

Thematik

Topic



18.10.2019
14⁰⁰-14³⁰

Felix Gassenmeyer M. Sc.

Lübeck

„Vorhersage des Schalldrucks am Trommelfell für individuelle Hörgeräteankopplungen mit der Finite-Elemente-Methode“

Um den Einfluss einer Hörgerätversorgung messtechnisch zu bestimmen, ist in der akustischen Wahrnehmungskette eine Messung nach der Einwirkung des Hörgerätes notwendig. In diesem Zusammenhang hat sich in der Hörakustik eine Messung des Schalldrucks am Trommelfell als wichtige Referenzgröße durchgesetzt. So ist für eine moderne Hörgeräteanpassung die In-situ-Messung ein empfohlener Standard. Damit kann nicht nur die Signalverarbeitung des Hörgerätes, sondern insbesondere auch die akustische Ankopplung an das Ohr überprüft werden. Wird z. B. die Form der Otoplastik oder Größe der Belüftungsbohrung geändert, kann der Einfluss mithilfe einer erneuten In-situ-Messung untersucht werden.

Als Alternative könnten Ergebnisse von Simulationen schon beim Entwurf der Otoplastik mit einfließen. Dabei sollte das Ziel sein, dass der Hörakustiker beim Entwurf die akustischen Auswirkungen seiner Änderungen direkt dargestellt bekommt. So könnten nicht nur die Passform, sondern auch die akustischen Eigenschaften optimiert werden.

In diesem Beitrag wird dargestellt, wie anhand des eingescannten Ohrabdrucks akustische Simulationen mit der Finite-Elemente-Methode durchgeführt werden können. Durch einmalige Anpassung des Modells kann so die Übertragung für verschiedene Otoplastiken vorhergesagt werden. Abschließend wird der modellierte Schalldruck mit der In-situ-Messung des Kunden verglichen, um die Vorhersagequalität zu beurteilen.

“Prediction of the sound pressure at the tympanic membrane using the finite element method for individual hearing aid fittings”

An evaluation of the influence of a hearing device requires a measurement in the transmission chain at a point behind the impact of the hearing device. Therefore, in audiological applications, the sound pressure in direct vicinity of the tympanic membrane is used as a reference. For a modern hearing aid fitting, the real-ear measurement (REM) is a recommended standard. Moreover, not only the signal processing, but particularly the acoustic coupling to the ear can be examined using REM. When modifying the custom earmould, e.g. the shape or size of the venting, the acoustic effect should be checked using another REM.

Alternatively, the results of simulations can be used as early as in the designing process of the mould. The main goal here is for the hearing aid acoustician to be able to directly monitor the acoustic impact of the coupling during the design process. Hence, in addition to its shape, also the acoustic properties of a mould can be optimised.

In this talk, I shall point out how to perform a finite element simulation based on a digitised imprint of the ear. By adjusting the model only once, the transmission properties for various moulds can be predicted. Finally, the modelled sound pressure is compared to the subject's REM to assess the quality of the prediction.