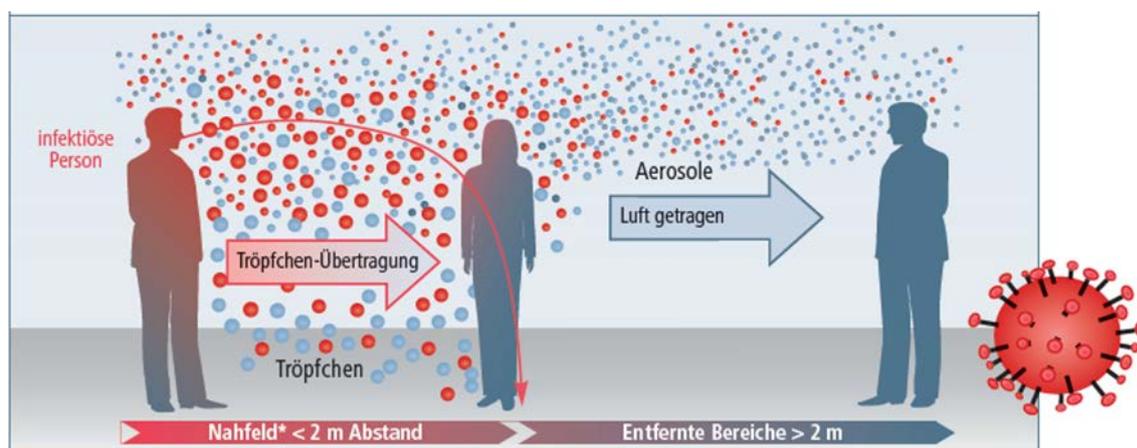


## Risikominimierung einer Infektion mit luftgetragenen Viren – Handlungshilfe zur Bewertung von Luftreinigungstechnologien

Das Coronavirus SARS-CoV-2 und andere luftgetragene Viren werden hauptsächlich über virushaltige Partikel übertragen, die von infizierten Personen vor allem beim Husten und Niesen sowie beim Atmen, Sprechen und Singen freigesetzt werden. Je nach Partikelgröße und Eigenschaften wird zwischen größeren Tröpfchen und kleineren Aerosolen unterschieden.

Abbildung 1: Übertragungswege (© BMAS; Quelle: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA). Mobile Luftreiniger: Hinweise zur Auswahl und zum Betrieb. Ausgabe 1.0, Stand: März 2021)



Wie in der Abbildung 1 dargestellt, ist der Übergang zwischen beiden Formen fließend. Aufgrund ihrer Größe sinken Tröpfchen schneller zu Boden, während Aerosole auch über eine längere Zeit in der Luft verbleiben und sich somit in geschlossenen Räumen überall hin verteilen können.

Um das Risiko einer Ansteckung so gering wie möglich zu halten, gilt die Einhaltung der AHA+L-Regeln (Abstand halten, Hygieneregeln befolgen, im Alltag Maske tragen und sachgerechtes Lüften) als wichtigste Maßnahme zum Schutz vor Infektionen mit dem Coronavirus SARS-CoV-2.

Um die Viruskonzentration im Innenraum zu verringern, ist das sachgerechte und intensive Lüften unerlässlich. Durch regelmäßiges Lüften findet ein Luftaustausch von Innenraumluft mit frischer Außenluft statt. In der Regel entspricht die Außenluftqualität einer gesundheitlich zuträglichen Atemluft. Gemäß § 3a Abs. 1 Anhang Nr. 3.6 Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) muss in Arbeitsstätten während der Nutzungsdauer ausreichend gesundheitlich zuträgliche Atemluft vorhanden sein.

Die Lüftung erfolgt durch freie Lüftung oder raumluftechnische Anlagen (RLT-Anlagen).

- **Freie Lüftung**

Die wirksamste Form der freien Lüftung ist die regelmäßige Stoßlüftung über die Fenster. Anforderungen an die freie Lüftung sind in Pkt. 5 der technischen Regel für Arbeitsstätten (ASR) A3.6 „Lüftung“ konkretisiert.

Vorteile	Nachteile
Abtransport von CO <sub>2</sub> , Luftfeuchte und chemischen Substanzen	Abtransport von CO <sub>2</sub> nur möglich, wenn: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mindestöffnungsfläche nach Tabelle 3 ASR A3.6 eingehalten wird</li> <li>• Raumtiefe kleiner ist als 2,5 x Raumhöhe</li> <li>• Fenster vorhanden sind</li> </ul>
jederzeit verfügbar	witterungs- und temperaturabhängig
keine zusätzlichen Kosten	Entstehung von Zugluft möglich
durch den Beschäftigten regulierbar	Mitwirken der Beschäftigten erforderlich
Verringerung der Virenkonzentration	Anforderungen an die Außenluft müssen erfüllt sein
natürliche Thermik unterstützt den Abtransport der Aerosole vom Kopfbereich nach oben	

- **Raumluftechnische Anlagen**

RLT-Anlagen zur Lüftung sind erforderlich, wenn eine freie Lüftung entsprechend Pkt. 5 ASR A3.6 nicht ausreicht. Anforderungen an RLT-Anlagen sind in Pkt. 6 der ASR A3.6 konkretisiert.

Vorteile	Nachteile
nahezu in jedem Raum einsetzbar (mit Einschränkung bestimmter Arbeitsverfahren)	hohe Anschaffungskosten
unabhängig von Witterung und Außentemperatur	Umsetzung der Hygienemaßnahmen nach VDI 6022 erforderlich (z. B. regelmäßige Wartung)
individuell einsetzbar	Auslegung, Aufstellung durch Fachbetrieb erforderlich
Regulierbarkeit von Raumklimaparametern	Regulierbarkeit durch den Betroffenen ggf. nicht möglich
Verringerung der Virenkonzentration durch Einsatz entsprechender Filter (HEPA, Feinstaubfilter) und hohe Zufuhr von Außenluft	Zusätzliche Filter können Anlagenparameter beeinflussen. Lärm kann entstehen. Filtertausch nur durch Fachpersonal, da aktive Viren im Filter zurückbleiben.

**Zusätzlich zur Lüftung können mit Hilfe von Luftreinigern Aerosole aus der Luft gefiltert oder darin enthaltene Viren unschädlich gemacht werden.**

Sie ersetzen jedoch nicht die ausreichende Lüftung, da sie die Anreicherung von CO<sub>2</sub>, Luftfeuchte und diversen chemischen Substanzen nicht aus der Raumluf beseitigen können.

Laut Umweltbundesamt unterscheiden sich im Grundsatz vier Technologien der Luftreiniger<sup>1</sup>:

- Filtertechnologien,
- UV-C-Technologien,
- Ionisations- und Plasmatechnologien,
- Ozontechnologien.

Zumeist finden sie als dezentrale, mobile Umluftgeräte, sogenannte mobile Luftreiniger (MLR) in Innenräumen ihren Einsatz.

<sup>1</sup> Quelle: Umweltbundesamt: Mobile Luftreiniger: Nur als Ergänzung zum Lüften sinnvoll. 02/2021

- **Filtertechnologien**

Schwebstofffilter (HEPA-Filter) der Klasse H13 und H14 sind in der Lage, bis zu 99,95 % der Belastungen aus der Raumluft zu filtern. Feinstaubfilter der Gruppe ISO ePM1 > 70 % und ISO ePM1 > 80 % sind in der Lage, die Konzentration virenbelasteter Aerosole in der Raumluft zu reduzieren.

Vorteile	Nachteile
effizient gegen Viren (SARS-CoV-2)	Ein Teil der gefilterten Viren bleibt zurück.
keine Freisetzung von gefährlichen Nebenprodukten	regelmäßige Wartung durch Fachpersonal erforderlich (zusätzliche Kosten)
Einsatz als mobiles Standgerät und als Ergänzung in der RLT-Anlage möglich	Filterentsorgung nicht über den Hausmüll möglich (Sondermüll)
	Lärmentwicklung möglich

- **UV-C-Technologien**

Bei dieser Technologie wird Raumluft angesaugt und an einer UV-C-Strahlquelle vorbeigeführt. Die UV-C-Strahlung (kurzwellige UV-Strahlung) inaktiviert die in der Raumluft enthaltenen Viren. Beim Einsatz von UV-Strahlung ist die OStrV<sup>2</sup> zu beachten.

Vorteile	Nachteile
wird zur Raumluftdesinfektion bereits eingesetzt (z. B. Reinraum, Pharmazie)	noch nicht ausreichend erprobt in zahlreichen Anwendungsfällen
zur Desinfektion von Flächen nachweislich geeignet	Die hinreichende Desinfektion der Raumluft ist bisher nicht wissenschaftlich belegt.
geringe Geräuschentwicklung im Betrieb	Im direkten Kontakt kann UV-C-Strahlung Schäden an Augen und Haut verursachen.
Einsatz als mobiles Standgerät und als Ergänzung in der RLT-Anlage möglich	Entstehung von Ozon und Stickoxiden möglich

- **Ionisations- und Plasmatechnologien**

Diese Verfahren sind durch das Verströmen von Ionen in der Raumluft in der Lage, Mikroorganismen wie Bakterien und Viren zu inaktivieren. Durch Hochspannung werden Ionen in die Raumluft abgegeben.

Vorteile	Nachteile
sehr kompakte Geräte, wenig Platzbedarf	nur Vermutung der keimtötenden Wirkung
geringe Anschaffungskosten, geringe Wartungskosten	Ozon und weitere Stoffe können entstehen, die gesundheitsschädlich, insbesondere reizend, sein können.
ahmt die Situation in der Natur nach und <i>soll</i> das Wohlbefinden verbessern	Zellen des Atemtrakts und der Lunge können durch freigesetzte Radikale angegriffen werden.
Einsatz als mobiles Standgerät und als Ergänzung in der RLT-Anlage möglich	kann oxidativen Stress (Überschuss an reaktiven Sauerstoffverbindungen) auf die Lungenoberfläche ausüben

<sup>2</sup> Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch künstliche optische Strahlung (Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung – OstrV)

- **Ozontechnologien**

Die Raumluft wird durch freigesetztes Ozon desinfiziert. Ozon ist ein Reizgas und kann mit anderen Stoffen chemisch reagieren und dabei unbekannte Folgeprodukte bilden. Das Umweltbundesamt lehnt eine gezielte Behandlung von Raumluft mit Ozon grundsätzlich ab.

Vorteile	Nachteile
tötet nachweislich Keime in der Luft und auf Oberflächen ab	nicht unter Anwesenheit von Lebewesen anzuwenden; Auch im Anschluss ist das Betreten für mindestens einen Tag nicht gestattet.
wirksam gegen Viren, auch SARS-CoV-2	Bedienung ausschließlich von Fachpersonal
	Ozon wird freigesetzt, es reizt die Atemwege und reagiert mit chemischen Stoffen.
	Der Informationsschwellenwert und der Alarmwert für Ozon müssen eingehalten werden. <sup>3</sup>

### Risiken

Luftreiniger sind kein Ersatz für unzureichende Lüftungsbedingungen, da sie nicht die übliche Anreicherung von CO<sub>2</sub>, Luftfeuchte und chemischen Substanzen aus der Raumluft entfernen können. Wer zusätzlich zur Lüftung mit Hilfe von Luftreinigern Aerosole aus der Luft filtern und so die darin enthaltenen Viren unschädlich machen möchte, muss wissen, dass ein Luftreiniger in Räumen mit ausreichender Lüftung keine zusätzliche positive Wirkung entfaltet. Bei ungünstiger Ausblasrichtung oder fehlender bzw. schlechter Wartung können Luftreiniger die Aerosolübertragung auf andere Personen sogar noch begünstigen.

Der Einsatz kann nicht empfohlen werden, solange es keine anerkannten standardisierten Prüfverfahren gibt, welche die Wirksamkeit und Emissionsfreiheit der Geräte unter den Bedingungen des Innenraums belegen und eine Gesundheitsgefährdung für den Raumnutzenden ausschließen.

### Weiterführende Informationen / Quellen:

- BAuA: Mobile Luftreiniger (MLR) – Hinweise zur Auswahl und zum Betrieb, Ausgabe 1.0. Stand: 03/2021 (<https://www.bmas.de/DE/Service/Publikationen/Broschueren/mobile-luftreiniger-hinweise-zur-auswahl-und-zum-betrieb.html>)
- BAuA: Fokus „Erweiterter Infektionsschutz durch mobile Raumluftreiniger? Stand: 03/2021 (<https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Fokus/Raumluftreiniger.html>)
- Bundesregierung: Empfehlung der Bundesregierung „Infektionsschutzgerechtes Lüften“. Stand: 09/21 (<https://www.bmas.de/DE/Service/Presse/Pressemitteilungen/2020/empfehlungen-zum-infektionsschutzgerechten-lueften.html>)
- Umweltbundesamt: Mobile Luftreiniger: Nur als Ergänzung zum Lüften sinnvoll. Stand: 02/2021 (<https://www.umweltbundesamt.de/themen/mobile-luftreiniger-nur-als-ergaenzung-lueften>)

### Impressum

Landesamt für Arbeitsschutz, Verbraucherschutz und Gesundheit (LAVG)  
Abteilung Arbeitsschutz, Dezernat APSA - Planung, Steuerung, Ausbildung  
Horstweg 57, 14478 Potsdam  
Tel.: 0331 8683 - 0; E-Mail: [arbeitsschutz.office@lavg.brandenburg.de](mailto:arbeitsschutz.office@lavg.brandenburg.de)  
Stand: September 2022

<sup>3</sup> <https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/luftschadstoffe-im-ueberblick/ozon>