



Amt  
(GB I) Bürgerservice

Aktenzeichen

Beratung		Behandlung	Zuständigkeit
Gemeinderat	16.09.2021	öffentlich	Entscheidung

Betreff

Schulangelegenheiten: Luftreinigungsanlagen in der Bernhard-Rößner-Schule

### Anlagen:

Bernhard-Rößner-Schule - Fenster  
Hinweise der DGUV zum ergänzenden Einsatz von Luftreinigern zum Infektionsschutz

### Beratungsfolge:

GR 29.07.2021			
---------------	--	--	--

In der Sitzung vom 29.07.2021 nahm der Gemeinderat die Ausführung zu den Luftreinigungsanlagen zur Kenntnis und beauftragte die Verwaltung sich mit der Ausschreibung zu befassen und sich ggf. den Sammelausschreibungen anderer Kommunen des Landkreises anzuschließen.

Nachfolgend werden die unterschiedlichen Techniken zur Luftreinigung sowie mögliche Aufstellorte und die Auswirkung auf die Stromversorgung aufgezeigt. Da die Ährenfeld- und Gröbenbachschule bereits mit Lüftungsanlagen (in Kombination mit zu öffnenden Fenstern) ausgestattet sind, kommt die Beschaffung von Luftreinigungsgeräten nur für die Bernhard-Rößner-Schule in Frage.

Die Bernhard-Rößner-Grundschule verfügt über große Fensterflügel, mittels derer ein Luftaustausch in kürzester Zeit möglich ist (Foto siehe Anlage). Somit verfügt die Schule ausschließlich über Räume der Kategorie 1, für die Luftreinigungsanlagen nur unter gewissen Umständen empfohlen werden.

In Räumen der Kategorie 1 ist der Einsatz mobiler Luftreinigungsgeräte laut Umweltbundesamt nicht notwendig, wenn ein Luftaustausch entweder durch regelmäßiges Stoß- und Querlüften oder durch raumlufttechnische Anlagen gewährleistet wird. Die gleichzeitige Anwendung von Lüftung und der Einhaltung der AHA-Regeln ist aus innenraumhygienischer Sicht umfassend und ausreichend für den Infektionsschutz gegenüber dem Corona-Virus.

Modellrechnungen zufolge, lässt sich mit mobilen Luftreinigern in Räumen der Kategorie 1 jedoch ein Zusatznutzen hinsichtlich der Reduzierung der Virenlast erzielen, insbesondere, wenn die vom Umweltbundesamt empfohlene Lüftung und die Befolgung der AHA-Regeln nicht konsequent umgesetzt wird. Aufgrund der vielfältigen Einflussfaktoren (z.B. Gerätetyp, Aufstellungsbedingungen, Luftzirkulation, Umsetzung der Lüftungs- und AHA-Regeln) lässt sich diese Virenlastreduktion nicht exakt quantifizieren. Dies zeigt auch die heterogene aktuelle Studienlage, hinsichtlich der Methoden und Ergebnisse.

Unabhängig von der pandemischen Lage muss sowieso ein bis zwei Mal pro Unterrichtsstunde, sowie zusätzlich in den Unterrichtsübergängen eine kurze Querlüftung stattfinden, um genügend Sauerstoff für die Kinder zu gewährleisten.

Zur Frischluftversorgung der Kinder kommt nun die Luftreinigung aufgrund der Aerosole im Klassenraum hinzu.

Die Forderung nach fünf- bis sechsfacher Luftreinigung pro voller Stunde (60 Minuten), laut der

Richtlinie zur Förderung von Investitionskosten für technische Maßnahmen zum infektionsschutzgerechten Lüften in Schulen (Stand: 14.07.2021), ist unabhängig davon, wie viele Personen sich im Raum befinden. Es muss daher entweder alle 10-12 Minuten eine Querlüftung stattfinden, oder zusätzlich zur Fensterlüftung ein ergänzendes Gerät zur Luftreinigung aufgestellt/ installiert werden, welches zwischen den Intervallen der Fensterlüftung die Raumluft von Aerosolen befreit.

Zur Beseitigung von Aerosolen in Klassenzimmern stehen aktuell vier Techniken zur Diskussion:

1. Die Verteilung von **Plasma-Sauerstoff** in der Raumluft.
2. Eine **Luftdesinfektion mit UV-C Bestrahlung** in einem abgeschirmten Gehäuse.
3. Die **mechanische Luftfilterung mit HEPA-Filtern** der Klasse H13 oder höher.
4. Der Austausch der Luft durch Frischluft = Fensterlüftung, RLT-Anlagen oder mobile Lüftungsanlagen mit **Frischlufzufuhr**.

Darüber hinaus existieren Geräte, in denen die obigen Techniken kombiniert werden.

Geräteanbieter werben damit, dass ihre Technik in Wartebereichen von Flughäfen und Arztpraxen, in Besprechungsräumen, in Gasträumen, in Verkaufsräumen oder in Supermärkten zum Einsatz kommt. Jedoch haben die aufgeführten Aufstellorte andere Anforderungen an die Luftreinigung als Klassenräume. Lediglich Büroräume sind vergleichbar. Das liegt daran, dass sich an anderen Aufstellorten die Personen nur relativ kurz und nicht besonders häufig aufhalten. Pro Tag befinden sich die Grundschul Kinder jedoch bis zu sechs Schulstunden im Einflussbereich der Technik und das an etwa 190 Schultagen im Jahr.

**Dies stellt besondere Ansprüche an die Verträglichkeit der Geräte. Die Studienlage über die Auswirkungen ist hier teilweise unzureichend.**

In der Bernhard-Rößner-Schule gäbe es 11 Räume, welche grundsätzlich mit Luftreinigungsgeräten ausgestattet werden könnten.

### ***Zu den Techniken:***

#### **1. Plasma-Technik; Ionisierung**

##### Funktionsbeschreibung

Diese Technik arbeitet mit ionisiertem Sauerstoff-Gas. Es wird nicht die gesamte Luft des Klassenzimmers durch das Gerät geleitet, vielmehr verteilt das Gerät Sauerstoff-Plasma = ionisiertes Sauerstoffgas in der Luft. Das Plasma ist schwerer als Luft und sinkt auf alle Oberflächen ab und führt zur Desinfektion dieser.

Die Ionen haften sich an luftgetragene Pathogene wie Viren an und verursachen eine chemische Reaktion auf der Oberfläche der Zellmembran. Dies deaktiviert die Viren und macht sie unschädlich.

##### Bedenken

Die Klassenzimmer müssen weiterhin regelmäßig stoßgelüftet werden, um den Frischluftbedarf der Kinder zu decken. Dadurch bricht die Desinfektionswirkung des Gerätes durch die über Nacht im Klassenzimmer aufgebaute Sauerstoff-Ionen-Konzentration stark ein, wenn die

Klassenzimmer tagsüber genutzt werden. Das Gerät wird immer wieder neu beginnen, das Plasma im Klassenzimmer zu verteilen.

#### Verträglichkeit

Die Plasma-Technik macht alle Viren und Bakterien unschädlich. Sie legt sich auf alle Oberflächen und somit auch auf den Kindern ab. Ungeklärt ist ob dies die natürliche Flora der Kinderhaut langfristig stört. Aktuell wurden keine Studien gefunden, ob diese Geräte bereits langfristig in Klassenzimmern getestet wurden und ob Grundschulkinder Symptome entwickelten.

#### Technische Spezifika

- Die Geräte sind vergleichsweise klein.
- Ein Gerät pro Raum.
- Aufgestellt wird das Gerät auf einem Schrank im Klassenzimmer, damit das Plasma in die Luft gelangen und auf die Oberflächen sinken kann.
- Die Geräte sind leise, da kein starker Ventilator die Raumluft ansaugen muss.
- Keine Zugerscheinungen.
- Der Stromverbrauch ist relativ gering.

#### Kosten

- Anschaffungskosten ca. 2.000 € pro Raum (bei einem Gerät)
- Wartung ca. 500 € / Jahr

## **2. UV-C Bestrahlung der Luft**

#### Funktionsbeschreibung und Verträglichkeit

Ein Ventilator leitet die Raumluft sechs Mal pro Stunde durch den Luftreiniger. Dort wird die Raumluft mit UV-C bestrahlt. Alle Viren, Bakterien und Pilze werden dabei abgetötet. Da die UV-C Bestrahlung für Menschen gesundheitsgefährdend ist, muss das Gerät über ein abgeschirmtes Gehäuse verfügen, sodass keinerlei Strahlung entweichen kann. Des Weiteren kann bei der UV-C Bestrahlung OZON entstehen. Die maximal zulässige Ozonkonzentration muss durch den Hersteller eingehalten und mittels einer Studie nachgewiesen werden.

#### Bedenken

Mittels einer externen Fachkraft muss der exakte Aufstellort der Geräte festgelegt werden, um sicherzustellen, dass im Realbetrieb mit Anwesenheit der Kinder die Raumluft gleichmäßig gereinigt und verteilt wird und darüber hinaus keine OZON-Blasen entstehen, in denen die Grenzwerte dauerhaft überschritten werden. Des Weiteren ist nachzuweisen, dass keine Luftverwirbelungen und zusätzliche Vermischungen von Aerosolen entstehen.

#### Verträglichkeit

Aktuell wurden keine Studien gefunden, ob diese Geräte bereits langfristig in Klassenzimmern getestet wurden und ob Grundschulkinder Symptome entwickelten.

#### Technische Spezifika

- Zwei Geräte pro Raum empfohlen.
- Die Ventilatorengeräusche sind gering, Grenzwerte bezüglich der Lärmbelästigung können eingehalten werden.
- Die Hersteller werben mit wenig bis keiner Zuglufterscheinung.

#### Kosten

- Anschaffungskosten ca. 7.000 € pro Raum (bei zwei Geräten)
- Wartung ca. 1.000 € / Jahr

### **3. Mechanische Luftreinigung mit HEPA-Filtern**

#### Funktionsbeschreibung

Die Luft wird bei diesen Geräten mittels Ventilatoren angesaugt, durch nacheinander geschaltete Filtertechnik gereinigt und anschließend wieder ausgeblasen.

Filter ab Klasse H13 und höher sind in der Lage Corona-Viren auszufiltern.

Die im Filter zurückgehaltenen Viren können nachträglich wie folgt gehandhabt werden:

- a) Durch regelmäßigen Filtertausch werden die Viren aus dem Gerät entfernt. Der Filter ist nach Gebrauch kontaminiert. Ausbau und Entsorgung müssen geplant und durch Fachpersonal durchgeführt werden.
- b) Technik, die die Viren im Filter inaktiviert. Dies kann durch UV-C–Bestrahlung des Filters erfolgen, oder durch regelmäßiges Erhitzen des Filters. Das Erhitzen des Filters ist brandschutztechnisch zu klären und erzeugt hohe Spitzenströme. Die Filter werden zusätzlich halbjährlich bis jährlich getauscht.
- c) Filter, die die Viren zurückhalten, bis diese im Filter absterben.  
Die Filter werden auch bei dieser Methode zusätzlich halbjährlich bis jährlich getauscht.

#### Bedenken

Auch bei diesen Geräten muss der Aufstellort vom Fachplaner gewählt werden, um eine Verwirbelung der Aerosole zu vermeiden und eine gleichmäßige Luftreinigung zu gewährleisten, ohne das Zugluft das Wohlbefinden der Schülerinnen und Schüler stört.

Die Abmessungen der Standgeräte sind vergleichbar mit einem schmalen, hohen Schrank.

#### Verträglichkeit

Nach aktuellen Studien sind die Geräte gut verträglich und bereiten eine geruchsfreie, unschädliche Luft. Auch Staub und Pollen sind aus der Luft entfernt. Es gibt Geräte mit Booster-Funktion, die die Luftwalze beim Stoßlüften ankurbeln und die Fensterlüftungszeiten dadurch verkürzen.

Von Experten werden vor allem Standgeräte empfohlen, die schon seit Jahren speziell für Schulen entwickelt wurden und die Luft auf einer Entfernung von über zwei Meter absaugen.

#### Kosten

- Anschaffungskosten ca. 8.000 € pro Raum (bei zwei Geräten).
- Die Wartungskosten variieren nach Turnus des Filtertausches. Bei halbjährlichem Filtertausch mit Wartungsvertrag ca. 1.000 € pro Gerät.

### **4. Luftaustausch gegen Frischluft, Kontrolliert im Gerät mit Wärmerückgewinnung**

Die Geräte können entweder an der Decke montiert (wie in der Ährenfeld- und Gröbenbachschule) oder als Standgeräte mobil aufgestellt werden. Die Abmessungen sind ähnlich zu den mechanischen Luftreinigern. Ein dreifacher Luftaustausch pro Stunde ist Standard und förderfähig. Die Frischluftzufuhr würde über ein Oberlicht erfolgen.

Die an der Decke montierten Geräte könnten ggf. über die notwendige Sanierung der Bernhard-Rößner-Schule hinaus eingesetzt werden.

Die Bernhard-Rößner-Schule hätte anschließend vergleichbare technische Lüftungsanlagen wie die beiden anderen Grundschulen.

#### Bedenken

Eine kurzfristige Umsetzung unrealistisch.

Kosten

- Die Anschaffungs- und Installationskosten betragen ca. 20.000 € pro Raum.
- Die Wartungskosten betragen ca. 1.000 € / Jahr.

**Stromversorgung der neuen Technik**

Die Bernhard-Rößner-Schule verfügt im Bestand über eine Elektroinstallation aus dem Baujahr 1976. Seitdem wurden die Anforderungen stetig erweitert, sei es die Lüftungsanlage in der Turnhalle als auch die Elektrogeräte der Küche in der Mittagsbetreuung.

Hinzu kommen nun die Digitalisierung der Schulen und die Luftreinigung.

Die allgemeine Stromversorgung sowie die gegenseitige Störung empfindlicher Geräte, führen dazu, dass für die Luftreiniger eine eigne Neuverkabelung installiert werden muss. Ausführungszeitraum ca. zwei Wochen.

Der Kostenpunkt für die Ertüchtigung der vorhandenen Elektrik bei allen technischen Varianten beträgt ca. 20.000 €.

**Kostenübersicht**

	1	2	3	4
	Plasma-Technik; Ionisierung	UV-C Bestrahlung der Luft	Mechanische Luftreinigung mit HEPA- Filtern	Frischluftzufuhr mit Wärmerückgewinnung
Ertüchtigung der Stromversorgung	20.000 €	20.000 €	20.000 €	20.000 €
Kosten für Planung / Gutachten	5.000 €	5.000 €	5.000 €	5.000 €
<i>Anschaffungskosten Luftfilter / Raum</i>	<i>2.000 €</i>	<i>7.000 €</i>	<i>8.000 €</i>	<i>20.000 €</i>
Anschaffungskosten für elf Räume	22.000 €	77.000 €	88.000 €	220.000 €
<b>Gesamtkosten einschl. Unvorhergesehenes 10%</b>	<b>51.700 €</b>	<b>112.200 €</b>	<b>124.300 €</b>	<b>269.500 €</b>

Eine Förderung ist grundsätzlich möglich. Diese liegt bei maximal 50% der Kosten bzw. max. 1750,00 € pro Raum.

**Vorschlag zum Beschluss:**

1. Der Gemeinderat beauftragt die Verwaltung mobile Geräte mit **Plasma-Technik** für den Einsatz in der Bernhard-Rößner-Schule auszuschreiben/ zu beschaffen und stimmt der Ertüchtigung der Elektroinstallation zu.

Es sind außerordentliche Haushaltsmittel in Höhe von 51.700 € zur Verfügung zu stellen.

*oder*

2. Der Gemeinderat beauftragt die Verwaltung mobile Geräte mit **UV-C Bestrahlung** der Luft für den Einsatz in der Bernhard-Rößner-Schule auszuschreiben/zu beschaffen und stimmt der Ertüchtigung der Elektroinstallation zu.

Es sind außerordentliche Haushaltsmittel in Höhe von 112.200 € zur Verfügung zu stellen.

*oder*

3. Der Gemeinderat beauftragt die Verwaltung mobile Geräte mit **mechanischer Luftreinigung** für den Einsatz in der Bernhard-Rößner-Schule auszuschreiben/zu beschaffen und stimmt der Ertüchtigung der Elektroinstallation zu.

Es sind außerordentliche Haushaltsmittel in Höhe von 124.300 € zur Verfügung zu stellen.

*oder*

4. Der Gemeinderat beauftragt die Verwaltung ortsfeste Geräte mit **Luftaustausch gegen Frischluft einschl. Wärmerückgewinnung** für den Einsatz in der Bernhard-Rößner-Schule auszuschreiben/ zu installieren und stimmt der Ertüchtigung der Elektroinstallation zu.

Es sind außerordentliche Haushaltsmittel in Höhe von 269.500 € zur Verfügung zu stellen.

*oder*

5. Der Gemeinderat beauftragt die Verwaltung keine Luftreinigungsgeräte für den Einsatz in der Bernhard-Rößner-Schule auszuschreiben/zu beschaffen.