

Merkblatt «pandemiegerechte Gebäude»: Schulzimmerlüftung, Spezialthema: Fensterlüftung

Kontakt

Stephan Zuber
T: +41 41 349 37 36
stephan.zuber@hslu.ch
www.hslu.ch/guh

Durch adäquates Lüften kann das Ansteckungsrisiko mit Viren belasteten Aerosolen in Innenräumen (Schulzimmer) gering gehalten werden. Dieses Merkblatt erläutert die Vor- und Nachteile einer manuellen Fensterlüftung im Vergleich zu einer mechanischen Lüftung.

Hintergrund

Aerosole spielen bei der Verbreitung von Infektionskrankheiten wie COVID-19 eine wichtige Rolle. Das Lüften wird als eine von vielen Hygienemassnahmen zur Minimierung des Infektionsrisikos in Innenräumen verstanden. In einem schlecht belüfteten Raum kann eine Ansteckung auch ohne direkten Kontakt mit einer infizierten Person stattfinden, wenn sich diese Person vorher im Raum aufgehalten und virenhaltige Partikel freigesetzt hat. Das Virus kann im luftgetragenen Zustand mehrere Stunden überleben.

Die aktuelle Pandemie sowie deren Ausbreitung von Mutationen verlangt Massnahmen in Schulen zur Verminderung der Übertragung des Virus.

Häufigste Übertragungswege von Infektionskrankheiten

Aerosole

Tröpfchen

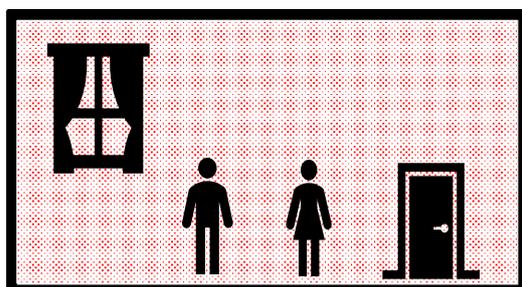
Oberflächen¹



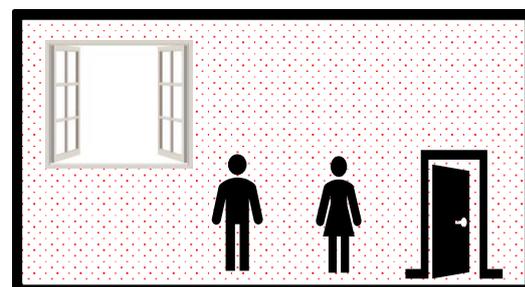
Funktion Fensterlüftung (einseitige und Querlüftung)

Das Öffnen des Fensters ermöglicht einen natürlichen Austausch der Raumluft durch Aussenluft. Dieser Austausch ist abhängig von der Anzahl, Geometrie und Grösse der Fenster, von der Raumgrösse, vom Windverhältnis, von Druck- und Temperaturverhältnissen Innen/Aussen und wie gelüftet wird (einseitige Lüftung oder Querlüftung).

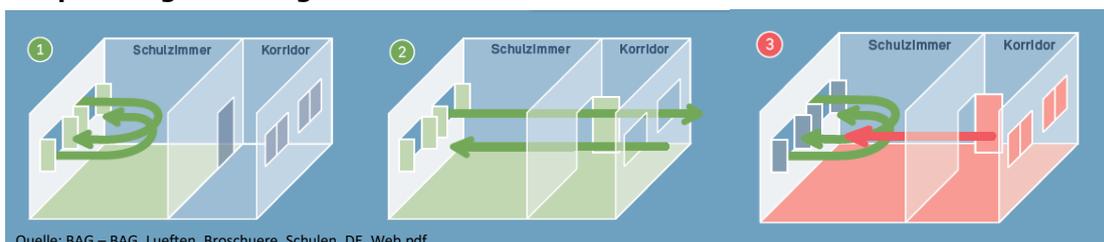
Erhöhtes Risiko einer Ansteckung



Risiko einer Ansteckung kann vermindert werden



Empfehlung für erfolgreiches und effizientes Lüften



Quelle: BAG – BAG_Lueften_Broschuere_Schulen_DE_Web.pdf

Nur Schulzimmer wird gelüftet – die Tür ist geschlossen (Abb. 1). Schulzimmer und Korridor lüften – Fenster im Korridor ebenfalls öffnen (Abb. 2), sonst kann verbrauchte Luft wieder zurück in das Schulzimmer gelangen (Abb. 3).

Wird unterstützt durch:



Stadt
Schlieren



Merkblatt «pandemiegerechte Gebäude»: Schulzimmerlüftung, Spezialthema: Fensterlüftung

Kontakt

Stephan Zuber
T: +41 41 349 37 36
stephan.zuber@hslu.ch
www.hslu.ch/guh

Empfehlung für das «richtige Lüften»

- Vor der ersten Lektion am Morgen und Nachmittag ausgiebig lüften, um die Lektionen mit Aussenluftqualität zu beginnen.
- Im weiteren Tagesverlauf die grossen und kleinen Pausen ganzzeitig zum Lüften nutzen.
- Beim Lüften alle Fenster immer vollständig öffnen. Noch effizienter als eine einseitige Lüftung ist eine Querlüftung (Fenster an gegenüberliegenden Fassadenseiten öffnen). Dadurch kann ein maximaler Luftaustausch erreicht werden.
- Wegen der ansteckenderen Virusvariante empfiehlt das BAG Schulzimmer wenn möglich alle 20-25 Minuten zu lüften.
- Je grösser die Temperaturdifferenz zwischen innen und aussen ist, desto effektiver ist das Lüften.
- Bei warmen Wetterlagen im Hochsommer, wenn die Lufttemperaturen aussen und innen ähnlich hoch sind, wird empfohlen die Fenster durchgehend offen zu halten. Sollte Lärmbelastung oder Gefahr von Überhitzung bestehen, wird eine regelmässige Querlüftung empfohlen.

So soll nicht gelüftet werden!

- Über offene Türen ohne gleichzeitiges Öffnen der Fenster zu lüften ist wenig effektiv. Damit können virushaltige Aerosole von einem Raum über den Flur in andere Klassenräume transportiert werden, ohne dass zuvor eine deutliche Verdünnung durch Aussenluft erfolgt.
- Die Lüftung mittels gekippten Fenstern oder nur mittels einzelnen bzw. nur teilweise offenen Fenstern ist wenig effektiv, es entsteht ein zu geringer Luftaustausch, selbst über längere Zeiträume. In der kalten Jahreszeit führt dieses hygienisch ineffiziente Lüften zudem dazu, dass Wärme aus dem Raum unnötig entweicht; Kipplüftung erhöht zudem das Schimmelrisiko an den Fensterlaibungen.

Vorteile der Fensterlüftung

- Kein Energiebedarf (Ventilatorstrom)
- Kosteneffizient: keine Mehrinvestition, kaum Wartungsbedarf
- Bewährte Technologie, von den Nutzenden bedienbar

Nachteile

- Feuchte- und Energierückgewinnung nicht möglich, deshalb höherer Heiz- und Kühlbedarf
- Je nach Witterung limitiert einsetzbar: Wind/Winddruck auf Fassade, Temperaturverhältnis Innen/Aussen, Regen
- Störung durch Aussenlärm
- Einbruchgefahr
- Öffnen, Schliessen durch die Nutzenden

Risiken

- An ungünstigen Standorten (z.B. stark befahrene Strassen) kann die Aussenluft eine schlechtere Qualität aufweisen als die Raumluft
- Unkontrollierbare Bedienung durch die Nutzenden → Überhitzung oder Auskühlung des Raumes
- Es kommt nicht genug Aussenluft in den Raum (windstillen Tag)
- Raum wird verlassen und Fenster werden nicht geschlossen → Regen oder Wind (Fenster werden zugeschlagen) können Schäden verursachen

Massnahmen

- Einbau einer kontrollierten Lüftung (zentral oder dezentral) mit Partikel- und Aktivkohlefiltern
- Einbau von motorisierten Fensterlüftung, die auch Witterungs-, Temperatur- oder CO₂-gesteuert werden können
- Platzieren eines Ventilators am Fenster, ausgerichtet nach draussen, um die stehende Luft nach draussen wegzublasen

Wird unterstützt durch:



**Stadt
Schlieren**



**Stadt
Luzern**

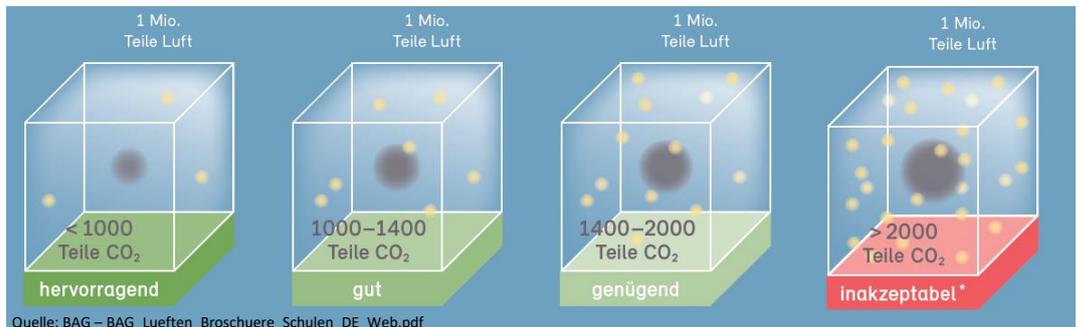
Merkblatt «pandemiegerechte Gebäude»: Schulzimmerlüftung, Spezialthema: Fensterlüftung

Auskunft/Beratung

Stephan Zuber
T: +41 41 349 37 36
stephan.zuber@hslu.ch
www.hslu.ch/guh

CO₂ Konzentrationen einschätzen

Die CO₂-Konzentration im Raum ist abhängig vom **Raumvolumen** (Schulzimmergrösse), der **Anzahl Personen im Raum** und deren **Aufenthaltsdauer**, sowie vom **Luftwechsel** (Fenster, Tür, Lüftungsanlage, undichte Gebäudehülle). Der Wert wird in ppm (parts per million) angegeben. In der folgenden Abbildung sind die empfohlenen Richtwerte des Bundesamtes für Gesundheit (BAG) zu Nicht-Pandemiezeiten aufgeführt.



* inakzeptabel = Überschreitung des Hygienegrenzwertes

Der hygienische Grenzwert von 2000 ppm CO₂ (Spitzenwert) sollte während des Unterrichts nicht überschritten werden. Das BAG empfiehlt einen Maximalwert von 1400 ppm. Mit Hilfe des Lüftungssimulators Simiria (siehe Links) können Schulklassen die Lüftungszeiten planen, um die erforderliche Luftqualität zu erreichen.

Empfehlung CO₂-Werte in Pandemiezeiten:

In Pandemiezeiten empfiehlt das BAG einen höheren Luftwechsel, z.B. die Schulzimmer wenn möglich alle 20-25 Minuten zu lüften. Zusammen mit den vorgenannten Empfehlungen zum Lüften sollte damit eine Luftqualität erreicht werden, bei der die CO₂-Pegel die meiste Zeit unter 1000 ppm liegen.

Weitere Empfehlungen Sommer/Winter in Pandemiezeiten



Empfehlung an heißen Tagen:

- Auskühlen der Räume kann durch Nachtlüften erreicht werden
- Überhitzung durch konsequentes Schliessen der Aussenstoren verhindern



Empfehlung an kalten Tagen:

- Lüftungsdauer von min. 5 Minuten sollen eingehalten und 10 Minuten nicht überschritten werden
- An sehr kalten Tagen wird empfohlen, das Schulzimmer kurzzeitig während des Lüftens zu verlassen

Wird unterstützt durch:



Links für Zusatzinformationen / Literaturquellen

- Link BAG <https://www.schulen-lueften.ch>
 Link BAG/Simiria <https://simiria.ch/de>
 Link REHVA <https://www.rehva.eu/activities/covid-19-guidance>
 Link für Suissetec <https://suissetec.ch/de/news-detail/updates-zum-coronavirus.html>
 Weitere: https://www.hslu.ch/covid_gt
<https://www.umweltbundesamt.de/>

Merkblatt «pandemiegerechte Gebäude»: Schulzimmerlüftung, Spezialthema: Fensterlüftung

Auskunft/Beratung

Stephan Zuber

T: +41 41 349 37 36
stephan.zuber@hslu.ch
www.hslu.ch/guh

Information zu Inhalten des Merkblatts/Rechtliches

Grundsätzlich wird auf die Empfehlungen vom Bundesamt für Gesundheit BAG verwiesen.

Dieses Merkblatt beruht auf dem aktuell verfügbaren Wissen und wissenschaftlich fundierten Informationen und hat einen rein informativen Charakter. Es richtet sich an Lehrpersonen und technische Fachleute im Bereich Schulen mit grundlegenden Kenntnissen zum Thema Covid19.

Die Herausgeber des Merkblattes schliessen jegliche Haftung und Schadenersatzansprüche für direkte, indirekte, zufällige Schäden oder andere Schäden aus, die sich aus der Anwendung der auf diesem Blatt präsentierten Informationen ergeben oder damit verbunden sind.

Kein Anspruch auf Vollständigkeit.

Die Einhaltung der in diesem Dokument enthaltenen Informationen garantiert keine vollständige Verhinderung der Krankheitsübertragung. Jede Situation und jedes Gebäude ist anders, und die Benutzer müssen akzeptieren, dass kein Szenario völlig risikofrei ist.

Lüften kann zwar die Partikelkonzentration und Virenlast in Innenräumen senken, jedoch eine direkte Tröpfcheninfektion zwischen zwei Personen bei zu geringem Abstand nicht verhindern.

Diese Anleitung sollte nicht die professionelle Beratung durch Lüftungs- und Luftreinigungsspezialisten ersetzen. Spezialräume können individuelle Lösungen und komplexe Berechnungen erfordern, die von Fachleuten durchgeführt werden müssen.

Wird unterstützt durch:



**Stadt
Schlieren**



**Stadt
Luzern**