

### **Welche raumlufthygienischen Maßnahmen können die Konzentration infektiöser Aerosolpartikel minimieren?**

Durch wirksames Lüften (Austausch der Raumluft gegen Außenluft) kann die Konzentration an infektiösen Partikeln in der Innenraumluft reduziert werden.

Bei Fensterlüftung ist eine Querlüftung, die über einen Durchzug Raumluft schnell gegen Frischluft austauscht, optimal, leider aber nicht immer praktisch durchführbar. Als wirksam gilt die Stoßlüftung bei weit geöffnetem Fenster (besser mehrere in einem Raum gleichzeitig) über einige Minuten Dauer. Nur wenig wirksam ist das bloße Ankippen der Fenster, auch wenn dies dauerhaft erfolgt.

Für einen wirksamen Infektionsschutz sollten Räume, in denen sich viele Personen versammeln, so gut und so oft wie möglich gelüftet werden. An Schulen muss auch zur Verminderung der Kohlendioxidbelastung während des Unterrichtes gelüftet werden. Bei Neubauten und aufwendigen Sanierungen ist es am nachhaltigsten, wenn in stark belegten Räumen von vorneherein baulich eine Grundlüftung über eine raumluftechnische (RLT) Anlage erfolgt. In Schulen gilt dies bereits als künftig anzustrebender Regelstandard. Es ist zu beachten, dass eine gute Lüftung allein die Übertragung von SARS-CoV-2-Viren von einer erkrankten Person auf eine andere Person nicht generell verhindern kann. Dazu müssten sehr hohe, in der Praxis nicht realisierbare Luftwechselraten erreicht werden. In Innenräumen, die von mehreren Personen genutzt werden, sind daher zusätzliche Maßnahmen wie das Tragen einer Mund-Nasen-Bedeckung, das Abstandhalten und ein angepasster Nutzungsplan besonders wichtig.

Zur Auswirkung von dezentralen und zentralen Lüftungsanlagen finden sich FAQs unter:

<https://www.umweltbundesamt.de/coronaviren-umwelt#wie-wird-das-neuartige-coronavirus-sars-cov-2-ubertragen>

### **Können mobile Luftreinigungsgeräte einen Beitrag leisten, um das Infektionsrisiko in Innenräumen durch SARS-CoV-2 zu reduzieren?**

Mobile Geräte zur Luftreinigung stellen in Innenräumen keinen Ersatz für konsequente Lüftungsmaßnahmen dar. Sie können jedoch als unterstützende Maßnahme die empfohlenen Maßnahmen ergänzen.

Die Geräte sollten stets mit hochabscheidenden Filtern (Filterklassen H 13 oder H 14) ausgestattet sein, da nur diese eine wirksame Reduktion von Viren in der Luft gewährleisten. Feinfilter der Klassen F 7 bis F 9, wie sie z.B. in herkömmlichen raumluftechnischen Anlagen (RLT-Anlagen) mit zwei Filterstufen zum Einsatz kommen, reichen zur wirksamen Virenreduzierung nicht aus.

Eine Luftbehandlung mit chemischen Wirkstoffen wie Ozon während der Durchleitung der Luft durch den mobilen Luftreiniger lehnt das UBA grundsätzlich ab, da Ozon selbst ein Reizgas für die Atemluft ist und zudem mit anderen chemischen Stoffen in der Luft, allen voran mit flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) reagieren kann und dabei unbekannte und evtl. auch toxische Folgeprodukte entstehen können.

Auch bei der Ionisation der Innenraumluft entsteht Ozon, das dann im Gerät vollständig in nicht-toxische Produkte umgewandelt werden muss, um nicht in die Raumluft zu gelangen.

Der Einsatz von UV-C Strahlung kann zu einer Reduktion der Viruslast der Raumluft theoretisch beitragen, weil diese grundsätzlich in der Lage ist, Bakterien abzutöten und Viren zu inaktivieren. So werden Geräte mit solchen UV-C Strahlungsquellen in der Oberflächenentkeimung z. B. in Laboren eingesetzt. Über die Wirksamkeit des Einsatzes in Luftreinigungsgeräten liegen dem UBA keine Kenntnisse vor. Sie ist abhängig von der Zeit der Bestrahlung und dem Luftvolumen, welches im Inneren des Gerätes mit der Strahlung in Kontakt kommt. Auch die Strahlungsintensität spielt eine Rolle. Das UBA hat zu dieser Technologie keine ausreichenden Informationen vorliegen und hat auch keine Tests durchgeführt. Dem UBA ist unbekannt, ob der Luftdurchsatz und die Effizienz der im Handel befindlichen Geräte ausreichen, um einen ausreichenden oder erwünschten Beitrag zum Schutz vor einer COVID-19 Infektion zu gewährleisten.

Für die Augen und die Haut stellt UV-C Strahlung ein gesundheitliches Risiko dar. Deswegen wird der Einsatz dieser Strahlungsquellen aus Sicherheitsgründen vom UBA als UV-C Lampe und auch in mobilen Luftreinigern für den nicht gewerblichen Einsatz kritisch betrachtet. Letztere sollten in öffentlichen Bereichen nur eingesetzt werden, wenn gesichert ist, dass keine Freisetzung des UV-Lichts erfolgen kann.

### **Leistungsüberprüfung der Filter**

Für eine größtmögliche Wirksamkeit der mobilen Luftreiniger ist die sorgfältige Planung und Realisation des Aufstellungsortes im Raum und die Berücksichtigung der Raumgegebenheiten (Raumvolumen, Luftführung und Luftströmungen im Raum) zu beachten. Der Luftdurchsatz muss in Abhängigkeit der Raumgröße und der Anzahl der Personen im Raum einstellbar sein. Auch die Ansaug- und Abblasrichtung der durch das Luftreinigungsgerät hindurch geleiteten Luft sind entscheidend dafür, dass der Luftreiniger wirklich einen wesentlichen Anteil der Raumluft ansaugen kann und nicht etwa zu einer zusätzlichen Verwirbelung und Verteilung der virenbeladenen Luft im Raum beiträgt.

Im Gegensatz zu den Untersuchungen der Bundeswehrhochschule München, wo nach Start der Luftreinigung kein neues Aerosol mehr emittiert und durch den Luftreinigerbetrieb eine wirksame Reduktion der Virenfracht im Aerosol im Innenraum erreicht wurde, stellt sich die Problematik in der Praxis meist anders dar: Eine infektiöse Person würde laufend weiter virushaltige Aerosole emittieren. Wenn mehrere infektiöse Personen anwesend wären, würde die Reinigungswirkung solcher Geräte in Bezug auf Virusaerosole im Raum deutlich sinken. HEPA-Filter sind vom Prinzip her sehr gut geeignet, alle Partikel inkl. virushaltiger Partikel zurückzuhalten.

Aus Sicht der Stadtverwaltung müsste man, um die Leistungsfähigkeit der Filter vor Ort zu überprüfen, künstliche Viren ausbringen. D.h. in einer virushaltigen Flüssigkeit vernebeln und anschließend die Viruslast im Raum messen mit und ohne einem Luftreiniger. Solche Tests sind sehr aufwendig und kostenintensiv. Eine quantitative Analytik auf Viren pro Kubikmeter kann nur durch Speziallaboratorien durchgeführt werden.

Da Viren, genauso wie Bakterien, sich nicht alleine im Raum verteilen, sondern entweder an Speichel bzw. Flüssigkeiten oder an Staubpartikeln anhaften und sich verteilen, korreliert eine Partikelzahlmessung mit der Viruslast.

Vielfach wird die Luftkeimzahl bestimmt und eine Korrelation zu den Viren angenommen.

Eine andere Möglichkeit des Leistungstests besteht darin, ein Öl zu vernebeln und anschließende Messung der Partikelzahl/Öltröpfchen Zahl durchzuführen.

Die prinzipielle Leistungsfähigkeit eines spezifischen Filters wird von den meisten Firmen durch Gutachten von beauftragten Instituten belegt. Diese Unterlagen sind zwingend abzuverlangen bevor der entsprechende Filter gekauft wird.

Ob man nach Aufstellung in einem spezifischen Klassenzimmer noch Leistungstests durchführt, sollte überdacht werden. Denn eine einmalige Messung würde nur eine sehr geringe Aussagekraft besitzen. Die sich häufig wechselnden Rahmenbedingungen beeinflussen die Leistungsfähigkeit stark. Zu berücksichtigende Parameter sind zum Beispiel: wie häufig wurde gelüftet; wie viele Kinder sind im Klassenzimmer; welche Außentemperatur besteht.

Daher sieht die Stadtverwaltung eine sorgfältige Planung der Aufstellungsorte als zielführender an.

Um die bestmögliche Wirkung mit mobilen Luftreinigern zu erzielen und über die Betriebszeit zu erhalten, sollte der Filter regelmäßig nach Herstellerangaben gewechselt werden. Generell gilt auch im Winter: Innenräume, welche von mehreren Personen gleichzeitig benutzt werden (wie z. B. Klassenräume), kühlen auf Grund der geringen Wärmekapazität der Luft bei Stoßlüften nicht aus, sodass im der Unterricht wie gewohnt fortgesetzt werden kann.