

# Technische Information

## Viomax CAS51D

Photometrischer Sensor zur Messung des Spektralen Absorptionskoeffizienten oder des Nitratgehalts



### Anwendungsbereich

#### SAK-Messung

- Organische Last im Kläranlageneinlauf
- Organische Fracht im Kläranlagenauslauf
- Einleiterüberwachung
- Organische Fracht im Trinkwasser

#### Nitratmessung

- Nitratmessungen in natürlichen Gewässern
- Überwachung des Nitratgehaltes im Auslauf von Abwasserreinigungsanlagen
- Überwachung des Nitratgehaltes im Belebungsbecken
- Überwachung und Optimierung von Denitrifikationsstufen

### Ihre Vorteile

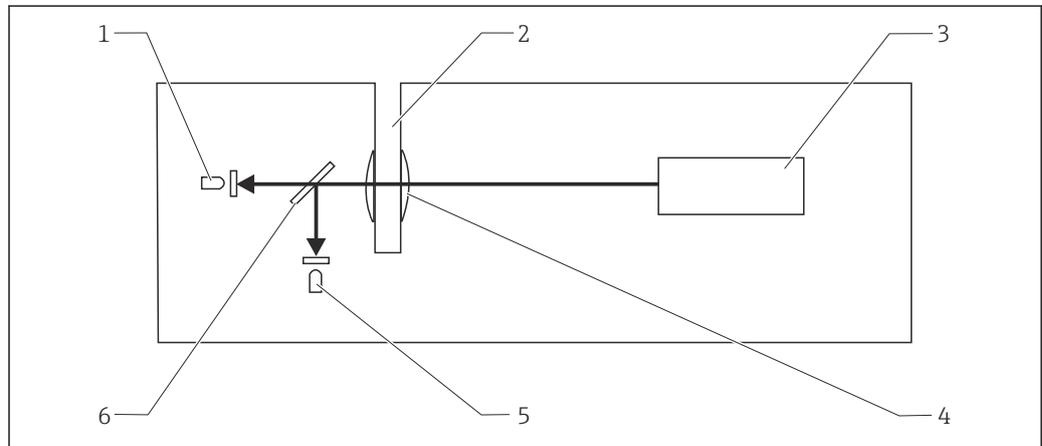
- Preiswert und umweltfreundlich
  - Keine aufwändige Probennahme und Aufbereitung

- Chemikalienfreie Messung
- Wartungsarm
- Messwertaufbereitung im Sensor
  - Geringe Störempfindlichkeit bei der Signalübertragung
  - Kurze Ansprechzeit
- Belastungsspitzen frühzeitig, verzögerungsfrei und lückenlos erkennen
- Einsatzbereit durch Werkskalibrierung
- Standardisierte Kommunikation (Memosens-Technologie) ermöglicht "plug and play"
- Sehr lange Wartungsintervalle durch Druckluftreinigung
- Kundenseitige Kalibrierungen mit 1 bis zu 5 Punkten - im Labor oder am Einbauort

## Arbeitsweise und Systemaufbau

### Messprinzip

Das Licht einer gepulsten, hochstabilen Blitzlampe (Pos. 3) durchstrahlt die Messstrecke<sup>1)</sup> (Pos. 2). Ein Strahlteiler (Pos. 6) führt das Lichtbündel auf die beiden Empfänger (Pos. 1 und 5). Ein Filter vor den Empfängern lässt jeweils nur Licht der Mess- oder Referenzwellenlänge durch.



A0013213

1 Messprinzip des Nitratsensors

- 1 Messempfänger mit Filter
- 2 Küvettenapertur
- 3 Blitzlampe
- 4 Linse
- 5 Referenzempfänger mit Filter
- 6 Strahlteiler

Innerhalb der Messstrecke absorbiert das Medium in der Küvette (Wasser, gelöste Inhaltsstoffe und Partikel) Licht im gesamten Spektrum. Im Bereich der Messwellenlänge entzieht die Messkomponente<sup>2)</sup> dem Licht einen zusätzlichen Teil seiner Energie.

Zur Berechnung des Messwerts wird der Quotient aus dem Lichtsignal der Mess- und der Referenzwellenlänge gebildet, um den Einfluss von Trübung und Lampenalterung zu minimieren.

Diese Quotientenänderung kann auf die Nitratkonzentration oder den SAK umgerechnet werden. Die Abhängigkeit ist nicht linear.

Fazit:

- Für niedrige Konzentrationen der Messkomponente sind lange Messstrecken nötig. Das ist bei der Nitratmessung mit der 8-mm-Küvette und bei der SAK-Messung mit der 40-mm-Küvette für Klarwassermessungen realisiert.
- Bei hohen Trübungswerten führen längere Messstrecken zur vollständigen Lichtabsorption - es gibt keine gültigen Messwerte mehr. Für Medien mit hohen Trübungswerten (Belebtschlammanwendung) wird der Nitratsensor mit der 2-mm-Küvette empfohlen. Der SAK-Sensor mit der 2-mm-Küvette eignet sich bestens für die Messung der organischen Fracht im Einlauf kommunaler Kläranlagen.

### Nitratmessung

Der Sensor ist für die Messung des Nitratgehalts bestimmt. Da Nitrit mit gemessen wird, könnte er auch als  $\text{NO}_x$ -Sensor betrachtet werden.

Nitrationen absorbieren UV-Licht im Bereich von ca. 190 bis 230 nm. Im gleichen Bereich haben Nitritionen eine ähnliche Absorption.

Der Sensor misst die Lichtintensität der Wellenlänge 214 nm (Messkanal). Nitrat- und Nitritionen absorbieren bei dieser Wellenlänge Licht proportional zu ihrer Konzentration, während die Lichtintensität im Referenzkanal bei 254 nm nahezu unverändert bleibt.

1) Messstrecke = Offene Weglänge durch die Küvette  
2) Nitrat oder Substanzen, die zum spektralen Absorptionskoeffizienten (SAK) beitragen

Störende Einflüsse, beispielsweise durch Trübung, Verschmutzung oder organische Kohlenwasserstoffe, werden minimiert.

Das Messergebnis ist der Signalquotient aus der Referenz- und Messwellenlänge. Diese Relation wird mit der gespeicherten Kalibrierkurve in die Nitratkonzentration umgerechnet.

#### Quereinflüsse bei der Nitratmessung

Direkten Einfluss auf den Messbereich haben:

- Trockensubstanz (TS) und Trübung
- Schlammeigenschaften
- Nitrit

Tendenzen:

- Ein höherer TS-Anteil oder eine stärkere Trübung senkt das obere Messbereichsende, verkleinern folglich den Messbereich.
- Hohe CSB<sup>3)</sup>-Gehalte senken das obere Messbereichsende, verkleinern folglich den Messbereich.
- Nitrit wird als Nitrat gemessen und führt somit zu einem höheren Messwert.

Aus den genannten Abhängigkeiten lassen sich folgende Bewertungen ableiten:

- Schlammflocken führen zu Streuung im Medium, was Mess- sowie Referenzsignal zu unterschiedlichen Teilen schwächt. Dadurch kann eine Veränderung des Nitratwerts durch Trübung auftreten.
- Hohe Konzentrationen an oxidierbaren Stoffen<sup>4)</sup> im Medium können zur Erhöhung des Messwerts führen.
- Nitrit absorbiert Licht im ähnlichen Wellenlängenbereich wie Nitrat und wird mitgemessen. Die Abhängigkeit ist konstant: 1,0 mg/l Nitrit werden als 0,8 mg/l Nitrat dargestellt.
- Eine Justage auf den Kundenprozess ist in jedem Fall sinnvoll.

#### SAK-Messung

Viele organische Stoffe absorbieren Licht im Bereich um 254 nm. Im SAK-Sensor wird die Absorption auf der Messwellenlänge (254 nm) mit der weitgehend ungestörten Referenzmessung bei 550 nm verglichen.

Zur SAK-Messung hat sich KHP (Kaliumhydrogenphthalat  $C_8H_5KO_4$ ) als organische Referenz etabliert. Der Sensor wird daher werksseitig mit KHP kalibriert.

Der SAK-Wert kann als Tendaussage zur organischen Fracht eines Mediums betrachtet werden.

Dazu wird er in CSB, TOC, BSB und DOC<sup>5)</sup> über festgelegte, anpassbare Faktoren umgerechnet:

$$c(\text{TOC}) = 0,4705 * c(\text{KHP})$$

$$c(\text{CSB}) = 1,176 * c(\text{KHP})$$

$$c(\text{BSB}) = 1,176 * c(\text{KHP})$$

$$c(\text{DOC}) = 0,4705 * c(\text{KHP})$$

Die Relation zu SAK (basierend auf KHP) wird folgendermaßen berechnet:

$$1/m = 1,487 \text{ mg/l CSB} = 1,487 \text{ mg/l BSB} = 0,595 \text{ mg/l TOC} = 0,595 \text{ mg/l DOC}$$

Viele bei 254 nm Licht absorbierende Komponenten weichen in ihrem Absorptionsverhalten stark von KHP ab. Daher ist eine Justage auf den Kundenprozess sinnvoll.

#### Quereinflüsse bei der SAK-Messung

Direkten Einfluss auf den Messbereich haben:

- Trübung
- Farbe

---

3) CSB = Chemischer Sauerstoffbedarf

4) Als CSB bestimmt. Entspricht der Menge an Sauerstoff, die zur Oxidation der Stoffe benötigt würde, wenn Sauerstoff das Oxidationsmittel wäre.

5) Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB), gesamter organischer Kohlenstoff (TOC), biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB), gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)

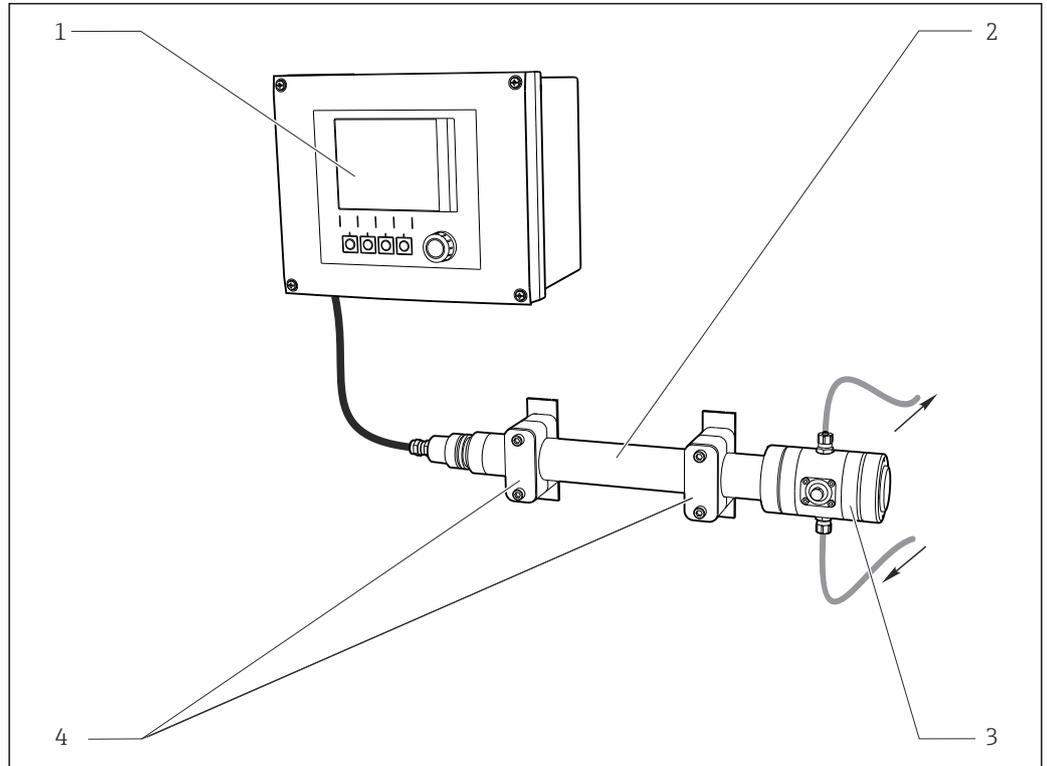
Tendenzen:

- Oxidierbare Stoffe, bei 550 nm absorbierend, verfälschen das Messergebnis. In diesem Fall ist ein Vergleich oder eine Kalibrierung notwendig.
- Färbungen, die im grünen Spektralbereich absorbieren, erhöhen den Messwert.
- Oxidierbare Stoffe mit anderen spektralen Eigenschaften als KHP (Kaliumhydrogenphthalat) liefern Messergebnisse, die von der Werkskalibrierung abweichen können. In diesem Fall ist ein Vergleich oder eine Justage notwendig.
- Ein höherer TS-Anteil oder eine stärkere Trübung senkt das obere Messbereichsende, verkleinern folglich den Messbereich.
- Schlammflocken führen zu Streuung im Medium, was Mess- sowie Referenzsignal zu unterschiedlichen Teilen schwächt. Dadurch kann eine Veränderung des Messwerts durch Trübung auftreten.

**Messeinrichtung**

Eine komplette Messeinrichtung besteht aus:

- Viomax CAS51D
- Mehrkanal-Messumformer Liquiline CM44x
- Universal-Einbau- oder Durchflussarmatur
  - Flexdip CYA112 und Halterung Flexdip CYH112 oder
  - Flowfit CYA251 oder 71110000 (für Klarwasser)



A0034082

2 Beispiel einer Messeinrichtung mit Durchflussarmatur für Klarwasser

- 1 Messumformer CM44x
- 2 Sensor Viomax CAS51D
- 3 Durchflussarmatur
- 4 Halterungen (im Lieferumfang der Durchflussarmatur)

## Eingang

### Messgrößen

#### Nitrat

NO<sub>3</sub>-N [mg/l], NO<sub>3</sub> [mg/l]

#### SAK

SAK [1/m], CSB [mg/l], TOC [mg/l], BSB [mg/l], DOC [mg/l], Transmission [%]

### Messbereich

CAS51D-**A2 (2 mm Spaltbreite)	0,1 ... 50 mg/l NO <sub>3</sub> -N 0,4 ... 200 mg/l NO <sub>3</sub> Klarwasser und Belebung
CAS51D-**A1 (8 mm Spaltbreite)	0,01 ... 20 mg/l NO <sub>3</sub> -N 0,04 ... 80 mg/l NO <sub>3</sub> Klarwasser (bei einem COD (KHP)-Gehalt von bis zu 125 mg/l und bis zu 50 FNU Trübung basierend auf mineralischem Kaolin)
CAS51D-**C1 (40 mm Spaltbreite)	SAK 0 ... 50 1/m CSB/BSB 0 ... 75 mg/l <sup>1)</sup> TOC/DOC 0 ... 30 mg/l <sup>1)</sup> Klarwasser, niedriger Messbereich, Trinkwasser
CAS51D-**C2 (8 mm Spaltbreite)	SAK 0 ... 250 1/m CSB/BSB 0 ... 375 mg/l <sup>1)</sup> TOC/DOC 0 ... 150 mg/l <sup>1)</sup> Klarwasser, mittlerer Messbereich, Trinkwasser, Kläranlagenauslauf, Gewässerüberwachung
CAS51D-**C3 (2 mm Spaltbreite)	SAK 0 ... 1000 1/m CSB/BSB 0 ... 1500 mg/l <sup>1)</sup> TOC/DOC 0 ... 600 mg/l <sup>1)</sup> Organische Fracht im Zulauf, Einleiterkontrolle, industrielle Prozesse

1) Äquivalente KHP



Der realisierbare Messbereich ist stark abhängig von den Eigenschaften des Mediums.

#### Erfahrungswerte für typische CSB-Messbereiche

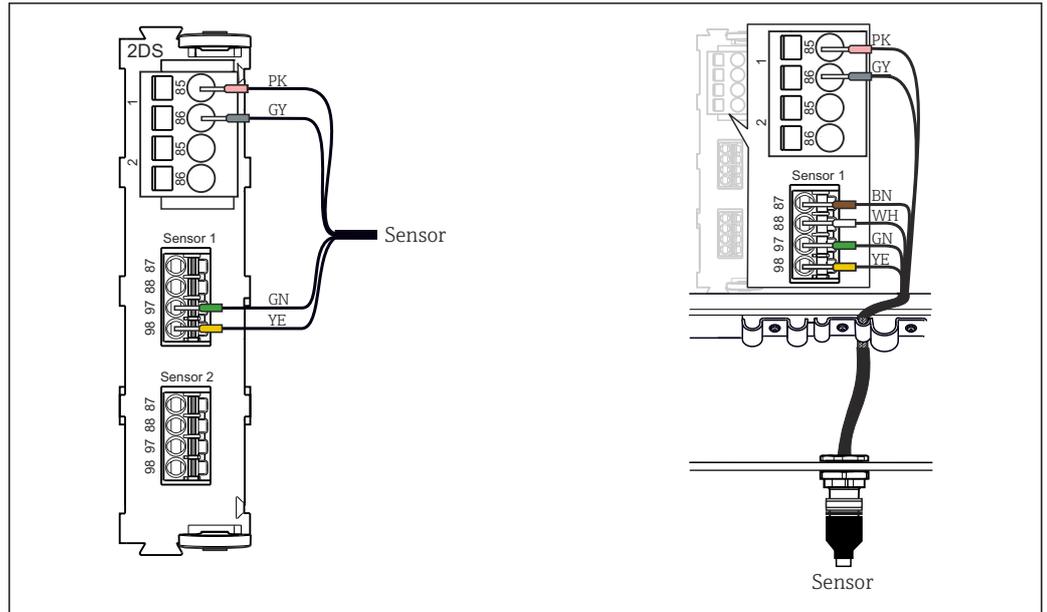
Zulauf kommunale Kläranlage	0 ... 4000 mg/l CSB
Zulauf aus milchverarbeitender Industrie	0 ... 10 000 mg/l CSB
Zulauf aus chemischer Industrie	0 ... 10 000 mg/l CSB

## Energieversorgung

### Elektrischer Anschluss

Es gibt folgende Anschlussmöglichkeiten:

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

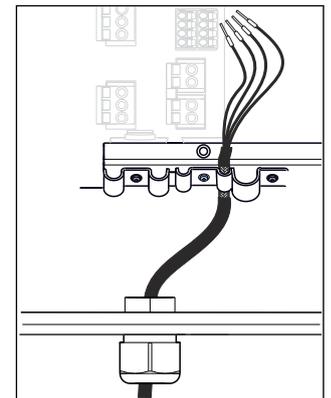
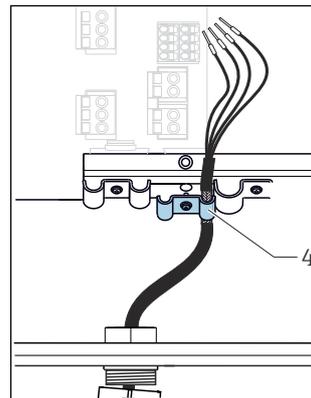
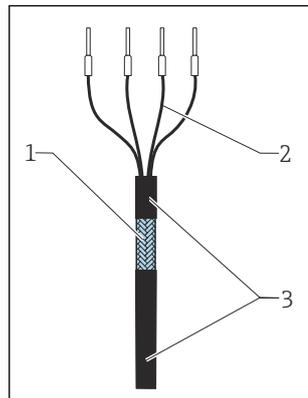


A0033092

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

### Kabelschirm auflegen

Kabelbeispiel (entspricht nicht zwangsläufig dem Originalkabel)



4 Konfektioniertes Kabel

5 Kabel einlegen

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

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

- 4 Erdungsschelle

Kabelschirm ist durch Erdungsschelle geerdet

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

## Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

20 °C (68 °F), 1013 hPa (15 psi)

<b>Messabweichung</b> <sup>6)</sup>	Nitrat	Bei 0,1 ... 50 mg/l NO <sub>3</sub> -N (2 mm Küvettenpalt): 2 % vom Messbereichsendwert oberhalb 10 mg/l 0.4% vom Messbereichsendwert unterhalb 10 mg/l  Bei 0,01 ... 20 mg/l NO <sub>3</sub> -N (8 mm Küvettenpalt): 2 % vom Messbereichsendwert oberhalb 2 mg/l 0.2% unterhalb 2 mg/l
	SAK	2 % vom Messbereichsendwert bei Messung mit Kaliumhydrogenphthalat (KHP) als Standard
<b>Wiederholbarkeit</b> <sup>6)</sup>	<b>Nitrat</b> Mindestens ±0,2 mg/l NO <sub>3</sub> -N  <b>SAK</b> 0,5 % vom Messbereichsende (bei homogenen Medien)	
<b>Nachweisgrenzen</b>	<b>Nitrat</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ CAS5 1D-AAA1 0,003 mg/l NO<sub>3</sub>-N</li> <li>■ CAS5 1D-AAA2 0,013 mg/l NO<sub>3</sub>-N</li> </ul> <b>SAK</b> Bezogen auf den Standard Kaliumhydrogenphthalat (KHP): <ul style="list-style-type: none"> <li>■ CAS5 1D-AAC1 0,045 mg/l CSB</li> <li>■ CAS5 1D-AAC2 0,3 mg/l CSB</li> <li>■ CAS5 1D-AAC3 1,5 mg/l CSB</li> </ul>	
<b>Bestimmungsgrenzen</b>	<b>Nitrat</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ CAS5 1D-AAA1 0,01 mg/l NO<sub>3</sub>-N</li> <li>■ CAS5 1D-AAA2 0,043 mg/l NO<sub>3</sub>-N</li> </ul> <b>SAK</b> Bezogen auf den Standard Kaliumhydrogenphthalat (KHP): <ul style="list-style-type: none"> <li>■ CAS5 1D-AAC1 0,15 mg/l CSB</li> <li>■ CAS5 1D-AAC2 1,0 mg/l CSB</li> <li>■ CAS5 1D-AAC3 5,0 mg/l CSB</li> </ul>	
<b>Langzeitdrift</b>	<b>Nitrat</b> Besser als 0,1 mg/l NO <sub>3</sub> -N über eine Woche  <b>SAK</b> Besser als 0,2 % vom Messbereichsende über eine Woche	

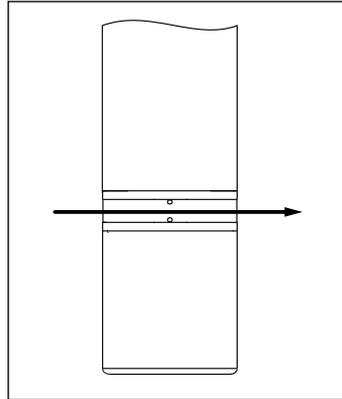
6) Der Messfehler beinhaltet alle Unsicherheiten des Sensors und des Messumformers (Messkette). Nicht enthalten sind alle durch das Referenzmaterial und eine gegebenenfalls erfolgte Justierung bedingten Unsicherheiten.

# Montage

## Montageort

- Den Einbauort so wählen, dass später eine leichte Zugänglichkeit möglich ist.
- Auf die sichere und vibrationsfreie Befestigung von Standsäulen und Armaturen achten.
- Einen solchen Einbauort wählen, der für die jeweilige Anwendung eine typische Nitratkonzentration / einen typischen SAK-Wert repräsentiert.
- Den Sensor nicht oberhalb von Belüfterkerzen installieren. Es können sich Sauerstoffblasen am Küvettenschlitz ansammeln und den Messwert verfälschen.

## Einbaulage

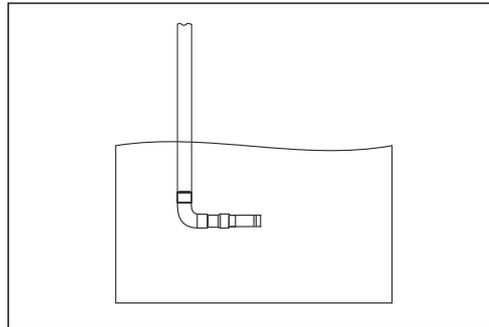


A0013268

7 Sensorausrichtung, Pfeil = Strömungsrichtung

- ▶ Sensor so ausrichten, dass der Küvettenspalt mit Hilfe der Strömung gespült wird und dass Luftblasen weggespült werden.

## Abwasserarmatur Flexdip CYA112 und Halterung Flexdip CYH112

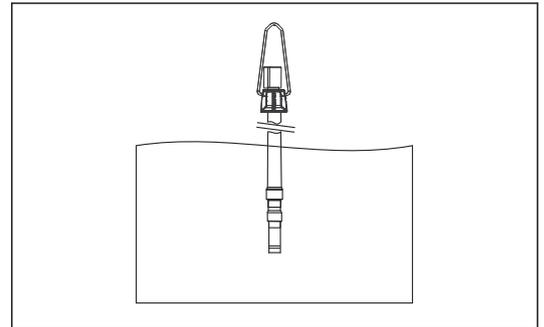


A0013267

8 Waagrecht, fest eingebaut

Der Einbauwinkel beträgt 90°.

- ▶ Sensor so ausrichten, dass der Küvettenspalt mit Hilfe der Strömung gespült wird und dass Luftblasen weggespült werden.



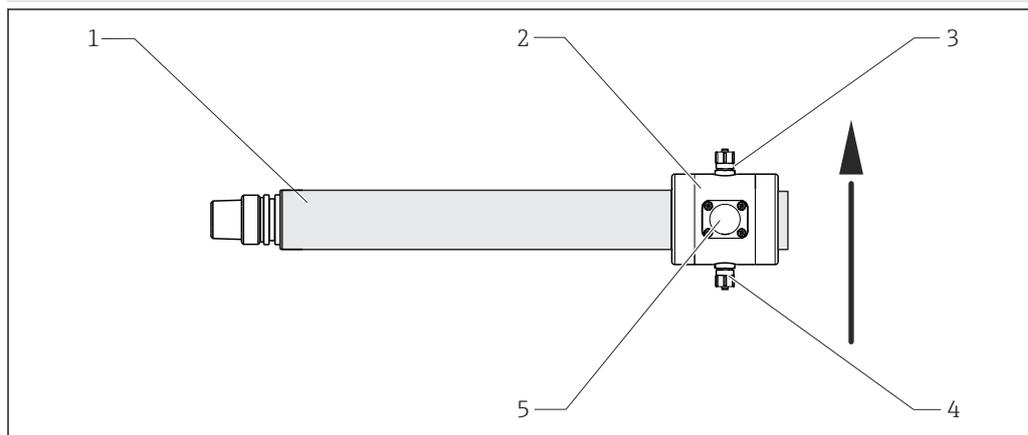
A0013270

9 Senkrecht an einer Kette hängend

Der Einbauwinkel beträgt 0°. Bewährte Anordnung bei Betrieb in belüfteten Zonen.

- ▶ Auf eine hinreichende Reinigung des Sensors achten. Es dürfen sich keine Ablagerungen auf den Fenstern der Optik bilden.

## Durchflussarmatur CAS51D 2-40 mm für kleine Probenvolumen

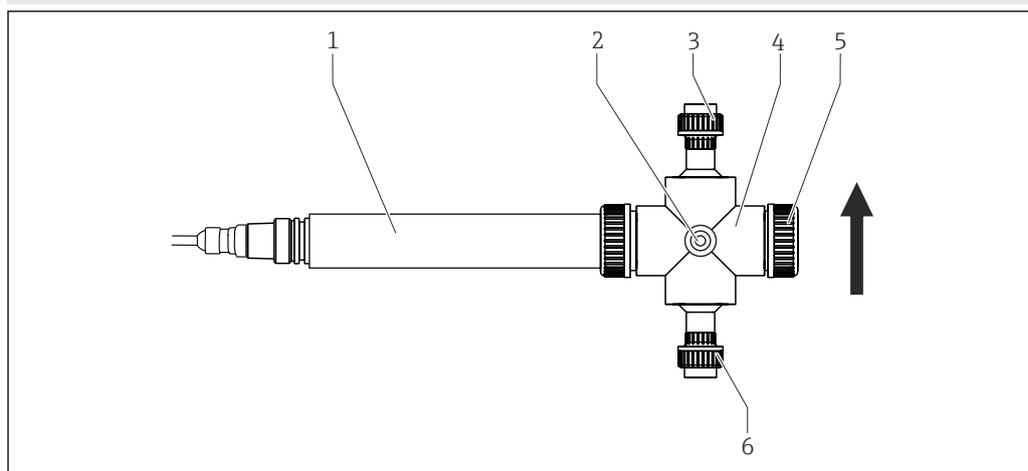


A0013266

10 Waagrecht, in Durchflussarmatur, Pfeil zeigt die Strömungsrichtung

- 1 Sensor
- 2 Durchflussarmatur
- 3 Mediumsablauf
- 4 Mediumszulauf
- 5 Fenster, notwendig zum Ausrichten des Sensors

## Durchflussarmatur Flowfit CYA251



A0032901

11 Waagrecht, in Durchflussarmatur CYA251, Pfeil zeigt die Strömungsrichtung

- 1 Sensor
- 2 Mediumsablauf
- 3 Verschlusskappe
- 4 Durchflussarmatur
- 5 Mediumszulauf
- 6 Spülanschluss

## 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)

## Prozess

**Prozesstemperaturbereich** 5 ... 50 °C (41 ... 122 °F)

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

**Mindestanströmung** Keine Mindestanströmung erforderlich.

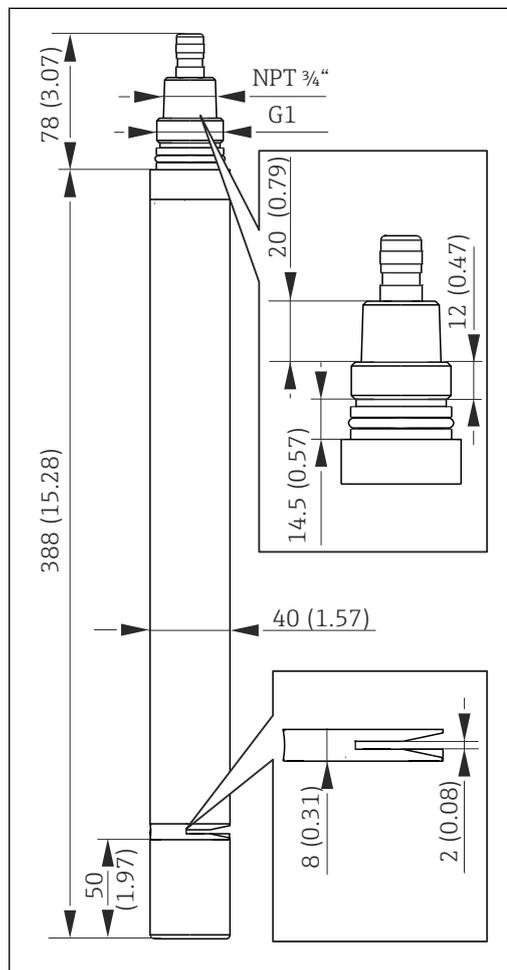


Bei Feststoffen, die zur Sedimentation neigen, für eine ausreichende Durchmischung sorgen.

## Konstruktiver Aufbau

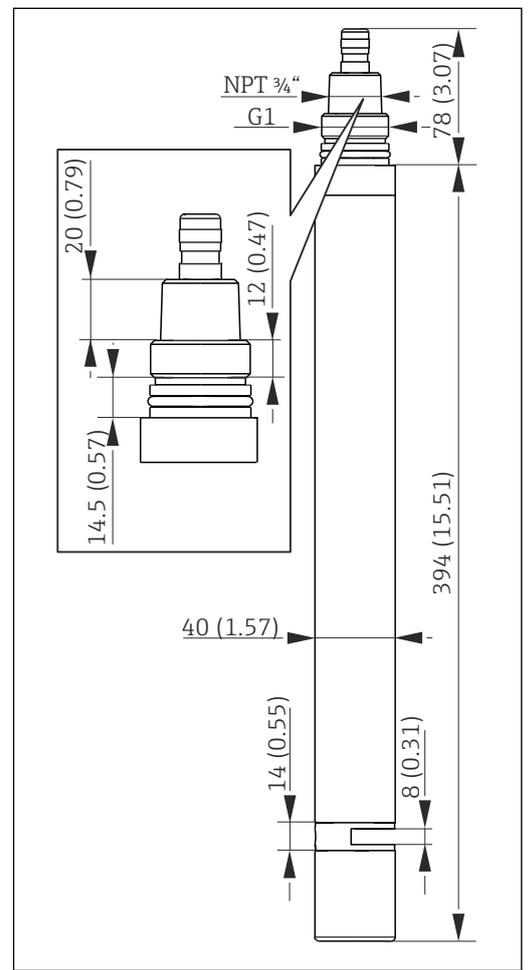
**Abmessungen**

**Sensor**



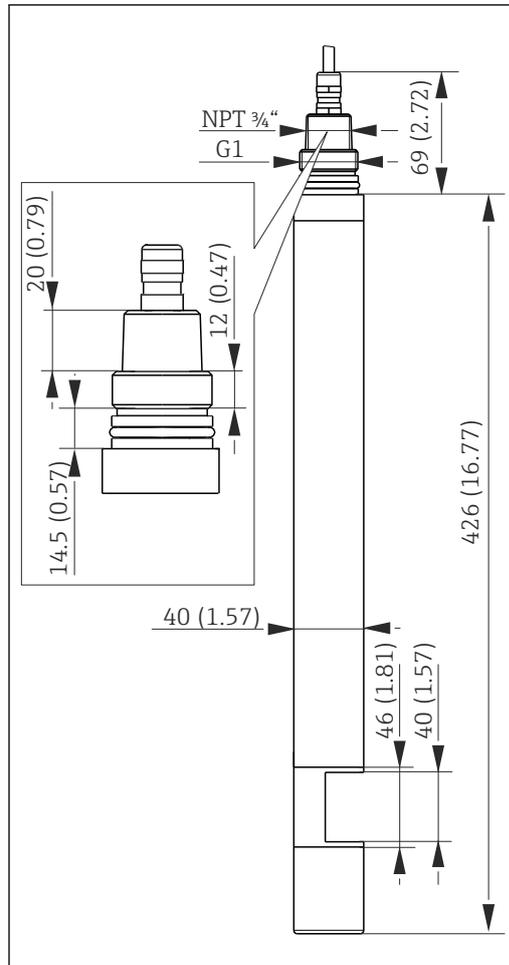
A0013193

12 Sensor mit 2 mm Spaltbreite, Abmessungen in mm (inch)



A0013208

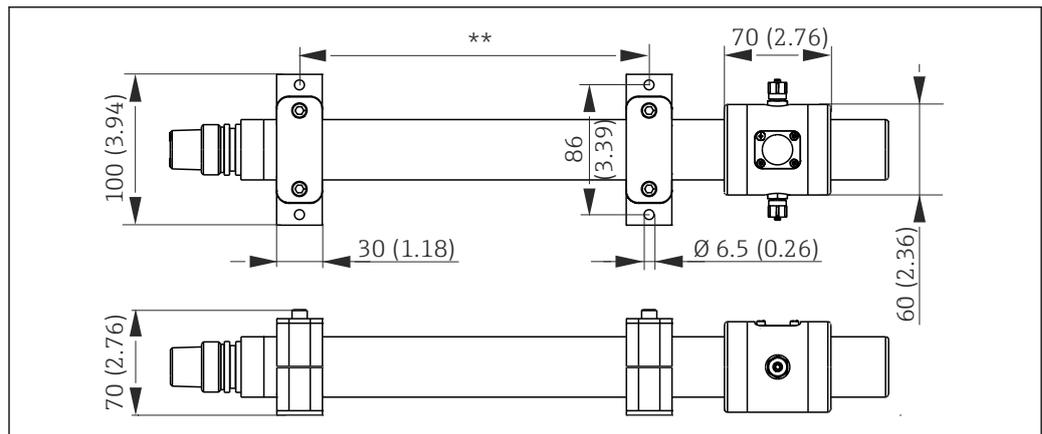
13 Sensor mit 8 mm Spaltbreite, Abmessungen in mm (inch)



A0031311

14 Sensor mit 40 mm Spaltbreite, Abmessungen in mm (inch)

**Durchflussarmatur**

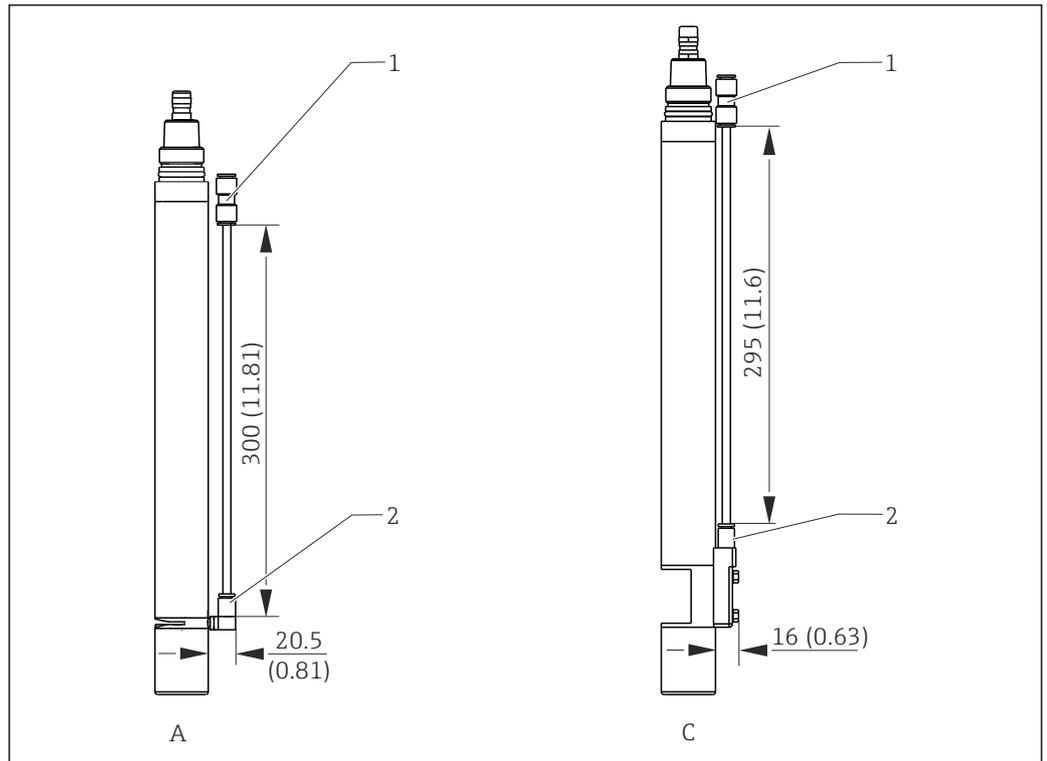


A0013290

15 Abmessungen in mm (inch)

\*\* Variable Länge

Reinigungseinheit



16 Abmessungen in mm (inch)

- 1 Adapter 8 mm mit 300 mm Schlauch (nur bei Anschluss 8 mm)
- 2 Anschluss 6 mm oder 6,35 mm (¼")
- A Sensor (2 mm oder 8 mm Spaltbreite)
- C SAK-Sensor (40 mm Spaltbreite)

A0013292

<b>Gewicht</b>	ca. 1,6 kg (3,53 lbs) (ohne Kabel)	
<b>Werkstoffe</b>	Sensor Optische Fenster O-Ringe	Nichtrostender Stahl 1.4404 (AISI 316 L) Quarzglas EPDM
<b>Prozessanschlüsse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ G1 und NPT ¾"</li> <li>▪ Clamp 2" (abhängig von Sensorausführung)/ DIN 32676</li> </ul>	

Zertifikate und Zulassungen

<b>CE-Zeichen</b>	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.
<b>EAC</b>	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.

Bestellinformationen

Produktseite [www.endress.com/cas51d](http://www.endress.com/cas51d)

**Produktkonfigurator**

Auf der Produktseite finden Sie rechts neben dem Produktbild den Button **Konfiguration**.

1. Diesen Button anklicken.
  - ↳ In einem neuen Fenster öffnet sich der Konfigurator.
2. Das Gerät nach Ihren Anforderungen konfigurieren, indem Sie alle Optionen auswählen.
  - ↳ Auf diese Weise erhalten Sie einen gültigen und vollständigen Bestellcode.
3. Den Bestellcode als PDF- oder Excel-Datei exportieren. Dazu auf die entsprechende Schaltfläche rechts oberhalb des Auswahlfensters klicken.

 Für viele Produkte haben Sie zusätzlich die Möglichkeit, CAD oder 2D-Zeichnungen der gewählten Produktausführung herunterzuladen. Dazu den Reiter **CAD** anklicken und den gewünschten Dateityp über Auswahllisten wählen.

**Lieferumfang**

Der Lieferumfang besteht aus:

- Sensor in der bestellten Ausführung
- Betriebsanleitung

## 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.

**Gerätespezifisches Zubehör****Armaturen****Flexdip CYA112**

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



Technische Information TI00432C

**Flowfit CYA251**

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



Technische Information TI00495C

**Durchflussarmatur für CAS51D**

- Für kleine Durchflussmengen
- Anschluss: Schlauch 6 mm AD
- Werkstoff: PVC-U
- Zwei Halterungen für CAS51D
- Bestellnummer: 71110000

**Halterung****Flexdip CYH112**

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

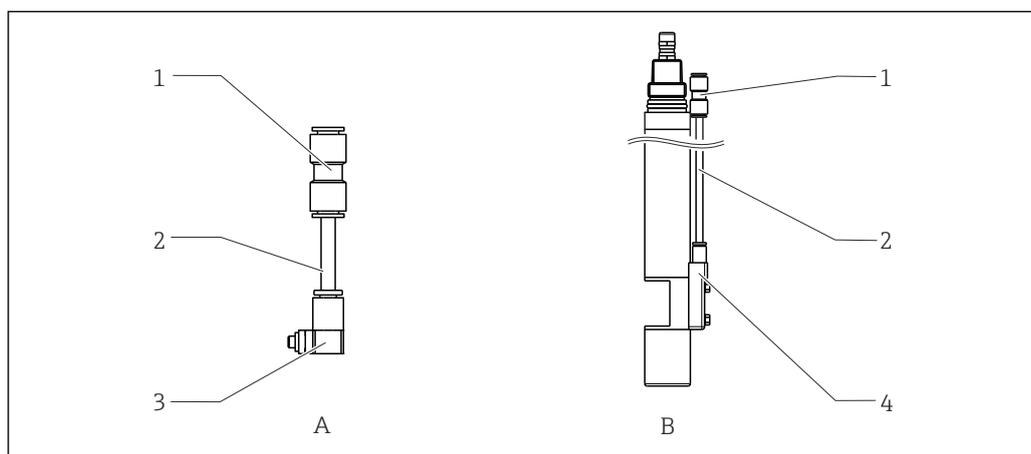


Technische Information TI00430C

### Druckluftreinigung

#### Druckluftreinigung für CAS51D

- Anschluss: 6 oder 8 mm (metrisch) oder 6,35 mm (¼")
- Bestellnummern für Sensor mit 2 mm- Spalt oder 8 mm- Spalt:
  - 6 mm (mit 300 mm Schlauch und 8 mm Adapter)  
Best.-Nr.: 71110787
  - 6,35 mm (¼")  
Best.-Nr.: 71110788
- Bestellnummern für Sensor mit 40 mm- Spalt:
  - 6 mm (mit 300 mm Schlauch und 8 mm Adapter)  
Best.-Nr.: 71126757
  - 6,35 mm (¼")  
Best.-Nr.: 71126758



17 Druckluftreinigung für CAS51D

A Reinigung für Sensoren mit 2- und 8 mm- Spalt

B Reinigung für Sensoren mit 40 mm- Spalt

1 Adapter 8 mm

2 300 mm Schlauch (Ø = 6 mm)

3 Verschraubung 6 mm oder 6,35 mm (¼") für 2- und 8 mm- Spalt

4 Verschraubung 6 mm oder 6,35 mm (¼") für 40 mm- Spalt

#### Kompressor

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

### Standardlösungen

#### Nitratstandardlösungen, 1 Liter

- 5 mg/l NO<sub>3</sub>-N, Bestellnummer: CAY342-V10C05AAE
- 10 mg/l NO<sub>3</sub>-N, Bestellnummer: CAY342-V10C10AAE
- 15 mg/l NO<sub>3</sub>-N, Bestellnummer: CAY342-V10C15AAE
- 20 mg/l NO<sub>3</sub>-N, Bestellnummer: CAY342-V20C10AAE
- 30 mg/l NO<sub>3</sub>-N, Bestellnummer: CAY342-V20C30AAE
- 40 mg/l NO<sub>3</sub>-N, Bestellnummer: CAY342-V20C40AAE
- 50 mg/l NO<sub>3</sub>-N, Bestellnummer: CAY342-V20C50AAE

#### Standardlösung KHP

CAY451-V10C01AAE, 1000 ml Stammlösung 5 000 mg/l TOC



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

---