

Technische Information

Memosens COS51E

Amperometrischer Sauerstoffsensor für Wasser, Abwasser und Utilities

Digital mit Memosens 2.0 Technologie

Anwendungsbereich

Typische Anwendungen sind:

- Kläranlagen:
 - Sauerstoffregelung im Belebungsbecken
 - Prozesswasseraufbereitung und -überwachung
- Wasserwerke:
 - Statusüberwachung von Trinkwasser
 - Wasserqualitätsüberwachung in Flüssen, Seen oder Meeren
- Utilities aller Industrien:
 - Sauerstoffregelung in der biologischen Behandlung
 - Prozesswasseraufbereitung und -überwachung

Mit ATEX-, IECEX-, CSA C/US-, NEPSI-, KoreaEx-, Japan Ex und INMETRO-Zertifikaten für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 0, Zone 1 und Zone 2. Mit CSA C/US-Zulassung auch in den explosionsgefährdeten Bereichen Class I Division 1 im Gas-Ex-Bereich. Zusätzlich geeignet für Class I Division 2.

Ihre Vorteile

- Maximale Messzuverlässigkeit mit langen Wartungsintervallen
- Intelligenter, selbstüberwachender Sensor
 - Speicherung der Sensorkenndaten im Sensor
 - Integrierter Elektrolytverbrauchszähler
- Minimaler Kalibrieraufwand dank einfacher Luftkalibrierung



Arbeitsweise und Systemaufbau

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, $\mu\text{g/l}$, ppm, ppb oder %Vol, ppmVol, Rohwert nA, als Sättigungsindex in % SAT oder als Sauerstoff-Partialdruck in hPa ausgegeben.

Potentiostatisches Drei-Elektroden-System

Eine besondere Bedeutung hat die hochohmige, nicht stromdurchflossene, Referenzelektrode. Durch die Bildung der Silberbromid- bzw. Silberchloridschicht an der Anode werden die Bromid- bzw. Chlorid-Ionen des Elektrolyts verbraucht. Bei herkömmlichen membranbedeckten Sensoren mit Zwei-Elektroden-System führt dies zu einer erhöhten Signaldrift.

Nicht so beim Drei-Elektroden-System:

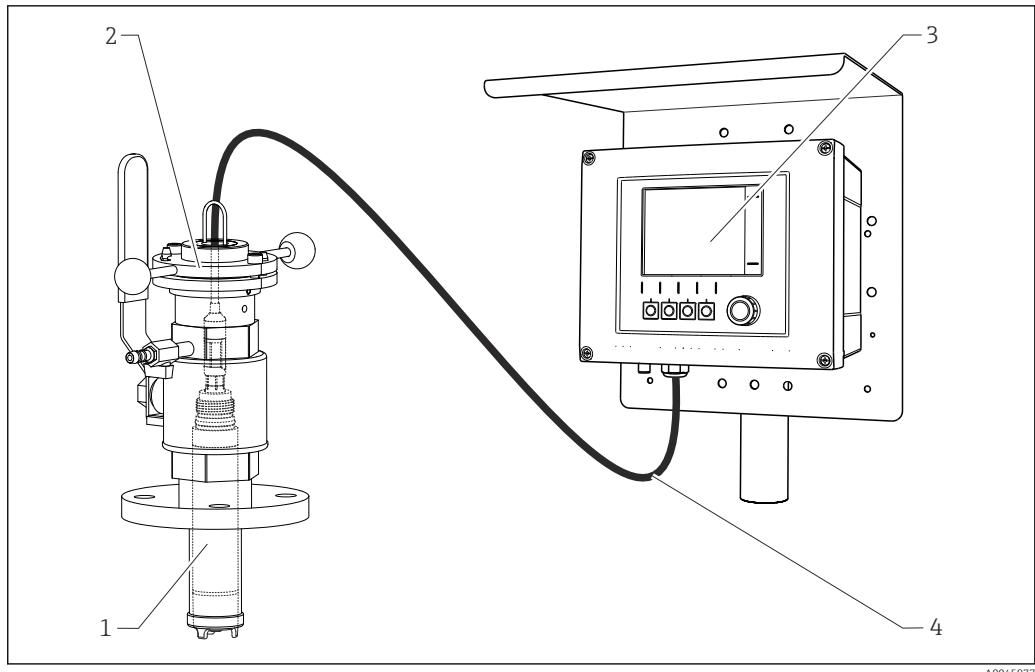
Die Veränderung der Bromid- bzw. Chloridkonzentration wird durch die Referenzelektrode erfasst, und eine interne Regelschaltung hält die Arbeitselektrode auf konstantem Potenzial. Der Vorteil liegt in wesentlich höherer Signalgenauigkeit und deutlich verlängerten Kalibrierintervallen.

Messeinrichtung

Eine komplette Messeinrichtung besteht aus:

- einem Sauerstoffsensor Memosens COS51E
- einem Messumformer, s. Tabelle
- einem Messkabel z. B. CYK10
- optional: einer Armatur, z. B. Eintaucharmatur CYA112 oder Wechselarmatur COA451
- optional: einer Armaturenhalterung CYH112
- optional: einer Reinigungseinheit mit Druckluftsystem
- optional: andere Schutzkörbe (71096199)

Messumformer	Memosens COS22E- Standard, Spuren
Liquiline CM44x	Kabel: CYK10
Liquiline CM42	Kabel: CYK10
Liquiline Compact CM72	Kabel: CYK10
Liquiline Compact CM82	Kabel: CYK10
Liquiline Mobile CML18	Kabel: CYK20
Drittanbieter	Memosens-Partner



A0045977

■ 1 Beispiel einer Messeinrichtung mit Memosens COS51E digitalem Sauerstoffsensor

- 1 Sauerstoffsensor Memosens COS51E
- 2 Wechselarmatur COA451
- 3 Liquiline CM44
- 4 Messkabel CYK10

Verlässlichkeit

Zuverlässigkeit

Die Memosens-Technologie digitalisiert die Messwerte im Sensor und überträgt sie zum Messumformer. Das Ergebnis:

- Ausfall des Sensors oder Unterbrechung der Verbindung zwischen Sensor und Messumformer werden sicher erkannt und angezeigt
- Verfügbarkeit der Messstelle wird sicher erkannt und angezeigt

Wartbarkeit

Einfache Handhabung

Sensoren mit Memosens-Technologie haben eine integrierte Elektronik, die Kalibrierdaten und weitere Informationen (z. B. gesamte Betriebsstunden oder Betriebsstunden unter extremen Messbedingungen) speichert. Die Sensordaten werden nach Anschluss des Sensors automatisch an den Messumformer übermittelt und zur Berechnung des aktuellen Messwerts verwendet. Das Speichern der Kalibrierdaten ermöglicht die Kalibrierung und Justierung des Sensors unabhängig von der Messstelle. Das Ergebnis:

- Bequeme Kalibrierung im Messlabor unter optimalen äußeren Bedingungen erhöht die Qualität der Kalibrierung.
- Die Verfügbarkeit der Messstelle wird durch schnellen und einfachen Tausch vorkalibrierter Sensoren drastisch erhöht.
- Dank der Verfügbarkeit der Sensordaten ist eine exakte Bestimmung der Wartungsintervalle der Messstelle und vorausschauende Wartung möglich.
- Die Sensorhistorie kann mit externen Datenträgern und Auswerteprogrammen dokumentiert werden.
- Der Einsatzbereich des Sensors kann in Abhängigkeit seiner Vorgeschichte bestimmt werden.

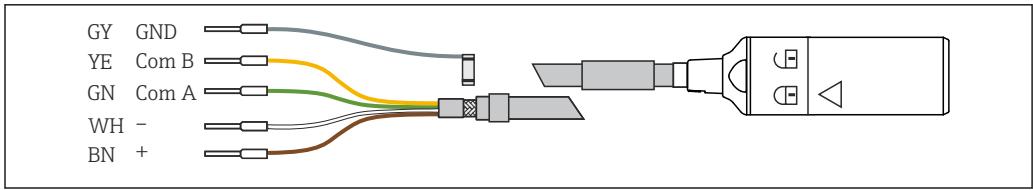
Störunempfindlichkeit	Durch die induktive Übertragung des Messwertes über eine kontaktlose Steckverbindung garantiert Memosens maximale Prozesssicherheit und bietet folgende Vorteile: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sämtliche Feuchtigkeitsprobleme werden eliminiert: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Steckverbindung bleibt frei von Korrosion ▪ Keine Messwertverfälschung durch Feuchtigkeit ▪ Steckverbindung selbst unter Wasser steckbar ▪ Der Messumformer ist galvanisch vom Medium entkoppelt. ▪ EMV-Sicherheit ist gewährleistet durch Schirmmaßnahmen in der digitalen Messwertübertragung.
------------------------------	--

Eingang

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

Messbereiche	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 0 ... 100 mg/l ▪ 0 ... 2000 hPa ▪ 0,00 ... 1000 %SAT
---------------------	--

Energieversorgung

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

■ 2 Messkabel CYK10

A0024019

Leistungsmerkmale

Ansprechzeit¹⁾	Bei 20 °C (68 °F): <ul style="list-style-type: none"> ▪ COS51E-****TN (schwarze Membrankappe für normale Ansprechzeit): <ul style="list-style-type: none"> ▪ t_{90} : 3 Minuten ▪ t_{98} : 8 Minuten ▪ COS51E-****TF (weiße Membrankappe für schnelle Ansprechzeit): <ul style="list-style-type: none"> ▪ t_{90} : 30 Sekunden ▪ t_{98} : 90 Sekunden
----------------------------------	---

Referenzbedingungen	Referenztemperatur: Referenzdruck: Referenzanwendung:	20 °C (68 °F) 1013 hPa (15 psi) Luftgesättigtes Wasser
----------------------------	---	--

Signalstrom an Luft	COS51E-****TN (schwarze Membrankappe) ca. 300 nA COS51E-****TF (weiße Membrankappe) ca. 1100 nA
----------------------------	--

Nullstrom	< 0,1 % des Signalstroms an Luft
------------------	----------------------------------

1) Mittelwert über alle endgeprüften Sensoren

Messabweichung²⁾	COS51E-****TN (schwarze Membrankappe): COS51E-****TF (weiße Membrankappe):	≤ ±1 % vom Messwert ≤ ±1 % vom Messwert
Nachweisgrenze (LOD)³⁾	COS51E-****TN (schwarze Membrankappe): COS51E-****TF (weiße Membrankappe):	10 ppb 5 ppb
Bestimmungsgrenze (LOQ)³⁾	COS51E-****TN (schwarze Membrankappe): COS51E-****TF (weiße Membrankappe):	20 ppb 10 ppb
Wiederholbarkeit	COS51E-****TN (schwarze Membrankappe): COS51E-****TF (weiße Membrankappe):	20 ppb 100 ppb
Langzeitdrift⁴⁾	Nullpunkt drift: Messbereichsdrift:	< 0,1 % pro Woche < 0,1 % pro Woche
Polarisationszeit	< 60 min	
Sauerstoff-Eigenverbrauch	<ul style="list-style-type: none"> ■ COS51E-****TN: ca. 90 ng/h in Luft bei 25 °C (77 °F) ■ COS51E-****TF: ca. 270 ng/h in Luft bei 25 °C (77 °F) 	
Elektrolyt	Alkalische Salzlösung	

Montage

Montagehinweise	HINWEIS Bei Einbau ohne Armatur drohen Kabelbruch oder Verlust des Sensors! ► Sensor nicht frei am Kabel hängend einbauen!
Einbaulage	

Einbaubeispiele

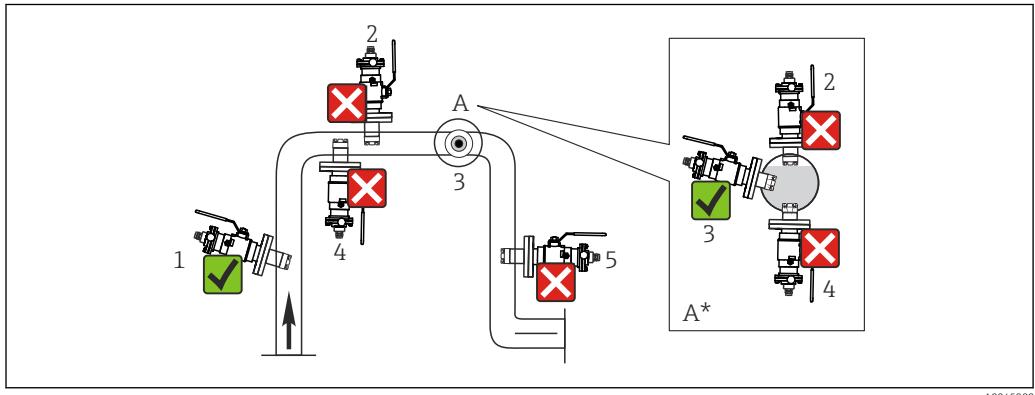
Wechselarmatur COA451	Die Armatur ist zur Montage an Behältern und Rohrleitungen konzipiert. Hierfür müssen geeignete Prozessanschlüsse vorhanden sein.
------------------------------	---

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

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



A0045980

■ 3 Geeignete und ungeeignete Einbausituationen mit Wechselarmatur

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

HINWEIS

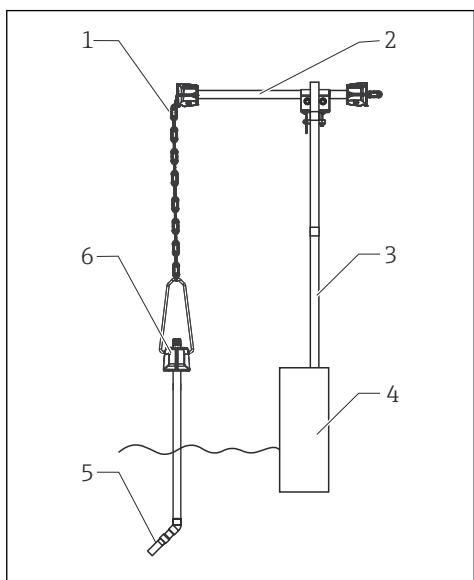
Sensor nicht vollständig im Medium, Ablagerungen, Über-Kopf-Einbau

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.

Eintauchbetrieb

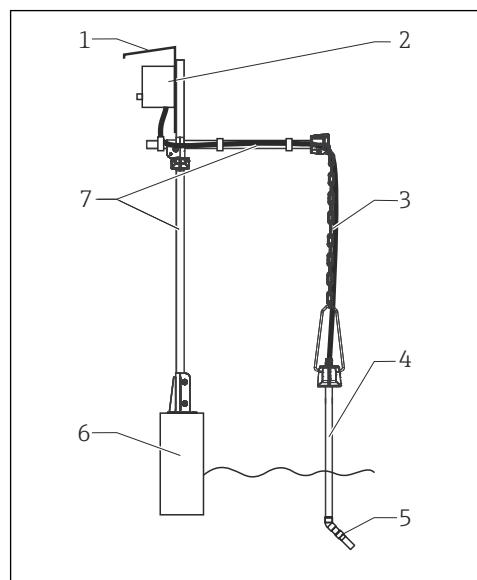
Universalhalterung und Kettenarmatur



A0042857

■ 4 Kettenhalter am Geländer

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

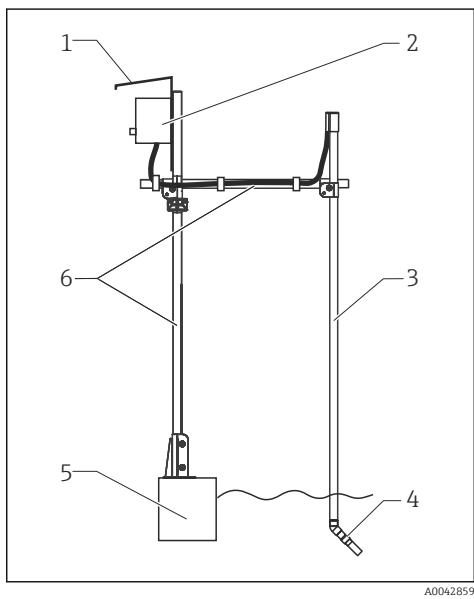


A0042858

■ 5 Kettenhalter an Standsäule

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

Universalhalterung und fest montiertes Tauchrohr



A0042859

■ 6 Armaturenhalterung mit Tauchrohr

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

Beckenrandbefestigung mit Tauchrohr

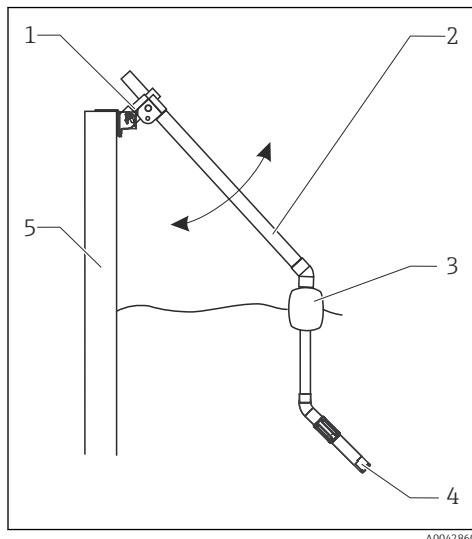


Fig 7 Beckenrandbefestigung

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

Schwimmkörper

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

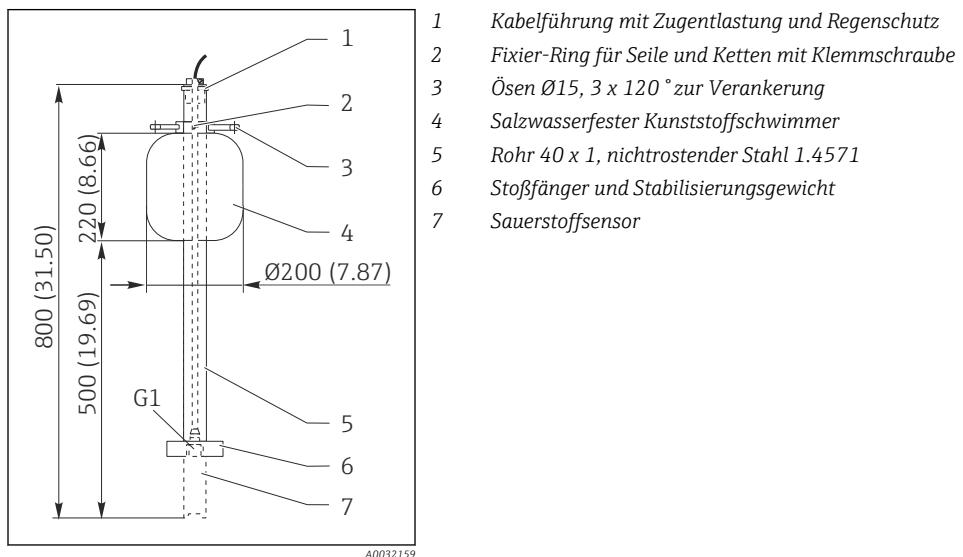
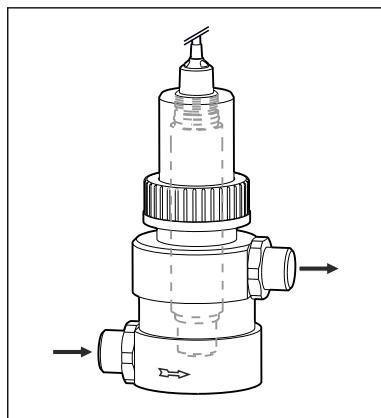


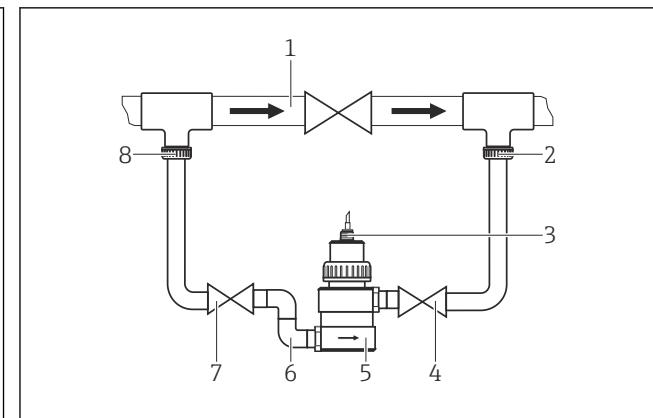
Fig 8 Abmessungen in mm (inch)

Durchflussarmatur COA250

Die Durchflussarmatur COA250 mit automatischer Selbstentlüftung ist für den Einsatz in Rohrleitungen oder an Schlauchanschlüssen geeignet. Der Zulauf ist an der Armatur unten, der Ablauf oben (Anschlussgewinde G $\frac{3}{4}$). Der Einbau in eine Rohrleitung erfolgt durch die Verwendung zweier 90°-Rohrwinkel zum Zulauf der Armatur (Pos.6).



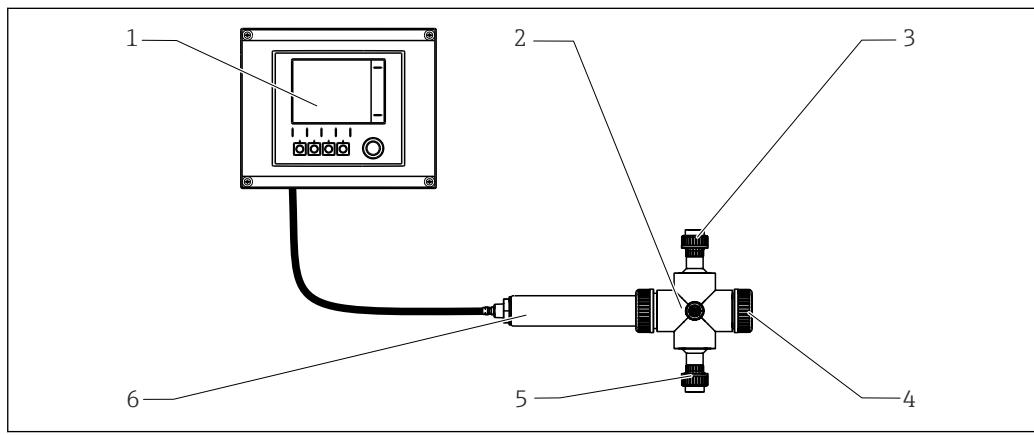
■ 9 COA250



■ 10 Bypass-Installation mit Hand- oder Magnetventilen

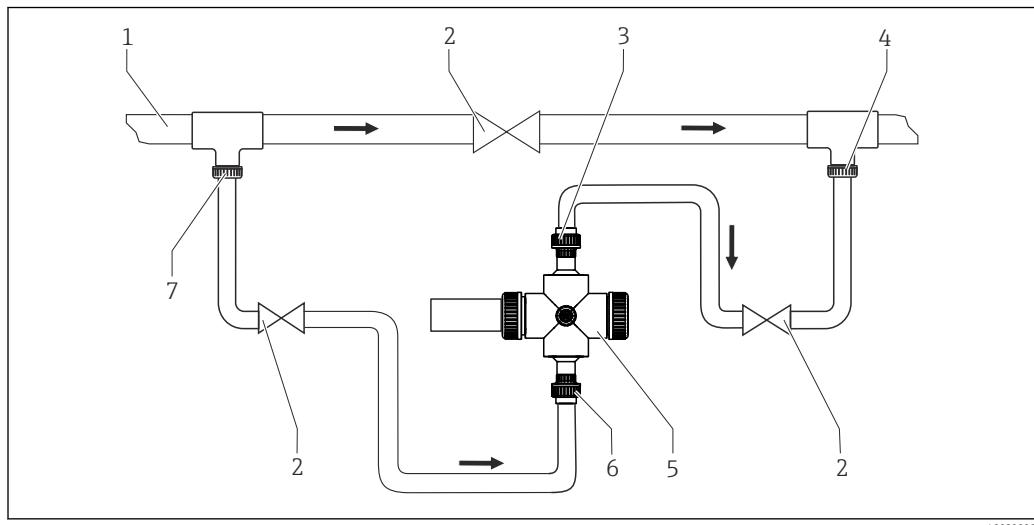
- 1 Hauptleitung
- 2 Mediumsrückführung
- 3 Sauerstoffsensor
- 4, 7 Hand- oder Magnetventile
- 5 Durchflussarmatur COA250-A
- 6 Rohrwinkel 90 °
- 8 Mediumsentnahme

Universal-Durchflussarmatur
Flowfit CYA251



■ 11 Messeinrichtung mit CYA251

- 1 Messumformer
- 2 Durchflussarmatur
- 3 Mediumsablauf
- 4 Verschlusskappe
- 5 Mediumszulauf
- 6 Memosens COS51E



■ 12 Anschlussschema

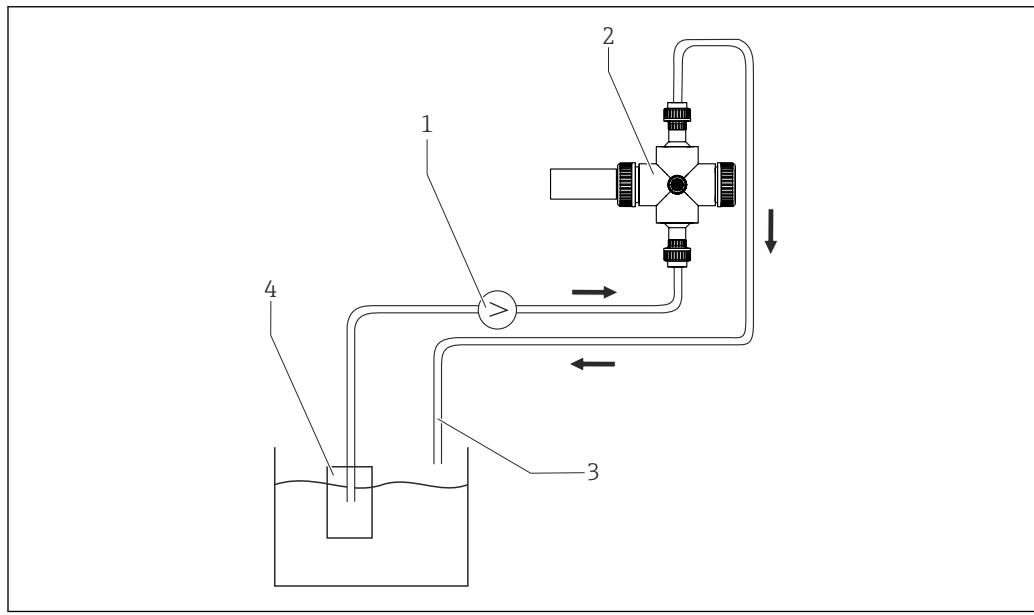
1	Hauptleitung	5	Mediumszulauf
2	Hand- oder Magnetventile	6	Durchflussarmatur
3	Mediumsablauf	7	Mediumsentnahme
4	Mediumsrückführung		

Den Sensor in die Armatur entsprechend der Betriebsanleitung (BA00495C) montieren.

Der Durchfluss muss mindestens 100 ml/h (0,026 gal/h) betragen.

- Verlängerte Ansprechzeiten berücksichtigen.

Alternativ zum Bypass-Betrieb den Probenstrom aus einer Filtereinheit mit einem offenen Ablauf durch die Armatur leiten:



■ 13 Durchflussarmatur mit offenem Ablauf

1	Pumpe
2	Armatur
3	Offener Ablauf
4	Filttereinheit

Umgebung

Umgebungstemperaturbereich $-5 \dots 60^\circ\text{C}$ (23 ... 140 °F)

Lagerungstemperaturbereich

- Mit Elektrolyt befüllt:
 $-5 \dots 60^\circ\text{C}$ (20 ... 140 °F)
- Ohne Elektrolyt:
 $-20 \dots 60^\circ\text{C}$ (0 ... 140 °F)

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

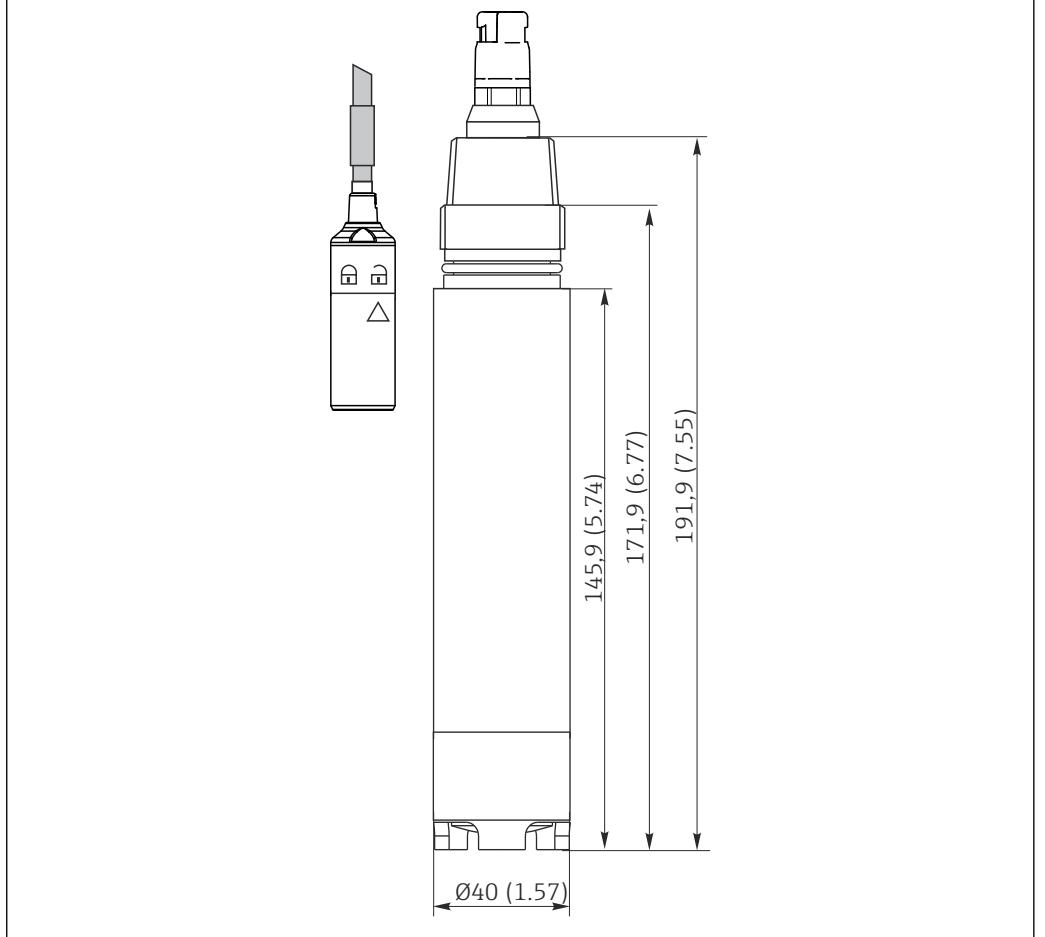
Prozess

Prozesstemperaturbereich $-5 \dots 60^\circ\text{C}$ (41 ... 140 °F)

Prozessdruckbereich 5 bar (72.5 psi) abs.

Konstruktiver Aufbau

Abmessungen



A0045976

Fig. 14 Abmessungen in mm (inch)

Gewicht 0,3 kg (0,7 lbs)

Werkstoffe	Mediumsberührende Teile	
	Sensorschaft	POM
	Membrankappe	POM
	Arbeitselektrode	Gold
	Gegen- und Referenzelektrode	Silber/Silberhalogenid
	Membran	ETFE (COS51-****TN) FEP (COS51-****TF)
Prozessanschluss	G1, NPT 3/4"	
Membrändicke	<ul style="list-style-type: none"> ■ COS51D-***0*: ca. 50 µm ■ COS51D-***1*: ca. 25 µm 	
Temperatursensor	NTC 30KΩ	

Zertifikate und Zulassungen

Aktuelle Zertifikate und Zulassungen zum Produkt stehen unter www.endress.com auf der jeweiligen Produktseite zur Verfügung:

1. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen.
2. Produktseite öffnen.
3. **Downloads** auswählen.

Ex-Zertifizierung	ATEX II 1G Ex ia IIC T6 Ga
	CSA C/US <ul style="list-style-type: none"> ■ IS Class I Division 1 Groups A, B, C and D T6 ■ Ex ia IIC T6 Ga ■ IS Class I Zone 0 AEx ia IIC T6 Ga
	EAC Ex 0Ex ia IIC T6 Ga X
	INMETRO Ex ia IIC T6 Ga
	IECEx Ex ia IIC T6 Ga
	Japan Ex Ex ia IIC T6 Ga
	KoreaEx Ex ia IIC T6 Ga
	NEPSI Ex ia IIC T6 Ga
	UK Ex Ex ia IIC T6 Ga
Weitere Zertifizierungen und Erklärungen	EAC Das Produkt wurde nach den im Eurasischen Wirtschaftsraum (EAEU) geltenden Richtlinie TP TC 020/2011 bescheinigt. Das EAC-Konformitätszeichen ist am Produkt angebracht.

Bestellinformationen

Produktseite	www.endress.com/cos51e
Produktkonfigurator	<p>Auf der Produktseite finden Sie rechts neben dem Produktbild den Button Konfiguration.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diesen Button anklicken. ↳ In einem neuen Fenster öffnet sich der Konfigurator. 2. Das Gerät nach Ihren Anforderungen konfigurieren, indem Sie alle Optionen auswählen. ↳ Auf diese Weise erhalten Sie einen gültigen und vollständigen Bestellcode. 3. Den Bestellcode als PDF- oder Excel-Datei exportieren. Dazu auf die entsprechende Schaltfläche rechts oberhalb des Auswahlfensters klicken. <p> Für viele Produkte haben Sie zusätzlich die Möglichkeit, CAD oder 2D-Zeichnungen der gewählten Produktausführung herunterzuladen. Dazu den Reiter CAD anklicken und den gewünschten Dateityp über Auswahllisten wählen.</p>
Lieferumfang	<p>Der Lieferumfang besteht aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sensor in der bestellten Ausführung mit Schutzkappe (gefüllt mit Leitungswasser) zum Schutz der Membran ■ Zubehörset mit folgendem Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> ■ 2 Ersatzmembrankappen ■ Elektrolyt, 1 Flasche, 10 ml (0,34 fl.oz.) ■ Dichtungssatz mit 3 O-Ringen ■ 6 Schleiffolien in 2 Korngrößen ■ Sicherheitshinweise für den explosionsgeschützten Bereich (bei Sensoren mit Ex-Zulassung) ■ Kurzanleitung ■ Optional: Reinigungseinheit ■ Optional: Ersatzkappen <p>Bei Rückfragen bitte an den Endress+Hauser Vertrieb wenden.</p>

Zubehör

Nachfolgend finden Sie das wichtigste Zubehör zum Ausgabezeitpunkt dieser Dokumentation.

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

Gerätespezifisches Zubehör	<p>Armaturen (Auswahl)</p> <p>Flowfit CYA251</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Anschluss: Siehe Produktstruktur ■ Werkstoff: PVC-U ■ Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cya251 <p> Technische Information TI00495C</p> <p>Flowfit COA250</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Durchflussarmatur für Sauerstoffmessung ■ Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/coa250 <p> Technische Information TI00111C</p> <p>Cleanfit COA451</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Manuelle Wechselarmatur aus nichtrostendem Stahl mit Kugelhahnabsperrung ■ Für Sauerstoffsensoren ■ Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/coa451 <p> Technische Information TI00368C</p>
----------------------------	--

Flexdip CYH112

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

 Technische Information TI00430C

Flexdip CYA112

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

 Technische Information TI00432C

Membranschutzkorb

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

Messkabel**Memosens-Datenkabel CYK10**

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

 Technische Information TI00118C

Memosens-Laborkabel CYK20

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

Memosens-Datenkabel CYK11

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

 Technische Information TI00118C

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

Memosens-Analog-Konverter CYM17

- Konverter für Memosens Sensoren
- Ermöglicht den einfachen Einsatz von digitalen Memosens Sensoren in Fermentationsanwendungen im Labor
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cym17



Betriebsanleitung BA01833C

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

Wartungskit

COV45 Wartungskits für COS41/COS51X

- Wartungskit für COS51D und COS51E
- Lieferumfang Wartungskit COV45 basierend auf Konfiguration:
 - Wartungs-Kit komplett
 - mit 10x Sensorelektrolyt
 - mit 2x Membrankappe
 - mit Dichtungset
 - mit Schleiffolie
- Oder jeweils einzeln bestellbar

Bestellinformationen: www.endress.com/cos51e unter "Zubehör/Ersatzteile"



71723666

www.addresses.endress.com
