

POSITIONSPAPIER



LUFTHYGIENE IN SCHULEN

Ansätze für eine Verbesserung
der Förderprogramme



Beim Atmen bzw. Sprechen gibt der Mensch mit der ausgeatmeten Luft Aerosoltröpfchen ab, die bei erkrankten Personen Viren enthalten können. Die Tröpfchen sind überwiegend kleiner als 1 µm, wobei auch größere Tröpfchen durch Verdunsten des Wassers in trockener Innenraumluft in kürzester Zeit in diesen Größenbereich schrumpfen. Sie sind damit so klein, dass sie dauerhaft in der Luft schweben und von anderen Personen eingeatmet werden können. Dieses Problem ist insbesondere in Schulen relevant.

Zudem zeigen neueste Forschungsergebnisse, dass ein Teil der Covid-19-Erkrankten eine vielfach erhöhte Zahl an Aerosolpartikeln ausatmet. Ein einzelner dieser sogenannten „Superemitter“ kann – bei subjektiv geringfügiger Beeinträchtigung durch die Krankheit auch unbemerkt – so viele Viren wie einhundert Durchschnittspersonen abgeben. Somit ist es also umso wichtiger, Innenräume gegen diesen Fall, aber eben auch gegen das generelle Risiko aerosolgetragener Infektionen bestmöglich abzusichern.

Im schulischen Kontext beeinflussen drei wichtige Maßnahmen die Reduktion der Konzentration von potenziell infektiösen Aerosolpartikeln in der Raumluft und damit das Infektionsrisiko durch Aufnahme beim Einatmen:

1. Verdünnen der ausgeatmeten Aerosole mit Frischluft („Lüften“)
2. Entfernen von Partikeln durch ortsfeste oder mobile Filtergeräte („Filtern“)
3. Persönliche Schutzausrüstung (PSA), insbesondere Masken („Schützen“)

Der dritte Punkt sei nur der Vollständigkeit halber erwähnt, soll aber nicht Gegenstand dieses Positionspapiers sein, da die Wirkung zahlreichen material- und personenspezifischen Einflüssen unterliegt.

1. SITUATION IN SCHULEN HEUTE

Die für Schulen gegenwärtig vorgeschlagene Regel¹, alle 20 Minuten für 3-5 Minuten zu lüften, bewirkt nur etwa zwei Luftwechsel pro Stunde – nötig wäre ein Vielfaches. Dies wurde vielfach öffentlich von Experten diskutiert. Darüber hinaus kann das Lüften gerade in den Wintermonaten je nach baulicher Situation regelmäßig dazu führen, dass die bereits 2011 in der VDI 6040 genannte Mindesttemperatur von 20°C unterschritten wird und dadurch u.a. der Energiebedarf steigt. Außerdem ist fraglich, welche Auswirkungen dies auf das tatsächliche Lüftungsverhalten hat.

1. Maßnahmen und deren Wirksamkeit abhängig von räumlicher Situation

2. Pauschale Empfehlung von Luftreinigern ist ebenso wenig zielführend wie deren generelle Ablehnung

3. Korrekte Bedarfsbestimmung ermöglicht effektiven Einsatz von Steuergeldern sowie Erhöhung der nachhaltigen Wirkung von Bund- und Länderförderprogrammen zu Raumluftreinigern und raumluftechnischen Anlagen

¹<https://www.umweltbundesamt.de/richtig-lueften-in-schulen#konnen-mobile-luftreiniger-in-klassenraumen-helfen> (Abrufdatum: 11.01.2021).

²<https://www.lehrerverband.de/kmk-lueftungskonzept/> (Abrufdatum: 11.01.2021).

Sobald nicht gelüftet wird, reichert sich die Raumluft schnell wieder mit Aerosolen an. Die Schlussfolgerung ist, dass sich bei Stoßlüften kurze Phasen einwandfreier Luftqualität mit vergleichsweise langen Phasen schlechter Luftqualität abwechseln. Abgesehen von dieser theoretischen Betrachtung, gehen derartige Konzepte häufig an der Schulrealität vorbei, wie auch der Deutsche Lehrerverband bereits im September 2020 deutlich machte².

In der Praxis bedeutet dies, dass das Infektionsrisiko bezogen auf den gesamten Aufenthaltszeitraum in vielen Fällen nicht wesentlich verringert wird, es sei denn es wird häufiger als empfohlen gelüftet. Ohne den Einsatz eines bzw. mehrerer Luftreiniger ist es essenziell, die CO₂-Konzentration im Mittel gering zu halten. D.h. es ist erforderlich, stets hinreichend Frischluft zuzuführen, da sich das Infektionsrisiko proportional zur mittleren CO₂-Konzentration verhält: Versuche zeigen, dass eine um 100 ppm niedrigere mittlere CO₂-Konzentration ein ca. 20% geringeres Infektionsrisiko bedeutet. CO₂-Ampeln können daher ein wichtiges, wenngleich nicht immer hinreichendes Hilfsmittel darstellen.

2. ZUSAMMENSPIEL TECHNOLOGISCHER MÖGLICHKEITEN RICHTIG NUTZEN

Ein Innenraum sollte generell so mit Frischluft versorgt sein, dass Aufmerksamkeit und Wohlbefinden der Anwesenden nicht beeinträchtigt sind. Hierzu können CO₂-Gehalt, Temperatur und Feuchte der Raumluft gemessen werden. Entscheidend für die hygienische Bewertung im Hinblick auf Aerosole als Infektionsträger sind jedoch aerosolspezifische Messungen.

Neben den zahlreichen technischen Lösungen, die in den letzten Monaten zur Verbesserung

von Innenraumluftqualität entwickelt bzw. modifiziert wurden, wurden messtechnische Möglichkeiten geschaffen, das Risiko der Verbreitung potentiell infektiöser Partikel im Hinblick auf spezifische Raumsituationen vor Ort nachzuvollziehen, zu simulieren und zu beurteilen.

Für diese Messung ist ein für den relevanten Partikelgrößenbereich ausgelegtes, zählendes Aerosolspektrometer erforderlich. Diese Messgeräte sind von so genannten Reinraumzählern abzugrenzen. Reinraumzähler sind auf extrem niedrige Partikelkonzentrationen ausgelegt. Typischerweise können sich bei diesen Geräten bereits oberhalb einer Konzentration von ca. 50 Partikeln/cm³ zwei oder mehr Partikel gleichzeitig im Detektionsbereich aufhalten. Sowohl in Innenräumen als auch in der Außenluft liegt die Konzentration jedoch meist deutlich höher, was bei Reinraumzählern Zählfehler und falsche Größenbestimmung verursacht. Sie sind zur Entwicklung von lufthygienischen Maßnahmen in Schulen also ungeeignet.

Ebenso ungeeignet sind einfache PM-Sensoren, da sie Partikel unterhalb von 0,5 µm schlecht und unterhalb von ca. 0,35 µm gar nicht mehr detektieren. Dies ist insbesondere wichtig, da derart einfache Sensoren häufig in Raumluftreinigern zur Steuerung verbaut sind, was jedoch im Covid-19-Kontext zu einer Scheinsicherheit führt.

Es braucht also eine geeignete Messtechnik zur Bestimmung der tatsächlichen Raumluftqualität bzw. in Verbindung mit entsprechenden Prüfaerosolen zur Simulation derselben. Letzteres ist auch anwendbar, wenn eine Wirksamkeitsprüfung bzgl. bereits implementierter Maßnahmen durchgeführt werden soll. Idealerweise kommen hier auch gesundheitlich unbedenkliche Testaerosole zum Einsatz. Alle erforderlichen Technologien sind am Markt verfügbar.

3. FÖRDERANSÄTZE FÜR TECHNISCHE LÖSUNGEN ZUR LUFTREINIGUNG MIT OPTIMIERUNGSBEDARF

Laut Umweltbundesamt verfügen lediglich 10% der Schulen über raumluftechnische Anlagen³, welche sich ggfs. durch sogenannte H13/H14-Filter zur Luftreinigung aufrüsten lassen. Damit ist die Relevanz des aktuellen BMWi-Programms zur Förderung der RLT-Anlagenmodernisierung für die Mehrheit nicht gegeben. Das Programm, welches sich ausschließlich auf Gebäude in öffentlicher Hand bezieht, verfehlt damit im wichtigen Bereich „Schule“ im Kern seine Wirkung.

Erschwerend kommt im Falle von Schulen hinzu, dass Alternativmaßnahmen nicht immer zur Verfügung stehen. Nach Expertenschätzungen können ca. 100.000 Klassenräume aufgrund baulicher Gegebenheiten gar nicht richtig gelüftet werden⁴. Zwar repräsentiert dies nur einen Teil der Klassenräume in den mehr als 35.000 Schulen in Deutschland, doch genau an diesem Beispiel zeigt sich, warum pauschale Empfehlungen und Forderungen (Lüften vs. Luftreiniger) zu kurz greifen. Folglich erlauben sie entweder keinen ausreichenden Gesundheitsschutz oder sie führen zu vermeidbaren Kosten für den Staat und damit letztlich für den Steuerzahler.

Lufthygiene in Schulen

Ansätze für eine Verbesserung der Förderprogramme

Aktuelle Ansätze zur „Objektivierung“ der Entscheidung über die erforderlichen Lufthygienemaßnahmen und damit verbundene Investitionen zeigen sich u.a. an dem Beispiel der Förderrichtlinie für den Einsatz von Luftreinigern in Schulen in Nordrhein-Westfalen⁵.

Auszug aus der Förderrichtlinie für den Einsatz von Luftreinigern in Schulen in Nordrhein-Westfalen

(...)

4.1.2 Einsatzbereich

Von der Innenraumlufthygienekommission des Bundesumweltamtes werden mobile Raumlufreinigungsanlagen nur als Ergänzung zur AHA-Regel (Abstand - Hygiene - Alltagsmaske) und zu einem fachlich angemessenen Lüftungskonzept gesehen. Der Einsatz mobiler Luftreinigungsgeräte kommt vor allem für den Teil der Klassen- und Fachräume einschließlich der Lehrerzimmer sowie der Sporthallen in Betracht, die nicht ausreichend im Sinne des Hygieneplans für Schulen und Sporthallen durch gezieltes Fensteröffnen oder durch eine RLT-Anlage gelüftet werden können. Dies ist insbesondere anzunehmen für

- Räume, in denen nur Oberlichter oder sehr kleine Fensterflächen geöffnet werden können,
- innenliegende Fachräume oder
- Räume mit RLT-Anlagen mit Umluftbetrieb und ohne ausreichende Filter, in denen Fenster nicht geöffnet werden können.

Der Zuwendungsempfänger hat im Zuwendungsantrag das Erfordernis für den Einsatz eines geeigneten mobilen Luftreinigungsgerätes anhand dieser Kriterien zu bestätigen.

Beim Einsatz von mobilen Luftreinigungsgeräten ist darauf zu achten, dass die Geräte keine Flucht- und Rettungswege verstellen.

(...)

³ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/mobile-luftreiniger-in-schulen-nur-im-ausnahmefall> (Abrufdatum: 11.01.2021).

⁴ <https://www.tagesschau.de/investigativ/monitor/luftfilter-schulen-101.html> (Stand: 22.10.2020, Abrufdatum: 11.01.2021).

⁵ https://www.land.nrw/sites/default/files/asset/document/mhkgb_11.11.2020a_anlage.pdf (hier Seite 2 des Dokuments, Stand: 08.11.2020, Abrufdatum: 11.01.2021)

Der vorliegende Auszug wirft einige Fragen auf:

1. Was ist ein „fachlich angemessenes Lüftungskonzept“? Was heißt das im konkreten Einzelfall?
2. Wann ist ein Fenster i.S.d. Richtlinie „sehr klein“?
3. Wie verhält es sich bei Fenstern, die aus mehreren, aber eben nur teilweise zu öffnenden Elementen bestehen? Persönliche Schutzausrüstung (PSA), insbesondere Masken (“Schützen”)
4. Wie kann eine Verbesserung der Lufthygiene erreicht werden, wenn ein Verstellen von Flucht- und Rettungswegen mit dem Einsatz eines Raumluftreiniger verbunden wäre?

Das Beispiel aus Nordrhein-Westfalen veranschaulicht die gute Absicht politischer Entscheidungsträger zu einem pragmatischen und wirkungsvollen Handeln. Gleichzeitig zeigt sich jedoch auch die Herausforderung, vor der Verantwortliche vor Ort und bei Bezirksregierungen aktuell mehr oder weniger alleine stehen. Sie sind in der Regel keine Experten auf dem Gebiet der Innenraumluftqualität– schon gar nicht im Hinblick auf spezifische bauliche Gegebenheiten. Dies ist umso problematischer, da die Entscheidungen über einzelne Förderanträge nach einem einheitlichen Standard getroffen werden sollten, um niemanden zu benachteiligen.

4. NACHBESSERUNG BEI FÖRDERPROGRAMMEN UND DIFFERENZIERTE BEDARFSBESTIMMUNG VOR ORT ERFORDERLICH

Die zuvor beschriebenen Herausforderungen betreffen nicht ausschließlich Schulen, sondern in ähnlicher Form auch Entscheider in der Industrie, im Einzelhandel und diversen anderen Bereichen, in denen ein möglichst sicherer Betrieb gewährleistet werden soll. Jede Investitionsentscheidung muss auf ihre Wirksamkeit hin überprüft und auf eine solide Basis gestellt werden.

Die Regierung des Landes Baden-Württemberg hat daher in einer Kabinettsitzung am 15.12.2020 über das Projekt „Healthy Air Initiative“ beraten und dieses freigegeben. Laut Pressemitteilung konstatiert Wirtschafts- und Arbeitsministerin Dr. Nicole Hoffmeister-Kraut: „Virenhaltige Aerosole spielen eine ganz zentrale Rolle bei der Weiterverbreitung des Corona-Virus. Darum ist eine ausreichend starke Lüftung, durch die Aerosole entfernt oder verdünnt werden, ausschlaggebend für die Infektionsprävention. Vor allem kleine und mittlere Unternehmen haben in der aktuellen Pandemie-Lage einen hohen Beratungsbedarf zur Aerosolvermeidung.“ Mit dieser Initiative soll u.a. ein vglw. günstiges Beratungsangebot zum Thema „Lufthygienekonzept und technische Lösung“ für Betriebe im Land geschaffen werden⁶.

⁶<https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/neues-programm-zur-reduzierung-der-vireneubertragung-durch-aerosole-1/> (Stand: 17.12.2020, Abrufdatum: 11.01.2021).

Diese Initiative ist zu begrüßen, weil sie einen differenzierten Ansatz bei der Maßnahmendefinition und -umsetzung fördert. Sie sollte jedoch nicht auf private Unternehmen beschränkt bleiben, sondern eben insbesondere auch Schulen vor dem Hintergrund ihrer gesellschaftlichen Relevanz in den Fokus nehmen. Dies erscheint auch und gerade mit Blick auf den Einsatz von Steuergeldern sinnvoll und geboten, da die Chance besteht, die Raumluftqualität auch über die akute Covid-19-Lage hinaus zu verbessern und damit die Gesundheit von Schülerinnen

und Schülern, Lehrerinnen und Lehrern zu schützen. Ein derart nachhaltiger Ansatz, der auch periodische Überprüfungen der Raumluftqualität vor Ort einschließen sollte, wäre ein signifikanter Ausdruck wahrgenommener Fürsorgepflicht gegenüber den Beteiligten.

VERBESSERUNG DER LUFTHYGIENE IN SCHULEN UND DER ZUGEHÖRIGEN FÖRDERPROGRAMME

- **Der Zeitpunkt, bereits gestartete Programme und Initiativen zur Verbesserung der Innenraumluftqualität i.S.d. Infektionsschutzes in Schulen zu justieren und aufeinander abzustimmen, ist jetzt!**

Es geht dabei nicht um Pauschalzusagen über weitere Fördergelder in Millionenhöhe, sondern um die inhaltlichen Anforderungen und Standards bzgl. der Maßnahmen und ihrer Wirksamkeit im jeweiligen Anwendungsfall.

- **Verantwortliche vor Ort sollten unterstützt werden.**

Durch Einsatz ausgewiesener Raumluftqualitätsexperten, geeigneter Messtechnik und Luftreinigungstechnologien lassen sich spezifische, wirksame und nachhaltige Lufthygienekonzepte vor Ort definieren und umsetzen.

- Im Sinne der Qualitätssicherung sollten alle relevanten Förderprogramme von Bund, Ländern und Kommunen den **Nachweis der tatsächlichen Wirksamkeit** von neuen Lufthygienemaßnahmen vor Ort, einschließlich des „Delta“ gegenüber der Ausgangssituation, zum Pflichtbestandteil haben.
- **Langfristig ist im Sinne des Gesundheitsschutzes auch eine periodische Überprüfung der Wirksamkeit der Lufthygienemaßnahmen wünschenswert und sinnvoll.**
So lassen sich nachteilige Einflüsse wie Fehlbedienung von Luftreinigern und RLT-Anlagen, Beschädigungen, geänderte räumliche Situationen bei Umbauten oder Modernisierungsarbeiten adressieren.

go green
to breathe clean.



Palas® ist ein führender Entwickler und Hersteller von hochpräzisen Geräten zur Generierung, Messung und Charakterisierung von Partikeln in der Luft. Mit zahlreichen aktiven Patenten entwickelt Palas® technologisch führende und zertifizierte Feinstaub- und Nanopartikelmessgeräte, Aerosolspektrometer, -generatoren und -sensoren sowie dazugehörige Systeme und Softwarelösungen.

Die Palas GmbH ist ein Tochterunternehmen der Brockhaus Capital Management AG, die im Prime Standard an der Frankfurter Börse notiert ist (BKHT, ISIN: DE000A2GSU42).

Palas GmbH

Greschbachstrasse 3 b | 76229 Karlsruhe | Germany
Phone: +49 721 96213-0 | Fax: +49 721 96213-33

www.palas.de