

SINGEN IM CHOR (Langendorfer Konzept)

Die Übertragung der SARS-CoV-2 Viren erfolgt durch Tröpfcheninfektionen hauptsächlich durch Aerosole. Aerosolpartikel oder Aerosolteilchen sind kleine feuchte oder feste Partikel in Luft. Diese werden vom Menschen durch die Atmung erzeugt, insbesondere wenn man Atemmanöver mit tiefen Atemzügen durchführt, also tief ein und ausatmet. (Tiefe Atemzüge sind beim Singen typisch. Dann entstehen die kleinen Aerosolteilchen in der tiefen Lunge). Zusätzlich entstehen solche Teilchen auch durch Sprechen, Singen, Niesen und Husten.

Das Singen im Chor ist in geschlossenen Räumen problematisch und hat schon zu verschiedenen Infektionsclustern geführt. Wenn sich ein einziger Infizierter im Chor aufhält, atmet er die Viren aus (die sich in Aerosolform mehrere Stunden im Raum halten und anreichern können). Diese Viren können dann von den anderen Chormitgliedern eingeatmet werden und diese dann infizieren.

Beim Singen, Husten oder Niesen entstehende auch gröbere Tropfen, die sich ballistisch im Raum bewegen. Sie stellen ebenfalls eine, wenn auch deutlich geringere, Gefahr dar. Sie können aber nur wenige cm bis etwa 1-1.5 m im Raum fliegen und können von anderen auch nicht inhaliert werden. Sie treffen höchstens auf den Körper einer anderen Person oder können über die Berührung von kontaminierten Flächen weiterverbreitet werden. Allerdings spielt die Übertragung durch Hände oder Flächen bei der aktuellen Pandemie kaum eine Rolle; möglicherweise auch gar keine.

Um die Infektion zu minimieren, werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

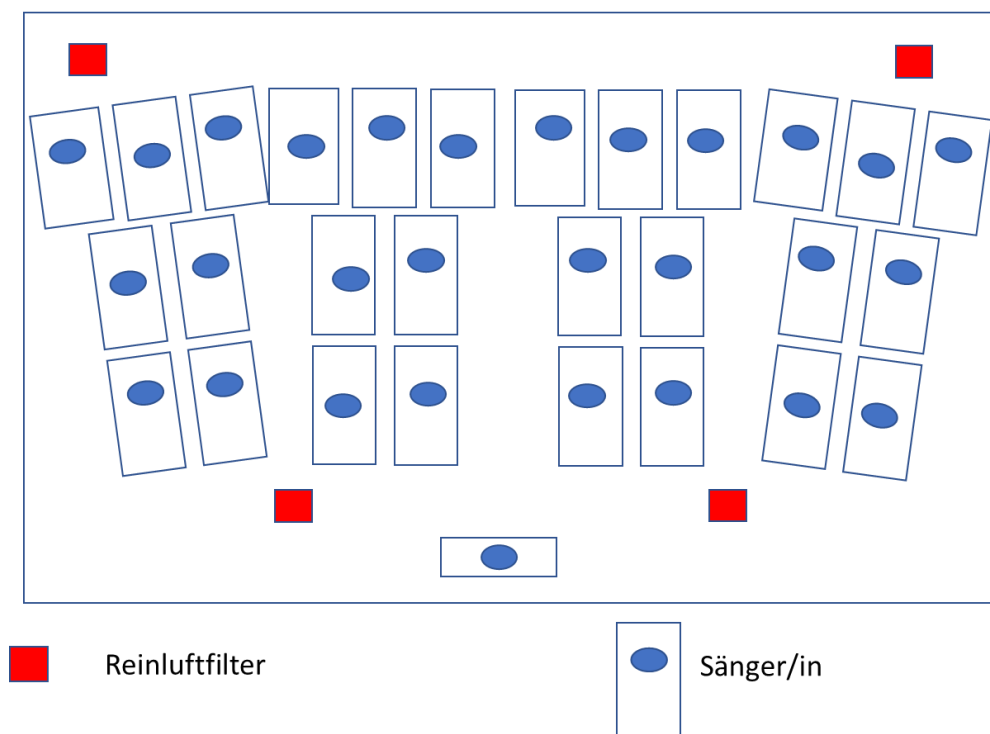
- 1.) Um die Übertragung durch ballistische Tropfen zu minimieren, sollten die Mitglieder beim Singen, einen möglichst großen Abstand (von mindestens etwa 1,5 m) zum Vordermann einhalten, wenn der Chor in mehreren Reihen aufgebaut ist. Der seitliche Abstand kann 1 m betragen, da in diese Richtung keine oder kaum ballistische Tropfen abgegeben werden können. Auch könnte man eine versetzte Aufstellung wählen, um die Abstände zu optimieren. Das bedeutet man benötigt pro Mitglied des Chores etwa 2 m² Platz, sicherheitshalber sollte man mit etwa 3 m² rechnen.
- 2.) Um die Infektion durch Aerosole zu minimieren:
 - a. Es sollte ein möglichst großer Probenraum gewählt werden. Je größer der Raum ist, umso geringer kann die Aerosolkonzentration werden, wenn ein Mitglied infektiöse Partikel abgibt.
 - b. Es sollte bei geeigneter Umgebungstemperatur immer mit geöffneten Türen und Fenstern geprobt und gesungen werden. Eventuell können aufgebaute Ventilatoren/Lüfter den Austausch der Raumluft noch beschleunigen. Es sollte immer ein Luftaustausch von mindestens 4-6 mal pro Stunde gewährleistet sein*.
 - c. Es sollte maximal 30 - 45 min am Stück geprobt werden, danach sollten alle Chormitglieder für einige Minuten den Raum verlassen und bei geeigneter Umgebungstemperatur der Raum gut gelüftet werden.**
 - d. Wenn die einzelnen Register üben können alle anderen SängerInnen eine Mund/Nasenbedeckung tragen.
 - e. Sollte im Winter die Umgebungstemperatur eine Fenster-Lüftung nicht erlauben, kann man Luftreiniger mit HEPA – Filter im Raum vor oder zwischen den Sängern platzieren. Diese sollten in ihrer Leistung dem Volumen des Übungsraum angepasst werden. Sie sollten eine Luftumwälzung von 4-6 mal pro Stunden gewährleisten. (Beispiel in einem Übungsraum von 200 m³ Volumen sollten Geräte platziert sein, die

etwa 800 – 1200 m³/Stunde Luft reinigen könnten. Damit wird gewährleistet, dass die Aerosolkonzentration im Raum deutlich reduziert werden kann.

- 3.) SängerInnen, die den Verdacht haben an einer Erkältung zu leiden, sollten an den Übungsstunden nicht teilnehmen.
- 4.) Alle Chormitglieder sollten darauf hingewiesen werden, dass SängerInnen mit Vorerkrankungen, und insbesondere ältere Mitglieder besonders gefährdet sind, wenn eine Infektion ausbricht.
- 5.) Es sollten Anwesenheitslisten geführt werden, um bei einer eventuell auftretenden Infektion die Rückverfolgbarkeit zu gewährleisten.
- 6.) Es sollten im Raum Hand Desinfektionsmöglichkeiten installiert sein oder angeboten werden.
- 7.) Als weitere Unterstützungsmaßnahme kann mit Hilfe eines CO₂ Messgerätes die Luftqualität im Raum gemessen werden und bei Überschreitung eines Grenzwerte in ppm sollte eine Unterbrechung der Probe erfolgen und der Raum gut gelüftet werden. (zur Berechnung siehe Anhang 1)

Durch diese Maßnahmen sollte es mit einem geringen Infektions- Risiko möglich sein, Chorgesang zu praktizieren.

Beispiel-Übungsraum mit 100 m² und 28 Sängern und einem Chorleiter



* Ein Reinluftreinigungssystem, das eine 5-fache Luftumwälzung in einem Raum gewährleistet, reduziert die in diesem Raum erzeugten Aerosole um mindestens 75-85%. Im Vergleich dazu reduzieren Masken (Mund/Nasenbedeckungen) die Menge der abgeatmeten Aerosolpartikel um 10 – 50%.

** Dadurch wird zusätzlich verhindert, dass sich durch eine infektiöse Person im Raum eine besonders hohe Aerosolkonzentration aufbauen kann. Beispiel: Ein 100 m² großer Raum hat bei einer Deckenhöhe von 3 m ein Volumen von 300 m³. Ein Mensch in einem solchen Raum atmet in 45 min ein Volumen von etwa 700 Liter in diesen Raum. Bei einer Aerosolbelastung von 10.000 ausgeatmeten Teilchen pro Liter sind das dann 7 Mio Partikel, was einer Aerosolkonzentration von 23 Partikel pro Liter Raumluft entspricht, wenn keine Filterung in dem Raum installiert wäre. Mit oben angenommener Filterung sind es dann nur noch 6 Partikel /Liter.

Anmerkungen des Gesundheitsamtes in Marburg/Lahn vom 4.8.2020

Hygienekonzepte für die Durchführung von Zusammenkünften oder Veranstaltungen bis 250 Personen unterliegen nicht der Pflicht zur Prüfung oder Genehmigung durch das Gesundheitsamt. Dennoch unterstützen wir Sie gerne bei der Umsetzung.

Nach orientierender Durchsicht Ihres Konzeptes werden die Vorgaben der Verordnung grundsätzlich eingehalten.

Anhang 1 Berechnung des CO2 Grenzwertes

In dem Orange unterlegten Feld kann die Personenzahl eingetragen werden, mit der man rechnet. Dann werden die CO2 Anstiege berechnet, bis es zu einer Grenzwertdosis in der Raumluft kommt. Dies zeigt die obere Tabelle an. In der unteren der beiden Tabellen ist das ganze dann nochmal mit einem Sicherheitsfaktor 2 berechnet und die Anzeige bei einem CO2 Messgerät ermittelt. (Da ja in der Raumluft schon 400 ppm sind wird also die Zahl der oberen Tabelle durch 2 dividiert und mit 400 addiert.)

Wenn also 25 Personen in einem Raum von 300m³ sind, sollte eine Probe unterbrochen und gelüftet werden, wenn der CO2 Wert über 1125 ppm steigt (kritisch würde es bei 1850 (=1450 + 400)). Befinden sich Raumlutfilter-Systeme im Raum die die Raumluft 4 (6) mal umwälzen. Dann erhöht sich die Grenzkonzentration auf 1500 (1800) ppm bis gelüftet werden sollte.

Wird dem Raum ständig frische Luft zugeführt, kann es sein, dass der Grenzwert überhaupt nicht überschritten wird. Dann wird aber auch die Virenkonzentration nicht überschritten.

| Personen im Raum | | | | | |
|------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| | 25 | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | CO2 ppm Anstieg pro Sänger pro minute | CO2 ppm Anstieg aller Sänger im Raum /min | CO2 ppm Anzeige bis Grenzwertzeit ohne Raumlutfilter (mit Sicherheit) | CO2 ppm Anzeige bis Grenzwertzeit mit Raumlutfilter 4 fach (mit Sicherheit) | CO2 ppm Anzeige bis Grenzwertzeit mit Raumlutfilter 6 fach (mit Sicherheit) |
| 50 | 12 | 300 | 2125 | 2350 | 2575 |
| 100 | 6 | 150 | 1600 | 1900 | 2125 |
| 200 | 3 | 75 | 1262,5 | 1637,5 | 1900 |
| 300 | 2 | 50 | 1125 | 1500 | 1800 |
| 400 | 1,5 | 37,5 | 1037,5 | 1431,25 | 1768,75 |
| 500 | 1,2 | 30 | 955 | 1390 | 1735 |
| 1000 | 0,6 | 15 | 805 | 1300 | |
| 2000 | 0,3 | 7,5 | 692,5 | | |