

Betriebsanleitung **Turbimax CUS50D**

Absorptionssensor für Trübungs- und
Feststoffmessungen



Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zum Dokument	4	10	Wartung	38
1.1	Warnhinweise	4	10.1	Wartungsarbeiten	38
1.2	Verwendete Symbole	4			
1.3	Symbole auf dem Gerät	4			
2	Grundlegende Sicherheitshinweise	5	11	Reparatur	39
2.1	Anforderungen an das Personal	5	11.1	Ersatzteile	39
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	5	11.2	Rücksendung	39
2.3	Arbeitsicherheit	5	11.3	Entsorgung	39
2.4	Betriebssicherheit	5			
2.5	Produktsicherheit	6	12	Zubehör	40
3	Produktbeschreibung	7	12.1	Armaturen	40
3.1	Produktaufbau	7	12.2	Halterung	41
4	Warenannahme und Produktidentifizierung	9	12.3	Montagematerial	41
4.1	Warenannahme	9	12.4	Druckluftreinigung	42
4.2	Produktidentifizierung	9	12.5	Kalibrierkit	42
4.3	Lieferumfang	10			
4.4	Zertifikate und Zulassungen	10	13	Technische Daten	43
5	Montage	11	13.1	Eingang	43
5.1	Montagebedingungen	11	13.2	Leistungsmerkmale	43
5.2	Sensor montieren	15	13.3	Umgebung	44
5.3	Druckluftreinigung montieren	19	13.4	Prozess	45
5.4	Montagekontrolle	19	13.5	Konstruktiver Aufbau	45
6	Elektrischer Anschluss	20			
6.1	Sensor anschließen	20			
6.2	Schutzart sicherstellen	22			
6.3	Anschlusskontrolle	22			
7	Inbetriebnahme	23			
7.1	Installations- und Funktionskontrolle ..	23			
8	Betrieb	24			
8.1	Messgerät an Prozessbedingungen anpassen	24			
9	Diagnose und Störungsbehebung	37			
9.1	Allgemeine Störungsbehebungen	37			
				Stichwortverzeichnis	46

1 Hinweise zum Dokument

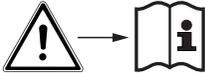
1.1 Warnhinweise

Struktur des Hinweises	Bedeutung
<p>⚠ GEFÄHR</p> <p>Ursache (/Folgen) Ggf. Folgen der Missachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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.
<p>⚠ WARNUNG</p> <p>Ursache (/Folgen) Ggf. Folgen der Missachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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.
<p>⚠ VORSICHT</p> <p>Ursache (/Folgen) Ggf. Folgen der Missachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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.
<p>HINWEIS</p> <p>Ursache/Situation Ggf. Folgen der Missachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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

Der Sensor dient zur Messung von Trübung und Feststoffen und ist speziell für den Einsatz in industriellen Abwässern und Prozessen konzipiert.

Der Sensor eignet sich insbesondere für folgende Anwendungsbereiche:

- Trübungsmessungen nach dem Prinzip der Lichtschwächung (Turbidimetrie) gemäß der DIN EN ISO 7027
- Absorptionsmessungen in flüssigen, sowie hochabsorptiven Medien und Schlämmen
- Konzentrations- oder Feststoffgehaltsmessungen
- Feststoffgehaltsmessungen in Prozessflüssigkeiten

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 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

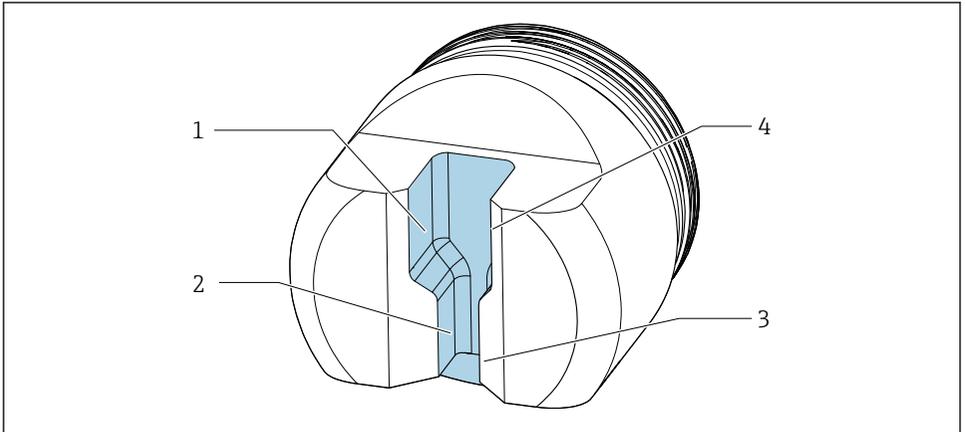
2.5.1 Stand der Technik

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

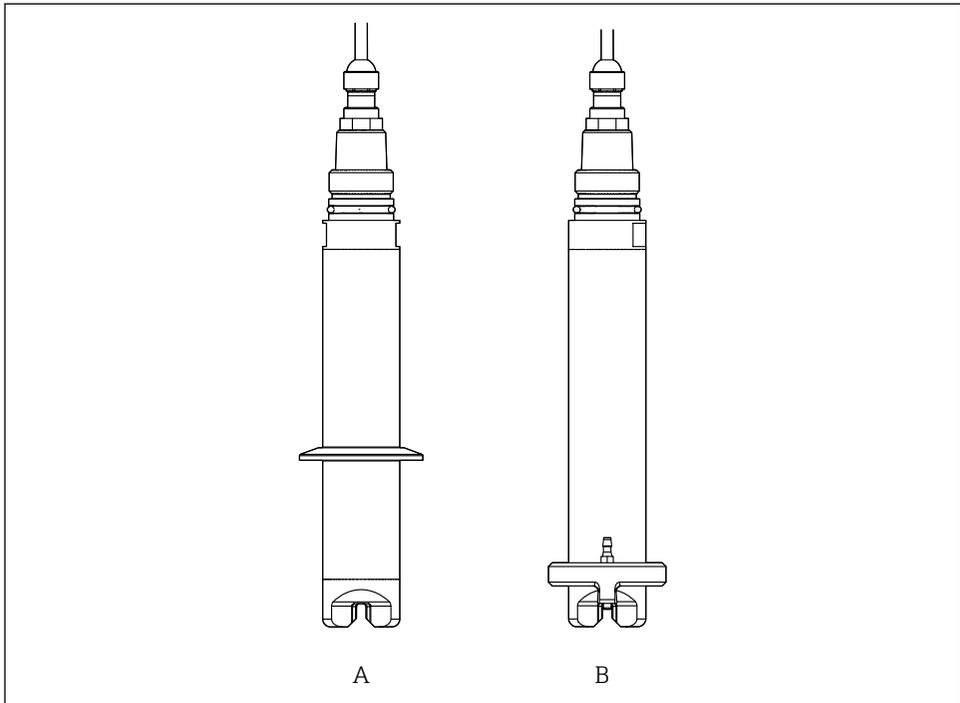
Der Sensor verfügt über einen Sensorkopf mit 2 Messpfadlängen von 5 mm (0,2 in) und 10 mm (0,39 in).



A0036825

1 Sensorkopf CUS50D

- 1 Lichtquellen 10 mm (0,39 in)
- 2 Lichtquellen 5 mm (0,2 in)
- 3 Lichtempfänger 5 mm (0,2 in)
- 4 Lichtempfänger 10 mm (0,39 in)



A0036368

2 Varianten

A Mit Clamp

B Mit Druckluftreinigung

3.1.1 Messprinzip

Der Sensor arbeitet nach dem Prinzip der Lichtschwächung gemäß ISO 7027 und erfüllt deren Anforderungen.

Er ist geeignet für Messungen im mittleren und hohen Trübungsbereich und für die Messung von Feststoffgehalten.

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/cus50d

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 CUS50D in bestellter Ausführung
- 1 Betriebsanleitung BA01846C

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 ISO 7027

Das beim Sensor verwendete Messverfahren entspricht dem turbidimetrischen Trübungsverfahren (Prinzip der Lichtschwächung) 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.

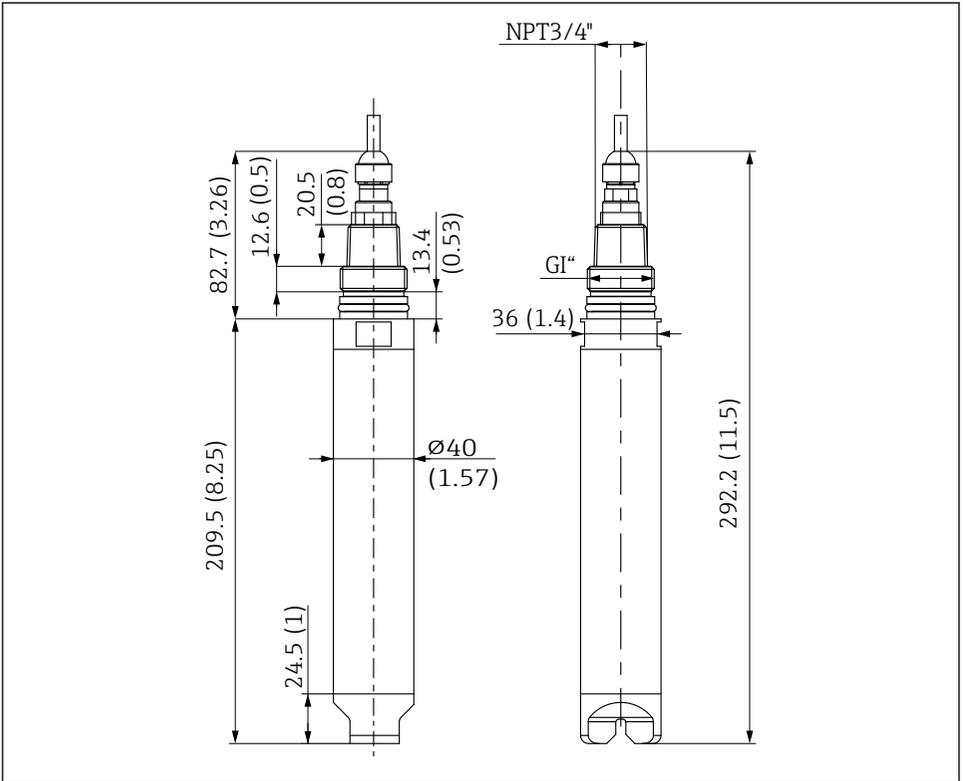
4.4.5 Zulassungen im Schiffbau

Eine Auswahl der 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 Sensoren, sowie die Einbau- und Umgebungsbedingungen, entnehmen Sie den jeweiligen Zertifikaten für Schiffsanwendungen auf der Produktseite im Internet.

5 Montage

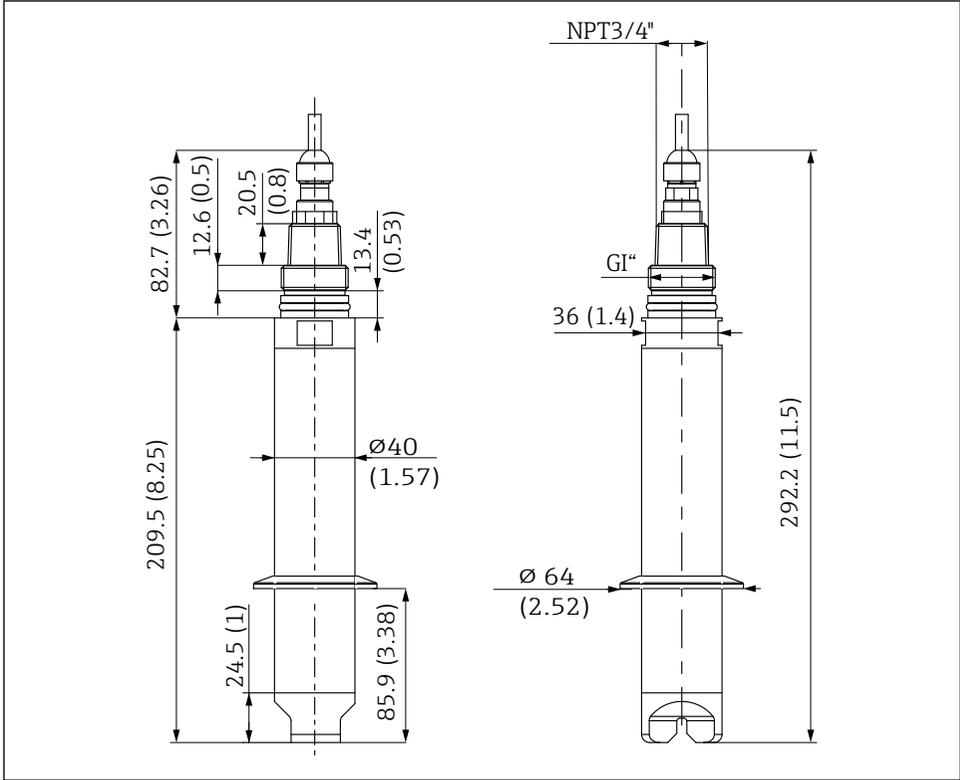
5.1 Montagebedingungen

5.1.1 Abmessungen



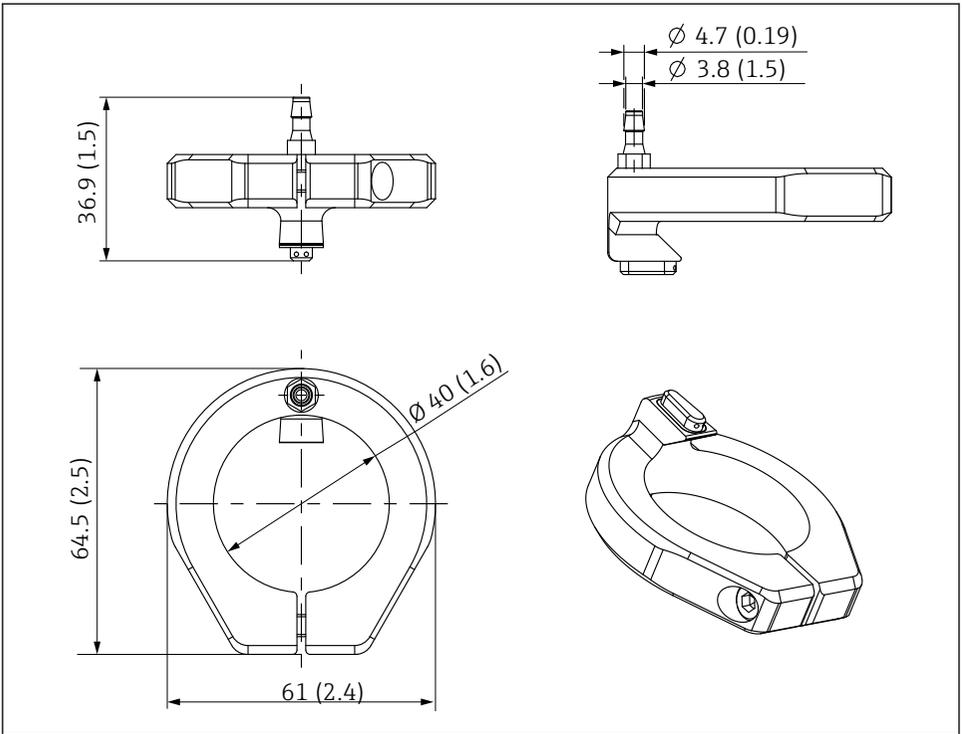
A0036366

3 Abmessungen. Maßeinheit: mm (in)



A0036582

4 Abmessungen mit Clamp. Maßeinheit: mm (in)

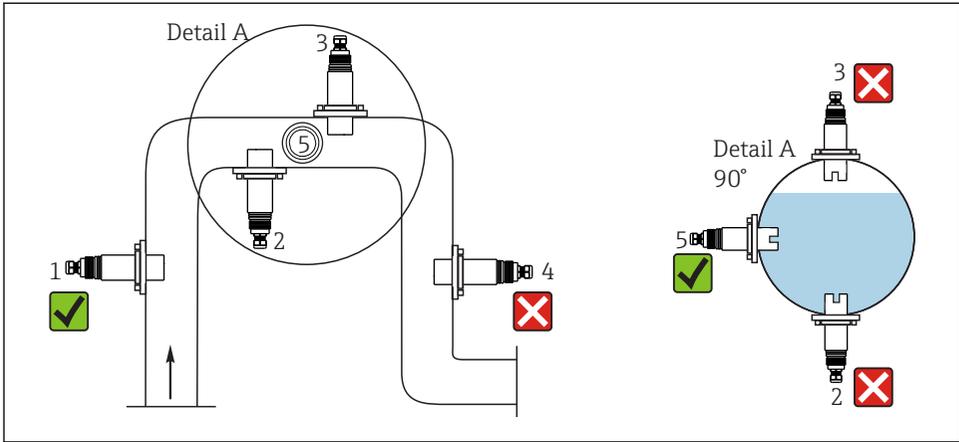


A0036826

5 Abmessungen Druckluftreinigung. Maßeinheit: mm (in)

Druckluftreinigung: 2 bar (29 psi) maximaler Druck

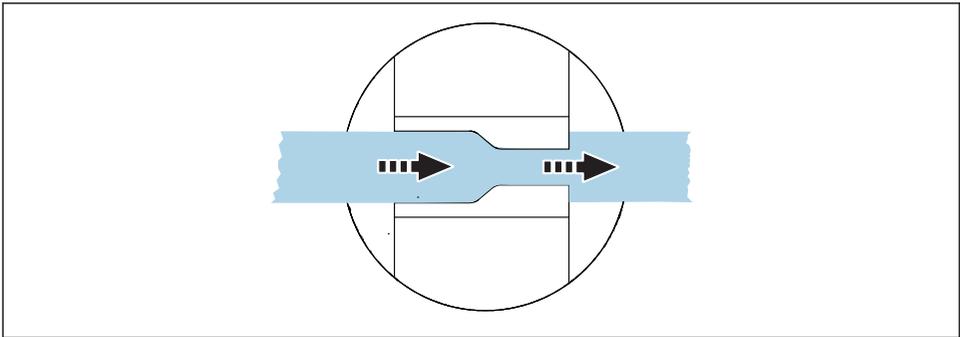
5.1.2 Einbaulage in Rohrleitungen



A0029259

6 Zulässige und nicht zulässige Einbaulage in Rohrleitungen

- Der Rohrlungsdurchmesser muss mindestens 50 mm (2 in) betragen.
- Den Sensor an Orten mit gleichmäßiger Strömung installieren.
- Der beste Installationsort ist im Steigrohr (Pos. 1).



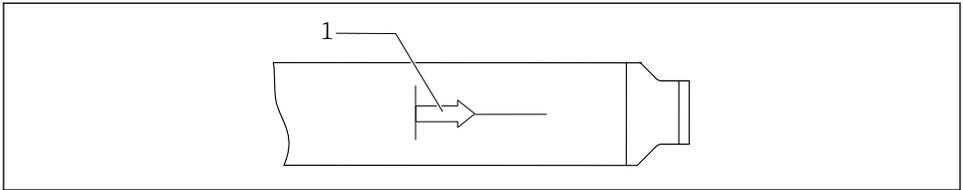
A0036370

7 Strömungsrichtung

- Sensor so ausrichten, dass das Medium durch den Messspalt strömt (Selbstreinigungseffekt).

Der Pfeil zeigt die Strömungsrichtung, sie verläuft vom 10 mm (0,39 in) Pfad zum 5 mm (0,2 in) Pfad.

5.1.3 Einbaumarkierung



A0041341

8 Einbaumarkierung zur Sensorausrichtung

1 Einbaumarkierung

Die Einbaumarkierung auf dem Sensor ist gegenüber der Optik angeordnet.

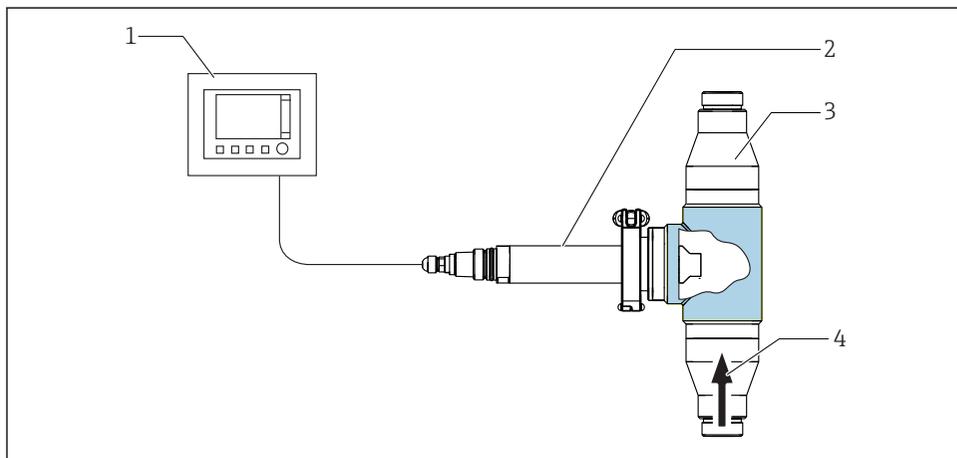
- ▶ Den Sensor anhand der Einbaumarkierung gegen die Strömungsrichtung ausrichten.

5.2 Sensor montieren

5.2.1 Messeinrichtung

Eine komplette Messeinrichtung besteht aus:

- Trübungssensor Turbimax CUS50D
- Mehrkanal-Messumformer Liquiline CM44x
- Direkteinbau in einem Rohranschluss (Clamp 2") oder
- Armatur:
 - Durchflussarmatur z. B. Flowfit CUA252 oder CUA120 oder
 - Armatur z. B. Flexdip CYA112 und Halterung z. B. Flexdip CYH112 oder
 - Wechselarmatur, z. B. Cleanfit CUA451



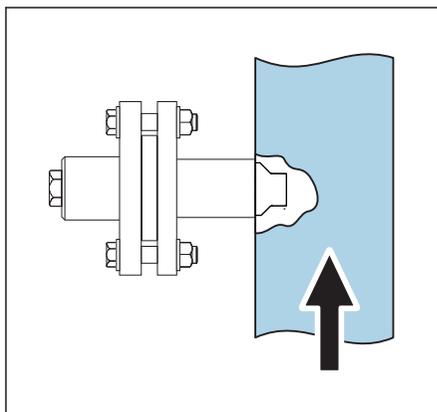
A0036713

9 Messeinrichtung mit Durchflussarmatur CUA252

- 1 Mehrkanal-Messumformer Liquiline CM44x
- 2 Trübungssensor Turbimax CUS50D
- 3 Durchflussarmatur CUA252
- 4 Strömungsrichtung

5.2.2 Montagemöglichkeiten

Einbau mit Durchflussarmatur CUA120

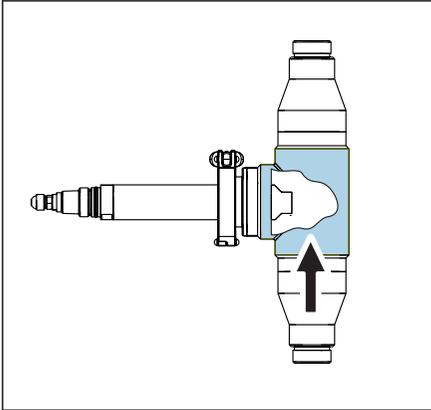


A0036835

10 Einbau mit Durchflussarmatur CUA120

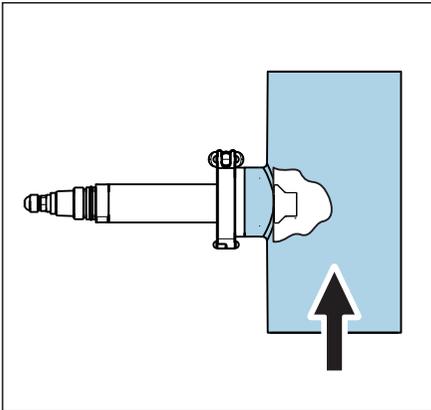
Der Einbauwinkel beträgt 90°.
Der Pfeil zeigt die Strömungsrichtung, sie verläuft vom 10 mm (0,39 in) Pfad zum 5 mm (0,2 in) Pfad.

Einbau mit Durchflussarmatur CUA252, CUA262 oder CYA251



A0036837

11 Einbau mit Durchflussarmatur CUA252

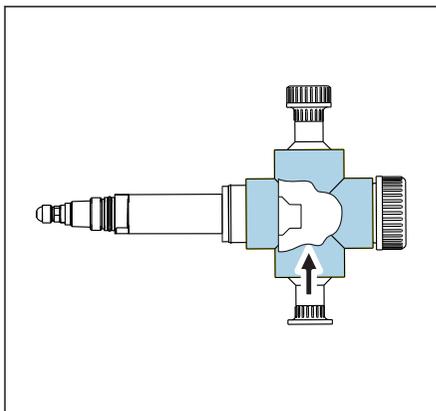


A0036836

12 Einbau mit Durchflussarmatur CUA262

Der Einbauwinkel beträgt 90° .
Der Pfeil zeigt die Strömungsrichtung, sie verläuft vom 10 mm (0,39 in) Pfad zum 5 mm (0,2 in) Pfad.

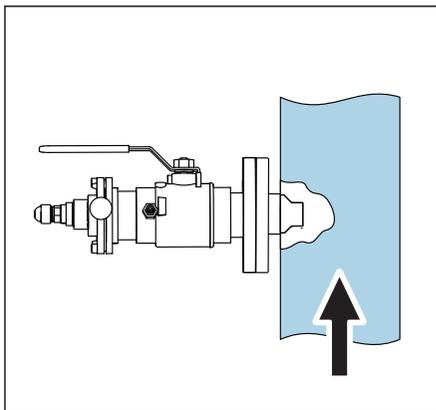
Der Einbauwinkel beträgt 90° .
Der Pfeil zeigt die Strömungsrichtung, sie verläuft vom 10 mm (0,39 in) Pfad zum 5 mm (0,2 in) Pfad.



A0041336

13 Einbau mit Durchflussarmatur CYA251

Einbau mit Wechselarmatur CUA451



A0036838

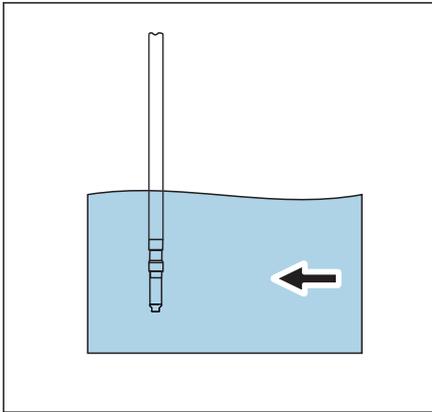
14 Einbau mit Wechselarmatur CUA451

Der Einbauwinkel beträgt 90° .
Der Pfeil zeigt die Strömungsrichtung, sie verläuft vom 10 mm (0,39 in) Pfad zum 5 mm (0,2 in) Pfad.

Der Einbauwinkel beträgt 90° .
Der Pfeil zeigt die Strömungsrichtung, sie verläuft vom 10 mm (0,39 in) Pfad zum 5 mm (0,2 in) Pfad.

Für das manuelle Verfahren der Armatur darf der Mediumsdruck maximal 2 bar (29 psi) betragen.

Einbau mit Eintaucharmatur Flexdip CYA112 und Halterung Flexdip CYH112



A0036839

15 Einbau mit Eintaucharmatur

Der Einbauwinkel beträgt 0° .

Der Pfeil zeigt die Strömungsrichtung, sie verläuft vom 10 mm (0,39 in) Pfad zum 5 mm (0,2 in) Pfad.

Wenn der Sensor in offenen Becken genutzt wird, den Sensor so einbauen, dass sich daran keine Luftblasen ansammeln können.

5.3 Druckluftreinigung montieren

- ▶ Die Druckluftreinigung bis auf den Anschlag auf den Sensorkopf aufschieben. Die Düse der Druckluftreinigung muss sich auf der Seite des breiteren 10 mm (0,4 in) Messspalts befinden.

5.4 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

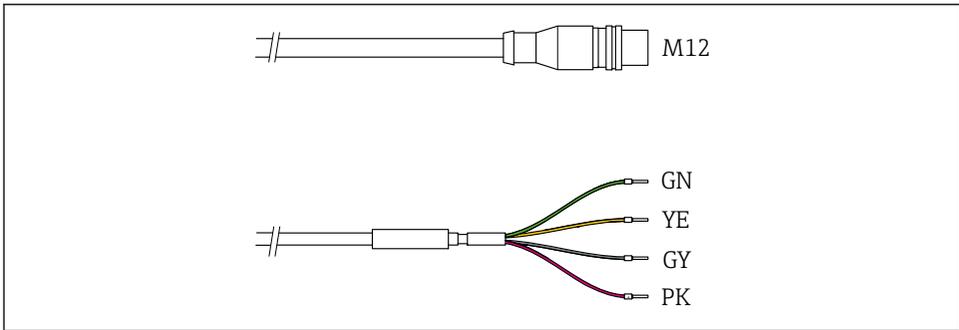
Gerät unter Spannung!

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

- ▶ Für den Betrieb den Sensor an den Messumformer CM44 anschließen.

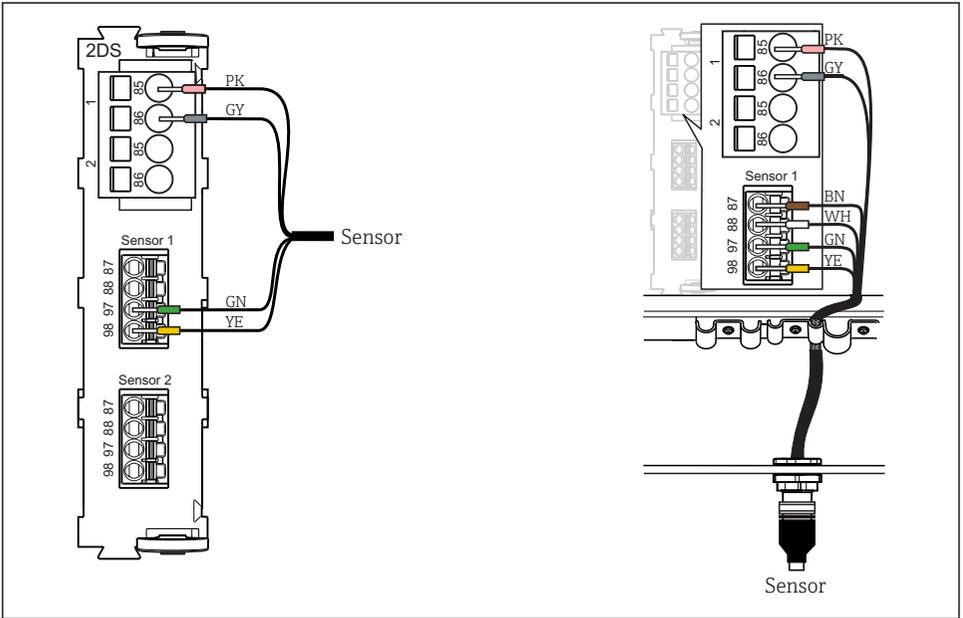


A0036365

16 Anschlussmöglichkeiten

Es gibt folgende Anschlussmöglichkeiten:

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

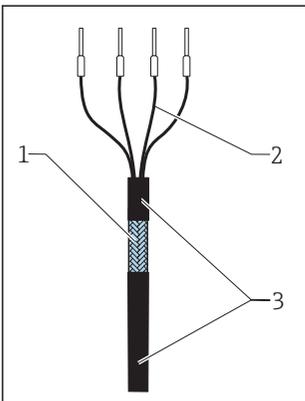


A0033092

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

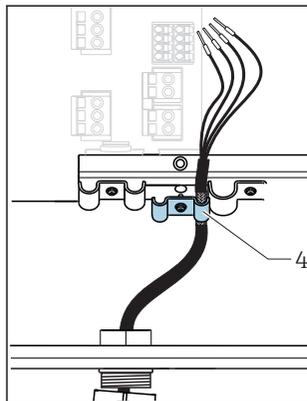
Kabelschirm auflegen

Kabelbeispiel (entspricht nicht zwangsläufig dem Originalkabel)



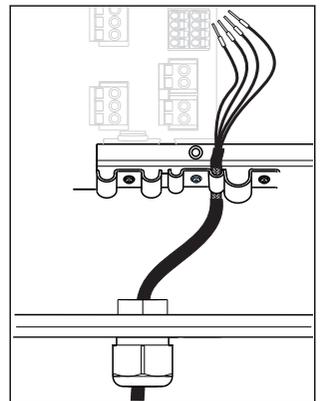
18 Konfektioniertes Kabel

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



19 Kabel einlegen

- 4 Erdungsschelle



20 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	Aktion
Sind Sensor, Armatur oder Kabel äußerlich unbeschädigt?	▶ Sichtkontrolle durchführen.
Elektrischer Anschluss	Aktion
Sind montierte Kabel zugentlastet und nicht verdreht?	▶ Kabel entdrillen.
Sind Kabeladern lang genug abisoliert und sitzen diese richtig in der Anschlussklemme?	▶ Sitz prüfen durch leichtes Ziehen.
Sind alle Schraubklemmen angezogen?	▶ Schraubklemmen nachziehen.
Sind alle Kabeleinführungen montiert, fest angezogen und dicht?	Bei seitlichen Kabeleinführungen: ▶ Kabelschleifen nach unten ausrichten, damit Wasser abtropfen kann.
Sind alle Kabeleinführungen 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
- ▶ Die chemische Materialverträglichkeit, den Temperaturbereich und den Druckbereich vor Inbetriebnahme prüfen.

8 Betrieb

8.1 Messgerät an Prozessbedingungen anpassen

8.1.1 Anwendungen

Die Anwendungen „Absorbance“ und „Formazin“ werden im Werk kalibriert. Auf Basis der Absorbance-Werkskalibrierung sind die weiteren Anwendungen vorkalibriert und auf die unterschiedlichen Eigenschaften der Medien optimiert.

Anwendung	Spezifizierter Arbeitsbereich
Werkskalibrierung Absorbance	0,000 ... 5,000 AU oder 0,000 ... 10,000 OD
Werkskalibrierung Formazin	40 ... 4000 FAU
Anwendung Kaolin	0 ... 60 g/l
Anwendung Sludge	0 ... 25 g/l
Anwendung Autosludge	0 ... 25 g/l
Product Loss	0 ... 100 %

Zur Anpassung an die entsprechende Anwendung besteht die Möglichkeit kundenseitige Kalibrierungen mit bis zu 10 Punkten durchzuführen.

Anwendung Formazin

Die Werkskalibrierung der Anwendung Formazin wird mit dem Trübungsstandard Formazin durchgeführt.



Die Sensormesswerte in der Einheit [FAU] sind nur in diesem Standardmedium mit den Messwerten eines beliebigen anderen Sensors z. B. Streulichtsensor mit Einheit [FNU] oder [NTU] vergleichbar. In allen anderen Medien ergeben sich andere Messwerte als bei der Messung mit einem anderen Streulichtsensor.

8.1.2 Kalibrierung

Die Anwendungen Absorbance und Formazin sind ab Werk bereits kalibriert. Alle anderen Anwendungen sind lediglich vorkalibriert und erfordern deshalb eine Anpassung an die entsprechende Applikation und an das Medium.

Der Sensor besitzt 8 Datensätze, von denen bereits 6 mit Musterdatensätzen für alle vorhandenen Anwendungen mit typischen Einstellungen im Werk vorkonfiguriert sind:

- Absorbance
- Formazin
- Kaolin
- Sludge
- Autosludge
- Product Loss

Durch die Auswahl der entsprechenden Anwendung wird der gewünschte Datensatz aktiviert. Er kann über folgende Möglichkeiten an die jeweilige Applikation angepasst werden:

- Kalibrierung (1 ... 10 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



Weitere Datensätze können im Sensor angelegt und durch Kalibrierung oder Eingabe von Faktor oder Offset an die Applikation angepasst werden. Hierfür stehen 2 freie, nicht belegte Datensätze zur Verfügung. Die Zahl der freien Datensätze kann bei Bedarf vergrößert werden, indem nicht benötigte (Muster-)Datensätze gelöscht werden. Die Musterdatensätze werden beim Rücksetzen des Sensors wieder auf den Werkszustand hergestellt.

Die Werkskalibrierungen der einzelnen Applikationen (z. B. Absorbance oder Formazin) basieren jeweils auf 20 Kalibrierpunkten.

Auswahl der Anwendungen

- ▶ Bei der Erstinbetriebnahme und bei der Kalibrierung am Messumformer die Anwendung, die zum Einsatzgebiet passt, auswählen.

Modellname	Anwendung	Einheit
Absorbance	Absorptionsmessung in beliebigen flüssigen Medien (Dosierung von Flockungsmittel)	AU; OD
Formazin	Absorptions-Trübungsmessung in beliebigen flüssigen Medien (z. B. Trübung in Prozessapplikationen)	FAU
Kaolin	Trübungsmessungen in flüssigen Medien auf Basis von Kaolin (z. B. Trübung in Prozessapplikationen)	mg/l; g/l; ppm
Sludge	Feststoffmessung von Schlämmen im Abwasserbereich; optimiert für Beleb-, Rücklauf- und Überschussschlamm	mg/l; g/l; ppm
Autosludge	Allgemeines Modell für Feststoffmessungen in beliebigen Schlämmen und Flüssigkeiten	mg/l; g/l; ppm
Product Loss	Überwachung des Produktverlustes in Anwendungen mit flüssigen Medien (z. B. Milch in Wasser)	%

Bei allen Anwendungen sind 1 ... 10 Punkte kalibrierbar.

Parametrierung der Messpfadlänge

Der Sensor verfügt über 2 unterschiedliche Messpfadlängen (5 mm (0,2 in) und 10 mm (0,39 in)). Bei den werkseitig hinterlegten Musterdatensätzen ist bereits die optimale Messpfadlänge für die jeweilige Anwendung unveränderbar parametrierbar.

Beim Anlegen eines neuen Datensatzes können folgende Messpfadlängen ausgewählt werden:

Anwendung	Messpfadlängen		
	5 mm (0,2 in)	10 mm (0,39 in)	Automatisch
Absorbance	X	X	X
Formazin		X	
Kaolin	X	X	X
Sludge	X	X	X
Autosludge			X
Product Loss	X	X	

Grundsätzlich ist eine größere Messpfadlänge (10 mm (0,39 in)) für die Messung von eher kleinen Absorptionswerten und somit für dünnflüssige oder wässrige Flüssigkeiten zu empfehlen.

Mit einer kleineren Messpfadlänge (5 mm (0,2 in)) können hingegen auch höhere Absorptionswerte messtechnisch erfasst werden. Daher ist diese Pfadlänge für die Messung von Flüssigkeiten mit hohem Feststoffanteil (z. B. Schlämme) oder für stark absorbierende, dunkle Medien geeignet.

Messpfad	Messbereich (Absorption des Mediums)
5 mm (0,2 in)	0 ... 10 OD
10 mm (0,39 in)	0 ... 5 OD

Parametrierung der Einheit

Zu jeder Anwendung (z. B. Absorbance, Formazin oder Kaolin) sind die gängigsten Einheiten hinterlegt und können im Datensatz ausgewählt werden. (z. B. Applikation „Sludge“; Einheiten: g/l, mg/l, ppm).

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die Einheit "User Unit" zu wählen. Hier kann der jeweiligen "Basis Einheit" (z. B. OD bei Absorbance) ein beliebiger Einheiten-Name oder eine Zeichenfolge zugeordnet werden. Das System kann auf diese Einheit kalibriert werden.

1-Punkt- und Mehrpunktkalibrierung

- Vor der Kalibrierung den Messspalt des Sensors reinigen und Verschmutzungen und Ablagerungen entfernen.
- Bei einer Kalibrierung den Sensor so in das Medium eintauchen, dass beide Messspalte vollständig mit dem Medium gefüllt sind. Sämtliche Luftblasen und Lufteingänge müssen beim Eintauchen aus dem Messspalt gespült werden.
- In der Kalibriertabelle können neben den Sollwerten bei Bedarf auch die Istwerte editiert werden (rechte und linke Spalte).
- Zusätzliche Kalibrierwerte-Paare (Ist- und Sollwerte) können bei Bedarf auch ohne Messung in einem Medium hinzugefügt werden.
- Zwischen den Kalibrierpunkten wird durch Geraden interpoliert.

Da der Nullpunkt des Sensors für alle verfügbaren Anwendungen bereits werkseitig vorkalibriert ist, reicht in der Regel eine 1-Punkt-Kalibrierung auf den aktuellen Arbeitspunkt aus.

Der Sensor muss zur Kalibrierung nicht aus dem Medium entnommen werden, sondern kann direkt vor Ort in der Applikation kalibriert werden.



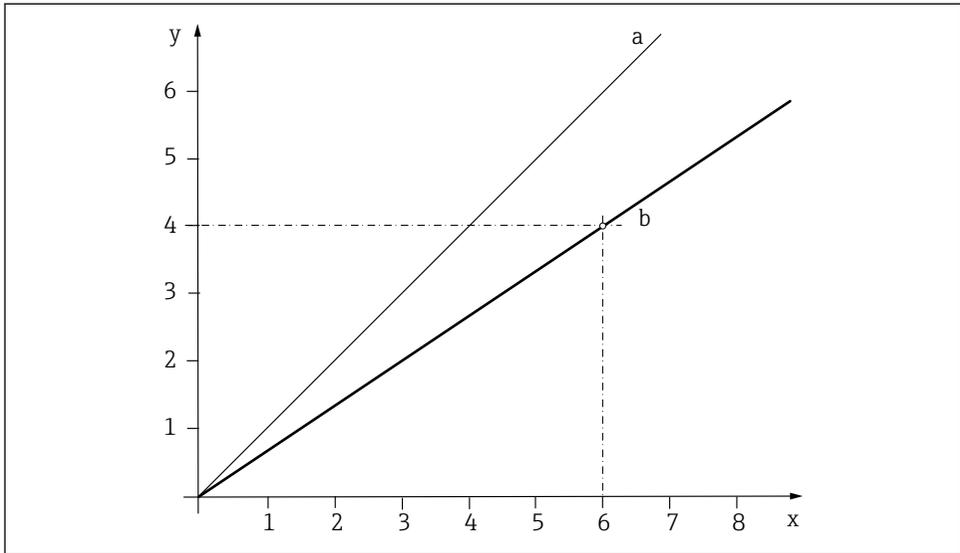
Vor der Kalibrierung sicherstellen, dass der Messspalt nicht mit Ablagerungen verschmutzt ist.



Bei einer Kalibrierung in unmittelbarer Nähe des Nullpunkts, wird aus diesem Kalibrierpunkt ein neuer Nullpunkt berechnet. Der ursprüngliche Nullpunkt wird überschrieben.

1-Punkt-Kalibrierung

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



A0039320

21 Prinzip der 1-Punkt-Kalibrierung

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

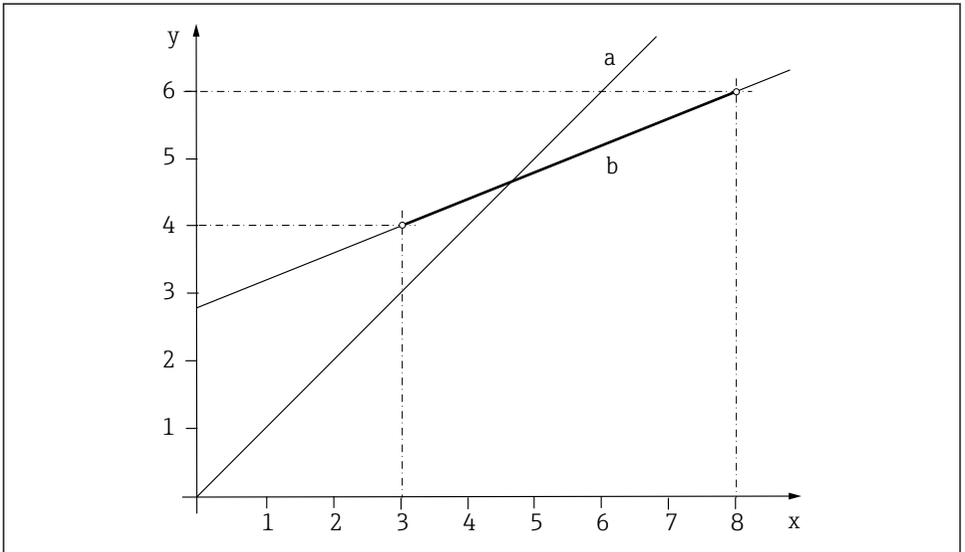
1. Datensatz auswählen.
2. Kalibrierpunkt im Medium setzen und den Soll-Probenwert (Laborwert) eingeben.

Aus der Grafik → 21, 28 lassen sich folgende Beispielwerte für die Kalibrierung des Sensors CUS50D ableiten:

- Messwert auf der x-Achse: 6 g/l
- Soll-Probenwert auf der y-Achse: 4 g/l

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

22 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.



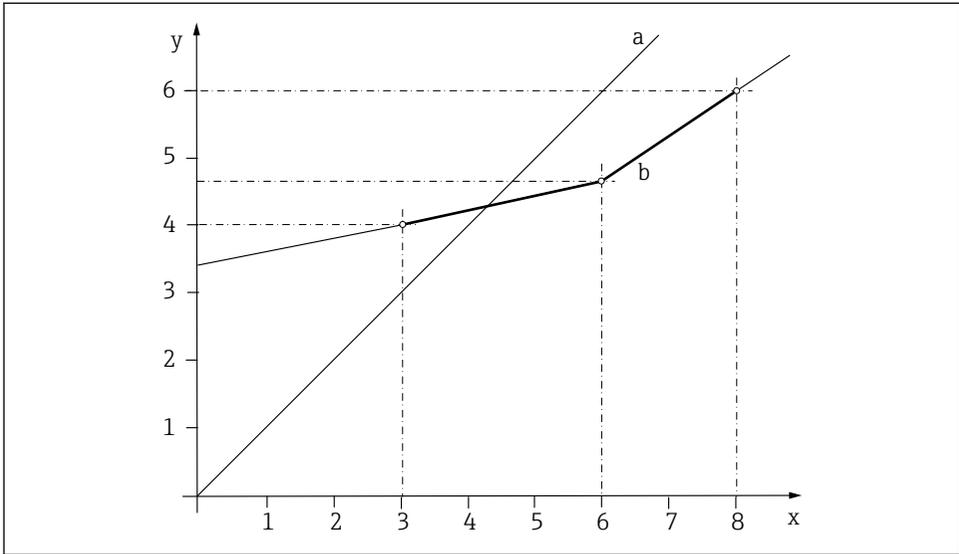
Außerhalb des kalibrierten Arbeitsbereichs wird linear extrapoliert (graue Linie).

Die Kalibrierkurve muss monoton steigend sein.

Aus der Grafik → 22, 29 lassen sich folgende Beispielwerte für die Kalibrierung des Sensors CUS50D ableiten:

- Messwerte auf der x-Achse: 3 g/l, 8 g/l
- Soll-Probenwerte auf der y-Achse: 4 g/l, 6 g/l

3-Punkt-Kalibrierung



A0039322

23 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.

Aus der Grafik → 23, 30 lassen sich folgende Beispielwerte für die Kalibrierung des Sensors CUS50D ableiten:

- Messwerte auf der x-Achse: 3 g/l, 6 g/l, 8 g/l
- Soll-Probenwerte auf der y-Achse: 4 g/l, 4,7g/l, 6 g/l

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.

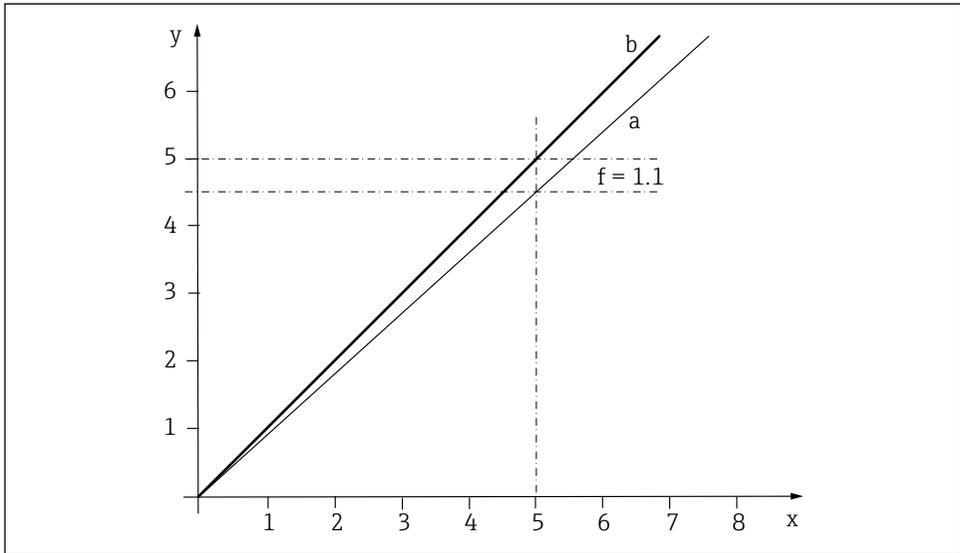
Faktor

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.



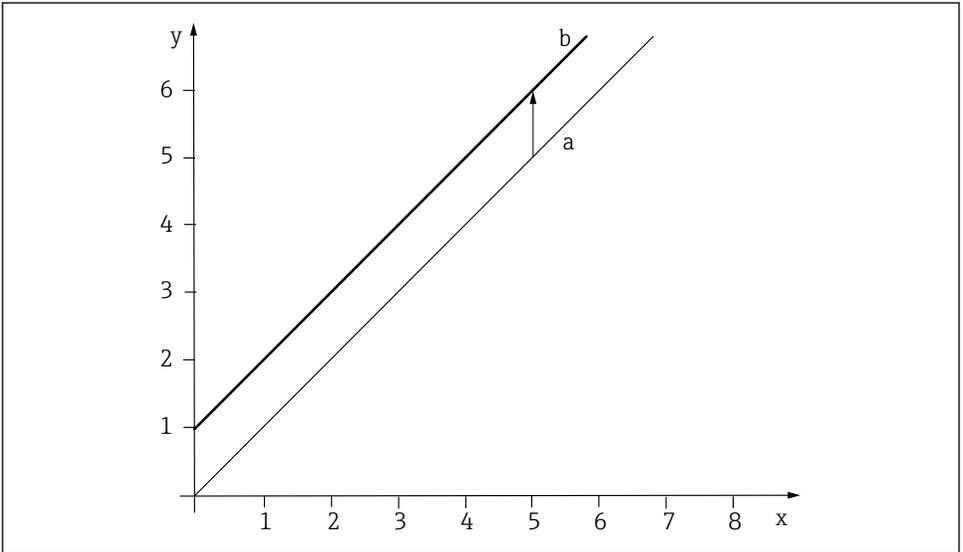
A0039329

24 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

▣ 25 Prinzip eines Offsets

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

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 Minuten	10 Sekunden
Geringe Verschmutzung	10 Minuten	10 Sekunden

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.

Diese Störungen generell durch eine starke Dämpfung zu glätten, ist nicht praktikabel. Dies wirkt der in den Anwendungen geforderten Dynamik des Messwertes 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.
Aus	Keine Filterung

Blasenunterdrückungsfilter

Zusätzlich zum Messwertfilter ist der Sensor noch mit einer Filterfunktion zur Unterdrückung von Messfehlern durch Luftblasen ausgerüstet.

In Flüssigkeiten mit geringer Trübung (mit geringem Feststoffanteil) führen Luftblasen zu einem Anstieg des Messwertes. Die Filterfunktion schneidet diese Messwertsprünge ab, indem der Minimalwert innerhalb einer Zeitspanne ausgegeben wird. Diese Zeitspanne kann mit Hilfe eines Zahlenwertes zwischen 0 ... 180 Sekunden parametrieren werden. In der Default-Einstellung ist der Blasenunterdrückungsfilter deaktiviert (Wert 0).

In Flüssigkeiten mit hoher Trübung (mit hohem Feststoffanteil) ist die Aktivierung des Blasenunterdrückungsfilters nicht sinnvoll. In derartigen Medien führen Luftblasen nicht zu einem Anstieg des Messwertes und können daher nicht mit dem Minimum-Filter eliminiert werden.



Die beiden Signalfilter (Messwertfilter und Blasenunterdrückungsfilter) können direkt im Kalibrieremenü des jeweiligen Datensatzes parametrieren werden.

8.1.5 Kalibrierkit

Mit dem Kalibrierkit kann die Funktionsfähigkeit des Sensors überprüft werden.

Es stehen 2 verschiedene Kalibrierkits ("Referenztool" und "Festkörperreferenz") zur Verfügung:

Referenztool

Bei der Werkskalibrierung wird das Referenztool auf einen speziellen Sensor abgestimmt und kann nur mit genau diesem Sensor verwendet werden. Referenztool und Sensor sind somit einander fest zugeordnet (verheiratet).

Festkörperreferenz, Kit CUS50D

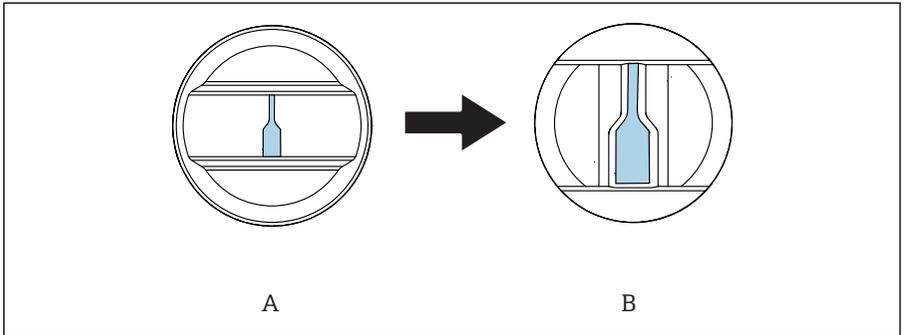
Das als Zubehör erhältliche Kit CUS50D ist nicht einem bestimmten Sensor zugeordnet, sondern kann für beliebige CUS50D-Sensoren verwendet werden. Sein Toleranzband ist entsprechend größer.

Messpfadlänge	Referenztool und Festkörperreferenz
5 mm	0,5 AU (1 OD)
10 mm	1 AU (1 OD)

Vor der Überprüfung des Sensors müssen der Sensorkopf mit den beiden Messspalten sorgfältig gereinigt und anschließend getrocknet werden.

Vorbereitung der Funktionskontrolle mit Kalibrierkit

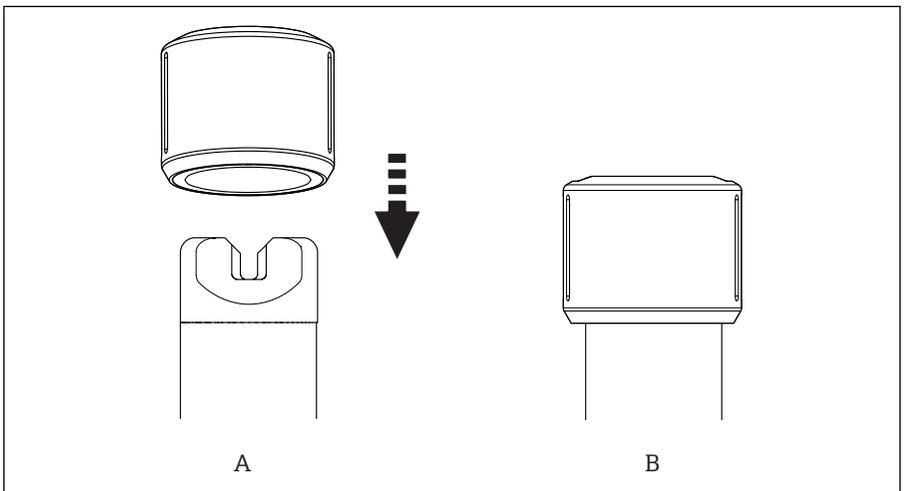
1. Den Sensor reinigen und trocknen →  38.
2. Den Sensor fixieren (z. B. mit Laborstativ).
- 3.



A0036827

Kalibrierkit (A) auf den Sensorkopf (B) in die korrekte Richtung aufsetzen. Die Richtung wird auf dem Kalibrierkit angegeben.

4.



A0036702

Kalibrierkit (A) in die Endposition auf Anschlag (B) schieben.

Funktionskontrolle

Die Funktionskontrolle erfolgt anhand der Sensorrohrwerte.

1. Durch mehrfaches Betätigen des Drehreglers wird der Messumformer auf die Anzeige Rohwerte (Rohwert5 mm und Rohwert 10 mm) umgeschaltet.

2. Die Rohmesswerte (Rohwert5 mm und Rohwert 10 mm) am Messumformer ablesen.
3. Den Messwert mit dem Referenzwert auf dem Kalibrierkit vergleichen.
 - ↳ Die Funktionskontrolle ist positiv, wenn die Abweichung innerhalb der zulässigen Toleranzen (siehe →  34) liegt.

	Referenztool	Festkörperreferenz, Kit CUS50D
Toleranz	± 5%	± 10%

-  Wenn anstelle der Rohwerte die Messwerte eines Kalibrierdatensatz angezeigt werden, ergeben sich gegebenenfalls durch Kalibrierung, Offset oder Faktor abweichende Messwerte.

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 in der Messspalte des Sensorkopfes	▶ Die Messspalte mit der optional erhältlichen Reinigungsbürste reinigen.
Nach dem Reinigen:	
▶ Den Sensor ausgiebig mit Wasser abspülen.	

11 Reparatur

11.1 Ersatzteile

Bestellnummer	Beschreibung
71241882	Dichtung Clamp, DN 50, FDA, 2 Stück
71242180	Blindeckel Clamp 2"

Detaillierte Angaben zu den Ersatzteilkits gibt Ihnen das "Spare Part Finding Tool" im Internet: www.products.endress.com/spareparts_consumables

11.2 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.

11.3 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

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

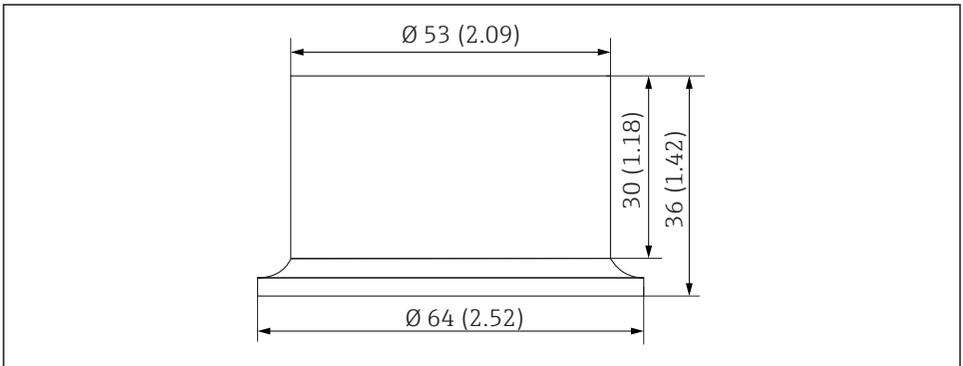


Technische Information TI00430C

12.3 Montagematerial

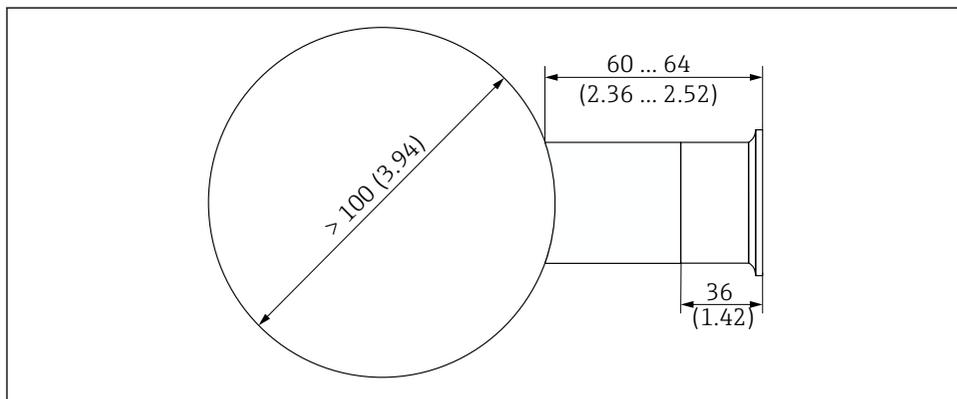
Einschweißadapter für Clamp-Anschluss DN 50

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



A0030841

26 Einschweißadapter. Maßeinheit: mm (in)



A0030819

▣ 27 Rohranschluss mit Einschweißadapter. Maßeinheit: mm (in)

12.4 Druckluftreinigung

Druckluftreinigung für CUS50D

- Anschluss: 6 mm (0,24 in)
- Vordruck: 1,5 ... 2 bar (21,8 ... 29 psi)
- Werkstoffe: POM, PE, PA 6.6 30% Glasfaser
- Bestellnummer: 71395617

Kompressor

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

12.5 Kalibrierkit

Kit CUS50D, Festkörperreferenz

- Kalibrierhilfsmittel für Trübungssensor CUS50D
- Einfache und sichere Überprüfung der Trübungssensoren CUS50D
- Bestellnummer: 71400898

13 Technische Daten

13.1 Eingang

13.1.1 Messgrößen

- Trübung
- Absorption
- Feststoffgehalt
- Produktverlust
- Temperatur

13.1.2 Messbereich

Anwendung	Spezifizierter Arbeitsbereich	Maximaler Arbeitsbereich
Werkskalibrierung Absorption	0,000 ... 5,000 AU oder 0,000 ... 10,000 OD	
Werkskalibrierung Formazin	40 ... 4000 FAU	10000 FAU
Anwendung Kaolin	0 ... 60 g/l	500 g/l
Anwendung Sludge	0 ... 25 g/l	500 g/l
Anwendung Autosludge	0 ... 25 g/l	500 g/l
Product Loss	0 ... 100 %	1000 %



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

13.2.1 Referenzbedingungen

20 °C (68 °F), 1013 hPa (15 psi)

13.2.2 Messabweichung

Absorption	0,5 % vom Messbereichsende (entspricht ± 50 mOD)
Formazin	10 % vom Messwert oder 10 FAU (es gilt jeweils der größere Wert)
Kaolin	5 % vom Messbereichsende; gilt für Sensoren, die auf den betrachteten Messbereich kalibriert sind

Sludge/Auto-sludge	10 % vom Messwert oder 5 % vom Messbereichsende (es gilt der jeweils größere Wert); gilt für Sensoren, die auf den betrachteten Messbereich kalibriert sind
Product Loss	keine Angabe; hängt sehr stark von der Beschaffenheit des verwendeten Messmediums ab

 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.

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

13.2.3 Drift

Der Sensor arbeitet auf Basis elektronischer Regelungen weitgehend driftbereinigt.

- Formazin: Drift 0,04% pro Tag (bei 2000 FAU)
- Absorption: Drift 0,015% pro Tag (bei 5 OD)

13.2.4 Nachweisgrenzen

Anwendung	Nachweisgrenze
Absorption	0,004 OD bei 0,5 OD
Formazin	10 FAU

 Bei Kaolin, Sludge/Autosludge und Product Loss hängt die Nachweisgrenze sehr stark von den tatsächlich vorliegenden Medien ab. Daher sind keine allgemein gültigen Angaben möglich.

13.2.5 Wiederholbarkeit

Anwendung	Wiederholbarkeit
Absorption	0,001 OD oder 0,2 % vom Messwert (es gilt jeweils der größere Wert)
Formazin	10 FAU bei 800 FAU

 Bei Kaolin, Sludge/Autosludge und Product Loss hängt die Wiederholbarkeit sehr stark von den tatsächlich vorliegenden Medien ab. Daher sind keine allgemein gültigen Angaben möglich.

13.3 Umgebung

13.3.1 Umgebungstemperaturbereich

-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)

13.3.2 Lagerungstemperatur

-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)

13.3.3 Schutzart

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

13.4 Prozess

13.4.1 Prozesstemperaturbereich

-20 ... 85 °C (-4 ... 185 °F)

13.4.2 Prozessdruckbereich

0 ... 5 bar (0 ... 73 psi) absolut

13.4.3 Mindestanströmung

Keine Mindestanströmung erforderlich.



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

13.5 Konstruktiver Aufbau

13.5.1 Abmessungen

→ Kapitel "Montage"

13.5.2 Gewicht

Kabellänge	Kunststoffsensoren	Metallsensoren	Metallsensoren mit Clamp
3 m (9,84 ft)	0,46 kg (1,5 lbs)	1,15 kg (2,54 lbs)	1,21 kg (2,67 lbs)
7 m (23 ft)	0,68 kg (1,5 lbs)	1,37 kg (3,81 lbs)	1,43 kg (3,15 lbs)
15 m (49,2 ft)	1,15 kg (2,54 lbs)	1,83 kg (4,03 lbs)	1,9 Kg (4,19 lbs)

13.5.3 Werkstoffe

	Kunststoffsensoren	Metallsensoren
Sensorkopf:	PCTFE	PCTFE
Sensorgehäuse:	PPS /GF40%	1.4571 / AISI 316Ti
Sensorgewindeanschluss:	PPS /GF40%	1.4404 / AISI316L
O-Ringe:	EPDM	EPDM

Bei den Angaben handelt es sich um die medienberührenden Werkstoffe beim sachgemäßen Einbau des Sensors in Endress+Hauser Armaturen.

13.5.4 Prozessanschlüsse

- G1 und NPT ¾"
- Clamp 2" (abhängig von Sensorausführung) / DIN 32676

Stichwortverzeichnis

0 ... 9

1-Punkt-Kalibrierung	27
2-Punkt-Kalibrierung	28
3-Punkt-Kalibrierung	30

A

Abmessungen	11
Anschlusskontrolle	22
Anwendungen	25

B

Bestimmungsgemäße Verwendung	5
--	---

D

Diagnose	37
--------------------	----

E

Einbau	15
Eingang	43
Elektrischer Anschluss	20
Entsorgung	39
Ersatzteilkits	39

F

Faktor	31
Festkörperreferenz	34
Funktion	
Faktor	31
Offset	32
Funktionskontrolle	23

K

Kalibrierung	24
Konstruktiver Aufbau	45

L

Leistungsmerkmale	43
Lieferumfang	10

M

Mehrpunktkalibrierung	27
Messeinrichtung	15
Messprinzip	8
Montage	11
Montagebedingungen	11
Montagekontrolle	19

O

Offset	32
------------------	----

P

Produktaufbau	7
Produktbeschreibung	7
Produktidentifizierung	9
Prozess	45

R

Referenztool	34
Reinigung	33, 38
Reparatur	39
Rücksendung	39

S

Schiffbau	10
Sensoraufbau	7
Sicherheitshinweise	5
Signalfilter	33
Stabilitätskriterium	30
Störungsbehebung	37
Symbole	4

T

Technische Daten	43
Typenschild	9

U

Umgebung	44
--------------------	----

V

Verdrahtung	20
Verwendung	5

W

Warenannahme	9
Warnhinweise	4
Wartung	38

Z

Zertifikate	10
Zubehör	40
Zulassungen	10
Schiffbau	10
Zyklische Reinigung	33



71467681

www.addresses.endress.com
