

Raumluftechnische Anlagen

# Lüftungsbetrieb in Corona-Zeiten

**KOMPAKT INFORMIEREN**

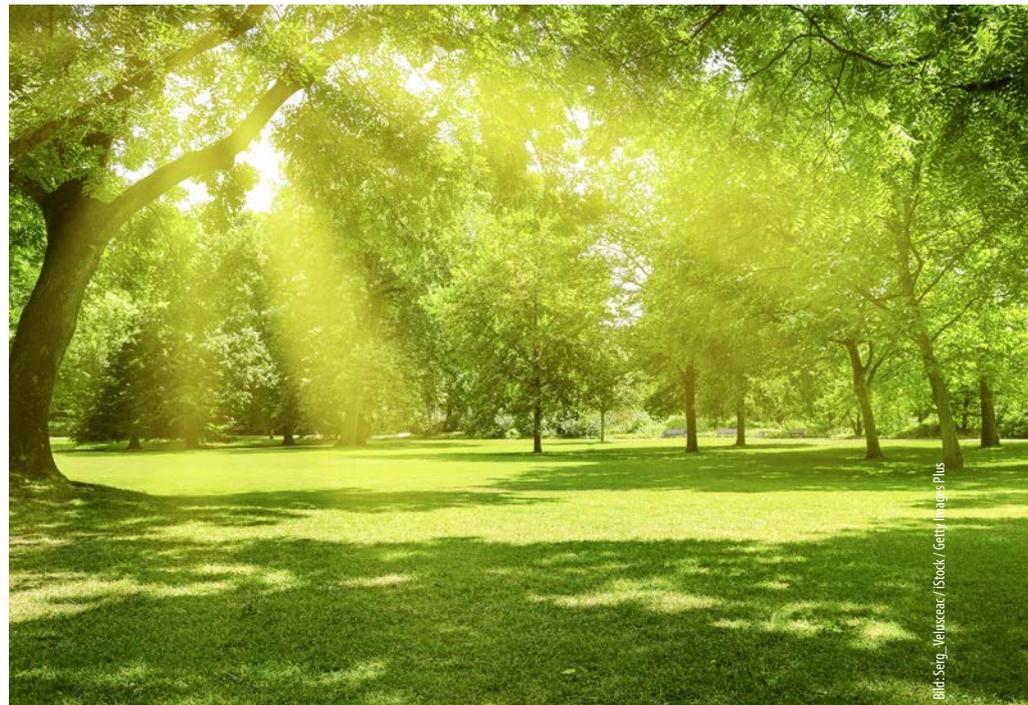
Ob eine Raumluftechnische Anlage das Risiko einer Verbreitung des SARS-CoV-2-Virus tendenziell eher befördert oder hemmt, kann nicht allgemein, sondern nur mit einer genauen Betrachtung aller Randbedingungen und Umstände beantwortet werden.

Neben der Luftaufbereitung und dem Umluftanteil spielt auch die Luftführung in den Räumen und im Gebäude eine Rolle. Mit wenigen Ausnahmen sind Raumluftechnische Anlagen nicht darauf ausgelegt, „virenfreie“ oder auch nur „virenarme“ Aufenthaltszonen herzustellen.

Mit den Möglichkeiten, die ein bestehendes Lüftungssystem bietet, kann seine Abschaltung bezogen auf die Hemmung der Verbreitung des SARS-CoV-2-Virus situationsbezogen durchaus angezeigt sein. Für eine ausreichende Lüftung muss dann in der Regel mit anderen Maßnahmen gesorgt werden.

1 Insbesondere frische Luft, Abstand zu anderen Personen und Hygieneregeln können das Risiko einer Infektion mit dem SARS-CoV-2-Virus verringern. Außer für den Ersterkrankten (Patient Null) sind nach heutigem Wissensstand alle Infektionen mit dem SARS-CoV-2-Virus mehr oder weniger unmittelbar von Mensch zu Mensch erfolgt. Viren vermehren sich nur in Wirtszellen, für das SARS-CoV-2-Virus spielt dabei bisher nur der Mensch eine Rolle. Lüftungsanlagen können also nicht selbst zur Coronavirus-Infektionsquelle werden, sie können aber direkt oder indirekt die Übertragung von Mensch zu Mensch beeinflussen.

In letzter Zeit werden viele Empfehlungen zum Betrieb von Lüftungsanlagen veröffentlicht. Hintergrund ist unter anderem die Befürchtung, dass die Lüftungsanlagen zur Übertragung des SARS-CoV-2-Virus beitragen könnten. Hat das Robert-Koch-Institut (RKI) zunächst angenommen, dass die Übertragung über Tröpfchen erfolgt, so kam man erst später zu der Erkenntnis, dass sich die Viren auch an Aerosolen anheften und somit längere Zeit in der Raumluft schweben können. Hierauf hat auch das Hermann-Rietschel-Institut der TU Berlin im Mai 2020 [1] hingewiesen. Somit kommt der Lüftung(sanlage) während der Covid-19-Pandemie eine besondere Bedeutung zu.



➔ Raumluftechnische Anlagen haben – abgesehen von Anlagen für OP-Bereiche, Labore und sehr spezielle Räume – nicht die Aufgabe, eine virenfreie Zone herzustellen. Andererseits kann man sie auch nicht als Virenschleudern bezeichnen. Sie können das Risiko einer Übertragung durch den Verdünnungseffekt mit unbelasteter Zuluft verringern und so eine Unterstützung beim Gesundheitsschutz bieten.

Aber hier deutet sich schon an, dass die Ausstattung der Lüftungsanlage sowie die Art der Luftführung bezogen auf Viren einen unterschiedlichen Effekt haben können.

**Filterung / Bestrahlung**

Es wird oft betont, dass eine gute Filterung bzw. UV-C-Bestrahlung der Zuluft die Lösung sei. Einen 100%igen Infektionsschutz bieten sie aber nicht. Denn die Virenübertragung erfolgt mehr oder weniger unmittelbar von Mensch zu Mensch, unter anderem über die ausgeatmete Luft. Um diesen Übertragungsweg weitgehend auszuschalten, müsste in geschlossenen Räumen jeder medizinische Masken und Schutzkleidung tragen ...

Wird virenbelastete Atemluft durch die Luftführung der Anlage auf andere Menschen übertragen, haben selbst HEPA-Filter (High Efficiency Particulate Air filter) der Klasse H14 keine Wir-

Bild: Nadler



**Dipl.-Ing. Norbert Nadler**  
 Ingenieurbüro CSE Nadler,  
 16515 Oranienburg,  
 Telefon (0 33 01) 57 93 90,  
 n.nadler@cse-nadler.de,  
 www.cse-nadler.de

kung [2]. Das gilt z. B. auch, wenn der Auftriebsstrom über den Wärmequellen größer als der Abluftvolumenstrom im Raum ist. Die Differenz dieser Volumenströme tragen zu einem Mischluftzustand bei.

**Umluft abschalten**

Durch den Betrieb mit Umluft oder durch undichte Zentralgeräte bzw. Rotations-Wärmeübertrager kann sicherlich eine Aerosol-Ver-schleppung in einen oder mehrere Räume durch dann potenziell virenbelastete Zuluft erfolgen. Folgerichtig empfiehlt der REHVA-Leit-faden [3] das „Abschalten“ der Umluft.

Eine Nachfrage des Autors bei einem Herstel-ler von Deckenluftgeräten mit Umluft und vor-konditionierter Frischluftbeimischung für einen aktuell geplanten Supermarkt ergab, dass ein Abschalten der Umluft nicht möglich ist. Dann müsse das ganze Gerät abgeschaltet werden und eine Nacherhitzung/Nachkühlung könne nicht mehr erfolgen, Heiz- und Kühllasten kön-nen nicht mehr ausgeglichen werden.

Hier könnte man, z. B. durch ein Merkblatt, eine Empfehlung für die zukünftige Konstrukti-on solcher Geräte in bestimmten Anwendungsbereichen geben, das im „Pandemie-Modus“ der Umluftbetrieb unterbunden wird und mit dem Frischluftanteil weiter gekühlt/geheizt werden kann. Denkbar ist auch eine andere Dimensionierung der Anlage, die im Normal-betrieb „herunterregelt“.

In jedem Fall ist absehbar, dass sich die Lüftungsregel-Experten in mehreren Anwen-dungsgebieten künftig auch mit Pandemie-Szenarien auseinandersetzen müssen.

**Außenluftvolumenstrom erhöhen**

Die Empfehlung, den Außenluftvolumenstrom zu erhöhen, muss man differenziert betrach-ten. Vorausgesetzt, es sind noch genügend Re-serven vorhanden und eine Befeuchtungsmög-lichkeit ist nicht gegeben, ist zu bedenken, dass Temperatur und Feuchte im Raum einen gegen-läufigen Effekt gegenüber dem Verdünnungs-effekt bewirken können.

Bei Lüftung mit niedriger Außenlufttem-peratur führt dies zu einem Absinken der rela-tiven Raumluftfeuchte. Dadurch trocknen die Schleimhäute im Mund und Rachen schneller aus und die Immunabwehr wird geschwächt. Außerdem bilden sich mehr Aerosole, da ausge-atmete Tröpfchen schneller verdunsten. Die sich einstellende relative Raumluftfeuchte hängt von der Feuchtelast im Raum und von der ins-tallierten Heizleistung (limitierender Faktor des Luftwechsels) ab. Bei geringer Feuchtelast und ausreichender Heizleistung würde sie schon unterhalb von 6 °C Außenlufttemperatur unter 40 % r. F. liegen. Die Empfehlung weist damit zu-mindest in der Heizzeit auch Nachteile auf.

**Wohnungslüftungsanlagen**

Für den Fall, dass es in einem Haushalt einen In-fizierten gibt und die restlichen Bewohner ge-schützt werden sollen, wäre für den Infizierten eine Quarantäne in einem Raum mit „Luftisola-tion“ angebracht. Manche Wohnungslüftungs-systeme machen dies jedoch unmöglich, da sie virenbelastete Luft von Raum zu Raum übertra-gen. Bei der Übertragung in Aufenthaltsräume ist das wegen der höheren Belegungszeit wäh-rend einer Quarantäne besonders kritisch.

Bei Abluftanlagen werden die Viren über den Flur bis ins gemeinsam benutzte Bad trans-portiert. Mit einer innerhalb der Wohnung di-rekt verlegten Zuluftleitung zum Bad als Nach-strömöffnung [4] wäre dieser Übertragungsweg jedoch weitgehend ausgeschaltet.

Nur die mechanische Einzelraumventilation und die Fensterlüftung sind für den Quarantä-neraum geeignet. Eventuell auch Zuluftsyste-me, sofern die Luft nicht über Überströmluft-durchlässe geführt wird.

Ohne Luftisolation sind die nach DIN 1946-6 geplanten Außenluftvolumenströme zu ger-ing. Das liegt an der Aufteilung des Gesamt-volumenstroms für die Nutzungseinheit auf die einzelnen Räume mittels  $f_{Rzu}$ -Faktoren. Es erge-ben sich dadurch sehr viel geringere Werte, als  $30 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{Pers})$ .

Beispiel: Eine 3-Zimmerwohnung mit 3 Per-sonen wird mit  $90 \text{ m}^3/\text{h}$  Gesamtaußenluftvo-lumenstrom ausgelegt. Eine Person ist infiziert und hält sich mit den beiden gesunden Per-sonen im Wohnzimmer mit  $47,66 \text{ m}^3$  Raum-luftvolumen auf. Für das Wohnzimmer ergibt sich nach DIN 1946-6 aber nur ein Volumen-strom von  $39 \text{ m}^3/\text{h}$  für 3 Personen, also  $13 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{Pers})$ . Mit einem Atemluftvolumenstrom von  $0,375 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{Pers})$  bei Aktivitätsgrad I ergibt sich nach [5], dass nach ca. 37 min der Raum ver-lassen werden sollte. In dieser Zeit ist die CO<sub>2</sub>-Kon-zentration auf ca. 900 ppm angestiegen, wenn der Raum zu Beginn vollständig durchlüf-tet wurde und eine Anfangskonzentration von 450 ppm aufwies.

Zu beachten ist, dass Maßnahmen, wie bes-tere Filter oder eine Erhöhung des Volumen-stroms im Bestand nicht immer möglich sind.

**Abschalten der Lüftungsanlage**

Die vorstehenden Ausführungen machen deut-lich, dass ein Abschalten der Lüftungsanlage je nach System und Nutzungsart des Gebäudes oder der Wohnung geboten sein kann. Lunos, namhafter Lüftungsgerätehersteller, hat aus diesen Überlegungen heraus schon im Januar 2020 alle Lüftungsgeräte im eigenen Werk ab-geschaltet.

Bei relativ enger Belegung in Verbindung mit einer langen Belegungszeit, z. B. im Flug-zeug, kann die Lüftung bei geeignetem Strö-

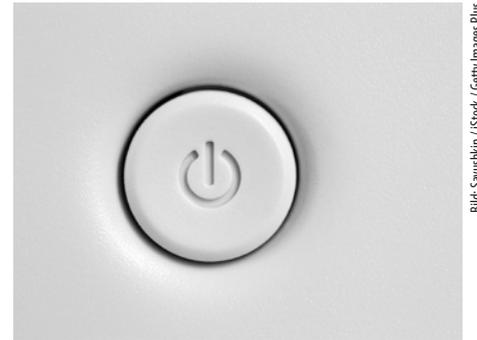


Bild: Savushkin / iStock / Getty Images Plus

**2 Lüftungsanlag(n) ein- oder ausschalten? Das kann nur situationsbezogen bzw. für eine potenzielle Situation festgelegt werden.**

mungsverlauf den Infektionsschutz gegenüber der Nichtlüftung erhöhen. In der Regel sind aber solche gezielten Strömungsrichtungen bei unbewegten Personen selten.

**Schlussfolgerungen**

Bisher hat sich gezeigt, dass sich nicht zwangs-läufig alle Mitglieder eines Quarantäne-Haus-halts infizieren, dagegen aber gleichzeitig ein kurzer „Blickkontakt“ in der Kantine für eine In-fektion ausreichend sein kann [6].

Das hängt vermutlich damit zusammen, ob man gerade infizierte Luft einatmet und wieviel Viren dabei „im Spiel“ sind. Da man im Nachhi-nein nicht feststellen kann, woher die infizier-te Luft gekommen ist, ist ein Nachweis, ob die Infektion durch die Lüftungsanlage „befördert wurde“ nicht möglich.

Eine Lüftungsanlage kann für die Reinheit der Zuluft sorgen. Durch die Luftströmung im Raum oder durch die Übertragung in ande-re Räume (Überströmung) ist aber die Verbrei-tung einer Infektionsquelle hinter dem Luftaus-lass möglich.

Für einige Lüftungsanlagen wird deshalb ein Abschalten zur Verhinderung der Verbreitung einer Infektionsquelle Risiken verringern. Ein Lüften in Intervallen möglichst ohne die Anwesenheit von Personen und mit hohen Volumen-strömen, z. B. über weit geöffnete Fenster, wäre in diesem Fall geeigneter.

**Literatur**

[1] Viren in der Luft. Ausbreitungsverhalten von Krankheitsserregern. Karlsruhe: cci Dialog, cci 05-2020  
 [2] COVID-19 Outbreak Associated with Air Conditioning in Restaurant. Guangzhou (China): 2020, [www.bit.ly/tga1288](http://www.bit.ly/tga1288)  
 [3] COVID-19 Guidance. Brüssel (Belgien): REHVA, März und April 2020, [www.bit.ly/tga1273](http://www.bit.ly/tga1273)  
 [4] Nadler, N.: Entlüftung fensterloser Ablufträume hinterfragt. Stuttgart: Gentner Verlag, TGA 06-2018, **WEBCODE 950022**  
 [5] Hartmann, A., Kriegel, M.: Risikobewertung von virenbeladenen Aerosolen anhand der CO<sub>2</sub>-Konzentration. Berlin: TU Berlin, HRI, Juli 2020, [www.bit.ly/tga1290](http://www.bit.ly/tga1290)  
 [6] Biermann, K.: Sars-CoV-2: Ein kurzer Kontakt in der Kantine genügte. Hamburg: Die Zeit, 17. Mai 2020, Aufruf auf [www.zeit.de](http://www.zeit.de): [www.bit.ly/tga1287](http://www.bit.ly/tga1287)