

Zusammenfassung

In der Praxis der Hörakustiker zeigt sich immer wieder, dass trotz einer gewissenhaften Hörgeräteanpassung sich Schwerhörige häufig an einer unnatürlichen Schallwahrnehmung stören oder eine unnatürliche Klangqualität beklagen, welche oftmals mit einer schlechten Sprachdiskriminierung einhergehen kann. Die mögliche Ursache einer nicht akzeptierten Hörgeräteversorgung kann der Luftleitungsaudiometrie zugrunde liegen. In der Praxis wird dabei selten die Freifeldhörschwelle ermittelt, sondern es werden verschiedene Kopfhörer verwendet. Diese sind grundsätzlich freifeldbezogen kalibriert und sollten demnach keine Abweichungen aufweisen. Allerdings berücksichtigt die Kalibrierung der Kopfhörer nicht die individuelle Anatomie des Gehörganges. Gerade im Hinblick auf die individuelle Gehörgangsform sollte hinterfragt werden, ob dadurch systematische Fehler bei der Audiometrie auftreten können. Deswegen wurden im Rahmen dieser Arbeit verschiedene Kopfhörerkonditionen zur Bestimmung der Luftleitungshörschwelle der Freifeldaudiometrie gegenübergestellt.

Die Studie wurde mit 21 Probanden durchgeführt. Davon wiesen neun Probanden einen symmetrischen, leicht- bis mittelgradigen Hörverlust auf. Die restlichen zwölf Probanden waren normalhörend. Anhand der Luftleitungsaudiometrie wurden durch vier unterschiedliche Kopfhörer und über die Freifeldaudiometrie mit und ohne Hörsystem die Hörschwellen des jeweils rechten Ohres bestimmt. Bei jedem Prüfling wurde zur Bestimmung des Gehörgangsvolumens eine Abformung genommen, sodass in einer Software das Volumen der digitalisierten Abdrücke ermittelt werden konnte. Darüber hinaus wurde das HdO-Hörsystem in eine transparente Einstellung gebracht, um die Unterschiede zu der reinen Freifeldaudiometrie für normal- und schwerhörige Probanden zu betrachten. Die verschiedenen Probandengruppen ermöglichten es, zu untersuchen, welche Auswirkungen die transparente Einstellung auf die Luftleitungsaudiometrie bei unterschiedlichem Hörvermögen hat.

Die Ergebnisse zeigten signifikante Unterschiede bei dem Freifeldkopfhörer im tieffrequenten Bereich. Die Abweichungen zwischen der Freifeldaudiometrie und der Hörschwellen über den Freifeldkopfhörer waren für beide Probandengruppen bei 250 Hz höchst signifikant und 500 Hz hoch signifikant. Des Weiteren konnten signifikante Unterschiede bei jeder Frequenz zwischen der Freifeldaudiometrie mit und ohne Hörsystem bei den Normalhörenden nachgewiesen werden. Die Freifeldaudiometrie über das Hörgerät wies deutlich schlechtere Hörschwellen auf als die Freifeldaudiometrie ohne Hörgerät. Höchst signifikant waren dabei besonders die Frequenzen von 500 Hz bis 1500 Hz und von 3 kHz bis 6 kHz. Hingegen konnten keine signifikanten Unterschiede bei den Schwerhörigen festgestellt werden.

Bei der Betrachtung der Gehörgangsgeometrie stellt sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Gehörgangsvolumen und den mit dem Einsteckhörer ermittelten Hörschwellen dar. Je größer das Gehörgangsvolumen war, desto schlechter fiel die gemittelte Hörschwelle aller Probanden aus. Die Einflüsse des Gehörgangsvolumens auf die REUG zeigten keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Resonanzfrequenz und Gehörgangsvolumen. Ebenso zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Verstärkung bei der Resonanzfrequenz der REUG in Bezug auf das Gehörgangsvolumen.

Da sich Unterschiede zur Freifeldaudiometrie zeigen, sollte bei der Hörgeräteanpassung nicht nur auf

die Daten der Tonaudiometrie vertraut werden, sondern weitere Verfahren wie die In-Situ-Messung für die individuelle Feinanpassung herangezogen werden. Darüber hinaus verweist diese Arbeit zum einen auf die Bedeutsamkeit eines korrekt kalibrierten Messequipments zur Ermittlung der Luftleitungshörschwellen und zeigt auf, dass trotz ordnungsgemäßer Kalibrierung Unterschiede zwischen den über Kopfhörer ermittelten Hörschwellen und den Freifeldhörschwellen entstehen können. Zum anderen konnte herausgefunden werden, dass das Eigenrauschen des Hörsystems zu einer verspäteten Wahrnehmung der dargebotenen Töne führen kann. Die Verwendung der Aufblähkurve zur Ermittlung des Hörgewinns durch ein Hörsystem ist durch das Eigenrauschen auf eine Hörschwelle von circa 15 dB HL begrenzt. Es bedeutet, dass Hörgeräte trotz aller Verstärkung erst Schalldruckpegel ab 15 dB HL wieder hörbar machen können.