

Ermutigende Ergebnisse

Bereits zum zweiten Mal seit Beginn der Corona-Pandemie sind die Kulturinstitutionen geschlossen. Und das trotz überzeugender Hygienekonzepte und keinen bekannten Hotspots in diesem Kontext. Aus diesem Grund hat das Konzerthaus Dortmund eine Studie in Auftrag gegeben, um die Verbreitung von Aerosolen im Konzertsaal zu untersuchen.

Von Verena Düren

Konzerthaus Dortmund: Das Haus ist aufgrund des erneuten Lockdown geschlossen, Konzerte mit Publikum sind untersagt, der Zuschauerraum des Hauses leer. Doch auf einem Platz sitzt jemand und – „atmet“. Nicht ganz, denn hierbei handelt es sich um den Dummy „Oleg“, der den Aerosolausstoß eines normalen Konzertbesuchers simulieren soll.

Leiter der Aerosol- und CO₂-Messungen Ende vergangenen Jahres war Professor Wolfgang Schade. Sein Forschungsschwerpunkt im Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut liegt in erster Linie bei Faseroptischen Sensorsystemen: „Ich beschäftige mich sonst eher mit Batterieforschung und Sensorik, aber eben auch mit CO₂-Sensoren, also Gasmessung und Sensorik im Allgemeinen.“ Der Kontakt zwischen ihm und dem Konzerthaus entstand über das Robert Koch-Instituts (RKI). Der

Viren von SARS-CoV-2, gleich welcher Mutationsvariante, an Aerosolen (kleinen Wassertröpfchen) haftend in der Innenraumluft verbreitet und darüber möglicherweise indirekt übertragen. Dies ist zu unterscheiden von der Ansteckungsgefahr im nahen Umfeld (also weniger als eineinhalb Meter Abstand), wo es durch Anhusten, direktes Ansprechen oder auch direkten Kontakt zu einer Infektion kommen kann. „Da ich selber kein Spezialist im Bereich der Aerosolmessungen bin“, so Schade, „habe ich mir Unterstützung bei der Firma Parteq gesucht, besonders bei Martin Seipenbusch, der Spezialist auf dem Gebiet ist“.

Gemeinsam führten sie zwei Messkampagnen im Konzerthaus Dortmund durch, bei denen dann Dummy Oleg ins Spiel kam, wie Schade erläutert: „Wir haben zwei Schläuche durch Olegs Kopf gelegt und simulieren so durch Mund- und Nasen-Öffnung Atmung. Über diese Schläuche werden Aerosole und CO₂ geleitet, allerdings in unserem Fall kontinuierlich, wohingegen man normalerweise nur zirka 16 Atemzüge pro Minute macht.“

Schade und sein Team erzeugten in ihrer Studie künstlich Aerosole mit 0,3 Mikrometer (µm) Durchmesser und ließen diese – ebenso wie CO₂ – durch Oleg ausatmen. Um den Dummy herum, auf den Nachbarplätzen, aber auch in der Reihe davor, wurde über Sensoren gemessen, wie weit leichte Aerosole und auch CO₂, die bei normalem Atmen und Reden ausgestoßen werden, sich im Raum verteilen.

„Wir haben zwei Schläuche durch Olegs Kopf gelegt und simulieren so Atmung“

Intendant des Konzerthauses Dortmund, Raphael von Hoensbroech, hatte im zweiten Lockdown schnell reagiert und sich beim RKI nach Möglichkeiten erkundigt, aus der Misere der Kulturveranstalter herauszukommen.

Nach derzeitigem Stand von Forschung und Wissenschaft werden alle

Eine besondere Rolle fiel bei den Messungen im Konzerthaus der spezifischen Lüftungsanlage zu: „In Dortmund haben wir die sehr günstige Situation, dass unter jedem Platz Frischluft zugeführt und von oben über die Decke verteilt die Luft angesaugt wird. Das führt zu einem vertikalen Frischluftstrom, durch den alle 20 Minuten die Luft im Saal komplett ausgetauscht wird“, so Schade.

Die Ergebnisse der Messungen waren eindeutig und eine gute Nachricht für deutsche Konzerthäuser, denn bei einer solchen Lüftung konnte so gut wie keine räumliche Verteilung der Aerosole festgestellt werden. „Unsere emittierten Aerosole haben eine Ausströmgeschwindigkeit von etwa 2,4 Meter pro Sekunde – dies entspricht normaler Ausatmung. Diese werden bereits nach einem Weg von zirka 1 Meter durch Wechselwirkung mit den Luftmolekülen auf unter 0,05 Meter pro Sekunde abgebremst. Dies entspricht der Geschwindigkeit des vertikalen Frischluftstroms, sodass die ausgestoßenen Aerosole schon auf kurzen Strecken nach oben transportiert werden und so praktisch keine Möglichkeit haben, sich in der näheren Umgebung des Emitters anzulagern“, beschreibt Schade die Gründe dafür.

Verstärkt wird der Effekt durch das Tragen eines Mund-Nasen-Schutzes des Dummys. Selbst etwas mehr Bewegung im Saal oder auch eine größere Anzahl von Personen ändert an den positiven Ergebnissen nichts: „Durch die Thermik, die eine größere Anzahl von Konzertbesuchern verursacht, wird der Effekt des vertikalen Luftstroms eher noch unterstützt“, berichtet Schade. Besonders interessant für sein eigentliches Fachgebiet war die Erkenntnis, dass es eine Korrelation zwischen der räumlichen Verteilung von Aerosolen und den CO₂-Werten in der Luft gibt. Zugleich könnte diese Beobachtung es für Konzerthäuser leichter machen, die räumliche Verteilung von Aerosolen indirekt mittels bezahlbarer CO₂-Messgeräte im Blick zu behalten.

Die Ergebnisse der Messungen im Konzerthaus haben für ein Aufatmen bei den Kulturveranstaltern gesorgt und



Foto: Simeon Klein

Wolfgang Schade leitete eine Untersuchung, bei der Dummy „Oleg“ einen Konzertbesucher simulierte.

auch Schade hofft, die Kulturwirtschaft mit der Studie unterstützen zu können und auf baldige Einsicht bei der Politik. Hygieneexperte Professor Martin Exner sowie der Leiter der Beratungsstelle Umwelthygiene im Bundesumweltamt, Heinz Jörn Moriske, zeigten sich begeistert von den Ergebnissen und dem sehr geringen Infektionsrisiko in Konzertsälen.

Auf Rückfrage hin äußert sich auch Kulturstaatsministerin Monika Grütters zu der Dortmunder Studie: „Es ist ermutigend, und ich unterstütze es sehr, dass sich Kultureinrichtungen mit Studien, Szenarien und Hygienekonzepten intensiv auf die Zeit nach dem Lockdown vorbereiten. Die Studie des Fraunhofer Heinrich-Hertz-Instituts zum Konzerthaus Dortmund hat das erfreuliche Ergebnis erbracht, dass die Ansteckungsgefahr selbst dort in den Theatern und Konzerthäusern minimal ist. [...] Sobald das Infektionsgeschehen das zulässt, müssen Kultureinrichtungen, in denen die notwendigen hygienischen Bedingungen herrschen, zu den Ersten gehören, die auch wieder öffnen dürfen. Kultur ist keine Delikatesse für wenige, sondern Brot für alle.“ ■



Foto: Fraunhofer Institut

Weitere Studien

Bereits vor der Studie des Konzerthauses Dortmund gab es Untersuchungen, die sich mit der Ausbreitung der Aerosole im Zusammenhang mit dem Corona-Virus auseinandersetzten. Eine der ersten war im vergangenen Sommer die Studie mit dem Chor des Bayerischen Rundfunks zur Gefahr des Singens sowie später zu speziellen Instrumentengruppen wie beispielsweise Trompete, Querflöte und Klarinette. Während diese Studien der Frage nach der Sicherheit von Berufsmusikerinnen und -musikern diente, so testeten Wissenschaftler der TU München im September und Oktober 2020 die Sicherheit eines Opernbesuches in der Staatsoper für 500 Opernbesucher. Wenngleich diese Studie anders aufgebaut war als die Dortmunder, so kam man auch in München zu dem Ergebnis, dass Kulturveranstaltungen keine Spreader-Funktion haben. Nach dem Erfolg der Messungen in Dortmund ist der Terminkalender von Schade und seinem Team voll – zahlreiche Kulturveranstalter haben ihn mit der Messung in ihren Häusern beauftragt.