

Handlungsempfehlung zur Temperierung von Kirchen in Zeiten der Corona-Pandemie

Stand September 2020

Mit dieser Handlungsempfehlung möchte der Ev.-Luth. Kirchenkreis Hamburg-West/Südholstein die bisher veröffentlichten Hygieneregeln für Kirchen in Bezug auf die aktuelle Heizperiode ergänzen und auf die speziellen thermischen und raumluftechnischen Eigenschaften von Kirchenräumen eingehen. In vielen Kirchen im Kirchenkreis kommen Warmluftgebläse-Heizungen zum Einsatz. Diese Heizungen haben nur eine begrenzte Heizleistung, die durch die Luftmenge bedingt ist, die diese zu erwärmen vermag. Daher arbeiten diese Anlagen in der Regel im Umluftbetrieb, ggf. mit einem Anteil an Frischluftzufuhr. Im Umluftbetrieb arbeitende Warmluftheizungen bergen generell die Gefahr, Zugluft zu bewirken, Staub und andere Schwebeteilchen aufzuwirbeln und Strömungsgeräusche zu verursachen. Warmluftheizungen dienen vorwiegend der Beheizung der Räume und nicht der Belüftung. Die nachfolgenden Empfehlungen beziehen sich generell auf Warmluftheizungen in Kirchen. Im Einzelfall ist ggf. mit Hilfe des Herstellers oder der Wartungsfirmen zu klären, ob und wie weit die Anlagen auch zur Belüftung (Frischluftaustausch) dienen. Daraus können sich abweichende Empfehlungen im Einzelfall ergeben. Bitte nehmen Sie dazu Beratung in Anspruch. Der Kirchenkreis hat für seine Empfehlung die Studie „Beheizen & Temperieren von Kirchen während der Corona-Pandemie“ von Energie & Kirche c/o prisma consult GmbH angeschafft sowie die folgenden Veröffentlichungen in seine Überlegungen und Empfehlungen einbezogen:

- Mahr: „Informationen zum Betrieb von Mahr-Kirchenheizungen während der COVID-19-Pandemie“ vom 25.08.2020
- Umweltbundesamt: „Infektiöse Aerosole in Innenräumen“ vom 04.04.2020
- „Coronavirus: Richtig lüften will gelernt sein“, TU Berlin vom 07.08.2020
- „Wie breitet sich das SARS-CoV-2-Virus in der Raumluft aus?“, TU Berlin vom 18.05.2020
- „Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A 3.6 – Lüftung“, Januar 2012, aktualisiert 2018.

Nachdem die Wissenschaft in den ersten Monaten nach Ausbruch der Pandemie davon ausging, dass die Übertragung der Viruserkrankung im Wesentlichen auf Tröpfchen- und Schmierinfektionen zurückzuführen ist, wurde mit zunehmendem Kenntnisstand deutlich, dass sich die Übertragung auch wesentlich über sogenannte Aerosole vollzieht. Zur Verdeutlichung: Aerosole sind zum Beispiel bei der Übertragung von Gerüchen wirksam, so ist die Wahrnehmung eines Parfüms eines vorbeischießenden Menschen auf Aerosole zurückzuführen, die die Duftmoleküle transportieren.

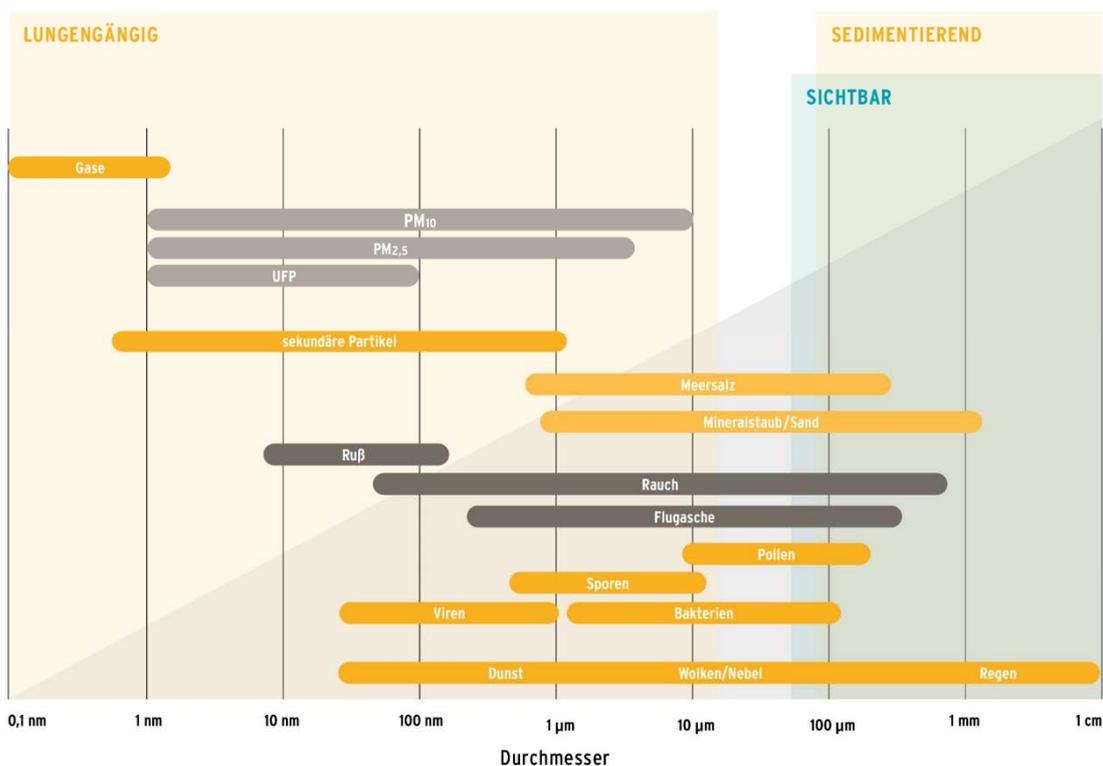
Im Moment gehen die wissenschaftlichen Veröffentlichungen davon aus, dass dieses Ansteckungsrisiko über Aerosole im Freien bei einem Abstand von 1,50 – 2,00 m so gering ist, dass es vernachlässigt werden kann. Aufgrund der fehlenden ständigen Durchlüftung in Innenräumen ist das Risiko hier jedoch anders einzuschätzen. Daher wird in Räumen mit erhöhter Personenanzahl durch regelmäßiges (mindestens stündliches) intensives (5-10 minütiges) Querlüften auf diesen Umstand reagiert. Diese Maßnahme kann auch in den meisten Gemeindehäusern als ausreichend eingeschätzt werden, zumal durch die notwendigen Abstandsregeln die Personenzahlen reduziert sind.

Die derzeit in den Medien diskutierten CO₂-Messgeräte, bzw. CO₂-Ampeln, können einen Anhaltspunkt zur notwendigen Lüftungsfrequenz geben. Aus den eigenen Erfahrungen der letzten Wochen mit diesen Geräten kann festgehalten werden, dass die zuvor genannten Lüftungsmaßnahmen z.B. in Büroräumen ausreichend sind.

Leider ist das Messverfahren mit CO₂-Messgeräten für Räume mit großen Luftvolumina bezüglich einer Aussage zur Raumluft-Qualität ungeeignet, da sich CO₂, ein Gas, anders als Aerosole im Raum verteilt. Gase verteilen sich ohne weitere Einwirkung gleichmäßig im Raum, Aerosole aufgrund ihres höheren Gewichts jedoch nur

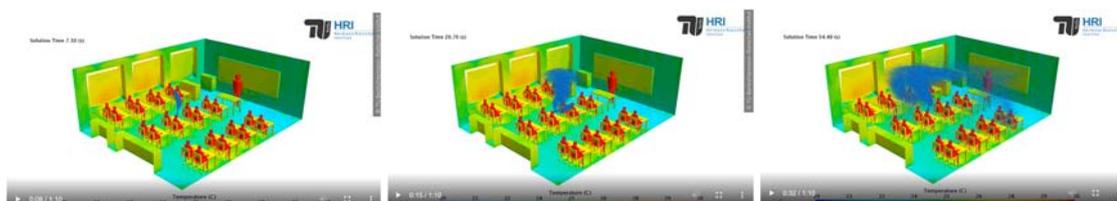
bedingt (abhängig von der Tröpfchengröße) und konzentrieren sich letztendlich bodennah. Die folgende Grafik verdeutlicht die Größenunterschiede:

ARTEN UND GRÖSSENBEREICHE VON PARTIKELN UND PARTIKELFRAKTIONEN IN DER LUFT (UFP = ULTRAFEINSTAUBPARTIKEL)



(Quelle: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/innenraumluft/infektioese-aerosole-in-innenraeumen#was-sind-aerosole->)

Die TU Berlin hat in einer Simulation für einen Klassenraum die Ausbreitung von Aerosolen simuliert. Diese Simulation macht deutlich, dass sich Aerosole, auch wenn es sich um einen vergleichsweise niedrigen Raum handelt, weit im Raum verteilen und die Luftbewegung (z.B. über gekippte Fenster) maßgeblich für eine Verbreitung ist.



(Quelle: <https://www.tu.berlin/ueber-die-tu-berlin/profil/pressemitteilungen-nachrichten/2020/august/coronavirus-richtig-lueften-will-gelernt-sein/>)

Bei den Überlegungen zur Temperierung von Kirchen über Warmluftheizungen im Umluftbetrieb ist daher die Reduzierung von verteilenden Luftbewegungen entscheidend, um die Besucher der Gottesdienste und Veranstaltungen zu schützen.

Luftbewegungen entstehen zum einen an - im Verhältnis zur Raumluft - kalten Oberflächen (die sogenannten Fallwinde, die häufig an Kirchenfenstern beobachtet werden, können aber auch an kaltem Mauerwerk und umgekehrt über Heizkörpern entstehen), zum anderen durch Luft-Umwälzanlagen (in der Regel Luftheizungen) in den Kirchen.

Diese thermisch bedingten Luftbewegungen können nur durch die Reduzierung der Temperaturunterschiede zwischen Oberflächen und Raumluft reduziert werden. Dies kann durch zwei unterschiedliche Herangehensweisen erreicht werden:

- **Ständiges Temperieren der Kirchen auf einem hohen Temperatur-Niveau (> 13° C)**, so dass die Innenraum-Oberflächen nahezu Raumlufttemperaturen erreichen. Aufgrund der großen Raumvolumina und bauartbedingten fehlenden Dämmungen ist dann eine Absenkung der Temperatur außerhalb der Gottesdienst- und Veranstaltungszeiten nicht möglich, da das erneute Aufheizen der Gebäudehüllen nur sehr langsam vonstattengeht, so dass das Angleichen der Temperaturen von Raumluft und Oberflächen bis zur nächsten Veranstaltung in der Regel nicht erreicht werden kann. Außerdem dürfen Temperaturwechsel zum Schutz von Orgeln sowie anderen schützenswerten Einbauten und Ausstattungen nur sehr langsam vollzogen werden. Ein deutlich erhöhter Energiebedarf ist die Folge.
- **Eine bewusste Inkaufnahme einer geringen Innenraumtemperatur.** Bei sehr kalten Außentemperaturen ist hierzu ebenfalls eine Temperierung (ein Aufheizen) notwendig. Wir gehen von einer Raumlufttemperatur von ca. **12° C oder weniger** aus. Auch bei dieser Herangehensweise sollen die Innenraum-Oberflächen an die Raumlufttemperaturen angeglichen werden, jedoch auf deutlich niedrigerem Niveau. Auf Grund der notwendigen Langsamkeit eines Temperaturwechsels ist auch hierbei für Zeiträume, in denen keine Veranstaltungen in der Kirche stattfinden, nur ein geringfügig niedrigeres Temperaturniveau möglich.

Beide Varianten weisen deutliche Nachteile auf:

- Die ständige Beheizung der Kirchen ist neben dem hohen Energieverbrauch auch ein kostenintensives Verfahren und kann Kunstgegenstände und Orgeln bei zu geringer Luftfeuchtigkeit durch hohe Temperaturen schädigen. Je höher die Temperatur, desto größer sind die Nachteile.
- Für eine Temperierung des Kircheninnenraums bei Veranstaltungen auf 12° oder darunter braucht es viel Akzeptanz bei den Nutzerinnen und Nutzern. Für diese muss aktiv geworben werden. Es können jedoch Hilfsmittel wie Heizkissen und Decken zum Einsatz kommen.

Wir empfehlen zum Schutz von Kirchengeschäften, Klima, und Finanzmitteln eine geringere Innenraumtemperatur in Kauf zu nehmen und für Akzeptanz zu werben.

Da auch Bankheizungen starke thermische Luftbewegungen verursachen, wird im Gutachten von Energie & Kirche von deren Nutzung abgeraten.

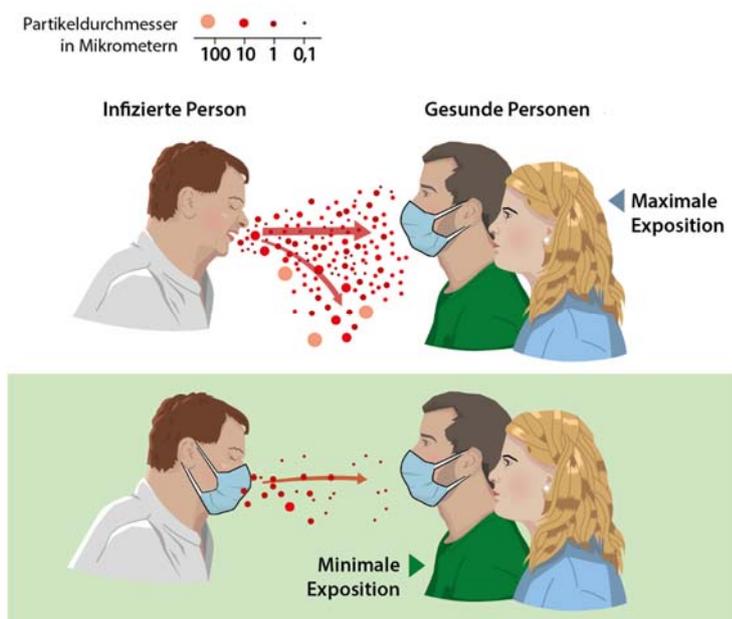
Zur Einzelplatztemperierung können daher nur **Heizkissen** zum Einsatz kommen. Der Kirchenkreis hat ein Muster eines neuen akkubetriebenen, reinigungsfähigen Sitzkissens beim Hersteller stoov (One Premium - beheiztes Sitzkissen - <https://www.stoov.com/de/one-premium.html>) bestellt.

Eine Alternative sind **Sitzkissen aus stark isolierenden Kunststoffen** wie zum Beispiel EvaZote (z.B. <https://www.globetrotter.de/frilufts-evazote-sitzkissen-schwarz-1007653/>).

Folgende Empfehlungen helfen zusätzlich, die Luftbewegungen zu reduzieren:

- Betrieb der sogenannten Fensterheizungen, um den „Fallwinden“ entgegenzuwirken.
- Frühzeitiges Abschalten der Anlagen vor Gottesdiensten und Veranstaltungen, um die Luft zu beruhigen (Energie & Kirche spricht von 30 Minuten).
- Lüftung der Kirchenräume nach dem Gottesdienst bzw. der Veranstaltung – möglichst als Querlüftung unter Berücksichtigung der Luftfeuchteverhältnisse von Innen- und Außenluft. Die Installation von Lüftungsampeln, die Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit im Innen- und Außenraum messen, kann dabei helfen. Sie zeigen durch ein grünes oder rotes Licht an, wann eine Fensterlüftung sinnvoll ist und keine Gefahr durch Feuchtigkeitseinträge besteht. Die Belüftung sollte bei der Unterschreitung von 50 % und der Überschreitung von 60 % relativer Luftfeuchte beendet werden. Die Einhaltung einer relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 50% und 60% dient nicht nur dem Schutz der Kirchengeschichte, sondern auch der Risikoverminderung einer Infektion. Ist die Luft trockener, verdunstet ein Teil des Aerosols (Wasser), und das macht die Partikel leichter. In Folge sinken diese nicht so schnell zu Boden und können durch Luftbewegungen stärker im Raum verteilt werden.

Je nachdem wie die Vorschläge umgesetzt werden können, ist das zusätzliche Tragen von Mund-Nase-Masken oder FFP2-Masken ein effektiver Schutz vor der eigenen Ansteckung und vor dem Anstecken Anderer. Die Grafik des Bundesumweltamtes verdeutlicht dies.



Eine Nutzung der Gemeindehäuser als sog. Winterkirche steht als Alternative zur Verfügung und sollte in Erwägung gezogen werden.

FAQ

Kann eine dauerhafte Temperatur in der Kirche von z.B. 12° C oder niedriger die Orgel schädigen?

NEIN! Der Orgelsachverständige der Nordkirche, Herr Wulf bestätigt, dass eine dauerhaft reduzierte Raumtemperatur die Orgel nicht schädigt, sofern die Kerntemperatur nicht zu niedrig ist (nicht dauerhaft kälter als 5-8° C. Konstante Temperaturen sind gut für Orgeln. Die relative Luftfeuchte sollte dabei zwischen 45-65 % liegen (in der Regel ist an diesen Wert die Gewährleistung gebunden). Zu niedrige relative Luftfeuchte führt zu Schäden, da das Holz schwindet und nicht zu 100% in die alte Form zurückgeht, wenn die Luftfeuchte wieder steigt. Zu hohe relative Luftfeuchte begünstigt Schimmel und führt zu Funktionsstörungen durch Aufquellen. Permanente Luftbewegungen und kurze schnelle Aufheizphasen beeinflussen die Stimmhaltung einer Orgel negativ, die Orgeln müssen dann öfter nachgestimmt werden. Eine konstante Temperatur vermeidet diesen Effekt. Ein zu starkes Absinken der Kerntemperatur begünstigt beim zu schnellen Aufheizen und beim Aufenthalt von Menschengruppen in der Kirche Kondensatbildung auf den Oberflächen. Dies begünstigt in Verbindung mit Staub die Schimmelbildung.

Schädigend ist nicht eine dauerhaft niedrige Temperatur sondern häufige Temperaturwechsel, zu kurze Aufheiz- und Abkühlungszeiten in Kirchen (mehr als 1 C pro Stunde), sowie eine zu hohe oder zu niedrige Luftfeuchtigkeit.

Können zusätzliche Luftfilter in Heizungsanlagen die Aerosolekonzentration reduzieren?

JA, BEDINGT! Luftfilter müssen aber eine sehr hohe Qualitätsstufe aufweisen (Filter der Klassen F8 oder F9, EN779 = Filter wie sie in OP-Sälen zum Einsatz kommen) um eine effektive Reduzierung von Viren in Aerosolen zu ermöglichen. Nicht in allen Anlagen wird der Einbau solcher Filter möglich sein. Dies ist im Einzelfall mit den Herstellern zu prüfen. Wichtig ist, dass der Austausch der Filter und die Wartung solcher Anlagen nur mit persönlicher Schutzausrüstung vollzogen werden darf. Dazu gehören Schutzkittel, Handschuhe, FFP3-Masken und Schutzbrille.

Kann durch kurzzeitiges Lüften die Aerosolekonzentration im Innenraum reduziert werden?

JA! Lüften reduziert die Aerosolkonzentration. Beim Lüften ist die relative Luftfeuchtigkeit von Innen- und Außenluft zu beachten. In der Regel kann, insbesondere im Frühjahr, Sommer und Herbst, nur nachts gelüftet werden, damit sich nicht zusätzliche Luftfeuchtigkeit schädigend anreichert. Hilfreich sind dazu die zuvor genannten Lüftungsampeln, die eine einfache visuelle Kontrolle ermöglichen.

Können zusätzliche Luftreinigungsgeräte wie z.B. das TROTEC TAC 1500 eingesetzt werden?

Die Geräte können grundsätzlich mit entsprechenden Filtern ausgestattet werden. Neben den Fragen der Durchströmung der Kirchen und der damit verbundenen Wirksamkeit ist die Lärm-Emission nicht unerheblich. Wissenschaftliche Studien liegen dazu nicht vor. Der Hersteller bewirbt das 4.286 Euro teure Gerät TAC V+ mit: „Der Zonen-Luftreiniger TAC V+ reduziert die Verweildauer und Intensität von Aerosol- und Schwebstoffwolken direkt am Aufstellungsort“. Geeignet seien Räume bis 320 cbm Raumluft (entspricht einem Quader von ca. 7 Metern Kantenlänge). Kircheninnenräume sind jedoch deutlich größer. Ein H14-Filter kostet nach Herstellerangaben 470 Euro und kann thermisch regeneriert werden.

Können Luftreinigungsgeräte mit UV-Strahlung verwendet werden?

Der Einsatz von UV-C-Strahlung kann zu einer Reduktion der Viruslast der Raumluft theoretisch beitragen, weil diese grundsätzlich in der Lage ist, Bakterien abzutöten und Viren zu inaktivieren. So werden Geräte mit solchen UV-C-Strahlungsquellen in der Oberflächenentkeimung z. B. in Laboren eingesetzt. Über die Wirksamkeit des Einsatzes in Luftreinigungsgeräten liegen dem Umweltbundesamt keine Kenntnisse vor.

Ist eine Luftbehandlung mit chemischen Wirkstoffen wie zum Beispiel Ozon ratsam?

NEIN! Die Verwendung von Ozon während der Durchleitung der Luft durch den mobilen Luftreiniger lehnt das Umweltbundesamt grundsätzlich ab, da Ozon selbst ein Reizgas für die Atemluft ist und zudem mit anderen chemischen Stoffen in der Luft, allen voran mit flüchtigen organischen Verbindungen (VOC), reagieren kann und dabei unbekannte und evtl. auch toxische Folgeprodukte entstehen können.

Können auch nichtalkoholische Flächendesinfektionsmittel verwendet werden?

JA! Das Robert Koch Institut RKI hat seine Empfehlung dem aktuellen Stand der Forschung angepasst und empfiehlt aktuell: „**Eine routinemäßige Flächendesinfektion in häuslichen und öffentlichen Bereichen, auch der häufigen Kontaktflächen, wird auch in der jetzigen COVID-Pandemie nicht empfohlen. Hier ist die angemessene Reinigung das Verfahren der Wahl.** [...]“

(https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Reinigung_Desinfektion.html)

Die Verwendung von in „Wasser gelösten Seifen“ als Reinigungsmitteln (z.B. einfaches Spülmittel oder grüne Seife) kann jedoch auch zu Beschädigungen von hölzernen Sitzmöbeln und Ausstattungsgegenständen führen. Der aufgetragene Feuchtigkeitsfilm sollte nicht auf den Oberflächen verbleiben und der Lufttrocknung überlassen sondern per Hand nachgetrocknet werden. Geölte Holzoberflächen werden nicht nur durch die alkoholhaltigen Desinfektionsmittel sondern auch durch die Seifenlauge entfettet und sind daher früher wieder nachzuölen.

Um Schädigungen an Orgeln zu vermeiden, rät der Orgelsachverständige Herr Wulf grundsätzlich davon ab, Desinfektionsmittel oder Seifenlösungen für die Tasten und Oberflächen von Orgeln zu verwenden. Hier gilt es, die Hände vor und nach dem Spielen zu desinfizieren.

Können architektonische Begebenheiten der Kirchen eine Ansteckung fördern?

Ja! Sollte zum Beispiel die Kanzel in der Nähe oder über den Besuchern der Kirche angeordnet sein, kann die Ausbreitung von Aerosolen dadurch begünstigt werden. In solchen Fällen raten wir, die Lesung/Predigt an einem Stehpult – mit Abstand zu den Besuchern – zu halten.