

## 15 Mathematik ermöglicht Kulturveranstaltungen

Mithilfe einer einfachen mathematischen Formel kann man bestimmen, wie viele Menschen bei Kulturveranstaltungen in Innenräumen dabei sein dürfen.

Während der Corona-Pandemie mussten im Rahmen der sozialen Distanzierung viele Kulturbetriebe wie Theater, Oper, Kino usw. schließen. Im Rahmen der Lockerungsmaßnahmen stellt sich nun die Frage, wieviele Personen sich unter welchen Umständen (Maske, Belüftung, ...) wieder in bestimmten Räumen treffen können und so der Kulturbetrieb wieder aufgenommen werden kann.

Eine einfache Formel erlaubt eine Berechnung von Personenzahlen, die bei der Durchführung von Veranstaltungen in geschlossenen Räumen als Orientierung dienen kann<sup>16</sup>. Diese Zahl kann man auch als Orientierung für andere geschlossene Räume, wie etwa Schulen, Universitäten, Gaststätten, usw. nehmen.

Prof. Dr. Martin Kriegel von der TU Berlin entwickelte eine mathematische Formel für die Virus-Variante Alpha (B.1.1.7) unter der Annahme, dass die (effektive) Reproduktionszahl  $R < 1$  ist<sup>17</sup>. Die maximal mögliche Personenanzahl  $P_{\max}$  berechnet sich nach

$$P_{\max} = \frac{\dot{V}_{\text{zu}}}{f_L \cdot f_M \cdot 105 \frac{\text{m}^3}{\text{h}^2} \cdot t_A}.$$

Die Parameter auf der rechten Seite erklären sich dabei wie folgt:

$\dot{V}_{\text{zu}}$  virenfreier Zuluftvolumenstrom (in der Regel Außenluft) in  $\text{m}^3/\text{h}$  (Wert aus der Bedienungsanleitung der Belüftungsanlage)

$f_L$  Belüftungsart:

- $f_L = 1$  für Belüftung nach Mischluftprinzip (Frischluft kommt oben in den Raum)
- $f_L = 0,7$  Belüftung nach Quellluftprinzip (Frischluft kommt unten in den Raum)

$f_M$  Faktor für Maskentragen:

- $f_M = 1$  niemand trägt eine Maske
- $f_M = 0,5$  alle Zuschauer tragen medizinischen Mund-Nasen-Schutz
- $f_M = 0,2$  alle Zuschauer tragen FFP2-Maske

$t_A$  Aufenthaltsdauer, also die Dauer der Veranstaltung, in Stunden h

Der Faktor  $105 \text{ m}^3/\text{h}^2$  dient nur der Skalierung und damit sich ein einheitenloses Ergebnis für die Personenzahl ergibt.

<sup>16</sup>Hygienerahmenkonzept Juni für Kultureinrichtungen im Land Berlin, Stand 7.6.2021, [https://www.berlin.de/sen/kulteu/aktuelles/corona/20210607\\_hrk\\_juni\\_finalv3.pdf](https://www.berlin.de/sen/kulteu/aktuelles/corona/20210607_hrk_juni_finalv3.pdf)

<sup>17</sup>Es gibt auch eine ausführliche Web-App der TU Berlin <https://hri-pira.github.io/>.