

# O<sub>2</sub> Sauerstoff-Gassensor

## O<sub>2</sub>-BTA

Der Vernier O<sub>2</sub>-Gassensor wird in vielen Versuchen in den Fächern Biologie und Chemie zur Messung von O<sub>2</sub>-Gaskonzentrationen eingesetzt.

**Hinweis:** Tauchen Sie den Sensor niemals in eine Flüssigkeit. Er ist nur für die O<sub>2</sub>-Messung in Gasen und nicht in Flüssigkeiten gedacht.



O<sub>2</sub>-Gassensor

### Typische Experimente mit dem O<sub>2</sub>-Gassensor

- Überwachung der Gaskonzentration bei der menschlichen Atmung.
- Oxidation von Metallen.
- Aufzeichnung der Atmung von Tieren, Insekten oder vergärenden Samen.
- Messung der Sauerstoffkonzentration bei der Zerlegung von Wasserstoffperoxid durch Katalase.
- Überwachung der Sauerstoffkonzentration während der Photosynthese der Pflanzen.
- Erfassung des Sauerstoffverbrauchs von Hefe während der Verarbeitung von Zucker.

### Lieferumfang

- O<sub>2</sub>-Gassensor
- Nalgene Flasche (250 ml) für Gasproben
- Handbuch (diese Anleitung)

Bitte beachten Sie, dass die Produkte von Vernier speziell für Unterrichtszwecke entwickelt werden. Sie sind für Industrie-, Medizin-, Forschungs- und Produktionszwecke nicht geeignet.

### Kompatibilität mit Datenloggern

Aufzeichnung der Daten von Sauerstoff-Sensoren						
Referenz	LabQuest2	LabQuest	LabQuest Mini mit Computer	GO!Link	Sensor DAQ	TI Nspire / LabCradle
DO-BTA	•	•	•	•	•	•
ODO-BTA	•	•	•	○	•	•
O <sub>2</sub> -BTA	•	•	•	•	•	•

### Verfahren für die Benutzung des Sauerstoff-Gassensors

1. Verbinden Sie den Sensor mit einer kompatiblen Schnittstelle.
2. Starten Sie die Software zur Messwerterfassung und wählen Sie Datei/Neu.
3. Die Software erkennt den Sensor und lädt eine Grundeinstellung für die Erfassung.

Sie können nun mit der Messwerterfassung beginnen.

### Funktionsweise

Der Vernier O<sub>2</sub>-Gassensor misst die Sauerstoffkonzentration im Bereich von 0 bis 27% (0-27 ppt) mit Hilfe einer elektrochemischen Zelle. Diese Zelle besteht aus einer Bleianode und einer Goldkathode, umgeben von einem Elektrolyt. Sauerstoffmoleküle werden an der Goldkathode reduziert, sobald sie in die Zelle eindringen. Diese elektrochemische Reaktion erzeugt einen Strom, der proportional der Sauerstoffkonzentration zwischen den Elektroden ist. Die Sensorausgangsspannung ist proportional dem gemessenen Strom in der Zelle.

## Kalibrierung

Für die meisten Messungen muss der Sensor nicht kalibriert werden. Er wird ab Werk auf die gespeicherten Werte eingestellt. Für genauere Messungen kann der Sensor auf die Werte 0 und 20,9% kalibriert werden. Folgen Sie der 2-Punkt-Kalibrierung in der Software. Für den ersten Punkt drücken und halten Sie die Zero-Taste mit einem spitzen Objekt, zum Beispiel einer Briefklammer. Die Taste finden Sie an der Seite des Sensors bei der Beschriftung CAL. Geben Sie den Wert 0 für diesen Messwert ein. Lassen Sie nun die Taste los und messen Sie erneut. Geben Sie den Wert 20,9% Sauerstoff oder einen korrigierten Wert aus der unten stehenden Tabelle ein. Nach dem Beenden der Kalibrierung sollte der Sensor den Wert 20,9% (oder den korrigierten Wert aus der Tabelle) anzeigen, wenn er in der Probenflasche liegt. Sollte der Sensor in ppt (parts per thousand) kalibriert werden, so multipliziert man den zweiten Wert mit 10.

Der Messwert wird sich im Laufe der Zeit vermindern. Das ist normal, da sich die Komponenten der elektrochemischen Zelle verbrauchen. Das bedeutet aber nicht, dass der Sensor defekt ist, er sollte dann von Zeit zu Zeit neu kalibriert werden. Erst wenn der Messwert in Luft 12% zur Kalibrierung abweicht, sollten der Sensor ersetzt werden. Die Messzelle kann einzeln ersetzt werden.

## Wartung und Pflege des Sensors

Wichtig: Wenn der O<sub>2</sub>-Gassensor nicht in Gebrauch ist, muss er aufrecht gelagert werden. Andernfalls wird die Lebensdauer des Sensors stark reduziert.

## Einfluss der Luftfeuchtigkeit

Da die Sauerstoffkonzentration mit der Menge an Wasserdampf in der Luft schwankt, kann die Kalibrierung mit Hilfe der folgenden Tabelle verbessert werden. Der Wert von 20,9% bezieht sich auf trockene Luft (0% Feuchte). Wenn der Wert für die relative Feuchte am Standort bekannt ist, kann der betreffende Wert anstelle von 20,9% als zweiten Kalibrierpunkt eingegeben werden.

Relative Feuchte	0%	25%	50%	75%	100%
Sauerstoff in Vol%	20,0	20,7	20,5	20,3	20,1

## Hinweise

- Obwohl der Sensor recht schnell auf Änderungen der Sauerstoffkonzentration reagiert, dauert es eine gewisse Zeit, bis das Gas in die elektrochemische Zelle dringt. Da die Gasdiffusion ein langsamer Prozess ist, kommt es zu einer Verzögerung in der Anzeige.
- Zum Erfassen von Daten in einer kontrollierten Umgebung empfehlen wir den Gebrauch der Probenflasche, die mit dem Sensor geliefert wird. Führen Sie den Sensor durch die Öffnung der Flasche bis zum Anschlag. Die Flasche ist dann abgedichtet.
- Wenn Sie Gasproben einer kontrollierten Umgebung mit einem zusätzlichen CO<sub>2</sub>-Sensor untersuchen wollen, empfehlen wir eine optionale Biokammer. Die Biokammern haben einen zweiten abgedichteten Eingang für einen zusätzlichen Gassensor.

## Technische Daten

Messbereich:	0 bis 27 % (0-27ppt)
Genauigkeit bei 760mm HG:	$\pm 1\%$ Volumen O <sub>2</sub>
Auflösung:	
13-bit (SensorDAQ):	0,005 %
12-bit (LabPro, LabQuest, LabQuest2, LabQuest Mini, LabCradle, Go!Link oder EasyLink):	0,01 %
10-bit Auflösung (CBL2):	0,04 %
Reaktionszeit:	90 % des Endwertes in ca. 12s
Aufwärmzeit:	<5s bis 90% des Endwertes
Druckeinfluss:	Direkt proportional $V_{out} = V_{out}(\text{standard}) \times (p/1013)$
Druckbereich	0,5 atm bis 1,5 atm
Ausgangssignal:	0 bis 4,8V; 2,7 bis 3,8V bei 21% O <sub>2</sub>
Ausgangsimpedanz:	1 k $\Omega$
Eingangsspannung:	5V DC $\pm$ 0,25V
Messmethode:	Diffusion
Temperaturbereich (normal):	20 bis 30°C
Temperaturbereich (kalibriert):	5 bis 40°C
Temperaturbereich (Lagerung):	-20 bis +60°C
Kalibrierung:	
	Steigung ( $k_1$ ) = 6,5625 %
	Achsenschnittpunkt ( $k_0$ ) = 0%

## Biokammern BC-250 und BC-2000

Die Biokammern sind Kunststoffbehälter aus Nalgene, die für die Verwendung mit den O<sub>2</sub>- und CO<sub>2</sub>-Gassensoren entwickelt wurden. Auch an die kleine Biokammer mit 250 ml Volumen können gleichzeitig zwei der Sensoren angeschlossen werden, und so simultan der O<sub>2</sub>- und CO<sub>2</sub>-Gehalt der Luft in einem abgeschlossenen System überwacht werden.

Die Biokammern können für Experimente wie Photosynthese und Zellatmung verwendet werden. Mit einem Adapter für das Spirometer eignen sie sich auch für die Messung der Gaszusammensetzung in der menschlichen Atemluft.



Biokammer

## Ersatzteile und Zubehör

- Biokammer 250ml (BC-250)
- Biokammer 2000ml (BC-2000)
- Adapter für Spirometer (O2-SPR)

## Verwandte Produkte

- DO-BTA: Fühler für gelösten Sauerstoff zur Messung der Konzentration von gelöstem Sauerstoff in Wasserproben.
- ODO-BTA: Optischer Sensor für gelösten Sauerstoff zur Messung der Konzentration von gelöstem Sauerstoff in Wasserproben. Sein Messprinzip basiert auf Lumineszenz, wodurch
  - Kalibrierung unnötig ist
  - und die Notwendigkeit, den Sensor während der Messung zu bewegen entfällt.
- CO2-BTA: CO<sub>2</sub>-Gassensor mit Erfassung der absorbierten Infrarotstrahlung der CO<sub>2</sub>-Gasmoleküle. Zwei Messbereiche: LOW bis 10.000ppm und HIGH bis 100.000ppm.

## Gewährleistung

Vernier gibt auf dieses Produkt fünf Jahre Garantie ab dem Tag der Auslieferung an den Kunden. Die Garantie ist beschränkt auf fehlerhaftes Material oder fehlerhafte Herstellung. Fehler durch falsche Handhabung sind von der Garantie ausgeschlossen.



Im Alleinvertrieb von

**heutink**.technik

Sitz Adresse:  
Heutink Technische Medien GmbH  
Brüsseler Str. 1a  
49124 Georgsmarienhütte  
[info@heutink-technik.de](mailto:info@heutink-technik.de)

Postanschrift:  
Heutink Technische Medien GmbH  
Industriepark 14  
7021 BL Zelhem  
[info@heutink.com](mailto:info@heutink.com)

*basiert auf Stand 08.02.2016  
Stand 30. Mai 2016*