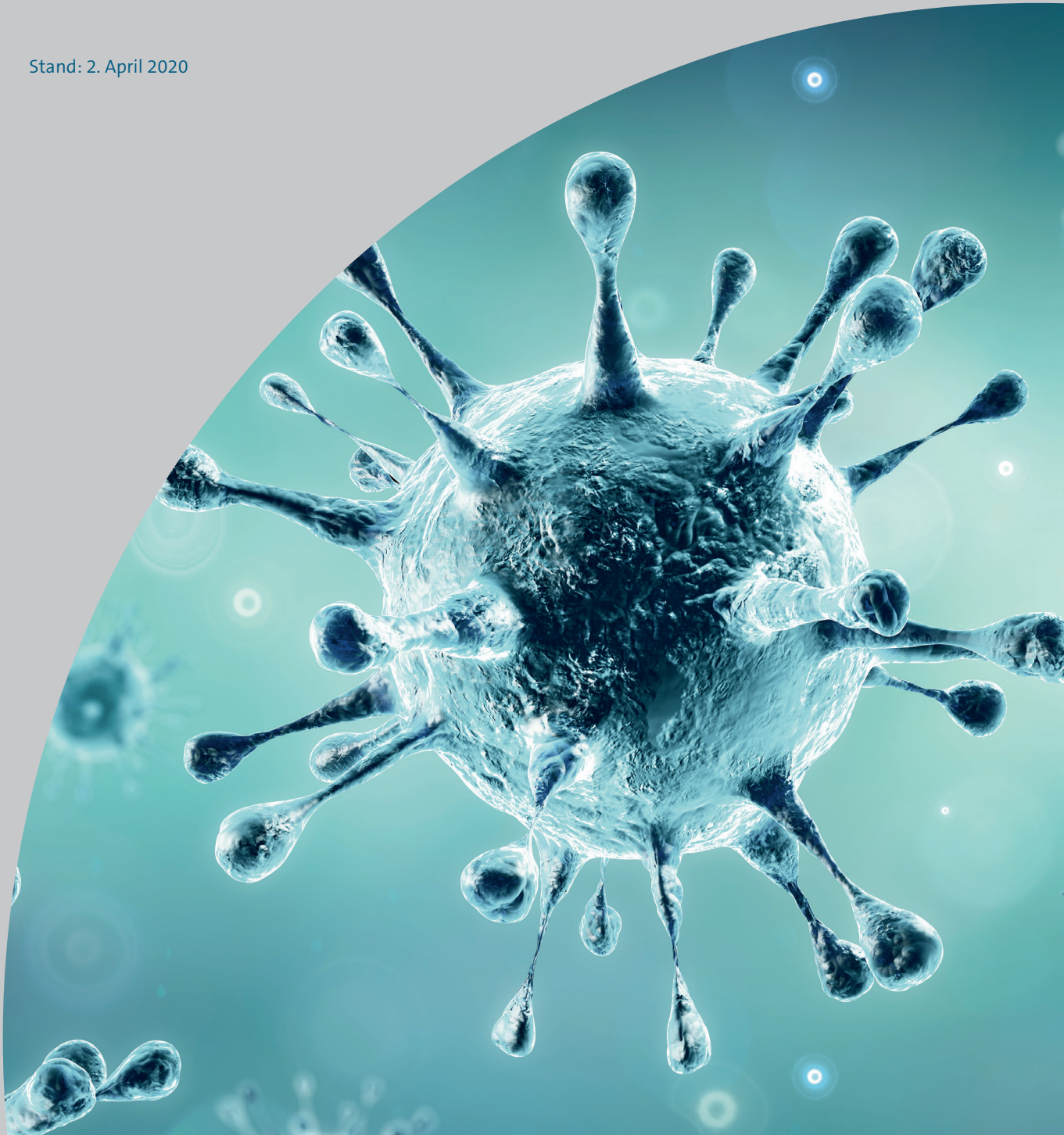
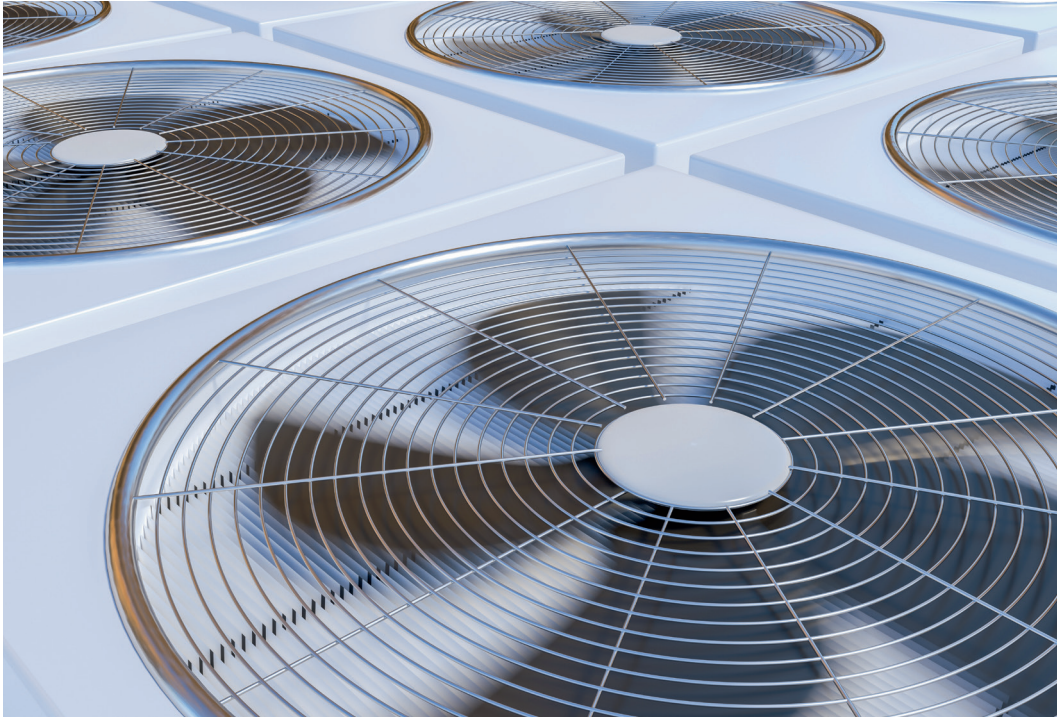


Betrieb und Nutzung von Lüftungstechnischen Anlagen in Zeiten von COVID-19

Stand: 2. April 2020





Das vorliegende Dokument basiert auf den besten zur Verfügung stehenden Fakten und Kenntnissen – Stand 2. April 2020.

Der Inhalt der Broschüre wurde sorgfältig recherchiert und zusammengestellt. Die Information erhebt weder einen Anspruch auf Vollständigkeit, noch auf die exakte Auslegung der bestehenden Rechtsvorschriften. Das Papier darf nicht das Studium der relevanten Richtlinien, Gesetze und Verordnungen sowie Normen und Technischen Regelwerke ersetzen. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit sowie für zwischenzeitliche Änderungen wird keine Gewähr übernommen.

Diese Publikation einschließlich aller Teile ist urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist unzulässig (§ 53 UrhG) und strafbar (§ 106 UrhG). Dies gilt insbesondere für das Fotokopieren der Unterlagen, sowie für die Speicherung, Verarbeitung und Verbreitung unter Verwendung elektronischer Systeme.

Betrieb und Nutzung von Lüftungstechnischen Anlagen in Zeiten von COVID-19

Einführung

Mit diesem Dokument geben die Experten des Fachverband Allgemeine Lufttechnik im VDMA Tipps und Hinweise über den Betrieb und die Nutzung der Lüftungstechnischen Anlagen in vom Coronavirus betroffenen Gebieten, um die Verbreitung von COVID-19 durch Lüftungs- und climatechnische Anlagen zu unterbinden. Das Dokument basiert in wesentlichen Passagen auf einem entsprechenden englischsprachigen Dokument der REHVA (Federation of European Heating, Ventilation and Air Conditioning Associations), das ins Deutsche übersetzt und an die Erfordernisse des deutschen Marktes angepasst wurde. Es richtet sich hauptsächlich an HVAC-Fachleute und entsprechende Facility-Service-Dienstleister, kann aber auch für betriebliche und öffentliche Gesundheitsfachleute von Interesse sein.

Die gebäudespezifischen Vorsichtsmaßnahmen sind für kommerzielle und öffentliche Gebäude (beispielsweise Büros, Schulen, Einkaufsbereiche, Sportanlagen und so weiter) gedacht, in denen man von nur gelegentlicher Belegung durch infizierte Personen ausgehen kann; Krankenhäuser und Gesundheitseinrichtungen (die in der Regel über eine höhere Dichte infizierter Personen verfügen) sind ausgeschlossen.

Übertragungswege

Bei jeder Epidemie ist es wichtig, die Übertragungswege des Infektionserregers zu kennen. Bei COVID-19 wird momentan angenommen, dass die nachfolgend beschriebenen Übertragungswege dominieren.

Übertragung durch Einatmen von großen Tröpfchen (> 5 Mikrometer), welche freigesetzt werden oder durch Kontakt mit solchen, welche sich auf Oberflächen in 1-2 Meter Reichweite der infizierten Person niedergeschlagen haben.

Tröpfchen werden in erster Linie durch Husten und Niesen gebildet (in der Regel führt Niesen zu weitaus mehr Partikeln). Die meisten dieser großen Tröpfchen fallen auf benachbarte Oberflächen und Gegenstände – beispielsweise Tische. Man kann sich dann infizieren, wenn man diese kontaminierten Oberflächen oder Gegenstände anfasst, und dann seine Augen, die Nase oder den Mund berührt. Wenn man sich innerhalb von 1-2 Metern einer infizierten Person befindet, kann man sich anstecken, indem man die freigesetzten Tröpfchen einatmet. Die Konzentration der luftgetragenen Tröpfchen, mit denen Viren transportiert werden können, gilt es daher möglichst gering zu halten. Dies kann eine raumluftechnische Anlage effektiv leisten.

Luftübertragungen durch kleinste Partikel (<< 5 Mikrometer), die lange in der Luft bleiben und lange Strecken zurücklegen können.

Diese werden ebenfalls durch Husten, Niesen oder Sprechen erzeugt. Sie bilden Tröpfchen/Nuklei, welche in der Regel unter üblichen Raumluftbedingungen innerhalb kurzer Zeit verdampfen und austrocknen. Der Corona-Virus (SARS-CoV-2) ist 80-160 Nanometer groß und kann bis zu drei Stunden lang in der Luft aktiv bleiben. Auf Oberflächen in Innenräumen kann er sogar 2-3 Tage aktiv und damit ansteckend bleiben (falls keine intensive Reinigung durchgeführt wird).

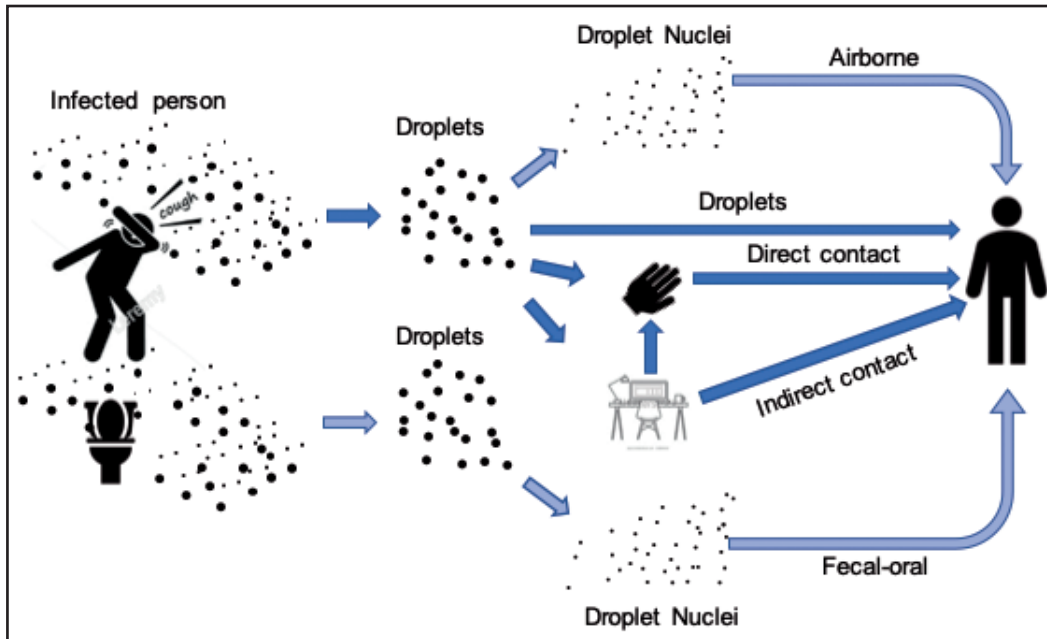


Abbildung 1. Von der WHO gemeldete Expositionsmechanismen von COVID-19 SARS-CoV-2-Tröpfchen (dunkelblau). Hellblau: Luftverbreitungsmechanismen, die von SARS-CoV-1 und anderen Grippeviren bekannt sind. Momentan liegen keine Nachweise dafür für SARS-CoV-2 vor.

Diese kleinsten mit Viren behafteten Partikel können theoretisch mit der Luft zirkulieren und sich durch Luftströme im Raum oder durch die Lüftungsleitungen von Klimaanlage verbreiten. In der Vergangenheit hat eine solche Luftübertragung für Infektionen von SARS-CoV-1 gesorgt.

Es gibt momentan allerdings noch keine gemeldeten Nachweise für eine Corona-Übertragung (COVID-19) über diesen Weg. Es gibt auch keine gemeldeten Daten oder Studien, mit denen die Möglichkeit einer Luftübertragung der Partikel ausgeschlossen werden kann.

Bei SARS-CoV-2 konnte die Luftübertragung – eine Infektion durch Kontakt mit Nuklei-Partikeln von Tröpfchen – nicht nachgewiesen werden, kann aber (gemäß den unveröffentlichten Ergebnissen der chinesischen nationalen Gesundheitskommission) nicht ausgeschlossen werden, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind.

Ein dritter Übertragungsweg, der unter Wissenschaftlern an Bedeutung gewinnt, ist der fäkal-orale Weg, der jedoch hier mit Bezug auf die Lüftungstechnik nicht weiter betrachtet wird. Weitere Informationen dazu finden sich im Dokument von REHVA (siehe Literatur).

Schlussfolgerung bezüglich einer Luftübertragung:

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt müssen wir alle Bemühungen verstärken, um die Pandemie mit allen Mitteln zu bekämpfen. Daher schlägt REHVA vor, alle Maßnahmen zu ergreifen, welche eine sichere Funktion der lufttechnischen Anlagen gewährleisten.

Praktische Empfehlungen für lufttechnische Anlagen in der Gebäudetechnik

Luftfiltersysteme

Luftfilter haben die Aufgabe, Verschmutzungen der Luftbehandlungskomponenten und des Luftleitungssystems zu vermeiden und eine gesundheitlich zuträgliche Zuluftqualität sicherzustellen (wie in VDI 6022 definiert). Unbestritten ist die Tatsache, dass die Verwendung von wirksamen Luftfiltern unabdingbar für die Erhaltung eines hygienisch einwandfreien Zustands von Raumlufttechnischen Anlagen (RLT-Anlagen) ist. Durch den Einsatz geeigneter, aufeinander abgestimmter Filtersysteme lässt sich die Zuluft vor unerwünschten Verunreinigungen aus Partikeln, Aerosolen, Mikroorganismen und Gasen schützen.

Um bei Kontaminationen in der Größe des SARS-CoV-2 (80-160nm) eine effiziente Abscheidung von 99,95 % zu gewährleisten, sind mindestens Schwebstofffilter der Filterklasse H13 nach EN 1822 notwendig.

Während diese Filter in vielen Räumen im Hygienebereich eingesetzt werden, würden sie in den meisten anderen RLT-Anwendungen einen zu hohen Differenzdruck erzeugen. Dies kann in der weiteren Konsequenz zu erhöhten Leckagen in den Luftleitungen führen und damit z. B. auch die Druckkaskadierung außer Kraft setzen (Beispiel: Überdruck in der Zwischendecke und damit verbundene Kontamination in darunter befindlichen Räume).

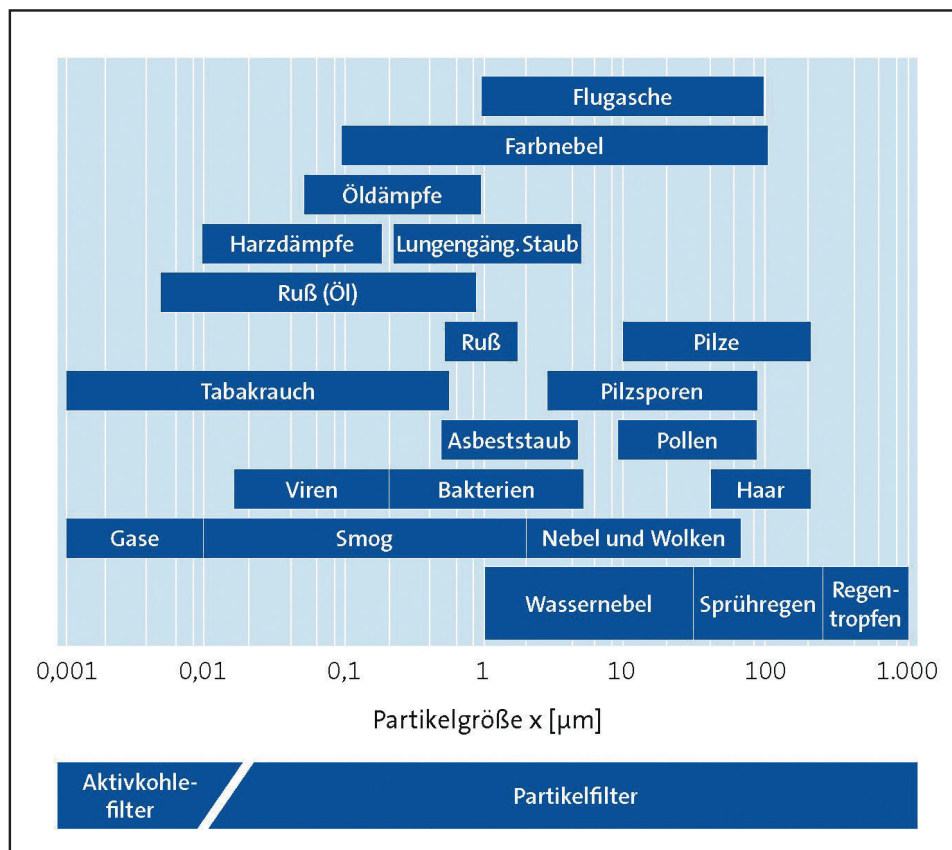


Abbildung 2. Größenvergleich Partikel und Filter

Die Eurovent-Richtlinie 4/23 gibt eine gute Übersicht welche Filterabstufung zum Erreichen der notwendigen Raumlufthqualität (Supply air quality, SUP), in Abhängigkeit von der Außenluftqualität (Outdoor air quality, ODA) erforderlich ist. In

Zeiten mit erhöhtem Risiko von luftgetragenen Kontaminationen, sollten die Filtersysteme, in diesen Regionen (wenn technisch möglich) hinsichtlich einer schlechten Außenluftqualität (ODA 3) ausgelegt werden.

Tabelle 1

Filterabstufung zum Erreichen der notwendigen Raumlufthqualität in Abhängigkeit von der Außenluftqualität

Außenluftqualität (Outdoor air quality – ODA)		Zuluftqualität (Supply air quality – SUP)				
		SUP1	SUP2	SUP3	SUP4	SUP5
ODA 1	Beispiel 1	ePM10 50 % in Kombination mit ePM1 60%	ePM1 50%	ePM2.5 50%	ePM10 50%	ePM10 50%
	Beispiel 2	ePM1 70%	–	–	–	–
ODA 2	Beispiel 1	ePM1 50 % in Kombination mit ePM1 60%	ePM10 50 % in Kombination mit ePM1 60%	ePM1 50%	ePM2.5 50%	ePM 10 50%
	Beispiel 2	ePM1 80%	ePM1 70%	ePM2.5 70%	ePM10 80%	–
ODA 3	Beispiel 1	ePM1 50 % in Kombination mit ePM1 80%	ePM1 50 % in Kombination mit ePM1 60%	ePM10 50 % in Kombination mit ePM1 60%	ePM1 50%	ePM2.5 50%
	Beispiel 2	ePM1 90%	ePM1 80%	ePM2.5 80%	ePM10 90%	ePM10 80%

Quelle: Eurovent

Erhöhen Sie die Luftzufuhr und die Abluft

An der frischen Luft ist die Konzentration luftgetragener Viren am geringsten. Es gilt daher, möglichst viel der verbrauchten Raumlufth durch aufbereitete Außenluft zu ersetzen. In Gebäuden mit mechanischen Lüftungssystemen werden verlängerte Betriebszeiten empfohlen. Stellen Sie die Betriebszeiten des Systems so ein, dass die Lüftung ein paar Stunden früher beginnt und

schalten Sie sie später als gewöhnlich ab. Noch besser ist es, die Lüftung durchgehend anzulassen, möglicherweise mit über Nacht reduzierter Luftwechselrate, wenn niemand anwesend ist. Dies bedeutet in der jetzigen Jahreszeit mit relativ wenig Heiz- und Kühlbedarf keine signifikant höhere Energiebelastung, unterstützt aber dabei, Kontaminationen aus dem Gebäude zu befördern oder diese von Oberflächen zu entfernen.

Allgemein gilt: je höher die Frischluftstrate desto besser. Am effektivsten ist es, wenn man die RLT-Anlage während der Epidemie ganz ohne Umluft betreibt. Wenn der Umluftbetrieb notwendig ist, sollte die Effizienz der eingesetzten Filterstufen – wenn anlagentechnisch möglich – entsprechend erhöht werden (in diesem Fall sind die o. a. Hinweise bezüglich Leckagen besonders zu beachten).

Falls durch eine smarte Arbeitsplanung die Anzahl der Mitarbeiter reduziert wird, sollten Sie die übrigen Mitarbeiter nicht in kleineren Bereichen unterbringen, sondern den Abstand zwischen ihnen beibehalten oder vergrößern, um damit die Reinigungswirkung der Lüftung zu verbessern.

Die Abluftanlagen von Toiletten sollten ständig in Betrieb sein, um einen Unterdruck zu erzeugen, vor allem, um fäkal-orale Übertragungen zu vermeiden.

Das zusätzliche Austauschen von Zuluftfiltern ist nicht erforderlich

Im Falle von COVID-19 wurde häufig gefragt, ob die Filter ausgewechselt werden sollten, und welchen wirksamen Schutz es gegen den seltenen Fall einer Kontamination durch einen äußeren Virus gibt, beispielsweise, wenn der Austritt der Abluft sich in der Nähe des Eingangs befindet. Moderne Lüftungs- und Klimaanlage sollen nach den VDI-Lüftungsregeln (z. B. VDI 6022, VDI 3803-4) und Eurovent 4-23 mit hochwertigen Außenluftfiltern ausgestattet sein (mindestens Filterklasse ISO ePM1 50 % für SUP 1-3), welche die Partikel aus der Außenluft wirksam filtern.

Sollten in Ausnahmefällen Viren in Filter gelangen, haben diese dort eine begrenzte Lebensdauer und können sich nicht weiter vermehren. Aus Sicht des Filterwechsels können die herkömmlichen Wartungsarbeiten durchgeführt

werden, die ausgebauten Filter sollten jedoch luftdicht verpackt und am besten in Müllverbrennungsanlagen entsorgt werden.

Filter sollten daher gemäß der allgemeinen Verfahren nach VDI 6022 ausgewechselt werden, wenn der Druckaufbau oder die zeitlichen Einschränkungen es vorsehen.

Es ist nicht notwendig, die vorhandenen Zuluftfilter durch andere Arten von Filtern auszutauschen, oder diese früher als gewöhnlich zu wechseln.

Luftbefeuchtung und Klimatisierung haben auf COVID 19 keinen besonderen Einfluss

Die Übertragung mancher Viren in Gebäuden kann eingeschränkt werden, indem die Lufttemperatur und die Luftfeuchtigkeit geändert werden. Im Fall von COVID-19 ist dies leider keine Option, da das SARS-CoV-2-Virus nach heutigem Kenntnisstand recht resistent gegenüber Umweltänderungen ist und nur bei einer sehr niedrigen Luftfeuchte und sehr hohen Temperaturen empfindlich reagiert, was aus Komfortgründen in Gebäuden nicht akzeptabel ist.

Kleine Tröpfchen ($< 0,10 \mu\text{m}$) verdampfen schnell bei jeder relativen Luftfeuchtigkeit. Nasengänge und Schleimhäute reagieren bei sehr geringen relativen Feuchten (10-20 % r.F) sensibler auf Infektionen, weshalb im Winter manchmal ein Luftbefeuchter empfohlen wird. Dieser indirekte Bedarf der Luftbefeuchtung im Falle von COVID-19 ist angesichts der kommenden klimatischen Bedingungen nicht relevant. In allen europäischen Klimazonen beträgt die RH in Gebäuden ohne Luftbefeuchter üblicherweise mehr als 30 %. Daher besteht kein Bedarf an einer Änderung der Sollwerte von Luftbefeuchtungssystemen. Heiz- und Kühlsysteme können normal verwendet werden, da diese offenbar keinen Einfluss

auf die Verbreitung von COVID-19 nehmen. In der Regel sollten deshalb die Sollwerte von Heiz- und Kühlsystemen nicht geändert werden.

Dezentrale festeingebaute Umluftkühl-Geräte ohne Aussenluftanteil

Im Moment ist eine Verbreitung von COVID 19 über Raumlufteinrichtungen noch nicht nachgewiesen. Trotzdem sollten dezentralisierte Systeme mit nur örtlicher Umluftung abgeschaltet werden, um einer möglichen Kontamination der Raumlufte vorzubeugen (vor allem wenn diese Räume in der Regel von mehr als einer Person genutzt werden). Dezentrale Systeme verfügen häufig nur über Grobstaubfilter, welche nicht in der Lage sind, hinreichend effizient zu filtern. Falls es nicht möglich ist, diese Geräte abzuschalten, müssen diese im Putzplan berücksichtigt werden, da sich dort wie bei anderen Oberflächen im Raum Partikel ansammeln können. Mit Außenluftzufuhr arbeitende Fassadenlüftungs- und Induktionsgeräte sind von dieser Empfehlung auszunehmen, da sie vergleichbar zu Zentralanlagen der Verbesserung der Innenluftqualität dienen.

Die Reinigung der Luftkanäle hat keine praktische Wirkung

Es gab übertriebene Empfehlungen, die Ventilationsschächte zu reinigen, um einer Verbreitung von SARS-CoV-2 über diese Schächte vorzubeugen. Die Reinigung der Ventilationsschächte ist gegen Raum-zu-Raum-Infektionen nicht sinnvoll, da es sich bei der Lüftungsanlage nicht um eine Kontaminationsquelle handelt, wenn die oben genannten Anweisungen zur Wärmerückgewinnung und Umluftung

eingehalten werden. Viren, die an kleinen Partikeln hängen, sammeln sich nicht so leicht in Luftschächten an und werden in der Regel über den Luftstrom nach außen getragen. Daher müssen keine Änderungen an den normalen Reinigungs- und Wartungsverfahren für Luftschächte vorgenommen werden. Es ist viel wichtiger, die Versorgung mit Frischluft zu erhöhen und eine Umluftung der Luft gemäß der oben genannten Empfehlungen zu vermeiden.

Raumlufthereiniger können unter bestimmten Umständen nützlich sein

Raumlufthereiniger entfernen wirksam Partikel aus der Luft, was eine mit guter Belüftung vergleichbare Wirkung hat. Damit dies in Bezug auf COVID19 Wirkung zeigt, müssen die Luftreiniger mindestens über einen wirksamen HEPA-Filter verfügen. Da Raumlufthereiniger eine turbulente Mischlüftung erzeugen, kann die Luft im unmittelbaren Abströmbereich hinreichende Partikelfreiheit gewährleisten. In größerer Entfernung kann sich der Luftstrom jedoch mit aus dem Raum stammenden Kontaminationen vermischen und diese damit unkontrolliert verteilen. Falls man einen Luftreiniger verwendet (nochmals: eine häufigere Fensterlüftung ist meist wirksamer), sollte das Gerät so positioniert werden, dass die HEPA-gereinigte Luft unmittelbar eingeatmet wird.

Besondere UV-Reinigungsgeräte, die in der Zuluft von Klimaanlage installiert sind, können Bakterien und Viren effektiv abtöten, hierbei ist jedoch auf die Erzeugung von Ozon hinzuweisen, was wiederum als nicht unkritisch zu betrachten ist.

Literatur

Dieses Dokument basiert teilweise auf einer Literaturübersicht, den wissenschaftlichen Beiträgen und anderen Dokumenten, die Sie hier finden:

REHVA COVID-19 guidance document

https://www.rehva.eu/fileadmin/user_upload/REHVA_covid_guidance_document_2020-03-17_final2.pdf

REHVA COVID-19 Bibliography

https://www.rehva.eu/fileadmin/user_upload/REHVA_COVID-19_guidance_document_Bibliography.pdf

VDI 3803-4: Raumluftechnik, Geräteanforderungen – Luftfiltersysteme (VDI-Lüftungsregeln)

VDI 6022: Raumluftechnik, Raumlufthqualität Hygieneanforderungen an raumluftechnische Anlagen und Geräte (VDI-Lüftungsregeln)

Eurovent 4/23 – 2018: Selection of EN ISO 16890 rated air filter classes – Second edition

<https://eurovent.eu/?q=content/eurovent-423-2018-selection-en-iso-16890-rated-air-filter-classes-second-edition>

Internetseiten

REHVA Federation of European Heating, Ventilation and Air Conditioning Associations

<https://www.rehva.eu/>

<https://www.rehva.eu/activities/covid-19-guidance>

VDI Verein Deutscher Ingenieure e. V.

<https://www.vdi.de/Eurovent> Europe's Industry Association for Indoor Climate (HVAC), Process Cooling, and Food Cold Chain Technologies
<https://eurovent.eu/>

Herausgeber dieser Luftfilterinformation ist der Fachverband Allgemeine Lufttechnik. Die Erstellung erfolgte durch den Arbeitskreis Luftfilter.

Arbeitskreis Luftfilter im VDMA e. V.

Führende deutsche Hersteller von Luftfiltern arbeiten unter dem Dach des VDMA im Arbeitskreis zusammen. Ungeachtet ihrer Rolle als Wettbewerber am Markt, greifen die Mitgliedsunternehmen aktuelle und langfristige Probleme und Themen auf, diskutieren diese und versuchen Lösungen und Hilfestellungen zu erarbeiten.

Mitglieder des Arbeitskreises Luftfilter

AAF-Lufttechnik GmbH, AFPRO Filters GmbH, B & S Industrieservice GmbH, Camfil GmbH, COLANDIS GmbH, DELBAG GmbH, DMT GmbH & Co. KG, EMW filtertechnik GmbH, Freudenberg Filtration Technologies SE & Co. KG, Heinz Fischer KG, Kalthoff Luftfilter und Filtermedien GmbH, MANN+HUMMEL Vokes Air GmbH & Co. OHG, TROX GmbH, ts-systemfilter gmbh, Volz Luftfilter GmbH & Co. KG

Ansprechpartner Arbeitskreis Luftfilter

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Damm
Telefon +49 69 6603-1279
E-Mail thomas.damm@vdma.org

Impressum

Herausgeber

VDMA e. V.
Allgemeine Lufttechnik
Arbeitskreis Luftfilter

Lyoner Straße 18
60528 Frankfurt am Main

Redaktion

Dr.-Ing. Thomas Caesar,
Freudenberg Filtration Technologies SE & Co. KG
Dipl.-Ing. Thomas Klamp, TROX GmbH
Frank Spehl,
MANN+HUMMEL International GmbH & Co. KG
Dipl.-Ing. (FH) Thomas Damm, VDMA e. V.

Layout und Satz

VDMA DesignStudio, Frankfurt am Main

Bildnachweise

Titelbild Romolo Tavani/adobe.stock.com
Seite 2 MANN+HUMMEL VOKES AIR GmbH & Co. oHG
Seite 3 Francesco Franchimon
Seite 5 Freudenberg Filtration Technologies SE & Co. KG

Druck

h. reuffurth gmbh, digital media & print
Mühlheim am Main
www.reuffurth.net

Stand

2. April 2020
© Copyright by
Allgemeine Lufttechnik

VDMA e. V.

Allgemeine Lufttechnik

Lyoner Straße 18

60528 Frankfurt am Main

Fachabteilung Klima- und Lüftungstechnik

Telefon +49 69 6603-1279

Fax +49 69 6603-2279

E-Mail thomas.damm@vdma.org

Internet klt.vdma.org



vdma.org