

Der Einfluss von Aerosolfiltern auf den Klang von Blechblasinstrumenten*

SALEH SIDDIQ (WIEN), CHRISTOPH REUTER (WIEN), ISABELLA CZEDIK-EYSENBERG (WIEN)
UND Matthias Eder (WIEN)

* Nachdruck aus: Fortschritte der Akustik – DAGA 2022,
48. Deutsche Jahrestagung für Akustik (S. 864-867), Stuttgart.

Abstract

COVID-19 wird hauptsächlich über Tröpfchen oder Aerosole verbreitet. Blasinstrumente „blasen“ zwar keine Tröpfchen aus, allerdings emittieren sie Aerosole. Als Gegenmaßnahme wurden Aerosolfilter aus Zellulose bzw. Molton vorgeschlagen. In dieser Studie wurde untersucht, ob die vorgeschlagenen Filter Klang und Abstrahlverhalten der Musikinstrumente beeinflussen. Dazu wurden die Klänge von fünf Blasinstrumenten (Flöte, Horn, Posaune, Trompete, Tuba) jeweils mit und ohne Filter aus Molton (ein- und zweilagig) aufgenommen und im Hörversuch bewertet. Das Abstrahlverhalten wurde mittels akustischer Kamera aufgezeichnet. Während einlagige Filter kaum Einfluss auf den Klang hatten, ist der Unterschied bei zweilagigen Filtern signifikant. Insgesamt war der Einfluss auf die Intonation deutlich größer als auf den Klang an sich. Unterschiede in der Schallabstrahlung wurden nicht festgestellt.

Hintergrund

COVID-19 wird hauptsächlich über Tröpfchen oder Aerosole verbreitet [1][2]. Die wichtigsten Maßnahmen zum Unterbrechen von Infektionsketten sind das Einhalten von Mindestabständen (Tröpfchen) sowie das Tragen von Mund-Nase-Bedeckungen der Klasse FFP-2 (Aerosole). Während der aktuellen Pandemie durchgeführte Studien zeigen, dass Singen mehr Aerosolpartikel und Tröpfchen produziert als Sprechen [3][4]. Auch Blasinstrumenten wurde in mehreren Studien, besonders zu Beginn der Pandemie, erhöhte Aerosolproduktion attestiert [5][6].

Klangproduktion bei Blechbläsern

Das Mundstück wird an die Lippen gesetzt und durch diese luftdicht abgeschlossen. Der beim Ausatmen („Blasen“) entstehende Luftstrom erzeugt einen Staudruck im Mund, welcher die Lippen einen Spalt öffnet und dadurch ins Instrument einströmt. In der Strömung zwischen den Lippen entsteht aufgrund des Bernoulli-Effekts ein Unterdruck. Unterstützt durch die Eigenspannung der Lippen schließt der

Unterdruck den Spalt wieder. Staudruck und Unterdruck sorgen im Wechselspiel für periodische Lippenschwingungen, die als Schallquelle dienen. Blechblasinstrumente werden allein durch diese Lippenschwingung zum Klingeln gebracht, während der expiratorische Luftstrom durch das Instrument aus klanglicher Sicht irrelevant ist [7].

Tröpfchen- und Partikelemission von Blasinstrumenten

Tatsächlich fungieren (Blech-)Blastinstrumente durch ihre Impedanz sogar als Bremse für den expiratorischen Luftstrom. Insgesamt emittieren Blasinstrumente so gut wie keine Tröpfchen und deutlich weniger Aerosole als z.B. beim Sprechen oder Singen abgegeben werden [8]. Bei der Risikobewertung müssen allerdings zwei wichtige Unterscheidungen getroffen werden:

1. Holzbläser weisen insgesamt stärkere Luftbewegungen auf als Blechbläser. Eine gewisse Sonderstellung nimmt die Querflöte ein, da der Luftstrom über das Instrument hinweg ungehindert in die Umgebung abgegeben wird [9][5][6].