



Musizieren während der SARS-CoV-2-Pandemie  
Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für  
Musikphysiologie und Musikermedizin (DGfMM)  
zum Infektionsschutz beim Musizieren

Erstversion: 13.05.2020

Letzte Aktualisierung: 13.08.2020

Autoren

Carl Firlé (Berlin), Hans-Christian Jabusch (Dresden), Anke Grell (Hamburg), Isabel Fernholz (Berlin), Alexander Schmidt (Berlin), Anke Steinmetz (St. Goar-Oberwesel)

Korrespondenzadresse:

Priv.-Doz. Dr. med. Anke Steinmetz  
Loreley-Kliniken St. Goar-Oberwesel  
Hospitalgasse 11  
55430 Oberwesel  
steinmetz@dgfmm.org

Zielgruppen:

- Instrumental-/Gesangspädagog\*innen
- Musikstudierende
- Orchestermusiker\*innen
- Sänger\*innen
- Instrumentalist\*innen und Sänger\*innen im Amateur-/Laienbereich



# Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e.V.

## **Abstract, dt.:**

Infolge der SARS-CoV-2-Pandemie und der daraufhin erlassenen Gesetze und Verordnungen kam der Proben- und Konzertbetrieb wie auch der Instrumental- und Gesangsunterricht im März 2020 flächendeckend zum Erliegen. Konzertabsagen und fehlende Auftrittsmöglichkeiten stellten und stellen für viele Musiker eine existentielle Bedrohung dar. Die Wiederaufnahme des Unterrichts, der Proben und Aufführungen stellt sowohl den Gesetzgeber, als auch die Musizierenden, die Lehrenden sowie Arbeitgeber und Veranstalter vor die Frage, unter welchen Bedingungen in der gegenwärtigen Situation musiziert werden kann.

Aussagekräftige wissenschaftliche Untersuchungen zur Einschätzung des Übertragungsrisikos von Sars-Cov-2 beim Musizieren fehlen bislang, es liegen lediglich Empfehlungen und kleinere Untersuchungen einzelner Fachgruppen/Institute dazu vor. Unklar ist vor allem, welche Menge an Tröpfchen und Aerosolen beim Spiel eines Blasinstrumentes sowie beim Singen entstehen, wie weit diese sich im Raum verteilen und welche Viruslast damit verbunden ist. Die Klärung dieser Fragen ist entscheidend, um z.B. Mindestabstände beim Unterrichten und Sitzabstände der Musizierenden im Orchester oder in anderen Formationen festzulegen und um sichere Empfehlungen für Hygienemaßnahmen und auch für die Belüftung von Räumen geben zu können.

Die nachfolgenden Empfehlungen fassen die bisherigen wissenschaftlichen Erkenntnisse zu SARS-CoV-2 und die Untersuchungen im Musikbereich zusammen. Sie dienen der Risikoeinschätzung und nach Möglichkeit einer Risikominderung einer Infektion mit SARS-CoV-2 beim Instrumentalspiel und beim Singen sowie der Einschätzung des Risikopotentials unterschiedlicher Instrumentengruppen und Gesangsformationen in verschiedenen musikalischen Besetzungen und Unterrichtssituationen.

Während das Singen in geschlossenen Räumen ein erhöhtes Infektionsrisiko darstellt und aufwändige Hygiene- und Sicherheitskonzepte erfordert, sind Proben und Konzerte im instrumentalen Bereich sowie Instrumentalunterricht unter Beachtung der Hygiene- und Abstandsregeln und in Abstimmung mit den zuständigen Behörden eher umsetzbar.



# Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e.V.

## **Abstract, engl.:**

As a result of the SARS-CoV-2 pandemic and the laws and regulations enacted in response, rehearsals and concerts as well as instrumental and vocal instruction came to a complete standstill in March 2020. Cancellations of concerts and a lack of performance opportunities posed and still pose an existential threat to many musicians. The resumption of teaching, rehearsals and performances prompts legislators, musicians, teachers, employers and organisers to question under which conditions music can be made in the current situation.

Meaningful scientific studies to assess the risk of transmission of SARS-CoV-2 when making music are still lacking. Only recommendations and small studies by a few teams of specialists/institutes are available. Above all, it is unclear how many droplets and aerosols are produced when singing and when playing a wind instrument, how far they are distributed in a room, and what viral load is associated with them. The clarification of these questions is crucial in order to determine, for example, minimum distances when teaching, seating distances of the musicians in the orchestra or other formations, and to be able to give reliable recommendations for hygienic measures and the ventilation of rooms.

The following recommendations summarize the scientific findings on SARS-CoV-2 and the investigations in the field of music. They serve to assess and may help to reduce the risk of infection with SARS-CoV-2 during instrumental playing and singing, as well as to assess the risk potential of different instrument groups and vocal formations in different musical contexts and teaching situations.

Despite an increased risk of infection posed by singing in closed rooms which requires elaborate hygiene and safety concepts, instrumental rehearsals, concerts and instrumental lessons are possible in coordination with the responsible authorities, provided that hygiene and distance rules are observed.



# Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e.V.

## Vorbemerkung:

- Aktuell existieren keine evidenzbasierten Informationen zur Übertragung von SARS-CoV-2 beim Musizieren
- Diese Empfehlungen basieren auf den bisherigen Erkenntnissen zu SARS-CoV-2 und wissenschaftlichen Untersuchungen im Musikbereich und geben den Stand am 15.07.2020 wieder. Regelmäßige Aktualisierungen werden angestrebt und unter [dgfmm.org](http://dgfmm.org) bereitgestellt.

Die hier beschriebenen Empfehlungen fassen die bisherigen wissenschaftlichen Erkenntnisse zusammen und sind nicht als verbindliche Handlungsanweisungen zu verstehen. Sie dienen der Risikoeinschätzung einer Infektion mit SARS-CoV-2 beim Musizieren. Es gelten die bundesweit bzw. in den Bundesländern erlassenen Vorschriften, die die Musiker\*innen / Institutionen mit Ministerien, Behörden und Betriebsärzten abstimmen und für ihren Bereich umsetzen müssen.

## Zielstellung:

- Beurteilung und Minderung des Risikos einer Infektion mit SARS-CoV-2 beim Instrumentalspiel und Singen
- Einschätzung des Risikopotentials unterschiedlicher Instrumentengruppen/ Gesangsformationen in verschiedenen musikalischen Besetzungen und Unterrichtssituationen



# Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e.V.

## Informationen zu SARS-CoV-2 und Covid-19

### Epidemiologie und Art der Infektion

Das im Dezember 2019 in Wuhan erstmalig nachgewiesene Coronavirus SARS-CoV-2 hat als Erreger der Erkrankung Covid-19 (Corona-Virus-Disease-2019) zu einer weltweiten Pandemie geführt.

Die Übertragung von SARS-CoV-2 ist durch Aerosol- und Tröpfcheninfektion sowie durch Kontaktinfektion möglich. Die Erkenntnisse zu den Übertragungswegen sind jedoch teilweise noch unvollständig [44]. Bei SARS-CoV-2 ist von einer hohen Ansteckungsgefahr auszugehen [12], vor allem beim Husten, Niesen sowie beim Sprechen. Bei der Übertragung gilt es, zwischen Tröpfchen mit einer Größe von  $> 5 \mu\text{m}$ , die z.B. beim Husten, Niesen und feuchter Aussprache entstehen, und denen mit einer Größe von  $< 5 \mu\text{m}$ , die z.B. bei der Ausatmung als Aerosol in die Raumluft gelangen, zu unterscheiden. Sowohl für die größeren Tröpfchen als auch für die Aerosole wurde die Infektiosität in Studien wissenschaftlich belegt [32]. Zudem konnte in Studien gezeigt werden, dass das Virus noch nach 3 respektive 16 Stunden in der Luft nachweisbar war [19, 50, 53]. Vor einer Ansteckung durch größere Tröpfchen, die nach 1,5 bis 2 Meter zu Boden fallen, schützt die Einhaltung einer entsprechenden Abstandsregel, nicht jedoch vor einer potenziellen Infektion durch Aerosole.

Von der Ansteckung bis zu den ersten Anzeichen einer Infektion (Inkubationszeit) vergehen im Schnitt fünf bis sechs Tage, wobei die Spanne zwischen einem und 14 Tagen liegt [44]. Fortlaufende Zahlen zu nachgewiesenen Infektionen, Geheilten und Verstorbenen werden u.a. von der WHO und vom Robert-Koch-Institut (RKI) veröffentlicht [41, 59]. Bei etwa 80 % der Erkrankten ist der Verlauf mild bis moderat, bei 20 % der Erkrankten kommt es zu einer klinischen Verschlechterung mit Atemnot und Abfall der Sauerstoffsättigung und bei 5 % wird eine intensivmedizinische Therapie notwendig [45]. Aktuell wird die Letalität bzw. der Fall-Verstorben-Anteil (Wahrscheinlichkeit, an SARS-CoV-2 nach Infektion zu versterben) auf 1-3 % geschätzt, wobei mit zunehmendem Alter ein deutlich erhöhtes Risiko besteht, an Covid-19 zu versterben [61]. Weiterhin wurden erhebliche regionale Unterschiede in der Sterblichkeit beobachtet [41, 59]. Ein erhöhtes Risiko für schwere Krankheitsverläufe haben Personen mit Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems, chronischen Lungen- und Lebererkrankungen, Diabetes mellitus, sowie Personen mit bestimmten Krebserkrankungen und einem geschwächten Immunsystem [45, 62]. Auch Raucher und stark adipöse Menschen haben ein höheres Risiko für einen schweren Verlauf [44, 54].

### Klinische Beschwerden

Die Symptome von Covid-19 können äußerst vielfältig sein und das Erkennen der Erkrankung schwierig machen. Es ist davon auszugehen, dass ein Großteil der Infizierten asymptomatisch ist oder nur eine milde Erkältungssymptomatik wie Abgeschlagenheit, Husten, Halsschmerzen und Kopfschmerzen aufweist [58]. Bei den meisten Covid-19-Erkrankten kommen jedoch auch Fieber (bis zu 80 %), Kurzatmigkeit, Muskel- und Gelenkschmerzen, Übelkeit und Erbrechen sowie Durchfälle hinzu [33]. Auch neurologische Symptome wie passagere Störungen des Geschmacks- und Geruchssinns zählen zu den Symptomen [16, 44]. Bei einem Teil kommt es im Verlauf zu schweren klinischen Beschwerden mit ausgeprägter Atemnot und Lungenentzündungen [57].



# Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e.V.

## Maßnahmen zur Verminderung der Ausbreitung

Die Maßnahmen zur Verminderung der Ausbreitung von SARS-CoV-2 werden auf den Internetseiten des RKI ausführlich beschrieben [47]. Die überwiegende Anzahl der Maßnahmen basiert auf dem Prinzip der Eindämmung, wobei gefährdete Personengruppen besonders geschützt werden und soziale Kontakte auf ein Mindestmaß begrenzt werden [27, 46].

## 1. Generelle Empfehlungen

Die nachfolgend aufgelisteten Empfehlungen richten sich überwiegend nach den Empfehlungen des Robert-Koch-Instituts und versuchen, diese auf die Situation der Musikausübenden zu übertragen bzw. anzupassen [42].

Nach derzeitigem Wissensstand ergeben sich aus folgenden zwei Aspekten die größten Schwierigkeiten für die Umsetzung eines nachhaltigen Infektionsschutzes beim Musizieren:

- *Infektiosität der Infizierten bereits vor dem Auftreten erster Symptome bzw. bei asymptomatischem Verlauf*

Es gibt wissenschaftliche Belege dafür, dass die Infektiosität von SARS-CoV-2-Infizierten bereits vor Auftreten von Krankheitssymptomen beginnt [22]. He et al. zeigten, dass die Infektiosität etwa 2,3 Tage vor Auftreten erster Krankheitssymptome beginnt und ihren Höhepunkt 0,7 Tage vor Symptombeginn erreicht, wodurch in dieser Studie in 44% der Fälle die Infektionsweitergabe präsymptomatisch erfolgte [22].

Darüber hinaus liegt mittlerweile eine größere Anzahl von Veröffentlichungen vor, die auf die Übertragung des SARS-CoV-2 durch asymptomatische Infizierte – Virusüberträger, ohne Entwicklung von Krankheitssymptomen – hinweisen [4, 13, 24, 30, 48, 58, 63]. Die Untersuchungen des SARS-CoV-2 Ausbruchs in der italienischen Stadt Vo, in welcher zu Beginn 86% und zum Ende des Lockdowns 72% der Bevölkerung auf ein Vorliegen einer SARS-CoV-2-Infektion untersucht wurden, ergaben, dass 43% der Bevölkerung über den gesamten Zeitraum trotz nachgewiesener Infektion ohne Krankheitssymptome blieb [28].

Allerdings ist die genaue Häufigkeit asymptomatischer Infektionen noch nicht endgültig geklärt; die Daten der aktuell publizierten Studien schwanken zwischen 5% und 80% [23]. Ein systematisches Review und eine aktuelle Metaanalyse berechnen, dass bis zu 15% der Infektionen asymptomatisch verlaufen [7, 11].

- *Unklare Datenlage zum Auftreten und Ausmaß von infektiösen Aerosolen beim Blasinstrumentenspiel und Gesang sowie bei ggf. intensivierter Atmung infolge physiologischer Aktivierung durch jegliches Instrumentalspiel*

Das Robert-Koch-Institut führt auf seiner Internetseite mittlerweile aus, dass es neben Atmen und Sprechen stärker auch beim Schreien und Singen zu einer Aerosolentstehung kommt [44].

## Empfehlungen für Musikausübende

Generelle Hygienemaßnahmen:

Die allgemein gültigen Hygienemaßnahmen während der Corona-Pandemie sind auch beim Musizieren und Unterrichten einzuhalten.



## Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e.V.

Da ein absoluter Risikoausschluss derzeit nicht gewährleistet werden kann, sollten alle Beteiligten eigenständig und ohne Begründungsverpflichtung (z.B. Risikogruppen) entscheiden können, ob und in welchem Ausmaß sie sich möglichen Expositionssituationen auszusetzen bereit sind. Eine Freistellung von Mitarbeiterinnen/Mitarbeitern, die zu einer Hochrisikogruppe gehören, kann z. B. vom Arbeitgeber im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge ermöglicht werden.

- Mundnasenschutz (MNS)  
Der Mundnasenschutz sollte sachgerecht über Mund und Nase getragen werden. Der industriell gefertigte Mundnasenschutz besitzt ein verformbares Metallplättchen, das am Nasenrücken durch leichtes Andrücken angepasst werden sollte. Beim Absetzen des Mundnasenschutzes ist darauf zu achten, die womöglich kontaminierte Vorderseite nicht zu berühren und ihn in einem geschlossenen Behälter zu verwahren/entsorgen [8]. Der selbst gefertigte oder industrielle Mundnasenschutz dient der Verminderung der Tröpfchenübertragung durch die tragende Person und sollte in der Kontaktsituation von allen Beteiligten getragen werden. Eine Metaanalyse gibt erste Hinweise darauf, dass das Tragen eines Mundnasenschutzes das Ansteckungsrisiko senkt [14].
- Hustenetikette  
Husten oder Niesen sollte in die Armbeuge erfolgen oder in ein Papiertaschentuch, das im Anschluss in einem geschlossenen Gefäß entsorgt werden muss.
- Händewaschen mit Seife  
Gründliches Händewaschen stellt neben der Händedesinfektion eine Möglichkeit der Vermeidung einer Kontaktinfektion mit SARS-CoV-2 dar [10]. Dies sollte unter fließendem Wasser erfolgen und mindestens 20 bis 30 Sekunden dauern. Die Nutzung von Flüssigseife wird empfohlen. Das Abtrocknen sollte mit einem Einmalhandtuch oder persönlichem Handtuch erfolgen.
- Händedesinfektion  
Durch alkoholische Desinfektionsmittel lassen sich SARS-CoV-2-Erreger an den Händen vermindern. Es sollte bei wiederholten Desinfektionen auf rückfettende Desinfektionsmittel geachtet werden, um dermatologische Folgeschäden zu vermeiden. SARS-CoV-2 ist auch auf „begrenzt viruzid“ haltige Händedesinfektionsmittel sensibel [42].
- Einhaltung eines Mindestabstands von 1,5 bis 2 Metern in Situationen, die nicht mit einer erhöhten Übertragungswahrscheinlichkeit einhergehen (z.B. infolge vertiefter Atmung und/oder vermehrter Tröpfchenbildung und/oder deren weiterer Ausbreitung)  
Durch die Abstandsregel lässt sich eine Übertragung am effektivsten eindämmen [14, 37, 43].
- Vermeidung der gemeinsamen Nutzung von Gebrauchsgegenständen und Instrumenten  
Nach Möglichkeit keine gemeinsame Nutzung eines Instruments. Blasinstrumente sollten auf keinen Fall gemeinsam genutzt werden. Die gemeinsame Benutzung eines Instruments, besonders von Blasinstrumenten, kann eine Übertragung von SARS-CoV-2 durch Tröpfchen und Kontaktinfektion verursachen, da das Virus auf Oberflächen je nach Material zwischen wenigen Stunden und bis zu 72 Stunden nachweisbar ist [53].
- Vermeidung von größerer Gruppenbildung
- Strikte Kontaktvermeidung bei Vorliegen einer Erkältungskrankheit
- Regelmäßiges intensives Lüften (aktuell gültige Vorschriften und Empfehlungen zum Betrieb von Lüftungs- und Klimaanlage finden sich unter [6])



# Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e.V.

- Raumgröße so groß wie möglich, bezogen auf darin befindliche Personenzahl und Abstandsgebote

Die gesetzlichen Vorgaben der einzelnen Bundesländer unterscheiden sich und müssen bei Musikausübung, Proben und Unterricht eingehalten werden. Der Verband deutscher Musikschulen e.V. stellt hierzu auf seinen Internetseiten eine Zusammenfassung bereit [56].

## 2. Empfehlungen für spezielle Instrumentengruppen

### Blasinstrumente

Aus instrumententechnischen Überlegungen heraus ist sehr wahrscheinlich, dass feine Tröpfchen, welche in der ins Instrument geblasenen Ausatemluft enthalten sind, durch die tongebenden Schwingungen der Rohrblätter bzw. der Lippen (Flöte, Blechblasinstrumente) in Aerosole ( $< 5 \mu\text{m}$ ) „verwirbelt“ werden. Es ist anzunehmen, dass die Aerosolbildung und -ausbreitung bei verschiedenen Blasinstrumenten unterschiedlich erfolgt, so dass möglicherweise unterschiedliche Schutzmaßnahmen für den Infektionsschutz getroffen werden müssen. Außerdem wird vermutet, dass durch die beim Spielen von Blasinstrumenten tiefere Einatmung potentiell infektiöse Aerosole in tiefere Lungenabschnitte gelangen können.

Veröffentlichungen über systematische wissenschaftliche Untersuchungen zur Produktion und Verbreitung von Tröpfchen und Aerosolen beim Blasinstrumentenspiel liegen bisher nicht vor. Nach vorläufigen Untersuchungen scheinen die Geschwindigkeiten und Reichweiten der Luftströme, welche das Blasinstrument verlassen, deutlich unter denen zu liegen, die beispielsweise beim Niesen oder Husten beobachtet werden (siehe z.B.: Videobeitrag von Prof. Matthias Bertsch [5], Untersuchung von Luftströmen mit den Bamberger Symphonikern durch Prof. Claudia Spahn und Prof. Bernhard Richter [25], Luftstrommessung durch Prof. Christian Kähler und Dr. Rainer Hain [26]). Die Vermeidung potentieller Tröpfcheninfektionen durch das Blasinstrumentenspiel sollte dementsprechend durch Abstände von 1,5 bis 2 Meter erreicht werden können. Die Untersuchungen von Spahn und Richter bei den Bamberger Symphonikern erfolgten anhand der Ausbreitung eines Theaternebels vor dem jeweiligen Blasinstrument [25], diejenigen von Kähler und Hain [26] basierten auf einer Visualisierung der Ausatemluft und der Speichelpartikel beim Blasinstrumentenspiel mittels Laserlicht [26]. Das Visualisieren der Luftbewegung ergab, dass die Reichweite der Luftströme und Partikel beim Spiel der untersuchten Blechblasinstrumente bei unter 0,5 Meter lag und beim Spiel der Holzblasinstrumente (außer der Flöte) um 1 Meter betrug [26]. Untersuchungen an der Querflöte ergaben, dass in 2 Meter Entfernung in Verlängerung des Mundstücks keine Luftbewegung mehr gemessen werden konnte [51]. Bei der Blockflöte wurde 1,5 Meter vom Labium entfernt keine Luftbewegung mehr gemessen [51]. Untersuchungen zur Größe der Aerosolteilchen wurden allerdings von den Autoren beider Untersuchungen nicht berichtet. Inwiefern diese Studien auf Alltags- bzw. Musiziersituationen übertragbar sind, ist momentan unklar. Wissenschaftlich wird sowohl der Stellenwert der Aerosol-Übertragung wie auch die hieraus resultierenden Sicherheitsmaßnahmen intensiv diskutiert. Setti et al. merken in diesem Zusammenhang an, dass die 2 Meter-Abstandsregel im Falle einer Aerosolübertragung möglicherweise nicht ausreichend ist [50].





## Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e.V.

Solange jedoch nicht für alle Blasinstrumente eindeutig geklärt ist, in welchem Ausmaß es zur Aerosolbildung kommt und welche Reichweiten hier erzielt werden, muss beim Blasinstrumentenspiel von einem erhöhten Infektionsrisiko im Vergleich zum Spiel anderer Instrumente ausgegangen werden. Zusätzliche Schutzmaßnahmen müssen eingesetzt werden, wie z.B. die Einhaltung größerer Mindestabstände, die Bespannung der Schalltrichter mit Textilabdeckungen und intensivierete Lüftungskonzepte mit kürzeren Unterrichtszeiten und dazwischen liegenden längeren Lüftungsphasen. Hier sind dringend detailliertere Untersuchungen notwendig, um die Maßnahmen instrumentenspezifisch genauer festlegen zu können.

### Instrumentenspezifische Besonderheiten:

- Holzblasinstrumente:

Bei der Klarinette, der Oboe und dem Fagott konnten bei tiefen und lang andauernden Tönen Strömungsbewegungen im Bereich von 1 Meter gemessen werden. Es können wegen der kleineren Ausblasöffnungen und der geringeren Strömungswiderstände auf Grund der geraden Bauform größere Strömungsbewegungen erzeugt werden als bei Blechblasinstrumenten [26]. Bei der Querflöte ist ein wichtiger Aspekt, dass ein maßgeblicher Teil der Anblasluft nicht ins Instrument geblasen wird (und dieses am Ende wieder verlässt), sondern an der Anblaskante gerade in den Raum hinein beschleunigt und weiterverteilt wird. Dadurch ist die Infektionsgefahr wahrscheinlich deutlich höher als bei anderen Holz- und Blechblasinstrumenten.

Um Strömungsbewegungen und Speichelausstoß zu begrenzen, können dicht gewebte Textilgewebe oder Papiertücher vor der Instrumentenöffnung (Becher oder Trichter) befestigt werden oder z.B. ein Ploppschutz o.ä. in Anblasrichtung vor der Flöte angebracht werden. So kann die Ausbreitung von Tröpfchen verringert werden [26].

- Blechblasinstrumente:

Auch bei den Blechblasinstrumenten kann eine Bespannung des Bechers/Trichters mit einem dicht gewebten dünnen Textil möglicherweise den Tröpfchenflug eindämmen [17]. Als Besonderheit bei den Blechblasinstrumenten kühlt die ins Instrument geblasene Luft aufgrund der Bauweise stärker ab und bildet ein Kondensat, welches wie die Ventilfeuchtigkeit als potentiell infektiös zu betrachten ist. Durch die Luftverwirbelung an den Ventilen kommt es zusätzlich zum weiteren Absetzen (Sedimentation) von Aerosolteilchen. Dadurch ist die Luft aus einem Blechblasinstrument bei Rückgabe an den Raum trockener und entsättigter als die ursprüngliche Atemluft. Möglicherweise ist das im Instrument verbliebene Kondensat deutlich infektiöser, weshalb eine sichere Entsorgung und angemessene Hygiene im Umgang mit diesem unbedingt notwendig sind (z.B. Entsorgung in geschlossenen Behältnissen). In Strömungsexperimenten konnte festgestellt werden, dass der in Bewegung versetzte Luftbereich vor den Instrumenten umso größer ist, je kleiner der Schalltrichter des Instruments, je tiefer der Ton und je stoßartiger die Tonfolge ist [26].



# Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e.V.

## Streichinstrumente, Tasteninstrumenten, Perkussionsinstrumente, Zupfinstrumente

Das Spiel von Streich-, Tasten-, Schlag- oder Zupfinstrumenten ist in der Regel nicht mit einem erhöhten Risiko einer Infektion mit SARS-CoV-2 verbunden. Dies gilt, sofern die Instrumente jeweils nur von einer Person gespielt werden und die generellen Empfehlungen eingehalten werden.

Von vierhändigem oder mehrhändigem Klavierspiel wird aufgrund der unzureichenden Abstandshaltung abgeraten. Klavierspiel auf mehreren Instrumenten kann bei Einhaltung eines Abstands der Musizierenden von 1,5 bis 2 Metern als unbedenklich gelten. Ein Mundnasenschutz wird empfohlen.

Bei Schlagwerk sollte es nicht zu einer gemeinsamen Nutzung von Instrumententeilen (Schlägel o.ä.) kommen.

## 3. Empfehlungen für den Unterricht

Grundsätzlich gelten die o.g. Empfehlungen zum Infektionsschutz. Auf die instrumentenspezifischen Empfehlungen wurde in Kapitel 2 eingegangen. Wann immer möglich, sollten alle Personen einen Mundnasenschutz tragen. Die Anzahl der im Raum befindlichen Personen sollte auf ein Minimum beschränkt sein und der Mindestabstand von 1,5 bis 2 Metern sollte eingehalten werden. Wir empfehlen ferner:

- Händewaschen vor dem Unterricht (ggf. zusätzliche Händedesinfektion, z.B. wenn vom Lehrer Instrumente gestimmt werden müssen). Hierzu Bereitstellung einer Waschgelegenheit und eines Desinfektionsmittels.
- Vermeidung eines Face-to-Face-Kontakts, z.B. durch Aufstellungen im 90° Winkel.
- Ggf. Nutzung von Plexiglaswänden zwischen Lehrendem und Lernendem zur Eindämmung der Tröpfchenübertragung.
- Beschränkung der Kontaktzeiten auf ein Minimum.
- Reinigung der berührten Instrumentenflächen/Tasten nach jeder Unterrichtseinheit.
- Unterricht auf dem eigenen Instrument und mit eigenem Zubehör (auch kein Vorspielen der Lehrperson auf den Instrumenten der Studierenden). Ist dies nicht zu verwirklichen (z.B. Harfe, Kontrabass), so sollte nach einer Reinigung (soweit möglich), die Weitergabe frühestens nach 24h (Blasinstrumente 72h, siehe auch Kapitel 6) erfolgen.
- Professionelle Reinigung und Desinfektion des Unterrichtsraumes nach jeder Unterrichtsstunde.
- Regelmäßiges intensives Lüften nach jeder Unterrichtsstunde (aktuell gültige Vorschriften und Empfehlungen zum Betrieb von Lüftungs- und Klimaanlage finden sich unter [6]).
- Sofern die Möglichkeit besteht: Unterricht im Freien, da dort von einer verminderten Wahrscheinlichkeit einer Ansteckung im Vergleich zur Situation in Innenräumen ausgegangen wird [37].
- Für Risikopersonen mit Vorerkrankungen oder höherem Lebensalter (s.o., „Informationen zu SARS-CoV-2 und Covid-19“ und Kapitel 1) ist eine Abklärung der Vorgehensweise mit dem Haus-/Betriebsarzt anzuraten.



# Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e.V.

- Covid-19 geht bei Personen im Alter ab 70 Jahren und bei solchen mit bestimmten Vorerkrankungen (s.o., „Informationen zu SARS-CoV-2 und Covid-19“ und Kapitel 1) mit einer deutlich erhöhten Sterblichkeit einher. Diese sollten deshalb davon absehen, im selben Raum mit anderen Menschen zu unterrichten oder Unterricht zu nehmen.
- Eine strikte Vermeidung physischer Nähe ist gegeben bei Unterrichtsformen wie dem Online-Unterricht oder dem Raum-zu-Raum-Unterrichten unter Einsatz geeigneter technischer Lösungen.

## 4. Empfehlungen für Orchester und Ensembles

Die Wiederaufnahme des Spielbetriebs von Opern- und Konzertorchestern unter Wahrung des Infektionsschutzes für die Musizierenden ist für die Verantwortlichen im Kulturbereich eine große Herausforderung.

Allgemeine Schutzmaßnahmen wie die Kontaktvermeidung bei Auftreten von Erkältungssymptomen, Berücksichtigung der Zugehörigkeit zu einer Risikogruppe, Einhaltung der Hygiene- und Abstandsregeln, Tragen eines MNS (sofern möglich), Reinigung und Desinfektion der Arbeits- und Funktionsräume sowie konsequente Umsetzung eines Belüftungskonzepts sind zur Infektionsvermeidung einzuhalten. Die aktuell zugelassene Gruppengröße ist mit den Behörden und Gesundheitsämtern abzustimmen.

Die im Normalbetrieb übliche Orchesteraufstellung ist aufgrund der Infektionsgefahr nicht möglich. Um praktikable Lösungsmodelle zu erarbeiten, ist eine Betrachtung der unterschiedlichen Risikopotentiale der im Orchesterbetrieb üblicherweise benötigten Instrumente notwendig (siehe Ausführungen in Kapitel 2). Verschiedenste Vorschläge (welche in Bezug auf die Abstandsregeln der Holz- und Blechblasinstrumente z.T. erheblich differieren) wurden hierzu bereits erarbeitet [17, 55, 60].

Eine abschließende Risikobeurteilung insbesondere des Blasinstrumentenspiels auf der Basis wissenschaftlich publizierter Daten ist jedoch – trotz der aktuellen Untersuchungen – zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht möglich. Aufgrund der aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Aerosolproblematik ist die vermehrt empfohlene Abstandsregel von 1,5 bis 2 Meter für Bläser kritisch zu betrachten, da nur die größeren Tröpfchen nach 1,5 bis 2 Meter zu Boden fallen und die Aerosole in Raumluft verbleiben.

Zur Risikominimierung ist daher die Nutzung zusätzlicher Schutzmaßnahmen sinnvoll. Wie bereits ausgeführt, könnten größere Sitzabstände, räumlich versetzte Aufstellungen, Plexiglasschutzwände und Textilbespannungen vor den Instrumentenöffnungen hier einen zusätzlichen Schutz bewirken.

Den Orchestern wird zudem abhängig von den jeweils spezifischen Arbeitsbedingungen empfohlen, ein Hygiene- und Schutzkonzept, Verhaltensregeln sowie ein Konzept für den Ablauf von Proben und Konzerten auf Basis des SARS-CoV-2 Arbeitsschutzstands des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales zu erstellen [9] und in Abstimmung mit den Betriebsärzten und Gesundheitsämtern umzusetzen.

Für den Laien- und Amateurbereich gelten diese Empfehlungen grundsätzlich ebenfalls. Es ist zu überlegen, ob angesichts des nicht auszuschließenden Restrisikos einer möglichen



# Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e.V.

Infektionsübertragung aktuell Orchester- und Ensembleproben im Laien- und Amateurbereich ggf. besser vermieden werden sollten. Darüber hinaus gilt auch hier, die gemeinsame Übezeit auf ein Minimum zu beschränken. Personen im Alter ab 70 Jahren und mit den oben genannten Vorerkrankungen (s.o., „Informationen zu SARS-CoV-2 und Covid-19“) wird vom Ensemblespiel abgeraten. Die Durchführung von Orchester- und Chorproben ohne spezielle Hygienekonzepte kann aktuell nicht empfohlen werden.

Nicht zuletzt sind für die Wiederaufnahme des Kulturbetriebs Empfehlungen für spezifische Schutzkonzepte des Publikums zu erarbeiten (siehe Vorschläge der DOV) [17]. Open Air Konzerte werden bei der Befolgung der Abstands- und Aufstellungsregeln und bei Berücksichtigung der Windrichtung weitgehend als sicher angesehen [40]. Die Studienlage zeigt jedoch wenig evidenzbasierte Daten zum Ansteckungsrisiko im Freien; aktuell wird diesbezüglich von einer verminderten Infektionsgefahr ausgegangen [29].

## 5. Gesang

Auch beim Singen gilt es, zwischen Tröpfchen mit einer Größe von  $> 5 \mu\text{m}$ , die z.B. beim Husten, Niesen und feuchter Aussprache entstehen, und denen mit einer Größe von  $< 5 \mu\text{m}$ , die z.B. bei der Ausatmung als Aerosole in die Raumluft gelangen, zu unterscheiden.

Nachdem es während der Pandemie mehrfach zu SARS-CoV-2 Ausbrüchen im Rahmen von Chorgesang kam [20], nennt das RKI auch Singen als Übertragungsmöglichkeit infektiöser Aerosole [44]. Wissenschaftliche Untersuchungen ergaben, dass beim Sprechen im Mittel ca. 1.000 Tröpfchen (max. bis zu 10.000 Tröpfchen) zwischen  $1 \mu\text{m}$  und  $500 \mu\text{m}$  entstehen [1]. Darüber hinaus ist bekannt, dass Individuen existieren, die eine deutlich höhere Aerosolmenge beim Sprechen verbreiten („Superspreader“) [2, 3]. Analog zum Sprechen kommt es auch beim Singen zur Freisetzung kleinster Tröpfchen, welche ggf. zu einer Infektion führen können. Da die Aerosolfreisetzung beim Sprechen mit größerer Lautstärke, bei Zischlauten u.a. Faktoren zunimmt, ist davon auszugehen, dass dies für den Gesang ebenfalls zutrifft [3, 2, 34]. Neueste Untersuchungen von Mürbe et al. bestätigen, dass es beim Singen zu deutlich höheren Emissionsraten für Aerosole als bei der Mundatmung und beim Sprechen kommt [35].

Die größeren Tröpfchen sind nachgewiesenermaßen infektiös, auch die Infektiosität des Aerosols beim Menschen wurde in Studien wissenschaftlich belegt [31]. Zudem konnte in experimentellen Studien gezeigt werden, dass das Virus noch nach 3 Stunden [53] respektive 16 Stunden [19] in der Luft nachweisbar war. Demzufolge ist davon auszugehen, dass Aerosole in geschlossenen Räumen bei schlechter Belüftung auch über einen längeren Zeitraum ein Infektionsrisiko darstellen [37, 49].

Vor einer Ansteckung durch größere Tröpfchen, die nach 1,5 bis 2 Meter zu Boden fallen, schützt die Einhaltung einer entsprechenden Abstandsregel, nicht jedoch vor einer potenziellen Infektion durch Aerosole. In einer Untersuchung konnte gezeigt werden, dass bei professionellen Sänger\*innen auch bei lautem Gesang im Abstand von ca. 0,5 Metern keine Luftbewegungen mehr feststellbar waren [26]. Demnach reicht die Einhaltung der allgemeinen Abstandsregel zwar auch beim Singen zum Schutz vor einer Tröpfcheninfektion, zum sicheren Schutz vor einer potentiellen Virusübertragung in Aerosolen sind auch hier zusätzliche Schutzmaßnahmen zu empfehlen. Folgende Empfehlungen zum Einzelunterricht Gesang und zum Chorsingen werden diskutiert:



# Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e.V.

## Einzelunterricht:

Einzelgesangsunterricht ist unter Einhaltung der Abstands- und Hygieneregeln bei regelmäßiger gründlicher Lüftung der Räumlichkeiten, die eine möglichst große Fläche haben sollten, denkbar [17, 51]. Aufgrund der Aerosolproblematik ist es empfehlenswert, die Abstandsregeln eher überzuerfüllen. Die Nutzung von Plexiglaswänden zwischen Lehrendem und Lernendem zur Vermeidung einer Tröpfcheninfektion kann darüber hinaus sinnvoll sein.

## Chor/Ensemble:

Das Singen im Chor/Ensemble wird in den bisher verfügbaren Stellungnahmen unterschiedlich bewertet. Sowohl das nur schwer einzuhaltende Abstandsgebot, kleine Raumgrößen und unzureichende Belüftung sowie eine lange Gesamtdauer einer Chorprobe wie auch die schnelle Durchfeuchtung eines MNS beim Singen stellen Risikofaktoren für eine Infektion mit SARS-CoV-2 beim Chorsingen dar und sollten in alle Überlegungen zum Chorsingen einbezogen werden [34].

Kähler und Hain halten Chorproben für möglich, sofern mindestens ein Abstand von 1,5 Meter eingehalten wird, die Chormitglieder sich versetzt aufstellen, auf die entsprechende Raumgröße mit großer Deckenhöhe geachtet wird und für eine richtige Belüftung in den Proberäumen gesorgt wird (Absaugen der Raumluft nach oben durch die Decke) [26]. Spahn und Richter gehen ebenfalls davon aus, dass unter bestimmten Voraussetzungen (radiärer Abstand von 2 Metern, ausreichende Raumgröße, Optimierung der Belüftungssituation, Anzahl der Personen gemäß derzeitiger Verordnungen, In-coming Kontrolle, Tragen von MNS) Chorproben möglich sind [51]. Echternach & Kniesburges empfehlen als Konsequenz aus ihren Untersuchungen in einer ersten Stellungnahme, dass beim Singen ein Abstand von 2 bis 2,5 Metern nach vorn und 1,5 Metern zur Seite gewählt werden sollte [18].

Nichtdestotrotz ist zu bedenken, dass eine Ansteckung über das sich in der Raumluft verteilende Aerosol zu den Übertragungswegen zählt und hierbei Schutzmaßnahmen wie Abstandhalten möglicherweise nur bedingt wirksam sind. Hartmann et al. kommen in ihrer Risikobewertung von Probenräumen für Chöre hinsichtlich virenbeladener Aerosole zu der Feststellung, dass sich in Modellrechnungen, die typische Konstellationen beim Chorgesang mit einer Bürosituation als Referenzszenario vergleichen, zeigen lässt, dass die Parameter Ensemblegröße und -aufstellung, Probenkonzeption, Raumgröße und Lüftungskonzept effektive Instrumente zur Risikoreduktion in Ergänzung zu den grundlegenden Hygienemaßnahmen und Abstandsregeln sind [21]. Es konnte nachgewiesen werden, dass insbesondere der maschinelle Luftaustausch maßgeblich zur Risikoreduktion beitrug. Das alleinige Fensterlüften nach 30 Minuten Probe mit einer 15-minütigen Pause, während der alle Personen den Raum verlassen müssen, reduzierte im Versuchsmodell die Konzentration des potentiell infektiösen Aerosols einer infizierten Person nur unzureichend. Nach weiteren 30 Minuten Probe überstieg die Konzentration die vor der Pause gemessene Konzentration deutlich. Die Effektivität der Fensterlüftung wird von vielen unterschiedlichen Faktoren beeinflusst und ist dadurch nur schwer einschätzbar. Befinden sich mehrere Infizierte in einem Raum, erhöht sich das Infektionsrisiko deutlich. Hartmann et al. schlussfolgerten, dass „dass Fensterlüftung unter Umständen nicht ausreichend sein kann, um das Infektionsrisiko über Aerosole signifikant zu senken und eine trügerische Sicherheit entstehen kann“ [21, S.4].



# Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e.V.

Aus Sicht der AutorInnen dieser DGfMM-Empfehlungen sollte angesichts der aktuellen Datenlage derzeit das Chorsingen im Freien bevorzugt werden. Beim Chorsingen in geschlossenen Räumen sollten die aus den oben zitierten Studien zu entnehmenden risikoreduzierenden Maßnahmen auf den jeweiligen Einzelfall jedes Chores sorgfältig angewendet werden. Dabei wird die konsequente Anwendung der folgenden Maßnahmen eine notwendige Voraussetzung für gemeinsames Singen sein:

- Einhaltung der Abstände (Abstand mindestens 2 bis 2,5 Meter radial um den Singenden/die Singende, größere Abstände verringern das Risiko. Eine versetzte Aufstellung ist empfehlenswert).
- Nutzung von großen und hohen Räume (je größer das Raumvolumen, desto kleiner das Risiko).
- Konsequentes Lüften (das geringste Risiko besteht bei einer maschinellen Lüftung mit einer Luftwechselrate von mindestens 6x/h).
- Optimierte Zeitdauer der Proben (Je kürzer die Zeit des gemeinsamen Singens, desto geringer das Infektionsrisiko).
- Tragen von geeigneten Masken (Das Infektionsrisiko kann im Sinne des Fremd- und Eigenschutzes – wo es künstlerisch vertretbar ist – durch ein Singen mit Mund-Nase-Schutz verringert werden).
- Berücksichtigung des regionalen Infektionsgeschehens.

## 6. Desinfektionsmaßnahmen am Instrument

Empfehlungen zu geeigneten Desinfektionsmaßnahmen gibt die United States Environmental Protection Agency [52], World Piano News [15] und die NFHS, NAFME, NAMM Foundation [36]. Hier kommen vor allem alkoholische Desinfektionsmittel zum Einsatz, wobei eine Verträglichkeit des Desinfektionsmittels auf die Instrumentenoberfläche im Vorfeld getestet werden sollte. Die Reinigung der Tastaturen von Tasteninstrumenten mit alkoholhaltigen Desinfektionsmitteln wird kontrovers diskutiert. Die langfristigen Auswirkungen des Alkohols auf die Tastenoberflächen sowie auf den Klebstoff, der den Belag der weißen Tasten fixiert, sind noch nicht untersucht. Daher wird von Fachleuten aus dem Klavierbau empfohlen, zur Reinigung der Tastaturen Tenside (handelsübliche Spülmittel) zu verwenden [39]. Bei gemeinsamer Nutzung von Klavieren muss berücksichtigt werden, dass die seitlichen, aus unlackiertem Holz bestehenden Tastenoberflächen nicht zuverlässig gereinigt werden können. In diesen Fällen ist deshalb besonders auf das Händewaschen vor und nach dem Spiel zu achten sowie darauf, dass der Spielende es während der Übe- oder Unterrichtsphase konsequent vermeidet, sich mit den eigenen Händen ans Gesicht zu fassen.

Von der gemeinsamen Nutzung von Blasinstrumenten ist nach aktuellem Wissensstand auch bei sorgfältiger Reinigung mit alkoholhaltigen oder seifenhaltigen Reinigungslösungen abzuraten. Wenn nicht anders möglich, sollte die Reinigung vom Fachlehrer/von der Fachlehrerin erfolgen, in einem zeitlichen Abstand noch einmal wiederholt werden und das Instrument erst mit zeitlicher Verzögerung von mindestens 72 Stunden an den nächsten Schüler/die nächste Schülerin weitergegeben werden. Wenn nicht ausgeschlossen werden kann, dass Feuchtigkeit im Instrument verblieben ist, sollte keine Weitergabe erfolgen.



# Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e.V.

## 7. Abschließende Stellungnahme

Der Informationsstand zu SARS-CoV-2 und Covid-19 ist in ständigem Wandel. Die aktuell bekannte Datenlage wird zum Teil auch unterschiedlich interpretiert und diskutiert. Die hier genannten Empfehlungen basieren auf dem aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisstand und können bei neuen Erkenntnissen ihre Gültigkeit verlieren. Wir bemühen uns um zeitgerechte Aktualisierung und Bekanntmachung der Aktualisierungen unter [dgfmm.org](http://dgfmm.org).

## 8. Danksagung

Für die umfassenden Anregungen und wertvollen Diskussionen im Rahmen der Vorbereitung dieser Empfehlungen möchten wir folgenden Kolleginnen und Kollegen herzlich danken: Prof. Dr. med. Eckart Altenmüller, Prof. Dr. rer. nat. Marc Bangert, Prof. Dr. med. Jochen Blum, Dipl. Rhythmikerin Hanna Keßeler, Prof. Dr. med. Maria Schuppert. Herrn Prof. Dr. med. Michael Fuchs danken wir herzlich für die hilfreiche Diskussion rund um die Bedingungen für das Chorsingen.

## 9. Weiterführende Links

### Orchester/Bühnen:

Praxisnahe Vorschläge der DOV zur Wiederaufnahme des Spielbetriebs während der Corona-Pandemie (Arbeitsgruppe Gesundheit und Prophylaxe)  
[https://www.dov.org/oeffentliche\\_meldungen/praxisnahe-vorschlaege-der-dov-zur-wiederaufnahme-des-spielbetriebs-waehrend](https://www.dov.org/oeffentliche_meldungen/praxisnahe-vorschlaege-der-dov-zur-wiederaufnahme-des-spielbetriebs-waehrend) Stellungnahme zum Spielbetrieb der Orchester während der Covid-19 Pandemie

Stellungnahme zum Spielbetrieb der Orchester während der Covid-19 Pandemie (Willich, SN et al, Charité – Universitätsmedizin Berlin)  
[https://epidemiologie.charite.de/fileadmin/user\\_upload/microsites/m\\_cc01/epidemiologie/downloads/Stellungnahme\\_Spielbetrieb\\_Orchester.pdf](https://epidemiologie.charite.de/fileadmin/user_upload/microsites/m_cc01/epidemiologie/downloads/Stellungnahme_Spielbetrieb_Orchester.pdf)

Branchenspezifische Handlungshilfe SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandard-Empfehlungen für die Branche Bühnen und Studios, für den Bereich Probenbetrieb des Verbands der Berufsgenossenschaften VBG  
[https://www.vbg.de/DE/3\\_Praevention\\_und\\_Arbeitshilfen/3\\_Aktuelles\\_und\\_Seminare/6\\_Aktuelles/Coronavirus/Brancheninfos\\_Arbeitsschutzstandard/BuehnenundStudios\\_Probenbetrieb.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.vbg.de/DE/3_Praevention_und_Arbeitshilfen/3_Aktuelles_und_Seminare/6_Aktuelles/Coronavirus/Brancheninfos_Arbeitsschutzstandard/BuehnenundStudios_Probenbetrieb.pdf?__blob=publicationFile&v=6)

SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandard des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales  
<https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Schwerpunkte/sars-cov-2-arbeitsschutzstandard.html>

Verband Deutscher Betriebs- und Werksärzte VDBW  
<https://www.vdbw.de/corona-pandemie/handlungshilfen-fuer-buehnen-und-orchester/>



# Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e.V.

SBV Schweizer Bühnenverband, Schweizer Verband Technischer Bühnen- und Veranstaltungsbetriebe,  
Verband Schweizerischer Berufsorchester  
[https://www.vdbw.de/fileadmin/user\\_upload/2020-05-22-Schutzkonzept\\_COVID-19\\_Theater\\_Konzert\\_Veranstaltung.pdf](https://www.vdbw.de/fileadmin/user_upload/2020-05-22-Schutzkonzept_COVID-19_Theater_Konzert_Veranstaltung.pdf)

Hygienerahmenkonzept für Kultureinrichtungen im Land Berlin für die Öffnung des Innenraums für  
Publikum gemäß §2 (3) der SARS-CoV-2-Infektionsschutzverordnung  
[https://www.chorverband-berlin.de/fileadmin/user\\_upload/Kultur\\_trotz\\_t\\_\\_Corona\\_-\\_Hygienerahmenkonzept\\_fu\\_\\_r\\_Kultureinrichtungen\\_im\\_Land\\_Berlin\\_20200810.pdf](https://www.chorverband-berlin.de/fileadmin/user_upload/Kultur_trotz_t__Corona_-_Hygienerahmenkonzept_fu__r_Kultureinrichtungen_im_Land_Berlin_20200810.pdf)

## **Stimme/Gesang:**

Beurteilung der Ansteckungsgefahr mit SARS-CoV-2-Viren beim Singen (Mürbe et al., Charité –  
Universitätsmedizin Berlin)  
[https://audiologie-phoniatry.charite.de/fileadmin/user\\_upload/microsites/m\\_cc16/audiologie/Allgemein/Singen\\_und\\_SARS-CoV-2\\_Prof.\\_M%C3%BCrbe\\_et\\_al.\\_04052020.pdf](https://audiologie-phoniatry.charite.de/fileadmin/user_upload/microsites/m_cc16/audiologie/Allgemein/Singen_und_SARS-CoV-2_Prof._M%C3%BCrbe_et_al._04052020.pdf)

Chorsingen und Gesangsunterricht in Zeiten von Corona. (Hess M, Deutsche Stimmklinik Hamburg)  
[https://stimmklinik.de/wp-content/uploads/2020/04/Chor-Singen-und-Gesangsunterricht-in-Zeiten-von-Corona\\_21.4.2020.pdf](https://stimmklinik.de/wp-content/uploads/2020/04/Chor-Singen-und-Gesangsunterricht-in-Zeiten-von-Corona_21.4.2020.pdf)

Hygienerahmenkonzept für Kultureinrichtungen im Land Berlin für die Öffnung des Innenraums für  
Publikum gemäß §2 (3) der SARS-CoV-2-Infektionsschutzverordnung  
[https://www.chorverband-berlin.de/fileadmin/user\\_upload/Kultur\\_trotz\\_t\\_\\_Corona\\_-\\_Hygienerahmenkonzept\\_fu\\_\\_r\\_Kultureinrichtungen\\_im\\_Land\\_Berlin\\_20200810.pdf](https://www.chorverband-berlin.de/fileadmin/user_upload/Kultur_trotz_t__Corona_-_Hygienerahmenkonzept_fu__r_Kultureinrichtungen_im_Land_Berlin_20200810.pdf)

## **Musikhochschulen:**

Risikoeinschätzung einer Coronavirus-Infektion im Bereich Musik. (Spahn et al, 2020. FIM,  
Universitätsklinikum und Hochschule für Musik Freiburg)  
<https://www.mh-freiburg.de/hochschule/covid-19-corona/risikoeinschaetzung/>

## **Musikschulen:**

Orientierungspunkte für den Wiedereinstieg in den Betrieb von Musikschulen nach der Corona-  
Schließung  
<http://vdmk-brandenburg.de/site/verband/aufgaben/schritte-zur-wiederoeffnung>  
[https://www.musikschulen.de/medien/doks/Corona/faq\\_blaeserunterricht-corona.pdf](https://www.musikschulen.de/medien/doks/Corona/faq_blaeserunterricht-corona.pdf)

Leitfaden zur Wiederaufnahme des Präsenzunterrichts an den Musikschulen des Landes Kärnten  
<https://musikschule.ktn.gv.at/>





# Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e.V.

## Sonstiges:

Musizieren während der Pandemie – was rät die Wissenschaft. (Kähler et al, Institut für Strömungsmechanik und Aerodynamik, Universität Bundeswehr München)  
<https://www.unibw.de/lrt7/musizieren-waehrend-der-pandemie>

## 10. Literatur

1. Anfinrud P, Stadnytskyi V, Bax CE, Bax A: Visualizing Speech-Generated Oral Fluid Droplets with Laser Light Scattering. *New England Journal of Medicine* 2020; 382: 2061–2063
2. Asadi S, Wexler AS, Cappa CD, Barreda S, Bouvier NM, Ristenpart WD: Aerosol emission and superemission during human speech increase with voice loudness. *Scientific Reports* 2019; 9: 1–10
3. Asadi S, Wexler AS, Cappa CD, Barreda S, Bouvier NM, Ristenpart WD: Effect of voicing and articulation manner on aerosol particle emission during human speech. *PLOS ONE* 2020; 15: e0227699
4. Bai Y, Yao L, Wei T, Tian F, Jin DY, Chen L, Wang M: Presumed Asymptomatic Carrier Transmission of COVID-19. *Journal of the American Medical Association* 2020; 323 (14): 1406–1407
5. Bertsch M: Sind Blasinstrumente Virenschleudern? Experimente und Erklärungen mit Trompete und Posaune, 2020 [https://www.youtube.com/watch?v=IZwWt4g\\_od8](https://www.youtube.com/watch?v=IZwWt4g_od8) (05.07.2020)
6. BTGA, RLT, E.V. FGK: Betrieb von Lüftungs- und Klimaanlage während der Corona-/COVID-19-Krise, 2020 <https://www.baulinks.de/webplugin/2020/0442.php4> (05.07.2020)
7. Buitrago-Garcia DC, Egli-Gany D, Counotte MJ, Hossmann S, Imeri H, Salanti G, Low N: The role of asymptomatic SARS-CoV-2 infections: rapid living systematic review and meta-analysis. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.25.20079103v2> (07.07.2020)
8. Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte: Empfehlungen des BfArM - Hinweise des BfArM zur Verwendung von Mund–Nasen-Bedeckungen (z.B. selbst hergestellten Masken, „Community- oder DIY-Masken“), medizinischen Gesichtsmasken sowie partikelfiltrierenden Halbmasken (FFP1, FFP2 und FFP3) im Zusammenhang mit dem Coronavirus (SARS-CoV-2 / Covid-19), <https://www.bfarm.de/SharedDocs/Risikoinformationen/Medizinprodukte/DE/schutzmasken.html> (05.07.2020)
9. Bundesministerium für Arbeit und Soziales: BMAS - SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandard <https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Schwerpunkte/sars-cov-2-arbeitsschutzstandard.html> (05.07.2020)
10. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung: Händewaschen - [infektionsschutz.de](https://www.infektionsschutz.de/haendewaschen/), <https://www.infektionsschutz.de/haendewaschen/> (05.07.2020)
11. Byambasuren O, Research P, Cardona M, Bell K, Clark J, Mclaws L, Glasziou P: Estimating the extent of asymptomatic COVID-19 and its potential for community transmission: systematic review and meta-analysis. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.05.10.20097543v2> (07.07.2020)



## Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e.V.

12. Cascella M, Rajnik M, Cuomo A, Dulebohn SC, Di Napoli R: Features, Evaluation and Treatment Coronavirus (COVID-19). StatPearls Publishing 2020. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32150360> (05.07.2020)
13. Chan JFW, Yuan S, Kok KH, To KKW, Chu H, Yang J, Xing F, Liu J, Yip CCY, Poon RWS, Tsoi HW, Lo SKF, Chan KH, Poon VKM, Chan WM, Ip JD, Cai JP, Cheng VCC, Chen H, Hui CKM, Yuen KY: A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *The Lancet* 2020; 395: 514–523
14. Chu DK, Akl EA, Duda S, Solo K, Yaacoub S, Schünemann HJ, Chu DK, Akl EA, El-harakeh A, Bognanni A, Lotfi T, Loeb M, Hajizadeh A, Bak A, Izcovich A, Cuello-Garcia CA, Chen C, Harris DJ, Borowiack E, Chamseddine F, Schünemann F, Morgano GP, Muti Schünemann GEU, Chen G, Zhao H, Neumann I, Chan J, Khabsa J, Hneiny L, Harrison L, Smith M, Rizk N, Giorgi Rossi P, AbiHanna P, El-khoury R, Stalteri R, Baldeh T, Piggott T, Zhang Y, Saad Z, Khamis A, Reinap M, Duda S, Solo K, Yaacoub S, Schünemann HJ: Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet* 2020; 395: 1973-1987
15. Crombie D: COVID-19 and Consumer Piano Care - World Piano News, 2020 <https://www.worldpianonews.com/general/explainers/covid-19-and-consumer-piano-care/> (05.07.2020)
16. Deutsche Gesellschaft für Neurologie e.V.: COVID-19: Auch ein neurologisches Krankheitsbild?, <https://www.esanum.de/today/posts/covid-19-auch-ein-neurologisches-krankheitsbild> (05.07.2020)
17. Deutsche Orchestervereinigung: Corona-Krise, 2020. <https://www.dov.org/projekt-kampagnen/musikergesundheit/corona-krise> (05.07.2020)
18. Echternach M, Kniesburges S: Erste Ergebnisse zu Aerosol-Studie mit dem Chor des BR, Pressemitteilung, 2020. <https://www.lmu-klinikum.de/aktuelles/pressemitteilungen/erste-ergebnisse-zu-aerosol-studie-mit-dem-chor-des-br/caf8e9f9c407a2bd> (05.07.2020)
19. Fears AC, Klimstra WB, Duprex P, Hartman A, Weaver SC, Plante KS, Mirchandani D, Plante J, Aguilar P V, Fernandez D, Nalca A, Totura A, Dyer D, Kearney B, Lackemeyer M, Bohannon JK, Johnson R, Garry RF, Reed DS, Roy CJ: Comparative dynamic aerosol efficiencies of three emergent coronaviruses and the unusual persistence of SARS-CoV-2 in aerosol suspensions. medRxiv, 2020: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.13.20063784v1> (07.07.2020)
20. Hamner L, Dubbel P, Capron I: High SARS-CoV-2 Attack Rate Following Exposure at a Choir Practice. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 2020; 69(19): 606–610
21. Hartmann A, Mürbe D, Kriegel M, Lange J, Fleischer M: Risikobewertung von Probenräumen für Chöre hinsichtlich virenbeladenen Aerosolen. <http://dx.doi.org/10.14279/depositonce-10372> (13.7.2020)
22. He X, Lau EHY, Wu P, Deng X, Wang J, Hao X, Lau YC, Wong JY, Guan Y, Tan X, Mo X, Chen Y, Liao B, Chen W, Hu F, Zhang Q, Zhong M, Wu Y, Zhao L, Zhang F, Cowling BJ, Li F, Leung GM: Temporal dynamics in viral shedding and transmissibility of COVID-19. *Nature Medicine* 2020; 26: 672–675
23. Heneghan C, Brassey J, Jefferson T: COVID-19: What proportion are asymptomatic? - CEBM,



## Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e.V.

- 2020 <https://www.cebm.net/covid-19/covid-19-what-proportion-are-asymptomatic/>  
(05.07.2020)
24. Hu Z, Song C, Xu C, Jin G, Chen Y, Xu X, Ma H, Chen W, Lin Y, Zheng Y: Clinical characteristics of 24 asymptomatic infections with COVID-19 screened among close contacts in Nanjing, China Sci China Life Sci 2020; 63: 706–711
  25. Jozipovic S: Bamberger Symphoniker: Wissenschaftler messen Aerosolausstoß, 2020 <https://www.br.de/nachrichten/bayern/bamberger-symphoniker-wissenschaftler-messen-aerosolausstoss,Ry6T6OU> (05.07.2020)
  26. Kähler C, Hain R: Musizieren während der Pandemie - was rät die Wissenschaft?, 2020 [https://www.unibw.de/lrt7/musizieren\\_waehrend\\_der\\_pandemie.pdf](https://www.unibw.de/lrt7/musizieren_waehrend_der_pandemie.pdf) (08.06.2020)
  27. Landesärztekammer Baden-Württemberg: Neues Coronavirus - Landesärztekammer Baden-Württemberg, <https://www.aerztekammer-bw.de/news/2020/2020-01/coronavirus/index.html> (05.07.2020)
  28. Lavezzo E, Franchin E, Ciavarella C, Cuomo-Dannenburg G, Barzon L, Del Vecchio C, Rossi L, Manganelli R, Loregian A, Navarin N, Abate D, Sciro M, Merigliano S, Decanale E, Vanuzzo MC, Saluzzo F, Onelia F, Pacenti M, Parisi S, Carretta G, Donato D, Flor L, Cocchio S, Masi G, Sperduti A, Cattarino L, Salvador R, Gaythorpe KAM, Brazzale AR, Toppo S, Trevisan M, Baldo V, Donnelly CA, Ferguson NM, Dorigatti I, Crisanti A: Suppression of COVID-19 outbreak in the municipality of Vo, Italy. medRxiv, 2020: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.17.20053157v1> (07.07.2020)
  29. Leclerc QJ, Fuller NM, Knight LE, Funk S, Knight GM: What settings have been linked to SARS-CoV-2 transmission clusters? Wellcome Open Research 2020; 5: 83
  30. Li R, Pei S, Chen B, Song Y, Zhang T, Yang W, Shaman J: Substantial undocumented infection facilitates the rapid dissemination of novel coronavirus (SARS-CoV-2). Science 2020; 368: 489–493
  31. Li Y, Ph D, Qian H, Ph D, Hang J, Ph D, Chen X, Sc M: Aerosol transmission of SARS-CoV-2 Evidence for probable aerosol transmission of SARS-CoV-2 in a poorly ventilated restaurant. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.16.20067728v1> (07.07.2020)
  32. Li Y, Qian H, Hang J, Chen X, Hong L, Liang P, Li J, Xiao S, Wei J, Liu L, Kang M: Evidence for probable aerosol transmission of SARS-CoV-2 in a poorly ventilated restaurant. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.16.20067728v1> (07.07.2020)
  33. Li YC, Bai WZ, Hashikawa T: The neuroinvasive potential of SARS-CoV2 may play a role in the respiratory failure of COVID-19 patients. J. Med. Virol. 92 John Wiley and Sons Inc., : 552–555, 2020
  34. Mürbe D, Bischoff P, Fleischer M, Gastmeier P: Beurteilung der Ansteckungsgefahr mit SARS-CoV-2-Viren beim Singen [https://audiologie-phoniatrie.charite.de/fileadmin/user\\_upload/microsites/m\\_cc16/audiologie/Allgemein/Singen\\_und\\_SARS-CoV-2\\_Prof.\\_Mürbe\\_et\\_al.\\_04052020.pdf](https://audiologie-phoniatrie.charite.de/fileadmin/user_upload/microsites/m_cc16/audiologie/Allgemein/Singen_und_SARS-CoV-2_Prof._Mürbe_et_al._04052020.pdf) (08.07.2020)
  35. Mürbe D., Fleischer M, Lange J, Rotheudt H, Kriegel M. Erhöhung der Aerosolbildung beim professionellen Singen. [https://audiologie-phoniatrie.charite.de/fileadmin/user\\_upload/microsites/m\\_cc16/audiologie/Allgemein/Aerosolbildung\\_beim\\_Singen\\_Mürbe\\_et\\_al.\\_02072020.pdf](https://audiologie-phoniatrie.charite.de/fileadmin/user_upload/microsites/m_cc16/audiologie/Allgemein/Aerosolbildung_beim_Singen_Mürbe_et_al._02072020.pdf) (15.07.2020)



## Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e.V.

36. NFHS, NAFME, NAMM Foundation: COVID-19 Instrument Cleaning Guidelines, 2020 <https://www.nfhs.org/articles/covid-19-instrument-cleaning-guidelines/> (05.07.2020)
37. Nishiura H, Oshitani H, Kobayashi T, Saito T, Sunagawa T, Matsui T, Wakita T, Team MC 19 R, Suzuki M: Closed environments facilitate secondary transmission of coronavirus disease 2019 (COVID-19). <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.02.28.20029272v1>
38. Pearce K: What is social distancing and how can it slow the spread of COVID-19? <https://hub.jhu.edu/2020/03/13/what-is-social-distancing/> (05.07.2020)
39. Piano-Fischer: Hygiene bei Klavieren. <https://www.facebook.com/watch/?v=587313098565729> (05.07.2020)
40. Qian H, Miao T, LIU L, Zheng X, Luo D, Li Y: Indoor transmission of SARS-CoV-2. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.04.20053058v1> (07.07.2020)
41. Robert-Koch-Institut: Fallzahlen neuartiges Coronavirus, [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Fallzahlen.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Fallzahlen.html) (05.07.2020)
42. Robert-Koch-Institut: Empfehlungen des RKI zu Hygienemaßnahmen im Rahmen der Behandlung und Pflege von Patienten mit einer Infektion durch SARS-CoV-2, 2020 [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Hygiene.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Hygiene.html) (05.07.2020)
43. Robert-Koch-Institut: Neuartiges Coronavirus: Hygienemaßnahmen für nicht-medizinische Einsatzkräfte. [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Hygienemaßnahmen\\_Einsatzkraefte.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Hygienemaßnahmen_Einsatzkraefte.pdf?__blob=publicationFile) (07.07.2020)
44. Robert-Koch-Institut: SARS-CoV-2 Steckbrief zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19) [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Steckbrief.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Steckbrief.html) (05.07.2020)
45. Robert-Koch-Institut: Hinweise zu Erkennung, Diagnostik und Therapie von Patienten mit COVID-19. [https://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/Stakob/Stellungnahmen/Stellungnahme-Covid-19\\_Therapie\\_Diagnose.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/Stakob/Stellungnahmen/Stellungnahme-Covid-19_Therapie_Diagnose.pdf?__blob=publicationFile) (05.07.2020)
46. Robert Koch-Institut: Informationen des Robert Koch-Instituts zu empfohlenen Infektionsschutzmaßnahmen und Zielen, 2020 [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Empfohlene\\_Schutzmaßnahmen.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Empfohlene_Schutzmaßnahmen.html) (05.07.2020)
47. Robert Koch-Institut: COVID-19 (Coronavirus SARS-CoV-2). [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/nCoV.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/nCoV.html) (05.07.2020)
48. Rothe C, Schunk M, Sothmann P, Bretzel G, Froeschl G, Wallrauch C, Zimmer T, Thiel V, Janke C, Guggemos W, Seilmaier M, Drosten C, Vollmar P, Zwirgmaier K, Zange S, Wölfel R, Hoelscher M: Transmission of 2019-NCOV infection from an asymptomatic contact in Germany. *New England Journal of Medicine* 2020; 382: 970-971
49. Scheuch G: Breathing Is Enough: For the Spread of Influenza Virus and SARS-CoV-2 by Breathing Only. *Journal of Aerosol Medicine and Pulmonary Drug Delivery* 2020; 33 (4): 1-5



## Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e.V.

50. Setti L, Passarini F, de gennaro G, Barbieri P, Perrone M, Borelli M, Palmisani J, Gilio A, Piscitelli P, Miani A: Airborne Transmission Route of COVID-19: Why 2 Meters/6 Feet of Inter-Personal Distance Could Not Be Enough. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020; 17: 2932
51. Spahn C, Richter B: Risikoeinschätzung einer Coronavirus-Infektion im Bereich Musik, 2020 <https://www.mh-freiburg.de/hochschule/covid-19-corona/risikoeinschaetzung/> (13.06.2020)
52. US EPA, OCSPP: List N: Disinfectants for Use Against SARS-CoV-2 (COVID-19). <https://www.epa.gov/pesticide-registration/list-n-disinfectants-use-against-sars-cov-2-covid-19> (05.07.2020)
53. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, Tamin A, Harcourt JL, Thornburg NJ, Gerber SI, Lloyd-Smith JO, de Wit E, Munster VJ: Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *New England Journal of Medicine* 2020; 382: 1564–1567
54. Vardavas CI, Nikitara K: COVID-19 and smoking: A systematic review of the evidence. *Tobacco Induced Diseases* 2020; 18: 20
55. Verband der Berufsgenossenschaften: Handlungshilfe zum SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandard Handlungshilfe für die Branche Bühnen und Studios im Bereich: Proben- und Vorstellungsbetrieb. [http://www.vbg.de/DE/3\\_Praevention\\_und\\_Arbeitshilfen/3\\_Aktuelles\\_und\\_Seminare/6\\_Aktuel-](http://www.vbg.de/DE/3_Praevention_und_Arbeitshilfen/3_Aktuelles_und_Seminare/6_Aktuel-)
56. Verband deutscher Musikschulen: Orientierungspunkte für den Wiedereinstieg in den Betrieb von Musikschulen nach der Corona-Schließung – zur Unterstützung der Entscheidungsfindung in den Kommunen. [https://www.musikschulen.de/medien/doks/Corona/2020-05-11\\_modelle-des-wiedereinstiegs-musikschulen-nach-corona.pdf](https://www.musikschulen.de/medien/doks/Corona/2020-05-11_modelle-des-wiedereinstiegs-musikschulen-nach-corona.pdf) (05.07.2020)
57. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, Wang B, Xiang H, Cheng Z, Xiong Y, Zhao Y, Li Y, Wang X, Peng Z: Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients with 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *Journal of the American Medical Association* 2020; 323: 1061–1069
58. Wei WE, Li Z, Chiew CJ, Yong SE, Toh MP, Lee VJ: Presymptomatic transmission of SARS-CoV-2 — Singapore, January 23–March 16, 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 2020; 69(14): 411–415
59. WHO: Situation reports Novel Coronavirus 2019, <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports> (05.07.2020)
60. Willich S, Berghöfer A, Wiese-Posselt MK, Gastmeier P: Stellungnahme zum Spielbetrieb der Orchester während der COVID-19 Pandemie [https://epidemiologie.charite.de/fileadmin/user\\_upload/microsites/m\\_cc01/epidemiologie/downloads/Stellungnahme\\_Spielbetrieb\\_Orchester.pdf](https://epidemiologie.charite.de/fileadmin/user_upload/microsites/m_cc01/epidemiologie/downloads/Stellungnahme_Spielbetrieb_Orchester.pdf) (07.07.2020)
61. Wu Z, McGoogan JM: Characteristics of and Important Lessons from the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72314 Cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *Journal of the American Medical Association* 2020; 323: 1239–1242



## Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e.V.

62. Zhang Y: The Epidemiological Characteristics of an Outbreak of 2019 Novel Coronavirus Diseases (COVID-19) in China. *China CDC Weekly* 2020; 2: 113–122
63. Zou L, Ruan F, Huang M, Liang L, Huang H, Hong Z, Yu J, Kang M, Song Y, Xia J, Guo Q, Song T, He J, Yen HL, Peiris M, Wu J: SARS-CoV-2 viral load in upper respiratory specimens of infected patients. *New England Journal of Medicine* 2020: 382: 1177–1179