

*Beitrag zum Hygienekonzept der FH Dortmund zum Umgang mit der Corona-Pandemie
für das kommende Wintersemester 20/21*

Nutzung von CO₂-Sensoren zur Überwachung der Raumlufthygiene

Ein wichtiger Punkt zur Vermeidung von Ansteckungen mit dem Virus SARS-CoV-2 ist der Austausch der Raumluft mit Außenluft, da das Virus sich in Form von Aerosolen in der Raumluft verbreitet und so die Krankheit übertragen werden kann.¹

Die Konzentration der Viren in der Luft ist jedoch praktisch nicht zu messen. Selbst wenn dies möglich wäre, sind bisher keine Grenzwerte bekannt, welche dann einzuhalten wären. Auch für den Außenluft-Volumenstrom unter Berücksichtigung der Personenzahl wird zurzeit keine konkrete Empfehlung zur Vermeidung von Ansteckungen gegeben. Im Allgemeinen wird „regelmäßiges Raumlüften“ empfohlen (z.B. Robert Koch Institut).

Eine geeignete Methode, um die Luftqualität im Raum zu überprüfen ist die Messung der CO₂-Konzentration. Das von Personen ausgeatmete CO₂ verteilt sich, wie Aerosole, sehr schnell gleichmäßig im Raum und kann an einer nahezu beliebigen Stelle gemessen werden. Falls sich nun Personen im Raum befinden, welche Aerosole mit Viren ausatmen, wird diese Virenkonzentration korreliert zur CO₂-Konzentration ansteigen.

Üblicherweise wird von einer Grenze von ca. 1000 ppm als Maßstab für gute Raumlufqualität ausgegangen.² Diese Grenze ist jedoch nicht „scharf“ zu verstehen sondern hier geht die Qualität der Luft graduell zu einer schlechten über. Die maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK) für CO₂ liegt bei 5000 ppm (TRGS 900). Der Grund für eine Grenze weit unterhalb der MAK liegt darin, dass parallel zum CO₂ auch andere durch Menschen verursachten (insbesondere riechbare) Einträge in die Luft ansteigen. Bei einer deutlich höheren Konzentration als 1000 ppm CO₂ würde eine von außen in den Raum eintretende Person die Luft als „verbraucht“ wahrnehmen. Die Möglichkeit, von der CO₂-Konzentration auf andere leicht flüchtigen, durch Personen verursachte, Luftbestandteile zu schließen, trifft grundsätzlich auch auf Aerosole mit Viren zu, wenngleich nicht quantitativ.

Zur Bestimmung geeigneter Grenzwerte hat das Umweltbundesamt (UBA) verschiedene Normen (DIN) und Empfehlungen aus mehreren Ländern sowie Messkampagnen ausgewertet.³ Beispielsweise lag bei einer Messung in 251 Schulstunden an 10 Schulen in Erfurt der Median der CO₂-Konzentration in Klassenzimmern bei über 2000 ppm, in der Spitze bis hin zu fast 5000 ppm. Das Umweltbundesamt gibt daraufhin bezüglich der CO₂-Konzentration folgende Empfehlung (UBA, 2008):

¹ Robert Koch Institut: „SARS-CoV-2 Steckbrief zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19)“, www.rki.de, Stand 04.09.2020

² z.B. DIN EN 15251, DIN EN 13779, sog. Pettenkofer-Zahl

³ UBA: „Gesundheitliche Bewertung von Kohlendioxid in der Innenraumluft“, Bundesgesundheitsbl. - Gesundheitsforsch. - Gesundheitsschutz (2008) 51:1358–1369, DOI 10.1007/s00103-008-0707-2

CO ₂ -Konzentration (ppm)	Hygienische Bewertung	Empfehlungen
< 1000	Hygienisch unbedenklich	Keine weiteren Maßnahmen
1000 – 2000	Hygienisch auffällig	Lüftungsmaßnahme (Außenluftvolumenstrom bzw. Luftwechsel erhöhen), Lüftungsverhalten verbessern
> 2000	Hygienisch inakzeptabel	Belüftbarkeit des Raums prüfen ggf. weitergehende Maßnahmen prüfen

(UBA, 2008, Tabelle 4)

Im Winter kann eine effiziente Lüftung durchaus durch Fenster erfolgen, da der Dichteunterschied aufgrund der verschiedenen Temperaturen von Innen- und Außenluft eine treibende Kraft für den Luftaustausch darstellt. Dadurch sollte es möglich sein, den inakzeptablen Bereich zu vermeiden.

Diese Empfehlungen gelten für eine allgemeine Hygiene und nicht speziell für die aktuelle Corona-Pandemie. Sollten die Empfehlungen dahingehend angepasst werden, könnten diese umgesetzt werden, wenn entsprechende Messgeräte vorhanden sind.

Abschließend sei nochmals bemerkt, dass ein Zusammenhang zwischen CO₂ und Viren höchstwahrscheinlich besteht, aber nicht quantifiziert werden kann, auch weil jede Person CO₂ produziert, aber nur (wenn überhaupt) einzelne Personen virenbelastete Aerosole. Eine willkürliche Festsetzung von CO₂-Grenzwerten aufgrund der Corona-Pandemie ohne virologische bzw. infektiologische Basis kann nicht zielführend sein. Dies kann zu einem extrem hohen Energie- bzw. Kostenaufwand führen, welcher möglicherweise kaum gerechtfertigt ist.

Fazit

Alle Lehr- und Besprechungsräume (alternativ die Lehrenden) der FH Dortmund sollten mit CO₂-Sensoren ausgestattet werden, um den Erfolg der Lüftungsmaßnahmen überprüfen zu können und diese ggf. anzupassen. Als Orientierung für die einzuhaltenden Grenzwerte kann, bis auf weiteres, die Empfehlung des UBA dienen.