



Gelöster Sauerstoff

BEDIENUNGSANLEITUNG

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Informationen	2	6 Störung und Wartung	14
1.1 Einleitung	2	6.1 Reinigung und Pflege	14
1.2 Gesundheits- und Sicherheitshinweise	3	6.2 Wartung und Prüfung	14
1.3 Warnhinweise	4	6.2.1 Wechsel der Membrankappe	15
1.4 Anwender und Bedienungsanforderungen	4	6.3 Fehlerbehebung	15
1.5 Bestimmungsgemäße Verwendung	4	6.3.1 Unplausible Messwerte	15
1.6 Entsorgungshinweise	5	6.4 Rücksendung	15
1.7 Zertifikate und Zulassungen	5		
2 Einführung	6	7 Technische Daten	16
2.1 Produktidentifizierung	6	7.1 Technische Spezifikationen	16
2.2 Lieferumfang	7	7.2 Äußere Abmessungen	17
2.3 Messprinzip und -aufbau	7		
3 Inbetriebnahme	8	8 Zubehör	18
3.1 Elektrische Installation	8	8.1 TriBox3	18
3.1.2 Festes Kabel mit M12 Industriestecker	8	8.2 TriBox mini	18
3.2 Schnittstellen	8		
3.2.1 Serielle Schnittstelle	8	9 Garantie	19
4 Anwendung	9	10 Kundendienst	20
4.1 Normalbetrieb	9	11 Kontakt	21
4.2 Bypass	9	12 Stichwortverzeichnis	22
4.3 Halterohr-Installation	10	Anhang	24
5 Kalibrierung	12		
5.1 Zwei-Punkt-Kalibrierung	12		
5.1.1 Offset Kalibrierung	12		
5.1.2 Steigungskalibrierung	12		
5.2 Ein-Punkt-Kalibrierung	13		
5.3 Messeigenschaften	13		
5.3.1 Einflüsse auf die Messung	13		
5.3.2 Temperaturkompensation	13		
5.3.3 Atmosphärischer Druck	13		
5.3.4 Salzgehalt	13		

1 Allgemeine Informationen

1.1 Einleitung

Willkommen bei TriOS.

Wir freuen uns, dass Sie sich für unseren Sauerstoff Sensor entschieden haben.

Die optische Messtechnik des Sauerstoff Sensors basiert auf dem Lumineszenzverfahren. Da der Sensor nur sehr geringe Kalibrierungsanforderungen hat und mit einer energiesparenden Technologie ausgestattet ist, eignet dieser sich insbesondere für den Außeneinsatz und Langzeitanwendungen. Der Sensor verbraucht keinerlei Sauerstoff und erlaubt daher Messungen in allen Situationen, auch bei sehr geringen Sauerstoffkonzentrationen. Vorgenommene Kalibrierungen und ältere Daten werden von diesem intelligenten Sensor intern gespeichert. Dies ermöglicht ein "Plug-and-Play" System ohne Rekalibrierung.

In diesem Handbuch finden Sie sämtliche Informationen zum Sauerstoff Sensor, die Sie zur Inbetriebnahme benötigen. Technische Spezifikationen sowie Nachweisgrenzen und Abmessungen finden Sie unter Kapitel 7.

Bitte beachten Sie, dass der Nutzer die Verantwortung zur Einhaltung von regionalen und staatlichen Vorschriften für die Installation von elektronischen Geräten trägt. Jeglicher Schaden, der durch falsche Anwendung oder unprofessionelle Installation hervorgerufen wurde, wird nicht von der Garantie abgedeckt. Alle von TriOS Mess- und Datentechnik GmbH gelieferten Sensoren und Zubehörteile müssen entsprechend der Vorgaben der TriOS Mess- und Datentechnik GmbH installiert und betrieben werden. Alle Teile wurden nach internationalen Standards für elektronische Instrumente entworfen und geprüft. Das Gerät erfüllt die internationalen Standards zur elektromagnetischen Verträglichkeit. Bitte benutzen Sie nur original TriOS Zubehör und Kabel für einen reibungslosen und professionellen Einsatz der Geräte.

Lesen Sie dieses Handbuch vor dem Gebrauch des Gerätes aufmerksam durch und bewahren Sie dieses Handbuch für eine spätere Verwendung auf. Vergewissern Sie sich vor Inbetriebnahme des Sensors, dass Sie die im Folgenden beschriebenen Sicherheitsvorkehrungen gelesen und verstanden haben. Achten Sie stets darauf, dass der Sensor ordnungsgemäß bedient wird. Die auf den folgenden Seiten beschriebenen Sicherheitsvorkehrungen sollen die problemlose und korrekte Bedienung des Gerätes und der dazugehörigen Zusatzgeräte ermöglichen und verhindern, dass Sie selbst, andere Personen oder Geräte zu Schaden kommen.

HINWEIS

Sollten Übersetzungen gegenüber dem deutschen Originaltext abweichen, dann ist die deutsche Version verbindlich.

Urheberrechtshinweis

Alle Inhalte dieses Handbuchs, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei der TriOS Mess- und Datentechnik GmbH. Personen die gegen das Urheberrecht verstoßen, machen sich gem. § 106 ff Urheberrechtsgesetz strafbar, und werden zudem kostenpflichtig abgemahnt und müssen Schadensersatz leisten.

1.2 Gesundheits- und Sicherheitshinweise

Dieses Handbuch enthält wichtige Informationen über Gesundheitsschutz und Sicherheitsregeln. Diese Informationen sind nach den internationalen Vorgaben der ANSI Z535.6 ("Product safety information in product manuals, instructions and other collateral materials") gekennzeichnet und müssen unbedingt befolgt werden. Unterschieden werden folgende Kategorien:

 GEFAHR	Gefahrenhinweis / Wird zu schweren Verletzungen oder Tod führen
 WARNUNG	Warnhinweis / Kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen
 VORSICHT	Vorsichtsgebot / Kann zu mittelschweren Verletzungen führen
HINWEIS	Kann zu Sachschäden führen



Tipp / Nützliche Information

Elektromagnetische Wellen

Geräte, die starke elektromagnetische Wellen ausstrahlen, können die Messdaten beeinflussen oder zu einer Fehlfunktion des Sensors führen. Vermeiden Sie den Betrieb der folgenden Geräte mit dem TriOS Sensor in einem Raum: Mobiltelefone, schnurlose Telefone, Sende-/Empfängergeräte oder andere elektrische Geräte, die elektromagnetische Wellen erzeugen.

Reagenzien

Befolgen Sie bei der Verwendung von Reagenzien die Sicherheits- und Betriebsanweisungen des Herstellers. Beachten Sie die gültige Gefahrstoffverordnung für Reagenzien (GefStoffV)!

Biologische Sicherheit

Möglicherweise können flüssige Abfälle biologisch gefährlich sein. Daher sollten Sie immer Handschuhe beim Umgang mit derartigen Materialien tragen. Beachten Sie die aktuell gültige Biostoffverordnung (BioStoffV)!

Abfall

Beim Umgang mit flüssigem Abfall müssen die Regelungen für Wasserverschmutzung, Entwässerung und Abfallbeseitigung eingehalten werden.

1.3 Warnhinweise

- Dieser Sensor ist für den Einsatz in Industrie und Wissenschaft entwickelt. Er sollte nur zur Messung von wässrigen Lösungen, beispielsweise Prozessabwasser, Flusswasser oder Meerwasser verwendet werden.

HINWEIS

Sensoren aus Edelstahl sind nicht für den Einsatz im Meerwasser oder hohen Chlorid-Konzentrationen (Korrosion) gemacht. Nur Sensoren aus Titan können hier verwendet werden.

- Sensoren, die aus rostfreiem Stahl hergestellt werden, müssen sofort nach dem Kontakt mit Salzwasser oder anderen korrosionsauslösenden Substanzen (z.B. Säuren, Laugen, chlorhaltige Verbindungen) gereinigt werden.
- Die Materialbeständigkeit sollte für jeden Einsatz geprüft werden.
- Schneiden, beschädigen sowie ändern Sie nicht das Kabel. Stellen Sie sicher, dass sich keine schweren Gegenstände auf dem Kabel befinden und dass das Kabel nicht einknickt. Stellen Sie sicher, dass das Kabel nicht in der Nähe von heißen Oberflächen verläuft.
- Wenn das Sensorkabel beschädigt ist, muss es vom Kundenservice der TriOS Mess- und Datentechnik GmbH durch ein Originalteil ersetzt werden.
- Stoppen Sie den Betrieb des Sensors bei übermäßiger Wärmeentwicklung (d.h. mehr als handwarm). Schalten Sie den Sensor sofort aus und entfernen Sie das Kabel von der Stromversorgung. Bitte wenden Sie sich an Ihren Händler oder den TriOS Kundenservice.
- Versuchen Sie niemals einen Teil des Sensors zu zerlegen oder zu ändern, wenn es nicht ausdrücklich in diesem Handbuch beschrieben ist. Inspektionen, Veränderungen und Reparaturen dürfen nur vom Gerätehändler oder den von TriOS autorisierten und qualifizierten Fachleuten durchgeführt werden.

Geräte von TriOS Mess- und Datentechnik GmbH entsprechen den höchsten Sicherheitsstandards. Reparaturen der Geräte (die den Austausch der Anschlussleitung umfassen) müssen von TriOS Mess- und Datentechnik GmbH oder einer autorisierten TriOS Werkstatt durchgeführt werden. Fehlerhafte, unsachgemäße Reparaturen können zu Unfällen und Verletzungen führen.

⚠ GEFAHR

TriOS übernimmt keine Garantie für die Plausibilität der Messwerte. Der Benutzer ist stets selbst verantwortlich für die Überwachung und Interpretation der Messwerte.

1.4 Anwender- und Bedienungsanforderungen

Der Sauerstoff Sensor wurde für den Einsatz in Industrie und Wissenschaft entwickelt. Zielgruppe für die Bedienung des Sauerstoff Sensors ist technisch versiertes Fachpersonal in Betrieben, Kläranlagen, Wasserwerken und Instituten. Die Anwendung erfordert häufig den Umgang mit Gefahrstoffen. Wir setzen voraus, dass das Bedienpersonal aufgrund seiner beruflichen Ausbildung und Erfahrung im Umgang mit gefährlichen Stoffen vertraut ist. Das Bedienpersonal muss insbesondere fähig sein, die Sicherheitskennzeichnung und Sicherheitshinweise auf den Verpackungen und in den Packungsbeilagen der Testsätze richtig zu verstehen und umzusetzen.

1.5 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Verwendungszweck des Sauerstoff Sensors besteht ausschließlich in der Durchführung von Messungen von gelöstem Sauerstoff wie in diesem Handbuch beschrieben. Diesbezüglich ist der Sauerstoff Sensor ein Tauchsensord, der unter Wasser oder in Verbindung mit Durchflusszellen verwendet wird. Bitte beachten Sie die technischen Daten der Zubehörteile. Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Der kompakte und robuste Edelstahl- oder Titansensor ist insbesondere für folgende Anwendungsgebiete gut geeignet:

- Industrielle und kommunale Kläranlagen
- Abwasserwirtschaft (Nitrifikation und Denitrifikation)
- Überwachung von Oberflächengewässern
- Aquakulturen und Fischzucht
- Trinkwasserüberwachung

Die Verwendung in anderen Medien kann zu Beschädigungen des Sensors führen. Für den Einsatz des Sauerstoff Sensors in anderen Medien, als die hier angegebenen, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst von TriOS Mess- und Datentechnik GmbH (support@trios.de).

HINWEIS

Vermeiden Sie jede Berührung mit den Glasteilen im optischen Pfad, da diese verkratzt oder verschmutzt werden können. Dadurch ist die Funktionalität des Gerätes nicht mehr gewährleistet.

Nach derzeitigen wissenschaftlichen Erkenntnissen ist das Gerät sicher im Gebrauch, wenn es entsprechend der Anweisungen dieser Bedienungsanleitung gehandhabt wird.

1.6 Entsorgungshinweise

Am Ende der Lebens- bzw. Nutzungsdauer kann das Gerät und dessen Zubehör zur umweltgerechten Entsorgung gebührenpflichtig an den Hersteller (Anschrift s. u.) zurückgegeben werden. Die vorausgehende professionelle Dekontaminierung muss durch eine Bescheinigung nachgewiesen werden. Bitte kontaktieren Sie uns, bevor Sie das Gerät zurücksenden, um weitere Details zu erfahren.

Anschrift des Herstellers:

TriOS Mess- und Datentechnik GmbH
Bürgermeister-Brötje-Str. 25
D-26180 Rastede
Germany

Telefon: +49 (0) 4402 69670 - 0

Fax: +49 (0) 4402 69670 – 20

1.7 Zertifikate und Zulassungen

Das Produkt erfüllt sämtliche Anforderungen der harmonisierten europäischen Normen. Es erfüllt somit die gesetzlichen Vorgaben der EG-Richtlinien. Die TriOS Mess- und Datentechnik GmbH bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Produkts durch die Anbringung des CE-Zeichens (siehe Anhang).

2 Einführung

Der Sauerstoff Sensor verwendet die Lumineszenz-basierte optische Messtechnologie und misst daher zuverlässig und präzise. Da der Sensor kaum Verschleißteile benötigt und einen geringen Wartungsaufwand hat, zeichnet er sich durch eine unmittelbar positive Investitionsrentabilität aus. Es muss lediglich alle zwei Jahre die Membrankappe gewechselt werden.

Der Sensor kann auch in Anwendungen mit sehr geringer Wasserströmung eingesetzt werden.

Er bietet die folgenden Vorteile:

- Niedrige Betriebskosten wegen geringem Wartungsaufwand (kein Elektrolytwechsel nötig)
- Größere Kalibrierintervalle wegen geringen Abweichungen
- Keine Polarisationsspannung benötigt
- Hohe Messgenauigkeit, sogar bei schwachen Konzentrationen
- Schnelle Ansprechzeiten
- Keine minimale Anströmgeschwindigkeit (kein Sauerstoffverbrauch)

Dank des integrierten Vorverstärkers und der digitalen Signalverarbeitung, besitzt der Sensor eine hohe Störungssicherheit. Der Messwert für Sauerstoff wird automatisch mit der Temperatur, dem Salzgehalt und dem Luftdruck kompensiert und im Anschluss direkt über eine digitale Schnittstelle auf das verbundene Display bzw. Kontrollgerät übertragen. Da die Membrankappe sehr leicht auszutauschen ist, ist der Sensor sehr leicht zu warten. Die aktuelle Kalibrierung wird direkt im Sensor abgespeichert. Somit ist es möglich den Sensor direkt anzuschließen und in Betrieb zu nehmen (Plug and Play) ohne ihn zu rekalisieren. Der Sensor verfügt zudem über ein Logbuch, das die letzten zehn Kalibrierungen in Form eines Ringspeichers bereitstellt.

2.1 Produktidentifizierung

Es befindet sich ein Typenschild mit folgenden Angaben auf dem Sensor, anhand derer Sie das Produkt eindeutig identifizieren können:

Seriennummer
Produkttyp
Stromversorgung
Schnittstelle

Serial No 903-17-A7135

Type DO VA2m

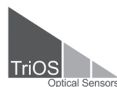
Sensor Power
12 VDC

Sensor Interface
Modbus RTU

TriOS eCHEM Serie



Assembled
in Europe



Das Typenschild enthält außerdem den Produkt-Strichcode, das Logo der TriOS Mess- und Datentechnik GmbH und das CE Gütezeichen.

Bitte beachten Sie, dass die hier angegebenen Spezifikationen nur zur Veranschaulichung dienen und ggf. je nach Ausführung des Produktes abweichen.

2.2 Lieferumfang

Die Lieferung enthält folgende Komponenten:

- Sensor
- Bedienungsanleitung
- Zubehör (falls zutreffend)

Bewahren Sie die Originalverpackung des Geräts für eine mögliche Rücksendung zu Wartungs- oder Reparaturzwecken auf.

2.3 Messprinzip und -aufbau



3 Inbetriebnahme

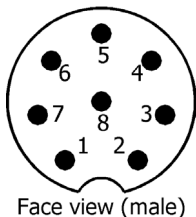
Dieses Kapitel behandelt die Inbetriebnahme des Sensors. Achten Sie besonders auf diesen Abschnitt und befolgen Sie die Sicherheitsvorkehrungen, um den Sensor vor Schäden und Sie selbst vor Verletzungen zu schützen.

Bevor der Sensor in Betrieb genommen wird, ist darauf zu achten, dass er sicher befestigt ist und alle Anschlüsse richtig angeschlossen sind.

3.1 Elektrische Installation

HINWEIS Der Sensor muss mit 12 VDC betrieben werden.

3.1.1 Festes Kabel mit M12 Industriestecker



- 1. RS-485 A
- 2. RS-485 B
- 6. Power 12 VDC
- 7. Ground (Power + Ser. Interface)



Der Sensor ist bereit für die Inbetriebnahme sobald die Montage von Zubehörteilen abgeschlossen ist, er mit Ihrem Kontrollgerät verbunden und die Konfigurierung abgeschlossen ist.

HINWEIS Stellen Sie die korrekte Polarität der Versorgungsspannung sicher, da sonst der Sensor beschädigt werden kann.

3.2 Schnittstelle

3.2.1 Serielle Schnittstelle

Die serielle Schnittstelle des Sensors ist RS-485 (Baudrate 9600, Daten Bits: 8, Stop-Bits: 1, Parity: none, Flow Control: none).

Bei RS-485 sind Spannungen von -5 V bis +5 V gegenüber Ground möglich. RS-485 verwendet ein differenzielles Signal, wobei auf die B-Leitung das vorzeichennegierte Potential der A-Leitung gelegt wird. Entscheidend ist die Differenz A-B, wodurch die Übertragung weitestgehend robust gegenüber einwirkender Störsignale ist.

Das verwendete Protokoll ist Modbus RTU. Eine detaillierte Beschreibung der Modbus Protokoll Kommandos finden Sie im Anhang.

4 Anwendung

Der Sauerstoff Sensor kann mit allen TriOS-Controllern betrieben werden. Hinweise für die korrekte Installation finden Sie im jeweiligen Handbuch des Controllers.

4.1 Normalbetrieb

Der Sensor ist bereit für die Inbetriebnahme sobald die Montage von Zubehörteilen abgeschlossen ist, er mit Ihrem Kontrollgerät verbunden und die Konfigurierung abgeschlossen ist.

Entfernen Sie die schwarze Schutzkappe (indem Sie den Sensor senkrecht nach unten halten und die Kappe nach rechts abdrehen). Der Sensor wird im trockenen Zustand ausgeliefert, daher muss die Membrankappe rehydriert werden damit Sie optimale Messwerte erzielen können. Nach der Trockenlagerung muss die Membrankappe für 12 Stunden (oder über Nacht) in sauberem Wasser verbleiben.

Die Standardanwendung des Sensors ist der Tauchbetrieb, in dem der Sensor in das Messmedium eingetaucht wird. Dabei kann der Sensor entweder frei hängend oder im 45° Winkel angebracht werden.

Für eine Messung müssen zunächst alle Luftbläschen, die sich unter der Membran befinden, beseitigt werden. Sollte Chlor vorhanden sein, so kann dies die Messung verfälschen (Überschätzung der Menge an gelöstem Sauerstoff).

Bei der Einführung des Sensors in die Messumgebung warten Sie bitte die Temperaturstabilisierung ab bevor Sie mit der Messung beginnen. Um den Dauerbetrieb des Sensors zu optimieren, empfehlen wir eine Messfrequenz oberhalb von 10 Sek. einzustellen.

Optische Sauerstoff Sensoren führen keine durchgehende Messung durch. Um die Lebensdauer des Sensors zu erhöhen, kann das Messintervall auf einen Wert oberhalb von 10 Sek. eingestellt werden.

HINWEIS

Die Membran ist empfindlich gegenüber Chemikalien (organische Lösungsmittel, Säuren, Peroxide) und mechanischen Behandlungen (Aufprall, Abrieb, Reißen).

4.2 Bypass Installation

Um den Sensor in eine Bypass Installation zu integrieren, gibt es eine passende TriOS Durchflusszelle. Diese ist nach einem modularen System konstruiert und ermöglicht es, das System beliebig anzupassen oder zu erweitern.

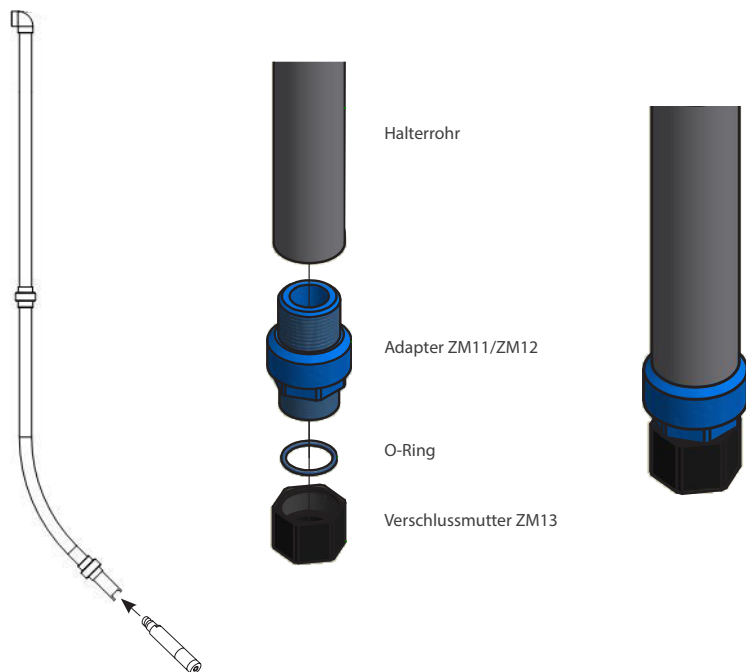


4.3 Halterrohr-Installation

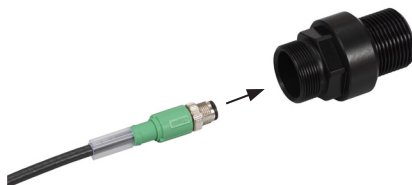
Zum Einbau in bestehende Rohrsysteme bietet TriOS zwei Adapterstücke für den Sauerstoffsensor an:

- NPT1 Adapter ZM12 (inkl. Verschlussmutter ZM13)
- G1 Adapter ZM11 (inkl. Verschlussmutter ZM13)

Aufbauschema



1. Das Sensorkabel von der Seite durch den Adapter führen, auf die später die Schraubkappe aufgeschraubt wird (kurzes Gewinde).



2. Das komplette Kabel durchziehen.



3. Den Sensor mit der Befestigungskappe fixieren.



4. Der Sensor kann nun samt Adapter in das Halterohr installiert werden.



5 Kalibrierung

Der Sensor wird mit einer Herstellerkalibrierung ausgeliefert und muss daher vor Inbetriebnahme nicht kalibriert werden, es sei denn, es bestehen lokale Vorgaben dazu. Wenn eine Kalibrierung nötig ist, lassen Sie den Sensor den aktuellen Messprozess abschließen bevor dieser kalibriert wird.

Nachdem ein Wechsel der Membrankappe stattgefunden hat, sollte der Sensor jedoch in jedem Fall kalibriert werden.

Es ist empfehlenswert, den Sensor regelmäßig in einer Natriumsulfitlösung mit einer Sulfitkonzentration von $< 2\%$ zu reinigen und anschließend den Nullwert zu prüfen (0 % Sättigung).

Wenn der Nullwert verschoben ist, muss eine Zwei-Punkt-Kalibrierung durchgeführt werden.

5.1 Zwei-Punkt-Kalibrierung

Mit der Zwei-Punkt-Kalibrierung werden der Nullwert (0 % - Offset) und die Steigung (100 %) kalibriert. Diese Kalibrierungsmethode bietet das höchstmögliche Maß an Genauigkeit und ist insbesondere für Messungen von sehr geringen Sauerstoffkonzentrationen empfehlenswert.

Sie wird wie folgt durchgeführt:

5.1.1 Offset Kalibrierung

Der Sensor muss vor der Kalibrierung gereinigt werden (Siehe Kapitel 6). Tauchen Sie den Sensor in eine Wasser-Sulfit Lösung (Sulfitkonzentration von $< 2\%$) um einen Nullwert zu bestimmen (0 % Sättigung). Rühren Sie vorsichtig die Lösung mit Hilfe des Sensors um, sodass sich die Sauerstoffsättigung schneller verringert (die Luftbläschen, die an der Membrankappe haften, müssen vollständig entfernt sein).

HINWEIS

Der Sensor kann durch Chemikalien beschädigt werden. Eine beschädigte Membran kann zu falschen Messergebnissen führen. Die Membran darf nicht länger als 15 Minuten mit der Sulfitlösung in Kontakt sein.

Nach der Kalibrierung sollte der Sensor mit klarem Wasser gereinigt und vorsichtig abgetrocknet werden.

5.1.2 Steigungskalibrierung

Die Steigung wird festgestellt, indem man den Sensor in einer sauerstoffgesättigten Umgebung platziert (100 % Sättigung). Die Steigung wird außerhalb des definierten Zustandes von 100 % Sauerstoffsättigung kalibriert. Dieser Zustand kann im Prinzip auf zwei Arten erreicht werden:

1. In dem man den Sensor in Wasserdampf-gesättigte Luft hält (zum Beispiel direkt über der Wasseroberfläche, wie im Bild auf der folgenden Seite dargestellt).



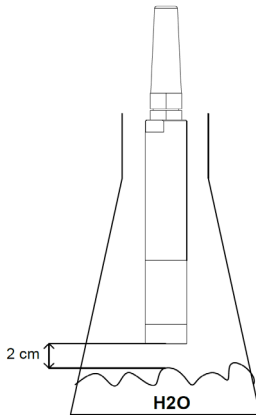
Der Sensor muss während der Messung trocken bleiben. Wassertropfen auf der Membran können die Messung verfälschen.

2. In dem man den Sensor in sauerstoffgesättigtes Wasser hält (die Luft wird durch das Wasser geleitet, bis das Wasser damit gesättigt ist).



Der Luftdruck und die Temperatur müssen während der Kalibrierung konstant bleiben.

(1) Positionierung in Wasserdampfgesättigter Luft



5.2 Ein-Punkt-Kalibrierung

Eine Kalibrierung in einem Punkt stützt sich auf einen 100 % Punkt: Bitte lesen Sie dazu Kapitel 5.1.2 (Steigungskalibrierung).

5.3 Messeigenschaften

5.3.1 Einflüsse auf die Messung

Die Sauerstoff Messung hängt von den folgenden Parametern ab:

- Temperatur des Messmediums
- Luftdruck (Atmosphärischer Druck)
- Salzgehalt des Messmediums

Der Grad der Wasserlöslichkeit von Sauerstoff in Wasser ist abhängig von Temperatur, Salzgehalt und Luftdruck. Diese Abhängigkeiten sind in der Messelektronik des Sensors als Funktionen gespeichert. Der Sensor kann die Sauerstoffkonzentration des Messmediums bestimmen indem die obenstehenden Einflussfaktoren, in kompensierter Form, digital zum Controller übertragen werden.

5.3.2 Temperaturkompensation

Die Temperaturkompensation wird automatisch durch den integrierten Temperatursensor (NTC) durchgeführt.

5.3.3 Atmosphärischer Druck

Bei Anwendung der meistverwendeten Kalibrierungsmethode, der Endwertkalibrierung des Sensors in wasserdampfgesättigter Luft, muss der Luftdruck berücksichtigt werden. Hierfür kann der Luftdruck beispielsweise vom Controller (der Wert ist gespeichert) zum Sensor übertragen werden.

Der Standardwert für den Druck, der für die Kompensation genutzt wird, beträgt 1013 hPa.

5.3.4 Salzgehalt

Der Wert des Salzgehaltes des Messmediums kann vom Controller zum Sensor übertragen werden.

Der Standardwert für den Salzgehalt, der zur Kompensation genutzt wird, beträgt 0 g/Kg.

6 Störung und Wartung

Der Sensor erfordert nur einen minimalen Wartungsaufwand. In Anwendungen, welche stärkere Verschmutzungen am Sensor verursachen, sollte der Sensor öfter gewartet werden.

HINWEIS Bauen Sie den Sensor für Reinigungs- und Wartungszwecke nicht auseinander.

- Der Sensor sollte immer sauber gehalten werden, insbesondere im Bereich der Membrankappe. Befindet sich ein Biofilm auf der Membrankappe kann dies zu Messfehlern führen.
- Eine verschmutzte Membran sollte mit warmem Seifenwasser gereinigt werden. Verwenden Sie bitte nur weiche Schwämme, wenn nötig (keine scheuernden Schwämme).
- Wenn der Sensor außer Betrieb genommen wird, sollte er gereinigt werden bevor er eingelagert wird. Die Schutzkappe sollte in dem Schutzkästchen mit einem feuchtigkeitsabsorbierenden Material (wie Baumwolle) aufbewahrt werden.

6.1 Reinigung und Pflege

Spülen Sie den Sensor und die Membran sorgfältig mit klarem Wasser ab. Sollten Ablagerungen wie Schlamm oder ein Biofilm so nicht zu entfernen sein, wischen Sie die Membran vorsichtig mit einem weichen Tuch oder absorbierendem Papier ab.

HINWEIS Bei einem Sensor mit Titangehäuse sollte das Gehäuse vorsichtig mit Aceton gereinigt werden (verwenden Sie keinen Spiritus, Ethanol oder Methanol).

6.2 Wartung und Prüfung

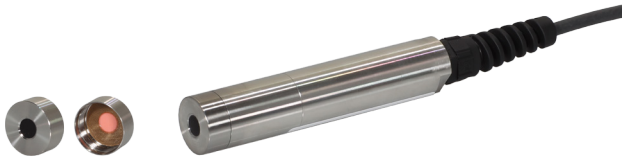
Es wird empfohlen, den Sensor regelmäßig in einer Natriumdisulfitlösung mit einer Sulfitkonzentration von < 2 % zu reinigen und anschließend den Nullwert zu prüfen (0 % Sättigung).

Sollte sich der Nullwert verschoben haben, muss eine komplette Zwei-Punkt-Kalibrierung durchgeführt werden.

HINWEIS Vermeiden Sie es, die Membran zu berühren, da diese leicht verkratzt oder beschädigt werden kann. Sollte das der Fall sein, kann die Funktionalität des Sensors nicht mehr gewährleistet werden.

6.2.1 Wechsel der Membrankappe

Die durchschnittliche Lebensdauer einer Membrankappe beträgt zwei Jahre. Sollten Schwierigkeiten bei der Kalibrierung auftreten oder ein Verfall der Membran festgestellt werden, muss diese ersetzt werden (Siehe Kap. 5).



1. Schrauben Sie die Membrankappe vom Sensor. Achten Sie unbedingt darauf, den vorderen Teil des Sensors nicht zu berühren.
2. Entfernen Sie die Ersatzkappe aus dem dunklen Schutzbeutel und schrauben Sie diese vorsichtig auf den Sensor. Stellen Sie sicher, dass die Membran nicht berührt wird.
3. Rehydrieren Sie die Membran für zwölf Stunden und rekalisieren Sie anschließend den Sensor mit der Zwei-Punkt-Kalibrierung (Kapitel 5.1).

HINWEIS

Schrauben Sie die Membrankappe nur zum Wechsel ab.



Nachdem die Membrankappe gewechselt wurde, sollte eine Kalibrierung durchgeführt werden.

6.3 Fehlerbehebung

6.3.1 Unplausible Messwerte

Der Sensor zeigt nach jedem Neustart für jeden Messwert „9998,0“ als Platzhalter an, solange noch keine aktuellen Messwerte vorliegen.

6.4 Rücksendung

Bitte beachten Sie unbedingt die Vorgehensweise für Ihre Rücksendung.

Im Falle einer Rücksendung des Sensors, wenden Sie sich bitte zunächst an den Kundendienst. Um einen reibungslosen Ablauf der Rücksendung zu gewährleisten und Fehlsendungen zu vermeiden, muss zunächst jede Rücksendung beim Kundendienst gemeldet werden. Sie erhalten im Anschluss ein nummeriertes RMA-Formular, welches Sie bitte vollständig ausfüllen, prüfen und an uns zurücksenden. Bitte kleben Sie das Formular mit der Nummer gut sichtbar von außen an das Rücksendepaket oder schreiben Sie diese groß auf die Verpackung. Nur so kann Ihre Rücksendung richtig zugeordnet und angenommen werden.



Achtung! Rücksendungen ohne RMA-Nummer können nicht angenommen und bearbeitet werden!

Bitte beachten Sie, dass der Sensor vor dem Versand gereinigt und desinfiziert werden muss. Um die Ware unbeschädigt zu versenden, verwenden Sie die Originalverpackung. Sollte diese nicht vorhanden sein, stellen Sie sicher, dass ein sicherer Transport gewährleistet ist und die Sensoren durch ausreichend Packmaterial gesichert sind.

7 Technische Daten

7.1 Technische Spezifikationen

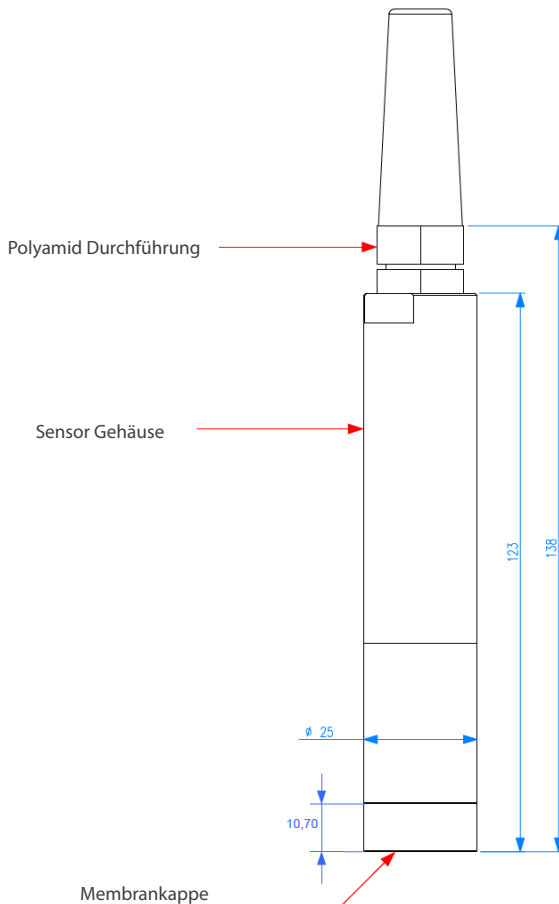
Messprinzip	Lumineszenz	
Parameter	Gelöster Sauerstoff	
Messbereich	0...20 mg/L	
	0...20 ppm	
	0...200 ‰	
Messgenauigkeit	± 0,1 mg/L	
	± 0,1 ppm	
	± 1 ‰	
Auflösung	0,01	
Reaktionszeit	90 % des Wertes in weniger als 60 Sekunden	
Messintervall	> 5 s	
Anströmgeschwindigkeit	keine Bewegung nötig	
Temperaturkompensation	Via NTC (Kompensation aktiv für Temperaturen unter 0 °C)	
Messbereich (Temperatur)	0...+50 °C	
Auflösung (Temperatur)	0,01 °C	
Genauigkeit (Temperatur)	0,5 °C	
Membrankappe	Keine Querempfindlichkeit mit: pH 1...14 ; CO ₂ , H ₂ S, SO ₂	
	Querempfindlichkeit mit organischen Lösungsmitteln wie Aceton, Toluol, Chloroform Dichlormethan (Methylenchlorid) oder Chlorgas	
Material	Standardversion mit passiviertem Edelstahl (316L) Gehäuse, Kappe und Schrauben	
	Für Meerwasser Applikationen mit Titan Gehäuse, Kappe und Schrauben	
	Kabel: Polyurethan Ummantlung	
	Kabeldurchführung: Polyamid	
Abmessungen (L x Ø)	Patch mit aktiver Substanz (schwarz) - Membran: Silikon zur optischen Isolierung	
	146 mm x 25 mm	
Gewicht	VA	~ 450 g
	TI	~ 300 g
Interface	RS-485 (Modbus RTU)	
Leistungsaufnahme	1 W	
Stromversorgung	12 V (± 10 ‰)	
Sensor Kabel	2 m und 10 m	
Kalibrier-/Wartungsintervall	2 Jahre	
Garantie	1 Jahr (EU&US: 2 Jahre) auf Elektronik; Verschleißteile sind von der Garantie ausgenommen	

INSTALLATION

Max. Druck	5 bar
Schutzart	IP 68
Probentemperatur	0...+50 °C
Umgebungstemperatur	0...+50 °C
Lagertemperatur	-10...+60 °C

7.2 Äußere Abmessungen

Alle Maße sind in mm angegeben.



8 Zubehör

8.1 TriBox3

Digitale 4-Kanal Anzeige und Kontrolleinheit mit integriertem Magnetventil zur Druckluftsteuerung

TriBox3 ist ein Mess- und Regelsystem für alle TriOS-Sensoren. Das Gerät bietet 4 Sensorkanäle mit wählbarer RS-232- oder RS-485-Funktion. Neben Modbus-RTU sind verschiedene andere Protokolle verfügbar. Ein eingebautes Ventil ermöglicht die Verwendung einer Druckluftreinigung für die Sensoren. Daneben bietet die TriBox3 die Netzwerke TCP/IP und WLAN, USB-Anschluss und 6 analoge Ausgänge (4...20 mA). Ein integriertes Relais kann benutzt werden, um Alarme auszulösen oder externe Geräte anzusteuern. Ein niedriger Stromverbrauch, ein robustes Aluminiumgehäuse und eine Reihe von Schnittstellen machen es für alle Anwendungen in der Umweltüberwachung, Trinkwasser, Abwasserbehandlungsanlagen und vielen anderen Bereichen geeignet.



8.2 TriBox mini

Digitaler 2-Kanal Controller

Mini Controller mit zwei digitalen Sensor Eingängen und zwei 4...20mA Ausgängen. Alle gespeicherten Messwerte und Diagnosedaten können über einen integrierten Webbrowser ausgelesen werden.



9 Garantie

Die Garantiedauer unserer Geräte beträgt innerhalb der EU und den Vereinigten Staaten 2 Jahre ab Datum der Rechnung. Außerhalb der EU beträgt sie 1 Jahr. Ausgeschlossen von der Garantie sind alle normalen Verbrauchsmaterialien, wie zum Beispiel Lichtquellen.

Die Garantie ist an folgende Bedingungen geknüpft:

- Das Gerät und alle Zubehörteile müssen wie im entsprechenden Handbuch beschrieben installiert und nach den Spezifikationen betrieben werden.
- Schäden durch den Kontakt mit aggressiven und materialschädigenden Stoffen, Flüssigkeiten oder Gasen sowie Transportschäden, sind nicht durch die Garantie abgedeckt.
- Schäden durch unsachgemäße Behandlung und Benutzung des Geräts sind nicht durch die Garantie abgedeckt.
- Schäden, die durch Modifikation oder unprofessionelle Anbringung von Zubehörteilen, die durch den Kunden verursacht werden, sind nicht von der Garantie abgedeckt.

HINWEIS

Das Öffnen des Sensors führt zum Garantieverlust!

10 Kundendienst

Sollten Sie ein Problem mit dem Sensor haben, wenden Sie sich bitte an den TriOS Kundendienst.

Wir empfehlen, den Sensor alle 2 Jahre zwecks Wartung und Kalibrierung einzuschicken. Dafür fordern Sie bitte eine RMA-Nummer vom Kundendienst an.

Kontakt technischer Support:

support@trios.de

Telefon: +49 (0) 4402 69670 - 0

Fax: +49 (0) 4402 69670 – 20

Um eine schnelle Hilfe zu ermöglichen, senden Sie uns bitte per E-Mail die Sensor-ID-Nummer (die 4 letzten Ziffern der Seriennummer, bestehend aus Buchstaben und Ziffern, z.B. 28B2).

11 Kontakt

Wir arbeiten permanent an der Verbesserung unserer Geräte. Bitte besuchen Sie unsere Webseite, um Neuigkeiten zu erfahren. Wenn Sie einen Fehler in einem unserer Geräte oder Programme gefunden haben oder zusätzliche Funktionen wünschen, melden Sie sich bitte bei uns:

Kundendienst:	support@trios.de
Allgemeine Fragen/ Verkauf:	sales@trios.de
Webseite:	www.trios.de

TriOS Mess- und Datentechnik GmbH

Bürgermeister-Brötje-Str. 25

26180 Rastede

Germany

Telefon +49 (0) 4402 69670 - 0

Fax +49 (0) 4402 69670 - 20

Allgemeine
Informationen

Einführung

Inbetrieb-
nahme

Anwendung

Kalibrierung

Störung und
WartungTechnische
Daten

Zubehör

Garantie

Kundendienst

KontaktStichwort-
verzeichnis

FAQ

12 Stichwortverzeichnis

A

Abfall	3
Anforderungen an den Anwender	4
Atmosphärischer Druck	13
Aufbau des Sensors	7

B

Bedienungsanforderungen	4
Bestimmungsgemäße Verwendung	4
Biologische Sicherheit	3
Bypass Installation	9

C

CE-Zertifizierung	24
-------------------	----

D

Durchflusszelle	9
-----------------	---

E

Ein-Punkt-Kalibrierung	13
Elektrische Installation	8
Elektromagnetische Wellen	3
Entsorgung	5

F

G

Garantie	19
Gesundheits- und Sicherheitshinweise	3

H

I

J

K

Kalibrierung	12
Kontakt	21
Kundendienst	20

L

Lieferumfang	7
--------------	---

M

M12 Industriestecker	8
Membrankappe	15
Messeigenschaften	13

N

Normalbetrieb	9
---------------	---

O

Offset Kalibrierung	12
---------------------	----

P

Produktidentifizierung	6
------------------------	---

Q

R

Reagenzien	3
Reinigung	14
RMA Nummer	15
Rücksendung	15
Rohrinstallation	10

S

Sicherheitshinweise	3
Spezifikationen	16
Salzgehalt	13
Steigungskalibrierung	12

T

Technische Spezifikationen	16
Temperaturkompensation	13
Typenschild	6

U

Urheberrechte	2
---------------	---

V

W

Warnhinweise	4
Wartung	14

X

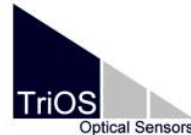
Y

Z

Zertifikate & Zulassungen	5
Zubehör	18
Zwei-Punkt-Kalibrierung	12

Anhang

CE Konformitätserklärung



Hersteller/Manufacturer/Fabricant: TriOS Mess- und Datentechnik GmbH
Bürgermeister-Brötje-Str. 25
D- 26180 Rastede

Konformitätserklärung Declaration of Conformity Déclaration de Conformité

Die TriOS GmbH bescheinigt die Konformität für das Produkt
The TriOS GmbH herewith declares conformity of the product
TriOS GmbH déclare la conformité du produit

Bezeichnung
Product name
Designation

eCHEM Sauerstoff
eCHEM Oxygen

Typ / Type / Type:

Art. Nr. 90S531100, 90S531130
Art. Nr. 90S534100, 90S534130

Mit den folgenden Bestimmungen
With applicable regulations
Avec les directives suivantes

2014/30/EU EMV-Richtlinie
2011/65/EU RoHS-Richtlinie

Angewendete harmonisierte Normen
Harmonized standards applied
Normes harmonisées utilisées

EN 61326-1:2013
EN 61010-1:2010
EN 50581:2012

Datum / Date / Date

25.10.2017

Unterschrift / Signature / Signatur

R. Heuermann

D05-903yy201710

Modbus RTU

Parameters

Nummer	Parameter	Einheit
1	Temperatur	°C
2	Sauerstoffsättigung	%
3	Sauerstoffkonzentration	mg/l
4	Sauerstoffkonzentration	ppm

Data types

Name	Register	Format
Uint16	1	16 Bit positive Ganzzahl. Werte: 0x0000 - 0xFFFF
Bits16	1	Register das eine Bitmaske enthält, in der jedes Bit eine spezielle Bedeutung hat. Meistens genutzt für Parameter Selektion, wobei Bit1 der Temperatur entspricht und die folgenden Bits den Parametern 2, 3 und 4.
Bits32	2	Ein Bit Vektor, der 32 Bits nutzt, gleich wie Bits16 nur, dass er zwei Register umspannt
Uint32	2	32 Bit positive Ganzzahl. Werte: 0x00000000 - 0xFFFFFFFF
Float	2	IEEE 754 32 Bit Fließkommazahl
ASCII	1+	Eine Sequenz von ASCII Zeichen mit je zwei 8 Bit Zeichen, die in jedem 16 Bit Register gespeichert werden.
Date	8	Datum in Form von mmhddMMYYYY, wobei mm die Minute, hh die Stunde, dd der Tag, MM der Monat und YYYY das Jahr ist.

Alle Multi-Register Datentypen werden in big-endian Wortreihenfolge gespeichert. Das heißt, das Wort mit den höchstwertigsten Bits wird auf der geringeren Registeradresse gespeichert.

Unterstützte Modbus Funktionen

Diese Modbus Funktionen werden vom Sensor unterstützt:

Name	Code	Beschreibung / Verwendung
Read multiple registers	0x03	Auslesen der Seriennummer, Konfiguration, Kalibrierung und Messdaten
Write single register	0x06	Auslösen von (Kalibrier-) Messungen
Write multiple registers	0x10	Schreiben der Konfiguration und Kalibrierung
Report slave ID	0x11	Auslösen von (Kalibrier-) Messungen

Standard Modbus Server Adresse

Im Auslieferungszustand ist der Sensor auf die Slave Adresse 10 (0x0A) eingestellt.

Register Beschreibung

In den Registern liegen folgende Werte:

Designation	R/W	Register	Data type	Description
Start measurement	W	1	Bits16	Startet eine Messung für die ausgewählten Parameter. Wert 31(0x1F)
Reset standard of temporary calibration	W	76	Int16	Schreibe 1 in das Register um Wiederherstellung durchzuführen
Temperature	R	83	Float	Derzeitige Temperaturmessung in °C
Oxygen saturation	R	85	Float	Gemessene Sauerstoffsättigung in %
Dissolved oxygen	R	87	Float	Die Konzentration des gelösten Sauerstoffs in mg/l
Dissolved oxygen	R	89	Float	Die Konzentration des gelösten Sauerstoffs in ppm
Modbus slave address	RW	163	Int16	Modbus Slave Adresse von 1 bis 247
Measurement duration	R	164	Int16	Ungefähre Zeit um alle Messwerte zu beziehen in ms
Averaging	RW	170	Int16	Mittelung für alle Parameter außer der Temperatur. Werte von 1 bis 50 sind erlaubt
Parity and Stop Bits	RW	188	Int16	0: Standard: 2 stop bits (keine Parität) 1: Gerade Parität und 1 stop bit 2: Ungerade Parität und 1 stop bit
Temporary coefficients	W	332	Bits32	Jeder Kalibrierungskoeffizient (Offset, Scaling) hat einen entsprechenden Bit in zwei Registern. Bit 1: Offset des Temperatursensors Bit 2: Skalierung des Temperatursensors Bit 3: Offset des Sauerstoffsensors Bit 4: Werkseinstellung Bit 5: Werkseinstellung Bit 6: Skalierung des Sauerstoffsensors
Temperature Offset	RW	512	Float	Schreibe den Temperatur Offset während der Kalibrierung in dieses Register
Temperature Scaling	RW	514	Float	Schreibe die Temperatur Skalierung während der Kalibrierung in dieses Register
Oxygen Offset	RW	516	Float	Schreibe den Sauerstoff Offset während der Kalibrierung in dieses Register
Oxygen Scaling	RW	522	Float	Schreibe die Sauerstoff Skalierung während der Kalibrierung in dieses Register
Operator Name of Temperature	W	638	ASCII[8]	Name des Bedieners, der den Temperatursensor kalibriert hat (8 Register für 16 ASCII Zeichen)
Date of Temperature Calibration	W	646	Date	Schreibe das jeweilige Datum am Ende der Temperaturkalibrierung in dieses Register (siehe "Data types")
Operator of Oxygen Calibration	W	654	ASCII[8]	Name des Bedieners, der den Sauerstoffsensor kalibriert hat (8 Register für 16 ASCII Zeichen)

Date of Oxygen Calibration	W	662	Date	Schreibe das jeweilige Datum am Ende der Sauerstoffkalibrierung in dieses Register (siehe "Data types")
Sensor identifier	R	3344	ASCII[16]	Sensoridentifizierung mit Seriennummer (16 Register mit 32 Zeichen), Bsp: SN-PODOA-7466

Externe Kompensation von Temperatur, Salzgehalt und atmosphärischem Druck

Die Korrekturen können für jeden Parameter einzeln aktiviert werden. Der Wert 1 aktiviert hierbei die externe Korrektur, während sie mit der 0 deaktiviert wird. Eine Ausnahme stellt die Temperatur dar. Bei 0 wird hier die interne Temperaturkorrektur verwendet.

Einheit	Register	
%	166	
mg/L	167	
ppm	168	

HINWEIS

Diese Einstellungen werden nur temporär gespeichert und gehen bei Neustart verloren.

Um eine externe Temperaturmessung zu verwenden, muss diese zunächst in Register 93/94 als float (Einheit °C) eingetragen werden und dann in den Registern 166, 167 oder 168 mit 00 00 00 00 **00 01** 00 00 aktiviert werden.

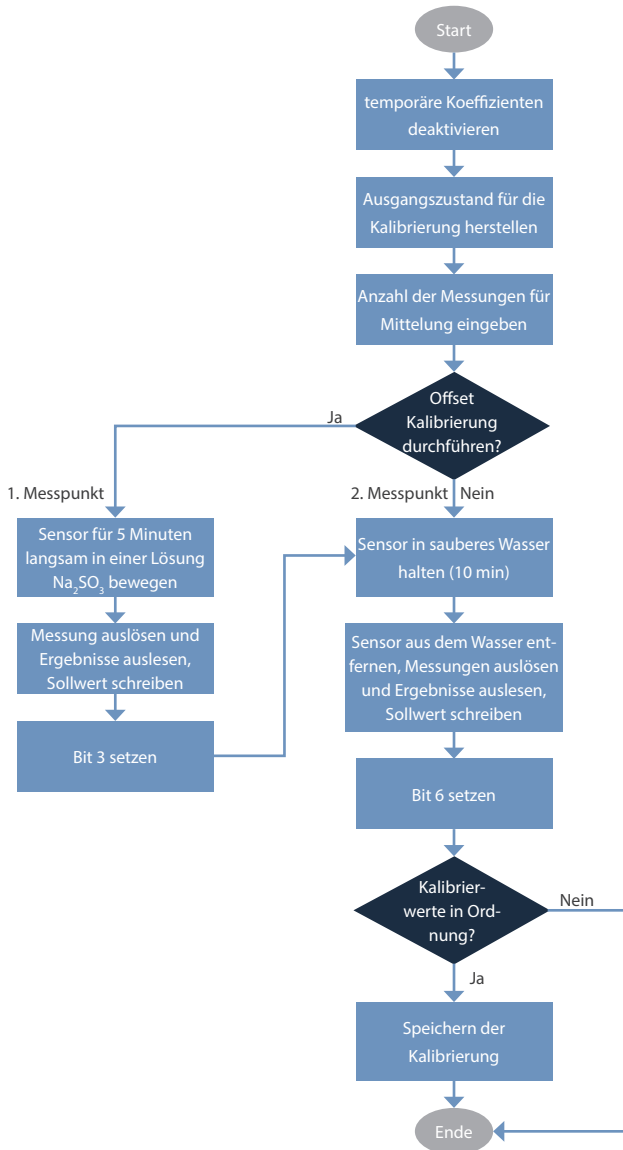
Um einen Korrekturwert für den atmosphärischen Druck zu verwenden, muss dieser zunächst in Register 95/96 als float (Einheit hPa) eingetragen werden und dann in den Registern 166, 167 oder 168 mit 00 00 00 00 **00 10** 00 00 aktiviert werden.

Um einen Korrekturwert für den Salzgehalt zu verwenden, muss dieser zunächst in Register 97/98 als float (Einheit ppt) eingetragen werden und dann in den Registern 166, 167 oder 168 mit 00 00 00 00 **01 00** 00 00 aktiviert werden.

Um mehrere Korrekturen zu aktivieren, können auch zwei oder drei Bits auf 1 (aktiviert) gesetzt werden.

Beispiel: Muster für Register 166, 167 und 168.

HEX	DEC	BIN	
0x0070	112	00 00 00 00 01 11 00 00	Alle drei Korrekturen aktiviert
0x0060	96	00 00 00 00 01 10 00 00	Salzgehalt und Druck aktiviert, Temperatur intern
0x0040	64	00 00 00 00 01 00 00 00	Salzgehalt aktiviert, Druck deaktiviert und Temperatur intern



Kalibrierung DO Sensor über Modbus

Um den Sensor über Modbus zu kalibrieren, müssen durchgehend Messungen ausgelöst und die Ergebnisse ausgelesen werden. Die Frames sind für die Factory Default Slave Adresse 10 angegeben (0A). Diese kann bei Bedarf abgeändert werden. Der CRC ist ebenfalls mit der Modbus Adresse 10 berechnet und muss bei Änderung neu berechnet werden.

Aktionen vor der Kalibrierung

1. Die Verwendung von temporären Koeffizienten deaktivieren
Schreiben Sie eine 0 in Register 332 und 333
Frame: **0A 10 01 4C 00 02 04 00 00 00 00 DF 7E**
2. Ausgangszustand für die Kalibrierung herstellen
Schreiben Sie eine 1 in Register 76
Frame: **0A 10 00 4C 00 01 02 00 01 1A AC**
3. Anzahl an Messungen für Mittelung eingeben
Setzen Sie die Anzahl in Register 170 auf 25
Frame: **0A 10 00 AA 00 01 02 00 19 0C A0**

1. Messpunkt (wenn gewünscht)

4. Bereiten Sie eine Natriumsulfit-Lösung (Na_2SO_3) vor (eine Teelöffelspitze des Pulvers in Wasser auflösen) und bewegen Sie den Sensor in der Lösung hin und her. Belassen Sie den Sensor in der Lösung, bis sich der Messwert stabilisiert hat.
5. Sie müssen stetig Messungen durchführen und die Messwerte auslesen, indem Sie in Register 1 den Wert 31 schreiben und anschließend 2 Sekunden warten bis Sie die Ergebnisse auslesen.
Frame Messung auslösen: **0A 06 00 01 00 1F 98 89**
Frame Ergebnis auslesen: **0A 03 00 53 00 08 B5 66** (alle Messwerte ab Register 83 werden ausgegeben)
Schreiben Sie den Sollwert 0 als Float in die Register 516/517
Frame: **0A 10 01 4C 00 02 04 00 00 00 00 DE BD**
6. Setzen Sie Bit 3 in Register 333 (untere Hälfte des Long-Wertes in den Registern 332 und 333), damit der soeben berechnete Offset temporär genutzt werden wird

2. Messpunkt

7. Nehmen Sie den Sensor aus der Lösung heraus und lassen Sie ihn für 10 Minuten in sauberem Wasser stehen.
8. Anschließend halten Sie den Sensor an die Luft und führen stetig Messungen durch, indem Sie in Register 1 den Wert 31 schreiben und etwa 2 Sekunden warten bis Sie die Ergebnisse auslesen.
Frame Messung auslösen: **0A 06 00 01 00 1F 98 89**
Frame Ergebnis auslesen: **0A 03 00 53 00 08 B5 66**

