

Der Headphone and Loudspeaker Test [HALT]: Vorschläge für die kontrollierte Verwendung von Wiedergabegeräten in Internet-Experimenten

Yves Wycisk, Reinhard Kopiez, Kilian Sander, Benedetto Manca, Jakob Bergner, Stephan Preihs, Jürgen Peissig, Friedrich Platz

Hintergrund

In Internet-Experimenten zur Hörwahrnehmung können Wiedergabegeräte als Störvariable betrachtet werden, die sich derzeit einer objektiven Kontrolle entziehen. Das Antwortverhalten der Versuchsteilnehmer kann beispielsweise durch folgende Faktoren beeinflusst werden:

- Wiedergabelautstärke (beeinflusst Gefühl „self-motion“; Todd & Cody, 2000),
- Kopfhörerwiedergabe (höhere mittlere Geschwindigkeit der Kopf- und Körperbewegung; Zelechowska et al., 2020).

Ein umfassendes Verfahren zur Kontrolle der Eigenschaften von Wiedergabegeräten existiert nach unserem Kenntnisstand derzeit nicht.

Ziele

- Entwicklung eines zuverlässigen, objektiven und effizienten Verfahrens (HALT) zur Erfassung der Eigenschaften von Wiedergabegeräten und Abhörbedingungen in Internetexperimenten.
- Ermittlung der Prävalenz für Kopfhörernutzung zur Berechnung prädiktiver Werte von Screening-Verfahren.

Methodik

In einer Laborstudie ($N = 40$) wurde der HALT mit vier verschiedenen Wiedergabegeräten evaluiert: zwei Arten von Kopfhörern (circumaural / intra-aural), Lautsprecher und ein Laptop (integrierte Lautsprecher). Die akustischen Eigenschaften der Geräte wurden zuvor gemessen. Als Hauptparadigma wurden Zählaufgaben für akustische Ereignisse (Sinustöne, Rauschabschnitte) verwendet. Damit sollte eine HALT-Prozedur entwickelt werden, mit der Lautstärkeanpassungen, Stereo-/Mono-Wiedergabe, Kopfhörer-/Lautsprecherwiedergabe und Grenzfrequenzen der Wiedergabegeräte kontrolliert werden können. Anschließend

wurde der HALT in einer Internetstudie ($N = 211$) validiert. Verschiedene Kontrollverfahren (z. B. Coverstory, Zeitüberschreitung, Aufmerksamkeitstest) wurden verwendet, um eine hohe Datenqualität sicherzustellen.

Ergebnisse

Anhand eines Musikbeispiels stellten Teilnehmer ($N = 35$, ohne Hörbeeinträchtigung) einen bevorzugten Abhörpegel von $M = 61,99$ dB (min = 42,30 dB, max = 82,20 dB, $SD = 8,65$) ein. Wenn im Gegensatz dazu die Lautstärke mittels HALT eingestellt wurde, erhöhte sich der durchschnittliche Abhörpegel auf 67,77 dB und die Streuung konnte reduziert werden (min = 59,50, max = 82,600, $SD = 4,29$). Für A-gewichtete dB SPL-Werte war der Variationskoeffizient (v) für die Musik-Bedingung ($v_C = 0,140$) im Vergleich zur HALT-Bedingung ($v_E = 0,063$) größer. Der HALT ist damit in der Lage die Lautstärkeeinstellung zu standardisieren und die Streuung der Abhörpegel zu verringern ($r_{tt} = .899$, 95% CI [.862, .924], $BF_{+0} = 1.458e+55$). HALT erkannte eine Stereowiedergabe in 95,6 % der Fälle korrekt ($r_{tt} = .792$, 95% CI [.722, .842], $BF_{+0} = 5.704e+32$). Die Kopfhörerprävalenz betrug im ungefilterten Datensatz ($N = 1194$) 17,6%.

Fazit

Im Gegensatz zu existierenden Tests zur Kontrolle von Wiedergabegeräten (Milne et al., 2020), ist der HALT ein umfassendes Verfahren zur Überprüfung der Wiedergabe. In Übereinstimmung mit den Standards der Epidemiologie sollte die ermittelte Kopfhörer-Prävalenz dafür genutzt werden die Datenqualität nach einem Kopfhörer-Screening einzuschätzen. Der HALT kann einen nützlichen Beitrag dazu leisten, um Laborexperimente ins Internet zu verlagern, während die Kontrolle über Störvariablen erhalten bleibt.

Quellen

Milne, A. E., Bianco, R., Poole, K. C., Zhao, S., Oxenham, A. J., Billig, A. J., & Chait, M. (2020). An online headphone screening test based on dichotic pitch. *Behavior Research Methods*. <https://doi.org/10.3758/s13428-020-01514-0>

Todd, N. P. M., & Cody, F. W. (2000). Vestibular responses to loud dance music: A physiological basis of the "rock and roll threshold"? *The Journal of the Acoustical Society of America*, 107(1), 496–500. <https://doi.org/10.1121/1.428317>

Zelechowska, A., Gonzalez-Sanchez, V. E., Laeng, B., & Jensenius, A. R. (2020).

Headphones or speakers? An exploratory study of their effects on spontaneous body movement to rhythmic music. *Frontiers in Psychology*, 11, 698.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00698>