

Herausgeber

E. Altenmüller, Hannover
J. Blum, Frankfurt-Worms
H. C. Jabusch, Dresden
H. Möller, Berlin
M. Schuppert, Würzburg-Kassel

Beirat

P. Abilgaard, Köln
S. Faßnacht-Lenz, Hannover
M. Fendel, Köln-Detmold
A. Grell, Hamburg
H. Hildebrandt, Zürich
G. Methfessel, Dresden
R. Moog, Köln
N. Pfeiffer, Mainz
U. Reinhardt, Öhringen
B. Richter, Freiburg
A. Schmidt, Berlin
E. Seidel, Weimar
W. Seidner, Berlin
C. Spahn, Freiburg
A. Steinmetz, St. Goar-Oberwesel
A. Türk-Espitalier, Wien-Frankfurt
B. Wetz, Frankfurt

Redaktion

Margit Bausa, Lübeck

Gestaltung

Dirk Dassow, Berlin

Geschäftsstelle

Annika Bast, Hamburg
Telefon: 01525 970 51 99
E-Mail: geschaefsstelle@dgfmm.org
Webseite: www.dgfmm.org

Bankverbindung

Postbank Frankfurt
IBAN: DE97 5001 0060 0643 4326 09
BIC: PBNKDEFF

ISSN 1869-9065

Organ der Deutschen Gesellschaft
für Musikphysiologie und
Musikermedizin e.V.

Inhalt

Editorial	47
Musikermedizin	
<i>Carl Firlle, Hans-Christian Jabusch, Anke Grell, Isabel Fernholz, Alexander Schmidt, Anke Steinmetz</i>	
Musizieren während der SARS-CoV-2-Pandemie – Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin (DGfMM) zum Infektionsschutz beim Musizieren	48
<i>Dirk Mürbe, Peter Bischoff, Mario Fleischer, Petra Gastmeier:</i>	
Beurteilung der Ansteckungsgefahr mit SARS-CoV-2-Viren beim Singen	62
<i>Claudia Spahn, Bernhard Richter:</i>	
Risikoeinschätzung einer Coronavirus-Infektion im Bereich Musik	
Kurzfassung des 4. Updates vom 17.07.2020	68
Ausschreibung	
Förderung der DGfMM für wissenschaftliche Projekte	80
Neuerscheinungen	81
Veranstaltungen und Ankündigungen	82
Beschwerdefrei Musizieren	
Über die Ziele der DGfMM	90
Hinweise für Autoren	91
Aufnahmeantrag/Änderungsmitteilung	
Aufnahmeantrag	93
Änderungsmitteilung	94

Editorial

Liebe Mitglieder der DGfMM,
liebe Leserinnen und Leser,

die Wiederaufnahme des Proben-, Konzert- und Unterrichtsbetriebs in der SARS-CoV-2-Pandemie bleibt eine außerordentliche Herausforderung, denn sie verlangt verlässliche Risikoeinschätzungen mit dem Ziel der Risikominimierung für MusikerInnen, Bühnenpersonal und Publikum.

Aktuell existieren jedoch nur wenige evidenzbasierte Informationen zur Beurteilung des Übertragungsrisikos von SARS-CoV-2 bei Instrumentalspiel und Gesang.

Wir haben uns daher entschieden, die vorliegende Ausgabe unserer Zeitschrift Musikphysiologie und Musikermedizin als Schwerpunktheft zum Thema SARS-CoV-2 und Musizieren zu gestalten. In drei Beiträgen werden der Stand der Forschung zur Einschätzung der Infektionsgefahr in den verschiedenen Fächern und Formationen dargestellt und die daraus resultierenden aktuellen Empfehlungen zur Risikominimierung aus verschiedenen Perspektiven erläutert.

Wir möchten darauf hinweisen, dass die Besonderheit der Situation und der Thematik mitunter zu inhaltlichen Überschneidungen in den verschiedenen Beiträgen führt und dass andererseits auch einander widersprechende Aussagen möglich sind. Dies ist dem momentan noch kargen Stand der Forschung geschuldet.

Angesichts des dynamischen Geschehens sind die hier veröffentlichten Positionspapiere als Momentaufnahme zu betrachten. Abhängig vom Verlauf der Pandemie und von den sich ändernden Rahmenbedingungen ist auch von Veränderungen in der Beurteilung des Übertragungsverhaltens auszugehen. Die Konzepte für SARS-CoV-2 und Musizieren können sich also entsprechend ändern. Aus diesem Grund sind die Beiträge jeweils mit einem Link zum Abruf von Aktualisierungen versehen.

Mit herzlichen Grüßen

Ihr Herausgeberteam

Eckart Altenmüller, Jochen Blum, Hans-Christan Jabusch, Helmut Möller und Maria Schuppert

Musizieren während der SARS-CoV-2-Pandemie

Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin (DGfMM) zum Infektionsschutz beim Musizieren

CARL FIRLE (BERLIN), HANS-CHRISTIAN JABUSCH (DRESDEN), ANKE GRELL (HAMBURG), ISABEL FERNHOLZ (BERLIN), ALEXANDER SCHMIDT (BERLIN), ANKE STEINMETZ (ST. GOAR-OBERWESEL)

Zielgruppen:

- Instrumental-/Gesangspädagog*innen
- Musikstudierende
- Orchestermusiker*innen
- Sänger*innen
- Instrumentalist*innen und Sänger*innen im Amateur-/Laienbereich
- Verantwortliche im Bereich der Organisation der Instrumental- und Gesangspädagogik, der Orchester-, Ensemble- und Chorproben sowie Konzertveranstalter*innen

Zusammenfassung

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 eine begrenzte Zahl an 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.

Abstract

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 a limited number of 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.

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 zum Zeitpunkt der Manuskript-einreichung wieder (15.07.2020). Regelmäßige Aktualisierungen werden angestrebt und unter 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

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].

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 mindestens zwei Tage vor Auftreten erster Krankheitssymptome beginnt, 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.

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 Behältnis 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])
- 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 instrumentaltechnischen 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].

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 ergriffen werden, wie z. B. die Einhaltung größerer Mindestabstände, die Spannung 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 Spannung 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].

Streichinstrumente, Tasteninstrumente, 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“ sowie Kapitel 1) ist eine Abklärung der Vorgehensweise mit dem Haus-/Betriebsarzt anzuraten.

- 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“ sowie 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 jüngsten Untersuchungen – zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht möglich. Aufgrund der aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Aerosolproblematik ist die gelegentlich 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 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:

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 Fensterlüftung unter Umständen nicht ausreichend sein kann, um das Infektionsrisiko über Aerosole signifikant zu senken und eine trügerische Sicherheit entstehen kann“ [21, S.4].

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 Raumbvolumen, 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.

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.

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 Keßler, 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-waehrendStellungnahme-zum-Spielbetrieb-der-Orchester-waehrend-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

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/Buehnenstudios_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/>

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

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

Stimme/Gesang:

Beurteilung der Ansteckungsgefahr mit SARS-CoV-2-Viren beim Singen (Mürbe et al., Charité – Universitätsmedizin Berlin)
→ https://audiologie-phoniatrie.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

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

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

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

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>

Literatur

- 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
- 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
- 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
- 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
- Bertsch M: Sind Blasinstrumente Virenschleudern? Experimente und Erklärungen mit Trompete und Posaune, 2020 https://www.youtube.com/watch?v=IZwWt4g_od8 (05.07.2020)
- 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)
- 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)
- 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)
- 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)
- Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung: Händewaschen - infektionsschutz.de, <https://www.infektionsschutz.de/haendewaschen/> (05.07.2020)
- 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)
- 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)
- 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
- 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
- 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)
- 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)
- Deutsche Orchestervereinigung: Corona-Krise, 2020. <https://www.dov.org/projekte-kampagnen/musikergesundheit/corona-krise> (05.07.2020)
- 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)
- 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, 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 (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, Lorigian 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 (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 (15.07.2020)
 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 (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 (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 (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 (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 (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 (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 (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, Drost 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
 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-
 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 (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 (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
 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

Korrespondenz

PRIV.-DOZ. DR. MED. ANKE STEINMETZ
 Loreley-Kliniken St. Goar-Oberwesel
 Hospitalgasse 11
 55430 Oberwesel
 E-Mail: steinmetz@dgfmm.org

Beurteilung der Ansteckungsgefahr mit SARS-CoV-2-Viren beim Singen*

DIRK MÜRBE (BERLIN), PETER BISCHOFF (BERLIN), MARIO FLEISCHER (BERLIN),
PETRA GASTMEIER (BERLIN)

* Diese initiale Beurteilung basiert auf den Erkenntnissen zu SARS-CoV-2 und wissenschaftlichen Untersuchungen mit Stand vom 04.05.2020. Zwischenzeitlich sind im Verlauf der Pandemie weitere Erkenntnisse gewonnen worden, die zu einer detaillierteren Beschreibung und einer Modifizierung der Bewertung des Übertragungsverhaltens beim Singen beitragen. Aktuelle Untersuchungen und Bewertungen der Arbeitsgruppe sind unter anderem: 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> sowie Mürbe D, Fleischer M, Lange J, Rotheudt HJ, Kriegel M: Erhöhung der Aerosolbildung beim professionellen Singen. <http://dx.doi.org/10.14279/depositonce-10374>. Hinweise sind auf der Website der Klinik für Audiologie und Phoniatrie der Charité Universitätsmedizin Berlin bereitgestellt (<https://audiologie-phoniatry.charite.de>).

Ausgangslage

Die SARS-CoV-2-Pandemie und die damit verbundene Viruserkrankung COVID-19 führt zu erheblichen Einschränkungen des öffentlichen und privaten Lebens. Als hauptsächlicher Übertragungsweg der Erkrankung wird die Infektion durch Tröpfchen aus den Atemwegen angesehen. Die beispielsweise beim Husten oder Niesen in den Atemwegen entstehenden Tröpfchen können SARS-CoV-2-Viren über die Schleimhäute des Mundes und der Nase auf andere Personen übertragen. Des Weiteren wird angenommen, dass in den Atemwegen gebildete Aerosole – sogenannte „Tröpfchenkerne“ mit einem Durchmesser in der Größenordnung von wenigen Mikrometern – SARS-CoV-2-Viren übertragen können. Auch eine Kontaktübertragung, zum Beispiel durch mit Tröpfchen kontaminierte Oberflächen, ist möglich.

Tröpfchen und Aerosole entstehen auch beim Sprechen und Singen und werden von der Mundöffnung an die umgebende Luft abgegeben, sodass eine Übertragung des Virus auch in diesen Situationen erfolgen kann. Aus Sicht der medizinischen Fachgebiete Phoniatrie (Stimm- und Sprachheilkunde) sowie Hygiene und Umweltmedizin soll mit dieser Stellungnahme aktuelles Wissen über eine Übertragungsgefahr des SARS-CoV-2-Virus beim Singen dargestellt werden, um öffentliche Entscheidungsträger und

Privatpersonen zu informieren und in ihrer Risikobewertung zu unterstützen. Die Zusammenstellung ersetzt weder in Verbindung mit der Pandemie getroffene behördliche Anordnungen noch allgemeine Hygiene- und Abstandsregeln, sondern beschreibt das mit dem Singen in Zusammenhang stehende Risikoprofil.

Gründe der Risikobewertung für das Singen und besonders betroffene gesellschaftliche Bereiche

Gründe für eine Beurteilung der Ansteckungsgefahr beim Singen liegen einerseits in der damit verbundenen Exposition von Tröpfchen und Aerosolen und andererseits im hohen Stellenwert des Singens im beruflichen und privaten Kontext in verschiedenen gesellschaftlichen Bereichen. Im professionellen Kultursektor ist Gesang ein zentrales Element in Oper, Musical, Konzert etc. Im Bereich Bildung wird unter anderem im Musikunterricht an Schulen, im Gesangsunterricht an Musikschulen und bei privaten Anbietern, in verschiedenen Lehramtsstudien und in der Gesangsausbildung an Musik- und Kunsthochschulen gesungen. Im Freizeitbereich ist Ensemblegesang (Chor, Band etc.) weit verbreitet, wobei bundesweit allein in Verbänden vokalen Musizierens im Amateurbereich über 2 Millionen Mitglieder organisiert sind (5). Im gesamtgesellschaftlichen Kontext ist Musizieren und Musikrezeption neben den wichtigen sozialen Aspekten auch als

relevante Gesundheitsressource einzuschätzen. Kognitive Aktivierung und Stressabbau, Unterstützung emotionaler Balance und das Erleben sozialer Gemeinschaft sind wesentliche Komponenten, durch die Singen zur psychosozialen Gesundheit beiträgt.

Im Mittelpunkt der weltweiten Maßnahmen gegen eine unkontrollierte Ausbreitung des SARS-CoV-2-Virus stehen die Einschränkungen des physischen Kontakts. Sie haben erhebliche Konsequenzen für nahezu alle mit dem Singen verbundenen Bereiche. Die Schließungen von Opern- und Konzerthäusern und Bildungseinrichtungen sind nicht nur mit den aktuell erlebbaren Einschränkungen verbunden, sondern auch mit der Sorge um den zukünftigen Erhalt dieser systemrelevanten kulturellen und edukativen Ressourcen aufgrund der prekären wirtschaftlichen Situation, insbesondere der in diesem Bereich freischaffenden Akteure. Eine wissenschaftliche Abschätzung der mit dem Singen verbundenen Risiken hat daher einen wichtigen Stellenwert für die Planungen der Wiederaufnahme der Tätigkeiten in den genannten Bereichen.

Wie entstehen beim Singen Tröpfchen und Aerosole?

Stimmklang entsteht durch das Zusammenspiel der drei Hauptkomponenten (I) Atmung, (II) Phonation (Klangentstehung im Kehlkopf) und (III) Artikulation (Klangformung im Vokaltrakt). Diese Gliederung des stimmbildenden Systems ist auch für die aktuell diskutierte Infektionsgefährdung beim Singen von Bedeutung, weil auf allen drei Ebenen Aerosole und Tröpfchen generiert werden können.

Die Atemfunktion dient bei der Stimmgebung dazu, den für die Anregung der Stimmlippenschwingung erforderlichen Luftdruck zu erzeugen. Durch diesen Anblasedruck werden die im Kehlkopf aufgespannten Stimmlippen zum Schwingen gebracht. Der dabei entstehende primäre Stimmklang breitet sich vom Kehlkopf durch den Vokaltrakt (die luftgefüllten Räume des Rachens bis zur Mundöffnung) aus und wird durch die Artikulation (die Einstellung dieser luftgefüllten Räume) in bestimmten Bereichen akustisch verstärkt oder gedämpft. Das bestimmt die Bildung der verschiedenen Vokale, trägt zum individuellen Timbre der Stimme bei und prägt die

klanglichen Besonderheiten von professionellen Stimmen. Der Stimmklang wird dabei nicht durch den Atemstrom transportiert, sondern breitet sich durch Verdichtung und Verdünnung der Luft aufgrund der schwingenden Luftmoleküle aus.

Bereits in der Lunge werden Mikroaerosole gebildet, die beim Singen nach außen getragen werden. Auch durch die Berührungen der schwingenden Stimmlippen entstehen annehmbar Aerosole, die vom Atemstrom aufgenommen werden. Größere Partikel können aber insbesondere bei der Artikulation von Konsonanten im Bereich des Vokaltraktes entstehen. Während stimmlose Konsonanten durch die strömende Atemluft an Hemmstellen im Vokaltrakt gebildet werden, sind bei stimmhaften Konsonanten zudem im Kehlkopf erzeugte Klanganteile eingebunden. Entsprechend dem Mechanismus der Bildung von Konsonanten werden verschiedene Lautgruppen unterschieden. Beispielfür Reibelaute (Frikative), wie /f/, oder Verschlusslaute (Plosive), wie /p/ und /t/, genannt. Anhand dieser Mechanismen ist auch die Bildung größerer Tröpfchen plausibel, die verbunden mit stärkerer Ausbreitung beim Sprechen zu „feuchter Aussprache“ führen können.

Aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse

Fragestellungen zur Verteilung von Tröpfchen und Aerosolen beim Singen mit Abschätzung der Übertragungsfahr von Viruserkrankungen wurden bislang wissenschaftlich kaum thematisiert und rücken jetzt aufgrund der gravierenden Auswirkungen der aktuellen Pandemie in den Forschungsfokus.

Dabei ist einerseits die Ausbreitung der Partikel von der Mundöffnung in den Raum von Interesse. Hier können Partikel in einem Bioaerosol aerodynamische Durchmesser im Größenbereich von 0,01 bis mehreren hundert Mikrometern annehmen (9). Auch wenn keine einheitliche Nomenklatur und keine Größengrenze für eine Unterteilung der Partikel in Tröpfchen und Aerosole vorliegt, ist eine solche Differenzierung der Partikel auch hinsichtlich ihrer Beeinflussung durch die Schwerkraft sinnvoll. Tröpfchen mit einem Durchmesser von mehr als 5 Mikrometern sinken rasch zu Boden und werden nur bis zu einer Distanz von ca. 1 bis 1,5 Meter übertragen (11). Zu den Infektionskrankheiten, die von Tröpfchen mit einer Größe von 5 bis 10 Mikrometern übertragen werden, zählen

Diphtherie, Keuchhusten oder Scharlach (4). Partikel mit einem Durchmesser von weniger als 5 Mikrometer werden als Aerosole bezeichnet. Bei der aerogenen Übertragung verdunstet die Wasserhülle der erregerhaltigen Tröpfchen zunehmend, so dass sie leichter werden, in der Luft schweben und dementsprechend durch Luftströmungen und Diffusion weiterverbreitet werden können.

Andererseits ist zu beurteilen, in welchem Ausmaß SARS-CoV-2-Viren durch die während des Singens erzeugten Tröpfchen und Aerosole überhaupt in erkrankungsrelevantem Ausmaß übertragen werden können. Während der Weg einer Tröpfcheninfektion als gesichert gilt, ist laut aktueller Einschätzung des Robert-Koch-Institutes eine abschließende Bewertung einer Übertragung von SARS-CoV-2-Viren über Aerosole aufgrund der geringen Datenbasis noch nicht möglich (10).

Im Vergleich zum Husten wurden für das Sprechen ähnliche mittlere Tröpfchendurchmesser beschrieben (3). Für die neben größeren Tröpfchen beim Sprechen entstehenden sehr viel kleineren Partikel im Mikrometerbereich wird angegeben, dass einige Personen sehr viel mehr dieser Bioaerosole verbreiten als andere (8). Anhand theoretischer Überlegungen ist anzunehmen, dass unterschiedliche Arten der Stimmgebung, zum Beispiel Singen versus Sprechen, aber auch verschiedene Stimmintensitäten zu unterschiedlicher Größe und Dichte der Tröpfchen und Aerosole führen.

In einer Untersuchung der Anzahl und Größenverteilung von Aerosolen bei verschiedenen Sprechbeispielen (Aufnahme gehaltener Vokale, Lesen einer Textpassage in verschiedenen Sprachen) wurde gezeigt, dass die Emissionsrate der Aerosole in der Atemluft mit der Lautstärke steigt (2). Die Größenverteilung der Partikel war jedoch unabhängig von Lautstärke und gewählter Sprache. Es konnten wiederum Sprecher identifiziert werden, die ohne erkennbare Gründe eine deutliche erhöhte Emissionsrate als andere aufwiesen und damit als sogenannte *speech superemitters* in Frage kommen. In einer weiteren Untersuchung konnten mithilfe eines Laser-Messverfahrens beim Sprechen erzeugte Tröpfchen und ihre Flugbahnen dargestellt werden (1). Beim Sprechen des Testsatzes „Stay healthy“ wurden Tröpfchengrößen zwischen 20 und 500 Mikrometer gefunden.

Auch hier erhöhte sich die Tröpfchendichte bei steigender Stimmstärke. Die Anzahl der Tröpfchen unterschied sich auch für die verschiedenen Laute und war am höchsten beim /th/.

Für eine Beurteilung des Erkrankungsrisikos ist auch der Zusammenhang zwischen der Größe der inhalierten Tröpfchen und Aerosole und der Eindringtiefe in die Atemwege des infektionsgefährdeten Empfängers von Bedeutung. Größere Tröpfchen schlagen sich in Mund und Nase, den oberen Bereichen der Atemwege, nieder, wo sie durch Nasenschleim ggf. nach außen abtransportiert oder auch geschluckt werden können. Im Gegensatz dazu dringen Aerosole in tiefere Bereiche der Atemwege und unter Umständen bis in tiefe Lungenabschnitte vor, wo sie in den Alveolen abgelagert werden können (8). Abgesehen vom individuellen Risikoprofil des Empfängers, wie z. B. Immunstatus, Vorerkrankungen, Alter etc., werden der Eintrittsort und die Anzahl der Viren („Viruslast“) als wichtige Faktoren für den Krankheitsverlauf angesehen.

Von entscheidender Bedeutung für die Beurteilung eines Ansteckungsrisikos beim Singen ist zudem die Frage, in welchem Ausmaß SARS-CoV-2-Viren durch die mit der Atemluft nach außen getragenen Aerosole transportiert werden und überlebensfähig sind. Experimentell produzierte Aerosole, die SARS-CoV-2-Viren enthielten, blieben mit einer nur geringen Reduktion der Infektiosität über drei Stunden infektiös (6). Die Autoren schlossen daraus, dass die Aerosole von infizierten Personen auch bei beträchtlichen Abständen in geschlossenen Räumen gefährlich sein könnten, insbesondere bei schlechter Belüftung. Die Übertragbarkeit dieser experimentellen Ergebnisse auf den Menschen als Aerosolemittent wurde jedoch in Folge von vielen Wissenschaftlern in Frage gestellt.

Grundlegendes Interesse besteht auch hinsichtlich der Wirksamkeit von Gesichtsmasken. Eine aktuelle Publikation untersuchte das Vorkommen von Viren des respiratorischen Systems in der Ausatemluft bei Nutzung einer chirurgischen Gesichtsmaske. Influenza-Viren konnten dabei durch die Maske bei der Verbreitung in Tröpfchen, aber nicht in der Verbreitung durch Aerosole gestoppt werden (7). In dieser Studie wurden auch Corona-Viren (allerdings nicht SARS-CoV-2-Viren) untersucht, welche durch die Maske sowohl im Bereich der Tröpfchen als auch

der Aerosole reduziert wurden. Anfinrud et al. zeigten, dass beim Tragen einer Maske die Tröpfchen fast vollständig abgefangen wurden. In dieser Untersuchung wurde jedoch keine Aussage über den Virengehalt der Tröpfchen gemacht (1).

Prinzipielle Maßnahmen zur Verringerung der Infektionsgefahr beim Singen

Händehygiene:

Waschen Sie Ihre Hände regelmäßig und gründlich mindestens 20 Sekunden lang mit Wasser und Seife. Alternativ ist eine hygienische Händedesinfektion mit einem handelsüblichen Desinfektionsmittel mit nachgewiesener, mindestens begrenzt viruzider Wirksamkeit denkbar.

Hustenetikette:

Halten Sie beim Husten oder Niesen größtmöglichen Abstand zu anderen und drehen Sie sich am besten weg. Niesen und husten Sie in die Armbeuge oder in ein Papiertaschentuch, das Sie danach entsorgen.

Abstandsregeln:

Halten Sie einen Abstand von mindestens 1,5 Metern zu anderen Menschen ein und verzichten Sie auf Berührungen wie z. B. Begrüßung durch Händeschütteln.

Raumgröße:

So groß wie möglich wählen in Bezug auf die darin befindliche Personenzahl und in Bezug auf Abstandsgebote.

Lüftung:

Öffentliche bzw. private Räume regelmäßig intensiv lüften. Hier stoßweise Querlüftung bevorzugen (waagrecht geöffnete, gegenüberliegende Fenster bzw. Türen), eine Fensterlüftung in Kippstellung ist weniger effektiv.

Lüftungsanlagen, einschließlich ihrer Umluft- und Filtertechnik, müssen generell nach den aktuell gültigen Regeln der Technik betrieben und gewartet werden.

Mund-Nasen-Schutz:

Achten Sie beim Aufsetzen darauf, dass Nase

und Mund bis zum Kinn abgedeckt sind und die Mund-Nasen-Bedeckung an den Rändern möglichst eng anliegt. Wechseln Sie die Mund-Nasen-Bedeckung spätestens dann, wenn sie durch die Atemluft durchfeuchtet ist. Berühren Sie beim Abnehmen der Mund-Nasen-Bedeckung möglichst nicht die Außenseiten, da sich hier Erreger befinden können. Greifen Sie die seitlichen Laschen oder Schnüre und legen Sie die Mund-Nasen-Bedeckung vorsichtig ab. Waschen Sie sich nach dem Abnehmen der Mund-Nasen-Bedeckung gründlich die Hände (mindestens 20 Sekunden mit Seife). Weiterführende Information: <https://www.infektionsschutz.de/fileadmin/infektionsschutz.de/Downloads/Merkblatt-Mund-Nasen-Bedeckung.pdf>

Spritz- und Spuckschutz:

Diese Maßnahmen dienen dem Tröpfchenschutz. Mögliche Umsetzung als Plexiglasaufsteller/-aufhänger. Gemeinsam genutzte Räume müssen so umgestaltet werden, dass Personen einen Mindestabstand von 1,5 m einhalten können. Wo dieser Mindestabstand nicht möglich ist, können Trennwände (Spritz- und Spuckschutz) helfen.

Weiterführende Informationen finden Sie unter <https://www.infektionsschutz.de/coronavirus>.

Resümee und Bewertung von typischen Konstellationen im Bereich des Laien- und Profisingens

Aufgrund der „Doppelnutzung“ der Atemwege, einerseits für die Sauerstoffversorgung und andererseits für die Stimmproduktion, ist es prinzipiell plausibel, dass SARS-CoV-2 als ein Virus des respiratorischen Systems auch beim Singen übertragen werden kann. Die Mechanismen zur Entstehung von Stimmklang mit der Produktion von Tröpfchen und Aerosolen in den Atemwegen konkretisieren diese Übertragungsoptionen, die auch für andere Viren belegt sind. Anhand des aktuellen Wissensstandes ist eine Ansteckung mit SARS-CoV-2-Viren beim Singen möglich, das Übertragungsrisiko erscheint aufgrund der großen Heterogenität der Rahmenbedingungen beim Singen (räumlich, personell, professioneller Status etc.) aber sehr unterschiedlich.

Die Kenntnis dieser Zusammenhänge und des Potentials der Maßnahmen zur Verringerung der Infektionsgefahr beim Singen soll öffentliche und private Entscheidungsträger bei den Planungen der Wiederaufnahme von mit Singen verbundenen Tätigkeiten unterstützen, um in Abhängigkeit der aktuellen Entwicklungen der Pandemie eine bestmögliche Balance von Infektionsschutz und gesellschaftlicher Teilhabe in den Bereichen Kultur und Bildung zu ermöglichen.

Auch wenn jede Gefährdungssituation und jedes Schutzkonzept individuell beurteilt werden muss, sollen für nachfolgende typische mit dem Singen verbundene Konstellationen Bewertungshilfen gegeben werden, die beim gegenwärtigen Stand der Pandemie gerechtfertigt erscheinen.

Einzelunterricht Gesang

Zahlreiche Maßnahmen zur Verringerung der Infektionsgefahr sind beim Einzelunterricht gegeben oder lassen sich in großem Umfang ausschöpfen, um unter optimierten Bedingungen Unterricht zu ermöglichen. Praktikable Maßnahmen sind insbesondere:

- Begrenzung auf zwei im Raum befindliche Personen
- Auswahl des größtmöglichen Unterrichtsraumes
- Konsequenter Abstand zum Lehrenden von mindestens 3 Metern
- ggf. Einsatz eines Spritz- und Spuckschutzes = Tröpfchenschutz (Plexiglasaufsteller/-aufhänger)
- permanente oder häufige Lüftung bzw. Reduktion/Unterbrechung der Unterrichtszeit
- Mund-Nasen-Schutz des Lehrenden
- so wenig Kontakt wie möglich zu Oberflächen

In der typischen Situation zahlreicher aufeinander folgender Studierender ist eine Zwischendesinfektion möglicherweise kontaminierter Flächen, z. B. Türklinke, und Händehygiene zu empfehlen.

Gemeinsames Singen im öffentlichen Raum (Beispiel Gottesdienst)

Behördliche Entscheidungen zur Durchführbarkeit von Veranstaltungen im öffentlichen Raum sind aktuell in der Regel an konkrete Teilnehmerzahlen und

Abstandsgebote gebunden. Für den Beispielfall eines genehmigten Gottesdienstes erscheint der Einbezug von Gesang in üblichem Umfang insbesondere bei nachfolgenden Rahmenbedingungen vertretbar:

- Vergleichsweise großes Raumvolumen
- ggf. zusätzliche Lüftung
- Mund-Nasen-Schutz der mit Abstand platzierten Gemeindeglieder
- so wenig Kontakt wie möglich zu Oberflächen

Der zeitliche Umfang des Singens im Vergleich zur Gesamtdauer ist vergleichsweise gering, eine deutliche Begrenzung möglicher artikulatorisch bedingter Tröpfchen durch das Tragen einer Maske realistisch.

Chor-/ Ensemblesang

Gemeinsames Singen im Chor/Ensemble ist weiter kritisch zu beurteilen. Einerseits ist aufgrund der Mitgliederzahl häufig eine Umsetzung des Abstandsgebotes nicht möglich. Die kumulative Zeit des Singens im Rahmen der Gesamtdauer einer Chorprobe ist hoch, die Raumgröße und Lüftungsmöglichkeiten im Probenbereich sind in Bezug zur Teilnehmerzahl oft unbefriedigend. Im professionellen, aber auch semiprofessionellen Bereich ist eher von einer erhöhten artikulatorischen Aktivität beim Singen auszugehen. Eine Reduktion von Tröpfchen und Aerosolen durch Tragen eines Mund-Nasen-Schutzes wäre prinzipiell möglich. Trotz geringer akustischer Konsequenzen ist aber die Praktikabilität im künstlerischen Kontext fraglich. Zudem erhöht sich durch Dauer und Intensität des Singens die Gefahr, dass die Maske durchfeuchtet wird und ihre Schutzfunktion abnimmt.

Bühnensituation im professionellen Bereich

Limitierende Faktoren im professionellen Bereich von Oper und Konzert sind insbesondere die in der Regel kritisch geringen Abstände aufgrund der typischerweise gegebenen räumlichen und personellen Bedingungen (Solisten/Chor/Bühnenpersonal). Die Annahme, dass im solistischen Bereich aufgrund höherer Stimmstärken das Risiko einer Verbreitung steigt, erscheint pauschal nicht gerechtfertigt. Gerade im professionellen Gesang ist durch eine hohe Effizienz der Stimmlippenschwingungen der „Luftverbrauch“ im Vergleich zur Stimmstärke gering. Trotz

hohem deklamatorischem Anspruch kann im solistischen Bereich zudem von einer professionellen Kontrolle der artikulatorischen Aktivität ausgegangen werden. Die szenischen Optionen sind wegen des Abstandsgebots erheblich eingeschränkt.

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 Apr 15. doi: 10.1056/NEJMc2007800. [Epub ahead of print]
- (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: 2348
- (3) Chao CY, Wan MP, Morawska L, et al.: Characterization of expiration air jets and droplet size distributions immediately at the mouth opening. *Aerosol Science* 2009; 40: 122–133
- (4) Dettenkofer M, Frank U, Just HM, Lemmen S, Scherrer M: *Praktische Krankenhaushygiene und Umweltschutz*. 4. Auflage, Springer-Verlag, Berlin 2018, S. 114
- (5) Deutsches Musikinformationszentrum des Deutschen Musikrats: Mitglieder in Verbänden des Amateurmusizierens. <http://www.miz.org/downloads/statistik/49/49-Amateurmusizierenstatistik.pdf>. (letzter Zugriff 30.04.2020)
- (6) van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, et al.: Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *New England Journal of Medicine* 2020; 382(16): 1564-1567
- (7) Leung NH, Chu DW, Shiu EY, et al.: Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks. *Nature Medicine* 2020
<https://doi.org/10.1038/s41591-020-0843-2>
- (8) Meselson M: Droplets and Aerosols in the Transmission of SARS-CoV-2 *New England Journal of Medicine*, 2020 Apr 15. doi: 10.1056/NEJMc2009324. [Epub ahead of print]
- (9) Mücke W, Lemmen C: *Bioaerosole und Gesundheit. Wirkungen biologischer Luftinhaltsstoffe und praktische Konsequenzen*. ecomed Medizin, 2008
- (10) 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 (letzter Zugriff 30.04.2020)
- (11) Widmer A, Tietz A: *Praktische Hygiene in der Arztpraxis*. In: *Schweizer Medizinisches Forum*. Nr. 5, 2005, S. 660–666, doi:10.4414/smf.2005.05581

Korrespondenz

PROF. DR. MED. DIRK MÜRBE,
DR.-ING. MARIO FLEISCHER
Klinik für Audiologie und Phoniatrie

PROF. DR. MED. PETRA GASTMEIER,
DR. MED. PETER BISCHOFF
Institut für Hygiene und Umweltmedizin

CHARITÉ – UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN
Gliedkörperschaft der Freien Universität Berlin und
der Humboldt-Universität zu Berlin
Charitéplatz 1
10117 Berlin
Telefon +49 30 450555402
E-Mail: dirk.muerbe@charite.de
www.charite.de

Risikoeinschätzung einer Coronavirus-Infektion im Bereich Musik

Kurzfassung des 4. Updates vom 17.07.2020

CLAUDIA SPAHN (FREIBURG), BERNHARD RICHTER (FREIBURG)
LEITUNG DES FREIBURGER INSTITUTS FÜR MUSIKERMEDIZIN (FIM), UNIVERSITÄTSKLINIKUM
UND HOCHSCHULE FÜR MUSIK FREIBURG

Präambel

Das Freiburger Institut hat seit dem 25.4.2020 Risikoeinschätzungen hinsichtlich einer Coronavirus-Infektion im Bereich Musik veröffentlicht.

Der vorliegende Text basiert auf dem 4. Update unserer Risikoeinschätzung, die wir am 17.07.2020 veröffentlicht haben. Aktuell liegen Übersetzungen ins Englische, Französische, Spanische, Portugiesische, Holländische und Japanische vor.

Für die vorliegende Fassung musste der Originaltext aus Platzgründen etwa um die Hälfte gekürzt werden. Insbesondere betreffen die Kürzungen differenzierte Ausführungen zu den einzelnen Formen der Gesangsausbildung und des Blasinstrumentenspiels wie Einzelunterricht und Ensembles (beim Gesang auch das Chorsingen sowie das Singen im Gottesdienst). Auch die Angaben zu den anderen Instrumenten (Tasten-, Streich-, Zupf-, Schlaginstrumente sowie die Formationen Kammermusikensemble/Band und Orchester/Big Band wurden gekürzt. Wir bitten also die geeigneten Leser*innen, die vollständige Fassung – die auch eine Liste der zitierten Literatur beinhaltet – über unsere Homepage abzurufen (<https://www.mh-freiburg.de/en/university/covid-19-corona/risk-assessment>). Hier finden Sie auch weiterhin die jeweils aktualisierten Updates.

Aktuell werden die Fragen aus dem Bereich der professionellen Musik und der Laienmusik immer drängender, wie und wann musikalische Aktivitäten weiter aufgenommen werden können. Diese betreffen den Gemeindegesang im Gottesdienst ebenso wie organisierte Formen des Singens und Musizierens in der Laienmusik und in den Schulen sowie die professionelle Musikausbildung von Orchestern, Chören, Bands und Ensembles in Theatern, Konzert- und Opernhäusern sowie an anderen Veranstaltungsorten.

Hinsichtlich der musikalischen Genres bestehen gemeinsame und ähnliche Fragen. Eine besondere Bedeutung kommt dem Gesangs- und Instrumentalunterricht an Ausbildungseinrichtungen wie Musikhochschulen, Musikschulen, Schulen sowie dem gesamten Bereich der Laienmusik zu. Gleichermaßen stellen sich für die professionell tätigen Musiker*innen Fragen der Vergleichbarkeit mit anderen Arbeitssituationen, beispielsweise inwiefern sich das Infektionsrisiko bei der Arbeit in einem Großraumbüro von der Probenarbeit eines Orchesters unterscheidet. Die in einzelnen Bundesländern erfolgte Wiedermöglichkeit der Wiederzulassung von Publikum kündigt zusätzlich weitere Fragen an. Auch die uneinheitliche Betrachtung von sportlichen und musikalischen Aktivitäten, die sich in den Verordnungen der Länder national und international abzeichnet, gibt Anlass, die Evidenzbasierung dieser Entscheidungen zu hinterfragen. Gleichwohl werden derzeit intensive Anstrengungen auf Ebene von Wissenschaft und Politik unternommen, zu einheitlichen Maßnahmen und Regelungen zu kommen.

Grundsätzlich gelten für Musiker*innen die bundesweit und in den einzelnen Bundesländern gültigen Vorschriften (Versammlungen, Kontakte, Mindestabstand und Mund-Nasen-Schutz (MNS)), welche in den Ministerien spezifiziert und mit den Gesundheitsämtern (sowie möglichen anderen zuständigen Behörden und den Trägern der gesetzlichen Unfallversicherung) abgestimmt werden.

Wir als Autor*innen bemühen uns, im vorliegenden Papier wissenschaftliche Ergebnisse möglichst vollständig nach aktuellem Stand in unsere Einschätzung einzubeziehen. Ziel bleibt es, getroffene Einschätzungen anhand neuester wissenschaftlicher Ergebnisse anzupassen und einen Konsens hierüber herbeizuführen.

Teil unserer Risikoeinschätzung sind nach wie vor die Ergebnisse der Untersuchung bei Bläser*innen und Sänger*innen, die von den Bamberger Symphonikern initiiert und am 5.5.2020 durchgeführt wurde und an der die Autor*innen des FIM beteiligt waren. Für die Messungen wurde die Firma Tintschl BioEnergie- und Strömungstechnik AG beauftragt. Es wurden alle im Orchester üblichen Blasinstrumente sowie Blockflöte und Saxophon sowie Sänger*innen (klassischer Gesang und populäre Gesangstile) in die Untersuchung einbezogen. Es wurden sowohl qualitative Versuche zur Strömungsvisualisierung als auch quantitative Messungen der Luftgeschwindigkeiten in verschiedenen Abständen durchgeführt. Die Darstellung der Messergebnisse wird derzeit als wissenschaftliche Publikation vorbereitet.

Um die Qualität und Zuverlässigkeit der vorliegenden Risikoeinschätzung zu erhöhen, haben wir am Universitätsklinikum Freiburg eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe mit Kollegen des Instituts für Infektionsprävention und Krankenhaushygiene Dipl. biol. Armin Schuster (Leiter Prof. Dr. med. Hajo Grundmann), Prof. Dr. med. Hartmut Hengel (Ärztlicher Direktor des Instituts für Virologie) und Prof. Dr. med. Hartmut Bürkle (Ärztlicher Direktor der Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin) initiiert.

Eine Risikoabschätzung hinsichtlich spezifischer Fragen der Musikausübung sollte sich aus unserer Sicht daran orientieren, welches zusätzliche Risiko durch die Musikausübung entsteht. Diese Orientierung an bestehenden allgemeinen Standards erscheint uns wichtig, um die politischen Entscheidungsträger in die Lage zu versetzen, angemessene Handlungsempfehlungen für den Musikbereich abzuleiten.

Die hier vorliegende Risikoeinschätzung verfolgt das Konzept des Risikomanagements mit dem Ziel, spezifische Risiken im Bereich der Musik zu identifizieren und gleichzeitig risikoreduzierende Maßnahmen anzubieten. Hierdurch könnten flexible, an die jeweiligen Musiker*innen und Musiziersituationen angepasste Konzepte eines Risikomanagements entwickelt und die Fragen im Zusammenhang mit der Musikausübung angemessen in den gesamtgesellschaftlichen Rahmen integriert werden.

Im Sinne einer flexiblen Risikoadaptation könnte man auch in Zukunft stärker zwischen Infektions- und Erkrankungsrisiko unterscheiden und differenzierte Vorsichtsmaßnahmen entsprechend der Disposition der Musiker*innen (Vorerkrankungen,

Alter etc.) praktizieren. Auch die lokale und zeitliche epidemiologische Situation (z. B. in einer Stadt oder Gemeinde) könnte für die Strategien zur Infektionsvermeidung beim gemeinsamen Musizieren Beachtung finden.

1. Übertragungswege von SARS-CoV-2

Basisinformationen

Die hauptsächliche Übertragung von Viren, die respiratorische Infekte verursachen, erfolgt im Allgemeinen über **Tröpfchen** und **Aerosole**, die beim Atmen, Husten und Niesen entstehen und beim Gegenüber über die Schleimhäute der Nase, des Mundes und des tiefen Respirationstraktes beim Einatmen und ggf. über die Bindehaut des Auges aufgenommen werden.

Ebenfalls gelangen die Viren auch auf Oberflächen, von denen sie vor allem durch das Berühren dieser kontaminierten Flächen mit den Händen, die danach ungereinigt das Gesicht berühren, übertragen werden können – sofern sie bis zu diesem Zeitpunkt ihre Infektionsfähigkeit behalten haben (**Kontaktübertragung**).

In Abbildung 1 sind die Übertragungswege schematisch zusammengestellt.

Spezifische Informationen zu SARS-CoV-2

Die Verbreitung des Corona-Virus (wissenschaftliche Bezeichnung: SARS-CoV-2) als Auslöser der COVID-19 Erkrankung kann nach jetzigem Kenntnisstand über den Weg der Tröpfcheninfektion oder über Aerosole erfolgen (Meselson et al. 2020).

Dem Übertragungsweg über Aerosole wird in den letzten Wochen zunehmend mehr Bedeutung beigemessen (Morawska & Cao 2020; Miller et al. 2020; Morawska & Milton 2020).

Es ist auch eine Kontaktübertragung des Virus möglich. Eine Übertragung durch kontaminierte Oberflächen ist insbesondere in der unmittelbaren Umgebung des/der Infizierten nicht auszuschließen (ECDC 2020), da vermehrungsfähige SARS-CoV-2-Erreger unter bestimmten Umständen in der Umwelt nachgewiesen werden können (van Doremalen et al. 2020). Inwieweit hier auch eine Infektion über die Augen wahrscheinlich ist, kann noch nicht abschließend beurteilt werden (Zhou et al. 2020).

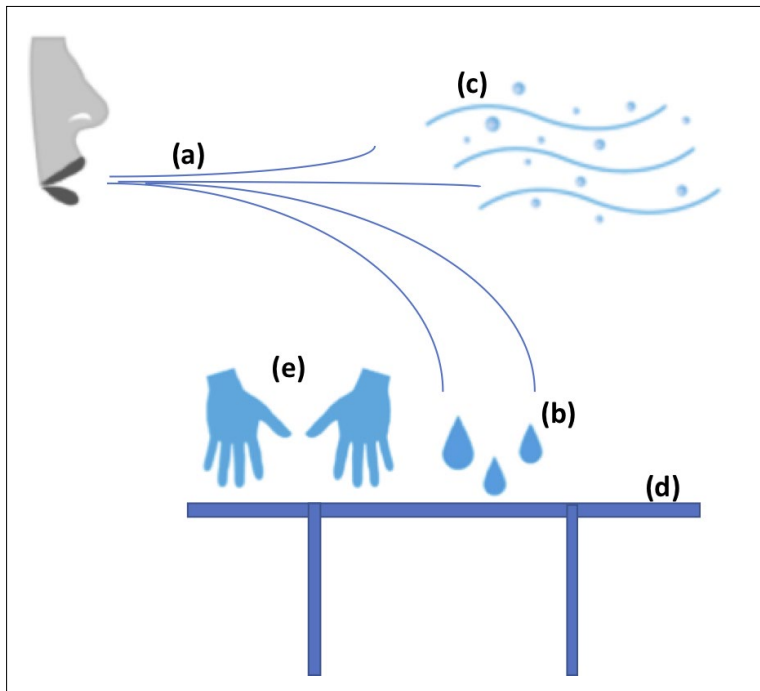


Abb. 1: Schematische Darstellung der möglichen Übertragungswege. Mit der Ausatemluft (a) gelangen Tröpfchen (b) und Aerosole (c) in die Umgebung. Die Tröpfchen können auf Oberflächen gelangen (z. B. einen Tisch (d)). Von dort können sie durch die Hände (e) aufgenommen werden. Wenn die Hände dann mit Mund, Nase oder Auge Kontakt haben, kann es zu einer Kontaktübertragung (Schmierinfektion) kommen.

Neben der Atemluft sind als relevante weitere infektiöse Materialien auch Speichel und Atemwegssekrete zu nennen.

2. Spezifische Gefährdungsaspekte im Bereich Musik

2.1 Systemische Möglichkeiten der Risikoreduktion im Musikbereich

Bevor eine gesangs- und instrumentenspezifische sowie setting-spezifische Risikoeinschätzung erfolgt, sollen systemische Möglichkeiten einer Risikoreduktion vorangestellt werden, die im Musikbereich angewendet werden können. Diese spielen aus unserer Sicht insbesondere bei Formationen mit höherer Personenanzahl (Chor und Singen in der Gemeinschaft, Orchester, Big Band) eine entscheidende Rolle. Die folgende Abbildung 2 gibt einen Überblick über mögliche Maßnahmen zur Risikoreduktion. Wir sehen hier Maßnahmen in drei Bereichen als sinnvoll an:

- a.) In-coming Kontrolle
- b.) Parameter Luft/Raum/Dauer
- c.) Individuelle Schutzmaßnahmen

Die Bereiche a.) und c.) lassen sich der Verhaltensprävention, der Bereich b.) lässt sich der Verhältnisprävention zuordnen.

a.) In-coming Kontrolle

- Eine In-coming Kontrolle kann die Erhebung und intensive Kontrolle mehrerer relevanter Merkmale umfassen:
Die Einschätzung des Risikos, Virusträger zu sein (anhand einer persönlichen Kontaktanalyse für die vorangegangenen 5-6 Tage), und die Abklärung, ob COVID-19-verdächtige Symptome vorliegen, können anhand standardisierter Fragen (als Fragebogen oder App¹) den Zutritt zu Probe/Unterricht/Konzert regulieren und den Eigen- und Fremdschutz in Zukunft zunehmend verbessern. Die standardisierte Befragung ist auch Teil des Hygienekonzepts bei der elektiven Behandlung ambulanter Patienten seit der schrittweisen Öffnung der Kliniken ab dem 04.05.2020, wie es am Universitätsklinikum Freiburg durchgeführt wird. Diese einfachen Maßnahmen sind vom Aufwand her praktikabel und werden sehr gut angenommen. Seit Juni steht in Deutschland auch die CORONA WARN-APP zur Verfügung, die zur Risikoeermittlung genutzt werden kann.
- Eine erhöhte gesundheitliche Gefährdung kann nach der Vorerkrankungen-Liste des RKI

¹ Fragebögen und App könnten sich an die bereits seit dem 04.05.20 im Einsatz befindlichen Erhebungsinstrumente des Universitätsklinikums Freiburg anlehnen

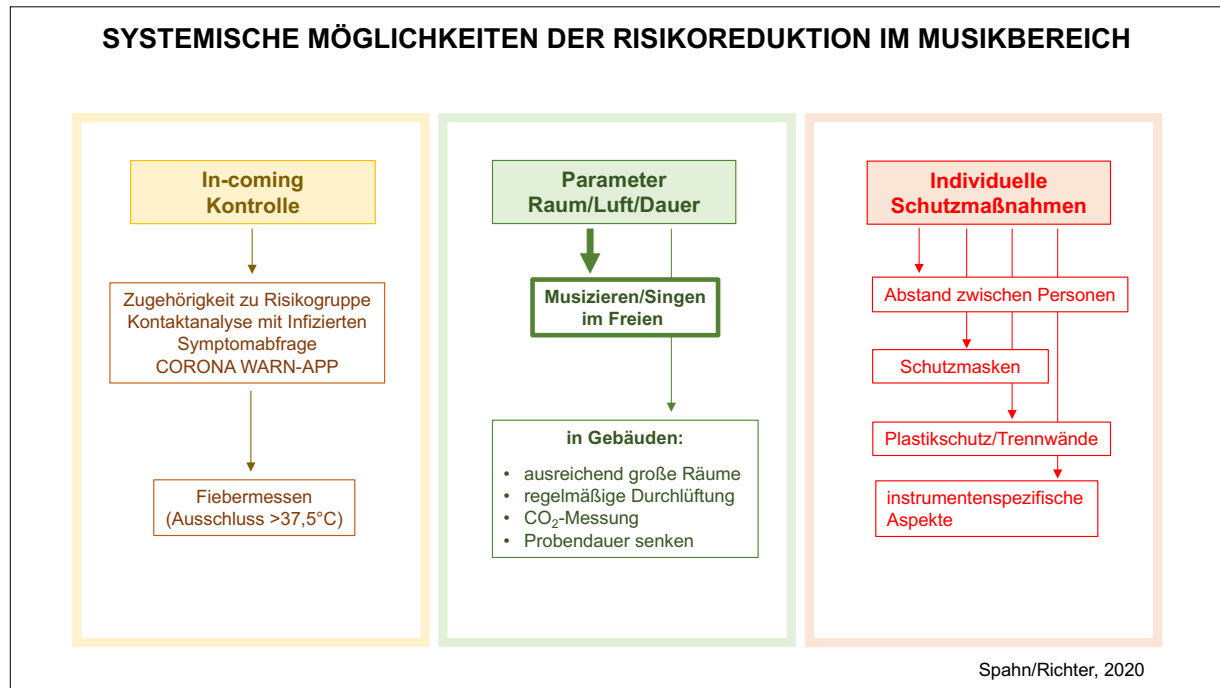


Abb. 2: Überblick über Systemische Maßnahmen zur Risikoreduktion im Musikbereich

eingeschätzt werden (RKI-Liste der Risikogruppen für schwere Verläufe²). Für ältere oder durch Vorerkrankungen gefährdete Personen (vgl. Risikoliste des RKI) gelten auch gerade im Bereich der aktiven Musikausübung besonders strenge Vorsichtsmaßnahmen. Der Parameter Alter erscheint nach Vorlage von Statistiken in Deutschland seit Anfang März, die nunmehr die Zahlen in einem Zeitraum von vier Monaten darstellen, eine nähere Betrachtung wert. Statistische Angaben zu Todesfällen durch COVID-19 zeigen, dass Personen im höheren Lebensalter (>70 Jahre) deutlich mehr betroffen sind als jüngere Personen (Statista 2020). Seit dem ersten Todesfall – der am 09.03.2020 gemeldet wurde – sind bis zum 13.07.2020 in Deutschland insgesamt 9059 Menschen an COVID-19 verstorben. Hiervon waren im ersten Lebensjahrzehnt (0-9 Jahre) ein Todesfall, im zweiten Lebensjahrzehnt (10-19 Jahre) zwei Todesfälle und im dritten Lebensjahrzehnt (20-29 Jahre) neun Todesfälle festzustellen.

2 Ältere Personen (mit stetig steigendem Risiko für schweren Verlauf ab etwa 50–60 Jahren), stark adipöse Menschen, Menschen mit Vorerkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems, chronischen Lungenerkrankungen, chronischen Lebererkrankungen, Patienten mit Diabetes mellitus, Patienten mit einer Krebserkrankung, Patienten mit geschwächtem Immunsystem

- Der Altersmedian der Todesfälle lag bei einer ausgeprägt rechtsschiefen Verteilungskurve bei 82 Jahren.

Hierzu passen auch die Angaben über zwei Todesfälle in einem Chor im Skagit County, Washington (Hamner et al. 2020). Hier lag der Altersmedian aller Chorsänger*innen bei 69 Jahren, ebenso war der Altersmedian der Erkrankten 69 Jahre.

- Musiker*innen aller Musikbereiche sollten streng darauf achten, bei unspezifischen Krankheitssymptomen wie Fieber plus Atemwegsbeschwerden (trockener Husten, Katarrh) oder bei eher typischen Symptomen wie dem akuten Verlust der Riech- und Geschmacksfunktion jeden Kontakt mit anderen Musikern solange zu vermeiden, bis durch die SARS-CoV-2 PCR-Untersuchung des nasopharyngealen Abstrichs die Infektion ausgeschlossen wurde.

Im Falle von Musikunterricht bei Kindern und Jugendlichen sollten auch die Erziehungsberechtigten intensiv darüber aufgeklärt werden, dass sie ihre Kinder schon bei ersten Corona-verdächtigen Anzeichen oder milden Symptomen nicht zum Unterricht schicken. Auch Studierende sollten auf diesen Umstand hingewiesen werden. Analog gilt dies natürlich auch für Pädagog*innen,

die unter diesen Umständen keinen Unterricht erteilen sollten.

- Eine weitere mögliche Maßnahme, die finanziell günstig und praktikabel ist, stellt die Temperaturmessung als zusätzliches Screening vor dem Musizieren mit anderen dar.

Am Universitätsklinikum Freiburg zeigte eine Mehrheit der COVID-19 Erkrankten eine erhöhte Temperatur in Verbindung mit akuten Atemwegsbeschwerden. Vom Robert Koch-Institut dagegen wird Temperaturmessung als Screening-Verfahren beim Eingangsscreening z. B. an Flughäfen nicht mehr empfohlen, da nur 42% der Infizierten in Deutschland eine erhöhte Temperatur ($>37,5^{\circ}$) aufwiesen (Epidemiologisches Bulletin RKI 20/2020). Auch können asymptomatische, fieberfreie Virusausscheider mittels der Temperaturmessung nicht erfasst werden.

Sowohl eine standardisierte Befragung als auch das Fiebermessen könnte die Aufmerksamkeit der Musizierenden hinsichtlich der Gefährdungsaspekte verbessern und die Compliance bei der Durchführung von Schutzmaßnahmen erhöhen.

- Corona-Tests, die Ergebnisse hinsichtlich einer Infektion mit SARS-CoV-2 innerhalb von Stunden liefern können, haben für Hygienekonzepte von Ensembles große Potenziale. Erste Anwendungsbeispiele von regelmäßig wiederkehrenden Tests als Teil eines Hygienekonzeptes werden von den Wiener Philharmonikern und dem Thomanerchor Leipzig beschrieben (persönliche Mitteilungen am 15.07.2020 durch Prof. Dr. Fritz Sterz, Wien sowie Prof. Dr. Michael Fuchs, Leipzig). Für den professionellen Musikbereich (Opern, Konzerte, Theater) könnten hier detaillierte Hygienekonzepte zur Anwendung kommen, die je nach Einrichtung durch die Betriebsärzte entwickelt und überprüft werden müssten (Böckelmann et al. 2020).

Diese Konzepte könnten sich an vorhandene Konzepte im professionellen Sport anlehnen, mit denen in den letzten Wochen – seit der teilweisen Wiederaufnahme des Spielbetriebs in nationalen und internationalen Wettkämpfen in unterschiedlichen Kontaktsportarten – bereits umfangreiche Erfahrungen gesammelt wurden. Dabei könnten auch regelmäßige Corona-Tests (naso-pharynge-

ale Abstriche) etabliert werden, wie sie im professionellen Sport – beispielsweise in Deutschland in der Fußballbundesliga – regelhaft praktiziert werden. Auch Joint-Ventures zwischen Sportverbänden und Musikverbänden könnten hier zukünftig ein gangbarer Weg sein.

b.) Parameter Raum/Luft/Dauer

Bereits jetzt zeigen die epidemiologischen Erkenntnisse aus dem Verlauf der SARS-CoV-2-Pandemie, dass Raum- und Luftverhältnisse sowie die Dauer der Exposition bei der Ansammlung von Personen das Infektionsrisiko entscheidend beeinflussen (Leung et al. 2020; Chia et al. 2020; Santarpia et al. 2020; Liu et al. 2020; Miller et al. 2020).

Um abschätzen zu können, wie viele Personen sich wie lange in einem bestimmten Raum aufhalten können, der ein definiertes Raumvolumen und eine definierte Belüftung hat, sind von zwei unterschiedlichen Wissenschaftlern sehr interessante Berechnungstools entwickelt worden (Trukenmüller, 2020; Jimenez 2020). Diese basieren auf den bisher bekannten Veröffentlichungen zur Übertragung von SARS-CoV-2 in geschlossenen Räumen sowie den vorhandenen Modellannahmen insbesondere von Buonanno et al. 2020 a / b.

Auch Hartmann & Kriegel haben aktuell eine Modellrechnung vorgelegt, in welcher hinsichtlich der Risikobewertung von virenbeladenen Aerosolen der Parameter Luftqualität – bestimmt über den CO₂ Gehalt – einfließt (Hartmann & Kriegel 2020).

Singen und Musizieren im Freien

Infektionen erfolgen vermutlich vornehmlich bei Personen, die sich längere Zeit in geschlossenen Räumen aufhalten. In einer Untersuchung von Qian et al. im Januar und Februar 2020 an insgesamt 7324 Fällen von infizierten Personen in China stellten die Autoren fest, dass lediglich in einem Fall ein Hinweis auf eine Infektion im Freien bestand (Qian et al. 2020). Es ist zu vermuten, dass Aerosole sich im Freien schneller verteilen, der Inaktivierungsvorgang der Erreger stark beschleunigt ist (UV, Ozon, Hydroxylradikale, Stickoxide) und in der Gesamtwirkung dadurch das Ansteckungsrisiko viel geringer ist. Bei Einhaltung des Mindestabstandes ist das Risiko für das Singen und Musizieren im Freien somit als sehr gering einzuschätzen.

Für das Musizieren mit mehreren Personen ist deshalb die open air-Situation die erste Wahl. Gerade in den Sommermonaten erscheint das Musizieren im Freien praktikabel und sogar besonders attraktiv. Es existiert hier eine lange Kulturtradition, man denke nur an das antike Amphitheater. Der Begriff Chor (altgriechisch $\chi\omicron\rho\acute{o}\varsigma$ chorus) bezeichnete ursprünglich den Tanzplatz eines Amphitheaters, in dem auch gesungen wurde. Auch die Blasmusik im ländlichen Raum findet traditionellerweise im Freien statt. Im Pop- und Rockbereich sind Konzerte im Freien das vorherrschende Setting. Für das Publikum müssen die geltenden Versammlungsregeln eingehalten oder kreative Lösungen (z. B. sog. concerts-promenades, d.h. Wandelkonzerte) gefunden werden.

Singen und Musizieren in geschlossenen Räumen

- *Lüftung*: Findet Singen und Musizieren innerhalb geschlossener Räume mit natürlicher Lüftung statt, so scheint nach den bisherigen Erfahrungen regelmäßiges und gründliches Lüften ein wichtiger Faktor zur Risikoreduktion. Soweit die Räume über eine mechanische Lüftung verfügen (raumlufttechnische Anlagen, RLT), ist ein reduziertes Infektionsrisiko durch Aerosole anzunehmen (Aerosole werden bei natürlicher Lüftung über den Luftwechsel im Bereich von ca. 0,5–2/h selbst bei geschlossenen Fenstern entfernt, bei RLT-Anlagen z. B. in Konzertsälen oder Hallen beträgt die Luftwechselrate ca. 4–8/h).

Einen wichtigen Ansatzpunkt für die Risikoeinschätzung einer Ansteckung durch Aerosole liefert der CO₂ Gehalt der Luft. Er kann als Maß für die Ansammlung von in Aerosolen enthaltenen SARS-CoV-2 Viren herangezogen werden (Hartmann & Kriegel 2020). Dass das gasförmige Kohlendioxid (CO₂) ein wichtiges Maß für die Luftqualität ist, stellte schon Max Pettenkofer Mitte des 19. Jahrhunderts fest. Er wird als Begründer der Hygiene als eigenständiger Wissenschaft in Deutschland angesehen. Er erkannte, dass CO₂ nicht nur eine Maß für die Luftgüte ist, sondern dass auch andere Stoffe in der Luft sich zum CO₂ Gehalt proportional verhalten (Pettenkofer 1858). Nach Pettenkofer wurde auch die Pettenkoferzahl des CO₂ Gehalts mit 1000 ppm festgelegt, deren Einhaltung in Innenräumen insbesondere im schulischen Kontext – auch unabhängig vom Singen

– gefordert wird (Mitteilung Umweltbundesamt 2008). Hierzu gibt es einfache, relativ kostengünstige Messgeräte, die im Sinne einer „Ampel“ die Luftqualität auch visuell darstellen. Diese ermöglichen die Einschätzung eines Ansteckungsrisikos durch Aerosole im geschlossenen Raum und kann die erforderliche Lüftung in natürlich gelüfteten Räumen steuern.

- *Raumgröße*: Auch die Größe des Raumes und die Anzahl der im Raum befindlichen Personen sowie die Zeitdauer, in welcher sich die Personen in einem geschlossenen Raum befinden, scheinen eine wichtige Rolle zu spielen (Tellier 2006). Eine größere Anzahl von Personen, die sich über längere Zeit in beengten und wenig belüfteten Räumen aufhielten, scheint bei den Ausbrüchen in Ischgl und in Heinsberg die Ausbreitung begünstigt zu haben. Bezogen auf das gemeinsame Musizieren könnten vermehrt sehr große Räume wie Kirchenräume, Konzertsäle oder Stadthallen („Kathedral-Situation“) auch als Proberäume genutzt werden.
 - *Probendauer*: Neben der ausreichenden Raumgröße wirken sich kurze Probephase (z. B. 15 Minuten, s.a. Robert Koch-Institut, Stand: 16.04.2020 Kontaktpersonennachverfolgung bei respiratorischen Erkrankungen durch das Coronavirus SARS-CoV-2) mit Pausen, in denen stoßgelüftet wird, vermutlich risikovermindernd aus. Die Qualität der Lüftung kann durch eine CO₂ Messung überprüft werden.
 - Um das Risiko einer Infektion in Abhängigkeit der genannten Parameter Lüftung, Raumgröße, Anzahl der Menschen in einem Raum und Probendauer abzuschätzen, können in Zukunft die oben bereits erwähnten Excel-Tabellen sowie die Angaben bei Hartmann & Kriegel hilfreich sein (Trukenmüller, 2020; Jimenez, 2020; Hartmann & Kriegel 2020). Auch regelhafte CO₂ Messungen können zur Abschätzung eines Infektionsrisikos wesentlich beitragen (Hartmann & Kriegel 2020).
- c.) Individuelle Schutzmaßnahmen**
- *Mund-Nasen-Schutz*: Das Tragen eines Mund-Nasen-Schutzes (MNS) (bzw. einer Mund-Nasenbedeckung) stellt aus unserer Sicht gerade

im Musikbereich eine wichtige Möglichkeit zur Risikoreduktion dar. Dass Masken zum Infektionsschutz bei unterschiedlichen respiratorischen Erkrankungen geeignet sind, ist schon seit längerem bekannt (van der Sande et al. 2008). Beim MNS geht es v.a. darum, dass er angewandt wird, obwohl er z. B. beim Singen oder Spielen eines Streich-, Zupf- oder Tasteninstruments spontan als unpassend oder störend empfunden werden kann. Beim Tragen von MNS oder Masken (filtrierende Halbmasken) wird aus infektiologischer Sicht unterschieden, ob ein Schutz eines Menschen vor einer Infektion durch Tröpfchen oder Aerosole anderer Personen angestrebt wird (Eigenschutz) oder ob die Verbreitung von infektiösem Material durch eine Person auf andere (Fremdschutz) das Ziel ist. Beim Tragen eines MNS kombinieren sich beide mögliche Effekte.

Das Material der medizinischen Gesichtsmasken, Typ II (nach DIN EN 14683:2019-6), die aktuell als MNS leicht verfügbar sind, absorbiert $\geq 92\%$ der Partikel $\geq 3 \mu\text{m}$ Durchmesser. Somit stellen sie eine sinnvolle Maßnahme zum Fremdschutz dar, bieten aber auch einen relevanten Eigenschutz (nach Messungen des IuK halten sie z. B. Partikel $\geq 0,5 \mu\text{m}$ zu ca. 80–90% zurück und Partikel $\geq 0,3 \mu\text{m}$ zu ca. 70–80%).

Der korrekte Maskensitz spielt hier jedoch auch eine wichtige Rolle, da speziell bei der forcierten Ausatmung auch seitlich an den Masken vorbei ein Austritt von Luftpartikeln erfolgen kann (Mittal et al. 2020). In aktuellen Studien konnte gezeigt werden, dass das Tragen solcher Masken die Ausbreitung von Tröpfchen und Aerosolen effektiv verringern kann (Leung et al. 2020).

Zum Themenkomplex Corona und dem Tragen von MNS sind in den letzten Wochen mehrere Studien erschienen, die das Tragen von Masken anhand neuester wissenschaftlicher Ergebnisse befürworten (Chan et al. 2020; Prather et al. 2020; Pfeiffer et al. 2020; Koanda et al. 2020; Stutt et al. 2020; Chu et al. 2020). Auch die WHO empfiehlt nun in einem Dokument (Interim Guidance) vom 05.06.2020 das Tragen von Masken als einen Baustein des Infektionsschutzes auch für die Allgemeinbevölkerung (WHO 2020).

- *Abstandsregel:* Das Einhalten der Abstandsregel auch im Musizierbetrieb erscheint uns zum Schutz

vor Tröpfchenansteckung als sehr wichtig. Da deren Einhaltung große Aufmerksamkeit erfordert, körperliche Nähe und soziale Verbundenheit intuitiver Anteil in Musiziersituationen sind, und da Singen und Musizieren nicht aus einer starren Körperposition heraus erfolgen, sondern eine gewisse Bewegung im Raum erfordern, sollte der Personenabstand aus unserer Sicht 2 Meter betragen. Durch die Einhaltung eines radialen Abstands für eine Einzelperson von 2 Metern wird bei einer Anzahl mehrerer Personen in einem geschlossenen Raum gleichzeitig als positiver Zusatzeffekt erreicht, dass sich nach dieser Regel in kleinen Räumen nur weniger Musizierende aufhalten können. Bei größeren Formationen wird durch die Einhaltung dieser Regel eine höhere Raumgröße notwendig. Dadurch kann ein radialer Mindestabstand von 2 Metern dazu beitragen, dass nicht nur das Risiko der Übertragung durch Tröpfchen, sondern auch das Risiko durch eine erhöhte Ansammlung von Aerosolen in Innenräumen reduziert werden könnte.

- *Spezifische Maßnahmen:* In den Bereich der individuellen Schutzmaßnahmen fallen weitere spezifische Aspekte bei einzelnen Instrumenten (z. B. Spuckschutz und Trennwände zwischen Sänger*innen und Korrepetitor*innen).

2.2 Gesangs- und instrumentenspezifische Risikoeinschätzung

2.2.1 Gesang

Besteht beim Singen eine erhöhte Gefahr durch Tröpfcheninfektion?

In der Stimmphysiologie ist seit langem beschrieben, dass bei der Phonation (Tonproduktion beim Singen) vor der Mundöffnung des Singenden keine wesentliche zusätzliche Luftbewegung entsteht, da sich Schallwellen physikalisch strömungslos ausbreiten: Die Flamme einer brennenden Kerze bewegt sich nicht vor dem Mund eines Sängers, selbst wenn er laut singt.

Diese Beobachtung konnte durch die Messungen bei den Bamberger Symphonikern bei drei Sängern erneut bestätigt werden. Der direkt vor den Mund des Sängers und der Sängerinnen geleitete Kunstnebel wurde durch das Singen in unterschiedlichen

Tonhöhen und Lautstärken und Gesangsstilen nicht sichtbar abgelenkt. Bei einer forcierten Artikulation mit Plosivlauten waren leichte Verwirbelungen im Nahbereich zu beobachten. Bei der Messung der Luftgeschwindigkeit durch Sensoren im Abstand von 2 Metern vom Singenden konnte jedoch keine Luftbewegung gemessen werden. Somit kann dieser Abstand von 2 Metern als Sicherheitsabstand für die Tröpfcheninfektion auch bei forcierter Artikulation angesehen werden.

Diese Beobachtungen stehen im Einklang mit anderen Arbeitsgruppen, die kürzlich unterschiedliche optische Verfahren zur Visualisierung der Luftausbreitung beim Spielen eines Blasinstruments und beim Singen vorgenommen haben (Kähler & Hain 2020 a/b; Becher et al. 2020 a/b; Echternach & Kniesburg 2020; Sterz, 2020; ORF 2020, Becher et al. 2020 a/b).

Aerosole: Vermehrungsfähige Infektionserreger werden in den Atemwegen in Aerosole integriert, z. B. das Windpockenvirus, Influenzaviren, Masernvirus, Mykobakterium tuberculosis und offensichtlich auch SARS-CoV-2.

Es wurde gezeigt, dass die Aerosolbildung mit zunehmender Lautstärke beim Sprechen zunimmt (Asadi et al. 2019). Zu Aerosolen beim Singen liegen aktuell erste wissenschaftlichen Untersuchungen vor (Mürbe et al. 2020). Beim Austreten von Aerosolen aus der Mundöffnung ist zu erwarten, dass diese aufgrund der geringeren spezifischen Dichte (ca. 37°C und >95% relative Feuchte) zunächst aufsteigen, und sich dann mit der Raumluft vermischen. Die Sedimentation spielt bei Aerosolen unterhalb einer Partikelgröße von ca. 4 µm praktisch keine Rolle mehr. Inwiefern eine *spezifisch durch das Singen veränderte* Aerosolbildung und -ausbreitung durch den Singevorgang erfolgt, ist derzeit weiterhin nicht in Gänze zu beurteilen, da die Emissionsraten eine hohe Schwankungsbreite aufweisen (vgl. Morawska et al. 2009). Die bisher erhobenen Daten legen jedoch nahe, dass es beim Singen zu deutlich höheren Emissionsraten für Aerosole im Vergleich zur Mundatmung und zum Sprechen kommen kann, im Mittel wird aktuell eine 30mal höhere Emissionsrate angegeben (Mürbe et al. 2020).

Besteht beim Singen eine erhöhte Gefahr durch Aerosole?

Grundsätzlich muss angenommen werden, dass beim Singen ebenso wie bei der Ruheatmung oder beim

Sprechen Aerosole entstehen können, die Viren übertragen können (Fabian et al. 2019).

Aktuell sind mehrere Arbeitsgruppen dabei, Aerosole beim Singen zu messen.

Am 22.05.2020 berichtete der Bayerische Rundfunk (br) in einem Rundfunkbeitrag über eine Studie von Prof. Dr. Matthias Echternach, Univ.-HNO-Klinik München (LMU) und PD Dr. Stefan Kniesburg, Univ.-HNO-Klinik Erlangen (BR-Klassik aktuell 22.05.2020). Am 04.07. erfolgte ein ausführlicher Filmbericht über diese Untersuchung im br, in welchem die Autoren Echternach und Kniesburg ihre Ergebnisse erläuterten. In weitgehender Übereinstimmung zu unseren eigenen Messungen zur Luftbewegung wird von den Autoren angegeben, dass sich die Aerosolwolken beim Singen bis zu einer Entfernung von 1,5 m in Singerichtung ausbreiteten. Seitlich der Sänger*innen war die Ausbreitungsstrecke deutlich geringer. Am 21.07.2020 erschien ein Pre-Print der Ergebnisse (Echternach et al. 2020). Die Empfehlungen der Autoren zum Sicherheitsabstand lautet hier nach vorne 2 m und seitlich 1,5m.

Am 27.05.2020 wurde auf der website des österreichischen Chorverbandes ein Protokoll einer Untersuchung und eine fotografische Dokumentation von Aerosol- und Kondenswasseremissionen bei Chormitgliedern veröffentlicht, welche federführend ebenfalls von ao Univ. Prof. Dr. med. Fritz Sterz von der Medizinischen Universität Wien erstellt wurden (Sterz et al. 2020).

Der Rundfunk Berlin-Brandenburg sendete am 03.06.2020 einen Fernsehbeitrag über eine Untersuchung von Prof. Dr. Dirk Mürbe von der Charité und Prof. Dr. Martin Kriegel, Hermann-Rietschel Institut der TU Berlin (rbb Praxis, 03.06.2020). Mit Datum vom 03.07. sind die Ergebnisse dieser Arbeitsgruppe nun als Pre-Print veröffentlicht (Mürbe et al. 2020; Hartmann et al. 2020; Hartmann & Kriegel 2020; Kriegel & Hartmann 2020).

Am 26.06.2020 veröffentlichte eine japanische Arbeitsgruppe, bestehend aus Mitgliedern des Tokyo Metropolitan Symphony Orchestra (Leiter: Kazushi Ono) in Kooperation mit dem Aerosolforscher Professor Tomoaki Okuda (Keio University) und Dr. Hiroyuki Kunishima vom Department für Infektionskrankheiten der St. Marianna University einen Bericht über Aerosolmessungen mit Bläsern und Sängern (Ono et al. 2020).

Die Ergebnisse dieser Studien sind, wie oben angegeben, nun zum Teil wissenschaftlich publiziert.

Einatmung

Inwieweit beim Singen eine erhöhte Infektionsgefahr durch eine vertiefte Einatmung besteht, ist noch nicht wissenschaftlich untersucht.

Schleimproduktion

Bei Sänger*innen kann es auch außerhalb der Tonproduktion zu nicht unerheblichen Schleimproduktionen kommen. Zum einen ist nicht selten beim Einspielen bzw. Einsingen zu beobachten, dass vermehrt Schleim produziert wird, der dann durch Husten oder Räuspern aus dem respiratorischen System entfernt wird. Ebenso kann es bei längerem Spielen durch Überlastung des Respirationstraktes zu vermehrter Schleimbildung kommen.

2.2.2 Blasinstrumentenspiel

Risikoeinschätzung hinsichtlich des Blasinstrumentenspiels

Mit Ausnahme der Flöteninstrumente (Blockflöte und Querflöte) tritt bei erfahrenen Spielern von Blasinstrumenten am Kontakt zwischen dem Mund des Spielers und dem jeweiligen Mundstück (Kessel, einfaches und doppeltes Rohrblatt) keine Luft aus. Bei manchen Blasinstrumenten tritt bei bestimmten Tönen Luft aus den Klappen aus, Blasinstrumente besitzen eine Schallöffnung z. B. in Form eines Trichters. Die Blasinstrumente sind wegen ihrer Besonderheiten einzeln zu betrachten.

Als Gemeinsamkeit – außer den Flöten – lässt sich aber festhalten, dass der Ton durch Schwingungen der Lippen des Mundes (Blechblasinstrumente) entsteht oder durch Rohre bzw. Blätter im Mundstück (Rohrblattinstrumente unter den Holzblasinstrumenten) unterbrochen wird. Vergleichbar wie beim Singen strömen nur geringe Mengen Luft pro Zeiteinheit aus dem Schalltrichter des Instruments bei Bläser*innen aus. Die aktuellen Messungen mit den Bamberger Symphonikern durch Dipl.-Ing. Bernd Schubert von der Firma Tintschl stützen diese Annahmen. Diese Beobachtungen und Messergebnisse werden auch von den Resultaten anderer Arbeitsgruppen gestützt (Kähler & Hain 2020 a/b; Becher et al. 2020 a/b; Echternach & Kniesburgs 2020; Sterz, 2020; ORF 2020, Becher et al. 2020 a/b; NFHS 2020). Am

17.05.2020 wurde in ORF Kultur ein Bericht über eine Studie mit den Wiener Philharmonikern veröffentlicht, in welcher von ao Univ. Prof. Dr. med. Fritz Sterz von der Medizinischen Universität Wien die Atmung unterschiedlicher Bläser fotodokumentarisch dargestellt wurde (ORF 2020).

Aufgrund der oben beschriebenen Übertragungswege von SARS-CoV-2 ist zwischen der potentiellen Gefahr einer Infektion durch virushaltige Tröpfchen und virushaltige Aerosole beim Blasen zu unterscheiden. Hinzu kommen die wichtigen Übertragungswege über Handkontakt und Hand/Augenkontakt.

Besteht beim Spielen eines Blasinstruments eine erhöhte Gefahr durch Tröpfcheninfektion?

Da am Kontakt zwischen dem Spieler und dem jeweiligen Mundstück bei den Blechblasinstrumenten und den Holzblasinstrumenten mit einfachem Rohrblatt (Klarinette und Saxophon) und doppeltem Rohrblatt (Oboe, Fagott) bei Beherrschung des Instruments keine Luft austritt, können aus dem Mund des Spielers beim Spielen keine Tröpfchen direkt an die Umgebung abgegeben werden. Anders ist dies bei den Flöteninstrumenten (Querflöte, Blockflöte). Besonders bei der Querflöte gelangt beim Anblasen am Mundstück Luft direkt aus der Mundöffnung des Spielers in die Umgebung und es können Tröpfchen abgegeben werden. Die Messungen bei den Bamberger Symphonikern zeigen, dass hinsichtlich des Parameters Luftgeschwindigkeit an den Sensoren, die in 2 Metern in Verlängerung des Mundstückes platziert waren, keine Luftbewegung mehr gemessen werden konnte. Somit ist in dieser Entfernung die Übertragung mittels Tröpfcheninfektion sehr unwahrscheinlich. Bei der Blockflöte umschließen die Lippen den Schnabel der Flöte, sodass hier keine Tröpfchen in die Umgebungen gelangen können. Tröpfchen könnten dagegen bei der Brechung des Luftstroms am Labium des Kopfstückes entstehen. Bei den Messungen der Bamberger Symphoniker waren Luftbewegungen beim Blockflötenspiel im Bereich des Labiums in einem Abstand von 1,5 Metern nicht mehr messbar. Somit ist in dieser Entfernung die Übertragung mittels Tröpfcheninfektion sehr unwahrscheinlich.

Kondenswasser: Kondenswasser entsteht dadurch, dass warme feuchte Atemluft im Instrument, dessen Innenwände deutlich kälter sind, als Wassertropfen

kondensiert. Bei diesem Vorgang werden ggf. enthaltene Aerosole stark reduziert (Luftwäscher-Prinzip). Falls es sich um die Atemluft eines Virus-trägers handelt, stellt sich jedoch die Frage, ob und in welchem Maß dieses Kondenswasser, welches bei den Blechblasinstrumenten in Spielpausen abgelassen werden muss, Viren enthält und damit potenziell infektiös ist. Messungen hinsichtlich der Viruslast im Kondenswasser stehen noch aus.

Aerosole: Beim Austreten von Aerosolen aus der Mundöffnung steigen diese wegen ihres geringen spezifischen Gewichtes der Ausatemluft nach oben. Sie breiten sich im Raum aus, wobei die Sedimentation keine praktische Rolle mehr spielt. Eine Reduktion kann nur infolge der Verdünnung mit dem im jeweiligen Raum vorhandenen Luftvolumens und durch den gegebenen Luftwechsel erfolgen.

Besteht beim Spielen von Blasinstrumenten eine erhöhte Gefahr durch Aerosole?

Aerosole gelangen beim Blasinstrumentenspiel – außer bei der Querflöte – nicht direkt aus der Mundöffnung in die Raumluft. Sie gelangen in den Instrumentenkörper und durch offene Klappen und/oder den Schalltrichter in die Umgebung. Hierbei sind die möglichen Austrittsstellen der Blasinstrumente zu unterscheiden. Bei Blechblasinstrumenten tritt die Luft durch den Schalltrichter aus. Bei Holzblasinstrumenten sind lediglich beim tiefsten Ton des jeweiligen Instruments alle Seitenlöcher verschlossen, sodass nur in diesem Fall die Luft aus dem Schallbecher austritt. Ausnahmen sind hier die Oboe und das Englischhorn, bei denen auch beim tiefsten Ton des Instruments noch durch das letzte offene Seitenloch Luft austritt. Zudem verändert sich bei Holzblasinstrumenten abhängig von der gespielten Tonhöhe der Luftaustritt durch das erste offene Seitenloch.

Auch beim Quer- und Blockflötenspiel erfolgt die Aerosolbildung ausschließlich in den Atemwegen. Bei der Querflöte ist der Luftstrom mit einem Ausatemstrom zu vergleichen. Der Luftstrom wird hier im Sinne des Coanda-Effekts abgelenkt. Bei der Blockflöte umschließen die Lippen den Schnabel der Flöte und der Luftstrom wird am Labium des Kopfstückes gebrochen.

Es ist physikalisch anzunehmen, dass es in jedem Blasinstrument zu Oberflächenkontakten mit

Aerosolpartikeln kommt, bei denen diese adsorbiert werden, d.h. dass die Instrumente grundsätzlich die Partikelkonzentration des gegebenen Aerosols reduzieren. Der Effekt ist umso größer, je länger der Luftweg im Instrument ist, je kleiner die Querschnitte sind und je mehr Krümmungen vorhanden sind. Der Effekt betrifft alle Partikelgrößen, er ist jedoch für größere Partikel höher als für kleinere Partikel, z. B. Viren. Wie oben beschrieben, stellt sich die Frage, inwiefern das Instrument auch bei den Aerosolen als Filter wirkt (infolge Kondensation von Luftfeuchte und infolge von Oberflächenkontakten). Messungen stehen hierzu noch aus. Solange keine klaren Ergebnisse vorliegen, empfehlen einige Autoren (vgl. Kähler & Hain; Willich et al.) bei Blechblasinstrumenten entweder einen Schutz aus transparentem Material oder dicht gewebten Seidentüchern (auch Ploppschutz) vor dem Schalltrichter der Instrumente zu verwenden. Dieser könnte bis zur weiteren Klärung der Fragestellung eine Reduktion möglicherweise austretender Aerosole bewirken. Ein Überzug über den Schallbecher bei Holzblasinstrumenten scheint aus den oben genannten Gründen weniger zielführend.

Inwieweit beim Blasen eine erhöhte Infektionsgefahr durch eine vertiefte Einatmung besteht, ist noch nicht wissenschaftlich untersucht.

Von Empfängerseite stellt sich die Frage, inwiefern virushaltige Aerosole durch die tiefe und oft schnelle Einatmung beim Blasinstrumentenspiel in höherer Menge aufgenommen werden und Viren in höherer Konzentration in das Atmungssystem gelangen. Hier liegen bisher keine wissenschaftlichen Untersuchungen vor.

Bei Bläser*innen kann es auch außerhalb der Tonproduktion zu nicht unerheblichen Schleimproduktionen kommen. Zum einen ist nicht selten beim Einspielen zu beobachten, dass vermehrt Schleim produziert wird, der dann durch Husten oder Räuspern aus dem respiratorischen System entfernt wird. Ebenso kann es bei längerem Spielen durch Überlastung des Respirationstraktes zu vermehrter Schleimbildung kommen.

3. Risikomanagement

Bei neu auftretenden Risiken hat sich im Qualitätsmanagement – beispielsweise in der Industrie – seit Jahren das Verfahren des Risikomanagements etabliert. Hierfür wurden eigene ISO-Normen entwickelt

(ISO 31000:2018). Ein effektives Risikomanagement erfordert üblicherweise eine präzise Risikoanalyse mit zugehörigen Eintrittswahrscheinlichkeiten und Kenntnisse darüber, wie wirksam bestimmte risikoreduzierende Maßnahmen sind. Aktuell wissen wir aber vieles zur Übertragung durch den SARS-CoV-2 noch nicht, sodass Risikomanagement derzeit eine Gleichung mit vielen Unbekannten bedeutet. Dies lässt Raum dafür, dass unterschiedliche Zielperspektiven (Erkrankungsrate vs. Erhalt der Musikkultur) und persönliche Einstellungen (risikofreudig oder risikoavers) zu unterschiedlichen Handlungsempfehlungen führen können. Individuell muss jedem und jeder das Recht eingeräumt werden zu entscheiden, welches Risiko er oder sie bereit ist zu tragen.

Als Wissenschaftler*innen wollen wir dazu beitragen, möglichst viele unbekannte Variablen der Gleichung in bekannte Variablen umzuwandeln. Anhand der

neuesten Untersuchungsergebnisse und Empfehlungen der intensiv mit der Thematik befassten Arbeitsgruppen in Freiburg, München und Berlin lassen sich Feststellungen zu Risikostufen und zur Ausprägung des Infektionsrisikos in Abhängigkeit der risikoreduzierenden Maßnahmen formulieren, wie sie in Abbildung 3 zu sehen sind.

Nach unserer Einschätzung ist bei Erreichen der Stufen 1 & 2 das Risiko dergestalt reduziert, dass die Musikausübung unter strenger Beachtung der risikoreduzierenden Maßnahmen möglich ist. Wenn nur Stufe 3 erreicht werden kann, ist von der Musikausübung abzuraten. Die Musikausübung verbietet sich bei Stufe 4.

In der Praxis würde aus unserer Sicht ein derzeit optimales Risikomanagement so aussehen, dass jede Institution für ihr spezifisches Musizier-Setting anhand der genannten Stufen ein eigenes Risikomanagement entwickelt. Es ist zu erwarten, dass

STUFE 1	<ul style="list-style-type: none"> • mehrfach negativ getestete Personen (vgl. Sport, Wiener Philharmoniker, Thomaner) • keine risikoreduzierenden Maßnahmen (Mindestabstand etc.) notwendig (vgl. Sport) 	sehr hohe Risikoreduktion
STUFE 2	<ul style="list-style-type: none"> • Einhaltung des Mindestabstandes (radiär 2m, bzw. mit seitlichem Abstand 1,5m, gestaffelte Aufstellung) • im Freien • in geschlossenen Räumen <ul style="list-style-type: none"> – die sehr groß sind („Kathedral-Situation“) – mit hoher Luftwechselzahl (mechanische Lüftung (6/h)) oder intermittierender Lüftung (CO₂-Ampel) – Tragen von chirurgischen Mund-Nasen-Schutz-Masken beim Singen – Spezifische Maßnahmen bei Bläsern (Schalltrichterschutz, Kondenswasser) 	hohe Risikoreduktion
STUFE 3	<ul style="list-style-type: none"> • Auffälligkeiten in der In-Coming-Kontrolle • Keine Einhaltung des Mindestabstandes (radiär 2m, bzw. mit seitlichem Abstand 1,5m), da zu viele Personen in einem Raum • Keine ausreichende Lüftungsmöglichkeit 	hohes Infektionsrisiko
STUFE 4	<ul style="list-style-type: none"> • Kein Risikobewusstsein • Keine risikoreduzierenden Maßnahmen 	sehr hohes Infektionsrisiko

Spahn/Richter 2020: Risikomanagement Corona beim Musizieren

Abb. 3: Vier Stufen mit Einschätzung des Infektionsrisikos in Abhängigkeit von den risikoreduzierenden Maßnahmen (in Anlehnung an die Risikomatrix nach Nohl 2019).

sich das Ansteckungsrisiko desto stärker reduzieren lässt, je höher und effektiver die Anzahl der risiko-reduzierenden Maßnahmen ist. Dieses Vorgehen sollte beratend durch die Betriebsärzte, Gesundheitsämter etc. begleitet werden.

Solange wir noch nicht ausreichend wissenschaftlich abgesicherte Grundlagen haben, müssen wir die möglichen Risiken im Zweifel eher über- als unterschätzen. Auf diese Weise kann das Gesamtrisiko einer Ansteckung durch die Kombination von Risiko-reduzierenden Maßnahmen möglichst weit reduziert werden. Dabei muss allerdings klar darauf hingewiesen werden, dass nach dem ALARP-Prinzip (**A**s **L**ow **A**s **R**easonably **P**racticable) ein Restrisiko bestehen bleibt, das derzeit nicht quantifizierbar ist.

Literatur abrufbar unter:

<https://www.mh-freiburg.de/en/university/covid-19-corona/risk-assessment>

Korrespondenz

PROF. DR. MED. DR. PHIL. CLAUDIA SPAHN
PROF. DR. MED. BERNHARD RICHTER
Leitung des Freiburger Instituts für
Musikermedizin (FIM), Universitätsklinikum und
Hochschule für Musik Freiburg
Elsässer Straße 2 m
79110 Freiburg
E-Mail: fm@mh-freiburg.de

Ausschreibung

Förderung der DGfMM für wissenschaftliche Projekte



Die Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin schreibt projektbezogene Fördermittel aus.

Es handelt sich um Summen bis zu 2.000,- Euro, die für musikphysiologische und musikermedizinische Projekte auf Antrag vergeben werden können.

Projektanträge sollten 5 Seiten nicht überschreiten und folgendermaßen aufgebaut sein:

- Projektbeschreibung
- Stand der Forschung
- Eigene Vorarbeiten
- Arbeitsprogramm und Kostenplan
- wissenschaftlicher Lebenslauf und Publikationsliste der AntragstellerInnen

Alle Anträge werden von einem Fachgutachtergremium überprüft.

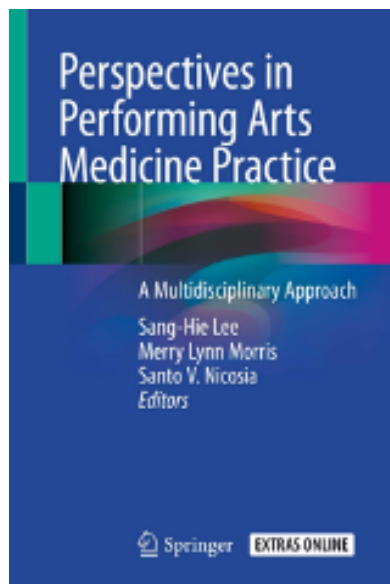
Die Antragstellung ist jederzeit möglich.

Bitte richten Sie Ihren Antrag an die Geschäftsstelle der DGfMM:

Frau Annika Bast

E-Mail: geschaeftsstelle@dgfmm.org

Neuerscheinungen



SANG-HIE LEE, MERRY LYNN MORRIS,
SANTO V. NICOSIA (EDTS.)

Perspectives in Performing Arts Medicine Practice

A Multidisciplinary Approach

Springer Nature Switzerland AG, 2020

Print ISBN: 978-3-030-37479-2

Online ISBN: 978-3-030-37480-8

DOI:

<https://doi.org/10.1007/978-3-030-37480-8>



JUDITH ZIMMERMANN

Auftrittsangst und Auftrittserleben bei Musikstudierenden nichtkünstlerischer Studiengänge

**Eine Mixed-Methods-Studie zu Verbreitung,
Entwicklung und Präventionsmöglichkeiten
im Rahmen des Studiums**

Bd. 3 der Reihe Beiträge zur empirischen Musikforschung,
hrsg. von Christoph Louven

epOs-Music Osnabrück, 2020

ISBN 978-3-940255-80-8

Veranstaltungen und Ankündigungen

Medizin für Musiker

Fortbildungsveranstaltung der Klinik für Kardiologie I,
RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt

14. OKTOBER 2020
BAD NEUSTADT A.D. SAALE

Ort: RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt, Von-Guttenberg-Str. 11, 97616 Bad Neustadt
Information: www.dgfm.org

Ludwig van Beethoven: der Gehörte und Gehörlose

Sense of hearing: eine medizinisch-musikalisch-historische Zeitreise

16.–17. OKTOBER 2020
BONN

Ort: Hörsaal des Biomedizinischen Zentrums (BMZ), Gebäude 13, Universitätsklinikum Bonn, Venusberg-Campus 1, 53127 Bonn

Information: <https://www.bthvn2020.de/programm/sense-of-hearing-symposium>

ZUKUNFT(S)Orchester

Fachkonferenz in Vorbereitung der Gründung des Dresdner
Instituts für Ensemble- und Orchesterentwicklung (DIEO)

22.–24. OKTOBER 2020
DRESDEN

Ort: Hochschule für Musik Carl Maria von Weber Dresden, Wettiner Platz 13, 01067 Dresden
Information: www.hfmdd.de/hochschule/kongresse/zukunftsorchester/

Zertifikatskurs Musikphysiologie

23. OKTOBER 2020 – 18. APRIL 2021

BERLIN UND HANNOVER

Orte: Universität der Künste Berlin, Bundesallee 1-12, 10719 Berlin | Hochschule für Musik Hanns Eisler Berlin, Charlottenstr. 55, 10117 Berlin | Hochschule für Musik, Theater und Medien Hannover Neues Haus 1, 30175 Hannover

Information: www.dgfmm.org | <https://www.ziw.udk-berlin.de/>

18. Symposium der Schweizerischen Gesellschaft für Musik-Medizin SMM und Schweizerische Interpretenstiftung SIS

„Ein Ziel – Viele Wege“

Körperorientierte Ansätze in der Musik

24. OKTOBER 2020

BERN

Ort: HKB Hochschule der Künste Bern, Papiermühlenstraße 13a, 3014 Bern, Schweiz

Information: www.musik-medizin.ch/aktuelles-symposium/

„Im Himmel werde ich hören!“

Musikermedizinisches Symposium & Thementag zu Musik und Hörbeeinträchtigung, im Rahmen von BTHVN2020 | Detmold

30.–31. OKTOBER 2020

DETMOLD

Ort: Hochschule für Musik Detmold, Konzerthaus, Neustadt 22, 32756 Detmold

Information: www.hfm-detmold.de/L3Musik

19. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e.V. (DGfMM)

Musizieren unter den Bedingungen der SARS-CoV-2-Pandemie

in Form eines Online-Symposiums am

6. NOVEMBER 2020

Information: www.dgfmm.org

Siehe auch Vorankündigung auf Seite 88 dieser Zeitschrift

Informationstage, Ausbildungslehrgang Dispokinesis Europäische Gesellschaft für Dispokinesis e.V. (EGD)

14. NOVEMBER 2020

HILDESHEIM

Ort: Musikschule Hildesheim e. V., Leesterhaus für Musik und Kultur, Waterloostraße 24, 31137 Hildesheim

Information: dispokinesis.de

Hinweis: Beginn des neuen Lehrgangs am 16.1.2021

19. Leipziger Symposium zur Kinder- und Jugendstimme „Stimme – Medien – Umwelt“

26.–28. FEBRUAR 2021

LEIPZIG

Ort: Hochschule für Musik und Theater Leipzig, Grassstraße 8, 04107 Leipzig

Information: <https://www.uniklinikum-leipzig.de/einrichtungen/kinderstimme>

15. Kongress für Tanzmedizin

Tanz | Musik | Gesundheit

Gesundheitsförderung für & durch Kunstschaffende

in Kooperation mit der Österreichischen Gesellschaft für Musik und Medizin (ÖGfMM) und der Anton Bruckner Privatuniversität

12.–14. MÄRZ 2021

LINZ, ÖSTERREICH

Ort: Anton Bruckner Privatuniversität, Linz

Information: <https://tamed.eu/Kongress>

Mitglieder der DGfMM e.V. erhalten ermäßigten Eintritt. Bitte fordern Sie dafür eine Mitgliedsbescheinigung in der Geschäftsstelle unter geschaeftsstelle@dgfmm.org an.

8th. ISME European Regional Conference/ EAS Conference 2021

International Society for Music Education

24.–27. MÄRZ 2021

FREIBURG

Information: <https://www.isme.org/events/current>

ISME SIG MHW - Special Group for Musicians Health and Wellness:

<https://www.isme.org/our-work/special-interest-groups/musicians-health-and-wellness>

XXXII. Jahreskongress des BDG

Bundesverband Deutscher Gesangspädagogen

16.–18. APRIL 2021

LEIPZIG

Information: bdg-online.org

MHPC21, Oslo 4th Conference Musicians' and Performing Artists' health and performance Integrating body and mind

22.–24. APRIL 2021

OSLO

Information: <https://nmh.no/forskning/ceppe/mhpc2021>

5. Hamburger Stimmsymposium

23.–25. APRIL 2021

HAMBURG

Ort: Gelände des Universitätsklinikums Hamburg Eppendorf, Martinistraße 64, 20251 Hamburg

Information: www.hamss.de

3. Forum Schloss Kapfenburg – Musik & Medizin

24. APRIL 2021

LAUCHHEIM

Ort: Internationale Musikschulakademie Kulturzentrum Schloss Kapfenburg, 73466 Lauchheim

Information: https://www.schloss-kapfenburg.de/seite/bildung-gesundheit-projekte-kurse/event_id/8115

ART IN MOTION 2021

„Rhythm!“

7. Internationales & Interdisziplinäres Symposium an der Hochschule für Musik und Theater München

4.–5. JUNI 2021

MÜNCHEN

Ort: Hochschule für Musik und Theater München, Arcisstraße 12, 80333 München

Information: www.artinmotion2020.com

The Neurosciences and Music – VII

Connecting with music across the lifespan

18.–21. JUNI 2021

AARHUS, DÄNEMARK

Ort: Aarhus Music Hall, Thomas Jensens Allé 2, 8000 Aarhus C, Dänemark

Information: fondazione-mariani.org/en/neuromusic7

39th Annual PAMA International Symposium

Medical Problems of Performing Artists

24.–27. JUNI 2021

NEW YORK, USA

Ort: Weill Cornell Medical Center, NewYork-Presbyterian, New York, New York, USA

Information: artsmed.org

VORANKÜNDIGUNG

19. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e. V. (DGfMM)

Musizieren unter den Bedingungen der SARS-CoV-2-Pandemie

in Form eines Online-Symposiums am 6.11.2020

Die Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e. V. wird am Freitag, dem 6.11.2020 von 14 bis 18 Uhr ihre Jahrestagung 2020 in Form eines Online-Symposiums veranstalten. Die Veranstaltung wird angesichts der Dringlichkeit des Themas dem Musizieren unter den Bedingungen der SARS-CoV-2-Pandemie gewidmet sein.

Das Jahr 2020 steht in allen Lebensbereichen unter dem Einfluss der SARS-CoV-2-Pandemie. Während die Gesellschaft in einigen Bereichen fast zur Normalität zurückzukehren scheint, bleibt die Kultur noch vielfältigen Einschränkungen unterworfen. Das Proben und Konzertieren im Orchester, in Chören und in anderen Ensembles ist, wie auch der Unterrichtsbetrieb an Musikhochschulen, Musikschulen und sonstigen Institutionen, nur eingeschränkt möglich. Von Seiten der Verantwortlichen und Kulturschaffenden bestehen große Unsicherheiten im Hinblick auf die Umsetzung des gemeinsamen Musizierens im Alltag. Auch virtuelle Realitäten finden Einzug in den Unterricht und die Lehre, ebenso in das gemeinsame Musizieren im Profi- und im Amateurbereich.

Das Symposium wird sich unter anderem mit folgenden Fragen befassen:

- Wie ist der aktuelle Stand der Forschung im Hinblick auf das Musizieren während der SARS-CoV-2-Pandemie?
- Unter welchen Bedingungen ist das Singen möglich, speziell das Chorsingen?
- Welche besonderen Erfordernisse bestehen beim Blasinstrumentenspiel?
- Welche Herausforderungen bringt die Umsetzung für den Studienbetrieb der Musikhochschulen und für andere musikalische Ausbildungsinstitutionen mit sich?
- Gibt es innovative Ideen für den musikalischen Berufsalltag unter Pandemie-Bedingungen?

Neben Impulsreferaten zu den einzelnen Teilthemen werden Online-Diskussionen unter Einbeziehung der verschiedenen ExpertInnen und des Online-Teilnehmerkreises stattfinden.

Im Anschluss wird ab 17:00 Uhr die Mitgliederversammlung 2020 der DGfMM ebenso in Form einer Onlineveranstaltung stattfinden.

Registrierung

Die Teilnahme an der Online-Jahrestagung 2020 ist für Mitglieder der DGfMM kostenlos. Für die übrigen Teilnehmenden beträgt die Teilnahmegebühr 25 € (Studierende 10 €). Die Registrierung erfolgt per E-Mail ab dem 15.09.2020 und ist für alle Teilnehmenden erforderlich. Die Zugangsdaten werden den Teilnehmenden nach der Registrierung zugeschickt. Detaillierte Informationen zur Registrierung sind ab dem 15.09.2020 auf der Homepage der DGfMM verfügbar (www.dgfmm.org).

Weitere Informationen

Veranstalter der Online-Jahrestagung 2020 ist die DGfMM. Die Organisation erfolgt durch den Vorstand der DGfMM, bei dem auch die wissenschaftliche Leitung liegt. Ansprechpartnerinnen sind Frau Dr. med. Katja Regenspürger und Frau PD Dr. med. Anke Steinmetz. Weitere Informationen zum Ablauf und Programm der Jahrestagung sind ab dem 15.09.2020 auf der Homepage der DGfMM verfügbar.

Beschwerdefrei Musizieren

Über die Ziele der Deutschen Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin

Im Laufe der Berufsjahre, oft auch bereits während der Ausbildung, entwickeln zahlreiche Musiker charakteristische körperliche und psychische Beschwerden, die zumindest mitbedingt sind durch das professionelle Instrumentalspiel oder Singen. Solche berufsspezifischen Erkrankungen von Musikern wurden schon in Schriften des 15. Jahrhunderts erwähnt und z. B. im Beginn des 20. Jahrhunderts in Monographien der Mediziner Julius Flesch und Kurt Singer detailliert dargelegt und hinterfragt. Doch erst seit Beginn der 1980er Jahre wird das professionelle Musizieren und Singen tatsächlich vermehrt aus der „arbeitsmedizinischen“ Perspektive betrachtet. Seitdem fällt von Seiten der Musiker spürbar das Tabu dieser Problematik, und parallel dazu steigt allmählich die Sensibilität von Pädagogen und Medizinern bezüglich einer spezifischen Gesundheitsvorsorge für Musiker. Der wachsende Bedarf an musikermedizinischer Betreuung steht jedoch auch in Verbindung mit einer Verschärfung der Arbeitsmarktsituation im Musikbereich, mit gesteigerten instrumentalmusikalischen Anforderungen und einer oft perfektionistischen Erwartungshaltung von Künstlern und Publikum.

An der Spitze der Beschwerden von Musikern stehen akute oder chronische Schmerzsyndrome sowie Auftrittsängste, Stressbelastung und weitere berufsbezogene psychomentele Beanspruchungen. Die schmerzhaften Probleme des Bewegungsapparates sind überwiegend begründet in der dauerhaften, exzessiven Arbeit mit einem unergonomischen „Handwerkszeug“, da die baulichen und spieltechnischen Eigenschaften der Instrumente im allgemeinen nicht unseren natürlichen physischen Anlagen entsprechen. Sie erfordern oft einseitige Körperhaltungen in physiologischen Grenzbereichen. Außerdem steht die Entwicklung von Beschwerden in Bezug zur jeweiligen körperlichen und psychischen Disposition der Musiker, zum konkreten beruflichen und privaten Umfeld sowie zum Repertoire, den Übungsgewohnheiten und der persönlichen Instrumentalmusik. Auch können außermusikalisch zugezogene Verletzungen und Erkrankungen für einen professionellen Musiker leicht zum gravierenden Hindernis bei der Berufsausübung werden. Zusätzliche Aspekte kommen beim Arbeitsplatz im Orchester zum Tragen.

Musikererkrankungen sind durch viele individuell verschiedene Faktoren geprägt und gehen mit äußerst

facettenreichen Beschwerdebildern einher, welche in anderen Berufsgruppen in entsprechender Form und beruflicher Konsequenz kaum anzutreffen sind. Daher ist häufig – vergleichbar mit der Sportmedizin – eine spezifische Betreuung durch Ärzte und Therapeuten notwendig, die über eine profunde Kenntnis des Berufsbildes und der Gegebenheiten beim professionellen Instrumentalspiel und Gesang verfügen.

Um das Wissen, welches sich einzelne musikermedizinisch engagierte Personen angeeignet hatten, bündeln und austauschen zu können, wurde 1994 die Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin e.V. (DGfMM) gegründet. Sie hat inzwischen circa 520 Mitglieder und ist damit bereits größer als ihre amerikanische Schwestergesellschaft, mit der eine enge Kooperation besteht. Ebenso konnten Australien, England, Frankreich, die Niederlande, Österreich, die Schweiz und weitere Länder in den letzten Jahrzehnten entsprechende Gesellschaften gründen, so dass mittlerweile ein intensiver internationaler Wissensaustausch im Rahmen gemeinsamer Kongresse möglich ist. Heute existiert eine Vielzahl nationaler und internationaler musikermedizinischer Publikationen in Büchern und Fachzeitschriften.

Da die Erkrankungsbilder bei Musikern jedes medizinische Fachgebiet betreffen können und die Beschwerden nicht selten in instrumentalmusikalischen oder gesangspädagogischen und methodischen Zusammenhängen begründet liegen, ist eine umfassende Betreuung von Musikern nur im fachübergreifenden Austausch möglich. Daher arbeiten interdisziplinär in der DGfMM Interessierte aus denjenigen Bereichen zusammen, die an der Ausbildung und Berufsbegleitung von Musikern beteiligt sind: Instrumental- und Gesangspädagogen, Ärzte, Zahnärzte, Instrumentenhersteller, Arbeitswissenschaftler, Physiotherapeuten, Psychotherapeuten, Atemtherapeuten, Lehrer der F.M. Alexander-Technik, Feldenkraislehrer und Vermittler anderer, ähnlicher Therapieformen, sowie Musik- und Medizinstudenten. Ziel ist es, in der therapeutischen Arbeit bei der Betreuung erkrankter Musiker als behandelndes Team zusammenzuarbeiten und so eine multimodale, qualifizierte musikspezifische Diagnostik und Therapie zu gewährleisten.

Die Musikermedizin selbst stellt jedoch nur einen Ausschnitt der Gesamtproblematik erkrankter Musiker dar. Entscheidend ist eine generelle Sensibilisierung für die Musikergesundheit sowie die gezielte Prävention von Musiker-Erkrankungen. Diese müssen bereits in der musikalischen Ausbildung ansetzen, um der Entwicklung von Beschwerden vorzubeugen, um diese also gewissermaßen im Keim zu ersticken. Deshalb ist im Namen der Fachgesellschaft neben der Musikermedizin mit gleicher Gewichtung die Musikphysiologie festgehalten. Der Begriff Physiologie bezeichnet die Lehre von den normalen Lebensvorgängen: Sich der am Musizieren beteiligten Abläufe im Körper bewusst zu sein und zumindest einige anatomische, physiologische, biomechanische und psychologische Grundkenntnisse über diese Vorgänge zu besitzen, ist Voraussetzung für ein beschwerdefreies Singen und Instrumentalspiel und für die Entwicklung individueller gesundheitsförderlicher Strategien. Die Kenntnisse der pädagogisch tätigen Musiker sind in dieser Hinsicht sehr unterschiedlich und werden entsprechend von einigen sehr intensiv, von anderen aber nur recht wenig an die Schüler weitervermittelt. Daher ist die Etablierung von Lehrveranstaltungen über musikphysiologische Grundlagen an den Musikhochschulen und anderen Ausbildungsinstitutionen erforderlich. Absolventen dieser Einrichtungen können das gewonnene Wissen dann an die eigenen Schüler weitergeben. Auf diese Weise würde sich allmählich der Kreis schließen, die Musikphysiologie könnte bereits beim Unterrichten von Kindern in den Musikschulen konsequente Anwendung finden und künftig zu einem selbstverständlichen Bestandteil in der musikalischen Erziehung werden. Das frühzeitige Erkennen individueller Risikofaktoren sowie die Beachtung physiologischer Grundsätze bereits ab Beginn der Ausbildung bedeuten eine effektive Vorbeugung von Musikererkrankungen.

Der Wunsch nach einer solchen Gesundheitsvorsorge kommt nicht nur von Seiten der medizinischen Berufe, sondern auch von Studierenden, Orchestermusikern, Instrumental- und Gesangspädagogen und den Berufsverbänden: viele Musiker fühlen sich im Studium nicht ausreichend auf die Belastungen im späteren beruflichen Alltag vorbereitet. Auch im Orchester selbst fehlt es häufig an engagierter Betreuung durch Betriebsmediziner oder Physiotherapeuten, welche den Musikern allgemeine und spezifische Präventionsmaßnahmen

vermitteln und sie im Umgang mit gesundheitlichen Problemen schulen.

Um eine musikerspezifische Gesundheitsförderung zu leisten und langfristig die Zahl berufsbedingter Beschwerden von Musikern verringern zu können, entwickeln Mitglieder der DGfMM Präventionsprogramme und bieten Lehrveranstaltungen an den Musikhochschulen und anderen musikalischen Ausbildungsstätten an. In Form von Vorlesungen, Seminaren, Kursen und Beratungen erfolgt eine praxisbezogene Information, Sensibilisierung, Prävention und individuelle Zuwendung. Inzwischen finden zwar an den meisten Musikhochschulen Deutschlands verschiedenartige Veranstaltungen im Sinne der Musikergesundheit statt. Doch mancherorts fehlt es bei der Umsetzung noch an sinnvoll strukturierten, ausgewogenen Konzepten. So besteht zum Teil noch immer ein Bedarf an obligatorischen Grundlagenseminaren, welche ergänzt werden müssen durch fakultative, praktisch orientierte Angebote sowie die Möglichkeit musikermmedizinischer Einzelberatungen. Die DGfMM hat dezidierte Empfehlungen zur Implementierung der Musikphysiologie und Musikermedizin in der musikalischen Ausbildung erarbeitet.

Eine qualifizierte Prävention und praktische Musikermedizin ist jedoch nur möglich auf der Basis wissenschaftlich fundierter Grundlagen. Die DGfMM erklärt sich als wissenschaftlich orientierte Fachgesellschaft. Ihr Ziel ist daher die Förderung der Forschung und Wissenschaft einerseits im Bereich der Physiologie und Pathophysiologie (Lehre von den krankhaften Lebensvorgängen) des Musizierens, andererseits im Bereich der körperlichen und psychischen Erkrankungen bei Musikern. Regelmäßige Kongresse, Symposien, Publikationen, die Förderung wissenschaftlicher Einzelprojekte, die Vergabe eines Wissenschaftspreises sowie die Herausgabe der wissenschaftlichen Zeitschrift „Musikphysiologie und Musikermedizin“ als Organ der DGfMM sollen helfen, dieses Ziel zu verwirklichen. Die Bibliotheken der Musikhochschulen in Deutschland haben die Zeitschrift in ihrem Bestand.

Das nächste Tagung der DGfMM findet am 6. November 2020 in Form eines Online-Symposiums statt.



Hinweise für Autoren

Die Fachzeitschrift „Musikphysiologie und Musikermedizin“ bietet die Möglichkeit, wissenschaftliche Originalarbeiten, Fortbildungs- und Übersichtsarbeiten zu veröffentlichen. Ausdrücklich willkommen sind Beiträge aus der Praxis. Zum Themenkreis gehören physiologische/körperliche, psychologische/psychosomatische und klinische Fragestellungen bei Musikern einschließlich präventiver und pädagogischer Aspekte. Die Auswahl der zur Veröffentlichung kommenden Beiträge treffen die Herausgeber in Zusammenarbeit mit einem wissenschaftlichen und einem künstlerischen Beirat. Die Inhalte dieser Publikationen müssen nicht die Meinungen der Herausgeber widerspiegeln.

Manuskripte

Die Manuskripte sollten in deutscher Sprache im Word-Format eingereicht werden und Titel und Abstract in englischer Sprache enthalten. Sie sollten formal und inhaltlich so durchgearbeitet sein, dass Änderungen in den Korrekturabzügen unnötig sind.

Titelblatt

Das Titelblatt enthält: Titel der Arbeit, Vor- und Nachnamen der Autoren, Ort, die Zusammenfassung in deutscher und englischer Sprache (ca. 200 Wörter), fünf deutsche und englische Schlüsselwörter. Bitte geben Sie eine vollständige Korrespondenzadresse an: Titel, Vor- und Nachname, Klinik/Institut, Postadresse, E-Mail.

Literatur

Es werden nur im Text zitierte Arbeiten aufgeführt. Das Literaturverzeichnis sollte alphabetisch sortiert und nummeriert sein sowie 25 Literaturangaben nicht überschreiten. Im Text setzen Sie bitte die Nummern zu den Literaturverweisen in eckige Klammern, z. B. [2, 3]. Bei Büchern und Kapiteln in Buchbeiträgen geben Sie bitte den Verlagsnamen an, z. B. [1, 2]. Zeitschriftenbeiträge werden wie folgt zitiert: Sämtliche Autorennamen mit nachgestellten Initialen der Vornamen ohne Punkt: Beitragstitel. Titel der Zeitschrift (abgekürzt nach Index Medicus) Jahr; Band: Anfangs- und Endseitenzahl, ohne Punkt, z. B. [4]. Die Angabe der zitierten Seitenzahl erfolgt in der eckigen Klammer, z. B. [3; S.195f.]. Internetseite werden zitiert nach

Autorennamen, Initialen, Titel, Zeitschrift, URL (Abfragedatum); Seiten ohne Autorengaben erscheinen am Ende der Literaturliste [5, 6].

Literatur (Beispiele)

1. Altenmüller E, Jabusch HC: Neurologie. In: Spahn C, Richter B, Altenmüller E (Hrsg): MusikerMedizin, Schattauer, Stuttgart 2011: 187–227
2. Blum J: Medizinische Probleme bei Musikern, Thieme, Stuttgart 1995
3. Marstedt G, Möller H, Müller R, Samsel W: Musikergesundheit. Ergebnisse einer Befragung junger Musiker über Berufsperspektiven, Belastungen und Gesundheit. Schriftreihe zur Gesundheitsanalyse (39): St. Augustin 2005
4. Schuppert M, Münte TF, Wieringa BM, Altenmüller E: Receptive amusia: Evidence for cross-hemispheric neural networks underlying music processing strategies. Brain 2000; 123: 546–559
5. Walter U, Nöcker G, Plaumann M, u. a.: Memorandum zur Präventionsforschung – Themenfelder und Methoden, Gesundheitswesen 2012 (74), <https://www.thieme-connect.de/aejournals/koooperation/81/1353585600077.pdf> (18.03.2013)
6. www.dgfmm.org (11.03.2015)

Abbildungen

Die Abbildungen sind auf das Notwendige zu beschränken. Bevorzugt werden Strichzeichnungen und statistische Graphiken, auch kontrastreiche Halbton-Abbildungen können gedruckt werden. Farbabbildungen werden nur in SW wiedergegeben. Bitte arbeiten Sie Abbildungen in den Text ein und schicken Sie diese außerdem auch als separate Bilddateien. Personenabbildungen bedürfen der Genehmigung (Unterschrift).

Sonderdrucke

Die Autorinnen und Autoren erhalten eine PDF-Datei ihres Artikels und können darüber frei verfügen.

Die Manuskripte nimmt entgegen:

Prof. Dr. med. Jochen Blum
Welschstr. 5
55131 Mainz
E-Mail: blum@dgfmm.org



Aufnahmeantrag

DGfMM - Geschäftsstelle

Frau Annika Bast

E-Mail: geschaeftsstelle@dgfmm.org

Hiermit beantrage ich die Aufnahme in die **Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin (DGfMM) e.V.** als ordentliches Mitglied. Die geltende Satzung der Gesellschaft erkenne ich an.

Mein jährlicher Mitgliedsbeitrag wird zum 1.3. des Beitragsjahres fällig und beträgt

€ 120,- (reguläre Mitgliedschaft)

€ 25,- (ermäßigte Mitgliedschaft, Nachweis liegt bei)

Name, Vorname _____

Titel _____

Institution _____

Straße, Haus-Nr. _____

PLZ, Wohnort, Land _____

Telefon _____

Fax _____

E-Mail _____

Beruf, Fachrichtung _____

ggf. Instrument(e) _____

Bezugsadresse für die Zeitschrift „Musikphysiologie und Musikermedizin“ (falls abweichend):

Name, Vorname _____

Institution _____

Straße, Haus-Nr. _____

PLZ, Wohnort, Land _____

Ort, Datum, Unterschrift: _____





Änderungsmitteilung

DGfMM - Geschäftsstelle

Frau Annika Bast

E-Mail: geschaeftsstelle@dgfmm.org

meine Adresse für den Bezug der Zeitschrift „Musikphysiologie und Musikermedizin“ hat sich geändert:

Name, Vorname _____

Institution _____

Straße, Haus-Nr. _____

PLZ, Wohnort, Land _____

meine Angaben für das Mitgliederverzeichnis haben sich geändert. Ich wünsche die Veröffentlichung folgender Informationen im internen Teil der DGfMM-Homepage:

Name, Vorname _____

Titel _____

Institution _____

Straße, Haus-Nr. _____

PLZ, Wohnort, Land _____

Telefon _____

Fax _____

E-Mail _____

Beruf, Fachrichtung _____

musikermed.
Schwerpunkte _____

ggf. Instrument(e) _____

Weitere Mitteilungen:

Datum, Unterschrift: _____