

Kulturverein WERK  
Stefan Stürzer  
Spittelauer Lände 12  
Stadtbahnbogen 331  
1090 Wien

14. Mai 2021

# **Covid19-Präventionskonzept**

## **Das WERK Wien**

# Inhaltverzeichnis

1)	Allgemeine Angaben	4
1.1	Ausgangssituation	4
2	Verantwortlichkeiten	6
2.1	Covid-19 Beauftragter	6
2.2	Organisator	6
2.3	Zuständige Behörde	6
3	Eckdaten Location	6
3.1	Allgemeine Beschreibung DAS WERK	6
3.2	Personenanzahl	7
4	Risikoanalyse	8
5	Maßnahmenplan	8
5.1	Teststrategie	8
5.2	Personenlenkung und -steuerung	9
5.1.1	Entzerrung der Personendichte & Gewährleistung des Mindestabstands	9
5.3	Hygienemaßnahmen	11
5.3.1	Reinigung und Desinfektion	11
5.3.1.1	Flächendesinfektion	11
5.3.1.2	Entsorgung	11
5.3.2	Sanitäranlagen	11
5.3.3	Hygienevorgaben für MitarbeiterInnen	12
5.3.4	Hygienevorgaben für TeilnehmerInnen	12
5.4	Belüftung	12
5.5	Weitere spezielle Maßnahmen	14
5.5.1	Schutzverglasung	14
5.5.2	Maskenmanagement	14
5.5.3	Gastronomie	15
5.6	Schulungen	15

5.7	Kommunikation und Information	16
5.8	Personendatenverarbeitung	17
5.9	Dokumentation	17
6	Allgemeines Vorgehen bei Infektion oder Verdachtsfall	18
6.1	Grundlegende Definitionen	18
6.2	Allgemeine Maßnahmen/Vorgaben	19
6.3	Konkrete Maßnahmen im Anlassfall	19
6.4	COVID-19 Verdacht bzw. bestätigter Fall bei MitarbeiterIn	20
6.4.1	Verdachtsfall bei MitarbeiterIn	20
6.4.2	Bestätigter Fall bei MitarbeiterIn	21
6.5	COVID-19 Verdacht bzw. bestätigter Fall bei BesucherIn	21
6.5.1	Verdachtsfall bei BesucherIn	21
6.5.2	Bestätigter Fall bei BesucherIn nach dem Besuch	22

## **ANNEX**

Annex 1 Risikobewertung ORK

Annex 2 Positionspapier Innenraumluft

Annex 3 Positionspapier UV

Annex 4 Aushänge im Werk

## **PRÄAMBEL:**

Die Betreiber sind sich ihrer Verantwortung bewusst, nehmen diese ernst und setzen vielfältige Maßnahmen zur Minimierung eines Infektionsrisikos unter bestmöglichen Rahmenbedingungen um. Dennoch stößt man - wie in anderen Sektoren - in bestimmten Bereichen an seine Grenzen. Daher ist auch immer auf die Übernahme der Verantwortung der BesucherInnen für ihre eigene Gesundheit und die der anderen hinzuweisen bzw. ist dies auch zu erwarten.

## **1) Allgemeine Angaben**

### **1.1 Ausgangssituation**

Seit dem Beginn der Covid-19-Pandemie wurden im WERK ausschließlich Sitzkonzerte unter strengen Sicherheitsauflagen (zugewiesene Sitzplätze, Bedienung am Tisch, Maskenpflicht bei Verlassen des Tisches) durchgeführt. Der Gast wurde angehalten während eines Konzertes am Tisch zu verweilen. Während des Sommers wurde entlang des Donaukanals ein Freiluftareal als Kulturterrasse definiert. Ein Betrieb als Clublocation mit Bar und Dancefloors wurde seit März 2020 aufgrund der behördlichen Vorgaben bzw. Verordnungen nicht mehr durchgeführt.

Das vorliegende Präventionskonzept wurde vom Unterzeichner DI Dr. Anton Michael Lichtenauer in mehreren Lokalaugenscheinen und Besprechungen mit der Geschäftsleitung des WERKs (Hr. Stefan Stürzer) entwickelt und fachärztlich geprüft (Assoz. Prof. PD DI Dr. med. Hans-Peter Hutter und Team). Das Dokument wurde durch den Unterzeichner auf Basis von Daten erstellt, die vorab zur Verfügung gestellt wurden. Die vollumfängliche Betrachtung der Begebenheiten und Risikoszenarien beruhen auf der Annahme der Vollständigkeit der zur Verfügung gestellten Informationen.

Das Konzept und die jeweiligen Empfehlungen richten sich nach den aktuellen Vorgaben der Österreichischen Bundesregierung betreffend die Eindämmung der Covid-19-Pandemie und werden laufend adaptiert.

Ziel ist es unter Umsetzung der gegenständlichen, umfassenden Maßnahmenpakete das Infektionsrisiko durch SARS-CoV-2 im WERK Wien bestmöglich zu reduzieren und damit eine schrittweise, fachlich begleitete Öffnung der Location zu ermöglichen. Da speziell die

Nachtgastronomie aus epidemiologischer Sicht eine besondere Herausforderung darstellt, wurden seitens der Veranstalter kreative Überlegungen hinsichtlich möglicher (alternativer) Veranstaltungsformen getroffen, um erste, vorsichtige Eröffnungsschritte zu ermöglichen. Folgende Veranstaltungsformen und Schritte sind im Sinne einer stufenweisen Öffnung geplant bzw. angedacht, wobei selbstverständlich alle aktuellen Entwicklungen hinsichtlich der Infektionsdynamiken und die jeweiligen behördlichen Vorgaben hinsichtlich Gastronomie, Mindestabstand, Maskenpflicht, Tests etc. berücksichtigt werden und die Programmplanung entsprechend ausgerichtet wird (aktuell dafür maßgeblich COVID-19 ÖV, Stand 10.05. 2021):

Phase 1:

a) Veranstaltungen im Outdoor-Bereich

In der ersten Phase werden Veranstaltungen wie zum Beispiel Konzerte, Lesungen oder Kleinkunstaufführungen auf der Kulturterrasse des Werks ausschließlich mit Bestuhlung und Tischservice durchgeführt. Die zur Anwendung kommenden Maßnahmen und Regeln (Abstandsregeln, max. Personenobergrenze, Beschilderungen und Aushänge) werden dabei analog der jeweils gültigen Covid-19 Verordnung umgesetzt (siehe auch Punkt 5.1.2).

b) Veranstaltungen im Innenbereich

Konzerte im Bogen 333 des Werks werden in der ersten Phase ausschließlich als Sitzkonzerte/Musikdarbietungen durchgeführt. Dabei findet kein Barbetrieb statt, wobei das Getränkeservice auf die Zeit vor Beginn, in den Pausen und nach Ende des Konzerts beschränkt wird. Die Bestuhlung wird dabei anhand der aktuellen Verordnungen ausgerichtet (Mindestabstand zwischen Besuchenden aus einem oder mehreren Haushalten). Die maximale Belegung wird mit 25% der zugelassenen Maximalkapazität beschränkt.

Vernissagen und Ausstellungen im Obergeschoß des Bogens 332 können in Kleingruppen zu je 5 Personen mit Begleitung besucht werden. Als Wartebereich wird bei Schönwetter die Bestuhlung auf der Kulturterrasse mit Tischservice genutzt. Bei Schlechtwetter steht die Bestuhlung im Erdgeschoss von Bogen 333 sowie Bogen 331 zur Verfügung. Der Mindestabstand von 2 m zwischen Personen(gruppen) kann in allen genannten Bereichen gewährleistet werden.

Phase 2:

In Phase 2 wird die Personenobergrenze auf 50% der maximal zugelassenen Kapazität erhöht. Des Weiteren wird ein normaler Clubbetrieb mit Ausschank an der Bar veranstaltet. Die jeweils gültigen Verordnungen werden auch in Phase 2 die Maßnahmen und Regeln festlegen.

Phase 3:

In Phase 3 werden alle oben genannten Veranstaltungsformen mit 75% der maximal zugelassenen Personenkapazität durchgeführt.

## 2) Verantwortlichkeiten

2.1 Covid-19 Beauftragter	Stefan Stürzer +43 650 9585389 stizz@daswerk.org
2.2 Organisator	Stefan Stürzer
2.3 Zuständige Behörde	Gesundheitsdienst der Stadt Wien MA 15

## 3) Eckdaten Location

### 3.1 Allgemeine Beschreibung Das WERK

Das WERK Wien (Spittelauer Lände 12/ 331-333, 1090 Wien) umfasst drei ehemalige Stadtbahnbögen (Nr. 331, 332, 333). Der Zugang zur Lokalität erfolgt zentral über einen Eingangsbereich im Bogen 332. Von diesem Bogen führt in Längsrichtung jeweils ein Zugang in die beiden anderen Bögen. Jeder Bogen verfügt über eine separate Lüftungsanlage sowie eine direkt nach außen führende Fluchttür. Der zentrale Barbereich befindet sich in Nr. 332. Bogen

331 sowie 333 sind als Dancefloors definiert. Die Sanitäreanlagen befinden sich am Ende von Bogen Nr. 331 und umfassen drei Damensitzzellen sowie 2 Herrensitzzellen und ein Pissoir.

Zur Raumgeometrie wurden folgende Werte zur Verfügung gestellt:

<i>Bogen Nr.</i>	<i>Länge [m]</i>	<i>Breite [m]</i>	<i>Höhe [m]</i>	<i>Fläche [m<sup>2</sup>]</i>	<i>Volumen [m<sup>3</sup>]</i>
331	9.6	8	2.9	76.8	222.7
332	11	7.8	2.7	85.8	231.7
333	9.4	7.5	3	70.5	211.5

Bogen 333 besitzt eine Galerie, die jedoch für die Berechnungen nicht hinzugezählt worden ist.

Detaillierte Übersicht aller relevanten Räumlichkeiten siehe Annex 6.

### 3.2 Personenanzahl

Die durch die MBA 21 sowie die MA 36 genehmigte maximale Personenanzahl für das WERK Wien beträgt 300 inklusive ca. 10 MitarbeiterInnen. Um einen betriebswirtschaftlich rentablen Betrieb bei minimaler Übertragungsgefahr zu gewährleisten, wird die maximale Anzahl von Personen im Werk wie folgt reduziert auf:

Bogen	Prozentuelle Belegung (100%=maximal zugelassene Personenanzahl)			
	<b>100% Normalbetrieb</b>	<b>25% Phase 1</b>	<b>50% Phase 2</b>	<b>75% Phase 3</b>
<b>331</b>	80	20	40	60
<b>332</b>	70	17	35	52
<b>333</b>	80	20	40	60

## 4) Risikoanalyse ORK

Die Risikoanalyse und nachfolgende Risikoeinschätzung wurde auf fachlicher, nachvollziehbarer Basis gemäß Vorgaben des Gesundheitsministeriums und Roten Kreuzes durchgeführt (detaillierte Angaben und Ergebnisse siehe Annex 1)

Aus der Risikoanalyse ergibt sich insgesamt ein **akzeptables Gesamtrisiko** (47 Punkte).

Zur Minimierung möglicher Infektionsrisiken werden in allen relevanten Bereichen des Betriebes umfassende, fachärztlich begleitete Schutzmaßnahmen umgesetzt, wobei vor allem die Reduktion der Kontakthäufigkeit und-intensität, die Adaption der Belüftungssituation sowie der Einsatz der zur Verfügung stehenden Testmöglichkeiten im Vordergrund steht. Die vielfältigen Maßnahmenpakete werden in den nachfolgenden Abschnitten des vorliegenden Präventionskonzeptes detailliert dargestellt.

## 5) Maßnahmenplan

### 5.1 Teststrategie

Das aktuell in bestimmten Bereichen schon angewendete „Eintrittstesten“ von Personen durch Antigen- oder PCR-Tests stellt eine Möglichkeit dar, potenziell infizierte Personen vor dem Besuch der Lokalität zu detektieren und damit das Risiko von Ansteckungen zu reduzieren. Die zurzeit zur Verfügung stehende Infrastruktur in Wien bietet die Möglichkeit kostenfrei oder mit relativ geringem wirtschaftlichem Aufwand jederzeit einen Covid-19-Antigentest durchführen zu können. Die von der Stadt Wien sowie von niedergelassenen ÄrztInnen und ApothekerInnen gebotenen Tests liefern anerkannte, wenn auch nicht hundertprozentige Ergebnisse, die immer gewissen Einschränkungen in der Aussagekraft unterliegen. Daher ist die Anwendung von Testverfahren zur Reduktion von Infektionsrisiken immer als ein „Puzzleteil“ in einem Bündel von zusätzlichen flankierenden Maßnahmen, wie sie im vorliegenden Präventionskonzept dargestellt



werden, zu sehen (spez. Einschränkung der Besucherzahl, Maßnahmen zur Entzerrung, effektive Belüftung, partielle FFP2-Maskenpflicht etc.).

Vor dem Eintritt in die Lokalität muss der Nachweis geimpft/genesen/ getestet gemäß der aktuell gültigen COVID-19 Verordnungen (Stichwort „Grüner Pass“) vorgelegt werden können. Für die erste Öffnungsphase werden nur von geschultem Personal und behördlich anerkannten Stellen durchgeführte Tests akzeptiert, da nur so sichergestellt ist, dass das vorgelegte Testergebnis tatsächlich von der betreffenden Person stammt. Die Möglichkeit noch vor Ort, bevor der Club betreten wird, einen geeigneten Test von geschultem Personal durchzuführen bzw. unter Aufsicht, kann angedacht werden. Neben tagesaktuellen Schnell- oder PCR-Testergebnissen auch ein Impfnachweis bzw. Nachweis „genesen“ den Eintritt in den Club ermöglichen können (Stichwort „Grüner Pass“).

Die MitarbeiterInnen werden zweimal pro Woche innerhalb der Initiative „Alles gurgelt“ getestet. Das negative Testergebnis muss vorliegen, bevor die MitarbeiterInnen ihren Dienst antreten bzw. es muss der Nachweis geimpft/genesen gemäß aktuell gültiger Vorgaben erbracht werden.

## 5.2 Personenlenkung und -steuerung

Ordner kontrollieren die Einhaltung der Abstandsregeln im Freibereich vor dem Werk. Im Werk werden die Gäste von den MitarbeiterInnen zum zugewiesenen Sitzplatz geleitet. Am Weg zum Sitzplatz herrscht Maskenpflicht analog der gültigen Verordnung. Die Einhaltung der Regeln wird auch im Innenbereich von geschulten Ordnern, die auch für Fragen der Besuchenden zur Verfügung stehen, sichergestellt.

### 5.2.1 Entzerrung der Personendichte und Gewährleistung des Mindestabstandes

Der Wartebereich vor dem Eingang des Werks ist weitläufig und stellt genügend Platz zur Verfügung, um die jeweils aktuellen Abstandsregeln Folge umsetzen zu können. Geschultes Orderpersonal wird die Einhaltung der Regeln vor dem Club kontrollieren und wenn nötig einmahnen. Um dem möglichen Gegenstrom von eintretenden Gästen und Gästen, die das Lokal verlassen wollen, entgegenzuwirken, wird der Eingangs- vom Ausgangsbereich getrennt. So kann

der Bogen 332 gürtelseitig betreten und Seite des Donaukanals verlassen werden. Die Wegeführung wird mit Hinweisschildern (Eingang/Ausgang/WC) klar ersichtlich gemacht.

Contact Tracing wird durch den Kartenvorverkauf mit verpflichtender Abgabe der persönlichen Daten unterstützt. Kartenrestkontingente können an der Abendkasse gekauft werden, jedoch nur nach Angabe der persönlichen Daten. Durch stichprobenartige Ausweiskontrollen sollen Falschangaben auf ein Minimum reduziert werden.

Die Einrichtung von „Boarding Slots“ beim Kartenvorverkauf wird empfohlen, um das BesucherInnen-Aufkommen im Vorfeld zu lenken und längere Stehzeiten vor dem Club zu verhindern. Mittels Ordnerpersonal und Hinweisschildern wird auf das Einhalten des Mindestabstandes von 2 m hingewiesen.

Die MitarbeiterInnen bzw. eigens geschultes Ordnerpersonal kontrollieren während des gesamten Betriebes die Einhaltung der Maßnahmen zu Personenlenkung und Hygiene (Einhalten des Mindestabstandes, FFP2 Maskenpflicht bzw. MNS möglich für Schwangere und wöchentlich negativ getestetes Personal etc.) und greifen bei sich anbahnenden Stau- oder Überfüllungssituationen in den Räumlichkeiten oder im Außenbereich ein, um die Kontaktintensität bestmöglich zu reduzieren.

Wie eingangs dargestellt wurden seit dem Beginn der Covid-19-Pandemie im WERK ausschließlich Sitzkonzerte mit zugewiesenen Sitzplätzen und Bedienung am Tisch durchgeführt. Die Gäste wurden angehalten während eines Konzertes am Tisch zu verweilen. Beim Verlassen des Tisches herrscht FFP2-Maskenpflicht (bzw. MNS für genannte mögliche Ausnahmen). Dies soll auch in der geplanten ersten Öffnungsphase (siehe Punkt 1.1) weiter so gehandhabt werden, unter Einhaltung aller behördlichen Vorgaben hinsichtlich Personenobergrenzen, Mindestabständen, Gastronomie etc. Bei den in Phase 1 geplanten Sitzkonzerten wird auch ein Abstand von mind. 3m (je nach Darbietungsform) zwischen Künstler(n) und Publikum eingehalten.

## 5.3 Hygienemaßnahmen

### 5.3.1 Reinigung und Desinfektion

#### 5.3.1.1 Flächendesinfektion

Flächendesinfektion soll adäquat verwendet werden. Nach erfolgter Grundreinigung der Räume für den nächsten Abend kann die Desinfektion der Oberflächen durchgeführt werden. Häufig genutzte Kontaktflächen (z.B. Registrierkasse, Türklinken, WC-Anlagen) werden mehrmals während des Abends gereinigt bzw. desinfiziert.

#### 5.3.1.2 Entsorgung

Mülleimer mit Deckel sind an zentralen Stellen zu platzieren, um dem Personal wie auch den Gästen die Entsorgung kontaminierter Objekte (Masken, Taschentücher, ...) jederzeit einfach zu ermöglichen. Die Behälter werden vom Personal regelmäßig kontrolliert und geleert, um ein „Überquellen“ während des Betriebes zu vermeiden.

### 5.3.2 Sanitäranlagen

Folgende Maßnahmen werden umgesetzt:

- Hinweisschilder zur Tragepflicht der FFP2-Maske/des MNS (gemäß aktueller Vorgaben)
- Hinweisschilder zu den geltenden COVID-19 Verhaltensregeln
- Hinweisschilder zur max. Personenzahl
- Reinigungs- und Hygienepläne sind generell den erhöhten Anforderungen der Virus-Prophylaxe durch Erhöhung der Frequenz bzw. Verkürzung der Intervalle zwischen den Reinigungszyklen angepasst
- Insbes. häufig genutzte Kontaktflächen der Sanitäranlagen werden während des Betriebes regelmäßig gereinigt bzw. desinfiziert
- regelmäßige Kontrolle und Auffüllen der Seifen- bzw. Desinfektionsmittelpender
- Informationsschilder zur korrekten Handhygiene

- regelmäßige Kontrolle und Entleerung der Abfallbehälter

### 5.3.3 Hygienevorgaben für MitarbeiterInnen

Korrekte Handhygiene bzw. -desinfektion und deren elementare Bedeutung für den Infektionsschutz wird dem Personal im Rahmen der allgemeinen Hygieneschulung vermittelt. Grundsätzlich ist eine Reinigung mit Seife und Wasser für die Inaktivierung des Virus ausreichend. An neuralgischen Stellen und in Bereichen wo keine alternativen Waschmöglichkeiten zur Verfügung stehen, werden Desinfektionsspender mit Handdesinfektionsmittel angebracht. Des Weiteren wird durch die Ausgabe von sogenannten „Kittelflaschen“ die permanente Verfügbarkeit sichergestellt (z. B. Rauchpausen). Zur korrekten Handdesinfektion gehört auch die anschließende Hautpflege, um ein Austrocknen der Haut und Riss-Bildung zu vermeiden. Trotz kontinuierlicher Testung der MitarbeiterInnen ist während des Dienstes das Tragen einer FFP2 Maske verpflichtend.

### 5.3.4 Hygienevorgaben für TeilnehmerInnen

Für die Gäste werden Desinfektionsspender ebenfalls an neuralgischen Punkten, etwa am Eingang, den Durchgängen zu den jeweiligen Bögen und in den Sanitäreinrichtungen, aufgestellt. Die Spender sollten über ein ausreichendes Volumen verfügen, um eine permanente Versorgung über einen kompletten Abend zu gewährleisten. Ergänzend werden sie regelmäßig durch das verantwortliche Personal kontrolliert und bei Bedarf nachgefüllt. Die verwendeten Desinfektionsmittel müssen geprüft, wirksam sowie möglichst hautfreundlich sein.

Für die erste Phase der Öffnung ist nur die Durchführung von Sitzkonzerten geplant. Während des Konzerts ist der Gast angehalten am Tisch zu verweilen. Ab Verlassen des Tisches und auf allen „Verkehrswegen“ herrscht FFP2-Maskenpflicht (bzw. MNS für genannte mögliche Ausnahmen).

## 5.4 Belüftung

Da die Übertragung über exhalierte Tröpfchen und Aerosole ein bekanntes Risiko in frequentierten Innenräumen (Morawska & Milton 2020) darstellt, ist eine optimierte Zufuhr mit Frischluft ein tragendes Element, um das Infektionsrisiko zu verringern. Beachtet werden müssen

dabei die Ausrichtung von Zu- als auch Abluft zueinander, die Luftwechselrate sowie die Luftfeuchtigkeit und die Kubikmeter Frischluft pro Person pro Stunde. Die Belüftungssituation im Werk wurde daher gemäß veränderten Anforderungen adaptiert.

Ziel ist ein konstanter und definierter Frischluftstrom quer durch die Bögen, sodass luftgetragene Partikeln in Richtung Absaugung transportiert werden. Die vorhandene Lüftung besteht aus drei unabhängigen Einheiten (jeweils eine Anlage pro Bogen). In Zusammenarbeit mit der betreuenden Lüftungsbaufirma wurden die drei Anlagen aufeinander abgestimmt, um die gewünschte, gerichtete Luftstromsituation zu realisieren. Die Luftwechselraten der drei Bögen liegen zwischen 12 und 15 pro Stunde. Mit dieser Maßnahme soll der auftretenden erhöhten Aerosolemission bei höherer Sprechlautstärke durch die laufende Hintergrundmusik Rechnung getragen werden. In den Sanitäranlagen verfügen jede Sitzzelle sowie der Bereich des Handwaschbeckens über eine Absaugeinrichtung für die Atemluft. Die Frischluftzufuhr wird über die zentrale Lüftungsanlage sichergestellt.

In Anlehnung an den Arbeitskreis Innenraumluft im Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie sowie der österreichischen Arbeitsstättenverordnung liegt das als sehr gut eingestufte Frischluftvolumen pro Person pro Stunde bei ca. 50 m<sup>3</sup>.

Basierend auf den Leistungsdaten der Lüftungsanlage sowie der vorliegenden Raumgeometrie ergeben sich folgende Werte für die maximale Anzahl an Gästen und Beschäftigten: Bogen 331 bietet für 65 Personen, Bogen 332 für 73 Personen und Bogen 333 für 52 Personen genügend Frischluftzufuhr. Bei Bogen 333 wurde auf Grund der bestehenden Galerie nicht das Gesamtvolumen herangezogen, sondern nur die Raumhöhe bis zur Unterseite der Galerie gemessen. Dies stellt die maximale Anzahl von Personen auf Basis der Leistung der Lüftungsanlage dar. Die geltenden Abstandsregeln müssen jedoch eingehalten werden. Somit ist die maximale Anzahl von Gästen real niedriger als durch die Frischluftzufuhr berechnet.

Um die Luftqualität für das Personal ersichtlich und überwachbar zu machen, wird angeraten in jedem Raum zentral sogenannte CO<sub>2</sub>-Ampeln zu installieren. Damit wird ein Anstieg des CO<sub>2</sub>-Levels angezeigt und eine Stoßlüftung kann zur Wiederherstellung der Luftqualität durchgeführt

werden. Als Schwellenwert werden 1000 ppm CO<sub>2</sub> herangezogen. Dies bedeutet nicht, dass eine CO<sub>2</sub>-Konzentration kleiner als 1000 ppm vor der Infektion mit SARS-CoV-2 schützt. Umgekehrt weisen aber CO<sub>2</sub>-Konzentrationen deutlich über oder dauerhaft größer als 1000 ppm auf ein unzureichendes Lüftungsmanagement mit potenziell erhöhtem Infektionsrisiko hin. Es kann damit auch indirekt eine verringerte Wirkung der Lüftungsanlage oder eine Überbelegung mit Personen im jeweiligen Raum sichtbar gemacht werden.

Der Einbau von lüftungsunterstützenden technischen Geräten zur Luftreinigung wird als flankierende Maßnahme empfohlen. Die technischen Lösungen können mobil als auch stationär ausgeführt sein und sollen an den jeweiligen Raum angepasst werden.

Die im WERK eingesetzten Geräte basieren auf UV-C-Bestrahlung der durch das Gerät transportierten Luft. UV-C-Anlagen sind grundsätzlich in der Lage u. a. Coronaviren wirksam zu inaktivieren. Wichtig ist dabei die Kombination aus hoher Strahlungsintensität und ausreichend langer Expositionszeit. Insgesamt wurden 11 Geräte in den drei Bögen verteilt. Das von den Geräten umgewälzte Luftvolumen beträgt in Bogen 331 und 332 jeweils 1800 m<sup>3</sup>/h sowie 3000 m<sup>3</sup>/h in Bogen 333.

Die Kombination aus einer beschränkten Gästeanzahl, der optimierten Lüftungsanlage mit Überwachung der CO<sub>2</sub>-Konzentration und den Luftreinigern kann ein Infektionsrisiko im WERK signifikant verringern.

## 5.5 Weitere spezielle Maßnahmen

### 5.5.1 Schutzverglasung

Zum Schutz des Personals werden an der Abendkasse Plexiglasscheiben angebracht.

### 5.5.2 Maskenmanagement

Im Club besteht, soweit zum jetzigen Zeitpunkt absehbar, Maskenpflicht. Die vom Personal und den Gästen verwendeten Masken müssen nach aktuellem Kenntnisstand der Schutzklasse FFP2 oder KN95 (bzw. MNS für die genannten möglichen Ausnahmen) entsprechen. Sicherzustellen ist, dass den MitarbeiterInnen Masken in ausreichender Menge zur Verfügung gestellt werden,

um ein Wechseln der Masken bei Bedarf zu gewährleisten (Ausgabe - Maskenkontingent zum Schichtbeginn). Im Rahmen der Corona-Schulung des Personals muss auf das korrekte Tragen der Maske und ihr Schutzpotential hingewiesen werden. Gästen wird der Erwerb von Masken im Club ermöglicht.

MitarbeiterInnen bzw. Ordnerpersonal kontrollieren während des Betriebes die Maskenpflicht. Sollten sich Gäste trotz Hinweises auf die geltenden Bestimmungen weigern, ist ein Verweis unter Gebrauch des Hausrechts notwendig, um den Schutz der übrigen BesucherInnen zu gewährleisten sowie Vertrauen in die Umsetzung der Maßnahmen zu fördern.

### 5.5.3 Gastronomie

Es kommen die Regelungen der entsprechenden Verordnungen betreffend „Gastgewerbe“ zur Anwendung. Alle jeweils aktuell gültigen Verordnungen und Vorgaben werden selbstverständlich umgesetzt und Maßnahmen bzw. mögliche Öffnungsschritte werden dementsprechend ausgerichtet und laufend angepasst.

## 5.6 Schulungen

Die Hygieneschulung der MitarbeiterInnen ist ein zentraler Bestandteil dieses Hygienekonzepts, da nur durch ein vorhandenes Grundbewusstsein das notwendige verantwortungsbewusste Mittragen der Maßnahmen durch die Angestellten sowie eine wirksame Kommunikation im Umgang mit den Gästen erwirkt werden kann. Die Inhalte der Schulungen umfassen u.a. die möglichen Übertragungswege (Aerosole bzw. Tröpfchen, Schmierinfektionen), relevante grundlegende persönliche Schutzmaßnahmen sowie die notwendigen Maßnahmen und Aufgaben im jeweiligen Arbeitsbereich. Zentraler Punkt der Schulung ist der Eigenschutz: „Wenn sich jeder selbst schützt, sind alle geschützt.“ Darüber hinaus muss das korrekte Tragen der Maske, sowie das sinnvolle Verwenden als auch das richtige Anwenden der Händedesinfektion geschult werden. Eine laufende Kontrolle der Maßnahmen soll im Rahmen einer „Überprüfung des Schulungserfolges“ durchgeführt werden.

Bullet Points:

1. Übertragungswege und entgegenwirkende Maßnahmen:
  - Tröpfchen und Aerosol: Abstand, Maske, Luftqualität
  - Schmierinfektion: Oberflächendesinfektion, Hände waschen und desinfizieren, Maske
2. Eigenschutz und persönliche Auswirkungen einer Infektion oder Quarantäne:
  - nicht nur im Club, sondern auch in der Freizeit
3. Anwendung der Handdesinfektion:
  - korrekte Menge und Einwirkzeit
  - anschließende Hautpflege
4. Korrektes Tragen der Maske:
  - bedecken von Nase und Mund
  - enganliegender Sitz
5. Reinigung und Desinfektion von Arbeitsmittel bei Personalwechsel
6. Überprüfung des Schulungserfolgs

Darüber hinaus werden alle MitarbeiterInnen auch über die Teststrategie sowie Vorgehen, Kommunikation und Verhalten bei etwaigen Verdachtsfällen oder bestätigter COVID-19-Infektion bei Personal oder Gästen aufgeklärt.

## 5.7 Kommunikation und Information

Die BesucherInnen werden an neuralgischen Punkten (Ein-Ausgänge, Sanitäranlagen, etc) Über Aushänge/Hinweisschilder sowie im Vorfeld (Social Media, Kartenvorverkauf etc.) umfassend auf die geltenden COVID-19 Präventionsmaßnahmen und grundlegenden Verhaltensregeln hingewiesen (mehrsprachig).

Zu betonen ist dabei, dass die Maßnahmen zum Schutz des Gastes durchgeführt werden, um einen sicheren Betrieb auch in Zukunft zu ermöglichen. Wichtig ist vor allem, dass der Gast im Club sieht und spürt, dass das Hygienekonzept gelebt und auch überprüft wird – im Sinne aller. Daher wird die Club Security aktiv in die Umsetzung und Kontrolle der Maßnahmen eingebunden.

Neben Informationen über die grundlegenden Schutzmaßnahmen (insbesondere Testpflicht bzw. Nachweis geimpft/genesen, Personenobergrenzen, zugewiesene Sitzplätze,



Mindestabstand, Handhygiene, Maskenpflicht etc.) wird im Vorfeld und vor Ort auch auf folgende Ausschlussgründe des Zutritts hingewiesen:

- Kein Besuch/Zutritt des Clubs bei Krankheitsgefühl bzw. entsprechender Symptomatik
- Personen mit typischer COVID-19-Symptomatik (wie insb. Fieber, Husten, Kurzatmigkeit, Geruch- und Geschmacksstörungen,) sind nicht berechtigt den Club zu betreten
- Personen, die sich gemäß den behördlich getroffenen COVID-19-Schutzmaßnahmen in (Heim-)Quarantäne befinden müssen, sind von Besuchen des Clubs ausgeschlossen.

### 5.8 Personendatenverarbeitung (Möglichkeiten für freiwillige Datenhinterlegung zur Nachverfolgung etc.)

Das bewährte Konzept des Contact Tracings wird durch den Kartenvorverkauf mit verpflichtender Abgabe der persönlichen Daten unterstützt. Kartenrestkontingente können an der Abendkasse gekauft werden, jedoch nur nach Angabe der persönlichen Daten. Durch stichprobenartige Ausweiskontrollen sollten Falschangaben auf ein Minimum reduziert werden.

Die verwendet Contact Tracing Software (Easy Trace; Kerkaporta IT Security GmbH, Anastasius-Grün-Gasse 17/17 - 1180 Wien) speichert die Daten der Gäste für einen Zeitraum von 28 Tagen.

### 5.9 Dokumentation (Checklisten, Aufzeichnungen zur Umsetzung der Maßnahmen, Einsatzpläne der MitarbeiterInnen für ev. spätere Nachverfolgung etc.)

- Dienstpläne der MitarbeiterInnen
- Checklisten für die Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen
- Schulungschecklisten der MitarbeiterInnen
- Checkliste für die Eingangskontrolle (Klicker; Anzahl der Gäste)
- Pläne zur Adaptierung der Lüftungsanlage
- Leistungsdaten der Luftreinigungsgeräte

## 6) ALLGEMEINES VORGEHEN BEI AUFTRETEN EINER COVID-19-INFEKTION/EINES COVID-19-VERDACHTSFALLS

### 6.1 Grundlegende Definitionen:

**Als bestätigter Fall gilt** Jede Person mit direktem labordiagnostischem Nachweis von SARS-CoV-2, unabhängig von der Symptomatik.

Als **Verdachtsfall** gilt jede Person, die die klinischen Kriterien erfüllt, also jede Form einer akuten Infektion der Atemwege (mit oder ohne Fieber) mit mindestens einem der folgenden Symptome, für das es keine andere plausible Ursache gibt: Husten, Halsschmerzen, Kurzatmigkeit, Katarrh der oberen Atemwege, plötzlicher Verlust des Geschmacks- / Geruchssinnes).

Zu **Kontaktpersonen** zählt, wer mit einer positiv getesteten Person im Zeitraum ihrer Ansteckungsfähigkeit Kontakt hatte.

Ansteckungsfähig sind Personen in folgenden Zeiträumen:

- von 48 Stunden vor Auftreten von Symptomen bis 10 Tage nach Erkrankungsbeginn oder
- von 48 Stunden vor bis 10 Tage nach der Probenentnahme, die zum positiven Testergebnis geführt hat

Je nach Intensität des Kontakts mit der positiv getesteten Person werden Kontaktpersonen als Kontaktpersonen der Kategorie 1 (K1) oder der Kategorie 2 (K2) identifiziert:

#### – **K1-Kontaktperson**

- Personen, die im gemeinsamen Haushalt leben
- Personen mit Gesprächskontakten unter 2 Meter und länger als 15 Minuten
- Personen, die länger als 15 Minuten mit einer positiv getesteten Person in einem geschlossenen Raum waren und unter 2 Meter Abstand hatten
- Personen mit Kontakt zu Sekreten (z.B. Anhusten, etc.)
- Personen mit direktem Körperkontakt

#### – **K2-Kontaktperson**

- Personen mit Gesprächskontakten unter 2 Meter und kürzer 15 Minuten
- Personen, die kürzer als 15 Minuten mit einer positiv getesteten Person in einem geschlossenen Raum waren und unter 2 Meter Abstand hatten

## 6.2 Allgemeine Maßnahmen/Vorgaben:

Aus ärztlicher Sicht wird empfohlen, dass die Mitarbeiter täglich vor Dienstantritt eine persönliche Einschätzung der eigenen Gesundheit durchführen (Fieber, Husten, Kurzatmigkeit, Veränderung oder Verlust von Geruchs- und/oder Geschmackssinn). Die Betreiber haben dafür zu sorgen, dass Mitarbeiter wie vorgesehen regelmäßig getestet werden.

Jeder **Verdachtsfall und bestätigter Fall** ist sofort beim zuständigen COVID 19-Beauftragten zu melden. Erst nach Abstimmung der Vorgangsweise mit der Gesundheitshotline 1450 und Vorweisen eines negativen COVID-19-Testes darf der Mitarbeiter wieder beschäftigt werden.

Im Falle **eines bestätigten Falles bei einem Mitarbeiter/einer Mitarbeiterin**, müssen sich **KollegInnen der betreffenden Schicht (= Kontaktpersonen Kategorie 1)**, die gemeinsam tätig waren, solange in Quarantäne begeben, bis alle ein negatives Testergebnis vorweisen können. Allen behördlichen Anweisungen wird selbstverständlich Folge geleistet.

Als oberste Regel gilt für BesucherInnen und MitarbeiterInnen: Bei Krankheitsgefühl bzw. entsprechender Symptomatik oder Verdachtsfall darf das Areal nicht betreten werden. Darauf wird gut sichtbar an neuralgischen Punkten mittels Aushängen sowie vorab über Social Media etc. explizit hingewiesen (siehe Punkt 5.7).

## 6.3 Konkrete Maßnahmen im Anlassfall

Sollte es dennoch zu einem Auftreten von Symptomen während des Besuches im WERK kommen, werden folgende Abläufe und Sicherheitsmaßnahmen umgehend eingeleitet:

Die betroffene symptomatische Person wird sofort in einen eigens dafür ausgerichteten, separaten Bereich gebracht, wobei darauf geachtet wird alle Kontakte zu anderen Gästen zu vermeiden (Begleitung durch MitarbeiterInnen/Sicherheitspersonal etc. mit FFP2-Maske und Einweghandschuhen bzw. ggf. Verständigung von Rettungskräften), erhält eine Atemschutzmaske (FFP2 ohne Ausatemventil) und bleibt von den anwesenden Personen isoliert. Der COVID-19-Beauftragten wird umgehend verständigt.

### **Ausstattung der Isolierräume/Isolierbereiche:**

- Liege (mit wechselbarer Papierunterlage, nur bei Isolierräumen)
- Desinfektionsmittel (für Hände und Flächen)
- Fieberthermometer
- Einmalhandschuhe
- Schutzmasken (FFP2)
- Aushang der Gesundheitshotline-Nummer 1450
- Aushang sonstiger Notrufnummern

Anschließend wird sofort die telefonische Gesundheitsberatung 1450 kontaktiert und der Sachverhalt geschildert. Den Anweisungen der Behörden wird Folge geleistet.

Die Rückverfolgung möglicher Kontaktpersonen erfolgt auf Basis der Dienstpläne und aufgrund Hinterlegung von Besucherdaten (Ticketvergabe etc.). Eine Weitergabe von personenbezogenen Daten erfolgt ausschließlich an die Gesundheitsbehörde.

Weiteren Anordnungen der Gesundheitsbehörde wird Folge geleistet, um bei der epidemiologischen Untersuchung des Anlassfalles bestmögliche Zusammenarbeit zu gewährleisten.

## **6.4 COVID-19-Verdachtsfall bzw. bestätigter Fall bei MitarbeiterIn**

### **6.4.1 Verdachtsfall bei Mitarbeitern**

- **Vor Beginn des Einsatzes:**
  1. Zu Hause bleiben und Kontaktaufnahme mit der Gesundheitshotline 1450 und Abklärung der weiteren Schritte
  2. Direkten Vorgesetzten informieren
- **Während des Zeitraums des Einsatzes bzw. nach Einsatz:**
  1. Direkten Vorgesetzten informieren
  2. Kontaktaufnahme mit der Gesundheitshotline 1450 und Abklärung der weiteren Schritte
  3. Tests der anderen Mitarbeiter (in Abstimmung mit den behördlichen Anweisungen)

4. Unterstützung der Gesundheitsbehörden und Weitergabe aller relevanten Informationen zur bestmöglichen Unterstützung des Contact Tracing

#### 6.4.2 Bestätigter Fall bei MitarbeiterIn

- **Vor Beginn des Einsatzes**

1. Direkten Vorgesetzten informieren
2. Allen behördlichen Anordnungen wird Folge geleistet

- **Während des Zeitraums des Einsatzes bzw. nach Einsatz**

1. Direkten Vorgesetzten informieren
2. Allen behördlichen Anordnungen wird Folge geleistet
3. Tests der anderen Mitarbeiter (in Abstimmung mit den behördlichen Anweisungen)
4. Unterstützung der Gesundheitsbehörden und Weitergabe aller relevanten Informationen zur bestmöglichen Unterstützung des Contact Tracing

#### 6.5 COVID-19-Verdachtsfall bzw. bestätigter Fall bei BesucherIn

##### 6.5.1 Verdachtsfall bei BesucherIn:

###### **während des Besuches:**

1. Mitarbeiter/Sicherheitspersonal informiert zuständigen COVID-19 Beauftragten
2. Person wird in den Isolierraum bzw. dafür vorgesehenen und entsprechend ausgestatteten Bereich gebracht
3. Kontaktaufnahme mit der Gesundheitshotline 1450 und Abklärung weiterer Schritte
4. Eruierung der relevanten Kontakte  
  
Weitergabe aller relevanten Informationen an die Gesundheitsbehörde und Zusammenarbeit zur bestmöglichen Unterstützung des Contact Tracing

- **nach dem Besuch:**

1. Allen behördlichen Anordnungen wird Folge geleistet.
2. Eruierung der relevanten

2. Weitergabe aller relevanten Informationen an die Gesundheitsbehörde und Zusammenarbeit zur bestmöglichen Unterstützung des Contact Tracing

#### 6.5.2 Bestätigter Fall bei BesucherIn nach dem Besuch:

1. Allen behördlichen Anweisungen wird Folge geleistet
2. Eruierung der relevanten Kontakte
3. Weitergabe aller relevanten Informationen an die Gesundheitsbehörde und Zusammenarbeit zur bestmöglichen Unterstützung des Contact Tracing

## **ANNEX**

Annex 1 Risikobewertung ORK

Annex 2 Positionspapier Innenraumluft

Annex 3 Positionspapier UV

Annex 4 Aushänge im Werk



DI Dr. Anton Lichtenauer

Ergeht an: Stefan Stürzer; Das WERK Wien

## Empfehlung des Gesundheitsministeriums zur Risiko-bewertung von Veranstaltungen (in Bezug auf COVID-19) | Version 2.0

Menschenansammlungen im Rahmen von Veranstaltungen jeglicher Art, bergen in Zeiten von sich global ausbreitenden Infektionskrankheiten, wie eben aktuell COVID-19, ein gewisses Risiko durch die Durchführung von Veranstaltungen die Verbreitung der Infektion zu begünstigen.

Daher ist abzuwägen unter welchen Voraussetzungen Veranstaltungen, in einem vertretbaren Risikobereich, durchgeführt werden können. Zur Unterstützung der veranstaltungs-behördlichen Entscheidung hinsichtlich möglicher Auflagen oder der Untersagung von Veranstaltungen, dient die gegenständliche Checkliste.

Verschiedene Parameter werden mit Punkten gewichtet. Hierbei entspricht der Zahlenwert 1 einem geringen Risiko und der Zahlenwert 5 einem sehr hohen Risiko. Liegt das Ergebnis im Rahmen eines moderaten Gesamtrisikos sind Auflagen zur Risikominimierung zu empfehlen. Liegt das Ergebnis allerdings im Rahmen eines hohen Gesamtrisikos sind jedenfalls Auflagen zur Risikominimierung zu erteilen die bis zur möglichen Untersagung der Veranstaltung reichen können.

### Summenbereiche:

26 – 55: akzeptables Gesamtrisiko

55 – 70: moderates Gesamtrisiko

> 70: hohes Gesamtrisiko

Thema und Fragestellung	Antwortmöglichkeiten	Punkte- wert
<b>1. Einbindung der zuständigen Gesundheitsbehörden im Rahmen des Events</b>		
1.1 Sind die zuständigen Gesundheitsbehörden in die Veranstaltungsplanungen eingebunden?	Ja Nein	1 3
1.2 Ist eine Rund-um-die-Uhr Verbindung zwischen Veranstalter und zuständiger Gesundheitsbehörde vorhanden?	Ja in der Planungsphase Ja in der Planungs- und Durchführungsphase Ja in der Planungs-, Durchführungs- und Nachbereitungsphase Nein	3 2 1 4
<b>2. Einbindung lokaler Gesundheitsdienstleister im Rahmen des Events</b>		
2.1 Ist medizinisches Fachpersonal (Rettungsdienst) in die Planung des Veranstalters eingebunden?	Ja Nein	1 3
2.2 Ist medizinisches Fachpersonal (Rettungsdienst) im Rahmen des Events anwesend?	Ja Nein	1 3

und für die Versorgung von BesucherInnen abgestellt?		
<b>3. Risikobeurteilung der Veranstaltung</b>		
3.1 Sind überwiegend Personendichten > 2 Personen je Quadratmeter zu erwarten	Ja Nein	4 1
3.2 Ort der Veranstaltung	Indoor Freiluft Gemischt	3 1 2
3.3 Besuchen TeilnehmerInnen, die aus Ländern bzw. Gebieten kommen, die innerhalb von 14 Tagen vor der Veranstaltung von dem COVID-19 Ausbruch betroffen waren, die Veranstaltung?	Ja Unbekannt Nein	5 3 1
3.4 Durchschnittliches Alter der TeilnehmerInnen	< 60 Jahre > 60 Jahre	1 5
3.5 Dauer der Veranstaltung unter Betrachtung der überwiegend gleichbleibenden Anwesenheit der TeilnehmerInnen (z. B. Festivals, Kongresse, ...)	1 Tag 2 Tage 3 Tage > 3 Tage	1 2 3 5
3.6 Gibt es ein professionelles Sicherheitskonzept welches auch Maßnahmen zum Szenario Corona/COVID-19 beinhaltet?	Ja Nein	1 4
<b>4. Präventive Maßnahmen des Veranstalters</b>		
4.1 Werden BesucherInnen im Vorfeld der Veranstaltung darauf hingewiesen, sich von der Veranstaltung fernzuhalten, wenn sie möglicherweise Kontakt zu bestätigten Fällen bzw. Verdachtsfällen hatten?	Ja Nein	1 4
4.2 Werden BesucherInnen im Vorfeld der Veranstaltung darauf hingewiesen, sich von der Veranstaltung fernzuhalten, wenn sie sich krank fühlen?	Ja Nein	1 4
4.3 Werden BesucherInnen im Vorfeld der Veranstaltung über die Krankheitszeichen und Symptome von COVID-19 informiert?	Ja Nein	1 2
4.4 Bekommen BesucherInnen, die aufgrund von COVID-19 (oder Verdacht) nicht zur Veranstaltung kommen, den Eintrittspreis refundiert?	Ja Nein	1 5
4.5 Werden an den BesucherInnen im Einlassbereich Fiebermessungen durchgeführt?	Ja Nein	1 2
4.6 Gibt es nachvollziehbare Maßnahmen um die Verweildauer in Warteschlangen gering zu halten (Vermeidung von höheren Personendichten)?	Ja Nein	1 3
4.7 Sind die Sitzplätze namentlich zugeordnet (z. B. Stadion - Rangplätze bei personalisierten Tickets). Dadurch wird Contact-Tracing leichter ermöglicht.	Ja Nein	1 2



4.8 Werden die BesucherInnen im Vorfeld und am Veranstaltungsgelände über richtiges Niesen und Husten (in die Armbeuge, in ein Taschentuch) gut sichtbar an zentralen Örtlichkeiten informiert?	Ja Nein	1 3
4.9 Stellt der Veranstalter Händedesinfektionsmöglichkeiten für BesucherInnen und MitarbeiterInnen zur Verfügung?	Ja Nein	1 5
4.10 Gibt es ausreichende Möglichkeiten für BesucherInnen und MitarbeiterInnen zum Händewaschen mit Seife?	Ja Nein	1 5
4.11 Ist das eingesetzte Personal sensibilisiert, auf Personen mit respiratorischen Symptomen zu achten?	Ja Nein	1 5
4.12 Wissen die MitarbeiterInnen, wie im Fall von BesucherInnen mit respiratorischen Symptomen zu verfahren ist?	Ja Nein	1 5
<b>5. Reaktive Maßnahmen des Veranstalters</b>		
5.1 Sind Maßnahmen schriftlich definiert und mit allen Akteuren abgestimmt für den Fall, dass BesucherInnen spontan COVID-19-Symptome zeigen?	Ja Nein	1 5
5.2 Ist eine Isolation (möglichweise) erkrankter Personen vor Ort möglich?	Ja Nein	1 5
5.3 Verfügt der Isolierbereich über die notwendigen Hilfsmittel (Schutzmasken, Einmalhandschuhe, etc.)?	Ja Nein	1 5
5.4 Wurden nachfolgend notwendige Hygienemaßnahmen definiert und mit der zuständigen Gesundheitsbehörde abgestimmt?	Ja Nein	1 5
<b>Summe der Punktwerte</b>		<b>47</b>

# **Positionspapier zur Bewertung von Innenräumen in Hinblick auf das Infektionsrisiko durch SARS-CoV-2**

Positionspapier des Arbeitskreises Innenraumluft

## **Impressum**

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Autorinnen und Autoren: Mitglieder des Arbeitskreises Innenraumluft im BMK

Weitere Experten: DI Felix Twardik

Gesamtumsetzung: DI Peter Tappler, Assoz.-Prof. PD DI Dr. Hans-Peter Hutter

Wien, 2021. Stand: 10. Februar 2021

### **Copyright und Haftung:**

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.

Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des BMK und der Autoren ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autoren dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Werden Personenbezeichnungen aufgrund der besseren Lesbarkeit lediglich in der männlichen oder weiblichen Form verwendet, so schließt dies das jeweils andere Geschlecht mit ein.

## **Vorwort**

Der vorliegende Text basiert zum Teil auf Einschätzungen und Fachartikeln der Innenraumlufthygiene-Kommission (IRK) des deutschen Umweltbundesamtes. Der Arbeitskreis Innenraumluft im Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie dankt dem IRK für die Erlaubnis, Textteile und Erkenntnisse der Experten dieser Arbeitsgruppe für das vorliegende Positionspapier verwenden zu dürfen.

Positionspapiere des Arbeitskreises Innenraumluft im Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie werden zu aktuellen Themen im Bereich Innenraumklimatologie und -toxikologie ausgearbeitet und stellen das jeweilige Thema kurz und leicht aktualisierbar dar. Sie werden von Fachleuten der Umwelthygiene der Medizinischen Universität Wien, der Bundesländer, der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt (AUVA) und Messtechnik sowie aus Forschungs- und Experteneinrichtungen des Bundes (Umweltbundesamt) sowie privater Institutionen erstellt und richten sich in erster Linie an Fachleute, aber auch an interessierte Laien, an Behörden, an den Öffentlichen Gesundheitsdienst und Personen aus den einschlägigen Gewerbebereichen.

Der Arbeitskreis Innenraumluft erstellt und veröffentlicht unterschiedliche Typen von Dokumenten: Die einzelnen Teile der „Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft“ werden unter Mitwirkung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften erstellt und definieren Richt- und Referenzkonzentrationen für häufig auftretende Schadstoffe in Innenräumen. Beim „Wegweiser für eine gesunde Raumluft“ handelt es sich um eine Konsumentenbroschüre, in der in leicht verständlicher Form Empfehlungen zum Thema „Innenraumluft“ gegeben werden. Zu einzelnen Themen werden Positionspapiere veröffentlicht, die gegebenenfalls durch Leitfäden ergänzt werden, in denen in umfangreicherer Form Informationen bereitgestellt werden.

Leitfäden und Positionspapiere legen prinzipielle Vorgangsweisen für Experten fest und schneiden offene Fachfragen an. Sie spiegeln die Fachmeinung der im Arbeitskreis vertretenen Experten und Expertinnen (Umwelthygiene, Messtechnik, Verwaltung usw.) zu einem aktuellen Problemkreis im Themenbereich „Innenraumluft“ wider. Sie haben keinen normativen Charakter und können nach einer Evaluierung auch erneut bearbeitet werden.

Zum Zeitpunkt der Drucklegung sind erschienen:

- Leitfaden Gerüche in Innenräumen
- Leitfaden zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelbefall in Gebäuden („Schimmelleitfaden“)
- Leitfaden zur technischen Bauteiltrocknung
- 
- Positionspapier zu Luftströmungen in Gebäuden
- Positionspapier zu Schimmel in Innenräumen
- Positionspapier zu Lüftungserfordernissen in Gebäuden
- Positionspapier zu Formaldehyd in Saunaanlagen
- Positionspapier zu technischer Bauteiltrocknung
- Positionspapier zu Verbrennungsprozessen und Feuerstellen in Innenräumen
- Positionspapier zur Sanierung von Schimmelbefall nach Wasserschäden in Krankenanstalten
- Positionspapier zur Lüftung von Schul- und Unterrichtsräumen – SARS-CoV-2
- Positionspapier zu Lüftungsunterstützenden Maßnahmen durch Einsatz von Luftreinigern zur COVID-19 Prävention und Einbringung von Wirkstoffen in die Innenraumluft
- Positionspapier zur Bewertung von Innenräumen in Hinblick auf das Infektionsrisikos durch SARS-CoV-2
- Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft (mehrere Teile)
- Wegweiser für eine gesunde Raumluft

Alle Publikationen sind auf der Website des BMK zum Download verfügbar:

[bmk.gv.at/themen/klima\\_umwelt/luft/luft/innenraum.html](https://bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/luft/luft/innenraum.html)

# Positionspapier zur Bewertung von Innenräumen in Hinblick auf das Infektionsrisiko durch SARS-CoV-2

Das Positionspapier des Arbeitskreises Innenraumluft soll Behörden, Raumnutzern und Gebäudebetreibern helfen, das Risiko für SARS-CoV-2-Übertragungen in Innenräumen und damit auch das Risiko für die daraus resultierende Erkrankung COVID-19 zu beurteilen. Das Positionspapier dient auch im Rahmen der Zuständigkeit des Arbeitskreises Innenraumluft im BMK zur Präzisierung und Ergänzung der von der Bundesregierung, den befassten Bundesministerien und weiteren Institutionen herausgegebenen Empfehlungen (zB. [1], [2]) in Bezug auf Lüftungsfragen und COVID-19-Prävention.

SARS-CoV-2 sowie die Krankheit COVID-19 stellen unsere Gesellschaft vor unerwartete und gänzlich neue logistische Herausforderungen. Mittlerweile wurde erkannt, dass vor allem in unzureichend belüfteten Innenräumen das Risiko einer Ansteckung mit SARS-CoV-2 erhöht ist. Mit großer Wahrscheinlichkeit spielen bei der Übertragung des Virus luftgetragene Aerosole, die sich wie ein nicht sichtbarer Nebel im Raum verteilen können, eine bedeutende Rolle [3]. Neben der Beachtung der allgemeinen Hygiene- und Abstandsregeln [4] und dem Tragen eines Mund-Nasen-Schutzes [5] kann das Infektionsrisiko durch konsequente Lüftung, sachgerechten Einsatz von raumlufttechnischen Anlagen (RLT-Anlagen) sowie gegebenenfalls Raumlufthereinigern deutlich reduziert werden.

Der Übertragungsweg von SARS-CoV-2 über Aerosole in der Luft wurde inzwischen erkannt und detailliert beschrieben [4, 6]. Auch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) weist darauf hin, dass SARS-CoV-2 neben der direkten Tröpfcheninfektion auch über luftgetragene Partikel übertragen werden kann [7]. In den Positionspapieren des Arbeitskreises Innenraumluft im BMK zur Lüftung von Schul- und Unterrichtsräumen – SARS-CoV-2 und zu Lüftungsunterstützenden Maßnahmen durch Einsatz von Luftreinigern zur COVID-

19-Prävention und Einbringung von Wirkstoffen in die Innenraumluft<sup>1</sup> wurde dieses Thema im Detail beleuchtet. Im Rahmen des gegenständlichen Positionspapiers wird daher auf diesen Themenkreis nicht mehr weiter eingegangen und auf die genannten Positionspapiere verwiesen.

Um zu einer differenzierten Möglichkeit der Beurteilung von Innenräumen in Hinblick auf die Wahrscheinlichkeit einer Infektion durch potenziell infektiöse Aerosolpartikel zu gelangen, kann das Risiko für eine mögliche Ansteckung mittels geeigneter Simulationsprogramme ermittelt werden. Derartige Abschätzungen erlauben ein Ranking von Räumen ausgehend von der gegebenen Lüftungssituation sowie der Anzahl und dem Verhalten der Nutzer. Simulationsprogramme können Gebäudebetreibern, Veranstaltungsorganisationen, Arbeitgebern und nicht zuletzt öffentlichen Stellen Orientierung bieten.

Der Arbeitskreis Innenraumluft spricht für die Beurteilung von Innenräumen in Hinblick auf das Risiko einer Infektion durch COVID-19 nachfolgende Empfehlungen aus, die sich am gegenwärtigen (Dezember 2020) Stand des Wissens orientieren. Die Erkenntnisse resultieren auch aus Simulationen von CO<sub>2</sub> als Hygieneparameter [8], Messungen und praktischen Erfahrungen in den letzten Jahrzehnten im Bereich mechanische Raumlüftung und Abtransport chemischer und biologischer Kontaminationen [9].

## **Ermittlung des Risikos einer Ansteckung durch infektiöse Aerosolpartikel**

Als einer der Hauptübertragungswege für SARS-CoV-2 wird in den Simulationen die respiratorische Aufnahme virushaltiger Flüssigkeitspartikel, die beim Atmen, Husten, Sprechen und Niesen entstehen, beschrieben [10]. Die Zahl und der Durchmesser der von einem Menschen erzeugten, potenziell virushaltigen Partikel hängen stark von der Atemfrequenz und der Aktivität ab. Selbst bei ruhiger Atmung werden (gegebenenfalls virushaltige) Partikel freigesetzt [11, 12]. Das Infektionsrisiko wird durch gleichzeitige Aktivitäten vieler Personen im Gebäude bzw. durch den Aufenthalt vieler Personen auf engem Raum erhöht. Zu den Aktivitäten, die vermehrt Partikel freisetzen, gehören lautes

---

<sup>1</sup> verfügbar unter [bmk.gv.at/themen/klima\\_umwelt/luft/luft/innenraum/arbeitskreis.html](https://bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/luft/luft/innenraum/arbeitskreis.html)

Sprechen, Rufen, Singen oder körperliche Aktivität. Betroffen davon sind daher unter anderem Schulen, Sport- und Konzerthallen sowie diverse Veranstaltungsräume.

In der gebäuediagnostischen Praxis ist es vor allem in Pandemiezeiten erforderlich, konkrete Räume schnell und dennoch belastbar in Hinblick auf ein mögliches Infektionsrisiko einzuschätzen. Für praxisgerechte Aussagen ist es jedenfalls erforderlich, die konkreten Emissionssituationen wie „Atmen“, „Sprechen“ und „Lautes Sprechen/Singen“ zu quantifizieren und als Eingangsparameter in die Simulation aufzunehmen. Wie aus der gegenwärtig verfügbaren Fachliteratur [10, 12] hervorgeht, beeinflussen diese Faktoren in Kombination mit körperlicher Aktivität der Raumnutzer (Sitzen, Stehen, sportliche Aktivität) stark die Emissionssituation von anthropogenen Aerosolpartikeln. Auch die Verwendung eines Mund-Nasenschutzes (wenn möglich FFP2 oder gleichwertig) kann in diesem Zusammenhang eine nicht unbedeutende Rolle spielen [13, 14].

Auf die Art der Zuluft einbringung und Luftströmungen im Raum (die sich mit unterschiedlicher Belegung signifikant ändern können) oder Einbauten wie Möbel kann grundsätzlich mittels numerischer Strömungsmechanik (Computational Fluid Dynamics, CFD) eingegangen werden. Vielfach ist es in der Praxis auf Grund der zahlreichen Unsicherheiten in Bezug auf wesentliche Parameter mit dieser Methode nur erschwert bis gar nicht möglich, exakte Risikoberechnungen durchzuführen, da die Methode sehr aufwändig ist. Für öffentlich zugängliche Simulationsprogramme ist die Vorgabe einfacher und nachvollziehbarer Eingabeparameter von entscheidender Bedeutung. In diesem Sinne müssen daher jene in mathematischen Modellen grundsätzlich erfassbaren Parameter wie die Verteilung von Aerosolen, ausgehend von einer Person, vereinfacht werden. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass von einer homogenen Verteilung der zu einem bestimmten Zeitpunkt in der Raumluft vorhandenen Aerosole ausgegangen wird. Eine solche homogene Verteilung der vorhandenen Aerosole ist in für eine Infektion kritischen Situationen (nicht zu große Räume und niedriger Luftwechsel) zu erwarten und wurde schon messtechnisch nachgewiesen [15].

In der Realität spielen zusätzlich zu den Lüftungs- und aktivitätsabhängigen Parametern zahlreiche weitere medizinische Einflussfaktoren wie beispielsweise die individuelle Aerosolabgabe zu einem bestimmten Zeitpunkt, die Anzahl bzw. Dichte der Viren auf den luftgetragenen Partikeln oder die individuelle Viren-Aufnahmemenge durch die Atmung eine bedeutende Rolle. Es handelt sich um Faktoren, die in der Praxis nicht genau quantifiziert werden können und die auch zeitlich variabel sind.



Grundsätzlich sind zwei unterschiedliche Zugangsweisen zur Ermittlung des Risikos von Nutzern von Innenräumen, mit SARS-CoV-2 infiziert zu werden, denkbar, wobei beide Möglichkeiten Vor- und Nachteile aufweisen:

- die Ermittlung des absoluten Risikos
- die Berechnung des relativen Risikos im Vergleich zu einer Referenzsituation, wobei ein stationäres oder ein instationäres Modell gewählt werden kann

## **Ermittlung des absoluten Infektionsrisikos in Innenräumen**

Ein konzentrationsabhängiges, statistisch begründetes „absolutes Risiko“ für die Aufnahme von anthropogen erzeugten, potenziell infektiösen Partikeln (Aerosolen), das an der jeweils konkret vorliegenden Infektionsrate der Bevölkerung ansetzt, kann mit Hilfe von gebäudebezogenen Faktoren wie den Raummaßen, der Belüftungssituation, der Belegung und von aktivitätsbezogenen Faktoren wie dem Atemvolumen, der Aktivität der Nutzer sowie virusbezogener Parameter – soweit diese bekannt sind – abgeschätzt werden (bspw. [16, 17]).

Bei Betrachtung des „absoluten Risikos“ gilt es eine Maßzahl zu finden, die das sich auf Grund der Infektionszahlen laufend verändernde absolute Risiko, auf Grund einer im gegenständlichen Innenraum stattgefundenen Infektion zu erkranken, abbildet. Ein bekannter Ansatz ist das Wells-Riley-Modell [18]. Das Infektionsrisiko wird hier auf Basis einer sogenannten „quanta concentration“ in der Raumluft ermittelt. Problematisch bei diesem Ansatz ist, dass wesentliche Effekte wie bspw. die Aerosolabgabe einer infizierten Person, die Beladung der Aerosole mit Viren (Virenlast), die Lebensdauer sowie die Depositions- und Abbaurate der Viren im Aerosol in weiten Bereichen streuen oder aber gänzlich unbekannt sind. Einige weitere Aspekte von SARS-CoV-2 sind nicht abschließend untersucht, wie beispielsweise in welchen Mengen das Virus auftritt oder wie viele Viren über welche Aerosol-Größenfraktionen transportiert werden. Deshalb müssen für derartige Simulationen Annahmen getroffen werden, die sich möglicherweise im Nachhinein anhand der dann verfügbaren Daten als richtig oder falsch herausstellen können.

Eine weitere Schwierigkeit ist, dass bei Berechnung des „absoluten Risikos“ Infektionswahrscheinlichkeiten erhalten werden, die weitgehend ohne Bezug zu anderen, dem Laien bekannten tagtäglichen Risiken im Raum stehen und daher in der Hauptsache nur für

Fachleute nutzbar sind. Das individuelle Risiko lässt sich damit immer noch nicht angeben, da die Virendosis, welche notwendig ist, um bei einer bestimmten Person eine Infektion auszulösen, auch stark von individuellen Eigenschaften wie insbesondere dem Immunstatus abhängt. Die Berechnung des absoluten Risikos bringt jedoch auch Vorteile: Es ermöglicht die Einordnung von Situationen in klassische toxikologische Kategorien und erlaubt – bei allen Unsicherheiten – einen Vergleich mit anderen Risiken wie Rauchen, Autofahren oder Radioaktivität.

## **Ermittlung des relativen Infektionsrisikos in Innenräumen**

Um diverse Schwierigkeiten und Unsicherheiten der Berechnung des „absoluten Risikos“ zu umgehen, kann das relative Risiko im Verhältnis zu einer Referenzsituation betrachtet werden. In diesem Fall wirken sich einzelne virusbezogene und zum Teil noch weitgehend unbestimmte oder variable medizinische Parameter nicht auf das Ergebnis aus, wenn diese sowohl in der Simulation der konkreten Raumsituation als auch in der Berechnung der Referenzsituation exakt gleich angenommen werden und sich dadurch mathematisch aufheben. Das relative Infektionsrisiko „R“ wird dabei näherungsweise linear abhängig von der Anzahl der eingeatmeten, infektiösen Aerosolpartikel modelliert [19]. Basis für derartige Berechnungen sind auch hier wie bei allen Risikoberechnungen quantitative Abschätzungen des Atemvolumens und der Atemaktivität sowie der Emissionsrate von Aerosolen [10, 12].

Für einen vereinfachten Ansatz zur Bewertung des Infektionsrisikos in einem mit potenziell virustragenden Aerosolen belasteten Raum wird vereinfachend angenommen, dass das Infektionsrisiko mit der Anzahl der eingeatmeten Viren linear ansteigt [20]. Das Risiko sich zu infizieren ist in diesem Modell somit proportional zur Anzahl der eingeatmeten Viren. Diese Betrachtung entspricht einer Linearisierung des Wells-Riley-Modells, wobei hier die Virenmenge nicht in Form von „quantum“, sondern als Anzahl an Viren berücksichtigt wird. Die Gültigkeit dieser Linearisierung konnte bisher nicht überprüft werden, ist aber in diesem Zusammenhang eine wichtige Annahme, um eine Quantifizierung der medizinischen Effekte, die für eine Aerosolübertragung maßgeblich sind, zu umgehen. Bezieht man das Risiko auf eine standardisierte Referenzsituation, ergibt sich ein zeitabhängiger relativer Risikofaktor R, dessen Wert sich je nach den gewählten Randparametern verändern kann.

Mit einem Relativrisiko-Berechnungsmodell kann abgeschätzt werden, welches auf einen Referenzzustand normiertes relatives Infektionsrisiko besteht. Eine derartige Abschätzung kann für Entscheidungen auf politischer und lokaler Ebene hilfreich sein. Es kann Grundlagen liefern, um die Frage zu beantworten, in welchen Räumen besondere Vorkehrungen für den Infektionsschutz getroffen werden sollen. In solchen Fällen können bestimmte typische Innenraumsituationen mit Hilfe von stationären Berechnungen direkt miteinander verglichen werden, um bspw. eine bestimmte Mindestzufuhr von unbelasteter Außenluft, abhängig von der jeweiligen Nutzung, vorzugeben. Berechnungen helfen auch zu entscheiden, ob eine Erhöhung des außenluftäquivalenten Luftwechsels durch geeignete Luftreiniger sinnvoll ist. Ein Beispiel dafür ( $35 \text{ m}^3/\text{Person und Stunde}$ ) ist in einer Empfehlung der Gemeinde Wien für Kulturbetriebe [21] enthalten.

Ein wichtiger Punkt in Bezug auf die Höhe des Risikos ist die Frage, ob man einen Raum betritt, in dem sich schon seit längerer Zeit eine infizierte Person befindet oder ob diese Person zum gleichen Zeitpunkt den Raum betritt. Im letzteren Fall ist vor allem bei geringem Luftwechsel und kurzen Aufenthaltszeiten (bspw. bei einem kürzeren Kino- oder Theaterbesuch, bei Singübungen) ein deutlich geringeres Risiko im Vergleich zur stationären Ausgleichssituation gegeben, da die Konzentration potenziell virusbelasteter Aerosole im Raum einer vom Luftwechsel abhängigen Anstiegsfunktion folgt.

Um die Zeitabhängigkeit des Risikos abzubilden und bspw. Fensterlüftungsintervalle in die Betrachtung mit einzubeziehen, kann ein instationärer Ansatz gewählt werden (z.B. VIRSIM [22]). Eine instationäre Berechnung kann für den Gebäudebetreiber oder Anwender im konkreten Fall hilfreich sein, um gezielte und in ihrer Wirkung kontrollierbare Maßnahmen zu ergreifen (z.B. Definition der notwendigen Fensterlüftungsintervalle, maximale Aufenthaltszeiten, Pausenregelungen oder maximale Anzahl an Arbeitsplätzen in einem Raum). Die Berechnungen zeigen, dass große Unterschiede im Risiko zwischen Räumen mit und ohne raumlufttechnischer Anlage vorhanden sind. Aufenthaltsräume in Wellnessbereichen (Thermen) zeigen in der Regel geringe Risiken in Hinblick auf den Übertragungsweg Aerosole, auch Theater und Messehallen mit entsprechender Lüftung sind in der Regel als eher unproblematisch anzusehen. Vergleichsweise hohe Risiken ergeben sich in Schul- und Unterrichtsräumen mit reiner Fensterlüftung (siehe Beispiele im Anhang), auch wenn in den Pausen geregelt gelüftet und ein Mund-Nasenschutz getragen wird. Geeignete Raumlufthereinigungsgeräte können das Risiko signifikant senken.

Ein Nachteil der Berechnung eines „relativen Risikos“ ist, dass grundsätzlich keine Anbindung an bzw. kein Vergleich mit Alltagsrisiken wie Rauchen, Autofahren oder Radioaktivität stattfinden kann. Eine Möglichkeit, siehe [19], wäre es, die Referenzsituation einer Risikobewertung in Hinblick auf das absolute Risiko zu unterziehen. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass sich dieser Wert mit der Durchseuchung der jeweiligen Bevölkerung eines Landes, einer Region und/oder einer bestimmten Gruppe, die den jeweiligen Innenraum nutzt (bspw. junge oder alte Menschen), signifikant über die Zeit ändert.

## Die Referenzsituation bei der Ermittlung des relativen Infektionsrisikos in Innenräumen

Zur Berechnung des relativen Risikos kann beispielsweise auf eine standardisierte Referenzsituation in einem Innenraum zurückgegriffen werden. Diese wird in [19, 22] mit folgenden Parametern beschrieben:

- 25 erwachsene Personen als Raumbellegung
- 200 m<sup>3</sup> Raumvolumen (66,7 m<sup>2</sup> Grundfläche, 3 m Raumhöhe)
- Außenluftvolumenstrom 35 m<sup>3</sup>/h je Person (Luftwechsel 4,375 h<sup>-1</sup>)
- geringe körperliche Aktivität: sitzende Personen
- Atemaktivität: alle Personen sitzen (Faktor 1,1 oder 1,2 gegenüber „ruhen“)
- Sprachaktivität: eine der 25 Personen spricht (Aktivitätsfaktor 4,76 gegenüber „nur atmen“), während alle anderen nur atmen
- Ausgleichssituation: Dies bedeutet, dass die Anzahl der von der infizierten Person erzeugten und die Anzahl der durch die Lüftung des Raumes abgeführten Aerosolpartikel gleich sind.
- Nutzer tragen keinen Mund-Nasenschutz

Bei dem für die Referenzsituation gewählten Außenluftvolumenstrom von 35 m<sup>3</sup>/h je Person stellt sich im Raum eine CO<sub>2</sub>-Gleichgewichtskonzentration von etwa 1000 ppm ein, wenn Arbeiten mit geringer körperlicher Belastung durchgeführt werden (z.B. sitzende Tätigkeit). Dieser Wert basiert auf dem empfohlenen personen- und flächenbezogenen

Luftstrom der Kategorie II nach DIN EN 15251<sup>2</sup>. Eine solche Expositionssituation wird in Bezug auf die Raumluftqualität, zur Beurteilung des Lüftungsverhaltens und in Hinblick auf den hygienisch erforderlichen Luftwechsel als „akzeptabel“ definiert. Diese Situation entspricht sowohl den Anforderungen der Arbeitsstättenverordnung an Arbeitsplätze<sup>3</sup> bei mechanisch belüfteten Räumen, den Vorgaben der Klasse 2 der Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft [24], als auch den Vorgaben des österreichischen Leitfadens für den Kulturbetrieb in Pandemiezeiten des Zentrums für Public Health der Medizinischen Universität Wien [21]. Beim Tragen eines Mund-Nasenschutzes (keine Visiere) wurde eine Reduktion der Infektiosität von deutlich über 50% nachgewiesen [23], konservativ kann in einer vereinfachten Darstellung ein Faktor von 0,5 gegenüber der Referenzsituation gewählt werden, bei Tragen von FFP2-Masken eventuell ein höherer Faktor.

Das relative Risiko R auf Grund des Aufenthalts im Referenzraum hat laut Definition den Zahlenwert 1. Zahlenwerte über 1 weisen auf ein erhöhtes statistisches Risiko hin, Zahlenwerte unter 1 auf ein geringeres Risiko als in der Referenzsituation (siehe Beispiele im Anhang). In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass es sowohl bei der Referenzsituation als auch niedrigen Werten des Faktors R nicht möglich ist, einen 100-prozentigen Schutz vor Infektionen mit SARS-CoV-2 in Innenräumen zu erreichen.

## Methodische Einschränkungen von Simulationsprogrammen

Bei der Berechnung von Risiken mit Simulationsprogrammen wird aus pragmatischen Gründen in der Regel eine stark vereinfachte Situation zu Grunde gelegt. Da einzelne Parameter, die nicht vollständig bekannt sind, oder Faktoren, die sich mit der Zeit ändern können, abgeschätzt werden, führt dies bei den Ergebnissen zu einer nicht zu vermeidenden Unschärfe. Sämtliche mögliche lokale Effekte im direkten Nahbereich eines Virenemittenten werden bei Simulationen der Aerosol-Übertragung nicht berücksichtigt. Das bedeutet beispielsweise, dass klassische Tröpfcheninfektionen, die durch Husten oder Niesen im Nahbereich verursacht werden können, von derartigen Simulationsprogrammen in der Regel nicht berücksichtigt werden. In Situationen, bei denen Nahbereichseffekte gegenüber Effekten der Aerosolinfektion überwiegen, beispielsweise wenn der Sicherheitsabstand zwischen Personen nicht eingehalten wird wie beim „in der Schlange

---

<sup>2</sup> DIN EN 15251: Eingangsparemeter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden - Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik. 2012 12

<sup>3</sup> Arbeitsstättenverordnung AStV, BGBl. II Nr. 368/1998

Stehen“ oder beim engen Nebeneinandersitzen, müssen andere Methoden zur Risikoabschätzung herangezogen werden.

Es wird im Rahmen der Vereinfachungen eines Simulationsmodells angenommen, dass das Konzentrationsfeld im Raum „homogen“ ist, d. h. die Aerosol-Konzentration zu einem bestimmten Zeitpunkt überall im Raum gleich groß ist. Die Risikoabschätzung basiert also auf zeitabhängigen Werten, die Positionen der exponierten Personen im Raum und deren Einfluss auf Strömungsverhältnisse im Raum wird nicht berücksichtigt. Räume mit ausgeprägten Luftströmungen im Raum müssen daher mit anderen Methoden (bspw. CFD) detaillierter betrachtet werden. Als weitere Konsequenz des homogenen Konzentrationsfeldes folgt, dass die reale Situation in sehr großen Räumen nicht präzise abgebildet wird. Hier ist im individuellen Fall die Eignung des Simulationsprogramms zu prüfen.

Simulationsprogramme sind zusammenfassend als ein Hilfsmittel zur situativen Beurteilung des Infektionsrisikos über potenziell virenbelastete Aerosole in einem Innenraum zu betrachten, haben aber ihre methodischen Grenzen, die berücksichtigt werden müssen. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu bedenken, dass zusätzlich zu den genannten Unsicherheiten individuelle Faktoren (z.B. Intensität der bei einer realen infizierten Person gegebenen Virenabgabe, tatsächliche Verteilung der Aerosole ausgehend von einer oder mehreren infizierten Personen in einem realen Raum, usw.) eine bedeutende Rolle spielen.

## Eignung von CO<sub>2</sub> als Indikator für das Infektionsrisiko

Der Mensch selbst stellt mit seinen verschiedenen Exhalationsprodukten und Ausdünstungen eine maßgebliche Quelle verschiedener Luftverunreinigungen im Innenraum dar. CO<sub>2</sub> gilt deshalb als Leitparameter für von Menschen verursachte Luftverunreinigungen, da der Anstieg der CO<sub>2</sub>-Konzentration in Innenräumen gut mit dem Anstieg der Geruchsintensität menschlicher Ausdünstungen sowie der Menge an flüchtigen organischen Verbindungen, die wiederum – zumindest zum Teil – als Träger des vom Körper ausgehenden Geruchs angesehen werden können, korreliert [24, 25]. Der Zusammenhang zwischen dem Anteil an Unzufriedenen und der CO<sub>2</sub>-Konzentration lässt sich mittels einer Formel annähern [26]. Eine fixe Grenze, ab der die Raumluftqualität als unzureichend bezeichnet wird, kann jedoch nicht angegeben werden. Die Relevanz für die Innenraumlufthygiene wurde schon Mitte des 19. Jahrhunderts erkannt (Pettenkofer-Zahl, [27]). Untersuchungen zeigen, dass niedrige CO<sub>2</sub>-Konzentrationen zu deutlichen Leistungsgewinnen führen [z.B.

28]. Anthropogen erzeugtes CO<sub>2</sub> wird daher seit Jahrzehnten mit einer Konzentration von 1000 ppm sowohl im regulatorischen Bereich [24] als Richtwert als auch in der Haustechnik als Regelgröße für Lüftungstechnische Anlagen herangezogen.

Die wesentliche Bedeutung des Indikators CO<sub>2</sub> für die COVID-19-Prävention liegt darin, dass CO<sub>2</sub> mit bestimmten Einschränkungen als Maßzahl für die Nutzungsintensität eines Raumes durch Menschen herangezogen werden kann und dessen Konzentration durch einfache CO<sub>2</sub>-Messgeräte relativ leicht zu ermitteln ist. CO<sub>2</sub>-Messgeräte, die einen Farbcode aufweisen und die unterschiedlichen Konzentrationsbereiche anschaulich durch Farben von grün zu gelb zu rot darstellen, werden auch „Lüftungsampeln“ genannt.

CO<sub>2</sub> ist jedenfalls eine gute Maßzahl für die Atemaktivität der Nutzer der Räume. Im Fall von Situationen, die der beschriebenen Standardsituation in Hinblick auf die Sprachaktivität nahekommen (4% Sprecher, d. h. eine von 25 Personen), können daher CO<sub>2</sub>-Messgeräte oder Lüftungsampeln einen relativ guten Hinweis auf das Risiko einer Infektion durch SARS-CoV-2 oder andere Viren geben [19]. Hier ist es möglich, den allgemein bekannten Wert von 1000 ppm als praktikable Grenze für die Notwendigkeit von Lüftungsmaßnahmen zu definieren, da in diesem speziellen Fall eine annähernd lineare Abhängigkeit des Risikos von der CO<sub>2</sub>-Konzentration besteht –1000 ppm CO<sub>2</sub> entspricht dabei bei der Berechnung gemäß der in [19] und [22] genannten Quellen in etwa einem relativen Risiko von 1.

In Situationen mit weniger Sprechern, wie bspw. in Theatern, Kinos oder dergleichen, würde das Heranziehen der CO<sub>2</sub>-Konzentration zur Risikobewertung das Risiko einer Infektion durch SARS-CoV-2 leicht überschätzen. Bei Betrieb eines Luftreinigungsgerätes zur Entfernung von Aerosolen (zum Beispiel mittels HEPA-Filter oder UV-Desinfektion) ist die herrschende CO<sub>2</sub>-Konzentration zwar ein guter und wichtiger Hinweis auf die allgemeine Lüftungssituation, die Werte sind jedoch zur Beurteilung des Risikos einer Infektion durch SARS-CoV-2 gänzlich ungeeignet. In diesem Fall würde das Risiko grob überschätzt, da Luftreinigungsgeräte mit Filter zwar die Menge an Aerosolen, nicht aber die Konzentration an CO<sub>2</sub> verringern. Ähnliches gilt für den Mund-Nasenschutz, speziell für die Verwendung von FFP-Schutzmasken: Wird ein solcher getragen, kommt es bei Verwendung von CO<sub>2</sub> als Beurteilungsgröße zu einer deutlichen Überschätzung des Risikos.

In Situationen, in denen mehr als 4% der Anwesenden sprechen bzw. wo laut gesprochen oder gar gesungen wird (bspw. in Gastronomiebetrieben, in Bars oder bei Sportveranstaltungen), ist davon auszugehen, dass das Risiko bei Verwendung von CO<sub>2</sub> als Indikator zum Teil grob unterschätzt wird. Der Grund liegt darin, dass das Verhältnis der Aerosolabgabe zwischen „Atmen“ und „Sprechen“ gemäß [10] beim Faktor von etwa 5 liegt und das zwischen „Atmen“ und „Laut Sprechen“ bzw. „Singen“ etwa beim Faktor 30. Diese zu erwartende Erhöhung der Aerosolabgabe ist zwar mit einer gewissen Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Abgabe der Sprechenden oder Singenden verbunden, jedoch bei weitem nicht in diesem hohen Verhältnis im Vergleich zum stillen „Atmen“.

Zusammenfassend eignen sich CO<sub>2</sub>-Messgeräte oder Lüftungsampeln zur Bewertung des Risikos, sich in Innenräumen mit COVID-19 anzustecken, für typische Schul- oder Vortrags-situationen, solange keine erhöhte körperliche Aktivität oder lautes Sprechen oder Singen mehrerer Personen eine Rolle spielen, aber auch für eine Einschätzung von Räumen im klassischen Kulturbetrieb. In diesen Fällen sollte der arithmetische Mittelwert der Momentanwerte an CO<sub>2</sub> im jeweiligen Beurteilungszeitraum (dies ist der Zeitraum, in dem sich die betreffende Person im Raum befindet) nicht über dem Wert von 1000 ppm CO<sub>2</sub> absolut liegen. In jedem Fall muss trotzdem eine individuelle Einzelbetrachtung des betreffenden Raumes erfolgen – siehe dazu die Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft – CO<sub>2</sub> als Lüftungsparameter des BMK [24].

In Räumen, in denen von mehreren Leuten gesprochen und/oder gesungen, in denen ein Mund-Nasenschutz getragen oder in denen ein Luftreiniger eingesetzt wird, liefern CO<sub>2</sub>-Messgeräte oder Lüftungsampeln nur Hinweise auf die aktuelle Lüftungssituation in Bezug auf die allgemeine Innenraumlufthygiene. Zur Bewertung des Risikos, sich mit COVID-19 anzustecken, erweist sich dagegen die CO<sub>2</sub>-Konzentration in solchen oder ähnlich gelagerten Fällen als gänzlich ungeeignet.



## Literatur

1. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2020): COVID-19-Hygiene- und Präventionshandbuch für öffentliche Schulen, Privatschulen mit Öffentlichkeitsrecht und eingegliederte Praxisschulen an den Pädagogischen Hochschulen. [bmbwf.gv.at/Ministerium/Informationspflicht/corona/corona\\_schutz.html](https://bmbwf.gv.at/Ministerium/Informationspflicht/corona/corona_schutz.html)
2. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2020): COVID-19-Hygiene- und Präventionshandbuch für elementarpädagogische Einrichtungen. [bmbwf.gv.at/Ministerium/Informationspflicht/corona/corona\\_schutz.html](https://bmbwf.gv.at/Ministerium/Informationspflicht/corona/corona_schutz.html)
3. Morawska L, Cao J (2020): Airborne transmission of SARS-CoV-2: the world should face the reality. Environ. Int. 105730. [doi.org/10.1016/j.envint.2020.105730](https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105730)
4. Österreichische Gesellschaft für Hygiene, Mikrobiologie und Präventivmedizin (ÖGHMP): Sinnvolle hygienische Maßnahmen gegen die Übertragung von SARS-CoV-2 vom 18.05.2020
5. Chu DK, Akl EA, Duda S, Solo K, Yaacoub S, Schünemann HJ on behalf of the COVID-19 Systematic Urgent Review Group Effort (SURGE) study authors (2020): 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 395, 1973-1987
6. Morawska L, Milton D (2020): It is time to address airborne transmission of COVID-19. Clinical Infectious Diseases. [doi.org/10.1093/cid/ciaa939](https://doi.org/10.1093/cid/ciaa939)
7. WHO (2020): Transmission of SARS-CoV-2: implications for infection prevention precautions. 9 July 2020. [who.int/news-room/commentaries/detail/transmission-of-sars-cov-2-implications-for-infection-prevention-precautions](https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/transmission-of-sars-cov-2-implications-for-infection-prevention-precautions)
8. Simulationsprogramm CO2-SIM 4.1. Simulationsprogramm zur Berechnung der zu erwartenden CO<sub>2</sub>-Konzentrationen in Innenräumen. IBO Innenraumanalytik OG. [raumluft.linux47.webhome.at/rlt-anlagen/co2-rechner/](https://raumluft.linux47.webhome.at/rlt-anlagen/co2-rechner/)
9. Wallner P, Muñoz-Czerny U, Tappler P, Wanka A, Kundi M, Shelton JF, Hutter H-P (2015): Indoor environmental quality in mechanically ventilated, energy-efficient buildings

vs. conventional buildings. International Journal of Environmental Research and Public Health 12, 14132-14147. doi: 10.3390/ijerph121114132

10. Buonanno G, Stabile L, Morawska L (2020): Estimation of airborne viral emission: quanta emission rate of SARS-CoV-2 for infection risk assessment. Environment International 141, 105794. [doi.org/10.1016/j.envint.2020.105794](https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105794)

11. Hartmann A, Lange J, Rotheudt H, Kriegel M (2020) Emissionsrate und Partikelgröße von Bioaerosolen beim Atmen, Sprechen und Husten, Preprint <http://dx.doi.org/10.14279/depositonce-10332>

12. Morawska L, Johnson GR, Ristovski ZD, Hargreaves M, Mengersen K, Corbett S, Chao CYH, Li Y, Katoshevski D (2009): Size distribution and sites of origin of droplets expelled from the human respiratory tract during expiratory activities. Journal of Aerosol Science 40, 256-269

13. Whiley H, Keerthirathne TP; Nisar MA, White MAF, Ross KE (2020): Viral Filtration Efficiency of Fabric Masks Compared with Surgical and N95 Masks. Pathogens 9, 762. doi: 10.3390/pathogens9090762

14. Zangmeister CD; Radney JG, Vicenzi EP, Weaver JL (2020): Filtration Efficiencies of Nanoscale Aerosol by Cloth Mask Materials Used to Slow the Spread of SARS-CoV-2. ACS nano 14, 9188–9200. doi: 10.1021/acsnano.0c05025

15. Schnieders J (2003): Wirkung von Position und Art der Lüftungsöffnungen auf den Schadstoffabtransport. Protokollband Nr. 23 Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser Phase III. Hrsg. Passivhaus Institut Darmstadt

16. Lelieveld J, Helleis F, Borrmann S, Cheng Y, Drewnick F, Haug G, Klimach t, Sciare J, Su H, Pöschl U (2020): Model Calculations of Aerosol Transmission and Infection Risk of COVID-19 in Indoor Environments. Int. J. Environ. Res. Public Health 2020, 17, 8114. [mdpi.com/1660-4601/17/21/8114/htm](https://mdpi.com/1660-4601/17/21/8114/htm)

17. Kriegel M, Hartmann A (2020): Risikobewertung von Innenräumen zu virenbeladenen Aerosolen, Preprint. <http://dx.doi.org/10.14279/depositonce-10343.2>

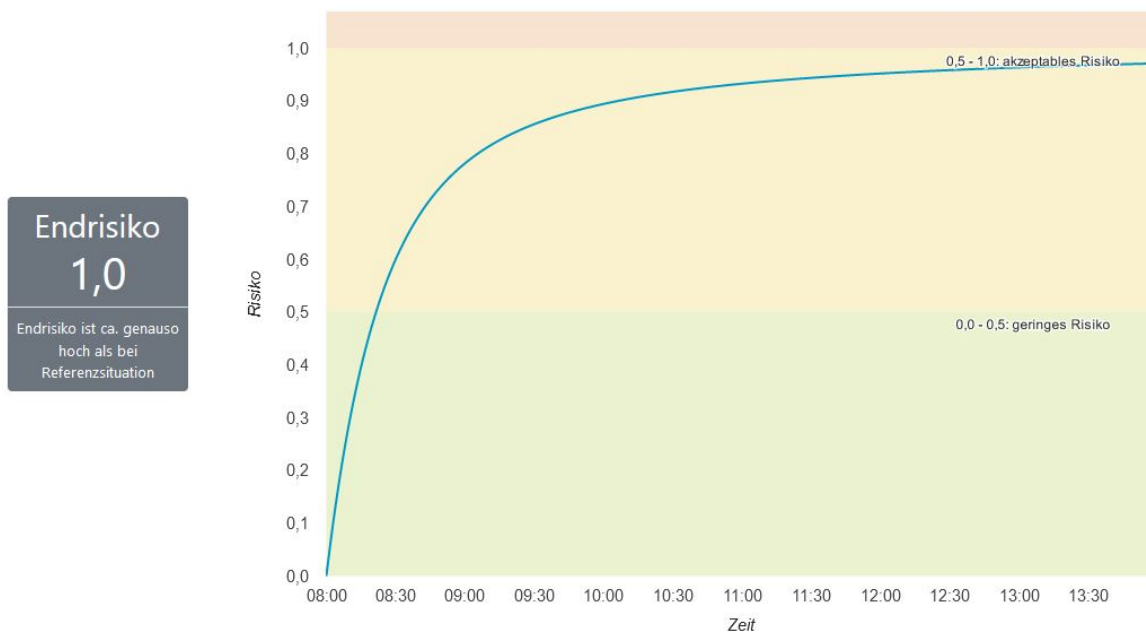
18. Riley E C, Murphy G, Riley R L (1978): Airborne spread of measles in a suburban elementary school. In: American Journal of Epidemiology 107, 421–432.  
[academic.oup.com/aje/article-abstract/107/5/421/58522](https://academic.oup.com/aje/article-abstract/107/5/421/58522)
19. Müller D, Rewitz K, Derwein D, Burgholz TM, Schweiker M, Barday J, Tappler P (2020): Abschätzung des Infektionsrisikos durch aerosolgebundene Viren in belüfteten Räumen. Report (white paper). RWTH-EBC 2020-005, Aachen, 2020,  
<https://doi.org/10.18154/RWTH-2020-11340>
20. Müller D, Rewitz K, Derwein D, Burgholz TM (2020): Vereinfachte Abschätzung des Infektionsrisikos durch aerosolgebundene Viren in belüfteten Räumen. Report (white paper). [dx.doi.org/10.18154/RWTH-2020-08332](https://doi.org/10.18154/RWTH-2020-08332)
21. Zentrum für Public Health der Medizinischen Universität Wien, Abteilung für Umwelt-  
hygiene und Umweltmedizin (2020): Kultur in Zeiten der COVID19-Epidemie in Österreich:  
Leitfaden für den Kulturbetrieb (13.05.2020)
22. Simulationsprogramm VIR-SIM 2.1. Instationäres Simulationsprogramm zur  
Berechnung des Risikos einer Infektion durch SARS-CoV-2 in Innenräumen.
23. Mitze T, Kosfeld R, Rode J, Wälde K (2020): Face masks considerably reduce COVID-19  
cases in Germany. Proceedings of the National Academy of Sciences.  
<https://doi.org/10.1073/pnas.2015954117>
24. BMNT (2017): Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft, Kohlenstoffdioxid als  
Lüftungsparameter. Überarbeitete Fassung, erarbeitet vom Arbeitskreis Innenraumluft im  
Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (derzeit Bundesministerium für  
Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, BMK) unter  
Mitarbeit der österreichischen Akademie der Wissenschaften
25. Wargocki P, Wyon DP, Sundell J, Clausen G, Fanger PO (2000): The effects of outdoor  
air supply rate in an office on perceived air quality, Sick Building Syndrome (SBS)  
symptoms and productivity. Indoor Air 10: 222-236
26. ECA (1992): Ventilation Requirements in Buildings. Report No 11. European Concerted  
Action – Indoor Air Quality & its Impact on Man. Commission of the European  
Communities, Joint Research Centre

27. Pettenkofer M von (1858): Über den Luftwechsel in Wohnungen. Cotta, München

28. Petersen S, Jensen KL, Pedersen ALS Rasmussen HS (2016): The effect of increased class-room ventilation rate indicated by reduced CO<sub>2</sub> concentration on the performance of schoolwork by children. Indoor Air 26, 366-379

# Anhang: Berechnungsbeispiele

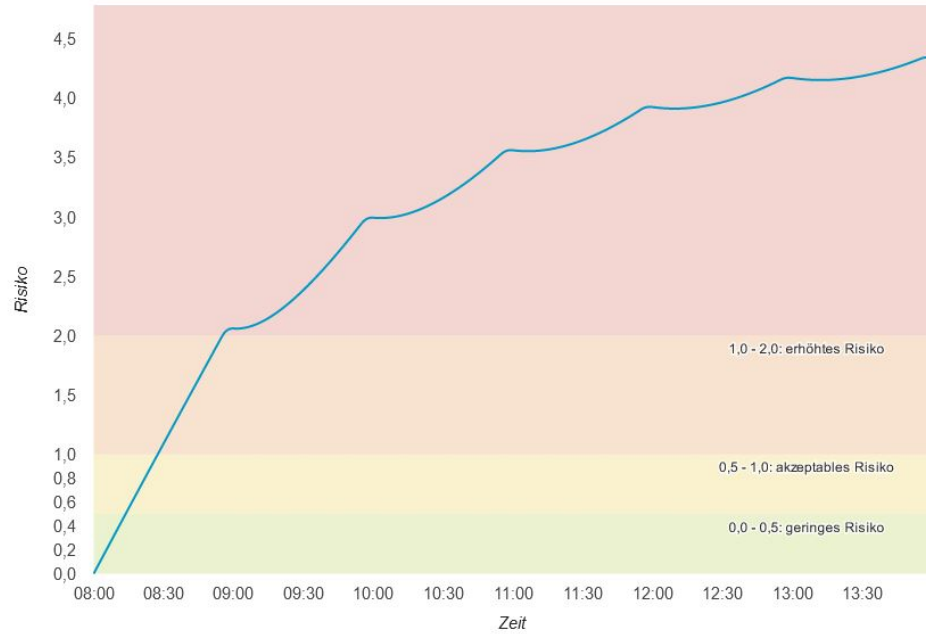
In der Folge werden Berechnungsbeispiele des instationären, relativen Risikos, berechnet mit dem Programm VIR-SIM 2.1, angeführt<sup>4</sup>. Auf den Grafiken wird das zeitabhängige relative Risiko  $R$ , sich in einem Raum mit COVID-19 über den Übertragungsweg Aerosole anzustecken, dargestellt – dies im Verhältnis zu einem Referenzraum im Ausgleichszustand bezüglich anthropogener Emissionen, dessen Lüftungssituation als akzeptabel angesehen wird und der definitionsgemäß das Endrisiko  $R = 1$  hat (35 m<sup>3</sup> Zuluft pro Person und Stunde, 200 m<sup>3</sup> Raumgröße, ein stehender Sprecher, 24 Personen, die sitzen und nur atmen, ohne MNS). Dies entspricht bspw. einem gut gelüfteten Vortrags- oder Unterrichtsraum mit raumluftechnischer Anlage.



Vortragsraum, wie Referenzsituation, jedoch instationär (alle Personen betreten den Raum gleichzeitig), 200 m<sup>3</sup>, Belegung 25 Erwachsene (24 Personen sitzen und atmen, 1 Person steht und spricht), Zuluftvolumen RLT-Anlage 875 m<sup>3</sup>/h (LW = 4,4 h<sup>-1</sup>), keine Fensterlüftung, kein Mund-Nasenschutz, Werte nach 6 Stunden Aufenthalt

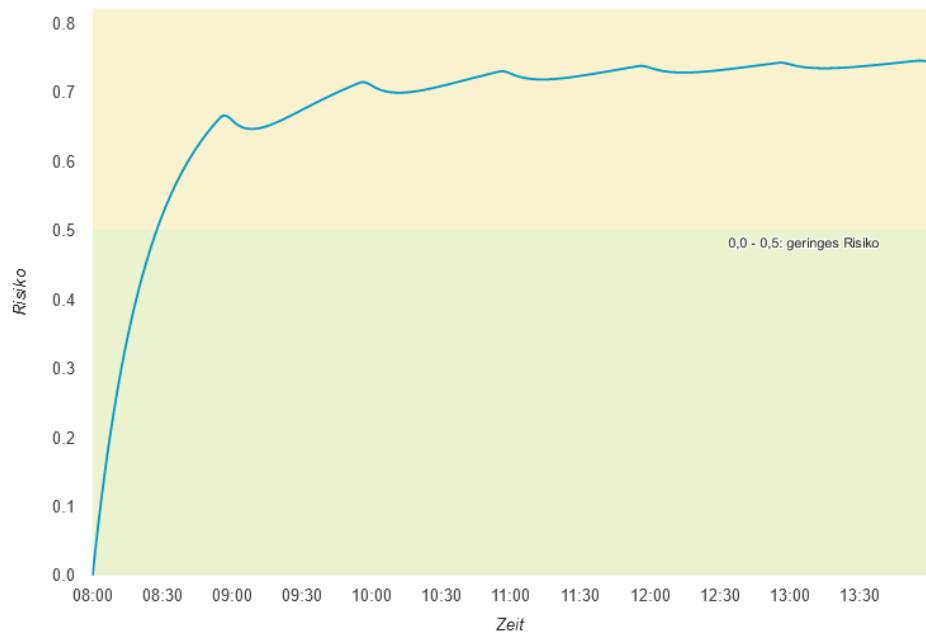
<sup>4</sup> <https://www.corona-rechner.at/>

**Endrisiko**  
**4,3**  
Endrisiko ist 4,3-mal  
höher als bei  
Referenzsituation



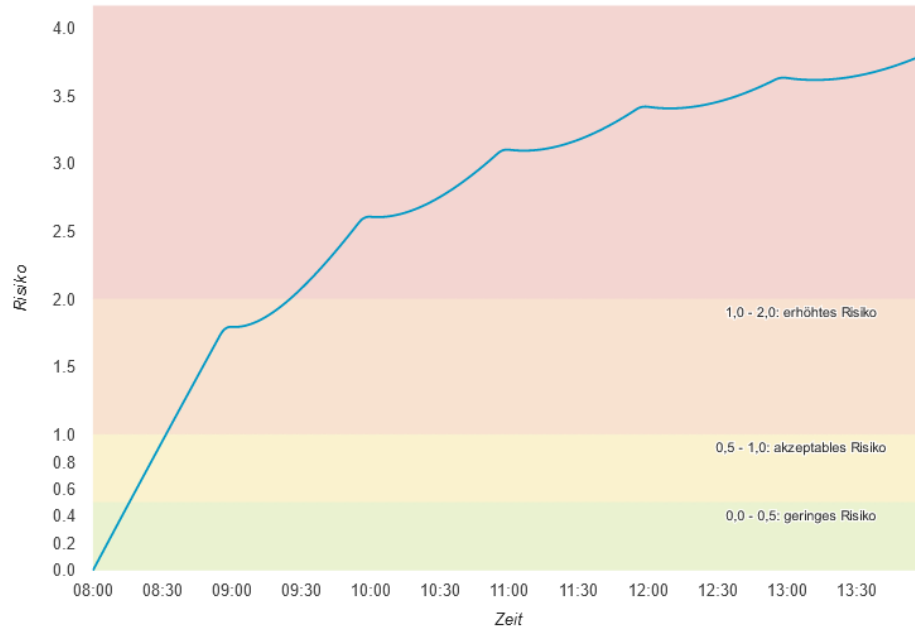
Vortragsraum, 200 m<sup>3</sup>, Belegung 25 Erwachsene (24 Personen sitzen und atmen, 1 Person steht und spricht), sehr dichte Fenster (Neubau, LW = 0,05 h<sup>-1</sup>), Fensterlüftung 5 Minuten jeweils nach 55 Minuten, ohne Mund-Nasenschutz, Werte nach 6 Stunden Aufenthalt

**Endrisiko**  
**0,7**  
Endrisiko ist 1,3-mal  
geringer als bei  
Referenzsituation



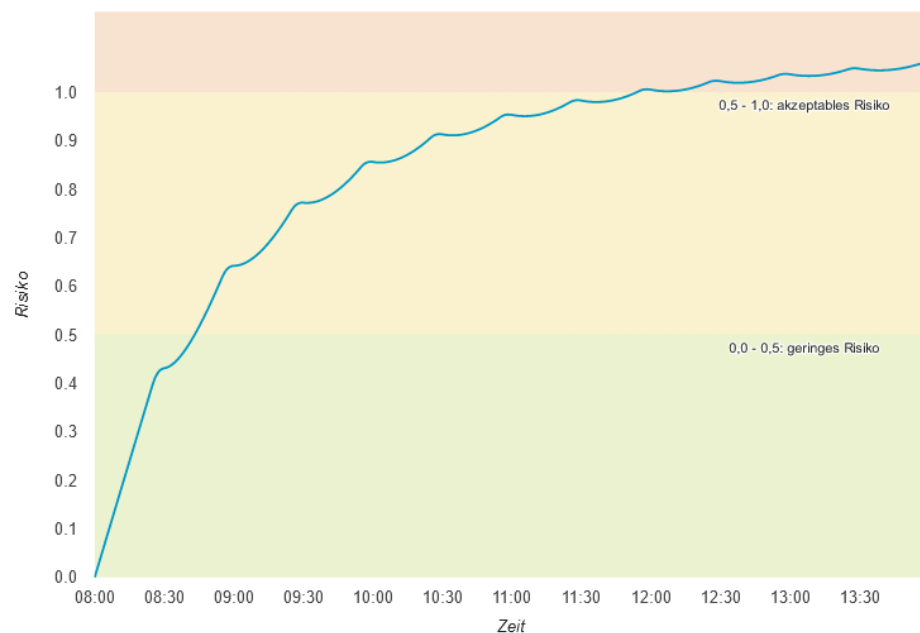
Schulklasse, 200 m<sup>3</sup>, Belegung 25 Personen (24 16-jährige Jugendliche sitzen und atmen, 1 Lehrperson steht und spricht), Zuluftvolumen RLT-Anlage 675 m<sup>3</sup>/h (LW = 4,4 h<sup>-1</sup>), zusätzlich Fensterlüftung 5 Minuten jeweils nach 55 Minuten, ohne Mund-Nasenschutz, Risikowerte für Jugendliche nach 6 Stunden Schulunterricht

Endrisiko  
**3,8**  
 Endrisiko ist 3,8-mal  
 höher als bei  
 Referenzsituation



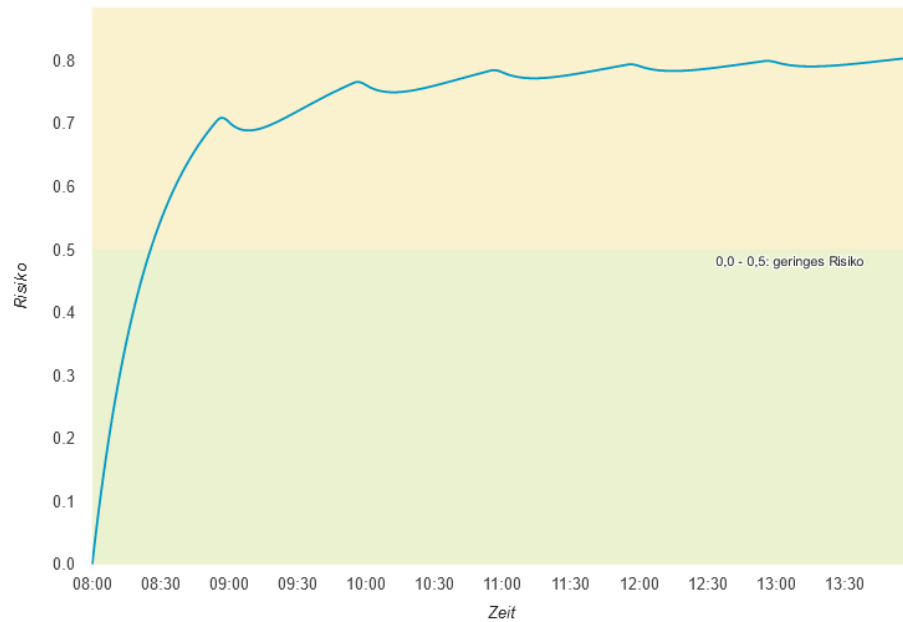
Schulklasse, 200 m<sup>3</sup>, Belegung 25 Personen (24 16-jährige Jugendliche sitzen und atmen, 1 Lehrperson steht und spricht), sehr dichte Fenster (Neubau, LW = 0,05 h<sup>-1</sup>), Fensterlüftung 5 Minuten jeweils nach 55 Minuten, ohne Mund-Nasenschutz, Risikowerte für Jugendliche nach 6 Stunden Aufenthalt

Endrisiko  
**1,1**  
 Endrisiko ist 1,1-mal  
 höher als bei  
 Referenzsituation



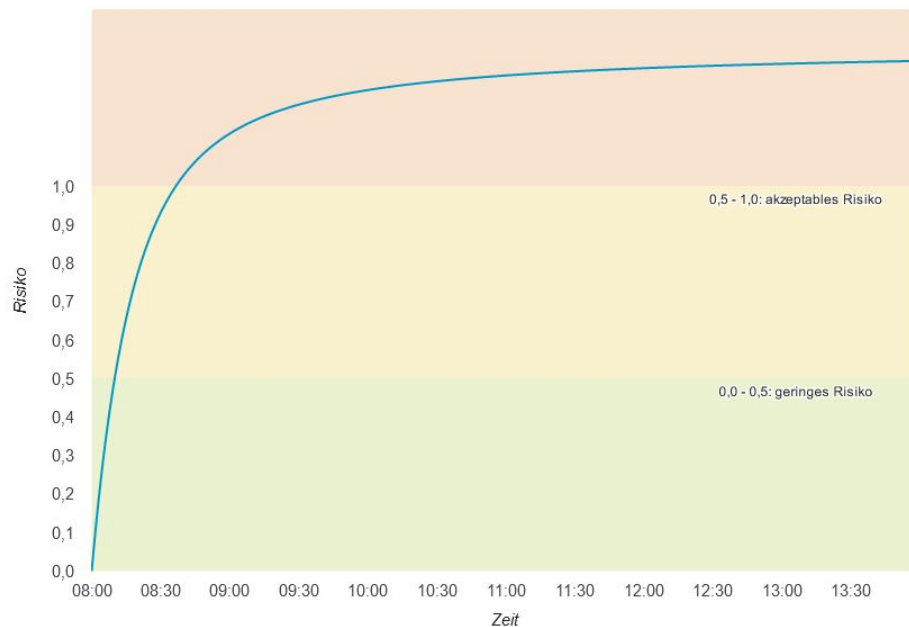
Schulklasse, 200 m<sup>3</sup>, Belegung 25 Personen (24 16-jährige Jugendliche sitzen und atmen, 1 Lehrperson steht und spricht), sehr dichte Fenster (Neubau, LW = 0,05 h<sup>-1</sup>), **Fensterlüftung 5 Minuten jeweils nach 25 Minuten, mit Mund-Nasenschutz**, Risikowerte für Jugendliche nach 6 Stunden Aufenthalt

Endrisiko  
**0,8**  
 Endrisiko ist 1,2-mal  
 geringer als bei  
 Referenzsituation



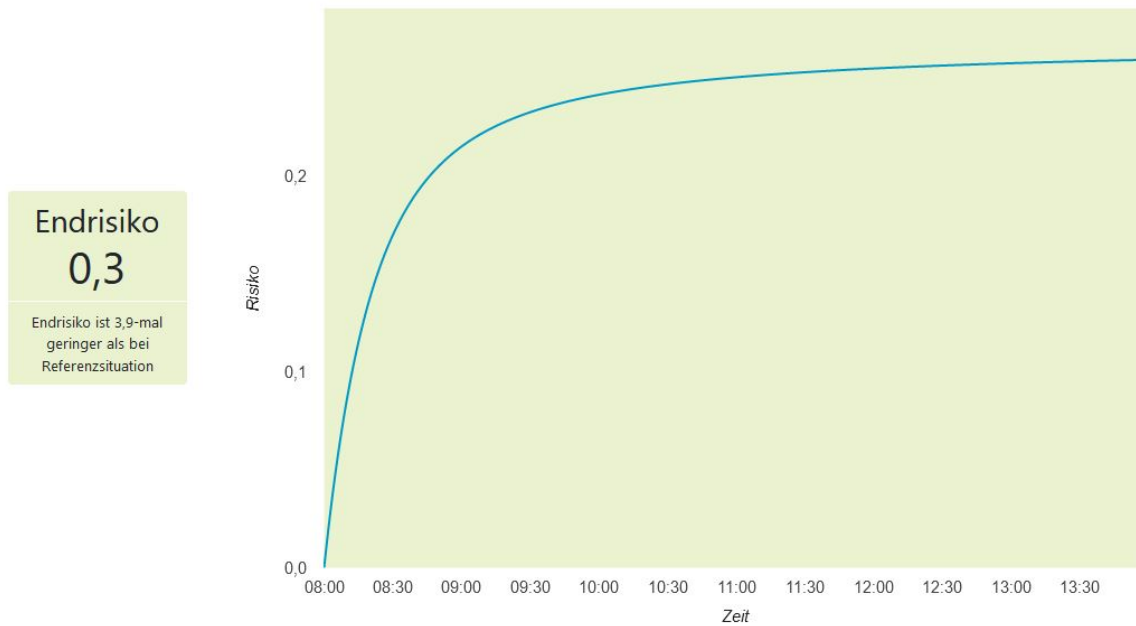
Schulklasse, 200 m<sup>3</sup>, Belegung 25 Personen (24 16-jährige Jugendliche sitzen und atmen, 1 Lehrperson steht und spricht), sehr dichte Fenster (Neubau, LW = 0,05 h<sup>-1</sup>), zusätzlich **außenluftäquivalenter Luftwechsel über Raumluftreinigungsgerät 800 m<sup>3</sup>/h (LW = 4 h<sup>-1</sup>)**, Fensterlüftung 5 Minuten jeweils nach 55 Minuten, **ohne Mund-Nasenschutz**, Risikowerte für Jugendliche nach 6 Stunden Aufenthalt

Endrisiko  
**1,3**  
 Endrisiko ist 1,3-mal  
 höher als bei  
 Referenzsituation

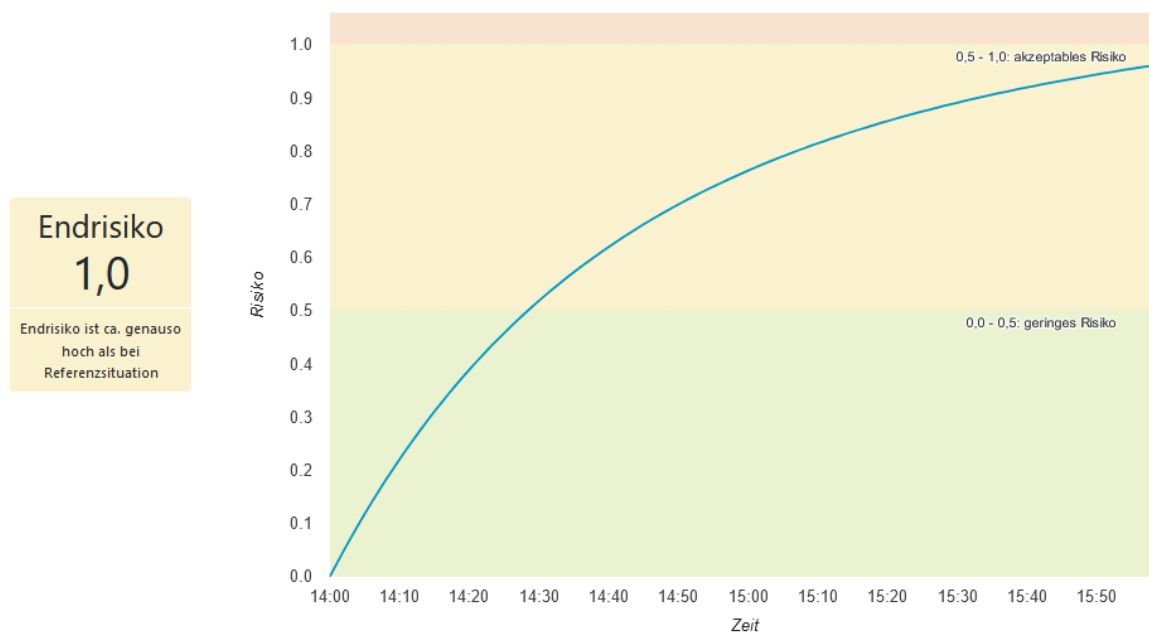


Besprechungsraum, 82 m<sup>3</sup>, Belegung 12 sitzende Erwachsene (8 Personen atmen, 4 Personen sprechen), Zuluftvolumen RLT-Anlage 492 m<sup>3</sup>/h (LW = 6 h<sup>-1</sup>), keine Fensterlüftung, ohne Mund-Nasenschutz, Werte nach 6 Stunden Aufenthalt



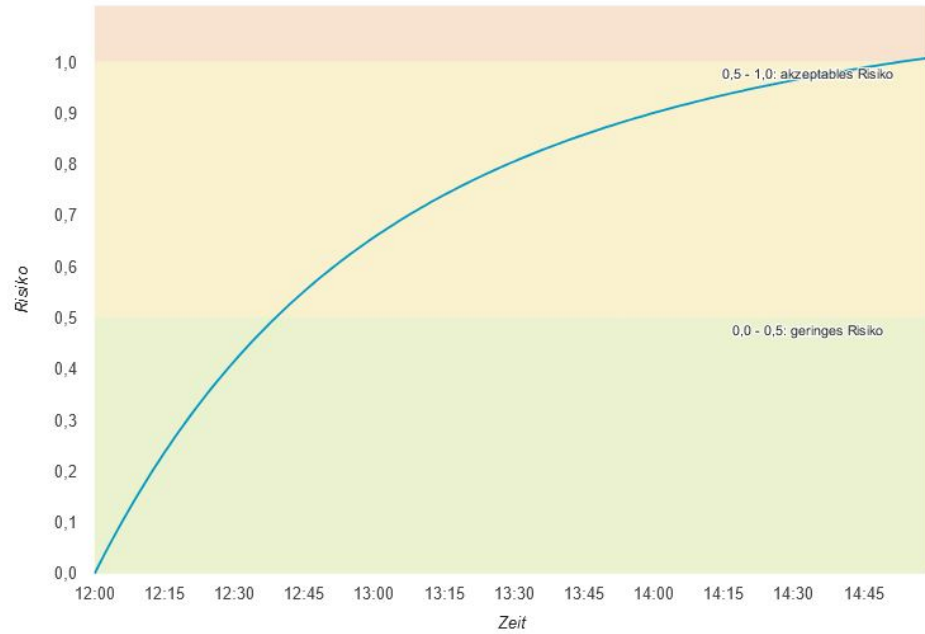


Thermen-Anlage, 9.600 m<sup>3</sup>, Belegung 430 Erwachsene (487 Personen ruhen und atmen, 43 Personen sitzen und sprechen), Zuluftvolumen RLT-Anlage 48.000 m<sup>3</sup>/h (LW = 5 h<sup>-1</sup>), keine Fensterlüftung, ohne Mund-Nasenschutz, Werte nach 6 Stunden Aufenthalt



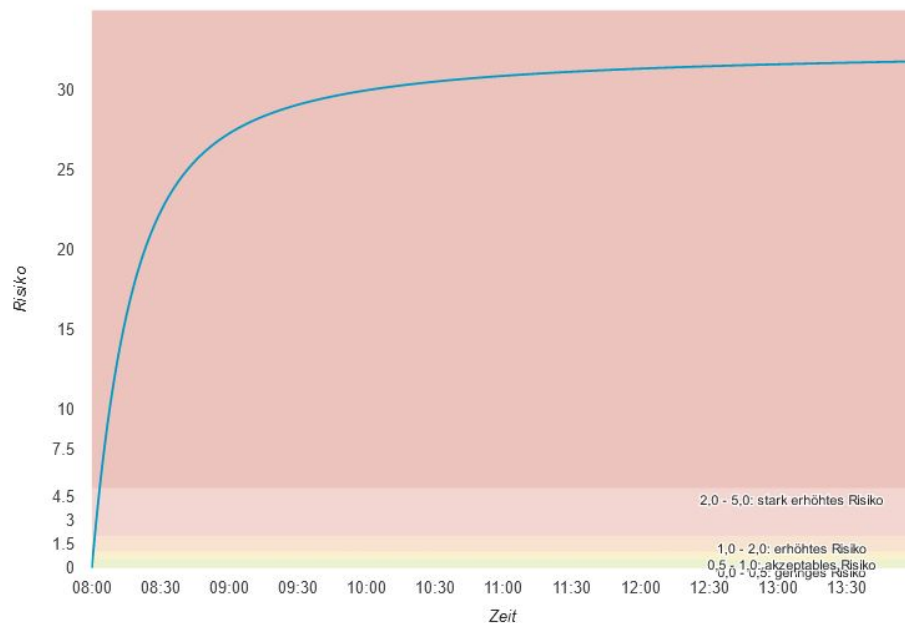
Kindertheater, 2.100 m<sup>3</sup>, Normalbelegung 104 Personen (50 Erwachsene und 50 Kinder 10 Jahre sitzen und atmen, **2 Schauspieler sprechen, 2 Schauspieler sprechen laut bzw. singen**), Zuluftvolumen RLT-Anlage 5.250 m<sup>3</sup>/h (LW = 2,5 h<sup>-1</sup>), keine Fensterlüftung, **ohne Mund-Nasenschutz, Werte nach 2 Stunden Aufenthalt**

**Endrisiko**  
**1,0**  
Endrisiko ist ca. genauso hoch als bei Referenzsituation



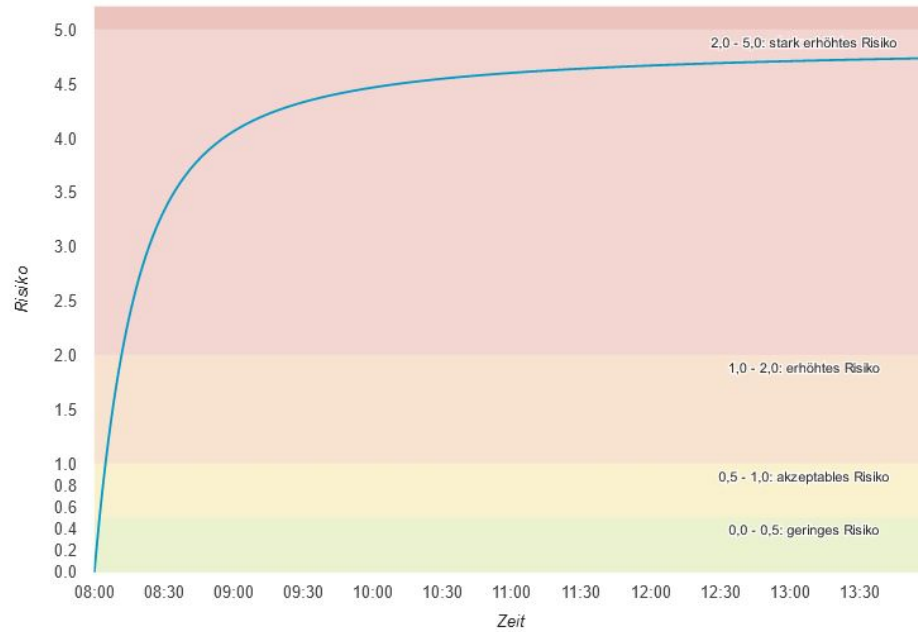
Messehalle, 188.000 m<sup>3</sup>, Belegung 6.500 Personen (5.200 Erwachsene sitzen und atmen, 1.300 Erwachsene stehen und sprechen), Zuluftvolumen RLT-Anlage 330.000 m<sup>3</sup>/h (LW = 1,75 h<sup>-1</sup>), keine Fensterlüftung, ohne Mund-Nasenschutz, **Werte nach 3 Stunden Aufenthalt**

**Endrisiko**  
**31,8**  
Endrisiko ist 31,8-mal höher als bei Referenzsituation



Fitnessstudio, 1.000 m<sup>3</sup>, Belegung 60 Personen (25 Erwachsene sitzen und atmen, 25 Erwachsene sprechen und strengen sich stark an, 10 Personen sprechen laut und strengen sich moderat an), Zuluftvolumen RLT-Anlage 6.000 m<sup>3</sup>/h (LW = 6 h<sup>-1</sup>), keine Fensterlüftung, ohne Mund-Nasenschutz, Werte nach 6 Stunden Aufenthalt

Endrisiko  
**4,7**  
 Endrisiko ist 4,7-mal  
 höher als bei  
 Referenzsituation



Fitnessstudio, 1.000 m<sup>3</sup>, stark reduzierte Belegung 20 Personen (9 Erwachsene sitzen und atmen, 8 Erwachsene sprechen und strengen sich stark an, 3 Personen sprechen laut und strengen sich moderat an), Zuluftvolumen RLT-Anlage 6.000 m<sup>3</sup>/h (LW = 6 h<sup>-1</sup>), keine Fensterlüftung, **mit Mund-Nasenschutz**, Werte nach 6 Stunden Aufenthalt

**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und  
Technologie**

Abteilung VII/11, Stubenbastei 5, 1010 Wien

+43 1 711 00-612119

[vii@bmk.gv.at](mailto:vii@bmk.gv.at)

[bmk.gv.at](http://bmk.gv.at)



International Commission on Illumination  
Commission Internationale de l'Eclairage  
Internationale Beleuchtungskommission

## **CIE Positionspapier über ultraviolette (UV-) Strahlung zur Eindämmung des Risikos der Übertragung von COVID-19**

**12. Mai 2020**

### **Einführung**

Die Coronavirus (COVID-19) Pandemie hat die Suche nach Reinhaltungsmaßnahmen beschleunigt, um die Ausbreitung des für die Krankheit verantwortlichen schweren akuten Atemwegssyndrom-Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) einzudämmen oder abzuschwächen. SARS-CoV-2 wird in der Regel von Mensch zu Mensch durch Kontakt mit großen Sekrettröpfchen aus den menschlichen Atemwegen übertragen, entweder direkt oder durch Berührung viruskontaminierter Oberflächen (im Englischen auch als 'fomites' (Infektionsträger) bezeichnet) und anschließende Berührung von Augen, Nase oder Mund. Wichtig ist, dass es immer mehr Anzeichen für eine Virusübertragung über die Luft gibt, da die großen Sekrettröpfchen austrocknen und Tröpfchenkerne bilden, die über mehrere Stunden in der Luft bleiben können. Je nach Beschaffenheit der Oberfläche und Umweltfaktoren können Infektionsträger mehrere Tage lang infektiös bleiben (van Doremalen, 2020).

Die Nutzung keimtötender UV-Strahlung (GUV) bedeutet einen wichtigen Eingriff in die Umwelt, der sowohl die Ausbreitung über Kontakte als auch die Übertragung von Infektionserregern (wie Bakterien und Viren) über die Luft reduzieren kann. GUV im UV-C-Bereich (200 nm-280 nm), hauptsächlich 254 nm, wird seit über 70 Jahren erfolgreich und sicher eingesetzt. GUV muss jedoch sachkundig und mit angemessener Vorsicht hinsichtlich Dosis und Sicherheit angewendet werden. Eine unangemessene Anwendung von GUV kann Probleme für die menschliche Gesundheit und Sicherheit mit sich bringen und zu einer unzureichenden Deaktivierung von Infektionserregern führen. Die Anwendung im privaten Bereich ist nicht ratsam, und GUV sollte niemals zur Desinfektion der Haut verwendet werden, außer wenn dies klinisch indiziert ist.

### **Was ist GUV?**

Ultraviolette Strahlung ist der Teil des optischen Strahlungsspektrums, der mehr Energie (kürzere Wellenlängen) hat als die sichtbare Strahlung, die wir als Licht wahrnehmen. GUV ist ultraviolette Strahlung, die für keimtötende Zwecke verwendet wird.

Ausgehend von der biologischen Wirkung der ultravioletten Strahlung auf biologische Materialien wird das ultraviolette Spektrum in Bereiche unterteilt: UV-A wird von der CIE als Strahlung im Wellenlängenbereich zwischen 315 nm und 400 nm definiert; UV-B ist Strahlung im Wellenlängenbereich zwischen 280 nm und 315 nm; und der UV-C-Wellenlängenbereich liegt zwischen 100 nm und 280 nm. Der UV-C-Teil des UV-Spektrums hat die höchste Energie. Während es möglich ist, einige Mikroorganismen und Viren mit nahezu jeglichem Teil des ultravioletten Strahlungsspektrums zu schädigen, ist UV-C der wirksamste Teil, weshalb UV-C am häufigsten als GUV verwendet wird.

Die Strahlungsdosis, die für die Deaktivierung eines Infektionserregers um 90 % (in der Luft oder auf einer Oberfläche) erforderlich ist, hängt von den Umgebungsbedingungen (wie z.B. der relativen Luftfeuchtigkeit) und der Art des Infektionserregers ab. Sie liegt typischerweise zwischen 20 J/m<sup>2</sup> und 200 J/m<sup>2</sup> für Quecksilberlampen, welche vorwiegend Strahlung bei 254 nm emittieren (CIE, 2003). In früheren Studien hat sich GUV von 254 nm als wirksam bei der Desinfektion von mit dem Ebola-Virus kontaminierten Oberflächen erwiesen (Sagripani und Lytle, 2011; Jinadatha et al., 2015; Tomas et al., 2015). Andere Studien haben die Wirksamkeit von GUV während eines Grippeausbruchs im Livermore Veterans Hospital (Jordanien, 1961) nachgewiesen. Trotz laufender Forschung gibt es derzeit jedoch keine veröffentlichten Daten über die Wirksamkeit von GUV gegen SARS-CoV-2.

## Anwendung von GUV zur Desinfektion

UV-C wird seit vielen Jahren erfolgreich zur Wasserentkeimung eingesetzt. Des Weiteren wird UV-C-Desinfektion routinemäßig in Lüftungsanlagen eingesetzt, um die Entstehung von Biofilmen zu handhaben und die Luft zu entkeimen (CIE, 2003).

Bis zur Einführung von Kunststoffmaterialien im Gesundheitswesen und der Verfügbarkeit von Antibiotika und Impfstoffen wurden UV-C-Quellen in mehreren Ländern häufig zur Entkeimung von Operationssälen und anderen Räumen über Nacht eingesetzt. In jüngster Zeit ist das Interesse an der Verwendung von UV-C-Bestrahlungsgeräten für ganze Räume im Gesundheitswesen zur Desinfektion der Luft und der zugänglichen Oberflächen im Raum wieder erwacht. Solche Geräte können entweder für einen bestimmten Zeitraum an einem bestimmten Ort im Raum platziert werden, oder sie können Robotereinheiten sein, die sich in der Umgebung bewegen, um Schatteneffekte zu minimieren. Für die Oberflächendesinfektion besteht neben der Möglichkeit, eine UV-C-Quelle im Raum zu platzieren, auch die Möglichkeit, eine UV-C-Quelle in der Nähe einer Oberfläche zu platzieren.

Der begrenzte Einsatz von UV-C zur Desinfektion von persönlicher Schutzausrüstung während Pandemien wurde in einigen Ländern untersucht (Jinadatha et al., 2015; Nemeth et al., 2020).

Es gibt immer mehr Belege dafür, dass der Einsatz von UV-C als Ergänzung zur standardmäßigen manuellen Reinigung im Krankenhaus in der Praxis wirksam sein kann, obwohl weitere spezifische Anwendungsrichtlinien sowie Standard-Testverfahren noch entwickelt werden müssen.

UV-C-Quellen zur Desinfektion der oberen Raumlufte werden in der Regel über Kopfhöhe in Räumen angebracht und arbeiten kontinuierlich, um die Umluft zu desinfizieren. Solche Quellen wurden erfolgreich eingesetzt, um die Übertragung von Tuberkulose zu begrenzen (Mphaphlele, 2015; Escombe et al., 2009; DHHS, 2009). Auf der Grundlage einer systematischen Literaturrecherche empfahl die Weltgesundheitsorganisation (WHO) die Verwendung von GUV im oberen Raum als Mittel zur Prävention und Eindämmung von Tuberkulose-Infektionen (WHO, 2019).

Einige Laborstudien haben herausgefunden, dass die Wirksamkeit der UV-C-Desinfektion der oberen Raumlufte von der relativen Luftfeuchtigkeit, den Temperaturbedingungen und der Luftzirkulation abhängt (Ko et al., 2000; Peccia et al., 2001). Escombe et al. (2009) untersuchten GUV im oberen Raum einer nicht klimatisierten Krankenhausabteilung in Lima, Peru, und fanden eine deutliche Verringerung des Risikos luftübertragener Tuberkulose, trotz der hohen relativen Luftfeuchtigkeit von 77 %.

## Risiken bei Verwendung von UV-C

Die meisten Menschen sind der UV-C-Strahlung auf natürlichem Wege nicht ausgesetzt: Das UV-C der Sonne wird in erster Linie von der Atmosphäre gefiltert, selbst in großen Höhen (Piazana und Häder, 2009). Die Exposition des Menschen gegenüber UV-C entsteht typischerweise durch künstliche Quellen. UV-C dringt nur in die äußersten Hautschichten ein und erreicht kaum die Basalschicht der Epidermis, auch dringt es nicht tiefer ein als in die Oberflächenschicht der Hornhaut des Auges. Die Exposition des Auges gegenüber UV-C kann zu Photokeratitis führen, einem sehr schmerzhaften Zustand, der sich anfühlt, als ob Sand auf das Auge gerieben worden wäre. Die Symptome der Photokeratitis entwickeln sich bis zu 24 Stunden nach der Exposition und benötigen weitere 24 Stunden, bis sie abklingen.

Wenn die Haut hohen Konzentrationen von UV-C ausgesetzt wird, kann sich ein Erythem (eine Hautrötung ähnlich einem Sonnenbrand) entwickeln (ISO/CIE, 2019). Gewöhnlich ist ein Erythem weniger schmerzhaft als die Wirkung von UV-C auf die Augen. Ein durch UV-C erzeugtes Erythem kann mit Dermatitis verwechselt werden, insbesondere wenn nicht bekannt ist, ob es in jüngster Zeit eine UV-C-Exposition gegeben hat. Es gibt einige Hinweise, dass wiederholte Exposition der Haut gegenüber Erythem verursachenden UV-C-Niveaus das Immunsystem des Körpers beeinträchtigen können (Gläser et al., 2009).

Ultraviolette Strahlung gilt allgemein als karzinogen (ISO/CIE, 2016), es gibt jedoch keine Hinweise darauf, dass UV-C allein beim Menschen Krebs verursacht. Der Technische Bericht CIE 187:2010 (CIE, 2010) erörtert die Frage und kommt zu dem Schluss: "Obwohl die UV-Strahlung von Quecksilber-Niederdrucklampen für UV-Bestrahlung als potentiell krebserregend identifiziert wurde, ist das relative Risiko von Hautkrebs deutlich geringer als das Risiko durch andere Quellen (wie z.B. der Sonne), denen ein Arbeiter routinemäßig ausgesetzt ist. Die keimtötende UV-Bestrahlung kann sicher und effektiv zur Desinfektion der oberen Raumluft eingesetzt werden, ohne dass ein signifikantes Risiko langfristiger verzögerter Effekte wie Hautkrebs besteht".

Leitlinien für die berufliche Exposition gegenüber UV-Strahlung, einschließlich UV-C-Strahlung, wurden von der Internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP, 2004) bereitgestellt: Die Exposition gegenüber UV-Strahlung an ungeschützten Augen oder der Haut sollte  $30 \text{ J/m}^2$  für Strahlung der Wellenlänge 270 nm, der Spitzenwellenlänge der spektralen Wirkungsfunktion für die aktinische UV-Gefährdung für Haut und Auge, nicht überschreiten. Da die Gefährdungswirkung von UV-Strahlung wellenlängenabhängig ist, beträgt die maximale Expositionsgrenze für Strahlung der Wellenlänge 254 nm  $60 \text{ J/m}^2$ . Für Strahlung mit einer Wellenlänge von 222 nm liegt der maximale Expositionsgrenzwert (für aktinische UV-Gefährdung) sogar noch höher, etwa bei  $240 \text{ J/m}^2$ . Diese Wellenlänge wurde für keimtötende Zwecke in (Buonanno et al., 2017; Welch et al., 2018; Narita et al., 2018; Taylor et al., 2020; Yamano et al., 2020) untersucht. Die genannten (täglichen) UV-Expositionsgrenzwerte sind in der IEC/CIE-Norm für die photobiologische Sicherheit von Produkten enthalten (IEC/CIE, 2006).

Typische UV-C-Quellen emittieren oft auch Strahlung, die verschiedene Wellenlängen außerhalb des UV-C-Bereichs umfasst. Einige UV-C-Produkte können zusätzlich UV-B oder UV-A emittieren, und einige UV-Desinfektionsquellen, die als UV-C-Quellen deklariert sind, können sogar überhaupt kein UV-C emittieren. Da die UV-Exposition durch solche Produkte das Hautkrebsrisiko erhöhen kann, müssen Schutzmaßnahmen ergriffen werden, um dieses Risiko zu minimieren. Bei normalem Gebrauch sollten UV-Quellen, die innerhalb von Umluftkanälen montiert sind oder zur Wasserentkeimung verwendet werden, kein Expositionsrisiko für Personen darstellen. Bei der Arbeit in einer UV-bestrahlten Zone müssen die Arbeiter persönliche Schutzausrüstung wie Arbeitskleidung (z.B. schweres Gewebe) und



industriellen Gesichtsschutz (z.B. Gesichtsschutzschilder) tragen (ICNIRP, 2010). Vollgesichts-Atemschutzmasken (CIE, 2006) und Handschutz durch Einweghandschuhe (CIE, 2007) schützen ebenfalls vor UV-Strahlung.

## Messung von UV-C

Die In-situ-Messung von UV-C wird normalerweise mit tragbaren UV-C-Radiometern durchgeführt. Idealerweise sollte jedes Radiometer von einem nach ISO/IEC 17025 (ISO/IEC, 2015) akkreditierten Labor kalibriert werden, so dass die Kalibrierung auf das Internationale Einheitensystem (SI) rückführbar ist (BIPM, 2019a; BIPM, 2019b). Darüber hinaus ist es wichtig, das Kalibrierzertifikat zu überprüfen und alle Korrekturfaktoren, die im Bericht enthalten sind, bei der Verwendung des Geräts anzuwenden. Das Kalibrierzertifikat ist in der Regel nur für die bei der Kalibrierung verwendete UV-C-Quelle gültig; bei der Messung anderer Quellentypen mit dem Instrument können erhebliche Fehler auftreten. Die meisten Gerätekalibrierungen werden normalerweise unter Verwendung der 254 nm Emissionslinie einer Niederdruck-Quecksilberlampe durchgeführt. Wenn das kalibrierte Instrument dann zur Messung einer UV-Quelle mit einer Wellenlänge (oder einem Wellenlängenbereich) verwendet wird, die (der) sich deutlich von 254 nm unterscheidet, kann dies zu spektralen Fehlanpassungsfehlern um einige zehn Prozent führen. Einige UV-C-Radiometer können für andere Wellenlängen als 254 nm kalibriert sein, z.B. für die Nutzung mit UV-LED-Quellen oder Excimer-Lampen.

Wenn ein UV-Radiometer kalibriert wird, sollte das Kalibrierlabor den Benutzer fragen, welche Art von Quelle mit dem Gerät evaluiert wird, so dass das Gerät idealerweise unter Verwendung einer Quelle mit einer ähnlichen spektralen Zusammensetzung wie die vom Benutzer zu messenden Quellen kalibriert wird, um spektrale Fehlanpassungsfehler zu reduzieren. CIE 220:2016 (CIE, 2016) gibt eine Anleitung für die Charakterisierung und Kalibrierung von UV-Radiometern. Weitere Informationen zur Messung von Gefahren durch optische Strahlung finden sich in (ICNIRP/CIE, 1998). Gegenwärtig organisieren CIE und ICNIRP ein Online-Tutorial zur Messung optischer Strahlung und ihre Auswirkungen auf photobiologische Systeme (CIE/ICNIRP, 2020).

## Verbraucherprodukte

Während sich die gegenwärtige COVID-19-Pandemie ausbreitet, werden viele UV-C-Produkte auf den Markt gebracht, die eine effiziente Desinfektion von Oberflächen und Luft versprechen. Spezifische Leitlinien zur Sicherheit von Verbraucherprodukten liegen in der Verantwortung internationaler Organisationen wie der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) und werden nicht von der CIE bereitgestellt. Daher befasst sich dieses Positionspapier nur mit dem breiteren Feld der sicheren Verwendung und Anwendung von UV-Strahlung zur keimtötenden Desinfektion. Produkte, die den Verbrauchern zur Verfügung stehen, werden in der Regel als Handgeräte vermarktet. Die CIE ist besorgt, dass die Benutzer solcher Geräte schädlichen Mengen UV-C ausgesetzt sein könnten. Darüber hinaus könnten Verbraucher UV-Produkte unsachgemäß verwenden/handhaben (und daher keine wirksame Desinfektion erreichen) oder sie könnten Produkte kaufen, die tatsächlich kein UV-C emittieren.

## Zusammenfassende Empfehlungen

Produkte, die UV-C emittieren, sind bei der Desinfektion von Luft und Oberflächen oder der Entkeimung von Wasser äußerst nützlich. Die CIE und WHO warnen vor der Verwendung von



UV-Desinfektionslampen zur Desinfizierung der Hände oder anderer Hautbereiche (WHO, 2020), es sei denn, dies ist klinisch gerechtfertigt. UV-C kann für Menschen und Tiere sehr gefährlich sein und kann daher nur in ordnungsgemäß entwickelten Produkten verwendet werden, die den Sicherheitsvorschriften entsprechen, oder unter sehr kontrollierten Verhältnissen, bei denen die Sicherheit als oberste Priorität berücksichtigt wird und bei denen sichergestellt ist, dass die in ICNIRP (2004) und IEC/CIE (2006) festgelegten Expositionsgrenzen nicht überschritten werden. Für eine korrekte UV-Bewertung und das Risikomanagement sind geeignete UV-Messungen unerlässlich.

## Referenzen

BIPM (2019a) *The International System of Units (SI), 9<sup>th</sup> Edition*.

Downloadable at <https://www.bipm.org/utis/common/pdf/si-brochure/SI-Brochure-9-EN.pdf>

BIPM (2019b) *The International System of Units (SI), 9<sup>th</sup> Edition – Appendix 3: Units for photochemical and photobiological quantities*.

Downloadable at <https://www.bipm.org/utis/common/pdf/si-brochure/SI-Brochure-9-App3-EN.pdf>, accessed 2020-04-24.

Buonanno, M., Ponnaiya, B., Welch, D., Stanislauskas, M., Randers-Pehrson, G., Smilenov, L., Lowy, F.D., Owens, D.M. and Brenner, D.J. (2017) Germicidal Efficacy and Mammalian Skin Safety of 222-nm UV Light. *Radiat Res* 187(4): 483-491. DOI:10.1667/RR0010CC.1

CIE (2003) CIE 155:2003 *Ultraviolet Air Disinfection*.

Freely available at [http://cie.co.at/news/cie-releases-two-key-publications-uv-disinfection<sup>1</sup>](http://cie.co.at/news/cie-releases-two-key-publications-uv-disinfection<sup>1</sup)

CIE (2006) CIE 172:2006 *UV protection and clothing*.

CIE (2007) CIE 181:2007 *Hand protection by disposable gloves against occupational UV exposure*.

CIE (2010) CIE 187:2010 *UV-C photocarcinogenesis risks from germicidal lamps*.

Freely available at [http://cie.co.at/news/cie-releases-two-key-publications-uv-disinfection<sup>2</sup>](http://cie.co.at/news/cie-releases-two-key-publications-uv-disinfection<sup>2</sup)

CIE (2016) CIE 220:2016 *Characterization and Calibration Methods of UV Radiometers*.

CIE/ICNIRP (2020) *CIE/ICNIRP Online Tutorial on the Measurement of Optical Radiation and its Effects on Photobiological Systems, August 25, 2020 to August 27, 2020*.

<http://cie.co.at/news/cieicnirp-online-tutorial-measurement-optical-radiation-and-its-effects-photobiological-systems>, accessed 2020-04-24.

DHHS (2009) *Environmental Control for Tuberculosis: Basic Upper-Room Ultraviolet Germicidal Irradiation Guidelines for Healthcare Settings*, DHHS (NIOSH) Publication

Number 2009-105, <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2009-105/default.html>, accessed 2020-04-25.

Escombe, A.R., Moore, D.A., Gilman, R.H., Navincopa, M., Ticona, E., Mitchell, B., Noakes, C., Martínez, C., Sheen, P., Ramirez, R., Quino, W., Gonzalez, A., Friedland, J.S., Evans, C.A. (2009) *Upper-room ultraviolet light and negative air ionization to prevent tuberculosis transmission*. *PLoS Med.* 6(3):e43. DOI: 10.1371/journal.pmed.1000043.

Gläser, R., Navid, F., Schuller, W., Jantschitsch, C., Harder, J., Schröder, J.M., Schwarz, A., Schwarz, T. (2009) UV-B radiation induces the expression of antimicrobial peptides in human

---

<sup>1</sup> Begrenzter freier Download bis 2020-06-25.

keratinocytes in vitro and in vivo. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 123(5): 1117-1123. DOI: 10.1016/j.jaci.2009.01.043

ICNIRP (2004) ICNIRP Guidelines – On limits of exposure to ultraviolet radiation of wavelengths between 180 nm and 400 nm (incoherent optical radiation), *Health Physics* 87(2):171-186; 2004.

Available at <http://www.icnirp.org>

ICNIRP (2010) ICNIRP Statement – Protection of workers against ultraviolet radiation, *Health Physics* 99(1):66-87; DOI: 10.1097/HP.0b013e3181d85908

Available at <http://www.icnirp.org>

ICNIRP/CIE (1998) ICNIRP 6/98 / CIE x016-1998. *Measurement of Optical Radiation Hazards*.

IEC/CIE (2006) IEC 62471:2006/CIE S 009:2002 *Photobiological safety of lamps and lamp systems / Sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes*. (bilingual edition)

ISO/IEC (2015) ISO/IEC 17025:2015 *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*.

ISO/CIE (2016) ISO/CIE 28077:2016(E) *Photocarcinogenesis action spectrum (non-melanoma skin cancers)*.

ISO/CIE (2019) ISO/CIE 17166:2019(E) *Erythema reference action spectrum and standard erythema dose*.

Jinadatha, C., Simmons, S., Dale, C., Ganachari-Mallappa, N., Villamaria, F.C., Goulding, N., Tanner, B., Stachowiak, J., Stibich, M. (2015) Disinfecting personal protective equipment with pulsed xenon ultraviolet as a risk mitigation strategy for health care workers. *Am J Infect Control* 43(4): 412-414. DOI: 10.1016/j.ajic.2015.01.013

Jordan, W.S. (1961) The Mechanism of Spread of Asian Influenza, *Am Rev Resp Dis*. Volume 83, Issue 2P2, Pages 29-40. DOI: 10.1164/arrd.1961.83.2P2.29

Ko, G., First, M.W., Burge, H.A. (2000) Influence of relative humidity on particle size and UV sensitivity of *Serratia marcescens* and *Mycobacterium bovis* BCG aerosols. *Tubercle and Lung Disease*. Volume 80, Issues 4–5, Pages 217-228. DOI: 10.1054/tuld.2000.0249

Mphahlele, M. (2015) Institutional Tuberculosis Transmission. Controlled Trial of Upper Room Ultraviolet Air Disinfection: A Basis for New Dosing Guidelines. *Am J Respir Crit Care Med*. 192(4):477-84. DOI: 10.1164/rccm.201501-0060OC

Narita, K., Asano, K., Morimoto, Y., Igarashi, T., Hamblin, M.R., Dai, T. and Nakane, A. (2018) Disinfection and healing effects of 222-nm UVC light on methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection in mouse wounds. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology* 178: 10-18. DOI: 10.1016/j.jphotobiol.2017.10.030

Nemeth, C., D. Laufersweiler, E. Polander, C. Orvis, D. Harnish, S. E. Morgan, M. O'Connor, S. Hymes, S. Nachman and B. Heimbuch (2020). "Preparing for an Influenza Pandemic: Hospital Acceptance Study of Filtering Facepiece Respirator Decontamination Using Ultraviolet Germicidal Irradiation." *J Patient Saf*. DOI 10.1097/PTS.0000000000000600.

Peccia, J., Werth, H.M., Miller, S., Hernandez, M. (2001) Effects of Relative Humidity on the Ultraviolet Induced Inactivation of Airborne Bacteria, *Aerosol Science and Technology*, Volume 35, Issue 3, DOI: 10.1080/02786820152546770

Piazena, H. and Häder, D.-P. (2009) Solar UV-B and UV-A irradiance in arid high-mountain regions: Measurements on the island of Tenerife as compared to previous tropical Andes data. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*. 114(G4). DOI: 10.1029/2008JG000820

Sagripani, J.-L. and Lytle, C.D. (2011) Sensitivity to ultraviolet radiation of Lassa, vaccinia, and Ebola viruses dried on surfaces. *Archives of Virology* 156(3): 489-494. DOI: 10.1007/s00705-010-0847-1

Taylor, W., Camilleri, E., Craft, D.L., Korza, G., Granados, M.R., Peterson, J., Szczpaniak, R., Weller, S.K., Moeller, R., Douki, T., Mok, W.W.K. and Setlow, P. (2020) DNA Damage Kills Bacterial Spores and Cells Exposed to 222-Nanometer UV Radiation. *Applied and Environmental Microbiology* 86(8): e03039-03019. DOI:10.1128/aem.03039-19

Tomas, M.E., Cadnum, J.L., Jencson, A., Donskey, C.J. (2015) The Ebola disinfection booth: evaluation of an enclosed ultraviolet light booth for disinfection of contaminated personal protective equipment prior to removal. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 36(10): 1226-1228. DOI: 10.1017/ice.2015.166

van Doremalen, N., Bushmaker, T., Morris, D.H., Holbrook, M.G., Gamble, A., Williamson, B.N., Tamin, A., Harcourt, J.L., Thornburg, N.J., Gerber, S.I., Lloyd-Smith, J.O., de Wit, E., Munster, V.J. (2020) Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med*. 382: 1564-1567. DOI: 10.1056/NEJMc2004973

Welch, D., Buonanno, M., Grilj, V., Shuryak, I., Crickmore, C., Bigelow, A.W., Randers-Pehrson, G., Johnson, G.W. and Brenner, D.J. (2018) Far-UVC light: A new tool to control the spread of airborne-mediated microbial diseases. *Scientific Reports* 8(1): 2752. DOI: 10.1038/s41598-018-21058-w

WHO (2019) *WHO guidelines on tuberculosis infection prevention and control*. 2019 update. Geneva: World Health Organization.

WHO (2020) <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/myth-busters>, accessed 2020-04-22.

Yamano, N., Kunisada, M., Kaidzu, S., Sugihara, K., Nishiaki-Sawada, A., Ohashi, H., Yoshioka, A., Igarashi, T., Ohira, A., Tanito, M. and Nishigori, C. (2020) Long-term effects of 222 nm ultraviolet radiation C sterilizing lamps on mice susceptible to ultraviolet radiation. *Photochemistry and Photobiology*. DOI: 10.1111/php.13269

## Über die CIE und ihre Positionspapiere

Die Internationale Beleuchtungskommission – bekannt unter dem Namen CIE, welcher von ihrem französischen Namen, Commission Internationale de l’Eclairage, abgeleitet ist – widmet sich der weltweiten Kooperation und dem Austausch von Information zu allen Angelegenheiten hinsichtlich der Wissenschaft und Kunst auf dem Gebiet von Licht und Beleuchtung, Farbe und Sehen, Photobiologie und Bildverarbeitungstechnologie.

Mit starken technischen, wissenschaftlichen und kulturellen Grundlagen ist die CIE eine unabhängige, gemeinnützige Organisation, die ihren Mitgliedsländern auf freiwilliger Basis dient. Seit ihrer Gründung im Jahre 1913, ist die CIE als höchste Autorität für alle Aspekte des Lichtes und der Beleuchtung angesehen und wird als solche von der ISO als eine internationale Normierungsorganisation anerkannt, welche internationale Normen zu den Grundlagen von Licht und Beleuchtung publiziert.

CIE Positionspapiere sind vom CIE-Vorstand genehmigt, welchem die Direktoren aller CIE-Divisionen angehören (die Gremien, welche die wissenschaftliche Arbeit der CIE ausführen), nach Einholung der Zustimmung durch relevante technische Komitees.

***Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte***

CIE Central Bureau  
Kathryn Nield, General Secretary  
Babenbergerstraße 9/9A, A-1010 Vienna, Austria  
Phone: +43 1 714 31 87  
Email: [kathryn.nield@cie.co.at](mailto:kathryn.nield@cie.co.at)  
Website: <http://www.cie.co.at>

Diese Übersetzung wurde vom CIE Central Bureau bereitgestellt.

Weitere Kontakte:

*Für Deutschland:*

Kontaktdaten des Deutschen Nationalen Komitees der CIE:

Deutsches Nationales Komitee der Internationalen Beleuchtungskommission (DNK-CIE e.V.)  
z.H. Herrn Dr. Sperling  
Bundesallee 100  
38116 Braunschweig  
GERMANY  
tel: +49 531 592 4012  
e-mail: [Sekretariat-DNK-CIE@PTB.de](mailto:Sekretariat-DNK-CIE@PTB.de)  
website: [www.dnk-cie.de](http://www.dnk-cie.de)

*Für Österreich:*

Kontaktdaten des Österreichischen Nationalen Komitees der CIE:

CIE-Austria  
c/o Lichttechnische Gesellschaft Österreichs  
Josef Schneider Straße 20  
3462 Absdorf  
AUSTRIA  
tel: +43 2773 43717  
fax: +43 2773 43717  
e-mail 1: [peter.dehoff@zumtobelgroup.com](mailto:peter.dehoff@zumtobelgroup.com)  
e-mail 2: [sonja.moerth@live.at](mailto:sonja.moerth@live.at)  
website: <http://www.ltg.at>

*Für die Schweiz:*

Kontaktdaten des Schweizer Nationalen Komitees der CIE:

Schweizerisches Nationalkomitee der CIE

c/o Schweizer Licht Gesellschaft

Römerstrasse 7

4600 Olten

SWITZERLAND

tel: +41 62 390 00 60

e-mail: [info@slg.ch](mailto:info@slg.ch)

website: <http://www.slg.ch>

An die Bundeskanzlerin der Bundesrepublik Deutschland, Dr. Angela Merkel

Die Ministerpräsidenten und Ministerpräsidentinnen der Länder

Den Bundesgesundheitsminister Jens Spahn

Die Gesundheitsminister und Gesundheitsministerinnen der Länder

### **Ansteckungsgefahren aus Aerosolwissenschaftlicher Perspektive**

Sehr geehrte Frau Bundeskanzlerin Dr. Merkel, sehr geehrter Herr Bundesminister Spahn, sehr geehrte Damen und Herren Ministerpräsidenten, sehr geehrte Damen und Herren,

die Corona Pandemie lässt uns auch nach mehr als zwölf Monaten nicht los. Sie ist zu einer schweren Belastung für Bürgerinnen und Bürger geworden. Deren Gefühlslage schwankt zwischen Hoffnung und Verzweiflung, wie jeder aus seinem persönlichen Umfeld zu berichten weiß. Hoffnung macht die Wissenschaft: Aus der Aerosolforschung sind vielfältige Erkenntnisse zur Übertragung der SARS-CoV-2 Viren über den Luftweg publiziert worden, zusammengefasst und aufbereitet in einem im Winter 2020 erschienenen Positionspapier der Gesellschaft für Aerosolforschung (GAeF, s. Anhang). Leider werden bis heute wesentliche Erkenntnisse unserer Forschungsarbeit nicht in praktisches Handeln übersetzt. Stattdessen werden eher symbolische Maßnahmen wie die Maskenpflicht beim Joggen erlassen, die keinen nennenswerten Einfluss auf das Infektionsgeschehen erwarten lassen.

Dabei ist deren zentraler Baustein mittlerweile Konsens in der Wissenschaft: Die Übertragung der SARS-CoV-2 Viren findet fast ausnahmslos in Innenräumen statt. Übertragungen im Freien sind äußerst selten und führen nie zu ‚Clusterinfektionen‘, wie das in Innenräumen zu beobachten ist. Zu diesen Gruppeninfektionen gehören bevorzugt Altenheime, Wohnheime, Schulen, Veranstaltungen, Chorproben oder Busfahrten.

Wir mussten aber als Aerosolforscher die Erfahrung machen, dass die öffentliche Debatte immer noch nicht den wissenschaftlichen Erkenntnisstand abbildet. Viele Bürgerinnen und Bürger haben deshalb falsche Vorstellungen über das mit dem Virus verbundene Ansteckungspotential. „Draußen ist es gefährlich“, so deren Eindruck nicht zuletzt aus der Berichterstattung über die von der Politik getroffenen Maßnahmen zur Pandemiebekämpfung. Es werden Treffen in Parks verboten, Rhein- und Mainufer gesperrt, Innenstädte und Ausflugsziele für den Publikumsverkehr abgeriegelt. Auch die aktuell diskutierten Ausgangssperren müssen in diese Aufzählung irreführender Kommunikation aufgenommen werden. Wir teilen das Ziel einer Reduzierung problematischer Kontakte in Innenräumen, aber die Ausgangssperren versprechen mehr als sie halten können. Die heimlichen Treffen in Innenräumen werden damit nicht verhindert, sondern lediglich die Motivation erhöht, sich den staatlichen Anordnungen noch mehr zu entziehen. Die Reduzierung problematischer Kontakte in Innenräumen gelingt deshalb nur mit überzeugenden Argumenten für einen gelingenden Selbstschutz.

Wenn wir die Pandemie in den Griff bekommen wollen, müssen wir die Menschen sensibilisieren, dass **DRINNEN die Gefahr lauert**. In den Wohnungen, in den Büros, in den Klassenräumen, in Wohnanlagen und in Betreuungseinrichtungen müssen Maßnahmen ergriffen werden. Die andauernden Debatten über das Flanieren auf Flusspromenaden, den Aufenthalt in Biergärten, das Joggen oder das Radfahren haben sich längst als kontraproduktiv erwiesen. Wenn unseren Bürgerinnen und Bürgern alle Formen zwischenmenschlicher Kontakte als gefährlich vermittelt werden, verstärken wir paradoxerweise die

überall erkennbare Pandemiemüdigkeit. Nichts stumpft uns Menschen bekanntlich mehr ab als ein permanenter Alarmzustand.

Wir müssen uns deshalb um die Orte kümmern, wo die mit Abstand allermeisten Infektionen passieren - und nicht unsere begrenzten Ressourcen auf die wenigen Promille der Ansteckungen im Freien verschwenden. Dabei lassen sich durch die kluge Koordinierung von Maßnahmen die Übertragungen effektiv reduzieren. Diese sind auch ohne eine naturwissenschaftliche Ausbildung nachvollziehbar: Es sind unsere goldenen Regeln zur Infektionsvermeidung.

- 1.) Infektionen finden in Innenräumen statt, deshalb sollten sich möglichst wenige Menschen außerhalb ihres Haushaltes dort treffen. Zusätzlich muss man beachten, dass in Innenräumen auch dann eine Ansteckung stattfindet, wenn man sich nicht direkt mit jemandem trifft, sich aber ein Infektioser vorher in einem schlecht belüfteten Raum aufgehalten hat!
- 2.) Man sollte die Zeiten der Treffen und die Aufenthaltszeiten in Innenräumen so kurz wie möglich gestalten.
- 3.) Man sollte durch häufiges Stoß- oder Querlüften Bedingungen wie im Freien schaffen.
- 4.) Das Tragen von effektiven Masken ist in Innenräumen nötig. In der Fußgängerzone eine Maske zu tragen, um anschließend im eigenen Wohnzimmer eine Kaffeetafel ohne Maske zu veranstalten, ist nicht das, was wir als Experten unter Infektionsvermeidung verstehen. Dabei ist zu beachten, dass der Dichtsitz der Maske für ihre Effektivität mindestens genauso wichtig ist, wie die Abscheideeffizienz des Materials.
- 5.) Raumluftreiniger und Filter sind überall dort zu installieren, wo Menschen sich länger in geschlossenen Räumen aufhalten müssen (Wohnheime, Schulen, Alten- und Pflegeheime, Betreuungseinrichtungen, Büros und andere Arbeitsplätze).
- 6.) In großen Hallen und Räumen ist die Ansteckungsgefahr viel geringer als in kleinen Versammlungsräumen. Wenn man also wieder Theater, Konzerte, und Gottesdienste stattfinden lassen will, sollte das in großen gut gelüfteten Hallen stattfinden oder wenn möglich ins Freie ausgewichen werden.

Die Kombination dieser Maßnahmen führt zum Erfolg. Wird das entsprechend kommuniziert, gewinnen damit die Menschen in dieser schweren Zeit zugleich ein Stück ihrer Bewegungsfreiheit zurück. Wer sich zum Kaffee in der Fußgängerzone trifft, muss niemanden in sein Wohnzimmer einladen. Dort ist die Einhaltung der bekannten Hygieneregeln zu erwarten, zu Hause dagegen nicht.

Mit freundlichen Grüßen

**Dr. Christof Asbach**

Präsident der  
Gesellschaft für Aerosol-  
forschung (GAeF)

**Dr. Gerhard Scheuch**

Ehemaliger Präsident der  
ISAM (International Society  
for Aerosols in Medicine)

**Dr. Sebastian Schmitt**

Kassenwart der Gesellschaft  
für Aerosolforschung (GAeF)

**Dr. Birgit Wehner**

Generalsekretärin der  
Gesellschaft für Aerosol-  
forschung (GAeF)

**Dr. Andreas Held**

Stellvertretender  
Präsident der GAeF

Anhang: Positionspapier GAeF

# Benützung der WC Anlage

FFP2 Maske aufsetzen!

Wir bitten um EUER Verständnis, dass wegen Covid\_19 maximal 3 Damen und 3 Herren die WC Anlage gleichzeitig betreten können.



DANKE fürs Mitmachen!  
#youwillneverworkalone





# CORONAVIRUS

## Wie kann man sich schützen?

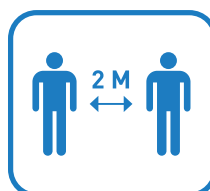
→ Folgende Hygiene-Maßnahmen werden empfohlen:



TRAGEN EINER  
FFP2 MASKE



TÄGLICH MEHRMALS  
HÄNDEWASCHEN  
UND DESINFIZIEREN



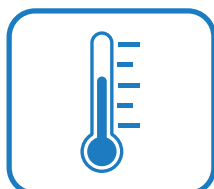
ZU ANDEREN MENSCHEN  
2 METER ABSTAND  
HALTEN



HÄNDESCHÜTTELN  
VERMEIDEN



BEIM HUSTEN/NIESEN:  
BEDECKEN VON MUND UND  
NASE MIT EINEM TASCHENTUCH



VERMEIDEN VON DIREKTEM  
KONTAKT ZU KRANKEN  
MENSCHEN



REISEWARNUNGEN  
ERNST NEHMEN



IM VERDACHTSFALL  
ZU HAUSE BLEIBEN

### Informationen:

#### **Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES)**

Infoline Coronavirus: 0800 555 621 (7 Tage in der Woche, 0 bis 24 Uhr)

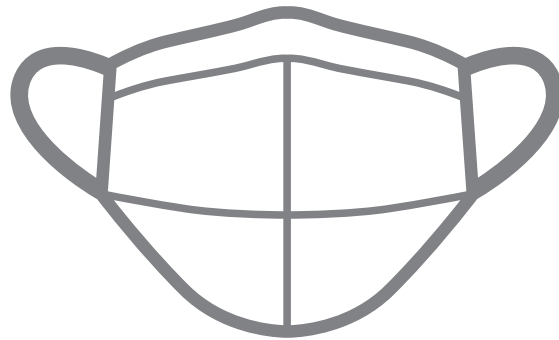
> [ages.at/themen/krankheitserreger/coronavirus](https://ages.at/themen/krankheitserreger/coronavirus)

#### **Informationen zu wirtschaftlichen Fragen für Unternehmer/innen:**

Coronavirus Infopoint der Wirtschaftskammer

> [wko.at/coronavirus](https://wko.at/coronavirus)

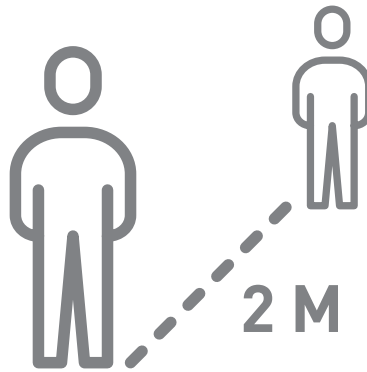
**BITTE  
BEACHTEN**



**FFP2 - MASKENPFLICHT  
FÜR GÄSTE**



**BITTE  
BEACHTEN**



**2 METER ABSTAND**

