

Erweiterter Infektionsschutz durch mobile Raumluftreiniger?

Annina Gritzki¹, Kersten Bux¹, Georg Brockt¹, Erik Romanus¹, Stefan Voß¹

baua: Fokus

Für einen wirksamen Infektionsschutz müssen die "AHA+L"-Regeln beachtet werden: Abstand, Hygienemaßnahmen und ggf. Alltagsmasken/Atemschutz in Verbindung mit sachgerechtem Lüften. Diese Grundregeln sind in der SARS-CoV-2-Arbeitsschutzregel und in den ergänzenden Empfehlungen der Bundesregierung zum infektionsschutzgerechten Lüften beschrieben. Lüften senkt durch Zufuhr unbelasteter oder entsprechend aufbereiteter Außenluft eine mögliche Virenbelastung der Raumluft. Räume, die über keine oder keine geeignete raumluftechnische Anlage verfügen, sind typischerweise über die Fenster mit ausreichend Außenluft zu versorgen. Mobile Raumluftreiniger führen dem Raum dagegen keine Außenluft zu. Sie können das Lüften daher nicht ersetzen. Zweckmäßig eingesetzt und ausgestattet können sie jedoch Viren aus der Raumluft entfernen. Insofern lassen sich Raumluftreiniger ergänzend nutzen, um das Ansteckungsrisiko in Innenräumen zu verringern. Der vorliegende baua: Fokus dient als Entscheidungshilfe für die Praxis. Er greift relevante Leitfragen zum Einsatz mobiler Raumluftreiniger im Infektionsschutz auf.

Inhalt

1	Was versteht man unter infektionsschutzgerechtem Lüften?.....	1
2	Wann ist der ergänzende Einsatz mobiler Raumluftreiniger in Betracht zu ziehen? Was wäre die nachhaltigere technische Lösung?	3
3	Was ist bei der Auswahl und dem Betrieb mobiler Raumluftreiniger zu beachten?.....	4
4	Fazit	7
5	Weitere Einschätzungen zu Raumluftreinigern	8
6	Abkürzungen und Fachbegriffe	8
7	Literatur.....	9

1 Was versteht man unter infektionsschutzgerechtem Lüften?

Eine mögliche Virenbelastung der Raumluft hängt – neben der Freisetzung durch anwesende Personen – maßgeblich von der Art und Intensität der Belüftung sowie der Raumgröße (Luftvolumen) ab. Je mehr Außenluft einem Raum zugeführt wird und je größer das personenbezogen zur Verfügung stehende Raumvolumen ist, umso niedriger ist eine mögliche Virenbelastung.

¹ Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Insofern leistet intensives, sachgerechtes Lüften einen wichtigen Beitrag zum Infektionsschutz. Ziel entsprechender Maßnahmen ist dabei vorrangig eine ausreichende Versorgung des Raumes mit Außenluft, um die Anreicherung möglicherweise virenbelasteter feinsten Tröpfchen – sog. Aerosole – in der Raumluft zu verringern und damit das Ansteckungsrisiko zu senken. Als sogenanntes infektionsschutzgerechtes Lüften basiert es auf den Empfehlungen der Technischen Regel für Arbeitsstätten ASR A3.6 „Lüftung“ sowie der SARS-CoV-2-Arbeitsschutzregel. Die Außenluftzufuhr erfolgt entweder über freie Lüftung (zumeist Fensterlüftung) oder eine maschinelle Lüftung mit Ventilatoren (Raumluftechnische Anlagen – RLT-Anlagen), Abbildung 1. Eine gute Lüftung führt Kohlendioxid (CO_2), Wasserdampf (Luftfeuchte), Luftschadstoffe und ggf. auch Viren aus der Raumluft rasch, effizient und kostengünstig nach außen ab.



Abb. 1 Lüften über Fenster (links) oder mit Raumluftechnischer Anlage (rechts)

Dementsprechend fordert die SARS-CoV-2-Arbeitsschutzregel den unteren Grenzwert für die CO_2 -Konzentration der Raumluft nach ASR A3.6 von 1.000 ppm einzuhalten und möglichst zu unterschreiten, was – im Vergleich zu den Regelungen außerhalb der Epidemie – auf eine verstärkte Lüftung bzw. Außenluftzufuhr hinausläuft. Wird dies durch ein entsprechendes Lüftungsregime sichergestellt, sind nach derzeitigem Kenntnisstand auch potenziell virenbelastete Aerosole hinreichend verdünnt, sodass das Übertragungsrisiko für SARS-CoV-2 über die Raumluft als gering einzustufen ist.

Die CO_2 -Konzentration stellt einen messbaren Indikator für die Innenraumlufqualität dar und kann Hinweise auf die erforderliche Lüftungsintensität (Häufigkeit und Dauer der Fensterlüftung bzw. Höhe des Luftvolumenstromes einer RLT-Anlage) zur Vermeidung einer möglichen hohen Virenbelastung der Raumluft geben. Sie widerspiegelt jedoch nicht die Konzentration virenbelasteter Aerosole in der Raumluft, welche durch die Virenfreisetzung einer unbekannt Anzahl von Raumnutzern (Teilmenge aller Nutzer, i. d. R. höchstens eine Person) bestimmt ist. Einfache CO_2 -Messgeräte (sog. CO_2 -Ampeln) machen in einer auch für Laien verständlichen Form auf notwendige Lüftungsvorgänge aufmerksam (Ampel rot) und signalisieren darüber hinaus auch den Zeitpunkt des Schließens der Fenster nach einem vollständigen Luftaustausch (Ampel grün). Dies trägt dazu bei, trotz verstärkten Lüftens die Anforderungen an eine gesundheitlich zuträgliche Raumtemperatur gemäß der Technischen Regel für Arbeitsstätten ASR A3.5 "Raumtemperatur" einhalten zu können. Notwendige Fensterlüftungsintervalle zur Einhaltung des CO_2 -Grenzwertes können auch auf der Basis von Berechnungen ermittelt werden, insbesondere unter Beachtung von Raumvolumen, Personenbelegung und körperlicher Aktivität [[BGN-Lüftungsrechner](#)], [[CO₂-App der DGUV](#)], [[DGUV FBHM-114, 2020](#)]. Die körperliche Aktivität beeinflusst die Freisetzung von CO_2 und (ggf. auch virenbelasteten) Aerosolen, dementsprechend variiert der Außenluftbedarf (z. B. bei leichter, überwiegend sitzender Tätigkeit pro Person ca. 40 m^3/h , bei körperlich schwerer Arbeit/Sport pro Person ca. 170 bis 200 m^3/h). Hinweise zur Messung und Bewertung der CO_2 -Konzentration enthält ASR A3.6 Abschnitt 4.2.

2 Wann ist der ergänzende Einsatz mobiler Raumlufreiniger in Betracht zu ziehen? Was wäre die nachhaltigere technische Lösung?

Der Einsatz technisch geeigneter mobiler Raumlufreiniger kann ebenfalls zu einer Reduktion der Konzentration virenbelasteter Aerosole beitragen und das Ansteckungsrisiko senken. Der konkrete Beitrag von Raumlufreinigern zur Risikominderung in Bezug auf SARS-CoV-2 kann derzeit nicht pauschal quantifiziert werden.

Die SARS-CoV-2-Arbeitsschutzregel beschreibt in Abschnitt 4.2.3 (10) Mindestanforderungen an die Beschaffenheit und den Einsatz von Raumlufreinigern:

- Sie dürfen nur ergänzend zu Lüftungsmaßnahmen eingesetzt werden.
- Es ist eine sachgerechte Aufstellung sowie ein sachgerechter Betrieb und eine sachgerechte Instandhaltung (Reinigung, Filterwechsel usw.) zu gewährleisten.
- Sie müssen mit geeigneten Partikelluftfiltern ausgerüstet sein (siehe unten).
- Sie dürfen keine gesundheitsgefährdenden Stoffe oder Reaktionsprodukte freisetzen.

Der Einsatz von Raumlufreinigern ersetzt nicht die Funktion der Außenluftzufuhr durch freie Lüftung oder den Betrieb von RLT-Anlagen. Die in Innenräumen übliche Anreicherung von Kohlendioxid (CO₂), Luftfeuchte und diversen chemischen, teils geruchsaktiven Substanzen, kann durch partikelfilternde Geräte nicht beseitigt werden, sodass weiterhin eine ausreichende Lüftung erforderlich ist. Räume, die über keine Möglichkeit zur Außenluftversorgung verfügen, können nicht mit Raumlufreinigern nutzbar gemacht werden.

Bevor Raumlufreiniger eingesetzt werden, sollte überprüft werden, ob ein ausreichender Infektionsschutz nicht besser durch Verringerung der Personenzahl, konsequente Fensterlüftung bzw. Optimierung einer vorhandenen RLT-Anlage oder die Nachrüstung eines dezentralen Lüftungsgerätes für die raumweise Versorgung mit Außenluft (vgl. Abbildung 2) erreicht werden kann.

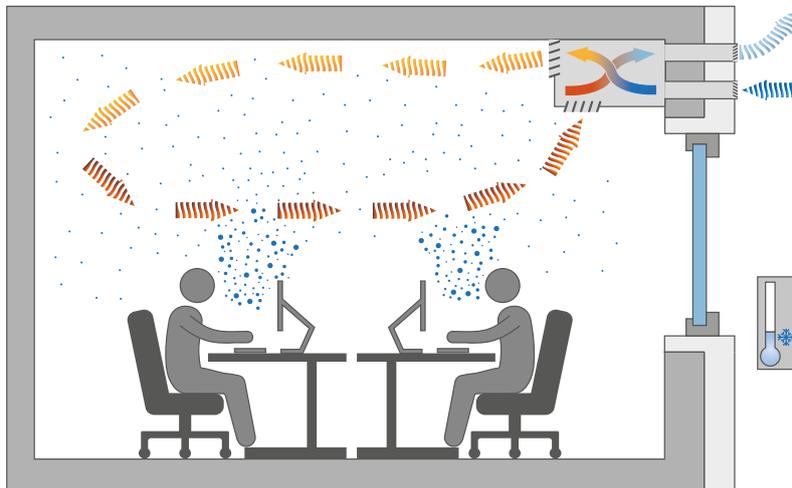


Abb. 2 Maschinell belüfteter Raum mit dezentralem Lüftungsgerät mit Zu-/Abluft und Wärmerückgewinnung (schematische Darstellung)

Die maschinelle Lüftung ermöglicht zu allen Jahreszeiten, unabhängig von Faktoren wie Winddruck, Außentemperatur und Nutzerverhalten, eine kontrollierte und energieeffiziente Außenluftzufuhr für ein infektionsschutzgerechtes Lüften unter Sicherstellung der Komfortanforderungen (z. B. Zulufttemperatur, Zugluftvermeidung, behagliche Raumtemperatur). Dezentrale Lüftungsgeräte gibt es z. B. als fenster-/fassadenintegrierte Komponenten (für

kleinere Luftvolumenströme) oder als kompakte Fassadenlüftungsgeräte (für größere Luftvolumenströme). Im Vergleich zu Raumlufreinigern ergibt sich damit bei maschineller Lüftung langfristig gesehen ein Zusatznutzen, auch nach der Zeit der Epidemie wird den Räumen die notwendige gesundheitlich zuträgliche Atemluft zugeführt. Raumlufreiniger werden nach der Epidemie in diesem Umfang bzw. in vielen der jetzt damit ausgestatteten Bereiche nicht mehr benötigt. Die Stilllegung und ggf. Lagerung muss sachgerecht erfolgen.

Bei ausreichender Lüftung mit Einhaltung des nach SARS-CoV-2-Arbeitsschutzregel festgelegten Grenzwertes für die CO₂-Konzentration von 1.000 ppm kann der Arbeitgeber davon ausgehen, dass die Anforderungen des Infektionsschutzes erfüllt sind (Vermutungswirkung) und ein Raumlufreiniger nicht benötigt wird.

Wenn die Anforderungen der Arbeitsstättenregeln nicht erfüllt werden können (z. B. die CO₂-Konzentration regelmäßig den Grenzwert der SARS-CoV-2-Arbeitsschutzregel überschreitet), steht dem Arbeitgeber grundsätzlich offen, davon abweichend auch andere Lösungen zu finden. Allerdings muss der Arbeitgeber dann nachweisen, dass er mit den getroffenen Maßnahmen mindestens die gleiche Sicherheit und den gleichen Gesundheitsschutz für die Beschäftigten erreicht. Insofern kann der Einsatz von Raumlufreinigern für Räume, in denen Lüftungsmaßnahmen nur ungenügend eingesetzt oder umgesetzt werden können, eine ergänzende Maßnahme des Infektionsschutzes sein. In der Praxis erfolgt mitunter aus unterschiedlichen Gründen keine ausreichende Außenluftzufuhr, v. a. bei Lüftung über die Fenster, wenn keine maschinelle Lüftung vorhanden ist. Beispiele hierfür können innenliegende Aufenthalts-/Wartebereiche oder Räume kleinerer bis mittlerer Größe mit hoher/wechselnder Personenbelegung sein. Raumlufreiniger unterstützen dann die Virenabfuhr aus der Raumluft. Der Einsatz solcher Geräte kann das individuelle Sicherheitsgefühl der Nutzer verbessern – v. a. wenn sich darin vulnerable Personengruppen aufhalten – gleichzeitig aber ein unvorteilhaftes Lüftungsverhalten begünstigen.

3 Was ist bei der Auswahl und dem Betrieb mobiler Raumlufreiniger zu beachten?

Die Wirksamkeit von mobilen Raumlufreinigern zur Reduktion einer möglichen Virenbelastung der Raumluft hängt von zahlreichen Faktoren ab. Eine sachgerechte Geräteauswahl (Luftdurchsatz, Filterklasse/Abscheidegrad), eine zweckmäßige Positionierung im Raum (Raumdurchströmung, Vermeidung von Kurzschlussströmungen) und ein sachgerechter Betrieb sind unerlässlich. Die resultierende Effektivität der Luftreinigung entsteht aus der Kombination dieser Faktoren. Ein hoher Abscheidegrad des Filters kann die wirksame Raumlufreinigung allein nicht sicherstellen. Beim Einsatz von Raumlufreinigern sind darüber hinaus die lokalen Randbedingungen (v. a. Raumnutzung und -geometrie, Personenbelegung, Feuchteanfall, Lärmschutzanforderungen), die herstellereigenen Angaben sowie die erforderlichen Instandhaltungsmaßnahmen durch befähigte Personen (Fachfirma) zu beachten. Bei unsachgemäßer Anwendung können die Raumlufreiniger selbst Luftschadstoffe freisetzen, eine nur geringe Luftreinigungswirkung erreichen sowie störende Hintergrundgeräusche oder Zugluft verursachen.

Nach überwiegender Expertenmeinung wird nur die Verwendung von Raumlufreinigern auf der Basis von Schwebstofffiltern (Klasse H13 oder H14 nach DIN EN 1822 1:2019, sog. HEPA-Filter) oder Feinstaubfiltern (Gruppe ISO ePM₁ ≥ 70 % (vormals F8) bzw. ISO ePM₁ ≥ 80 % (vormals F9) nach DIN EN ISO 16890:2017) zur Reduktion der Konzentra-

tion von Viren oder virenbelasteten Aerosolen in der Raumluft empfohlen². Raumlufreiniger mit solchen Partikelluftfiltern können Viren bzw. Virenaerosole abscheiden, Kohlendioxid, Luftfeuchte und diverse chemische, teils geruchsaktive Substanzen jedoch nicht abführen. Die hocheffizienten HEPA-Filter wurden bislang vor allem in Bereichen mit erhöhten Anforderungen an die Luftreinheit verwendet, wie für Reinräume und in der Pharmazie. Für den Einsatz in Räumen mit hoher Personenbelegung (wie in Kitas und Schulen), in denen auf eine intensive Fensterlüftung zur Abfuhr von Kohlendioxid, Feuchtelasten und Gerüchen nicht verzichtet werden kann (unabhängig von Viren), sind HEPA-Filter nur bedingt geeignet³. Bei unsachgemäßem Einsatz können Partikelluftfilter selbst zur Quelle für Gerüche, Luftschadstoffe oder Mikroorganismen (z. B. Bakterien, Schimmelpilzsporen) werden. Zur Vermeidung von Hygieneproblemen und einem mit der Zeit rückläufigen Luftdurchsatz ist eine fachgerechte Instandhaltung der Filter unabdingbar. Geräte mit Feinstaub- oder HEPA-Filter besitzen i. d. R. einen Vorfilter (Grobstaubfilter). Die Wartungsintervalle für Reinigung bzw. Wechsel der verschiedenen Filter liegen je nach Belastung im Bereich von 6 bis 24 Monaten, teilweise auch darunter. Vorfilter müssen häufiger (z. B. monatlich) kontrolliert, gereinigt und ggf. gewechselt werden.

Für andere Methoden der Luftreinigung bzw. -desinfektion (z. B. Ionisatoren, Plasmafilter, Ozon- oder UV-C-Desinfektion) existieren noch keine Prüfnormen zum Nachweis der Wirksamkeit unter standardisierten Testbedingungen. Insbesondere für die vielfältigen Einsatzbedingungen der Praxis liegen keine ausreichend gesicherten Erkenntnisse vor. Auch sind zusätzliche Gefährdungen durch freigesetzte Reaktionsprodukte oder Strahlung möglich.

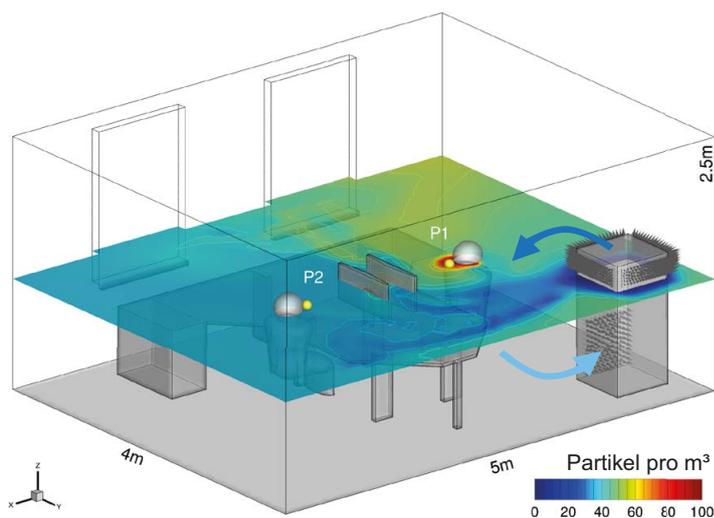


Abb. 3 Beispiel Doppelbüro (CFD-Simulation © TU Dresden, GEVV) – Partikelbelastung der Raumluft nach einer Stunde ohne Lüftung (Fenster zu), Partikelfreisetzung durch Person P1, Luftdurchsatz des Luftreinigers $50 \text{ m}^3/\text{h}$ bzw. 1 h^{-1}

Für den sachgerechten Einsatz von Raumlufreinigern sind diese der Raumnutzung entsprechend auszulegen (Luftdurchsatz, Schalleistung), es ist ein geeigneter Aufstellort zu wählen und ein effizienter Betrieb zu realisieren. Vereinfachte Ansätze zur Gerätebemessung gehen von einer Luftdurchsatzrate des ca. 6- bis 8-fachen Raumvolumens pro Stunde aus (auch Luftwechsel genannt). Genauere Berechnungsansätze berücksichtigen die Personenbe-

² Aktuelle Messungen zeigen, dass hinsichtlich der Wirksamkeit der Raumlufreinigung kaum Unterschiede zwischen Geräten mit Feinstaub- und HEPA-Filtern bestehen, da strömungsmechanische Effekte dominieren [ILK Dresden, 2020], [STZ EURO, 2021]. Feinstaubfilter besitzen gegenüber HEPA-Filtern einen deutlich geringeren Strömungswiderstand und verursachen damit bei gleichem Luftdurchsatz einen geringeren Energieverbrauch und weniger Geräusche. Auf den Dichtsitz des Filters im Gerät ist zu achten.

³ Beim Fensterlüften werden mit der Außenluft sehr viele Partikel (z. B. Pollen, Stäube, Rußpartikel) in den Raum eingetragen, welche die Partikelluftfilter zusätzlich belasten und ihre Standzeit verkürzen.

gung und Aktivität der Raumnutzer, woraus z. B. Luftdurchsatzraten im Bereich von 3 bis 5 pro Stunde resultieren. Hinsichtlich konkreter Empfehlungen zu Luftdurchsatz, Luftführung (Ansaug-/Ausblashöhe) und Gerätepositionierung sowie eines damit verbundenen Beitrags zur Risikominderung in Bezug auf SARS-CoV-2 besteht derzeit noch Untersuchungsbedarf [GAeF, 2020], [DGKH, 2020]. Abbildung 3 verdeutlicht beispielhaft für ein Doppelbüro mit geschlossenen Fenstern die Partikelfreisetzung durch eine Person (P1), die Verteilung im Raum und die Wirkung eines Raumlufreinigers mit 1-facher Luftdurchsatzrate (Zustand nach einer Stunde, CFD-Simulation).

Hersteller geben oftmals die maximal zu versorgende Raumgröße (in m²) an, die sich auf den CADR-Wert für Rauche (Clean Air Delivery Rate, in m³/h) bezieht. Der CADR-Wert wird in einem Testraum bei Maximalleistung des Gerätes und unter Verwendung eines Testaerosols (Partikelgröße 0,10 µm bis 1,0 µm) bestimmt. Bei professionellen Raumlufreinigern können bei der Geräteauswahl die vom Hersteller angegebenen Luftvolumenströme der verschiedenen Leistungsstufen zugrunde gelegt werden. Im Betrieb ist durch Deaktivierung einer ggf. integrierten automatischen Steuerung sicherzustellen, dass der gewünschte Luftdurchsatz erbracht wird.

Bei Maximalleistung sind Raumlufreiniger für den Einsatz in lärmsensiblen Bereichen häufig zu laut. Die Geräte sollten entsprechend überdimensioniert werden, um sie auf einer niedrigeren Leistungsstufe betreiben zu können (siehe Tabelle 1).

Tab. 1 Anwendungsbeispiele für mobile Raumlufreiniger und Gerätedimensionierung

Beispiel 1	Beispiel 2
Wartezimmer/Praxis	Aufenthaltsraum (z. B. Altenheim)
<ul style="list-style-type: none"> ■ 20 m² Grundfläche ■ 3 m Raumhöhe ■ Fensterlüftung ■ hohe Hygiene, sauberer Raum ■ vulnerable Personen ■ leichte/sitzende Tätigkeiten 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 50 m² Grundfläche ■ 3 m Raumhöhe ■ Fensterlüftung unsicher/eingeschränkt ■ hohe thermische Behaglichkeit ■ vulnerable Personen ■ leichte/sitzende Tätigkeiten
Angemessener Luftvolumenstrom	
ca. 4-fache Luftdurchsatzrate pro Stunde (Gerätedurchsatz)	
20 m ² x 3 m x 4/h = 240 m³/h	50 m ² x 3 m x 4/h = 600 m³/h
Geräteauswahl	
Nennleistung für den Luftdurchsatz z. B.	
1 Raumlufreiniger mit ca. 300 m³/h	1 Raumlufreiniger mit ca. 800 m³/h 2 Raumlufreiniger mit je ca. 400 m³/h
(sodass die Geräte den gewünschten Luftdurchsatz bei Teillast mit erträglicher Lärmbelastung erbringen)	

Weiterhin ist davon auszugehen, dass mehrere im Raum verteilte Geräte, welche auf kleiner bis mittlerer Leistungsstufe arbeiten, eine günstigere Raumdurchströmung, geringere Zugluftbelastungen und einen niedrigeren Schallpegel erzeugen als Einzelgeräte mit hohem Luftdurchsatz. Insbesondere bei Tätigkeiten, die eine hohe Konzentration oder hohe Sprachverständlichkeit erfordern (Tätigkeitskategorie I), fühlen sich Raumnutzer schnell durch Lärm

beeinträchtigt. In der Folge werden sie über kurz oder lang die Leistungsstufe der Geräte absenken, wodurch die beabsichtigte Luftreinigungswirkung im Betrieb nicht mehr erreicht wird. Wählt man bei der Anschaffung ein Gerät mit niedrigerer Schallleistung (Herstellerangabe in dB) bei gleichem Luftvolumenstrom, dann wird das Hintergrundgeräusch im Raum ebenfalls um diese dB-Differenz niedriger sein. Niedrige Schalldruckpegel der Hintergrundgeräusche sind Voraussetzung für ein hohes Maß an Konzentration und eine gute Qualität der Sprachverständlichkeit in Arbeitsstätten, empfohlene Höchstwerte enthält die Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A3.7 „Lärm“. Demnach sollte beispielsweise in Konferenz-, Schulungs- oder Klassenräumen der Dauerschallpegel durch Hintergrundgeräusche 35 dB(A) am Arbeitsplatz nicht überschreiten.

Für Räume mit einer lichten Raumhöhe deutlich oberhalb des Anforderungswertes der ASR A1.2 "Raumabmessungen und Bewegungsflächen" von 2,50 m bis 3,25 m ergeben sich über den pauschalen Ansatz einer auf das Raumvolumen bezogenen Luftdurchsatzrate sehr hohe Auslegungsvolumenströme und entsprechend zahlreiche/große Geräte. Dabei kann für hohe Räume bei geringer bis mäßiger Personenbelegung (Einhaltung der Abstandsregel) davon ausgegangen werden, dass sich aufgrund des verfügbaren großen Luftvolumens und der durch die menschliche Körperwärmeabgabe hervorgerufenen Auftriebsströmung eine hinreichende Verdünnung ggf. ausgeschiedener virenhaltiger Aerosole einstellt. Hier ist der Einsatz von Raumlufreinigern besonders zu hinterfragen.

Da Tröpfcheninfektionen im Nahbereich von Personen mit Lüftungs- und Luftreinigungsmaßnahmen nicht verhindert werden können, ist stets das Gesamtkonzept der Verhaltens- und Hygieneregeln zu beachten (AHA+L).

4 Fazit

Als ergänzende Maßnahme des Infektionsschutzes können in ausgewählten Anwendungsfällen mobile Raumlufreiniger zusätzlich zur Lüftung eingesetzt werden, sofern sie mit wirksamen Methoden zur Luftreinigung ausgestattet sind. Dies gilt insbesondere dann, wenn keine anderen Möglichkeiten zur Reduktion möglicher Virenbelastungen der Raumluf zur Verfügung stehen – v. a. keine ausreichende Lüftung über die Fenster erfolgt und keine maschinelle Lüftung vorhanden ist. Dies können z. B. innenliegende Aufenthalts-/Wartebereiche oder Räume kleinerer bis mittlerer Größe mit hoher/wechselnder Personenbelegung sein, insbesondere bei Nutzung durch vulnerable Personengruppen. Für eine wirksame Luftreinigung müssen die Geräte mit geeigneten Partikelluftfiltern ausgerüstet sein sowie ausreichend groß dimensioniert, vorteilhaft positioniert und sachgerecht betrieben werden. Dabei ist v. a. auf eine gute Raumdurchströmung und geringe Lärmbelastung zu achten. Regelmäßige Instandhaltungsmaßnahmen durch befähigte Personen sind zwingend erforderlich, damit die Geräte nicht selbst zur Quelle für Gerüche, Luftschadstoffe oder Mikroorganismen werden.

5 Weitere Einschätzungen zu Raumlufreinigern

Weitere Einschätzungen zu Raumlufreinigern geben insbesondere das Umweltbundesamt, die Kommission Innenraumlufthygiene, die Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene und die Unfallversicherungsträger/Berufsgenossenschaften:

- **Fachbeitrag der DGUV** zu mobilen Raumlufreinigern zum Schutz vor SARS-CoV-2 (27.10.2020): https://www.dguv.de/medien/inhalt/mediencenter/pm/pressearchiv/2020/4_quartal/fachbeitrag_raumlufreiniger.pdf
- **Stellungnahme der Kommission Innenraumlufthygiene (IRK)** am Umweltbundesamt (16.11.2020): Einsatz mobiler Luftreiniger als Lüftungsunterstützende Maßnahme in Schulen während der SARS-CoV-2-Pandemie: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2546/dokumente/201116_irk_stellungnahme_luftreiniger.pdf
- **Empfehlungen des Umweltbundesamtes** zum Einsatz von mobilen Luftreinigern als Lüftungsunterstützende Maßnahme bei SARS-CoV-2 in Schulen (22.10.2020): „Mobile Luftreiniger in Schulen: Nur im Ausnahmefall sinnvoll“, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2546/dokumente/uba_empfehlung_mobile_luftreiniger_in_schulen_0.pdf
- **Stellungnahme der DGKH** – Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene e. V. (25.09.2020): Zum Einsatz von dezentralen mobilen Luftreinigungsgeräten im Rahmen der Prävention von COVID-19, https://www.krankenhaushygiene.de/pdfdata/2020_09_03_DGKH_Stellungnahme_Zum_Einsatz_von_dezentralen_Luftreinigern_zur_Praevention.pdf
- **DGUV-Empfehlungen:** Hinweise der DGUV zum ergänzenden Einsatz von Luftreinigern zum Infektionsschutz in der SARS-CoV-2-Epidemie (Stand 08.02.2021)
- **BMAS/BAuA-Broschüre:** Mobile Luftreiniger (MLR) – Hinweise zur Auswahl und zum Betrieb (März 2021)

6 Abkürzungen und Fachbegriffe

Außenluft – ist aus der Umgebung entnommene, unbelastete oder entsprechend aufbereitete frische Luft, die dem Innenraum zugeführt wird.

CO₂ (Kohlenstoffdioxid) – wird beim Ausatmen freigesetzt und ist ein maßgebliches Kriterium für die Qualität der Raumlufte. Die natürliche CO₂-Konzentration der Außenluft liegt im Bereich von ca. 350 bis 500 ppm (parts per million). Gemäß SARS-CoV-2 Arbeitsschutzregel ist während der Epidemie in Innenräumen eine CO₂-Konzentration von 1.000 ppm einzuhalten und möglichst zu unterschreiten.

CO₂-Messgeräte – erfassen die CO₂-Konzentration der Raumlufte, nicht die Belastung mit möglicherweise vorhandenen Viren oder Luftschadstoffen.

Dezentrale Lüftungsgeräte – sind für die Nachrüstung besonders geeignete raumluftechnische Geräte zur raumweisen Versorgung mit Außenluft. Die Außenluft wird durch direkt an der Fassade eines Raumes angeordnete Komponenten angesaugt, gefiltert und geheizt/gekühlt.

Freie Lüftung – ist die Versorgung der Innenräume mit Außenluft über Öffnungen in Außenwänden/Dachflächen (z. B. Fenster, Oberlichter) aufgrund von Druckdifferenzen zwischen innen und außen infolge Wind oder Temperaturunterschieden.

HEPA-Filter – sind hocheffiziente Schwebstofffilter (**H**igh **E**fficiency **P**articulate **A**ir **F**ilter).

Luftdurchsatz – ist das pro Stunde vom Gerät durchgesetzte/geförderte Luftvolumen – Luftvolumenstrom – in m³/h.

Luftdurchsatzrate – ist das pro Stunde vom Gerät durchgesetzte, auf das lichte Raumvolumen bezogene Luftvolumen in 1/h (auch Luftwechsel genannt).

RLT-Anlage (Raumluftechnische Anlage) – ist eine Anlage mit maschineller Förderung der Luft, Luftreinigung (Filtern) und mindestens einer thermodynamischen Luftbehandlungsfunktion (Heizen, Kühlen, Befeuchten, Entfeuchten). Sie führt dem Raum Außenluft zu und tauscht die Raumluft kontinuierlich aus. Sie sollte bevorzugt mit einer Wärmerückgewinnung ausgestattet sein.

SARS-CoV-2 (**S**evere **A**cute **R**espiratory **S**yndrome **C**orona-**V**irus type **2**) – ist Auslöser der COVID-19-Erkrankung.

VOC (**V**olatile **O**rganic **C**ompounds/flüchtige organische Stoffe) – sind gas- und dampfförmige organische Stoffe, die in Innenräumen v. a. durch Baumaterialien und Innenausstattung freigesetzt werden können, wie z. B. Fußbodenbeläge, Farben, Möbel.

7 Literatur

SARS-CoV-2-Arbeitsschutzregel (Vorabversion Dezember 2020), <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/AR-CoV-2/AR-CoV-2.html>

Technische Regeln für Arbeitsstätten: ASR A3.5 Raumtemperatur, Ausgabe: Juni 2010 (GMBI 2010, S. 751)

Technische Regeln für Arbeitsstätten: ASR A3.6 Lüftung, Ausgabe: Januar 2012 (GMBI 2012, S. 92)

Technische Regeln für Arbeitsstätten: ASR A3.7 Lärm, Ausgabe: Mai 2018 (GMBI 2018, S. 456)

BGN-Lüftungsrechner – Berechnen Sie das richtige Lüftungsintervall: <https://www.bgn.de/lueftungsrechner/>

CO₂-App der DGUV (Rechner und Timer): <https://www.dguv.de/ifa/praxishilfen/innenraumarbeitsplaetze/raumlufqualitaet/co2-app/index.jsp>

DGKH (Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene e. V.): Stellungnahme der DGKH - Zum Einsatz von dezentralen mobilen Luftreinigungsgeräten im Rahmen der Prävention von COVID-19 (25.09.2020), https://www.krankenhaushygiene.de/pdfdata/2020_09_03_DGKH_Stellungnahme_Zum_Einsatz_von_dezentralen_Luftreinigern_zur_Praevention.pdf

DIN EN 1822 Teil 1: Schwebstofffilter (EPA, HEPA und ULPA) – Teil 1: Klassifikation, Leistungsprüfung, Kennzeichnung; Deutsche Fassung EN 1822-1:2019

FBHM-114 – Fachbereich AKTUELL des Sachgebiets Oberflächentechnik und Schweißen der DGUV: Möglichkeiten zur Bewertung der Lüftung anhand der CO₂-Konzentration (02.11.2020), <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3985>

GAeF (Gesellschaft für Aerosolforschung): Positionspapier der Gesellschaft für Aerosolforschung zum Verständnis der Rolle von Aerosolpartikeln beim SARS-CoV-2 Infektionsgeschehen (07.12.2020), www.info.gaef.de/positionspapier

ILK Dresden (Institut für Luft- und Kältetechnik GmbH Dresden), Dr. Ralph Krause: Vortrag zum FGK-Online-Workshop „Raumluftfilterung, -reinigung und -strömung – Technische Lösungen, Produkte und Prüfungen“ (22.10.2020)

STZ EURO (Steinbeis Transferzentrum, Offenburg): Covid, Luft und Schall - Prüfung und Auswahl von Luftreinigern für Büro- und Besprechungsräume (cci Zeitung 01/2021)