

## Go Direct™ CO<sub>2</sub> Sensor Artikelnummer 102751



Der Go Direct CO<sub>2</sub> Sensor misst die Kohlendioxidkonzentration, Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit. Dieser Sensor beinhaltet eine eingebaute Temperaturkompensation und Feuchtigkeitsschutz. Eine 250 ml Flasche ist inbegriffen, um kontrollierte Experimente mit kleinen Pflanzen und Tieren durchzuführen.

Der Go Direct CO<sub>2</sub> Sensor ist ideal für folgende Experimente:

- Messen Sie die Änderung der CO<sub>2</sub>-Gaskonzentration während der Zellatmung.
- Messen Sie die Änderung der CO<sub>2</sub>-Gaskonzentration während der Photosynthese.
- Untersuchen Sie den Einfluss der Temperatur auf die Zellatmung oder den Metabolismus von Organismen.
- Studieren Sie, wie Hefe verschiedene Zuckersorten metabolisiert.
- Untersuchen Sie die künstliche Selektion, indem Sie die Respirationsraten von verschiedenen Hefestämmen vergleichen.

Hinweis: Vernier-Produkte sind für Bildungszwecke konzipiert. Unsere Produkte werden nicht für industrielle, medizinische oder kommerzielle Prozesse entwickelt oder empfohlen, wie z. B. für die Lebenserhaltung, die Diagnose von Patienten, die Kontrolle eines Herstellungsprozesses oder für industrielle Tests jeglicher Art.

### Lieferumfang

- Go Direct CO<sub>2</sub> Sensor
- Micro USB Kabel
- Biokammer 250 ml

### Kompatible Software

Klicken Sie auf [www.vernier.com/manuals/gdx-co2](http://www.vernier.com/manuals/gdx-co2) für eine Liste von Software, die mit dem Go Direct CO<sub>2</sub> Sensor kompatibel ist.

## Erste Schritte

Unter dem folgenden Link finden Sie plattformspezifische Verbindungsinformationen: [www.vernier.com/start/gdx-co2](http://www.vernier.com/start/gdx-co2).

### Bluetooth Verbindung

1. Installieren Sie Graphical Analysis 4 auf Ihrem Computer, Chromebook™ oder mobilen Endgerät. Unter [www.vernier.com/ga4](http://www.vernier.com/ga4) finden Sie verfügbare Software für das Gerät.
2. Laden Sie den Sensor vor dem ersten Gebrauch mindestens 2 h auf.
3. Schalten Sie Ihren Sensor ein, indem Sie den Ein- / Ausschalter einmal drücken. Die Bluetooth® LED wird rot aufleuchten.
4. Starten Sie Graphical Analysis 4.
5. Klicken oder tippen Sie auf “Neuer Versuch” und dann auf “Drahtlose Sensoren”.
6. Klicken oder tippen Sie auf den Go Direct Sensor auf der Liste der erkannten drahtlosen Geräte. Die ID finden Sie in der Nähe des Barcodes auf dem Sensor. Die Bluetooth LED wird grün blinken, wenn der Sensor erfolgreich verbunden wurde.
7. Dies ist ein Mehrkanalsensor. Der aktive Kanal wird in der Liste der angeschlossenen Sensorkanäle aufgeführt. Um die Kanäle zu wechseln, aktivieren Sie das Kontrollkästchen neben der Option Sensorkanäle, die Sie aktivieren möchten.
8. Klicken oder tippen Sie auf Fertig, um den Datenerfassungsmodus zu starten.

### USB Verbindung

1. Installieren Sie Graphical Analysis 4 auf Ihrem Computer oder Chromebook. Unter [www.vernier.com/ga4](http://www.vernier.com/ga4) finden Sie verfügbare Software für das Gerät.
2. Verbinden Sie den Sensor mit dem USB Port.
3. Starten Sie Graphical Analysis oder schalten Sie das LabQuest 2 ein.
4. Dies ist ein Mehrkanalsensor. Zum Ändern des Standardkanals gehen Sie zu [www.vernier.com/start/gdx-co2](http://www.vernier.com/start/gdx-co2).

### Ladevorgang

Schließen Sie den Go Direct-CO<sub>2</sub> Sensor für zwei Stunden an das mitgelieferte Micro-USB-Kabel und ein beliebiges USB-Gerät an. Sie können bis zu acht Go Direct CO<sub>2</sub> Sensoren auch mit unserer Go Direct Charging Station, separat

erhältlich (Bestellcode: GDX-CRG), aufladen. Eine LED an jedem Go Direct Temperatursensor zeigt den Ladestatus an.

Aufladen	Blaue LED leuchtet, während der Sensor an das Ladekabel oder die Ladestation angeschlossen ist.
Voll aufgeladen	Die blaue LED erlischt, wenn der Ladevorgang abgeschlossen ist.

### **Stromversorgung**

Sensor anschalten	Drücken Sie die Taste einmal. Die rote LED-Anzeige blinkt, wenn das Gerät eingeschaltet ist.
Energiesparmodus aktivieren	Halten Sie die Taste länger als drei Sekunden gedrückt, um in den Energiesparmodus zu wechseln. Die rote LED-Anzeige hört in diesem Modus auf zu leuchten.

### **Verbindung des Sensors**

Unter folgendem Link finden Sie aktuelle Verbindungsinformationen:  
[www.vernier.com/start/gdx-co2](http://www.vernier.com/start/gdx-co2).

### **Bluetooth Verbindung**

Verbindungsbereitschaft	Rote LED blinkt, wenn der Sensor aktiv und bereit ist, sich über Bluetooth zu verbinden.
Verbunden	Die grüne LED blinkt, wenn der Sensor über Bluetooth verbunden ist.

### **USB Verbindung**

Verbunden und aufladend	Blaue und grüne LED leuchtet, wenn der Sensor über USB mit GA4
-------------------------	--

	verbunden ist und das Gerät geladen wird. (Die grüne LED ist durch die blaue verdeckt.)
Verbunden, voll aufgeladen	Grüne LED leuchtet, wenn der Sensor über USB mit GA4 verbunden und das Gerät vollständig geladen ist.
Aufladen über USB, verbunden per Bluetooth	Die blaue LED leuchtet und die grüne LED blinkt, aber die grün blinkende LED sieht weiß aus, weil sie vom blauen Licht überlagert wird.

### Sensoridentifizierung

Wenn zwei oder mehr Sensoren angeschlossen sind, können die Sensoren durch Antippen oder Klicken auf Erkennen in den Sensorinformationen identifiziert werden.

### Gebrauchshinweise

Schließen Sie den Sensor gemäß den Schritten im Abschnitt "Erste Schritte" dieses Benutzerhandbuchs an.

### Kanäle

Der Go Direct CO<sub>2</sub> Sensor hat drei Messkanäle:

- CO<sub>2</sub>
- Temperatur
- Relative Feuchte

### CO<sub>2</sub>

Dieser Kanal misst die Kohlendioxidkonzentration in der Luft. Einheiten können sein Teile pro Million (ppm), Teile pro tausend (ppt), Prozent (%) oder mg / m<sup>3</sup>. Weitere Informationen finden Sie unter [www.vernier.com/til/3845](http://www.vernier.com/til/3845). Die Messwerte sind temperaturkompensiert, unabhängig davon, ob der Temperaturkanal aktiviert ist. Dies ist der Standardkanal, der beim Verbinden des Sensors aktiv ist.

## Temperatur

Dieser Kanal misst die Lufttemperatur im Inneren des Sensors. Einheiten können sein ° C, ° F oder K. Dieser Kanal ist standardmäßig nicht aktiv, wenn der Sensor verbunden wird.

## Relative Luftfeuchtigkeit

Dieser Kanal misst die relative Luftfeuchtigkeit. Er wird nicht benutzt, um CO<sub>2</sub>-Gasmesswerte zu kompensieren. Dieser Kanal ist standardmäßig nicht aktiv, wenn der Sensor ist angeschlossen wird.

## Videos

Produktvideos finden Sie unter [www.vernier.com/gdx-co2](http://www.vernier.com/gdx-co2).

## Kalibrierung des Sensors

### CO<sub>2</sub>

Der CO<sub>2</sub>-Gassensor ist werksseitig kalibriert. Für viele Experimente wird es nicht notwendig sein, den Sensor bei Verwendung dieses Kanals zu kalibrieren. Jedoch kann der Sensor für optimal Ergebnisse mit einer Ein-Punkt-Kalibrierung mit Außenluft kalibriert werden. Atmosphärische Luft hat typischerweise eine Kohlendioxidkonzentration von etwa 400 ppm. Die tatsächlichen Werte in Ihrer Region können geringfügig abweichen aufgrund lokaler Einflüsse wie Automobil - oder Industrieemissionen von Kohlendioxid. So kalibrieren Sie den Go Direct CO<sub>2</sub> Sensor:

1. Füllen Sie die 250 ml Flasche randvoll mit Wasser, nehmen Sie sie mit nach draußen und schütten das Wasser aus, um sicherzustellen, dass es mit frischer Luft gefüllt ist. Wenn Sie noch draußen sind, setzen Sie den Sensor in die Probenflasche ein, die jetzt frische Luft enthält. Nehmen Sie die Flasche und den Sensor, um mit der Kalibrierung zu beginnen.
2. Starten Sie die Software und identifizieren Sie ggf. Ihren Sensor. Lassen Sie den Sensor für mindestens 180 Sekunden warmlaufen, bevor Sie fortfahren.
3. Wenn der Sensor aufgewärmt ist (Messwerte sollten sich stabilisiert haben), kalibrieren Sie den Sensor mit Hilfe der Einpunktkalibrierung. Geben Sie einen Wert von 400 ppm für die gesammelte Luftprobe ein. Sobald der Sensor fertig ist, sollte er sehr nahe an dem Wert von 400 ppm sein.

## Temperatur

Der Temperatursensor ist werksseitig kalibriert und kann nicht vom Benutzer kalibriert werden.

## Feuchtigkeit

Der Sensor für die relative Luftfeuchtigkeit ist werksseitig kalibriert und kann nicht vom Benutzer kalibriert werden.

## Technische Daten

<b>CO<sub>2</sub> Sensor</b>	
Typ	NDIR
Messbereich	0–100,000 ppm
Genauigkeit	0 bis 1,000 ppm $\pm 100$ ppm 1,000 bis 10,000 ppm $\pm 5\%$ der Messung +100 ppm 10,000 bis 50,000 ppm $\pm 10\%$ der Messung 50,000 bis 100,000 ppm $\pm 15\%$ der Messung
Auflösung	1 ppm CO <sub>2</sub>
Aufwärmzeit	180 Sekunden
Erfassungsmethode	Diffusion
<b>Temperatursensor</b>	
Typ	IC
Genauigkeit	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
Auflösung	0.1 $^{\circ}\text{C}$
<b>Feuchtigkeitssensor</b>	
Typ	IC
Messbereich	0 bis 100%
Genauigkeit	$\pm 5\%$ oder besser
Auflösung	0,1 %
USB Spezifikation	2.0
Drahtlos Spezifikation	Bluetooth 4.2
Maximaler drahtloser Messbereich	30 m
Maße	Sensor rohr: 38 mm Länge, 28 mm Durchmesser; Gesamtlänge: 155 mm

Batterie	650 mA Li-Poly
Akkudauer (einmalige Ladung)	~8 Std.
Akkudauer (langfristig)	~500 Ladevorgänge (mehrere Jahre abhängig vom Gebrauch)

## Wartung und Pflege

### Batterieinformationen

Der Go Direct CO<sub>2</sub> Sensor enthält eine kleine Lithium-Ionen-Batterie. Das System ist so konzipiert, dass es sehr wenig Strom verbraucht und keine hohen Anforderungen an die Batterie stellt. Obwohl die Batterie eine einjährige Garanzzeit hat, sollte die erwartete Lebensdauer der Batterie mehrere Jahre betragen. Ersatzbatterien sind bei Vernier erhältlich (Bestellnummer: GDX-BAT-650).

### Lagerung und Wartung

Um den Go Direct CO<sub>2</sub> Sensor für längere Zeit zu lagern, versetzen Sie das Gerät in den Ruhezustand, indem Sie die Taste mindestens drei Sekunden lang gedrückt halten. Die rote LED hört auf zu blinken, um anzuzeigen, dass sich das Gerät im Schlafmodus befindet. Über mehrere Monate wird die Batterie entladen, aber nicht beschädigt. Laden Sie das Gerät nach einer solchen Lagerung einige Stunden auf und das Gerät ist betriebsbereit. Wird der Akku Temperaturen über 35 ° C ausgesetzt, verkürzt sich seine Lebensdauer. Wenn möglich, lagern Sie das Gerät in einem Bereich, der keinen extremen Temperaturen ausgesetzt ist.

### Wasserdichte

**Wichtig:** Der Go Direct CO<sub>2</sub> Sensor ist weder wasserdicht noch wasserfest und sollte niemals in Wasser eingetaucht werden.

Wenn Flüssigkeit in das Gerät gelangt, schalten Sie das Gerät sofort aus (drücken und halten Sie die Power-Taste länger als drei Sekunden gedrückt). Trennen Sie den Sensor und Ladekabel und entfernen Sie die Batterie. Lassen Sie das Gerät gründlich trocknen, bevor Sie versuchen, das Gerät erneut zu verwenden. Versuchen Sie nicht, das Gerät mit einer externen Wärmequelle zu trocknen.

**Hinweis:** Schäden durch Flüssigkeiten sind nicht von der Garantie abgedeckt.

## Funktionsweise

Der Go Direct CO<sub>2</sub> Sensor misst gasförmige Kohlendioxidwerte im Bereich von 0 bis 100.000 ppm durch Überwachung der Menge an absorbierte Infrarotstrahlung durch Kohlendioxid-Moleküle. Kohlendioxidgas bewegt sich in und aus dem Sensorrohr durch Diffusion durch die Entlüftungslöcher im Sensorrohr. Der Sensor verwendet ein kleines Licht zur Erzeugung von Infrarotstrahlung (IR). Die IR-Quelle befindet sich am Ende des Sensorschafts. Am anderen Ende der Welle befindet sich ein Infrarotsensor, der misst, wie viel Strahlung die Probe durchdringt, ohne durch die Kohlendioxidmoleküle absorbiert zu werden. Der Detektor misst Infrarotstrahlung im Schmalbandbereich bei 4260 nm zentriert. Je größer die Konzentration des CO<sub>2</sub>-Gases in der Probenröhre ist, umso weniger Strahlung schafft es von der Quelle durch das Sensorrohr zum IR-Detektor.

Der Sensor misst auch die Lufttemperatur im Sensorschaft mit einem Thermistor in einem Stromkreis. Wenn die Temperatur steigt, wird der Widerstand des Thermistors weniger. Der Stromkreis misst den Widerstandswert bei einer bestimmten Temperatur und wandelt sie in ein digitales Signal um.

Die relative Feuchtigkeit wird im Sensorschaft unter Verwendung eines integrierten Stromkreises gemessen, die ein kapazitives Polymer verwendet. Der Stromkreis erzeugt ein Signal, das mit der relativen Luftfeuchtigkeit variiert.

### **Fehlerbehebung**

- **Sehr wichtig:** Stellen Sie den Sensor nicht in eine Flüssigkeit. Der Sensor ist nur zur Messung der gasförmigen, nicht wässrigen CO<sub>2</sub>-Konzentration bestimmt.
- Lassen Sie den Sensor vor dem Gebrauch mindestens 180 Sekunden lang warmlaufen. Das Aufwärmen beginnt, wenn der Sensor geladen wird ( USB-Anschluss oder über Software per Bluetooth).
- Der Sensor ist empfindlich gegenüber hoher Luftfeuchtigkeit. Nicht in einer kondensierten Umgebung verwenden.
- Der Sensor hat eine eingebaute Temperaturkompensation, trotzdem kann der Sensor immer noch empfindlich sein gegenüber schnellen und / oder großen Temperaturschwankungen. Der Sensor funktioniert am besten zwischen 20 und 40 ° C. Dies verbietet aber nicht, den Sensor bei Temperaturen außerhalb dieses Bereichs zu verwenden. Einfach genug Zeit für die Stabilisierung des Sensors bei

der gewünschten Lufttemperatur einplanen. Für optimale Ergebnisse kann der Sensor bei der verwendeten Temperatur kalibriert werden.

- Die empfohlene Abtastrate beträgt 0,5 Abtastungen pro Sekunde oder weniger. Dies ermöglicht dem Sensor, vorher eine Reihe von Messungen zu mitteln, bevor ein Wert ermittelt wird. Gas muss durch die Löcher im Sensorrohr diffundieren, bevor der Sensor Konzentrationsänderungen erkennt. Da die Diffusion von Gasen ein langsamer Prozess ist, kann eine Verzögerung in der Reaktionszeit auftreten.
- Um Daten in einer kontrollierten Umgebung zu sammeln, wird empfohlen, eine 250-ml-Flasche zu verwenden, die im Lieferumfang dieses Sensors enthalten ist.
- Um Daten gleichzeitig mit dem Go Direct CO<sub>2</sub> Sensor und dem Go Direct O<sub>2</sub> Sensor zu sammeln, empfiehlt es sich, entweder die BioChamber 250 zu kaufen (250 ml Kapazität) oder die BioChamber 2000 (2 L Kapazität). Jede Biokammer hat eine zweite Öffnung, so dass Sie 2 Sensoren gleichzeitig einfügen können.
- Da der Sensor auf der Grundlage des Lesens von IR-Strahlung arbeitet, sollten Sie es vermeiden, den Sensor so weit wie möglich in direktem Sonnenlicht zu verwenden. Obwohl der IR-Detektor abgeschirmt ist, sollte die Möglichkeit der Reflexion vermieden werden. Licht beeinflusst die Messwerte, somit sollte der Sensor bei Benutzung im Schatten gehalten werden.
- Wenn die gemeldete CO<sub>2</sub> - Gaskonzentration nicht korrekt ist (nach der 180 Sekunden Aufwärmphase), kalibrieren Sie den Sensor wie beschrieben. Beachten Sie, dass die CO<sub>2</sub>-Konzentration in Innenräumen sehr unterschiedlich sein kann und es eine Einheit-zu-Einheit-Variabilität von bis zu 200 ppm CO<sub>2</sub> geben kann.
- Wenn der Sensor bei oder in der Nähe der maximalen Reichweite des Sensors misst, wird der CO<sub>2</sub>-Wert die maximale Reichweite des Sensors überschreiten. Benutzen Sie den Sensor in der Außenluft oder in der Umgebungsraumluft und warten auf die Verringerung der Messwerte.
- Wenn sich während eines Experiments die CO<sub>2</sub>-Gaskonzentration nicht ändert, kann dies am Experiment liegen und nicht am Sensor. Testen Sie den Sensor, indem Sie ihn aus der Biokammer entfernen

und sanft in den Schaft pusten, um zu sehen, ob er auf die ausgeatmete Luft reagiert.

Hinweise zur Fehlerbehebung und FAQs finden Sie unter:

[www.vernier.com/til/3986](http://www.vernier.com/til/3986)

## Reparaturinformationen

Wenn Sie die zugehörigen Produktvideos gesehen haben, die Schritte zur Fehlerbehebung befolgt und immer noch Probleme mit Ihrem Go Direct-CO<sub>2</sub> Sensor haben, wenden Sie sich an den technischen Support von Vernier unter [support@vernier.com](mailto:support@vernier.com) oder rufen Sie die Nummer 888-837-6437 an. Support-Spezialisten arbeiten mit Ihnen zusammen, um festzustellen, ob das Gerät zur Reparatur eingeschickt werden muss. Zu diesem Zeitpunkt wird eine Return Merchandise Autorisation (RMA) -Nummer ausgestellt und Anweisungen zur Rücksendung des Geräts zur Reparatur mitgeteilt.

## Zubehör/Ersatzteile

### Artikel

Biokammer 250

Biokammer 2000

Nalgene Flasche 250 ml

Micro USB Kabel

Go Direct™ 650 mAh Ersatzbatterie

USB-C zu Micro USB Kabel

### Order Code

BC-250

BC-2000

CO2-BTL

CB-USB-MICRO

GDX-BAT-650

CB-USB-C-MICRO

## Garantie

Vernier garantiert, dass dieses Produkt für die Dauer von fünf Jahren ab dem Datum der Lieferung an den Kunden frei von Material- und Herstellungsfehlern ist. Diese Garantie deckt keine Schäden am Produkt ab, die durch Missbrauch oder unsachgemäßen Gebrauch verursacht werden. Diese Garantie gilt nur für Bildungseinrichtungen.

## Entsorgung

Wenn Sie dieses elektronische Produkt entsorgen, behandeln Sie es nicht als Hausmüll. Die Entsorgung unterliegt bestimmten Vorschriften, die sich je nach Land und Region unterscheiden. Dieser Gegenstand sollte einer geeigneten Sammelstelle für das Recycling von Elektro- und Elektronikgeräten übergeben werden. Indem Sie sicherstellen, dass dieses Produkt ordnungsgemäß entsorgt wird, tragen Sie dazu bei, mögliche

negative Folgen für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt zu vermeiden. Das Recycling von Materialien wird dazu beitragen, natürliche Ressourcen zu schonen. Für detailliertere Informationen zum Recycling dieses Produkts wenden Sie sich an Ihr örtliches Stadtbüro oder Ihren Entsorgungsdienst. Durchbohren Sie den Akku nicht und setzen Sie ihn keiner übermäßigen Hitze oder Flammen aus. Das hier abgebildete Symbol weist darauf hin, dass dieses Produkt nicht in einem normalen Abfallbehälter entsorgt werden darf.



Alleinvertretung durch



Techni Science | Brüsselerstraße 1A |

D- 49124 | Georgsmarienhütte |

T 0049 322 11 00 13 18

[www.tecniscience.com/de](http://www.tecniscience.com/de)

[info@tecniscience.com](mailto:info@tecniscience.com) | [www.techniscience.com](http://www.techniscience.com)

Rev. 6/15/17 Go Direct, Graphical Analysis und andere abgebildete Marken sind unsere Marken oder eingetragene Marken in den Vereinigten Staaten. iPad ist eine Marke von Apple Inc., registriert in den USA und anderen Ländern. Alle anderen Marken, die nicht unser Eigentum sind, sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber, die mit uns verbunden sind, oder gesponsert sein können.