

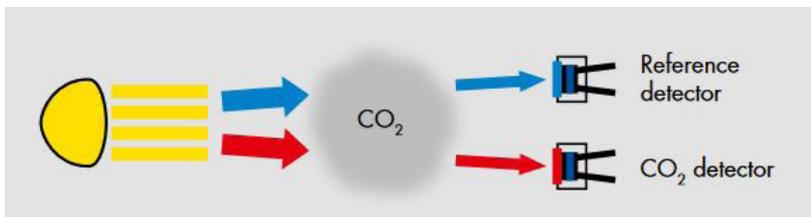
Wichtige Informationen und FAQs zur SAUTER CO₂-Ampel

Dipl.-Ing. Claudia Mayer

Was ist eine Zweistrahlmessung?

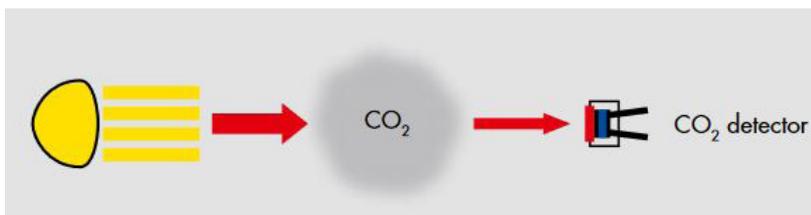
Die CO₂-Ampel von SAUTER besitzt ein optisches Messsystem mit einem hochwertigen Zweistrahl-Sensor. Das heißt es gibt eine Lichtquelle, zwei Lichtstrahlen und zwei Lichtempfänger, wobei der eine Strahl die CO₂-Konzentration misst und der zweite Strahl eine Referenzmessung durchführt.

Diese Referenzmessung kompensiert zum einen die Alterung der Lichtquelle, womit eine sehr hohe Langzeitstabilität erreicht wird, und zum anderen äußere Einflüsse wie Verschmutzung.



Was ist eine Einstrahlmessung?

Einstrahlsensoren haben wie der Name schon sagt, nur einen Lichtstrahl und einen Lichtempfänger. Sie können die Alterung und äußere Einflüsse nicht kompensieren. Um diese Nachteile abzufangen, müssen sich diese Sensoren regelmäßig selbst kalibrieren. Das heißt, sie verwenden den niedrigsten gemessenen Wert (meistens im Zeitraum einer Woche) als Basiswert für beste Außenluft, ca. 400 ppm.



Was sind die Nachteile einer Einstrahlmessung?

Ein Einstrahlsensor muss regelmäßig innerhalb einer bestimmten Kalibrierzeit mit absolut frischer Luft gespült werden. Geschieht dies nicht, driftet der Sensorwert nach oben. Die Driftkompensation erfolgt nur durch Annahme. Alterung und Verschmutzung können nicht zuverlässig kompensiert werden. Ein Zweistrahlensensor ist gegenüber dem Einstrahlsensor mit Autokalibrierung wesentlich langzeitstabiler und funktioniert auch in Räumen, die nicht regelmäßig mit Frischluft gespült werden. Kritisch ist die Selbstkalibrierung in Großstädten oder bei Wetterlagen, wenn 400 ppm nicht erreicht werden und selbst die Außenluft bereits mehr als 500 ppm hat. Auch in Bereichen, wo nicht

regelmäßig gelüftet werden kann oder eine Dauerbelegung vorherrscht, wird ein Einstrahlsensor mit der Zeit nach oben driften.

Zudem muss ein Einstrahlsensor immer mit Spannung versorgt werden, da er seine Daten speichert und diese für die automatische Kalibrierung benötigt. Einstrahlsensoren sind somit nicht mobil und variabel einsetzbar. Zweistrahlensensoren sind dagegen sehr schnell innerhalb von Minuten einsetzbar und müssen nicht ständig an Spannung liegen. Das ist gerade in Schulen ein entscheidender Vorteil, da die Geräte oftmals von den Lehrern mitgenommen werden und nicht permanent in den Klassenzimmern verbleiben.

Was ist ein Luftgütesensor/ VOC-Sensor?

Im Gegensatz zu CO₂-Sensoren messen Luftgütesensoren oder VOC-Sensoren (Volatile Organic Compounds = Flüchtige Organische Stoffe) kein CO₂, sondern eine Vielzahl anderer Gase. Dies sind alle flüchtigen organischen Stoffe, z.B. Formaldehyd, Zigarettenrauch, Parfum, Reinigungsmittel, Alkohol etc. Ein VOC-Sensor basiert nicht auf einem optischem Messprinzip, sondern auf einem elektronischem. Auf Grund des Messprinzips müssen sich VOC-Sensoren nach Inbetriebnahme erst von Fremdstoffen befreien, weshalb sie eine bestimmte Einlaufzeit benötigen. Den eingeschwungenen Zustand erreichen sie in der Regel nach ca. 24 Stunden. Deshalb müssen VOC-Sensoren ebenfalls immer an Spannung angeschlossen sein und sollten nicht abgeschaltet werden.

Luftgütesensoren mit CO₂-Anzeige **schätzen** einen CO₂-äquivalenten Wert auf Basis der VOC-Messung, deshalb wird der Messwert auch als **eCO₂** (**e für estimated** = geschätzt) angegeben. Dies entspricht jedoch **auf keinen Fall einer echten CO₂-Messung**.

Wie kann ich testen, ob meine CO₂-Ampel richtig funktioniert und ob sie wirklich CO₂ misst?

Ein einfacher Test zeigt, ob der Sensor wirklich CO₂ misst:

Den Sensor über ein Glas Mineralwasser mit Kohlensäure halten oder das Glas unter den Sensor halten. Ein echter CO₂-Sensor reagiert sofort, wohingegen ein VOC-Sensor nicht reagiert. Dieser schlägt jedoch sofort aus bei Parfum, Reinigungsmittel, Orangen- und Kaffeeduft etc.

Die genauen Messwerte lassen sich nur mit einem Referenzgas oder mit einem kalibrierten CO₂-Messgerät überprüfen.

Warum hat die CO₂-Ampel von SAUTER niedrigere Grenzwerte als z. B. in der bayerischen Förderrichtlinie empfohlen?

Die Grenzwerte der SAUTER CO₂-Ampel für die Umschaltung der LED-Ampel entsprechen der DIN EN13779 und unseren langjährigen Erfahrungswerten für gute Raumluftqualität.

Auszug aus dem Datenblatt:

Die Norm DIN EN 13779 definiert verschiedene Klassen für die Raumluftqualität:

Klasse	CO ₂ -Gehalt über dem Gehalt in der Aussenluft in ppm		Beschreibung
	Üblicher Bereich:	Standardwert:	
IDA1	< 400 ppm	350 ppm	Hohe Raumluftqualität
IDA2	400...600 ppm	500 ppm	Mittlere Raumluftqualität
IDA3	600...1000 ppm	800 ppm	Mässige Raumluftqualität
IDA4	> 1000 ppm	1200 ppm	Niedrige Raumluftqualität

Wenn man die Außenluftkonzentration CO₂ von ca. 400 ppm zu den Standardwerten dazu addiert, ergeben sich folgende Werte:

< 350 ppm + 400 ppm = < 750 ppm = Hohe Raumluftqualität = grüne LED

> 800 ppm + 400 ppm = > 1200 ppm = Mäßige Raumluftqualität = rote LED

Dazwischen liegen die Werte für die gelbe LED.

Auch der Arzt und Hygieniker Max Pettenkofer hat bereits vor 150 Jahren einen Grenzwert von 1000 ppm definiert. Inzwischen haben zahlreiche Studien gezeigt, dass eine CO₂-Konzentration über 1000 ppm zu verminderter Konzentration und Leistungsfähigkeit, verstärkter Müdigkeit, erhöhter Fehlerquote und allgemein vermindertem Wohlbefinden führt.

Nach neuester Erkenntnis gilt als gesichert, dass die CO₂-Konzentration ein sehr guter Indikator für Aerosole im Raum ist. So kann mit einem hohen Luftwechsel auch die Aerosolkonzentration und somit ein Infektionsrisiko gesenkt werden.

Hat die CO₂-Ampel von SAUTER ein akustisches Signal?

Nein. Aus Erfahrungen wissen wir, dass ein akustisches Signal in Schulen den Unterricht, die Schüler und die Lehrer stört. Die Gefahr besteht, dass das Gerät nach einiger Zeit ausgeschaltet und nicht mehr eingesetzt wird.

Ein optisches Signal mit LEDs ist unauffälliger und lässt sich besser in den Unterricht integrieren.

Warum leuchtet bei meiner Ampel meistens die gelbe LED?

Dieser Zustand tritt vor allem auf, wenn die Fenster ständig gekippt sind. In Klassenzimmern findet durch die große Anzahl an Schülern ein ständiger CO₂-Ausstoß statt. Durch das gekippte Fenster wird die Luft zwar soweit verdünnt, dass die Ampel gerade nicht auf „rot“ springt, aber nicht genügend, um den CO₂-Ausstoß auszugleichen und um in den grünen Bereich zu kommen.

Deshalb ist es besser, die Raumluf mit einer Querlüftung komplett auszutauschen. In der Regel genügen wenige Minuten mit offenen Fenstern und Türen dafür aus. Die Wände und Decke kühlen in dieser Zeit nicht aus und können die frische Luft gleich wieder aufwärmen. Am schnellsten funktioniert eine Querlüftung bei kalten Außentemperaturen oder bei Wind. Dabei ist darauf zu achten, dass keine schlechte Luft aus der Gegenseite nachströmt.

Auch eine Stoßlüftung, ohne geöffnete Gegenseite, ist nicht so effektiv wie eine Querlüftung und es dauert länger, um in den grünen Bereich unter 750 ppm zu kommen.

Wird die Querlüftung sofort beendet nachdem die Ampel gerade in den grünen Bereich gekommen ist, dauert es natürlich nicht lange, bis sie wieder auf „gelb“ springt. Das heißt, die CO₂-Konzentration war nur in dem Bereich von knapp unter 750 ppm. Deshalb sollte man nach der Umschaltung auf „grün“ noch etwas nachlüften.

Es ist auch möglich, dass bereits die Außenluft eine erhöhte CO₂-Konzentration hat und die Ampel somit durch die ausgeatmete Luft relativ schnell in den gelben Bereich kommt. Bei „gelb“ genügt es bei nächster Gelegenheit oder in den Pausen zu lüften und erst bei der Anzeige „rot“ sollte man sofort lüften.