

## Technische Daten

Art des Sensors:	Analog
Ausgangssignal:	0 bis 5 V
Messbereich:	0 bis 100%
Auflösung unter Verwendung eines 12 bit AD Konverters:	0,03%
Lebensdauer:	5 Jahre in Luft
Kalibrierungsfunktion:	$O_2 (\%) = 25,0 \cdot U_{out} (V)$
Abweichung:	< 1% Vol. $O_2$ / Monat in Luft
Einfluss der relativen Luftfeuchtigkeit:	-0,03% vom $O_2$ -Messwert pro % RH
Reaktionszeit $t_{90}$ :	30 s (90% des Messwerts)
Druckabhängigkeit:	direkt proportional $V_{out} = V_{out} (Standard) \cdot (p/1013)$ , p in mbar
Druckbereich:	1000 ... 1666 mbar (750 ... 1250 mmHg)
Gasprobenentnahme:	Diffusion durch eine feste Membran
Betriebstemperatur:	0° ... 40°C
Anschluss:	BT (British Telecom) Stecker



## P4231-2G Sensor Sauerstoff in Gasen, 0 .. 100 % (CMA: BT59i)



### Wichtiger Hinweis:

Dieses Produkt ist ausschließlich für Unterrichts- und Lehrzwecke, jedoch nicht für die kommerzielle Verwendung in Industrie, Gewerbe, Medizin oder Forschung vorgesehen.

### Garantie:

Wir garantieren, dass dieses Produkt frei von Material- und Herstellungsfehlern ist. Der Garantiezeitraum ist auf 2 Jahre ab Auslieferung beschränkt. Diese Garantie gilt nicht für Schäden am Produkt, die durch Missbrauch oder unsachgemäße Verwendung verursacht werden.

### Kurzbeschreibung

Der Sauerstoffgassensor misst die Sauerstoffkonzentration in einem Bereich von 0 bis 100%. Zur Messung verwendet der Sensor eine elektrochemische Zelle mit einer Blei-Anode. Anode und Kathode der Elektrodenzelle befinden sich in einer Elektrolytflüssigkeit. Gelangt ein Sauerstoffmolekül in die Zelle, wird es an der Kathode elektrochemisch reduziert. Diese Reaktion erzeugt einen Strom, der proportional zum Partialdruck des Sauerstoffs im Gasgemisch ist. Der Strom wird als Spannungsabfall an einem Arbeitswiderstand gemessen und die dabei erzeugte Spannung von einem Verstärker auf 0 bis 5 V angehoben.

Der Sauerstoffgassensor hat in Luft eine auf 5 Jahre begrenzte Lebenszeit. Er kann mittels BT (British Telecom) Stecker direkt an jeden analogen Eingang eines CMA Interface angeschlossen werden.

## Experimentiervorschläge

Verwenden Sie den Sauerstoffgassensor, um eine Vielzahl an Experimenten im Bereich der Biologie oder Chemie durchzuführen:

- Beobachten der Sauerstoffkonzentration des menschlichen Atems
- Beobachten der Veränderungen in der Sauerstoffkonzentration bei der Respiration und Fotosynthese von Pflanzen.
- Beobachten der Sauerstoffkonzentration bei der Atmung von Tieren, Insekten oder Pflanzkeimen.
- Beobachten von Oxidationsvorgängen bei Metallen (z.B. bei Eisen).
- Beobachten des Sauerstoffbedarfs von Hefe bei der Gärung von Zucker.

## Handhabung

- Sehr wichtig:  
Tauchen Sie den Sensor nicht in eine Flüssigkeit ein. Der Sensor ist ausschließlich für die Messung der Sauerstoffkonzentration in Gasgemischen, nicht in Flüssigkeiten geeignet.
- Der Sensor reagiert zwar prinzipiell schnell auf Veränderungen in der Konzentration von O<sub>2</sub>, aber es dauert eine bestimmte Zeit, bis das Gas durch Diffusion in die am oberen Ende des Sensorschafts befindliche elektrochemische Zelle gelangt. Es kommt daher systembedingt zu einer Verzögerung bei der Anzeige.
- Die Lebensdauer des Sensorelements ist in Luft auf etwa 5 Jahre begrenzt.
- Der im Sensor verwendete Elektrolyt hat einen schwachen Säuregrad und ist schwermetallhaltig. Er besitzt damit ähnliche chemische Eigenschaften wie der Elektrolyt einer Batterie. Beachten Sie deshalb die folgenden Hinweise:  
**Zerlegen Sie den Sensor nicht.** Sollte die Haut in Kontakt mit der Elektrolytflüssigkeit kommen, spülen Sie die betroffenen Stellen mit Wasser ab. Suchen Sie gegebenenfalls einen Arzt auf.

## Atmosphärische Bedingungen

Der Sauerstoffgehalt der Luft variiert mit der relativen Luftfeuchtigkeit. Um die Genauigkeit einer Messung zu verbessern, besteht deshalb die Möglichkeit, den Sensor neu zu kalibrieren und an die vorherrschende relative Luftfeuchtigkeit anzupassen. Der voreingestellte Wert für atmosphärischen Sauerstoff beträgt bei 0% relativer Luftfeuchtigkeit 20,9%. Messen Sie die relative Luftfeuchtigkeit und geben Sie den Wert aus der nachstehenden Tabelle als Kalibrierungspunkt ein (Zwischenwerte können unter der Annahme eines linearen Verlaufs berechnet werden).

Relative Luftfeuchtigkeit	0%	25%	50%	75%	100%
Sauerstoff in Volumprozent	20,9	20,7	20,5	20,3	20,1

## Kalibrierung

Bei diesem Sensor handelt es sich um einen intelligenten Sensor. Dieser verfügt über einen integrierten Speicherchip (EEPROM), der Informationen über den Sensor enthält und über ein einfaches Protokoll (I<sup>2</sup>C) die Daten (Name, Menge, Einheit und Kalibrierung) an das verwendete Programm weitergibt. Der Sensor wird somit vom Interface automatisch erkannt. Falls nicht, wählen Sie bitte zur Initialisierung den Sensor aus der Coach Sensorenbibliothek aus.

ACHTUNG: Der Name des Sensors in der Datenbank der Coach-Software ist:  
Sauerstoff (BT59i) (CMA) (0..100%)

Der Sensor ist bei Auslieferung bereits kalibriert. Die Software „Coach“ kann daher die kalibrierten Werte automatisch anzeigen. Mit Hilfe der Software können Sie wählen, ob Sie die auf dem Sensor direkt gespeicherte Kalibrierung, oder jene von der Coach Sensorenbibliothek verwenden wollen. Zur Erhöhung der Genauigkeit kann die vordefinierte Kalibrierung verändert werden.

Die Interfaces VinciLab, ULAB, CoachLab II+ und EuroLab sind mit dem Sensor kompatibel.

Da die Messwerte des Sensors aus technischen Gründen mit der Zeit von der Kalibrierung abweichen, ist es für eine präzise Messwerterfassung empfehlenswert, von Zeit zu Zeit eine Neukalibrierung durchzuführen.

Der Ausgang des Sensors verhält sich direkt proportional zur Sauerstoffkonzentration. Die Kalibrierungsfunktion lautet:

$$O_2 (\%) = 25,0 \cdot U_{out} (V)$$

Verwenden Sie beispielsweise die Option "Wert setzen", um einen Kalibrierungspunkt (z.B. 20,9% bei 0% RH) einzugeben.