

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG  
Robert-Bosch-Breite 10  
D-37079 Göttingen

Telefon +49 (0) 551 604-0  
Fax +49 (0) 551 604-107  
E-mail info@phywe.de  
Internet www.phywe.de

## Betriebsanleitung


 Das Gerät entspricht den zutreffenden EG-Rahmenrichtlinien



Abb. 1: 12933-01 Cobra SMARTsense Oxygen

## INHALTSVERZEICHNIS

- 1 SICHERHEITSHINWEISE
- 2 ZWECK UND EIGENSCHAFTEN
- 3 FUNKTIONS- UND BEDIENELEMENTE
- 4 BETRIEBSHINWEISE
- 5 HANDHABUNG
- 6 TECHNISCHE DATEN
- 7 LIEFERUMFANG
- 8 ZUBEHÖR
- 9 KONFORMITÄT
- 10 ENTSORGUNG

## 1 SICHERHEITSHINWEISE



### Achtung!

- Vor Inbetriebnahme des Gerätes ist die Betriebsanleitung sorgfältig und vollständig zu lesen. Sie schützen sich und vermeiden Schäden an Ihrem Gerät.
- Verwenden Sie das Gerät nur für den vorgesehenen Zweck.
- Das Gerät ist nur zum Betrieb in trockenen Räumen, die kein Explosionsrisiko aufweisen, vorgesehen.
- Schützen Sie die den Sensor vor Staub, Feuchtigkeit und Dämpfen. Reinigen Sie das Gerät mit einem leicht feuchten, fusselfreien Tuch. Scharfe Reinigungsmittel oder Lösungsmittel sind ungeeignet.
- Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeit in die Gehäuseöffnungen dringt, da sonst der Sensor beschädigt wird.
- Das Gerät nicht öffnen.

## 2 ZWECK UND EIGENSCHAFTEN

Der Sensor dient zur Messung des Sauerstoffgehalts im gasförmigen Zustand und der Konzentration von Sauerstoff in gelöster Form sowie der Übertragung der Messwerte per Bluetooth oder USB an beliebige Endgeräte wie z.B. Tablets, Smartphones usw.

### 3 FUNKTIONS- UND BEDIENELEMENTE

#### 3.1 Bedienelemente

Der Sensor besitzt einen Einschaltknopf sowie zwei LEDs zur Kennzeichnung des Bluetooth Status und des Akku-Ladezustands.

Funktionen der Einschaltknöpfe 

Länger 3s gedrückt	Gerät ein-/auschalten
3x schnell gedrückt	Offline-Messung starten
2x schnell gedrückt	Offline-Messung stoppen

Soll der Sensor per USB verbunden werden, so muss der Einschaltknopf nicht betätigt werden.

Funktionen der Bluetooth-LED

Blinkt rot alle 2s	Nicht verbunden
Blinkt grün alle 2s	Mit Endgerät verbunden
Blinkt grün alle 4s	Messaufnahme läuft

Funktionen der Lade-LED 

Blinkt rot alle 2s	Schwache Batterie
Rot leuchtend	Ladevorgang aktiv
Grün leuchtend	Ladevorgang beendet

#### 3.2 USB-Schnittstelle

Mit Hilfe der USB-Schnittstelle vom Typ-C wird der fest im Sensor verbaute Akku geladen. Weiterhin findet über diese Schnittstelle die Kommunikation mit dem Endgerät (Computer/Tablet) statt

#### 3.3 Messeingänge

An der Stirnseite des Sensors befindet sich eine vierpolige-Anschlussbuchse, an der die mitgelieferte Elektrode angeschlossen werden kann.

### 4 BETRIEBSHINWEISE

Das Gerät erfüllt die technischen Anforderungen, die in den aktuellen Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft zusammengefasst sind. Die Produkteigenschaften berechtigen zur CE-Kennzeichnung.

Der Betrieb dieses Gerätes ist nur unter fachkundiger Aufsicht in einer beherrschten elektromagnetischen Umgebung von Forschungs-, Lehr- und Ausbildungsstätten (Schulen, Universitäten, Instituten und Laboratorien) erlaubt.

Die einzelnen angeschlossenen Leitungen dürfen nicht länger als 2 m sein. Durch elektrostatische Aufladungen oder ähnliche elektromagnetische Phänomene (HF, Burst, indirekte Blitzentladungen, usw.) kann das Gerät beeinflusst werden, so dass es nicht mehr innerhalb der spezifizierten Daten arbeitet.

Folgende Maßnahmen vermindern bzw. beseitigen den störenden Einfluss:

Teppichboden meiden; für Potentialausgleich sorgen; Experimentieren auf einer leitfähigen, geerdeten Unterlage, Verwendung von Abschirmungen, abgeschirmte Kabel.

### 5 HANDHABUNG

Dieser Abschnitt beschreibt die Inbetriebnahme des Sensors und die Aufnahme von Messwerten. Bitte lesen Sie diesen Abschnitt sorgfältig durch, um Misserfolge oder Fehlbedienungen zu vermeiden.

#### 5.1 Ladevorgang

Verbinden Sie mit Hilfe einer USB-C Anschlussleitung den Sensor mit einem Rechner oder einem entsprechenden USB-Ladegerät (nicht im Lieferumfang enthalten).

Im Ladevorgang leuchtet die Lade-LED rot. Nachdem der Ladevorgang abgeschlossen ist, leuchtet die Lade-LED grün. Die Ladezeit eines leeren Akkus beträgt maximal 3 Stunden.



Entfernen Sie das Ladegerät spätestens 4 Stunden nachdem der Ladevorgang abgeschlossen wurde. Ansonsten kann es zu einer Verkürzung der Akku-Lebensdauer kommen.

#### 5.2 Inbetriebnahme

Schalten Sie den Sensor ein, indem Sie den Einschaltknopf länger als 3s gedrückt halten. Nun blinkt die Bluetooth-LED rot. Starten Sie die Software und wählen Sie den Sensor aus. Soll der Sensor über die USB-Schnittstelle verwendet werden, so muss dieser nicht eingeschaltet werden. Der Sensor wird direkt mit dem Endgerät mit Hilfe der mitgelieferten USB Leitung verbunden.

Auf der Rückseite des Sensors ist ein 9-stelliger Code gedruckt (Abb.2). Die letzten 4 Ziffern des Codes werden als Sensorbezeichnung in der Software dargestellt (Abb.3). Dadurch ist eine genaue Zuordnung der Sensoren mit der Software möglich.

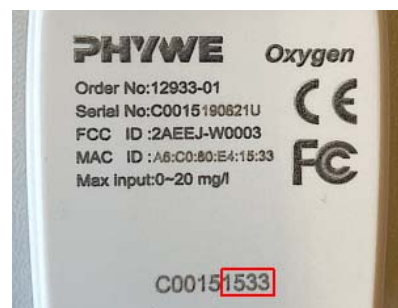


Abb. 2

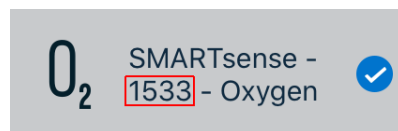


Abb. 3

#### Auswahl des Sensors über die Bluetooth-Schnittstelle

Stellen Sie sicher, dass die Bluetooth-Schnittstelle beim dem Endgerät (PC/Tablet/Smartphone) aktiviert ist, und die Software auf die Schnittstelle zugreifen darf.

Nachdem der Sensor in der Software ausgewählt wurde, blinkt die LED grün und signalisiert damit einen korrekten Verbindungsaufbau. Nachdem der Sensor mit der Software gekoppelt ist, ist der für andere Anwender in der Software nicht mehr zu sehen, und somit nicht mehr auswählbar.

Ist der Sensor eingeschaltet und nicht verbunden, so schaltet er sich automatisch nach 5 Minuten wieder aus.

#### Auswahl des Sensors über die USB-Schnittstelle

Hierfür muss der Sensor an den USB-Port des Endgerätes gesteckt werden. Ein Einschalten des Sensors ist nicht notwendig. Der Sensor wird automatisch erkannt und dargestellt. Er kann direkt ausgewählt und Verbunden werden.

### Auffüllen der Elektrolytlösung

Das untere Ende der Elektrode lässt sich abschrauben. Diese Kappe umschließt die eigentliche Elektrode. Der gesamte Hohlraum zwischen Kappe und Elektrode muss mit Elektrolyt-Flüssigkeit (3 M KCl) gefüllt sein, es dürfen keine Luftblasen eingeschlossen sein. Die Elektrode wird unbefüllt geliefert und mit der Zeit verdunstet die Füllung. Deshalb ist die Flüssigkeit hin und wieder nachzufüllen.

1. Schrauben Sie das untere Ende ab



2. Füllen Sie die Kappe mit der Flüssigkeit



3. Schrauben Sie die gefüllte Kappe wieder auf die Elektrode. Entfernen Sie dabei verdrängte Lösung mit einem Tuch

### Vorbereitung

Schließen Sie die Sauerstoffsonde (im Lieferumfang enthalten) an die Buchse an der Stirnseite des Sensors an. Achten Sie darauf, dass der äußere Metallring des Steckers dabei hörbar verrastet.

**ACHTUNG:** Drehen Sie niemals den Stecker nach dem Aufstecken. Dies kann zur Zerstörung des Gerätes führen.

### Kalibrierung

Es ist nicht für jede Messung nötig, den Sensor neu zu kalibrieren. Gerade wenn nur eine Veränderung des Sauerstoffgehalts gezeigt werden soll, ist eine ältere Kalibrierung (die letzte Kalibrierung ist im Sensor automatisch abgespeichert) bzw. die Verwendung der Werkseinstellungen in der Regel ausreichend. Wenn allerdings die absoluten Werte für Ihre Messung ausschlaggebend sind, z. B. wenn Sie den Sauerstoffgehalt in Gewässern bestimmen, oder wenn Sie die Genauigkeit Ihrer Messung optimieren möchten, dann empfiehlt sich eine Kalibrierung. **Siehe Kapitel 5.5.**

### 5.3 Aufnahme von Messdaten

#### Messung:

Mit dem Cobra SMARTsense Oxygen sind zwei Arten von Messungen möglich: Messung des Sauerstoffgehalts z. B. in Luft (%) sowie Messung der Sauerstoffkonzentration in wässriger Lösung (mg/l).

- a) Messung von Sauerstoff in Luft  
Wählen sie die Betriebsart Luft (Air) in der Software.  
Es dauert stets etwa 1 min, bis sich der Wert eingependelt hat.
- b) Messung von gelöstem Sauerstoff  
Wählen sie die Betriebsart Flüssigkeit (Fluid) in der Software.

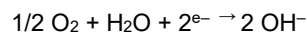
- Tauchen Sie die Sauerstoffsonde in die Lösung ein, so dass auch der Temperatursensor bedeckt ist (ca. 5-6 cm). Bitte nicht vollständig eintauchen, der Griff ist nicht wasserfest.



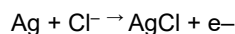
- Zeichnen Sie die Sauerstoffkonzentration mit Hilfe der Aufnahmefunktion der Software auf.
- Sorgen Sie dafür, dass die zu untersuchende Wasserprobe stets leicht gerührt wird. Da der Sensor während der Messung Sauerstoff verbraucht, würde es sonst so erscheinen, als ob die Sauerstoff-Konzentration sinken würde.

#### Messprinzip:

Bei diesem Sensortyp handelt es sich um einen amperometrischen Clark-Sensor mit Platinkathode und Silberanode. An der Platin-Elektrode wird eine feste Spannung angelegt. Wenn Sauerstoff durch die Membran zur Kathode diffundiert wird diese reduziert:



An der Referenz-Elektrode (Anode) findet eine Oxidation statt:



Dementsprechend fließt ein Strom, der proportional zur Diffusion des Sauerstoffs und damit zur dessen Konzentration ist. Dieser Strom wird in ein Spannungssignal umgewandelt, dass dann vom Sensor empfangen wird.

### 5.4 Offline-Messwertaufnahme

Schalten Sie den Sensor ein, indem Sie den Einschaltknopf länger als 3s gedrückt halten. Zum Starten einer Offline-Messung drücken Sie 3x schnell hintereinander den Einschaltknopf. Anschließend blinkt die Bluetooth LED 3x grün in schneller Folge und quittiert damit den erfolgreichen Start. Um eine Messung zu stoppen drücken Sie den Einschaltknopf 2x in schneller Folge. Die Bluetooth-LED quittiert dies ebenfalls durch schnelles Blinken.

Über die Software measureAPP oder measureLAB können Offline-Messungen ausgelesen werden. Weiterhin können Offline-Parameter wie Datenrate und Messdauer eingestellt werden. Nach Ablauf der eingestellten Messdauer wird die Offline-Messung automatisch beendet. Die Messung kann jedoch immer vorzeitig per Einschaltknopf beendet werden.

**ACHTUNG:** Offline können nur Messung des Sauerstoffgehalts im gasförmigen Zustand erfolgen.

### 5.5 Kalibrierung

Achten Sie darauf, die Kalibrierung bei einer Temperatur durchzuführen, die der Temperatur der Probe ähnlich ist. Wie bei einer Messung auch, warten Sie ca. 1-2 Minuten nach Anschließen des Sensors, bis sich der aktuelle Messwert eingependelt hat, und führen Sie dann die Kalibrierung durch.

#### Sauerstoff in Luft

Es wird eine Zweipunkt-Kalibrierung durchgeführt  
Wählen Sie die Betriebsart Luft (Air) aus.

Nutzen sie eine kommerzielle Null-Sauerstoff-Kalibrierlösung.

#### Erste Kalibrierpunkt

Wählen sie im Menü der Software (APP) den Menüpunkt „Konfiguration/Kalibrierung“. Tauchen Sie die Messsonde in die Kalibrierflüssigkeit ein, und warten Sie ca. 2 min. bis die Messwerte eingeschwungen sind. Tragen Sie nun den Wert 0 % als Sollwert 1 ein und senden sie diese an den Sensor.

#### Zweiter Kalibrierpunkt

Halten Sie den Sensor an die Außenluft, da hier der Sauerstoffgehalt konstant bei 20,9 % liegt. Warten Sie ca. 2 min. bis die Messwerte eingeschwungen sind. Tragen Sie nun den Wert 20,9 % als Sollwert 2 ein und senden sie diese an den Sensor.

#### Sauerstoff gelöst

Es wird eine Zweipunkt-Kalibrierung durchgeführt. Nutzen sie eine kommerzielle Null-Sauerstoff-Kalibrierlösung.

#### Erste Kalibrierpunkt

Wählen sie im Menü der Software (APP) den Menüpunkt „Konfiguration/Kalibrierung“. Tauchen Sie die Messsonde in die Kalibrierflüssigkeit ein, und warten Sie ca. 2 min. bis die Messwerte eingeschwungen sind. Tragen Sie nun den Wert 0 mg/l als Sollwert 1 ein und senden sie diese an den Sensor.

#### Zweiter Kalibrierpunkt

Halten Sie die Sauerstoffsonde in ein mit destilliertem Wasser gefüllten Behälter. Nach ca. zwei Minuten sollte sich das Gleichgewicht eingestellt haben (Messwert konstant) und die Kalibrierung kann erfolgen. Entnehmen Sie den einzutragenden Sollwert 2 der nachfolgenden Tabelle. Beachten Sie dabei die Temperatur und den Luftdruck.

hPa:	1026,5	1013,3	999,9	986,6	973,3
mmHg:	770	760	750	740	730
16°C	10.07	9.94	9.81	9.68	9.55
17°C	9.86	9.74	9.61	9.48	9.35
18°C	9.67	9.54	9.41	9.29	9.16
19°C	9.47	9.35	9.23	9.11	8.98
20°C	9.29	9.17	9.05	8.93	8.81
21°C	9.11	9.00	8.88	8.76	8.64
22°C	8.94	8.83	8.71	8.59	8.48
23°C	8.78	8.66	8.55	8.44	8.32
24°C	8.62	8.51	8.40	8.28	8.17
25°C	8.47	8.36	8.25	8.14	8.03
26°C	8.32	8.21	8.10	7.99	7.89
27°C	8.17	8.07	7.96	7.86	7.75
28°C	8.04	7.93	7.83	7.72	7.62
29°C	7.90	7.80	7.69	7.59	7.49
30°C	7.77	7.67	7.57	7.47	7.36
31°C	7.64	7.54	7.44	7.34	7.24
32°C	7.51	7.42	7.32	7.22	7.12
33°C	7.39	7.29	7.20	7.10	7.01
34°C	7.27	7.17	7.08	6.98	6.89
35°C	7.15	7.05	6.96	6.87	6.78

hPa:	959,9	946,6	933,3	919,9	906,6
mmHg:	720	710	700	690	680
16°C	9.42	9.29	9.15	9.02	8.89
17°C	9.22	9.10	8.97	8.84	8.71
18°C	9.04	8.91	8.79	8.66	8.54
19°C	8.86	8.74	8.61	8.49	8.37
20°C	8.69	8.57	8.45	8.33	8.20
21°C	8.52	8.40	8.28	8.17	8.05
22°C	8.36	8.25	8.13	8.01	7.90
23°C	8.21	8.09	7.98	7.87	7.75
24°C	8.06	7.95	7.84	7.72	7.61
25°C	7.92	7.81	7.70	7.59	7.48
26°C	7.78	7.67	7.56	7.45	7.35
27°C	7.64	7.54	7.43	7.33	7.22
28°C	7.51	7.41	7.30	7.20	7.10
29°C	7.39	7.28	7.18	7.08	6.98
30°C	7.26	7.16	7.06	6.96	6.86
31°C	7.14	7.04	6.94	6.85	6.75
32°C	7.03	6.93	6.83	6.73	6.63
33°C	6.91	6.81	6.72	6.62	6.53
34°C	6.80	6.70	6.61	6.51	6.42
35°C	6.68	6.59	6.50	6.40	6.31

## 5.6 Pflege

#### Membran

Achten Sie darauf, die Membran nicht zu beschädigen, und befolgen Sie die Hinweise zur Aufbewahrung, um die Lebensdauer der Elektrode zu verlängern. Falten oder Löcher in der Membran deuten darauf hin, dass sie nicht mehr funktioniert. Sollte die Membran verschmutzt sein oder Beschädigungen aufweisen (äußert sich durch falsche Messwerte), so ist eine Ersatzkappe mit Membran zu verwenden.

#### Kathode und Anode

Hin und wieder sind diese mit Reinigungstüchern zu polieren. Entfernen Sie dazu die Kappe, so dass die Anode und Kathode zugänglich sind. Polieren Sie diese mit leichtem Druck und einem sauberen Reinigungstuch, um die Oberfläche von Ablagerungen zu befreien. Spülen Sie sie mit destilliertem Wasser, anschließend mit Alkohol, schütteln Sie die Flüssigkeit ab und schrauben Sie die Kappe wieder locker auf.

## 6 TECHNISCHE DATEN

Betriebstemperaturbereich: 5 - 40°C

Rel. Luftfeuchte < 80%

#### Sauerstoff in Luft:

Messbereich 0...100 %  
 Auflösung 0,1 %  
 Genauigkeit ±2%

#### Sauerstoff in Flüssigkeit:

Messbereich 0...20 mg/l  
 Auflösung 0,01 mg/l  
 Genauigkeit (10~35°C) ±0,5mg/L

Max. Datenrate 10 Hz  
 Akkukapazität 250 mAh  
 Max. Funk-Reichweite (Freifeld) 30 m  
 Abmessungen (LxBxH) 85 x 40 x 23 mm  
 Masse 40 g

## 7 LIEFERUMFANG

Der Lieferumfang umfasst:

- Cobra SMARTsense Oxygen 12933-01
- Elektrode für Gelöst- und Luftsauerstoff 12933-10
- USB Anschlussleitung Typ C 07935-00
- Betriebsanleitung

## 8 ZUBEHÖR

Folgendes Zubehör ist erhältlich:

- Cobra SMARTlink 12999-99
- USB-Ladegerät 07934-99
- USB Anschlussleitung Typ C 07935-00
- Elektrode für Gelöst- und Luftsauerstoff 12933-10
- Kalibrierlösung Null-Sauerstoff, 500 ml 47072-50
- USB-Bluetooth-Adapter 07936-00
- Software measureLAB 14580-61
- measureAPP gratis bei den jeweiligen Anbieterportalen

iOS



Android



Windows



## 9 KONFORMITÄT



Hiermit erklärt die PHYWE Systeme GmbH & Co.KG, dass der Funkanlagentyp 12933-01 der Richtlinie 2014/53/EU entspricht. Der vollständige Text der EU-Konformitätserklärung ist unter der folgenden Internetadresse verfügbar:

[www.phywe.de/de/eu-konformitaetserklaerung](http://www.phywe.de/de/eu-konformitaetserklaerung)

## 10 ENTSORGUNG

Die Verpackung besteht überwiegend aus umweltverträglichen Materialien, die den örtlichen Recyclingstellen zugeführt werden sollten.



Dieses Produkt gehört nicht in die normale Müllentsorgung (Hausmüll).

Soll dieses Gerät entsorgt werden, so senden Sie es bitte zur fachgerechten Entsorgung an die untenstehende Adresse.

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG  
Robert-Bosch-Breite 10  
D-37079 Göttingen

Telefon +49 (0) 551 604-0  
Fax +49 (0) 551 604-107