

Tag	Leistung	Std.
Mittwoch, 16. Dezember 2020	Unterricht: Raumluftechnik - Luftschadstoffe in Innenräumen	2

Raumluftechnische Anlagen: Schadstoffe der Innenraumluft

In Zeiten von Corona tritt die Qualität der Innenraumluft besonders in Klassenräumen zunehmend in den Vordergrund. Zurzeit ertönt bei uns in der Schule alle 20 Minuten ein Gong, der uns dazu auffordert, die Klassenräume zu lüften. Gute Belüftung ist Voraussetzung für gute Luftqualität. Dies gilt insbesondere für den Anteil des im Raum vorhandenen Kohlendioxids (CO₂). Damit einher geht die Virenbelastung (nicht nur Corona-Viren).

Wir haben uns im Klassenverband Gedanken über die Möglichkeiten der Messung der Luftqualität gemacht. Wie können wir uns schützen? Wann wissen wir, dass wir lüften müssen? Wie kann verbrauchte und virenbelastete Luft gefiltert und aufbereitet werden?

Bei unseren Recherchen im Internet stießen wir auf die CO₂-App der Berufsgenossenschaft (Bild 1). Kohlenstoffdioxid (CO₂) ist ein normaler Bestandteil der Luft.

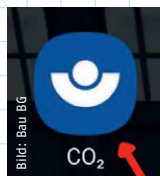


Bild 1

Es entsteht bei einer Verbrennung, entweder in Feuerungsanlagen, Motoren oder durch den Stoffwechsel in unserem Körper. CO₂ ist ungiftig.

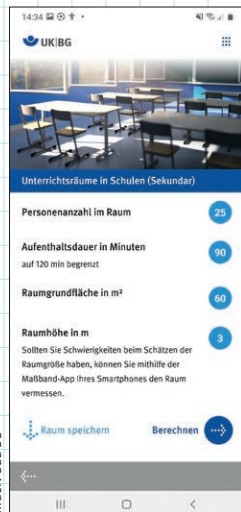


Bild 2

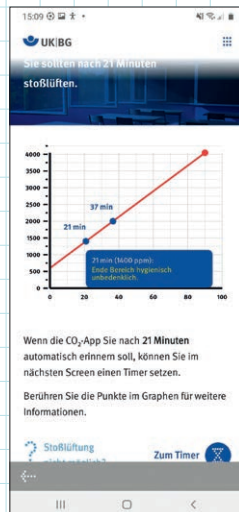


Bild 3

Doch was hat nun CO₂ mit Corona zu tun? Wenn viel ausgeatmetes CO₂ in der Luft ist, sind auch viele Aerosole in der Luft. Das sind kleinste Schwebeteilchen, an die sich Sars-CoV-2-Viren anheften. Die schweben dann in der Raumluft und können sich über mehrere Meter verbreiten. Eine hohe Konzentration von Aerosolen erhöht das Risiko der Personen im Raum sich anzustecken. Die Raumluftkonzentration von CO₂ ist also als Maßstab für viele Aerosole in der Raumluft geeignet.

Die DIN EN 13779 teilt die Raumluft je nach Kohlenstoffdioxid-Konzentration in vier Qualitätsstufen ein:

Gehalt an CO ₂ in ppm ¹⁾	Qualität der Raumluft
< 800	Gut
800 – 1000	Mittel
1000 – 1400	Mäßig
> 1400	Niedrig

¹⁾ ppm = parts per million; 800 ppm bedeutet 800 Moleküle auf 1 Mio. anderer Moleküle

Zum Vergleich: Außenluft hat einen CO₂-Anteil von etwa 400 ppm.

Gegenmaßnahme bei hoher CO₂-Konzentration: Lüften.

Die App der Berufsgenossenschaft kann uns helfen, in den richtigen Zeiträumen zu lüften. Man kann in der App die Randbedingungen des Klassenraumes eingeben (Bild 2). Unsere Klasse besteht aus 24 Schülern, wobei man natürlich nicht den Lehrer vergessen darf. Der Raum misst 6 m in der Breite, ist 10 m lang und hat eine Raumhöhe von ca. 3 m. Tippt man auf „Berechnen“, erscheint die folgende Maßnahme: „Sie sollten nach 21 Minuten stoßlüften.“ (Bild 3)

Man kann nun einen Timer für sich arbeiten lassen. Dieser erinnert nach der abgelaufenen Zeit mit einem Alarmton an das Lüften. Auf der x-Achse ist die Zeit eingetragen,

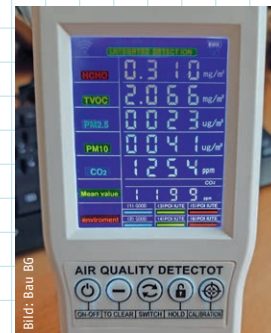


Bild 4

auf der y-Achse die CO₂-Konzentration in ppm. Die App berechnet die Zeit des Lüftens für einen CO₂-Gehalt von 1400 ppm. Bis zu diesem Wert gilt die Luftqualität als hygienisch unbedenklich, ist jedoch nur als mäßig anzusehen (siehe oben).

Wir haben zur Kontrolle einen Luftqualitätsdetektor im Klassenraum aufgestellt. Nach ca. 20 Minuten zeigt das Gerät 1254 ppm im Raum (Bild 4). Dieser Wert deckt sich gut mit der Vorhersage der App (1400 ppm nach 21 Minuten). Wir haben dann gelüftet.

In manchen Klassen ist es nicht möglich stoßzulüften, weil die Fenster aus Sicherheitsgründen nur auf Kipp gestellt werden können. Dafür bietet die App auch eine Funktion: Bei unserem Klassenraum sollte nach 15 Minuten spätestens die Kippstellung der Fenster geöffnet werden (Bild 5). Man sieht jedoch, dass die CO₂-Konzentration weiter steigen würde. Nach 90 Minuten wären ca. 1700 ppm erreicht.

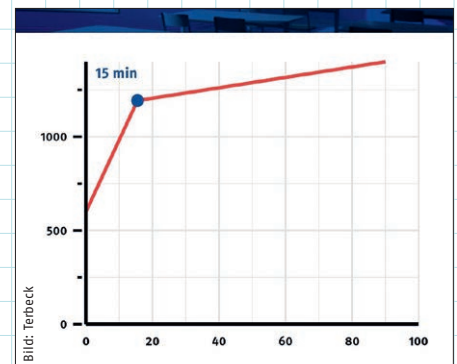


Bild 5