

HÖRAKUSTIK *aktuell*

Aktuelle Trends, audiologische News und neueste Technik-Entwicklungen im Überblick



Liebe Leser,

wie bereits in der letzten Ausgabe unseres HNO-Info-Briefes angekündigt, führt Sie unser Gastautor Prof. Dr. J. Kießling von der Justus-Liebig-Universität in Gießen in dieser Ausgabe durch den 2. Teil des Themas „Features von modernen Hörsystemen und deren Nutzen für den Hörgeräteträger“.

Schwerpunkt dieser Ausgabe ist der Vergleich verschiedener Technologien zur Störgeräuschunterdrü-

ckung. Hierbei soll im Besonderen auf Verfahren, die auf der Direkteinspeisung des Nutzsignals zur Verbesserung des Signal-Rauschabstands beruhen, eingegangen werden.

Wir wünschen Ihnen viel Lesevergnügen!

Ihr HÖREX HörExperte



Prof. Dr. Jürgen Kießling
Justus-Liebig-Universität Gießen

Teil 1 unserer Serie zum Thema „Features von modernen Hörsystemen und deren Nutzen für den Hörgeräteträger“ behandelte Verfahren zur Störschallunterdrückung. Dabei wurde von der Überlegung ausgegangen, dass diese grundsätzlich in drei Gruppen klassifiziert werden können, nämlich

- (1) Ein-Mikrofon-Lösungen
- (2) Multi-Mikrofon-Lösungen
- (3) Direkteinspeisung des Nutzsignals in die Hörsysteme
 - wireless (Audiostreaming),
 - induktiv (Induktionsspule) oder
 - galvanisch (Audio-Eingang).

In der ersten Folge wurden die so genannten Ein-(1) und Multi-Mikrofon-Lösungen (2) vorgestellt. In dieser Folge wird das Thema Störschallunterdrückung komplettiert mit Verfahren, die auf der Direkteinspeisung des Nutzsignals (3) zur Verbesserung des Signal-Rauschabstands beruhen.

Direkteinspeisung des Nutzsignals in die Hörsysteme

Wireless-Technologie

Die wirksamste Möglichkeit zur Verbesserung des Signal-Rauschabstands bieten Wireless-Hörgerätesysteme, die das Nutzsignal per Funk empfangen können (Audiostreaming). Allerdings kann die Wireless-Technologie nur bei Nutzung externer Audioquellen zum Einsatz kommen, so z.B. Smartphone, Computer, Tablet, TV, Funkmikrofon sowie öffentliche Wireless-Angebote (Kino, Theater, Kirche, Bahnhof usw.). Funktion und Nutzen von Wireless-Hörsystemen wurden bereits in einer früheren Ausgabe von HÖRAKUSTIK aktuell behandelt, doch da auf diesem Sektor inzwischen weitere Fortschritte erzielt werden konnten, soll der aktuelle Stand hier kurz dargestellt werden.

Zum besseren Verständnis soll einleitend die Situation ohne Wireless-Technologie betrachtet werden (Abb. 1). Im Störgeräusch wählt ein Sprecher seinen Stimmaufwand in der Regel so, dass sein Sprachpegel etwa 5 dB über dem Störgeräuschpegel liegt. Das ermöglicht auf die übliche soziale Distanz von etwa 1,5 Metern ein ausreichendes Sprachverstehen. Mit zunehmender Entfernung des Sprechers fällt der Nutzschallpegel deutlich ab und die Sprecherstimme „versinkt“ im Störgeräusch. Im idealisierten Fall des freien Schallfelds nimmt der Nutzschallpegel mit jeder Abstandsverdopplung um 6 dB ab, in realen Räumen ist der abstandsbedingte Pegelabfall etwas geringer.

In Hörsituationen mit Störgeräuschen und/oder entfernten Sprechern sind Wireless-Hörgerätesysteme von großem Nutzen, die Audiosignale von Funkmikrofonen, Smartphones, Telefonen, Fernsehern, Musikplayern oder anderen

Features von modernen Hörsystemen und deren Nutzen für den Hörgeräteträger – Teil 2

externen Schallquellen störungsfrei und in exzellenter Qualität empfangen können (Audiostreaming). Damit können Schallquellen, die ohne Wireless-Verbindung im Störgeräusch untergehen, aus dem Störgeräusch heraus gehoben und der Signal-Rauschabstand signifikant verbessert werden (Abb. 1).

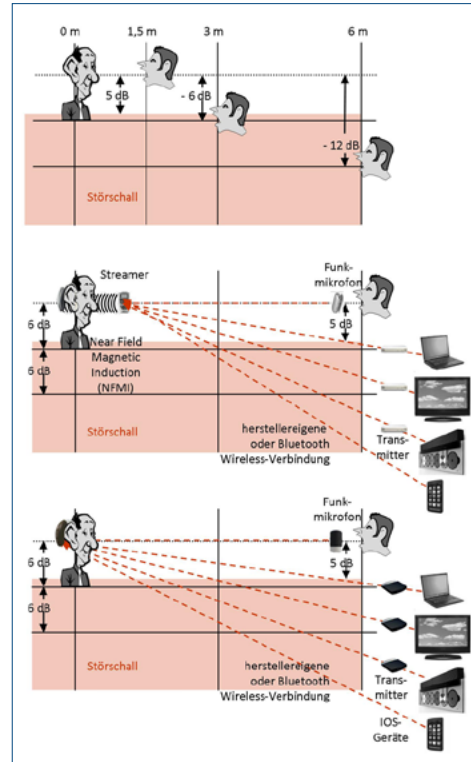


Abb. 1: Kommunikation im Störgeräusch ohne bzw. mit Wireless-Technologie.

Oben: Pegelabfall der Sprecherstimme um 6 dB bei Abstandsverdopplung im freien Schallfeld.

Mitte: Audiostreaming von externen Nutzschallquellen mittels Streamer und von dort induktiv mittels NFMI (Near Field Magnetic Induction) in beide Hörgerätesysteme.

Unten: Audiostreaming von externen Nutzschallquellen direkt in beide Hörgerätesysteme.

Für diese Zwecke und für die Interaktion zwischen rechtem und linkem Gerät sind Wireless-Hörsysteme sowohl mit Fernfeld- als auch mit Nahfeldübertragungstechnologien (NFMI: Near-Field Magnetic Induction) ausgestattet. Manche Hersteller übertragen das Signal entweder mit einer firmenspezifischen Funktechnologie oder, sofern die externe Quelle Bluetooth-fähig ist, mittels Bluetooth in einen körpernah getragenen Audiostreamer. Von dort wird das Signal mittels magnetischer Induktion (NFMI) in beide Hörgeräte übertragen (Abb. 1). Andere Hersteller streamen die Audiosignale aus mehreren Metern direkt in die Hörgeräte (Abb. 1), was den Vorzug hat, dass kein zusätzlicher Streamer als „Relaisstation“ benötigt wird. Dem steht der Nachteil eines höheren Energieverbrauchs gegenüber. In beiden Fällen müssen externe Audiosignalquellen, die keinen Bluetooth-Ausgang haben, mit einem Transmitter ausgestattet werden, der mit der Funktechnologie, des betreffenden Herstellers kompatibel ist. Der aktuelle Trend geht in Richtung direkten Audiostreamings in beide Hörsysteme (Abb. 1).

Während in der Vergangenheit jeder Hörsystemhersteller eine herstellerspezifische Funktechnologie verwendet hat, haben sich die sechs weltweit führenden Hersteller inzwischen darauf verständigt, alle neuen Wireless-Hörgeräte sowie sämtliches Wireless-Zubehör mit einer einheitlichen 2,4-GHz-Technologie für direktes Audiostreaming auszustatten. Damit werden Wireless-Hörsysteme und -Zubehörprodukte kompatibel mit den Geräten anderer Hersteller. Dies ist ein großer Fortschritt für die Endverbraucher: Während man bis dato bei einem Hörsystemwechsel zu einem anderen Hersteller das bisherige Wireless-Zubehör nicht weiternutzen konnte, kann in Zukunft das Wireless-Zubehör mit den Hörsystemen anderer Hersteller weiterverwendet werden.

Induktive Signaleinspeisung

Eine ähnliche Wirkung wie mit Wireless-Lösungen kann mit einer im Hörsystem integrierten Induktionsspule (Telefonspule) erreicht werden, indem Telefonsignale oder die Signale einer Ringschleife in Kirchen, Kinos, Theatern oder anderen öffentlichen Gebäuden induktiv empfangen werden. Die induktive Einkopplung von Audiosignalen hat den Vorzug, dass jedes Hörgerätesystem, das mit einer Induktionsspule ausgestattet ist, alle verfügbaren induktiven Signale aufnehmen kann, unabhängig davon, wie diese erzeugt werden. Neben dieser universellen Kompatibilität haben Induktionsspulen den Vorzug, dass sie weitaus preiswerter als Wireless-Lösungen sind.

Allerdings können bei induktiver Signaleinspeisung Einstreuungen von Störsignalen auftreten, was zulasten der Sprachverständlichkeit geht. Mittel- bis langfristig ist zu erwarten, dass sich die 2,4-GHz-Wireless-Technologie durchsetzen wird. Dafür gibt es mehrere Gründe: (1) Die Wireless-Übertragungsqualität ist der induktiven überlegen, (2) die eingeleitete Vereinheitlichung des 2,4-GHz-Übertragungsprotokolls und die damit verbundene, herstellerübergreifende Kompatibilität von Wireless-Zubehör macht diese Technologie attraktiver und wird zu preiswerteren Produkten führen und (3) die Ausstattung von öffentlichen Gebäuden und Räumen mit Wireless-Technologie ist kostengünstiger als die Installation von Ringschleifen. So plant z. B. die Deutsche Bahn, ihre wichtigsten Bahnhöfe mit der angesprochenen einheitlichen 2,4-GHz-Technologie auszustatten, die es Nutzern von Wireless-Hörgeräten ermöglicht, sämtliche Ansagen wie auch die Kommunikation am Informationsschalter direkt in beide Hörsysteme zu streamen.

Galvanische Signaleinspeisung

Auch die galvanische Einspeisung von Audiosignalen über eine Kabelverbindung zum Audio-Eingang der Hörsysteme erlaubt eine effiziente Verbesserung des Signal-Rauschabstands. Dies ist allerdings mit dem Nachteil verbunden, dass die galvanische Einkopplung auf einige wenige Anwendungsfelder beschränkt ist und der Nutzer per Kabelverbindung mit der Audiosignalquelle verbunden sein muss. Allerdings ist die galvanische Ankopplung in Schwerhörigenschulen (Klassenverstärkeranlagen) und anderen Einrichtungen, in denen Kinder und Jugendliche integrativ (FM-Anlagen) gefördert bzw. beschult werden, noch immer von großer Bedeutung. In anderen Anwendungsbereichen (Smartphone, Computer, Tablet, TV, Funkmikrofon usw.) dominieren dagegen induktive und Wireless-Lösungen.

Fazit für die Patientenberatung

Bezüglich der Wirksamkeit der verschiedenen Verfahren zur Störgeräuschunterdrückung gibt es eine eindeutige Rangfolge:

- (1) Die wirksamste Verbesserung des Signal-

Rauschabstands gelingt mit direkter Einspeisung des Nutzsignals in die Hörsysteme. Außerdem bietet sie die beste Signalqualität. Unter den Lösungen zur direkten Signaleinspeisung erlauben moderne Wireless-Lösungen die vielfältigsten Anwendungen (Abb. 2). Demgegenüber waren induktive Lösungen bis dato universeller nutzbar, preisgünstiger und weiter verbreitet. Aktuell kehren sich die Verhältnisse allerdings um, da Wireless-Systeme zunehmend kompatibler, preisgünstiger und weiter verbreitet werden, so dass sie mittelfristig die Nase vorn haben werden. In dieser Phase lautet ein guter Rat für viele Hörerätecandidate: bei der Anschaffung von Hörsystemen mindestens auf die Ausstattung mit Induktionsspule achten und bei höheren Ansprüchen bezüglich Vielseitigkeit, Komfort, Signalqualität und Zukunftsfestigkeit Hörsysteme mit der universellen Wireless-Technologie wählen.

(2) Multi-Mikrofon-Lösungen (Richtmikrofone, Beamformer) kommen Wireless-Systemen in puncto Wirksamkeit der Störschallreduktion am nächsten und stellen für Gesprächssituationen in geräuschvoller Umgebung eine nützliche Ergänzung zu Wireless-Lösungen dar.

(3) Ein-Mikrofon-Lösungen, die heute in nahezu allen Hörsystemen verfügbar sind, ermöglichen in der Regel keine Verbesserung des Signal-Rauschverhältnisses, vermindern aber die Höranstrengung beim Sprachverstehen im Störgeräusch, was von den Nutzern positiv wahrgenommen wird.

Ferner sind bei der Patientenberatung zwei Grundsätze zu beachten:

(1) Die Verfahren zur Störschallunterdrückung sind umso wirksamer, je geschlossener die Anpassung erfolgt. Mit zunehmend offenerer Ankopplung lässt die Wirksamkeit der Signalverarbeitung nach, da unverarbeiteter Direktschall das Ohr in zunehmendem Umfang erreicht. Unter Berücksichtigung der Nutzerwünsche und -bedürfnisse bedarf es also der Abwägung unter folgenden Aspekten:

- Je geschlossener die Anpassung, umso wirksamer ist die Störschallunterdrückung.
- Je offener die Anpassung, umso natürlicher ist der Klangeindruck (eigene Stimme, Kaugeräusche, Trittschall usw.).

(2) Jede Form von Signalverarbeitung, insbesondere die Nutzung von Wireless-Technologie,

erzeugt zusätzlichen Energieverbrauch und verkürzt damit die Batterielaufzeit. Daraus resultieren folgende Grundsätze und Ratschläge:

- Je größer der Batterietyp, umso länger ist die Batterienutzungsdauer. D. h. im Umkehrschluss: Extrem kleine Bauformen mit extrem kleinen Batterietypen verursachen höhere Batteriekosten. Bei Geräten mit modernen Lithium-Ionen-Akkus spielt das keine Rolle, da diese ohnehin regelmäßig über Nacht geladen werden.
- Funktionsmerkmale/Features, die nicht unbedingt benötigt werden, sollten deaktiviert werden, um die Batterie zu schonen.



Abb. 2: Vernetzungsmöglichkeiten für Wireless-Hörsysteme am Beispiel der Produktpalette eines Hörsystemherstellers (Quelle: ReSound 2017)

NEUESTE HÖRTECHNIK

Natur als Vorbild.



Signia Hörsysteme mit OVP™ für natürlichste Wahrnehmung der eigenen Stimme

Signia, Marktführer im Bereich audilogischer Technik, präsentierte auf dem 62. Internationalen Hörakustiker-Kongress EUHA in Nürnberg die nächste Generation seiner Hörerätetechnologie: Signia Nx erzielt bei 75 Prozent der Nutzer, die mit der Wiedergabe der eigenen Stimme unzufrieden waren, spontane Akzeptanz*.

Mit der Einführung der neuen Chip-Technologie sind die Signia Nx Höreräte weltweit die ersten, die die eigene Stimme der Träger völlig unabhängig von der umgebenden Klanglandschaft und von anderen Stimmen verarbeiten können. Dadurch empfinden die Nutzer die eigene Stimme als natürlich, während die Geräusche ihrer Umgebung optimal verstärkt werden. Möglich wird das durch Signia OVP™ (Own Voice Processing). Das patentierte Verfahren ist eines der Hauptmerkmale der neuen Chip-Technologie.

*„First Fit Study“ durchgeführt im Hörzentrum Oldenburg, bei der die Auswirkungen der Verarbeitung der eigenen Stimme auf die spontane Akzeptanz nach der ersten Anpassung der Höreräte untersucht wurden. Mehr: www.signia-pro.com/first-fit-study



Widex Beyond Z: Effizienzchampion mit Power-Akku



ALL IN ONE WIDEX BEYOND Z



Widex-Hörsysteme lassen keine Wünsche offen. Ihre Klangqualität ist unerreicht, und auch in Bezug auf die drahtlose Anbindung an Smartphones & Co. setzen die Modelle höchste Maßstäbe. Für Nutzer, die wieder aufladbare Akkus den Vorzug geben, ist Widex jetzt ebenfalls die allererste Wahl: Auf der EUHA 2017 präsentierte der Premiumhersteller das weltweit erste 2,4-GHz-Low-Energy-Hörsystem mit Akku-Technologie. Damit bietet das neue stromeffiziente Widex Beyond Z die längste Akku-Laufzeit im Markt. Dahinter steht die Powersaver-PLUS-Technologie, die zudem Top-Werte beim Directstreaming von Telefonaten via Bluetooth® erzielt und damit auch die längste Streamingdauer im Bereich der wiederaufladbaren Hörsysteme bietet.

Während herkömmliche wieder aufladbare Hörsysteme mit Nickel-Metallhydrid-Batterien betrieben werden, deren Kapazität meist für weniger als einen Tag ausreichend ist, setzt Widex auf innovative Silber-Zink-Akkus, die in Kombination mit der wegweisenden Low-Energy-Technologie Laufzeiten von mehr als einem Tag garantieren. Bei Bedarf kann bei Beyond Z ein leerer Akku auch durch eine konventionelle Höreräte-Batterie ersetzt werden, was die Einsatzfähigkeit des Geräts immer und überall sicherstellt.



Hören wie früher... Wer möchte das nicht? Die neuen ZERENA Hörgeräte von Bernafon geben Menschen mit Hörverlust exakt dieses Gefühl zurück, denn sie verzichten auf klassische Verstärkungsmuster, die viele Hörgeräteträger als unnatürlich und holprig empfinden.

Der Grund dafür liegt in der neuen DECS™ Technologie, die in der Schweiz entwickelt wurde und die Signalverarbeitung revolutioniert: DECS™ hebt die Grenzen vordefinierter Umgebungs-klassifizierungen und Verstärkungsmuster auf und eröffnet echte Hör-Freiheit.

DECS™ steuert eine Vielzahl dynamischer Hörumgebungen und passt sich in Echtzeit an alle Änderungen der Hörumgebung an. Das System spielt besonders in lebhaften Situationen seine Stärken aus, liefert jederzeit eine nahtlose und optimierte Verstärkung und macht Programmwechsel unnötig.

Mit der 2,4-GHz-Technologie ist ZERENA zudem bereit für direktes Streaming zu iPhone® und Android™ und allen Bluetooth®-fähigen Geräten.

Bezaubernd smart – Enchant!

Das neue Enchant von Sonic ist bereit, Klarheit zu schaffen und bringt wieder Brillanz in den Höralltag.

Enchant ist erstmals mit der revolutionären SoundDNA-Plattform ausgestattet und bietet modernste Premium-Features für einen einzigartig natürlichen Klang in einer ganz neuen Dimension. Die leistungsstarke Technologie analysiert fortlaufend Ihre Hörumgebung und passt sich instinktiv an, um Sprache klar zu übertragen und Störgeräusche smart zu minimieren.

Enchant ist in drei kleinen Modellen, tollen Farben und drei Technologiestufen erhältlich, die durch den richtigen Mix aus hochwertigen Features, Programmen zum Wohlfühlen, 2,4-GHz- und Dual-Radio-Wireless-Transmission und vielen Anpassmöglichkeiten überzeugen. Mit Enchant klingt jeder Tag besser.

Enchant Hörgeräte sind exklusiv bei den Mitgliedsfachbetrieben der HÖREX-Hör-Akustik eG erhältlich.



Oticon Opn™ – patentierte Technologie wissenschaftlich belegt



Opn-Nutzer können wieder Situationen meistern, die sie zuvor als anstrengend empfanden. Neueste wissenschaftliche Studien belegen die Vorteile dieser Technologie.

- **Besseres Sprachverstehen***
Opn-Nutzer erleben in sehr vielen Alltagssituationen ein deutlich besseres Sprachverstehen. Der größte Effekt tritt für Umgebungen mit einem S/N zwischen -4 und 0 dB auf, wie z. B. in einem Restaurant: das Sprachverstehen steigt von 20 % auf 75 %.
- **Leichtere Unterhaltung mit mehreren Personen****
Im Vergleich zu konventionellen Technologien liefert Opn 15 % mehr Sprachverstehen von der Seite. Und das bei einem offenen 360°-Hör-Erlebnis.
- **Weniger Höranstrengung***
Sowohl in lärmgefüllten als auch in ruhigen Situationen.

*Le Goff/Beck, 2017, Oticon-Whitepaper (in Vorbereitung).

** Beck/Le Goff, „Speech-in-noise test results for Oticon Opn.“ *Hearing Review*. 2017;24(9):26-30

Ihr HÖREX HörExperte: