



newsprint

EINE INFO-BEILAGE DER ZEHNDER GROUP SCHWEIZ AG FEBRUAR 2022

Gesunde Raumluft im Klassenzimmer dank Schullüftung

Studien belegen, dass in der Schweiz ca. 60 000 Klassenräume schlecht belüftet sind. Dass in Klassenzimmern dicke Luft herrscht, ist jedoch nicht erst seit der Pandemie bekannt. Lehrerverbände, Elternorganisationen und Politik sind aktiv geworden und fordern konkrete Massnahmen wie CO₂-Sensoren, Luftreinigungsgeräte oder Lüftungssysteme.

Hier gibt es Fakten zur Raumluft und Lösungen zur Verbesserung der Luftqualität. So können die Lehrpersonen aufatmen und sich wieder auf die Wissensvermittlung konzentrieren.

Wie entsteht schlechte Raumluft?

Natürlich können bestimmte Baustoffe oder Materialien die Luftqualität in einem Innenraum negativ beeinflussen. Der entscheidende Faktor ist aber der Mensch. Beim Ausatmen und durch Transpiration gibt er mehr als 3000 unterschiedliche Substanzen ab. Allein durch Schwitzen entstehen ca. 40 Gramm Wasserdampf und durch Atmung ca. 18 Liter CO₂ pro Stunde. Kumulieren sich diese Mengen in einem unbelüfteten Klassenzimmer, können die Werte schnell in den problematischen Bereich gelangen.

Das ideale Innenraumklima

Temperatur 21 bis 23 °C



geringer Anteil an Feinstaub und Reizstoffen



Relative Luftfeuchtigkeit
40 bis 60 %

CO₂-Konzentration
< 1000 ppm



Faktoren wie Lärm, Beleuchtung,
Zugserscheinungen

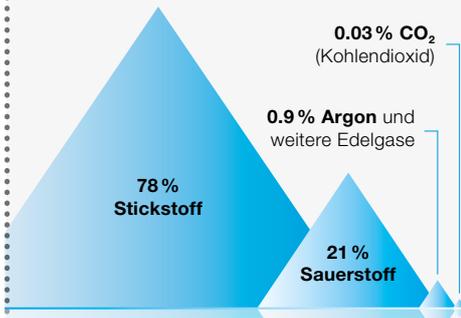
CO₂ in der Raumluft



CO₂-Konzentration in Innenräumen

< 1000 ppm	hervorragend
1000 – 1400 ppm	gut
1400 – 2000 ppm	schlecht
> 2000 ppm	inakzeptabel
> 3000 ppm	gesundheitsschädigend

Daraus besteht Luft



Ausserdem enthält die Luft auch Staub, Pollen sowie Pilzsporen

Der menschliche Atem



13 Mal atmet ein Erwachsener pro Minute

Das sind rund **600 ml Luft pro Atemzug**, was etwa **8 Liter Luft pro Minute** ergibt oder **480 Liter pro Stunde**, rund **11 500 Liter pro Tag** und etwa **300 Millionen Liter Luft im gesamten Leben**

3000 verschiedene Substanzen gibt der Mensch beim Ausatmen und durch Transpiration an die Umgebung ab, davon allein **40 Gramm Wasserdampf pro Stunde**

Ein menschlicher Atemzug enthält etwa 30 000 ppm CO₂*

* 1000 ppm (parts per million) = 1000 Kohlendioxid-Moleküle auf 1 Million Luftteilchen

Wann wird das Raumklima zur Belastung?

Das ideale Raumklima hat eine Temperatur von 21 °C bis 23 °C, eine Luftfeuchtigkeit zwischen 40 % und 60 % und einen CO₂-Gehalt unter 1400 ppm. Ab 2000 ppm CO₂ kann die Konzentration leiden, mehr als 3000 ppm verursacht Müdigkeit und Kopfschmerzen und ab 10 000 ppm besteht akute Gefährdung durch eine Kohlenstoffdioxid-Vergiftung.

Dass Letzteres in einem Klassenzimmer vorkommt, ist eher unwahrscheinlich, schliesslich kann ja das Fenster geöffnet und frische Luft hereingelassen werden. Aber wird wirklich regelmässig und lange genug gelüftet?

Viren, Aerosole, CO₂ – was muss man dazu wissen?

Im Laufe der Pandemie wurde wissenschaftlich festgestellt, dass sich COVID und andere Viren über Aerosole, also feinste Tröpfchen, übertragen. Die Messung der Virenbelastung in einem Raum ist zwar möglich, basiert aber auf einem komplizierten Verfahren.

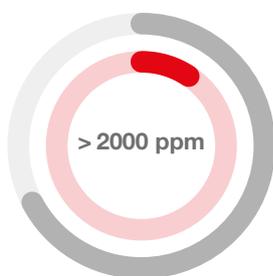
Da man davon ausgehen kann, dass bei guter Raumluftqualität – sprich einem tiefen CO₂-Gehalt – die Kontamination der Raumluft mit Viren gering ist, wird empfohlen, die CO₂-Konzentration in einem Raum mittels eines handelsüblichen Sensors zu messen. Beim Überschreiten einer

Luftqualität in Ihrem Schulzimmer simulieren unter www.simaria.ch – mit SIMARIA finden Sie raus, wie es um die Luftqualität in Ihrem Schulzimmer steht!

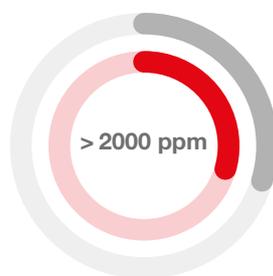
CO₂-Gehalt der Luft in Schulräumen

Laut BAG (Bundesamt für Gesundheit) soll der CO₂-Pegel in Schulräumen für optimale Lernbedingungen unter 1400 ppm liegen. Regelmässiges Überschreiten eines CO₂-Pegels von 2000 ppm erfordert sofortige Massnahmen.

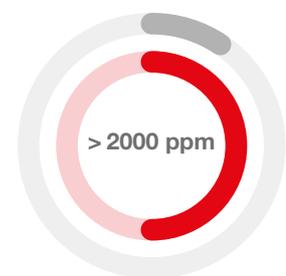
Anteil ungenügend belüfteter Klassenzimmer in der Schweiz



In **67%** der Klassenzimmer liegt der CO₂-Gehalt **während 10%** der gesamten Unterrichtszeit im inakzeptablen Bereich



In **30%** der Klassenzimmer liegt der CO₂-Gehalt **während 30%** der gesamten Unterrichtszeit im inakzeptablen Bereich



In **10%** der Klassenzimmer liegt der CO₂-Gehalt **während 50%** der gesamten Unterrichtszeit im inakzeptablen Bereich

Fakt ist: 60 000 Schulzimmer in der Schweiz sind ungenügend belüftet!

5 Wege zur perfekten Raumluftqualität



1

Öffnen Sie häufig und regelmässig das Fenster, um für genügend Frischluft im Raum zu sorgen



2

Überprüfen Sie die Raumluft mit einem CO₂-Messgerät – dieses warnt Sie vor einer zu hohen CO₂-Belastung im Raum



3

Verwenden Sie einen Luftreiniger und schützen Sie sich und Ihre Schüler so vor Viren und schädlichen Aerosolen



4

Installieren Sie ein Schullüftungsgerät, um in einzelnen Klassenräumen einen automatischen Luftaustausch zu gewährleisten



5

Ziehen Sie für Neu- und Umbauten ein umfassendes Lüftungssystem für das gesamte Schulgebäude in Betracht

kritischen Grenze warnt er je nach Modell akustisch oder optisch und es kann mit sofortigem Fensterlüften reagiert werden.

Luftreiniger oder Lüftung: welches System bewirkt was?

Die Aufgabe eines Luftreinigers ist, wie der Name bereits sagt, die vorhandene Raumluft zu reinigen. In einem Umwälzverfahren wird die Luft über hochwertige Filter geführt und wieder in den Raum ausgeblasen. Je nach Qualität der Geräte und Filter werden feinste Partikel und Viren absorbiert.

Diese Filterung hat aber keinen Einfluss auf den CO₂-Gehalt in der Raumluft. Eine automatische Lüftung hingegen bringt laufend frische Luft in den Raum und führt verbrauchte, CO₂- und virenbelastete Luft nach draussen ab. Moderne Lüftungsanlagen führen die Abluft über eine Wärmerückgewinnung. Hierbei wird die in der Luft vorhandene Wärmeenergie – und beim Einsatz eines Enthalpietauschers zusätzlich die vorhandene Luftfeuchtigkeit – der frischen

Aussenluft zugeführt. So bleibt die Wärme im Raum und Zugluft wird vermieden.

Die Firma Zehnder Group Schweiz AG ist Marktleader im Bereich Komfortlüftungen und verfügt über eine jahrelange Erfahrung im Bereich der gesunden und frischen Raumluft.

Weiterführende Informationen

- «Raumluft in Schulbauten» Faktor Verlag AG
- «Gute Raumluft» Publikation Minergie

Websites zum Thema

- www.zehnder-systems.ch/de/schule-lueftung
- www.schulen-lueften.ch
- www.simaria.ch
- www.meineraumluft.ch
- www.svlw.ch/raumluft

Keine Chance für Viren und Schadstoffe

Zehnder aair lite by aeris



Der ideale Luftreiniger **für kleine bis mittelgrosse Räume bis 75 m³** bei 4 Reinigungszyklen pro Stunde
Eliminiert Feinstaub und Aerosole, Viren (auch Coronavirus), Bakterien, Allergene, Schimmel und Rauch

Erhältlich bei Zehnder für

CHF 499.–

Zehnder aair 3-in-1 Pro by aeris



Der ideale Luftreiniger **für grössere Räume bis 165 m³** bei 4 Reinigungszyklen pro Stunde
Entfernt Feinstaub, Viren, Bakterien, Pollen, Allergene, Schimmel, Rauch, Gerüche, VOCs und vieles mehr

Erhältlich bei Zehnder für

CHF 999.–



Die Filter in den Luftreinigungsgeräten erreichen die maximal mögliche HEPA-Einstufung und entfernen so Luftschadstoffe und Pathogene bis zu einer Grösse von 0,1 µm und kleiner mit einer Effektivität von 99,95 %.

Bestellen unter
www.zehnder-systems.ch/de/luftreiniger

zehnder

powered by

aeris

zehnder

always the
best climate



Das Schullüftungsgerät Zehnder ComfoSchool versorgt den ganzen Klassenraum permanent und zugfrei mit frischer Luft

Gute Raumlufte ist planbar – auch in Schulzimmern

Dominik Hof, Kommunikationsverantwortlicher Projekt Schullüftung der Zehnder Group Schweiz, kennt die Bedürfnisse und Verhältnisse der Schulen: «So unterschiedlich Schulhäuser und Klassenräume sind, so unterschiedlich sind auch mögliche Lüftungslösungen.» Dabei setzt er klar auf die nachhaltigste Variante – eine automatische Raumlüftung mit Wärmerückgewinnung.

Was empfehlen Sie mir, wenn ich als Lehrperson möglichst schnell eine Installation zur Verbesserung der Raumlufte im Schulzimmer möchte?

Dominik Hof: Ganz klar eine Zehnder Schullüftung als Kompaktgerät. Sie kann innert Tagesfrist in einem einzelnen Schulzimmer installiert werden und versorgt den Klassenraum konstant und ohne Zugerscheinungen mit Frischluft. Mehrere Testanlagen mit diesem Kompaktgerät Zehnder ComfoSchool haben dessen Effektivität bewiesen und das Feedback von Lehrkräften und Schulkindern bezüglich Raumluftequalität ist sehr positiv. *

Lassen die baulichen Situationen vor Ort die Installation dieses Kompaktgerätes immer zu?

Die verfügbare Fläche in einem Klassenzimmer ist entscheidend, denn das Gerät ist doch relativ voluminös. Auch müssen die Anschlüsse für Aussen- und Fortluft ohne grösseren baulichen Aufwand realisierbar sein. Mit etwas gutem Willen lässt sich aber in vielen Schweizer Klassenräumen eine Lösung finden.

Ich will frische und gesunde Raumlufte im Klassenraum. Wie gehe ich vor?

Für eine schnelle Lösung in einem einzelnen Klassenzimmer eignet sich wie bereits erwähnt die Schullüftung Zehnder ComfoSchool. Hierzu wäre eine Abklärung vor Ort durch Zehnder-Fachleute notwendig.

Und bei einer Lüftungslösung für die ganze Schule?

Da die Schule ein öffentlicher Raum ist, werden grössere Anschaffungen wie ein umfassendes Lüftungssystem im Normalfall über die Gemeinde entschieden. Dies dauert entsprechend lang. Sinnvollerweise ist bei einem geplanten Neubau oder einer Renovation bereits in der Planungsphase an die Installation einer Lüftungsanlage zu denken. Hierzu wird am besten ein örtlicher HLK-Planer zugezogen.



* Neugierig geworden?

Weitere Informationen zum Kompaktgerät Zehnder ComfoSchool und den Testanlagen an verschiedenen Schweizer Schulen sowie das ganze Experten-Interview finden Sie auf unserer Website unter www.zehnder-systems.ch/de/schule-lueftung

Haben Sie noch Fragen?

Sind Sie interessiert an vertieftem Wissen zu den Themen Schullüftung und gesundes Raumklima in Klassenräumen oder wünschen Sie eine persönliche Beratung vor Ort?

Unsere Experten sind gerne für Sie da!



Peter Mamie

Projektleiter Schullüftungen

Tel. 062 855 11 11

peter.mamie@zehndergroup.com



Dominik Hof

Kommunikationsverantwortlicher
Projekt Schullüftung

Tel. 079 403 52 02

dominik.hof@zehndergroup.com