

3. Stellungnahme des Expertenkreises „Aerosole“ der Landesregierung Baden-Württemberg – 20. Dezember 2021

Der **hauptsächliche Übertragungsweg** für SARS-CoV-2 sind „**Aerosole**“, also gasgetragene feste oder flüssige Partikeln. Die Einschränkung dieses Übertragungswegs kann die Infektionsgefahr maßgeblich reduzieren. Die direkte Übertragung gasgetragener und potentiell infektiöser Partikeln von Mensch zu Mensch findet **hauptsächlich in Innenräumen** statt, wo sich Partikeln in der Atemluft mit der Zeit anreichern können. **Übertragungen im Freien** durch Aerosole sind dagegen **äußerst selten** und können **nur bei nahem Kontakt von Angesicht zu Angesicht** auftreten. Ausreichender Abstand ist deshalb im Freien eine effektive Schutzmaßnahme.

Seit Ende 2020 sind in verschiedenen Regionen **Varianten des SARS-CoV-2** aufgetreten, die sich **schnell ausbreiten** konnten und in kurzer Zeit die zuvor vorherrschende Variante weitgehend verdrängt haben. **Nach der Alpha-Variante** war dies im **Frühjahr 2021 die aktuell weltweit vorherrschende Delta-Variante**, die momentan auch in Deutschland das Infektionsgeschehen noch dominiert. Vor wenigen Wochen wurde im südlichen Afrika eine **neu aufgetretene Variante** beschrieben, die eine **außergewöhnlich hohe Anzahl von Mutationen (insbesondere im S-Gen)** trägt und sich in der Region sehr rasch ausgebreitet hat. Inzwischen ist diese **Omikron-Variante** in **zahlreichen anderen Ländern nachgewiesen** worden und macht **aktuell bereits >50% aller Infektionen in England** aus, mit stark steigender Tendenz. Zudem wurden **zahlreiche Infektionsausbrüche** beobachtet, bei denen sich eine **Vielzahl sowohl ungeimpfter als auch geimpfter Personen** bei größeren Veranstaltungen infiziert haben. Auf der Grundlage der vorliegenden Daten kann man **eindeutig festhalten**, dass die **Omikron-Variante eine deutlich erhöhte Infektiosität** hat und **die aktuell vorherrschende Delta-Variante zeitnah verdrängen** wird; **dies wird auch in Deutschland und Baden-Württemberg der Fall sein, wo Omikron ebenfalls bereits beobachtet wurde**; die Ausbreitung der Variante lässt sich lediglich verzögern, aber nicht verhindern.

Die **erhöhte Infektiosität** der neuen Varianten beruht auf **zahlreichen Veränderungen im S-Oberflächenprotein** des SARS-CoV-2. Diese können eine verbesserte Anheftung an Zielzellen und ein verbessertes Eindringen des Virus in die Zelle vermitteln. Die **physikalischen Eigenschaften des Virus ändern sich dagegen nach aktuellem Stand der Wissenschaft bei keiner der neuen Varianten**. Insofern gelten die gleichen Übertragungswege und Schutzmechanismen wie für die bisher bekannten Varianten des SARS-CoV-2 auch für die neuen Varianten. Allerdings kann infolge der höheren Infektiosität der Omikron-Variante eine **geringere Menge an Virus für eine Infektion hinreichend** sein.

Im Vergleich zu den vorherigen Varianten ist der **Immunschutz nach zweimaliger Impfung mit mRNA-Impfstoffen gegen die Omikron-Variante sehr deutlich abgeschwächt**. Auch **vollständig Geimpfte** können sich **infizieren und eine Infektionsquelle für andere Personen darstellen**. Ein **deutlich verbesserter Immunschutz** kann durch eine **zusätzliche Booster-Impfung** erreicht werden, **jedoch wurden auch für dreifach geimpfte Personen Impfdurchbrüche mit hoher Viruslast beobachtet**. Insofern ist neben der **unbedingt erforderlichen Booster-Impfung auch für vollständig geimpfte Personen die Einhaltung der AHA+L Regeln in Innenbereichen unbedingt erforderlich**, um den drohenden massiven Anstieg durch die Omikron-Variante zu bremsen und einzuschränken. Da die neue Virusvariante jedoch keine veränderten physikalischen Eigenschaften der Viruspartikel in den Aerosolen aufweist, **gelten die gleichen Übertragungswege und Schutzmechanismen** wie für die bisher bekannten Varianten des SARS-CoV-2. Sie müssen jedoch konsequent und korrekt eingehalten und entsprechend überwacht werden.

Virusvarianten, wie die **Omikron-Variante**, welche eine **erhöhte Infektiosität** aufweisen und zu höheren Viruslasten bei Infizierten führen, können deshalb in **Innenräumen** verstärkt zu

Clusterinfektionen führen. Dabei sind sowohl die Konzentration der infektiösen Viren als auch die Expositionsdauer von entscheidender Bedeutung – **besondere Aufmerksamkeit gilt daher Räumlichkeiten, die von mehreren (haushaltsfremden) Personen über längere Zeit genutzt werden.**

In Innenräumen ist eine stringente Einhaltung der Kombination der bekannten Schutzmaßnahmen (wirkungsvolle Maske korrekt tragen, Hygieneregeln beachten, Abstände halten, Reduktion der Personenanzahl und Aufenthaltsdauer, regelmäßig wirkungsvoll lüften) erforderlich (s. dazu auch 1. Stellungnahme vom 3.12.2020).

Einen besonders **wirkungsvollen Baustein** im Infektionsschutz stellen **zertifizierte Masken** (Mund-Nasen-Schutz (MNS) bzw. FFP-Masken) dar. Sie wirken sowohl gegen direkte als auch indirekte Übertragungen und reduzieren sowohl die exhalierte (Fremdschutz) als auch die inhalierte (Selbstschutz) Aerosolpartikelkonzentration. Neben einem guten und möglichst leckagefreiem Sitz der Maske ist insbesondere auf eine gute Wirksamkeit zu achten. FFP2-Masken scheiden die für die Übertragung von SARS-CoV-2 besonders kritischen Aerosolpartikel $< 1 \mu\text{m}$ dabei zu einem höheren Anteil ab als MNS. Qualitativ gut gefertigte FFP2-Masken stellen in der Anwendung aktuell einen guten Kompromiss aus Partikelabscheidung, Tragekomfort, Preis und Verfügbarkeit dar. **FFP2-Masken** sind daher bei erhöhten Schutzanforderungen, z.B. infektiöseren Virusvarianten wie der Omikron-Variante, **klar gegenüber den sog. „MNS“ zu bevorzugen**. **Der Expertenkreis empfiehlt daher das korrekte Tragen von FFP2-Masken in Innenräumen.** Dabei ist anzumerken, dass Fahrgastbereiche von Bussen und Bahnen ebenfalls als Innenräume zu verstehen sind (s. 2. Stellungnahme vom 24. März 2021). Im Freien empfiehlt sich das Tragen nur dort, wo das Exhalat anderer Personen direkt eingeatmet werden kann.

Hinsichtlich „**Lüften**“ ist es entscheidend, dass eine möglichst hohe Luftqualität in den Innenräumen sichergestellt werden kann. Als **Richtgröße** bietet sich hier die **CO₂-Konzentration in der Raumluft an, die einen absoluten Wert von 800 ppm nicht überschreiten soll**. Als **einfache Qualitätskontrolle** haben sich z.B. **CO₂-Ampeln** bewährt, die insbesondere in Räumen mit Fensterlüftung **sichtbar angebracht** sein sollten. In **Räumen mit fest installierten Lüftungsanlagen** (RLT-Anlagen) ist darauf zu achten, dass die Anlagen ordnungsgemäß funktionieren und gewartet sind. Darüber hinaus ist darauf zu achten, dass die **Anlage nicht mit ungefilterter Umluft betrieben** wird oder die Umluftfilter einer Mindestklasse der Kombination von $e\text{PM}_{10} > 50\% + e\text{PM}_{10} > 80\%$ (F7+F9) oder besser entsprechen. Zur Sicherstellung der erforderlichen Luftwechsel im Raum ist es erforderlich, die RLT-Anlagen bei maximierter Luftmenge zu betreiben. **Räume ohne fest installierten Lüftungsanlagen** (RLT-Anlagen) müssen **regelmäßig durch Stoßlüftung** über die Fenster belüftet werden. Eine **kontinuierliche Messung der CO₂-Konzentration der Luft mit Hilfe von z.B. CO₂-Ampeln zeigt an, wann der Richtwert von 800 ppm erreicht** ist und erneut oder vermehrt stoßgelüftet werden muss. Mit der **CO₂-Messung** kann auch die **Lüftungsdauer überwacht und damit der Lüftungserfolg überprüft** werden. Für den Fall, dass die vorhandene Lüftungsmethodik nicht ausreichend ist, den Richtwert von 800 ppm einzuhalten, können **mobile Innenraumfilter** oder andere verifizierte Verfahren zur Minderung der Aerosolkonzentrationen in der Raumluft als **unterstützende Bausteine** eingesetzt werden. Dabei ist jedoch **dringend zu beachten**, dass diese Verfahren **keinen vollständigen Ersatz für die Lüftung bzw. den Luftaustausch mit Außenluft darstellen**, sondern nur als eine **ergänzende Maßnahme** betrachtet werden dürfen. **Darüber hinaus sollten die Räumlichkeiten unmittelbar nach Betreten durchgelüftet werden, um eventuelle Belastungen aus der Vornutzung zügig zu entfernen.** Da neue Virusvarianten keine veränderten physikalischen Eigenschaften der Viruspartikel in den Aerosolen mit sich bringen, **gelten die gleichen Übertragungswege und Schutzmechanismen** wie für die bisher bekannten Varianten des SARS-CoV-2.

Das Hauptziel der **Eindämmung der Pandemie** kann durch die **Kombination von hohen Impfraten** und der stringenten **Einhaltung der** oben genannten **bekanntesten Maßnahmen** erreicht werden. Bei auf Dauer sinkenden Inzidenzen in Kombination mit niedrigen Hospitalisierungsraten und einer hohen Impftrate ist ein Umgang der Bevölkerung mit SARS-CoV-2 ähnlich wie mit anderen aerosolgetragenen Viren zu erwarten.