Safer Music – Blasen nur mit Überzieher

Der Einfluss von Aerosolfiltern auf den Klang von Blasinstrumenten

universität wien

Saleh Siddiq, Christoph Reuter, Isabella Czedik-Eysenberg, Matthias Eder

Hintergrund

COVID-19 wird hauptsächlich über **Tröpfchen** oder **Aerosole** verbreitet (Nishiura et al. 2020; Wiersinga et al. 2020). Während der aktuellen Pandemie durchgeführte Studien zeigen, dass Singen mehr Aerosolpartikel und Tröpfchen produziert als Sprechen (Alsved et al. 2020). Auch **Blasinstrumente** standen besonders zu Beginn der Pandemie unter Beobachtung. Zwar „blasen" sie keine Tröpfchen aus, dennoch emittieren Sie auch Aerosole (Kähler/Hain 2020). Als Gegenmaßnahme wurden u.a. **Aerosolfilter** für Blechblasinstrumente aus handelsüblicher Zellulose vorgeschlagen (Becher et al. 2020). Potentielle Einflüsse auf den Klang der Musikinstrumente fanden dabei allerdings kaum Beachtung.

Haben Aerosolfilter einen nennenswerten Einfluss auf die Klangfarbe von Musikinstrumenten?
Wie beeinflussen Aerosolfilter die Abstrahlcharakteristik von Musikinstrumenten?

Methodik Stimuli

Getestet wurden 5 Blasinstrumente (**Flöte**, **Horn**, **Posaune**, **Trompete**, **Tuba**) in je 2 Dynamikstufen (*p*, *f*), 2 Registern (hoch, tief), jeweils mit 0, 1, 2 Aerosolfiltern (Flöte nur 0 und 1).

Hörversuch

Vpn **beurteilten** alle Stimuli hinsichtlich **Klang**, **Intonation** und **Ansprache**. Reihenfolge war randomisiert, wiederholtes Anhören möglich. Die Daten wurden online erhoben.

Teilnehmer*innen

N = 35 Datensätze. Alter: 20–99(?) Jahre (Ø = 48,1; SD = 18,7). Musikalische Erfahrung: 3–52 Jahre (Ø = 25,81; SD = 12,2). Musiker*innen = 24, ehemalige = 3, k.A. = 6.

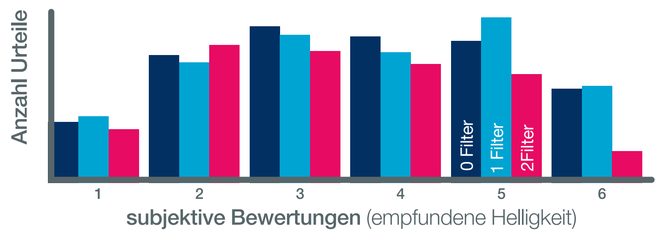
Auswertung

Die Konditionen (0, 1, 2 Filter) wurden per **Paardifferenzentest** verglichen. **Low-Level-Features** wurden extrahiert um den Filtereinfluss akustisch zu beschreiben. Die Abstrahlung wurde mittels **akustischer Kamera** erfasst.

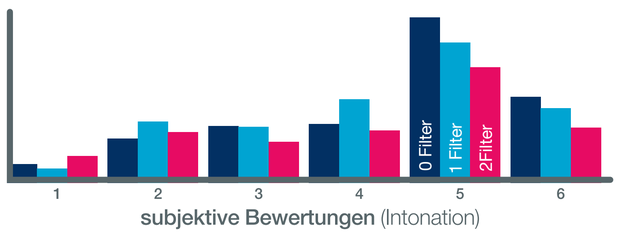
Ergebnisse

Ein Filter hatte keinen Einfluss auf die Bewertung des Klangs, zwei Filter allerdings schon.

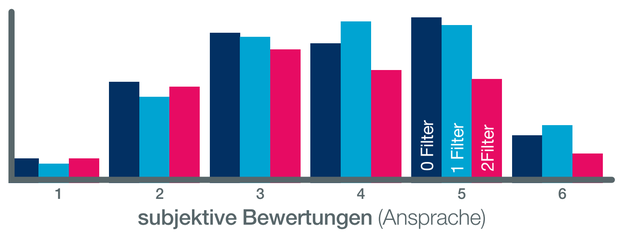
T-test für Helligkeit nur bei 1 Filter signifikant:
0 und 1 Filter: t(501) = –.84, p = .4, Δμ = .05
0 und 2 Filter: t(401) = 2.13, p = .033, Δμ = .13



Die war Intonation der stärkste Faktor:
0 und 1 Filter: t(501) = 2.3, p = .023, Δμ = .15
0 und 2 Filter: t(401) = 2.8, p = .005, Δμ = .22



Die Ansprache hatte offenbar keinen Einfluss:
0 und 1 Filter: t(501) = –1.76, p = .08, μΔ = .1
0 und 2 Filter: t(401) = 1.39, p = .17, μΔ = .09



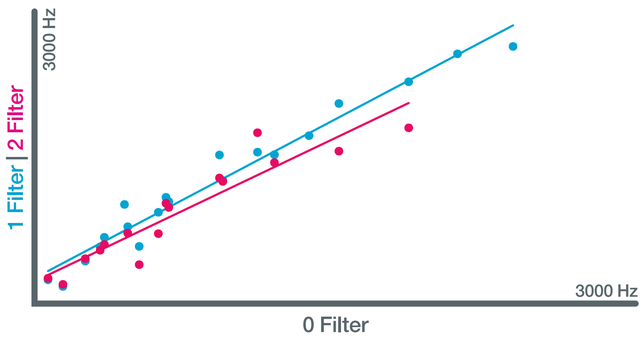
Spektrale Low-Level-Features stützen die Erkenntnisse aus der subjektiven Klangbewertung.

Kaum Unterschiede zwischen 0 und 1 Filter, 2 Filter mit etwas stärkerem Einfluss.

Exemplarisch für die spektralen Features sind hier die Ergebnisse für den Spectral Centroid gezeigt:

0 und 1 Filter: t-test: t(19) = 1.88, p = .08, Δμ = 58.6
correlation (Pearson): r = .982, p = 0

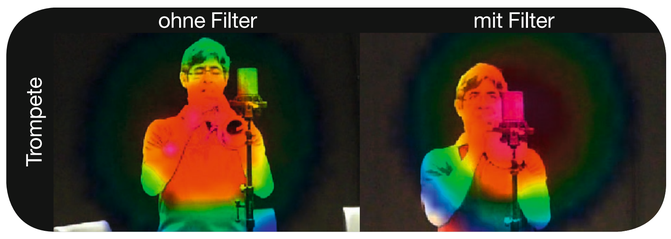
0 und 2 Filter: t-test: t(15) = 2.73, p = .015, Δμ = 123.5
correlation (Pearson): r = .937, p = 0

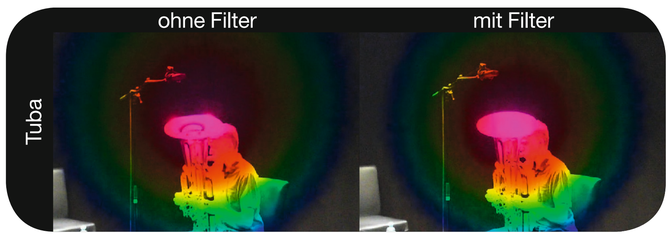


Die Filter hatten keinen nennenswerten Einfluss auf das Abstrahlverhalten der Instrumente.

Die Abstrahlungsmuster unterscheiden sich zwischen den Bedingungen (0, 1, 2 Filter) kaum.

Mögliche Begründung: Blechblasinstrumente strahlen den Schall v.a. über den Trichter ab, woran sich nichts ändern kann. Das Mundloch der Flöte ist nicht verdeckt, sondern nur abgeschirmt.





Fazit

Die Filter beeinflussen die Impedanz im Rohr der Blechblasinstrumente und damit die Spielbarkeit. Daher ist nachvollziehbar, dass v.a. die Intonation beeinträchtigt ist. Insgesamt lassen sich folgende Erkenntnisse festhalten:

- Ein Filter hatte **keinen nennenswerten Einfluss auf den Klang** der getesteten Instrumente.
- Zwei Filter hatten einen nennenswerten Einfluss auf den Klang der getesteten Instrumente.
- Den stärksten Einfluss hatten die Filter auf die **Intonation**, nicht auf den Klang.
- Die Abstrahlung der Instrumente wurde durch die Filter kaum beeinflusst.

Zusätzlich: Die Filter waren einfach in der Benutzung und in der 1-Filter-Variante zumindest für kurze Passagen auch relativ gut zu spielen.

Literatur

Alsved, M. et al. (2020). *Exhaled respiratory particles during singing and talking. Aerosol Science and Technology* 54(11), 1245–1248. doi: 10.1080/02786826.2020.1812502 • Becher, L. et al. (2020). *Einsatz von Filtern zur Reduktion der Ausbreitung der Atemluft beim Spielen von Blasinstrumenten und beim Singen während der COVID-19 Pandemie*. […]. https://www.uni-weimar.de/fileadmin/user/fak/bauing/professuren_institute/Bauphysik/00_Aktuelles/Einsatz_von_Filtern_zur_Reduktion_der_Ausbreitung_der_Atemluft.pdf (last accessed: 2020–09–26). • Kähler, C.; Hain, R. (2020). *Musizieren während der Pandemie – was rät die Wissenschaft?* […]. https://www.unibw.de/lrt7/musizieren_waehrend_der_pandemie.pdf (last accessed: 2020–10–20). • Nishiura, H. et al. (2020). *Closed environments facilitate secondary transmission of coronavirus disease 2019 (COVID-19). MedRxiv* 2020. doi: 10.1101/2020.02.28.20029272 • Wiersinga, J. et al. (2020). *Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review*. JAMA 324(8), 782–793. doi: 10.1001/jama.2020.12839