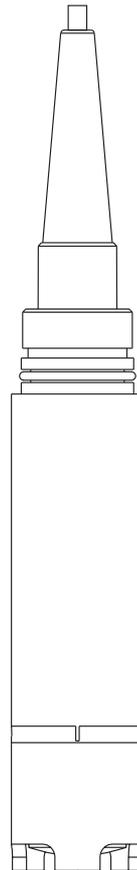


# *COS 4 / COS 4HD* Sensor für gelösten Sauerstoff

## Betriebsanleitung





## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeine Informationen</b> .....	<b>2</b>
1.1	Verwendete Symbole .....	2
1.2	Sicherheitshinweise .....	2
<b>2</b>	<b>Gerätebeschreibung</b> .....	<b>3</b>
2.1	Lieferumfang .....	3
2.2	Produktübersicht .....	3
2.3	Messeinrichtung .....	3
<b>3</b>	<b>Aufbau und Funktion</b> .....	<b>4</b>
3.1	Aufbau .....	4
3.2	Funktion .....	5
<b>4</b>	<b>Montage und Einbau</b> .....	<b>6</b>
4.1	Allgemeine Montagehinweise .....	6
4.2	Eintauchbetrieb .....	7
4.3	Durchflussbetrieb .....	9
<b>5</b>	<b>Elektrischer Anschluss</b> .....	<b>10</b>
5.1	Direktanschluss .....	10
5.2	Anschluss über Installationsdose VBM .....	10
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>12</b>
6.1	Polarisieren .....	12
6.2	Kalibrierung .....	12
6.3	Kalibrierung an Luft .....	12
6.4	Berechnungsbeispiel für Sauerstoffkalibrierwert .....	13
<b>7</b>	<b>Wartung</b> .....	<b>14</b>
7.1	Äußerliche Reinigung .....	14
<b>8</b>	<b>Regenerieren</b> .....	<b>15</b>
8.1	Elektrodenreinigung .....	15
8.2	Dichtringwechsel .....	16
8.3	Elektrolytwechsel .....	16
8.4	Membrankappenwechsel .....	17
<b>9</b>	<b>Fehlerbehandlung</b> .....	<b>18</b>
9.1	Prüfung der Messeinrichtung .....	18
9.2	Prüfung des Messumformers .....	19
9.3	Prüfung des Sensors .....	20
<b>10</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>21</b>
<b>11</b>	<b>Zubehör</b> .....	<b>22</b>
<b>12</b>	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>23</b>

# 1 Allgemeine Informationen

## 1.1 Verwendete Symbole

**Warnung:**

Dieses Zeichen warnt vor Gefahren. Bei Nichtbeachten drohen schwere Personen- oder Sachschäden.

**Hinweis:**

Dieses Zeichen macht auf wichtige Informationen aufmerksam.

**Achtung:**

Dieses Zeichen warnt vor möglichen Störungen durch Fehlbedienung.

## 1.2 Sicherheitshinweise

**Achtung:**

- Hinweise und Warnungen dieser Betriebsanleitung sind strikt zu beachten!
- Störungen der Messstelle dürfen nur von autorisiertem und geschultem Fachpersonal behoben werden.

- Können Störungen nicht behoben werden, so ist der Sensor außer Betrieb zu setzen und gegen versehentliche Inbetriebnahme zu schützen.
- Reparaturen dürfen nur direkt beim Hersteller oder durch die Endress+Hauser-Serviceorganisation durchgeführt werden.

## 2 Gerätebeschreibung

Der Sauerstoffsensoren COS 4 / COS 4HD eignet sich zur kontinuierlichen Messung von gelöstem Sauerstoff in Wasser.

Typische Anwendungen sind z.B.:

- Messung des O<sub>2</sub>-Gehaltes in Belebungsbecken. Hier dient das Messsignal zur Überwachung und als Regelparameter.
- Kontrolle des O<sub>2</sub>-Gehaltes im Ablauf einer Kläranlage.
- Überwachung öffentlicher Gewässer, z.B. Flüsse, Seen, Stauseen.
- Messung und Regelung des O<sub>2</sub>-Gehaltes für Fischteiche und Fischfarmen mit Süß- und Salzwasser.
- Anreicherung von Trinkwasser mit O<sub>2</sub>.

### 2.1 Lieferumfang

Der Lieferumfang besteht aus:

- 1 Sauerstoffsensoren COS 4 / COS 4HD mit 7 m oder 15 m fest angeschlossenem Kabel
- 1 Transportkappe zum Schutz der Membran
- 1 aufschraubbarer Schutzkorb für Messbetrieb (ist auf den Sensor aufgeschraubt)
- 1 Ersatzwechselfiltration COY 3-WP
- 10 Kunststoffampullen mit Füllelektrolyt COY 3-F (für COS 4) bzw. COY 3HD-F (für COS 4HD)
- 1 Betriebsanleitung COS 4 / COS 4HD.

### 2.2 Produktübersicht

Sauerstoffsensoren COS 4 / COS 4HD	
	<p><b>Kabellänge</b></p> <p>2 7 m</p> <p>4 15 m</p>
COS 4-	<p>↓</p> <p><input type="checkbox"/> ← vollständiger Bestellcode</p>
COS 4HD-	<p><input type="checkbox"/> ← vollständiger Bestellcode</p> <p>bzw.</p>

### 2.3 Messeinrichtung

Die funktionsfähige Messeinrichtung besteht aus:

- Sauerstoffsensoren COS 4 mit Messumformer Liquisys COM 221 / 252 oder Liquisys S COM 223 / 253  
oder  
Sauerstoffsensoren COS 4HD mit Messumformer Liquisys S COM 223 / 253
- Universal-Hängearmaturenhalterung CYH 101 für Eintauchbetrieb
- Eintaucharmatur COA 110 oder CYA 611 oder Durchflussarmatur COA 250 oder Wechselarmatur Proffit COA 461
- entsprechendem Montagezubehör.

Unter extremen Betriebsbedingungen zusätzlich empfehlenswert:

- Automatisches Sprühreinigungssystem Chemoclean.

Die Sensorausführungen unterscheiden sich durch folgende Eigenschaften:

- **COS 4**  
Für Einsätze mit geringer bis mittlerer Belastung hinsichtlich H<sub>2</sub>S bzw. NH<sub>3</sub>.  
Ersatzteile: Membrankappe COY 3-WP und Füllelektrolyt COY 3-F.  
Kennzeichnung: ohne Farbring.
- **COS 4HD**  
Für Einsätze mit hoher Belastung hinsichtlich H<sub>2</sub>S bzw. NH<sub>3</sub>.  
Ersatzteile: Membrankappe COY 3-WP und Füllelektrolyt COY 3HD-F.  
Kennzeichnung: roter Farbring.

### 3 Aufbau und Funktion

#### 3.1 Aufbau

Der Sensor besteht im Wesentlichen aus folgenden Funktionseinheiten (s. Bilder 3.1 und 3.2):

- Sensorkörper und Elektroden teil mit Goldkathode und Anode
- Membrankappe mit Elektrolyt
- Schutzkorb.

Das Anschlusskabel (1) ist, je nach Ausführung in der Kabellänge 7 m oder 15 m, fest an den Sensorkörper angeschlossen. Zum einfachen Einbau in Eintauch- bzw. Durchflussarmaturen ist der Sensor mit je einem Einschraubgewinde NPT  $\frac{3}{4}$ " (2) bzw. G1 (3) versehen.

Der Sensorkörper (4) ist mit dem Elektroden teil fest verbunden.

Das unten angebrachte Gewinde dient zum Aufschrauben des Schutzkorbs (11) oder des Sprühkopfs COR 3 (Option) bei Einsatz des Sensors im Eintauchbetrieb mit Reinigung.

Die Erzeugung des sauerstoffproportionalen Messsignals erfolgt in einer elektrolytgefüllten Messkammer, die nach außen hin durch eine Membrankappe (10) begrenzt wird. Darin befinden sich eine Arbeitselektrode (8) aus Gold und eine Anode (7) aus Silber/Silberbromid (COS 4) bzw. aus Silber/Silberchlorid (COS 4HD).

Ein Bajonettverschluss mit Druckring (5) und Trapezdichtung (6) dichtet die Messkammer hochhohmig gegen das Medium ab. Die Membrankappe trägt die ab Werk vorgespannte Membran und gestattet somit einen einfachen Wechsel ohne Hilfswerkzeuge.

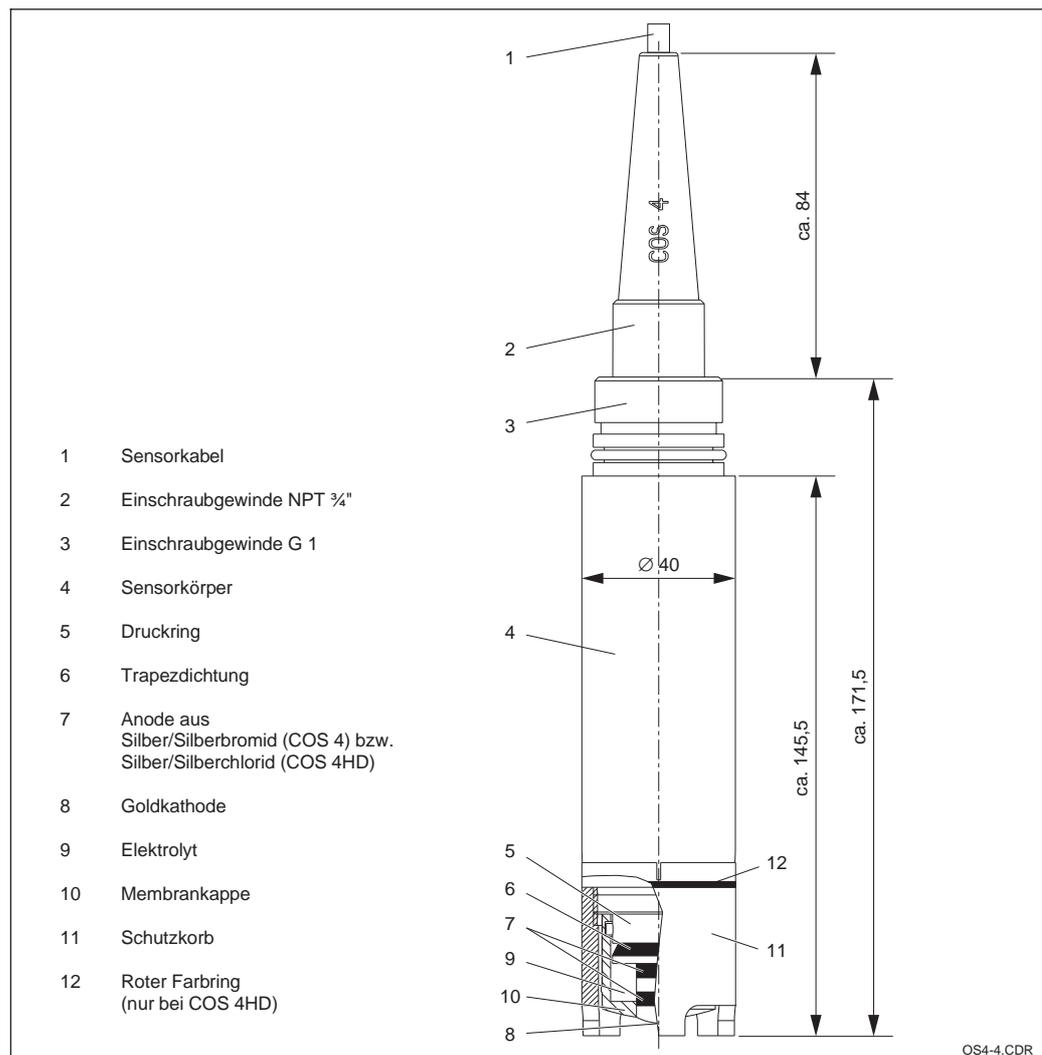


Bild 3.1 Sauerstoffsensor  
COS 4 / COS 4HD

## 3.2 Funktion

### Polarisieren

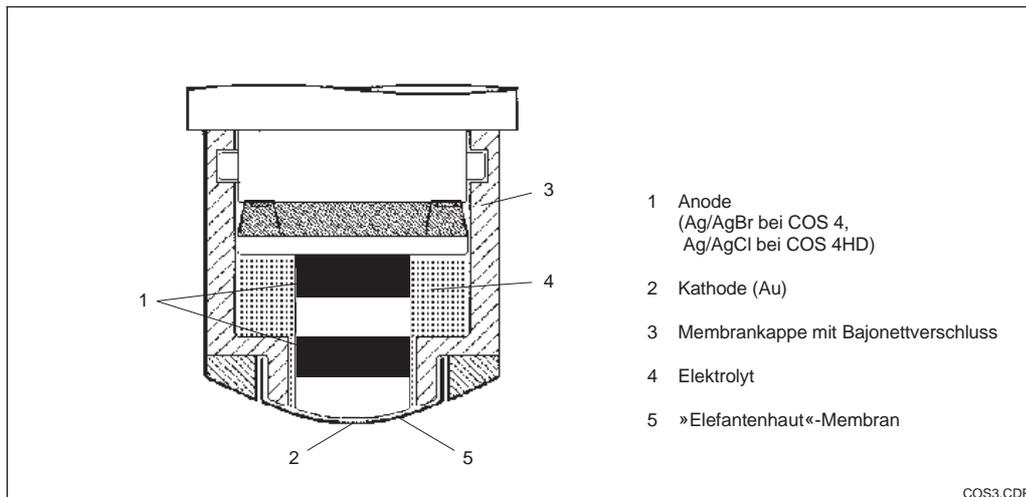
Beim Anschluss des Sensors an den zugehörigen Messumformer wird zwischen Kathode und Anode eine feste äußere Spannung angelegt. Der dadurch fließende Polarisationsstrom ist am Messumformer durch eine zunächst sehr hohe, aber zeitlich abnehmende Anzeige erkennbar. Erst danach kann die Kalibrierung erfolgen.

### Membran

Sauerstoff liegt im Medium als gelöstes Gas vor und wird durch die notwendige Anströmung zur Membran transportiert. Diese hat aufgrund der verwendeten Werkstoffe und der Herstellungsweise die Eigenschaft, nur gelöste Gase, nicht aber in Flüssigphase vorliegende Inhaltsstoffe durchzulassen. Ebenso werden gelöste Salze und ionische Substanzen zurückgehalten, weshalb beim membranbedeckten Sensor im Gegensatz zum offenen Messprinzip kein Einfluss der Mediumsleitfähigkeit auf das Messsignal besteht.

### Amperometrisches Messprinzip

Die durch die Membran diffundierenden Sauerstoffmoleküle werden an der Goldkathode zu Hydroxidionen ( $\text{OH}^-$ ) reduziert. An der Anode wird Silber zu Silberbromid (COS 4) bzw. Silberchlorid (COS 4HD) oxidiert. Durch die damit verbundene Elektronenabgabe der Goldkathode und Elektronenaufnahme der Anode entsteht ein Stromfluss, der unter konstanten Bedingungen proportional zur äußeren Konzentration an Sauerstoff im Medium ist. Der Stromfluss wird im Messgerät umgeformt und auf dem Display als Gehalt an gelöstem Sauerstoff in mg/l bzw. als Sättigungsindex in % SAT angezeigt.



Messkammer des  
Sauerstoffsensors  
COS 4 / COS 4HD  
Bild 3.2

## 4 Montage und Einbau

### 4.1 Allgemeine Montagehinweise

Der Sensor ist mit je einem Einschraubgewinde NPT 3/4" bzw. G 1 versehen (s. Bild 3.1) und ist in Verbindung mit der zugehörigen Armatur sowohl für den Eintauch- als auch für den Durchflussbetrieb einzusetzen. Hierbei sind die folgenden Hinweise zu beachten.



#### Achtung:

Zur Vermeidung von Zopfbildung (Zusetzung des Sensors durch in der Flüssigkeit befindliche Stoffe, wie z.B. Pflanzenreste) und daraus resultierender Fehlmessung ist der Sensor beim Eintauchbetrieb nicht allein am Kabel hängend einzubauen (Einbauvorrichtung verwenden!).

#### Sensoreinbaulage

Soweit andere Gründe nicht dagegen sprechen, ist der Sensor stets senkrecht mit der Membran nach unten zu installieren. Bei ungünstigen Anströmungsbedingungen kann davon abgewichen werden, jedoch maximal nur bis zur waagerechten Einbaulage. Eine Ausrichtung der Membran nach oben ist nicht zulässig.

#### Ein- und Ausschrauben des Sensors

Der Schraubvorgang ist so vorzunehmen, dass das Anschlusskabel frei mitdrehen kann und keine Kabelverdrillung erfolgt. Alternativ empfiehlt sich das Aufschrauben der Armatur auf den festgehaltenen Sensor, besonders bei Tauchrohren. Große Zugkräfte auf das Kabel durch ruckartiges Ziehen sind zu vermeiden.

#### Vormontage

Beim Eintauchbetrieb aus Sicherheitsgründen einzelne Baugruppen abseits vom Becken auf sicherem Untergrund vormontieren. Erst die Endmontage am vorgesehenen Einbauort vornehmen.

#### Platzierung

Der Einbauort für die Armatur ist so zu wählen, dass eine leichte Zugänglichkeit zur späteren Kalibrierung gewährleistet wird. Auf sichere und vibrationsfreie Befestigung von Standsäulen und Armaturen ist zu achten. Beim Eintauchbetrieb in Belebungsbecken ist ein für die typische Sauerstoffkonzentration repräsentativer Einbauort vorzusehen.

#### Berührungsschutz

Die nationalen Erdungsvorschriften bei metallischen Standsäulen und Armaturen sind zu beachten.

Universal-Hängearmaturenhalterung CYH 101-A mit Eintauch-Pendelarmatur CYA 611

- 1 Wetterschutzdach
- 2 Blindstopfen
- 3 Standsäule, Vierkantröhr 1.4301
- 4 Querrohr 1.4301
- 5 Kreuzgriff
- 6 Klettverschluss
- 7 Kunststoffkette, Länge 5 m
- 8 Kunststoffschäkel
- 9 Eintaucharmatur CYA 611, nicht im Lieferumfang von CYH 101-A enthalten
- 10 Zweite Befestigungsmöglichkeit für Querrohr

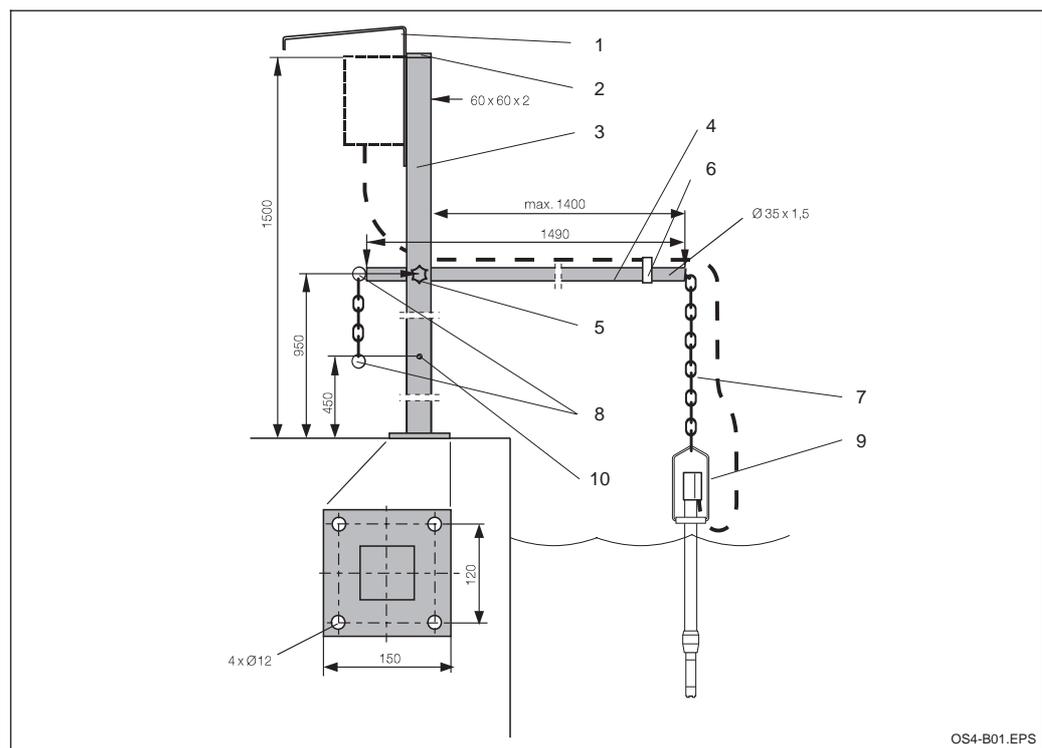


Bild 4.1

## 4.2 Eintauchbetrieb

### Standsäule und Kettenarmatur

Ausführung: Universal-Hängearmaturenhalterung CYH 101-A (s. Bild 4.1) zusammen mit Eintauch-Pendelarmatur CYA 611. Diese Einbauart ist zweckmäßigerweise dann zu wählen, wenn größere Becken vorliegen und ein ausreichender Montageabstand des Sensors zum Beckenrand sichergestellt ist. Durch die freie Pendelmöglichkeit der Eintaucharmatur sind Vibrationen der Standsäule praktisch ausgeschlossen.

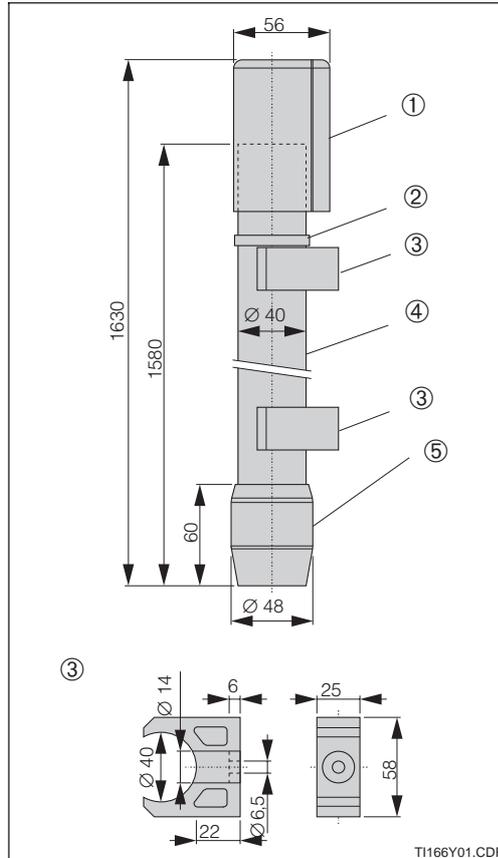
### Standsäule und fest montiertes Tauchrohr

Ausführung: Universal-Hängearmaturenhalterung CYH 101-D (Tauchrohrlänge 2 m, s. Bild 4.3) bzw. CYH 101-E (Tauchrohrlänge 3,5 m, s. Bild 4.3). Vorzuziehende Einbauart bei starker bzw. turbulenter Anströmung größer als 0,5 m/s in Becken oder zum Einbau in offenen Gerinnen.

Bei starken Anströmungen oder Turbulenzen in Pos. 10 ein zweites Querrohr mit eigenem Rohrhalter montieren.

### Zubehör

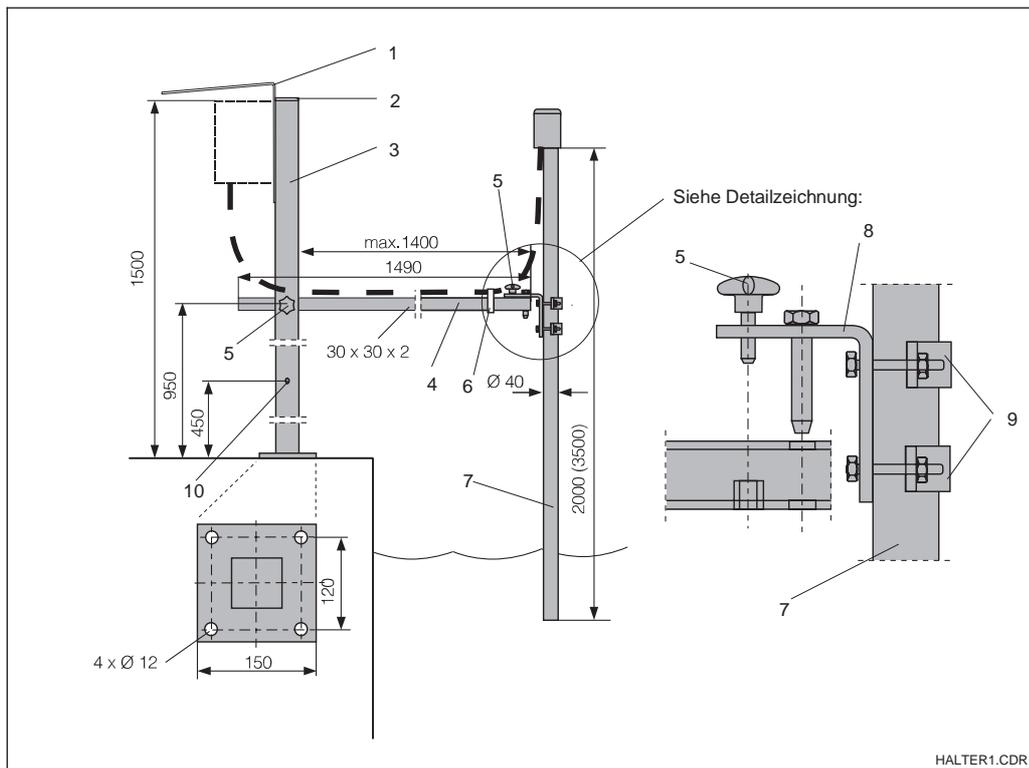
- Wetterschutzdach CYY 101
- Automatisches Reinigungssystem Chemoclean CYR 10 / CYR 20
- Sprühkopf COR 3



CYA 611:  
Bestandteile und  
Abmessungen

- ① Schutzkappe
- ② Schneckengewinde-  
schelle
- ③ Rohrklammern
- ④ PVC-Rohr
- ⑤ Gewindemuffe

Bild 4.2



Universal-Hänge-  
armaturenhalterung  
CYH 101-D bzw. -E

- 1 Wetterschutzdach
- 2 Blindstopfen
- 3 Standsäule,  
Vierkantrrohr 1.4301
- 4 Querrohr 1.4301
- 5 Kreuzgriff
- 6 Klettverschluss
- 7 Tauchrohr 1.4301
- 8 Rohrhalter
- 9 Befestigungsbügel
- 10 Zweite Befestigungs-  
möglichkeit für  
Querrohr

Bild 4.3

**Beckenrandbefestigung**

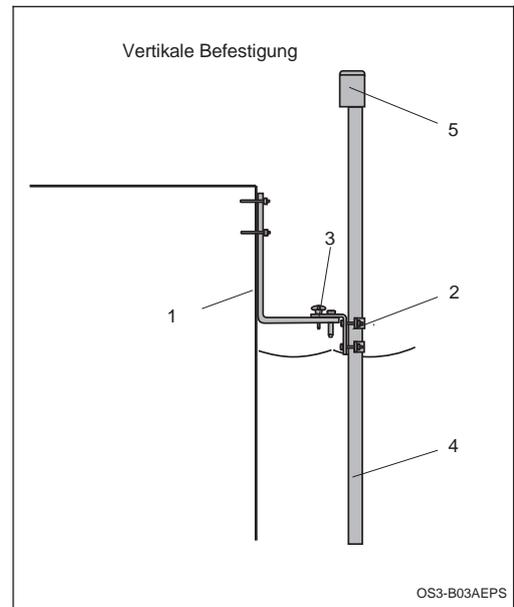
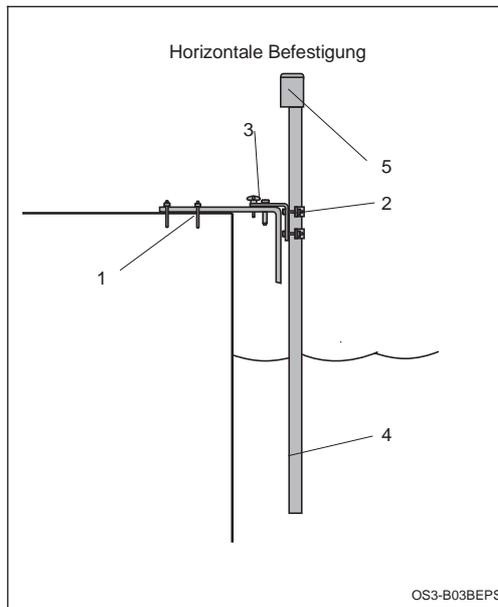
Ausführung: Beckenrandbefestigung CYY 106-A zusammen mit Tauchrohr CYY 105-A (Tauchrohrlänge 2 m, s. Bild 4.4) bzw. CYY 105-B (Tauchrohrlänge 3,5 m, s. Bild 4.3).

Einfache Einbauart an Becken- oder Gerinne-wandungen mit festem Wandabstand ohne Befestigungsmöglichkeit für den Messumformer.



**Achtung:**

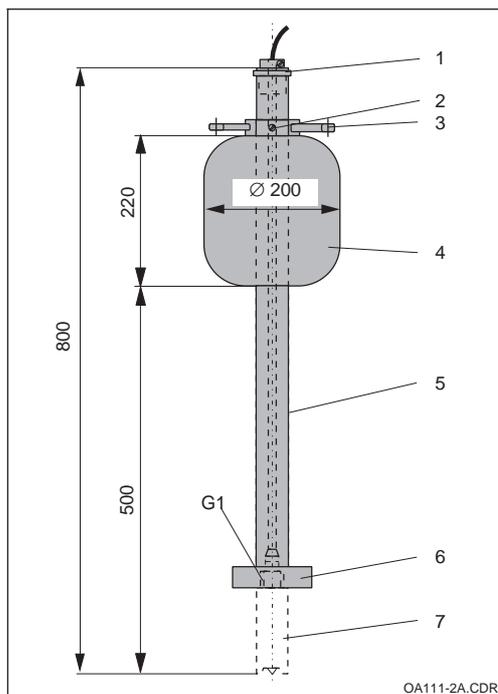
Bei starken Turbulenzen oder Strömungen müssen zwei Beckenrandbefestigungen für eine sichere Befestigung des Tauchrohrs verwendet werden.



Beckenrandbefestigung CYY 106-A mit Tauchrohr CYY 105-A bzw. -B

- 1 Beckenrandbefestigung
- 2 Rohrhalter
- 3 Kreuzgriff
- 4 Tauchrohr 1.4301
- 5 Abdeckhaube für Kabeleinführung

Bild 4.4



Schwimmerkörper COA 110-50

- 1 Kabelführung mit Zugentlastung und Regenschutz
- 2 Fixierung mit Klemmschraube
- 3 Ösen Ø 15; 3 x 120° zur Verankerung
- 4 Salzwasserfester Kunststoffschwimmer
- 5 Rohr 40 x 1, Edelstahl 1.4571
- 6 Stoßfänger und Stabilisierungsgewicht
- 7 Sauerstoffsensoren COS 4 / COS 4HD

Bild 4.5

**Schwimmerkörper**

Ausführung: Schwimmerkörper COA 110-50. Diese Armatur wird bei stark schwankendem Wasserspiegel eingesetzt, z.B. in Flüssen oder Seen (s. Bild 4.5).

### 4.3 Durchflussbetrieb

#### Armatur für Rohrleitungs- oder Schlauchanschluss

Ausführung: Durchflussarmatur COA 250-A. Armatur mit unten liegendem Zulauf und oben liegendem Ablauf (Anschlussgewinde G 3/4) für automatische Selbstentlüftung. Durch Verwendung zweier handelsüblicher 90°-Winkel Einbau in einer Linie möglich.

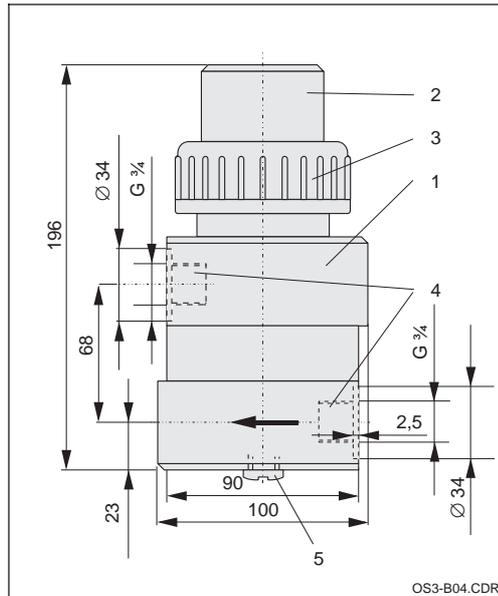
#### Zubehör

- Sprühkopf CUR 3
- Rohrklemme COY 250



#### Achtung:

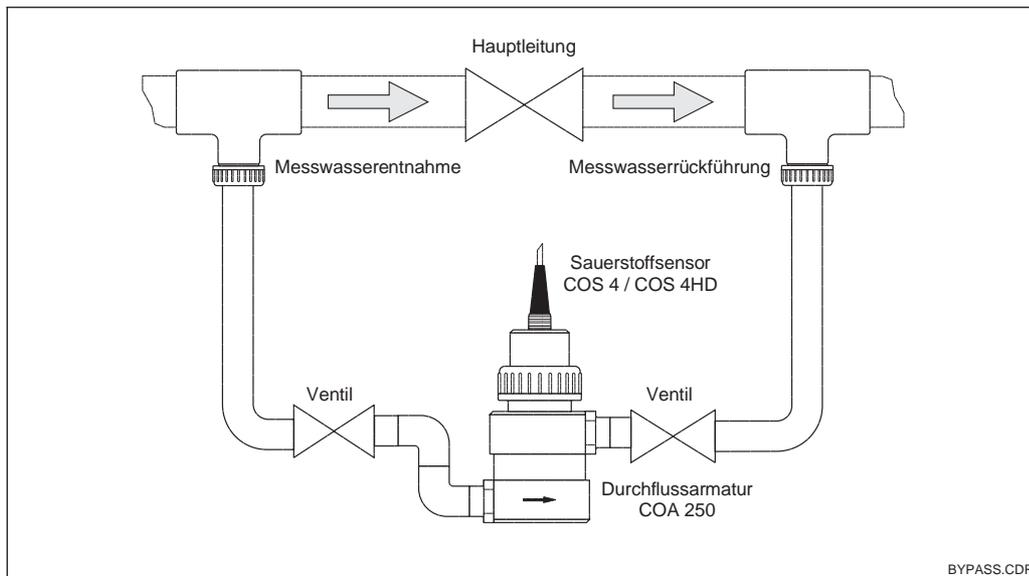
Wenn Druck > Atmosphärendruck: Die Aufbringung und das Halten des Sensors unter gleich bleibendem Druck ist problemlos. Fällt der Druck an der Messstelle jedoch rasch ab, kann es aufgrund der schlagartig reduzierten Löslichkeit zum Ausgasen von Luft im Elektrolyten bzw. zum Aufblasen der Membran kommen. Durch Beibehaltung des Drucks am Sensor (manuell: Handventile; automatisiert: Magnetventile) wird dieser Effekt unterbunden.



Durchflussarmatur COA 250-A

- 1 Grundkörper
- 2 Aufschraubteil für Sensor
- 3 Schraubring
- 4 Anschlussgewinde G 3/4
- 5 Blindstopfen auf dem Anschlussgewinde für Sprühkopf CUR 3

Bild 4.6



Bypass-Installation mit Hand- oder Magnetventilen, wenn Prozessdruck > Atmosphärendruck

Bild 4.7

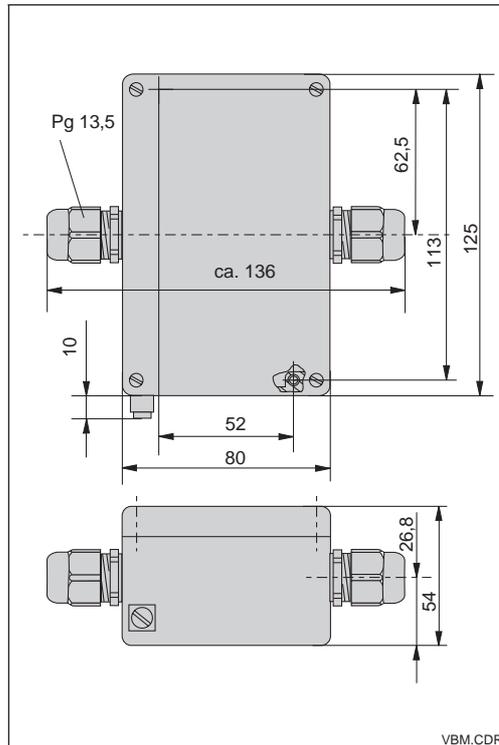
## 5 Elektrischer Anschluss

### 5.1 Direktanschluss

Der Sensoranschluss erfolgt über das mehrdrige Spezial-Messkabel. Das Anschlussschema ist der Betriebsanleitung des dazugehörigen Messumformers zu entnehmen:

- Liquisys COM 221 / 252
- Liquisys S COM 223 / 253.

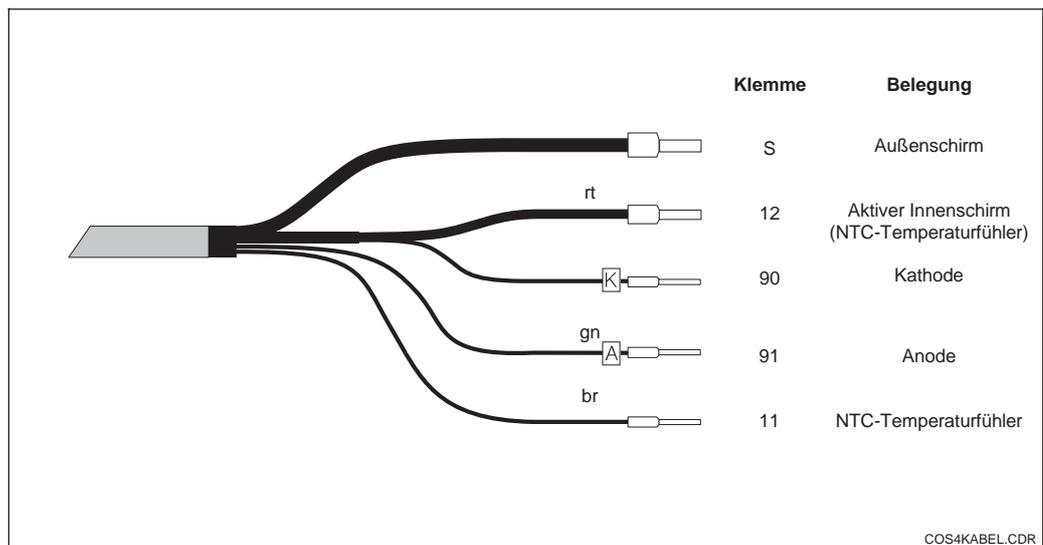
### 5.2 Anschluss über Installationsdose VBM



Die Montage der Installationsdose VBM (s. Bild 5.1) ist erforderlich, um das Anschlusskabel des Sensors COS 4 / COS 4HD über die fest angeschlossene Kabellänge hinaus mittels Spezial-Messkabel CMK zum Messumformer zu verlängern (s. Bild 5.3).

Installationsdose VBM zur Verlängerung des Anschlusskabels zwischen COS 4 / COS 4HD und Messumformer

Bild 5.1



Konfektioniertes Spezial-Messkabel an COS 4 / COS 4HD

Bild 5.2

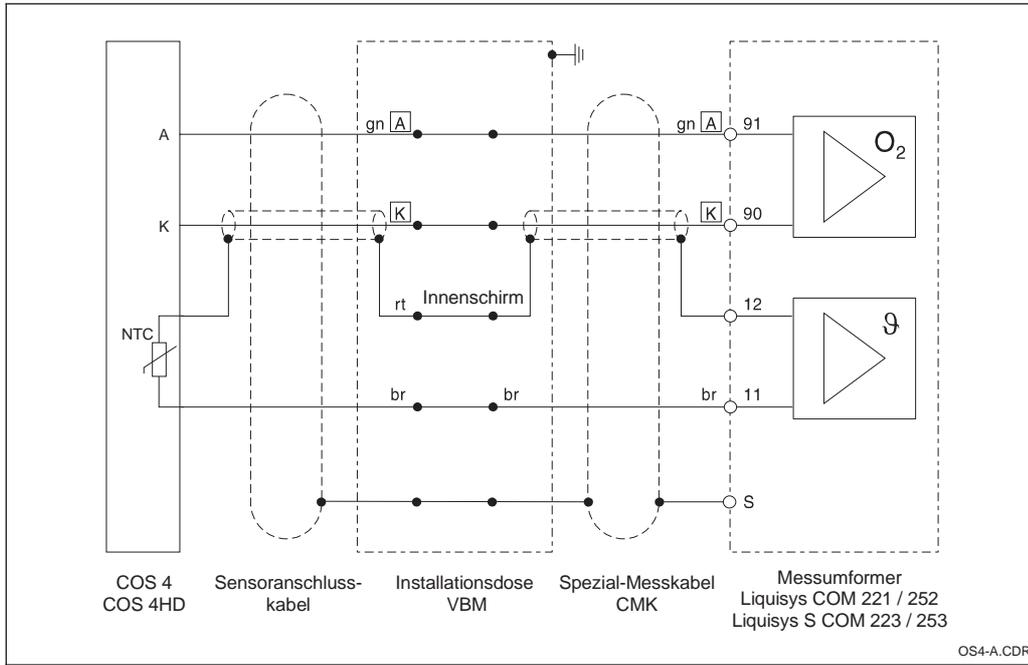


Bild 5.3 Anschlussplan mit Installationsdose VBM

## 6 Inbetriebnahme

### 6.1 Polarisieren

Der Sensor wurde im Werk auf einwandfreie Funktionstüchtigkeit überprüft und wird betriebsbereit ausgeliefert. Zur Vorbereitung der Kalibrierung folgende Schritte vornehmen:

- Sensorschutzkappe abziehen
- Sensor in äußerlich trockenem Zustand in Luftatmosphäre bringen. Zur genauen Kalibrierung sollte die Luft möglichst wasserdampfgesättigt sein. Daher den Sensor möglichst nahe oberhalb eines Wasserspiegels montieren, jedoch so, dass ein trockener Zustand der Membran während des gesamten Kalibrierablaufs gewährleistet ist.
- Versorgungsspannung anlegen.
- Eine Polarisationszeit von 60 min abwarten (s. auch Kap. 3.2).

Das Ende der Polarisation kann daran erkannt werden, dass sich die Messgeräteanzeige nach zunächst höheren, jedoch mit der Zeit abnehmenden Werten stabilisiert und praktisch konstant bleibt. Danach erfolgt die Kalibrierung.



#### Hinweis:

Inbetriebnahmehinweise in der Betriebsanleitung des eingesetzten Messumformers beachten.



#### Achtung:

Starke Sonnenbestrahlung des Sensors unbedingt vermeiden!

### 6.2 Kalibrierung

Bei der Kalibrierung wird der Messumformer an die charakteristischen Kennwerte des Sensors angepasst. Da beim Sensor COS 4 / COS 4HD keine Nullpunktkalibrierung erforderlich ist, erfolgt die Kalibrierung als Einpunktkalibrierung in Anwesenheit von Sauerstoff. Die Kalibrierung kann prinzipiell auf zwei Arten durchgeführt werden:

- in Luft (möglichst wasserdampfgesättigt, z.B. in der Nähe einer Wasseroberfläche)
- in luftgesättigtem Wasser.

Da die Herstellung von luftgesättigtem Wasser aufwendig ist, wird für Betriebsmessungen die einfacher durchzuführende Luftkalibrierung empfohlen. Voraussetzung zum Start der Kalibrierung ist:

- Sensor ist vollkommen polarisiert
- Sensor ist äußerlich sauber und trocken
- Sensor befindet sich an Luft möglichst nahe über einer Wasseroberfläche.

Die Kalibrierung des Sensors ist erforderlich nach:

- Inbetriebnahme
- Membran- oder Elektrolytwechsel
- Reinigung der Goldkathode
- längeren Betriebspausen ohne Spannungsversorgung
- typischen Zeitabständen abhängig von der Betriebserfahrung.

Typische Nachkalibrierzyklen betragen je nach Anwendung:

- Trinkwasser: 1 ... 6 Monate
- Gewässerüberwachung (Flüsse, Seen): 1 ... 4 Monate
- Kommunales Abwasser: 1 ... 3 Monate
- Industrielles Abwasser: 1 ... 2 Monate.

### 6.3 Kalibrierung an Luft

Kalibrierung	
1. Sensor aus dem Medium nehmen.	4. Temperatenausgleichszeit des Sensors an Umgebungsluft von ca. 20 min abwarten. Dabei direkte Sonneneinstrahlung vermeiden.
2. Sensor äußerlich mit feuchtem Tuch oder Schwamm säubern und abtrocknen (besonders Membran).	5. Bei stabiler Messwertanzeige am Messumformer Kalibrierung gemäß Betriebsanleitung des eingesetzten Messumformers durchführen.
3. Nur wenn der Sensor zur Kalibrierung aus einem geschlossenen Drucksystem mit Betriebsdruck größer Atmosphärendruck ausgebaut wurde: Membrankappe zum Druckausgleich öffnen und ggf. reinigen. Füll-elektrolyt wechseln, danach verschließen. Polarisationszeit abwarten.	6. Nach erfolgreich beendeter Kalibrierung Sensor wieder ins Medium einbringen.

### 6.4 Berechnungsbeispiel für Sauerstoffkalibrierwert

Für Kontrollzwecke kann der zu erwartende Messumformer-Anzeigewert bei der Kalibrierung gemäß nachfolgendem Berechnungsbeispiel ermittelt werden (Salinität = 0):

**a) Feststellen:**

- Sensortemperatur an Luft
- Ortshöhe über Normalnull (NN)
- Luftdruck zum Kalibrierzeitpunkt **(rel. Luftdruck bezogen auf NN)** in mbar. Wenn nicht verfügbar, zur Überschlagsberechnung Luftdruck zu 1013 mbar annehmen.

**b) Damit bestimmen:**

- Sättigungswert **S** nach Tabelle 1
- Faktor **K** nach Tabelle 2
- $L = \frac{\text{rel. Luftdruck bei Kalibrierung}}{1013 \text{ mbar}}$
- **M** = 1,02 bei Luftkalibrierung  
1,00 bei Kalibrierung in luftgesättigtem Wasser

**c) Kalibrierwert berechnen**

$$\text{Kalibrierwert} = S \cdot K \cdot L \cdot M$$

**Beispiel:** Luftkalibrierung bei

Temperatur: 18 °C  
Ortshöhe über NN: 500 m  
Luftdruck: 1022 mbar

somit: S = 9,45 mg/l  
K = 0,943  
L = 1,0089  
M = 1,02

**Kalibrierwert = 9,17 mg/l**

°C	mg O <sub>2</sub> /l	°C	mg O <sub>2</sub> /l	°C	mg O <sub>2</sub> /l	°C	mg O <sub>2</sub> /l
0	14,64	10,5	11,12	21	8,90	31,5	7,36
0,5	14,43	11	10,99	21,5	8,82	32	7,30
1	14,23	11,5	10,87	22	8,73	32,5	7,24
1,5	14,03	12	10,75	22,5	8,65	33	7,18
2	13,83	12,5	10,63	23	8,57	33,5	7,12
2,5	13,64	13	10,51	23,5	8,49	34	7,06
3	13,45	13,5	10,39	24	8,41	34,5	7,00
3,5	13,27	14	10,28	24,5	8,33	35	6,94
4	13,09	14,5	10,17	25	8,25	35,5	6,89
4,5	12,92	15	10,06	25,5	8,18	36	6,83
5	12,75	15,5	9,95	26	8,11	36,5	6,78
5,5	12,58	16	9,85	26,5	8,03	37	6,72
6	12,42	16,5	9,74	27	7,96	37,5	6,67
6,5	12,26	17	9,64	27,5	7,89	38	6,61
7	12,11	17,5	9,54	28	7,82	38,5	6,56
7,5	11,96	18	9,45	28,5	7,75	39	6,51
8	11,81	18,5	9,35	29	7,69	39,5	6,46
8,5	11,67	19	9,26	29,5	7,62	40	6,41
9	11,53	19,5	9,17	30	7,55	40,5	6,36
9,5	11,39	20	9,08	30,5	7,49		
10	11,25	20,5	8,99	31	7,42		

Tabelle 1: Luftsauerstoffsättigungswert S in mg O<sub>2</sub>/l von Wasser in Abhängigkeit von der Temperatur bei einem Luftdruck von 1013 mbar

Höhe/m	K	Höhe/m	K	Höhe/m	K	Höhe/m	K
0	1,000	360	0,959	720	0,919	1160	0,873
20	0,998	380	0,957	740	0,917	1200	0,869
40	0,995	400	0,954	760	0,915	1240	0,865
60	0,993	420	0,952	780	0,913	1280	0,861
80	0,991	440	0,950	800	0,911	1320	0,857
100	0,988	460	0,948	820	0,909	1360	0,853
120	0,986	480	0,946	840	0,907	1400	0,849
140	0,984	500	0,943	860	0,904	1440	0,845
160	0,981	520	0,941	880	0,902	1480	0,841
180	0,979	540	0,939	900	0,900	1520	0,837
200	0,977	560	0,937	920	0,898	1560	0,833
220	0,975	580	0,935	940	0,896	1600	0,830
240	0,972	600	0,932	960	0,894	1700	0,820
260	0,970	620	0,930	980	0,892	1800	0,810
280	0,968	640	0,928	1000	0,890	1900	0,801
300	0,966	660	0,926	1040	0,886	2000	0,792
320	0,963	680	0,924	1080	0,882		
340	0,961	700	0,922	1120	0,877		

Tabelle 2: Korrekturfaktor K in Abhängigkeit von der mittleren Ortshöhe (ü. NN)

## 7 Wartung

Während des Messbetriebs sind die nachfolgenden Wartungsarbeiten in regelmäßigen Abständen vorzunehmen. Zur Sicherstellung der Durchführung ist es empfehlenswert, die Wartungszeitpunkte im Voraus in ein Betriebs-tagebuch oder einen Betriebskalender einzu-tragen.

1. Überprüfung der Messfunktion in regel-mäßigen Abständen. Die Zeitabstände ergeben sich aus dem Verschmutzungs- bzw. Belastungsgrad des Mediums.  
**Eine sehr einfache Kontrolle der Mess-funktion ergibt sich durch Herausnahme des Sensors aus dem Medium an Luft.** Nach Reinigung und Trocknen der Mem-bran sollte sich ein Messwert möglichst nahe am Kalibrierwert für die vorliegenden Bedingungen (gemäß Kap. 6.4) in mg/l (Wartezeit 45 min) bzw. am Sättigungsindex von 102% (Wartezeit 10 min) einstellen.
2. Äußerliche Reinigung, besonders bei verschmutzter Membran. Schmutzablage-rungen und Fett an der Membran können den Messwert verfälschen.
3. Nachkalibrierung (s. Kap. 6.2 und 6.3).
4. Wechseln einer defekten oder stark verschmutzten bzw. nicht mehr zu säubernden Membran.



### Achtung:

Membran nicht mit scharfkantigen oder spitzen Gegenständen berühren. Membran nicht verletzen!

Für eine regelmäßige automatische Reinigung kann der Sensor mit dem Reinigungssystem Chemoclean ausgerüstet werden (siehe Zubehör).

### 7.1 Äußerliche Reinigung

Je nach Art der Verschmutzung ist der Sensor mit folgenden Mitteln zu reinigen:

Art der Verschmutzung	Reinigungs-maßnahme
Salzablagerungen	Sensor in Trinkwasser bzw. in 1 ... 5%ige Salzsäure (nur für einige Minuten) eintauchen und danach spülen
Schmutzteile, mechanische Verunreinigungen auf dem Sensorkörper ( <b>nicht: Membran!</b> )	Sensor mit Wasser und Bürste reinigen
Schmutzteile, mechanische Verunreinigungen auf der Membrankappe bzw. Membran	Membran mit Wasser und weichem Schwamm reinigen

## 8 Regenerieren

Verschiedene Teile unterliegen einem betriebsbedingten Verschleiß. Durch Verwendung von Zubehör- bzw. Ersatzteilen lässt sich jedoch in einfachen Arbeitsschritten wieder die normale Betriebsfunktion herstellen. Hierzu gehören:



### Warnung:

Vor Beginn der Regenerierung Versorgungsspannung am Messumformer abschalten.

Maßnahme	Anlass
Elektrodenreinigung (Goldkathode) Kap. 8.1	Verschmutzte oder versilberte Goldkathode
Dichtringwechsel Kap. 8.2	Sichtbare Beschädigung des Dichtrings
Elektrolytwechsel Kap. 8.3	Rasch weggelaufenes, nicht plausibles Messsignal (z.B. zu hoch) oder Elektrolytverschmutzung
Membrankappenwechsel Kap. 8.4	Wenn Membran: <ul style="list-style-type: none"> <li>• stark verschmutzt</li> <li>• nicht mehr reinigbar</li> <li>• nicht anliegend (überdehnt)</li> <li>• beschädigt (Loch)</li> </ul>

### 8.1 Elektrodenreinigung

Eine Reinigung der **Goldelektrode** ist nur dann notwendig, wenn diese sichtbar verschmutzt ist oder einen Silberbelag aufweist.

- Goldfläche vorsichtig mit Feinschliffpapier (Körnung ca. 2400) säubern, bis der (Silber-) Belag vollständig entfernt ist.
- Elektroden mit sauberem Wasser (Trinkwasser oder destilliertes Wasser) abspülen.
- Membrankappe mit frischem Elektrolyt COY 3-F (für COS 4) bzw. COY 3HD-F (für COS 4HD) befüllen und wieder verschließen.



### Achtung:

Die **Anode** ist ab Werk mit einer bräunlichen Silberbromid- (COS 4) bzw. Silberchlorid-Beschichtung (COS 4HD) versehen und **darf in keinem Falle gereinigt werden**. Bei betriebsbedingt abgelöster Beschichtung kann mit dem Sensor nicht mehr gemessen werden, und er ist zur Wiederbeschichtung an den Hersteller einzuschicken.

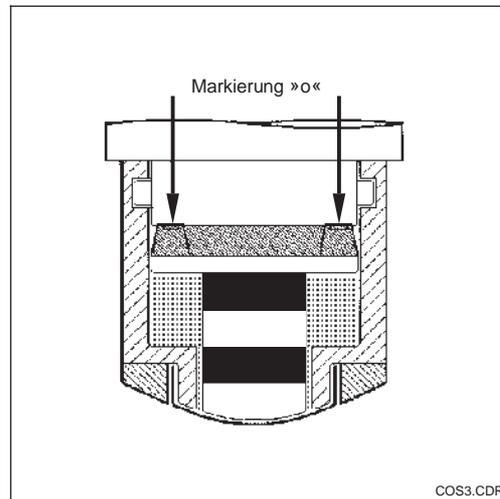
## 8.2 Dichtringwechsel

Ein Dichtringwechsel ist dann notwendig, wenn der Dichtring sichtbar beschädigt ist. Es sind vorgefettete Dichtringe COY 3-TR zu verwenden (s. Zubehör)!



### Achtung:

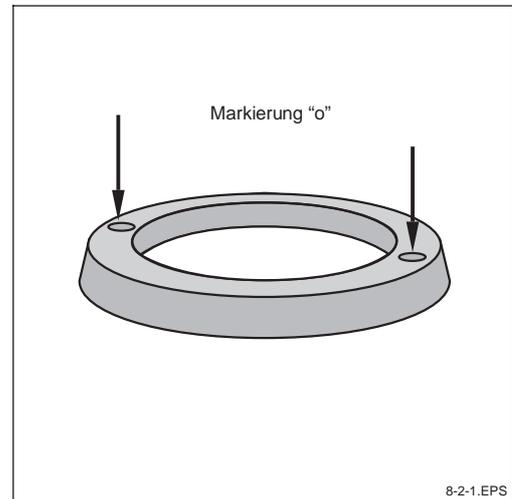
Die Einbaurichtung gemäß Bild 8.1 ist unbedingt zu beachten.



*links:*  
Einbaurichtung des  
Dichtrings gemäß  
Oberseiten-Markierung

*rechts:*  
Trapez-Dichtring mit  
Oberseiten-Markierung

Bild 8.1



## 8.3 Elektrolytwechsel

Aufgrund elektrochemischer Vorgänge an den Elektroden wird der Elektrolyt während des Messbetriebs langsam verbraucht. Dies gilt jedoch nicht für den Fall des spannungsfrei gemachten Sensors.

Die theoretische Standzeit einer Elektrolytfüllung beträgt bei luftgesättigtem Wasser mit Trinkwasserqualität und 20 °C:

- Sensor COS 4 mit Elektrolyt COY 3-F:  
max. 5 Jahre
- Sensor COS 4HD mit Elektrolyt COY 3HD-F:  
max. 5 Jahre.

Es ist zu beachten, dass die Elektrolytstandzeit durch Eindringen von gasförmig im Medium gelösten Fremdstoffen, wie z.B.  $H_2S$ ,  $NH_3$  oder großen Mengen an  $CO_2$ , verkürzt werden kann.

Erhöhte Aufmerksamkeit ist somit erforderlich bei:

- Anaeroben Stufen (z.B. Denitrifikation)
- Stark belastetem industriellem Abwasser, besonders in Kombination mit erhöhter Mediumtemperatur.



### Warnung:

Der Elektrolyt COY 3-F bzw. COY 3HD-F ist stark alkalisch. Beim Arbeiten sind daher entsprechende Schutzvorschriften (z.B. Tragen von Schutzkleidung, Schutzbrille und Schutzhandschuhen) zu beachten.

## 8.4 Membrankappenwechsel

### Ausbau der alten Membrankappe

- Sensor aus dem Medium entnehmen
- Schutzkorb abschrauben
- Sensor äußerlich sorgfältig reinigen
- Membrankappe abnehmen (Bajonettverschluss öffnen)
- Ggf. Goldkathode reinigen bzw. Dichtring erneuern (nur wenn beschädigt)
- Elektrodenhalter mit sauberem Wasser abspülen.

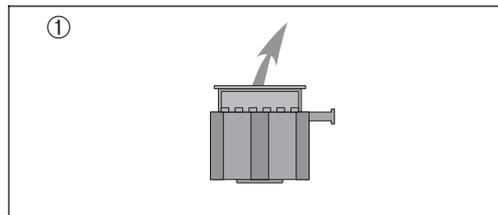
### Einbau der neuen Membrankappe



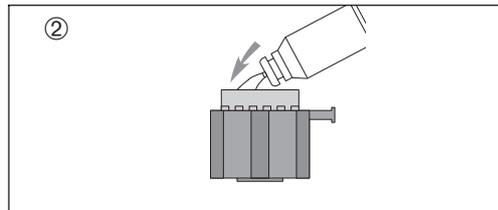
#### Achtung:

Für den Sensor COS 4 / COS 4HD nur Membrankappe COY 3-WP (gelber Schutzdeckel) verwenden.

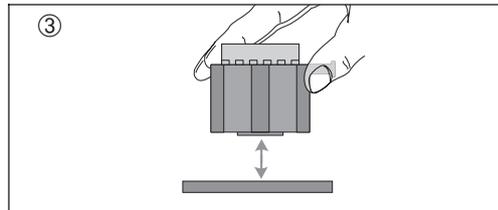
- Durch Sichtkontrolle sicherstellen, dass sich keine Schmutzpartikel auf den Dichtflächen befinden
- Membrankappen-Montage unter Verwendung von frischem Elektrolyt gemäß Bildern 2 bis 6 vornehmen
- Schutzkorb wieder aufschrauben
- Sensor polarisieren und an Luft kalibrieren
- Sensor ins Medium zurücksetzen. Am Messumformer prüfen, ob ein Alarm angezeigt wird (bei Alarm s. Kap. 9: Fehlerbehandlung).



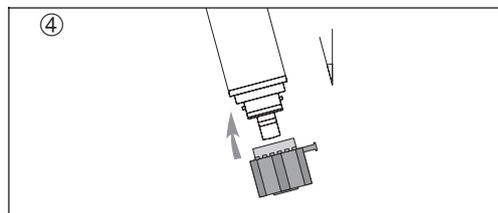
Deckel entfernen.



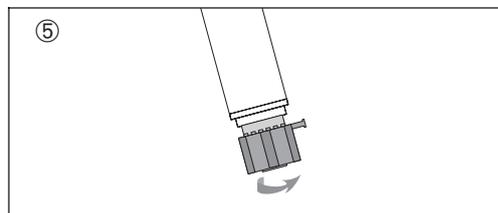
Gesamten Inhalt einer Kunststoffampulle mit Elektrolytflüssigkeit COY3-F (für COS 4) bzw. COY3 HD-F (für COS 4HD) in die Membrankappe füllen.



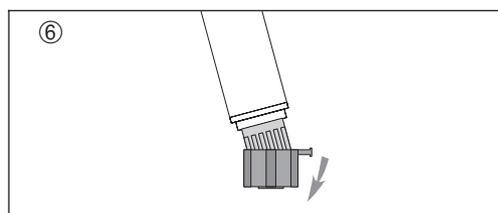
Membrankappe so lange auf eine Fläche klopfen, bis alle Luftblasen im Elektrolyt entfernt sind.



Membrankappe sehr langsam bis zum Anschlag auf den **schräg gehaltenen** Sensorkörper aufstecken.



Membrankappe drehen, bis sie einrastet.



Montagekappe mittels Abziehlasche vom Sensor abnehmen.

## 9 Fehlerbehandlung

### 9.1 Prüfung der Messeinrichtung

Bei Vorliegen eines nachfolgend aufgeführten Fehlers ist es empfehlenswert, eine Prüfung der Messeinrichtung in der dargestellten Ablauffolge vorzunehmen.

Prüfung	Behebung, falls fehlerhaft
<b>Keine Anzeige, keine Sensorreaktion</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Liegt am Messumformer Netzspannung an?</li> <li>Ist der Sensor am Messumformer richtig angeschlossen?</li> <li>Ist Mediumsanströmung vorhanden?</li> <li>Ist die Membran vollkommen belegt?</li> <li>Ist die Messkammer mit Elektrolyt befüllt?</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Netzspannung anlegen</li> <li>Sensor anschließen bzw. elektrischen Anschluss prüfen</li> <li>Anströmung herstellen</li> <li>Sensor reinigen (s. Kap. 7.1)</li> <li>Messkammer mit Elektrolyt befüllen</li> </ul>
<b>Anzeigewert zu hoch</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Ist die Polarisationsdauer beendet?</li> <li>Wurde das Messgerät, evtl. mit einem anderen Sensor, zu einem früheren Zeitpunkt kalibriert?</li> <li>Ist die Temperaturanzeige am Messumformer deutlich zu tief?</li> <li>Sensor aus dem Medium nehmen und abtrocknen. Richtige Membrankappe auf dem Sensor? (COY 3-WP ist ohne Kennzeichnung. COY 3S-WP mit »S« neben der Membran darf nicht verwendet werden.)</li> <li>Ist die Membran sichtbar ausgebeult?</li> <li>Messkammer öffnen. Ist der Elektrolyt verschmutzt?</li> <li>Elektroden trocknen. Geht die Messumformeranzeige auf null?</li> <li>Fehlt die bräunliche Anodenbeschichtung, ist die Anode silbern?</li> <li>Ist die Goldkathode versilbert?</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vollständige Polarisation abwarten</li> <li>Kalibrierung durchführen</li> <li>Sensor an den Hersteller einschicken</li> <li>Kappe COY 3-WP für COS 4 / COS 4HD (nicht COY 3S-WP verwenden!)</li> <li>Neue Membrankappe montieren (s. Kap. 8.4)</li> <li>Messkammer reinigen und mit frischem Elektrolyt befüllen (s. Kap. 8.3)</li> <li>Verbindungsleitung (und Anschlussdose, falls vorhanden) auf Nebenschluss überprüfen. Wenn trotzdem nicht in Ordnung, Sensor an den Hersteller einschicken</li> <li>Sensor an den Hersteller zur Wiederbeschichtung einschicken</li> <li>Goldkathode reinigen (s. Kap. 8.1)</li> </ul>
<b>Anzeigewert zu niedrig</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Wurde der Sensor kalibriert?</li> <li>Ist ausreichende Mediumsanströmung vorhanden?</li> <li>Ist die Temperaturanzeige am Messumformer deutlich zu hoch?</li> <li>Ist die Membran sichtbar belegt?</li> <li>Messkammer öffnen. Ist der Elektrolyt verschmutzt?</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kalibrierung durchführen</li> <li>Vorgeschriebene Anströmung herstellen</li> <li>Sensor an den Hersteller einschicken</li> <li>Membran reinigen bzw. Membrankappe wechseln (s. Kap. 7.1 und 8.4)</li> <li>Messkammer reinigen und mit frischem Elektrolyt befüllen (s. Kap. 8.3)</li> </ul>
<b>Anzeigewert stark schwankend</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Ist die Membran sichtbar ausgebeult?</li> <li>Messkammer öffnen und Elektroden trocknen. Geht die Messumformeranzeige auf null zurück?</li> <li>Sind die EMV-Einstreuungen auf die Messeinrichtung vorhanden?</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Neue Membrankappe montieren</li> <li>Verbindungsleitung (und Anschlussdose, falls vorhanden) auf Nebenschluss überprüfen. Wenn trotzdem nicht in Ordnung, Sensor an den Hersteller einschicken</li> <li>Messgerät direkt erden (betr. PE-Klemme COM 221 / 252)</li> <li>Außenschirm des Sensors und Verlängerungskabel (falls vorhanden) an Klemme S</li> <li>Mess- und Signalleitungen getrennt von Starkstromleitungen verlegen</li> </ul>

## 9.2 Prüfung des Messumformers



**Achtung:**

Zur Prüfung des Messumformers werden vorausgesetzt:

- elektrische Grundkenntnisse
- Vielfachmessgerät.

Außerdem werden folgende Widerstände benötigt:  
 37,4 kΩ \*)  
 2,61 MΩ \*)

Maßnahme	Sollwert
<b>Spannungskontrolle</b>	
Sauerstoffsensoren COS 4 / COS 4HD abklemmen und Polarisationsspannung messen, bei: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Liquisys COM 221 / 252</li> <li>– Liquisys S COM 223 / 253</li> </ul>	–750 mV: zwischen Klemmen 90 und 91 –650 mV: zwischen Klemmen 90 und 91 (–750 mV bei Geräten vor Mai 2000)
<b>Nullpunktkontrolle</b>	
Gerät außer Betrieb setzen (Netzspannung AUS) und anklemmen bei: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Liquisys COM 221 / 252 und Liquisys S COM 223 / 253:                              37,4 kΩ zwischen Klemmen 11 und 12                              Klemmen 90 und 91 offen</li> </ul> Gerät in Betrieb setzen (Netzspannung EIN):	Anzeige im Display: <b>0,00 mg/l</b> (bzw. <b>0,0% SAT</b> ) und <b>20 °C</b> Stromausgang: <b>0</b> oder <b>4</b> mA
<b>Steilheitskontrolle</b>	
Gerät außer Betrieb setzen (Netzspannung AUS) und anklemmen bei: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Liquisys COM 221 / 252 und Liquisys S COM 223 / 253:                              37,4 kΩ zwischen Klemmen 11 und 12                              2,61 MΩ zwischen Klemmen 90 und 91</li> </ul> Gerät in Betrieb setzen (Netzspannung EIN):	bei 0 m Ortshöhen- und 0% Salinitäts-eingabe:  Anzeige: 6,00 ... 11,20 mg/l und 20 °C (bzw. 85 ... 157% SAT) je nach letzter Kalibrierung Anzeige: 9,20 ... 9,30 mg/l und 20 °C (bzw. 102% SAT) nach erneuter Kalibrierung
	<div style="display: flex; align-items: center;"> <p><b>Achtung:</b> Der Messumformer muss anschließend mit dem zugehörigen Sensor neu kalibriert werden!</p> </div>

\*) Für eine grobe Funktionsprüfung können auch leicht abweichende Widerstandswerte (z.B. der nächstliegende Normwert) verwendet werden. Siehe auch Kap. 9.3, Tabelle »Temperaturfühler«.

### 9.3 Prüfung des Sensors

Maßnahme	Sollwert
<b>Spannungskontrolle</b>	
Bei angeklemmtem Sauerstoffsensoren COS 4 / COS 4HD Polarisationsspannung messen bei: – Liquisys COM 221 / 252 (nur COS 4) – Liquisys S COM 223 / 253	–750 mV zwischen Klemmen 90 und 91 –650 mV zwischen Klemmen 90 und 91 (–750 mV bei Geräten vor Mai 2000)
<b>Steilheitskontrolle</b>	
Sensor an die Luft bringen und mit Papierhandtuch trocknen (besonders die Membran).	Anzeige nach 10 min Wartezeit möglichst nahe 102% SAT
<b>Nullpunktkontrolle</b>	
Sensor in Nulllösung (siehe Zubehör) tauchen und darin bewegen, Anpasszeit von ca. 15 min abwarten.	Anzeige möglichst nahe 0 mg/l (bzw. 0% SAT)
Messkammer öffnen und Elektroden trocknen	Anzeige möglichst nahe 0 mg/l (bzw. 0% SAT)
<b>Kontrolle des Temperatursensors</b>	
Bei abgeklemmtem Sensor messen zwischen roter und brauner Litze	je nach vorliegender Temperatur: 5 °C: 74,4 k $\Omega$ 10 °C: 58,7 k $\Omega$ 15 °C: 46,7 k $\Omega$ 20 °C: 37,3 k $\Omega$ 25 °C: 30,0 k $\Omega$ 30 °C: 24,3 k $\Omega$

## 10 Technische Daten

<b>Allgemeine Angaben</b>	Hersteller	Endress+Hauser
	Gerätebezeichnung	COS 4 / COS 4HD
<b>Mechanische Daten</b>	Messprinzip	membranbedeckter amperometrischer Sensor
	Werkstoffe	Sensorkörper: PBT; Membrankappe: PEEK
	Standzeit einer Füllung mit COY 3-F (COS 4) bzw. COY 3HD-F (COS 4HD)	max. 5 Jahre (theoretische Elektrolysereserve bei Luftsättigung und 20 °C)
	Membrandicke	ca. 50 µm
	Einschraubgewinde	G 1 und NPT ¼"
	Elektrischer Anschluss	doppelt geschirmtes Koaxialkabel mit 2 Hilfsadern, Klemmanschluss
	Kabellängen	7 m, 15 m
	Max. Gesamtkabellänge bei Kabelverlängerung	50 m
	Gewicht ohne Verpackung (bei Kabellänge)	0,7 kg (7 m) bzw. 1,1 kg (15 m)
<b>Messbereich</b>	Untere Messbereichsgrenze	0,070 mg/l bei 5 °C 0,035 mg/l bei 20 °C 0,015 mg/l bei 40 °C
	Obere Messbereichsgrenze	20 mg/l
	Temperaturkompensation	mit NTC-Temperaturfühler, 0 ... 50 °C
<b>Betriebsdaten</b>	Ansprechzeit	90% der Endwertanzeige nach 3 min bei 20 °C 99% der Endwertanzeige nach 9 min bei 20 °C
	Polarisationszeit	< 60 min
	Mindestanströmgeschwindigkeit	typ. 0,5 cm/s für 95% Messwertanzeige
	Sensorüberwachung	in Verbindung mit dem Messumformer: Kabelunterbrechung bzw. -kurzschluss, Fehlmessung und Sensorpassivierung
	Drift	unter Dauerpolarisation: < 1%/Monat
	Nullstrom	nullstromfrei
<b>Temperatur und Druck</b>	Max. zulässiger Überdruck (membranseitig)	3 bar
	Max. zulässiger Überdruck (kabelseitig)	1 bar
	Schutzart	IP 68
	Nennbetriebstemperatur	-5 ... 50 °C
	Lagertemperatur	befüllt: -5 ... 50 °C, unbefüllt: -20 ... 60 °C
	Temperaturkompensation	mit NTC-Temperaturfühler, 0 ... 50 °C

Technische Änderungen vorbehalten.

## 11 Zubehör

Folgendes Zubehör kann separat bestellt werden:

- Wechsellpatrone COY 3-WP (mit gelbem Schutzdeckel)  
2 vorkonfektionierte Ersatzwechsellpatronen mit vorgespannter Membran  
**für COS 4 und COS 4HD**  
Bestell-Nr.: 50053348
- Füllelektrolyt COY 3-F  
**für COS 4**  
10 Kunststoffampullen, transparent  
Bestell-Nr.: 50053349
- Füllelektrolyt COY 3HD-F  
**für COS 4HD**  
10 Kunststoffampullen, rot  
Bestell-Nr.: 51503267
- Trapezdichtung COY 3-TR  
**für COS 4 und COS 4HD**  
3 St., vorgefettet  
Bestell-Nr.: 50080252
- Membranschutzkorb COY 3-SK  
zum Einsatz in Fischzuchtbecken  
**für COS 4**  
Bestell-Nr.: 50081787
- Prallplatte OP  
Prallplatte als zusätzlicher mechanischer Schutz bei extremen Anströmverhältnissen (optional zur Armatur COA 110)  
Bestell-Nr.: 50028712
- Nulllösung  
Drei Schraubfläschchen zur Herstellung von 3 × 1 Liter O<sub>2</sub>-freier Lösung  
Bestell-Nr.: 50001041

### Geräte und Kabel

- Installationsdose VBM für Verlängerungen mit Messkabel CMK. 2 Verschraubungen Pg 13,5 zur Kabeldurchführung und 10 hochohmig isolierte Schraubklemmen zur Einzelader-Verbindung  
Maße: 125 × 80 × 54 mm (L × B × H)  
Material: Aluminium lackiert;  
Schutzart: IP 65  
Bestell-Nr.: 50003987
- Messkabel CMK  
Spezialkabel für die Verlängerung zwischen Sensor und Messumformer  
Bestell-Nr.: 50005374
- Chemoclean  
Injektoreinheit CYR 10  
Programmgeber CYR 20
- Sprühkopf COR 3 für Eintauchbetrieb
- Sprühkopf CUR 3 für bodenseitigen Anschluss an Armatur COA 250

## 12 Stichwortverzeichnis

### A

Allgemeine Informationen	2
Allgemeine Montagehinweise	6
Amperometrisches Messprinzip	5
Anode	15
Anschluss über Installationsdose VBA	10
Anströmung	18
Arbeitselektrode	4
Aufbau	4
Aufbau und Funktion	4-5
Äußerliche Reinigung	14
Ausführungen	3

### B

Bajonettverschluss	17
Beckenrandbefestigung	8
Berechnungsbeispiel für Sauerstoffkalibrierwert	13
Berührungsschutz	6
Betriebstagebuch	14
Bypass-Installation	9

### C

Chemoclean	3, 7, 14, 22
CYA 611	7

### D

Dichtring	16-17
Dichtringwechsel	16
Direktanschluss	10
Druckausgleich	12
Drucksystem	12
Durchflussarmatur COA 250	3, 9
Durchflussbetrieb	9

### E

Ein- und Ausschrauben des Sensors	6
Einpunktkalibrierung	12
Einschraubgewinde G 1, NPT 3/4"	6
Eintaucharmatur COA 110	3
Eintaucharmatur CYA 611	3, 7
Eintauchbetrieb	7
Elektrischer Anschluss	10-11
Elektrodenreinigung	15
Elektrolyt COY 3-F	16
Elektrolyt COY 3HD-F	16
Elektrolytwechsel	16
Erdungsvorschriften	6

### F

Faktor K	13
Fehlerbehandlung	18-20
Füllelektrolyt COY 3-F	22
Füllelektrolyt COY 3HD-F	22
Funktion	5

### G

Gefahren	2
Gerätebeschreibung	4-5
Gewässerüberwachung	12
Goldelektrode	15, 17

### H

Handventile	9
-------------	---

### I

Inbetriebnahme	12-13
Industrielles Abwasser	12
Injektoreinheit CYR 10	22
Installationsdose VBM	10

### K

Kabellänge	3
Kalibrierung	12
Kalibrierung an Luft	12
Kalibrierwert	13
Kommunales Abwasser	12
Kontrolle der Messfunktion	14

### L

Lieferumfang	3
Liquisys COM 221 / 252	10, 19
Liquisys S COM 223 / 253	19
Luftdruck	13
Luftkalibrierung	12

### M

Magnetventile	9
Mediansanströmung	18
Membrankappe	4, 17
Membrankappenwechsel	17
Membranschutzkorb COY 3-SK	22
Messeinrichtung	3
Messkabel CMK	10, 22
Montage und Einbau	6-9
Montagekappe	17

### N

Nachkalibrierzyklen	12
Nebenschluss	18
Normalnull	13
Nulllösung	20, 22
Nullpunktkalibrierung	12
Nullpunktkontrolle	19-20

### O

Oberseiten-Markierung Dichtring	16
Ortshöhe	13

<b>P</b>		<b>T</b>	
Polarisieren . . . . .	12	Tauchrohr CYY 105-A . . . . .	8
Prallplatte OP . . . . .	22	Temperaturausgleichszeit . . . . .	12
Produktübersicht . . . . .	3	Temperaturfühler . . . . .	20
Programmgeber CYR 20 . . . . .	22	Trapezdichtung COY 3-TR . . . . .	22
Prüfung der Messeinrichtung . . . . .	18	Trinkwasser . . . . .	12
Prüfung des Messumformers . . . . .	19	Typische Anwendungen . . . . .	3
Prüfung des Sensors . . . . .	20		
<b>R</b>		<b>U</b>	
Regenerieren . . . . .	15-17	Universal-Hängearmaturenhalterung . . . . .	7
Reparaturen . . . . .	2		
Rohrklemme COY 250 . . . . .	9		
<b>S</b>		<b>V</b>	
Sättigungsindex . . . . .	5, 14	Verwendung . . . . .	3
Sättigungswert S . . . . .	13	Vormontage . . . . .	6
Sauerstoffkalibrierwert . . . . .	13		
Schwimmerkörper COA 110-50 . . . . .	8	<b>W</b>	
Sensoreinbaulage . . . . .	6	Wartung . . . . .	14
Sicherheitshinweise . . . . .	2	Wechselarmatur Probit COA 461 . . . . .	3
Silber/Silberbromid-Anode . . . . .	4	Wetterschutzdach CYY 101 . . . . .	7
Silber/Silberchlorid-Anode . . . . .	4		
Sonneneinstrahlung . . . . .	12	<b>Z</b>	
Spannungskontrolle . . . . .	19-20	Zubehör . . . . .	22
Sprühkopf COR 3 . . . . .	4, 22		
Sprühkopf CUR 3 . . . . .	9, 22		
Steilheitskontrolle . . . . .	19-20		
Störungen . . . . .	2		
Symbole . . . . .	2		



## Europe

### Austria

□ Endress+Hauser Ges.m.b.H.  
Wien  
Tel. (01) 880 56-0, Fax (01) 880 56-35

### Belarus

Belorgsintez  
Minsk  
Tel. (01 72) 50 84 73, Fax (01 72) 50 85 83

### Belgium / Luxembourg

□ Endress+Hauser N.V.  
Brussels  
Tel. (02) 2 48 06 00, Fax (02) 2 48 05 53

### Bulgaria

INTERTECH-AUTOMATION  
Sofia  
Tel. (02) 66 48 69, Fax (02) 9 63 13 89

### Croatia

□ Endress+Hauser GmbH+Co.  
Zagreb  
Tel. (01) 6 63 77 85, Fax (01) 6 63 72 23

### Cyprus

I+G Electrical Services Co. Ltd.  
Nicosia  
Tel. (02) 48 47 88, Fax (02) 48 46 90

### Czech Republic

□ Endress+Hauser GmbH+Co.  
Praha  
Tel. (026) 6 78 42 00, Fax (026) 6 78 41 79

### Denmark

□ Endress+Hauser A/S  
Søborg  
Tel. (70) 13 11 32, Fax (70) 13 21 33

### Estonia

ELVI-Aqua  
Tartu  
Tel. (7) 44 16 38, Fax (7) 44 15 82

### Finland

□ Endress+Hauser Oy  
Espoo  
Tel. (09) 8 67 67 40, Fax (09) 8 67 74 40

### France

□ Endress+Hauser S.A.  
Huningue  
Tel. (3 89) 6 96 67 68, Fax (3 89) 6 94 80 02

### Germany

□ Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co.  
Weil am Rhein  
Tel. (0 76 21) 9 75-01, Fax (0 76 21) 9 75-55 55

### Great Britain

□ Endress+Hauser Ltd.  
Manchester  
Tel. (01 61) 2 86 50 00, Fax (01 61) 9 98 18 41

### Greece

I & G Building Services Automation S.A.  
Athens  
Tel. (01) 9 24 15 00, Fax (01) 9 22 17 14

### Hungary

Mile Ipari-Elektro  
Budapest  
Tel. (01) 2 61 55 35, Fax (01) 2 61 55 35

### Iceland

BIL ehf  
Reykjavik  
Tel. (05) 61 96 16, Fax (05) 61 96 17

### Ireland

Flomeaco Company Ltd.  
Kildare  
Tel. (0 45) 8 68 6 15, Fax (0 45) 8 68 1 82

### Italy

□ Endress+Hauser Italia S.p.A.  
Cernusco s/N Milano  
Tel. (02) 92 19 21, Fax (02) 92 10 71 53

### Latvia

Rino TK  
Riga  
Tel. (07) 31 50 87, Fax (07) 31 50 84

### Lithuania

UAB "Agava"  
Kaunas  
Tel. (07) 20 24 10, Fax (07) 20 74 14

### Netherlands

□ Endress+Hauser B.V.  
Naarden  
Tel. (0 35) 6 95 86 11, Fax (0 35) 6 95 88 25

### Norway

□ Endress+Hauser A/S  
Tranby  
Tel. (0 32) 8 59 85 50, Fax (0 32) 8 59 85 51

### Poland

□ Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.  
K. Warszawa  
Tel. (0 22) 7 20 10 90, Fax (0 22) 7 20 10 85

### Portugal

Tecnisis, Lda  
Cacém  
Tel. (0 21) 4 26 72 90, Fax (0 21) 4 26 72 99

### Romania

Romconseng S.R.L.  
Bucharest  
Tel. (01) 4 10 16 34, Fax (01) 4 11 25 01

### Russia

□ Endress+Hauser Moscow Office  
Moscow  
Tel. (0 95) 1 58 75 64, Fax (0 95) 1 58 98 71

### Slovakia

Transcom Technik s.r.o.  
Bratislava  
Tel. (7) 44 88 86 84, Fax (7) 44 88 71 12

### Slovenia

□ Endress+Hauser D.O.O.  
Ljubljana  
Tel. (0 61) 1 5 19 22 17, Fax (0 61) 1 5 19 22 98

### Spain

□ Endress+Hauser S.A.  
Sant Just Desvern  
Tel. (0 93) 4 80 33 66, Fax (0 93) 4 73 38 39

### Sweden

□ Endress+Hauser AB  
Sollentuna  
Tel. (08) 5 55 11 60 00, Fax (08) 5 55 11 65 55

### Switzerland

□ Endress+Hauser AG  
Reinach/BL 1  
Tel. (0 61) 7 15 75 75, Fax (0 61) 7 11 16 50

### Turkey

Intek Endüstriyel Ölçü ve Kontrol Sistemleri  
Istanbul  
Tel. (02 12) 2 75 13 55, Fax (02 12) 2 66 27 75

### Ukraine

Photonika GmbH  
Kiev  
Tel. (44) 2 68 81, Fax (44) 2 69 08

### Yugoslavia

Meris d.o.o.  
Beograd  
Tel. (11) 4 44 19 66, Fax (11) 4 44 19 66

## Africa

### Egypt

Anasia  
Heliopolis/Cairo  
Tel. (02) 4 17 90 07, Fax (02) 4 17 90 08

### Morocco

Oussama S.A.  
Casablanca  
Tel. (02) 24 13 38, Fax (02) 40 26 57

### South Africa

□ Endress+Hauser Pty. Ltd.  
Sandton  
Tel. (0 11) 2 62 80 00, Fax (0 11) 2 62 80 62

### Tunisia

Controle, Maintenance et Regulation  
Tunis  
Tel. (01) 79 30 77, Fax (01) 78 85 95

## America

### Argentina

□ Endress+Hauser Argentina S.A.  
Buenos Aires  
Tel. (01) 1 45 22 79 70, Fax (01) 1 45 22 79 09

### Bolivia

Tritec S.R.L.  
Cochabamba  
Tel. (0 42) 5 69 93, Fax (0 42) 5 09 81

### Brazil

□ Samson Endress+Hauser Ltda.  
Sao Paulo  
Tel. (0 11) 50 31 34 55, Fax (0 11) 50 31 30 67

### Canada

□ Endress+Hauser Ltd.  
Burlington, Ontario  
Tel. (9 05) 6 81 92 92, Fax (9 05) 6 81 94 44

### Chile

□ Endress+Hauser Chile Ltd.  
Santiago  
Tel. (02) 3 21 30 09, Fax (02) 3 21 30 25

### Colombia

Colsein Ltda.  
Bogota D.C.  
Tel. (01) 2 36 76 59, Fax (01) 6 10 41 86

### Costa Rica

EURO-TEC S.A.  
San Jose  
Tel. (02) 96 15 42, Fax (02) 96 15 42

### Ecuador

Insetec Cia. Ltda.  
Quito  
Tel. (02) 26 91 48, Fax (02) 46 18 33

### Guatemala

ACISA Automatizacion Y Control Industrial S.A.  
Ciudad de Guatemala, C.A.  
Tel. (03) 34 59 85, Fax (03) 32 74 31

### Mexico

□ Endress+Hauser S.A. de C.V.  
Mexico City  
Tel. (5) 5 68 24 05, Fax (5) 5 68 74 59

### Paraguay

Incoel S.R.L.  
Asuncion  
Tel. (0 21) 2 13 98 9, Fax (0 21) 22 65 83

### Uruguay

Circular S.A.  
Montevideo  
Tel. (02) 92 57 85, Fax (02) 92 91 51

### USA

□ Endress+Hauser Inc.  
Greenwood, Indiana  
Tel. (3 17) 5 35-71 38, Fax (3 17) 5 35-84 98

### Venezuela

Controlval C.A.  
Caracas  
Tel. (02) 9 44 09 66, Fax (02) 9 44 45 54

## Asia

### China

□ Endress+Hauser Shanghai  
Instrumentation Co. Ltd.  
Shanghai  
Tel. (0 21) 54 90 23 00, Fax (0 21) 54 90 23 03

### □ Endress+Hauser Beijing Office

Beijing  
Tel. (0 10) 68 34 40 58, Fax (0 10) 68 34 40 68

### Hong Kong

□ Endress+Hauser HK Ltd.  
Hong Kong  
Tel. 25 28 31 20, Fax 28 65 41 71

### India

□ Endress+Hauser (India) Pvt Ltd.  
Mumbai  
Tel. (022) 8 52 14 58, Fax (022) 8 52 19 27

### Indonesia

PT Grama Bazita  
Jakarta  
Tel. (21) 7 97 50 83, Fax (21) 7 97 50 89

### Japan

□ Sakura Endress Co., Ltd.  
Tokyo  
Tel. (04 22) 54 06 13, Fax (04 22) 55 02 75

### Malaysia

□ Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd.  
Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan  
Tel. (03) 7 33 48 48, Fax (03) 7 33 88 00

### Pakistan

Speedy Automation  
Karachi  
Tel. (0 21) 7 72 29 53, Fax (0 21) 7 73 68 84

### Philippines

□ Endress+Hauser Philippines Inc.  
Metro Manila  
Tel. (2) 3 72 36 01-05, Fax (2) 4 12 19 44

### Singapore

□ Endress+Hauser (S.E.A.) Pte., Ltd.  
Singapore  
Tel. 5 66 82 22, Fax 5 66 68 48

### South Korea

□ Endress+Hauser (Korea) Co., Ltd.  
Seoul  
Tel. (02) 6 58 72 00, Fax (02) 6 59 28 38

### Taiwan

Kingjari Corporation  
Taipei R.O.C.  
Tel. (02) 27 18 39 38, Fax (02) 27 13 41 90

### Thailand

□ Endress+Hauser Ltd.  
Bangkok  
Tel. (2) 9 96 78 11-20, Fax (2) 9 96 78 10

### Vietnam

Tan Viet Bao Co. Ltd.  
Ho Chi Minh City  
Tel. (08) 8 33 52 25, Fax (08) 8 33 52 27

### Iran

PATSA Co.  
Tehran  
Tel. (0 21) 8 75 47 48, Fax (0 21) 8 74 77 61

### Israel

Instrumetrics Industrial Control Ltd.  
Tel-Aviv  
Tel. (03) 6 48 02 05, Fax (03) 6 47 19 92

### Jordan

A.P.Parpas Engineering S.A.  
Amman  
Tel. (06) 4 64 32 46, Fax (06) 4 64 57 07

### Kingdom of Saudi Arabia

Anasia Ind. Agencies  
Jeddah  
Tel. (02) 6 71 00 14, Fax (02) 6 72 59 29

### Lebanon

Network Engineering  
Jbeil  
Tel. (9) 94 40 80, Fax (9) 54 80 38

### Sultanate of Oman

Mustafa & Jawad Science & Industry Co. L.L.C.  
Ruwi  
Tel. 60 20 09, Fax 60 70 66

### United Arab Emirates

Descon Trading EST.  
Dubai  
Tel. (04) 2 65 36 51, Fax (04) 2 65 32 64

### Yemen

Yemen Company for Ghee and Soap Industry  
Taiz  
Tel. (04) 23 06 64, Fax (04) 21 23 38

## Australia + New Zealand

### Australia

ALSTOM Australia Ltd.  
Milperra  
Tel. (02) 97 74 74 44, Fax (02) 97 74 46 67

### New Zealand

EMC Industrial Group Ltd.  
Auckland  
Tel. (09) 4 15 51 10, Fax (09) 4 15 51 15

## All other countries

### □ Endress+Hauser GmbH+Co.

Instruments International  
D-Weil am Rhein  
Germany

Tel. (0 76 21) 9 75-02, Fax (0 76 21) 9 75-3 45

□ Unternehmen der Endress+Hauser-Gruppe



50084489

Endress + Hauser

The Power of Know How

