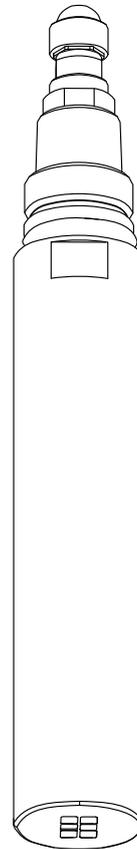


Betriebsanleitung **Turbimax CUS51D**

Trübungs- und Feststoffgehaltssensor



Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zum Dokument	4	11.2	Entsorgung	38
1.1	Warnhinweise	4	12	Zubehör	39
1.2	Verwendete Symbole	4	12.1	Armaturen	39
1.3	Symbole auf dem Gerät	4	12.2	Halterung	39
2	Grundlegende Sicherheitshinweise	5	12.3	Druckluftreinigung	39
2.1	Anforderungen an das Personal	5	13	Technische Daten	41
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	5	13.1	Eingang	41
2.3	Arbeitssicherheit	5	13.2	Leistungsmerkmale	41
2.4	Betriebsicherheit	6	13.3	Umgebung	43
2.5	Produktsicherheit	6	13.4	Prozess	43
3	Produktbeschreibung	7	13.5	Konstruktiver Aufbau	43
3.1	Produktaufbau	7		Stichwortverzeichnis	44
4	Warenannahme und Produktidentifizierung	12			
4.1	Warenannahme	12			
4.2	Produktidentifizierung	12			
4.3	Lieferumfang	13			
4.4	Zertifikate und Zulassungen	13			
5	Montage	14			
5.1	Montagebedingungen	14			
5.2	Sensor montieren	14			
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	Rücksendung	38			

1 Hinweise zum Dokument

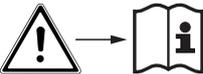
1.1 Warnhinweise

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

CUS5 1D ist ein Sensor zur Messung von Trübung und Feststoffen in Wasser und Abwasser.

Der Sensor eignet sich insbesondere für folgende Anwendungsbereiche:

- Trübungsmessung im Auslauf
- Feststoffgehalt in der Belebung und in der Rezirkulation
- Feststoffgehalt in der Schlammbehandlung
- Abfiltrierbare Stoffe im Kläranlagenauslauf

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

Störsicherheit

- Das Produkt ist gemäß den gültigen europäischen 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 europäischen Normen sind berücksichtigt.

3 Produktbeschreibung

3.1 Produktaufbau

Der Sensor ist zur kontinuierlichen in-situ-Bestimmung von Trübungs- und Feststoffgehalt konzipiert.

Der Sensor ist als 40mm-Sensor ausgelegt, der direkt und komplett im Prozess ohne weitere Probenahme betrieben werden kann (in-situ).

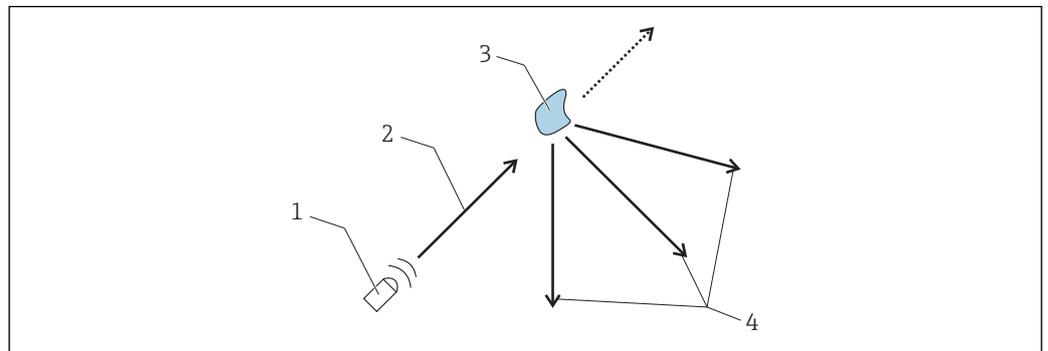
Im Sensor sind alle notwendigen Baugruppen enthalten:

- 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 also vorkalibriert an einer Messstelle eingesetzt werden, extern kalibriert werden oder für mehrere Messstellen mit unterschiedlichen Kalibrierungen eingesetzt werden.

3.1.1 Messprinzip

Zur Trübungsmessung wird ein Lichtstrahl durch das Medium gelenkt und dort durch optisch dichtere Bestandteile, z. B. durch Feststoffpartikel, von seiner ursprünglichen Richtung abgelenkt. Dieser Vorgang wird auch als Streuung bezeichnet.

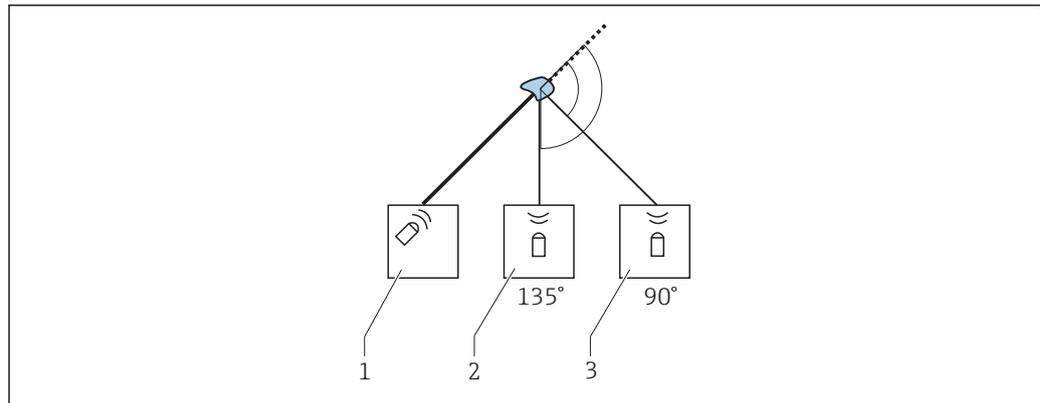


1 Ablenkung des Lichts

- 1 Lichtquelle
- 2 Lichtstrahl
- 3 Partikel
- 4 Streulicht

Das auftreffende Licht wird in viele Richtungen, also unter verschiedenen Winkeln, zur Ausbreitungsrichtung gestreut. Dabei sind 2 Winkelbereiche von großem Interesse:

- Das Licht in 90°-Richtung findet vor allem zur Trübungsmessung in Trinkwasser Verwendung.
- Das Licht in 135°-Richtung erweitert den Dynamikbereich bei hohen Partikeldichten.

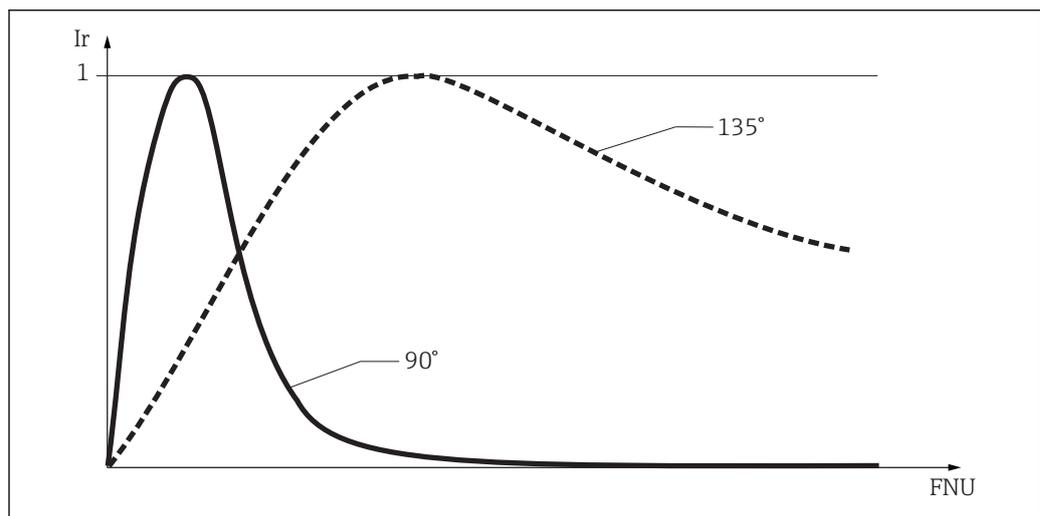


A0030846

2 Prinzipielle Wirkungsweise des Trübungssensors

- 1 Lichtquelle
- 2 135°-Lichtempfänger
- 3 90°-Lichtempfänger

Ist die Partikeldichte im Medium gering, wird viel Licht auf den 90°-Kanal gestreut und wenig Licht auf den 135°-Kanal. Steigt die Partikeldichte an, verschiebt sich dieses Verhältnis (mehr Licht auf den 135°-Kanal, weniger Licht auf den 90°-Kanal).

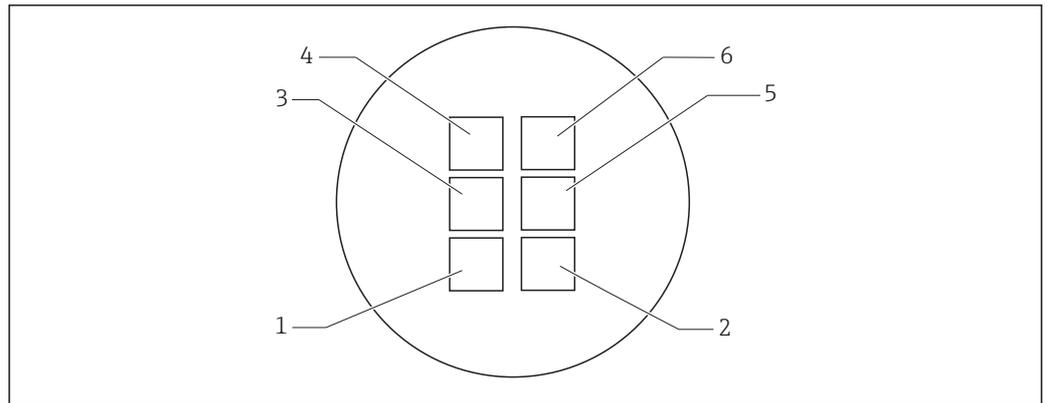


A0030849

3 Signalverteilung in Abhängigkeit der Partikeldichte

- I_r Relative Intensität
- FNU Trübungseinheit

Der Trübungssensor CUS5 1D verfügt über 2 voneinander unabhängige sensorische Einheiten, die parallel angeordnet sind. Die applikationsabhängige Bewertung beider Signale führt zu stabilen Messwerten.



A0030845

4 Anordnung der Lichtquellen und Lichtempfänger

- 1, 2 Lichtquellen 1 und 2
 3, 5 135°-Lichtempfänger
 4, 6 90°-Lichtempfänger

Durch die optische Anordnung mit 2 Lichtquellen und jeweils 2 Lichtempfängern mit unterschiedlichen Empfangswinkeln (90° und 135°) deckt der Sensor ein breites Band an Trübungs- und Feststoffmessungen ab.

- Es aktiviert sich automatisch das für die jeweilige Messaufgabe am besten geeignete optische Verfahren im Sensor (z. B. 90°-Messungen mit beiden Lichtquellen), sobald der Kunde eine Anwendung auswählt, z. B. Belebtschlamm.
- Die doppelte Sensorik (2 Lichtquellen und je 2 Empfänger) führt dazu, dass Messfehler durch Verschmutzung weitgehend kompensiert werden (4-Strahl-Wechsellicht-Verfahren → 9).

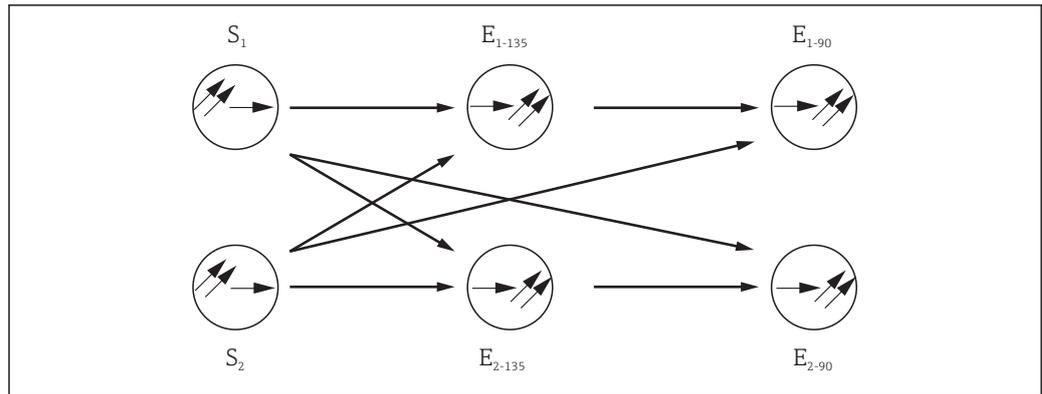
Die verfügbaren Sensortypen unterscheiden sich in ihren Messbereichen und damit in der Auswahl der verfügbaren Anwendungen.

3.1.2 Messmethoden

4-Strahl-Wechsellicht-Verfahren

Das Verfahren beruht auf 2 Lichtquellen und 4 Lichtempfängern. Als monochromatische Lichtquellen werden Leuchtdioden mit hoher Lebensdauer verwendet. Diese Leuchtdioden werden abwechselnd gepulst und erzeugen dann pro LED-Puls jeweils 4 Streulichtsignale an den Empfängern.

Störeinflüsse wie Fremdlicht, Alterung der LEDs, Fensterverschmutzungen und Absorption im Medium werden auf diese Art kompensiert. Je nach gewählter Anwendung werden unterschiedliche Streulichtsignale verrechnet, wobei die Art, Anzahl und Verrechnung der Signale im Sensor hinterlegt sind.



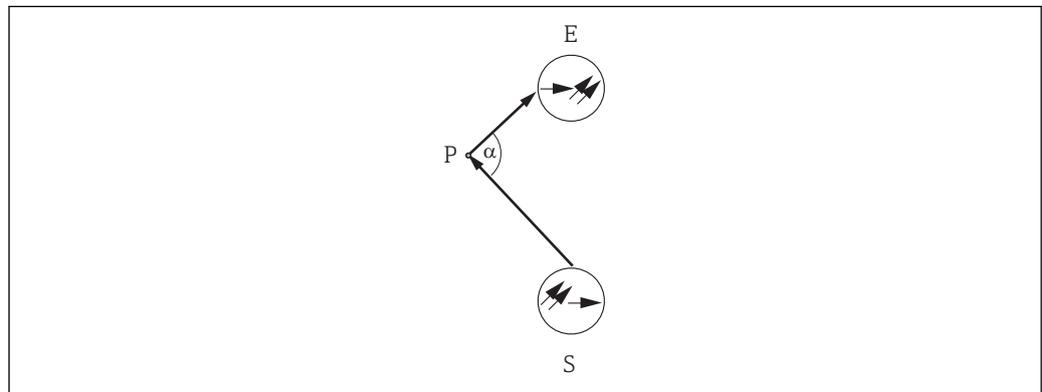
A0030847

5 4-Strahl-Wechsellicht-Verfahren
 $S_1 S_2$ Lichtquelle
 E_{90} Lichtempfänger für 90°-Streulicht
 E_{135} Lichtempfänger für 135°-Streulicht

90°-Streulicht-Methode

Die Messung erfolgt mit einer Wellenlänge von 860 Nm (634,3 lbf ft), wie in ISO 7027/EN 27027 beschrieben.

Der ausgesendete Lichtstrahl wird durch die Feststoffpartikel im Medium gestreut. Die so erzeugte Streustrahlung wird über Streulichtempfänger, die im Winkel von 90° zu den Lichtquellen angeordnet sind, gemessen. Die Trübung des Mediums wird aus der Streulichtmenge ermittelt.

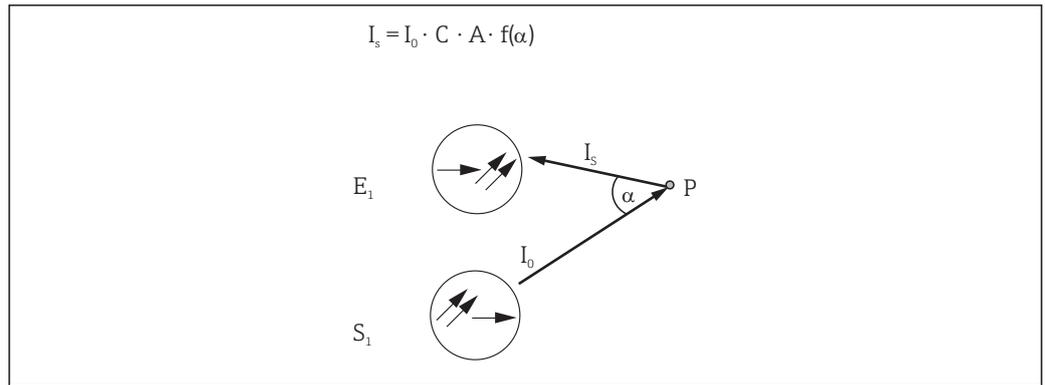


A0030852

6 Prinzip 90°-Streulicht-Methode
 S Lichtquelle
 E Empfänger
 P Partikel

135°-Rückstreulicht-Methode

Der ausgesendete Lichtstrahl wird durch die Feststoffpartikel im Medium gestreut. Die erzeugte Rückstreuung wird über Streulichtempfänger, die neben den Lichtquellen angeordnet sind, gemessen. Die Trübung des Mediums wird über die Rückstreulichtmenge ermittelt. Mit dieser Form der Streulichtmessung lassen sich sehr hohe Trübungswerte messen.



A0030855

7 Prinzip Rückstreulicht-Methode

I_0 Intensität des ausgesendeten Lichts

I_s Intensität des Streulichts

A Geometrischer Faktor

C Konzentration

P Partikel

$f(\alpha)$ Winkelabhängigkeit

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/cus51d

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 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 Turbimax CUS51D in bestellter Ausführung
- 1 Betriebsanleitung BA00461C

4.4 Zertifikate und Zulassungen

4.4.1 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.

4.4.2 Elektromagnetische Verträglichkeit

Störaussendung und Störfestigkeit gem.

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

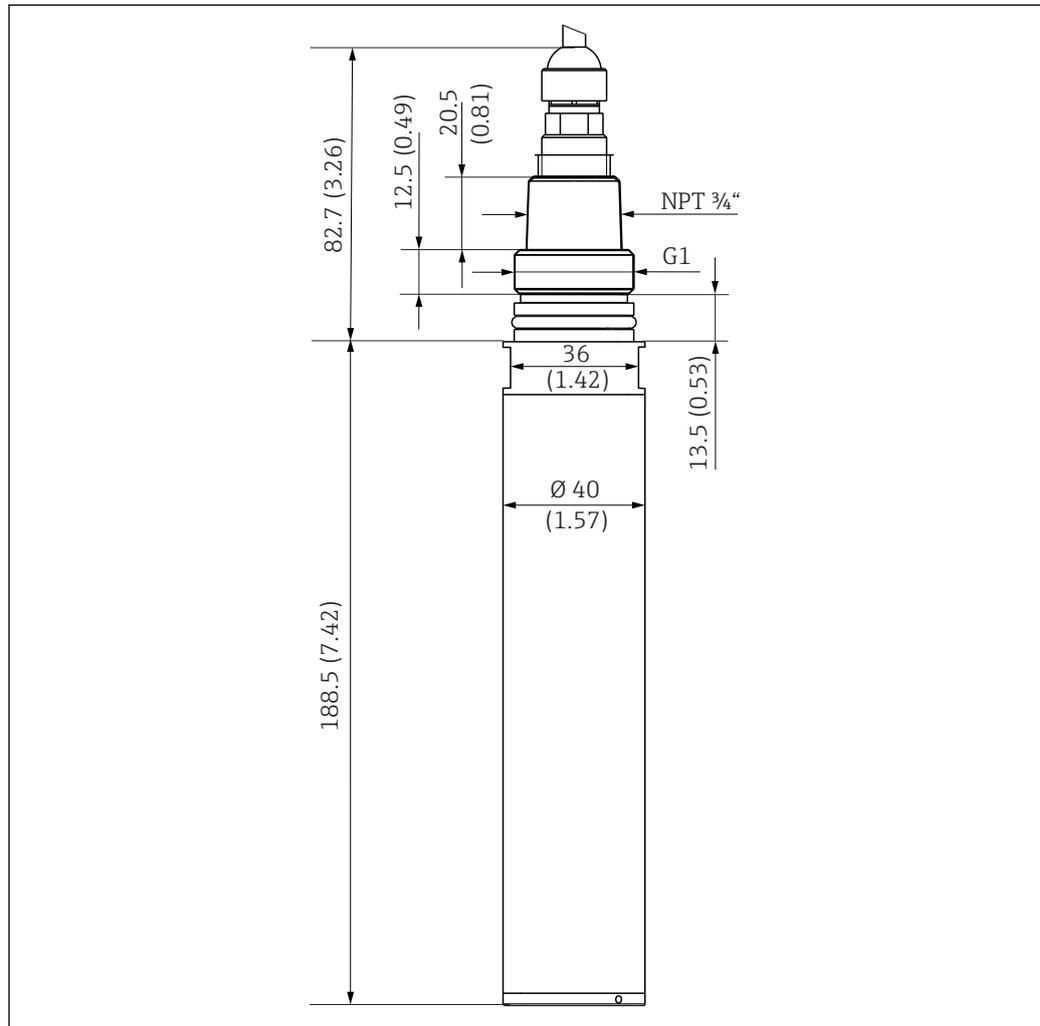
4.4.3 EAC

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.

5 Montage

5.1 Montagebedingungen

5.1.1 Abmessungen



8 Abmessungen. Maßeinheit: mm (in)

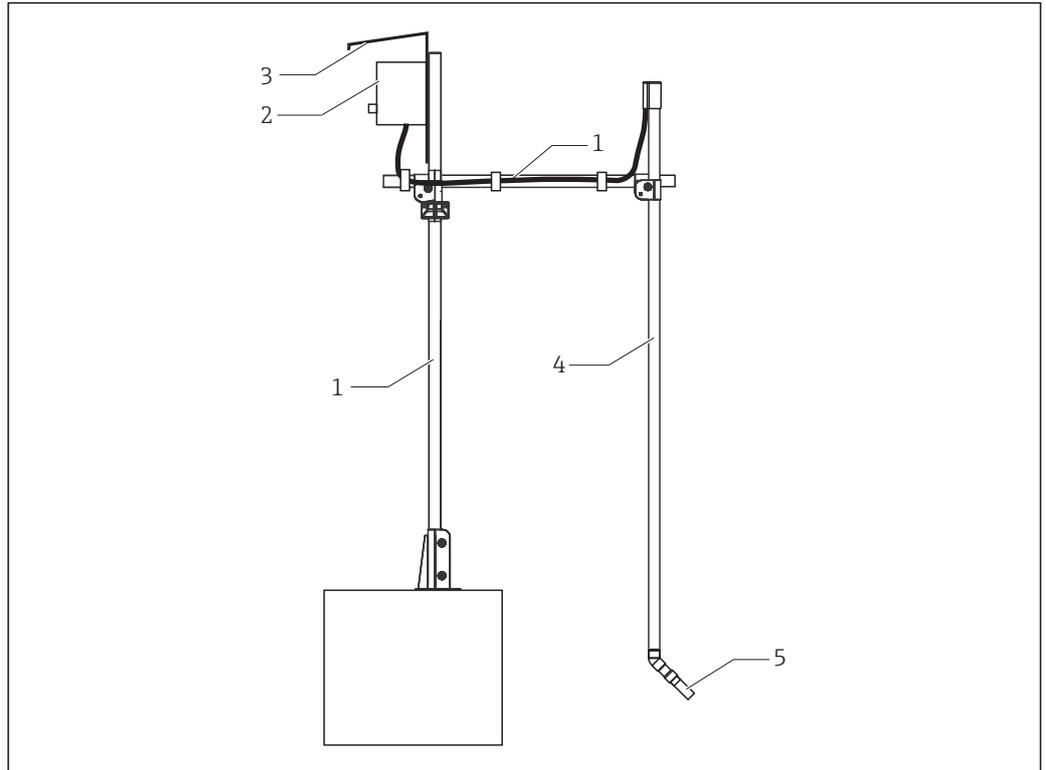
i Abmessungen der Druckluftreinigung → 39

5.2 Sensor montieren

5.2.1 Messeinrichtung

Eine komplette Messeinrichtung besteht aus:

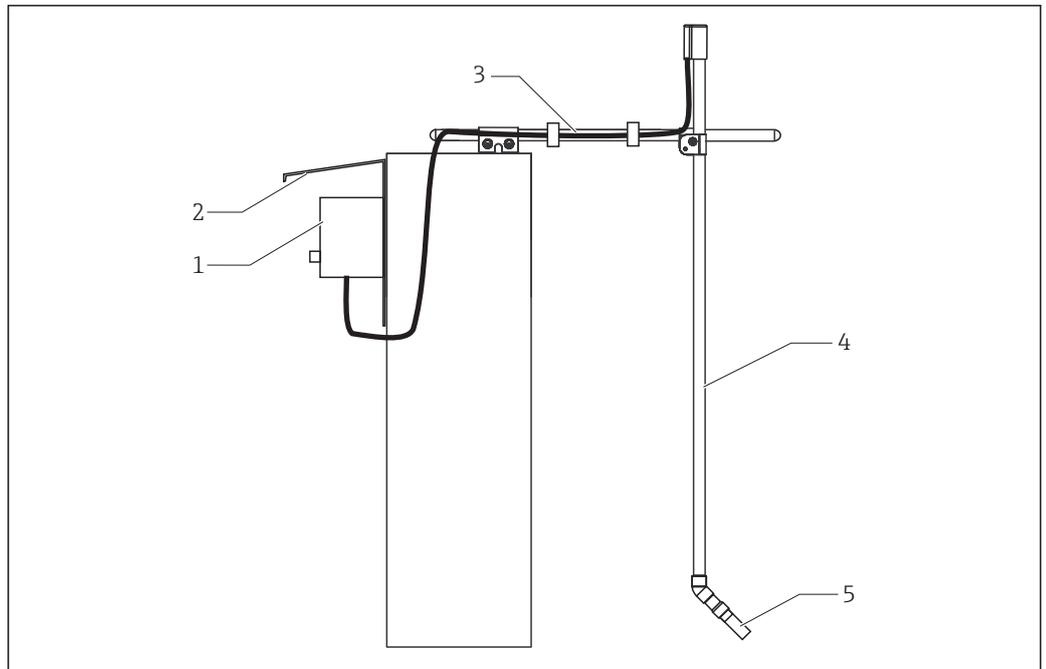
- Trübungssensor Turbimax CUS51D
- Mehrkanal-Messumformer Liquiline CM44x
- Armatur:
 - Armatur Flexdip CYA112 und Halterung Flexdip CYH112 oder
 - Wechselarmatur, z. B. Cleanfit CUA451



A0030844

9 Messleinrichtung mit Eintaucharmatur (Beispiel)

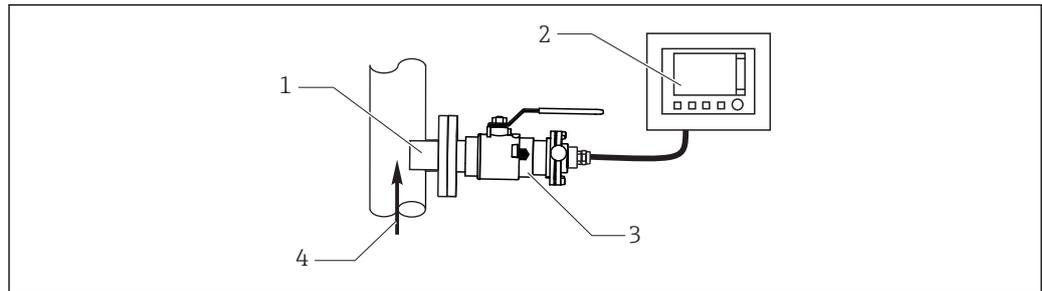
- 1 Halterung Flexdip CYH112
- 2 Mehrkanal-Messumformer Liquiline CM44x
- 3 Wetterschutzdach
- 4 Armatur Flexdip CYA112
- 5 Trübungssensor Turbimax CUS51D



A0030856

10 Messleinrichtung mit Eintaucharmatur (Beispiel)

- 1 Mehrkanal-Messumformer Liquiline CM44x
- 2 Wetterschutzdach
- 3 Halterung Flexdip CYH112
- 4 Armatur Flexdip CYA112
- 5 Trübungssensor Turbimax CUS51D



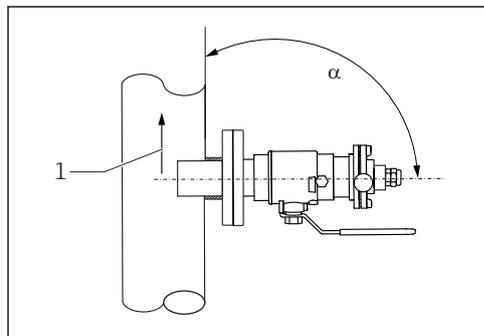
A0030843

▣ 11 Messeinrichtung mit Wechselarmatur (Beispiel)

- 1 Trübungssensor Turbimax CUS5 1D
- 2 Mehrkanal-Messumformer Liquiline CM44x
- 3 Wechselarmatur Cleanfit CUA451
- 4 Strömungsrichtung

5.2.2 Einbaubeispiele

Rohrinstallation



A0031134

▣ 12 Einbau mit Wechselarmatur

- 1 Strömungsrichtung

Der Pfeil 1 zeigt die Strömungsrichtung an.

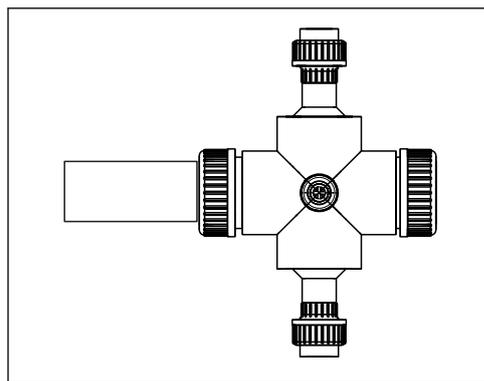
Der Einbauwinkel α darf nicht größer 90° betragen.

Der empfohlene Einbauwinkel beträgt 75° .

Die optischen Fenster des Sensors müssen entweder parallel ($\alpha = 90^\circ$) oder gegen die Strömungsrichtung ($\alpha < 90^\circ$) ausgerichtet sein.

Für das manuelle Verfahren der Armatur darf der Mediumsdruck max.

2 bar (29 psi) betragen.



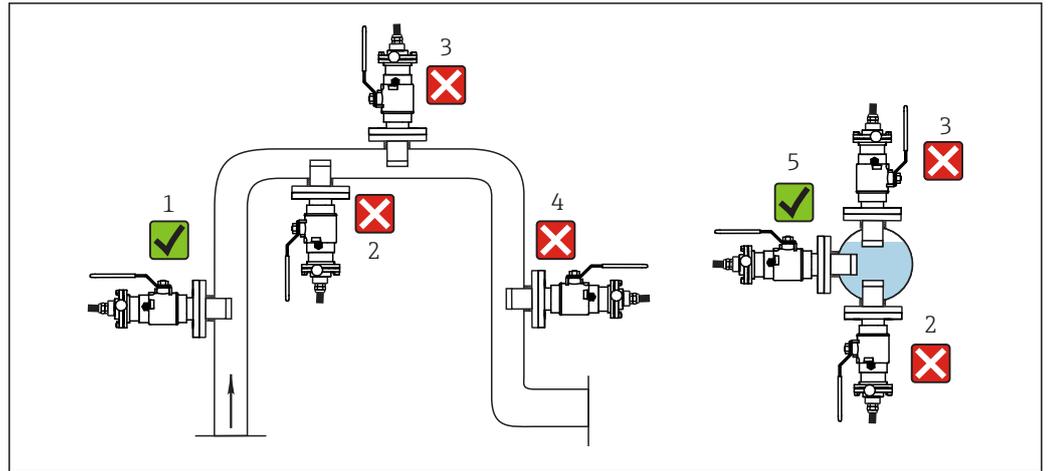
A0035858

▣ 13 Einbau mit Durchflussarmatur CYA251

Der Einbauwinkel beträgt 90° .

Bei Trübungsmessungen < 200 FNU führt die Rückstreuung der inneren Oberflächen der Armatur zu Messwertverfälschungen.

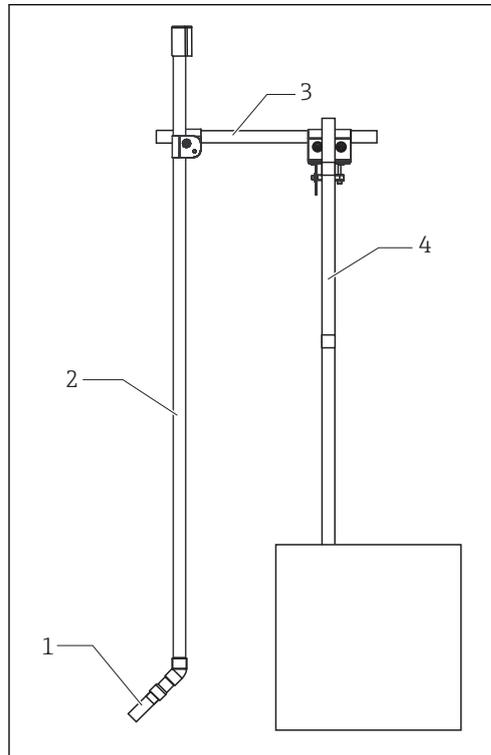
In der folgenden Abbildung sind verschiedene Einbausituationen in Rohrleitungen dargestellt und als zulässig oder nicht zulässig gekennzeichnet.



A0030B48

14 Einbaulagen und -positionen (mit Wechselarmatur CUA451)

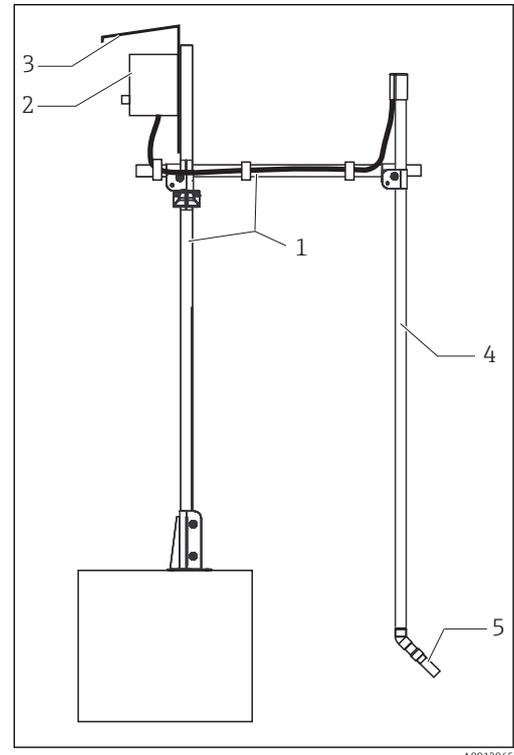
- Bei Verwendung reflektierender Werkstoffe (z. B. nichtrostendem Stahl) muss der Rohrlitungsdurchmesser mindestens 100 mm (3,9 in) betragen. Eine Kalibrierung vor Ort wird empfohlen.
- Den Sensor an Orten mit gleichmäßiger Strömung installieren.
- Der beste Installationsort ist im Steigrohr (Pos. 1). Auch die Installation im horizontalen Rohr (Pos. 5) ist möglich.
- Nicht an Stellen installieren, an denen Lufträume oder Schaumblasen entstehen (Pos. 3) oder sich Inhaltsstoffe absetzen können (Pos. 2).
- Den Einbau im Fallrohr (Pos. 4) vermeiden.
- Bei Messung von Trübungen < 200 FNU führt die Rückstreuung der Rohrwand zu Messwertverfälschungen. Deswegen wird hier eine Mehrpunktkalibrierung empfohlen.
- Einbauten hinter Entspannungsstufen, die zu Ausgasungen führen können, vermeiden.

Eintauchbetrieb*Festeinbau mit Abwasserarmatur*

A0013383

15 Montage mit Geländerbefestigung

- 1 Trübungssensor Turbimax CUS51D
- 2 Abwasserarmatur Flexdip CYA112
- 3 Halterung Flexdip CYH112
- 4 Geländer



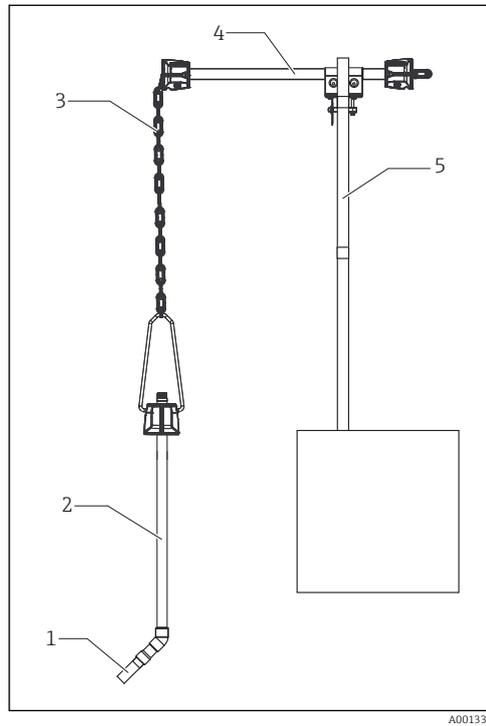
A0012965

16 Montage mit Standsäule

- 1 Halterung Flexdip CYH112
- 2 Mehrkanal-Messumformer Liquiline CM44x
- 3 Wetterschutzdach
- 4 Abwasserarmatur Flexdip CYA112
- 5 Trübungssensor Turbimax CUS51D

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

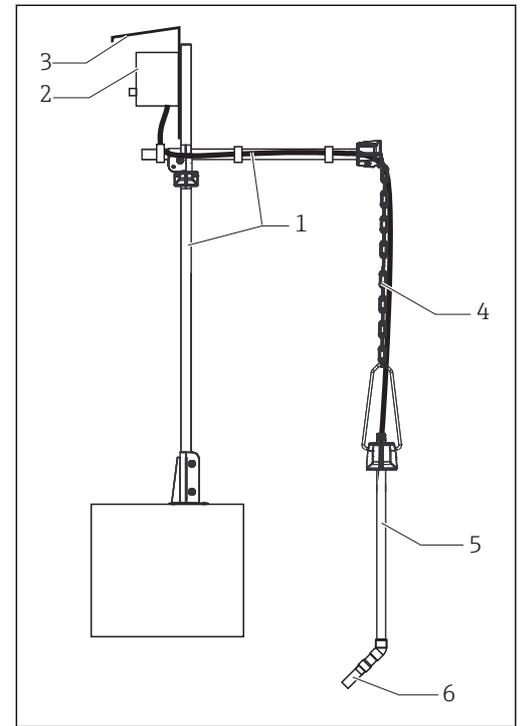
Einbau mit Kettenhalterung



A0013384

17 Kettenhalterung am Geländer

- 1 Trübungssensor Turbimax CUS51D
- 2 Abwasserarmatur Flexdip CYA112
- 3 Kette der Halterung Felxdip CYH112
- 4 Halterung Felxdip CYH112
- 4 Geländer



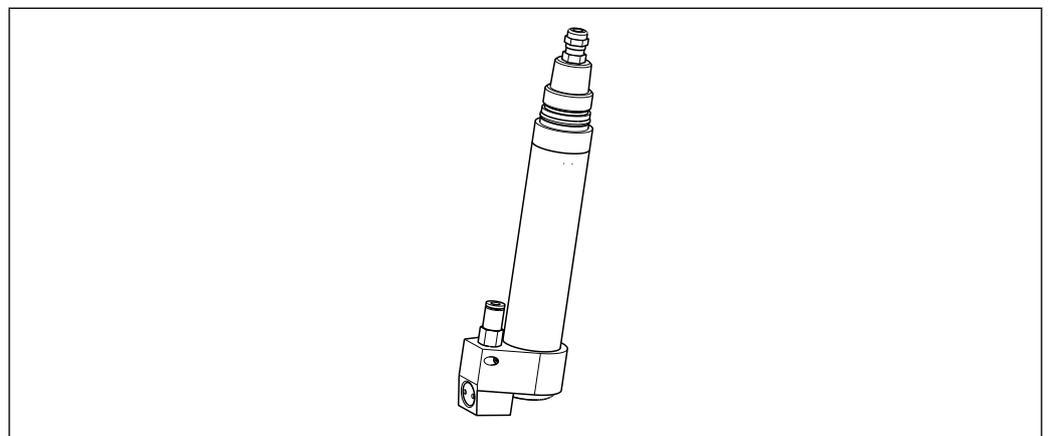
A0037077

18 Kettenhalterung an Standsäule

- 1 Geländer
- 2 Mehrkanal-Messumformer Liquiline CM44x
- 3 Wetterschutzdach
- 4 Kette der Halterung Felxdip CYH112
- 5 Abwasserarmatur Flexdip CYA112
- 6 Trübungssensor Turbimax CUS51D

Die Kettenhalterung eignet sich besonders, wenn ein ausreichender Montageabstand vom Beckenrand nötig ist (Belebungsbecken). Durch die freie Pendelmöglichkeit der Armatur sind Vibrationen der Standsäule praktisch ausgeschlossen. Die Kettenhalterung ermöglicht durch die Pendelbewegung eine hohe Selbstreinigungsleistung der Optik.

Reinigungseinheit montieren



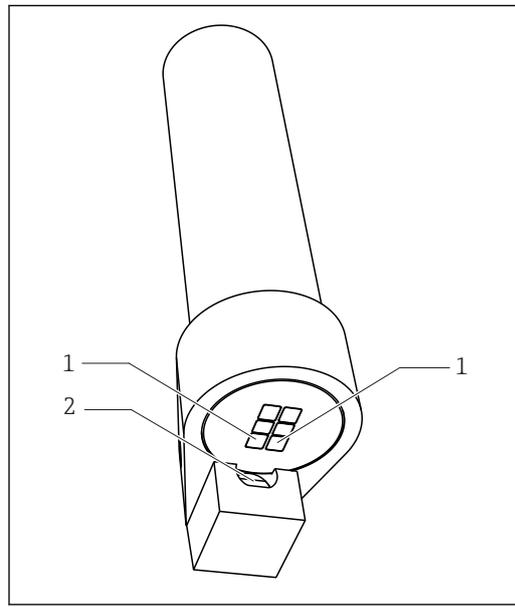
A0031105

19 Sensor Turbimax CUS51D mit Reinigungseinheit

Die Reinigungseinheit ist besonders geeignet für Klarwasser und Medien mit hohem Fettanteil, die stark anhaftend sind.

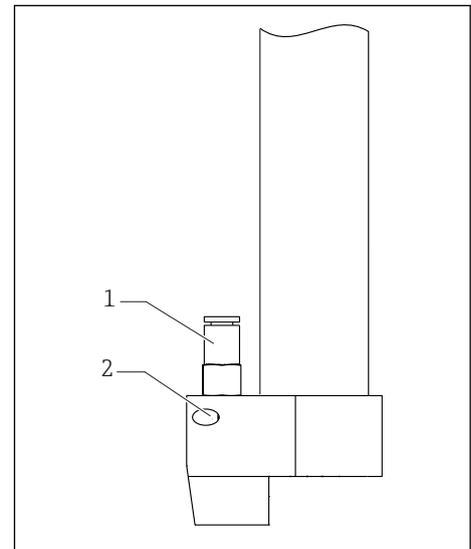
Reinigungseinheit wie folgt montieren:

1. Die Reinigungseinheit bis zum Anschlag auf den Sensor schieben.
2. Beide LEDs (schräg eingebaut und hell hinterlegt) lokalisieren.
3. Die Reinigungseinheit so positionieren, dass sich die Düse auf der Seite der beiden LEDs befindet (→  20).
4. Die Reinigungseinheit mit der Befestigungsschraube fixieren (max. Drehmoment: 0,5 Nm (0,37 lbf ft)).
5. Den Pressluftschlauch des Kompressors in den Schlauchanschluss stecken.



 20 Ausrichtung der Reinigungseinheit

- 1 LEDs
- 2 Düse



 21 Befestigung der Reinigungseinheit

- 1 Schlauchanschluss
- 2 Befestigungsschraube

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!

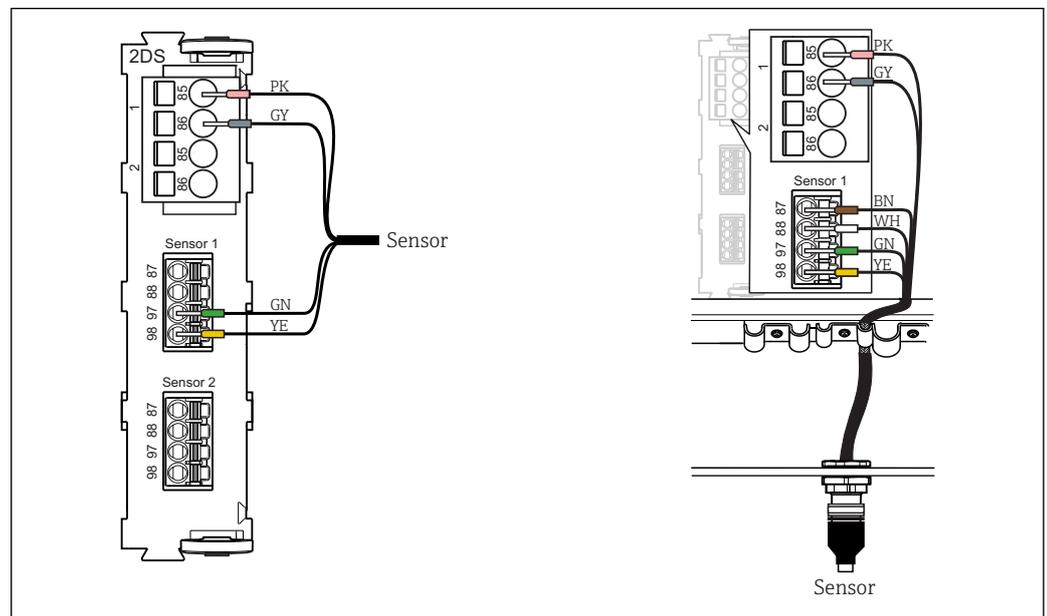
Unsachgemäßer Anschluss kann zu Verletzungen oder Tod führen!

- ▶ 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)

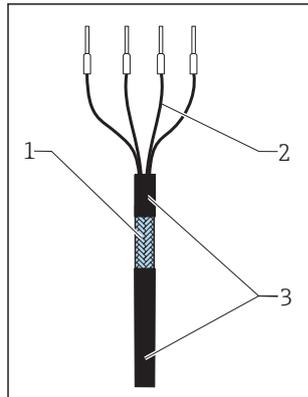


22 Sensoranschluss an Sensoreingang (links) oder mit M12-Stecker (rechts)

A0033092

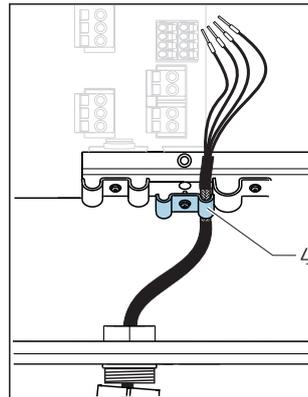
Kabelschirm auflegen

Kabelbeispiel (entspricht nicht zwangsläufig dem Originalkabel)



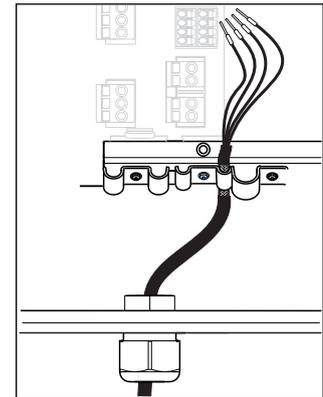
☒ 23 Konfektioniertes Kabel

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



☒ 24 Kabel einlegen

- 4 Erdungsschelle



☒ 25 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) 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	Hinweise
Sind Sensor, Armatur oder Kabel äußerlich unbeschädigt?	Sichtkontrolle
Elektrischer Anschluss	Hinweise
Sind montierte Kabel zugentlastet und nicht verdreht?	
Sind Kabeladern lang genug abisoliert und sitzen diese richtig in der Anschlussklemme?	Sitz prüfen (leichtes Ziehen)
Sind alle Schraubklemmen angezogen?	Nachziehen

Gerätezustand und -spezifikationen	Hinweise
Sind alle Kabeinführungen montiert, fest angezogen und dicht?	Bei seitlichen Kabeinführungen: Kabelschleifen nach unten, damit Wasser abtropfen kann
Sind alle Kabeinführungen nach unten oder seitlich montiert?	

7 Inbetriebnahme

7.1 Installations- und Funktionskontrolle

-  Vor der ersten Inbetriebnahme vergewissern, dass:
- Der Sensor korrekt eingebaut wurde
 - Der elektrische Anschluss richtig ist

8 Betrieb

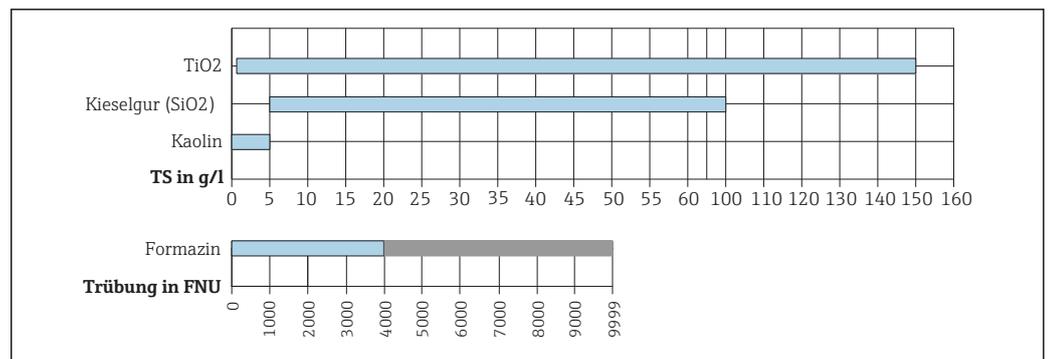
8.1 Messgerät an Prozessbedingungen anpassen

8.1.1 Anwendungen

Der Sensor ermöglicht Messungen in unterschiedlichen Anwendungen. Die Messmethode wird automatisch durch die Wahl der entsprechenden Anwendung eingestellt.

Anwendungsart "Klarwasser"

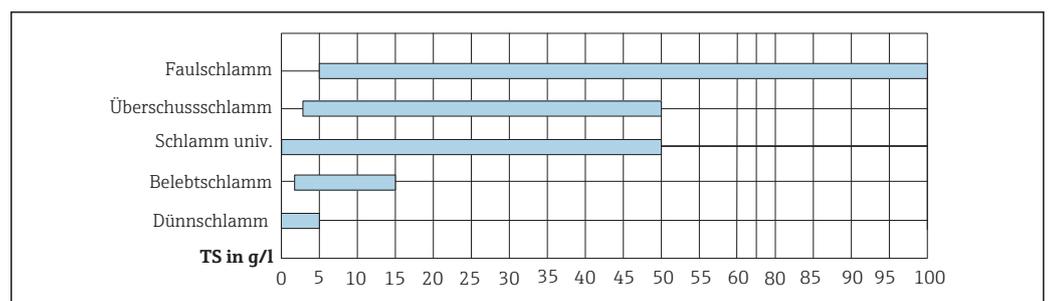
Anwendung	Methode	Messbereich
Formazin	135° - Einkanalmessung	0 ... 4000 FNU Anzeigebereich bis 9999 FNU
Kaolin	135° - Einkanalmessung	0 ... 5 g/l
TiO ₂ (Titanoxid)	135°, 4-Strahl-Wechsellicht	0,2 ... 150 g/l
SiO ₂ (Siliziumdioxid)	135°, 4-Strahl-Wechsellicht	5 ... 100 g/l



A0030862-DE

Anwendungsart "Feststoff"

Anwendung	Methode	Messbereich
Dünnschlamm	135° - Trübung, einkanalig	0 ... 5 g/l
Belebung	90°, 4-Strahl-Wechsellicht	2 ... 15 g/l
Überschussschlamm	135°, 4-Strahl-Wechsellicht	3 ... 50 g/l
Schlamm, univ.	135°, einkanalig (für niedrige TS-Gehalte)	0 ... 50 g/l
	135°, 4-Strahl-Wechsellicht (für hohe TS-Gehalte)	
Faulschlamm	135° - Trübung, einkanalig	5 ... 100 g/l / 300 g/l



A0038988-DE

Einsatzgebiete

Anwendung (Modelle)	Einsatzgebiete/Verwendung	Einheit	Kompensation* 1)
Formazin	Brauchwasser, Kläranlagenablauf	FNU / NTU	
Kaolin	Abfiltrierbare Stoffe, Brauchwasser, Kläranlagenablauf, Belebtschlamm in niedrigen Konzentrationen	mg/l; g/l; ppm; %	
SiO ₂	SiO ₂ , mineralische Feststoffe (Sande)	g/l; ppm; %	X
TiO ₂	TiO ₂ , (weiße Medien)	g/l; ppm; %	X
Dünnschlamm	Dünne Schlämme von Belebtschlamm bis Klarwasser	g/l; ppm; %	
Belebtschlamm	Belebungsbecken und vergleichbare Medien	g/l; ppm; %	X
Überschussschlamm	Universelle Verwendung für Schlämme im Abwasserbereich zwischen 5 und 50 g/l (Belebtschlamm, Rücklaufschlamm, ...)	g/l; ppm; %	X
Schlamm, univ.	Universelle Verwendung von Klarwasser bis hin zu Schlämmen mit hoher Feststoffkonzentration, z. B. Schlammabzug in Eindickern. 0 g/l bis 50 g/l	g/l; ppm; %	X
Faulschlamm	Ausgefaulter Schlamm, schwarz-homogen	g/l; ppm; %	

1) Verschmutzungskompensation mit 4-Strahl-Wechsellicht



Einsatzgebiete und zugehörige Anwendung → 26

HINWEIS**Mehrfachstreuungen bei den Anwendungen: Formazin, Kaolin und Dünnschlamm**

Beim Überschreiten des jeweiligen Arbeitsbereichs kann der vom Sensor ausgegebene Messwert trotz steigender Trübung, bzw. steigendem TS-Gehalt, 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 (z. B. Klarwassermessungen) ohne weitere Kalibrierung eingesetzt werden. Die Werkskalibrierungen basieren jeweils auf einer 3-Punkt-Kalibrierung. Die Anwendung Formazin ist bereits vollständig kalibriert und kann ohne weitere Kalibrierung eingesetzt werden.

Alle anderen Anwendungen sind mit Vergleichsproben vorkalibriert und erfordern eine Kalibrierung auf die entsprechende Applikation.

Der Sensor enthält neben der nicht veränderbaren Werkskalibrierung 5 weitere Datensätze zum Abspeichern von Prozesskalibrierungen.

Auswahl der Anwendungen

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

Applikation Abwasser

Einsatzgebiet	Anwendung
Einlauf	Überschussschlamm (g/l, %TS), Trübung (Formazin (FNU, NTU), Dünnschlamm (mg/l, g/l))
Primärschlammabzug, Vorklärung	Überschussschlamm (g/l, %TS), Faulschlamm (g/l, %TS)

Einsatzgebiet	Anwendung
Belebungsbecken, Bereich 0 ... 5 g/l, z. B. SBR	Dünnschlamm (mg/l, g/l)
Belebungsbecken, Bereich 2 ... 15 g/l	Belebung (mg/l, g/l), Überschussschlamm (g/l, %TS)
Sequentiell beschickte Reaktoren Bereich von 0 ... ca. 50 g/l	Universalmodell (mg/l, g/l, %TS) Für Applikationen mit hohem Dynamikumfang von Klarwasser bis hin zu hohem Feststoffgehalt
Rezirkulationsleitung	Überschussschlamm (g/l, %TS)
Überschussschlammabzug	Überschussschlamm (g/l, %TS), Faulschlamm (g/l, %TS)
Schlammwindicker (Primärschlamm)	Überschussschlamm (g/l, %TS), Faulschlamm (g/l, %TS)
Zulauf Faulturm	Überschussschlamm (g/l, %TS), Faulschlamm (g/l, %TS)
Ablauf Faulturm (Schlamm)	Faulschlamm (g/l, %TS), Überschussschlamm (g/l, %TS)
Ablauf Kläranlage	Trübung (Formazin (FNU, NTU), Kaolin (mg/l, g/l)), Dünnschlamm (mg/l, g/l)
Kontrolle Sandfilter	Trübung (Formazin (FNU, NTU), Dünnschlamm (mg/l, g/l))

Bevorzugte Anwendungen sind fett dargestellt.

Applikation Prozesswasser

Einsatzgebiet	Anwendung
Einlauf	Trübung (Formazin (FNU, NTU), Kaolin (mg/l, g/l))
Prozesskontrolle	SiO₂ (ppm, g/l), TiO₂ (ppm, g/l)
Filterspülung	Trübung (Formazin (FNU, NTU), Kaolin (mg/l, g/l)), Dünnschlamm (mg/l, g/l)
Absetzbecken	Dünnschlamm (mg/l, g/l), Überschussschlamm (g/l, %TS), Faulschlamm (g/l, %TS)
Prozesswasser	Trübung (Formazin (FNU, NTU), Kaolin (mg/l, g/l), SiO₂ (ppm, g/l), TiO₂ (ppm, g/l))
Prozessschlämme	Trübung (Formazin (FNU, NTU), Kaolin (mg/l, g/l), SiO₂ (ppm, g/l), TiO₂ (ppm, g/l))

Bevorzugte Anwendungen sind fett dargestellt.

Wahl der Kalibrierart

Bei allen Anwendungen sind 1 ... 5 Punkte kalibrierbar.

Die folgende Empfehlung beschreibt die üblichen Kalibrierarten.

Modell	1-Punkt-Kalibrierung (im Medium)	mindestens 2-Punkt-Kalibrierung (außerhalb Medium)
Formazin	X	
Kaolin	X	
SiO ₂		X
TiO ₂		X
Dünnschlamm	X	
Belebungsschlamm		X
Schlamm univ.	X	

Modell	1-Punkt-Kalibrierung (im Medium)	mindestens 2-Punkt-Kalibrierung (außerhalb Medium)
Überschussschlamm		X
Faulschlamm		X

 Mit dem Modell "Dünnschlamm" sind Messungen in beliebigen Schlammanwendungen von 0 ... 5 g/l realisierbar. Mit dem Modell "Schlamm univ." sind Messungen in beliebigen Schlammanwendungen von 0 ... 50 g/l realisierbar. Diese Modelle können im Prozess während des Betriebes an einem einzigen Punkt kalibriert werden.

1- und 2-Punkt-Kalibrierung basieren auf dem hinterlegten internen Datensatz. Eine Kalibrierung an 3 oder mehr Punkten führt immer zu einer Neuberechnung der Messkurve.

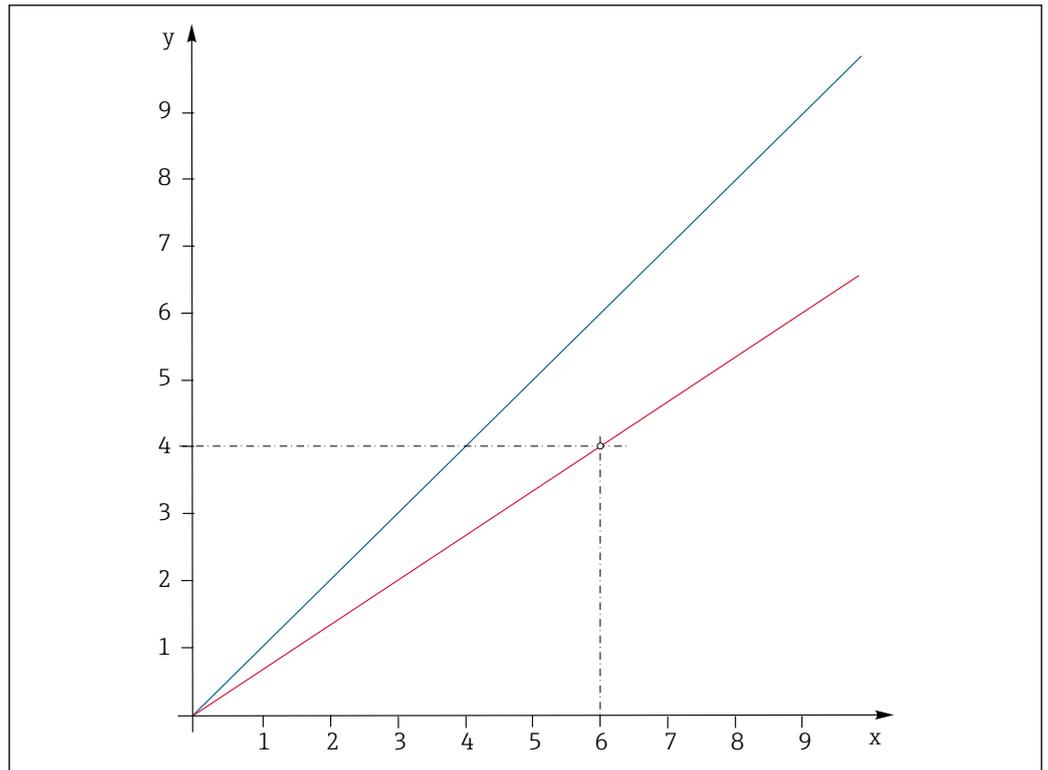
 Bei Mehrpunktkalibrierungen sollen die Kalibrierpunkte immer den kompletten Messbereich der Applikation abdecken. Es dürfen keine Punkte außerhalb des angegebenen Messbereichs der Anwendung (Modell) gewählt werden.

Eine Kalibrierung mit Nullwasser (0 g/l) führt bei den folgenden Anwendungen zu unbrauchbaren Kalibrierungen:

- Belebtschlamm
- Überschussschlamm
- Faulschlamm
- SiO₂
- TiO₂

1-Punkt-Kalibrierung

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



A0039320

26 Prinzip der 1-Punkt-Kalibrierung

x Messwert
 y Soll-Probenwert
 blau Werkskalibrierung
 rot Anwendungskalibrierung

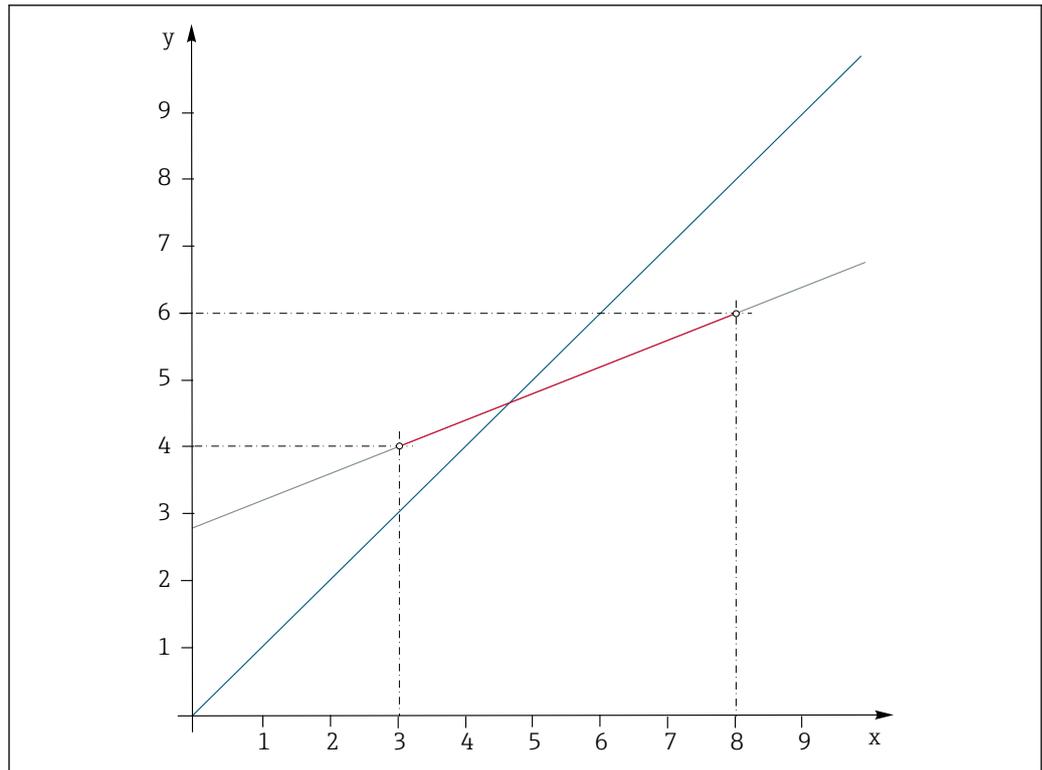
1. Datensatz auswählen.
2. Kalibrierpunkt im Medium setzen und den Soll-Probenwert (Laborwert) eingeben.

Bei der 1-Punkt-Kalibrierung kann der Sensor im Prozessmedium eingetaucht bleiben.

1. In unmittelbarer Nähe des Sensors eine Probe des Mediums für die Labormessung entnehmen.
2. Die Probe zur Bestimmung von Trübung oder Feststoffgehalt ins Labor geben.
3. Am Messumformer CM44x einen Datensatz auswählen.
4. Die Kalibrierung möglichst zeitgleich mit der Probenahme starten und als Sollwert den Laborwert der Probe eingeben.
5. Einen Näherungswert als Sollwert eingeben, sofern bei der Kalibrierung noch kein Laborwert verfügbar ist.
 - ↳ Sobald der Laborwert vorliegt, den Sollwert am Messumformer nachträglich editieren.

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

27 Prinzip der 2-Punkt-Kalibrierung

x Messwert

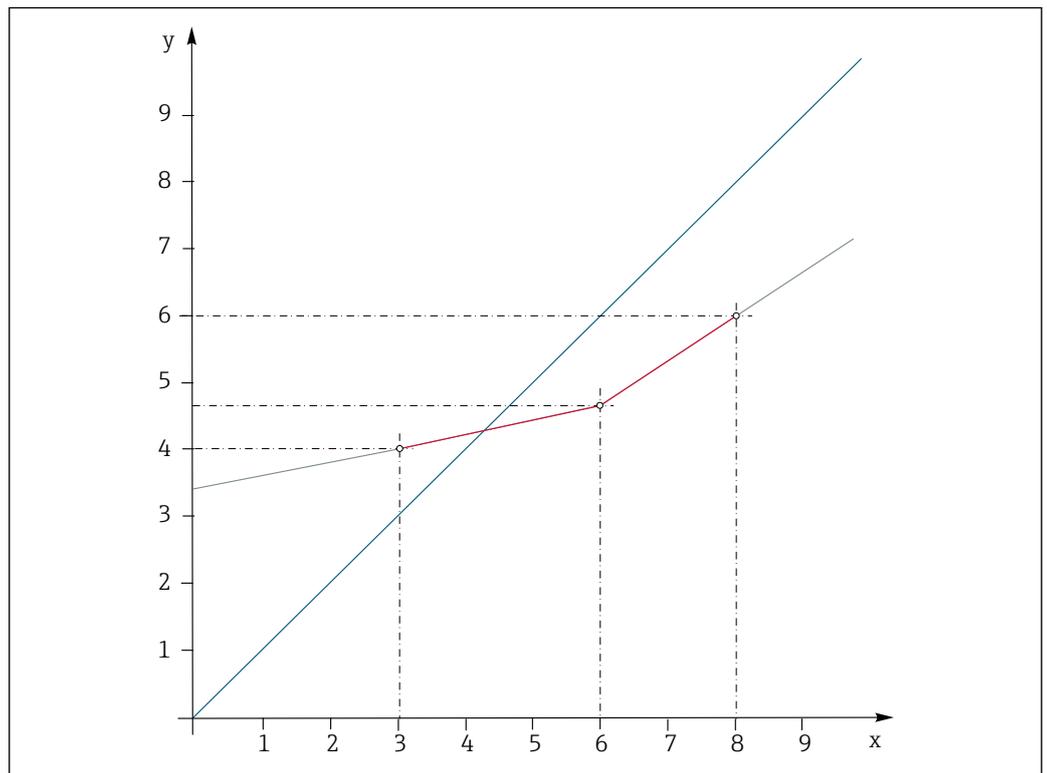
y Soll-Probenwert

blau Werkskalibrierung

rot 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.

Mehrpunktkalibrierung



A0039322

28 Prinzip der Mehrpunktkalibrierung (3 Punkte)

x Messwert

y Soll-Probenwert

blau Werkskalibrierung

rot Anwendungskalibrierung

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

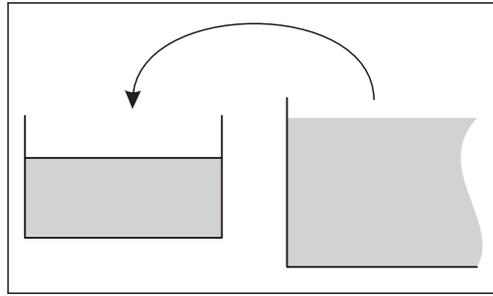
i Außerhalb des kalibrierten Arbeitsbereichs wird linear extrapoliert (graue Linie).
Die Kalibrierkurve muss monoton steigend sein.

⚠ VORSICHT

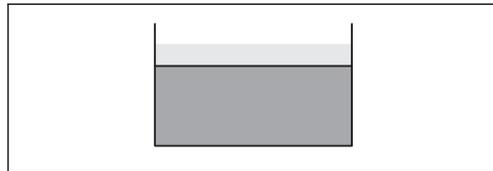
Säure oder Medium

Verletzungsgefahr, Schäden an Kleidung und der Einrichtung!

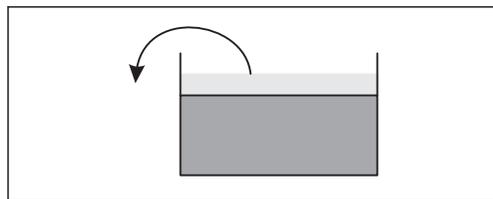
- ▶ Reinigungseinheit abschalten, bevor der Sensor aus dem Medium genommen wird.
- ▶ Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.
- ▶ Spritzer auf Kleidung und Gegenständen entfernen.



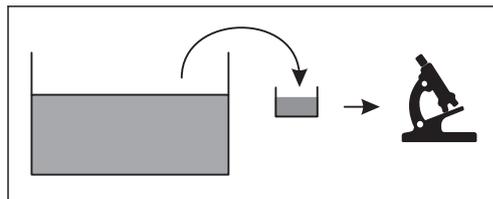
A0020482



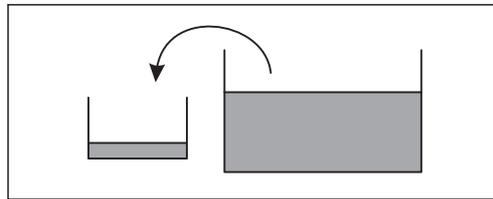
A0035855



A0035856



A0020485



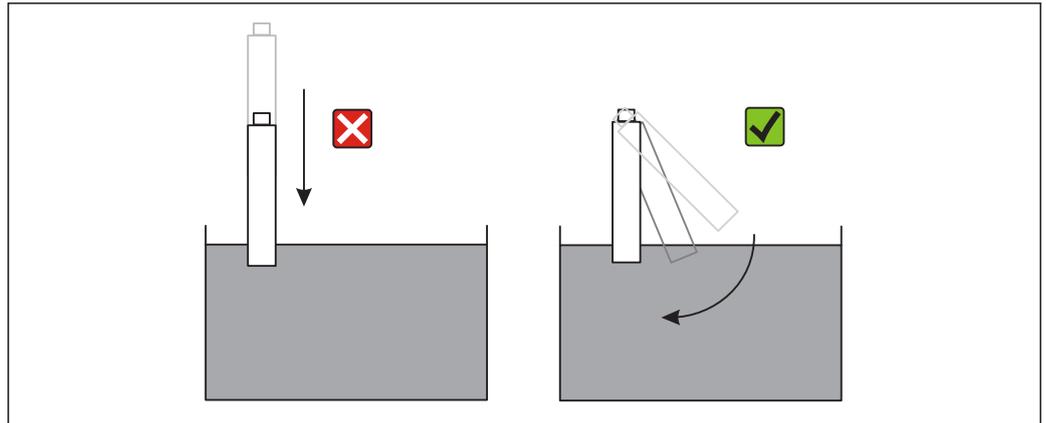
A0020486

1. Vom Prozess eine Probe entnehmen (z. B. 10 l (2,6 gal)-Eimer).
2. Warten, bis sich die Schlammmanteile abgesetzt haben.
3. Das übrige Wasser (wenn möglich) abschöpfen, um die Konzentration der Probe zu erhöhen. Die Probe rühren, um die Homogenität zu erhöhen.
4. Einen Teil der Probe für die Analyse im Labor entnehmen.
5. Einen definierten Teil der Probe (z. B. 2 l (0,5 gal)) in das Kalibriergefäß (Eimer) geben. Die Probe weiter rühren, damit die Homogenität erhalten bleibt.

Kalibrierung Sensor CUS51D

Sensor CUS51D für Kalibrierung vorbereiten

1. Die optischen Komponenten (Fenster) des Sensors mit Wasser und einer Bürste reinigen.
 2. Den Sensor in das Kalibriergefäß einführen.
- i** Den Sensor nicht senkrecht sondern schräg in die Probe tauchen. Damit verhindern, dass Luftblasen an den Fenstern anhaften.

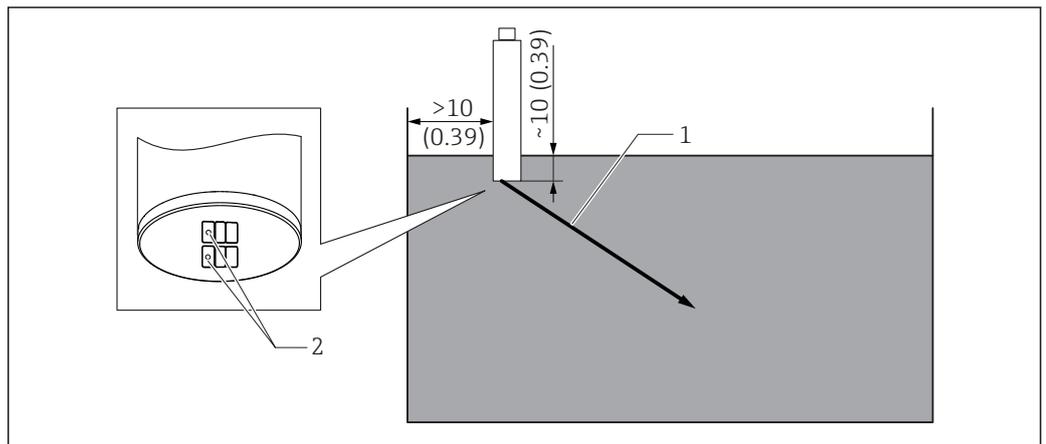


A0020487

29 Sensor eintauchen

Folgende Hinweise beachten:

- LEDs des Sensors sollen in die Mitte des Kalibriergefäßes gerichtet sein.
 - Mindestabstand des Sensors zur Gefäßwand beträgt 10 mm (0,4 in).
 - Der Abstand zum Gefäßboden soll möglichst groß sein, dabei muss der Sensor mindestens 10 mm (0,4 in) eingetaucht sein.
- Den Sensor in dieser Position (vorteilhaft mit einem Laborstativ) fixieren.



A0030900

30 Sensor positionieren. Abmessungen: mm (in)

- 1 Strahlrichtung der LEDs
2 LEDs

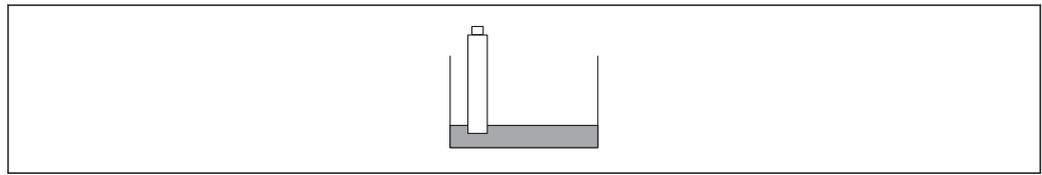
Bei der Kalibrierung folgende Punkte beachten:

- Die Kalibrierpunkte sollen den kompletten Messbereich abdecken.
- Während der Kalibrierung für eine gute Homogenisierung des Mediums sorgen (Magnetrührer verwenden).
- Labormesswerte mit höchster Sorgfalt ermitteln (Qualität der Labormessung geht direkt in die Messgenauigkeit des Sensors ein).
- Volumina für die Probe und das Verdünnungswasser mit höchster Genauigkeit dosieren (Messzylinder verwenden).
- Luftblasen an optischen Bauteilen verfälschen das Kalibrierergebnis maßgeblich. Daher Luftblasen vor jeder Kalibrieraktion entfernen.
- Auf eine dauerhaft gute Durchmischung des Mediums (Homogenität) achten.

- Temperaturänderungen während der Kalibrierung vermeiden.
Auf möglichst identische Temperatur von Verdünnungswasser und Medium achten.
- Die Position des Sensors während der Kalibrierung nicht verändern.
- Die Kalibriersollwerte im CM44x lassen sich auch nachträglich editieren (z. B. falls der Referenzwert der Labormessung zum Zeitpunkt der Kalibrierung noch nicht bekannt ist).

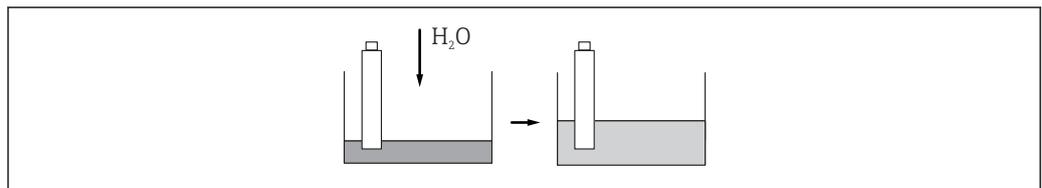
Kalibrierung durchführen (Beispiel einer 3-Punkt-Kalibrierung)

1. Am Messumformer CM44x einen Datensatz auswählen.
2. Mindestens 1 Minute (zur Stabilisierung) warten.
3. Die Kalibrierung für Messpunkt 1 starten (z. B. 2 l (0,5 gal) Probe mit einer Konzentration von 6 g/l).
4. Als Sollwert den im Labor ermittelten Wert der Probe eingeben (z. B. 6 g/l) oder den Wert später editieren.



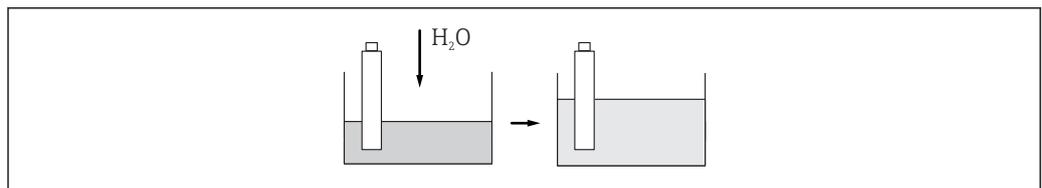
A0020489

5. Die Probe 1:2 verdünnen. Wasser (2 l (0,5 gal)) zugeben, ergibt im Beispiel 3 g/l.



A0030901

6. Luftblasen unter dem Sensor vermeiden.
7. Den Messpunkt 2 kalibrieren. Als Sollwert die Hälfte des Laborwerts eingeben.
8. Die Probe 1:3 verdünnen. Wasser (2 l (0,5 gal)) zugeben, ergibt im Beispiel 2 g/l.



A0030902

9. Luftblasen unter dem Sensor vermeiden.
10. Messpunkt 3 kalibrieren. Als Sollwert ein Drittel des Laborwerts eingeben oder den Wert später editieren.

i Die Kalibrierung kann auch in aufsteigender Konzentration durchgeführt werden (weniger empfehlenswert).

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.



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

8.1.3 Zyklische Reinigung

Für die zyklische Reinigung 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 min	10 s
Geringe Verschmutzung	10 min	10 s

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. Ggf. eine Prüfung des Messumformers durchführen.

10 Wartung

- ▶ 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

▲ 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.

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 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.

11.2 Entsorgung

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

- ▶ Die lokalen Vorschriften beachten.

12 Zubehör

12.1 Armaturen

FlowFit CUA120

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



Technische Information TI096C

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

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
- Kunststoff- oder Edelstahlausführung
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cyh112

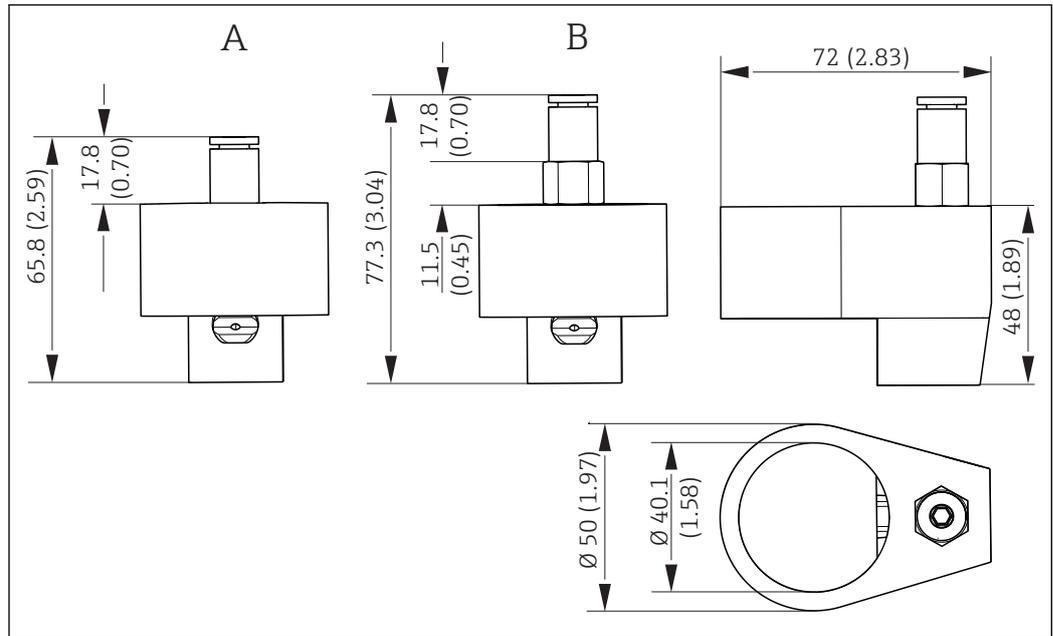


Technische Information TI00430C

12.3 Druckluftreinigung

Druckluftreinigung für CUS51D

- Anschluss: 6 mm (0,24 in) oder 8 mm (0,31 in) (metrisch) oder 6,35 mm (0,25 in)
- Werkstoffe: POM/V4A
- 6 oder 8 mm Best.-Nr.: 71110782
- 6,35 mm Best.-Nr.: 71110783



A0030854

31 Druckluftreinigung. Maßeinheit: mm (in)

A Ausführung 6 mm (0,24 in)

B Ausführung 6,35 mm (0,25 in)

Kompressor

- Für Druckluftreinigung
- 230 V AC Best.-Nr. 71072583
- 115 V AC Best.-Nr. 71194623

13 Technische Daten

13.1 Eingang

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

Messbereich	CUS51D-**C1	Anwendung
Trübung	0,000 ... 4000 FNU Anzeigebereich bis 9999 FNU	Formazin
Feststoffgehalt	0 ... 5 g/l	Kaolin, abfiltrierbare Stoffe
Temperatur	-20 ... 80 °C (-4 ... 176 °F)	

	CUS51D-**D1	Anwendung
Trübung	0,000 ... 4000 FNU Anzeigebereich bis 9999 FNU	Formazin
Feststoffgehalt	0 ... 300 g/l 0 ... 30 %	Feststoffgehalt je nach ausgewählter Anwendung (siehe Liste)
Temperatur	-20 ... 80 °C (-4 ... 176 °F)	

Messbereich bei Feststoffgehalt:

Bei Feststoffen hängen die erzielbaren Messbereiche sehr stark von den tatsächlich vorliegenden Medien ab und können von den empfohlenen Arbeitsbereichen abweichen. Stark inhomogene Medien können Messwertschwankungen erzeugen und somit den Messbereich einengen.

13.2 Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen	20 °C (68 °F), 1013 hPa (15 psi)
---------------------	----------------------------------

Messabweichung	<p>Trübung < 2 % vom Messwert oder 0,1 FNU (es gilt der jeweils größere Wert)</p> <p>Feststoff < 5 % vom Messwert oder 1 % des Messbereichsendes (es gilt der jeweils größere Wert); gilt für Sensoren, die auf den betrachteten Messbereich kalibriert sind</p>
----------------	--

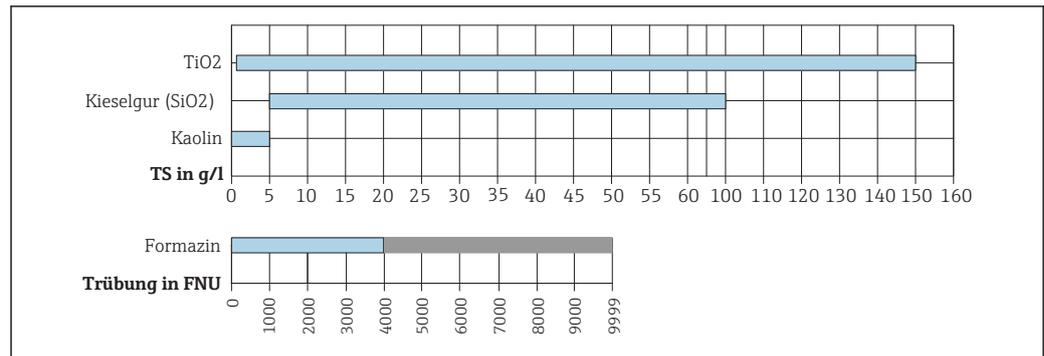
 Die Messabweichung beinhaltet alle Ungenauigkeiten der Messkette (Sensor und Messumformer). Die Ungenauigkeit des zur Kalibrierung verwendeten Referenzmaterials ist jedoch nicht eingeschlossen.

Werkskalibrierung	FNU und NTU gemäß der Anwendungstabelle Standard: 3 Punkte
-------------------	---

Anwendungen	Der Sensor ist für die Anwendung "Formazin" werkskalibriert. Alle anderen Anwendungen sind mit Vergleichsproben vorkalibriert und erfordern eine Kalibrierung auf die entsprechende Applikation.
-------------	--

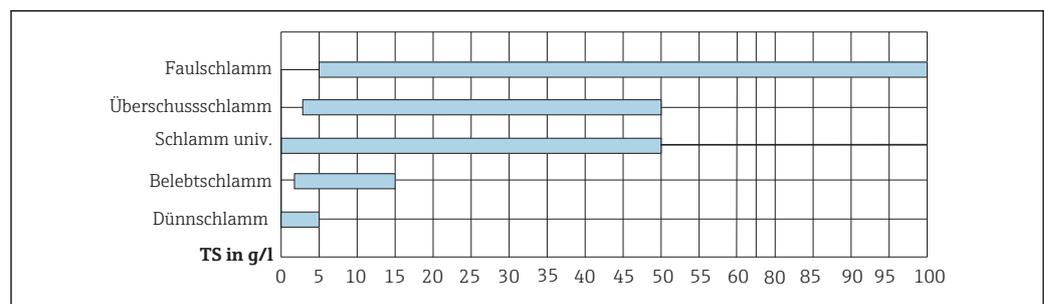
Die Kalibrierung kann mit bis zu 5 Punkten durchgeführt werden.

Anwendungsart Klarwasser	Empfohlene Arbeitsbereiche	CUS51D	
		C1	D1
Anwendung Formazin	0 ... 4000 FNU	X	X
Anwendung Kaolin	0 ... 5 g/l	X	X
Anwendung SiO ₂	5 ... 100 g/l		X
Anwendung Titandioxid	0,2 ... 150 g/l		X



A0030862-DE

Anwendungsart Feststoff	Empfohlene Arbeitsbereiche	CUS51D	
		C1	D1
Anwendung Dünnschlamm	0 ... 5 g/l		X
Anwendung Belebtschlamm	2 ... 15 g/l		X
Anwendung Überschussschlamm	3 ... 50 g/l		X
Anwendung Schlamm univ.	0 ... 50 g/l		X
Anwendung Faulschlamm	5 ... 100 g/l / 300 g/l		X



A0038988-DE

i Bei Feststoffen hängen die erzielbaren Messbereiche sehr stark von den tatsächlich vorliegenden Medien ab und können von den empfohlenen Arbeitsbereichen abweichen.

Drift

Der Sensor arbeitet auf Basis elektronischer Regelungen weitgehend driftbereinigt.

Nachweisgrenzen	Anwendung	Messbereich	Nachweisgrenze
	Formazin		0 ... 50 FNU
		0 ... 4000 FNU	0,4 FNU
Kaolin		0 ... 5000 mg/l	0,85 mg/l

13.3 Umgebung

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

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

Schutzart IP 68 (1 m (3,3 ft) Wassersäule, 60 Tage, 1 mol/l KCl)

13.4 Prozess

Prozesstemperaturbereich -5 ... 50 °C (23 ... 122 °F)
bis 80 °C (176 °F) kurzzeitig (1 h)

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

Mindestanströmung Keine Mindestanströmung erforderlich.



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

13.5 Konstruktiver Aufbau

Abmessungen → Kapitel "Montage"

Gewicht ca. 0,7 kg (1,5 lb) ohne Kabel

Werkstoffe	Sensor	Nichtrostender Stahl 1.4404 (AISI 316 L) Nichtrostender Stahl 1.4571 (AISI 316 Ti)
	Optische Fenster	Saphir
	O-Ringe	EPDM

Prozessanschlüsse G1 und NPT ¾"

Stichwortverzeichnis

0 ... 9	
4-Strahl-Wechsellicht-Verfahren	9
90°-Streulicht-Methode	10
135°-Rückstreulicht-Methode	10
A	
Abmessungen	14
Anschlusskontrolle	22
Anwendungen	26
B	
Bestimmungsgemäße Verwendung	5
D	
Diagnose	36
E	
Einbau	14
Einbaubeispiele	16
Einbaukontrolle	20
Eingang	41
Eintauchbetrieb	18
Elektrischer Anschluss	21
Entsorgung	38
F	
Funktionskontrolle	24
K	
Kalibrierung	26
Konstruktiver Aufbau	43
L	
Leistungsmerkmale	41
Lieferumfang	13
M	
Messeinrichtung	14
Messmethoden	9
Messprinzip	7
Montage	14
P	
Produktaufbau	7
Produktbeschreibung	7
Produktidentifizierung	12
Prozess	43
R	
Reinigung	35, 37
Reparatur	38
Rohrinstallation	16
Rücksendung	38
S	
Sensoraufbau	7
Sicherheitshinweise	5
Stabilitätskriterium	34
Störungsbehebung	36
Symbole	4
T	
Technische Daten	41
Typenschild	12
U	
Umgebung	43
V	
Verdrahtung	21
Verwendung	5
W	
Warenannahme	12
Warnhinweise	4
Wartung	37
Z	
Zertifikate	13
Zubehör	39
Zulassungen	13
Zyklische Reinigung	35



www.addresses.endress.com
