

Neue Hörsystemtechnologien

Die neuen Technologien in Hörgeräten und Zusatzgeräten - wie handhabe ich sie sinnvoll?

In Deutschland leiden immer mehr Menschen unter einer Hörbeeinträchtigung. Das kann eine leichtgradige bis an Taubheit grenzende Schwerhörigkeit sein. Vieles lässt sich mit der Anpassung von Hörgeräten ausgleichen. Da aber die meisten schwerhörigen Menschen keine Hörexperthen sind und das Fachwissen nicht besitzen, stoßen sie oft bei der Einordnung der Eigenschaften der Hörgeräte an ihre Grenzen. Hörakustikmeister Dr.-Ing. Roland Timmel aus Neustrelitz hat in Ausgabe 4/2019 der Zeitschrift „Spektrum Hören“ (www.spektrum-hoeren.de) einige Begrifflichkeiten erklärt, dessen Beitrag wir hier mit freundlicher Genehmigung auszugsweise veröffentlichen.

Bauformen der Hörgeräte

Hinter-dem-Ohr(HdO)-Gerät:

Ein klassisches HdO besteht aus dem Elektronikteil, welches hinter dem Ohr platziert wird, und einem Ohrpasstück. Alternativ kann es bei einem leichten Hörverlust auch zum Einsatz eines Dünnschlauchs mit Schirmchen/Tulpe kommen. Trotz der sehr kleinen Bauform werden HdO-Geräte auch bei bis an Taubheit grenzenden Schwerhörigkeiten eingesetzt.

In-dem-Ohr(IdO)-Gerät:

Wie der Name es schon verrät, wird bei dieser Versorgung die gesamte Elektronik vollständig in der gesamten Ohrmuschel, in der halben Ohrmuschel, im Gehörgangseingang, komplett im Gehörgang oder sehr tief im Gehörgang (das heißt kurz vor dem Trommelfell) platziert.

Neben den beiden klassischen Versorgungsmöglichkeiten gibt es noch sog. **Sonderbauarten**. Diese nennen sich Knochenleitungsgerät, Teilimplantiertes Knochenleitungsgerät und das Cochlea-Implantat (CI). Mehr zum Cochlea-Implantat erfahren Sie [hier](#).

Beim **Knochenleitungsgerät** wird ein mechanischer Schwinger, der die Töne als Schwingung zumeist auf den Schädelknochen hinter dem Ohr überträgt, durch ein

Stirnband am Kopf fixiert. Knochenleitungsgeräte mit Stirnband werden überwiegend bei kleinen Kindern eingesetzt. Für Schulkinder oder Erwachsene gibt es auch Knochenleitungsbrillen.

Bei dem **teilimplantierten Knochenleitungsgerät** wird der Schwinger auf eine Hülse geklickt, die mittels implantierter Schraube im Schädelknochen verankert wird. Das erfordert eine kleine OP und eine besondere medizinische Begründung.

Überblick der Basisfeatures

Seit dem Jahr 2014 sind seitens der Krankenkassen Mindestanforderungen an Hörsysteme festgelegt worden. Moderne Hörsysteme müssen haben: digitale Technik, mindestens vier Frequenzkanäle, mindestens drei Hörprogramme, Störschallunterdrückung sowie Rückkopplungsunterdrückung. Aber was bedeutet das konkret?

Digitaltechnik ist inzwischen ein alter Hut. Jeder benutzt sie in Form von Musik-CDs, Smartphone und so weiter. Man muss schon nachdenken, um noch analog arbeitende Elektronik im Lebensalltag aufzählen zu können. Bei Hörgeräten gibt es seit 1996 volldigitale Modelle. Seit etwa 2004 gibt es überhaupt keine analogen Hörgeräte mehr. Wozu dieser Punkt den Krankenkassen 2014 wichtig war, ist bis heute nicht klar.

Frequenzkanäle kann man sich wie Klangregler an einem Equalizer einer Musikanlage vorstellen. Damit kann die Verstärkung für tiefe, untere mittlere, obere mittlere und hohe Töne unabhängig voneinander justiert werden. Inzwischen gibt es Premiummodelle mit 20 Kanälen und mehr. Je mehr solcher Regler existieren, umso genauer kann der Hörakustiker justieren, was förderlich für Klang und Verstehen ist.

Hörprogramme sind wichtig, wenn der Benutzer in sehr verschiedenen Situationen verstehen oder den Klang für verschiedene Situationen individuell anders haben möchte. Grundsätzlich sind Hörgeräte Kommunikationsverbesserer, das heißt Verstehen ist wichtig und Klang eher zweitrangig. Zu mehr Zufriedenheit trägt ein guter Klang aber entscheidend bei, egal ob zu Hause beim Fernsehabend oder beim Konzertbesuch. Da ist das Sprachverstehen auch mal zweitrangig. Klassisch wird dafür dann ein Musikprogramm eingerichtet. Ebenso gibt es Programme für Lärm, fürs Telefonieren, für Partysituationen und vieles mehr. Die Hörgeräte haben dann zumeist einen Taster zum Umschalten. Auch per App ist der Programmwechsel dezent über das Smartphone möglich.

Eine **Störschallunterdrückung** unterdrückt Geräusche, die es wirklich gibt (also keine Rückkopplungen) und die ein Normalhörender wahrnimmt. Allerdings kann er diese überhören. Das ist eine Leistung des intakten Gehöres. Wer ein geschädigtes Gehör hat, kann das nicht mehr richtig gut und dann nerven die vielen nebensächlichen Geräusche des Alltages oder auch tatsächlicher Lärm und erschweren das Sprachverstehen. Leistungsfähige Digitaltechnik kann diese Geräusche vermindern. Auch hier gibt es inzwischen gewaltige Fortschritte. So gibt es heute Prozessoren, die Sprache auch in einem lärmigen Umfeld erkennen können. Durch frequenzselektive Verstärkung (siehe Frequenzkanäle) kann neben der allgemeinen automatischen Verstärkungsminderung die erkannte Sprache deutlich angehoben werden. Es ist eine Frage des verwendeten Rechenalgorithmus und der Rechenleistung, wie gut das funktioniert.

Eine **Rückkopplungserkennung** ist heutzutage Pflicht. Früher mussten oftmals sehr dichte, stramm sitzende Ohrpasstücke benutzt werden, damit Hörgeräte nicht pfeifen. Heute sind sogar mittelgradige Hörminderungen mit sehr offenen Ohrpasstücken versorgbar. Die einfache Rückkopplungsunterdrückung erkennt sinusartige Klänge und setzt dann eine sogenannte Gegenwelle ein, um das Pfeifen zu unterdrücken. Neuere Technik kann zum Beispiel mit einer minimalen Frequenzverschiebung die Rückkopplung wesentlich effektiver verhindern. Auch hier können Premiummodelle wesentlich mehr als Kassenmodelle.

Zusätzliche Features

Neben diesen fünf Basisanforderungen gibt es noch wesentlich mehr hilfreiche technologische Neuerungen, von denen nachfolgend einige erläutert werden. Die Krankenkassen sprechen hier von Komfortmerkmalen und gar von Luxus. Viele Hörgeräteträger haben aber **ohne** diese Features keinen tatsächlichen Gewinn beim Tragen Ihrer Hörgeräte.

Richtungsautomatik: Moderne HdOs und größere IdOs haben heutzutage zwei Mikrofone. Ein leistungsfähiger Prozessor kann damit die Richtung von Klängen ermitteln, sowohl bei Sprache als auch bei Lärm. Somit kann etwa eine Richtungsautomatik organisiert werden, das heißt, wenn es laut wird, fokussiert das Hörsystem automatisch nach vorn. Alles von der Seite und von hinten wird weniger verstärkt. Unter der Annahme, dass der Benutzer seinen Gesprächspartner direkt anschaut, wenn es mit dem Verstehen schwierig wird, hilft das sehr effektiv.

Situationserkennung und **Situationsautomatik:** Hochleistungsprozessoren

können anhand statistischer Werte oder hinterlegter Klangmuster verschiedene Situationen unterscheiden. Dazu gehören zum Beispiel Ruhe, Einzelstimmen in Ruhe, Gruppengespräche in Ruhe, Sprache im Lärm, nur Lärm oder Musik. Wenn die Prozessoren diese Muster erkennen, können sie eine dazu passende Verarbeitungsstrategie wählen. Das nennt sich Situationsautomatik. Das geht also weit über die schon seit Mitte der 90er-Jahre verfügbare Lautstärkeautomatik hinaus.

Datalogging: Hörsystemträger erleben mitunter Störungen, können sie aber nicht genau benennen und auch ihr Nutzerverhalten nicht gut dem Hörakustiker mitteilen, um die Hörsystemeinstellung zu optimieren. Daher zeichnen die Hörgeräte dieses auf, etwa die Nutzungsdauer insgesamt sowie pro Tag, die Anzahl der täglichen Einschaltungen beziehungsweise die Verteilung der Nutzungsperioden, eine Statistik der ermittelten Hörsituationen, das Nutzungsverhalten (Welche Programme wurden wann wie oft benutzt?) oder die Nutzung des Lautstärkestellers bezüglich der aktuellen Hörsituation. So kann der Hörakustiker schnell erkennen, welche Einstellungsänderungen hilfreich sind. Alternativ bietet der DSB auch auf folgender [Seite](#) ein Hörtagebuch an. In diesem kann der Hörsystemträger während seiner Hörsystemanpassung seine Eindrücke niederschreiben. Auch das kann dem Akustiker bei der Feineinstellung ein Instrument sein.

Fernsteuerung: Es gibt vielfältige Automaten an Hörsystemen. Aber viele Benutzer möchten trotzdem mehr oder weniger noch an ihren Hörgeräten etwas verstellen, wenn die Situation das wünschenswert erscheinen lässt. Viel einfacher geht es mit einer kleinen Fernsteuerung, die als Zubehör erhältlich ist. Möglich ist bei vielen Hörsystemen inzwischen auch die Bedienung über eine kostenfreie Smartphone-App.

Frequenzkompression, Frequenzverschiebung: Die wesentlichen Sprachinformationen sind im Bereich der hohen Frequenzen, etwa oberhalb von 2.000 Hertz, kodiert. Die meisten Hörverluste sind im Hochtonbereich stärker als im Tieftonbereich. Bei starken Hochtonverlusten hilft leider auch eine Verstärkung nicht mehr weiter. Findige Techniker haben sich daher überlegt, diese Klänge digital in einen tieferen Frequenzbereich zu übersetzen, der vom Betroffenen noch gehört wird. Somit kann er die Sprachinformationen erhalten und zum Verstehen nutzen. Allen gemein ist allerdings, dass die Natürlichkeit des Klanges darunter leidet. Deshalb sollten Hörsystemträger, die diese Funktion im Alltag nutzen, immer ein separates Musikprogramm haben, in dem diese Funktion deaktiviert ist.

Bei der **Impulslärmunterdrückung** werden plötzlich auftretende laute Geräusche extra unterdrückt. Viele Betroffene, die an einer Innenohrschwerhörigkeit leiden,

klagen über eine hohe Empfindlichkeit bei Lärm.

Ear-to-Ear-Funktionen: Wenn zwei Hörsysteme benutzt werden, ist es fast immer besser, wenn diese in ihren Funktionen synchronisiert arbeiten. Aber auch für die Situationserkennung und insbesondere die Rückkopplungserkennung ist das hilfreich. Zu diesem Zweck stehen die beiden Hörgeräte per Funk in Verbindung.

Streaming: Auch mit hochwertigen Hörsystemen ist das Verstehen in manchen Situationen bei hochgradigen Schwerhörigkeiten eine große Herausforderung. Das kann an der Entfernung zum Sprecher liegen, die situativ nicht verringert werden kann, oder auch an einer ungünstigen Raumakustik. Hilfreich ist es dann, den Ton per Funk direkt in die Hörsysteme zu schicken. Das Prinzip ist von Funkkopfhörern bekannt. Bei Hörsystemen ist es sogar noch besser, weil der Nutzer auch externe Geräusche und Signale wahrnimmt und sich daher nebenbei noch unterhalten kann.

Bluetooth: Die Kopplung von Kommunikationsgeräten erfolgt heutzutage zumeist per Bluetooth. Dies ist ein Kommunikationsfunkstandard für kurze Entfernung bis etwa 15 Meter. Inzwischen ist diese Technik in der vierten Generation auch so sparsam, dass sie direkt in Hörsystemen eingesetzt werden kann. So kann das Hörgerät zum Beispiel den Ton vom Fernseher erhalten (Streaming), aber auch für vielfältigste Funktionen eine Kopplung mit einer Smartphone-App erfolgen.

Fernwartung: Heutzutage lassen sich die Einstellungen der Hörgeräte mittels einer App programmieren. Somit kann der Besuch beim Akustiker ausfallen. Gerade für mobilitätseingeschränkte Menschen und in den Flächenländern kann das ein enormer Vorteil sein.

Update: 5. September 2019