

Betriebsanleitung

Memosens COS22E

Amperometrischer Sauerstoffsensor mit Memosens 2.0
Technologie



Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zum Dokument	4	10	Reparatur	26
1.1	Warnhinweise	4	10.1	Allgemeine Hinweise	26
1.2	Verwendete Symbole	4	10.2	Rücksendung	26
1.3	Ergänzende Dokumentation	5	10.3	Ersatzteile und Verbrauchsmaterial	26
2	Grundlegende Sicherheitshinweise ..	6	10.4	Messfunktion prüfen	33
2.1	Anforderungen an das Personal	6	10.5	Entsorgung	34
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	6	11	Zubehör	35
2.3	Arbeitssicherheit	7	11.1	Gerätespezifisches Zubehör	35
2.4	Betriebsicherheit	7	12	Technische Daten	38
2.5	Produktsicherheit	7	12.1	Eingang	38
3	Produktbeschreibung	8	12.2	Energieversorgung	38
3.1	Produktaufbau	8	12.3	Leistungsmerkmale	38
3.2	Messprinzip	8	12.4	Umgebung	40
3.3	Membrankörper	8	12.5	Prozess	41
3.4	Polarisieren	8	12.6	Konstruktiver Aufbau	42
3.5	Memosens-Technologie	9	Stichwortverzeichnis	44	
4	Warenannahme und Produktidentifizierung	10			
4.1	Warenannahme	10			
4.2	Produktidentifizierung	10			
4.3	Lieferumfang	11			
5	Montage	12			
5.1	Montagebedingungen	12			
5.2	Sensor montieren	13			
5.3	Einbaubeispiele	14			
5.4	Montagekontrolle	16			
6	Elektrischer Anschluss	17			
6.1	Sensor anschließen	17			
6.2	Schutzart sicherstellen	17			
6.3	Anschlusskontrolle	17			
7	Inbetriebnahme	18			
7.1	Installations- und Funktionskontrolle	18			
7.2	Sensor polarisieren und Vorbereitung Kalibrierung/Justierung	18			
7.3	Kalibrierung und Justierung	19			
8	Diagnose und Störungsbehebung ...	23			
8.1	Allgemeine Störungsbehebung	23			
9	Wartung	24			
9.1	Wartungsplan	24			
9.2	Wartungsarbeiten	24			

1 Hinweise zum Dokument

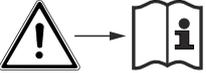
1.1 Warnhinweise

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

1.2 Verwendete Symbole

Symbol	Bedeutung
	Zusatzinformationen, Tipp
	erlaubt oder empfohlen
	verboten oder nicht empfohlen
	Verweis auf Dokumentation zum Gerät
	Verweis auf Seite
	Verweis auf Abbildung
	Ergebnis eines Handlungsschritts

1.2.1 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.

1.3 Ergänzende Dokumentation

In Ergänzung zu dieser Betriebsanleitung finden Sie auf den Produktseiten im Internet folgende Anleitungen:

- Technische Information des jeweiligen Sensors
- Betriebsanleitung des verwendeten Messumformers
- Betriebsanleitung des verwendeten Kabels
- Sicherheitsdatenblatt der entsprechenden Elektrolytlösungen

Sensoren für den explosionsgeschützten Bereich ist zusätzlich zu dieser Betriebsanleitung eine XA "Sicherheitshinweise für elektrische Betriebsmittel im explosionsgefährdeten Bereich" beigelegt.

- ▶ Hinweise beim Einsatz im explosionsgeschützten Bereich zwingend beachten.

Geräte in hygienischen Anwendungen stellen besondere Anforderungen an die Installation. Um einen hygienischen Betrieb ohne Kontamination des Prozessmediums zu gewährleisten, sind diese zwingend zu beachten. Diese Anforderungen sind in der „Sonderdokumentation: Hygienische Anwendungen“ SD02751C auf den Produktseiten im Internet zu finden.

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 wässrigen Lösungen bestimmt.

Die spezielle Eignung ist abhängig von der Sensorausführung:

- COS22E-****22******* (Standardsensor, maximaler Messbereich 0,01 ... 60 mg/l, bevorzugter Messbereich 0,01 ... 20 mg/l)
 - Messung, Überwachung und Regelung des Sauerstoffgehalts in Fermentern
 - Kontrolle des Sauerstoffgehalts in biotechnologischen Anlagen
- COS22E-****12******* (Spurensensor, Messbereich 0 ... 10 mg/l, bevorzugter Messbereich 0,001 ... 2 mg/l), auch für hohen CO₂-Partialdruck geeignet
 - Kontrolle des Restsauerstoffgehalts in kohlenensäurehaltigen Medien der Getränkeindustrie
 - Überwachung des Restsauerstoffgehalts in Kesselspeisewasser
 - Überwachung, Messung und Regelung des Sauerstoffgehalts in chemischen Prozessen
 - Spurenmessung in industriellen Anwendungen wie z. B. Inertisierungen

HINWEIS

Molekularer Wasserstoff

Wasserstoff wirkt querempfindlich und führt zu Minderbefunden oder schlimmstenfalls zum Totalausfall des Sensors

- ▶ Den Sensor COS22E-****12/22******* nur in wasserstofffreien Medien verwenden.
- ▶ Für Anwendungen in wasserstoffbeladenen Medien wird eine modifizierte Version des Sensors angeboten.
- ▶ Für weitere Informationen Endress+Hauser Vertrieb kontaktieren.

Der Sensor COS22E muss mit dem Messkabel CYK10 oder CYK20 zur kontaktlosen, digitalen Datenübertragung an den digitalen Eingang eines Liquiline Messumformers angeschlossen werden.

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
- Vorschriften zum Explosionsschutz

Störsicherheit

- Das Produkt ist gemäß den gültigen internationalen Normen für den Industriebereich auf elektromagnetische Verträglichkeit geprüft.
- Die angegebene Störsicherheit gilt nur für ein Produkt, das gemäß den Anweisungen in dieser Betriebsanleitung angeschlossen ist.

2.4 Betriebssicherheit

Vor der Inbetriebnahme der Gesamtmessstelle:

1. Alle Anschlüsse auf ihre Richtigkeit prüfen.
2. Sicherstellen, dass elektrische Kabel und Schlauchverbindungen nicht beschädigt sind.
3. Beschädigte Produkte nicht in Betrieb nehmen und vor versehentlicher Inbetriebnahme schützen.
4. Beschädigte Produkte als defekt kennzeichnen.

Im Betrieb:

- ▶ Können Störungen nicht behoben werden:
Produkte außer Betrieb setzen und vor versehentlicher Inbetriebnahme schützen.

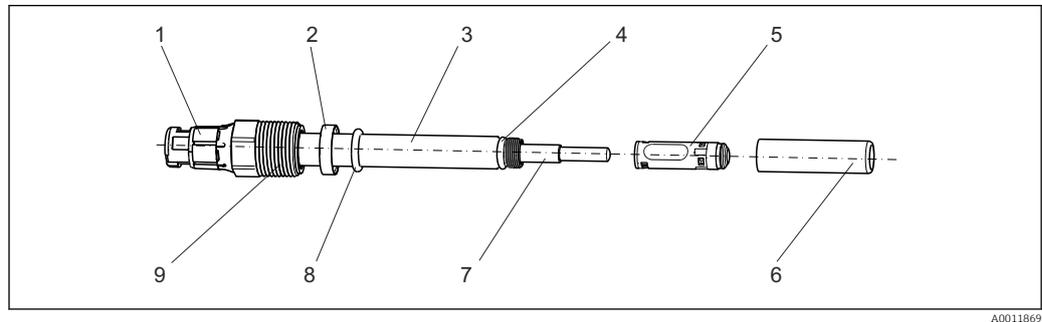
2.5 Produktsicherheit

2.5.1 Stand der Technik

Das Produkt ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut, geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Die einschlägigen Vorschriften und internationalen Normen sind berücksichtigt.

3 Produktbeschreibung

3.1 Produktaufbau



☑ 1 COS22E

1	Steckkopf	4	O-Ring 8,5 x 1,5 mm	7	Innenkörper mit Arbeitselektrode und Gegenelektrode
2	Druckring	5	Membrankörper	8	Prozessdichtung 10,77 x 2,62 mm
3	Sensorschaft	6	Schafthülse	9	Prozessanschluss PG 13,5

3.2 Messprinzip

3.2.1 Amperometrisches Messprinzip

Bei der amperometrischen Sauerstoffmessung diffundieren Sauerstoffmoleküle durch die Membran und werden an der Arbeitselektrode zu Hydroxidionen (OH⁻) reduziert. An der Gegenelektrode wird Silber zu Silberionen (Ag⁺) oxidiert (Bildung einer Silberhalogenidschicht). Durch die damit verbundene Elektronenabgabe an der Arbeitselektrode und der Elektronenaufnahme an der Gegenelektrode entsteht ein Stromfluss, der unter konstanten Bedingungen proportional zum Sauerstoffgehalt des Mediums ist. Dieser Strom wird vom Messumformer als Sauerstoffkonzentration in mg/l, µg/l, ppm, ppb oder %Vol, ppmVol, Rohwert nA, als Sättigungsindex in % SAT oder als Sauerstoff-Partialdruck in hPa ausgegeben.

3.3 Membrankörper

Der im Medium gelöste Sauerstoff wird durch die notwendige Anströmung zur Membran transportiert. Die Membran ist nur für gelöste Gase durchlässig. Weitere Inhaltsstoffe, die in der Flüssigphase gelöst sind, wie z. B. ionische Substanzen, können nicht hindurchdringen. Die Leitfähigkeit des Mediums hat somit keinen Einfluss auf das Messsignal.

Der Sensor wird mit einem Membrankörper ausgeliefert, welcher für beide Messbereiche verwendet werden kann. Die Membran ist werkseitig vorgespannt und direkt einsatzbereit.

i Elektrolyte sind messbereichsspezifisch und **nicht** untereinander mischbar!

Zusätzlich Sicherheitsdatenblatt des Elektrolyts auf www.endress.com/downloads beachten.

3.4 Polarisieren

Beim Anschluss des Sensors an den Messumformer wird zwischen Arbeitselektrode und Gegenelektrode eine feste Spannung angelegt. Der dadurch erzeugte Polarisationsstrom ist am Messumformer durch eine zunächst hohe, aber mit der Zeit abnehmende Anzeige erkennbar. Erst bei stabiler Anzeige kann die Kalibrierung des Sensors und eine verlässliche Messung erfolgen.

Richtwert für eine nahezu vollständige Polarisation eines Sensors:

- COS22E-**22****:
2 Stunden
- COS22E-**12****:
12 Stunden

3.5 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 und für Heartbeat Funktionen 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
- Digitales Sensorlabel
- Kalibrierdaten der letzten acht Kalibrierungen inkl. Werkskalibrierung mit Kalibrierdatum und Kalibrierwerte
- Seriennummer des Messumformers mit dem die letzte Kalibrierung durchgeführt wurde
- Möglichkeit zum Zurücksetzen auf Werkskalibrierung
- Bei Sensoren mit austauschbaren Messelementen die Anzahl der Kalibrierungen pro Messelement und für den gesamten Sensor
- Einsatzdaten
- Temperatur-Einsatzbereich
- Datum der Erstinbetriebnahme
- Betriebsstunden bei extremen Bedingungen
- Anzahl der Sterilisationen und CIP Zyklen (bei hygienischen Sensoren)

Alle Memosens 2.0 E-Sensoren verfügen mit der neuesten Liquiline Transmitter Software über diese Vorteile. Alle Memosens 2.0 Sensoren sind rückwärtskompatibel zu vorherigen Softwareversionen und bieten die gewohnten Memosens Vorteile der D-Generation.

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
 - Zertifikatsinformationen
- ▶ Angaben auf dem Typenschild mit Bestellung vergleichen.

4.2.2 Produkt identifizieren

Produktseite

www.endress.com/cos22e

Bestellcode interpretieren

Sie finden Bestellcode und Seriennummer Ihres Produkts:

- Auf dem Typenschild
- In den Lieferpapieren
- Als DMC auf dem Memosens Steckkopf (auslesbar über die E+H Operations App)

Einzelheiten zur Ausführung des Produkts erfahren

1. www.endress.com aufrufen.
2. Seitensuche (Lupensymbol) aufrufen.
3. Gültige Seriennummer eingeben.
4. Suchen.
 - ↳ Die Produktübersicht wird in einem Popup-Fenster angezeigt.

5. Produktbild im Popup-Fenster anklicken.
 - ↳ Ein neues Fenster (**Device Viewer**) öffnet sich. Darin finden Sie alle zu Ihrem Gerät gehörenden Informationen einschließlich der Produktdokumentation.

4.2.3 Herstelleradresse

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

4.3 Lieferumfang

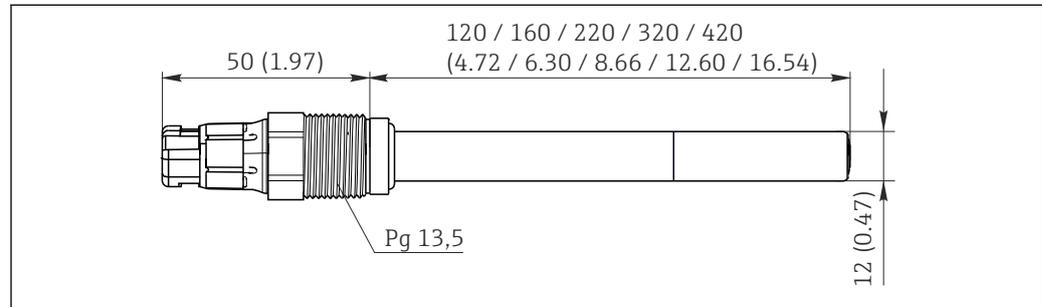
Der Lieferumfang besteht aus:

- Sensor in der bestellten Ausführung mit Schutzkappe (gefüllt mit Leitungswasser) zum Schutz der Membran
- Elektrolyt, 1 Flasche, 10 ml (0,34 fl.oz.)
- Werkzeug zum Herausschieben des Membrankörpers
- Optional bestellte Zertifikate
- Sicherheitshinweise für den explosionsgeschützten Bereich (bei Sensoren mit Ex-Zulassung)
- Kurzanleitung

5 Montage

5.1 Montagebedingungen

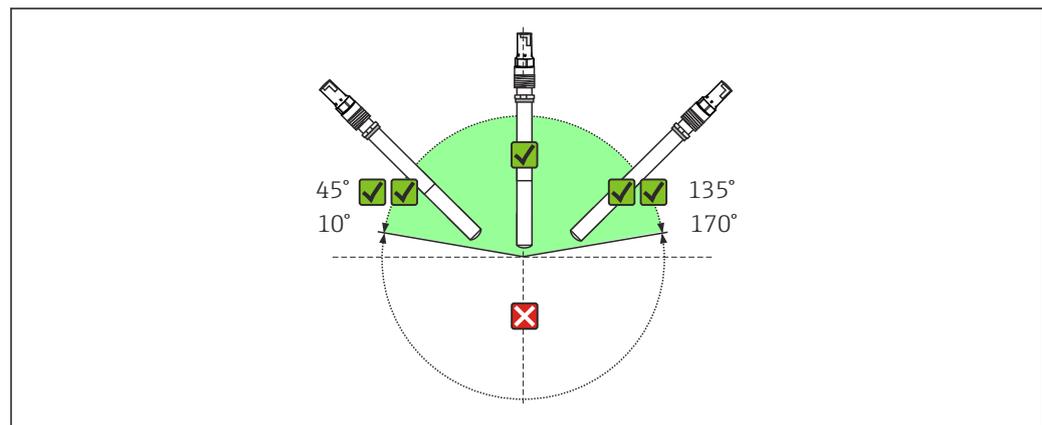
5.1.1 Abmessungen



A0046060

2 Abmessungen in mm (inch)

5.1.2 Einbaulage



A0044759

3 Zulässige Einbaulagen

✓✓✓ empfohlener Einbauwinkel

✓ möglicher Einbauwinkel

✗ nicht erlaubter Einbauwinkel

Der Sensor muss in einem Neigungswinkel von 10 bis 170° in eine Armatur, Halterung oder einen entsprechenden Prozessanschluss eingebaut werden. Empfohlener Winkel: 45°, um Luftbläschenanlagerungen zu vermeiden.

Andere als die genannten Neigungswinkel sind nicht zulässig. Sensor **nicht** über Kopf einbauen.

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

5.1.3 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.

5.1.4 Hygienische Anforderungen

Die leicht reinigbare Installation eines 12-mm-Sensors gemäß den EHEDG-Anforderungen setzt die Verwendung einer EHEDG-zertifizierten Armatur voraus.

Weiterhin sind die Hinweise zum hygienischen Einbau und Betrieb der Armatur in der zugehörigen Betriebsanleitung zu befolgen.

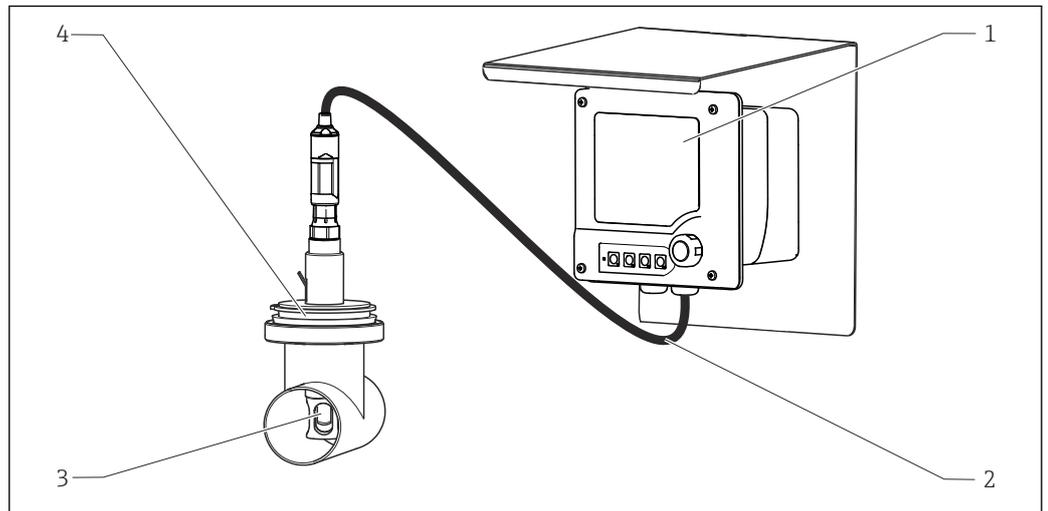
Für den Einsatz im hygienischen Bereich ist die Sonderdokumentation für hygienische Anwendungen zu beachten.

5.2 Sensor montieren

5.2.1 Messeinrichtung

Eine komplette Messeinrichtung besteht aus:

- einem Sauerstoffsensor Memosens COS22E
- einem Messumformer, z. B. Liquiline CM42
- optional: einer Armatur, z. B. Festeinbauarmatur Unifit CPA842, Durchflussarmatur Flowfit CYA21 oder Wechselarmatur Cleanfit CPA875



4 Beispiel einer Messeinrichtung mit Memosens COS22E

- 1 Liquiline CM42
- 2 Messkabel CYK10
- 3 Sauerstoffsensor Memosens COS22E
- 4 Festeinbauarmatur CPA842

5.2.2 Installation an einer Messstelle

Einbau in geeignete Armatur (je nach Anwendungsbereich) 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.

Zur vollständigen Installation einer Messstelle in dieser Reihenfolge vorgehen:

1. Einbau der Wechsel- oder Durchflussarmatur (falls verwendet) in den Prozess
2. Einbau des Sauerstoffsensors in die Armatur

3. Kabel an Sensor und Messumformer anschließen
4. Messumformer mit Strom versorgen

HINWEIS

Einbaufehler

Kabelbruch, Verlust des Sensors infolge Kabeltrennung, Abschrauben der Membrankappe in der Armatur!

- ▶ Sensor nicht frei am Kabel hängend einbauen!
- ▶ Beim Ein- oder Ausbau den Sensorkörper fixieren. **Nur an der Sechskantmutter** der PG-Verschraubung drehen. Andernfalls kann die Membrankappe abgeschraubt werden. Diese verbleibt dann in der Armatur oder im Prozess.
- ▶ 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.

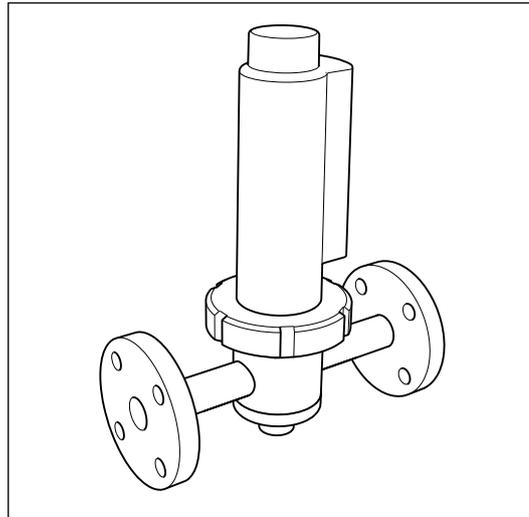
5.3 Einbaubeispiele

5.3.1 Festeinbauarmatur Unifit CPA842

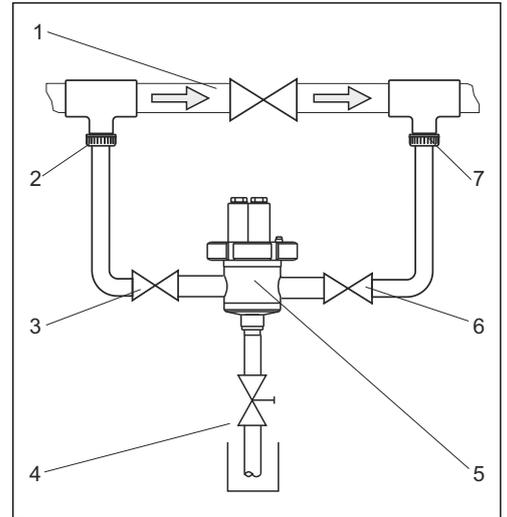
Die Festeinbauarmatur CPA842 ermöglicht die einfache Adaption eines Sensors an nahezu beliebige Prozessanschlüsse vom Ingold-Stutzen bis zu Varivent- oder Triclamp-Anschlüssen. Diese Einbauart ist sehr gut geeignet für Tanks und größere Rohrleitungen. Dadurch wird eine definierte Eintauchtiefe des Sensors ins Medium auf einfachste Art ermöglicht.

5.3.2 Durchflussarmatur Flowfit CPA240

Die Durchflussarmatur Flowfit CPA240 bietet bis zu drei Einbauplätze für Sensoren mit einem Schaftdurchmesser von 12 mm (0,47"), einer Schaftlänge von 120 mm (4,7") und einem Prozessanschluss PG 13,5. Sie ist sehr gut geeignet für den Einsatz in Rohrleitungen oder an Schlauchanschlüssen. Achten Sie insbesondere bei Spurenmessungen auf eine vollständige Entlüftung der Armatur, um Messfehler zu vermeiden.



5 Durchflussarmatur Flowfit CPA240 mit Schutzhaube

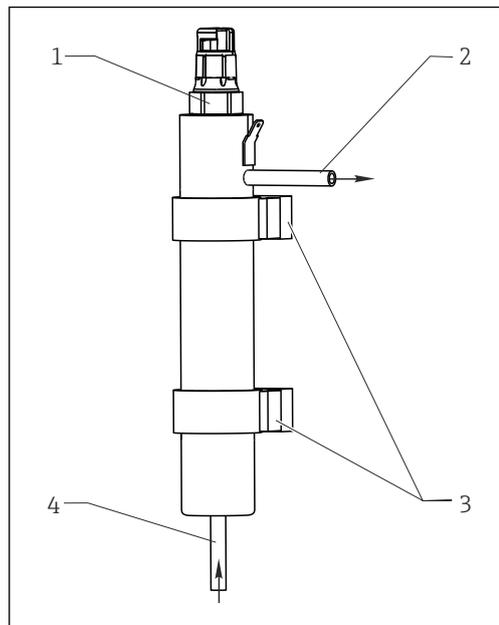


6 Bypass-Installation

- 1 Hauptleitung
- 2 Mediumsentnahme
- 3, 6 Hand- oder Magnetventile
- 4 Probenentnahme
- 5 Durchflussarmatur mit eingebautem Sensor
- 7 Mediumsrückführung

5.3.3 Durchflussarmatur Flowfit CYA21 für Wasseraufbereitungen und Prozesse

Die kompakte Edelstahl-Armatur bietet Platz für einen 12-mm-Sensor mit 120 mm Länge. Die Armatur hat ein geringes Probenvolumen und ist mit den 6-mm-Anschlüssen bestens für die Restsauerstoffmessung in Wasseraufbereitungen und in Kesselspeisewasser geeignet. Die Anströmung erfolgt von unten.



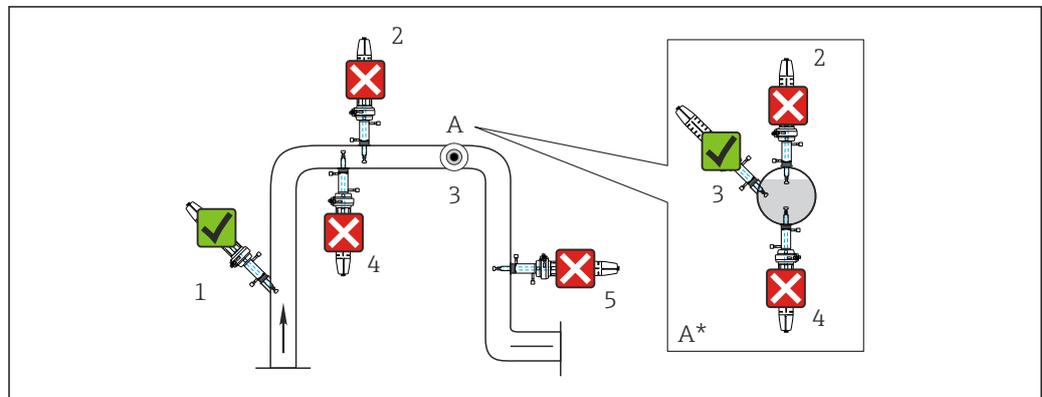
7 Durchflussarmatur CYA21

- 1 Eingebauter Sensor Memosens COS22E
- 2 Abfluss
- 3 Wandhalter (Schelle D29)
- 4 Zufluss

5.3.4 Wechselarmatur Cleanfit CPA871 oder Cleanfit CPA875

Die Armatur ist zur Montage an Behältern und Rohrleitungen konzipiert. Hierfür müssen geeignete Prozessanschlüsse vorhanden sein.

Armatur an einem Ort mit gleichmäßiger Strömung installieren. Der Rohrdurchmesser muss mindestens DN 80 sein.



8 Geeignete und ungeeignete Einbausituationen Memosens COS22E

- 1 Steigrohr, beste Einbausituation
- 2 Horizontale Leitung von oben, ungeeignet wegen Luftraum oder Schaumblasen
- 3 Horizontale Leitung seitlich, mit geeignetem Einbauwinkel
- 4 Überkopfeinbau, ungeeignet
- 5 Fallrohr, ungeeignet
- A Detail A (Draufsicht)
- A* Detail A, 90° gedreht (Seitenansicht)

- ✓ möglicher Einbauwinkel
- ✗ nicht erlaubter Einbauwinkel

HINWEIS

Sensor nicht vollständig im Medium, Ablagerungen, Über-Kopf-Einbau

Alles mögliche Ursachen für Fehlmessungen!

- ▶ Armatur nicht dort installieren, wo sich Lufträume oder Schaumblasen bilden können.
- ▶ Ablagerungen auf der Sensormembran vermeiden oder regelmäßig entfernen.
- ▶ Sensor nicht über Kopf einbauen.

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.

6 Elektrischer Anschluss

⚠️ WARNUNG

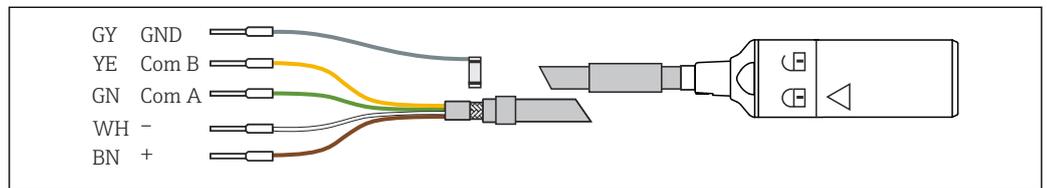
Gerät unter Spannung!

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

Der elektrische Anschluss des Sensors an den Messumformer erfolgt über das Messkabel CYK10.



9 Messkabel CYK10

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?	▶ Sichtkontrolle durchführen.
Elektrischer Anschluss	Aktion
Sind montierte Kabel zugentlastet und nicht verdreht?	▶ Sichtkontrolle durchführen. ▶ Kabel entdrillen.
Sind Kabeladern lang genug abisoliert und sitzen diese richtig in der Anschlussklemme?	▶ Sichtkontrolle durchführen. ▶ Sitz prüfen durch leichtes Ziehen.
Sind alle Schraubklemmen angezogen?	▶ Schraubklemmen nachziehen.
Sind alle Kabeleinführungen montiert, fest angezogen und dicht?	▶ Sichtkontrolle durchführen.
Sind alle Kabeleinführungen nach unten oder seitlich montiert?	Bei seitlichen Kabeleinführungen: ▶ Kabelschleifen nach unten ausrichten, damit Wasser abtropfen kann.

7 Inbetriebnahme

7.1 Installations- und 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.

1. Alle parameter- und messstellenspezifischen Einstellungen am Messumformer eingeben. Dazu gehören beispielsweise Luftdruck bei der Kalibrierung und Messung oder die Salinität.

2. Prüfen, ob eine Kalibrierung/Justage notwendig ist. (→  19)

Anschließend ist die Sauerstoff-Messstelle messbereit.

 Nach der Inbetriebnahme Sensor in regelmäßigen Abständen warten, um eine zuverlässige Messung sicherzustellen.

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

7.2 Sensor polarisieren und Vorbereitung Kalibrierung/Justierung

HINWEIS

Fehlmessungen infolge von Umwelteinflüssen!

- ▶ Unbedingt starke Sonneneinstrahlung und Windzug auf den Sensor vermeiden.
- ▶ Die Hinweise zur Inbetriebnahme in der Betriebsanleitung des eingesetzten Messumformers beachten.

Der Sensor wurde im Werk auf einwandfreie Funktion geprüft und wird betriebsbereit ausgeliefert.

Zur Vorbereitung der Messung bzw. der Kalibrierung:

1. Sensorschutzkappe abziehen.

2. Den äußerlich trockenen Sensor in Luftatmosphäre bringen.

- ↳ Die Luft soll wasserdampfgesättigt sein. Montieren Sie daher den Sensor möglichst nahe einer Wasseroberfläche. Die Sensormembran muss aber während der Kalibrierung trocken bleiben. Vermeiden Sie daher direkten Kontakt mit der Wasseroberfläche.

3. Sensor am Messumformer anschließen.

- 4. Messumformer einschalten.
 - ↳ Bei Anschluss des Sensors an den Messumformer erfolgt die Polarisierung automatisch nach dem Einschalten des Messumformers.
- 5. Polarisationszeit abwarten .

Sensor	Polarisationszeit
COS22E-**22**** (Standardsensor):	< 30 min für 98%-Signalwert, 2 h für 100%
COS22E-**12**** (Spurensensor):	< 3 h für 98%-Signalwert, 12 h für 100%

7.3 Kalibrierung und Justierung

Bei der Kalibrierung wird der Messwert mit dem unter definierten Bedingungen erwarteten Wert (je nach Kalibriermethode, z. B. an Luft 100% rH auf Meeresspiegelhöhe) verglichen.

Die Kalibrierung des Sensors ist erforderlich nach:

- Erster Inbetriebnahme
- Membran- oder Elektrolytwechsel
- Innenkörperwechsel
- Längeren Betriebspausen ohne Spannungsversorgung

Die Kalibrierung kann auch beispielsweise im Rahmen einer Anlagenüberwachung zyklisch (in typischen Zeitabständen, abhängig von der Betriebserfahrung) kontrolliert oder erneuert werden.

Sensor vor der Kalibrierung vollständig polarisieren.

7.3.1 Kalibrierarten

Für den Sensor kann eine Steilheits- oder Nullpunktkalibrierung durchgeführt werden.

In den meisten Anwendungen reicht die Einpunktkalibrierung in Anwesenheit von Sauerstoff (= Kalibrierung der Sensorsteilheit). Beim Wechsel von Prozess- zu Kalibrierbedingungen muss eine längere Polarisationszeit und ein Temperaturangleich zur Umgebung für den Sensor berücksichtigt werden.

Die zusätzliche Kalibrierung des Nullpunktes verbessert die Präzision der Messergebnisse im Spurenbereich. Nullpunktkalibrierung z.B. mit Stickstoff (min. 99,995%) oder Nullpunktgel COY8 . Darauf achten, dass der Sensor polarisiert und der Messwert am Nullpunkt eingeschwungen ist (mind. 30 Minuten), um spätere Fehlmessungen im Spurenbereich zu vermeiden → 19.

Nachfolgend wird die Kalibrierung der Steigung in Luft (wasserdampfgesättigt) als einfachste und empfohlene Kalibriermethode beschrieben. Diese Kalibrierart ist jedoch nur möglich, wenn die Lufttemperatur $\geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (32 °F) beträgt.

Vor der Kalibrierung Luftdruck/Prozessdruck am Messumformer eingeben.

7.3.2 Nullpunktkalibrierung

Solange bei eher hohen Konzentrationen gearbeitet wird, ist der Nullpunkt von untergeordneter Bedeutung.

Dies ändert sich, sobald Sauerstoffsensoren bei niedrigen Konzentrationen und im Spurenbereich eingesetzt werden. Dann müssen die Sensoren auch am Nullpunkt kalibriert werden.

Nullpunktkalibrierungen sind anspruchsvoll, da das umgebende Medium, in der Regel Luft, bereits viel Sauerstoff enthält. Dieser Sauerstoff muss für die Nullpunktkalibrierung des Sensors ausgeschlossen werden.

Dazu bietet sich die Kalibrierung mit Nullpunktgel COY8 an:
Das sauerstoffzehrende Gel COY8 erzeugt ein sauerstofffreies Medium zur Nullpunktkalibrierung.

Vor der Nullpunktkalibrierung des Sensors prüfen:

- Ist das Sensorsignal stabil?
 - Ist der angezeigte Wert plausibel?
1. Wenn das Sensorsignal stabil ist:
Nullpunkt kalibrieren.
 2. Gegebenenfalls:
Sensor durch Übernahme der Kalibrierdaten justieren.

Auch hier kann die Vergleichsmethode (Probenkalibrierung im Nullpunkt) benutzt werden, wenn entsprechende Probenvorlagen oder eine entsprechende Referenzmessung verfügbar sind.

 Eine zu frühe Kalibrierung des Sauerstoffsensors bewirkt eine Verfälschung des Nullpunktes.

Faustregel: Sensor mindestens 30 min in Nullpunktgel betreiben.

Wurde der Sensor vor der Nullpunktkalibrierung bereits im Spurenbereich betrieben, ist die genannte Zeit in aller Regel ausreichend. Wurde der Sensor an Luft betrieben, muss deutlich mehr Zeit eingerechnet werden, um den Restsauerstoff auch aus ggf. bauartbedingten Totvolumen zu entfernen. Hierfür gelten 2 h als Faustregel.

 Hinweise der dem Nullpunktgel COY8 beiliegenden Kit-Dokumentation beachten.

7.3.3 Kalibrierung an Luft mit 100% rH

1. Sensor aus dem Medium nehmen.
 2. Sensor äußerlich mit einem feuchten Tuch vorsichtig säubern.
 3. 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.
 4. 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.
 5. Bei Bedarf:
Sensor durch Übernahme der Kalibrierdaten justieren.
 6. Sensor anschließend wieder in das Medium einsetzen.
 7. Hold-Status am Messumformer deaktivieren.
- Hinweise zur Kalibrierung in der Betriebsanleitung des eingesetzten Messumformers beachten.

7.3.4 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 [°C (°F)]	S [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 [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:

Relativer Luftdruck bei Kalibrierung

$$L = \frac{\text{-----}}{1013 \text{ hPa}}$$

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, $K = 0,943$, $L = 0,996$, $M = 1,02$
- Der Kalibrierwert ist: $C = 9,05$ mg/l.

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

8 Diagnose und Störungsbehebung

8.1 Allgemeine Störungsbehebung

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

Problem	Prüfung	Behebung
Keine Anzeige, keine Sensorreaktion	Energieversorgung am Messumformer?	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Energieversorgung herstellen. ▶ Kanal am Messumformer einschalten.
	Sensorkabel richtig angeschlossen?	▶ Richtigen Anschluss herstellen.
	Unzureichende Mediumsanströmung?	▶ Anströmung herstellen.
	Kein Elektrolyt in der Messkammer?	▶ Elektrolyt nachfüllen oder wechseln.
	Belagbildung auf der Membrankappe?	▶ Sensor vorsichtig reinigen.
Anzeigewert zu hoch	Polarisation beendet?	▶ Polarisationszeit abwarten
	Sensor kalibriert/justiert?	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Neu kalibrieren/justieren. ↳ Bei der Kalibrierung: aktuellen Luftdruck am Messumformer eingeben.
	Temperaturanzeige deutlich zu tief?	▶ Sensor prüfen, gegebenenfalls Endress+Hauser Vertrieb kontaktieren.
	Membran sichtbar gedehnt?	▶ Membrankappe wechseln.
	Elektrolyt verschmutzt?	▶ Elektrolyt wechseln.
	Kathode belegt?	▶ Kathode reinigen.
	Innenkörper defekt?	▶ Innenkörper wechseln.
Anzeigewert zu niedrig	Polarisation beendet?	▶ Polarisationszeit abwarten
	Sensor kalibriert/justiert?	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Neu kalibrieren/justieren. ↳ Bei der Kalibrierung: aktuellen Luftdruck am Messumformer eingeben.
	Unzureichende Mediumsanströmung?	▶ Anströmung herstellen.
	Temperaturanzeige deutlich zu hoch?	▶ Sensor prüfen, gegebenenfalls Endress+Hauser Vertrieb kontaktieren.
	Elektrolyt verschmutzt?	▶ Elektrolyt wechseln.
	Belagbildung auf der Membran?	▶ Sensor vorsichtig reinigen.
Anzeigewert schwankend	Membran sichtbar gedehnt?	▶ Membrankappe wechseln.

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

9 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.

9.1 Wartungsplan

Wartungszyklen hängen stark von den Betriebsbedingungen ab.

Als allgemeine Regel gilt:

- Konstante Bedingungen, z. B. Kraftwerk = lange Zyklen (1/2 Jahr)
- Stark wechselnde Bedingungen, z. B. tägliche CIP- oder SIP-Reinigung, 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. Zur Vermeidung von Messabweichungen im Messumformer Prozessdruck auf Umgebungsdruck ändern, falls sich diese unterscheiden.
 - ↳ Sind Prozessdruck und Umgebungsdruck gleich, so entfällt dieser Schritt.
3. 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.
4. Nach zwei, vier bzw. acht Monaten wie unter Schritt 1 verfahren.
 - ↳ Auf diese Weise ermitteln Sie das optimale Wartungsintervall für Ihren Sensor.

i Speziell bei stark wechselnden Prozessbedingungen kann eine Beschädigung der Membran auch innerhalb eines Wartungszyklus auftreten. Sie erkennen dies durch unplausibles Sensorverhalten.

9.2 Wartungsarbeiten

Folgende Tätigkeiten müssen durchgeführt werden:

1. Sensor und Glaskörper mit Arbeitselektrode und Gegenelektrode reinigen (insbesondere bei verschmutzter Membran).
2. Verschleißteile oder Verbrauchsmaterialien ersetzen.
3. Messfunktion prüfen.
4. Nachkalibrieren (wenn gewünscht oder nötig).
 - ↳ Betriebsanleitung des Messumformers beachten.

9.2.1 Sensor äußerlich reinigen

Die Messung kann durch Verschmutzung des Sensors bis zur Fehlfunktion beeinträchtigt werden, beispielsweise durch Beläge auf der Sensormembran. Diese verursachen eine längere Ansprechzeit.

Für eine sichere Messung muss der Sensor regelmäßig gereinigt werden. 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"> 1. Sensor in Trinkwasser tauchen. 2. Anschließend mit reichlich Wasser spülen.
Schmutzpartikel auf dem Sensorschaft und der Schafthülse (nicht Membran!)	▶ Sensorschaft und -hülse mit Wasser und einem geeigneten Schwamm reinigen.
Schmutzpartikel auf Membran bzw. Membrankörper	▶ Membran mit Wasser und einem weichen Tuch vorsichtig reinigen

- ▶ Nach der Reinigung:
Ausgiebig mit sauberem Wasser nachspülen.

 Zur regelmäßigen automatischen Reinigung ein vollautomatisches Reinigungssystem verwenden.

10 Reparatur

10.1 Allgemeine Hinweise

- ▶ Ausschließlich die Ersatzteile von Endress+Hauser verwenden, um eine sichere und stabile Funktion zu gewährleisten.

Ausführliche Informationen zu den Ersatzteilen erhältlich über:

www.endress.com/device-viewer

10.2 Rücksendung

Im Fall einer Reparatur, Werkskalibrierung, falschen Lieferung oder Bestellung muss das Produkt zurückgesendet werden. Als ISO-zertifiziertes Unternehmen und aufgrund gesetzlicher Bestimmungen ist Endress+Hauser verpflichtet, mit allen zurückgesendeten Produkten, die mediumsberührend sind, in einer bestimmten Art und Weise umzugehen.

Sicherstellen einer sicheren, fachgerechten und schnellen Rücksendung:

- ▶ Auf der Internetseite www.endress.com/support/return-material über die Vorgehensweise und Rahmenbedingungen informieren.

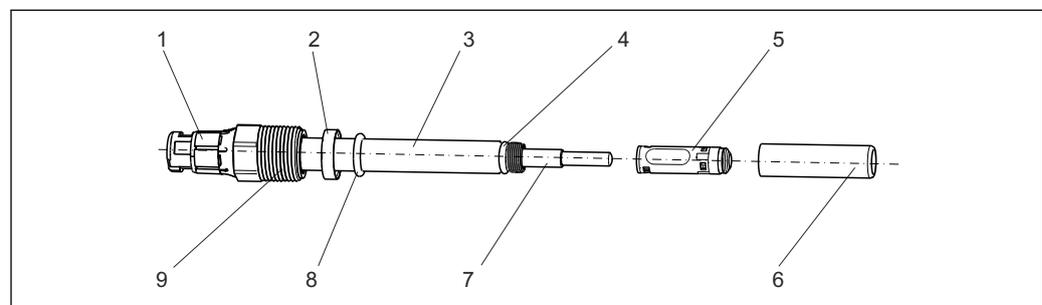
Im Fall einer Reparatur, Werkskalibrierung, falschen Lieferung oder Bestellung muss das Produkt zurückgesendet werden.

Um eine sichere, fachgerechte und schnelle Rücksendung sicherzustellen: Bei Ihrer Vertriebszentrale über die Vorgehensweise und Rahmenbedingungen informieren.

10.3 Ersatzteile und Verbrauchsmaterial

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

Maßnahme	Grund
Dichtringe ersetzen	Sichtbare Beschädigung eines Dichtrings
Elektrolyt wechseln	Nicht stabiles bzw. nicht plausibles Messsignal oder Verschmutzung des Elektrolyten
Membrankörper wechseln	Nicht mehr zu reinigende bzw. beschädigte Membran (Loch oder Überdehnung)
Innenkörper wechseln	Belagbildung auf der Arbeitselektrode



A0011869

10 COS22E

1	Steckkopf	4	O-Ring 8,5 x 1,5 mm	7	Innenkörper mit Anode und Kathode
2	Druckring	5	Membrankörper	8	Prozessdichtung 10,77 x 2,62 mm
3	Sensorschaft	6	Schafthülse	9	Prozessanschluss PG 13,5

Wartungskit COS22Z

- Wartungskit für COS22D und COS22E
- Lieferumfang Wartungskit COS22Z basierend auf Konfiguration:
 - 10 oder 3 Membrankörper
 - O-Ring-Montagewerkzeug
 - O-Ringe
 - Elektrolyt
 - Innenkörper
 - Schafthülse
 - Optional bestellte Zertifikate Herstellerprüfzertifikat
 - Bestellinformationen: www.endress.com/cos22e unter "Zubehör/Ersatzteile"

10.3.1 Sensor demontieren

Eine Demontage des Sensors ist nötig bei:

- Wechsel des Dichtrings zur Schafthülse
- Wechsel des Elektrolyten
- Wechsel des Membrankörpers
- Wechsel des Innenkörpers

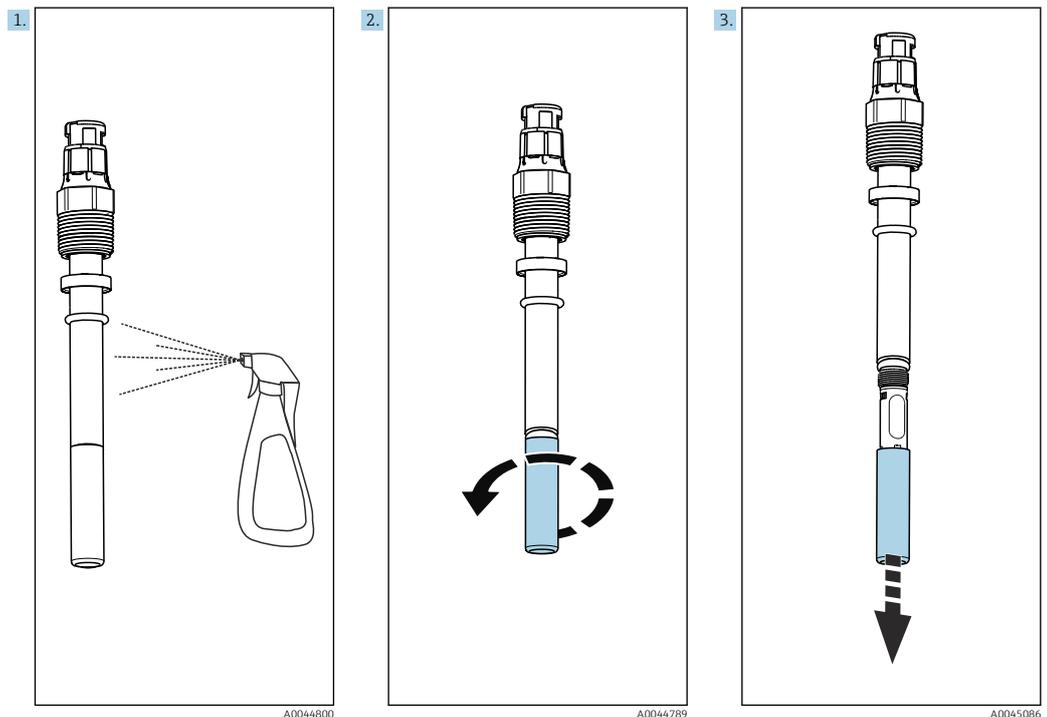
⚠ VORSICHT

Der Standard-Elektrolyt ist stark reizend

Gefahr von schweren Haut- und Augenverätzungen!

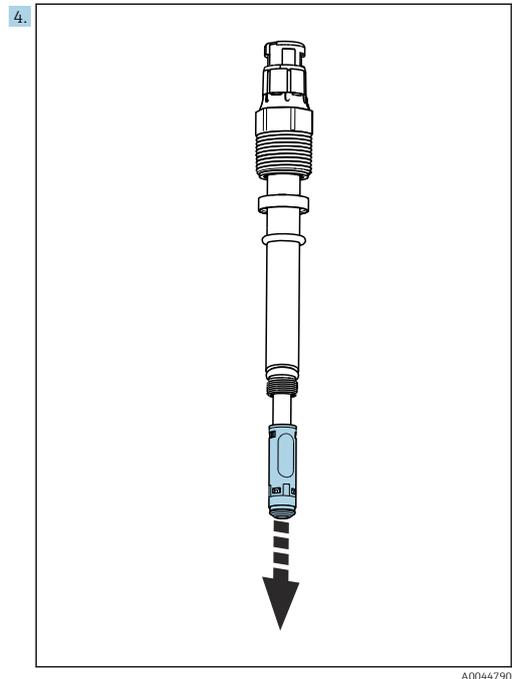
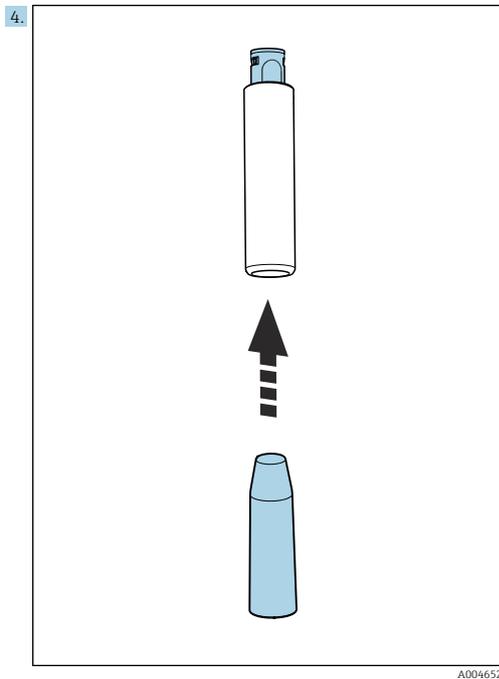
- ▶ Unbedingt die entsprechenden Arbeitsschutzvorschriften beachten.
- ▶ Beim Hantieren mit dem Elektrolyten Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen.
- ▶ Bei Kontakt mit den Augen: Kontaktlinsen entfernen, Augen einige Minuten mit Wasser spülen und einen Arzt kontaktieren.
- ▶ Bei Hautkontakt: Benetzte Kleidung sofort ausziehen, die Haut abwaschen oder duschen.

i Zusätzlich Sicherheitsdatenblatt des Elektrolyten auf www.endress.com/downloads beachten.



1. Sensor vom Messumformer trennen, aus dem Prozess entnehmen und äußerlich reinigen.

2. Sensor senkrecht halten und Schafthülse abschrauben.
↳ Vorsicht vor austretendem Elektrolyt!
3. Schafthülse abziehen.
↳ Der Membrankörper befindet sich entweder in der Schafthülse **oder** sitzt noch auf dem Innenkörper.



4. Membrankörper entfernen.
↳ Membrankörper mit Ausschubwerkzeug aus Schafthülse entfernen.
oder
Membrankörper von Innenkörper abziehen.

10.3.2 Dichtringe wechseln

Ein Dichtringwechsel ist zwingend notwendig bei sichtbarer Beschädigung des Dichtrings. Nur Original-Dichtringe verwenden.

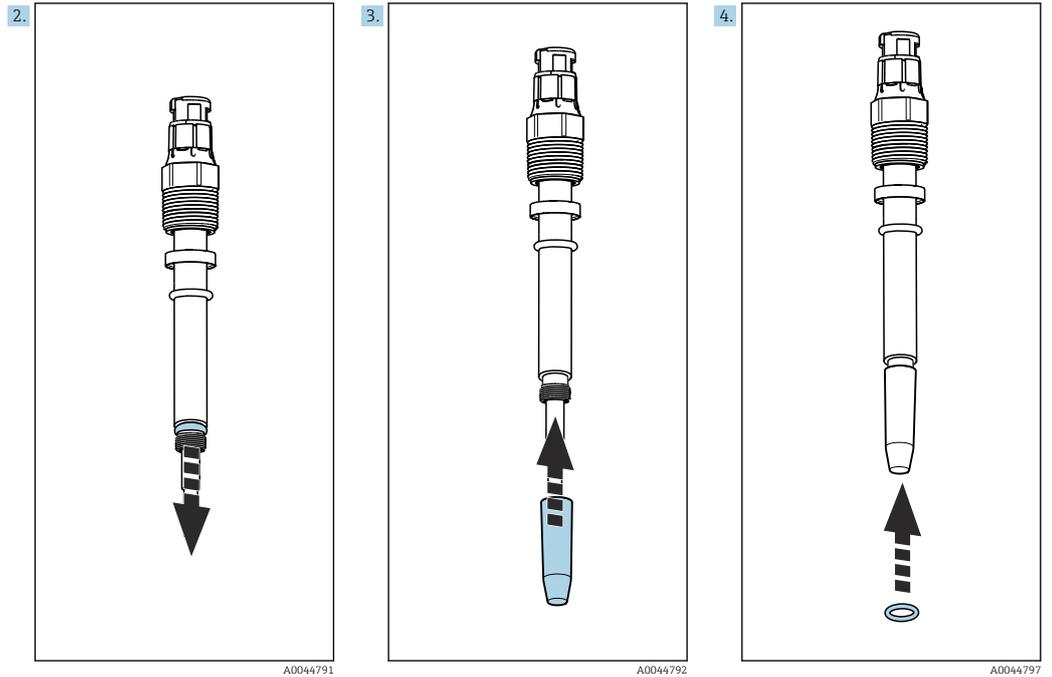
Folgende O-Ringe können gewechselt werden:

- Dichtring zur Schafthülse: Pos. 4 →  1,  8
- Dichtring zum Prozess: Pos. 8 →  1,  8

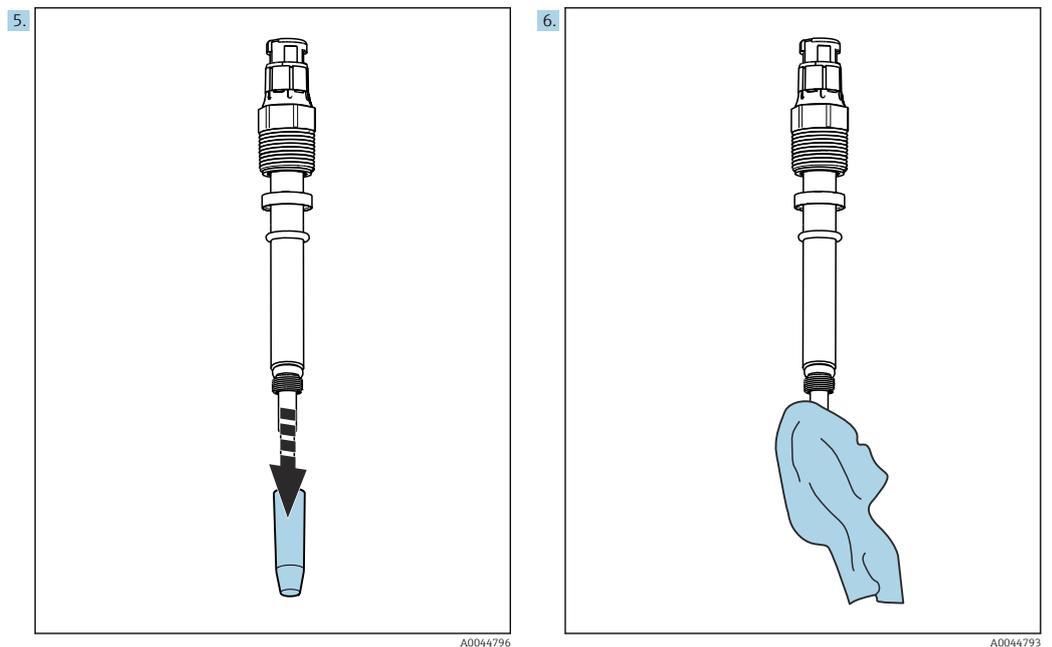
Wenn der Dichtring am Membrankörper (Pos. 5 →  1,  8) beschädigt ist, muss der gesamte Membrankörper entsprechend der Sensorvariante ersetzt werden.

Dichtring zur Schafthülse wechseln

1. Sensor demontieren →  27.



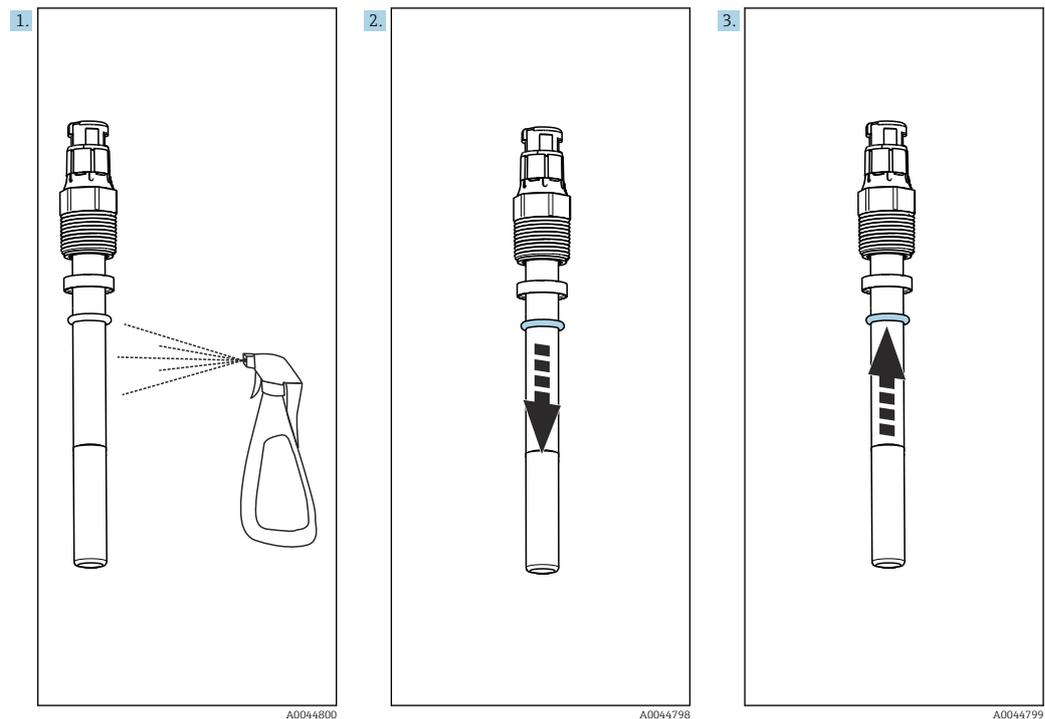
2. Alten O-Ring über dem Gewinde am Schaft entfernen.
3. Montagewerkzeug bis über das Gewinde schieben.
4. Neuen O-Ring über das Montagewerkzeug in die Position oberhalb des Gewindes schieben.



5. Montagewerkzeug abziehen.
6. Innenkörper abspülen und vorsichtig mit weichem Reinigungstuch abtupfen.
7. Sensor wieder montieren → 33.
8. Sensor wieder in Betrieb nehmen → 33.

Dichtring zum Prozess wechseln

Beim Wechsel des Dichtrings zum Prozess muss der Sensor **nicht** demontiert werden.



1. Sensor vom Messumformer trennen, aus dem Prozess entnehmen und äußerlich reinigen.
2. Alten O-Ring am Prozessanschluss in Richtung der Schafthülse abziehen.
3. Neuen O-Ring über die Spotkappe bis zum Prozessanschluss schieben.
4. Sensor wieder in Betrieb nehmen. → 📄 33

10.3.3 Elektrolyt wechseln

Der Elektrolyt wird während des Messbetriebs langsam verbraucht. Ursache dafür sind elektrochemische Stoffumsätze. Im spannungsfreien Zustand finden keine Stoffumsätze statt, der Elektrolyt wird nicht aufgebraucht. Die Elektrolytstandzeit wird durch eindiffundierende gelöste Gase wie H_2S , NH_3 oder hohe Konzentrationen an CO_2 verkürzt.

i Der Elektrolytverbrauch kann über einen geeigneten Transmitter protokolliert werden. Die Festlegung von Warngrenzen ermöglicht eine planbare Wartung des Sensors.

Theoretische Standzeit bei $p_{\text{O}_2} = 210 \text{ mbar}$ und $T = 20 \text{ °C}$ (68 °F)

COS22E-**22***** (Standardsensor): > 1,5 Jahre

COS22E-**12***** (Spurensensor): > 3 Monate

i Jede Änderung an Konzentration und Temperatur hat einen Einfluss auf die Standzeit.

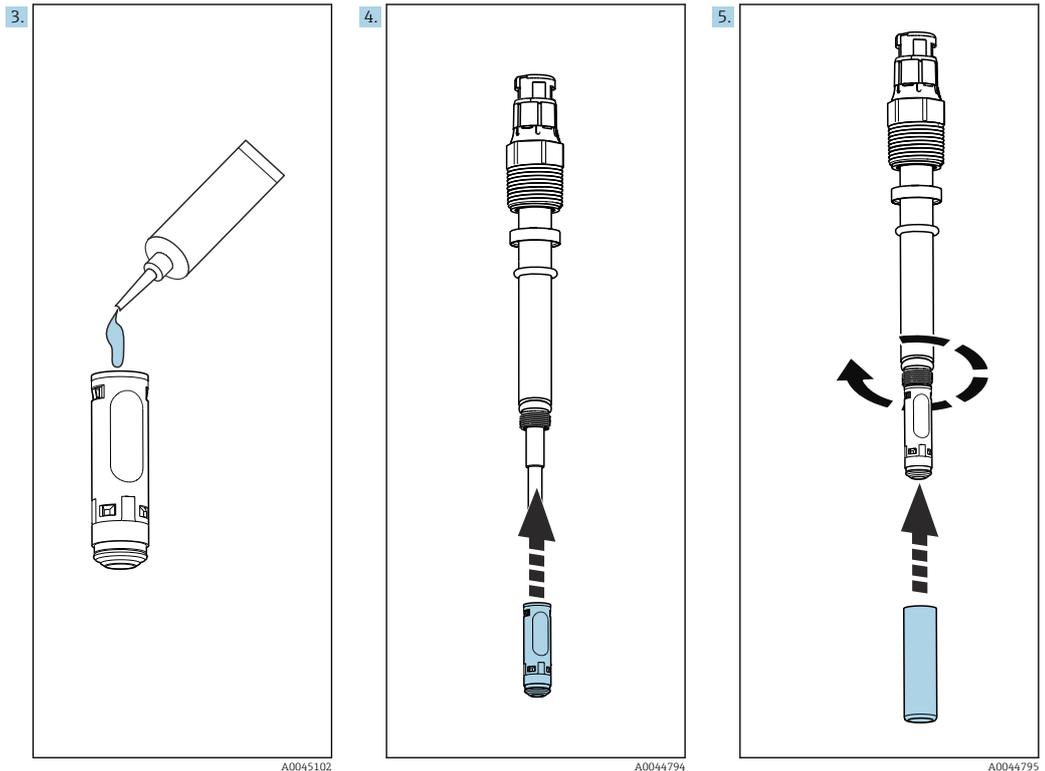
i Zusätzlich Sicherheitsdatenblatt des Elektrolyts auf www.endress.com/downloads beachten.

Generell gilt:

- Sensoren, die nahe der unteren Messbereichsgrenze betrieben werden, haben einen geringen chemischen Elektrolytverbrauch. Der Elektrolyt muss über einen längeren Zeitraum nicht ersetzt werden.
- Sensoren, die bei hohen Sauerstoffpartialdrücken betrieben werden (> 100 hPa), haben einen deutlichen Elektrolytverbrauch. Der Elektrolyt muss häufig ersetzt werden.
- 25 ml Elektrolyt (erhältlich im Wartungskit) reichen für ca. 15 Füllungen des Membrankörpers.

1. Sensor demontieren → 27.

2. Alten Elektrolyten entsorgen.



3. Membrankörper aufrecht halten und bis zur Hälfte mit frischem Elektrolyt entsprechend des Messbereichs oder Sensortyps befüllen.
 ↳ Luftbläschen durch seitliches Klopfen (z. B. mit einem Stift) am Membrankörper entfernen.

4. Membrankörper auf Innenkörper anbringen.

5. Schafthülse aufstecken und anschrauben.

6. Sensor wieder in Betrieb nehmen → 33.

10.3.4 Membrankörper wechseln

Ein Wechsel des Membrankörpers ist nötig bei:

- Beschädigung oder Dehnung der Membran
- Beschädigung oder Abnutzung des Dichtrings am Membrankörper

1. Sensor demontieren → 27.

2. Alten Membrankörper und Elektrolyten entsorgen.

3. Sensor wieder montieren → 33.

4. Sensor wieder in Betrieb nehmen → 33.

10.3.5 Glaskörper mit Arbeitselektrode ersetzen

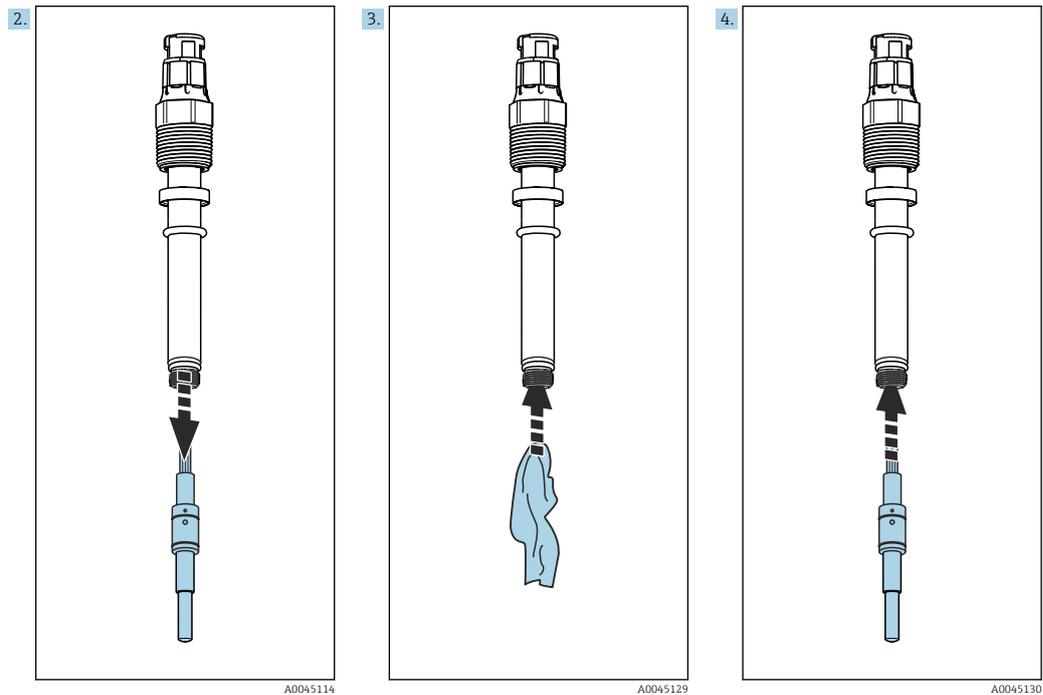
Ein Austausch des Innenkörpers ist nötig bei Belagbildung auf der Arbeitselektrode.

HINWEIS

Polieren der Arbeitselektrode kann Funktionseinbußen oder Totalausfall des Sensors zur Folge haben!

- ▶ Arbeitselektrode nicht mechanisch reinigen.

1. Sensor demontieren →  27.



2. Alten Innenkörper aus dem Elektrodenhalter ziehen.

- ↳ Nicht drehen!

3. Den Elektrodenhalter innen trocknen.

4. Neuen Glaskörper (aus Membrankit) passend in den Halter stecken.

- ↳ Beschädigung der elektrischen Kontaktstifte vermeiden.

5. Sensor montieren →  33.

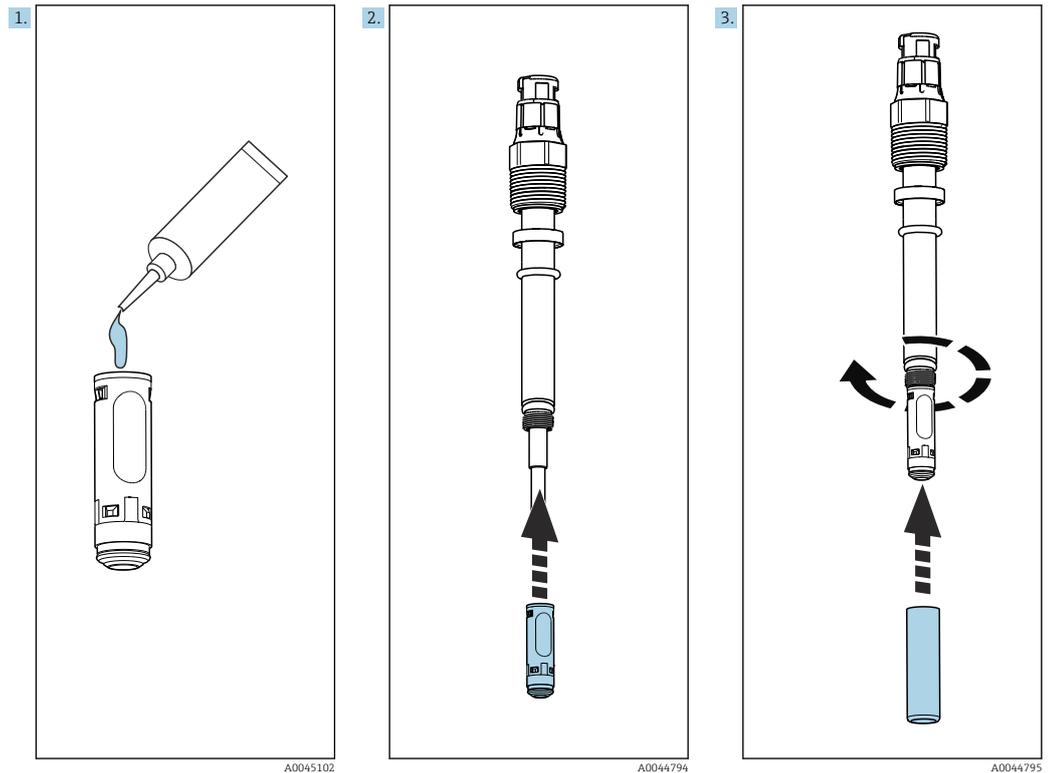
10.3.6 Sensor montieren

⚠ VORSICHT

Der Standard-Elektrolyt ist stark reizend

Gefahr von schweren Haut- und Augenverätzungen!

- ▶ Unbedingt die entsprechenden Arbeitsschutzvorschriften beachten.
- ▶ Beim Hantieren mit dem Elektrolyten Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen.
- ▶ Bei Kontakt mit den Augen: Kontaktlinsen entfernen, Augen einige Minuten mit Wasser spülen und einen Arzt kontaktieren.
- ▶ Bei Hautkontakt: Benetzte Kleidung sofort ausziehen, die Haut abwaschen oder duschen.



3. Membrankörper aufrecht halten und bis zur Hälfte mit frischem Elektrolyt entsprechend des Messbereichs oder Sensortyps befüllen.
 - ↳ Luftbläschen durch seitliches Klopfen (z. B. mit einem Stift) am Membrankörper entfernen.
4. Membrankörper auf Innenkörper anbringen.
5. Schafthülse aufstecken und anschrauben.

10.3.7 Sensor wieder in Betrieb nehmen

1. Sensor mit Messumformer verbinden.
2. Sensor polarisieren und neu kalibrieren.
 - ↳ Polarisationszeit beachten → 39
3. Anschließend:
Sensor wieder ins Medium bringen.
4. Mediumsdruck beachten und ggf. am Messumformer einstellen, wenn dieser vom Umgebungsdruck der Kalibrierung abweicht.
5. Hold am Messumformer deaktivieren.
6. Prüfen, dass am Messumformer kein Alarm angezeigt wird.

10.4 Messfunktion prüfen

1. Sensor aus dem Medium nehmen.
2. Membran reinigen und trocknen.
3. Prozessdruck am Transmitter anpassen wenn dieser vom Umgebungsdruck abweicht, da sonst kein Vergleich möglich ist.
4. Nach etwa 10 Minuten den Sauerstoff-Sättigungsindex an Luft messen (ohne neue Kalibrierung).
 - ↳ Der gemessene Wert sollte bei 100 ± 2 %SAT liegen.

10.5 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.

11 Zubehör

Nachfolgend finden Sie das wichtigste Zubehör zum Ausgabezeitpunkt dieser Dokumentation.

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

11.1 Gerätespezifisches Zubehör

11.1.1 Armaturen (Auswahl)

Cleanfit CPA875

- Prozess-Wechselarmatur für sterile und hygienische Anwendungen
- Für Inline-Messungen mit Standardsensoren mit 12 mm Durchmesser, z. B. für pH, Redox, Sauerstoff
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cpa875

 Technische Information TI01168C

Cleanfit CPA871

- Flexible Prozess-Wechselarmatur für Wasser, Abwasser und chemische Industrie
- Für Anwendungen mit Standardsensoren mit 12 mm Durchmesser
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cpa871

 Technische Information TI01191C

Unifit CPA842

- Einbauarmatur für Lebensmittel, Biotechnologie und Pharma
- Mit EHEDG- und 3A-Zertifikat
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cpa842

 Technische Information TI00306C

Flowfit CPA240

- pH-/Redox-Durchflussarmatur für Prozesse mit hohen Anforderungen
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cpa240

 Technische Information TI00179C

Flowfit CYA21

- Universell einsetzbare Armatur für Analysensysteme in industriellen Hilfskreisläufen
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/CYA21

 Technische Information TI01441C

11.1.2 Messkabel

Memosens-Datenkabel CYK10

- Für digitale Sensoren mit Memosens-Technologie
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cyk10

 Technische Information TI00118C

Memosens-Datenkabel CYK11

- Verlängerungskabel für digitale Sensoren mit Memosens-Protokoll
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cyk11

 Technische Information TI00118C

Memosens-Laborkabel CYK20

- Für digitale Sensoren mit Memosens Technologie
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cyk20

11.1.3 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



Technische Information TI01244C

11.1.4 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

Liquiline CM42

- Modularer Zweidraht-Messumformer für den Ex- und Nicht-Ex-Bereich
- HART®, PROFIBUS oder FOUNDATION Fieldbus möglich
- Bestellung nach Produktstruktur



Technische Information TI00381C

Liquiline Mobile CML18

- Multiparameter Handmessgerät für Labor und Feld
- Zuverlässiger Messumformer mit Display und App-Anbindung
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/CML18



Betriebsanleitung BA02002C

Liquiline Compact CM82

- Konfigurierbarer 1-Kanal Multiparameter-Messumformer für Memosens Sensoren
- Ex- und Non-Ex-Anwendungen in allen Industrien möglich
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/CM82



Technische Information TI01397C

Liquiline Compact CM72

- 1-Kanal Einzelparameter-Feldgerät für Memosens Sensoren
- Ex- und Non-Ex-Anwendungen in allen Industrien möglich
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/CM72



Technische Information TI01409C

Memobase Plus CYZ71D

- PC-Software zur Unterstützung der Laborkalibrierung
- Visualisierung und Dokumentation des Sensormanagements
- Datenbank-Speicherung von Sensorkalibrierungen
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cyz71d



Technische Information TI00502C

11.1.5 Wartungskit

Wartungskit COS22Z

- Wartungskit für COS22D und COS22E
- Lieferumfang Wartungskit COS22Z basierend auf Konfiguration:
 - 10 oder 3 Membrankörper
 - O-Ring-Montagewerkzeug
 - O-Ringe
 - Elektrolyt
 - Innenkörper
 - Schafthülse
 - Optional bestellte Zertifikate Herstellerprüfzertifikat
 - Bestellinformationen: www.endress.com/cos22e unter "Zubehör/Ersatzteile"

12 Technische Daten

12.1 Eingang

Messgrößen Gelöster Sauerstoff [mg/l, µg/l, ppm, ppb, %SAT, %Vol, ppmVol, Rohwert nA, hPa]
Temperatur [°C, °F]

Messbereich Messbereiche gelten für 20 °C (68 °F) und 1013 hPa (15 psi)

	Messbereich	Optimaler Messbereich ¹⁾
COS22E-**22**** (Standardsensor)	0 ... 60 mg/l 0 ... 600 %SAT 0 ... 1200 hPa 0 ... 100 Vol%	0 ... 20 mg/l 0 ... 200 %SAT 0 ... 400 hPa 0 ... 40 Vol%
COS22E-**12**** (Spurensensor)	0 ... 10 mg/l 0 ... 120 %SAT 0 ... 250 hPa 0 ... 25 Vol%	0 ... 2 mg/l 0 ... 20 %SAT 0 ... 40 hPa 0 ... 4 Vol%

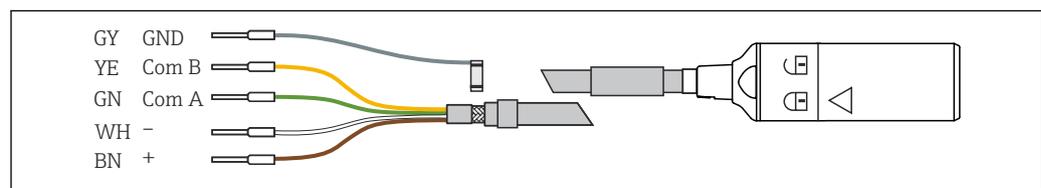
1) Anwendungen in diesem Bereich sichern eine lange Laufzeit und geringen Wartungsaufwand

i Der Sensor hat einen Messbereich bis zu max. 1200 hPa.

Die angegebenen Messabweichungen werden im optimalen Messbereich erreicht, jedoch nicht über den kompletten Messbereich.

12.2 Energieversorgung

Elektrischer Anschluss Der elektrische Anschluss des Sensors an den Messumformer erfolgt über das Messkabel CYK10.



11 Messkabel CYK10

A0024019

12.3 Leistungsmerkmale

Ansprechzeit ¹⁾ Von Luft nach Stickstoff bei Referenzbedingungen:

- t_{90} : < 30 s
- t_{98} : < 60 s

1) Mittelwert über alle endgeprüften Sensoren

Referenzbedingungen	Referenztemperatur:	20 °C (68 °F)
	Referenzdruck:	1013 hPa (15 psi)
	Referenzanwendung:	Luftgesättigtes Wasser
Signalstrom an Luft	COS22E-**22***** (Standardsensor):	40 ... 100 nA
	COS22E-**12***** (Spurensensor):	210 ... 451 nA
Nullstrom	COS22E-**22***** (Standardsensor):	< 0,1 % des Signalstroms an Luft
	COS22E-**12***** (Spurensensor):	< 0,03 % des Signalstroms an Luft
Messabweichung ²⁾	COS22E-**22 (Standardsensor):	≤ ±1 % vom Messwert oder 10 ppb (der höhere Wert ist relevant)
	COS22E-**12 (Spurensensor):	≤ ±1 % vom Messwert oder 1 ppb (der höhere Wert ist relevant)
Nachweisgrenze (LOD) ³⁾	COS22E-**22 (Standardsensor):	5 ppb
	COS22E-**12 (Spurensensor):	1 ppb
Bestimmungsgrenze (LOQ) ³⁾	COS22E-**22 (Standardsensor):	15 ppb
	COS22E-**12 (Spurensensor):	3 ppb
Wiederholbarkeit	COS22E-**22 (Standardsensor):	5 ppb
	COS22E-**12 (Spurensensor):	1 ppb
Langzeitdrift ⁴⁾	< 4 % pro Monat unter Referenzbedingungen ≤ 1 % pro Monat bei Betrieb unter verringerter Sauerstoffkonzentration (< 4 Vol% O ₂)	
Einfluss des Mediumsdrucks	Druckkompensation über Einstellungsmöglichkeiten am Transmitter.	
Polarisationszeit	COS22E-**22***** (Standardsensor):	< 30 min für 98%-Signalwert, 2 h für 100%
	COS22E-**12***** (Spurensensor):	< 3 h für 98%-Signalwert, 12 h für 100%
Sauerstoff-Eigenverbrauch	COS22E-**22***** (Standardsensor):	ca. 20 ng/h in Luft bei 20 °C (68 °F)
	COS22E-**12***** (Spurensensor):	ca. 100 ng/h in Luft bei 20 °C (68 °F)
Elektrolyt	COS22E-**22***** (Standardsensor):	alkalischer Elektrolyt
	COS22E-**12***** (Spurensensor):	neutraler Elektrolyt
Elektrolytstandzeit	Der Elektrolyt wird während des Messbetriebs langsam verbraucht. Ursache dafür sind elektrochemische Stoffumsätze. Im spannungsfreien Zustand finden keine Stoffumsätze	

2) gemäß IEC 60746-1 bei Nennbetriebsbedingungen

3) In Anlehnung an DIN EN ISO 15839. Der Messfehler beinhaltet alle Unsicherheiten des Sensors und des Messumformers (Messkette). Nicht enthalten sind alle durch das Referenzmaterial und eine gegebenenfalls erfolgte Justierung bedingten Unsicherheiten.

4) unter konstanten Bedingungen

statt, der Elektrolyt wird nicht aufgebraucht. Die Elektrolytstandzeit wird durch eindiffundierende gelöste Gase wie H₂S, NH₃ oder hohe Konzentrationen an CO₂ verkürzt.

Theoretische Standzeit bei p_{O2} = 210 mbar und T = 20 °C (68 °F)

COS22E-**22**** (Standardsensor): > 1,5 Jahre

COS22E-**12**** (Spurensensor): > 3 Monate

⚠ VORSICHT

Der Standard-Elektrolyt ist stark reizend

Gefahr von schweren Haut- und Augenverätzungen!

- ▶ Unbedingt die entsprechenden Arbeitsschutzvorschriften beachten.
- ▶ Beim Hantieren mit dem Elektrolyten Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen.
- ▶ Bei Kontakt mit den Augen: Kontaktlinsen entfernen, Augen einige Minuten mit Wasser spülen und einen Arzt kontaktieren.
- ▶ Bei Hautkontakt: Benetzte Kleidung sofort ausziehen, die Haut abwaschen oder duschen.

Generell gilt:

- Elektrolytwechsel ist zwangsläufig notwendig, wenn der Membrankörper gelöst wird.
- Sensoren, die nahe dem Nullpunkt betrieben werden, haben kaum chemischen Elektrolytverbrauch. Der Elektrolyt muss über einen längeren Zeitraum nicht ersetzt werden.
- Sensoren, die bei hohen Sauerstoffpartialdrücken betrieben werden (> 100 hPa), haben einen deutlichen Elektrolytverbrauch. Der Elektrolyt muss häufig ersetzt werden.
- 25 ml Elektrolyt im Wartungskit reichen für ca. 15 Füllungen des Membrankörpers.

Temperaturkompensation Temperaturkompensation erfolgt im kompletten spezifizierten Bereich für alle Messgrößen.

12.4 Umgebung

Umgebungstemperaturbereich	Temperaturbereich T4	Temperaturbereich T6
COS22E	-25 °C ≤ T _a ≤ 70 °C (T4) -13 °F ≤ T _a ≤ 158 °F	-25 °C ≤ T _a ≤ 70 °C (T6) -13 °F ≤ T _a ≤ 158 °F

i Der Temperaturbereich kann für Ex-Varianten abweichen. Die XA "Sicherheitshinweise für elektrische Betriebsmittel im explosionsgefährdeten Bereich" des Produktes ist zu beachten.

Lagerungstemperaturbereich -25 ... 50 °C (77 ... 120 °F)

HINWEIS

Austrocknungsgefahr!

- ▶ Sensor nur mit Wässerungskappe (gefüllt mit Leitungswasser) lagern.

Schutzart IP68 (2 m (6,5 ft) Wassersäule, 21 °C (70 °F), 24 Stunden)
IP69

Relative Luftfeuchte 0 ... 100%

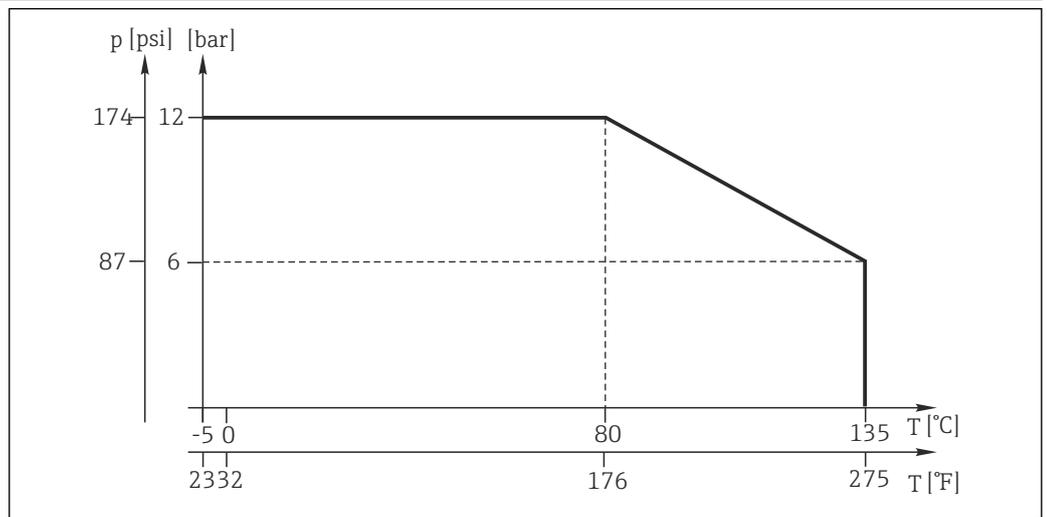
12.5 Prozess

Prozesstemperaturbereich		Temperaturbereich T4	Temperaturbereich T6
	COS22E	$-5 \leq T_p \leq 100 \text{ °C (T4)}$	$-5 \leq T_p \leq 70 \text{ °C (T6)}$

i Der Temperaturbereich kann für Ex-Varianten abweichen. Die XA "Sicherheitshinweise für elektrische Betriebsmittel im explosionsgefährdeten Bereich" des Produktes ist zu beachten.

Prozessdruckbereich Umgebungsdruck ... 12 bar (... 174 psi) absolut

Temperatur-Druck-Diagramm



Mindestanströmung	COS22E-**22**** (Standardsensor):	0,02 m/s (0,07 ft/s)
	COS22E-**12**** (Spurensensor):	0,1 m/s (0,33 ft/s)

Chemische Beständigkeit Medienberührende Teile sind chemisch beständig gegen:

- Verdünnte Säuren und Laugen
- Heißwasser und Heißdampf bis max. 140 °C (284 °F) während der Sterilisation
- CO₂ bis 100 %, nur mit Spurensensor COS22E-**12****

HINWEIS

Schwefelwasserstoff und Ammoniak verkürzen die Lebensdauer des Sensors!

- ▶ Sensor nicht in Anwendungen einsetzen, in denen er Schwefelwasserstoff- oder Ammoniakdämpfen ausgesetzt ist.

CIP-Tauglichkeit Ja

SIP-Tauglichkeit Ja, max. 140 °C (284 °F)

Autoklavierbarkeit Ja, max. 140 °C (284 °F), 30 min

Querempfindlichkeit

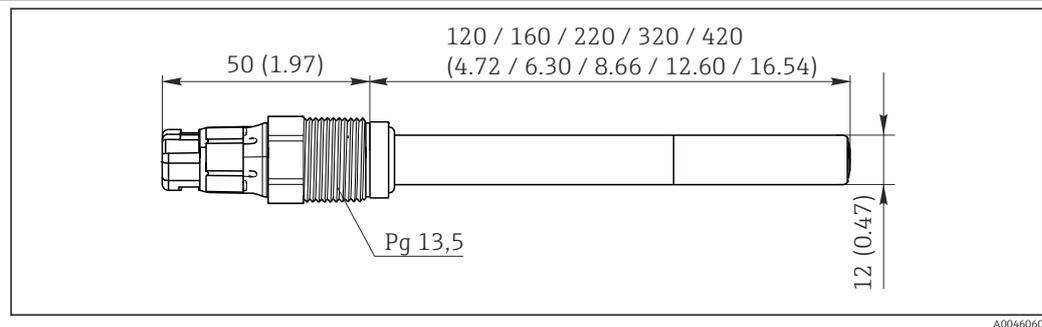
COS22E-**12/22

Molekularer Wasserstoff führt zu Minderbefunden und kann schlimmstenfalls den Totalausfall des Sensor verursachen.

Für eine gegen Wasserstoff unempfindliche Ausführung des Sensors Endress+Hauser Vertrieb kontaktieren.

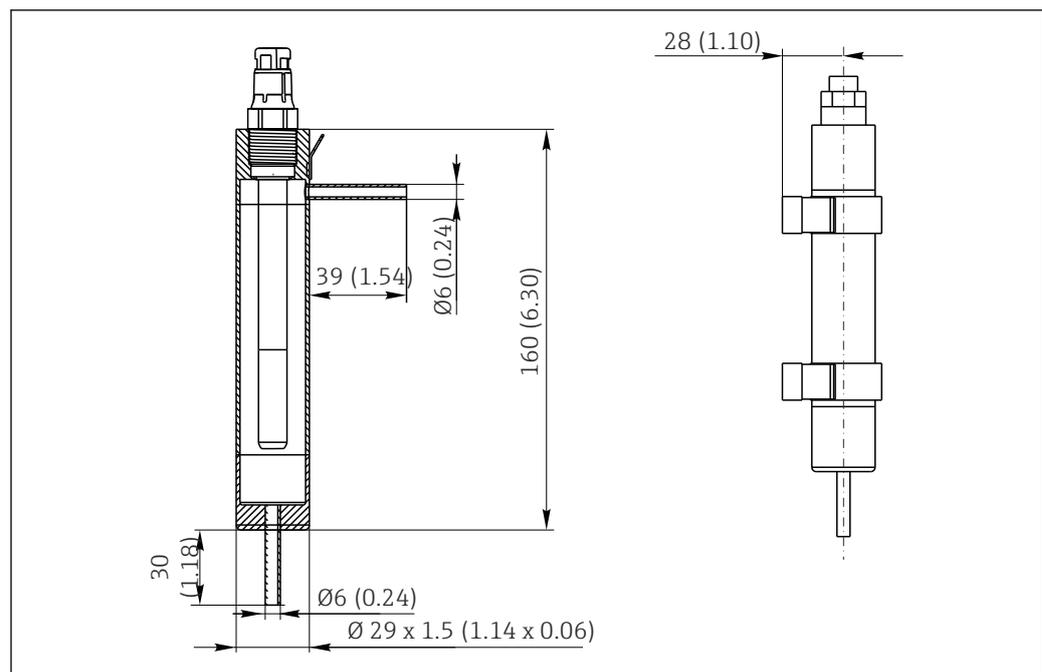
12.6 Konstruktiver Aufbau

Abmessungen



12 Abmessungen in mm (inch)

Optionale Durchflussarmatur CYA21 für Sensoren mit Ø 12 mm (Zubehör)



13 Abmessungen in mm (inch)

Gewicht

Je nach Ausführung (Länge)
0,2 kg (0,44 lbs) ... 0,7 kg (1,54 lbs)

Werkstoffe

Mediumsberührende Teile

Sensorschaft
Prozessdichtung
Prozessdichtung für Ex-Ausführungen

Nichtrostender Stahl 1.4435 (AISI 316L)
FKM (USP<87>, <88> Class VI und FDA)
FKM (nicht FDA-konform)

	Dichtungen/O-Ringe	EPDM (USP<87>, <88> Class VI und FDA), FKM (FDA)
	Schafthülse	Nichtrostender Stahl 1.4435 (AISI 316L) oder Titan oder Hastelloy
	Membrandeckschicht	Silikon (USP<87>, <88> Class VI und FDA)

Prozessanschluss	Pg 13,5 Anzugsmoment max. 3 Nm
------------------	-----------------------------------

Oberflächenrauigkeit	R _a < 0,38 µm
----------------------	--------------------------

Temperatursensor	NTC 22 kΩ
------------------	-----------

Stichwortverzeichnis

A

Abmessungen	12, 42
Anschluss	38
Anschlusskontrolle	17
Ansprechzeit	38
Arbeitsselektrode	32
Armaturen	35
Autoklavierbarkeit	41

B

Bestimmungsgemäße Verwendung	6
------------------------------	---

C

Chemische Beständigkeit	41
CIP-Tauglichkeit	41

D

Diagnose	23
Dokumentation	
Ergänzende Sicherheitshinweise	5
Druck-Temperatur-Diagramm	41

E

Einbau	12
Einbaubedingungen	12
Eingang	38
Elektrischer Anschluss	17, 38
Elektrolyt	39
Standzeit	30
Wechsel	30
Energieversorgung	38
Entsorgung	34

F

Funktionskontrolle	18
--------------------	----

G

Gewicht	42
Glaskörper	32

I

Inbetriebnahme	18
----------------	----

J

Justierung	19
------------	----

K

Kalibrierung	19
Berechnungsbeispiel	20
Kalibrierarten	19
Luft	20
Nullpunktkalibrierung	19
Sauerstoff	20
Konstruktiver Aufbau	42

L

Lagerungstemperaturbereich	40
----------------------------	----

Langzeitdrift	39
Leistungsmerkmale	38
Lieferumfang	11

M

Mediumsdruck	39
Membrankörper	
Wechseln	31
Messabweichung	39
Messbereich	38
Messeinrichtung	13
Messfunktion	33
Messgrößen	38
Messkabel	35
Messprinzip	8
Mindestanströmung	41
Montage	12
Montagebedingungen	12
Montagekontrolle	16

N

Nachweisgrenze	39
Null-Lösung	
Anwendung	19
Nullpunkt-Gel	36
Nullstrom	39

O

Oberflächenrauigkeit	43
----------------------	----

P

Polarisationszeit	39
Produktaufbau	8
Produktbeschreibung	8
Produktidentifizierung	10
Produktsicherheit	7
Prozess	41
Prozessanschluss	43
Prozessdruckbereich	41
Prozessdruckbereich	41

Q

Querempfindlichkeit	42
---------------------	----

R

Referenzbedingungen	39
Reinigung	
äußerlich	24
Reparatur	26
Rücksendung	26

S

Schutzart	17, 40
Sensor	
Polarisieren	18
Sensoranschluss	17
Sicherheitshinweise	6

Signalstrom an Luft	39
SIP-Tauglichkeit	41
Störungsbehebung	23
Symbole	4
T	
Technische Daten	38
Energieversorgung	38
Leistungsmerkmale	38
Temperatur-Druck-Diagramm	41
Temperaturkompensation	40
Temperatursensor	43
Typenschild	10
U	
Umgebung	40
Umgebungstemperaturbereich	40
V	
Verwendung	6
W	
Warenannahme	10
Warnhinweise	4
Wartung	24
Werkstoffe	42
Wiederholbarkeit	39
Z	
Zubehör	35



71556044

www.addresses.endress.com
