



40/068/2020

Mitteilung der Verwaltung

Dienststelle 40 - Schulverwaltungsamt

Berichtersteller/-in Frau Beigeordnete Dr. Zangs

Art der Beratung öffentlich
Betreff Bericht zur Corona-Pandemie und Schulen

Beratungsfolge

Gremium Datum

Rat der Stadt Neuss 20.11.2020

Inhalt der Mitteilung:

1. Aktuelle Lage an den Neusser Schulen

Die Schulen melden derzeit wöchentlichen sowohl dem, für die Schule zuständigen, Land NRW als auch dem Schulträger, Stadt Neuss, die aktuelle Situation (Anzahl der Infizierten, Anzahl der Quarantänefälle).

Hieraus ergibt sich in der 47. KW folgende Lage in den Schulen:

Anzahl Schüler*innen und Lehrkräfte****	18.129	100%
Corona-Infizierte (47.KW)	51	0,28%
Corona-Quarantäne (47. KW)	435	2,40%

Die Gesamtlage in der Stadt Neuss sieht wie folgt aus:

Einwohner Stadt Neuss (31.08.20)*	159.638	100%
Corona-Infizierte (18.11.20)**	483	0,30%
Corona-Quarantäne gesamt (18.11.20)**	1340	0,84%

* Statistikstelle Stadt Neuss

** Amt für Brandschutz und Rettungswesen

*** städt. Neusser Schulen

**** Schüler*innen (Stand 15.10.2020), Lehrkräfte (Stand: 15.10.2019)

Im Verhältnis zur Gesamtlage der Stadt (Infizierte) ergibt sich somit grundsätzlich kein verschärftes Lagebild in den Schulen. Die Schließung der Gesamtschule Nordstadt in dieser Woche ist bisher in dieser Größenordnung ein Einzelfall und resultiert aus der positiven Testung einiger Lehrer*innen, welche in diesem Fall aufgrund der Situation in der Schule dazu führt, dass alle Lehrer*innen getestet werden mussten und die Ergebnisse nicht zeitnah vorlagen.

1. Maßnahmen in Schulen

Die Verantwortung im Schulbereich liegt für die inneren Schulangelegenheiten (d.h. z.B. alle Angelegenheiten die Landespersonal, insbesondere Lehrer*innen, betreffen und alle Angelegenheiten, welche die Organisation und Durchführung sowie die Inhalte des Unterrichtes betreffen) beim Land. Der Schulträger ist für den Bereich der äußeren Schulangelegenheiten (z.B. alle Angelegenheiten des städtischen Personals, die Schulgebäude sowie die Ausstattung) verantwortlich.

Das Land hat, in Übereinstimmung mit allen anderen Bundesländern die Durchführung des Unterrichtes in Präsenzform vorgegeben, soweit die individuelle Situation in den einzelnen Schulen dies zulässt. Eine generelle Schließung aller Schulen wie im Frühjahr soll vermieden werden. Über eine Abkehr von diesem Prinzip und einen Wechsel zum Lernen auf Distanz entscheidet die Schulleitung in Abstimmung mit der jeweils zuständigen Schulaufsicht. Um die Durchführung des Unterrichtes in Präsenzform sicherzustellen, hat das Land eine Reihe von Vorgaben gemacht, die für den Bereich der Schulen vor allem in der Coronabetreuungsverordnung und Erlassen des Ministeriums für Schule und Bildung in Form sogenannter Schulmails festgehalten sind. Des Weiteren gelten grundsätzlich auch die Vorgaben aus der Coronaschutzverordnung.

Die Schulen haben gemäß diesen Vorgaben und weiteren Empfehlungen zu angepassten Hygieneregeln, zur Situation der Mensen sowie des Sportunterrichtes ihre Hygienepläne entsprechend weiterentwickelt und angepasst um bspw. unnötige Schülerbegegnungen im Gebäude zu vermeiden und die AHA-Regeln einhalten zu können.

Die Reinigung der Schulen wurde zur Wiedereröffnung der Schulen nach der Schließung im Frühjahr seitens der Stadt angepasst, so dass neben der normalen Unterhaltsreinigung eine arbeitstägliche Desinfektion der potentiellen Handkontaktflächen (z.B. Tischoberflächen, Stuhllehnen, Lichtschalter, Türklinken) erfolgt. Die ausreichende Versorgung der Schulen mit Papierhandtüchern, Toilettenpapier, Flüssigseife sowie Desinfektionsmitteln für die Hände und Flächen wird ebenfalls durch die Stadt sichergestellt.

Für die Mensen, die Sekretariate und für die Schulleitungen zur Durchführung der Anmeldegespräche wurden sogenannte Spuckschutzwände seitens der Stadt zur Verfügung gestellt. Aufgrund der insgesamt angestiegenen Fallzahlen in Deutschland hat das Land nach den Herbstferien die Maskenpflicht in den Schulen wieder angepasst. Neben der grundsätzlichen Maskenpflicht für alle Personen, die sich auf einem Schulgelände oder in einem Schulgebäude aufhalten, gilt diese nunmehr für die weiterführenden Schulen auch wieder während des Unterrichtes.

Die Beschaffung der Masken liegt in der Verantwortung der einzelnen Personen selber bzw. für die Schüler*innen bei den Erziehungsberechtigten. Dennoch hat die Stadt den Schulen als Erstausrüstung und für Notfälle im Frühjahr insgesamt 12 Tsd. waschbare und damit wiederverwendbare Alltagsmasken zur Verfügung gestellt und zum Start in das neue Schuljahr im August nochmals 30 Tsd. sogenannte Einmalmasken. Durch das Land haben die Schulen in Neuss zusätzlich insgesamt 8 Tsd. FFP2-Masken für Notfälle erhalten.

Bis zu den Herbstferien galt seitens des Landes die Vorgabe, den Sportunterricht in angepasster Form im Freien durchzuführen. Für die Wiederaufnahme des Sportunterrichtes in den Hallen wurde die Lüftungssituation geprüft und wenn es erforderlich war, entsprechende Maßnahmen durchgeführt, so dass die Hallen den Schulen nach den Herbstferien zur Verfügung gestellt werden konnten. Einzelne Fragestellungen (z.B. zur Nutzung von Umkleiden) konnten u.a. auch durch eine entsprechende Unterstützung des Kreisgesundheitsamtes im Sinne des Sportunterrichtes gelöst werden.

Zur Entzerrung des Schülerverkehrs wurden seitens der Stadt mit den Verkehrsträgern Stadtwerke Neuss und Bahnverkehr Rheinland sowie den Unternehmen, die den freigestellten Schülerspezialverkehr bedienen, Verträge zum Einsatz zusätzlicher Busse bzw. zusätzlicher Fahrten abgeschlossen. Dies kann aber nur dann helfen, wenn die Schüler*innen diese zusätzlichen Fahrten auch nutzen und nicht alle in den ersten Bus steigen. Entsprechende Apelle wurden über die Schulen an die Eltern und Schüler*innen gerichtet. Das Land hat für die zusätzlichen Fahrten ein Förderprogramm aufgelegt, ein entsprechender Antrag ist durch die Stadt gestellt.

Mit den besonders stark betroffenen Schulen wurde auch über eine Entzerrung der Anfangs- und Endunterrichtszeiten gesprochen. Dies hat aber nicht nur Auswirkungen auf die Schülerbeförderung, sondern erfordert in den Schulen erhebliche unterrichtsorganisatorische Anpassungen (u.a. neue Stundenpläne), Schwierigkeiten in der Unterrichtsorganisation von miteinander kooperierenden Schulen, Problemen in der Sportstättennutzung, die von mehreren Schulen benutzt werden, usw. Deshalb sind solche Änderungen in der Regel sehr schwierig umzusetzen und benötigen meist einen längeren Vorlauf.

In Norf haben das Gymnasium und die Gesamtschule ihre Zeiten inzwischen jeweils eine viertel Stunde nach vorne bzw. nach hinten verlegt, d.h. um eine halbe Stunde insgesamt entzerrt. Weitere Schulen prüfen diese Möglichkeit.

Neben dem Förderprogramm für eine erweiterte Schülerbeförderung haben Bund und Länder weitere Fördermittel für die digitale Ausstattung der Lehrer*innen sowie für bedürftige Schüler*innen zur Verfügung gestellt.

Die Lehrer*innen konnten nach Vorabstimmung mit den Schulen über die grundsätzlichen Erfordernisse zwischen einem Notebook und zwei Ipad-Varianten wählen. Von den rund 1.400 Lehrkräften haben sich ungefähr 2/3 für ein Ipad und 1/3 für ein Notebook entschieden. Die Geräte sind bestellt, allerdings sind die Lieferzeiten aufgrund der hohen Nachfrage insgesamt länger als üblich.

Die zur Verfügung gestellten Mittel in Höhe von rund 688 TEUR reichen für die Beschaffung der Geräte für alle Lehrer*innen an den Neusser Schulen aus, allerdings verbleiben die Kosten für Wartung und Support bei den Kommunen. Da die Geräte gekauft werden müssen, ist die Frage der zukünftigen Finanzierung einer Ersatzbeschaffung derzeit offen.

Die Stadt hat es im Frühjahr den Schulen ermöglicht, die dort jeweils vorhandenen mobilen Endgeräte kostenfrei an Schüler*innen auszuleihen.

Bereits im Vorfeld der angekündigten Förderung von schulgebundenen Endgeräten für bedürftige Schüler*innen und zur weiteren Unterstützung hat die Stadt den Schulen bis zu den Herbstferien kurzfristig zusätzliche 1.200 IPads zu den bereits vorhandenen bzw. bestellten rund 1.800 IPads zur Verfügung gestellt.

Nach der Veröffentlichung der Förderrichtlinie hat die Stadt in Abstimmung mit den Schulen einheitliche Kriterien zur Ausgabe der Endgeräte an bedürftige Schüler*innen festgelegt und auf der Grundlage dieser Kriterien die Schulen gebeten, eine entsprechende Bedarfsabfrage durchzuführen. Die Schulen haben einen Bedarf von insgesamt 3.160 Endgeräten zurückgemeldet. Von den Fördermitteln incl. eines städtischen Eigenanteils von 10% von insgesamt 948 TEUR können gemäß des Ausschreibungsergebnisses 2.632 I pads angeschafft werden. Um den gemeldeten Bedarf vollständig decken zu können, hat die Stadt die Bestellung um weitere 568 IPads aus eigenen Mitteln auf 3.200 Geräte aufgestockt, so dass eine kleine Reserve verbleibt.

Auch bei diesen geförderten Geräten verbleiben die Kosten für Wartung und Support bei den Kommunen und die Finanzierung einer Ersatzbeschaffung ist offen.

Aus dem Digitalpakt hat die Stadt auf ihren Antrag zwischenzeitlich einen Förderbescheid über rund 4,8 Mio. Euro erhalten. Mit den Mitteln soll zum einen die Vernetzung in den Schulen abgeschlossen werden und zum anderen Präsentationstechnik für alle Unterrichtsräume beschafft werden.

2. mögliche weitere Maßnahmen

a) Teilung von Klassen

An den städtischen Schulen sind im Schuljahr 2020/21 insgesamt 628 Klassen (incl. Oberstufen) gebildet worden.

Zur Verfügung stehen bei unterstellter uneingeschränkter Verfügbarkeit:

626 Unterrichtsräume größer als 55 m²

90 Unterrichtsräume zwischen 40 und 55 m²

27 Unterrichtsräume kleiner als 40 m²

194 Fachräume

22 Aulen

148 OGS- bzw. Ganztagsräume unterschiedlicher Größen

Insgesamt 1.107 Räume

Benötigt würden bei einer Teilung der Klassen und parallelen Unterrichtung rund 1.256 Räume.

Es müssten also mindestens 149 weitere Räume zur Verfügung stehen.

Dies setzt allerdings eine vollständige Nutzung aller vorhandenen Räume in den Schulen voraus, die bei Beachtung einer gleichzeitig geforderten Abstandregelung von 1,5 m teilweise aufgrund ihrer Größe nicht für die Nutzung durch eine halbe Klasse geeignet sind.

Es ist also davon auszugehen, dass der Raumbedarf nach entsprechend großen Unterrichtsräumen tatsächlich erheblich höher ist. Dieser dürfte durch die Nutzung von Pfarrzentren, Museen oder vergleichbaren Einrichtungen nicht gedeckt werden können.

Neben den Schwierigkeiten, geeignete Räume in der notwendigen Zahl und in verhältnismäßiger Erreichbarkeit zur Stammschule anzumieten, müssten diese für einen Unterrichtsbetrieb mit neu anzuschaffenden Tafeln, Mobiliar aus Schulbeständen sowie zusätzlichem Lehr- und Lernmaterial ausgestattet werden. Aufgrund der fehlenden Anbindung in das pädagogische Netz, ist der Einsatz digitaler Medien der Schulen nicht ohne weiteres möglich.

Die Schulen müssen ihre Unterrichtsorganisation anpassen, damit Schüler*innen und Lehrer*innen den notwendigen Pendelverkehr bewältigen können. Die Problematik der Sicherstellung einer Möglichkeit, ein Mittagessen einzunehmen, eine Verpflichtung für den Schulträger bei Ganztagschulen, ist dabei noch gar nicht einbezogen.

Das größte Problem dürfte aber der notwendige Einsatz zusätzlicher Lehrer*innen darstellen, die einfach nicht zur Verfügung stehen.

Auch eine Teilung von Klassen in Vormittags- und Nachmittagscluster ist aufgrund der Lehrer*innen-Situation und der geltenden Arbeitsschutzrichtlinien nicht durchführbar.

b) Keine Teilung, aber grundsätzliche Unterrichtung in größeren Räumen

Kein Klassenraum im Bestand dürfte von der Größe geeignet sein, in einem generellen Abstand von 1,5 m aller im Raum befindlichen Personen zu unterrichten. Dafür kommen allenfalls größere Aulen, Mensen und Turnhallen in Betracht. Ob darüber hinaus geeignete Räume in der notwendigen Anzahl für eine Anmietung zur Verfügung stehen, müsste geprüft werden, führt aber zu ähnlichen Problemen wie unter b) beschrieben.

c) „Rollierendes System“

Durchführbar wäre eine Form des rollierenden Systems, in der einzelne Jahrgänge/Klassen abwechselnd in einem geplanten Rhythmus zwischen Präsenzunterricht und Distanzlernen unterrichtet werden, ähnlich dem System, wie es im Frühjahr praktiziert worden ist und auch von der Stadt Solingen vorgesehen war. Dies führt unweigerlich zu geringerem Schülerverkehr bei der An- und Abfahrt sowie in den Schulen selber. Die AHA-L-Regeln müssen gleichzeitig konsequent eingehalten werden.

d) Einhaltung der Abstandsregelung im Busverkehr

Nach bisher geltenden Empfehlungen und Vorgaben gilt im Bereich des ÖPNV und auch für Beförderung von Schüler*innen eine Maskenpflicht in Bussen und Bahnen, da Abstandsregelungen nicht eingehalten werden können.

Sollte diese eingeführt werden, führt dies dazu, dass nach Auskunft der Stadtwerke noch geschätzt maximal 35 Personen zeitgleich in einem Gelenkbus transportiert werden können. Nach weiterer Mitteilung der Verkehrsunternehmen stehen weder die dann notwendigen zusätzlichen Fahrzeuge noch die Fahrer zur Verfügung. Weitere Probleme werden in der Kontrolle und Einhaltung des Mindestabstandes gesehen.

3. Raumluftechnische Anlagen und mobile Luftreiniger

Grundlage der Erwägungen des GMN bezüglich festinstallierter raumluftechnischer Anlagen (RLT-Anlagen) sowie mobiler Luftreiniger ist die Stellungnahme der Kommission Innenraumluftthygiene (IRK) des Umweltbundesamts vom 12.08.2020. Hierin heißt es:

„Im Sinne des Infektionsschutzes sollten Innenräume mit einem möglichst hohen Luftaustausch und Frischluftanteil versorgt werden. Dies gilt gleichermaßen für freies Lüften über Fenster wie beim Einsatz von raumluftechnischen (RLT-) Anlagen.“

Speziell für Schulen wird empfohlen:

„Bei Klassenraumgrößen von ca. 60-75 m² und einer Schüleranzahl von üblicherweise 20-30 Kindern pro Klasse gilt folgendes. Hier soll in jeder (!) Unterrichtspause intensiv bei weit geöffneten Fenstern gelüftet werden [...], bei Unterrichtseinheiten von mehr als 45 Minuten Dauer, d.h. auch in Doppelstunden oder wenn nur eine kurze Pause (5 Minuten) zwischen den Unterrichtseinheiten vorgesehen ist, auch während des Unterrichtes. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass es durch die Lüftung nicht zu einer Verbreitung potenziell infektiöser Aerosole in andere Räume kommt. Ist z. B. wegen nicht vorhandener Fenster im Flur keine Querlüftung möglich, soll die Tür zum Flur geschlossen bleiben. Sind raumluftechnische

Anlagen in den Schulen vorhanden, sollten diese bei der derzeitigen Pandemie möglichst durchgehend laufen [...].

Kommt es während des Unterrichts bei geschlossenen Fenstern bei einzelnen Personen zu Krankheitssymptomen wie wiederholtes Niesen oder Husten sollte unmittelbar gelüftet werden [...]. Das gilt im Übrigen auch zu Hause oder im Büro.“

Festinstallierte raumluftechnische Anlagen (RLT-Anlagen)

Raumluftechnische (RLT-) Anlagen sollen frische Luft unabhängig von Nutzereinflüssen von außen den Räumen zuführen (Zuluft) und die „verbrauchte“ Luft (Abluft) aus den Räumen nach draußen befördern. Oftmals wird jedoch ein Teil der Abluft wieder der Zuluft beigegeben (Umluft). RLT-Anlagen können ohne und mit zusätzlicher Klimatisierung (Raumkühlung, Erwärmung, Ent- und Befeuchtung) arbeiten.

Eine möglichst hohe Frischluftzufuhr ist eine der wirksamsten Methoden, potenziell virushaltige Aerosole aus Innenräumen zu entfernen.

Lüftungsanlagen, die mit einem hohen Umluftanteil betrieben werden, stellen unter bestimmten Umständen eine Gefahrenquelle dar. Bei einem hohen Umluftanteil in RLT-Anlagen in Verbindung mit unzureichender Filterung kann es, wenn sich eine oder mehrere infizierte Personen, die Erreger ausscheiden, im Raum aufhalten, über die Zeit zu einer Anreicherung von infektiösen Aerosolen in der Luft kommen. Aus diesem Grund hat das GMN folgende Sofortmaßnahmen eingeleitet:

Sofortmaßnahmen:

- Das GMN hat alle RLT-Anlagen in städtischen Objekten auf Corona-Übertragungswege wie Umluftfunktionen oder kritische Wärmerückgewinnungssysteme hin überprüft. Aufgrund der Überprüfung wurde an allen in Betrieb befindlichen RLT-Anlagen die Umluftfunktion außer Betrieb genommen, so dass diese im reinen Außenluftbetrieb arbeiten. Alle nicht unbedingt benötigten Lüftungsanlagen wurden abgeschaltet. Kritische Wärmerückgewinnungssysteme wurden keine ermitelt.
- Luftheizungen in Sporthallen und nicht benötigte RLT-Anlagen wurden komplett außer Betrieb genommen.

Fördermöglichkeiten für die Aufrüstung von RLT-Anlagen

Um zukünftig wieder einen möglichst uneingeschränkten Betrieb der RLT-Anlagen in den Gebäuden der Stadt Neuss herzustellen hat das GMN auf Grundlage der „Richtlinie für die Bundesförderung Corona-gerechte Um- und Aufrüstung von raumluftechnischen Anlagen in öffentlichen Gebäuden und Versammlungsstätten“ des BMWI eine Strategie entwickelt, die eine möglichst effiziente Aufrüstung der bestehenden festinstallierten RLT-Anlagen vorantreiben soll:

- Das GMN wird in der 48. KW eine Ausschreibung für eine detaillierte Bestandsaufnahme der bestehenden RLT-Anlagen auf den Markt bringen.
- Auf Grundlage der Ergebnisse der Bestandsaufnahme, wird das GMN entscheiden und priorisieren, welche Lüftungsanlage im Sinne des Corona – Förderprogramms des BMWI sinnvoll aufgerüstet werden kann. Beispielsweise wird der Fördermittelantrag für den Jugendclub Erfttal derzeit bearbeitet.
- Neu zu installierende RLT-Anlagen werden derart eingebaut, dass ein Betrieb mit HEPA 13 oder 14-Filtern möglich ist.

Die Ertüchtigung von allen bestehenden RLT-Anlagen ist technisch nicht möglich. Folgende technische Grenzen verhindern eine Ertüchtigung der Anlagen mit HEPA-Filtern:

- HEPA-Filter sind wesentlich dichter als normale Filter, um ihre hohe Abscheidewirkung zu erzielen. Dies bedeutet einen hohen Widerstand für die durchströmende Luft. In bestehenden RLT-Anlagen fehlt es in der Regel an der notwendigen Antriebsleistung (Ventilator) für das Überwinden der Filter. Es hierdurch kommt zu einem geringeren Luftvolumenstrom, angeschlossene Räume werden nicht mehr ausreichend mit Frischluft versorgt. Die Montage stärkerer Ventilatoren ist meist aus Platzgründen nicht möglich.
- Die Luftkanäle sind durch den erhöhten Staudruck der Filter einer erhöhten Belastung ausgesetzt, was in alten RLT-Anlagen zu Undichtigkeiten und Geräuschentwicklung führen kann.
- Der Einbau von HEPA-Filtern in Umluftstrecken ist in der Regel schon aus Platzgründen nicht möglich.

Mobile Luftreinigungsgeräte

Der Einsatz von mobilen Luftreinigern mit integrierten HEPA-Filtern in Klassenräumen reicht nach Ansicht der Innenraumlufthygienekommission des Umweltbundesamtes (IRK) nicht aus, um wirkungsvoll über die gesamte Unterrichtsdauer Schwebepartikel (z. B. Viren) aus der Raumluft zu entfernen. Dazu wäre eine exakte Erfassung der Luftführung und -strömung im Raum ebenso erforderlich, wie eine gezielte Platzierung der mobilen Geräte. Auch die Höhe des Luftdurchsatzes müsste exakt an die örtlichen Gegebenheiten und Raumbelegung angepasst sein. Der Einsatz solcher Geräte kann Lüftungsmaßnahmen somit nicht ersetzen und sollte allenfalls dazu flankierend (Ergänzung zur AHA-Regel, Abstand, Hygiene, Alltagsmaske) in solchen Fällen erfolgen, wo eine besonders hohe Anzahl an Schülerinnen und Schülern sich gleichzeitig im Raum aufhält.

Der Einsatz kommt vor allem für den Teil der Räume 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

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

Es kommen nur Geräte in Frage die Viren über eine reine Filterfunktion abscheiden. Geräte die mit UV-C-Licht oder Ozon zur Inaktivierung arbeiten, werden aufgrund unerwünschter Nebeneffekte in Schulen von der IRK abgelehnt.

Kosten von Luftreinigern

Luftreiniger kosten ca. 4.000,00 – 5.000,00 € pro Stück je nach Hersteller und Modell. Die Stromkosten für den Betrieb der Luftreiniger sind im Allgemeinen eher gering. Die jährlichen Wartungskosten sind nicht zu vernachlässigen, sie betragen je nach Hersteller und Typ zwischen 400 € und 900 €.

Fördermöglichkeiten von Luftreinigern

Das Land NRW hat die „Richtlinie zur Förderung von Investitionsausgaben für technische Maßnahmen zum infektionsschutzgerechten Lüften in Schulen (FRL-Luft)“ herausgegeben.

Vor dem Hintergrund des Regelbetriebs der Schulen und der Bedeutung des infektionsschutzgerechten Lüftens gerade in den bevorstehenden Herbst- und Wintermonaten sowie zur Flankierung der entsprechenden Hygienekonzepte werden die kommunalen und Ersatzschulträger bei der Beschaffung mobiler Geräte zur Aufbereitung der Raumluft mittels Abscheidung von aerosolgebundenen Viren und von Stäuben in den Schulen und Sporthallen, die auch für den Schulbetrieb genutzt werden können, finanziell unterstützt.

Das Land folgt mit der Förderrichtlinie Innenraumlufthygienekommission des Bundesumweltamtes. Es wird somit keine flächendeckende Ausstattung mit Luftreinigern gefördert somit nur für die Räume, die nicht ausreichend durch gezieltes Fensteröffnen oder durch eine RLT-Anlage gelüftet werden können. Die Förderung beträgt 4.000,00 € pro Gerät plus einen einmaligen Wartungszuschuss in Höhe von 500,00 €.

Beschaffung von Luftreinigern

Die Luftreiniger müssen voraussichtlich ausgeschrieben werden. Von der Veröffentlichung der Ausschreibung bis zur Beauftragung ist ein Zeitraum von ca. vier Wochen anzusetzen. Die Lieferzeit für Einzelgeräte beträgt derzeit ebenfalls ca. vier Wochen. Bei der Beschaffung einer größeren Anzahl von Luftreinigern ist die Lieferzeit stark von der Marktsituation abhängig.

Einsatzmöglichkeiten und Grenzen

Seitens des GMN werden die Einsatzmöglichkeiten und –grenzen von Luftreinigern mit H13 oder H14-Filtern im Schulbetrieb wie folgt zusammengefasst:

1. *Nach Auffassung der IRK ist die Fensterlüftung der wirkungsvollste Weg, um Viren aus einem Klassenraum zu transportieren. Um die CO₂-Konzentration Klassenraum zu regulieren ist es ohnehin erforderlich, die Fenster zu öffnen. Die Luftreiniger beeinflussen die CO₂-Konzentration im Klassenraum nicht.*
2. *Die Luftreiniger führen zwar generell zu einer geringeren Virenkonzentration in der Raumluft. Da die Luftreiniger punktuell aufgestellt werden und die Luftbewegung im Raum nicht nachvollzogen werden kann, ist die Virenkonzentration im Klassenraum unterschiedlich. Nicht jeder Sitzplatz eines Schülers wird von der gereinigten Raumluft in gleicher Weise erreicht.*
3. *Bei einem Klassenraum mit ca. 180 m³ bis 245 m³ Raumvolumen ist bei einem derzeit diskutierten Luftwechsel von 4- bis 6-fach stündlich die Aufstellung von 1-2 Luftreinigern erforderlich. Die Luftvolumenströme der einzelnen Geräte müssen im Zusammenhang mit der entstehenden Geräuschemission betrachtet werden. Ein Gerät unter Vollast ist ggfs. in der Lage, den benötigten Luftvolumenstrom zu filtern, wäre für eine Unterrichtung dann aber, bei den meisten am Markt befindlichen Geräten, akustisch zu laut.*
4. *Sporthallen sind eher ungeeignet für die Aufstellung von Luftreinigern. Aufgrund ihres hohen Luftvolumens wären selbst in einer Einfach-Halle mehr als 10 Luftreiniger erforderlich, um den notwendigen Luftwechsel zu erreichen. Die Luftreiniger selbst stellen eine Unfallquelle durch Zusammenprall dar. Die Personenbelegung in Sporthallen ist in der Regel gering, durch das Kontaktsportverbot ist es problemlos möglich, einen erhöhten Abstand einzuhalten. Eine erhöhte Virenkonzentration in der Luft ist durch das hohe Luftvolumen der Halle unwahrscheinlich, so dass insgesamt die Ausstattung einer regulär gelüfteten Turnhalle mit Luftreinigern nicht sinnvoll erscheint.*

5. *Eine gesteuerte Luftführung können die Geräte nicht leisten. Da es sich beim Einsatz der Luftreiniger um eine Mischlüftung handelt, werden im Klassenraum befindliche Erreger in den Luftstrom induziert. Dies bedeutet, dass im Raum befindliche Viren durch den ganzen Raum verteilt werden, bevor sie durch den Luftfilter wieder angesaugt und die Viren ausgefiltert werden.*
6. *Personen die sich räumlich in der Nähe des Luftreinigers befinden, sind in der Regel besser geschützt, als Personen, die sich in größerer Entfernung zum Luftfilter befinden. Die Luftqualität nimmt grundsätzlich mit dem Abstand zur Ausblasöffnung des Geräts ab.*
7. *Der Luftreiniger entspricht einem Ventilator, der durch einen Filter bläst. Hierdurch entsteht ein Luftstrom im Raum, der ohne den Luftreiniger nicht entstehen würde. Werden diesem Luftstrom in der Nähe der Ausblasöffnung des Luftreinigers durch eine Person virenbelastete Aerosole hinzugefügt, werden diese zunächst aufgrund des erzeugten Luftstroms transportiert. Das bedeutet, dass Personen, die sich im Luftstrom oder in der Nähe des Luftstroms aufhalten, permanent mit diesen Aerosolen angeströmt werden. Dem folgt, dass Personen durch den Luftstrom des Luftreinigers von Viren erreicht werden, die ohne den Luftreiniger nicht erreicht würden.*
8. *Die Stromversorgung in den Schulen ist für den Betrieb der Geräte in den Klassen zu prüfen, dieses besonders vor dem Hintergrund eines gleichzeitigen Betriebes mehrere Geräte, an einem Sicherungskreis.*

4. Lüftung über Fenster und aktueller Zustand der Fenster an den Neusser Schulen

Grundlegende Überlegung zum Lüften

Wichtigstes Instrument zur Vermeidung möglicherweise infektiöser Aerosole in der Klassenraumluft ist nach wie vor das Lüften über die Fenster

Die Zusammenhänge und die Wichtigkeit des Lüftens wurden allen Schulleitern in den von 40 organisierten Infoveranstaltungen für die SL am 05. und 06.08.2020 erläutert.

Die Lüftung ist organisatorisch durch die Schulen, entsprechend den Hygienevorgaben zu veranlassen. (z.B. Lüftungspausen alle 20 – 30 Minuten) In den Hygienekonzepten der Schulen ist das Lüften ca. alle 20 Minuten inzw. Bestandteil des Unterrichtes, pro Klasse wird ein Schüler als „Lüftungsbeauftragter“ benannt

Technisch gibt es 3 Möglichkeiten, die aber auch untereinander kombiniert werden können.

1. Ständiges Lüften über gekippte Fenster
2. Stoßlüften über die Öffnung aller Öffnungsflügel (einschl. der zur Sicherheit verschlossenen Fenster, das ist unter Aufsicht möglich, die Absturzsicherung ist durch die Brüstungshöhe gegeben)
3. Querlüften mit dem gleichzeitigen Öffnen der Tür zum Flur

Zustand der Fenster und Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit über Sofortmaßnahmen

- Der generelle Aufbau der Fensterfront ist so, dass die Oberlichter zu öffnen sind und im Bereich des Lehrerpultes das Fenster über den kompletten Flügel geöffnet werden kann. Aus Sicherheitsgründen sind die weiteren Flügel im Bereich der Schüler mit Öffnungsbegrenzern ausgestattet, um zu verhindern, dass die Flügel in den Aufenthaltsbereich ragen. Diese Öffnungsbegrenzer können je nach Lüftungsbedarf entfernt oder angepasst werden. Das erfolgt kurzfristig vor Ort durch den Hausmeister.
- Die Fenster sind täglich im Gebrauch, sollten Mängel vorliegen, kann die Beseitigung über Jahreszeitvertragsfirma bis zum Schwellenwert von 750,- sofort durch den

- Hausmeister beauftragt werden. Sind die Mängel umfangreicher und in dieser Form nicht zu beseitigen erfolgt eine Reparatur durch den zuständigen Bauleiter des GMN.
- Um einen möglichen Missstand auszuschließen, wurden alle Schulhausmeister vor den Herbstferien und jetzt im November erneut auf die Thematik aufmerksam gemacht und gebeten, evtl. vorhandene Defekte zu melden. Die bisher vorliegenden Rückmeldungen betreffen kleinere Defekte, die die Lüftungsmöglichkeiten nicht nennenswert einschränken, gleichwohl wurden erforderlichen Reparaturen durchgeführt. S. auch die beil. Auflistung
 - Durch die Bezirksregierung wurden zudem alle Schulen angefragt, inwieweit die Lüftungsmöglichkeit gegeben ist. Hier gab es keine Negativmeldungen über Einschränkungen.
 - In Einzelfällen ist es in der Vergangenheit vorkommen, dass Fenster aufgrund zu aufwendigerer Reparaturen und einem anstehenden Komplettaustausch zur Sicherung fest verschraubt wurden. Hier hat das GMN vor dem Hintergrund der aktuellen Fördermöglichkeit von mobilen Lüftungsgeräten nochmals alle Hausmeister angeschrieben und die Rückmeldungen in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet:

Schule	Beschreibung des Defekts	gepl. Reparatur, wenn erforderlich	Luftreinigungs- gerät erforderlich (ja/nein)
Adolf-Clarenbach-Schule	alles i. O., kleinere Mängel an Oberlichtbeschlägen		n
Albert-Schweitzer-Schule	alles i. O.		n
Gemeinschaftsgrundschule Kyburg	in 3 Räumen jew. 1 Flügel defekt	KW48	n
GGs Die Brücke (ehem. Barbaraschule)	alles i. O.		n
Burgunderschule	alles i. O.		n
Friedrich-von-Bodelschwingh-Schule	Beschläge einzelner Fenster defekt	KW 48	n
Gebrüder-Grimm-Schule	defekte Oberlichter in einz. Klassen		n
GGs Die Brücke	alles i. O.		n
Görresschule	alles i. O.		n
Geschwister-Scholl-Grundschule	alles i. O.		n
St. Stephanus-Schule	alles i. O.		n
Martinusschule Holzheim	einige defekte Beschläge, jedoch alle Räume sind belüftbar		n
Karl-Kreiner-Schule	alles i. O.		n
Kreuzschule 440 /Martin-Luther-Schule449	alles i. O.		n
Leoschule	alles i. O., zusätzlich hat jeder Klassenraum eine Außentüre		n
Pestalozzischule	kleine Mängel	KW48	n
Richard-Schirmann-Schule	alles i. O.		n
St. Andreas-Schule	alles i. O.		n
St. Hubertus-Schule 438 / GS an der Ert III	alles i. O.		n
St. Konrad-Schule	alles i. O.		n
St. Martinus-Schule	in zwei Klassen gibt es defekte Fenster	beauftragt	n
St. Peter-Schule	alles i. O.		n
Münsterschule	alles i. O.		n
Grundschule Allerheiligen	alles i. O.		n
Dreikönigenschule vorübergehend	alles i. O.		n
Realschule Holzheim	Beschläge einzelner Fenster defekt	beauftragt	n
Alexander-v.-Humboldt-Gymnasium	alles i. O.		n
Gymnasium Norf	alles i. O.		n
Marie-Curie-Gymnasium I	alles i. O.		n
Marie-Curie-Gymnasium II	alles i. O.		n
Nelly-Sachs Gymnasium	Beschläge einzelner Fenster defekt	KW 48	n
Quirinus-Gymnasium	einzelne Fenster verschraubt, es sind jedoch alle Räume zu lüften		n
Janusz-Korczak-Gesamtschule, Schwannst	einige defekte Fenster defekt, jedoch alle Räume belüftbar		n
Janusz-Korczak-Gesamtschule, Niedertor	einige Flügel verschraubt, jedoch sind alle Räume zu lüften		n
Gesamtschule an der Ert I (nur Turnhalle)	alles i. O.		n
Gesamtschule an der Ert II	alles i. O.		n
Gesamtschule Nordstadt I	alles i. O.		n
Gesamtschule Norf	in einem Klassenraum sind die Beschläge aller fünf Dreh-/Kippflügel defekt, es gibt keine Ersatzteile mehr, Raum hat jedoch fünf Oberlichter, alle anderen Räume i. O.	in Bearbeitung	n
Comenius-Schule (ehem. Max.Kolbe)	alles i. O.		n
Comenius-Schule	alles i. O.		n
Gesamtschule Nordstadt II	einige Fenster defekt, jedoch alle Räume belüftbar		n
Theodor-Schwann-Kolleg	teilweise schwergängige Oberlichter und Fensterflügel, jedoch alle Räume belüftbar		n
Sekundarschule Neuss	alles i. O.		n

In den folgenden Schulen ist für das Jahr 2021 eine Erneuerung der Fenster geplant, hierbei werden die besonderen Anforderungen an die Lüftungsmöglichkeit während des Unterrichtes berücksichtigt. Z.B. automatische Öffnung der Oberlichter mittels Schlüsselschalter vom Lehrerpult aus.

- St.- Martinus-Schule, Hauptgebäude
- St.-Hubertus-Schule, Verwaltung
- Pestalozzischule

Fazit

Die Lüftungsmöglichkeit über die Fenster an den Neusser Schulen ist gemäß den Vorgaben der Bauordnung NRW in ausreichender Form gegeben. Die Abfragen bei den Hausmeistern ergaben, dass keine Mängel an den Fenstern vorhanden sind, die die vorgeschriebene Lüftungsmöglichkeit einschränken. Der Einsatz von Luftreinigern erscheint somit aus baulich/technischer Sicht nicht erforderlich.

Dennoch wurde erneut eine Abfrage bei den Schulleitungen gestartet, ob aus deren Sicht Einschränkungen bei der Belüftung von Unterrichtsräumen gesehen werden. Soweit sich Mängel zeigen sollten, die nicht baulich behoben werden können, kommt der Einsatz von Raumlüftern grundsätzlich in Betracht. Hierbei sind die vorstehenden Ausführungen zur begrenzten Wirksamkeit beim Infektionsschutz zu beachten.

Der Einsatz von Raumlüftern als präventive oder ergänzende Maßnahme zum Infektionsschutz in allen Unterrichtsräumen kann nicht empfohlen werden. Sollte dennoch die Beschaffung von mobilen Raumlüftern befürwortet werden, so ist in einer Abwägung auch die marktabhängige Kostenfolge für den Haushalt sowie der fragliche Zeitpunkt des Einsatzes aufgrund von Ausschreibungszeit und marktbedingter Auslieferungszeit zu bedenken.

Anlagen

Stellungnahme der Kommission Innenraumlufthygiene (IRK) am Umweltbundesamt

Einsatz mobiler Luftreiniger als lüftungsunterstützende Maßnahme in Schulen während der SARS-CoV-2 Pandemie

**Stellungnahme der Kommission Innenraumlufthygiene (IRK)
am Umweltbundesamt**

Vorbemerkung

Nach Bekanntgabe der Empfehlung der Innenraumlufthygiene-Kommission (IRK) zum sachgerechten Lüften und zum Einsatz von Lüftungstechnik in Schulen während der SARS-CoV-2 Pandemie vom 12.8.2020 (IRK 2020-1) ist eine Diskussion darüber entstanden, ob in der kalten Jahreszeit mobile Luftreiniger ergänzend oder auch als Ersatz für das aktive Lüften über Fenster in Unterrichtsräumen eingesetzt werden sollten. Das Umweltbundesamt (UBA) empfiehlt in seiner Handreichung vom 15.10.2020, die auf Beschluss der Kultusministerkonferenz (KMK) vom 23.9.2020 verfasst wurde, mobile Luftreiniger nur in Ausnahmefällen und als flankierende Maßnahme einzusetzen (UBA 2020-1). In der ergänzenden Stellungnahme des UBA speziell zum Einsatz mobiler Luftreiniger vom 22.10.2020 wird diese grundsätzliche Haltung nochmals bekräftigt (UBA 2020-2).

Die IRK am Umweltbundesamt hat sich auf ihrer Sitzung am 27. Oktober 2020 ausführlich mit der Thematik des Einsatzes von Luftreinigern beschäftigt und ergänzt hiermit die UBA-Stellungnahme vom 22.10.2020 mit weiteren Detailinformationen.

Der Einsatz von mobilen Luftreinigern kann danach ergänzend sinnvoll sein, jedoch nur wenn ausreichende Lüftung nicht möglich ist. Zudem sind bestimmte Voraussetzungen bei Geräteauswahl und Aufstellbedingungen zu beachten.

Lüftungsanlagen und Lüften an Schulen

Lüftungsanlagen kommen in Schulen bis heute eher selten vor, raumlufttechnische (RLT)-Anlagen inkl. Klimatisierungsfunktion so gut wie gar nicht. Grobe Schätzungen besagen, dass nur in etwa einer von zehn Schulen solche Techniken vorhanden sind. Sofern Lüftungsanlagen zentral zur Versorgung des ganzen Gebäudes oder einzelner Etagen bzw. dezentral stationär in einzelnen Räumen (z.B. in Außenwänden oder Außenfenstern eingebaut – einfache Zu- und Abluftanlagen) vorhanden sind, sollten diese Räume während der Dauer der SARS-CoV-2 Pandemie nur mit Außenluft (100% Frischluft von außen) ohne Umluftanteil versorgt werden. Auf diese Weise tragen Lüftungstechnische Anlagen grundsätzlich zu einer Reduktion des Infektionsrisikos in Innenräumen über Aerosole bei.

In den meisten Schulen wird ausschließlich über Fenster gelüftet. Lüften ist dabei – unabhängig von Pandemien – notwendig zur Abfuhr von Kohlendioxid, chemischen Stoffen und luftgetragenen Partikeln. Auch Wasserdampf (mit der Gefahr von Schimmelbildung) muss auf diese Weise aus den Unterrichtsräumen abgeführt werden. Die IRK weist an dieser Stelle nochmals darauf hin, dass Kohlendioxidkonzentrationen > 2000 ppm in Innenräumen generell als hygienisch inakzeptabel gelten (Ad hoc AG 2008, UBA 2017) und in einem Klassenraum dem Lernerfolg abträglich sind (Salthammer et al. 2016, Petersen et al. 2016). Anzustreben ist ein CO₂-Wert im Mittel über die Unterrichtseinheit von 1000 ppm (IRK 2008, UBA 2017).

Erfolgt die Lüftung gemäß der UBA-Handreichung vom 15.10.2020¹, kann ein Luftwechsel von 3 pro Stunde und mehr erreicht werden. Das Infektionsrisiko durch mit Viren belastete Aerosole in der Raumluft wird dann im Allgemeinen nur noch als gering eingeschätzt. Genauere Abschätzungen von Infektionsrisiken in verschiedenen Arten von Räumlichkeiten durch Rechenmodelle werden derzeit noch durch die IRK erarbeitet und in Kürze in einer weiteren Stellungnahme vorgestellt (IRK 2020-2).

Anmerkung: Beim Einsatz von mobilen Luftreinigern mit Filtration wird z.T. der 6-fache Luftdurchsatz des Raumluftvolumens pro Stunde gefordert, um erfolgreich die Aerosolmenge im Raum zu reduzieren (Kähler et al. 2020). Luftdurchsatz im Sinne der Förderleistung eines Geräts bedeutet etwas anderes als Luftwechsel (Luftaustausch) der Raumluft mit außen. Der Luftdurchsatz eines Gerätes ist nicht direkt mit der Lüftungssituation über Fenster vergleichbar. So wird bei mobilen Luftreinigern die gesamte Luft durch ein einziges Gerät geleitet, während bei Fensterlüftung die Raumluft über deutlich größere Fensteröffnungsflächen ausgetauscht wird.

In den Fällen, in denen die Lüftungsvorgaben durch Fensteröffnen nicht ausreichend umsetzbar sind, können auch geeignete mobile Luftreiniger ergänzend zum Einsatz kommen.

¹ Alle 20 Minuten fünf Minuten lüften (Stoß- bzw. Querlüftung), sowie während der Dauer von Pausen.

Typen mobiler Luftreiniger

Als mobile Luftreiniger werden im Sinne dieser Empfehlung alle Geräte verstanden, bei denen die Raumluft durch ein mobil (d.h. frei) im Raum aufgestelltes Reinigungsgerät geleitet wird.

Folgende Verfahren kommen hauptsächlich zum Einsatz:

- A) Reinigung der Luft über Hochleistungsschwebstofffilter (zur Filtereffizienz siehe Anmerkung unten)
- B) Reinigung über andere Filtertechniken (z.B. Aktivkohlefilter, elektrostatische Filter)
- C) Aufbereitung der Luft durch Einsatz von UV-C-Technik
- D) Luftbehandlung mittels Ozon, Plasma oder Ionisation
- E) Kombination mehrerer Verfahren.

Hochleistungsschwebstofffilter sind in der Lage, auch sehr kleine Partikel, an denen SARS-CoV-2 Viren (Größe ca. 0,1 μm) haften können, effektiv zurückzuhalten. Bei den Filterklassen H 13 und H 14 handelt es sich meist um typische Gewebefilter, deren Wirkung auf mechanischer Partikelabscheidung beruht. Darüber hinaus kann die Filterwirkung von Gewebefiltern durch adsorbierende Materialien oder elektrostatische Eigenschaften weiter funktionalisiert werden. Damit ist bei Luftreinigern mit solchen Filtern von einer prinzipiellen Wirksamkeit auszugehen. Kleine Aerosolpartikel können sich bei bestimmten Umgebungsbedingungen wie z.B. stark erhöhter relativer Luftfeuchte, verstärkt aneinander anlagern. In solchen Fällen sind auch Feinfilter der Filterklassen ISO ePM1 70% oder ISO ePM1 80% in der Lage, mit Viren beladene Partikel zurückzuhalten. Allerdings ist dies nicht die Regelsituation. Zudem ist zu beachten, dass die relative Luftfeuchte in einem Raum als vereinzelt in der Öffentlichkeit diskutierte flankierende Maßnahme nicht beliebig erhöht werden darf, da sonst das Risiko für Schimmelwachstum steigt.

Seitens einiger Hersteller wird gelegentlich die Kombination von Filtern mit UV-C-Bestrahlung (siehe Absatz UV-C Strahlung) empfohlen, um Viren und andere Krankheitserreger, die an den Hochleistungsschwebstoff-Filtern zurückgehalten werden, durch UV-Strahlung abzutöten oder zu inaktivieren, damit die Filter später gefahrlos gewechselt und entsorgt werden können. Alternativ können kontaminierte Filter zur Abtötung von Krankheitserregern auch thermisch behandelt werden. Die so behandelten Filter bleiben jedoch weiterhin mit abgeschiedenen Partikeln behaftet; ein regelmäßiger Filterwechsel bleibt unumgänglich, weil zugesetzte Filter nur noch unzureichend Luft hindurchlassen.

UV-C Strahlung ist in der Lage, SARS-CoV-2 Viren zu inaktivieren. Welche Strahlungsdosen beim Einsatz von UV-C in mobilen Luftreinigern ausreichend sind, bedarf weiterer Aufklärung. Die IRK empfiehlt, sich vor Beschaffung und Einsatz mobiler Luftreiniger mit UV-C von den Herstellern überprüfbare Nachweise zur Wirksamkeit auch beim Einsatz unter Realraumbedingungen, wie in Klassenräumen, geben zu lassen; dies gilt insbesondere für die notwendige Bestrahlungsintensität und die Verweildauer der virenbeladenen Partikel innerhalb der bestrahlten Zone. UV-C-Strahlung kann negative gesundheitliche Wirkungen haben. Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) rät darum dringend, bei Einsatz mobiler Geräte mit UV-C Technik darauf zu achten, dass diese Geräte keine UV-C-Strahlung – direkt oder diffus – in den Raum abgeben (BfS 2020). Ist dies jedoch der Fall, dürfen solche Geräte nur dann in Betrieb genommen werden, wenn keine Personen im Raum anwesend sind bzw. eine Bestrahlung der Personen ausgeschlossen ist. Die Bestrahlung von Augen und Haut ist unbedingt zu vermeiden. Die IRK und das BfS empfehlen, sich von den Herstellern Angaben zum sicheren Betrieb (Vermeiden des direkten Kontakts mit UV-C-Strahlung) geben zu lassen.

Bei mobilen Geräten, die mit **Ionisation oder Plasma** arbeiten, sieht die IRK deren Wirksamkeit gegenüber Viren und Bakterien bei typischen Raumgegebenheiten und Raumvolumina wie in Schulen üblich, als nicht ausreichend erprobt an. Wird beim Einsatz Ozon gebildet, besteht zudem die Gefahr, dass im Realbetrieb durch chemische Reaktion mit anderen Stoffen gesundheitsschädliche Reaktionsprodukte an die Raumluft abgegeben werden können (Gunschera et al. 2016, Siegel 2016). Die IRK empfiehlt, vor Beschaffung und Einsatz von Gerätschaften mit Ionisations- und Plasmaverfahren sich von den Herstellern neben der Wirksamkeitsprüfung unter Realraumbedingungen auch den Nachweis erbringen zu lassen, dass keine gesundheitsschädigenden Emissionen erzeugt werden.

Die IRK rät vom Gebrauch von Geräten ab, die direkt die Luft im Gerät mit Ozon behandeln und auf diese Weise eine Viren-Inaktivierung erreichen wollen. Das Ozon kann dabei an die Raumluft abgegeben werden. Ozon ist ein starkes Reizgas für den Atemtrakt. Ozon reagiert zudem nachweislich mit anderen Stoffen in der Raumluft; dabei können neue Schadstoffe wie Formaldehyd entstehen (Moriske et al. 1998). Darüber hinaus reagiert Ozon mit vielen Materialien, was oft zur Bildung unerwünschter Sekundärprodukte führt (Poppendieck et al. 2007).

Neben dem Einsatz mobiler Luftreiniger wird zunehmend auch eine Vernebelung von desinfizierend wirkenden Stoffen, direkt in die Raumluft, diskutiert, um Viren zu inaktivieren.

Die IRK rät von der Vernebelung von **Wasserstoffperoxidlösung (H₂O₂)** oder **Natriumhypochloritlösung (NaOCl)** in die Raumluft ab. Beides sind starke Oxidationsmittel und haben konzentrationsabhängig eine akut reizende Wirkung auf Haut und Schleimhäute. Ebenso wird von der Vernebelung anderer Desinfektionsmittel ohne besondere Schutzmaßnahmen und Gefährdungsanalysen abgeraten.

Nutzer dürfen sich keinesfalls während Desinfektionsmaßnahmen im Raum befinden und es muss nach einer Anwendung ausreichend gelüftet werden, um eine Exposition gegenüber den Wirkstoffen zu vermeiden. Falls im Einzelfall bei einer behördlich angeordneten Maßnahme eine Raumdesinfektion in Abwesenheit von Personen erforderlich sein sollte, finden sich die Angaben zur Durchführung unter Ziffer 3.3 in der Liste der vom Robert-Koch-Institut geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und -verfahren (Robert-Koch-Institut 2017).

Wirksamkeit von Luftreinigern in Innenräumen

Für einen wirksamen präventiven Infektionsschutz ist die Leistungsfähigkeit eines Luftreinigers unter Praxisbedingungen maßgeblich. Häufig beziehen sich Prüfnachweise jedoch nur auf standardisierte Laborbedingungen. Diese sind nach Ansicht der IRK allein nicht ausreichend, um eine Effektivität der Geräte auch unter Praxisbedingungen zu gewährleisten. Es fehlen derzeit bei vielen Modellen und Gerätetypen hinreichend verlässliche, unter Praxisbedingungen erhobene Daten. Werbeaussagen nennen häufig lediglich den Filterwirkungsgrad des reinen Gewebefilters, z.B. 99,95% für eine Gesamtpartikelanzahl bei Filterklasse H 13. Da ein Luftfiltergerät immer nur einen Teil der Raumluft umwälzt, ist diese Reduktion am Filter nicht gleichbedeutend mit der tatsächlichen Reduktion der Partikelbelastung a) im mobilen Gerät und b) in einem realen Raum.

Aussagen zur Effizienz von mobilen Luftreinigern in Klassenräumen stammen wie beschrieben in der Regel aus Versuchen unter Laborbedingungen. Inzwischen liegen erste Versuchsergebnisse aus unterschiedlichen Untersuchungsansätzen für Modellräume vor (Kähler

et al. 2020, Exner et al. 2020), sowie erste Untersuchungen in realen Klassenräumen (Curtius et al. 2020) vor. Die Ergebnisse liefern kein einheitliches Bild. Teilweise wurde über wirksame Partikelreduktionen berichtet (Kähler et al. 2020, Curtius et al. 2020). Bei anderen Szenarien wurden, in Abhängigkeit zur Aufstellungssituation und der Messpunkte im Raum, wirksame Reduktionen (geprüft mit Bakteriophagen) nur im Nahbereich erzielt, während bei anderen, weiter vom Gerät entfernten Messpunkten, kaum Wirkung nachgewiesen wurde (Exner et al. 2020).

Die IRK ist vor dem Hintergrund der insgesamt noch spärlichen Datenlage der Ansicht, dass die Wirksamkeit der Geräte unter den jeweiligen Praxisbedingungen vor dem Einsatz fachgerecht bewertet werden sollte. Dabei sind nicht nur die Leistungsdaten (insbesondere der Luftdurchsatz – siehe Anmerkung unten, bei Filtern der Abscheidegrad), sondern auch die konkreten Einsatzbedingungen (z.B. Raumverhältnisse, Belegungsichte, Anordnung des Luftreinigers im Raum, etwaige Strömungshindernisse) zu berücksichtigen.

Anmerkung: Technische Daten sind transparent für Volumenströme anzugeben. Dabei sind für spezifische Volumenströme Schallleistungswerte und die elektrische Leistungsaufnahme auszuweisen. Die Schallleistung ist nach einem normativen Verfahren der Genauigkeitsklasse 1 zu bestimmen (wie z.B. DIN EN ISO 3741). Die Auslegung der Geräte hinsichtlich der Schallkennwerte sollte gemäß der Richtwerte für unterschiedliche Räume nach VDI 2081 erfolgen. Geräte sollten grundsätzlich konform mit der VDI 6022 sein. Partikelfilterklassen sind in der EN ISO 16890 definiert. Der Raum sollte ganzheitlich durchströmt und „Totzonen“ sollten vermieden werden.

Um die Raumluft ganzer Klassenräume hinreichend von Aerosolpartikeln zu befreien, müssen die Geräte entsprechend ausgelegt sein. Ein häufig benutztes Kriterium ist die sogenannte „Clean Air Delivery Rate (CADR)“, d.h. die Förderleistung an gereinigter Luft. Der CADR-Wert gibt an, welches Luftvolumen innerhalb einer vorgegebenen Zeit von Aerosolen im Größenbereich 0,09 µm bis 11 µm gereinigt wird. In Deutschland ist die Angabe des Volumenstroms in Kubikmeter pro Stunde (m³/h) üblich. Die Leistungsfähigkeit der Geräte wird durch den Abscheidegrad der relevanten Partikelgrößenklassen und dem für die Anwendung erforderlichen Volumenstrom charakterisiert (siehe Anmerkung oben). Es gilt zu beachten, dass der CADR-Wert unter standardisierten Laborbedingungen mit definierten Partikeln (Rauch, Staub, Pollen) bei höchster Leistungsstufe ermittelt wird (AHAM AC-1 2019) und keine spezifischen Aussagen zur Wirksamkeit gegenüber Bioaerosolen gestattet.

Kommt es zum ergänzenden Einsatz von geeigneten mobilen Luftreinigern ist folgendes zu beachten:

- ▶ Der Luftdurchsatz (bzw. die CADR) muss der Größe des Klassenraums und dem natürlichen Luftwechsel im Raum angemessen sein (meist das fünf- bis sechsfache des Raumvolumens pro Stunde (nicht vergleichbar mit dem Luftwechsel über Fenster) und darf keine Zugerscheinungen verursachen. Um eine wirksame Reinigung zu erzielen, ist der Luftdurchsatz i.A. höher anzusetzen als der notwendige Luftaustausch beim Fensterlüften – vgl. Anmerkung unter „Lüftungsanlagen und Lüften an Schulen“.
- ▶ Es muss sichergestellt sein, dass über die Nutzungsdauer möglichst die gesamte Raumluft von den Geräten erfasst wird.
- ▶ Die Geräuschemissionen des jeweiligen Gerätes dürfen weder in der Gesamtheit, noch bei einzelnen Schülerinnen und Schülern oder Lehrkräften zu einer Geräuschbelästigung führen. Die akustischen Daten der Geräte sind für den Nennbetrieb durch den Hersteller anzugeben. Die IRK sieht Geräuschpegel (Dauerschallpegel), die mehr als 40 dB(A) betragen, als störend für die Unterrichtsdurchführung an.

- ▶ Es dürfen keine unerwünschten Sekundärprodukte (Schadstoffe) freigesetzt werden. Die Geräte müssen regelmäßig und fachgerecht gewartet werden.

Luftreiniger können Lüftung und Lüftungsanlagen nicht ersetzen

Die IRK sieht bei Lüftungsmaßnahmen folgende Abstufungen der Prioritäten:

- 1) Regelmäßiges intensives Lüften über Fenster auf Grundlage der IRK-Empfehlungen vom 12.8.2020 sowie der UBA-Handreichung vom 15.10.2020 oder durch Einsatz von zentral oder etagenweise eingebauten Lüftungsanlagen.
- 2) Wenn das Lüften über Fenster nur eingeschränkt möglich ist, soll der Einbau einfacher Zu-/und Abluftanlagen geprüft werden. Solche Anlagen können auch über die Pandemiesituation hinaus vor Ort verbleiben und bei eingeschränkter Lüftungsmöglichkeit dauerhaft zur Verbesserung der Raumluftqualität beitragen.
- 3) Wenn die Maßnahmen unter (1) und (2) nicht realisierbar sind, kann der Einsatz von mobilen Luftreinigern erwogen werden. Diese sollen das Lüften jedoch nicht ersetzen, sondern nur flankieren. Gelüftet werden muss in jedem Fall, selbst wenn in solchen Fällen auch nur eingeschränkt möglich.

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

In den Fällen unter Punkt (3) hält die IRK mobile Luftreiniger, deren Fähigkeit zur Entfernung virushaltiger Partikel in Realräumen experimentell nachgewiesen wurde, als flankierende Maßnahme zur Minderung eines Infektionsrisikos für geeignet. Die IRK betont dabei erneut, dass durch den Einsatz dieser Geräte nicht alle Verunreinigungen aus der Raumluft entfernt (vgl. Anmerkungen unter „Lüftungsanlagen und Lüften in Schulen“). Mobile Luftreiniger wälzen die Raumluft lediglich um und ersetzen nicht die notwendige Zufuhr von Außenluft.

Bereits 2015 hat die IRK grundsätzlich zum Einsatz von Luftreinigern und deren Möglichkeit, Schadstoffe (chemische Stoffe sowie Stäube) aus der Luft zu entfernen, Stellung genommen (IRK 2015). Die Aussagen jener Veröffentlichung gelten nach wie vor.

Alle hier genannten Maßnahmen, Lüftungskonzepte und -techniken sowie ggf. der Einsatz von mobilen Luftreinigern ersetzen nicht die allgemein bekannten Schutzmaßnahmen gegen SARS-CoV-2. Sie bieten zudem keinen wirksamen Schutz gegenüber einer Exposition durch direkten Kontakt bzw. Tröpfcheninfektion auf kurzer Distanz.

Die Einhaltung der AHA-Regeln (Abstand, Hygiene/Händewaschen, Alltagsmasken) sind daher unabhängig von den obigen Maßnahmen weiterhin zu beachten (AHA+L)!

Für einzelfallbezogene Szenarien erarbeitet die IRK derzeit eine weitere Empfehlung, bei der – basierend auf Rechenmodellen – eine Vorhersage für das relative Infektionsrisiko beim Aufenthalt in Klassenräumen, aber auch in Schulsporthallen und Hörsälen gegeben werden kann (IRK 2020-2).

Literatur

Ad hoc AG, 2008. Gesundheitliche Bewertung von Kohlendioxid in der Innenraumluft. Ad-hoc-Arbeitsgruppe Innenraumrichtwerte der Innenraumluftthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes und der Obersten Landesgesundheitsbehörden. Bundesgesundheitsblatt 51, 1358-1369.

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/pdfs/kohlendioxid_2008.pdf

AHAM AC-1, 2019. Method for Measuring Performance of Portable Household Electric Room Air Cleaners. Association of Home Appliance Manufacturers, Washington, DC, United States.

Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), 2020. Desinfektion mit UV-C-Strahlung.

<https://www.bfs.de/DE/themen/opt/anwendung-alltag-technik/uv/uv-c-strahlung/uv-c-desinfektion.html?nn=12011418> (zuletzt abgerufen: 04.11.2020)

Curtius, J., Granzin, M., Schrod, J., 2020. Testing mobile air purifiers in a school classroom: Reducing the airborne transmission risk for SARS-CoV-2. medRxiv, Version: October 6, 2020. <https://doi.org/10.1101/2020.10.02.20205633>

Exner, M., Walger, P., Gebel, J., Schmithausen, R., Kramer, A., Engelhart, S., 2020. Zum Einsatz von dezentralen mobilen Luftreinigungsgeräten im Rahmen der Prävention von COVID-19. Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DKKH). Bonn, September 2020.

https://www.krankenhaushygiene.de/pdffdata/2020_09_03_DGKH_Stellungnahme_zum_Einsatz_von_dezentralen_Luftreinigern_zur_Praevention.pdf

Gunschera, J., Markewitz, D., Bansen, B., Salthammer, T., Ding, H., 2016. Portable photocatalytic air cleaners: efficiencies and by-product generation. Environ Sci Pollut Res 23, 7482–7493. <https://doi.org/10.1007/s11356-015-5992-3>

Innenraumluftthygiene-Kommission (IRK), 2008. Leitfaden für die Innenraumthygiene in Schulgebäuden. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

<https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3689.pdf>

Innenraumluftthygiene-Kommission (IRK), 2015. Stellungnahme der Innenraumluftthygiene-Kommission (IRK) zu Luftreinigern. Bundesgesundheitsblatt 58, 1192.

<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs00103-015-2228-0.pdf>

Innenraumluftthygiene-Kommission (IRK), 2020-1. Das Risiko einer Übertragung von SARS-CoV-2 in Innenräumen lässt sich durch geeignete Lüftungsmaßnahmen reduzieren. Stellungnahme der Kommission Innenraumluftthygiene, 12.08.2020.

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2546/dokumente/irk_stellungnahme_lueften_sars-cov-2_0.pdf

Innenraumluftthygiene-Kommission (IRK), 2020-2: Empfehlung der Kommission Innenraumluftthygiene (IRK) zum erforderlichen Luftwechsel in Klassenräumen, Großraumbüros, Hörsälen und Turnhallen zur Reduzierung eines aerosolgebundenen Infektionsrisikos. Dessau-Roßlau 2020 (in Bearbeitung)

Kähler, C. J., Fuchs, T., Mutsch, B., Hain, R., 2020: Schulunterricht während der SARS-CoV-2 Pandemie – Welches Konzept ist sicher, realisierbar und ökologisch vertretbar? DOI: 10.13140/RG.2.2.11661.56802. <https://www.unibw.de/lrt7/schulbetrieb-waehrend-der-pandemie.pdf>

Moriske, H-J., Ebert, G., Konieczny, L., Menk, G., Schöndube, M., 1998: Untersuchungen zum Abbauverhalten von Ozon aus der Außenluft in Innenräumen. Gesundheits-Ingenieur 119, 1998, S. 90-97.

Petersen, S., Jensen, K.L., Pedersen, A.L.S., Rasmussen, H.S., 2016. The effect of increased classroom ventilation rate indicated by reduced CO₂ concentration on the performance of schoolwork by children. Indoor Air 26, 366-379. <https://doi.org/10.1111/ina.12210>

Poppendieck, D., Hubbard, H., Ward, M., Weschler, C., Corsi, R.L., 2007. Ozone reactions with indoor materials during building disinfection. Atmospheric Environment 41, 3166-3176. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2006.06.060>

Robert-Koch-Institut (RKI), 2017. Liste der vom Robert Koch-Institut geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und -verfahren. Bundesgesundheitsblatt 60, 1274-1297. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Desinfektionsmittel/Downloads/BGBl_60_2017_Vorwort_Liste.pdf

Salthammer, T., Uhde, E., Schripp, T., Schieweck, A., Morawska, L., Mazaheri, M., Clifford, S., He, C., Buonanno, G., Querol, X., Viana, M., Kumar, P., 2016. Children's well-being at schools: Impact of climatic conditions and air pollution. Environment International 94, 196-210. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.05.009>

Siegel, J.A., 2016. Primary and secondary consequences of indoor air cleaners. Indoor Air 26, 88-96. <https://doi.org/10.1111/ina.12194>

Umweltbundesamt (UBA), Arbeitskreis Lüftung, 2017. Anforderungen an Lüftungskonzeptionen in Gebäuden. Teil 1: Bildungseinrichtungen, Dessau-Roßlau. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/anforderungen-an-lueftungskonzeptionen-in-gebaeuden>

Umweltbundesamt (UBA), 2020-1. Lüften in Schulen. Dessau-Roßlau. Empfehlung vom 15.10.2020. <https://www.umweltbundesamt.de/richtig-lueften-in-schulen>

Umweltbundesamt (UBA), 2020-2. Mobile Luftreiniger in Schulen: Nur im Ausnahmefall sinnvoll. Dessau-Roßlau. Empfehlung vom 22.10.2020. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/mobile-luftreiniger-in-schulen-nur-im-ausnahmefall>

Mitwirkende

Dr. rer. nat. Cornelia Baldermann
Bundesamt für Strahlenschutz (BfS),
Neuherberg

Dr. rer. nat. Wolfram Birmili
Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
Innenraumhygiene

Prof. Dr. rer. nat. Melanie M. Brinkmann
Technische Universität Braunschweig
Institute of Genetics – Biozentrum,
Braunschweig

Dr. Rolf Buschmann
Bund für Umwelt und Naturschutz
Deutschland (BUND), Berlin

Dipl. Chem. Reto Coutalides
Coutalides Consulting, Schaffhausen
(Schweiz)

Dipl. Biomath. Anja Daniels
Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
Innenraumhygiene

Madlen David
Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
Toxikologie, gesundheitsbezogene
Umweltbeobachtung

Dr. rer. nat. Kerstin Etzenbach-Effers
Verbraucherzentrale NRW, Düsseldorf

Prof. emeritus Dr. med. Dr. h.c. Martin Exner
Universitätsklinikum Bonn
Institut für Hygiene und Öffentliche
Gesundheit

Dr. Astrid Gräff
Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt),
Berlin

Dr. rer. biol. hum. Ina Gümperlein
Institut für Arbeits-, Sozial- und
Umweltmedizin
Klinikum der Universität München

Prof. Dr. med. Caroline Herr
Bayerisches Landesamt für Gesundheit
und Lebensmittelsicherheit, München

Dr. rer. nat. Charlotte Herrstadt
Umwelt- und Innenraumanalytik, Kassel

Dr. Oliver Jann, DirProf.
Bundesanstalt für Materialforschung und -
prüfung (BAM), Berlin

Dr. rer. nat. Frank Kuebart
Eco-INSTITUT Germany GmbH, Köln

Dipl. Chem. Wolfgang Misch, Berlin

Prof. Dr.-Ing. habil. Birgit Müller
Hochschule für Technik und Wirtschaft,
Berlin

Prof. Dr.-Ing. Dirk Müller
RWTH Aachen University
E.ON Energy Research Center
Institute for Energy, Efficient Buildings and
Indoor Climate, Aachen

Dr.-Ing. Heinz-Jörn Moriske, DirProf.
Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
Beratung Umwelthygiene

Dr. Friederike Neisel
Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR),
Berlin

Dr. Wolfgang Plehn, DirProf.
Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
Stoffbezogene Produktfragen

Dipl. Biol. Nicole Richardson
Sachverständigenbüro Richardson, Witten

Prof. Dr. rer. nat. Tunga Salthammer
Fraunhofer Wilhelm-Klauditz-Institut
(WKI), Braunschweig

Dr.-Ing. Christian Scherer
Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Valley

Dipl.-Ing. Heidemarie Schütz
Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und
Raumforschung (BBSR), Berlin

Dr. rer. nat. Regine Szewzyk
Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
Mikrobiologische Risiken

PD Dr. rer. nat. Hans-Christoph Selinka
Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
Mikrobiologische Risiken

Dr. med. Wolfgang Straff
Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
Umweltmedizin und gesundheitliche
Bewertung

Dipl.-Ing. Peter Tappler
Bundesministerium für Nachhaltigkeit und
Tourismus, Wien, Österreich

Dipl.-Ing. Marc Thanheiser
Robert Koch-Institut, Berlin
Angewandte Infektions- und
Krankenhaushygiene

Dipl. Chem. Jörg Thumulla
Anbus analytik GmbH, Fürth

Myriam Tobollik
Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
Umweltmedizin und gesundheitliche
Bewertung

Dipl.-Phys. Alfred Trukenmüller
Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
Grundsatzfragen der Luftreinhaltung

Dr. rer. nat. Norbert Weis
Bremer Umweltinstitut GmbH

Dipl. Chem. Martin Wesselmann
Gebäuediagnostik Wesselmann, Hamburg