

Aufbau und Komponenten eines modernen Hörsystems

Welches HdO-System ist das richtige?

In dieser Folge befassen wir uns mit dem Aufbau von Hinter-dem-Ohr(HdO)-Systemen. Die Anforderungen, die Martin Jungfit – ein Bauingenieur – an ein Hörsystem stellt, sind grundsätzlich gut mit einem In-dem-Ohr(IdO)-System umzusetzen. Besonderen Wert legt er auf eine direkte Bluetooth-Verbindung zu seinem Smartphone. Die Baugröße, die hierfür bei einem IdO-System notwendig wäre, sagt ihm allerdings nicht zu. Somit suchen wir nach einer geeigneten Lösung mit HdO-Systemen.

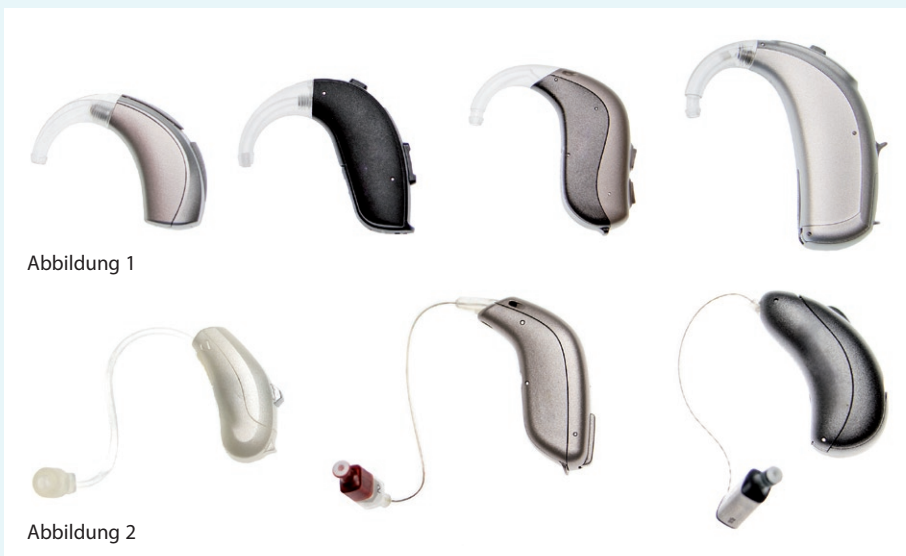
Martin Jungfit ist in seinem Beruf auf eine gute Kommunikation angewiesen, die ihm zunehmend schwerfällt. Durch die vielseitigen akustischen Situationen sowohl im Arbeitsalltag (Besprechungen, Baulärm, Telefonate, Autofahrten) als auch im Privaten (Lebenspartner, Kinder, Tennis, Leidenschaft für Musik) wünscht er sich eine Lösung, die ihn bestmöglich unterstützt. Befassen wir uns vorerst mit den Kriterien für die Wahl des richtigen HdO-Systems, denn wie beim IdO-System gibt es hier einige As-

pekte, die beachtet werden müssen. Die Größe und Form der Ohrmuschel ist wichtig, um entscheiden zu können, welche Größe das endgültige System haben kann oder haben sollte. Hat ein Kunde zum Beispiel sehr eng anliegende Ohren, kann es mit größeren Geräten zu Problemen kommen, da Druckstellen entstehen können. Ist die Ohrmuschel wiederum sehr groß, sollte das Gerät eine gewisse Größe haben. Zusätzlich sollte auf einen guten Sitz hinter dem Ohr geachtet werden. Hat das Gerät zu viel Bewegungsfreiraum, wird

der Kunde eventuell auftretende Reibegeräusche vom Mikrofon wahrnehmen, und es kann sogar zu Hautirritationen kommen.

Für die Wahl des passenden HdO-Systems spielen Größe und Form des Gehörganges ebenfalls eine entscheidende Rolle (Abbildung 1). Ist der Gehörgang sehr klein oder hat zu starke Krümmungen, ist eine Versorgung mit einem klassischen HdO-System häufig von Vorteil. Um mit einem Receiver-in-Canal(RIC)-System versorgen zu können, muss ausreichend Platz im Gehörgang vorhanden sein. Nur dann kann eine kosmetisch ansprechende Versorgung gewährleistet werden.

Ein weiterer Punkt für die Wahl der Bauform ist der Hörverlust. Hierbei gilt: Umso hochgradiger der Hörverlust, desto größer das Gerät. Bei einem klassischen HdO-System wächst mit dem Hörverlust der benötigte Hörer und somit auch das System, in dem dieser verbaut ist. Bei einer Versorgung mit RIC-Systemen ist der Hörer in den Gehörgang ausgelagert. Somit bleibt das System hinter dem Ohr so groß wie es ist, lediglich der benötigte Platz im Gehörgang wird mehr (Abbildung 2). Auch auf die Fingerfertigkeit des



Größenvergleich bei den HdO-Systemen (Abbildung 1) und den RIC-Systemen (Abbildung 2)

Fotos: Laurenz Tacke

Kunden ist zu achten. Nach dem audiologischen Vorgespräch werden die haptischen Eigenschaften des Hörgerätes entsprechend den Kundenbedürfnissen gewählt. Die Bedienelemente (Volume-Control(VC)-Steller, Programmtaster, Audioanschluss, Batterie, Batterielade) sind dafür entscheidend. Ist die Fingerfertigkeit eingeschränkt, kann hier mit einer Fernbedienung und/oder eventuell einer Versorgung mittels moderner Akkutechnologie geholfen werden. Konnektivität kann bei der Wahl des richtigen Systems ebenfalls eine Rolle spielen. Denn je mehr Spulen oder Anschlussmöglichkeiten (Telefonspule, Bluetooth-Antenne, Near Field Magnetic Induction (NFMI), Funk) benötigt oder gewünscht werden, desto mehr Platz wird in dem System benötigt.

Beschäftigen wir uns nun mit den verschiedenen Bauformen beziehungsweise Baugrößen der HdO-Systeme. Die größte Bauform haben Systeme, die für Kunden mit einem an Taubheit grenzenden Hörverlust (WHO4) entwickelt wurden. Diese besitzen oftmals Abkürzungen wie Ultra Power (UP), Super Power (SP), High Power (HP) oder Power Plus (PP) hinter der Technikbezeichnung. Aufgrund des eingebauten Hörers können die Geräte meist nicht kleiner gefertigt werden. Außerdem ist durch die benötigte Lautstärke der Stromverbrauch des Gerätes relativ hoch. Somit werden hier große Batterien (13er- oder 675er-Batterie) genutzt, denn bei kleineren Batterien müssten diese ständig gewechselt werden. Die nächstkleinere Bauform sind die Powersysteme. Diese sind für hochgradige Hörverluste geeignet und in der Regel mit einer 13er-Batterie

zu verwenden – selten mit einer 675er-Batterie. Auch hier steht häufig bei der Systembezeichnung die Abkürzung P für Power.

Kleiner werden dann die Systeme für leicht- bis mittelgradige Hörverluste. Diese werden oftmals mit einer 13er- oder einer 312er-Batterie betrieben. Es gibt aber auch Systeme, die mit einer 10er-Batterie betrieben werden. Die 13er-Bauform lässt vielfach viel Konnektivität durch vorhandene Bauteile (Telefonspule, NFMI, Bluetooth-Antenne, Bedienelemente am Gerät selbst) zu. Sie ist einigen Kunden aber schon zu groß. Durch die Stromversorgung mit der 13er-Batterie bietet sich diese Größe jedoch durchaus für Kunden an, die viel Konnektivität nutzen. Die 312er-Bauform ist von den Kunden ebenso gern gesehen. Sie ist relativ diskret, lässt aber zugleich einiges an Konnektivität zu. Hier sind meist noch Bedienelemente am Gerät vorhanden, sodass eine Einstellung der Lautstärke und der Programme durch den Kunden selbst gut zu realisieren ist. Die kleinsten, mit einer 10er-Batterie ausgestatteten Systeme lassen aufgrund der kleinen Bauform keine Konnektivität zu. Das Gehäuse ist zu klein für Spulen und Antennen, in der Regel auch für Bedienelemente. Somit wird hier bei einigen Herstellern auf Fernbedienungen oder eine Steuerung via App (mit hochfrequenten Tönen) zurückgegriffen.

Neben dem klassischen HdO-System gibt es das RIC-System. Die Besonderheit hierbei ist der Hörer. Dieser wird in den Gehörgang des Kunden via Kabelzuleitung ausgelagert und lässt somit eine kleinere

Gehäuseform zu. Statt des Hörers befindet sich in dem Gehäuse somit nur ein Anschluss für den Hörer, auch Ex-Hörer genannt. Diese Bauform ist bei den Kunden besonders beliebt, da durch das dünne Kabel eine optisch ansprechende Lösung möglich ist. Diese Systeme können in vielen Größen geliefert werden – je nach Fingerfertigkeit des Kunden und den Wünschen an die Bedienung. Hier ist, je nach den Bedürfnissen des Kunden, eine Stromversorgung mit 13er-, 312er- und 10er-Batterien möglich.

Gerade in einem Alltag, wie sich der von Martin Jungfit gestaltet, ist es wichtig, robuste Hörsysteme zu nutzen. Dafür gibt es Normen, die den Schutz vor Wasser, Staub und Stoßfestigkeit belegen. Diese werden nach International-Protection(IP)-Schutzklassen gemäß DIN EN 60529; VDE 0470-1:2014-09 bewertet. Die erste Ziffer hinter dem IP steht für den Schutz vor Staub; die Bewertung beginnt bei null (kein Staub- und Fremdkörperschutz) und endet bei sechs (vollständiger Schutz vor Berührung und Eindringen von Staub). Die zweite Ziffer steht für die Wasserbeständigkeit. Diese reicht von null (kein Wasserschutz) bis neun (Schutz vor Eindringen von Wasser mit hohem Druck). Die Schutzklassen der aktuell zertifizierten Geräte beginnen bei IP 57 und enden bei IP 68. Es gibt Hersteller, die sich nicht zertifizieren lassen. Das bedeutet allerdings nicht, dass sie keinen Schutz haben. Meist haben sie sogar den gleichen Schutz wie andere, lassen sich diesen aber nicht bestätigen (Tabelle 1).

Damit dieser Schutz möglichst langanhaltend ist, gibt es bei der Reinigung

DIN EN 60529; VDE 0470-1:2014-09 Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999 + A2:2013); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000 + A2:2013			
1. Kennziffer	Schutz des Gehäuses gegen das Eindringen von Fremdkörpern	2. Kennziffer	Schutz des Gehäuses gegen das Eindringen von Wasser
5	Schutz gegen Berührung, Schutz gegen Staubablagerungen im Inneren	7	Schutz gegen Eindringen von Wasser bei zeitweisem Eintauchen 30 Minuten
6	vollständiger Schutz gegen Berührung, Schutz gegen Eindringen von Staub	8	Schutz gegen Eindringen von Wasser bei dauerhaftem Untertauchen, Anforderung nach Absprache zwischen Hersteller und Anwender

Tabelle 1

Quelle: aft; die zugehörige Norm findet sich auf www.din.de

und Pflege der Systeme einiges zu beachten. Die häufig verwendeten alkoholhaltigen Feuchttücher sind nicht für nano-beschichtete Oberflächen geeignet. Die aggressiven Alkohole greifen die Nano-beschichtung des Gehäuses an, womit der hydrophobe (wasserabweisende) Effekt verloren geht. Zudem können durch die fehlende Oberflächenspannung Schmutz und Salze in das Gerät eindringen und die Bauteile beschädigen. Deshalb sollte das Gerät nur mit einem nebelfeuchten Mikrofasertuch und Bürstchen gereinigt werden. Aber auch hier gilt Vorsicht. Jeder kleinste Kratzer im Gehäuse verringert den hydrophoben Effekt. Zum Schutz vor Korrosionen im Inneren des Gerätes wird empfohlen, die Hörge-

räte regelmäßig mit geöffneter Batterielade in eine elektrische Trockenbox zu legen. Dessen ungeachtet wird der Tausch des Gehäuses bei Kunden, die ihre Hörgeräte stark beanspruchen oder stark schwitzen, unumgänglich sein. Das Material verschleißt mit der Zeit; Hersteller empfehlen daher alle zwei bis drei Jahre einen Wechsel der Gehäuse.

Mit den gewonnenen Informationen entschließt sich Martin Jungfit, ein RIC-System mit Autostreaming zu testen. So ist ihm eine direkte Anbindung an sein Smartphone möglich. Er würde gern das Streamen von Musik, Telefonieren, Einstellen via App und auch die externe Mikrofonfunktion nutzen. Zudem wünscht

er sich ein zuverlässiges Gerät, welches möglichst staub-, schlag- und wasserresistent ist. Wir greifen zurück auf ein System mit der IP-68-Schutzklasse. In seinem Job auf der Baustelle, in der Freizeit beim Spielen mit seinen Kindern oder beim Tennisspielen benötigt er Systeme, mit denen er optimal kommunizieren kann. Wegen des Stromverbrauches beim Streamen raten wir ebenfalls zu einer Versorgung mit einem fest verbauten Akku. Das wird sich Martin Jungfit während des Testens sicherlich noch einmal durch den Kopf gehen lassen, und in der Zwischenzeit kümmern wir uns um unseren nächsten Kunden, Ludger Lautstark.

*Sabrina Carstensen, Laurenz Tacke
und Axel Hagemeister*

Herausgeber: Akademie für Hörakustik, Lübeck