

Tag	Leistung	Std.
Mittwoch, 20. Januar 2021	Unterricht: Raumluftechnik - Luftschadstoffe in Innenräumen	2

Fortsetzung aus 12/2020

Raumluftechnische Anlagen: Schadstoffe der Innenraumluft

Im vorherigen Ausbildungsbericht hatten wir die CO₂-Konzentration in der Luft unseres Klassenzimmers betrachtet. Auf dem Display des Schadstoff-Detektors sind jedoch noch andere Werte sichtbar (Bild 1).



Bild 1: Ablesung morgens um 7:15 Uhr.

Bei dem von uns im Unterricht verwendeten Gerät handelt es sich um einen Innenraumluftqualitätsmonitor mit elektrochemischen DART-Sensoren, der in der Luft Anteile von Kohlendioxid (CO₂), Formaldehyd (HCHO), flüchtiger organischer Verbindung (TVOC) und Partikelmasse (PM_{2,5}/PM₁₀) genau nachweisen kann. Im Einzelnen werden gemessen: Formaldehyd, flüchtige organische Stoffe und Partikel.

Messsubstanz HCHO (Formaldehyd)

Bei Formaldehyd handelt es sich um ein farbloses, stechend riechendes Gas, das sich in Wasser sehr gut löst. In wässriger Lösung bildet sich das sogenannte Formalin. Dieser Stoff wird bei der Herstellung von Spanplatten für Möbel oder Wandkonstruktionen verwendet. Im Laufe der Zeit kann es aus diesen Platten ausgasen und belastet die Raumluf.

Die Einheit der Messung ist mg/kg, also hier in der Ablesung 0,310 mg Gas pro 1 kg Luft. Häufig wird auch die Einheit ppm verwendet. Zum Verständnis: Die Einheit ppm ist die Abkürzung für „parts per million“, also Teile pro eine Million Teile.

1 kg = 1000 g = 1 000 000 mg

Unsere Ablesung 0,310 mg/kg = 0,310 ppm = 0,310 ml/m³

Auswirkungen auf den Menschen:

- giftig beim Einatmen, beim Verschlucken und bei Berührung,
- Möglichkeit langfristig gesundheitlicher Schädigungen,
- Möglichkeit von Allergien oder Kehlkopfschwellungen,
- Verursachung von Verätzungen,
- wegen einer eintretenden Geruchsgewöhnung besteht selbst bei hohen Konzentrationen keine Warnwirkung.

ppm	Erscheinung
0,05 – 1,0	Geruchsschwelle
0,01 – 1,6	Reizung der Augen und Nase
0,5	Schwelle für Reizung der Kehle
2 – 3	Stechen in Nase, Augen und Rachen

Grenzwerte

Der vom Bundesgesundheitsamt empfohlene Grenzwert für Formaldehyd in der Luft von Innenräumen liegt bei 0,1 ppm. Der Richtwert des VDI (MIK-Wert) liegt bei einer Dauerbelastung bei 0,02 ppm und für kurzzeitige Belastung bei 0,06 ppm. Es gibt einen Grenzwert für Arbeitsplätze, der MAK-Wert. Er liegt bei 0,5 ppm für die Luftkonzentration.

Einstufung des Ablesewerts

Mit 0,310 ppm liegen wir recht hoch im Klassenraum. Dieser Wert wurde jedoch direkt nach Öffnung des Klassenraumes morgens zum Unterrichtsbeginn gemessen. Außerdem war am Abend vorher eine Meisterklasse im Raum. Anscheinend hat man wenig gelüftet, daher der hohe Formaldehyd-Wert.

Über Nacht hatte anscheinend auch die neuen Möbel Zeit, auszugasen. Wir haben uns schon länger über die „schlechte Luft“ bei uns im Raum zum Unterrichtsbeginn beklagt.

Nach dem Lüften konnten die Werte deutlich auf ungefährliche Werte gesenkt werden (Bild 2).



Bild 2: Ablesung um 7:30 Uhr nach dem Stoßlüften.

Messsubstanz TVOC

TVOC steht für „total volatile organic compounds“, übersetzt „flüchtige organische Stoffe“. Da es sich dabei um eine ganze Reihe von Stoffen, also um ein Gasgemisch handelt, ist eine eindeutige Dosis-Wirkungsbeziehungen nicht möglich. Mit der Zunahme des TVOC-Gehalts nehmen auch Beschwerden, insbesondere von sensorischen Beeinträchtigungen, zu. Als Einheit werden hier wieder mg/m³ genannt.

Auswirkungen auf den Menschen:

- ≤ 0,3 mg/m³ Hygienisch unbedenklich,
- > 0,3 – 1 mg/m³ Hygienisch noch unbedenklich,
- > 1 – 3 mg/m³ Hygienisch auffällig,
- > 3 – 10 mg/m³ Hygienisch bedenklich,
- > 10 mg/m³ Hygienisch inakzeptabel.

Einstufung des Ablesewerts

Die Ablesewert am Morgen war mit 2,066 mg Gas pro m³ Luft zumindest hygienisch auffällig. Die Nutzung des Klassenraums ist dann eigentlich nur befristet akzeptabel (< 12 Monate). Durch Lüften konnte der Wert jedoch dauerhaft auf 0,108 mg/m³ gesenkt werden.

Fortsetzung folgt.