

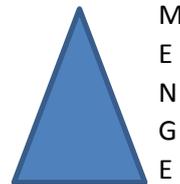
## Hinweise für ergänzendes Konzept zur Verringerung der Aerosol-Belastung in Innenräumen

### Hintergrund:

1. Aerosole (feinste luftgetragene Flüssigkeitspartikel und Tröpfchenkerne kleiner als  $5\mu\text{m}$ ; sinken sehr langsam zu Boden bis  $>2$  Stunden) stellen neben Tröpfchen ( $> 5\mu\text{m}$ ; sinken innerhalb weniger Sekunden zu Boden) den Hauptübertragungsweg von SARS-CoV-2 dar.

Eine Übertragung von Aerosolen ist über größere Entfernungen möglich als bei Tröpfchen. Allerdings können Tröpfchen (bedingt durch ihr Volumen) deutlich mehr Viren enthalten als Aerosole, so dass die notwendige Infektionsdosis (Menge an Viren die erforderlich ist um eine Infektion auszulösen) viel schneller erreicht wird.

2. Während insbesondere größere respiratorische Tröpfchen schnell zu Boden sinken, können Aerosole auch über längere Zeit in der Luft schweben und sich in geschlossenen Räumen verteilen. Ob und wie schnell die Tröpfchen und Aerosole absinken oder in der Luft schweben bleiben, ist neben der Größe der Partikel von einer Vielzahl weiterer Faktoren, u. a. der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit, abhängig.
3. Ausscheidung von Aerosolen und Tröpfchen z.B. bei:
  - a. Atmen
  - b. Sprechen
  - c. Lautes Sprechen/Singen
  - d. Körperliche Aktivitäten
  - e. Schreien



4. Kleine, schlecht oder nicht belüfteten Räumen können die Wahrscheinlichkeit einer Übertragung durch Aerosole auch über eine größere Distanz als 2 m erhöhen, insbesondere dann, wenn eine infektiöse Person besonders viele kleine Partikel (Aerosole) ausstößt und exponierte Personen besonders tief einatmen. Ein effektiver Luftaustausch kann die Aerosolkonzentration in einem Raum verringern und damit die Übertragungswahrscheinlichkeit von SARS-CoV-2 reduzieren.
5. In Räumen in denen eine Pflicht zum Tragen einer Mund-Nasen-Bedeckung besteht, ist von einer geringeren Aerosolbelastung auszugehen, da ein wesentlicher Teil der abgegebenen Tröpfchen/Aerosole durch die MNB des Trägers an einer Verbreitung behindert wird.

### **Faktoren die bei Erstellung des Konzeptes beachtet werden müssen:**

1. Größe (Fläche und Höhe) des Raumes
2. Lüftungsmöglichkeiten
  - a. Ist eine Querlüftung (Öffnung gegenüberliegender Fenster und ggf. Türen) möglich (Fenster und ggf. Türen komplett zu öffnen)?
  - b. Ist eine mechanische Be- und Entlüftungsanlage (sog. Raumlufttechnische Anlage - RLTA) vorhanden?
3. Anzahl der Personen/m<sup>2</sup> im Raum (Einhaltung des Mindestabstandes)?
4. Welche Aktivitäten sind regelhaft zu erwarten (z.B. Sprechen, Singen, sportliche Aktivitäten u.ä.)?
5. Raumtemperatur
6. Dauer der Nutzung des Raumes
7. Pflicht zum Tragen einer MNB

### **Möglichkeiten die Aerosolbelastung in Räumen zu reduzieren (orientierende Hinweise):**

#### ***Grundsätzlich möglichst hoher Luftaustausch und möglichst hoher Frischluftanteil***

1. Hohe Frischluftzufuhr
  - a. Querlüften („Durchzug“) in Räumen ohne RLTA
    - i. Fenster müssen komplett zu öffnen sein (Ankippen ist nicht ausreichend!)
    - ii. In Räume mit zu erwartender niedriger Menge an ausgeschiedenen Aerosolen (wenig Personen im Raum, Pflicht zum Tragen einer MNB, nur sprechen mit Zimmerlautstärke) mindestens alle 2 Stunden für 10-15 Minuten (im Winter bei hohen Temperaturunterschieden Innen/Außen auch kürzer möglich)
    - iii. In Räumen mit zu erwartender höhere Belastung (z. B. Klassenzimmer in Schulen (Größe ca. 60-75m<sup>2</sup>, üblicherweise 20 – 30 Schüler/Klasse) intensive Lüftung (weit geöffnete Fenster) alle 45 Minuten 10-15 Minuten (im Winter bei hohen Temperaturunterschieden Innen/Außen auch kürzer möglich)
    - iv. In Räume mit hohen körperlichen Aktivitäten (z.B. Sport, Singen) mindestens alle 30 Minuten
  - b. Räume mit raumlufttechnischen Anlagen (RLTA)
    - i. Sicherstellung der regelmäßigen Wartung und Überprüfung der RLTA nach den Vorgaben der VDI-Norm 6022 (Raumlufttechnik, Raumluftqualität -Hygieneanforderungen an raumlufttechnische Anlagen und Geräte)
    - ii. Einstellen der relativen Luftfeuchte auf 40%-60%
    - iii. Betrieb möglichst ausschließlich mit sog. Zuluft (Frischluft) oder bei Betrieb mit Umluft zusätzliche Filterung mit Schwebstofffiltern (*High Efficiency Particulate Air filter* - HEPA-Filtern)\*
    - iv. Luftwechselraten/h nach gültigen Normen einstellen (z. B. DIN 1946)

In Räumen mit hoher Personenbelegung können sogenannte CO<sub>2</sub>-Ampeln (Messgeräte zur Erfassung des CO<sub>2</sub>-Gehaltes in der Luft) als grober Anhaltspunkt für gute oder schlechte Lüftung dienen. Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) gilt als guter Indikator für den Luftwechsel, eine CO<sub>2</sub>-Konzentration von höchstens 1000 ppm (0,1 Vol-%) zeigt unter normalen Bedingungen einen hygienisch ausreichenden Luftwechsel an. CO<sub>2</sub>-Ampeln können somit einen raschen und einfachen Hinweis liefern, ob und wann Lüftung notwendig ist.

\* Empfehlung der Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes