

Corona und Luftfiltergeräte

Dr. Manfred Mierau

Diplom-Biologe, Baubiologe IBN, Baubiologischer Messtechniker IBN

IBN-Beratungsstellentreffen 30.6.2021, online

Einleitung

Corona baubiologisches Thema:



The image shows a preview of an article from 'baubiologie magazin'. The background is dark blue with a pattern of glowing, spiky virus particles. In the top left corner, there is a logo consisting of a white square with a spiral pattern, followed by the text 'baubiologie magazin'. Below the logo, there is a date '28. MAI 2020', a category 'SCHADSTOFFE, SCHIMMEL, SCHÄDLINGE', and a comment count '7 KOMMENTARE'. The main title of the article is 'Coronavirus-Risiken in Innenräumen minimieren' in large white font. Below the title, there is a subtitle: 'Baubiologische Einschätzungen, Empfehlungen und Möglichkeiten. Alles rund um Atemschutzmasken, Lüftung, Luftfeuchte, Luftbefeuchter und Luftreiniger.' At the bottom left of the article preview, it says 'Bild: AdobeStock, flying creature'. On the right side, there is a small circular portrait of a man, followed by the text 'Autor/in' and a short biography: 'Dr. Manfred Mierau ist Diplom-Biologe und arbeitet als Sachverständiger in seinem Partnerbüro der Baubiologie Maes in Aachen.'

Mehr als Masken und Abstand

Bislang wird neben verschiedenen Hygienemaßnahmen versucht, vor allem durch das Tragen von



Autor/in

Dr. Manfred Mierau ist
Diplom-Biologe und
arbeitet als

Sachverständiger in seinem Partnerbüro
der Baubiologie Maes in Aachen.

Einleitung

Extrakt Artikel aus Baubiologie-Magazin:

"Weiterhin kann es sinnvoll sein, **Luftfiltergeräte** einzusetzen. Zwar sind die Coronaviren mit rund 0,12 µm recht klein und haben damit Durchmesser, die unterhalb der Schwelle von 0,3 µm liegen, welche die in vielen Luftreinigern vorhandenen Hepa-Filter zu nahezu 100 % abdecken. Dennoch dürften diese Geräte schon einen Großteil der Viren erfassen, weil eben auch unterhalb von 0,3 µm in aller Regel noch einiges gefiltert wird und noch mehr, weil die Viren nicht einzeln durch die Luft schweben, sondern an Tröpfchen aus Wasser, Stäuben, Salzen, Proteinen oder sonstigen Speichelbestandteilen gebunden sind. Hepa-Luftreiniger (oder wohl auch solche, die elektrostatisch arbeiten) sollten also Viren-Belastungen in der Raumluft reduzieren können, können somit insbesondere in Situationen, wo reichliche Luftwechsel nicht machbar sind, helfen (sollten allerdings nie Ersatz für das meist wesentlich effektivere Lüften sein!)."

Einleitung

Corona baubiologisches Thema:

Infektionen wohl fast immer im Innenraum

z.B. Studie aus Irland: nur bei 232 von 232.164 untersuchten Fällen Ansteckung vermutlich draußen - also bei nur 0,1 %

z.B. Studie aus China: nur bei 1 von 7324 untersuchten Fällen Ansteckung draußen - also bei nur 0,014 %

Frage:

Wie sinnvoll sind Luftfiltergeräte zur Minimierung von Corona-Infektionen in Innenräumen?

Einleitung

November 2020:

Stellungnahme der Kommission Innenraumlufthygiene (IRK) am Umweltbundesamt:

'Einsatz mobiler Luftreiniger als Lüftungsunterstützende Maßnahme in Schulen während der SARS-CoV-2 Pandemie' (10 Seiten)

Juni 2021:

Österreichisches Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), Arbeitskreis Innenraumluft:

'Positionspapier zu Lüftungsunterstützenden Maßnahmen zur Infektionsprophylaxe – Einsatz von Luftreinigern und Einbringung von Wirkstoffen in die Innenraumluft' (26 Seiten)

Eigenschaften Coronavirus bzw. Corona-Infektionen

Größe: ~ 0,1 µm (60-140 nm)

Infektionen im Wesentlichen über:

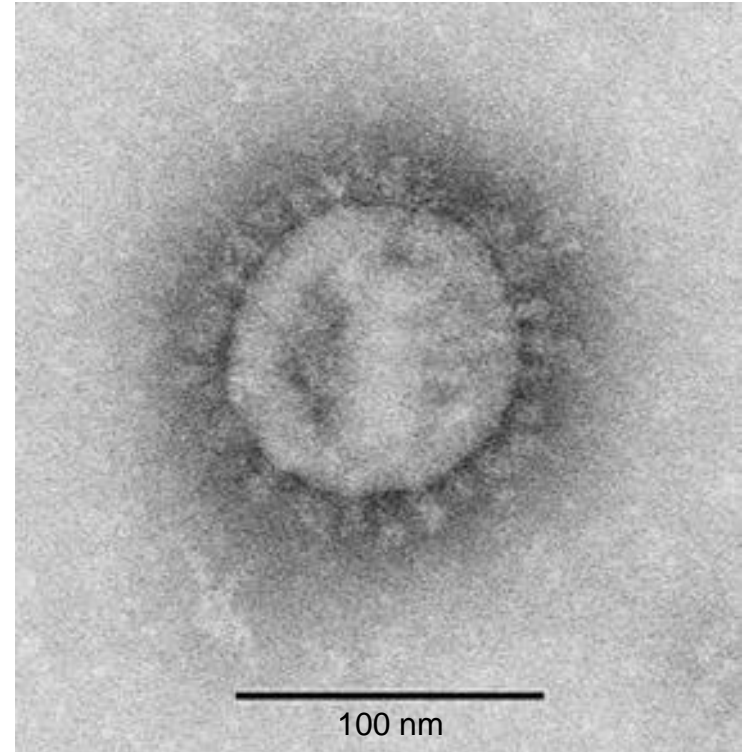
direkte Tröpfchen-Übertragung

v.a. erste 1-2 Meter vor Infiziertem

oder **Aerosole**

in gesamtem Innenraum

im Wesentlichen für Superspreading
und damit Pandemie verantwortlich



für Infektionen **bestimmte Dosis** nötig!
aber **welche?**

Konzentration und Dauer von Bedeutung

Eigenschaften Coronavirus bzw. Corona-Infektionen

Infektionsfähigkeit an Feuchtigkeit bzw. Tröpfchen gebunden

Viren fliegen nicht alleine durch die Luft, sondern in Speichel- oder Nasensekret-Tröpfchen (aus Wasser, Salzen, Proteinen...)

relevante Partikel sind also ~ 1-100 µm groß

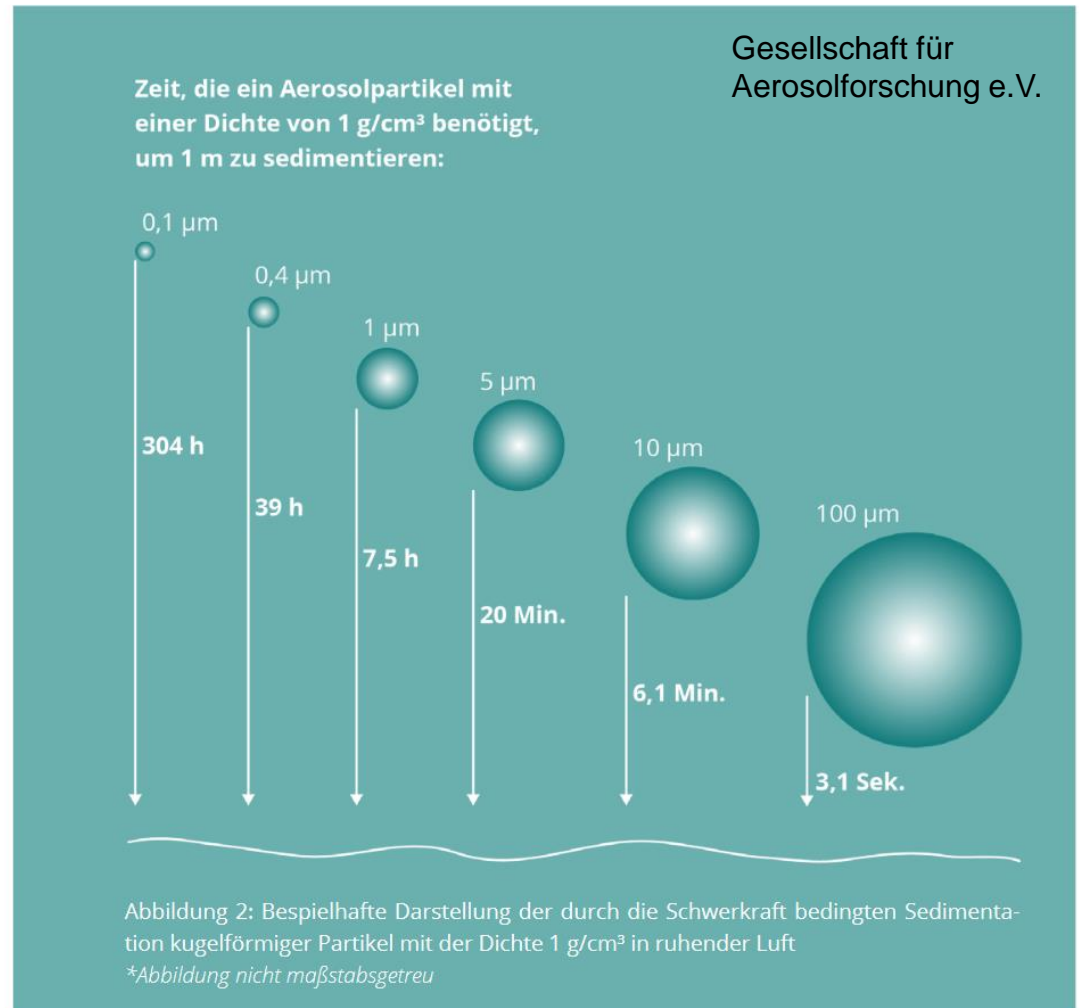
Infektionsfähigkeit abhängig von:

Luftfeuchte: je trockener Luft, desto schneller werden größere Tröpfchen kleiner (Wasser verdunstet)

Tröpfchengröße: je kleiner, desto länger bleiben Tröpfchen in Schwebelage

Eigenschaften Coronavirus bzw. Corona-Infektionen

Sedimentation
(und damit
Infektionsgefahren)
abhängig von
Tröpfchengröße



Luftfiltergeräte

Typen:

meist Schwebstoff-Filter nach HEPA-Standard

High Efficiency Particulate Air / Arrestance

mindestens 99,9 % aller Partikel $> 0,3 \mu\text{m}$ werden gefiltert

H13: 99,95 %

H14: 99,995 %

auch EPA (Efficient Particulate Air) je nachdem geeignet

E11: 95 %

E12: 99,5 %

(F7 hingegen zu wenig, nur 80-90 %, bei $0,4 \mu\text{m}$ nur 35 %)

Luftfiltergeräte

Typen:

bei anderen Geräten und Wirkmechanismen

elektrostatisch,

Aktivkohle,

UV-C,

Ionisation,

Plasma,

Ozon,

Desinfektionsmittel-Vernebelung...

keine belastbaren Erfahrungen oder Studien im Corona-Zusammenhang bzw. unerwünschte Nebenwirkungen

Luftfiltergeräte

Studien Prof. Kähler

Luftreiniger mit großem (4- bis 8fach) Volumenstrom und H14 sehr sinnvoll

Können mobile Raumlufreiniger eine indirekte SARS-CoV-2 Infektionsgefahr durch Aerosole wirksam reduzieren?

Christian J. Kähler, Thomas Fuchs, Rainer Hain

Universität der Bundeswehr München
Institut für Strömungsmechanik und Aerodynamik

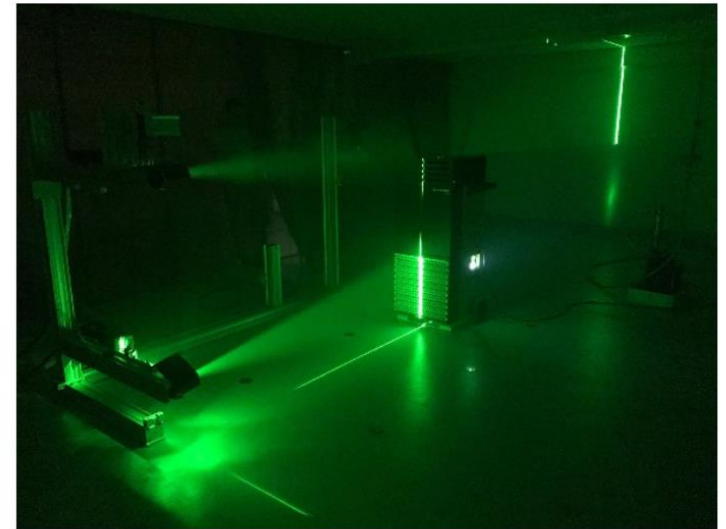


Abbildung 3: Experimenteller Aufbau mit Raumlufreiniger, zwei DoppelpulsLasern und 4 sCMOS Kameras (links) und Aufnahme während der Messung mit PIV (rechts)

Luftfiltergeräte

Luftdurchsatz wichtig:

genannt werden oft das 3- oder 6-fache des Raumvolumens
manchmal sogar das 12- bis 15-fache

Lautstärke, Luftbewegung: können belästigen

Positionierung im Raum muss sinnvoll sein

Anzahl Geräte, wie viele nötig?

regelmäßige **Filterwechsel** nötig

Unbedingt bedenken:

Geräte können (wie Lüften auch) nur Aerosol-Verteilung bzw.
Anreicherung hoher Virus-Konzentrationen verhindern, nicht aber direkte
Tröpfchen-Übertragung (Ansprechen, Anhusten, Anniesen...)

Luftfiltergeräte

Vorsicht:

diverse Geräte werden (teilweise sehr marktschreierisch) angeboten, bei denen Wirkung unklar ist

letztendlich einzig akzeptables Filterprinzip sind Schwebstoff-Filter (i.d.R. HEPA)

Empfehlungen für den Innenraum

Lüften, Lüften, Lüften

gegen Aerosole die einfachste und i.d.R. effektivste Maßnahme

Masken

vermindern Freisetzung von Tröpfchen

Abstand, Trennwände

gegen direkte Tröpfchen-Übertragung

Luftfiltergeräte

können helfen, weniger lüften zu müssen bzw. Räume nutzbar machen, die nur schlecht zu belüften sind

also nur zur Ergänzung der Lüftung!

(und können auch Masken und/oder Abstand/Trennwände nicht ersetzen)

laut Umweltbundesamt sind Räume, in denen keine Lüftungsmöglichkeit über Fenster vorhanden ist und auch keine Lüftungsanlage zum Einsatz kommt, für den Unterricht nicht geeignet

**Vielen Dank
für Ihre / Eure Aufmerksamkeit**

Ende