreibung
Kundenanpassung, Standard	Anpassung an beliebige Rohre/Armaturen
Kundenanpassung, Spezialist	Anpassung nur für Endress+Hauser-Servicepersonal empfohlen

#### ■ PE100 und 1.4404/316L

Alle Parameter sind firmwareseitig voreingestellt und können nicht geändert werden.

#### ■ Kundenanpassung Standard

Material, Oberfläche matt/glänzend und Innendurchmesser der Armatur, in der der Sensor eingebaut ist, auswählbar.

#### ■ Kundenanpassung Spezialist

Bei speziellen Anpassungen: Folgende Tabelle gibt Empfehlungen oder diese Anpassung wird durch den Hersteller-Service vorgenommen.

Armatur/Einbauadapter Rohr	Nullkorrektur	Endwert	Verlauf
CUA250 <sup>1)</sup>	0,14	33	1,001
CYA251 <sup>1)</sup>	0,075	25	1,5
VARIVENT N DN 65	1,28	500	6
VARIVENT N DN 80	0,75	500	6
VARIVENT N DN 100	0,35	500	6
VARIVENT N DN 125	0,20	500	6

1) Sensoradapter für den Einbau von CUS52D in diese Armatur nötig,

### Auswahl der Anwendungen

- ▶ Bei der Erstinbetriebnahme beziehungsweise bei der Kalibrierung am CM44x die zum Einsatzgebiet passende Anwendung auswählen.

Anwendung	Einsatzgebiet	Einheit
Formazin	Trinkwasser, Prozesswasser	FNU; FTU; NTU; TE/F; EBC; ASBC
Kaolin	Trinkwasser, abfiltrierbare Stoffe, Brauchwasser	mg/l; g/l; ppm
PSL	In Japan üblicher Kalibrierungsstandard für Trinkwassertrübung	度 (dough)
Kieselgur	Mineralische Feststoffe (Sande)	mg/l; g/l; ppm

Bei allen Anwendungen sind 1 ... 6 Punkte kalibrierbar.

Der Sensor enthält neben den nicht veränderbaren Werkskalibrierungen 6 weitere Datensätze zum Abspeichern von Prozesskalibrierungen oder zur Anpassung an die entsprechende Messstelle (Anwendung).

### 1-Punkt- und Mehrpunktkalibrierung

1. Vor einer Kalibrierung das System solange durchspülen, bis sämtliche Luft einschüsse und Verschmutzungen ausgetragen sind.
2. In der Kalibriertabelle die Istwerte als auch die Sollwerte editieren (rechte und linke Spalte).
3. Zusätzliche Kalibrierwerte-Paare auch ohne Messung in einem Medium hinzufügen.

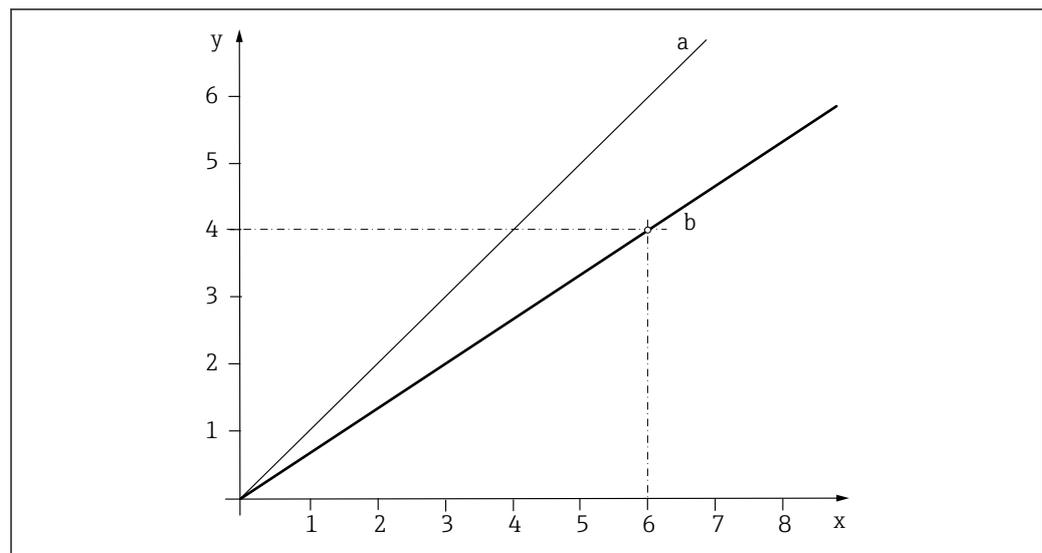
Beim Duplizieren von Werkskalibrierdatensätzen wird automatisch das Wertepaar 1000/1000 generiert, welches eine 1:1-Abbildung des Werksdatensatzes auf den duplizierten Datensatz darstellt.

- ▶ Wenn nach dem Duplizieren eine Ein- oder Mehrpunktkalibrierung durchgeführt wird, Wertepaar (1000/1000) in der Kalibriertabelle löschen

 Zwischen den Kalibrierpunkten wird durch Geraden interpoliert.

### 1-Punkt-Kalibrierung

Die Messabweichung zwischen Messwert des Gerätes und Labormesswert ist zu groß. Das wird durch eine 1-Punkt-Kalibrierung korrigiert.



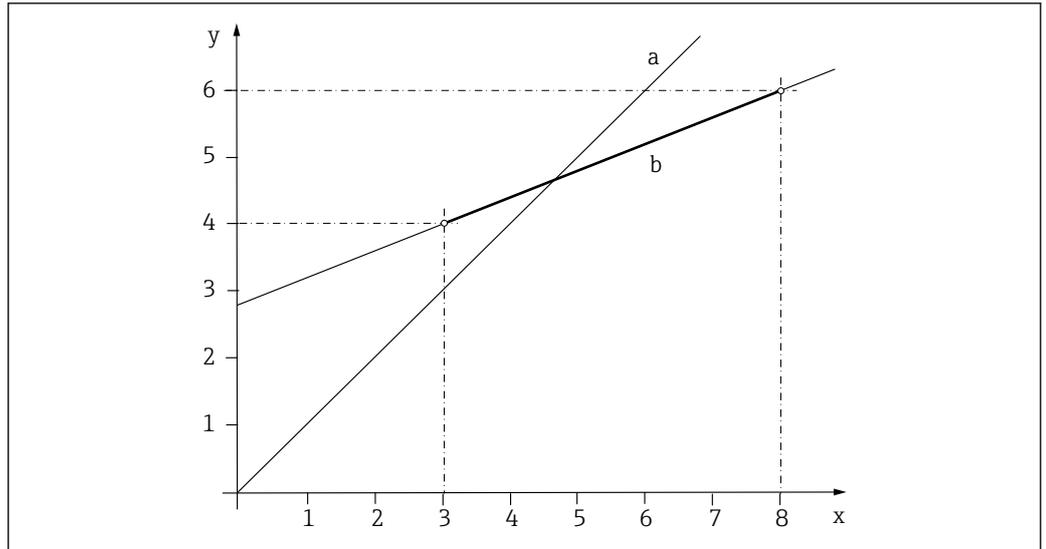
 29 Prinzip der 1-Punkt-Kalibrierung

- $x$  Messwert
- $y$  Soll-Probenwert
- $a$  Werkskalibrierung
- $b$  Anwendungskalibrierung

1. Datensatz auswählen.
2. Kalibrierpunkt im Medium setzen und den Soll-Probenwert (Laborwert) eingeben.

### 2-Punkt-Kalibrierung

In einer Applikation sollen Messwertabweichungen an 2 unterschiedlichen Punkten (z. B. Maximal- und Minimalwert der Applikation) kompensiert werden. So soll zwischen diesen beiden Extremwerten eine maximale Messgenauigkeit sichergestellt werden.



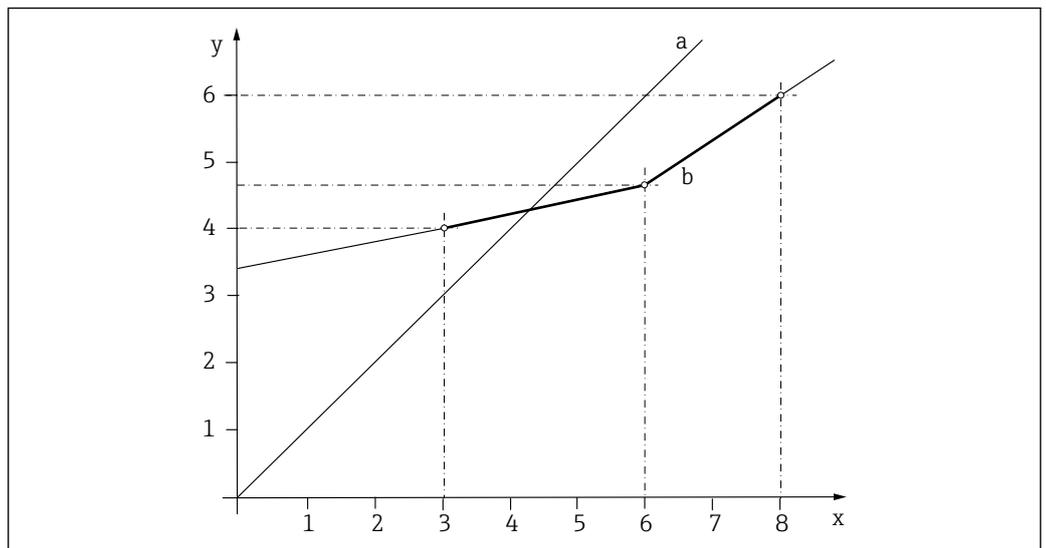
A0039325

30 Prinzip der 2-Punkt-Kalibrierung

- x Messwert
- y Soll-Probenwert
- a Werkskalibrierung
- b Anwendungskalibrierung

1. Einen Datensatz auswählen.
  2. 2 verschiedene Kalibrierpunkte im Medium setzen und die entsprechenden Sollwerte eingeben.
- i** Außerhalb des kalibrierten Arbeitsbereichs wird linear extrapoliert (graue Linie). Die Kalibrierkurve muss monoton steigend sein.

3-Punkt-Kalibrierung



A0039322

31 Prinzip der Mehrpunktkalibrierung (3 Punkte)

- x Messwert
- y Soll-Probenwert
- a Werkskalibrierung
- b Anwendungskalibrierung

1. Datensatz auswählen.

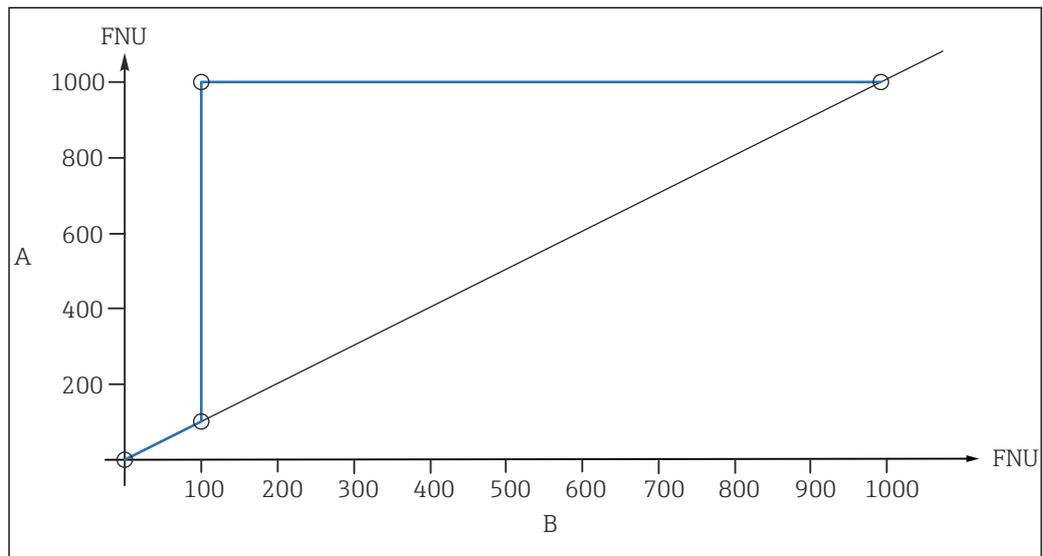
2. 3 verschiedene Kalibrierpunkte im Medium setzen und die entsprechenden Sollwerte vorgeben.

**i** Außerhalb des kalibrierten Arbeitsbereichs wird linear extrapoliert (graue Linie).  
Die Kalibrierkurve muss monoton steigend sein.

#### Kalibrierbeispiel zur Filterüberwachung

Anwendungsbeispiel:

Bei Überschreitung einer Schwelle wird der Messwert unabhängig von der tatsächlichen Trübung auf ein Maximum gesetzt.



**32** Beispiel für Filterüberwachung

A Anwendungskalibrierung  
B Werkskalibrierung

Die folgende Tabelle zeigt die Werte im Beispiel (→ **32**):

Messwert	Soll-Probenwert
0	0
100	100
101	1000
1000	1001

#### Stabilitätskriterium

Während der Kalibrierung werden die vom Sensor gelieferten Messwerte auf Konstanz überprüft. Im Stabilitätskriterium werden die maximalen Abweichungen definiert, die während einer Kalibrierung in den Messwerten auftreten dürfen, um noch akzeptiert zu werden.

Die Angaben umfassen:

- Die maximal erlaubte Abweichung der Temperaturmessung
- Die maximal erlaubte Abweichung des Messwertes in %
- Die minimale Zeitspanne, in der diese Werte eingehalten werden müssen

Sobald die Stabilitätskriterien für Signalwerte und Temperatur erreicht sind, wird die Kalibrierung fortgesetzt. Werden diese Kriterien nicht im maximalen Zeitfenster von 5 Minuten erfüllt, erfolgt keine Kalibrierung - es erfolgt eine Warnung.

Die Stabilitätskriterien überwachen die Qualität der einzelnen Kalibrierpunkte im Verlauf der Kalibrierung. Ziel ist es, die bestmögliche Qualität der Kalibrierung unter Berücksichtigung der äußeren Rahmenbedingungen in einem möglichst kompakten Zeitfenster zu ermöglichen.

**i** Für Kalibrierungen im Feld unter widrigen Wetter- und Umweltbedingungen können die Messwertfenster entsprechend groß und das Zeitfenster entsprechend kurz gewählt werden.

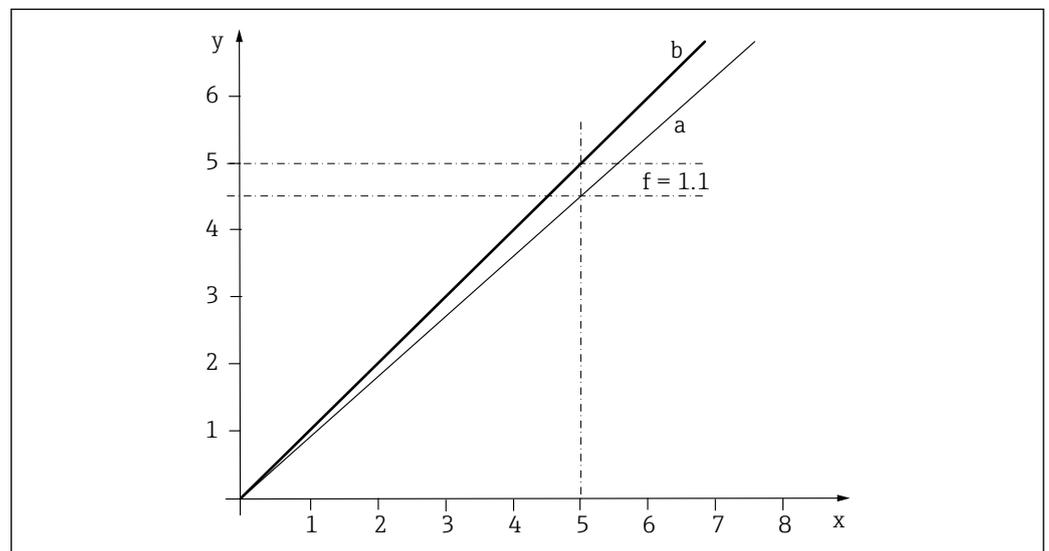
### Faktor

Bei der Funktion „Faktor“ werden die Messwerte mit einem konstanten Faktor multipliziert. Die Funktionalität entspricht der einer 1-Punkt-Kalibrierung.

Beispiel:

Diese Art der Anpassung kann gewählt werden, wenn über einen längeren Zeitraum die Messwerte mit den Laborwerten verglichen werden und alle Messwerte um einen konstanten Faktor, z. B. 10 % zu niedrig, vom Laborwert (Soll-Probenwert) abweichen.

Die Anpassung erfolgt im Beispiel durch Eingabe des Faktors 1,1.

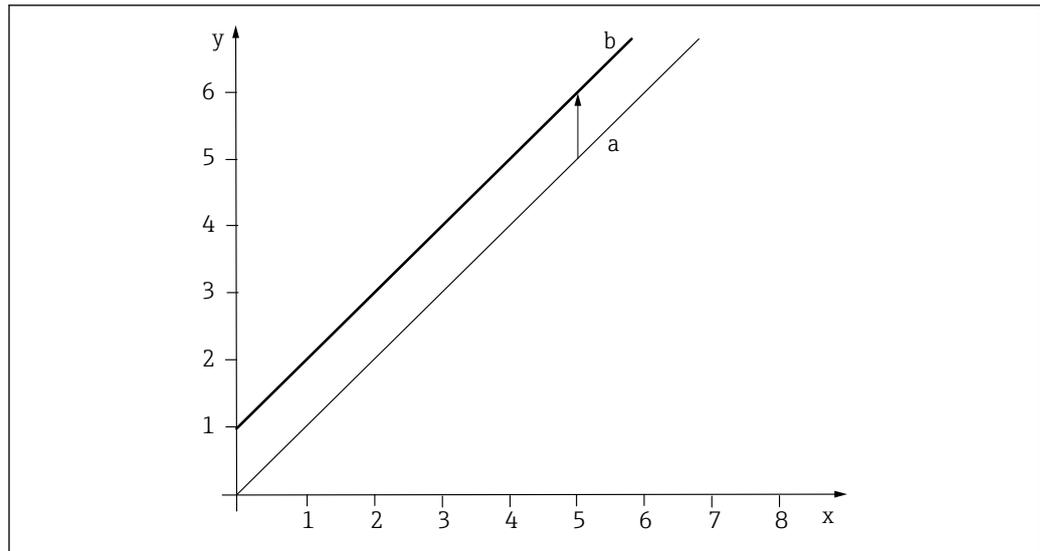


**33** Prinzip der Faktorkalibrierung

- $x$  Messwert
- $y$  Soll-Probenwert
- $a$  Werkskalibrierung
- $b$  Faktorkalibrierung

### Offset

Bei der Funktion "Offset" werden die Messwerte um einen konstanten Betrag verschoben (addiert oder subtrahiert).



A0039330

▣ 34 Prinzip eines Offsets

- x* Messwert  
*y* Soll-Probenwert  
*a* Werkskalibrierung  
*b* Offsetkalibrierung

### 8.1.3 Zyklische Reinigung

Für die zyklische Reinigung in offenen Becken oder Gerinnen eignet sich am besten Druckluft. Die mitgelieferte oder auch nachrüstbare Reinigungseinheit wird auf den Sensorkopf gesteckt. Für die Reinigungseinheit werden folgende Einstellungen empfohlen:

Art der Verschmutzung	Reinigungsintervall	Reinigungsdauer
Starke Verschmutzung mit schneller Ablagerung	5 Minuten	10 Sekunden
Geringe Verschmutzung	10 Minuten	10 Sekunden

Für die zyklische Reinigung in Rohren oder Armaturen eignet sich die Ultraschallreinigung CYR52. Die Reinigungseinheit (auch nachrüstbar) kann an die Durchflussarmaturen CUA252, CUA262 oder an beliebige Kundenrohre montiert werden.

Um eine Überhitzung des Ultraschallwandlers zu verhindern, werden folgende Reinigungseinstellungen empfohlen:

- Reinigungsdauer: maximal 5 Sekunden
- Reinigungsintervall: minimal 5 Minuten

### 8.1.4 Signalfilter

Der Sensor ist mit einer internen Signalfilterfunktion ausgerüstet, um die Messung flexibel an unterschiedliche Messanforderungen anzupassen. Trübungsmessungen nach dem Prinzip der Streulichtmessung können gegebenenfalls ein niedriges Signal-Rausch-Verhältnis aufweisen. Hinzu kommen Störgrößen wie z. B. durch Luftblasen oder Verschmutzung.

Eine hohe Dämpfung wirkt jedoch der in Anwendungen geforderten Dynamik des Messwerts entgegen.

#### Messwertfilter

Folgende Filtereinstellungen stehen zur Verfügung:

Messwertfilter	Beschreibung
Schwach	Geringe Filterung, hohe Dynamik, schnelle Ansprechzeit (2 Sekunden) auf Änderungen
Normal (default)	Mittlere Filterung, Ansprechzeit 10 Sekunden
Stark	Starke Filterung, geringe Dynamik, langsame Reaktion auf Änderungen (25 Sekunden)
Spezialist	Dieses Menü ist für den Service von Endress+Hauser bestimmt.

### 8.1.5 Festkörperstandard

Mit dem Festkörperstandard kann die Funktionsfähigkeit des Sensors überprüft werden.

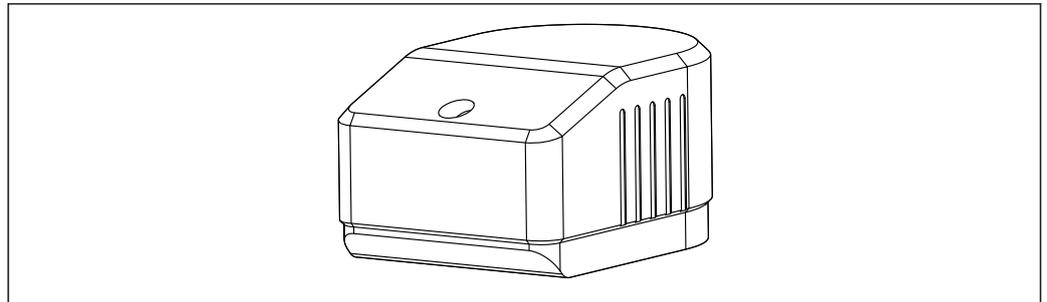
Bei der Werkskalibrierung wird jedes Festkörperstandard Calkit auf einen speziellen CUS52D Sensor abgestimmt und kann nur mit diesem Sensor verwendet werden. Festkörperstandard Calkit und Sensor sind somit einander fest zugeordnet (verheiratet).

Folgende Festkörperstandards Calkits sind erhältlich:

- 5 FNU (NTU)
- 20 FNU (NTU)
- 50 FNU (NTU)

Der auf dem Festkörperstandard Calkit angegebene Referenzwert wird bei einwandfreier Funktion des Sensors mit einer Genauigkeit von  $\pm 10\%$  reproduziert.

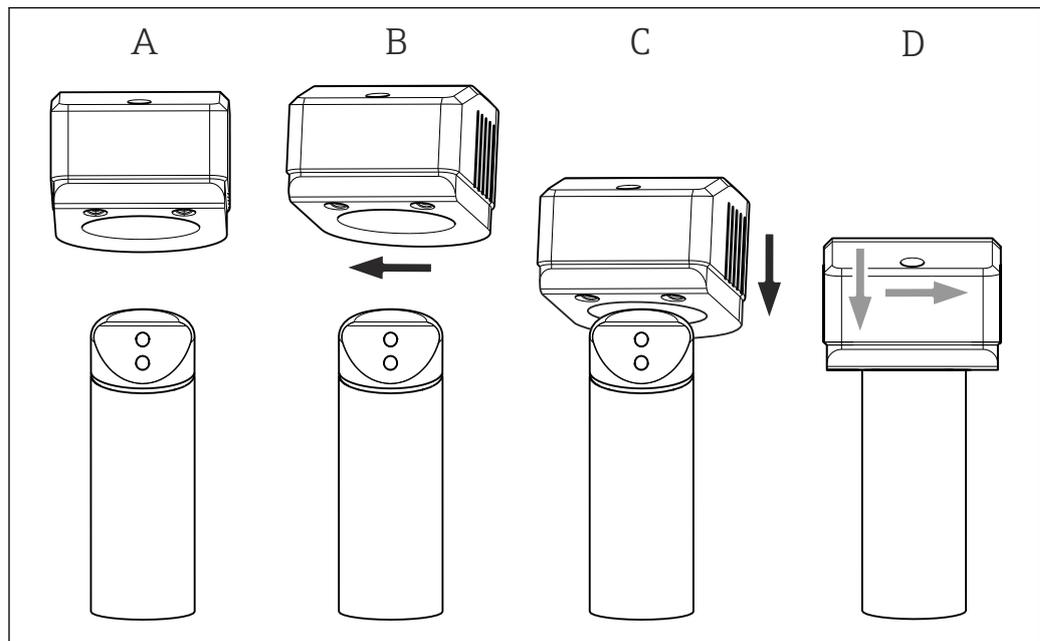
Der Festkörperstandard CUY52 mit circa 4,0 FNU/NTU dient zur Funktionskontrolle bei beliebigen CUS52D Sensoren. Der Standard ist nicht einem bestimmten Sensor zugeordnet und liefert mit allen CUS52D Sensoren Messwerte im Bereich von  $4,0 \text{ FNU} \pm 1,5 \text{ FNU/NTU}$ .



A0035755

35 Festkörperstandard

### Funktionskontrolle mit Festkörperstandard



A0030842

36 Festkörperstandard auf Sensor aufsetzen

#### Vorbereitung:

1. Den Sensor reinigen → 37.
2. Den Sensor fixieren (z. B. mit Laborstativ).
3. Den Festkörperstandard leicht verdreht (→ 36, B) sanft auf den Sensor aufsetzen (C).
4. Festkörperstandard in die Endposition gleiten lassen (D).

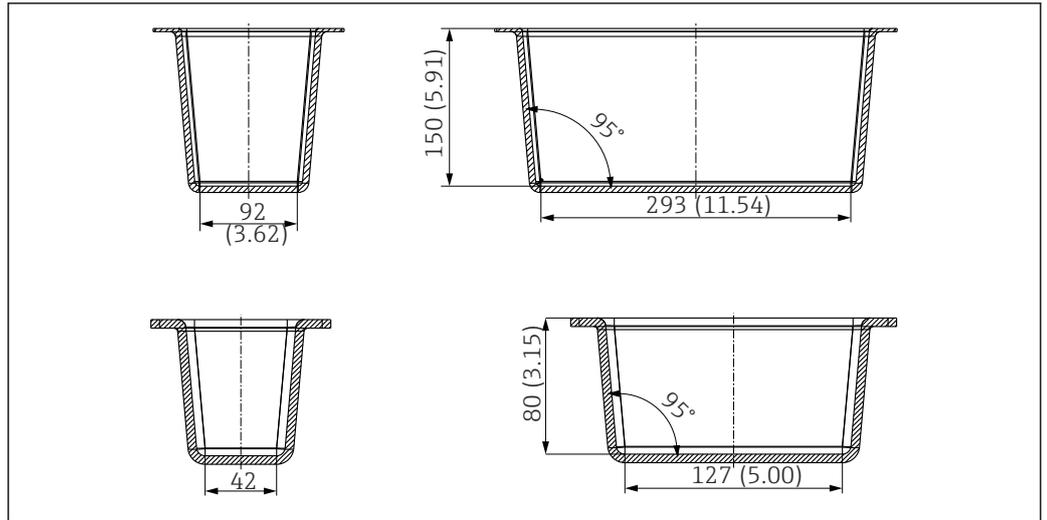
#### Funktionskontrolle:

1. Am Messumformer die Werkskalibrierung aktivieren.
2. Den Messwert am Messumformer ablesen (in Abhängigkeit der Signalfiltereinstellungen dauert es 2 ... 25 Sekunden bis sich der korrekte Messwert einstellt).
3. Den Messwert mit dem Referenzwert am Festkörperstandard vergleichen.
  - ↳ Der Sensor arbeitet einwandfrei, wenn sich die Abweichung innerhalb der aufgedruckten Toleranz befindet.

**i** Wenn Sie einen Kalibrierdatensatz aktivieren, ergeben sich andere Messwerte. Daher zur Funktionsüberprüfung mit dem Kalibrierkit immer die Werkskalibrierung (Formazin) auswählen.

#### Kalibriergefäß

Das Kalibriergefäß CUY52 erlaubt das schnelle und sichere Validieren der Sensoren. Es erleichtert das Anpassen an die reale Messstelle durch Erzeugung reproduzierbarer Rahmenbedingungen (z. B. Gefäße mit geringster Rückstreuung oder Abschattung störender Lichtquellen). Es gibt 2 unterschiedliche Kalibriergefäße, in die Kalibrierlösung (z. B. Formazin) eingefüllt werden kann.



A0035756

37 Großes (oben) und kleines (unten) Kalibriergefäß. Maßeinheit: mm (in)

 Detaillierte Informationen zu Kalibrierhilfsmittel: BA01309C

## 9 Diagnose und Störungsbehebung

### 9.1 Allgemeine Störungsbehebungen

Zur Fehlersuche die gesamte Messstelle betrachten:

- Messumformer
- Elektrische Anschlüsse und Leitungen
- Armatur
- Sensor

Die möglichen Fehlerursachen in der nachfolgenden Tabelle beziehen sich vornehmlich auf den Sensor.

Problem	Prüfung	Behebung
Keine Anzeige, keine Sensorreaktion	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Netzspannung am Messumformer?</li> <li>■ Sensor richtig angeschlossen?</li> <li>■ Belagbildung auf optischen Fenstern?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Netzspannung anlegen.</li> <li>▶ Richtigen Anschluss herstellen.</li> <li>▶ Sensor reinigen.</li> </ul>
Anzeigewert zu hoch oder zu niedrig	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Belagsbildung auf optischen Fenstern?</li> <li>■ Sensor kalibriert?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Gerät reinigen.</li> <li>▶ Gerät kalibrieren.</li> </ul>
Anzeigewert stark schwankend	Einbauort korrekt?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Anderen Einbauort wählen.</li> <li>▶ Messwertfilter anpassen.</li> </ul>

 Die Hinweise zur Fehlerbehandlung in der Betriebsanleitung des Messumformers beachten. Gegebenenfalls eine Prüfung des Messumformers durchführen.

## 10 Wartung

### ⚠ VORSICHT

#### Säure oder Medium

Verletzungsgefahr, Schäden an Kleidung und der Einrichtung!

- ▶ Reinigung abschalten, bevor der Sensor aus dem Medium genommen wird.
- ▶ Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.
- ▶ Spritzer auf Kleidung und Gegenständen entfernen.
  
- ▶ In regelmäßigen Abständen die Wartungstätigkeiten durchführen.

Wir empfehlen Ihnen, die Wartungszeitpunkte im Voraus in einem Betriebstagebuch oder einem Betriebskalender festzulegen.

Der Wartungszyklus hängt im Wesentlichen ab von:

- Der Anlage
- Den Einbaubedingungen
- Dem Medium, in dem gemessen wird

### 10.1 Wartungsarbeiten

#### HINWEIS

#### Demontage am Sensorkopf

Sensor kann undicht werden!

- ▶ Sensor nur am Schaft drehen.
- ▶ Sensor nicht am Sensorkopf drehen.

#### 10.1.1 Sensor reinigen

Die Messung kann durch Verschmutzung des Sensors bis zur Fehlfunktion beeinträchtigt werden.

- ▶ Um eine sichere Messung zu gewährleisten, den Sensor regelmäßig reinigen. Häufigkeit und Intensität der Reinigung sind abhängig vom Medium.

Den Sensor reinigen:

- Nach Wartungsplan
- Vor jeder Kalibrierung
- Vor einer Rücksendung zur Reparatur

Art der Verschmutzung	Reinigungsmaßnahme
Kalkablagerungen	▶ Den Sensor in 1-5 %ige Salzsäure (wenige Minuten) tauchen.
Schmutzpartikel auf der Optik	▶ Die Optik mit einem Reinigungstuch reinigen.

Nach dem Reinigen:

- ▶ Den Sensor ausgiebig mit Wasser abspülen.

# 11 Reparatur

## 11.1 Allgemeine Hinweise

- ▶ Ausschließlich die Ersatzteile von Endress+Hauser verwenden, um eine sichere und stabile Funktion zu gewährleisten.

Ausführliche Informationen zu den Ersatzteilen erhältlich über:

[www.endress.com/device-viewer](http://www.endress.com/device-viewer)

## 11.2 Ersatzteile

Detaillierte Angaben zu den Ersatzteilkits gibt Ihnen das "Spare Part Finding Tool" im Internet:

[www.products.endress.com/spareparts\\_consumables](http://www.products.endress.com/spareparts_consumables)

## 11.3 Rücksendung

Im Fall einer Reparatur, Werkskalibrierung, falschen Lieferung oder Bestellung muss das Produkt zurückgesendet werden. Als ISO-zertifiziertes Unternehmen und aufgrund gesetzlicher Bestimmungen ist Endress+Hauser verpflichtet, mit allen zurückgesendeten Produkten, die mediumsberührend sind, in einer bestimmten Art und Weise umzugehen.

Sicherstellen einer sicheren, fachgerechten und schnellen Rücksendung:

- ▶ Auf der Internetseite [www.endress.com/support/return-material](http://www.endress.com/support/return-material) über die Vorgehensweise und Rahmenbedingungen informieren.

## 11.4 Entsorgung

In dem Produkt sind elektronische Bauteile verwendet. Das Produkt muss als Elektronikschrott entsorgt werden.

- ▶ Die lokalen Vorschriften beachten.

## 12 Zubehör

Nachfolgend finden Sie das wichtigste Zubehör zum Ausgabezeitpunkt dieser Dokumentation.

Gelistetes Zubehör ist technisch zum Produkt der Anleitung kompatibel.

1. Anwendungsspezifische Einschränkungen der Produktkombination sind möglich. Konformität der Messstelle zur Applikation sicherstellen. Dafür ist der Betreiber der Messstelle verantwortlich.
2. Informationen, insbesondere technische Daten, in den Anleitungen aller Produkte beachten.
3. Für Zubehör, das nicht hier aufgeführt ist, an Ihren Service oder Ihre Vertriebszentrale wenden.

### 12.1 Gerätespezifisches Zubehör

#### 12.1.1 Armaturen

##### FlowFit CUA120

- Flansch-Adapter zur Aufnahme von Trübungssensoren
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: [www.endress.com/cua120](http://www.endress.com/cua120)



Technische Information TI096C

##### Flowfit CUA252

- Durchflussarmatur
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: [www.endress.com/cua252](http://www.endress.com/cua252)



Technische Information TI01139C

##### Flowfit CUA262

- Einschweiß-Durchflussarmatur
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: [www.endress.com/cua262](http://www.endress.com/cua262)



Technische Information TI01152C

##### Flexdip CYA112

- Eintaucharmatur für Wasser und Abwasser
- Modulares Armaturensystem für Sensoren in offenen Becken, Kanälen und Tanks
- Werkstoff: PVC oder Edelstahl
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: [www.endress.com/cya112](http://www.endress.com/cya112)



Technische Information TI00432C

##### Cleanfit CUA451

- Manuelle Wechselarmatur aus nichtrostendem Stahl mit Kugelhahnabsperrung für Trübungssensoren
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: [www.endress.com/cua451](http://www.endress.com/cua451)



Technische Information TI00369C

##### Flowfit CYA251

- Anschluss: Siehe Produktstruktur
- Werkstoff: PVC-U
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: [www.endress.com/cya251](http://www.endress.com/cya251)



Technische Information TI00495C

**Flowfit CUA250**

- Durchflussarmatur für Wasser- und Abwasseranwendungen
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: [www.endress.com/cua250](http://www.endress.com/cua250)



Technische Information TI00096C

**Einbauadapter**

- Für den Einbau von CUS52D in Armatur CUA250 oder CYA251
- Bestellnummer: 71248647

**12.1.2 Kabel****Memosens-Datenkabel CYK11**

- Verlängerungskabel für digitale Sensoren mit Memosens-Protokoll
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: [www.endress.com/cyk11](http://www.endress.com/cyk11)



Technische Information TI00118C

**12.1.3 Halterung****Flexdip CYH112**

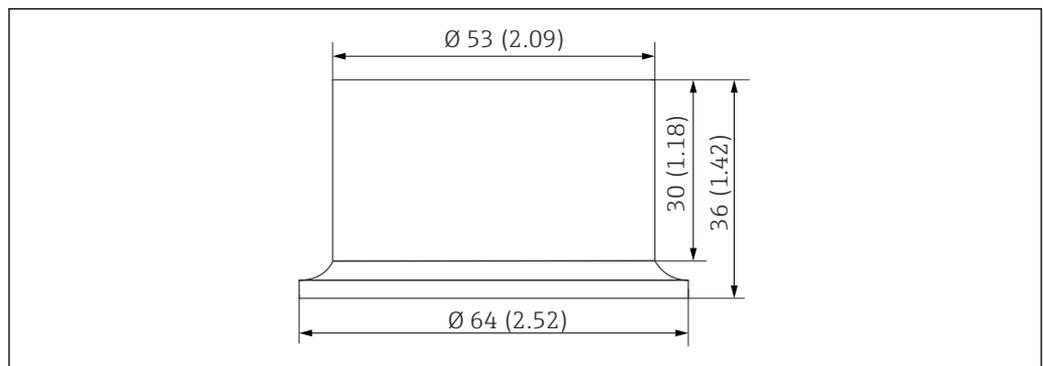
- Modulares Halterungssystem für Sensoren und Armaturen in offenen Becken, Gerinnen und Tanks
- Für Wasser- und Abwasserarmaturen Flexdip CYA112
- Beliebig variierbare Befestigung: Montage auf dem Boden, auf der Mauerkrone, an der Wand oder direkt an einem Geländer
- Edelstahlausführung
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: [www.endress.com/cyh112](http://www.endress.com/cyh112)



Technische Information TI00430C

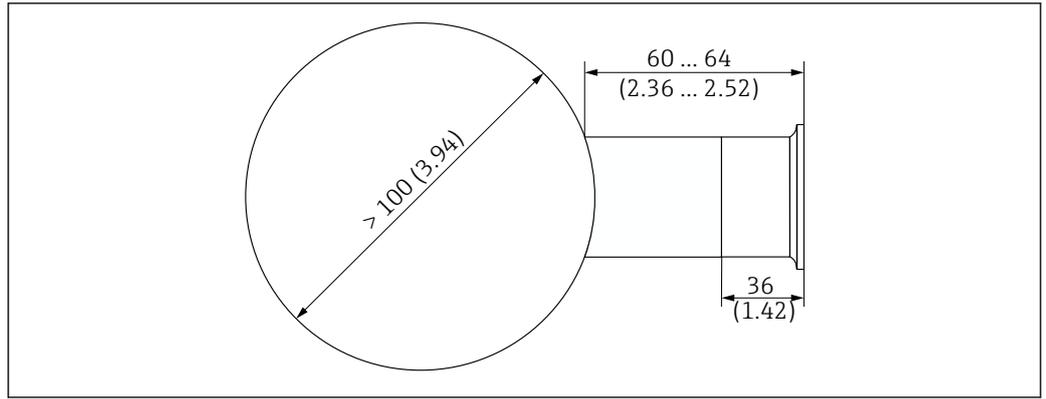
**12.1.4 Montagematerial****Einschweißadapter für Clamp-Anschluss DN 50**

- Werkstoff: 1.4404 (AISI 316 L)
- Wandstärke 1,5 mm (0,06 in)
- Bestellnummer: 71242201



38 Einschweißadapter. Maßeinheit: mm (in)

A0030841



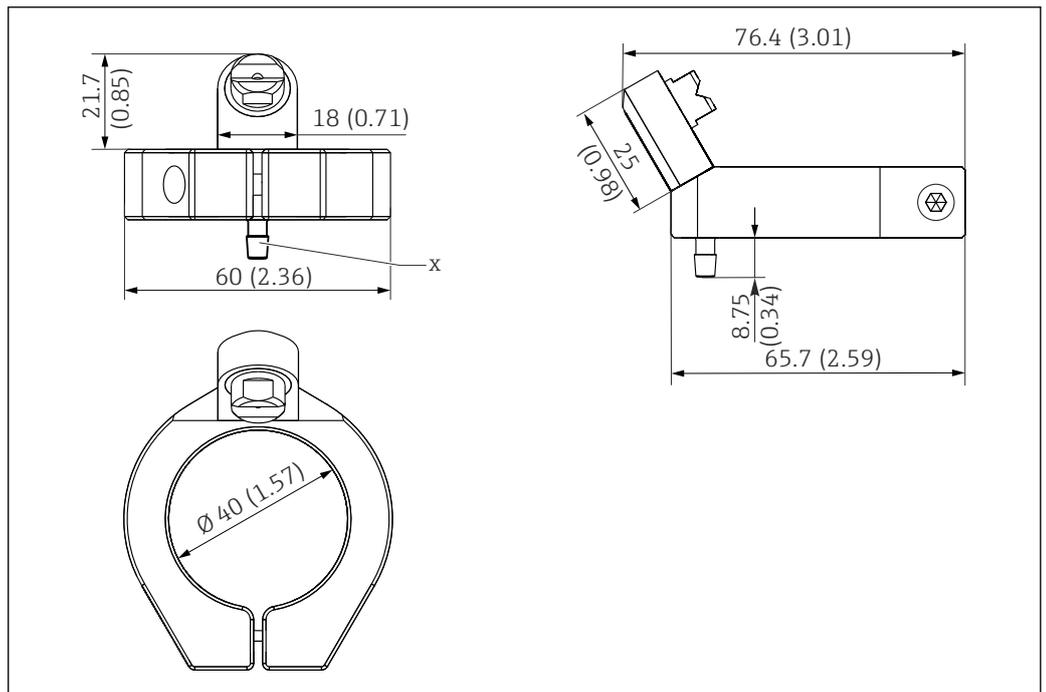
A0030819

39 Rohranschluss mit Einschweißadapter. Maßeinheit: mm (in)

### 12.1.5 Druckluftreinigung

#### Druckluftreinigung für Edelstahlsensor

- Vordruck 1,5 ... 2 bar (21,8 ... 29 psi)
- Anschluss: 6 mm (0,24 in) oder 8 mm (0,31 in)
- Werkstoffe: POM schwarz, Edelstahl
- Bestellnummer: 71242026



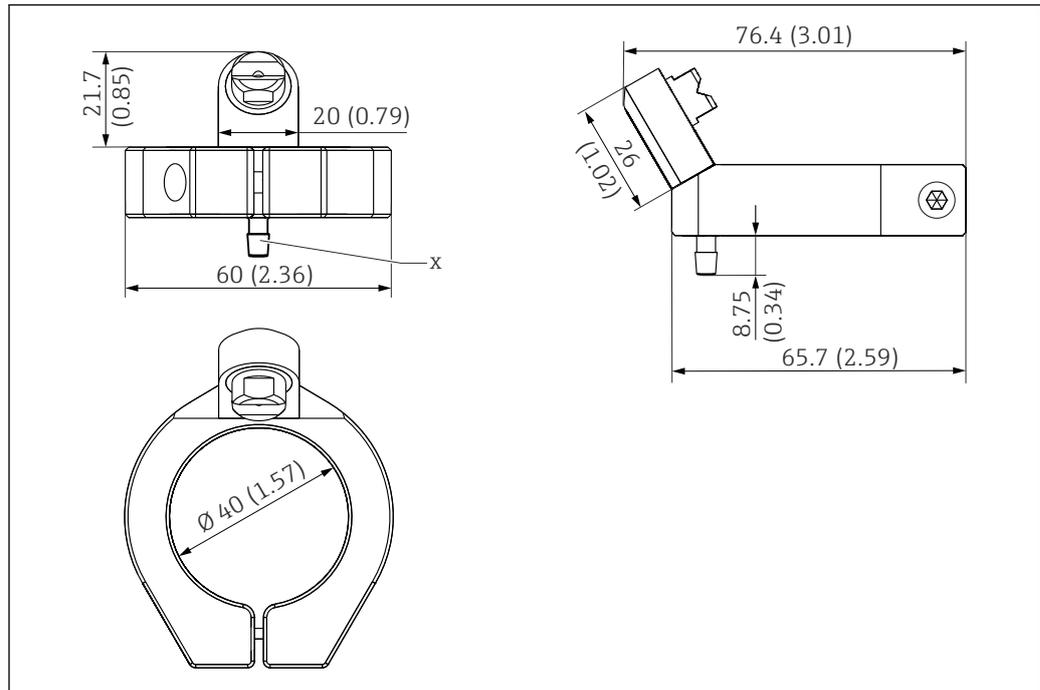
A0030837

40 Druckluftreinigung für Edelstahlsensor. Maßeinheit: mm (in)

X 6 mm (0,2 in) Schlauchtülle

#### Druckluftreinigung für Kunststoffsensor

- Vordruck 1,5 ... 2 bar (21,8 ... 29 psi)
- Anschluss: 6 mm (0,24 in) oder 8 mm (0,31 in)
- Werkstoffe: PVDF, Titan
- Bestellnummer: 71478867



A0042878

41 Druckluftreinigung für Kunststoffsensor. Maßeinheit: mm (in)

X 6 mm (0,2 in) Schlauchtülle

### Kompressor

- Für Druckluftreinigung
- 230 V AC, Bestellnummer: 71072583
- 115 V AC, Bestellnummer: 71194623

## 12.1.6 Ultraschallreinigung

### Ultraschallreinigung CYR52

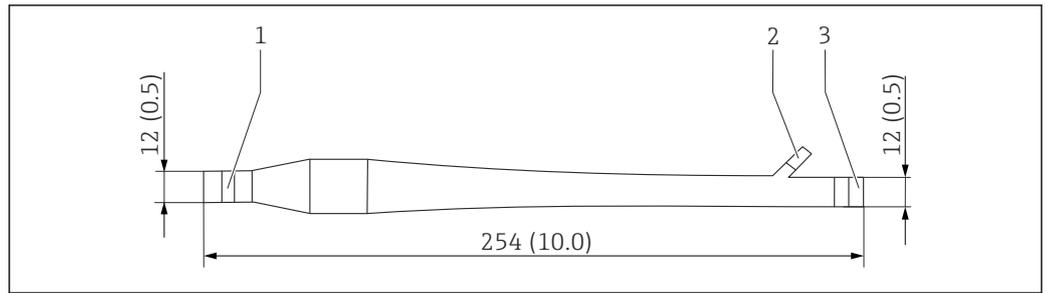
- Für den Aufsatz an Armaturen und Rohren
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: [www.endress.com/cyr52](http://www.endress.com/cyr52)

 Technische Information TI01153C

## 12.1.7 Luftblasenfalle

### Luftblasenfalle

- Für Sensor CUS52D
- Prozessdruck: bis zu 3 bar (43,5 psi)
- Prozesstemperatur: 0 ... 50 °C (32 ... 122 °F)
- Material: Polycarbonat
- Adapter auf D 12 mit Anschluss für die Entgasungsleitung (oberer Anschluss an der CUA252) ist im Lieferumfang enthalten.
- Drosselscheiben für folgende Volumenströme:
  - < 60 l/h (15,8 gal/h)
  - 60 ... 100 l/h (15,8 ... 26,4 gal/h)
  - 100 l/h (26,4 gal/h)
- Die Entgasungsleitung ist mit einem PVC-Schlauch, Rückschlag-Schlauchventil und Luer-Lock-Adapter ausgestattet.
- Bestellnummer, passend für Armatur CUA252: 71242170
- Bestellnummer, passend für Armatur S von CUS31: 71247364



A0035757

42 Luftblasenfalle. Maßeinheit: mm (in)

- 1 Eingang Medium (ohne Verschlauchung)
- 2 Ausgang Luftblasen (Verschlauchung ist im Lieferumfang enthalten)
- 3 Ausgang Medium (ohne Verschlauchung)

### 12.1.8 Festkörperstandard

#### CUY52-AA+560

- Kalibrierhilfsmittel für Trübungssensor CUS52D
- Einfaches und sicheres Validieren und Kalibrieren der Trübungssensoren CUS52D.
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: [www.endress.com/cuy52](http://www.endress.com/cuy52)

 Technische Information TI01154C

### 12.1.9 Kalibriergefäß

#### CUY52-AA+640

- Kalibriergefäß für Trübungssensor CUS52D
- Einfaches und sicheres Validieren und Kalibrieren der Trübungssensoren CUS52D.
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: [www.endress.com/cuy52](http://www.endress.com/cuy52)

 Technische Information TI01154C

## 13 Technische Daten

### 13.1 Eingang

Messgrößen

- Trübung
- Temperatur
- Feststoffgehalt

Messbereich

CUS52D		Anwendung
Trübung	0,000 ... 4000 FNU Anzeigebereich bis 9999 FNU	Formazin
Feststoff	0 ... 1 500 mg/l Anzeigebereich bis 3 g/l	Kaolin
	0 ... 2 200 mg/l Anzeigebereich bis 10 g/l	Kieselgur
Temperatur	-20 ... 85 °C (-4 ... 185 °F)	

#### Werkskalibrierung

Der Sensor ist für die Anwendung "Formazin" werkskalibriert.

Basis: interne 20 Punkte-Kennlinie

### 13.2 Energieversorgung

Leistungsaufnahme

24V DC (-15 % / + 20 %), 1,8 Watt

### 13.3 Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

20 °C (68 °F), 1013 hPa (15 psi)

Maximale Messabweichung

Trübung	2 % vom Messwert oder 0,01 FNU (es gilt der jeweils größere Wert). Referenz: Messwert im spezifizierten Messbereich 0 ... 1000 FNU, Werkskalibrierung
Feststoff	< 5 % vom Messwert oder 1 % des Messbereichsendes (es gilt der jeweils größere Wert). Gilt für Sensoren, die auf den betrachteten Messbereich kalibriert sind.

**i** Die Messabweichung beinhaltet alle Ungenauigkeiten der Messkette (Sensor und Messumformer). Die Ungenauigkeit des zur Kalibrierung verwendeten Referenzmaterials ist jedoch nicht eingeschlossen.

**i** Bei Feststoffen hängen die erzielbaren Messabweichungen sehr stark von den tatsächlich vorliegenden Medien ab und können von den Angaben abweichen. Stark inhomogene Medien führen zu Messwertschwankungen und erhöhen die Messabweichung.

Wiederholbarkeit

< 0,5 % des Messwertes

Langzeitverlässlichkeit **Drift**  
Der Sensor arbeitet auf Basis elektronischer Regelungen weitgehend driftbereinigt.

Ansprechzeit > 1 Sekunde, einstellbar

Nachweisgrenze *Nachweisgrenze nach ISO 15839 in Reinstwasser:*

Anwendung	Messbereich	Nachweisgrenze
Formazin	0 ... 10 FNU (ISO 15839)	0,0015 FNU

## 13.4 Umgebung

Umgebungstemperaturbereich -20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)

Lagerungstemperatur -20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)

Relative Luftfeuchte Luftfeuchte 0 ... 100 %

Betriebshöhe maximal 3 000 m (9 842,5 ft)

Verschmutzung Verschmutzungsgrad 2 (Mikro-Umgebung)

Umgebungsbedingungen

- Für den Gebrauch in Innen- und Außenbereichen
- Für den Gebrauch in nasser Umgebung
-  Für durchgehenden Betrieb unter Wasser →  15

Schutzart

- IP 68 (1,83 m (6 ft) Wassersäule über 24 Stunden)
- IP 66
- Type 6P

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Störaussendung und Störfestigkeit gemäß:

- EN 61326-1: 2013
- EN 61326-2-3:2013
- NAMUR NE21: 2012

## 13.5 Prozess

Prozesstemperaturbereich **Edelstahlsensor**  
-20 ... 85 °C (-4 ... 185 °F)

**Kunststoffsensor**  
-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)

Bei hohen Temperaturen in Kombination mit extrem hohen oder niedrigen pH-Werten und chemischen Randbedingungen, z. B. während CIP-Reinigungsprozessen, ist der Sensor bedingt langzeitstabil.

 Um Beschädigungen am Sensor zu vermeiden, den Sensor bei CIP-Reinigungsprozessen nur in Kombination mit einer Wechselarmatur verwenden. Durch die Wechselarmatur kann der Sensor während der Reinigung aus dem Prozess entnommen werden.

Prozessdruckbereich **Edelstahlsensor**  
0,5 ... 10 bar (7,3 ... 145 psi) (abs.)

**Kunststoffsensor**  
0,5 ... 6 bar (7,3 ... 87 psi)

Durchflussgrenze **Mindestanströmung**  
Keine Mindestanströmung erforderlich.

 Bei Feststoffen, die zur Sedimentation neigen, für eine ausreichende Durchmischung sorgen.

## 13.6 Konstruktiver Aufbau

Abmessungen → Kapitel "Montage"

Gewicht **Kunststoffsensor**  
Kunststoffsensor: 0,72 kg (1,58 lb)  
Die Angaben gelten für den Sensor mit 7 m (22,9 ft) Kabel.

### Edelstahlsensor

Mit Clamp	1,54 kg (3,39 lb)
Ohne Clamp	1,48 kg (3,26 lb)
Mit Variventanschluss Standard	1,84 kg (4,07 lb)
Mit Variventanschluss verlängerte Aushalsung	1,83 kg (4,04 lb)

Die Angaben gelten für den Sensor mit 7 m (22,9 ft) Kabel.

Werkstoffe

	Kunststoffsensor	Edelstahlsensor
Sensorkopf:	PEEK GF30	Nichtrostender Stahl 1.4404 (AISI 316 L)
Sensorgehäuse:	PPS GF40	Nichtrostender Stahl 1.4404 (AISI 316 L)
O-Ringe:	EPDM	EPDM
Optische Fenster:	Saphir	Saphir
Klebstoff Fenster:	Epoxidharz	Epoxidharz

Prozessanschlüsse **Kunststoff- und Edelstahlsensor**  
G1 und NPT ¾"

**Edelstahlsensor**

- Clamp 2" (abhängig von Sensorausführung)/ DIN 32676
- Varivent N DN 65 - 125 Standard Eintauchtiefe 22,5 mm
- Varivent N DN 65 - 125 Eintauchtiefe 42,5 mm

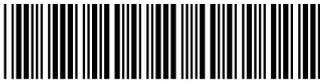
## Stichwortverzeichnis

<b>0 ... 9</b>	
1-Punkt-Kalibrierung . . . . .	28
2-Punkt-Kalibrierung . . . . .	28
3-Punkt-Kalibrierung . . . . .	29
<b>A</b>	
Abmessungen . . . . .	10
Anschlusskontrolle . . . . .	23
Anwendungen . . . . .	27
<b>B</b>	
Bestimmungsgemäße Verwendung . . . . .	5
<b>D</b>	
Diagnose . . . . .	36
Druckluftreinigung . . . . .	20
<b>E</b>	
Einbau . . . . .	15
Einbauanpassung . . . . .	26
Einbaukontrolle . . . . .	20
Eingang . . . . .	44
Elektrischer Anschluss . . . . .	21
Energieversorgung . . . . .	44
Entsorgung . . . . .	38
Ersatzteilkits . . . . .	38
<b>F</b>	
Faktor . . . . .	31
Festkörperstandard . . . . .	33
Filterüberwachung . . . . .	30
Funktion	
Faktor . . . . .	31
Offset . . . . .	31
Funktionskontrolle . . . . .	24
<b>K</b>	
Kalibriergefäß . . . . .	34
Kalibrierung . . . . .	25
Konstruktiver Aufbau . . . . .	46
<b>L</b>	
Leistungsmerkmale . . . . .	44
Lieferumfang . . . . .	9
Luftblasenfalle . . . . .	19
<b>M</b>	
Messeinrichtung . . . . .	15
Messprinzip . . . . .	7
Montage . . . . .	10
Montagemöglichkeiten . . . . .	16
<b>O</b>	
Offset . . . . .	31
<b>P</b>	
Produktaufbau . . . . .	7
Produktbeschreibung . . . . .	7
Produktidentifizierung . . . . .	8
Prozess . . . . .	45
<b>R</b>	
Reinigung . . . . .	32, 37
Reparatur . . . . .	38
Rücksendung . . . . .	38
<b>S</b>	
Sensoraufbau . . . . .	7
Sicherheitshinweise . . . . .	5
Signalfilter . . . . .	32
Stabilitätskriterium . . . . .	30
Störungsbehebung . . . . .	36
Symbole . . . . .	4
<b>T</b>	
Technische Daten . . . . .	44
Typenschild . . . . .	8
<b>U</b>	
Umgebung . . . . .	45
<b>V</b>	
Verdrahtung . . . . .	21
Verwendung . . . . .	5
<b>W</b>	
Warenannahme . . . . .	8
Warnhinweise . . . . .	4
Wartung . . . . .	37
<b>Z</b>	
Zertifikate, Zulassungen . . . . .	9
Zubehör . . . . .	39
Zyklische Reinigung . . . . .	32









71613684

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---