



Mobile Raumlufthereinigungsgeräte an Schulen und Kitas

Gremium	Termin	Beratungsfolge	Status
Hauptausschuss	19.07.2021	Vorberatung	öffentlich
Gemeinderat	21.07.2021	Entscheidung	öffentlich

Anlagen

- Anlage 1: Kurzergebnis Pilotprojekt Stuttgart
- Anlage 2: Räumlichkeiten Schule
- Anlage 3: Räumlichkeiten Kitas

Weitere beteiligte Ressorts

Ressort Finanzen

I. Beschlussvorschlag

1. Die Verwaltung stattet schwer lüftbare Räume an Schulen der Klassenstufe 1 bis 6 sowie in Kindertageseinrichtungen mit mobilen Luftreinigungsgeräten aus.
2. Die Verwaltung stattet Klassenzimmer, Fachräume sowie Aufenthaltsräume der Klassenstufen 1 bis 6 an Schulen mit mobilen Luftreinigungsgeräten aus, wenn hierfür eine entsprechende Förderzusage des Landes erfolgt.
3. Die Verwaltung stattet im Sinne der Gleichbehandlung auch Gruppenräume, Bewegungsräume sowie Schlafräume in Kitas mit mobilen Luftreinigungsgeräten aus, wenn mit einer Landesförderung Luftreinigungsgeräte für Schulen beschafft werden können.
4. Die Deckung der außerplanmäßigen Auszahlung erfolgt aus Mehreinnahmen bei der Gewerbesteuer.

II. Sachverhalt und Begründung

In der Corona Verordnung Schule vom 4. Juni 2021 wird unter § 1 der Betrieb der Schulen unter Pandemiebedingungen geregelt. Hierin wird unter anderem gefordert, *dass alle Räume, die dem Aufenthalt von Personen dienen, mehrmals täglich, Unterrichtsräume mindestens alle 20 Minuten, durch das Öffnen der Fenster zu lüften sind, es sei denn, dass der Luftaustausch über eine geeignete raumlufthechnische Anlage geregelt wird.*

Das Ministerium für Kultus, Jugend und Sport schreibt hierzu: *Raumlufthygienische Maßnahmen im Sinne der Infektionsprophylaxe sind Maßnahmen, die das Lüften unterstützen, sowohl technisch als auch organisatorisch, bzw. die Verbreitung von Aerosolen in der Raumluf durch*



personenunabhängige Maßnahmen verhindern. Raumlufthygienische Maßnahmen umfassen sowohl Investitionen in Geräte, die das Lüften technisch unterstützen oder die Raumluft direkt verbessern (Filter) als auch die Anschaffung von Hilfsmitteln wie z. B. CO₂-Ampeln.

Derzeit gibt es verstärkt Diskussionen, welche Maßnahme die geeignetere ist, um eine Ausbreitung von Aerosolen an Schulen und Kitas einzuschränken bzw. zu verhindern. Die Stadt Stuttgart hat diesbezüglich ein Pilotprojekt initiiert, das Infektionsrisiko in Klassenräumen in Stuttgarter Schulen in Abhängigkeit verschiedener raumlufthygienischer Maßnahmen wissenschaftlich zu untersuchen. In der Auswertung vom 5. Juli 2021 wird Folgendes dargestellt:

*Im Hinblick auf die derzeit anhaltende SARS-CoV-2-Pandemie wurden von Januar bis Juni 2021 jeweils ein bzw. zwei Klassenräume in zehn Schulen der Stadt Stuttgart raumluft-technisch untersucht. Ziel dieser Untersuchung war die Abschätzung eines Infektionsrisikos während des Unterrichts und die Identifikation geeigneter Maßnahmen zur Verringerung dieses Risikos sowohl für LehrerInnen als auch SchülerInnen. Neben einer Fensterlüftung wurden auch RLT-Anlagen und mobile Luftreinigungsgeräte (ohne Außenluftanteil) analysiert. Die konkrete Bewertung des Infektionsrisikos erfolgte durch quantitative Messungen der Stoffausbreitung. Hierfür wurden stichprobenartig an einem thermischen Personendummy Stoffe freigesetzt, welcher eine infektiöse Person repräsentieren soll. An den umliegenden Personendummies wurden die zeitlichen Verläufe der Konzentrationen dieses Stoffs erfasst. Die beschriebenen Messungen in Kombination mit der Auswertung relevanter Studien zur luftgetragenen Infektionsausbreitung ermöglichten eine Abschätzung des Infektionsrisikos bei einer bestimmten Personen-Belegungsdichte und bei verschiedenen Maßnahmen (Fensterlüftung, Luftreinigungsgeräte und RLT-Anlagen). In dieser Messkampagne wurden nur Luftreinigungsgeräte mit Hochleistungsschwebstofffilter eingesetzt und getestet, da nicht ausreichend geklärt ist, welche Dosis an UV-C zur Inaktivierung der Viren benötigt wird und der Einsatz von Ozon schädliche Sekundärprodukte hervorrufen kann. Jede der in diesem Bericht aufgeführten Maßnahmen kann einen Beitrag zur Senkung des Infektionsrisikos leisten. Im Folgenden werden allgemeine Erkenntnisse in den Kategorien **Fensterlüftung**, **Luftreinigungsgeräte**, **RLT-Anlagen** festgehalten:*

Fensterlüftung

- *Sowohl die Lüftungsstrategie 20/5/20, als auch 10/2,5/10 können das Infektionsrisiko erheblich senken.*
- *Die Dauerkippplüftung trägt zwar zur Verringerung der Wahrscheinlichkeit einer Infektion bei, jedoch fällt dies geringfügiger aus als bei den Stoßlüftungsvarianten. Sie ist deshalb und aus energetischer Sicht nicht empfehlenswert.*
- *Das Lüften in den Pausen ist zwingend erforderlich, um die Aerosolkonzentration für den darauffolgenden Unterricht weitestgehend gegen null zu senken. Bei ausreichender Fensterfläche ist dies bei Pausen um die 15-20 Minuten möglich.*

Luftreinigungsgeräte

- *Je höher der geförderte Volumenstrom des Luftreinigungsgerätes ist, desto geringer der PIRA-Wert über eine bestimmte Expositionszeit (z.B. 90 Minuten). Der Einsatz von*



Luftreinigungsgeräten in Kombination mit einer Fensterlüftung wirkt sich positiv auf das Infektionsgeschehen aus.

- *Luftreinigungsgeräte können das Senken der Aerosolkonzentration bei schlecht belüftbaren Räumen unterstützen bzw. verbessern. Meist sind sie dabei wirksamer als die Stoßlüftung. Sie können das Lüften bzw. eine RLT-Anlage jedoch nicht ersetzen, da kein CO₂- und Feuchteabtransport stattfindet.*
- *Die vermessenen Luftreinigungsgeräte weisen bei Luftwechseln im Bereich $n_{\text{se-kundär}} \approx 5...6$ 1/h höhere Schallwerte auf als nach VDI 2081 zulässig. Bei Senkung auf ca. $n_{\text{Sekundär}} \approx 3$ 1/h kann der Schalldruckpegel bei vereinzelt Geräten zwar in die Nähe des Grenzwertes bringen, allerdings steigt das Infektionsrisiko in Klassenräumen an.*
- *Die Luftreinigungsgeräte zeigen sowohl bei hohen als auch bei geringeren Volumenströmen Zuglufterscheinungen an den jeweiligen Messpositionen, welche die Akzeptanz der SchülerInnen und LehrerInnen gefährden könnten.*
- *Ein Luftreinigungsgerät mit einem Volumenstrom von 500-1.250 m³/h kann in den Pausen die Aerosolkonzentration nicht gegen null senken. Es ist zusätzlich zwingend eine Fensterlüftung notwendig.*

RLT-Anlagen

- *Auch bei RLT-Anlagen gilt, je höher der geförderte Volumenstrom der RLT-Anlage ist, desto geringer der PIRA-Wert über die Expositionszeit (90 Minuten).*
- *Die Klassenräume mit RLT-Anlagen weisen aufgrund der kontinuierlichen Betriebsweise bei einem Volumenstrom von 915 m³/h ein geringeres Infektionsrisiko gegenüber der Fensterlüftung auf.*
- *Die RLT-Anlagen weisen ein ähnliches Zugluftisiko auf wie die Luftreinigungsgeräte. Dies ist jedoch wesentlich darauf zurückzuführen, dass der Zuluftquerschnitt dieser Anlagen in diesen Räumlichkeiten sehr klein gewählt ist. Hier könnte eine nachträgliche Querschnittvergrößerung am Luftdurchlass Abhilfe schaffen.*
- *Eine RLT-Anlage mit einem Volumenstrom von ca. 900 m³/h kann den Ausgangszustand ohne zusätzliche Fensterlüftung in der Pause nahezu wiederherstellen.*
- *Für die zukünftige Planung von RLT-Anlagen sollten die Luftströme höher dimensioniert werden, um die höchste Raumluftqualität in Klassenräumen zu erreichen.*

Eine Reduzierung der Personenanzahl in einem Klassenraum ermöglicht selbst bei gleichbleibender mittlerer Infektionswahrscheinlichkeit einen nahezu proportional verringerten Erwartungswert an Neuinfektionen. Der Einsatz von FFP2-Masken im Unterricht reduziert deutlich das Infektionsrisiko und ist eine sehr wirksame Maßnahme zum präventiven Schutz.

Abschließend lässt sich festhalten, dass der Luftaustausch über Fenster eine sehr geeignete, einfach umzusetzende und kostengünstige Maßnahme ist, um Aerosolkonzentrationen im Klassenraum zu verringern. Hierbei sollte darauf geachtet werden, dass Klassenräume über eine ausreichende nutzbare Fensterfläche verfügen. Bei schlecht belüftbaren Räumen bieten sich Luftreinigungsgeräte mit Sekundärluftvolumenströmen ab 1.200 m³/h als unterstützende Maßnahme an. Nachhaltige Lösungen sind raumlufttechnische Anlagen (RLT-Anlagen) mit analogen



Außenluftvolumenströmen (um 1.200 m³/h) und mit Wärmerückgewinnung, welche bei richtiger Dimensionierung die Innenraumluftqualität (CO₂, Feuchte, etc.) unabhängig von den äußeren Bedingungen sicherstellen und die Lüftungswärmeverluste deutlich reduzieren können.

Die Zusammenfassung der Messergebnisse des Pilotprojekts kann der Anlage 1 entnommen werden.

Der Städtetag teilte zwischenzeitlich mit, dass die Landesregierung den Einsatz mobiler Raumluftreinigungsgeräte durch das Landesprogramm als ergänzende Maßnahme in schwer lüftbaren Räumen und Räumen der Klassenstufen 1 bis 6 fördern will. Es wird ferner größter Wert darauf gelegt, dass geförderte Geräte in den Schulen dauerhaft zur Erfüllung ihres Zwecks eingesetzt werden. Das Land will mobile Geräte bis zu einem Höchstbetrag an Beschaffungskosten mit 50 Prozent anteilig fördern. Die Kommunalen Landesverbände haben sich für einen höheren Fördersatz ausgesprochen.

Laut Aussage des Städtetags seien mobile Anlagen weder wirksam noch wirtschaftlich. Momentan könne sich der Städtetag nur vorstellen, diese Anlagen in Räumen zu verwenden, die nicht mit Frischluft zu versorgen sind – vorausgesetzt Land und Bund finanzieren dies ausreichend und unbürokratisch. Die Begrenzung bei den Raumluftgeräten korreliere mit der landesweiten Gesamtfördersumme von 60 Mio. EUR. Demnach sei diese Fördersumme nicht ausreichend, um alle Räume mit Luftreinigungsgeräten auszustatten. Das BMWi stellt zwischenzeitlich weitere Mittel zur Verfügung, wobei hiervon etwa 25 Mio. EUR auf Baden-Württemberg entfallen. Ob und wie die Bundesmittel in die Landesförderung integriert werden kann, ist zum jetzigen Zeitpunkt noch offen.

Ob auch mobile Geräte in Gemeinschaftsräumen wie z. B. Schulmensen förderfähig sind, muss in der Förderrichtlinie noch festgelegt werden. Zudem ist noch unklar, ob es eine Begrenzung bei der Anzahl der auszustattenden Räume gibt. Diese Förderrichtlinie soll mit Blick auf die kurze Zeitspanne bis zum Schuljahresbeginn 2021/2022 schnellstmöglich erlassen werden.

Das Ressort Bildung & Wirtschaft hat diesbezüglich bei den Schulen angefragt, um welche Räumlichkeiten es sich im Einzelnen handeln würde (siehe Anlage 2). In Summe wären dies elf Räume (vier Räume in der Grundschule Roßfeld, ein Raum in der Käthe-Kollwitz-Schule, ein Raum in der Leonhard-Sachs-Schule sowie fünf Räume in der Realschule zur Flügelaue). In den Kitas wurden sieben Räume als schlecht lüftbar eingestuft (ein Raum in Kita Pustebäume und sechs Räume in Kita Minimäuse).

204 Räumlichkeiten entfallen auf die Klassenstufen 1 bis 6 (Klassenzimmer, Fachräume, Aufenthaltsräume/Ganztag). Sollten die Kitas ebenfalls mit den Luftreinigungsgeräten ausgestattet werden (siehe Anlage 3), kämen weitere 88 Räumlichkeiten hinzu.

Das Angebot an Luftreinigungsgeräten ist groß, allerdings sind nicht alle für den Schulbetrieb geeignet. Der Frischluftbedarf einer 22-köpfigen Schulklasse beträgt beispielsweise 1.100 Kubikmeter pro Stunde bzw. für ein Klassenzimmer von ca. 65 m² Fläche und 3 m Höhe benötigt man bei einem 4- bis 6-fachen Luftdurchsatz einen Volumenstrom von ca. 800 bis 1.100 m³/h (65m² x 3m x 6).



Die einzusetzenden Geräte müssten folgende Kriterien erfüllen:

1. Einbau von geeigneten Filtern oder andere Techniken zur Dekontaminierung/Inaktivierung von Viren u.ä.
2. Luftreiniger muss in der Lage sein, die gesamte Raumluft zu erfassen, kleinere Geräte sind eher nicht geeignet.
3. Das Gerät sollte keine negativen Luftzugerscheinungen oder ähnliches hervorrufen.
4. Der Luftreiniger muss in der Lage sein, den geforderten Volumenstrom einen 6-fachen Luftdurchsatz bezogen auf das Raumvolumen pro Stunde zu leisten
5. Das Gerät muss leise sein, das bedeutet weniger als 40 dB(A) in Bezug auf den geforderten Volumenstrom, mehr würde nachweislich störend für den Unterricht sein.
6. Der Vorfilter und Hauptfilter sollte so wenig wie möglich gewartet, ausgetauscht bzw. erneuert werden.

Hierfür geeignete Modelle liegen kostenmäßig bei ca. 4.000 €/Klassenzimmer.

Bei 215 Räumen in Schulen liegen die Anschaffungskosten bei insgesamt 860.000 €.

Bei 95 Räumen in Kitas liegen die Anschaffungskosten bei insgesamt 380.000 €.

Weitere Kosten ergeben sich für den Filterwechsel des Vorfilters (12 Monate ca. 40 €/Filter) sowie des Hauptfilters (24 Monate ca. 400 €/Filter).

Im Haushaltsplan sind für die beschriebene Beschaffung keine Planmittel vorhanden. Da die mobilen Raumluftreinigungsgeräte investiv zu buchen sind, kann die Auszahlung nicht über das Sonderergebnis abgebildet werden. Daher muss eine Deckung dieser außerplanmäßigen Auszahlung erfolgen. Diese kann aller Voraussicht nach – Stand Finanzzwischenbericht 06/2021 – aus Mehreinnahmen bei der Gewerbesteuer erfolgen.

Die Kosten stellen sich wie folgt dar:

Tabelle 1: Kostenverteilung

Bezeichnung	Geschätzte Kosten	Mögliche Förderung
schwer lüftbare Räumlichkeiten für die Klassenstufe 1 bis 6 an Schulen (elf Räume) und Kitas (sieben Räume)	11 x 4.000 € + 7 x 4.000 € = 72.000 €	Schule: 22.000 € Kita: vermutlich 0 €
204 Räume in Schulen	816.000 €	408.000 €
88 Räume in Kitas	352.000 €	vermutlich 0 €
Summe	1.240.000 €	430.000 €.

Die Nettobelastung beläuft sich somit auf mindestens 810.000 € für die Beschaffung.

Die Folgekosten für den Filterwechsel belasten den städtischen Haushalt während der gesamten Zeit des Einsatzes der Raumluftreinigungsgeräte. Bei Beschaffung der Geräte ausschließlich für die 18 schwer lüftbaren Räume in Schulen und Kindergärten ist hier mit einem jährlichen



Mehraufwand von 720 € für den Austausch der Nebensfilter sowie alle zwei Jahre zusätzlich mit einem Mehraufwand von 7.200 € für den Austausch der Hauptfilter zu rechnen. Für die 292 Räume in Schulen und Kitas ist mit einem Mehraufwand in Höhe von 11.680 € für den Austausch der Nebensfilter sowie alle zwei Jahre zusätzlich 116.800 € für den Austausch der Hauptfilter zu rechnen, die zusätzlich im Ergebnishaushalt zu finanzieren wären.

III. Empfehlung und Ziel der Verwaltung

Das Ressort Bildung & Wirtschaft will zum jetzigen Zeitpunkt unabhängig der Förderrichtlinien Luftreinigungsgeräte für schwer lüftbare Räumlichkeiten für die Klassenstufe 1 bis 6 an Schulen sowie in Kitas anschaffen. Laut Städtetag dürfte dieser vorzeitige Erwerb förderunschädlich sein.

Das Ressort will ferner Klassenzimmer, Fachräume sowie Gemeinschaftsräume, der Klassenstufen 1 bis 6 an Schulen sowie Gruppen-, Bewegungs- und Schlafräume in Kitas mit mobilen Luftreinigungsgeräten ausstatten, sofern hier eine entsprechende Förderung zu erhalten ist. Da die Förderrichtlinie vermutlich in der Sitzungspause des Gemeinderats in Kraft tritt und die Förderung nach dem Windhundprinzip vergeben wird, benötigt die Verwaltung bereits zum jetzigen Zeitpunkt eine Entscheidung, um kurzfristig handlungsfähig zu sein.