

VOC-Sensoren

Was sind VOC

VOC ist die Abkürzung für Volatile Organic Compounds (auf Deutsch: flüchtige organische Verbindungen) und ein Sammelbegriff für gasförmige kohlenstoffhaltige Stoffe. Je nachdem, wie hoch die Konzentration dieser Stoffe in der Umgebungsluft ist, können wir diese mit unserer Nase wahrnehmen, also riechen. Durchschnittlich atmet ein Mensch etwa 15 kg Luft pro Tag ein, 80% davon in Innenräumen. Die Überwachung der Aussenluftqualität erfolgt routinemässig durch öffentliche Stellen. Für die Luftqualität in Innenräumen sind die Betreiber beziehungsweise Bewohner des entsprechenden Gebäudes zuständig.



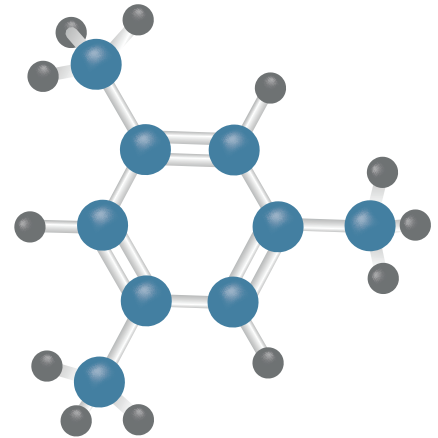
VOC-Quellen

In Gebäuden gibt es zahlreiche Quellen von VOC, zum Beispiel:

- Menschlicher Stoffwechsel (Methan)
- Parfüm
- Farbe
- Fussbodenbeläge
- Haarspray
- Klebstoffe
- Drucker
- Möbel
- Tabak
- Reinigungsmittel

Auswirkungen auf die Gesundheit

Flüchtige organische Verbindungen haben vor allem auf das Wohlbefinden des Menschen einen Einfluss. Bereits geringe Konzentrationen können Reizungen der Schleimhäute (Augen, Nase und Atemwege) sowie Kopfschmerzen, Müdigkeit und Übelkeit zur Folge haben. Bei hohen Konzentrationen und bestimmten Verbindungen kann dies sogar gesundheitsschädlich sein. Für die meisten chemischen Verbindungen haben die lokalen Behörden Maximalwerte für die Konzentration von VOC am Arbeitsplatz festgelegt.



Xylole (Chemische Verbindung)

VOC-Gase

Mit Belimo Sensoren können folgende Gase detektiert werden:

Chemische Verbindung	Formel	Chemische Verbindung	Formel
Isobutan	C_4H_{10}	Aceton	C_3H_6O
Kohlenstoffmonoxid	CO	Ethylenoxid	C_2H_4O
Kohlenstoffdioxid	CO_2	Formaldehyd	H_2CO
Methan	CH_4	Acetaldehyd / Ethanal	C_2H_4O
Wasserstoff	H_2	Glutaraldehyd	$C_5H_8O_2$
Ethanol	C_2H_6O	Essigsäure	$C_2H_4O_2$
Ethan	C_2H_6	Propansäure / Propionsäure	$C_3H_6O_2$
Propan	C_3H_8	Butansäure / Buttersäure	$C_4H_8O_2$
n-Hexan	C_6H_{14}	Pentansäure / Valeriansäure	$C_5H_{10}O_2$
n-Heptan	C_7H_{16}	Ammoniak	NH_3
n-Octan	C_8H_{18}	Schwefelwasserstoff	H_2S
n-Decan	$C_{10}H_{22}$	Methanthiol	CH_4S
Undecan	$C_{11}H_{24}$	Dimethyldisulfid	$C_2H_6S_2$
Ethen	C_2H_4	Stickstoffmonoxid	NO
Benzol	C_6H_6	Stickstoffdioxid	NO_2
Toluol	C_7H_8	Schwefeldioxid	SO_2
Xylol	C_8H_{10}	Triethylamin	$C_6H_{15}N$
Methanol	CH_4O	R-22	$CHClF_2$
Isopropanol	C_3H_8O	R-134a	$C_2H_2F_4$
1-Pentanol	$C_5H_{12}O$	R-12	CCl_2F_2

Messbereich

Als VOC-Sensoren werden heute in der Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik praktisch ausschliesslich Metalloxid-Halbleiter-Sensoren eingesetzt. Bei diesem Sensorelement wird die Leitfähigkeit des nanokristallinen Metalloxids gemessen, welches auf einem Substrat aufgebracht ist. Diese Sensoren erlauben nur eine relative Gaskonzentrations-Messung. Dadurch ist es nicht möglich, einen Messbereich oder eine Genauigkeit zu spezifizieren. Das hat folgende Gründe:

→ Gasabhängige Empfindlichkeit

In ein und demselben Raum können unterschiedliche Gase auftreten (z. B. von Menschen, Baumaterialien oder Möbeln), auf die der Sensor jeweils unterschiedlich empfindlich reagiert. Zudem kann die Empfindlichkeit für ein Gas auch durch die Anwesenheit eines anderen Gases beeinträchtigt werden (Querempfindlichkeit). Deshalb kann ein Gas nicht eindeutig identifiziert werden.

→ Stabilität

VOC-Sensoren sind nicht langzeitstabil und driften nach einer gewissen Zeit. Die meisten VOC-Sensoren kompensieren dies, indem sie jeweils den tiefsten Messwert über eine Zeitperiode als «saubere Luft» bewerten und dann den Nullpunkt falls nötig entsprechend korrigieren (Baseline-Korrektur).

→ Exemplar-Steuerung

VOC-Sensoren werden während der Herstellung nicht kalibriert. Dadurch können sogar Sensoren des gleichen Typs ein unterschiedliches Verhalten zeigen.

MOX-VOC-Sensoren können mit der menschlichen Nase verglichen werden, die ebenfalls unterschiedlich sensibel auf verschiedene Gase reagiert, aber sehr zuverlässig schnelle Änderungen einer Gaskonzentration wahrnimmt.



Einsatzgebiete

VOC-Sensoren sind überall dort erforderlich, wo störende Gerüche auftreten können. Der VOC-Sensor erkennt, wie viel Aussenluft zugeführt werden muss. Die Geräte eignen sich nicht für Sicherheitsanwendungen wie z. B. Gaswarnung, Rauchwarnung oder Aktivkohlefilter-Überwachung!

Da die Sensoren nicht selektiv sind, können sie nicht zwischen guten und schlechten Gerüchen unterscheiden. Folglich sind sie bei bedarfsgesteuerten Belüftungen (z. B. in Büroräumen) das falsche Werkzeug zum Einsparen von Energie. Sie können jedoch bei jenen Applikationen sehr effektiv sein, wo die erwarteten Gerüche eingedämmt werden müssen. (z. B. Raucherlounges, Shisha-Bars, Küchen, Toiletten).



Inbetriebnahme

Bei der Inbetriebnahme von VOC-Sensoren sollte mit einem höheren Aufwand gerechnet werden. Mögliches Vorgehen:

1. Einstellung des VOC-Setpoints auf 50%
2. Beurteilung der Luftqualität und des tatsächlichen Volumensstroms über mehrere Tage
3. Optimierung
 - a) Schlechte Luftqualität und niedrige Ventilatorzahl
 - Senken des VOC Sollwerts um 25% (50% auf 37.5%)
 - Mehr Ventilation
 - b) Gute Luftqualität und hohe Ventilatorzahl
 - Erhöhen des VOC-Sollwerts um 25% (50% auf 62.5%)
 - Weniger Ventilation
4. Zurück zu Schritt 2 und je nachdem wieder nach unten bzw. oben korrigieren. Verfolgen Sie Änderungen und Ergebnisse mithilfe einer Liste, um den optimalen Sollwert einzugrenzen.



VOC in Kombination mit CO₂

Belimo bietet VOC-Sensoren nur in Kombination mit einem CO₂-Sensorelement an. Dies liegt daran, dass nur der CO₂-Sensor zuverlässig die Auslastung eines Raumes detektieren kann. Zudem hat der CO₂ Sensor ein stabileres Messverhalten und weniger Drift. Ergänzend zum CO₂-Sensor erkennt der VOC-Sensor unangenehme Gerüche. Sobald die eingestellten Grenzwerte überschritten werden, veranlassen die Sensoren den notwendigen Luftumtausch, sodass für ein angenehmes Frischluft-Gefühl gesorgt ist. Das Mix-Signal, welches bei einigen Geräten ausgegeben wird, verrechnet die Messwerte vom VOC- und CO₂-Sensorelemente zu einem kombinierten Luftqualität-Messergebnis. Dies vereinfacht die Einbindung des Sensors in das Leitsystem. Durch die Kombination der beiden Messsignale kann – im Vergleich zu einem reinen VOC-Sensor – Energie gespart werden.



Übersicht Belimo VOC-Sensoren

Typ	Messbereich VOC	Applikation	Ausgangssignale	Gemessene Medien
22DCV-11	0...100%	Kanal	DC 0...5 V / 0...10 V	VOC, CO ₂
22DCM-11	0...100%	Kanal	DC 0...5 V / 0...10 V	VOC, CO ₂ , Temperatur
22DCK-11	0...100%	Kanal	DC 0...5 V / 0...10 V	VOC, CO ₂ , Temperatur, Mix CO ₂ + VOC

Alles inklusive.

Belimo entwickelt als Weltmarktführer innovative Lösungen für die Regelung und Steuerung von Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage. Dabei bilden Antriebe, Ventile und Sensoren unser Kerngeschäft.

Stets den Kundenmehrwert im Fokus liefern wir mehr als nur Produkte. Bei uns erhalten Sie das komplette Sortiment von Antriebs- und Sensorlösungen zur Regelung und Steuerung von HLK-Systemen aus einer Hand. Dabei setzen wir auf geprüfte Schweizer Qualität mit fünf Jahren Garantie. Unsere Vertretungen in weltweit über 80 Ländern gewährleisten zudem kurze Lieferzeiten und einen umfassenden Support über die gesamte Produktlebensdauer. Bei Belimo ist in der Tat alles inklusive.

Die «kleinen» Belimo-Produkte üben einen grossen Einfluss auf Komfort, Energieeffizienz, Sicherheit, Installation und Instandhaltung aus. Kurzum: Small devices, big impact.



5 Jahre Garantie



Weltweit vor Ort



Komplettes Sortiment



Geprüfte Qualität



Kurze Lieferzeit



Umfassender Support



BELIMO Automation AG

Brunnenbachstrasse 1, CH-8340 Hinwil

+41 43 843 61 11, info@belimo.ch, www.belimo.eu

BELIMO[®]