

# Betriebsanleitung Oxymax COS61D

Sensor für die Messung von gelöstem Sauerstoff  
Mit Memosens Protokoll



# Inhaltsverzeichnis

|          |                                                      |           |                                   |                                          |           |
|----------|------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------|------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Hinweise zum Dokument .....</b>                   | <b>3</b>  | 9.2                               | Sensor prüfen .....                      | 26        |
| 1.1      | Warnhinweise .....                                   | 3         | <b>10</b>                         | <b>Wartung .....</b>                     | <b>27</b> |
| 1.2      | Symbole .....                                        | 3         | 10.1                              | Wartungsplan .....                       | 27        |
| <b>2</b> | <b>Grundlegende Sicherheitshinweise ..</b>           | <b>4</b>  | 10.2                              | Wartungsarbeiten .....                   | 27        |
| 2.1      | Anforderungen an das Personal .....                  | 4         | 10.3                              | Sensor äußerlich reinigen .....          | 27        |
| 2.2      | Bestimmungsgemäße Verwendung .....                   | 4         | 10.4                              | Sensoroptik reinigen .....               | 28        |
| 2.3      | Arbeitssicherheit .....                              | 4         | 10.5                              | Verbrauchs- und Verschleißteile .....    | 28        |
| 2.4      | Betriebssicherheit .....                             | 5         | 10.6                              | Messfunktion prüfen .....                | 29        |
| 2.5      | Produktsicherheit .....                              | 5         | <b>11</b>                         | <b>Zubehör .....</b>                     | <b>30</b> |
| <b>3</b> | <b>Gerätebeschreibung, Funktionsweise .....</b>      | <b>6</b>  | 11.1                              | Armaturen (Auswahl) .....                | 30        |
| 3.1      | Optisches Messprinzip .....                          | 6         | 11.2                              | Armaturenhalter .....                    | 30        |
| 3.2      | Aufbau des Sensors .....                             | 7         | 11.3                              | Messkabel .....                          | 30        |
| 3.3      | Memosens-Technologie .....                           | 8         | 11.4                              | Nullpunkt-Gel .....                      | 31        |
| 3.4      | Fluoreszenzkappe .....                               | 8         | 11.5                              | Verbindungsdose RM COS61D .....          | 31        |
| <b>4</b> | <b>Warenannahme und Produktidentifizierung .....</b> | <b>9</b>  | 11.6                              | Schutzkorb .....                         | 31        |
| 4.1      | Warenannahme .....                                   | 9         | 11.7                              | Reinigungseinheit .....                  | 31        |
| 4.2      | Produktidentifizierung .....                         | 9         | 11.8                              | Messumformer .....                       | 32        |
| 4.3      | Lieferumfang .....                                   | 10        | <b>12</b>                         | <b>Reparatur .....</b>                   | <b>33</b> |
| 4.4      | Zertifikate und Zulassungen .....                    | 10        | 12.1                              | Ersatzteile und Verbrauchsmaterial ..... | 33        |
| <b>5</b> | <b>Montage .....</b>                                 | <b>12</b> | 12.2                              | Rücksendung .....                        | 33        |
| 5.1      | Montagebedingungen .....                             | 12        | 12.3                              | Entsorgung .....                         | 33        |
| 5.2      | Sensor montieren .....                               | 13        | <b>13</b>                         | <b>Technische Daten .....</b>            | <b>34</b> |
| 5.3      | Einbaubeispiele .....                                | 16        | 13.1                              | Eingang .....                            | 34        |
| 5.4      | Montagekontrolle .....                               | 19        | 13.2                              | Leistungsmerkmale .....                  | 34        |
| <b>6</b> | <b>Elektrischer Anschluss .....</b>                  | <b>20</b> | 13.3                              | Umgebung .....                           | 34        |
| 6.1      | Sensor anschließen .....                             | 20        | 13.4                              | Prozess .....                            | 35        |
| 6.2      | Schutzart sicherstellen .....                        | 20        | 13.5                              | Konstruktiver Aufbau .....               | 35        |
| 6.3      | Anschlusskontrolle .....                             | 20        | <b>14</b>                         | <b>Anhänge .....</b>                     | <b>38</b> |
| <b>7</b> | <b>Kalibrierung und Justage .....</b>                | <b>22</b> | <b>Stichwortverzeichnis .....</b> | <b>40</b>                                |           |
| 7.1      | Kalibrierarten .....                                 | 22        |                                   |                                          |           |
| 7.2      | Kalibrierintervalle .....                            | 22        |                                   |                                          |           |
| 7.3      | Kalibrierung an Luft mit 100% rH .....               | 22        |                                   |                                          |           |
| 7.4      | Berechnungsbeispiel für den Kalibrierwert ...        | 23        |                                   |                                          |           |
| <b>8</b> | <b>Inbetriebnahme .....</b>                          | <b>25</b> |                                   |                                          |           |
| 8.1      | Funktionskontrolle .....                             | 25        |                                   |                                          |           |
| 8.2      | Sensor kalibrieren .....                             | 25        |                                   |                                          |           |
| 8.3      | Sensor automatisch reinigen .....                    | 25        |                                   |                                          |           |
| <b>9</b> | <b>Störungsbehebung .....</b>                        | <b>26</b> |                                   |                                          |           |
| 9.1      | Fehlersuchanleitung .....                            | 26        |                                   |                                          |           |

# 1 Hinweise zum Dokument

## 1.1 Warnhinweise

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

## 1.2 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    |

### 1.2.1 Symbole auf dem Gerät

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

## 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 ist für die kontinuierliche Messung von gelöstem Sauerstoff in Wasser bestimmt.

Haupteinsatzgebiete sind:

- Kläranlagen
  - Sauerstoffmessung und -regelung im Belebungsbecken für einen hohen Wirkungsgrad des biologischen Reinigungsprozesses
  - Kontrolle des Sauerstoffgehalts im Kläranlagenauslauf
- Gewässerüberwachung
  - Sauerstoffmessung in Flüssen, Seen oder im Meer als Indikator der Wasserqualität
- Wasseraufbereitung
  - Sauerstoffmessung zur Zustandskontrolle, z.B. von Trinkwasser (Sauerstoffanreicherung, Korrosionsschutz usw.)
- Fischzucht
  - Sauerstoffmessung und -regelung für optimale Lebens- und Wachstumsbedingungen

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.

### **VORSICHT**

### Nicht abgeschaltete Reinigung während Kalibrierung oder Wartungstätigkeiten

Verletzungsgefahr durch Medium oder Reiniger!

- ▶ Eine angeschlossene Reinigung ausschalten, bevor Sie einen Sensor aus dem Medium nehmen.
- ▶ Sich durch Schutzkleidung, -brille und -handschuhe oder andere geeignete Maßnahmen schützen, wenn Sie die Reinigungsfunktion prüfen wollen und deshalb die Reinigung nicht ausschalten.

## 2.5 Produktsicherheit

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 Gerätebeschreibung, Funktionsweise

### 3.1 Optisches Messprinzip

#### Sensoraufbau

In die optisch aktive Schicht (Fluoreszenzschicht) sind sauerstoffsensitive Moleküle (Marker) eingebaut.

Auf dem Träger sind übereinander die Fluoreszenzschicht, eine optische Isolationsschicht und eine Deckschicht aufgetragen. Die Deckschicht steht in direktem Kontakt mit dem Medium.

Die Sensoroptik ist auf die Rückseite des Trägers und somit auf die Fluoreszenzschicht gerichtet.

#### Ablauf der Messung (Prinzip der Fluoreszenzlöschung)

Wird der Sensor ins Medium getaucht, entsteht sehr schnell ein Gleichgewicht zwischen dem Sauerstoffpartialdruck im Medium und dem in der Fluoreszenzschicht.

1. Die Sensoroptik sendet grüne Lichtimpulse in die Fluoreszenzschicht.
2. Die Marker "antworten" (fluoreszieren) mit roten Lichtimpulsen.
  - ↳ Dauer und Intensität der Antwortsignale sind direkt abhängig vom Sauerstoffgehalt bzw. -partialdruck.

Ist das Medium sauerstofffrei, sind die Antwortsignale lang und von hoher Intensität.

Sind Sauerstoffmoleküle vorhanden, maskieren diese die Markermoleküle. Die Antwortsignale werden dadurch kürzer und von geringerer Intensität.

#### Messergebnis

- Der Sensor liefert ein Signal abhängig von der Sauerstoffkonzentration des Mediums.

Der Luftdruck kann entweder statisch gesetzt oder über einen weiteren Sensor eingegeben werden. Die Mediumstemperatur wird automatisch im Sensor erfasst. Bei der Berechnung der Sauerstoffkonzentration werden beide Werte berücksichtigt.

Der Sensor liefert Messwerte für Temperatur und Partialdruck sowie einen Rohmesswert. Dieser Wert entspricht der Abklingzeit der Fluoreszenz und liegt an Luft bei ca. 20 µs und in sauerstofffreien Medien bei ca. 60 µs.

#### Für optimale Messergebnisse

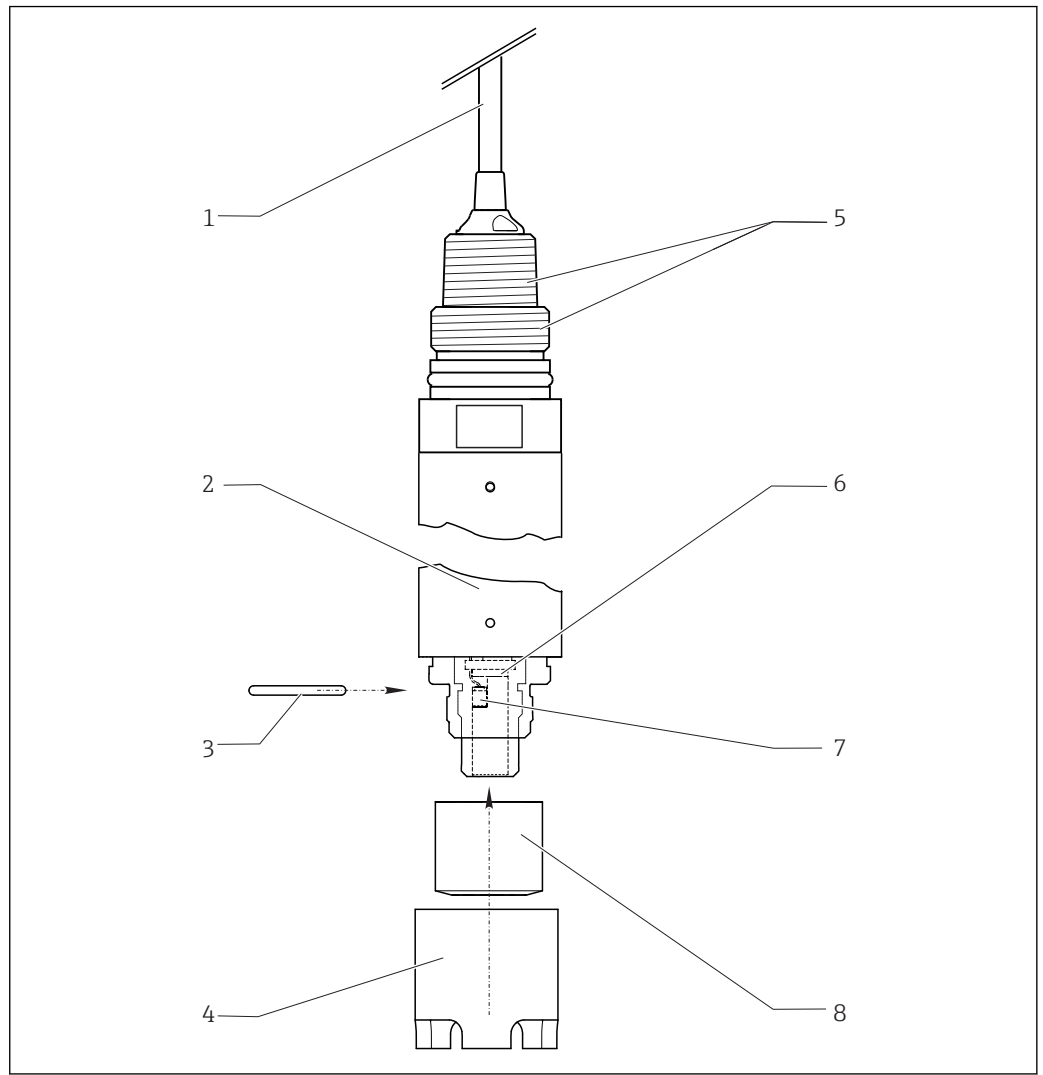
1. Aktuellen Luftdruck bei der Kalibrierung am Messumformer eingeben.
2. Falls Messung nicht bei **Luft 100% rh** durchgeführt wird:  
Aktuelle Luftfeuchtigkeit eingeben.
3. Im Fall salzhaltiger Medien:  
Salinität eingeben.
4. Für Messungen in den Einheiten %Vol oder %SAT:  
Auch im Messbetrieb den aktuellen Betriebsdruck eingeben.



Betriebsanleitung Memosens, BA01245C

Für alle Messumformer, Analysatoren und Probennehmer der Produktfamilien Liquiline CM44x/P/R, Liquiline System CA80XX und Liquistation CSFxx

### 3.2 Aufbau des Sensors



A0042833

#### 1 Sensoraufbau

|   |              |   |                   |
|---|--------------|---|-------------------|
| 1 | Sensorkabel  | 5 | Einschraubgewinde |
| 2 | Sensorschaft | 6 | Detektor          |
| 3 | O-Ring       | 7 | Emitterdiode      |
| 4 | Schutzkorb   | 8 | Fluoreszenzkappe  |

Der Sensor besteht aus folgenden Funktionseinheiten:

- Sensorschaft
- Sensorkopf mit Optik (Emitter und Detektor)
- Fluoreszenzkappe
- Schutzkorb

Alternativ zum Standard-Schutzkorb können weitere Schutzkorbmodelle und eine Reinigungseinheit verwendet werden. Die Reinigungseinheit eignet sich für den Eintauchbetrieb. (→ 31).

### 3.3 Memosens-Technologie

Sensoren mit Memosens Protokoll haben eine integrierte Elektronik, die Kalibrierdaten und weitere Informationen speichert. Die Sensordaten werden beim Anschluss des Sensors automatisch an den Messumformer übertragen und zur Berechnung des Messwerts verwendet.

- Über das entsprechende DIAG-Menü die Sensordaten abrufen.

Digitale Sensoren können unter anderem folgende Daten der Messeinrichtung im Sensor speichern:

- Herstellerdaten
  - Seriennummer
  - Bestellcode
  - Herstelldatum
- Kalibrierdaten
  - Kalibrierdatum
  - Kalibrierwerte
  - Anzahl der Kalibrierungen
  - Seriennummer des Messumformers mit dem die letzte Kalibrierung oder Justierung durchgeführt wurde
- Einsatzdaten
  - Temperatur-Einsatzbereich
  - Datum der Erstinbetriebnahme
  - Betriebsstunden bei extremen Bedingungen

### 3.4 Fluoreszenzkappe

Der im Medium gelöste Sauerstoff wird durch Diffusion an die Fluoreszenzschicht der Fluoreszenzkappe transportiert. Eine geeignete Anströmung ist nicht notwendig, da bei der Messung kein Sauerstoff verbraucht wird. Anströmung verbessert aber die Ansprechgeschwindigkeit der Messeinrichtung und sichert einen repräsentativeren Messwert gegenüber einer Messung in stehendem Medium.

Die Kappe ist nur für gelöste Gase durchlässig. Weitere Inhaltsstoffe, die in der Flüssigphase gelöst sind, wie beispielsweise ionische Substanzen, können nicht durchdringen. Die Leitfähigkeit des Mediums hat somit keinen Einfluss auf das Messsignal.



## 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/cos61d](http://www.endress.com/cos61d)

##### Bestellcode interpretieren

Sie finden Bestellcode und Seriennummer Ihres Produkts:

- Auf dem Typenschild
- In den Lieferpapieren

##### Einzelheiten zur Ausführung des Produkts erfahren

1. [www.endress.com](http://www.endress.com) aufrufen.
2. Seitensuche (Lupensymbol) 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.

**Herstelleradresse**

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

## 4.3 Lieferumfang

**Lieferumfang Sensor**

- Sauerstoffsensor mit Schutzkappe oder montierter Reinigung (optional)
- Kurzanleitung

## 4.4 Zertifikate und Zulassungen

Nachfolgend eine Auflistung aller Zulassungen. Die für dieses Produkt gültigen Zulassungen sind abhängig von der bestellten Ausführung.

### 4.4.1 CE-Zeichen

**Konformitätserklärung**

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 EAC (COS61D-GR)

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.

### 4.4.3 CSA GP (COS61D-CA)

Dieses Gerät hat eine CSA GP Zulassung und erfüllt die folgenden Anforderungen:

- Versorgung durch eine Klasse 2 oder begrenzte Energiequelle gemäß CSA 61010-1-12.
- Überspannungskategorie I.
- Umgebungsbedingungen: max. Höhenlage 2 000 m (6 560 ft)

### 4.4.4 CSAus NI Cl 1, Div 2 (COS61D-CJ)

**Explosionsgefährdete Bereiche nach CSAus CL 1, DIV 2 <sup>1)</sup>**

- Das Gerät muss in einem Gehäuse oder (Montage-)Schrank installiert werden, der nur mit einem Werkzeug oder Schlüssel zugänglich ist.
- Beachten Sie die Control Drawing und die angegebenen Einsatzbedingungen im Anhang der Betriebsanleitung sowie die dortigen Hinweise.

**Ex-Zulassungen**

Class 1, Division 2, Groups A, B, C und D T6; IP67/IP68 <sup>1)</sup>

Dieses Produkt erfüllt die Anforderungen der folgenden Normen:

- ANSI/UL 61010-1, 3. Ed.
- ANSI/UL 121201-2017
- ANSI/IEC 60529, Edition 2.2. 2013-08 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

**Installation und Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen CL 1, DIV 2**

1) Nur bei Anschluss an CM44x(R)-CD\*

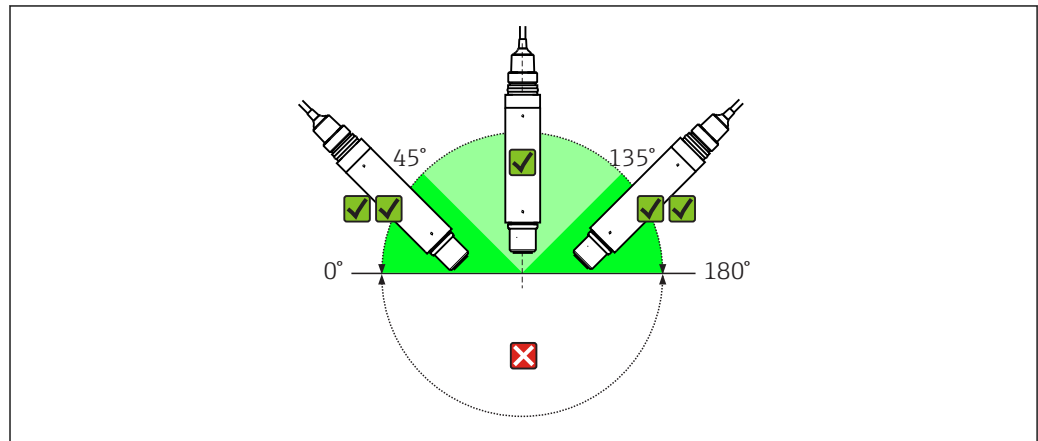
Dieses nicht-funkende Gerät hat folgende spezifizierte Explosionsschutz-Daten:

- CSAus CL 1, DIV 2
- Groups A, B, C, and D
- Temperaturklasse T6,  $-20\text{ °C } (-4\text{ °F}) \leq T_a \leq 60\text{ °C } (140\text{ °F})$
- IP-Schutzart: IP67/IP68
- Control drawing: 211050778 →  39

## 5 Montage

### 5.1 Montagebedingungen

#### 5.1.1 Einbaulage



A0032281

- 2 Einbauwinkel  
 ✓✓ empfohlener Einbauwinkel  
 ✓ möglicher Einbauwinkel  
 ✗ nicht erlaubter Einbauwinkel

Der Sensor muss in einem Neigungswinkel in eine Armatur, Halterung oder einen entsprechenden Prozessanschluss eingebaut werden. Empfohlener Winkel: 45°, um Luftbläschenanlagerungen zu vermeiden. Bei Neigungswinkeln 45 bis 135° können Luftblasen an der sauerstoffsensitiven Membran zu Überbefunden führen.

Der Sensor kann bis zur Waagerechten in eine Armatur, Halterung oder einen entsprechenden Prozessanschluss eingebaut werden. Der optimale Einbauwinkel ist 45°.

Andere Einbauwinkel und Überkopfeinbau werden nicht empfohlen. Grund: mögliche Sedimentbildung und daraus resultierende Verfälschungen des Messwertes.

 Hinweise der Betriebsanleitung der verwendeten Armatur zum Einbau von Sensoren beachten.

#### 5.1.2 Einbauort

1. Einbauort mit leichter Zugänglichkeit wählen.
2. Auf sichere und vibrationsfreie Befestigung von Standsäulen und Armaturen achten.
3. Einbauort mit für die Anwendung typischer Sauerstoffkonzentration wählen.

## 5.2 Sensor montieren

### 5.2.1 Messeinrichtung

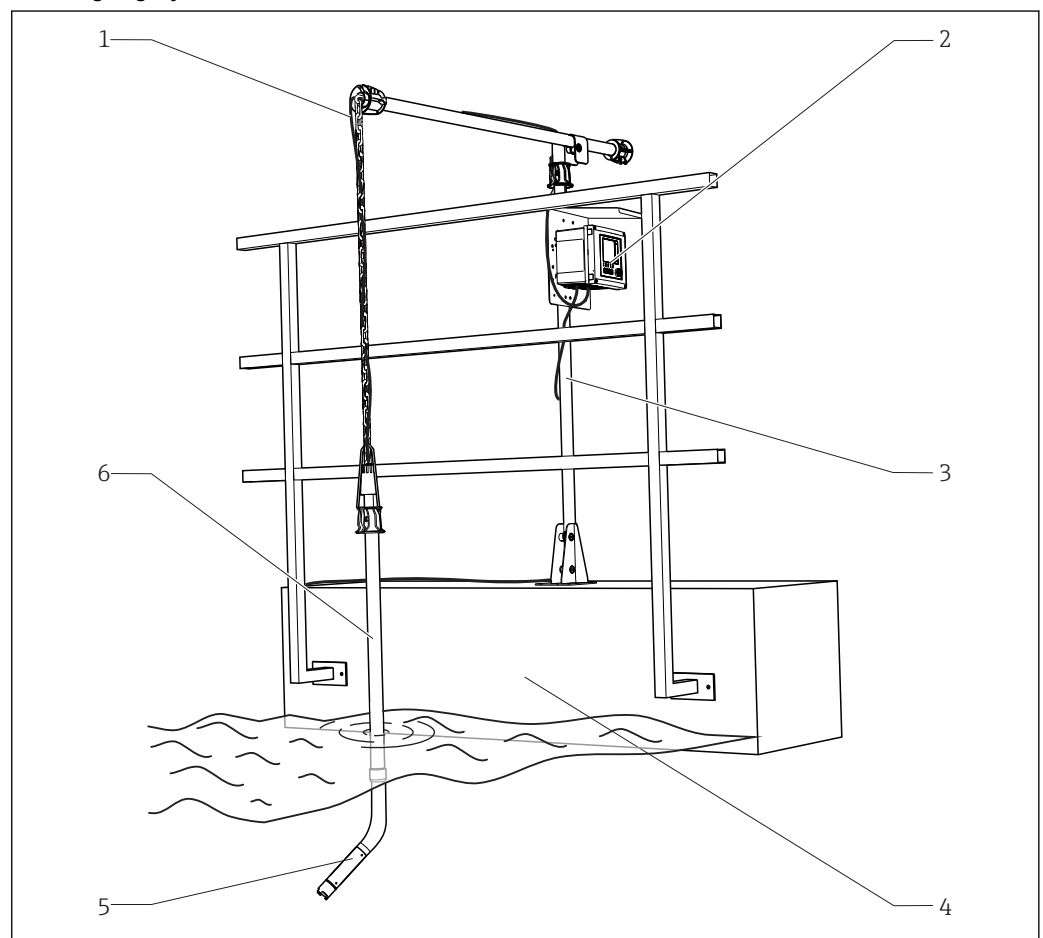
#### COS61D

Eine komplette Messeinrichtung besteht mindestens aus:

- Sauerstoffsensor Oxymax COS61D  
mit Festkabel (entsprechend Bestellausführung mit Aderendhülsen oder M12-Stecker)
- Mehrkanal-Messumformer Liquiline CM44x
- Armatur, z.B. Durchflussarmatur COA250, Eintaucharmatur CYA112 oder Wechselarmatur COA451

Optional:

- Armaturenhalterung Flexdip CYH112 für den Eintauchbetrieb
- Verlängerungskabel CYK11 mit Junction Box
- Reinigungssystem



A0042837

3 Beispiel einer Messeinrichtung mit COS61D

1 Sensorkabel

2 Messumformer Liquiline CM44x

3 Armatur Flexdip CYH112

4 Beckenrand mit Geländer

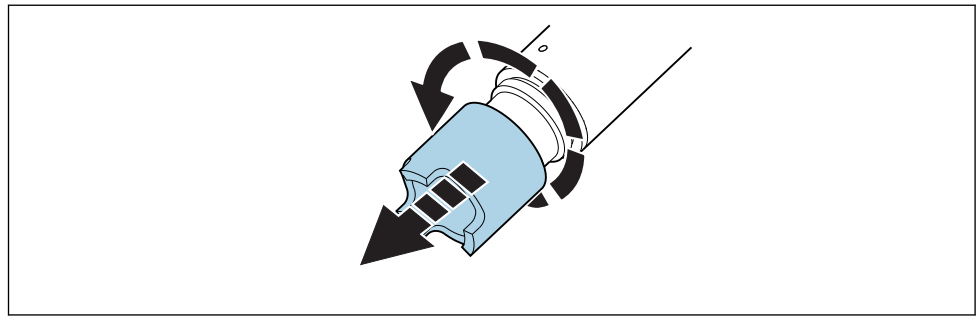
5 Sauerstoffsensor Oxymax COS61D

6 Armatur Flexdip CYA112

### 5.2.2 Reinigungseinheit oder optionalen Schutzkorb montieren

Sollte die Reinigungseinheit nicht vormontiert mitgeliefert worden sein oder ein optional bestellter Schutzkorb verwendet werden:

1.

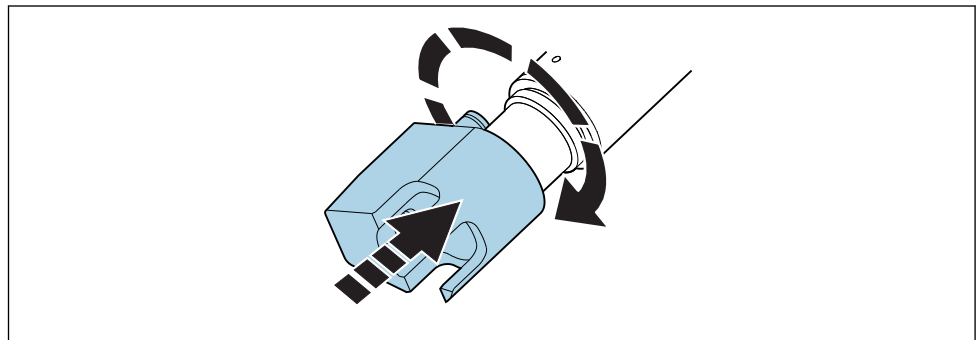


A0042840

Standardmäßigen Schutzkorb abschrauben.

↳ Standardmäßigen Schutzkorb für eine eventuelle, spätere Wiederverwendung ohne Reinigungseinheit aufbewahren.

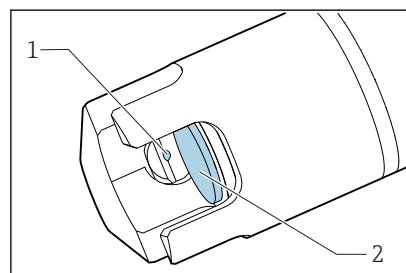
2.



A0042841

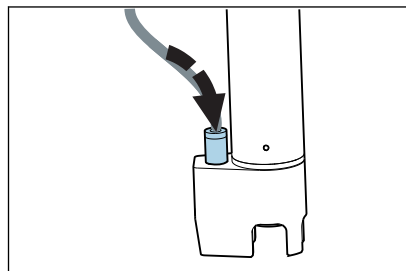
Reinigungseinheit oder optionalen Schutzkorb bis zum Anschlag aufschrauben.

↳ Die Reinigungsdüse der Reinigungseinheit sollte sich jetzt auf der Höhe des Spots befinden.



- 1 Reinigungsdüse
- 2 Spot

3.



Schlauch der Druckluftversorgung (bauseits zu stellen) oder des Kompressors (→ 31) mit dem Schlauchanschluss der Reinigungseinheit verbinden.

### 5.2.3 Installation an einer Messstelle

Einbau in geeignete Armatur erforderlich.

#### **WARNUNG**

##### **Elektrische Spannung**

Im Fehlerfall können nicht-geerdete, metallische Armaturen unter Spannung stehen und sind dann nicht berührungssicher!

- ▶ Bei Verwendung metallischer Armaturen und Einbauvorrichtungen die nationalen Erdungsvorschriften beachten.



- Beim Eintauchbetrieb: Einzelne Baugruppen abseits vom Becken auf festem Untergrund montieren.
- Endmontage nur am vorgesehenen Einbauort vornehmen.
- Einbauort so wählen, dass eine leichte Zugänglichkeit gegeben ist.
- Bei der endgültigen Installation muss sichergestellt werden, dass der metallische Sensorkörper, falls erforderlich, mit der Erde verbunden wird.

Zur vollständigen Installation einer Messstelle in dieser Reihenfolge vorgehen:

1. Einbau der Wechsel- oder Durchflussarmatur (falls verwendet) in den Prozess
2. Wasseranschluss an die Spülstutzen (bei Verwendung Armatur mit Reinigung)
3. Einbau und Anschluss des Sauerstoffsensors

#### **HINWEIS**

##### **Einbaufehler**

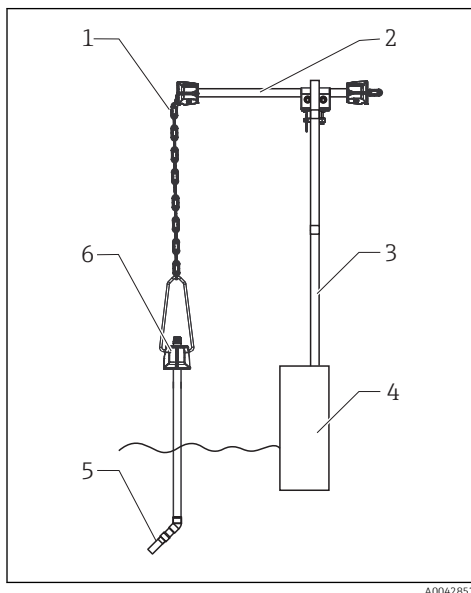
Kabelbruch, Verlust des Sensors infolge Kabeltrennung, Abschrauben der Fluoreszenzkappe!

- ▶ Sensor nicht frei am Kabel hängend einbauen!
- ▶ Sensor so in die Armatur schrauben, dass das Kabel nicht verdreht wird.
- ▶ Beim Ein- oder Ausbau den Sensorkörper festhalten. Andernfalls kann die Fluoreszenzkappe oder der Schutzkorb abgeschraubt werden. Diese verbleiben dann im Prozess oder in der Armatur.
- ▶ Bei der endgültigen Installation muss sichergestellt werden, dass der metallische Sensorkörper mit der Erde verbunden wird.
- ▶ Große Zugkräfte (z.B. durch ruckartiges Ziehen) auf das Kabel vermeiden.
- ▶ Einbauort so wählen, dass eine leichte Zugänglichkeit für spätere Kalibrierungen gegeben ist.
- ▶ In der Betriebsanleitung der verwendeten Armatur die Hinweise zum Einbau von Sensoren beachten.

## 5.3 Einbaubeispiele

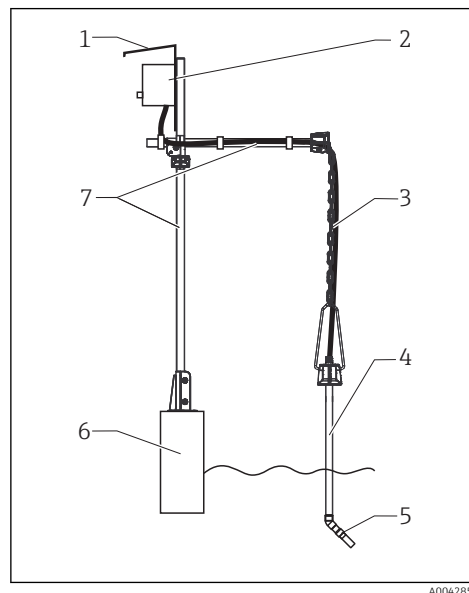
### 5.3.1 Eintauchbetrieb

#### Universalhalterung und Kettenarmatur



4 Kettenhalter am Geländer

- 1 Kette
- 2 Halterung Flexdip CYH112
- 3 Geländer
- 4 Beckenrand
- 5 Sauerstoffsensor
- 6 Abwasserarmatur Flexdip CYA112

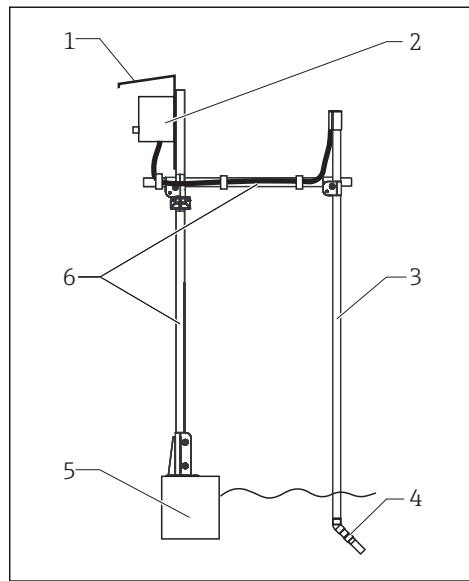


5 Kettenhalter an Standsäule

- 1 Wetterschutzdach CYY101
- 2 Messumformer
- 3 Kette
- 4 Abwasserarmatur Flexdip CYA112
- 5 Sauerstoffsensor
- 6 Beckenrand
- 7 Halterung Flexdip CYH112



### Universalhalterung und fest montiertes Tauchrohr

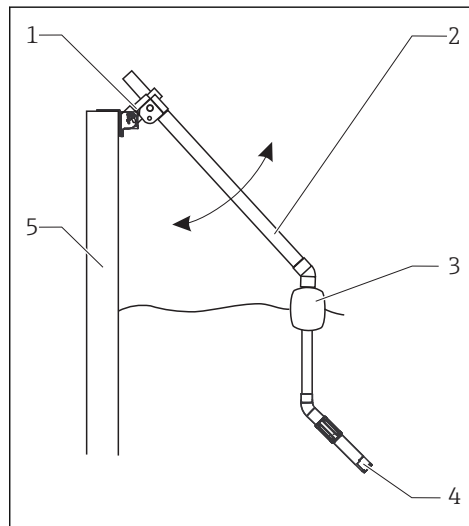


A0042859

#### 6 Armaturenhalterung mit Tauchrohr

- 1 Wetterschutzdach
- 2 Messumformer
- 3 Eintaucharmatur Flexdip CYA112
- 4 Sauerstoffsensor
- 5 Beckenrand
- 6 Armaturenhalterung Flexdip CYH112

### Beckenrandbefestigung mit Tauchrohr



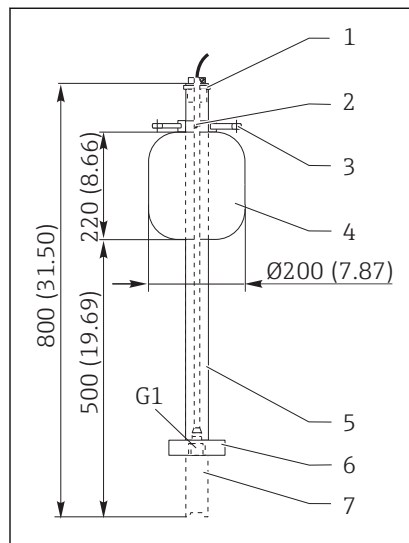
A0042860

#### 7 Beckenrandbefestigung

- 1 Pendelhalterung CYH112
- 2 Armatur Flexdip CYA112
- 3 Schwimmkörper der Armatur
- 4 Sauerstoffsensor
- 5 Beckenrand

### Schwimmkörper

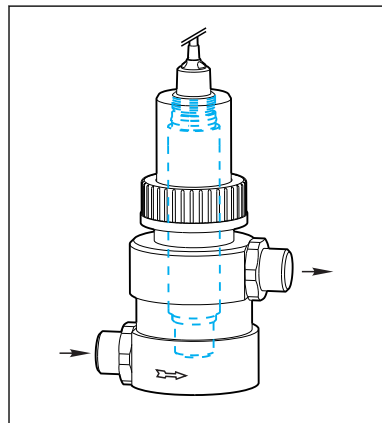
Für den Einsatz bei stark schwankendem Wasserspiegel, beispielsweise in Flüssen oder Seen, gibt es den Schwimmkörper CYA112.



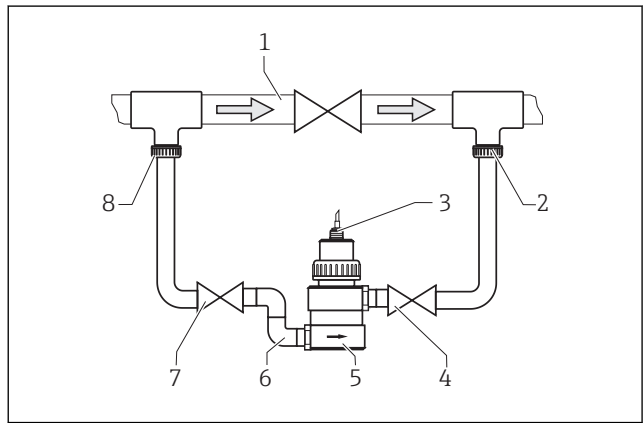
- 1 Kabelführung mit Zugentlastung und Regenschutz
- 2 Fixier-Ring für Seile und Ketten mit Klemmschraube
- 3 Ösen Ø15, 3 x 120 ° zur Verankerung
- 4 Salzwasserfester Kunststoffschwimmer
- 5 Rohr 40 x 1, nichtrostender Stahl 1.4571
- 6 Stoßfänger und Stabilisierungsgewicht
- 7 Sauerstoffsensor

8 Abmessungen in mm (inch)

### 5.3.2 Durchflussarmatur COA250



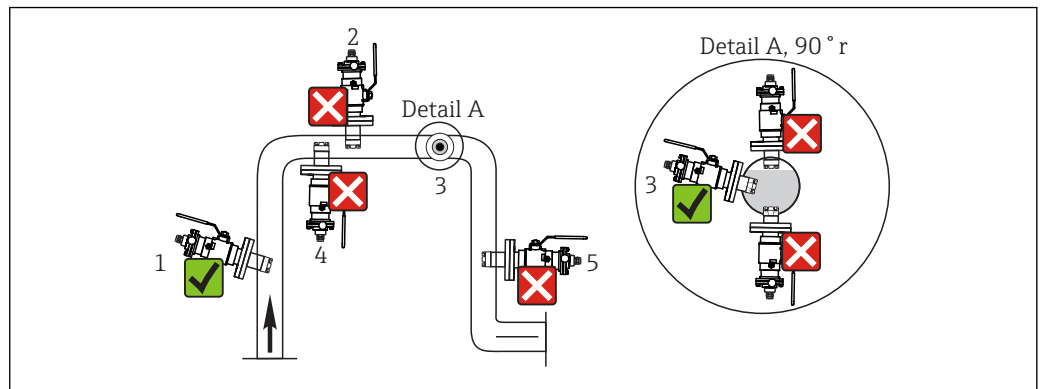
9 COA250



10 Bypass-Installation mit Hand- oder Magnetventilen

- 1 Hauptleitung
- 2 Mediumsrückführung
- 3 Sauerstoffsensor
- 4, 7 Hand- oder Magnetventile
- 5 Durchflussarmatur COA250-A
- 6 Rohrwinkel 90 °
- 8 Mediumsentnahme

### 5.3.3 Wechselarmatur COA451



A0030571

11 Geeignete und ungeeignete Einbausituationen mit Wechselarmatur COA451

- 1 Steigrohr, beste Einbausituation
- 2 Horizontale Leitung von oben, ungeeignet wegen Luftraum oder Schaumblasen
- 3 Horizontale Leitung seitlich mit geeignetem Einbauwinkel (sensorabhängig)
- 4 Fallrohr, ungeeignet

- möglicher Einbauwinkel  
 nicht erlaubter Einbauwinkel

#### HINWEIS

**Sensor nicht vollständig im Medium, Ablagerungen auf Sensormembran oder -optik, Ablagerungen durch Einbau des Sensors über Kopf**

Fehlmessungen und deren Auswirkungen auf die Messstelle sind möglich

- Installieren Sie die Armatur nicht an Stellen, wo sich Lufträume oder Schaumblasen bilden oder wo sich suspendierte Partikel an Sensormembran oder -optik ablagern können (Pos. 2).

### 5.4 Montagekontrolle

1. Sind Sensor und Kabel unbeschädigt?
2. Ist die richtige Einbaulage eingehalten?
3. Ist der Sensor in eine Armatur eingebaut und hängt nicht frei am Kabel?
4. Eindringende Feuchtigkeit vermeiden, Schutzkappe auf die Armatur setzen.

## 6 Elektrischer Anschluss

 **WARNUNG**

**Gerät unter Spannung!**

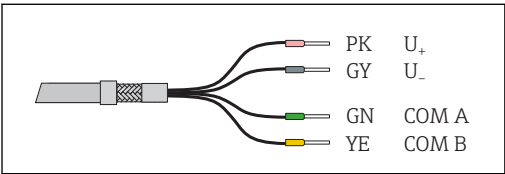
Unsachgemäßer Anschluss kann zu Verletzungen oder Tod führen!

- ▶ 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

Anschlussarten

Direkter Anschluss des Sensorkabels am Klemmenstecker des Basismoduls des Messumformers



 12    Sensorfestkabel mit konfektionierten Kabeladern

Optional: Steckeranschluss des Sensorkabels an der M12-Sensorbuchse des Messumformers

Bei diesem Anschluss ist die Verdrahtung im Messumformer bereits werksseitig erfolgt.

### 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.

Andernfalls können, z. B. infolge weggelassener Abdeckungen oder loser oder nicht ausreichend befestigter Kabel(enden), einzelne für dieses Produkt zugesagte Schutzarten (Dichtigkeit (IP), elektrische Sicherheit, EMV-Störfestigkeit) nicht mehr garantiert werden.

### 6.3 Anschlusskontrolle

| Gerätezustand und -spezifikationen                                                     | Aktion                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sind Sensor, Armatur oder Kabel äußerlich unbeschädigt?                                | <ul style="list-style-type: none"><li>▶ Sichtkontrolle durchführen.</li></ul>                                              |
| Elektrischer Anschluss                                                                 | Aktion                                                                                                                     |
| Sind montierte Kabel zugentlastet und nicht verdreht?                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>▶ Sichtkontrolle durchführen.</li><li>▶ Kabel entdrillen.</li></ul>                  |
| Sind Kabeladern lang genug abisoliert und sitzen diese richtig in der Anschlussklemme? | <ul style="list-style-type: none"><li>▶ Sichtkontrolle durchführen.</li><li>▶ Sitz prüfen durch leichtes Ziehen.</li></ul> |
| Sind alle Schraubklemmen angezogen?                                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>▶ Schraubklemmen nachziehen.</li></ul>                                               |

| Gerätezustand und -spezifikationen                              | Aktion                                                               |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Sind alle Kabeleinführungen montiert, fest angezogen und dicht? | ► Sichtkontrolle durchführen.<br>Bei seitlichen Kabeleinführungen:   |
| Sind alle Kabeleinführungen nach unten oder seitlich montiert?  | ► Kabelschleifen nach unten ausrichten, damit Wasser abtropfen kann. |

## 7 Kalibrierung und Justage

### 7.1 Kalibrierarten

Folgende Kalibrierarten sind möglich:

- Nullpunkt
  - Einpunkt-Kalibrierung in Stickstoff oder Nullpunktgel COY8
  - Dateneingabe
- Steigung
  - **Luft 100% rh** (Luft, wasserdampfgesättigt)
  - **H2O luftgesättigt** (luftgesättigtes Wasser)
  - Luft, variabel
  - Dateneingabe
  - Probenkalibrierung
- Temperaturjustage

### 7.2 Kalibrierintervalle

#### Intervalle festlegen

Wollen Sie den Sensor aufgrund einer speziellen Anwendung und/oder einer speziellen Einbauart zwischenzeitlich kalibrieren, können Sie die Intervalle mit der folgenden Methode ermitteln:

1. Sensor aus dem Medium nehmen.
2. Sensor äußerlich mit einem feuchten Tuch säubern.
3. Anschließend vorsichtig die Sensormembran trocknen, beispielsweise mit einem weichen Papiertuch.
4. **HINWEIS**  
**Fehlmessungen durch atmosphärische Einflüsse!**
  - Sensor vor externen Einflüssen wie Sonnenlicht und Wind schützen.

Nach 10 Minuten den Sauerstoff-Sättigungsindex an Luft messen.
5. Je nach Ergebnis entscheiden:
  - a) Gemessener Wert liegt **nicht** bei  $100 \pm 2 \% \text{SAT}$  → Sensor kalibrieren.
  - b) Liegen die Werte innerhalb des genannten Intervalls, müssen Sie nicht kalibrieren. Verlängern Sie den Zeitraum bis zur nächsten Überprüfung.
6. Genannte Schritte nach zwei, vier oder acht Monaten wiederholen und auf diese Weise das optimale Kalibrierintervall für Ihren Sensor ermitteln.
  - Sensor in jedem Fall mindestens einmal im Jahr kalibrieren.

### 7.3 Kalibrierung an Luft mit 100% rH

1. Hold-Status am Messumformer aktivieren.
2. Sensor aus dem Medium nehmen.
3. Sensor äußerlich mit einem feuchten Tuch vorsichtig säubern.
4. Sensor dicht über Wasseroberfläche hängen.  
Sensor nicht eintauchen.

5. Temperatenausgleichszeit für den Sensor an Umgebungsluft von ca. 20 Minuten abwarten. Darauf achten, dass der Sensor in dieser Zeit keinem direkten Umwelteinfluss (Sonneneinstrahlung, Luftzug) ausgesetzt ist.
  6. Ist die Messwertanzeige am Messumformer stabil:  
Kalibrierung gemäß der Betriebsanleitung des Messumformers durchführen. Insbesondere auf die Software-Einstellungen zu den Stabilitätskriterien für die Kalibrierung und zum Umgebungsdruck achten.
  7. Bei Bedarf:  
Sensor durch Übernahme der Kalibrierdaten justieren.
  8. Sensor anschließend wieder in das Medium einsetzen.
  9. Hold-Status am Messumformer deaktivieren.
- Hinweise zur Kalibrierung in der Betriebsanleitung des eingesetzten Messumformers beachten.

## 7.4 Berechnungsbeispiel für den Kalibrierwert

Zur Kontrolle kann der zu erwartende Kalibrierwert (Messumformer-Anzeige) mit nachfolgendem Beispiel berechnet werden (die Salinität ist hierbei 0).

### 1. Ermitteln:

- Umgebungstemperatur für den Sensor (Lufttemperatur bei Kalibrierarten **Luft 100% rh** oder **Luft variabel**, Wassertemperatur bei Kalibrierart **H2O luftgesättigt**)
- Ortshöhe über Normalnull (NN)
- Aktueller Luftdruck (= relativer Luftdruck bezogen auf NN) zum Kalibrierzeitpunkt (falls nicht bestimmbar, nehmen Sie 1013 hPa an).

### 2. Bestimmen:

- Sättigungswert S nach Tabelle 1
- Ortshöhenfaktor K nach Tabelle 2

Tabelle 1

| T<br>[°C (°F)] | S<br>[mg/l=ppm] | T<br>[°C (°F)] | S<br>[mg/l=ppm] | T<br>[°C (°F)] | S<br>[mg/l=ppm] | T<br>[°C (°F)] | S<br>[mg/l=ppm] |
|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| 0 (32)         | 14,64           | 11 (52)        | 10,99           | 21 (70)        | 8,90            | 31 (88)        | 7,42            |
| 1 (34)         | 14,23           | 12 (54)        | 10,75           | 22 (72)        | 8,73            | 32 (90)        | 7,30            |
| 2 (36)         | 13,83           | 13 (55)        | 10,51           | 23 (73)        | 8,57            | 33 (91)        | 7,18            |
| 3 (37)         | 13,45           | 14 (57)        | 10,28           | 24 (75)        | 8,41            | 34 (93)        | 7,06            |
| 4 (39)         | 13,09           | 15 (59)        | 10,06           | 25 (77)        | 8,25            | 35 (95)        | 6,94            |
| 5 (41)         | 12,75           | 16 (61)        | 9,85            | 26 (79)        | 8,11            | 36 (97)        | 6,83            |
| 6 (43)         | 12,42           | 17 (63)        | 9,64            | 27 (81)        | 7,96            | 37 (99)        | 6,72            |
| 7 (45)         | 12,11           | 18 (64)        | 9,45            | 28 (82)        | 7,82            | 38 (100)       | 6,61            |
| 8 (46)         | 11,81           | 19 (66)        | 9,26            | 29 (84)        | 7,69            | 39 (102)       | 6,51            |
| 9 (48)         | 11,53           | 20 (68)        | 9,08            | 30 (86)        | 7,55            | 40 (104)       | 6,41            |
| 10 (50)        | 11,25           |                |                 |                |                 |                |                 |

Tabelle 2

| Höhe<br>[m (ft)] | K     | Höhe<br>[m (ft)] | K     | Höhe<br>[m (ft)] | K     | Höhe<br>[m (ft)] | K     |
|------------------|-------|------------------|-------|------------------|-------|------------------|-------|
| 0 (0)            | 1,000 | 550 (1800)       | 0,938 | 1050 (3450)      | 0,885 | 1550 (5090)      | 0,834 |
| 50 (160)         | 0,994 | 600 (1980)       | 0,932 | 1100 (3610)      | 0,879 | 1600 (5250)      | 0,830 |
| 100 (330)        | 0,988 | 650 (2130)       | 0,927 | 1150 (3770)      | 0,874 | 1650 (5410)      | 0,825 |
| 150 (490)        | 0,982 | 700 (2300)       | 0,922 | 1200 (3940)      | 0,869 | 1700 (5580)      | 0,820 |
| 200 (660)        | 0,977 | 750 (2460)       | 0,916 | 1250 (4100)      | 0,864 | 1750 (5740)      | 0,815 |
| 250 (820)        | 0,971 | 800 (2620)       | 0,911 | 1300 (4270)      | 0,859 | 1800 (5910)      | 0,810 |
| 300 (980)        | 0,966 | 850 (2790)       | 0,905 | 1350 (4430)      | 0,854 | 1850 (6070)      | 0,805 |
| 350 (1150)       | 0,960 | 900 (2950)       | 0,900 | 1400 (4600)      | 0,849 | 1900 (6230)      | 0,801 |
| 400 (1320)       | 0,954 | 950 (3120)       | 0,895 | 1450 (4760)      | 0,844 | 1950 (6400)      | 0,796 |
| 450 (1480)       | 0,949 | 1000 (3300)      | 0,890 | 1500 (4920)      | 0,839 | 2000 (6560)      | 0,792 |
| 500 (1650)       | 0,943 |                  |       |                  |       |                  |       |

3. Faktor **L** berechnen:

$$L = \frac{\text{Relativer Luftdruck bei Kalibrierung}}{1013 \text{ hPa}}$$

4. Faktor **M** bestimmen:

- **M** = 1,02 (bei Kalibrierart **Luft 100% rh**)
- **M** = 1,00 (bei Kalibrierart **H2O luftgesättigt**)

5. Kalibrierwert **C** berechnen:

$$C = S \cdot K \cdot L \cdot M$$

**Beispiel**

- Luftkalibrierung bei 18 °C (64 °F), Ortshöhe 500 m (1650 ft) über NN, aktueller Luftdruck 1009 hPa)
- **S** = 9,45 mg/l, **K** = 0,943, **L** = 0,996, **M**=1,00
- Der Kalibrierwert ist: **C** = 8,88 mg/l.



Der Faktor **K** aus der Tabelle wird nicht benötigt, wenn das Messgerät den absoluten Luftdruck  $L_{\text{abs}}$  (ortshöhenabhängiger Luftdruck) als Messwert liefert. Die Berechnungsformel reduziert sich somit auf:  $C = S \cdot L_{\text{abs}}$ .



## 8 Inbetriebnahme

### 8.1 Funktionskontrolle

Vor der ersten Inbetriebnahme vergewissern:

- Sensor korrekt eingebaut?
- Elektrischer Anschluss richtig?

Bei Verwendung einer Armatur mit automatischer Reinigung:

- ▶ Korrekten Anschluss des Reinigungsmediums (beispielsweise Wasser oder Luft) kontrollieren.

#### **WARNUNG**

##### **Austretendes Prozessmedium**

Verletzungsgefahr durch hohen Druck, hohe Temperaturen oder chemische Gefährdungen!

- ▶ Vor der Druckbeaufschlagung einer Armatur mit Reinigungseinrichtung den korrekten Anschluss der Einrichtung sicherstellen.
- ▶ Wenn Sie den korrekten Anschluss nicht sicher herstellen können: Armatur nicht in den Prozess bringen.

 Nach der Inbetriebnahme müssen Sie den Sensor in regelmäßigen Abständen warten. Nur so können Sie eine zuverlässige Messung sicherzustellen.

 Betriebsanleitung des verwendeten Messumformers, beispielsweise BA01245C bei Verwendung von Liquiline CM44x oder CM44xR.

### 8.2 Sensor kalibrieren

Der Sensor ist werksseitig kalibriert. Eine erneute Kalibrierung der Steilheit ist nur nach einem Wechsel der Sensorkappe und in Sonderfällen nötig.

Eine erneute Kalibrierung des Nullpunktes ist nur in Sonderfällen nötig.

### 8.3 Sensor automatisch reinigen

Für die zyklische Reinigung eignet sich am besten Druckluft. Die mitgelieferte oder auch nachrüstbare Reinigungseinheit wird auf den Sensorkopf geschraubt. Sie arbeitet mit einer Leistung von 20-60 l/min. Optimale Ergebnisse erzielen Sie mit 2 bar (29 psi) und 60 l/min.

 Empfohlene 115 V Druckluft-Reinigungseinheit:  
Best.-Nr.: 71194623

*Für die Reinigungseinheit werden folgende Einstellungen empfohlen:*

| Art der Verschmutzung | Reinigungsintervall | Reinigungsdauer |
|-----------------------|---------------------|-----------------|
| Fetthaltige Medien    | 15 min              | 20 s            |
| Biofilm               | 60 min              | 20 s            |

## 9 Störungsbehebung

### 9.1 Fehlersuchanleitung

- Bei Vorliegen eines der folgenden Probleme:  
Messeinrichtung in der dargestellten Reihenfolge prüfen.

| Problem                                   | Prüfung                                                                                  | Behebung                                                                                              |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Keine Anzeige, keine Sensorreaktion       | Energieversorgung am Messumformer?                                                       | ► Energieversorgung herstellen.                                                                       |
|                                           | Sensorkabel richtig angeschlossen?                                                       | ► Richtigen Anschluss herstellen.                                                                     |
|                                           | Belagbildung auf der Fluoreszenzschicht der Sensorkappe?                                 | ► Sensorkappe bzw. Fluoreszenzschicht vorsichtig mit weichem Tuch reinigen.                           |
| Anzeigewert zu hoch                       | Sensor kalibriert/justiert?<br>Gemessener Wert an Luft liegt nicht bei $100 \pm 2$ %SAT? | ► Neu kalibrieren/justieren.<br>↳ Bei der Kalibrierung: aktuellen Luftdruck am Messumformer eingeben. |
|                                           | Temperaturanzeige deutlich zu tief?                                                      | ► Sensor prüfen, gegebenenfalls zur Reparatur schicken.                                               |
|                                           | Salinität berücksichtigt?                                                                | ► Salinität am Messumformer eingeben.                                                                 |
| Anzeigewert zu niedrig                    | Sensor kalibriert/justiert?<br>Gemessener Wert an Luft liegt nicht bei $100 \pm 2$ %SAT? | ► Neu kalibrieren/justieren.<br>↳ Bei der Kalibrierung: aktuellen Luftdruck am Messumformer eingeben. |
|                                           | Temperaturanzeige deutlich zu hoch?                                                      | ► Sensor prüfen, gegebenenfalls zur Reparatur schicken.                                               |
|                                           | Belagbildung auf der Fluoreszenzschicht?                                                 | ► Sensor vorsichtig mit weichem Tuch reinigen.                                                        |
| Anzeige in Vol% oder %SAT nicht plausibel | Mediumsdruck nicht berücksichtigt                                                        | ► Mediumsdruck am Messumformer eingeben.                                                              |

1. Hinweise zur Fehlerbehandlung in der Betriebsanleitung des Messumformers beachten.
2. Wenn nötig, Messumformer prüfen.

### 9.2 Sensor prüfen

| Prüfung             | Maßnahme                                                             | Sollwert                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Steilheitskontrolle | ► Sensor an Luft bringen.<br>► Sensor mit einem Papiertuch trocknen. | Messwertanzeige nach 1 min:<br>rund 100 % SAT |
| Nullpunktkontrolle  | ► Sensor in Nullpunktgel COY8 tauchen (→ 31).                        | Anzeige nach 30 min:<br>nahe 0 mg/l (0 % SAT) |

1. Bei Abweichungen von den Sollwerten:  
Fehlersuche entsprechend der Fehlersuchanleitung durchführen.
2. Falls nötig, an Vertriebszentrale wenden.

## 10 Wartung

Rechtzeitig alle erforderlichen Maßnahmen treffen, um die Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit der gesamten Messeinrichtung sicherzustellen.

### HINWEIS

#### Auswirkungen auf Prozess und Prozesssteuerung!

- ▶ Bei allen Arbeiten am System mögliche Rückwirkungen auf Prozesssteuerung und Prozess berücksichtigen.
- ▶ Zur eigenen Sicherheit nur Originalzubehör verwenden. Mit Originalteilen sind Funktion, Genauigkeit und Zuverlässigkeit auch nach Instandsetzung gewährleistet.

### 10.1 Wartungsplan

Wartungszyklen hängen stark von den Betriebsbedingungen ab.

Als allgemeine Regel gilt:

- Konstante Bedingungen, z. B. Belebungsbecken = lange Zyklen (1/2 Jahr)
- Stark wechselnde Bedingungen, z. B. schwankender Prozessdruck = kurze Zyklen (1 Monat und kürzer)

Folgende Methode hilft Ihnen, die notwendigen Intervalle zu ermitteln:

1. Sensor einen Monat nach seiner Inbetriebnahme kontrollieren. Dazu Sensor aus dem Medium nehmen und vorsichtig trocknen.
2. Nach 10 Minuten den Sauerstoff-Sättigungsindex an Luft messen.
  - ↳ Je nach Ergebnis entscheiden:
    - a) Gemessener Wert nicht  $100 \pm 2 \% \text{ SAT}$ ? → Sensor warten.
    - b) Gemessener Wert =  $100 \pm 2 \% \text{ SAT}$ ? → Zeitraum bis zur nächsten Überprüfung verdoppeln.
3. Nach zwei, vier bzw. acht Monaten wie unter Schritt 1 vorgehen.
  - ↳ Auf diese Weise ermitteln Sie das optimale Wartungsintervall für Ihren Sensor.

-  Speziell bei stark wechselnden Prozessbedingungen kann eine Beschädigung der Fluoreszenzschicht auch innerhalb eines Wartungszyklus auftreten. Sie erkennen dies durch unplausibles Sensorverhalten. (→  26)

### 10.2 Wartungsarbeiten

Folgende Tätigkeiten müssen Sie durchführen:

1. Sensor und Fluoreszenzkappe reinigen. →  27
2. Verschleißteile oder Verbrauchsmaterialien ersetzen. →  28
3. Messfunktion prüfen. →  29
4. Nachkalibrieren (wenn gewünscht oder nötig).
  - ↳ Betriebsanleitung des Messumformers beachten.

### 10.3 Sensor äußerlich reinigen

Die Messung kann durch Verschmutzung des Sensors bis zur Fehlfunktion beeinträchtigt werden, beispielsweise durch:

Beläge auf der Fluoreszenzkappe

- ↳ Diese verursachen eine längere Ansprechzeit und unter Umständen geringere Steilheit.

Für eine sichere Messung müssen Sie den Sensor regelmäßig reinigen. Häufigkeit und Intensität der Reinigung sind abhängig vom Medium.

Die Reinigung des Sensors ist durchzuführen:

- Vor jeder Kalibrierung
- Wenn nötig, regelmäßig während des Betriebes
- Vor einer Rücksendung zur Reparatur

| Art der Verschmutzung                                                                       | Reinigung                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Salzablagerungen                                                                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sensor in Trinkwasser oder in 1-5 %ige Salzsäure (wenige Minuten) tauchen.</li> <li>2. Anschließend mit reichlich Wasser spülen.</li> </ol> |
| Schmutzpartikel auf dem Sensorschaft und der Schafthülse ( <b>nicht Fluoreszenzkappe!</b> ) | ► Sensorschaft und -hülse mit Wasser und einem geeigneten Schwamm reinigen.                                                                                                           |
| Schmutzpartikel auf Fluoreszenzkappe                                                        | ► Fluoreszenzkappe mit Wasser und einem weichen Tuch reinigen.                                                                                                                        |

- Nach dem Reinigen:  
Ausgiebig mit sauberem Wasser nachspülen.

## 10.4 Sensoroptik reinigen

Die Reinigung der Optik ist nur notwendig, wenn Medium durch eine defekte Fluoreszenzkappe eingedrungen ist.

1. Schutzkorb und Fluoreszenzkappe vom Sensorkopf abschrauben.
2. Optische Fläche vorsichtig mit einem weichen Tuch säubern, bis der Belag vollständig entfernt ist.
3. Optische Fläche mit weichem und mit Trinkwasser oder destilliertem Wasser befeuchteten Tuch abwischen.
4. Optische Fläche trocknen und eine funktionsfähige Fluoreszenzkappe aufschrauben.
5. Am Messumformer den Befehl **Sensorkappenwechsel** und anschließend die notwendigen Kalibrierungen durchführen.

### HINWEIS

#### Beschädigungen, Kratzer an der optischen Fläche

Verfälschte Messwerte

- Darauf achten, dass die optische Fläche keine Kratzer oder sonstige Beschädigungen aufweist.

## 10.5 Verbrauchs- und Verschleißteile

Teile des Sensors unterliegen einem betriebsbedingten Verschleiß. Durch geeignete Maßnahmen lässt sich die normale Betriebsfunktion wieder herstellen.

| Maßnahme                   | Grund                                                                                                                                                    |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prozessdichtungen ersetzen | Sichtbare Beschädigung einer Prozessdichtung                                                                                                             |
| Fluoreszenzkappe wechseln  | Nicht mehr zu reinigende bzw. beschädigte Fluoreszenzschicht (Beschädigung der schwarzen Schutzschicht bis zur Sichtbarkeit der rosa Fluoreszenzschicht) |

### 10.5.1 Dichtringe wechseln

Ein Dichtringwechsel ist zwingend notwendig bei sichtbarer Beschädigung des Dichtrings. Nur Original-Dichtringe (O-Ring Kit: Best.-Nr.: 51518597) verwenden.

### 10.5.2 Fluoreszenzkappe wechseln

Die typische Lebenserwartung einer Fluoreszenzkappe liegt bei mehr als 2 Jahren. Der Sensor prüft die Alterung der Kappe und gibt über den Messumformer eine Warnung aus, wenn die Alterung einen bestimmten Wert erreicht. Der Sensor ist dann noch messfähig. Wechseln Sie dann jedoch die Kappe so rasch wie möglich.

#### Ausbau der alten Fluoreszenzkappe

1. Hold-Funktion am Messumformer aktivieren.
2. Sensor aus dem Medium nehmen.
3. Schutzkorb oder Reinigung abschrauben.
4. Sensor äußerlich reinigen.
5. Fluoreszenzkappe abschrauben.
6. Optische Fläche reinigen und trocknen.

#### Einbau der neuen Fluoreszenzkappe

Sicherstellen, dass sich keine Schmutzpartikel auf den Dichtflächen befinden.

7. Neue Fluoreszenzkappe vorsichtig auf den Sensorkopf bis zum Anschlag aufschrauben.
  - ↳ Nach dem Fluoreszenzkappenwechsel Sensor neu kalibrieren und justieren.
8. Schutzkorb oder Reinigungseinheit wieder aufschrauben.
9. Sensor anschließend wieder ins Medium bringen und prüfen, dass am Messumformer kein Alarm angezeigt wird.
10. Hold-Funktion am Messumformer deaktivieren.

### 10.6 Messfunktion prüfen

1. Sensor aus dem Medium nehmen.
2. Fluoreszenzkappe reinigen und trocknen.
3. Nach etwa 10 Minuten den Sauerstoff-Sättigungsindex an Luft messen (ohne neue Kalibrierung).
  - ↳ Der gemessene Wert sollte bei  $100 \pm 2 \text{ \%SAT}$  liegen.

## 11 Zubehör

Nachfolgend finden Sie das wichtigste Zubehör zum Ausgabzeitpunkt dieser Dokumentation.

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

### 11.1 Armaturen (Auswahl)

#### **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 COA250**

- Durchflussarmatur für Sauerstoffmessung
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: [www.endress.com/coa250](http://www.endress.com/coa250)



Technische Information TI00111C

#### **Cleanfit COA451**

- Manuelle Wechselarmatur aus nichtrostendem Stahl mit Kugelhahnabspernung
- Für Sauerstoffsensoren
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: [www.endress.com/coa451](http://www.endress.com/coa451)



Technische Information TI00368C

### 11.2 Armaturenhalter

#### **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](http://www.endress.com/cyh112)



Technische Information TI00430C

### 11.3 Messkabel

#### **Memosens-Datenkabel CYK11**

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



Technische Information TI00118C

## 11.4 Nullpunkt-Gel

### COY8

Nullpunkt-Gel für Sauerstoff- und Desinfektionssensoren

- Sauerstoff- und chlorfreies Gel für die Validierung, Nullpunktkalibrierung und Justierung von Sauerstoff- und Desinfektionsmessstellen
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: [www.endress.com/coy8](http://www.endress.com/coy8)



Technische Information TI01244C

## 11.5 Verbindungsdose RM COS61D

### RM

- Verbindungsdose zur Kabelverlängerung von Sensor COS61D mit Memosens Steckverbinder
- Mit 2x PG 13,5 Kabelverschraubung
- Schutzart: IP 65
- Bestellnummer: 51500832

## 11.6 Schutzkorb

### Membranschutzkorb

- Zum Sensoreinsatz in Fischzuchtbecken
- Best.-Nr.: 50081787

## 11.7 Reinigungseinheit

### Druckluftreinigung für COSXX

- Anschluss: AD 6/8 mm (inkl. Reduzierschlauchkupplung) oder AD 6,35 mm (1/4")
- Werkstoffe: POM/V4A
- Bestell-Nr.
  - AD 6/8 mm: 71110801
  - AD 6,35 mm (1/4"): 71110802

### Kompressor

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

### Sprühreinigung für Armatur CYA112

Bestell-Nr.

- Armaturenlänge 600 mm (23,62 in): 71158245
- Armaturenlänge 1200 mm (47,42 in): 71158246

### Chemoclean CYR10B

- Reinigungsinjektor für Sprühreinigung und Wechselarmaturen
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: [www.endress.com/CYR10B](http://www.endress.com/CYR10B)



Technische Information TI01531C

## 11.8 Messumformer

### Liquiline CM44

- Modularer Mehrkanal-Messumformer für den Ex- und Nicht-Ex-Bereich
- Hart®, PROFIBUS, Modbus oder EtherNet/IP möglich
- Bestellung nach Produktstruktur

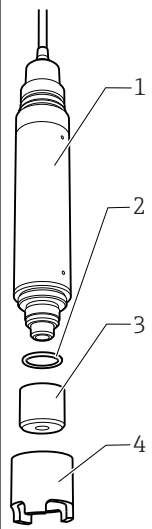


Technische Information TI00444C



## 12 Reparatur

### 12.1 Ersatzteile und Verbrauchsmaterial

|                                                                                   | Position | Ersatzteilkit                  | Bestellnummer        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|
|  | 1        | Sensor                         | nach Produktstruktur |
|                                                                                   | 2        | Dichtring, 2 Stück             | 51518597             |
|                                                                                   | 3        | Sensorkappe (Fluoreszenzkappe) | 51518598             |
|                                                                                   | 4        | Schutzkorb                     | 50053276             |

### 12.2 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](http://www.endress.com/support/return-material) über die Vorgehensweise und Rahmenbedingungen informieren.

### 12.3 Entsorgung



Gemäß der Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) ist das Produkt mit dem abgebildeten Symbol gekennzeichnet, um die Entsorgung von WEEE als unsortierten Hausmüll zu minimieren. Gekennzeichnete Produkte nicht als unsortierter Hausmüll entsorgen, sondern zu den gültigen Bedingungen an Endress+Hauser zurückgeben.

## 13 Technische Daten

### 13.1 Eingang

|              |                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Messgrößen   | Gelöster Sauerstoff [mg/l, µg/l, ppm, ppb oder %SAT oder hPa]                                                                                                                                                                      |
| Messbereiche | <p>Messbereiche gelten für 20 °C (68 °F) und 1013 hPa (15 psi)</p> <p>Mit Liquiline CM44x, CM44xR, CM44P:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0 ... 20 mg/l</li> <li>■ 0 ... 400 hPa</li> <li>■ 0 ... 200 %SAT</li> </ul> |

### 13.2 Leistungsmerkmale

|                              |                                                                                                                    |                                                                                          |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ansprechzeit                 | Von Luft nach Stickstoff bei Referenzbedingungen:<br>$t_{90}$ : 60 s                                               |                                                                                          |
| Referenzbedingungen          | Referenztemperatur: 25 °C (77 °F)<br>Referenzdruck: 1013 hPa (15 psi)<br>Referenzanwendung: Luftgesättigtes Wasser |                                                                                          |
| Messabweichung <sup>2)</sup> | <b>Messbereich</b><br>< 12 mg/l<br>12 mg/l ... 20 mg/l                                                             | <b>Messabweichung</b><br>0,01 mg/l oder $\pm 1$ % vom Messwert<br>$\pm 2$ % vom Messwert |
| Wiederholbarkeit             | $\pm 0,5$ % vom Messbereichsende                                                                                   |                                                                                          |
| Lebensdauer der Sensorkappe  | >2 Jahre (unter Referenzbedingungen, vor direktem Sonnenlicht schützen)                                            |                                                                                          |

### 13.3 Umgebung

|                     |                                                                                     |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Umgebungstemperatur | -20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)<br>bei 95% relativer Luftfeuchte, nicht kondensierend |
| Lagerungstemperatur | -20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)<br>bei 95% relativer Luftfeuchte, nicht kondensierend |
| Schutzart           | IP 68 (Testbedingungen: 10 m (33 ft) Wassersäule, bei 25 °C (77 °F) über 30 Tage)   |

2) gemäß IEC 60746-1 bei Nennbetriebsbedingungen

Elektromagnetische Ver-  
träglichkeit

Störaussendung und Störfestigkeit gem. EN 61326: 2005, Namur NE 21:2007

## 13.4 Prozess

Prozesstemperatur

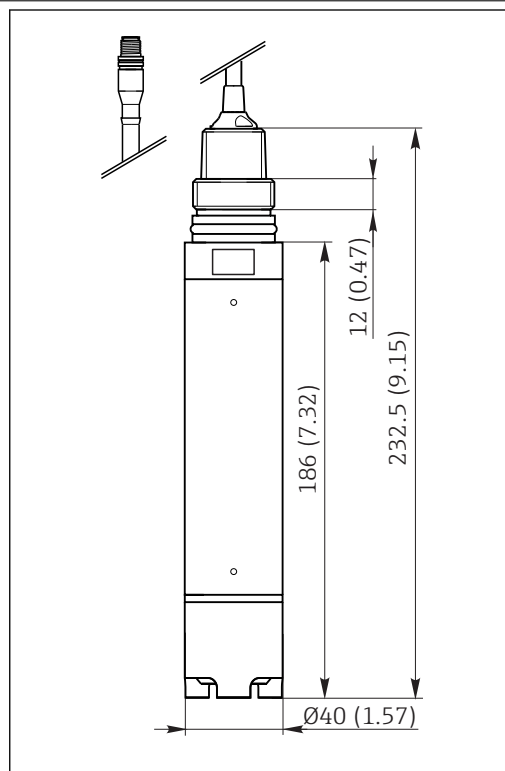
-5 ... +60 °C (20 ... 140 °F)

Prozessdruck

Umgebungsdruck 1 ... 10 bar (14,5 ... 145 psi) abs.

## 13.5 Konstruktiver Aufbau

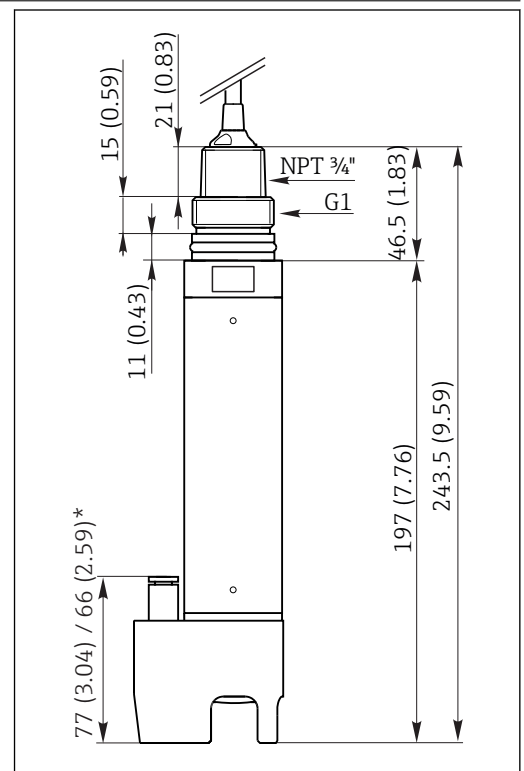
Abmessungen



A0042896

13 Mit optionalem M12-Stecker

Abmessungen in mm (inch)

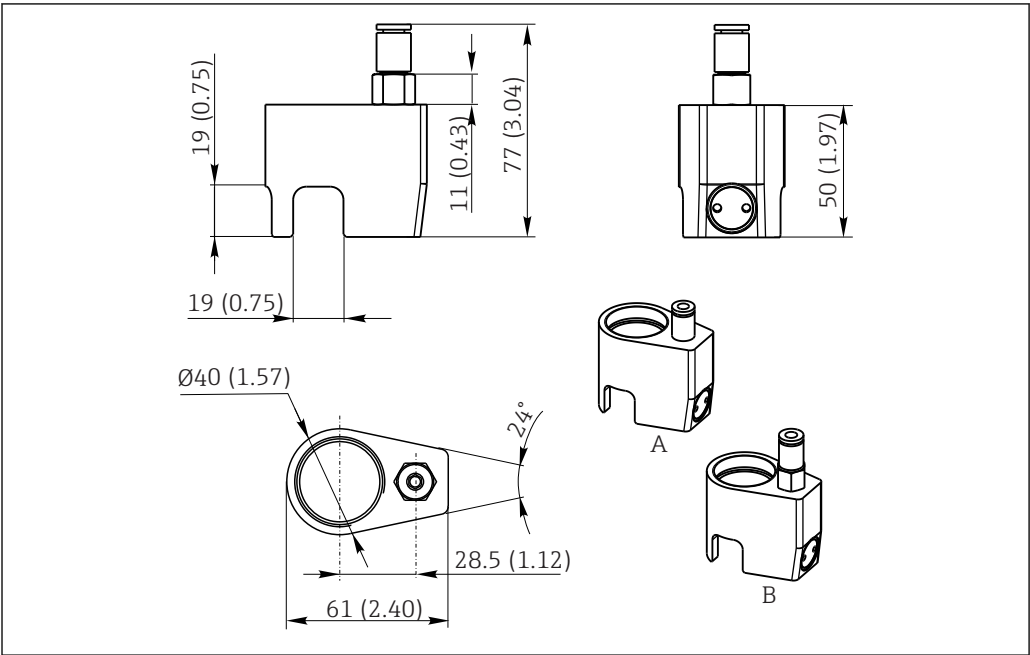


A0042897

14 Mit optionaler Reinigungseinheit

\* je nach Ausführung der Reinigungseinheit

Optionale Reinigungseinheit



15 Abmessungen in mm (inch)  
A Druckluftreinigung COS61/61D AD 6/8 mm (weitere Informationen → 31)  
B Druckluftreinigung COS61/61D AD 6,35 mm (¼") (weitere Informationen → 31)

|                                |                                                 |                  |
|--------------------------------|-------------------------------------------------|------------------|
| Gewicht                        | Bei Kabellänge 7 m (23 ft):                     | 0,7 kg (1,5 lbs) |
|                                | Bei Kabellänge 15 m (49 ft):                    | 1,1 kg (2,4 lbs) |
| Werkstoffe                     | <b>Mediumsberührende Teile</b>                  |                  |
|                                | Fluoreszenzkappe                                | PVC / POM        |
|                                | Spotschicht                                     | Silikon          |
|                                | Blende                                          | PET              |
|                                | O-Ringe                                         | EPDM             |
|                                | Kappen-Aufnahme                                 | 1.4404           |
|                                | Schaftrohr                                      | 1.4571           |
|                                | Gehäuseabschluss                                | POM              |
|                                | Schutzkorb                                      | POM              |
|                                | Gehäuse Luftspülung                             | POM              |
| Prozessanschluss               | G1, NPT 3/4"                                    |                  |
| Sensorkabel                    | abgeschirmtes 4-adriges Festkabel               |                  |
| Kabelanschluss am Messumformer | ■ Klemmenanschluss, Adernendhülsen              |                  |
|                                | ■ Optional: M12-Schraubverbinder                |                  |
| Maximale Kabellänge            | max. 100 m (330 ft), einschl. Kabelverlängerung |                  |
| Temperaturkompensation         | intern                                          |                  |

Schnittstelle

Memosens-Protokoll

**EU-Konformitätserklärung**  
**EU-Declaration of Conformity**  
**Déclaration UE de Conformité**

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

**Company** **Endress+Hauser Conducta GmbH+Co. KG**  
**Dieselstraße 24, 70839 Gerlingen, Germany**  
erklärt als Hersteller in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt  
declares as manufacturer under sole responsibility, that the product  
déclare sous sa seule responsabilité en qualité de fabricant que le produit

**Product** **Oximax COS61D**

**Regulations** den folgenden Europäischen Richtlinien entspricht:  
conforms to following European Directives:  
est conforme aux prescription des Directives Européennes suivantes :

EMC 2014/30/EU (L96/79)  
RoHS 2011/65/EU (L174/88)

**Standards** angewandte harmonisierte Normen oder normative Dokumente:  
applied harmonized standards or normative documents:  
normes harmonisées ou documents normatifs appliqués :

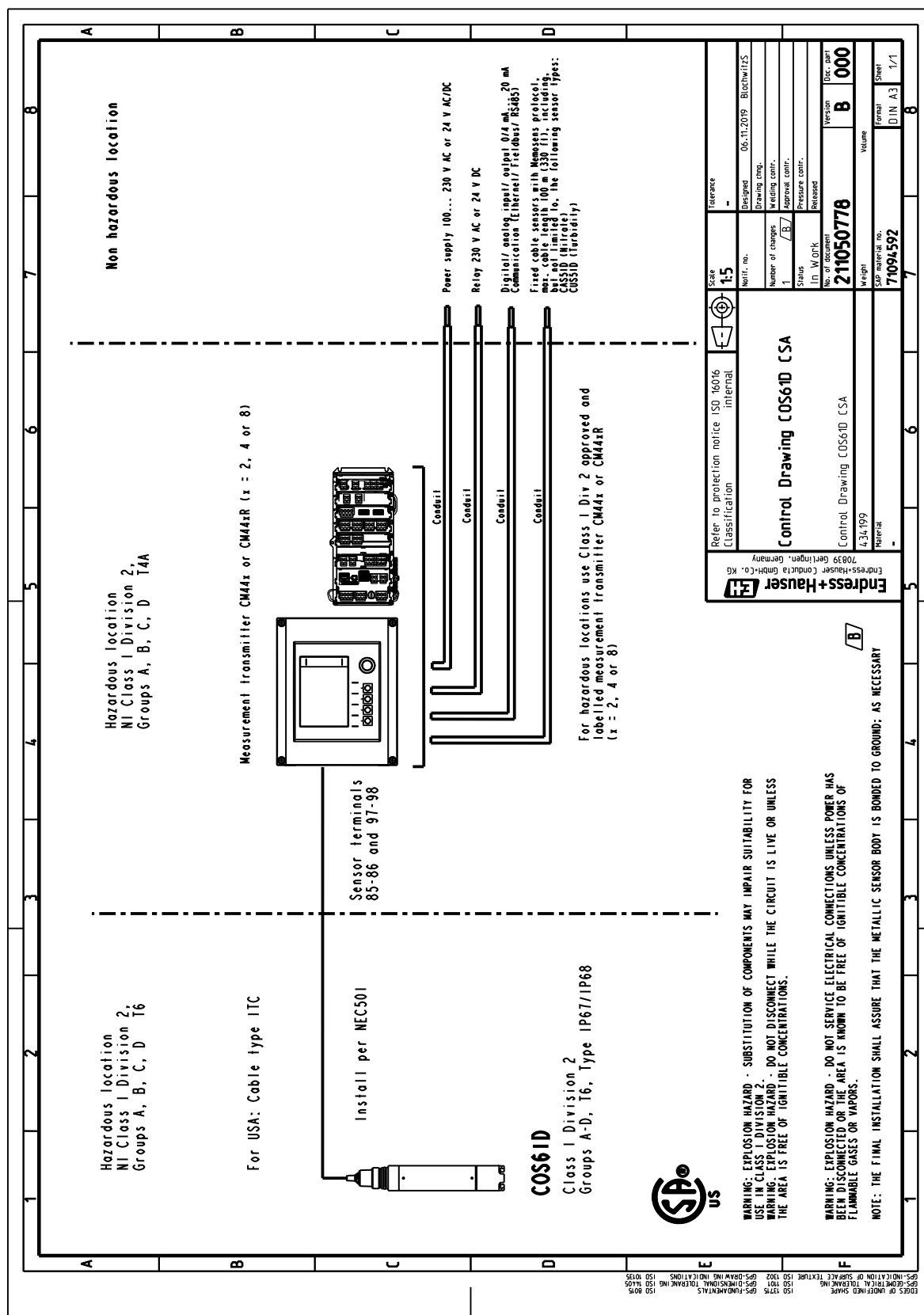
EN 61326-1 (2013)  
EN 61326-2-3 (2013)  
EN 50581 (2012)

Gerlingen, 31.05.2017  
Endress+Hauser Conducta GmbH+Co. KG

  
i.V. Jörg-Martin Müller  
Technology

  
i.V. Robert Binder  
Technology Certifications and Approvals

EC\_00156\_02.16



# Stichwortverzeichnis

## A

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Abmessungen .....             | 35 |
| Anschluss                     |    |
| Kontrolle .....               | 20 |
| Schutzart sicherstellen ..... | 20 |
| Ansprechzeit .....            | 34 |
| Arbeitssicherheit .....       | 4  |
| Armaturen .....               | 30 |
| Aufbau des Sensors .....      | 7  |

## B

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Bestimmungsgemäße Verwendung ..... | 4 |
| Betriebssicherheit .....           | 5 |

## C

|                  |    |
|------------------|----|
| CE-Zeichen ..... | 10 |
|------------------|----|

## D

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Dichtringe wechseln ..... | 28 |
|---------------------------|----|

## E

|                              |    |
|------------------------------|----|
| Einbaulage .....             | 12 |
| Elektrischer Anschluss ..... | 20 |
| Entsorgung .....             | 33 |
| Ersatzteile .....            | 33 |

## F

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Fehlersuchanleitung ..... | 26 |
| Fluoreszenzkappe .....    | 8  |
| Wechseln .....            | 29 |
| Funktionskontrolle .....  | 25 |
| Funktionsweise .....      | 6  |

## G

|                          |    |
|--------------------------|----|
| Gerätebeschreibung ..... | 6  |
| Gewicht .....            | 36 |

## H

|                         |    |
|-------------------------|----|
| Herstelleradresse ..... | 10 |
|-------------------------|----|

## J

|               |    |
|---------------|----|
| Justage ..... | 22 |
|---------------|----|

## K

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| Kalibrierung                |    |
| An Luft .....               | 22 |
| Berechnungsbeispiel .....   | 23 |
| Kalibrierarten .....        | 22 |
| Konformitätserklärung ..... | 10 |
| Kontrolle                   |    |
| Anschluss .....             | 20 |
| Funktion .....              | 25 |
| Montage .....               | 19 |

## L

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Lagerungstemperatur .....         | 34 |
| Lebensdauer der Sensorkappe ..... | 34 |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| Leistungsmerkmale ..... | 34 |
| Lieferumfang .....      | 10 |

## M

|                         |    |
|-------------------------|----|
| Messabweichung .....    | 34 |
| Messbereiche .....      | 34 |
| Messeinrichtung .....   | 13 |
| Messfunktion .....      | 29 |
| Messgrößen .....        | 34 |
| Messkabel .....         | 30 |
| Messprinzip .....       | 6  |
| Messstelle .....        | 15 |
| Montage                 |    |
| Beispiele .....         | 16 |
| Einbaulage .....        | 12 |
| Kontrolle .....         | 19 |
| Reinigungseinheit ..... | 14 |
| Sensor .....            | 13 |
| Montagehinweise .....   | 12 |

## N

|                     |    |
|---------------------|----|
| Nullpunkt-Gel ..... | 31 |
|---------------------|----|

## O

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Optisches Messprinzip ..... | 6 |
|-----------------------------|---|

## P

|                              |    |
|------------------------------|----|
| Produkt identifizieren ..... | 9  |
| Produktsicherheit .....      | 5  |
| Prozess .....                | 35 |
| Prozessanschluss .....       | 36 |
| Prozessdruck .....           | 35 |
| Prozessstemperatur .....     | 35 |

## R

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Referenzbedingungen ..... | 34 |
| Reinigen                  |    |
| Sensor .....              | 27 |
| Sensoroptik .....         | 28 |
| Reinigungseinheit .....   | 14 |
| Reparatur .....           | 33 |
| Rücksendung .....         | 33 |

## S

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| Schutzart                  |        |
| Schutzart .....            | 34     |
| Sicherstellen .....        | 20     |
| Sensor                     |        |
| Anschließen .....          | 20     |
| Aufbau .....               | 7      |
| Kalibrieren .....          | 25     |
| Montieren .....            | 13     |
| Prüfen .....               | 26     |
| Reinigen .....             | 25, 27 |
| Sensoroptik reinigen ..... | 28     |
| Sicherheit                 |        |
| Arbeitssicherheit .....    | 4      |



|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Betrieb . . . . .             | 5  |
| Produkt . . . . .             | 5  |
| Sicherheitshinweise . . . . . | 4  |
| Spotkappe . . . . .           | 28 |
| Störungsbehebung . . . . .    | 26 |
| Symbole . . . . .             | 3  |

## **T**

### Technische Daten

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Eingang . . . . .              | 34 |
| Konstruktiver Aufbau . . . . . | 35 |
| Leistungsmerkmale . . . . .    | 34 |
| Prozess . . . . .              | 35 |
| Umgebung . . . . .             | 34 |
| Typenschild . . . . .          | 9  |

## **U**

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Umgebung . . . . .            | 34 |
| Umgebungstemperatur . . . . . | 34 |

## **V**

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| Verbrauchs- und Verschleißteile . . . . . | 28 |
| Verwendung . . . . .                      | 4  |

## **W**

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Warenannahme . . . . .     | 9  |
| Warnhinweise . . . . .     | 3  |
| Wartungsarbeiten . . . . . | 27 |
| Wartungsplan . . . . .     | 27 |
| Werkstoffe . . . . .       | 36 |
| Wiederholbarkeit . . . . . | 34 |

## **Z**

|                   |    |
|-------------------|----|
| Zubehör . . . . . | 30 |
|-------------------|----|







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

---