

## Merkblatt «pandemiegerechte Gebäude»: Schulzimmerlüftung, Spezialthema: mechanische Lüftungsanlagen

### Kontakt

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

Eine mechanische Lüftung sorgt für den kontrollierten Austausch der Raumluft durch Aussenluft und ist gut für Standorte mit starken Aussenbelastungen wie Lärm und Staub geeignet. Dieses Merkblatt behandelt Gebäude mit einer mechanischen Lüftung und erklärt deren Vor- und Nachteile im Vergleich zu einer manuellen Lüftung über Fenster. Diese Empfehlungen gelten nur in Zeiten von Pandemien. Sonst finden die anerkannten Regelwerke Anwendung.

### 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



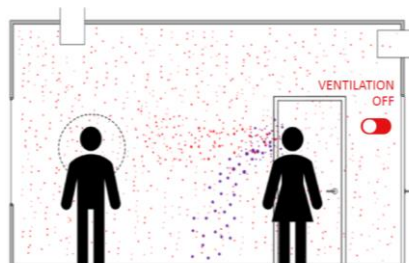
Oberflächen<sup>1</sup>



### Funktion mechanische Lüftung

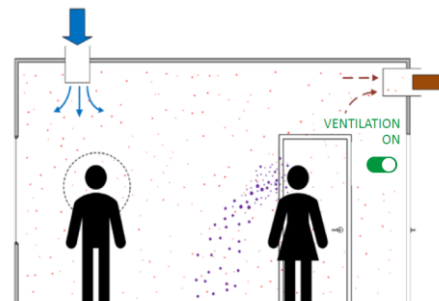
Eine mechanische Lüftung sorgt für den kontrollierten Austausch der Raumluft durch Aussenluft. So wird Feuchtigkeit aus dem Raum abtransportiert, was das Risiko von Schimmelbildung reduziert. Zudem werden Feinstaub, Gerüche und Ausdünstungen aus z.B. Möbeln oder von Kosmetika entfernt. Nicht zuletzt wird CO<sub>2</sub> nach aussen abgeführt, welches müde macht und die Konzentration beeinträchtigt. Durch den internen Wärmeaustausch zwischen Aussenluft und Abluft können Heiz- und Kühlbedarf im Winter und Sommer reduziert werden.

### Erhöhtes Risiko einer Ansteckung



Quelle: REHVA - Rehva\_Journal\_5\_2020.pdf

### Risiko einer Ansteckung kann vermindert werden



### Empfehlung für Verhalten und Betrieb

- Die Pausen vollständig zum zusätzlichen Lüften über die Fenster nutzen – noch besser als Stosslüften ist Querlüften. Das bedeutet, dass an gegenüberliegenden Fassaden liegende Fenster gleichzeitig weit geöffnet werden. In Schulen kann das Querlüften auch durch weit geöffnete Fenster in den Schulzimmern und geöffnete Fenster an den gegenüberliegenden Fassaden im Korridor realisiert werden.
- Die Lüftungsanlage ca. zwei Stunden vor Unterrichtsbeginn einschalten und erst ca. zwei Stunden nach Unterrichtsschluss ausschalten
- Schalten Sie Lüftungsgeräte mit Umluftanteil auf 100% Aussenluft um.

<sup>1</sup> Auch Schmierinfektion genannt

## Merkblatt «pandemiegerechte Gebäude»: Schulzimmerlüftung, Spezialthema: mechanische Lüftungsanlagen

### Auskunft/Beratung

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

### Vorteile

- Virenfreie Aussenluft wird in das Gebäude (Schulzimmer) befördert
- Mögliche Aerosole und CO<sub>2</sub> werden effizient durch die mechanische Lüftung abgeführt
- Schutz vor Aussenluftbelastungen wie Pollen, Feinstaub und Aussenlärm
- Vorwärmung der Aussenluft im Winter, optionale Kühlung im Sommer
- Lüften ausserhalb der Nutzungszeit möglich (Witterungsschutz, Einbruchschutz)
- Möglichkeit von Feuchterückgewinnung zur Verbesserung der Raumluftfeuchte im Winter

### Nachteile

- Erhöhung der Investitionskosten
- Platzbedarf: Im Baubestand schwierig zu realisieren
- Minderung des Komforts durch z.B. Zuglufterscheinungen oder Schallemissionen
- Stromverbrauch
- Wartungsaufwand, wie Filterwechsel, Hygieneinspektion, ...
- Die Wartungsarbeiten sind ausserhalb der Unterrichtszeiten durchzuführen

### Risiken

- Bei falscher Planung oder nicht korrekter Installation können Lärmbelastungen und/oder Zuglufterscheinungen auftreten

### Massnahmen

- Fachgerechte Planung und Ausführung der Anlage, Qualitätssicherung

### CO<sub>2</sub> Konzentrationen bewerten und bei Bedarf Massnahmen einleiten

Die CO<sub>2</sub>-Konzentration im Raum ist von folgenden Faktoren abhängig: vom **Raumvolumen** (Schulzimmergrösse), der **Anzahl Personen im Raum** und deren **Aufenthaltsdauer**, sowie vom **Luftwechsel** (Fenster, Türen, Lüftungsanlage). Der Wert wird in ppm (parts per milion) angegeben. In der folgenden Tabelle sind bewertete CO<sub>2</sub>-Werte abgebildet.

	CO <sub>2</sub> -Konzentration in PPM
<b>hervorragend</b>	< 1000
<b>gut</b>	1000 - 1400
<b>genügend</b>	1400 - 2000
<b>inakzeptabel</b>	> 2000

Quelle: BAG

### Weitere Empfehlungen Sommer/Winter



Empfehlung an heissen Tagen:

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



Empfehlung an kalten Tagen:

- Zusätzliche Fensterlüftung in den Pausen soll 10 Minuten nicht überschreiten
- An sehr kalten Tagen wird allenfalls empfohlen, das Schulzimmer kurzzeitig während dem Lüften zu verlassen



Stadt  
Schlieren



Stadt  
Luzern

### Links für Zusatzinformationen / Literaturquellen

- Link BAG/Simaria <https://simaria.ch/de>  
Link REHVA <https://www.rehva.eu/activities/covid-19-guidance>  
Link Suissetec <https://suissetec.ch/de/news-detail/updates-zum-coronavirus.html>  
Weitere: [https://www.hslu.ch/covid\\_gt](https://www.hslu.ch/covid_gt)  
<https://www.umweltbundesamt.de/>



## Auskunft/Beratung

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

# Merkblatt «pandemiegerechte Gebäude»: Schulzimmerlüftung, Spezialthema: mechanische Lüftungsanlagen

## Empfehlung für Luftwechsel

LWZ = 3 notwendig um eine stabile Raumströmung zu erreichen

Empfehlung:

Luftwechselrate sollte mindestens bei 3 liegen. Bis 6-fachem Luftaustausch (Zeitbedarf 10 Minuten ) bestehen meist keine Bedenken in Bezug auf Zugerscheinungen.

[Christof Kaup vom FGK]

Alternativ [FGK]:

Eine Zielgrösse von 800 bis 1'000 ppm CO<sub>2</sub> wird als eine ausreichende Lüftung genannt. Dies entspricht Kategorie I bis II nach DIN EN 16798-1.

Lüftungsanlagen, die etwa 50 m<sup>3</sup>/h pro Person Aussenluftvolumenstrom bereitstellen, erfüllen also im Grundsatz die Anforderung.

## Wartung/Reinigung Betrieb

Wartung und Reinigung des Gerätes ist zwingend, damit die mechanische Lüftung die erwartete Anforderung erfüllt. Für die Wartung und Reinigung wird empfohlen, eine Fachperson hinzuzuziehen. Für die korrekte Reinigung wird auf die SWKI Richtlinie VA-104 verwiesen.

## 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 Schadenersatz-ansprüche 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.



Stadt  
Schlieren

