



## Sachverständigenkonzepte der COVID-19-Raumlufthygiene

Testverfahren, Hygienekonzepte und Lüftung – das sind die wesentlichen Mittel gegen Ansteckungen durch Viren in Innenräumen.

- Die Fachleute für Innenraumlufthygiene haben die Kompetenz, die jeweils konkrete hygienische Situation im Innenraum zu beurteilen und die richtigen Maßnahmen passgenau zu finden.
- Jede Innenraumsituation muss dabei individuell betrachtet und mit den dafür wirksamen Mitteln verbessert werden. Die Fachleute für Innenraumlufthygiene bringen das Expertenwissen ein, um die Innenraumluftqualität wieder sicher zu gestalten – zunächst bis zur Impfmündnisierung der Bevölkerung und danach für das Auftreten der nächsten, möglicherweise impfesistenten, Virusmutante.

### Virenübertragungen im Innenraum

Die Übertragung von Viren erfolgt über den Atem- und Raumluftpfad und durch Kontakte mit kontaminierten Oberflächen von einer Person zur anderen. Dabei erhöht sich das Ansteckungsrisiko, wenn viele und wechselnde Personen mit kurzer Distanz und über einen entsprechend ausreichenden Zeitraum zusammentreffen, selbst bei Anwesenheit nur einer, gewöhnlich unerkannten, infizierten Person. Für einen effizienten Schutz gibt es Maßnahmen, die genau an diesen Risiken ansetzen:

#### Maßnahme: Hygienekonzepte

Hygienekonzepte sind inzwischen weit verbreitet. Die Übertragung von Erfahrungen aus bestehenden Konzepten, die Analyse der individuellen Situation, die Beobachtung des Erfolges und die vertrauensbildende Darstellung der Anstrengungen gelingt mit einer Begleitung von außen besser und leichter.

#### Maßnahme: Tests von Personen, Raumluft und Oberflächen

Erkrankte Personen ohne Symptome verbreiten bereits Viren und gerade hier kann die Gefahr nur durch Testverfahren sichtbar gemacht werden. Die schnellen Antigen-Tests beinhalten zwar eine deutliche Fehlerquote, der größere Anteil richtiger Befunde als Sofortanzeige aber liefert einen Vorsprung gegenüber der Symptomforschung.

Personentests auf PCR-Basis (Polymerase-Kettenreaktion) sind empfindlicher und haben geringere Fehlerquoten. Sie sind geeignet, die ggf. falsch-positiven Anzeigen der Soforttests zu verifizieren und sie können höhere Risiken, z. B. bei Einreisen aus Hochinzidenzgebieten, besser absichern. Aber sie benötigen als Laboranalyse mit medizinischer Begleitung bei aller Rationalisierung entsprechende Bearbeitungszeiten. Sie erlauben aber auch die sehr wichtige Verifizierung der COVID-19-Mutationen und alleine dadurch wird ihr breiter Einsatz mehr als bisher und auch zukünftig notwendig.

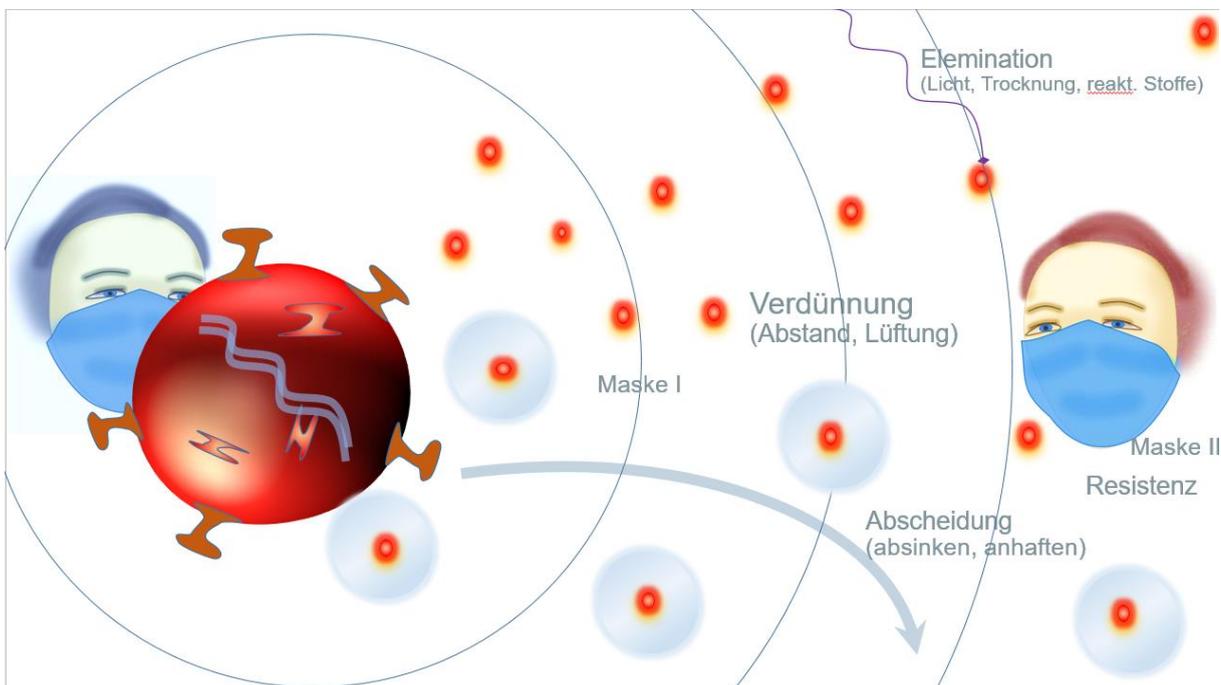
Tests von Oberflächen und Raumluft erfolgen ebenfalls mit der PCR-Methode und können anhand ausgewählter Testbereiche eine zusätzliche Grundinformation liefern. Bei Objekten mit wechselndem Personenzugang wird damit abgebildet, ob und wie die regionale Situation der Inzidenzzahlen für das jeweilige Gebäude zutrifft.



Die Sachverständigen legen aufgrund ihrer Erfahrungen die Art, den Zeitpunkt und die Häufigkeit der Testungen unter Einbeziehung der Karenzzeiten der Erkrankung, des Risikos aus der Anzahl sich treffender Personen und der möglichen Dosis aus den Raumluftbedingungen sinnvoll fest und können zugleich die Maßnahmenpläne für positive Befunde aufstellen.

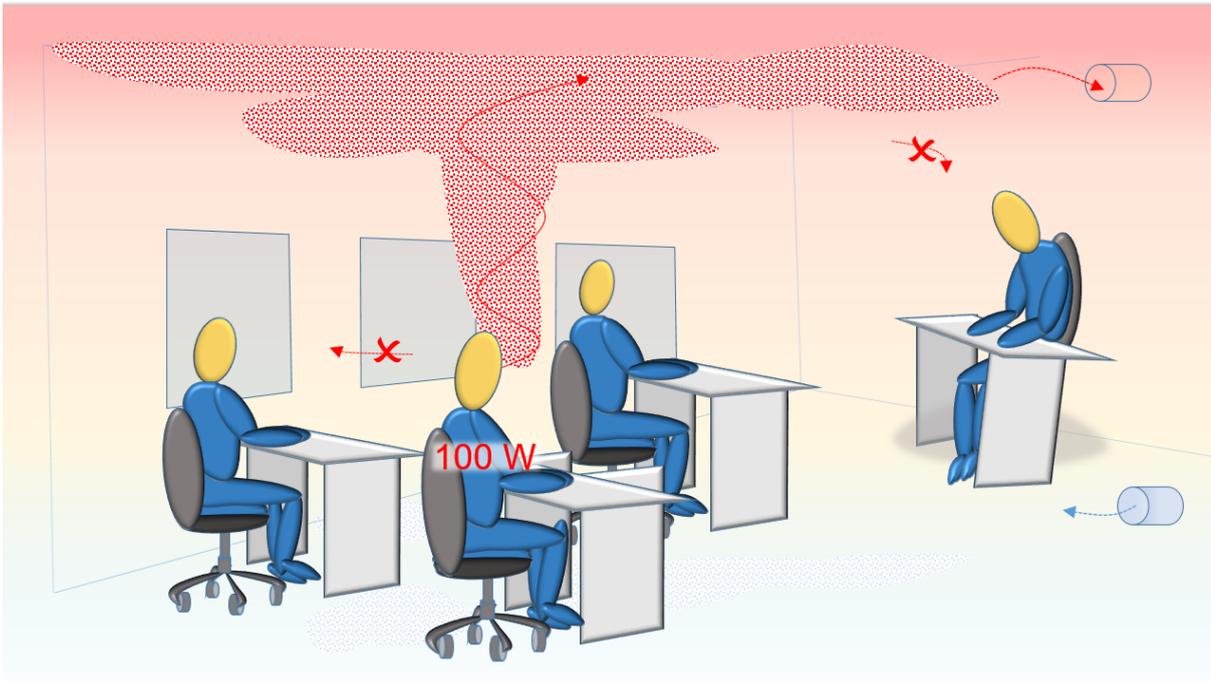
### Maßnahme: Lüftung

Die Konzentration von Viren baut sich in der Raumluft abhängig von der Quelle auf und wird durch Absterben, Verdünnen und Abscheiden wieder abgebaut.



Aufgrund mehrerer Beobachtungen geht man davon aus, dass für eine Ansteckung eine halbe Stunde gemeinsamer Aufenthalt mit einer infizierten Person in einem z. B. typischen Raum einer Schule ausreicht, um eine wirksame Dosis an COVID-19-Viren bisheriger Variante zu übertragen. Darum wurde die Lüftungsregel: „20 Minuten Nutzung, 10 Minuten querlüften, 20 Minuten Nutzung“ abgeleitet. Dabei werden nicht nur Viren abgeführt, sondern zugleich die Raumluftbefrachtung durch das CO<sub>2</sub> der Atemluft.

Der Sicherheitsabstand zu dieser empirischen Annahme kann allerdings durch fortwährende Raumlüfterfassungen besser gewahrt werden. Dabei kann auch die Thermik im Raum für eine virenarme Luft genutzt werden. Durch Wärmequellen, dazu zählt auch der Mensch, bildet sich eine thermische „Walze“ aus, die die Luft innerhalb einiger Minuten umwälzt. Dabei steigt die warme Atemluft der Personen zuerst zur Decke und könnte dort abgeführt oder gefiltert werden, bevor die darin enthaltenen Viren zu anderen Personen gelangen und eingeatmet werden.



Die Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) A3.6 fordert für Schulen eine CO<sub>2</sub>-Konzentration kleiner 1.000 ppm. Die DIN EN 16798-1 beschreibt die Innenraumluftqualität in den Kategorien Indoor Environmental Quality (IEQ), wobei die Auslegung des Luftwechsels unter Beachtung aller Emissionen (Personen und Baustoffe) im Gebäude vorgenommen wird. Oft ist dafür eine Lüftungsrate pro Person von ca. 50 m<sup>3</sup>/h zielführend, bei der aber die Geräuschentwicklung von Raumlüftungsanlagen von unter 35 db(A) Schalldruck entsprechend ca. 43 db(A) Schalleistung gem. DIN 4109 und VDI 2081 eingehalten werden muss.

Das gilt auch für Umluft-Filtergeräte (sog. Raumluftreiniger). Da sie nur Viren herausfiltern, aber das CO<sub>2</sub> nicht abführen, bleibt die 20-10-20 Regel für die Fensterlüftung weiterhin bestehen. Die Geräte sind gewöhnlich mit Vorfiltern (F7/F9) und Hauptfiltern (H13/H14) ausgerüstet und werden zurzeit vielfach eingesetzt. Sie sind grundsätzlich geeignet, Partikel bis zur Virengröße (auch ohne vergrößernde Tröpfchenhülle) ausreichend herauszufiltern. Die Abscheideeffektivität ergibt sich dabei aus dem Abscheidegrad der Filter multipliziert mit dem Volumenstrom, also aus zwei gleichermaßen wirksamen Faktoren, die optimal angepasst werden sollten. Ob die Filterleistung für den jeweiligen Raum tatsächlich ausreichend ist, kann mit Raumluftkontrollmessungen auf dotierte Partikel in Virengröße überprüft werden. Reicht die Abscheiderate eines Gerätes nicht aus und wird deswegen dessen Volumenstrom gegen einen zunehmenden Filterwiderstand erhöht, treten oft störende Geräuschentwicklungen auf. Dann sind größere oder mehrere Geräte im Raum notwendig.

Eine Raumlüftungsanlage kann je nach Baubestand günstiger dezentral oder zentral eingebaut werden. Sie erfordert einigen Installationsaufwand, die Kosten sind auch dadurch oft doppelt so hoch im Vergleich zu Luftreinigern. Raumlüftungsanlagen haben aber den Vorteil, die CO<sub>2</sub>-Fracht der Raumluft direkt mit abzuführen und sie sind gewöhnlich gut in die Raumluftthermik integrierbar.



### Auswahl der Maßnahmen

Der GVSS empfiehlt, für jedes Gebäude alle Maßnahmen, von der Erstellung eines Hygienekonzeptes bis zur Auswahl und Umsetzung der Lüftungsstrategie, individuell prüfen und konzipieren zu lassen, denn es gilt, sowohl die ausreichende Wirksamkeit und als auch die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen zu betrachten. Sachverständige mit Fachwissen und Erfahrungen können vom Verband empfohlen werden.

Weiterführende Links und Literatur:

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/innenraumluft/infektioese-aerosole-in-innenraeumen#was-sind-aerosole->

<https://www.vdi.de/aktuelles-zur-corona-krise>

<https://vup.de/corona.html>

[https://www.rki.de/DE/Home/homepage\\_node.html](https://www.rki.de/DE/Home/homepage_node.html)

<https://www.bundesgesundheitsministerium.de/>

<https://www.mpg.de/16010536/covid-19-corona-ansteckung-risiko>

<https://doi.org/10.1002/jemt.235511638>

<https://www.tu.berlin/forschen/themenportal-forschen/2020/mai/ansteckungsgefahr-liegt-in-der-luft/>

S. Schumacher, C. Asbach, H.-J. Schmid: Effektivität von Luftreinigern zur Reduzierung des COVID-19-Infektionsrisikos aus: Gefahrstoffe und Reinhaltung der Luft, Jahrgang 81 (2021), NR.01-02