

Überblick **Raumluftreiniger**

Durch regelmäßiges und gründliches Lüften kann in Innenräumen das Infektionsrisiko gesenkt werden. Mobile Luftreiniger sind nur **ergänzend zum Lüften** zu verwenden, aber wirksamer als Stoßlüftung mit offenen Fenstern oder Türen allein [BOZ21]. Es gibt zwei Ansätze, um die Luft effektiv zu reinigen:

1. Eine möglichst homogene Durchmischung und somit Verdünnung der verunreinigten Luft mit gereinigter Luft. Aktuelle Studien bestätigen z. B., dass Hochleistungsluftreiniger die aerogene SARS-CoV-2-Infektionsgefahr in Innenräumen wirksam reduzieren [KFH20]. Hier sind recht große Luftvolumenströme nötig, die eventuell auch als unangenehm oder Zugluft im Raum empfunden werden.
2. Eine weitere Funktionsweise entspricht dem Prinzip der Schichtlüftung: Die verunreinigte Luft wird an der Decke angesaugt und die gereinigte Luft am Boden wieder ausgeblasen, um turbulente Vermischung der Raumluft zu vermeiden und die thermische Luftströmung im Raum zu nutzen und Zugluft zu vermeiden. Dieses Konzept wurde vom Deutschen Zentrum für Luft und Raumfahrt [DLR20] im Auftrag der OHB System AG, der HT Group und DASTEX getestet und bestätigt die Effizienz des untersuchten Lüftungssystems im Vergleich zu einer Fensterlüftung.

Es gibt verschiedene Verfahren zur Reinigung der Luft: Physikalische Filter, UV-Desinfektion und Ionisation durch Hochspannung oder Plasma und Ozon. Die reaktiven Verfahren durch UV-Licht, Ionisation und Ozon müssen mit Vorsicht behandelt werden (**Gefahrstoffe Reinhaltung der Luft**), da hier sehr reaktive Fragmente (Radikale) entstehen können. Im Falle von UV-Licht kann mit entsprechender technischer Umsetzung die Bildung von Ozon vermieden werden, was der Hersteller nachweisen muss.

[BOZ21]

Philomena M Bluysen, Marco Ortiz und Dadi Zhang. "The effect of a mobile HEPA filter system on 'infectious' aerosols, sound and air velocity in the SenseLab". In: Building and Environment 188 (2021), S. 107475. issn: 0360-1323. doi: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.107475>. url: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132320308428>

[KFH20]

Christian J. Kähler, Thomas Fuchs und Rainer Hain. Können mobile Raumluftreiniger eine indirekte SARS-CoV-2 Infektionsgefahr durch Aerosole wirksam reduzieren? Techn. Ber. 2020. url: <https://www.unibw.de/lrt7/raumluftreiniger>

[DLR20]

DLR. DLR testet Filtersystem zur Verringerung der Virenlast in Räumen. 2020. url: https://www.dlr.de/content/de/artikel/news/2020/04/20201103_dlr-testet-filtersystem-zur-verringern-der-virenlast-in-raeumen.html (besucht am 03.11.2020)

Weitere Details zum Lüften und Lüftungstechnik werden hier bereitgestellt:
<https://bundemusikverband.de/grundlagen/>

Anforderungen an **Raumluftreiniger**

Laut Expertenkreis für Aerosole [Dit+21] ist ein **Luftvolumenstrom von 50-75 Kubikmeter pro Stunde pro Person** erforderlich, um das Infektionsrisiko deutlich zu reduzieren. Das heißt, für **30 Personen** ist ein Luftvolumenstrom von **mind. 1.500 m³/h** erforderlich. Es können mehrere Geräte verwendet werden, sodass in Summe der Wert erreicht wird.

Die folgenden Aspekte werden in der **VDI-Richtlinie EE 4300** [And21a; And21b] im Besonderen betrachtet:

- Aufstellpositionen im Raum sollen entsprechend der Anweisungen der Hersteller erfolgen
- Filterklassen wie **HEPA H13** (nach EN 1822 plus Vorfilterung z. B. ISO ePM10 50 % nach ISO 16890), **Kombinationen von ISO ePM1 50 % und ISO ePM1 80 % nach ISO 16890** (ehemals **F7 + F9**) oder gleichwertig bei Geräten mit Filtern; Filter der Klasse H14 sind für die zu Beginn erwähnten Räumlichkeiten nicht erforderlich
- Sicherheit und Schutz vor Vandalismus
- bei UV-C-Luftentkeimern: **Vermeidung von UV-Strahlung außerhalb des Gerätes**
- Luftvolumenstrom, der mindestens dem 4-fachen Luftwechsel pro Stunde entspricht; Dadurch wird ein Luftdurchsatz erreicht, der ausreichend hoch ist, um die gesamte Raumlufte binnen hinreichend kurzer Zeit durch die Geräte zu leiten (Luftvolumenstrom von 50-75 Kubikmeter pro Stunde pro Person)
- Geräuschentwicklung bei dem geforderten Luftvolumenstrom (Schalldruckpegel) nach **ASR 3.7** (z. B. für Schulen **Schalldruckpegel ≤ 35 dB(A)**)
- Behaglichkeitsaspekte (Vermeiden von Zugluft)
- Reinigungsleistung bei Filtergeräten (Effizienz der Filterung > 90 %, Prüfung im Labor unter realraumähnlichen Bedingungen – Angaben siehe technische Daten der Hersteller)
- Mindestdosis bei **UV-C-Luftentkeimern bei Einmalpassage ≥ 70 J/m²**
- **Vermeidung** unerwünschter Nebenprodukte (vor allem **Ozon** bei Verfahren mit Ionisation/Plasma, UV-C); der Resteintrag von Ozon in die Raumlufte soll unter $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen

[Dit+21]

Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler u. a. "2. Stellungnahme Expertenkreis Aerosole der Landesregierung Baden-Württemberg". In: (2021). url: https://mwk.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mwk/intern/dateien/pdf/Expertenkreis_Aerosole_-_2._Stellungnahme_02.pdf

[And21a]

Andreas Kirchner. "Anforderungen an mobile Luftreiniger". In: VDI-Richtlinie EE 4300-14 (2021). url: https://www.vdi.de/fileadmin/pages/vdi_de/redakteure/vor_ort/bv/hamburger-bv/dateien/Welche_Anforderungen_muessen_mobile_Luftreiniger_erfuellen___VDI.pdf

[And21b]

Andreas Kirchner. "Prüfkriterien für mobile Luftreiniger". In: VDI EE 4300 Blatt 14 (2021). url: https://www.vdi.de/fileadmin/pages/vdi_de/redakteure/ueber_uns/fachgesellschaften/KRdL/dateien/Pruefkriterien_fuer_Luftreiniger__2021-07-23__VDI_AG_Kurzfassung.pdf

Beispiele für **Raumluftreiniger** | Seite 1 von 2

In alphabetischer Reihenfolge – diese Produktauswahl dient als Beispiel und stellt keine Empfehlung oder Aufforderung zum Kauf dar. Die Gültigkeit der Informationen ist auf den Zeitpunkt der Erstellung dieser Unterlagen beschränkt und kann sich je nach Marktentwicklung jederzeit und ohne vorherige Ankündigung ändern.

AEROSorp3700

- <https://www.inoxair.de/de/downloads>
- Vorzugspreis für Amateurmusizierende: 1.900,00 € Inkl. gesetzlicher MwSt. Bestellung über Carsten Wille | InoxAir GmbH c.wille@inoxair.de; Betreff NEUSTART AMATEURMUSIK
- Kombination von F7 + F9 Filter
- Luftvolumenstrom 1650 (Normalbetrieb) bis 3700 m³/h
- Schalldruckpegel von max. 40 dB(A) (Normalbetrieb)
- Aufstellung: Ansaugung auf Kopfhöhe, Ausblas am Boden (oder umgekehrt möglich)
- Betriebskosten ca. 76 € pro Jahr (Leistung 90 W) ca. 90 € Betriebskosten pro Jahr (Filter)
- Optional DMX-Controller für Luftleistung (Steuersignal für Veranstaltungstechnik)

CLAIRonaut CL3

- <https://www.claironaut.de/technische-Details/>
- ab 1.309 € Inkl. gesetzlicher MwSt.
- Vorfilter und H14 Filter
- Luftvolumenstrom 550-700 m³/h
- Schalldruckpegel 53-57 dB(A)
- Aufstellung: Ansaugung auf Kopfhöhe, Ausblas am Boden
- Betriebskosten¹ ca. 140 € pro Jahr (max. Leistung 170 W), ca. 196 € H14 Filter alle 2 Jahre, Vorfilter abwaschbar

sasoo m

- <https://www.sasoo-aircleaner.com/>
- ca. 4.034 € Inkl. gesetzlicher MwSt.
- Vorfilter und H14 Filter
- Luftvolumenstrom 250-750 m³/h
- Schalldruckpegel 52 dB(A) (Normalbetrieb)
- Aufstellung: Ansaugung am Boden, Ausblas auf Kopfhöhe
- Betriebskosten¹ ca. 67 € pro Jahr (70-180 W max. Leistung 771 W)

1 Für die Betriebskosten werden 300 Tage/Jahr, 10h/Tag Betrieb angenommen bei 0.28 €/kWh.

Beispiele für **Raumluftreiniger** | Seite 2 von 2

In alphabetischer Reihenfolge – diese Produktauswahl dient als Beispiel und stellt keine Empfehlung oder Aufforderung zum Kauf dar. Die Gültigkeit der Informationen ist auf den Zeitpunkt der Erstellung dieser Unterlagen beschränkt und kann sich je nach Marktentwicklung jederzeit und ohne vorherige Ankündigung ändern.

TAC ECO II

- <https://de.trotec.com>
- 2.969,05 € Inkl. gesetzlicher MwSt.
- Vorfilter und H14 Filter
- Luftvolumenstrom max. 1.800 m³/h
- Schalldruckpegel 33-61 dB(A) in 1 Meter Abstand
- Aufstellung: Ansaugung am Boden, Ausblas auf Kopfhöhe
- Betriebskosten¹ ca. 130 € pro Jahr (max. Leistung 160 W)

ULMAIR X200

- <https://www.ulmair.de>
- ab 4.034 € Inkl. gesetzlicher MwSt. (3.390,00 € zzgl. MwSt.)
- Vorfilter und H14 Filter
- Luftvolumenstrom 200-2.850 m³/h
- Schalldruckpegel ca. 30-55 dB(A)
- Aufstellung: Ansaugung am Boden, Ausblas auf Kopfhöhe
- Betriebskosten¹ ca. 630 € pro Jahr (Leistung ca. 750 W), Vorfilter 96,00 € 1 bis 2 Mal jährlich, H-14 Filter 2 x 436,00 € = 872,00 € alle 3 bis 4 Jahre, Aktivkohlefilter 75,00 € alle 3 bis 4 Jahre
* je nach Belastung

Youvee®

- <https://youvee.de/>
- ab 2.260 € Inkl. gesetzlicher MwSt.
- UV-C Strahlungsröhren (Nachweis der Wirkung: <https://zenodo.org/record/5145453#.YQgMS44zab>), kein Ozon nachweisbar
- Luftvolumenstrom 835 m³/h
- Schalldruckpegel von max. 57 dB(A)
- Aufstellung: Ansaugung auf Kopfhöhe, Ausblas am Boden
- Betriebskosten¹ ca. 120 € pro Jahr (max. Leistung 155 W) ca. 10 € pro Jahr (Lampenwechsel nach 8.000 Betriebsstunden)

1 Für die Betriebskosten werden 300 Tage/Jahr, 10h/Tag Betrieb angenommen bei 0.28 €/kWh.