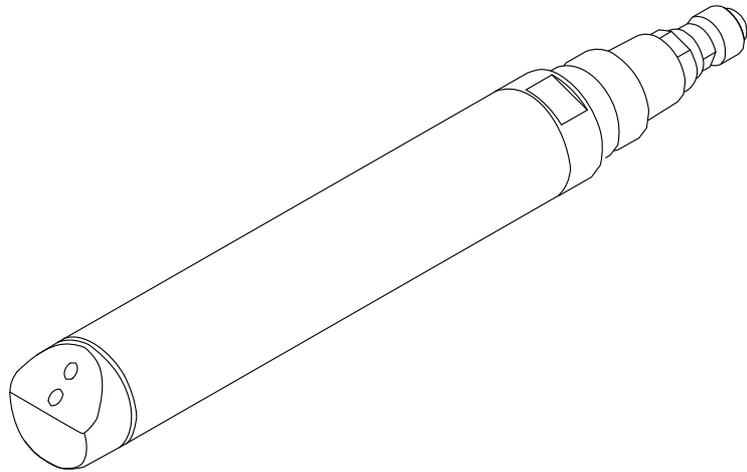


Betriebsanleitung **Turbimax CUS52D**

Trübungssensor



Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zum Dokument	4	11.2	Ersatzteile	38
1.1	Warnhinweise	4	11.3	Rücksendung	38
1.2	Verwendete Symbole	4	11.4	Entsorgung	38
1.3	Symbole auf dem Gerät	4	12	Zubehör	39
2	Grundlegende Sicherheitshinweise	5	12.1	Armaturen	39
2.1	Anforderungen an das Personal	5	12.2	Halterung	40
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	5	12.3	Montagematerial	40
2.3	Arbeitssicherheit	5	12.4	Druckluftreinigung	40
2.4	Betriebsicherheit	6	12.5	Ultraschallreinigung	42
2.5	Produktsicherheit	6	12.6	Luftblasenfalle	42
3	Produktbeschreibung	7	12.7	Festkörperstandard	42
3.1	Produktaufbau	7	12.8	Kalibriergefäß	43
4	Warenannahme und Produktidentifizierung	8	13	Technische Daten	44
4.1	Warenannahme	8	13.1	Eingang	44
4.2	Produktidentifizierung	8	13.2	Leistungsmerkmale	44
4.3	Lieferumfang	9	13.3	Umgebung	45
4.4	Zertifikate und Zulassungen	9	13.4	Prozess	45
5	Montage	10	13.5	Konstruktiver Aufbau	46
5.1	Montagebedingungen	10	Stichwortverzeichnis	47	
5.2	Sensor montieren	15			
5.3	Montagekontrolle	20			
6	Elektrischer Anschluss	21			
6.1	Sensor anschließen	21			
6.2	Schutzart sicherstellen	22			
6.3	Anschlusskontrolle	22			
7	Inbetriebnahme	24			
7.1	Installations- und Funktionskontrolle	24			
8	Betrieb	25			
8.1	Messgerät an Prozessbedingungen anpassen	25			
9	Diagnose und Störungsbehebung ...	36			
9.1	Allgemeine Störungsbehebungen	36			
10	Wartung	37			
10.1	Wartungsarbeiten	37			
11	Reparatur	38			
11.1	Allgemeine Hinweise	38			

1 Hinweise zum Dokument

1.1 Warnhinweise

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

1.2 Verwendete Symbole

Symbol	Bedeutung
	Zusatzinformationen, Tipp
	erlaubt oder 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

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

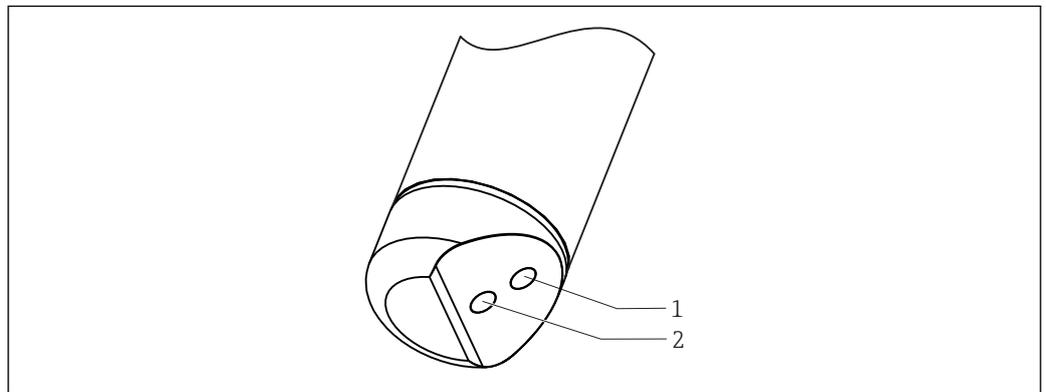
3.1 Produktaufbau

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



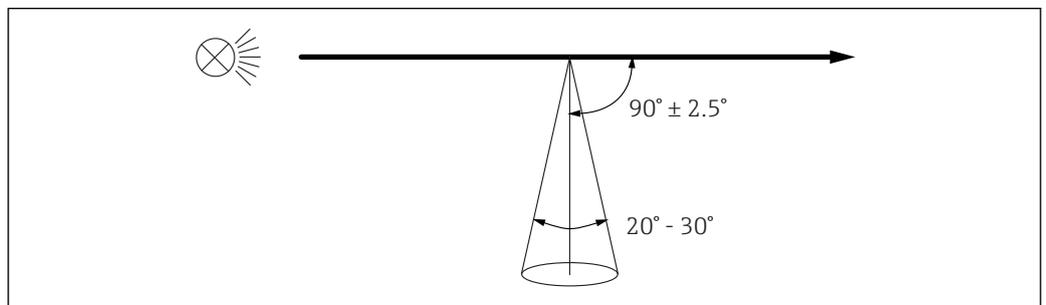
A0030692

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.



A0030701

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

Sie finden Bestellcode und Seriennummer Ihres Produkts:

- Auf dem Typenschild
- In den Lieferpapieren

Einzelheiten zur Ausführung des Produkts erfahren

1. www.endress.com aufrufen.
2. Seitensuche (Lupensymbol) aufrufen.
3. Gültige Seriennummer eingeben.
4. Suchen.
 - ↳ Die Produktübersicht wird in einem Popup-Fenster angezeigt.
5. Produktbild im Popup-Fenster anklicken.
 - ↳ Ein neues Fenster (**Device Viewer**) öffnet sich. Darin finden Sie alle zu Ihrem Gerät gehörenden Informationen einschließlich der Produktdokumentation.

4.2.3 Herstelleradresse

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

4.3 Lieferumfang

Der Lieferumfang besteht aus:

- 1 Sensor in bestellter Ausführung
- 1 Betriebsanleitung BA01275C

4.4 Zertifikate und Zulassungen

4.4.1 Elektromagnetische Verträglichkeit

Störaussendung und Störfestigkeit gem.

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

4.4.2 CE-Zeichen

Das Produkt erfüllt die Anforderungen der harmonisierten europäischen Normen. Damit erfüllt es die gesetzlichen Vorgaben der EU-Richtlinien. Der Hersteller bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Produkts durch die Anbringung des CE-Zeichens.

4.4.3 ISO 7027

Das beim Sensor verwendete Messverfahren entspricht dem nephelometrischen Trübungsverfahren nach ISO 7027-1:2016.

4.4.4 EAC

Das Produkt wurde nach den im Eurasischen Wirtschaftsraum (EAEU) geltenden Richtlinien TP TC 004/2011 und TP TC 020/2011 bescheinigt. Das EAC-Konformitätskennzeichen ist am Produkt angebracht.

4.4.5 Zulassungen im Schiffbau

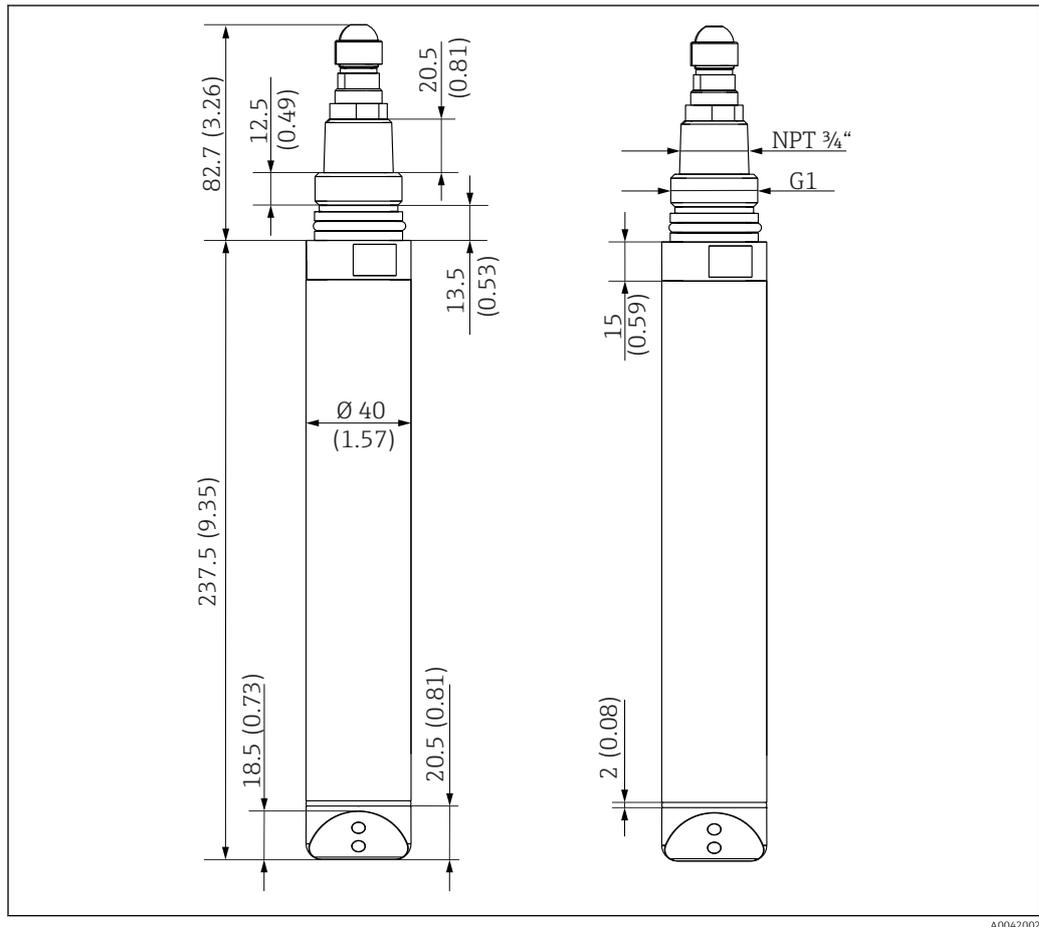
Eine Auswahl der Geräte und Sensoren haben Typenzulassungen für Schiffsanwendungen, ausgestellt von den Klassifikationsgesellschaften ABS (American Bureau of Shipping), BV (Bureau Veritas), DNV-GL (Det Norske Veritas-Germanischer Lloyd) und LR (Lloyd's Register). Die detaillierten Bestellcodes der zugelassenen Geräte und Sensoren, sowie die Einbau- und Umgebungsbedingungen, entnehmen Sie den jeweiligen Zertifikaten für Schiffsanwendungen auf der Produktseite im Internet.

5 Montage

5.1 Montagebedingungen

5.1.1 Abmessungen

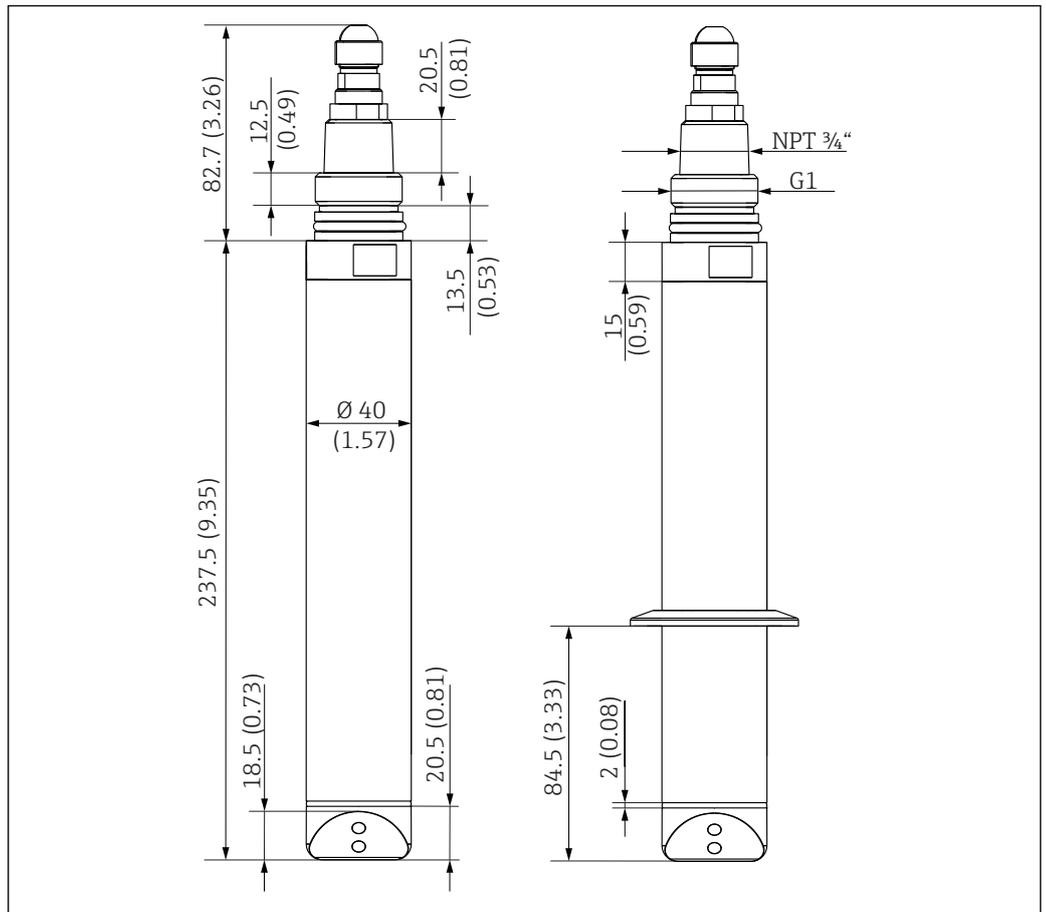
Kunststoffsensord



3 Abmessungen Kunststoffsensord. Maßeinheit: mm (in)

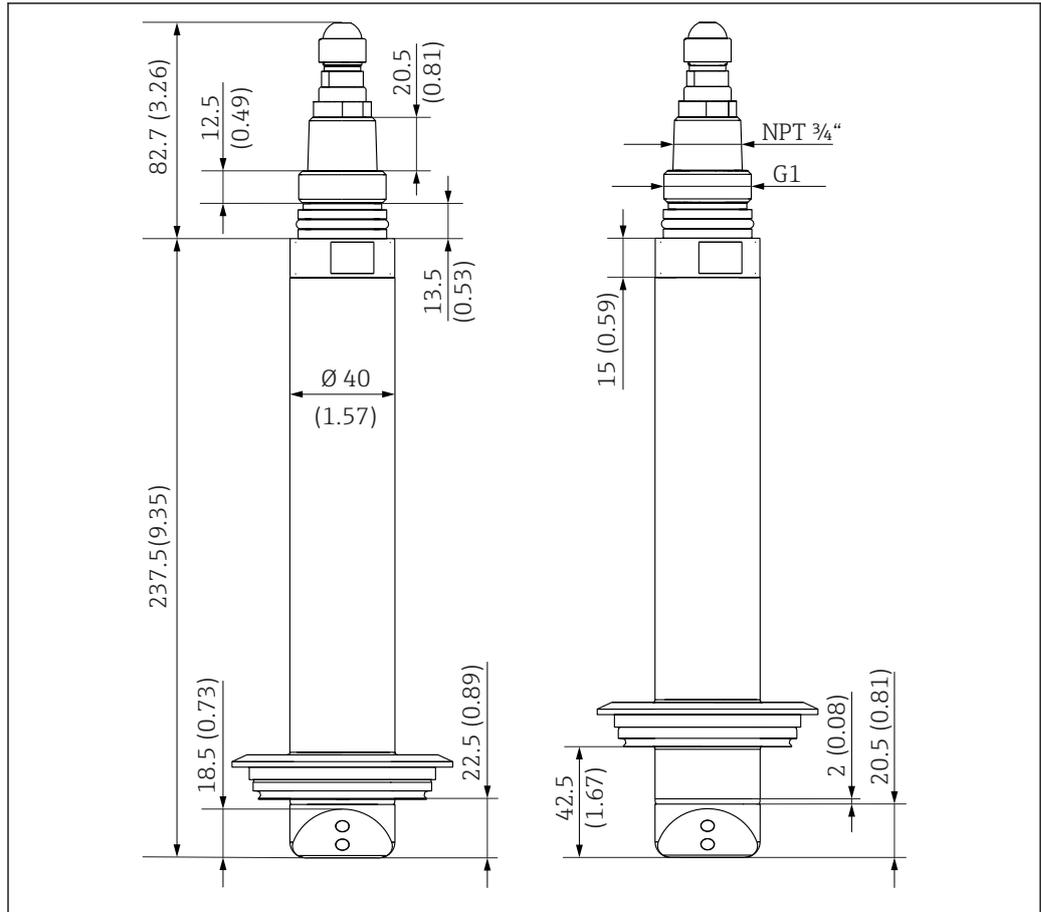
A0042002

Edelstahlsensor



A0030699

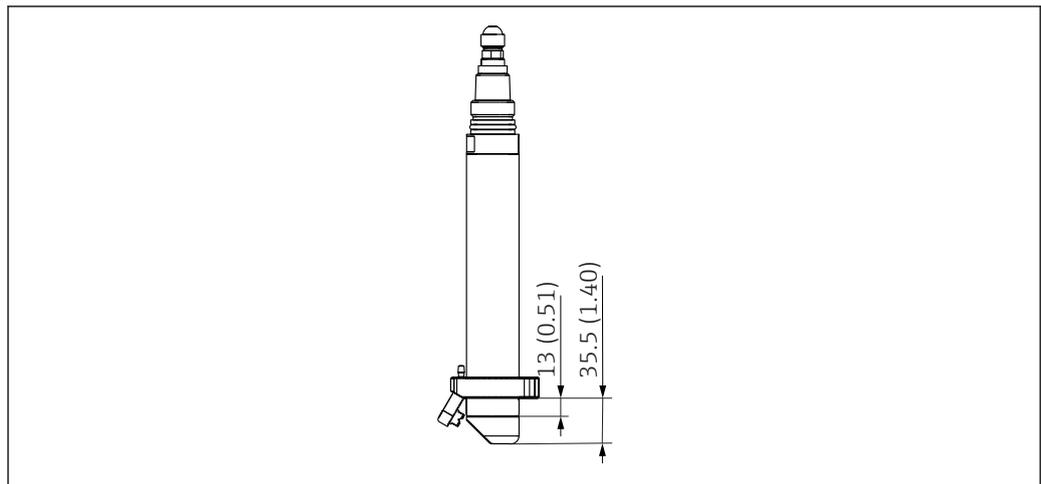
4 Abmessungen Edelstahlsensor und Edelstahlsensor mit Clamp-Anschluss (rechts). Maßeinheit: mm (in)



A0035857

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

Druckluftreinigung

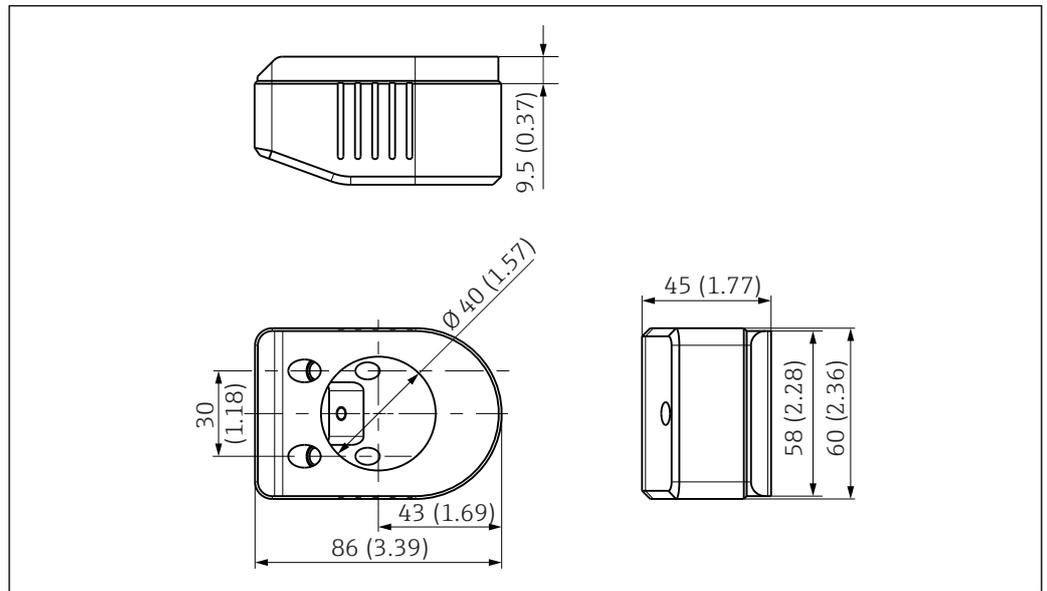


A0030691

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

i Zubehör Druckluftreinigung → **40**

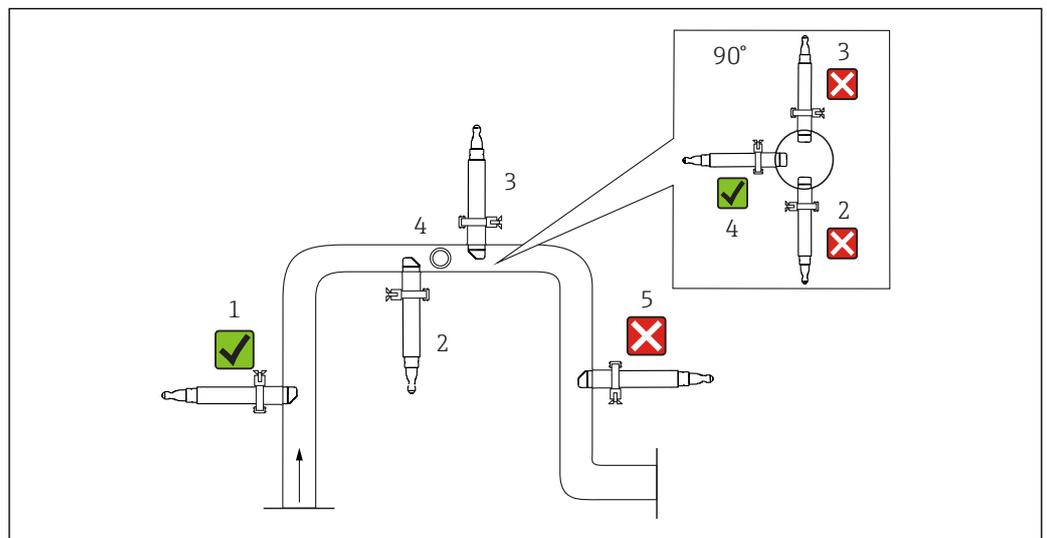
Festkörperstandard



A0030821

7 Festkörperstandard Calkit CUS52D. Maßeinheit: mm (in)

5.1.2 Einbaulage in Rohrleitungen



A0030698

8 Zulässige und nicht zulässige Einbaulagen in Rohrleitungen

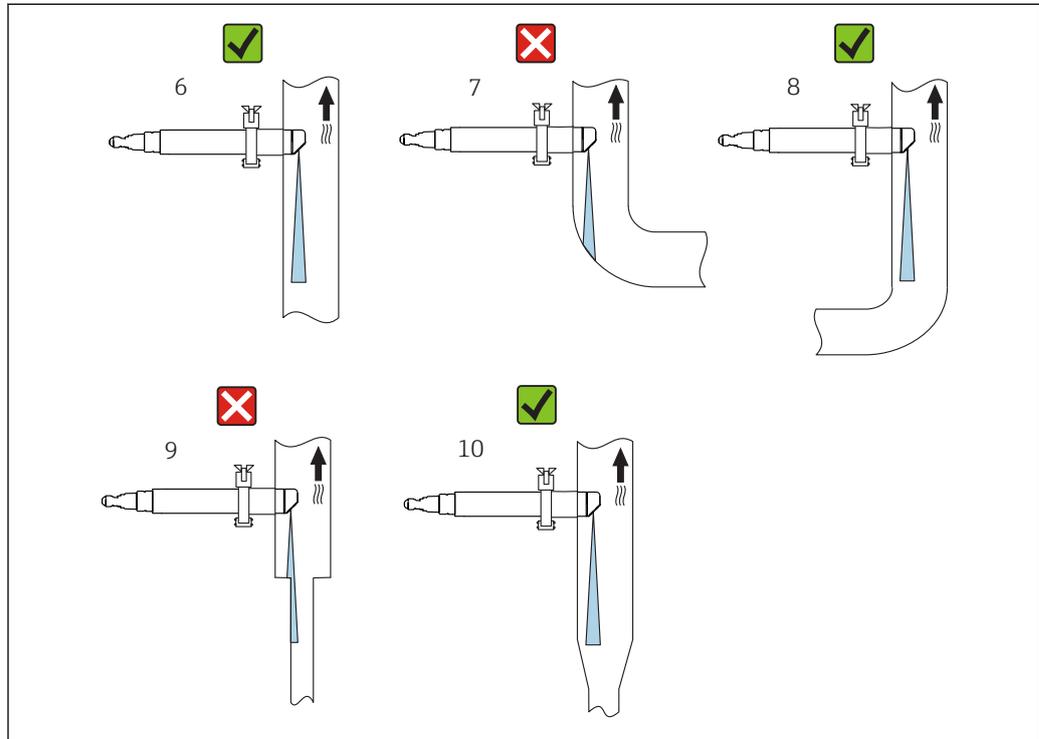
- Den Sensor an Orten mit gleichmäßiger Strömung installieren.
- Der beste Installationsort ist im Steigrohr (Position 1). Die Installation im horizontalen Rohr (Position 4) ist auch möglich.
- Den Sensor nicht an Stellen installieren, wo Lufträume oder Schaumblasen entstehen (Position 3) oder sich Inhaltsstoffe 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.

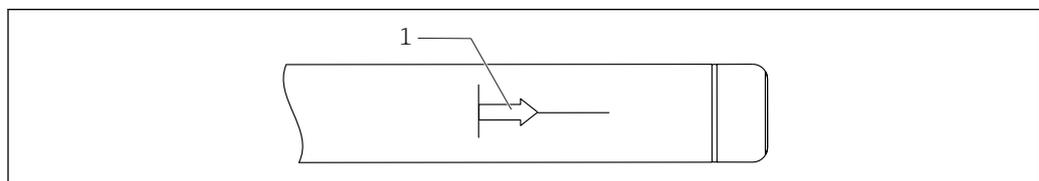


A0030704

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.

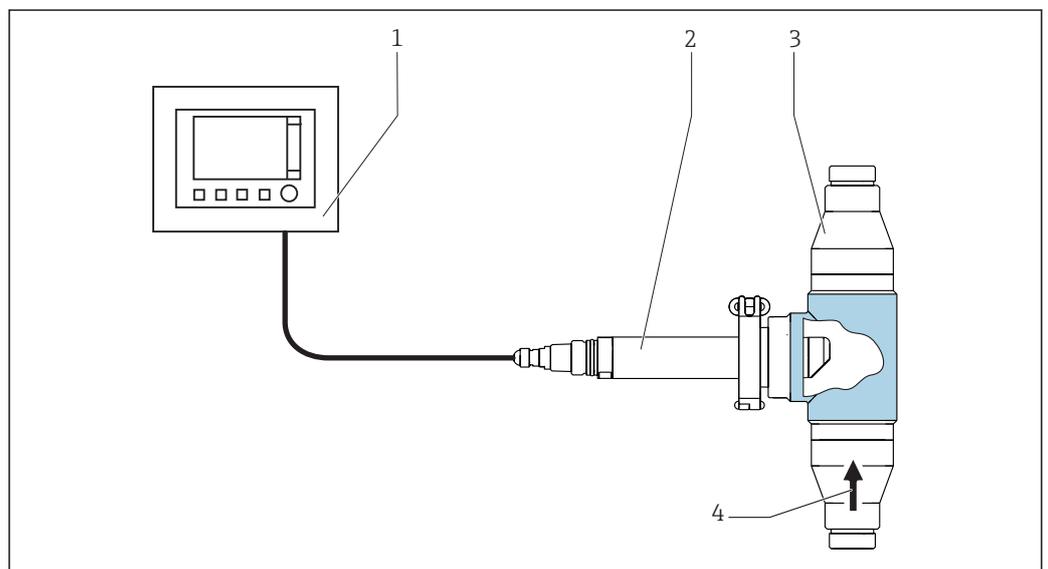
- Den Sensor gegen die Strömungsrichtung ausrichten.

5.2 Sensor montieren

5.2.1 Messeinrichtung

Eine komplette Messeinrichtung besteht aus:

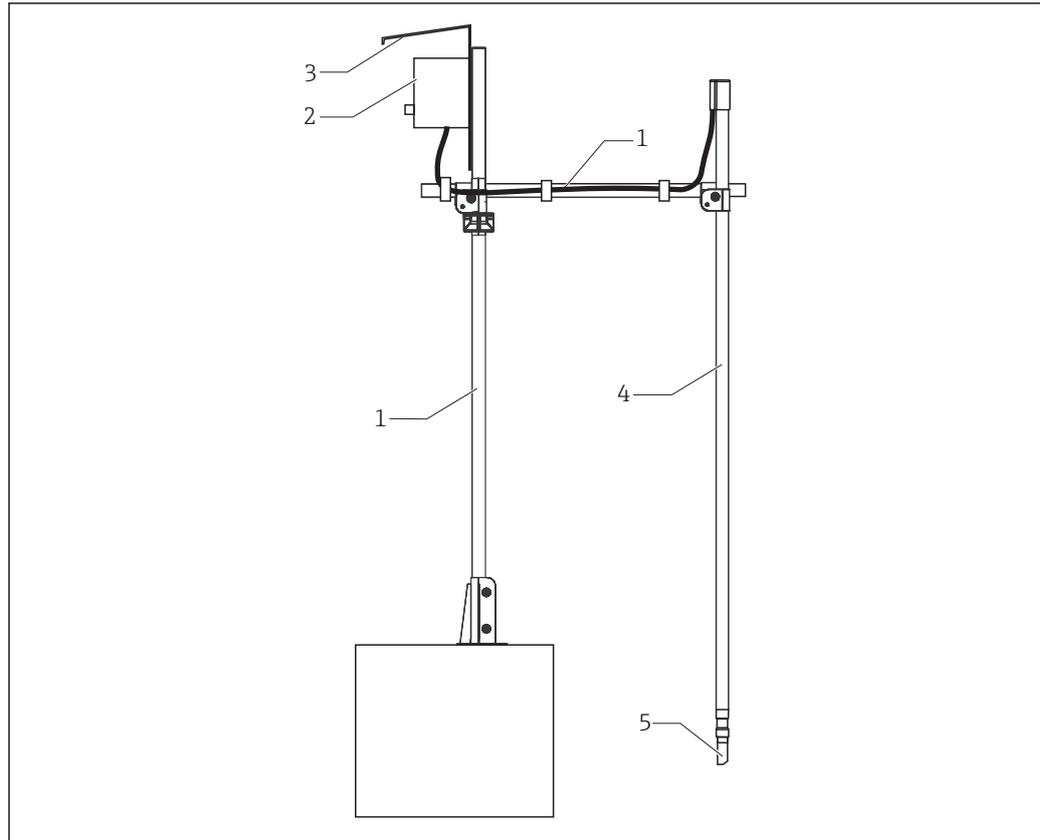
- Trübungssensor Turbimax CUS52D
- Mehrkanal-Messumformer Liquiline CM44x
- Armatur:
 - Durchflussarmatur CUA252 (nur möglich für Edelstahlsensor) oder
 - Durchflussarmatur CUA262 (nur möglich für Edelstahlsensor) oder
 - Armatur Flexdip CYA112 und Halterung Flexdip CYH112 oder
 - Wechselarmatur, z. 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

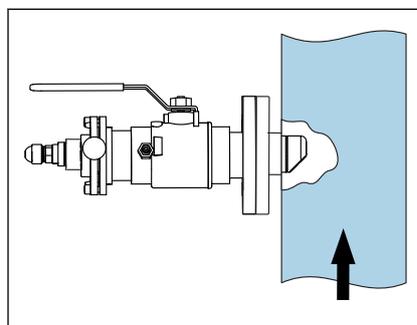
▣ 12 Beispiel Messeinrichtung mit Eintaucharmatur

- 1 Halterung Flexdip CYH112
- 2 Mehrkanal-Messumformer Liquiline CM44x
- 3 Wetterschutzdach
- 4 Armatur 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

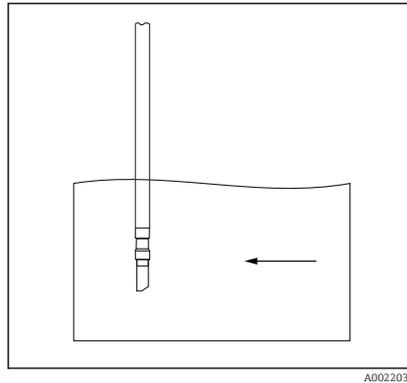


A0022285

▣ 13 Einbau mit Wechselarmatur CUA451

Der Einbauwinkel beträgt 90° .
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 bar (29 psi) betragen.

Einbau mit Eintaucharmatur Flexdip CYA112 und Halterung Flexdip CYH112



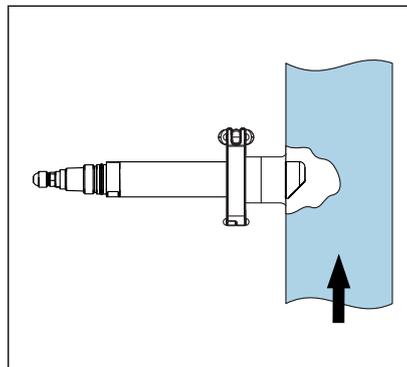
A0022033

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.

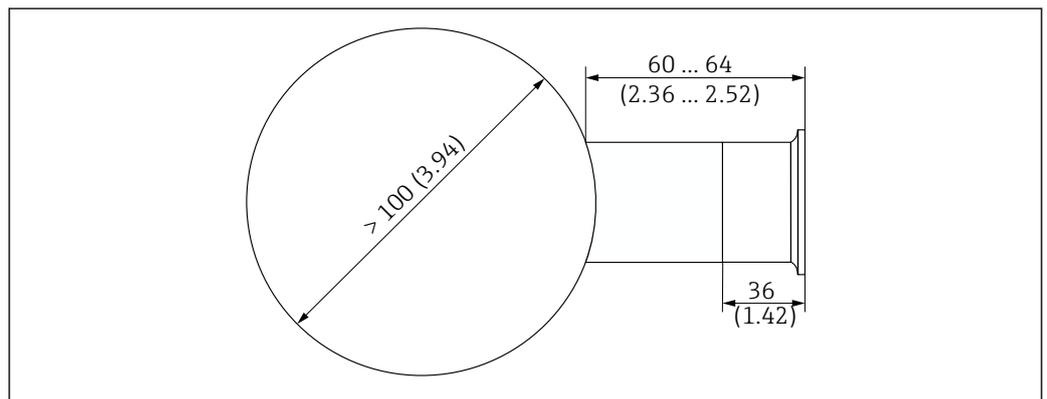
Einbau mit Clampanschluss 2"



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.

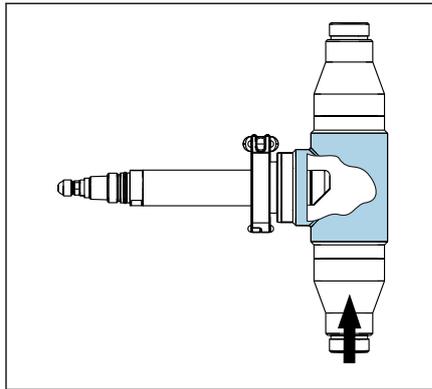
15 Einbau mit Clampanschluss 2"



A0030819

16 Rohranschluss mit Einschweißadapter. Maßeinheit: mm (in)

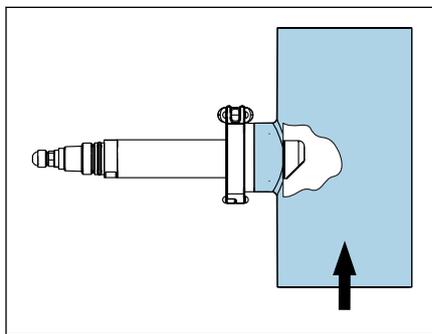
Einbau mit Durchflussarmatur CUA252 oder CUA262



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.

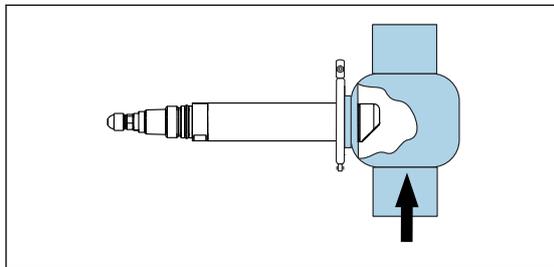


A0022281

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.

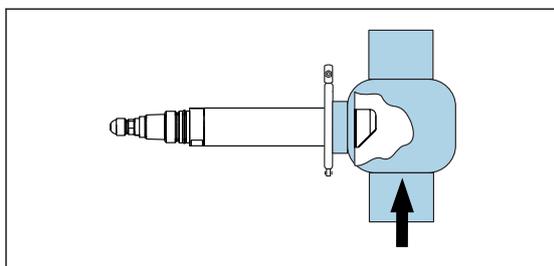
Einbau in Variventarmaturen



A0031130

19 Einbau mit Standard-Variventanschluss

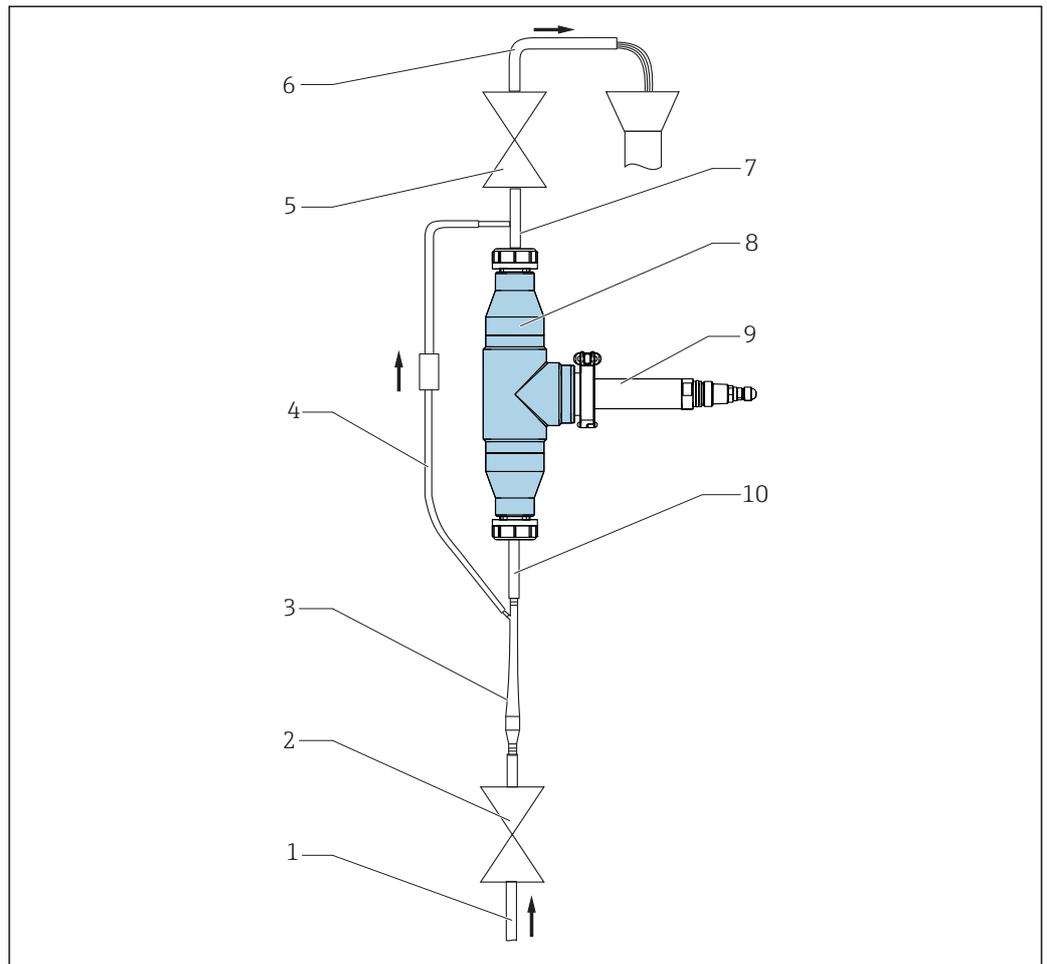
Der Einbauwinkel beträgt 90°. Der Pfeil zeigt die Strömungsrichtung an. Die optischen Fenster des Sensors müssen gegen die Strömungsrichtung ausgerichtet sein.



A0031132

20 Einbau mit Variventanschluss mit verlängerter Ausbuchtung

Einbau mit Durchflussarmatur CUA252 und Luftblasenfalle



A0035917

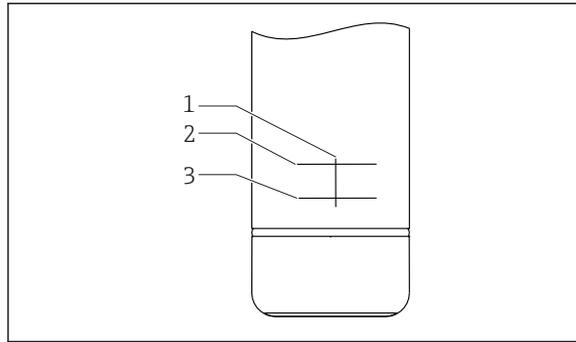
21 Anschlussbeispiel mit Luftblasenfalle und Durchflussarmatur CUA252

- 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



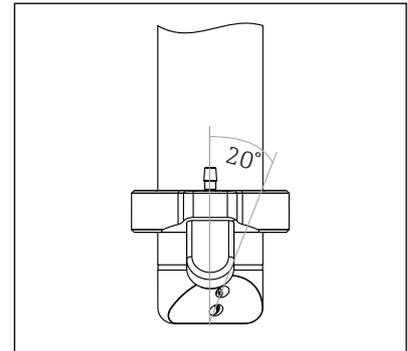
Detaillierte Informationen zur Montage der Armatur und der Luftblasenfalle:
BA01281C

Druckluftreinigung



A0030785

☞ 22 Montagemarkierungen 1 ... 3



A0030786

☞ 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!

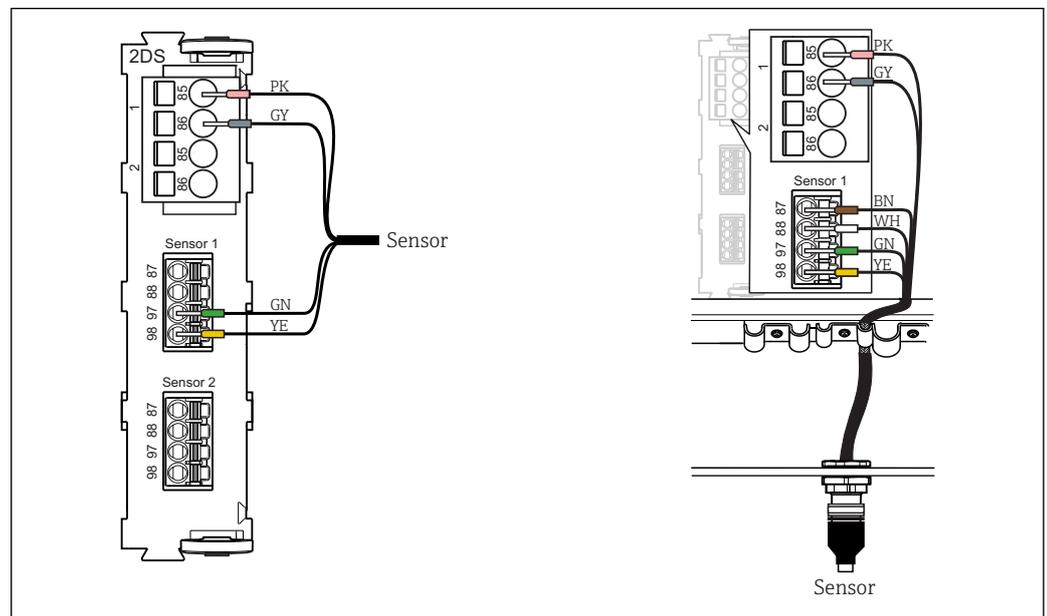
Unsachgemäßer Anschluss kann zu Verletzungen oder Tod führen!

- ▶ 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)

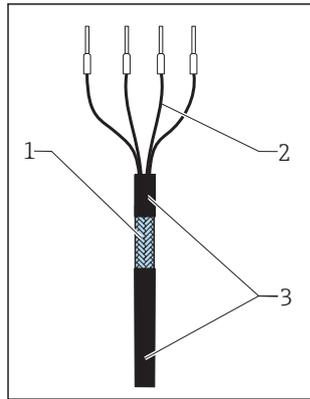


24 Sensoranschluss an Sensoreingang (links) oder mit M12-Stecker (rechts)

A0033092

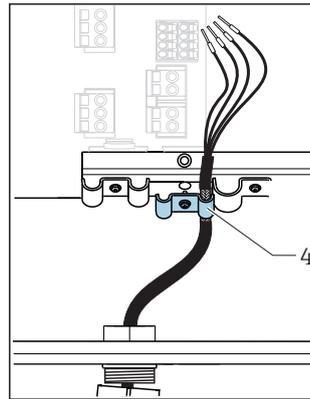
Kabelschirm auflegen

Kabelbeispiel (entspricht nicht zwangsläufig dem Originalkabel)



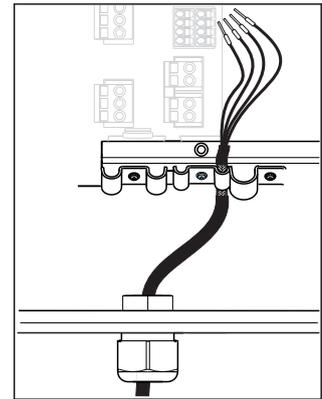
25 Konfektioniertes Kabel

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



26 Kabel einlegen

- 4 Erdungsschelle



27 Schraube festziehen
(2 Nm (1,5 lbf ft))

Kabelschirm ist durch Erdungsschelle geerdet

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

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, Ex-Schutz) 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 alle Schraubklemmen angezogen?	► Schraubklemmen nachziehen.

Gerätezustand und -spezifikationen	Aktion
Sind alle Kabeinführungen montiert, fest angezogen und dicht?	▶ Sichtkontrolle durchführen. Bei seitlichen Kabeinführungen:
Sind alle Kabeinführungen nach unten oder seitlich montiert?	▶ 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 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.

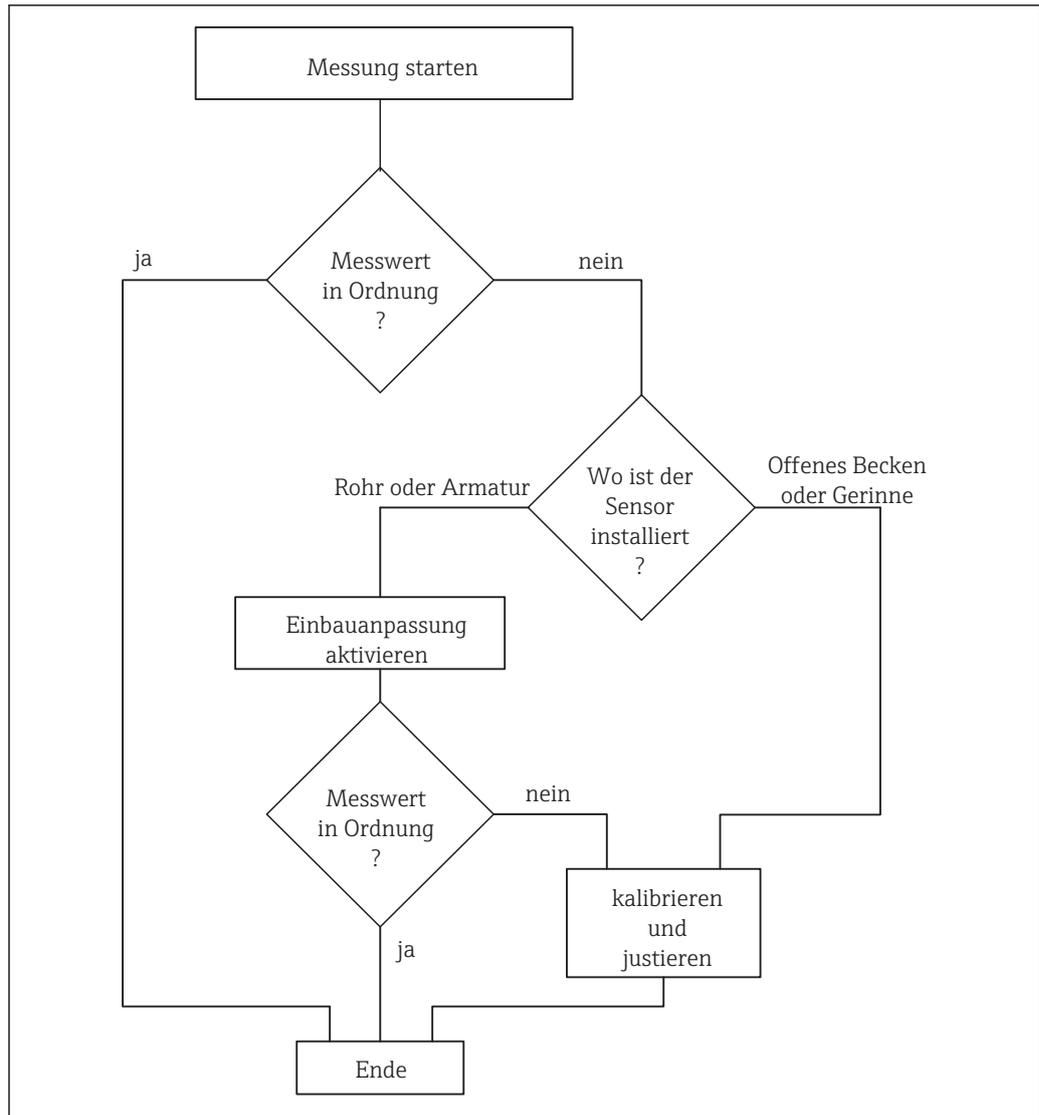
- ▶ Bei stark absorbierenden (z. B. dunklen) Medien den Arbeitsbereich vorab experimentell bestimmen.

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



A0030787-DE

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 Werkdatensatzes erzeugt werden.

Einbauanpassung

Sowohl das optische Design des Sensors 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 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 ¹⁾	0,14	33	1,001
CYA251 ¹⁾	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; 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.

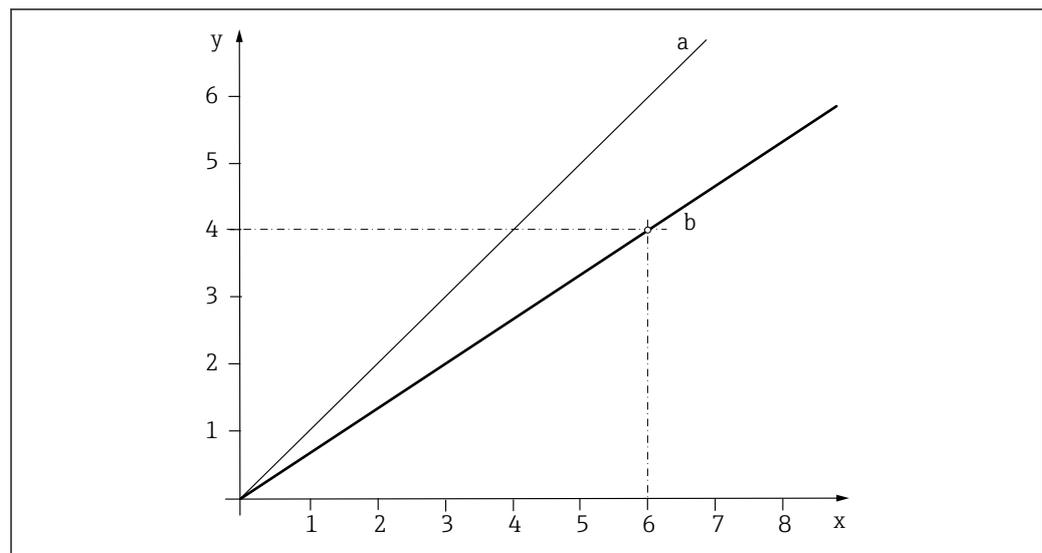
Beim Duplizieren von Werkskalibrierdatensätzen wird automatisch das Wertepaar 1000/1000 generiert, welches eine 1:1-Abbildung des Werksdatensatzes auf den duplizierten Datensatz darstellt.

- ▶ Wenn nach dem Duplizieren eine Ein- oder Mehrpunkt-Kalibrierung 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.



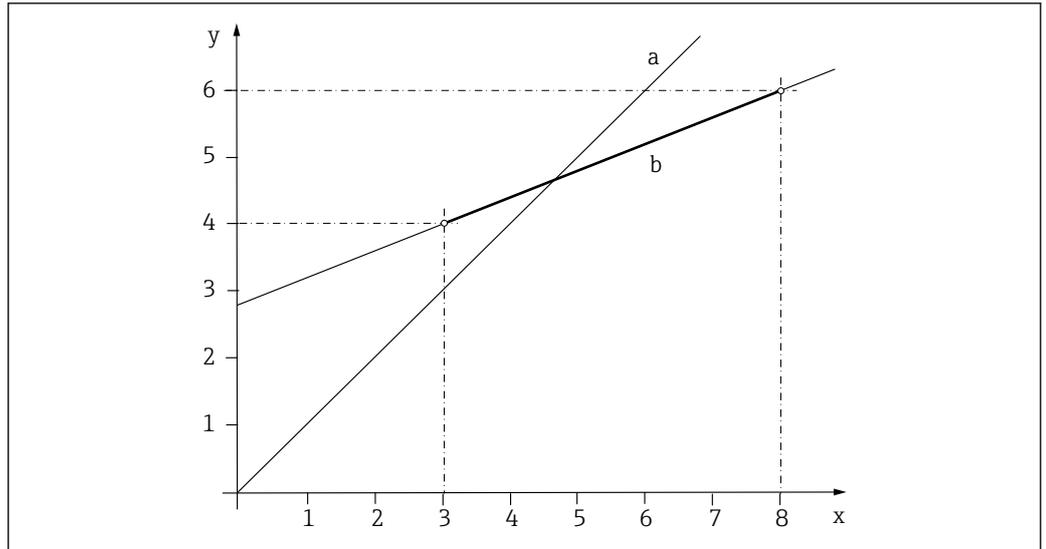
 29 Prinzip der 1-Punkt-Kalibrierung

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.



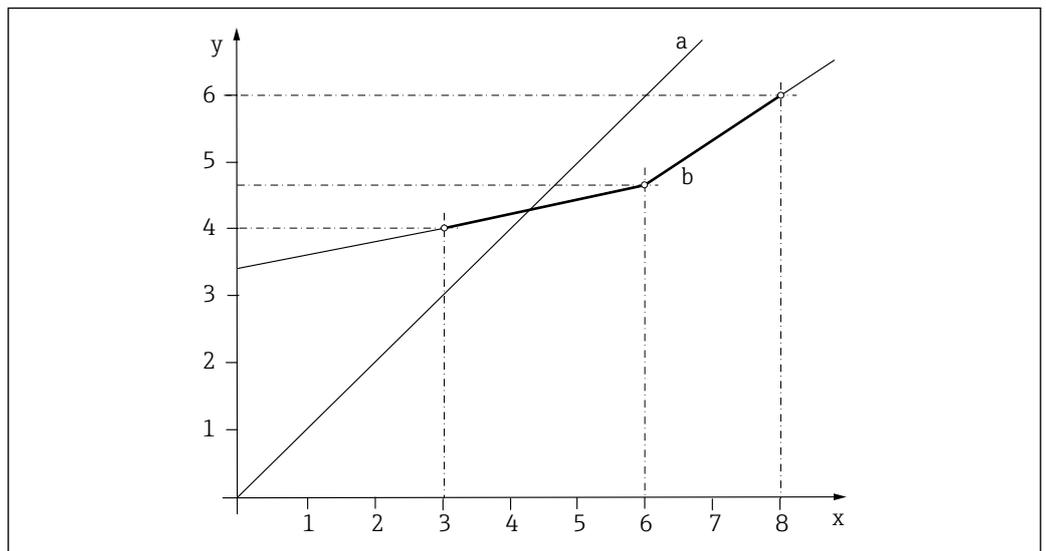
A0039325

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.

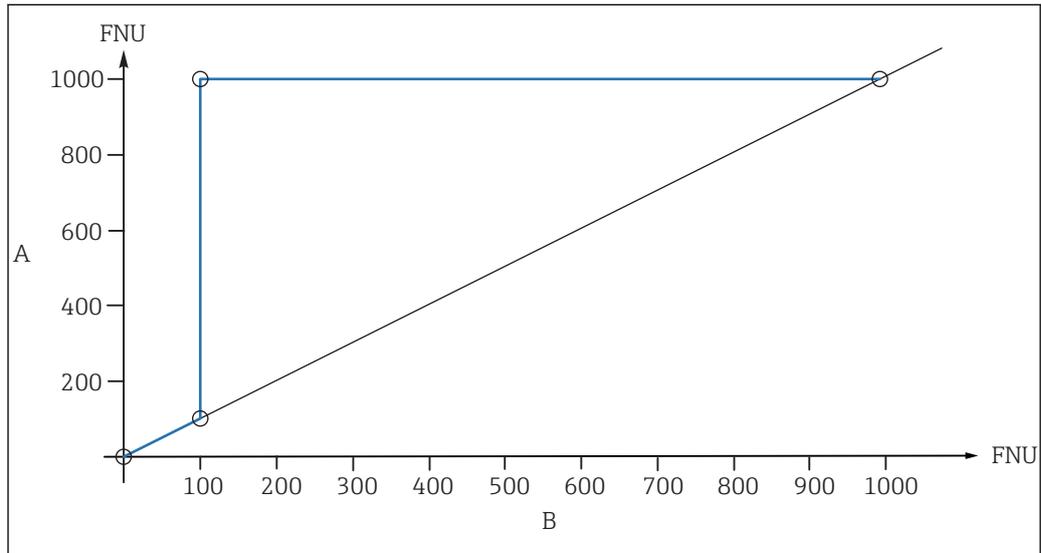
- 2. 3 verschiedene Kalibrierpunkte im Medium setzen und die entsprechenden Sollwerte vorgeben.

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.

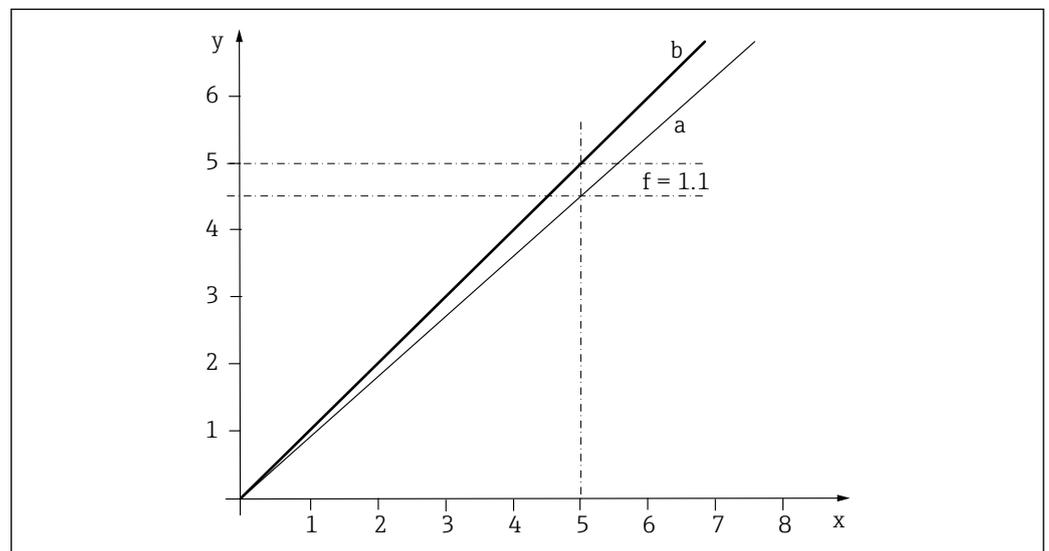
Faktor

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.

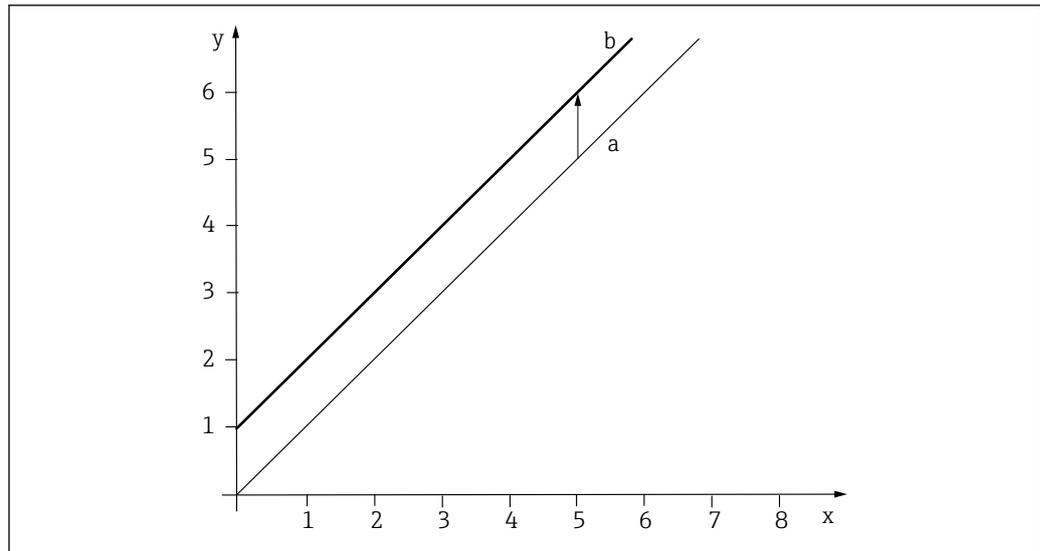


33 Prinzip der Faktorkalibrierung

- 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.

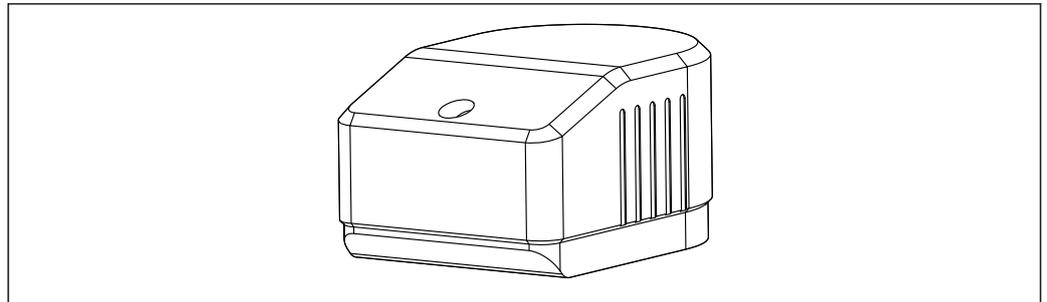
Bei der Werkskalibrierung wird jedes Festkörperstandard Calkit auf einen speziellen CUS52D Sensor abgestimmt und kann nur mit diesem Sensor verwendet werden. Festkörperstandard Calkit und CUS52D Sensor sind somit einander fest zugeordnet (verheiratet).

Folgende Festkörperstandard 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.

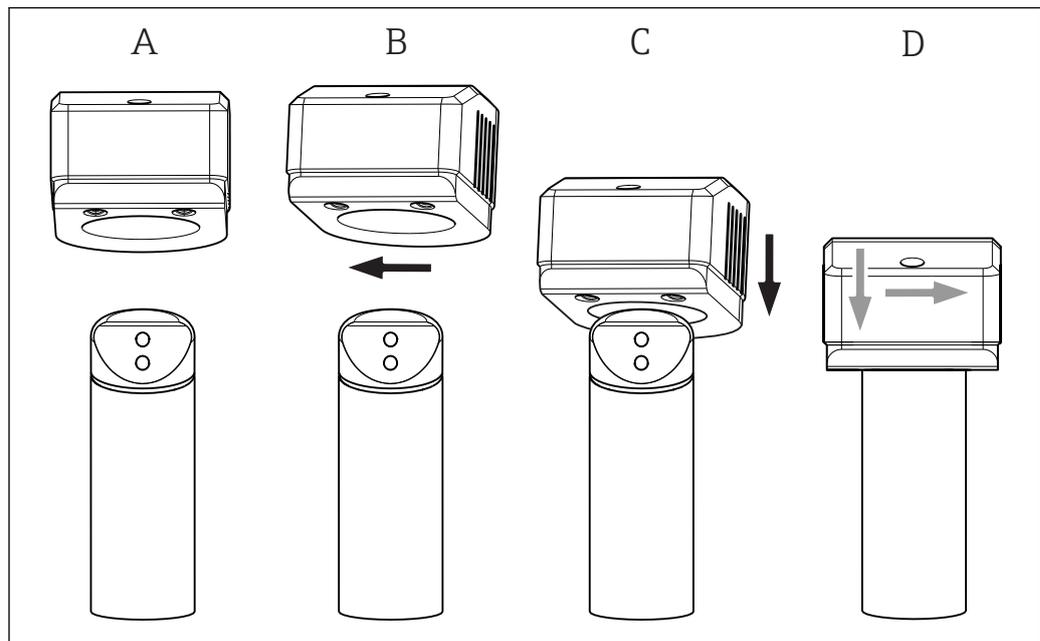
Der Festkörperstandard CUY52 mit circa 4,0 FNU/NTU dient zur Funktionskontrolle bei beliebigen CUS52D Sensoren. Der Standard ist nicht einem bestimmten Sensor zugeordnet und liefert mit allen CUS52D Sensoren Messwerte im Bereich von $4,0 \text{ FNU} \pm 1,5 \text{ FNU/NTU}$.



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).

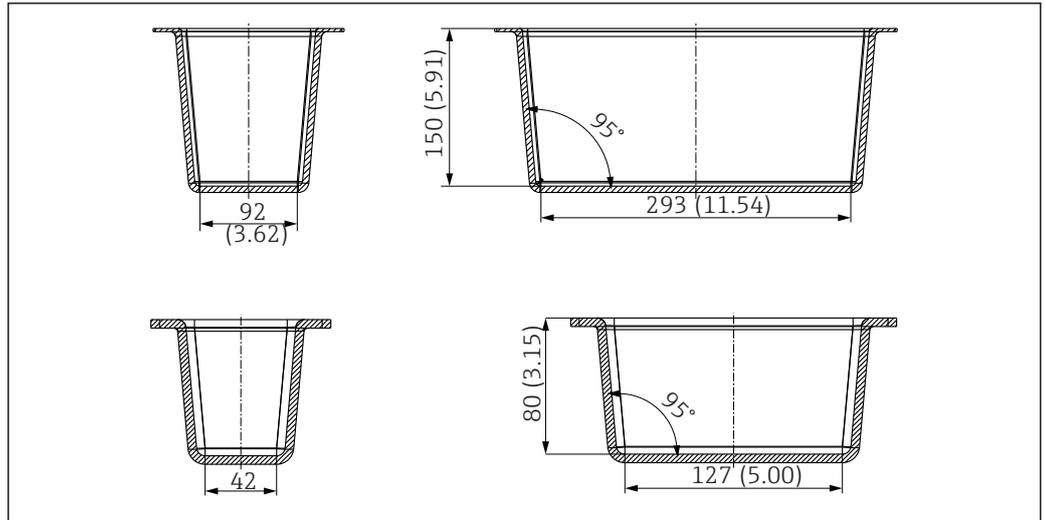
Funktionskontrolle:

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"> ▪ Netzspannung am Messumformer? ▪ Sensor richtig angeschlossen? ▪ Belagbildung auf optischen Fenstern? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Netzspannung anlegen ▪ Richtigen Anschluss herstellen ▪ Sensor reinigen
Anzeigewert zu hoch oder zu niedrig	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Belagsbildung auf optischen Fenstern? ▪ Sensor kalibriert? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reinigen ▪ Kalibrieren
Anzeigewert stark schwankend	Einbauort korrekt?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anderen Einbauort wählen ▪ Messwertfilter anpassen

 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!

- ▶ Reinigungseinheit 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

10.1.1 Sensor reinigen

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

Um eine sichere Messung zu gewährleisten, muss der Sensor regelmäßig gereinigt werden. 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

11.2 Ersatzteile

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

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 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.

- ▶ Für Zubehör, das nicht hier aufgeführt ist, an Ihren Service oder Ihre Vertriebszentrale wenden.

12.1 Armaturen

FlowFit CUA120

- Flansch-Adapter zur Aufnahme von Trübungssensoren
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cua120

 Technische Information TI096C

Flowfit CUA252

- Durchflussarmatur
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cua252

 Technische Information TI01139C

Flowfit CUA262

- Einschweiß-Durchflussarmatur
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: 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

 Technische Information TI00432C

Cleanfit CUA451

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

 Technische Information TI00369C

Flowfit CYA251

- Anschluss: Siehe Produktstruktur
- Werkstoff: PVC-U
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cya251

 Technische Information TI00495C

Flowfit CUA250

- Durchflussarmatur für Wasser- und Abwasseranwendungen
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cua250

 Technische Information TI00096C

Einbauadapter

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

12.2 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

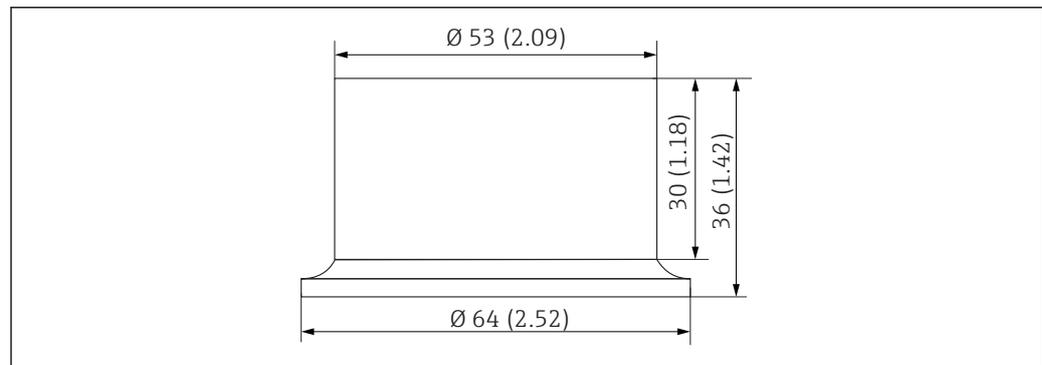


Technische Information TI00430C

12.3 Montagematerial

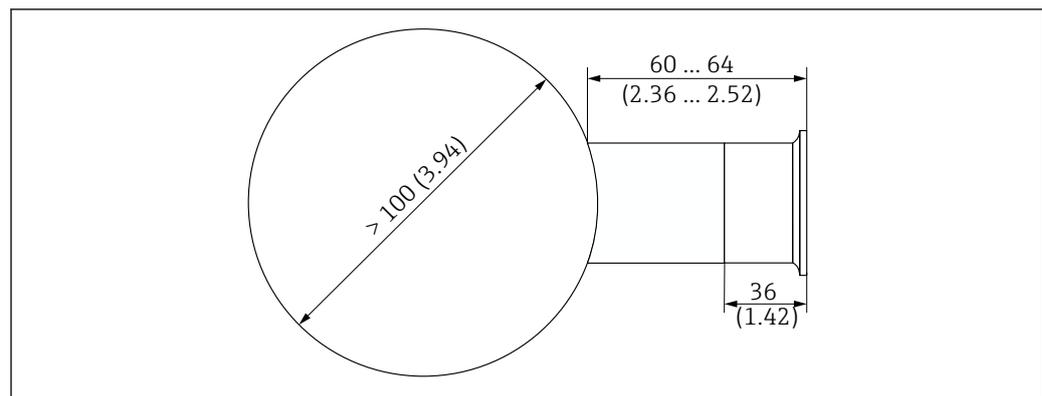
Einschweißadapter für Clamp-Anschluss DN 50

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



A0030819

38 Einschweißadapter. Maßeinheit: mm (in)



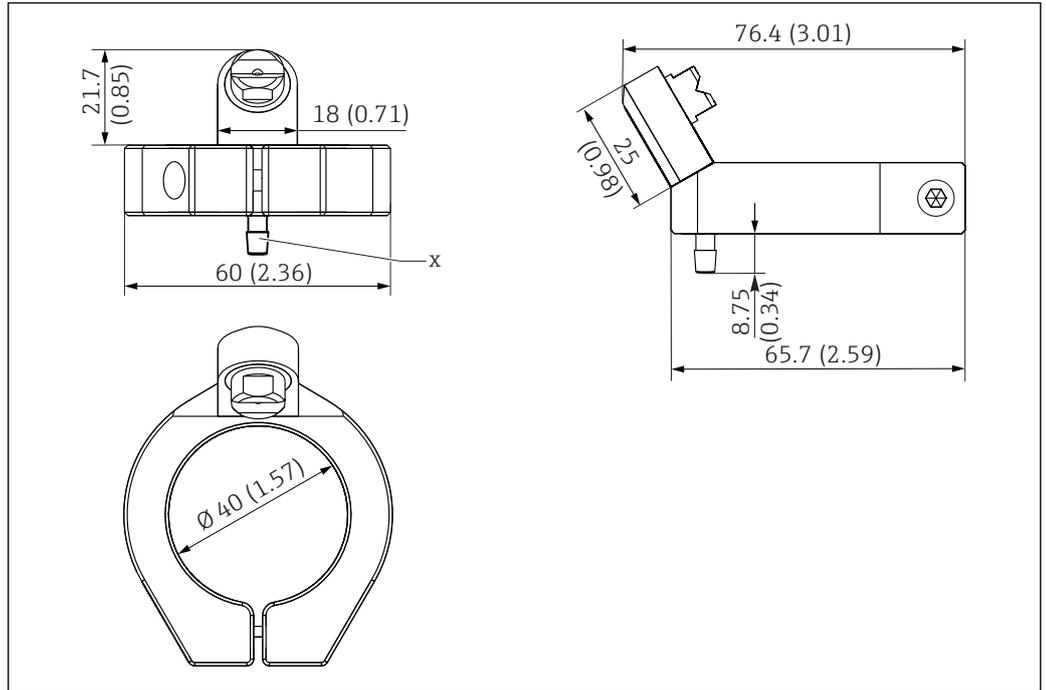
A0030819

39 Rohranschluss mit Einschweißadapter. Maßeinheit: mm (in)

12.4 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



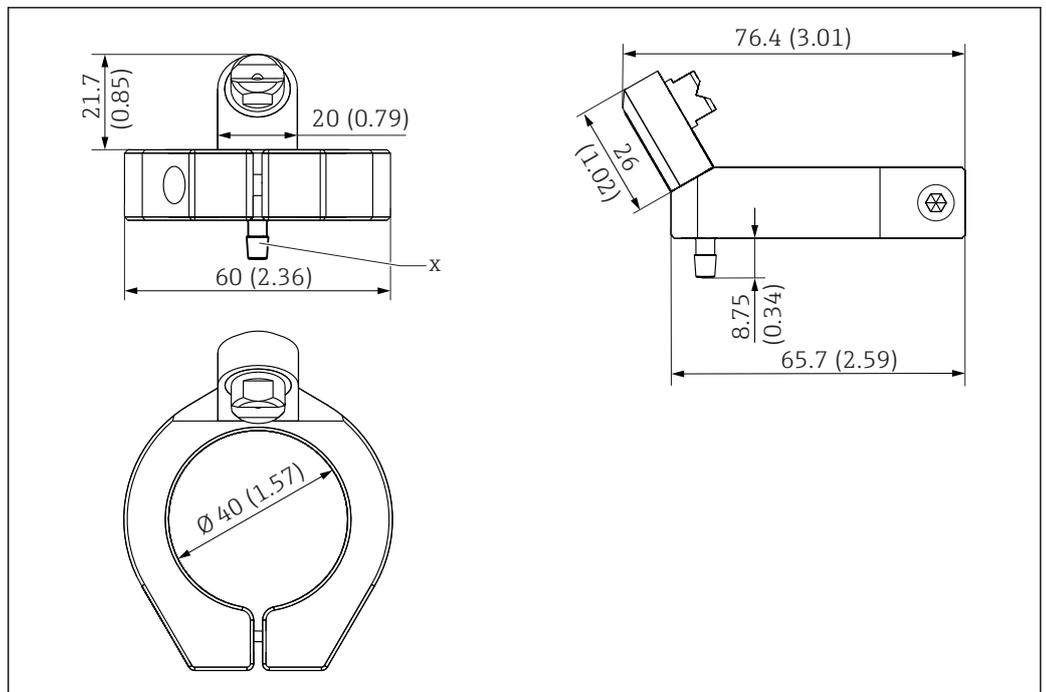
A0030837

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

12.5 Ultraschallreinigung**Ultraschallreinigung CYR52**

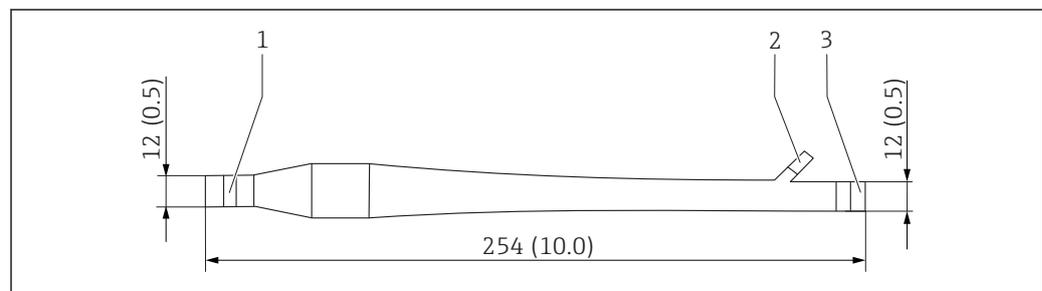
- Für den Aufsatz an Armaturen und Rohren
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cyr52



Technische Information TI01153C

12.6 Luftblasenfalle**Luftblasenfalle**

- Für Sensor CUS52D
- Prozessdruck: bis zu 3 bar (43,5 psi)
- Prozesstemperatur: 0 ... 50 °C (32 ... 122 °F)
- 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)

12.7 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



Technische Information TI01154C

12.8 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



Technische Information TI01154C

13 Technische Daten

13.1 Eingang

Messgrößen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trübung ▪ Temperatur ▪ Feststoffgehalt
------------	--

Messbereich	CUS52D	Anwendung
Trübung	0,000 ... 4000 FNU Anzeigebereich bis 9999 FNU	Formazin
Feststoff	0 ... 600 mg/l Anzeigebereich bis 3 g/l	Kaolin
	0 ... 2200 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 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 empfohlenen Arbeitsbereich, 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.

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

 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	<p>Drift</p> <p>Der Sensor arbeitet auf Basis elektronischer Regelungen weitgehend driftbereinigt.</p>
-------------------------	---

Ansprechzeit	> 1 Sekunde, einstellbar
--------------	--------------------------

Nachweisgrenze

Nachweisgrenze nach ISO 15839 in Reinstwasser:

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

13.3 Umgebung

Umgebungstemperaturbereich

-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)

Lagerungstemperatur

-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)

Schutzart

IP 68 (1,8 m (5,91 ft) Wassersäule über 20 Tage, 1 mol/l KCl)

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Störaussendung und Störfestigkeit gem.

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

13.4 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.

13.5 Konstruktiver Aufbau

Abmessungen → Kapitel "Montage"

Gewicht

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

Edelstahlsensoren

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

	Kunststoffsensoren	Edelstahlsensoren
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

Prozessanschlüsse

Kunststoff- und Edelstahlsensoren

G1 und NPT 3/4"

Edelstahlsensoren

- 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

0 ... 9

1-Punkt-Kalibrierung	28
2-Punkt-Kalibrierung	28
3-Punkt-Kalibrierung	29

A

Abmessungen	10
Anschlusskontrolle	22
Anwendungen	27

B

Bestimmungsgemäße Verwendung	5
------------------------------------	---

D

Diagnose	36
Druckluftreinigung	20

E

Einbau	15
Einbauanpassung	26
Einbaukontrolle	20
Eingang	44
Elektrischer Anschluss	21
Entsorgung	38
Ersatzteilkits	38

F

Faktor	31
Festkörperstandard	33
Filterüberwachung	30
Funktion	
Faktor	31
Offset	31
Funktionskontrolle	24

K

Kalibriergefäß	34
Kalibrierung	25
Konstruktiver Aufbau	46

L

Leistungsmerkmale	44
Lieferumfang	9
Luftblasenfalle	19

M

Messeinrichtung	15
Messprinzip	7
Montage	10
Montagemöglichkeiten	16

O

Offset	31
--------------	----

P

Produktaufbau	7
Produktbeschreibung	7

Produktidentifizierung	8
Prozess	45

R

Reinigung	32, 37
Reparatur	38
Rücksendung	38

S

Schiffbau	9
Sensoraufbau	7
Sicherheitshinweise	5
Signalfilter	32
Stabilitätskriterium	30
Störungsbehebung	36
Symbole	4

T

Technische Daten	44
Typenschild	8

U

Umgebung	45
----------------	----

V

Verdrahtung	21
Verwendung	5

W

Warenannahme	8
Warnhinweise	4
Wartung	37

Z

Zertifikate	9
Zubehör	39
Zulassungen	9
Schiffbau	9
Zyklische Reinigung	32



71482722

www.addresses.endress.com
