

## Vergleich von Methoden zur Messung der Hörschwelle mit hoher Frequenzauflösung

Mauermann, M.

Medizinische Physik, Institut für Physik, Fakultät V, C.v.O Universität Oldenburg

Das üblicherweise zur Charakterisierung eines Hörverlustes herangezogene Tonaudiogramm liefert nur eine sehr grobe Frequenzauflösung und Genauigkeit. Die Messung der Hörschwelle für Sinustöne mit hoher Frequenzauflösung ergibt für viele normalhörende Probanden eine ausgeprägte Feinstruktur mit Schwellenunterschieden von bis zu 15 dB innerhalb eines Terzbandes. Es ist denkbar, dass eine solche Feinstruktur ein Indikator für ein intaktes Gehör ist und ein Ausbleiben dieser Schwankungen eine einsetzende Hörschädigung kennzeichnet (siehe Diskussion in [1]). Aus diesem Grund sowie für eine präzisere Beschreibung von Hörverlusten im allgemeinen ist eine Erfassung der Hörschwelle mit möglichst hoher Frequenzauflösung wünschenswert. Der hierzu notwendige Zeitaufwand sollte möglichst gering sein. Gleichzeitig sollten die Ergebnisse reproduzierbar und zwischen den Messverfahren vergleichbar sein.

In der vorliegenden Studie werden verschiedene Messmethoden in Blick auf die Reproduzierbarkeit und Messdauer miteinander verglichen. Alle Messmethoden werden im Rahmen des selben Messsystems, d.h. mit dem gleichen Kopfhörer und identischer Kalibrierung verwendet. Dabei stehen zwei Zielsetzungen im Vordergrund:

(1) Eine möglichst schnelle Messmethode zu finden um in einem begrenzten Frequenzbereich (1 Oktave) eine hochaufgelöste Feinstruktur der Hörschwelle zu erfassen. Hierzu werden Sinussignale sowie Sweepsignale mit einer langsamen Frequenzänderungsrate miteinander verglichen.

(2) Eine möglichst schnelle Messmethode zu finden, die es erlaubt, über einen weiten Frequenzbereich (125 Hz bis 16 kHz) Hörschwellenmessungen durchzuführen, die nicht durch Maxima und Minima der Hörschwellenfeinstruktur beeinflusst sind, wie dies z.B. für ein Tonaudiogramm anzunehmen ist [1]. Hierzu werden statt Sinussignalen terzbreite Rauschen sowie Sweepsignale mit hinreichend hoher Frequenzänderungsrate als Stimuli verwendet.

In Hinblick auf diese Zielsetzungen sind für zehn Probanden mit unterschiedlichem Hörverlust die folgenden Messmethoden miteinander verglichen worden.

- (a) Standardaudiometrie mit hoher Frequenzauflösung,
- (b) Audiosweep [2] mit unterschiedlichen Sweepraten,
- (c) Modifizierte Bekesey-Audiometrie mit fester Frequenz und variabler Änderungsrate des Pegels,
- (d) Bekesey-Audiometrie mit variabler Frequenz und (d) Selbsteinregeln durch den Probanden [1].

Vor- und Nachteile der verschiedenen Verfahren werden für die unterschiedlichen Zielsetzungen diskutiert.

Literatur:

[1] Mauermann, M., Long, G. R. und B. Kollmeier, (2004). J Acoust Soc Am 116, 1066-1080.

[2] Meyer-Bisch, C., (1996) Audiology 35, 63-72

