

O-Ton hören – Akustische Transparenz bei Hörhilfen

Brillen sollen den Sehfehler ausgleichen und gleichzeitig den Eindruck vollständiger optischer Transparenz ohne Verzerrungen liefern – dieser scheinbare Widerspruch zwischen Korrektur durch eine sensorische Hilfe bei gleichzeitiger Unverfälschtheit des resultierenden Sinesindrucks ist bei modernen Sehhilfen weitgehend aufgelöst – bei modernen Hörhilfen allerdings bei weitem noch nicht! Ziel des Exzellenzclusters Hearing4all ist es, auch für Schwerhörende im gering- bis mittelgradig betroffenen Bereich „HiFi-Hörsysteme“ mit möglichst hoher Unverfälschtheit des Klangeindrucks und gleichzeitiger Korrektur des Hörschadens zu ermöglichen, d. h. der Betroffene soll am besten gar nicht merken, dass er eine Hörhilfe benutzt!

Diesem Ziel sind die Forscher des Exzellenzclusters Hearing4all seit unserem Bericht in der Ausgabe „Herbst 2016“ ein deutliches Stück nähergekommen: Mit dem akustisch transparenten Ohrpassstück, einer aus der Forschergruppe „Individualisierte Hörakustik“ und den Arbeitsgruppen Kollmeier, Hohmann und Doclo entstammenden Entwicklung rückt die Hörtechnologie der Zukunft ein Stück näher: Neben drei Mikrofonen und zwei Hörgeräthörern sowie einer großen Ausgleichsöffnung zwischen innen und außen („Vent“) wird diese inzwischen zum Patent eingereichte Entwicklung aus der Dissertation von Florian Denk vor allem durch die damit verbundene Signalverarbeitung aktiv: Der einlaufende Schall wird – um den akustischen Effekt des Ohrpassstücks als Schallhindernis auszugleichen – mit Hilfe eines im Gehörgang liegenden „In-Ear“ Mikrophons automatisch so verarbeitet und wiedergegeben, dass der Höreindruck mit Hörgerät genauso ist wie der Klangeindruck ohne Hörgerät, allerdings mit einer im Prinzip beliebig veränderbaren Lautstärke! Durch diesen „Trick“

der Anpassung der Übertragungseigenschaften des Hörgeräts an die individuellen Verhältnisse am Außenohr und Ohrkanal kann ein sehr natürlicher, transparenter Klangeindruck hergestellt werden, der eine unabdingbare Voraussetzung für die weiteren Entwicklungen und Pläne des Exzellenzclusters auf dem Weg zum Hörgerät und Hör-Unterstützungs-System der Zukunft ist.

So wird beispielsweise das binaurale (zweiohrige) Hören durch ein Hörgerät nur dann besonders gut unterstützt, wenn an jedem Ohr der Höreindruck einer akustischen Transparenz herrscht – das ist zumindest das Resultat der Masterarbeit von Tobias de Taillez gemeinsam mit Dr. Tobias Neher. Auch für zukünftige Gedankengesteuerte Hörlösungen bietet diese Technologie den nötigen Raum: Im transparenten Ohrpassstück finden aufgrund der Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Debener auch zusätzliche EEG-Elektroden ihren Platz. Damit können sowohl in der Ohrmuschel als auch mit dem cEEGrid-System nach Bleichner et al. die wichtigsten EEG-Signale in Ohrnähe abgeleitet und einer anschließenden Analyse zugeführt werden. Mit dieser Brain-Computer-Interface-Technik soll es möglich werden, bestimmte Hörgerätefunktionen beispielsweise aufgrund der Höranstrengung des Hörers oder der Konzentration auf ein akustisches Objekt zu erkennen und damit das Hörgerät jeweils auf die Situation optimal gemäß dem Hörwunsch des Hörers einzustellen. Aber noch weitere Aufgaben kommen auf das transparente Ohrpassstück zu: Rückkopplungsunterdrückung bis hin zur aktiven Störschallunterdrückung im offenem Hörsystem sind bisher noch offene Punkte, die in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Simon Doclo behandelt werden.

Ziel der an dem Demonstrator des transparenten Hörsystems ansetzenden Entwicklungen ist das „intelligente“ HiFi-Hörgerät der Zukunft als Mischung zwischen Hörassistent, durch virtuelle Realität angereicherte („augmented“) Hörumgebungen und Hörhilfen in Einem. Die Forscher des Exzellenzclusters sind davon überzeugt, dass nur durch entscheidende Entwicklungsschritte in Richtung auf qualitativ höchstwertige, an das individuelle Ohr des Nutzers angepasste Wiedergabesysteme ein substantieller Fortschritt für den Bereich der gering- bis mittelgradig Schwerhörenden erreicht werden kann. Damit soll bei diesen besonders kritischen Erst-Nutzern die Eintrittsschwelle für eine Versorgung mit einer Hörhilfe möglichst niedrig gehalten werden.

Das akustisch transparente Ohrpassstück lässt sich auch mit dem cEEGrid-System verbinden.

