

Measurement of indoor pollution – Requirements  
for mobile air purifiers to reduce aerosol-borne  
transmission of infectious diseases

# VDI-EXPERTENEMPFEHLUNG

Inhalt	Seite
Vorbemerkung .....	2
Einleitung.....	2
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	2
<b>2 Begriffe</b> .....	3
<b>3 Grundlagen zum Einsatz mobiler Luftreiniger</b> .....	3
3.1 Allgemeine Anforderungen .....	3
3.2 Filterbasierte Gerätesysteme .....	4
3.3 Inaktivierende Gerätesysteme .....	6
<b>4 Anforderungen an mobile Luftreiniger</b> .....	7
4.1 Anforderungen zur Geräteaufstellung.....	7
4.2 Nachweis der Wirksamkeit .....	8
4.3 Schalldruckpegel.....	8
4.4 Elektrische Leistungsaufnahme .....	8
4.5 Begrenzung der Freisetzung unerwünschter Nebenprodukte.....	8
<b>5 Prüfkriterien und Prüfanforderungen</b> .....	8
5.1 Prüfziele .....	8
5.2 Prüfraum .....	9
5.3 Messung der Raumwirkung .....	9
5.4 Luftvolumenstrom .....	10
5.5 Turbulenzgrad und Zugluftrisiko .....	11
5.6 Betriebsgeräusche .....	11
5.7 Langzeitstabilität.....	11
5.8 Beurteilungskriterien.....	11
<b>6 Prüfung</b> .....	12
6.1 Prüfgegenstand.....	12
6.2 Prüfaufbau.....	12
6.3 Prüfaerosole (Luftgetragene Partikel 0,15 µm bis 2,5 µm).....	12
Schrifttum .....	13

VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss  
Fachbereich Umweltmesstechnik

## Vorbemerkung

Der Inhalt dieser VDI-Expertenempfehlung ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Expertenempfehlung VDI-EE 1100.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser VDI-Expertenempfehlung ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen ([www.vdi.de/richtlinien](http://www.vdi.de/richtlinien)), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Expertenempfehlung mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren und in Bearbeitung befindlichen Blätter dieser Richtlinienreihe sowie gegebenenfalls zusätzliche Informationen sind im Internet abrufbar unter [www.vdi.de/4300](http://www.vdi.de/4300).

## Einleitung

In der westlichen Welt halten sich die Menschen im Laufe eines Jahres durchschnittlich zwischen 80 % und 90 % ihrer Zeit in Innenräumen auf. Die Raumluftqualität ist daher ein entscheidender Parameter für die Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen. Vor dem Hintergrund einer pandemischen Situation wird der Aspekt der ausreichenden Belüftung aller Innenräume zu einer entscheidenden Frage im Hinblick auf die Gesundheit aller Personen, die sich in diesen Räumen aufhalten. Ein kontinuierlicher Luftaustausch wird am besten über eine fest installierte, meist zentral gesteuerte raumlufttechnische Anlage (RLT-Anlage) gewährleistet. Solche Anlagen sind aber z.B. in Wohninnenräumen, an Schulen oder Kindertageseinrichtungen bisher noch die Ausnahme. Dort muss regelmäßig über Fenster gelüftet werden, um „verbrauchte“ Raumluft gegen „frische“ Zuluft von außen auszutauschen [1]. Das gilt im Besonderen auch während der Pandemiebedingungen. Speziell für Schulen hat das Umweltbundesamt für das Lüften drei Empfehlungen (12.08.2020 [1], 16.11.2020 [2] und 09.07.2021 [3]) herausgegeben, die weiterhin Gültigkeit besitzen.

Besonders dort, wo das Lüften über Fenster nicht ausreicht, kann zusätzlich eine Unterstützung der Virenreduktion über die Installation einfacher Zu-/Abluftanlagen oder den Einsatz mobiler Luftreiniger erfolgen. Mobile Luftreiniger stellen dabei keinen Ersatz für das Lüften über Fenster dar, sondern sind eine sinnvolle Ergänzung, da hier lediglich eine Luftreinigung, aber kein Luftaustausch erfolgt.

Ziel dieser Expertenempfehlung ist es, Prüfbedingungen für mobile Luftreiniger in Bezug auf ihre Wirksamkeit zur Reduktion der Virenbelastung in einem realen Raum festzulegen. Die Wirksamkeit, die hier nachzuweisen ist, bezieht sich dabei jeweils auf das gesamte System und nicht auf einzelne Komponenten wie Filter oder UV-C-Strahler.

Mit einem geeigneten Gerät kann, genau wie mit allen anderen Optionen, nur eine Reduktion der Virenanzahlkonzentration in der Raumluft und damit eine Reduktion des Infektionsrisikos erzielt werden. Dies bedeutet jedoch keinen vollständigen Schutz vor Infektionen. Besonders im Nahfeld von Personen (< 1,5 m) und bei direktem Kontakt zwischen Personen sowie über kontaminierte Oberflächen kann es weiterhin zu erhöhten Infektionsrisiken beim Aufenthalt in Innenräumen kommen.

Die Idee zu dieser Expertenempfehlung entstammt einem VDI-Workshop zum Thema „Lüften in der Pandemie“. Erarbeitet wurde diese VDI-Expertenempfehlung durch die VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft und die VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik (GBG).

## 1 Anwendungsbereich

Diese Expertenempfehlung beschreibt Anforderungen an mobile Luftreiniger, mit denen eine effektive Verringerung der Virenlast in Innenräumen erreicht werden soll.

Im Fokus steht die Reinigungsleistung gegenüber SARS-CoV-2 und ähnlichen Viren. Die Abscheidung anderer biogener Luftinhaltsstoffe (z.B. Schimmelpilze oder Bakterien) oder gasförmiger, insbesondere leicht flüchtiger und flüchtiger organischer Verbindungen (englisch: *VVOC* und *VOC*), wird hingegen nicht behandelt.

Am Markt dominieren derzeit Geräte, die auf filtrierenden Verfahren beruhen, bei denen virenbeladene Partikel über Filtration im mobilen Luftreinigungsgerät abgeschieden werden. Andere Verfahren, bei denen Viren z.B. über UV-C-Strahlung oder Ionisation/Plasma in dem durch das mobile Luftreinigungsgerät geleiteten Luftstrom inaktiviert werden, werden ebenfalls behandelt. Behandelt wird auch die Kombination mehrerer Techniken (z.B. UV-C in Kombination mit filtrierenden Verfahren).

Nicht behandelt werden mobile Geräte, bei denen Ozon zur Vireninaktivierung gezielt dem durch das Gerät hindurch geleiteten Luftvolumenstrom zugeführt wird. Ozon stellt ein starkes Reizgas beim Einatmen dar und kann zudem mit anderen Stoffen in der Innenraumluft, wie *VOC*, reagieren. Dabei kann es zur Bildung neuer Schadstoffe kommen [5]. Auch die Innenraumluftthygiene-Kommission (IRK) am

Umweltbundesamt rät in ihrer Stellungnahme vom 16.11.2020 [2] vom Einsatz von mobilen Luftreinigern, bei denen Ozon direkt dem Luftstrom zugesetzt wird, ab.

Das Versprühen von Desinfektionsmitteln oder eine andere aktive Freisetzung von reaktiven Gasen oder Tröpfchen in die Luft während der Anwesenheit von Menschen in einem Raum ist aus Gründen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes nicht zulässig.#

Generell nimmt bei allen Gerätetechniken neben geräte- und technologiespezifischen Aspekten auch die Frage der sachgerechten Aufstellung der mobilen Geräte vor Ort einen breiten Raum ein. Nur bei sachgerechter Aufstellung ist nämlich in den meisten Fällen überhaupt eine verlässliche Virenreduktion in der Praxis erreichbar.

Folgende Aspekte werden im Besonderen betrachtet:

- Wirksamkeit
- Luftvolumenstrom
- Filtersysteme (bei Geräten mit Filtern)
- Geräusentwicklung (Schalleistungs- und Schalldruckpegel (Immissionspegel))
- Behaglichkeitsaspekte
- Aufstellpositionen
- sicherer Umgang, Schutz vor Vandalismus