Bedienungsanleitung

Restsauerstoffmessgerät „Oxy-2“



ORBITEC GmbH
Theodor-Bergmann-Str. 4
D-63877 Sailauf
Tel.: +49 (0)6093 / 9966-3
Fax: +49 (0)6093 / 9966-50
E-Mail: info@orbitec.de
Internet: www.orbitec.de

Stand.: 07/2010

© 2010 Änderungen vorbehalten!

➔ *Sicherheitshinweis*

- Diese Anleitung muss von allen Personen, die über die Verwendung dieses Produktes entscheiden, die es bedienen, es pflegen und warten oder seine Funktionstüchtigkeit kontrollieren, gründlich und aufmerksam gelesen, beachtet und verstanden werden.
- Neben Anweisungen für die bestimmungsgemäße Verwendung des Produktes enthält diese Gebrauchsanweisung wichtige Hinweise zur Verhütung von Gefahren.
- Bevor das Produkt eingesetzt wird, müssen die Verwender unter Beachtung dieser Anleitung entscheiden, ob es für die beabsichtigte Verwendung geeignet ist.

➔ *Haftungshinweis*

- In Fällen einer nicht bestimmungsgemäßen oder nicht sachgerechten Verwendung des Produktes übernimmt ORBITEC GmbH keine Haftung. Auswahl und Verwendung des Produktes sind in der ausschließlichen Verantwortung der handelnden Personen.
- Gewährleistungsansprüche und Ansprüche aus etwaigen von ORBITEC GmbH für dieses Produkt übernommenen Garantien verfallen, wenn es nicht entsprechend der Gebrauchsanweisung eingesetzt, gewartet oder instand gehalten wird.
- Das Vorstehende entspricht den Haftungs- und Gewährleistungsregelungen der Allgemeinen Verkaufsbedingungen von ORBITEC GmbH; es wandelt diese nicht ab.

➔ *Wartungshinweis*

- Dieses Produkt ist regelmäßig durch ausgebildete Spezialisten zu kontrollieren und zu warten. Über die Inspektionen und Wartungen ist Protokoll zu führen. Bei Instandsetzungsarbeiten sind ausschließlich Originalersatzteile von ORBITEC GmbH zu verwenden. Instandsetzungen und Wartungen dürfen ausschließlich von der ORBITEC GmbH durchgeführt werden. Veränderungen an Geräten oder Komponenten sind nicht zulässig und verletzen die Zulassungen.
- ORBITEC GmbH haftet ausschließlich für von ORBITEC GmbH selbst durchgeführte Wartungs- und Reparaturarbeiten.

Elektrostatisch gefährdete Bauelemente
Handhabungsvorschriften beachten!
Dieses Gerät enthält Baugruppen, welche elektrostatisch empfindlich sind. Eine Öffnung des Gerätes für Wartungs- oder Reparaturarbeiten ist durch fachkundiges Personal vorzunehmen. Eine elektrostatische Entladung durch ungeschütztes Berühren der Baugruppen ist zu vermeiden. Bei einer durch elektrostatische Entladung verursachten Zerstörung von Bauelementen entfällt die Gewährleistung!

1. INHALT

Restsauerstoffmessgerät „Oxy-2“ 1

➔ Sicherheitshinweis 2

➔ Haftungshinweis 2

➔ Wartungshinweis 2

1. INHALT 3

2. GERÄTEBESCHREIBUNG UND SICHERHEITSHINWEISE 5

3. EINFÜHRUNG 6

Messprinzip 6

4. ALLGEMEINER AUFBAU OXY-2 7

Die Hauptbaugruppen des Messgerätes 8
1.Gasseite (links): 8
2.Display (rechts): 8
Sensor 8
Messschlauch mit Filter und Messsonde 8

Skizze Leitungsführung 9

5. BEDIENUNG 10

Einschalten des Messgerätes Oxy-2 10

Messen von Restsauerstoff 11

Flaschengase 11

Prozessgase 11
Heiße Prozessgase 11
Spezielle Prozessgase 11

Abschalten des Messgerätes Oxy-2 12

Wartung und Pflege 12

6. SCHNITTSTELLEN 13

Schreiber Ausgang (Analog) 13

7. TECHNISCHE DATEN 14

8. WISSENSWERTES 15

Berechneter Sauerstoff 15

Besonderheiten 15

9. FUNKTIONSWEISE EINER ZIRKONOXIDZELLE 16

10. STÖRUNG BEIM BETRIEB DES GERÄTES 17

11. LIEFERUMFANG / ZUBEHÖR OPTIONAL / ERSATZTEILE 17

Lieferumfang 17

Zubehör optional / Ersatzteile 17

12. ANHANG 17

2. Gerätebeschreibung und Sicherheitshinweise

Das Oxy-2 ist zum Gebrauch durch geschultes Personal entwickelt und gebaut worden. Es dient zur Messung von Sauerstoffpartialdrücken in Gasatmosphären in Verbindung mit einem Sauerstoffsensor. Solche Sensoren arbeiten mit hohen Temperaturen. Es sind daher Vorkehrungen zu treffen, dass keine zündfähigen Gasgemische an den Sensor oder das Gerät gelangen. Bei einem Bruch der Sensorkeramik können Messgase austreten oder Luft in die Messgasseite eindringen. Dies ist zu vermeiden um Umwelt und weitere Teile vor Schäden zu bewahren.

Das Oxy-2 kann für folgende Messungen verwendet werden:

- Sauerstoffanteil in Inertgasen
- Sauerstoffanteil in Formiergase mit max 10% Wasserstoffanteil

Die Bedienung des Messgerätes erfolgt über die Tasten der Frontplatte.

Sicherheitshinweise

- - Lesen und befolgen Sie alle Anweisungen sorgfältig.
- - Lassen Sie die Kalibrierung regelmäßig Überprüfen. (Jährlich)
- - Überprüfen Sie die Funktion nach starker mechanischer Belastung (Fall, Schlag o. ä.).
- - Überprüfen Sie die Pumpe einsatztäglich. (Funktion und Durchflussmenge)
- - Verwenden Sie das Gerät nur für Gase, für die der Sensor installiert ist.
- - Saugen sie keine Flüssigkeiten und Dämpfe an, Sie zerstören den Sensor
- - Blockieren Sie nicht den Gaseintritt.
- - Blockieren Sie nicht den Gasaustritt
- - Beachten Sie, dass die Ansprechzeit bezogen auf verschiedene Gase variiert.
- - Der Einbau und der Einsatz dürfen nur unter Beachtung aller örtlichen und speziellen Vorschriften erfolgen. Dazu zählen insbesondere die VDE und DVGW.
- - Lassen Sie eine unterwiesene Person den Messwert beurteilen.
- - Ändern oder modifizieren Sie kein Gerät.

Das Messgerät ist nicht für die Messung von explosiven Gasgemischen geeignet, insbesondere nicht für reinen Wasserstoff. Es besteht Explosionsgefahr!

3. Einführung

Messprinzip

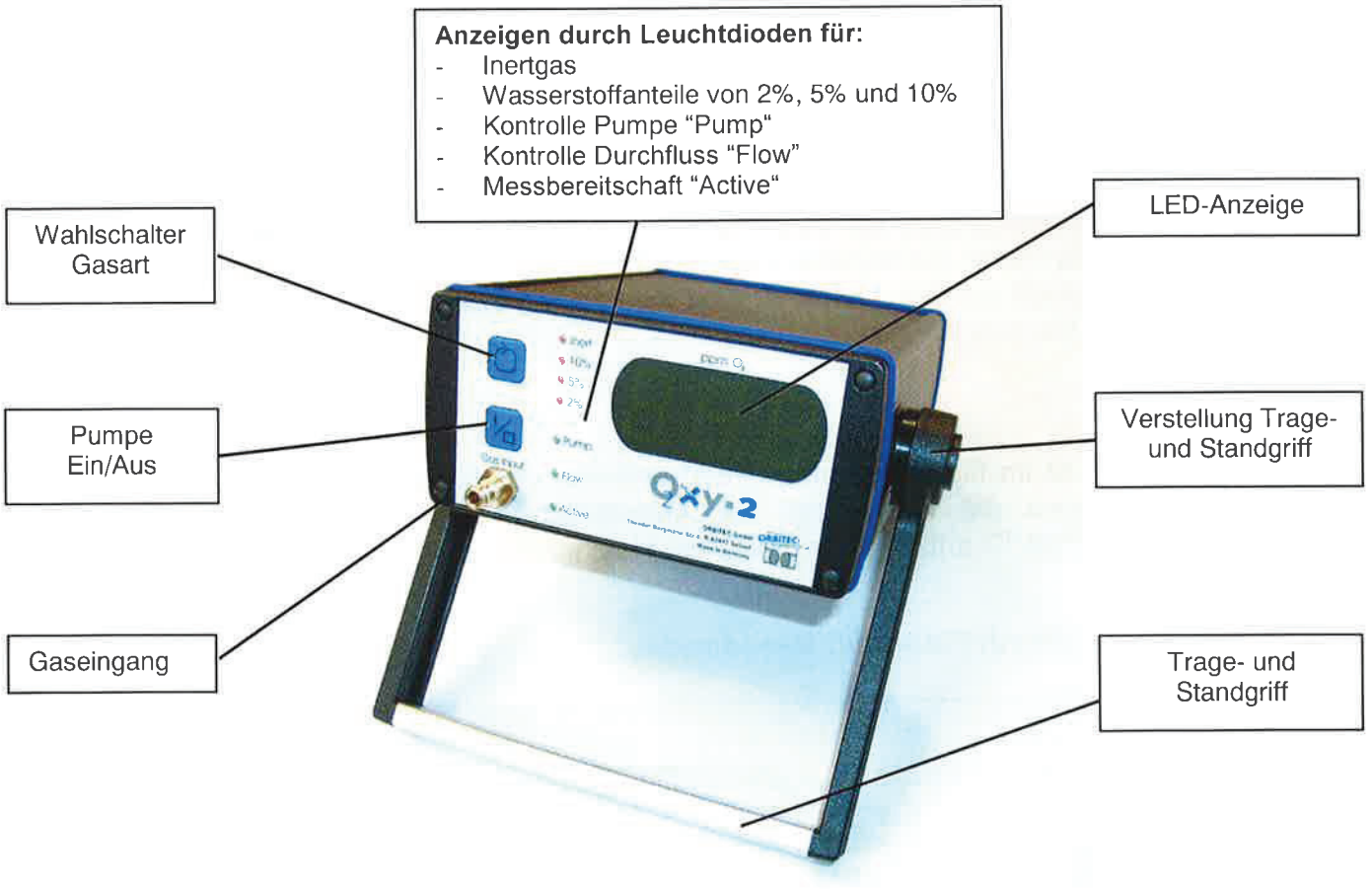
Sauerstoff-Messgeräte sind ausgelegt um Signale eines Sauerstoff - Sensors aus stabilisiertem Zirkondioxid zu verarbeiten. Das Zirkondioxid, eine Keramik, die auch als Festkörperelektrolyt bezeichnet wird, eignet sich bei höheren Temperaturen hervorragend als Sauerstoffionenleiter.
Solche Ionenleiter besitzen innerhalb eines bestimmten Temperaturbereiches, der von der Dotierung des Werkstoffes abhängig ist, die Fähigkeit Leerstellen in ihrem Kristallgitter mit Sauerstoffionen aufzufüllen. Die Sauerstoffionen entstehen an einer leitfähigen Kontaktschicht, die in der Regel aus Platin besteht.
Die Konzentration des Sauerstoffes in einem Messgas ist somit entscheidend für das Maß an Sauerstoffaktivität beziehungsweise der Anzahl an Sauerstoffionen.
Der prinzipielle Aufbau eines Sensors sieht einen Festkörperelektrolyten vor, der auf beiden Seiten kontaktiert ist. Die eine Seite des Elektrolyten wird mit einem Referenzgas, z.B. Luft betrieben, die andere Seite mit Messgas. Der mechanische Aufbau des Sensors trennt beide Gasseiten voneinander, so dass ein Vermischen der Gase unterbunden ist.
Je nach Einsatzfall werden beheizte oder unbeheizte Sensoren verwendet. Unbeheizte Sensoren werden überwiegend im Ofenbereich eingesetzt, beheizte Sensoren in jenen Anwendungsfällen, in denen Gase unter circa 600 °C gemessen werden sollen. (Eine Mindesttemperatur von 500 - 650 °C ist durch das Messprinzip bedingt.)
Beheizte Sensoren werden durch einen in der Verarbeitungselektronik eingebauten Temperaturregler auf eine bestimmte Solltemperatur eingeregelt. Die Temperatur von beheizten und unbeheizten Sensoren wird mittels der Elektronik gemessen und geht in die Berechnung des Sauerstoffgehaltes (Sauerstoff-Partialdruck) wesentlich mit ein.
Die Berechnung erfolgt nach der Formel:

$$EMK = \frac{R \cdot T}{4 \cdot F} \cdot \ln\left(\frac{P_1}{P_2}\right)$$

wobei gilt:

R = 8.31J/mol K
T = Temperatur in Kelvin
F = 96493 As/mol
P_1 = Sauerstoffpartialdruck auf der Referenzseite mit 0.20946 bar
P_2 = Sauerstoffpartialdruck auf der Messgasseite
EMK = Elektromotorische Kraft in Volt

4. Allgemeiner Aufbau OXY-2





Die Hauptbaugruppen des Messgerätes

Die Vorderseite ist in zwei Gruppen eingeteilt:

1.Gasseite (links):

Der Gaseingang mit der vernickelten Schottverschraubung.

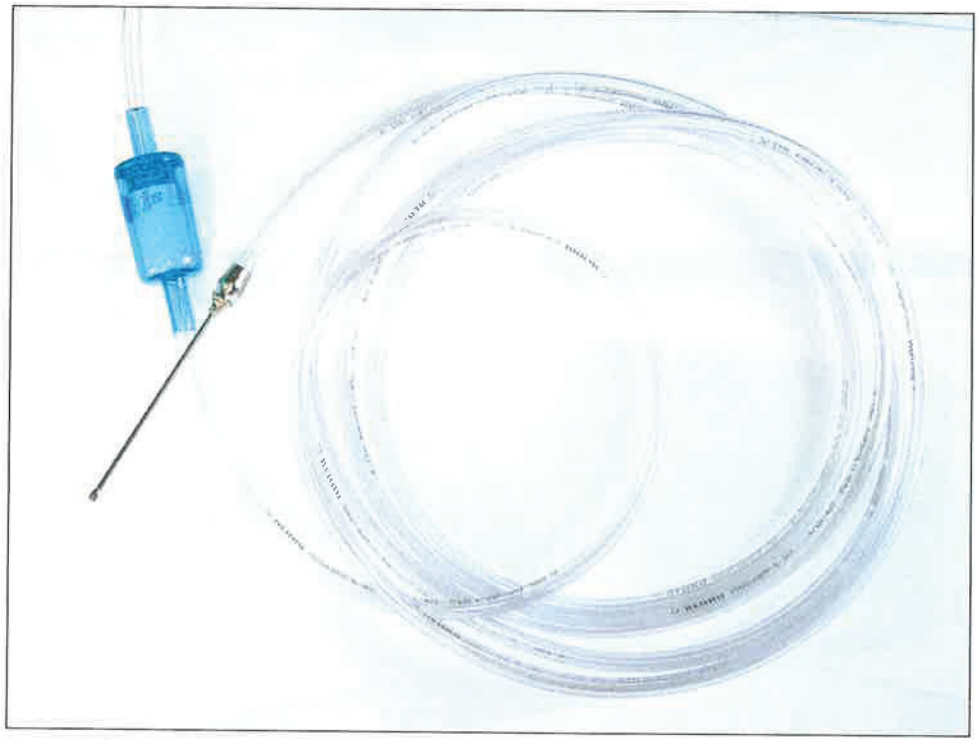
2.Display (rechts):

Das Anzeigedisplay stellt die Messwerte im Bereich von 0-999 ppm dar. Der Anzeige ist ein Wahlschalter (Drucktaster) zugeordnet, dessen Schalterstellungen durch die LED's angezeigt werden. Damit ist eine Zuordnung des Messwertes mit der Art des Messgases festgelegt.

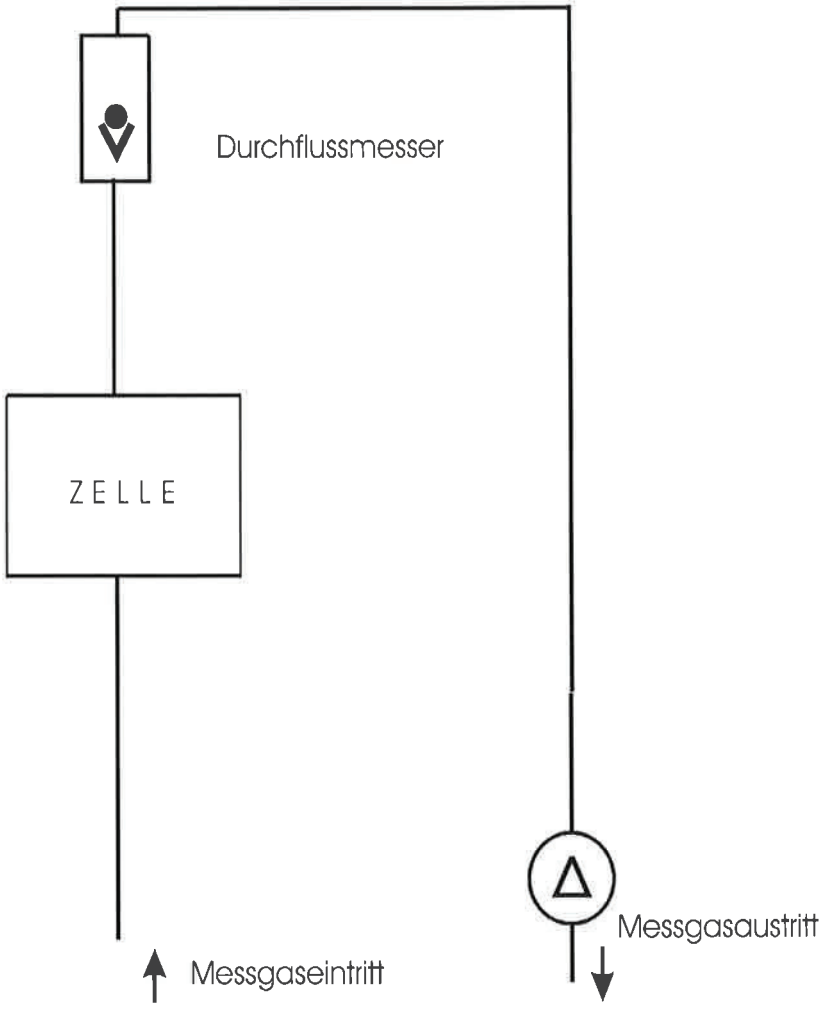
Sensor

Der Sensor ist im Gerät integriert. Dazu gehören das Messelement aus platiniertem Zirkonoxid und die Beheizung, die erforderlich ist um das Messelement auf mindestens 700 °C aufzuheizen sowie die Heizungsregelung.

Messschlauch mit Filter und Messsonde



Skizze Leitungsführung



5. BEDIENUNG

Einschalten des Messgerätes Oxy-2

Oxy-2 mit dem Netzstecker verbinden und am Netzschalter einschalten. Nach dem Einschalten der Netzversorgung wird der Sensor innerhalb der nächsten ca. 30 Sekunden auf Messtemperatur aufgeheizt. (Achtung: Während dieser Zeit liefert der Sensor keine brauchbaren Messwerte.)
Nach der Aufheizzeit leuchtet die LED „Active“ und signalisiert damit die Betriebsbereitschaft.

Bei offenem Messgaseingang und eingeschalteter Gaspumpe wird das Gerät 999 anzeigen. Dieser Wert zeigt einen Messbereichsüberlauf an. (Die LED „Flow“ zeigt bei eingeschalteter Gaspumpe einen richtigen Gasdurchfluss an, sofern der Gaseingang nicht verstopft ist.)

Anmerkung:
Messbereichsüberlauf liegt regelmäßig dann vor, wenn bei eingeschalteter Gaspumpe der Messgaseingang offen ist. Dies bedeutet, dass 21% Sauerstoff vorhanden sind, wobei der Messbereich des Gerätes bei 999 ppm Sauerstoff begrenzt ist.
(Dieser Zustand kann bedenkenlos beibehalten werden und führt zu keinerlei Beschädigungen und belastet den Sensor nicht!).

Der Sensor wird nun mit dem Messgas verbunden.
Zur Absaugung von Messgas muss die Gaspumpe eingeschaltet sein. Der Schalter befindet sich auf der Frontseite des Gerätes. Wenn der Durchfluss o.k. ist, leuchtet eine grüne LED auf.

Beim Anschluss von Messgas aus einer Gasflasche muss beachtet werden, dass der Durchfluss gerade so groß gewählt wird, dass die LED „Flow“ gerade eingeschaltet hat.

Der maximale Durchfluss des Messgases darf 100 l/h in keinem Fall übersteigen.
(Zur Sicherheit sollte ein geeigneter Durchflussmesser in den Gasstrom eingesetzt werden)
Es wird daher empfohlen zuerst den Flaschendruck gegen Null zu reduzieren, dann eine Leitung zum Messgerät herstellen und weiter unter Beobachtung des Durchflusses am Durchflussmesser bzw. der LED „Flow“ den Flaschendruck langsam zu erhöhen.

Ein Überschreiten des Durchflusses kann zur Zerstörung des Sensors führen

Messen von Restsauerstoff

Nach dem Einschaltvorgang ist das Gerät betriebsbereit und kann den Sauerstoff in Gasen bestimmen. Wie oben beschrieben darf der Gasdurchfluss nicht überschritten werden.

Flaschengase

Bei der Messung von synthetischen Gasen, wie Stickstoff, Argon, Helium etc. sind keine weiteren Vorkehrungen zur Gasaufbereitung erforderlich. Lediglich eine Druckreduzierung und Feindosierung ist vorzusehen.

Auf richtigen Durchfluss ist zu achten!
Vgl. Abschnitt „Einschalten des Messgerätes Oxy-2“

Prozessgase

Allgemeines:

Es gibt keine exakte Anweisung, deren Befolgung sicherstellt, dass alle in der Technik vorkommenden Prozessgase richtig aufbereitet sind und dem Messgerät keinen Schaden zufügen.
Prinzipiell sollen die Messgase jedoch frei von Staub, Kondensat und kondensationsfähigen Produkten sein. Solche Bestandteile können die Gasleitungen im Sensor verstopfen und den Sensor beschädigen.

Heiße Prozessgase

Sollen heiße Prozessgase untersucht werden, so werden die Gase aus dem Prozess abgesaugt und dem Sensor entsprechend aufbereitet zugeführt. Das Absaugrohr kann je nach Temperatur aus Metall oder Keramik sein.
Bei den erforderlichen geringen Gasmengen für die Messung ist in den meisten Fällen keine besondere Kühleinrichtung erforderlich. Die Messgase kühlen auf dem Weg zum Sensor natürlicherweise auf etwa Raumtemperatur ab. Auf dichte Leitungen ist zu achten!

Spezielle Prozessgase

Es gibt eine Reihe von Prozessen deren Prozessgas Gaskomponenten enthalten, die bei Unterschreitung einer bestimmten Temperatur feste oder flüssige Kondensate bilden. Diese Kondensate können sich im Leitungssystem des Sensors niederschlagen und die Messung beeinträchtigen oder den Sensor beschädigen. Es ist zu empfehlen sich vor der Messung nach derartigen Bestandteilen zu erkundigen und diese gegebenenfalls auszufiltern.

Wichtig:

Bei der Aufstellung von Kondensatabscheidern, insbesondere für Wasser, sollte beachtet werden, dass der Sammelbehälter den tiefsten Punkt im gesamten Leitungssystem bildet.

Durch das Totraumvolumen von Kondensatbehältern und Filtern ist mit einer Messverzögerung zu rechnen.

Filtersystem: Aufbau

Das System zur Gasaufbereitung ist an die spezielle Aufgabe anzupassen.
Ein Standardsystem sieht folgenden Vorschlag vor:

1. Vorschalten eines Wasserabscheiders, eventuell mit einer automatischen Kondensatentleerung.

2. Grobfilter für die Abscheidung von Partikeln über 50 µ.
   (Nur bei starkem Staubanfall einzusetzen)
3. Feinfilter für die Abscheidung von Partikeln über 25 µ Korngröße.
   Es ist von Vorteil, wenn dieser Filter bei Flüssigkeitsbeschlag sofort verschließt und den Messgasstrom unterbricht.

Abschalten des Messgerätes Oxy-2

Das Gerät ist für Dauerbetrieb ausgelegt und kann daher ständig in Betrieb gehalten werden.
Sollte es erforderlich sein, das Gerät abzuschalten, so wird der Netzschalter ausgeschaltet oder der Netzstecker gezogen.

Wartung und Pflege

Das Messgerät Oxy-2 ist mit einem Wartungsfreien O^2 Sensor ausgerüstet.
Um Messfehler zu vermeiden, sollte das Gerät ein Mal jährlich bei der ORBITEC GmbH kalibriert werden.

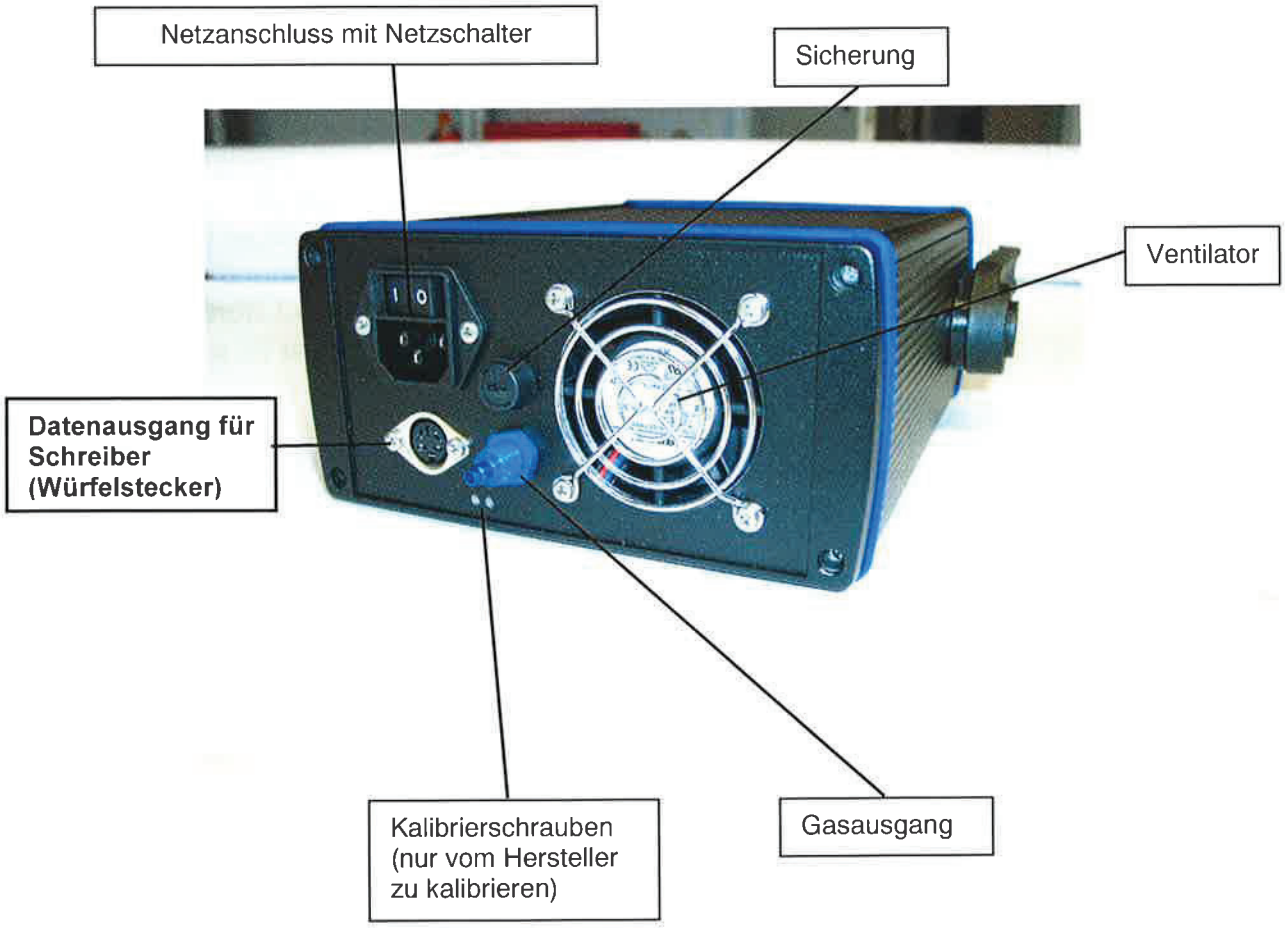
Das Oxy-2 nur trocken lagern!

Keine scharfen Mittel zum reinigen einsetzen!
Das Gehäuse mit einem feuchten Tuch säubern!
Flüssigkeiten dürfen nicht ins Innere des Gehäuses gelangen!

6. Schnittstellen

Schreiber Ausgang (Analog)

Der Schreiberausgang liefert 0-4V synchron zur Messwertanzeige 0-800 ppm. (Der Bereich 800-999 ppm ist unterdrückt) Das Signal ist zur Datensicherung gedacht. Der Ausgang ist nicht potentialfrei, d.h. der Minus ist mit dem Gehäuse verbunden.
Die Buchse für den Anschluss des Schreibersignals befindet sich auf der Geräterückseite.



7. Technische Daten

Messbereich	0-999 ppm O_2
Umgebungstemperatur	0 bis 45 Grad Celsius
Messgenauigkeit	+/- 0.3 mV der Sensor EMK
Aufheizzeit für Sensoren	ca. 30 Sekunden
Stabilisationszeit	10-15 Minuten
Ansprechgeschwindigkeit	ca. 2 Sekunden für Änderungen
Maße	140 mm x 210 mm x 225 mm (H x B x T) ohne Griff
Netzspannung	230 Volt AC
Aufheizleistung	ca. 200 VA
Regelleistung	ca. 40 VA
Temperatur der Messzelle	Ca. 700 °C
Meßgastemperatur	max. 50 °C
Meßgasmenge	min. 50 l/h – max. 100 l/h
Feuchte	Taupunkt muss ausgefiltert werden Achtung! Kondensatbildung
Staub	Staub muss ausgefiltert werden Feststoffpartikel größer 25 µ ausfiltern

8. Wissenswertes

Berechneter Sauerstoff

Bei einem Stickstoff/Wasserstoff- Gemisch einem sog. Formiergas, wird der Sauerstoffwert aus der Wasserstoffreaktion mit Sauerstoff wieder herausgerechnet und angezeigt. Diese Vorgehensweise ist erforderlich, da bei einer Sensortemperatur von 700 °C der Wasserstoff mit dem Sauerstoff reagiert und einen äußerst kleinen Sauerstoff-Partialdruck erzeugt, der eher eine wissenschaftliche Größe bei der Betrachtung von Oxidationspotentialen darstellt. In der praktischen Messtechnik wird daher der Sauerstoffwert aus der o.g. Reaktion in einen Sauerstoffwert in ppm ausgedrückt.

Bei Industrieöfen und an glühenden Metall- oder Keramikteilen tritt die gleiche Reaktion zwischen Wasserstoff und Sauerstoff wie im 700 °C heißen Sensors auf. Aus diesem Grunde kann dieses Verfahren in der beschriebenen Weise angewandt werden.

Mit den unterschiedlich verwendeten Wasserstoffanteilen sollen die Oxidationspotentiale verändert werden. Daher müssen die Wasserstoffanteile als ein wesentlicher Bestandteil der Berechnung einbezogen werden. Die Wasserstoffanteile werden durch den Wahlschalter eingestellt. Es kann zwischen 3 Formiergasmischungen gewählt werden: 2%, 5% und 10% Wasserstoff in Stickstoff. Damit werden die meist verwendeten Formiergasmischungen abgedeckt.

Die **Darstellung der Werte** mit Formiergas sind **nicht vergleichbar** mit den Messergebnissen in **Inertgasen** (Ar, N2 usw.). Es wird empfohlen, sich die Werte selbst an Hand von Schweißproben festzulegen und diese **Referenz** zum **Vergleichen** zu benutzen.

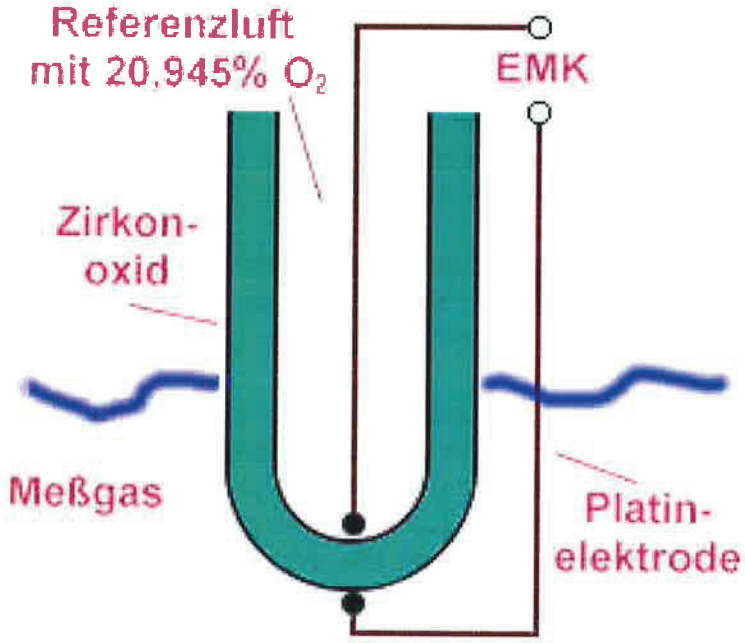
Anmerkung:

Nichtübereinstimmung des Wahlschalters mit der Formiergasmischung führt nur zu einem anderen Ergebnis und beeinträchtigt die Funktion des Messgerätes nicht!

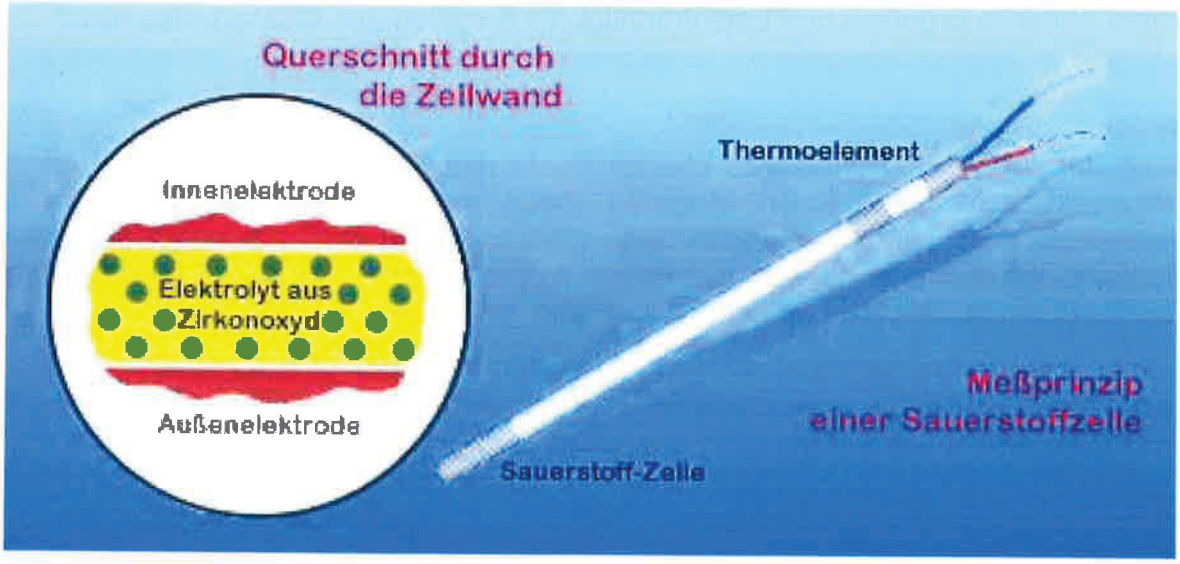
Besonderheiten

Nach der Arbeit mit Formiergas bleiben Reste des Gases in den Oberflächen des Leitungssystems über einen längeren Zeitraum. Wird nach dem Betrieb mit Formiergas anschließend in inerten Gasen, wie z. B. Stickstoff gemessen, so wird die Messanzeige schneller als gewohnt gegen 0 ppm laufen. In einem solchen Fall sollte das Gerät einige Zeit mit Luft gespült werden.

9. Funktionsweise einer Zirkonoxidzelle für die Messung von Restsauerstoffgehalten in Formiergasen



Schema einer Sauerstoffsonde



10. Störung beim Betrieb des Gerätes

Alle Geräte unterliegen strengen Fertigungs- und Endkontrollen. Sollte trotzdem einmal etwas nicht funktionieren, informieren sie die ORBITEC GmbH.

Manipulationen, Reparaturen oder Eingriffe im Innern des Gerätes dürfen nur von ausgebildetem Fachpersonal durchgeführt werden.

11. Lieferumfang / Zubehör optional / Ersatzteile

Lieferumfang

- Oxy-2 mit Kunststoffschlauch, 3 m, Partikelfilter und Edelstahlkanüle
- Kaltgeräte Stecker
- Leichter Transportkoffer
- Bedienungsanleitung
- Kalibrierzertifikat
- BGV A3 Zertifikat

Zubehör optional / Ersatzteile

- Com-Kabel Oxy-2/Orbitalsteuerung für Kommunikation und Dokumentation (Analog)
- Transportkoffer für Oxy-2
- Ersatzkunststoffschlauch für Oxy-2/Oxy-3, 3 m, Partikelfilter und Edelstahlkanüle
- Ersatzfilter

12. Anhang

- Kalibrierzertifikat
- BGV A3 Zertifikat