

METTLER TOLEDO

Hochleistungs-Sensoren für gelösten Sauerstoff

52 201 067

52 201 209

Bedienungsanleitung



Hochleistungs-Sensoren für gelösten Sauerstoff

52 201 067

52 201 209

Bedienungsanleitung

Dieses Dokument enthält urheberrechtlich geschützte Informationen, die dem Copyright unterliegen. Alle Rechte vorbehalten. Ohne schriftliche Genehmigung von METTLER TOLEDO Thornton, Inc. darf kein Teil dieses Dokuments fotokopiert (wenn nicht anders angegeben), vervielfältigt oder in andere Sprachen übersetzt werden.

Inhalt

| | | |
|-----------|------------------------------------|-----------|
| 1 | Einleitung | 5 |
| 2 | Wichtige Hinweise | 6 |
| 2.1 | Funktionsübersicht | 6 |
| 2.2 | ISM-Modelle | 6 |
| 2.3 | Sicherheitshinweise | 7 |
| 3 | Installation | 8 |
| 3.1 | Maßzeichnung | 10 |
| 4 | Kalibrierung | 12 |
| 4.1 | Kalibrieren an Luft | 12 |
| 4.2 | System-Nullpunktkalibrierung | 13 |
| 4.3 | Nullpunktüberprüfung | 13 |
| 4.4 | Kalibrierdiagnostik..... | 14 |
| 5 | Lagerung des Sensors | 14 |
| 6 | Service | 14 |
| 6.1 | Reinigung | 14 |
| 6.2 | Hinweis auf Servicefähigkeit..... | 14 |
| 6.3 | Service | 15 |
| 6.4 | Fehlersuche | 16 |
| 7 | Spezifikationen | 17 |
| 8 | Ersatzteile | 17 |
| 9 | Sauerstofflöslichkeit | 18 |
| 10 | Höhe vs Druck | 19 |
| 11 | Umweltschutz | 19 |
| 12 | Garantie | 19 |

ISM ist ein eingetragenes Warenzeichen der
 METTLER TOLEDO Gruppe in der Schweiz, den USA,
 der Europäischen Union und weiteren fünf Ländern.

1 Einleitung

Dieses Handbuch befasst sich mit dem Einbau, dem Betrieb und der Wartung von METTLER TOLEDO Thornton Hochleistungs-Sensoren für die Messung von gelöstem Sauerstoff (DO). Für Informationen über die zugehörigen Messgeräte verweisen wir auf die entsprechenden Betriebshandbücher.

Eine komplette Sensoreinheit für gelösten Sauerstoff besteht aus:

- Analogem DO-Sensor 52 201 067 oder ISM® DO-Sensor 52 201 209
- 30 298 424 Packung O₂-Elektrolyt (3 x 25 ml)
- Durchflusskammer 58 084 009 mit Anschlüssen 1/4" NPT(F)
- VP-Kabel mit Analogsensoren oder AK9-Kabel mit ISM-Sensoren

| Sensor | Kabel mit Länge | Gerät |
|------------|---|--------------------|
| 52 201 067 | 52 300 107 – 1 m 52 300 108 – 3 m 52 300 109 – 5 m 52 300 110 – 10 m | M300 |
| 52 201 209 | 59 902 167 – 1 m 59 902 193 – 3 m 59 902 213 – 5 m 59 902 230 – 10 m 52 300 204 – 20 m 52 300 393 – 30 m 52 300 394 – 50 m 52 300 395 – 80 m | M200/M300/ M800 |

Diese Sensoren wurden für die Überwachung von sehr niedrigen Konzentrationen von gelöstem Sauerstoff in Kraftwerksanwendungen, in Reinwasserproben der Halbleiter- und Pharmaproduktion sowie ähnlichen Applikationen ausgelegt. Sie bieten eine lange Lebensdauer bei minimaler Wartung.

2 Wichtige Hinweise

2.1 Funktionsübersicht

Die Sensoren für die Messung von gelöstem Sauerstoff (DO) verfügen über eine gaspermeable Membran zur Trennung der Messprobe von der innen liegenden elektrochemischen Zelle. Sauerstoff diffundiert durch die Membran im direkten Verhältnis zum Partialdruck des Sauerstoffs ausserhalb des Sensors. Die Kathode und die Anode innerhalb des Sensors werden mit einer elektrischen Spannung polarisiert, um die elektrochemische Reaktion des Sauerstoffs zu ermöglichen. Sauerstoff wird an der Kathode reduziert, während gleichzeitig die Anode oxidiert wird. Dadurch fliesst zwischen beiden Elektroden ein elektrischer Strom, dessen Stärke dem Sauerstoff-Partialdruck direkt proportional ist. Dieser schwache, von den Sensoren erzeugte Strom begünstigt eine lange Standzeit bei niedrigem Wartungsaufwand.

Eine Schutzring-Elektrode rund um die Kathode schützt vor einer Beeinträchtigung des Ansprechverhaltens durch störenden Sauerstoff, sowohl von innerhalb des Sensors als auch von den Seiten der Membran. Dadurch wird eine sehr kurze Ansprechzeit auch bei Proben mit äusserst geringem Sauerstoffgehalt (ppb) nach der Kalibrierung an Luft erreicht oder wenn der Sensor zuvor hohen Sauerstoffkonzentrationen ausgesetzt war.

Die Temperaturkompensation passt die sich ändernde Permeabilität der Membran in Abhängigkeit von der Temperatur an. Zusätzlich verwendet das Messgerät den Temperaturwert, um das Signal des Sauerstoffpartialdrucks in einen Konzentrationswert für den gelösten Sauerstoff umzuwandeln. Dies erfolgt durch Kompensation der temperaturabhängigen, wechselnden Löslichkeit des Sauerstoffs.

Bei der Kalibrierung wird der Messfühler dem Durchflussgehäuse entnommen und der Umgebungsluft ausgesetzt, um als Referenzwert für den Sauerstoffpartialdruck zu dienen. Eine Transmittereinstellung berücksichtigt Abweichungen des Luftdrucks während der Kalibrierung.

2.2 ISM-Modelle

Die Sensormodelle 52 201 209 verfügen mit der Messplatine, dem Analog-Digital-Wandler und viel Speicherplatz im Sensor über intelligentes Sensormanagement (ISM). Mit der integrierten ISM-Funktion kann der Sensor umfassend überwacht werden. Im Sensorspeicher abgelegt sind Seriennummer, Sensortyp, Bestellnummer, Kalibrier- und Temperaturdaten.

Bei der Inbetriebnahme laufen folgende Prozesse automatisch ab: digitale Kommunikation, Plug & Measure, Vorkalibrierung, vorbeugende Wartung.

2.3 Sicherheitshinweise

Die vorliegende Bedienungsanleitung enthält alle Angaben, um den Sensor sicher, sachgerecht und bestimmungsgemäss einzusetzen.

Die Bedienungsanleitung richtet sich an das mit der Bedienung und der Instandhaltung der Sensoren betraute Personal. Es wird vorausgesetzt, dass diese Personen Kenntnisse der Anlage besitzen, in der die Sensoren eingebaut sind.

Warnhinweise und Symbole

In dieser Bedienungsanleitung werden Sicherheitshinweise und Zusatzinformationen mit folgenden Piktogrammen gekennzeichnet:



Dieses Piktogramm kennzeichnet Sicherheits- und Gefahrenhinweise, deren Missachtung zu Personen und/oder Sachschäden führen können.



Dieses Piktogramm kennzeichnet Zusatzinformationen und Anweisungen, deren Missachtung zu Defekten, ineffizienten Betrieb oder zum Ausfall der Produktion führen können.



- Zum O₂-Elektrolyt (Packung mit Art.nr. 30 298 424), welcher zur Verwendung mit den Sensoren für gelösten Sauerstoff 52 201 067 und 52 201 209 erforderlich ist, wird ein **Sicherheitsdatenblatt** mitgeliefert. Bitte eine Kopie dieses MSDB in Ihrem Material Sicherheitsordner aufbewahren.
- Der Anlagenbetreiber muss sich eventueller Risiken und Gefahren seines Prozesses bzw. Anlage bewusst sein. Der Anlagenbetreiber ist verantwortlich für die Ausbildung des Betriebspersonals, für die Kennzeichnung möglicher Gefahren und für die Auswahl geeigneter Instrumentierung anhand des Stands der Technik.
- Betriebspersonal, welches an der Inbetriebsetzung, Bedienung oder Wartung dieses Sensors oder eines seiner Zusatzprodukte (Armaturn, Transmitter, usw.) beteiligt ist, muss zwingend in den Produktionsprozess und die Produkte eingewiesen sein.
- Die Sicherheit von Betriebspersonal und Anlagen liegt letztendlich in der Verantwortung des Anlagenbetreibers. Dies gilt insbesondere für Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Sauerstoffsensoren und zugehörige Komponenten beeinflussen den Prozess nicht und können diesen nicht im Sinne einer Regelung oder Steuerung beeinflussen.
- Wartungs- und Serviceintervalle hängen von den Einsatzbedingungen, der umgebenen Substanzen, der Anlage und der Sicherheitsrelevanz des Messsystems ab. Kundenprozesse variieren stark, so dass Angaben, soweit diese vorgegeben sind, nur als Richtwerte dienen und in jedem Fall durch den Anlagenbetreiber verifiziert werden müssen.

- Werden bestimmte Schutzmassnahmen wie Schlösser, Beschriftungen oder redundante Messsysteme gefordert, müssen diese vom Anlagenbetreiber vorgesehen werden.
- Ein defekter Sensor darf weder montiert noch in Betrieb genommen werden.
- Am Sensor dürfen nur Wartungsarbeiten durchgeführt werden, die in dieser Bedienungsanleitung beschrieben sind.
- Verwenden Sie für den Austausch von defekten Komponenten ausschliesslich METTLER TOLEDO Originalersatzteile (siehe «Kapitel 8, Ersatzteile»).
- An den Sensoren und den Zubehörteilen dürfen keine Änderungen vorgenommen werden. Für Schäden aufgrund von unerlaubten Änderungen haftet der Hersteller/Lieferant nicht. Das Risiko trägt allein der Anwender.

3 Installation

Der Sensor sollte geschützt unter einer Abdeckung im Innenbereich bei einer angemessen stabilen und gleichmässigen Temperatur und ausreichendem Abstand zu Wärmequellen, wie z. B. Dampfleitungen, installiert werden.

Die Probenleitung und die Installation sind so auszuführen, dass die sehr geringe zu messende Sauerstoffkonzentration davon nicht beeinträchtigt wird. Verbindungsgarnituren, Durchflussratenmesser und sämtliche Verbindungen müssen gasdicht sein, damit eindringender Luftsauerstoff die Messwerte nicht verfälschen kann.

Wir empfehlen, dass alle Leitungen aus rostfreiem Edelstahl bestehen sollten, um das Eindringen von Sauerstoff in die Messprobe zu verhindern. Wenn eine flexible Leitung verwendet werden muss, dann ist diese so kurz wie möglich zu halten (< 1 m), sollte dickwandig und aus einem Werkstoff mit möglichst geringer Sauerstoffdurchlässigkeit bestehen wie PVDF, Polypropylen oder Nylon. Silikon und PVC (Tygon) sind NICHT für Sauerstoff-Spurenmessung im niedrigen ppb-Bereich geeignet.



WICHTIG: Vor der Installation muss die Elektrolytlösung im Sensor ersetzt werden, da diese während der Lagerung eingetrocknet sein kann und um optimales Ansprechverhalten und Stabilität zu gewährleisten. Befolgen Sie das entsprechende Vorgehen gemäss der Serviceanleitung.

Das Probenentnahmesystem sollte eine Durchflussrate zwischen 50 und 1000 mL/min. bewältigen können.

1. Beim Einbau ist genügend Platz oberhalb des Sensors freizulassen, um diesen für die Kalibrierung bequem ausbauen zu können (siehe Kapitel 3.1).

2. Die Probenzufuhrleitung mit hoher Durchflussgeschwindigkeit durchspülen, um vor dem Anschluss eventuelle Fremdkörper und/oder Korrosionsrückstände aus der Leitung zu entfernen.
3. Passende Verbindungsgarnituren unter Verwendung von PTFE oder Rohrdichtungsmittel an den 1/4" NPT(F) Einlass- bzw. Auslassstutzen der Durchflusskammer anschrauben.



VORSICHT: Verbindungen nur um eine Umdrehung fester als handfest anschrauben. Nicht übermässig stark anziehen, da sonst die kegelförmigen Rohrgewinde beschädigt werden können.

4. Probenzufuhrleitung sowie Probenableitung an die Verbindungsgarnituren anschliessen. **Der Stutzen unten ist der Einlass.**



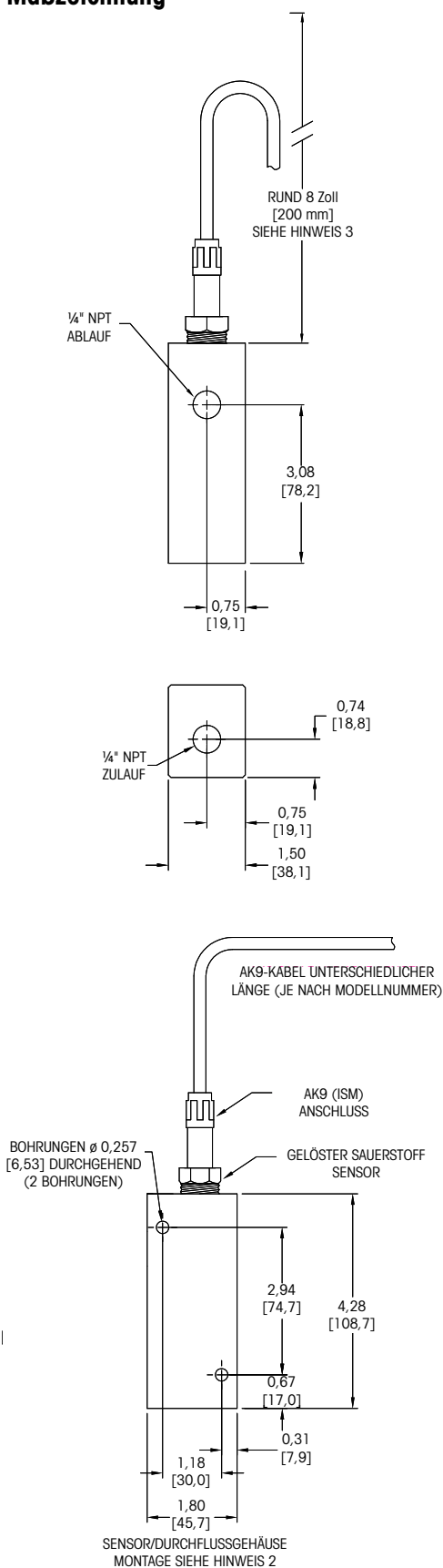
VORSICHT: Beim Anschliessen der Probenzufuhrleitung an einen Druckanschlussstutzen immer einen Gegenschlüssel ansetzen, damit das Rohrgewinde nicht zu fest in die Durchflusskammer eingeschraubt und dadurch eventuell beschädigt werden kann.



5. **WICHTIG:** Vor einem weiteren Vorgehen stellen Sie sicher, dass die Elektrolytlösung im Sensor ausgetauscht wurde. Mit einer Drehbewegung Kabelstecker und Sensoranschluss zueinander ausrichten und zusammenstecken. Steckverbindung ohne Werkzeug nur mit der Hand festziehen.

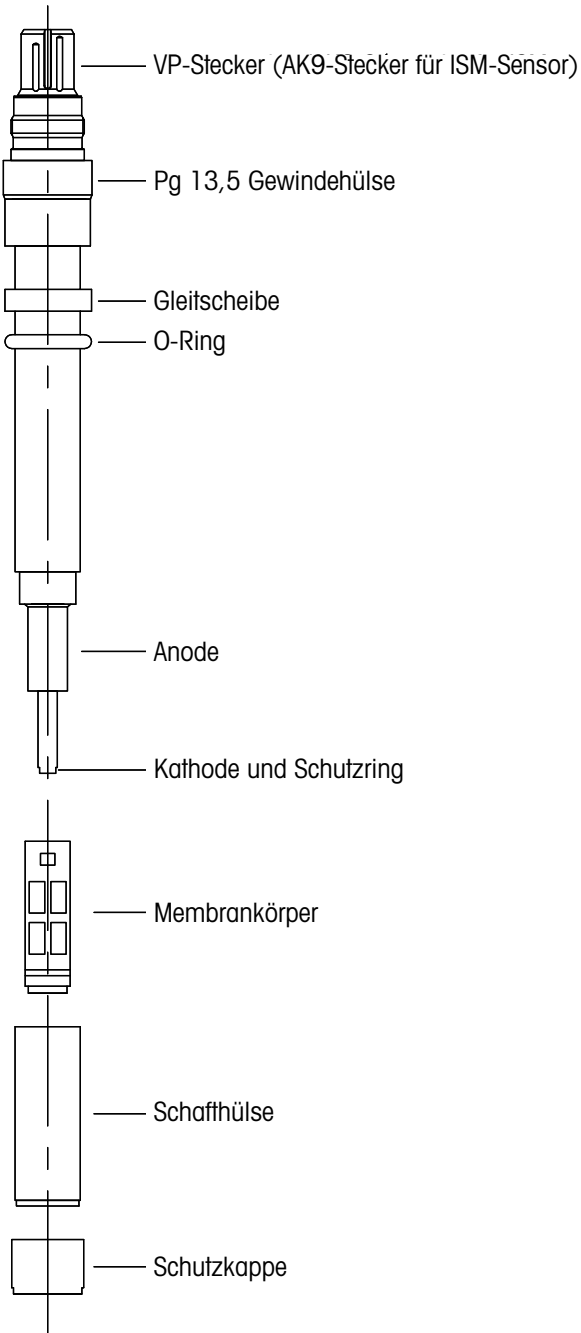
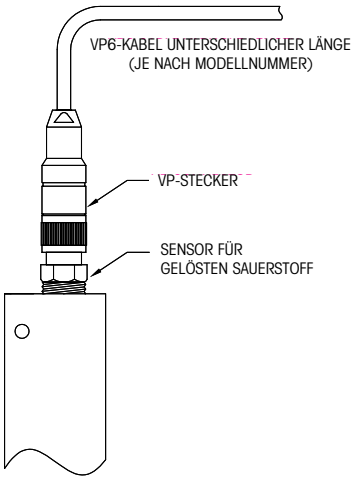
6. Schutzkappe entfernen und Sensor in Durchflusskammer installieren. Probendurchflussrate auf 50–1000 mL/min. einstellen. Schutzkappe aufbewahren, falls der Sensor aus der Durchflusskammer entfernt wird.
7. Nach mindestens 6 Stunden Betrieb mit Spannungsversorgung und mindestens einer Stunde Akklimatisierung im Prozessmedium führen Sie eine Luftkalibrierung durch wie im Kapitel 4 beschrieben.

3.1 Maßzeichnung



HINWEISE:

1. ABMESSUNGEN: ZOLL [mm]
2. SENSOR-/DURCHFLUSSGEHÄUSE MUSS WIE DARGESTELLT SENKRECHT INSTALLIERT WERDEN
3. MINDESTENS 8 ZOLL [200 mm] ABSTAND LASSEN, UM SENSOR AUSZUBAUEN.



4 Kalibrierung

Bei der Kalibrierung des Sensors werden neue Kalibrierkonstanten für den Sensor berechnet – je einmal Offset (Nullpunktkorrektur) und Steilheit. Normalerweise liegt der Offset nahe Null, was in erster Linie zu einer Nullverschiebung in der Elektronik führt. Der Steilheit ist nominell -350 nA und wird bei jeder Luftkalibrierung neu berechnet.

Die Kalibrierdaten für die Sensoren 52 201 067, die mit dem Transmitter M300 verwendet werden, sind im CAL-\Sensorkalibrierungs-\Edit-Modus zugänglich.

Die Kalibrierdaten für den Sensor 52 201 209, der in Verbindung mit den M300-/M800-Transmittern verwendet wird, werden in einem Permanentspeicher abgelegt und können jeweils unter dem Menü ISM/Justierdaten für den entsprechenden Kanal eingesehen werden.

Die Kalibrierdaten für den Sensor 52 201 209, der mit dem Transmitter M200 verwendet wird, sind im INFO-\Justierdaten-Modus zugänglich.

Für die meisten Anwendungen liefert Luft den zuverlässigsten Standard für die Kalibrierung. Ihre Zusammensetzung ist gleichbleibend und der Wert muss nur auf Luftdruck hin korrigiert werden. Da der elektrische Nullpunkt des Sensors sehr nahe am Nullpunkt der Konzentration gelösten Sauerstoffs liegt, reicht eine Einpunktkalibrierung an Luft vollkommen aus.

Der Sensor wird der Umgebungsluft ausgesetzt, was als Referenzwert für den Sauerstoffpartialdruck dient. Eine Einstellung der Messgeräte berücksichtigt Abweichungen des Luftdrucks während der Kalibrierung.



HINWEIS: Um höchstmögliche Stabilität zu gewährleisten, muss der Messfühler mindestens 6 Stunden an ein unter Spannung stehendes Messgerät angeschlossen werden, bevor eine Kalibrierung oder Messung vorgenommen werden kann, um eine vollständige Polarisation der inneren Elektroden sicherzustellen. Wo dies nicht möglich ist, wird bei der Inbetriebnahme kalibriert und erneut nach 6 Stunden kalibriert.

Soll die Geräteausrüstung tragbar sein und steht daher häufig keine Netzspannung zur Verfügung, empfiehlt sich die Verwendung des tragbaren Sensor-Polarisationsmoduls, das als Zubehör erhältlich ist, um die Polarisation des Sensors bei fehlendem Netzanschluss aufrechtzuerhalten.

4.1 Kalibrieren an Luft

1. Für höchste Genauigkeit mit einem Transmitter von METTLER TOLEDO ist der vor Ort herrschende Luftdruck mit einem präzisen Barometer zu ermitteln.
2. Die Probenzufuhr zur Durchflussskammer unterbrechen.
3. Den Sensor durch Lösen der roten Gewindehülse aus dem Gehäuse ausbauen und die Sensorspitze mit einem fusselfreien Tuch vorsichtig abtrocknen.

4. Den Sensor offen in die Luft hängen, weg von Wärmequellen und warten, bis sich der DO-Wert und die Temperatur stabilisiert haben – das dauert etwa 10 Minuten.
5. Gehen Sie Schritt für Schritt durch das CALIBRATION-Menü des Messgeräts, um den Luftdruck einzugeben. Führen Sie eine Einpunkt-Kalibrierung (Steilheit) an Luft durch.
6. Nach Beendigung den Sensor wieder in die Durchflusskammer einbauen und die Gewindehülse festziehen.
7. Probenzufuhr wiederholt ein- und ausschalten, um eingeschlossene Luftblasen zu entfernen. Durchflussrate wieder auf 50 bis 1000 mL/min. einstellen.

4.2 System-Nullpunktkalibrierung

Eine System-Nullpunktkalibrierung ist bei diesem Sensor nur selten erforderlich, da sein elektrischer Nullpunkt annähernd mit dem Nullpunkt der DO-Konzentration zusammenfällt. Für die System-Nullpunktkalibrierung wird ein korrekter Nullpunkt-Kalibrierstandard benötigt.



HINWEIS: Ungenaue Nullpunktkalibrierung ist eine der häufigsten Ursachen für fehlerhafte Messungen. Der beste Standard ist Stickstoff 99,995 %, der anstelle der Probenflüssigkeit langsam durch das Durchflussgehäuse geleitet wird. Sulfitlösungen erreichen den tatsächlichen Nullpunkt nicht – siehe dazu den nachfolgenden Abschnitt zur Nullpunktüberprüfung.

1. Stellen Sie sicher, dass der Messfühler vor der Kalibrierung mindestens 6 Stunden an die Spannungsversorgung des Messgeräts angeschlossen war.
2. Die Probenzufuhr zur Durchflusskammer unterbrechen.
3. Schliessen Sie den reinen Stickstoff am Einlauf des Durchflussgehäuses an.
4. Warten Sie, bis die Anzeige vollkommen stabil ist – üblicherweise dauert das eine Stunde. Prüfen Sie, ob der Messwert nahe genug bei Null liegt.
5. Gehen Sie Schritt für Schritt durch das CALIBRATION-Menü des Transmitters, um eine Nullpunktkalibrierung durchzuführen.
6. Nach ihrem Abschluss den Stickstoff abtrennen und gegebenenfalls eine Kalibrierung an Luft durchführen.
7. Anschliessend den Sensor wieder in die Durchflusskammer einbauen und die Probenleitung wieder anschliessen.

4.3 Nullpunktüberprüfung

Eine Nullpunktüberprüfung kann mit einer Sulfitlösung vorgenommen werden. Es empfiehlt sich allerdings nicht, in dieser Lösung eine Kalibrierung vorzunehmen,

da die Konzentration manchmal 1–3 ppb anstatt eines tatsächlichen Nullpunkts erreicht. Es gilt das gleiche Verfahren wie für die Nullpunktkalibrierung mit Stickstoff. Verwenden Sie im Unterschied dazu eine Enghalsflasche für die Kalibrierlösung zum Eintauchen des DO-Sensors.

Eine Stammlösung mit 500 mg/l Kobaltchlorid (CoCl_2) kann in Deionat oder destilliertem Wasser angesetzt werden und hält sich dann für 2 Jahre.

Eine gebrauchsfertige DO-Kalibrierlösung wird hergestellt, indem zu 200 ml der obigen Stammlösung 10 Gramm Natriumsulfit (Na_2SO_3) hinzugegeben werden. Diese Lösung ist immer frisch herzustellen und innerhalb von 60 Minuten zu verwenden, da sie an der Luft sehr schnell oxidiert und dadurch deaktiviert wird.

4.4 Kalibrierdiagnostik

Der Offset wird bei jeder Nullpunktkalibrierung neu berechnet. Der Wert wird in Nanoampere angezeigt und beträgt bei einem funktionierenden Sensor in der Regel $\pm 0,5$ nA. Der Steilheit wird bei jeder Luftkalibrierung neu berechnet und liegt bei einem funktionierenden Sensor in der Regel zwischen –250 und –460 nA.

Im Handbuch zum Gerät wird beschrieben, wie das direkte Sensorsignal bei normalem Betrieb angezeigt werden kann – nominal rund –350 nA in der Luft.

5 Lagerung des Sensors

Sensor mit montierter Schutzkappe bei Raumtemperatur aufbewahren. Bei einer Trockenlagerung für länger als 3 Monate zuerst die Elektrolytlösung entfernen und dann die inneren Bestandteile mit deionisiertem Wasser spülen, Trocknen lassen und den Sensor wieder zusammenbauen. Später muss die Elektrolytlösung für den erneuten Gebrauch des Sensors ersetzt werden.

6 Service

6.1 Reinigung

Eventuelle Ablagerungen von Feststoffen auf der Membranoberfläche oder in der Durchflusskammer abspülen oder mit einem geeigneten Reinigungsmittel sorgfältig entfernen. Falls eine physische Reinigung angebracht ist, ein faserfreies Tuch oder Tissue verwenden, das den Schutzkorb um die Membran nicht zusetzt. Die Häufigkeit der Reinigung hängt von der Beschaffenheit der Messprobe ab und



WARNUNG: BEIM EINSATZ VON SÄUREN ZUR REINIGUNG BEACHTEN SIE BITTE DIE ALLGEMEINGÜLTIGEN VORSICHTSMASSNAHMEN.

6.2 Hinweis auf Servicefähigkeit

Der Elektrolyt muss vor der Inbetriebnahme ausgetauscht werden bzw. später, wenn die Reaktion auf eine Lösung mit einer Konzentration nahe Null oder auf

Gas nicht niedrig genug oder die Ansprechzeit zu lang ist. Nach 2 Minuten in einer Probe mit sehr geringem Sauerstoffgehalt muss der Messwert unter 10% des Messwerts an Luft fallen. Nach 10 Minuten muss der Messwert unter 1% liegen. (d. h. Messwerte an Luft liegen bei etwa 8000 ppb in 10 Minuten, die Messung muss auf weniger als 80 ppb ansprechen.)

Membrankörper und Elektrolyt müssen ersetzt werden, wenn bei einer Sichtprüfung Anzeichen einer mechanischen Beschädigung vorliegen. Sie müssen auch dann ersetzt werden, wenn die Ansprechzeit des Sensors zunehmend länger oder der Sensor instabil wird. Dies äussert sich auch darin, dass der Sensor nicht mehr kalibriert werden kann.

Der komplette Messfühler selbst muss ersetzt werden, wenn bei einer Sichtprüfung das Glas des Innenkörpers einen Riss aufweist, oder beim Sensor Kriechstrom festgestellt wird. (Bei entferntem Elektrolyten und Membrankörper und vorsichtig getrocknetem Innenkörper sollte bei einer Messung der angezeigte Wert Null sein.)

6.3 Service



ACHTUNG: DER DO-SENSOR ENTHÄLT EINIGE TROPFEN EINES ALKALISCHEN ELEKTROLYTS. VERMEIDEN SIE DEN KONTAKT DES ELEKTROLYTEN MIT DER HAUT, INSBESONDERE MIT DEN SCHLEIMHÄUTEN UND DEN AUGEN. TRAGEN SIE DESHALB FÜR DIE HIER BESCHRIEBENEN AUSTAUSCHARBEITEN IMMER SCHUTZHANDSCHUHE UND EINE SCHUTZBRILLE. FALLS ES DENNOCH ZU EINEM KONTAKT KOMMT: BETROFFENE STELLE SOFORT MIT REICHLICH WASSER ABSPÜLEN. IM FALLE EINES UNFALLS ODER BEI UNWOHLSEIN SOFORT EINEN ARZT HINZUZIEHEN.

Sensor nur im Reinraumbereich auseinanderbauen.

1. Schafthülse vom Schaft des Messfühlers abschrauben und vorsichtig vom Sensor ziehen.
2. Membrankörper mit der flachen Seite der Fingerspitzen vom Ende her aus der Schafthülse herausdrücken. (Vor einem Elektrolytwechsel muss der Membrankörper aus der Schafthülse entfernt werden.)
3. Den Innenkörper mit destilliertem Wasser abspülen und sorgfältig mit einem Papiertuch trocknen.
4. Alle O-Ringe visuell auf mechanische Beschädigung prüfen und falls nötig ersetzen.
5. Den Membrankörper bis zur Hälfte mit Elektrolyt füllen.



HINWEIS: Die Elektrolytflasche ist mit einem speziellen Ausgiesser ausgestattet. Damit dieser auch richtig funktioniert, muss die Flasche senkrecht mit der Öffnung nach unten gehalten werden.

6. Darauf achten, dass im gefüllten Membrankörper keine Luftblasen vorhanden sind. Luftblasen können durch vorsichtiges Klopfen an den Membrankörper entfernt werden.

7. Den Membrankörper in senkrechter Position auf den Innenkörper schieben. Überschüssiger Elektrolyt wird verdrängt und ist mit einem Papiertuch zu entfernen.



HINWEIS: Zwischen Membrankörper und Schafthülse dürfen sich weder Elektrolyt noch Messmedium oder andere Verunreinigungen befinden. Bitte genau überprüfen, dass beide Teile sauber und trocken sind.

8. Den Sensor in senkrechter Position halten und die Schafthülse vorsichtig über den montierten Membrankörper schieben und festschrauben.
9. Nach einem Austausch des Elektrolyten oder des Membrankörpers ist der Sensor während 6 Stunden zu polarisieren und anschliessend zu kalibrieren.
10. Das System ist anschliessend einsatzbereit. Nach einer derart umfangreichen Wartung dauert es mehrere Stunden, bis stabile Messwerte im unteren ppb-Bereich ($\mu\text{g/l}$) angezeigt werden.

Nach einem Tag sollte eine erneute Kalibrierung erfolgen, um wieder höchste Genauigkeit herzustellen.

6.4 Fehlersuche

Eine der häufigsten Störungen bei der DO-Messung ist das Eindringen von Luft in die zu messende Probe. Das führt zu höheren, durchflussabhängigen Messwerten. Ein einfacher Test dafür besteht in der Erhöhung der Durchflussrate um 50%. Wenn der DO-Messwert deutlich abnimmt, ist das ein sicheres Zeichen für eindringende Luft, da es durch die höhere Durchflussrate zu einer Verdünnung kommt. Wenn diese Beobachtung gemacht wird, müssen sämtliche Verbindungsgarnituren, Durchflussratenmesser, Ventile usw. vor dem Einlauf in den Sensor nachgezogen werden.

Wenn die DO-Messwerte abnehmen, obwohl die Durchflussrate erhöht wurde, dann kann das auch ein Zeichen dafür sein, dass die Probenleitung nicht gasdicht ist. Abhilfe schafft nur das Kürzen der Leitung oder der Einbau einer gasdichten Zuleitung.

Steigende DO-Messwerte bei höherer Durchflussrate können ein Hinweis darauf sein, dass die ursprüngliche Durchflussrate nicht ausreichte, oder die Membran sich zugesetzt hat. Reinigen Sie die Membran wie im Abschnitt Service/Reinigung beschrieben.

Weitere Informationen zum zulässigen Signalbereich des Sensors finden Sie im Abschnitt Kalibrierdiagnostik.

7 Spezifikationen

| | |
|-----------------------|--|
| Durchflussrate: | 50 – 1000 mL/min |
| Probentemperatur: | 0 – 60 °C für Kompensation, zulässig bis 100 °C |
| Probendruck: | 0 – 5 bar |
| Probenanschlüsse: | 1/4" NPT(F) |
| Mediumberührte Teile: | Durchflussskammer: Polyacetal; Messfühler: Polyphenylsulfid, mit Edelstahl verstärkte PTFE-Membran und Silikongummi; O-Ringe: FKM und Silikongummi. |
| Kabellängen: | M300 & 52 201 067: bis zu 10 m M200/M300/M800 & 52 201 209: bis zu 80 m |
| Gewicht: | ca. 225 g |
| Systemgenauigkeit: | ±1 % des angezeigten Wertes oder 1 ppb, je nachdem welcher Wert größer ist |
| Ansprechzeit: | 90 Sekunden für 98 % Rückmeldung |
| Messbereich: | 0 – 10.000 ppb (µg/l) mit Auto-Bereich |

8 Ersatzteile

| | |
|--|------------|
| Ersatzsensor (analog) | 52 201 067 |
| Ersatz-ISM-Messfühler | 52 201 209 |
| Elektrolyt (3 x 25-mL-Flasche) | 30 298 424 |
| Membran-Kit inkl. Elektrolyt, 4 Membranen und 1 Satz O-Ringe | 52 200 024 |
| Membrankörper, einzeln | 52 200 071 |
| Ersatz-Schaffhülse | 52 206 210 |
| Ersatz-Durchflussskammer | 58 084 009 |
| Ersatz-VP-Kabel für Transmitter M300 | |
| 1 m | 52 300 107 |
| 3 m | 52 300 108 |
| 5 m | 52 300 109 |
| 10 m | 52 300 110 |
| Ersatz-AK9-Kabel für Transmitter M200/M300/M800 | |
| 1 m | 59 902 167 |
| 3 m | 59 902 193 |
| 5 m | 59 902 213 |
| 10 m | 59 902 230 |
| 20 m | 52 300 204 |
| 30 m | 52 300 393 |
| 50 m | 52 300 394 |
| 80 m | 52 300 395 |
| Sensor-Polarisationsmodul (Analogsensor) | 52 200 893 |

9 Sauerstofflöslichkeit

Luftgesättigtes Wasser bei 1 Atmosphäre, 760 mm Hg

| Temperatur (°C) | Sauerstoffkonzentration (mg/L) |
|-----------------|--------------------------------|
| 0 | 14.57 |
| 1 | 14.17 |
| 2 | 13.79 |
| 3 | 13.43 |
| 4 | 13.08 |
| 5 | 12.74 |
| 6 | 12.42 |
| 7 | 12.11 |
| 8 | 11.82 |
| 9 | 11.53 |
| 10 | 11.26 |
| 11 | 11.00 |
| 12 | 10.75 |
| 13 | 10.50 |
| 14 | 10.27 |
| 15 | 10.05 |
| 16 | 9.84 |
| 17 | 9.63 |
| 18 | 9.43 |
| 19 | 9.24 |
| 20 | 9.06 |
| 21 | 8.89 |
| 22 | 8.72 |
| 23 | 8.55 |
| 24 | 8.39 |
| 25 | 8.24 |
| 26 | 8.10 |
| 27 | 7.95 |
| 28 | 7.82 |
| 29 | 7.68 |
| 30 | 7.55 |
| 31 | 7.43 |
| 32 | 7.31 |
| 33 | 7.19 |
| 34 | 7.07 |
| 35 | 6.96 |
| 36 | 6.85 |
| 37 | 6.74 |
| 38 | 6.63 |
| 39 | 6.53 |
| 40 | 6.43 |
| 41 | 6.33 |
| 42 | 6.23 |
| 43 | 6.13 |
| 44 | 6.04 |
| 45 | 5.94 |
| 46 | 5.85 |
| 47 | 5.76 |
| 48 | 5.66 |
| 49 | 5.57 |
| 50 | 5.48 |

10 Höhe vs Druck

Wird die Kalibrierung in höheren Lagen durchgeführt und steht dabei kein Barometer zur Verfügung, dann liefert diese Tabelle ungefähre Werte für die Druckeinstellung.

| Höhe | | Luftdruck (mmHg) |
|------|------|---------------------|
| (ft) | (m) | |
| -500 | -152 | 773 |
| 0 | 0 | 760 |
| 500 | 152 | 747 |
| 1000 | 305 | 734 |
| 2000 | 610 | 708 |
| 3000 | 914 | 682 |
| 4000 | 1219 | 666 |
| 5000 | 1524 | 642 |
| 6000 | 1829 | 619 |

11 Umweltschutz

Elektroaltgeräte dürfen nicht zusammen mit dem Hausmüll entsorgt werden. Bitte führen Sie diese möglichst Einrichtungen zur Wiederverwertung zu. Wenden Sie sich an Ihre zuständige Behörde oder Ihren Fachhändler, um Hinweise zur Wiederverwertung zu erhalten.



12 Garantie

METTLER TOLEDO garantiert, dass dieses Produkt über den Zeitraum von einem Jahr ab Kaufdatum keine erheblichen Veränderungen in Material und Verarbeitung aufweist. Wenn eine Reparatur innerhalb der Gewährleistungszeit notwendig wird und nicht durch einen Missbrauch oder falschen Gebrauch verursacht wurde, schicken Sie das Gerät frei ein, damit die Reparatur kostenlos durchgeführt werden kann. Das Kundendienstzentrum von METTLER TOLEDO entscheidet darüber, ob das Problem durch Materialfehler oder falsche Anwendung durch den Kunden entstanden ist. Geräte, deren Gewährleistung abgelaufen ist, werden gegen Entgelt auf Austauschbasis repariert.

Die vorliegende Gewährleistung ist die einzige von METTLER TOLEDO ausgestellte Gewährleistung, die alle anderen ausdrücklich oder implizit enthaltenen Gewährleistungen ersetzt. Uneingeschränkt eingeschlossen sind hierbei auch implizite Gewährleistungen der Marktgängigkeit und Gebrauchseignung für den jeweiligen Einsatzzweck. METTLER TOLEDO haftet nicht für Verluste, Ansprüche, Kosten oder Schäden, die durch fahrlässige oder sonstige Handlung oder Unterlassung des Käufers oder eines Dritten verursacht bzw. mitverursacht werden oder hieraus entstehen. Auf keinen Fall haftet METTLER TOLEDO für Ansprüche, welche die Kosten des Geräts überschreiten, ob basierend auf Vertrag, Gewährleistung, Entschädigung oder Schadenersatz (einschließlich Fahrlässigkeit).

| 产品中有害物质的名称及含量 Toxic and hazardous substance name and containment in product | | | | | | |
|--|-------------------|----------------------|----------------------|---|--|--|
| 有毒有害物质或元素 Toxic and hazardous substances | | | | | | |
| 部件名称 Part Name | 铅 Lead (Pb) | 汞 Mercury (Hg) | 镉 cadmium (Cd) | 六价铬 Hexavalent chromium (Cr6+) | 多溴联苯 Polybrominated biphenyls (PBB) | 多溴二苯醚 Polybrominated diphenyl ethers (PBDE) |
| 插头 Elect. Connector | x | o | o | o | o | o |
| 电路板 ^(a) PCBA ^(a) | x | o | o | o | o | o |


本表依据SJ/T 11364的规定编制。本产品符合以下标志规范：


Table composed in accordance with SJ/T 11364 (CN). This product is bearing the following symbol:

o: 表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在GB/T 26572规定的限量要求以下
 o: Indicates that the content of the hazardous substance in all homogeneous materials of the part is below the limit specified in GB / T 26572

x: 表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出GB/T 26572规定的限量要求。
 x: Indicates that the content of the toxic substance in at least one of the homogeneous materials of the part exceeds the limits specified in GB/T 26572.

- Brasilien** **Mettler-Toledo Ind. e Com. Ltda.**
Avenida Tamboré, 418–Tamboré,
BR-06460-000 Barueri/SP, Brazil
Tel. +55 11 4166 7400
E-Mail mettler@mettler.com.br;
service@mettler.com.br
- Deutschland** **Mettler-Toledo GmbH**
Prozeßanalytik, Ockerweg 3, DE - 35396 Gießen
Tel. +49 641 507-444
E-Mail prozess@mt.com
- Frankreich** **Mettler-Toledo**
Analyse Industrielle S.A.S.
30, Bld. de Douaumont, FR-75017 Paris, France
Tel. +33 1 47 37 06 00
E-Mail mtpro-f@mt.com
- Schweiz** **Mettler-Toledo (Schweiz) GmbH**
Im Langacher, CH-8606 Greifensee
Tel. +41 44 944 47 47
E-Mail ProSupport.ch@mt.com
- USA** **METTLER TOLEDO**
Process Analytics
900 Middlesex Turnpike, Bld. 8, Billerica, MA 01821, USA
Tel. +1 781 301 8800
Zollfrei +1 800 352 8763 (nur USA)
E-Mail mtprous@mt.com

Weitere Adressen von METTLER TOLEDO Marktorganisationen finden Sie auf dieser Webseite: www.mt.com/pro-MOs

Mettler-Toledo GmbH
Process Analytics, Im Hackacker 15, CH-8902 Urdorf
Tel. +41 44 729 62 11, Fax +41 44 729 66 36

Technische Änderungen vorbehalten.
Rev K. 03/2021 © Mettler-Toledo GmbH
Gedruckt in der Schweiz. 58 130 136

www.mt.com/pro