

Den Kern im Blick: Audiologie und Kommunikation.

Natürlicheres Hörempfinden durch Own Voice Processing



Wir wissen, dass es eine Verbindung zwischen sozialer Isolation und mentalem Wohlbefinden gibt.^{1,2} Und das ist auch der Grund, warum es eines der Primärziele der audiologischen Rehabilitation sein sollte, Menschen zum Reden und zum Kommunizieren zu bewegen. Eine erstmalig im Markt eingeführte Analyse- und Verarbeitungsmethode steigert die Akzeptanz der eigenen Stimme nachweislich und fördert somit die Freude an Kommunikation. Die nötige Verstärkung der Umgebung bleibt dabei bestehen.

Wenn ein Hörverlust unbehandelt bleibt, steigt auch die Wahrscheinlichkeit sozialer Isolation. Es existieren verschiedene Studien, die Hörbeeinträchtigungen mit mentalem Wohlbefinden und indirekt sogar mit Demenz in Verbindung bringen. Die Konsequenzen unbehandelten Hörverlusts werden angeregt diskutiert, und obwohl Hörminderungen und die Abnahme kognitiver Fähigkeiten korrelieren, wurde bisher noch kein Kausalverhältnis festgestellt. Was wir allerdings sicher wissen, ist, dass schlechtes Hören mit hoher Sicherheit das soziale Leben einschränkt. Es ist außerdem vernünftig anzunehmen, dass durch die Verbesserung des Hörens die Menge an kognitiv zu verarbeitenden Informationen verringert werden kann.³ Für eine Person mit reduzierten kognitiven Fähigkeiten wird Kommunikation durch gut eingestellte Hörhilfen einfacher, da kognitive Ressourcen freigesetzt werden.

An der John Hopkins Universität haben Frank Lin und sein Team eine Langzeitstudie durchgeführt, die sich mit dieser Thematik beschäftigt.⁴

Teilnehmer mit Hörverlust unterzogen sich innerhalb eines Zeitraums von sechs Jahren wiederholt Kognitionstests. Es wurde festgestellt, dass ihre kognitiven Fähigkeiten zwischen 30 und 40 Prozent schneller abnahmen als die kognitiven Fähigkeiten von Menschen mit normalem Hörvermögen. Der Grad der Abnahme kognitiver Funktionen stand in direkter Verbindung mit dem Grad des Hörverlusts. Im Durchschnitt entwickelten ältere Erwachsene, die unter Hörverlust litten, 3,2 Jahre früher signifikante Beeinträchtigungen ihrer kognitiven Leistungsfähigkeit als Normalhörende. Als eine mögliche Erklärung für diese kognitive Negativentwicklung wurde von Lin et al. die Verbindung zwischen Hörverlust und

sozialer Isolation genannt, wobei Einsamkeit seitens der vorangehenden Forschung bereits als Risikofaktor für kognitiven Verfall benannt worden war.¹ Es scheint außerdem wahrscheinlich, dass schlechtes Hören das Gehirn dazu zwingt, zu viel Energie auf die Verarbeitung von Gehörtem zu verwenden, was wiederum auf Kosten von Gedächtnis- und Denkleistungen geschieht.³ Es lässt sich also die These aufstellen, dass kognitive Negativentwicklungen beginnen, sobald Menschen damit aufhören, sich den Herausforderungen des täglichen Lebens zu stellen und nicht mehr an diesem teilnehmen. Daher gilt es sicherzustellen, dass Menschen weiterhin aktiv an Kommunikation teilnehmen können.

Kommunikation ermöglichen

Wir sollten die Hörumgebung, in der Menschen sozial in Kontakt treten, bestmöglich optimieren. Zunächst gilt es, für Menschen, die ein gutes Hörvermögen besitzen und Sprache in Lärmsituationen verstehen, ein hinreichend positives Signal-Rausch-Verhältnis zu gewährleisten. Als nächstes ist zu berücksichtigen, dass Menschen, wenn ihnen das Zuhören zu anstrengend wird, schnell ermüden und daher die Kommunikationssituation entweder verlassen oder aber ihre Teilnahme an der Kommunikation einschränken. Die Reduzierung des Höraufwandes stellt eine Lösung hierfür dar. Diese zwei Strategien sind also wichtig für das Verstehen von Sprache, die den Umfang der Kommunikation direkt beeinflusst. Denn wenn Sie unsicher sind, was in einem Gespräch gerade gesagt wurde, sinkt die Wahrscheinlichkeit, dass Sie an diesem teilnehmen werden.

Ein weiterer relevanter Faktor ist der Klang der eigenen Stimme. Das Hören dieser ist ein stabiler Ankerpunkt und ein Teil unserer Identität. Für Hörsystemträger gilt, dass die Natürlichkeit und der Komfort dieser Erfahrung abnehmen, je mehr die gehörte Stimme von ihrer eigenen natürlichen Stimme abweicht. In vielen Fällen führen derartige Abweichungen auch dazu, dass sie ihre Hörsysteme wieder zurückgeben, was gleichbedeutend ist mit dem Scheitern der Hörgeräteanpassung. Man sollte den Faktor Selbstbewusstsein keinesfalls zu gering einzuschätzen, wenn es um soziale Teilhabe geht.

Um das nötige Sprachverstehen zu ermöglichen, müssen wir also angemessene Hörbarkeit gewährleisten. Unglücklicherweise führt in manchen Fällen eine ausreichende Hörverstärkung auch zu einem reduzierten Hörkomfort. Eine immer wiederkehrende Beschwerde ist, dass der Hörsystemträger seine eigene Stimme als laut oder unnatürlich wahrnimmt. Um dieses Problem zu lösen, könnte die Lösung darin bestehen die Verstärkung zu verringern, damit die Hörsysteme auch getragen werden. Dies reduziert natürlich wiederum die Hörbarkeit aller externen relevanten Sprachsignale.

Ein hervorragendes Werkzeug um die Relevanz von Hörbarkeit zu verstehen, ist Killions und Muellers „Count-The-Dots“-Audiogramm (Abb.1).^{5,6}

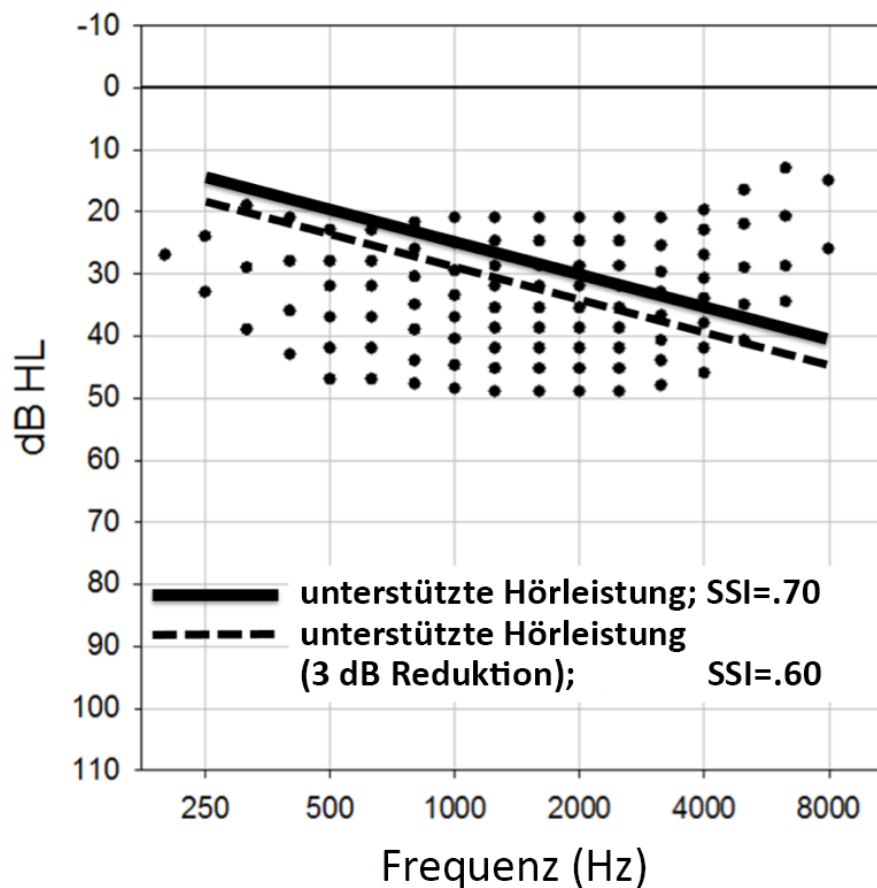


Abbildung 1: Killions und Muellers „Count-The-Dots“-Audiogramm zur Schätzung des Sprachverstehensindex (SII).⁶ Zu sehen sind repräsentative Schwellenwerte mit verordneten Hörsystemen und die aus diesen resultierenden Schwellenwerte mit Hörsystemen bei einer Reduzierung der Verstärkung um 3 dB.

Nach dem Eintragen der Schwellenwerte des Patienten in das obige Schema können die Punkte unterhalb der Schwellenlinie gezählt werden, um so eine

Einschätzung der Sprachverständlichkeit zu erhalten. Wenn sich unterhalb der Linie beispielsweise 70 Punkte befinden, beträgt der Artikulationsindex 70%. Anders ausgedrückt: Der Patient kann – zumindest hypothetisch – 70% des Gesprochenen verstehen. Wie in Abbildung 1 zu sehen, führt die Verringerung der Verstärkung um nur 3 bis 4 dB zu einem Verlust von beinahe 10 Punkten, soll heißen: zu einer Reduzierung der Hörbarkeit des Gesprochenen um 10%. Aus diesem Grund sollten wir uns stets bemühen, mit der eingestellten Hörverstärkung die vorgeschlagene Zielkurve zu erreichen.

Die notwendige Zielverstärkung wird nicht immer von Hörsystemträgern akzeptiert, insbesondere nicht von Erstnutzern. Sie nehmen ihre eigene Stimme oft als blechern, laut oder unnatürlich wahr. Wie aus dem „Count-The-Dots“-Audiogramm abgeleitet werden kann, ist die häufig bevorzugte Lösung in diesem Fall nicht der beste Schlüssel für einen Erfolg. In der Tat ist es oftmals nötig, die Verstärkung um mehr als 3 dB zu verringern, um die Problematik zu lösen, allerdings würde diese Entscheidung zu Lasten der Hörbarkeit erfolgen.

Offene Anpassungen

In den letzten Jahren haben es Verbesserungen bei Rückkopplungsmanagement-Systemen ermöglicht, immer mehr Menschen offen zu versorgen. Obgleich die Reduzierung von Okklusion oftmals dazu beiträgt, den Tragekomfort zu steigern, hat die Open-Fit-Option auch Nachteile. Zunächst ist sie nur für Menschen mit nahezu normalem Gehör im tieffrequenten Bereich zu empfehlen, da der Gehörgang für umfangreiche Tieftonverstärkung relativ geschlossen sein muss. Außerdem werden zahlreiche Probleme bei der Wahrnehmung der eigenen Stimme, wie z.B. blecherner oder unnatürlicher Klang, durch die Verstärkung hoher Frequenzen verursacht, die bei offenen Anpassungen im Grunde dieselbe ist wie bei geschlossenen. Ferner werden die Vorteile von binaural verarbeitenden Richtmikrofon-Systemen und Lärmreduktions-Technologien durch offene Versorgungen deutlich eingeschränkt. In lärmbelasteten Umgebungen maskieren externe Geräusche das gefilterte, „gereinigte“ Signal der Hörsysteme, wodurch der Effekt verringert wird, den man bei geschlosseneren Versorgungen erzielen kann. Bei einer offenen Versorgung dominiert bis 1,5 kHz in der Regel der Direktschall

das Ergebnis. Mit anderen Worten: Die Signalverarbeitung der Hörsysteme hat bis zu dieser Frequenz nur wenig Einfluss.⁷ Es gibt also offensichtlich gute Gründe, den Gehörgang besser zu verschließen, besonders für jene Menschen, die sich in Umgebungen mit Hintergrundlärm besonders schwertun.

Hörkomfort und Zufriedenheit

Bei einer großen Anzahl offener Anpassungen könnte man erwarten, dass die meisten Leute mit dem Klang ihrer eigenen Stimme zufrieden sind. Aber lassen die Daten eine derartige Auslegung der Sachlage zu? Um diese Frage zu beantworten, führte Signia unter Hörsystemträgern, die in den letzten 3,5 Jahren neue Hörsysteme erhalten hatten, eine Umfrage durch. Die Umfrage wurde sowohl in den USA als auch in Deutschland durchgeführt, die Teilnehmerzahl betrug insgesamt 384 Teilnehmer. Alle Teilnehmer wurden gebeten, ihren Hörverlust einzuschätzen. 46% beschrieben ihren Hörverlust als „leichtgradig“ bis „mittelgradig“, 39% als „hochgradig“ bis „an Taubheit grenzend“. Die übrigen 15% konnten keine genaue Angabe machen. 78% der Teilnehmer waren erfahrene Hörsystemträger (mehr als zwei Jahre). Die Teilnehmer bewerteten außerdem ihre Zufriedenheit auf einer Skala von 1 bis 5 (1= sehr unzufrieden, 5=sehr zufrieden). Das durchaus erstaunliche Ergebnis der Befragung besagte, dass lediglich 41% mit dem Klang ihrer eigenen Stimme zufrieden waren, obwohl die meisten Teilnehmer bereits erfahrene Hörsystemträger waren und sich an ihre eigene Stimme gewöhnt haben sollten!

Diese Unzufriedenheitsrate ist sehr hoch, wenn man bedenkt, dass die befragten Patienten allesamt Nachjustierungen ihrer Geräte erhalten hatten. Und Okklusion ist nicht der einzige Grund für die Unzufriedenheit mit dem Klang der eigenen Stimme. Negative Bewertungen der eigenen Stimme sind auch unter einer großen Anzahl von Hörsystemträgern mit offenen Versorgungen zu finden.

Die Lösung

Die neueste Generation von Signia-Hörsystemen ist die Nx-Generation. Die Signalverarbeitung des Signia Nx setzt direkt an der Problematik des Klangs der eigenen Stimme an. Dank einer neuen Technologie namens Own Voice Processing

(OVP™) kann die Stimme des Hörsystemträgers gezielt ermittelt und separat verarbeitet werden. Sobald der Hörsystemträger spricht, erkennen die Hörsysteme dies mittels 3D-Scan und binauraler Audiodatenverarbeitung durch Ultra HD e2e. Sie wählen daraufhin den entsprechenden separaten Verarbeitungspfad für die eigene Stimme aus. Auf diese Weise bleibt die generelle Verstärkung für das Verstehen von externer Sprache unberührt und die OVP-Technologie kann gezielt für einen angenehmen Klang der eigenen Stimme sorgen. Durch die Nutzung dieser Technologie muss also nicht länger die Verstärkung und damit die Hörleistung verringert werden, um den Klang der Stimme des Trägers zu verbessern.

Für die Unterscheidung der Stimmen und die gezielte Auswahl eines der beiden Verarbeitungspfade benötigt man zuverlässige und sehr schnelle Hörsysteme. Im Falle der neuen Signia Nx-Hörsysteme wird dies durch ein kundenspezifisches Stimmtraining in Connexx erreicht. Hierfür werden vom Nutzer ungefähr 10 Sekunden gesprochene Sprache benötigt. Die Hörsysteme scannen den akustischen Pfad ihrer eigenen Position in Relation zum Mund des Sprechers (Abb. 2). Auf Basis dieser Analyse sind die Hörsysteme danach in der Lage, die Sprache des Trägers zu erkennen und von anderen Stimmen und Geräuschen aus der Umgebung zu unterscheiden, selbst wenn der Gesprächspartner gerade spricht. Auch wenn sich die Stimme des Hörsystemträgers aus irgendeinem Grund ändert, bleibt die Erkennung präzise. Sie scannt das einzigartige Schallausbreitungsmuster, das der Schall vom Mund zum Hörsystemmikrofon zurücklegt, anstatt von der Frequenzcharakteristik der Stimme des Trägers auszugehen.

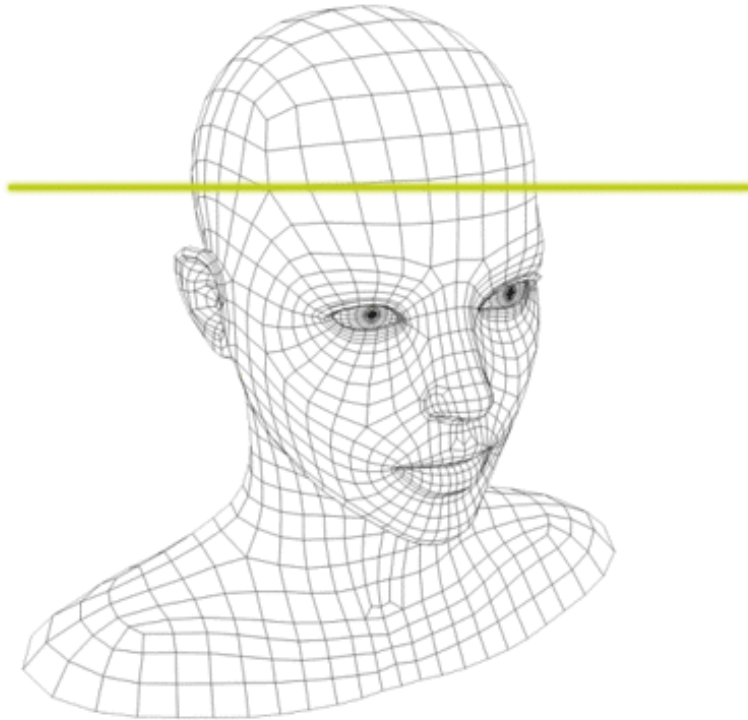


Abbildung 2: Bei der Anpassung von Signia Nx Hörsystemen starten die Geräte ein akustisches Scanning, das den akustischen Pfad der Stimme des Hörsystemträgers erfasst. Die Kopfform des Trägers sowie die Position seines Mundes zu den Hörsystemen sind Bestandteil des 3D-Musters für eine zuverlässige Erkennung der eigenen Stimme.

Forschungsergebnisse

In einer Studie, die am Hörzentrum Oldenburg (Deutschland) durchgeführt wurde, wurde die neue OVP-Technologie klinisch untersucht. 42 Teilnehmer mit bilateralem sensorineuralem Hörverlust (PTA=48.4 dB HL) wurden stereophon mit Signia Nx-Hörsystemen versorgt, voreingestellt mit Nx Fit. Sie wurden darum gebeten, die Wahrnehmung des Klangs ihrer eigenen Stimme zu bewerten. Ohne OVP waren 20 der 42 Teilnehmer unzufrieden mit ihrer Stimme und beschrieben diese als dumpf, metallisch, nachhallend oder zu laut und unnatürlich. Nachdem für diese Gruppe der Unzufriedenen das OVP-Feature aktiviert worden war, beschrieben 75% eine deutlich wahrnehmbare Verbesserung ihrer Stimmqualität. Hierdurch erhöhte sich also die Anzahl der Teilnehmer, die sich zufrieden zeigten, von ursprünglich 52% (22/42) auf 88% (37/42).

Diese Hörsystemträger konnten nun vom vollen Potential der Hörsysteme profitieren, ohne dass ihre Stimme unnatürlich klang oder dass die Verstärkung reduziert werden musste (Abb. 3).

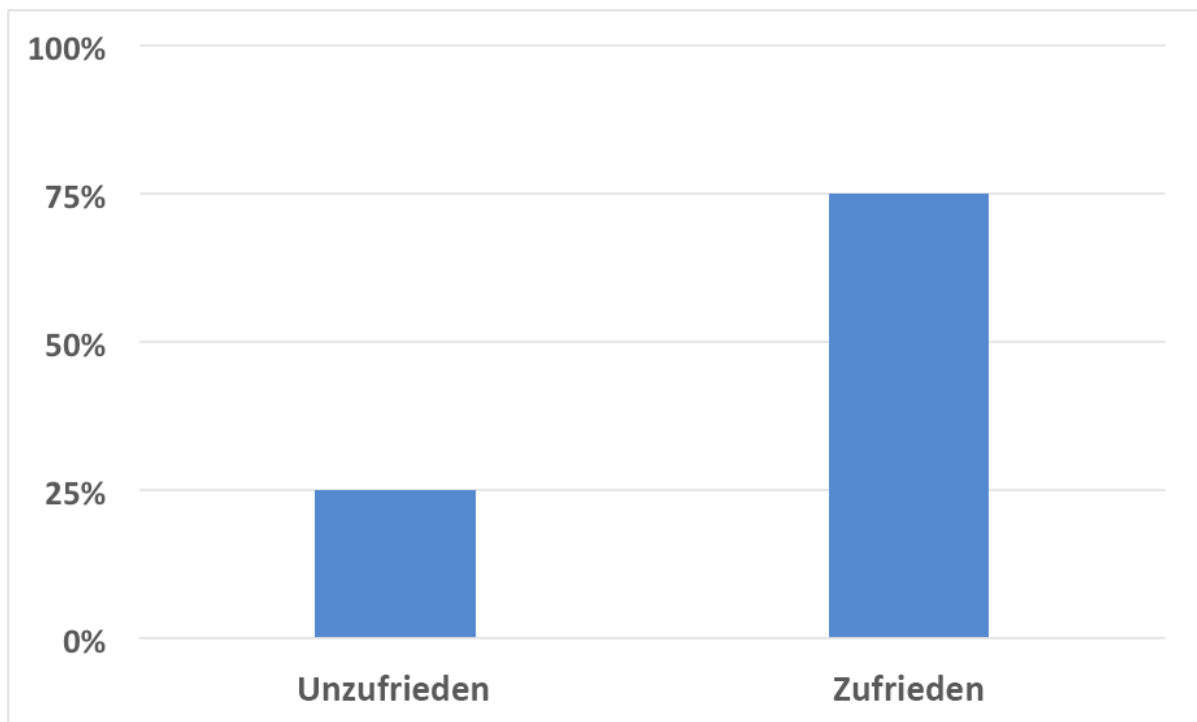


Abbildung 3: 15 von 20 zuvor unzufriedenen Teilnehmern (75%) waren nach der Aktivierung der OVP-Funktion mit dem Klang ihrer eigenen Stimme zufrieden.

In einer zweiten Studie, die ebenfalls am Hörzentrum Oldenburg durchgeführt wurde (n=32), wurde es den Teilnehmern (PTA=51.8 dB HL) ermöglicht, die Hörsysteme sowohl mit als auch ohne OVP-Funktion innerhalb eines Laborsettings auszuprobieren, während sie verschiedene Aufgaben erfüllten, die das Hören ihrer eigenen Stimme umfassten. Die Teilnehmer wurden in drei Gruppen mit verschiedenen akustischen Ankopplungen aufgeteilt: 10 erhielten offene Domes, 11 erhielten geschlossene Domes, die restlichen 11 wurden mit belüfteten Domes ausgestattet. Nach der Ausprobe im Labor durften sich die Teilnehmer für die von ihnen bevorzugte Einstellung ihrer Hörsysteme entscheiden. Nur 5 Personen (15%) wählten eine Einstellung, in der OVP deaktiviert war (Abb. 4).

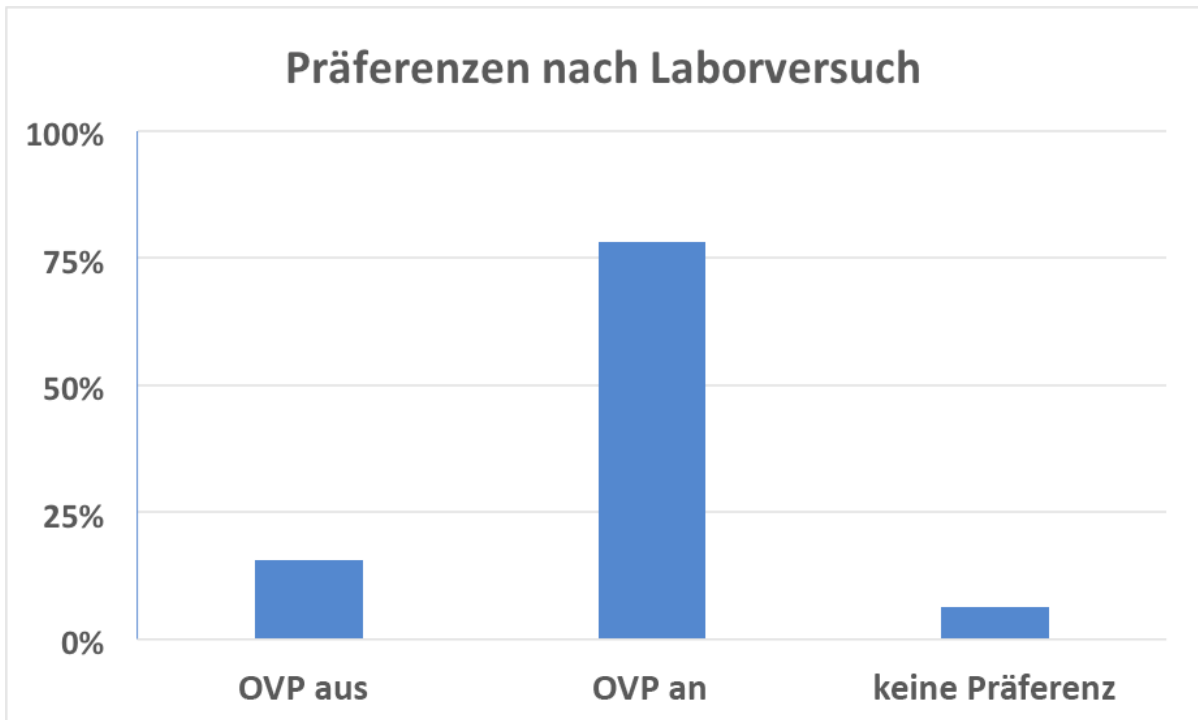


Abbildung 4: Zu sehen sind die Prozentanteile der Teilnehmer, die sich für die Aktivierung oder Deaktivierung von OVP entschieden. Bei der Beurteilung ihrer eigenen Stimme bevorzugten 25 von 32 Teilnehmern (78%) nach der Anpassung im Labor eine aktivierte OVP-Funktion.

Zusammenfassung

Die neue Technologie Own Voice Processing sorgt für eine natürliche Wahrnehmung der eigenen Stimme und wirkt sich somit positiv auf die Kommunikation aus. Dafür müssen keine Kompromisse beim Sprachverstehen oder der Klangqualität eingegangen werden. Mit der optimalen Verstärkung und hoher Spontanakzeptanz verschwinden die Hörsysteme seltener in der Schublade oder werden zurückgegeben. Ganz im Gegenteil – Hörsystemträger nehmen dann wesentlich häufiger an sozialen Aktivitäten teil. Die Own Voice Processing-Technologie kann den Menschen helfen, sich einfacher und leichter an ihre Hörsysteme zu gewöhnen, sie mit ausreichender Verstärkung zu versorgen und sie so für ein aktives Leben in der Gesellschaft fit zu machen.

Quellen

1. Leigh-Hunt N, Bagguley D, Bash K, Turner V, Turnbull S, Valtorta N, Caan W. An overview of systematic reviews on the public health consequences of social isolation and loneliness. *Public Health*. 2017; 152:157-171.
2. Kuiper JS, Zuidersma M, Oude Voshaar RC, Zuidema SU, van den Heuvel ER, Stolk RP, Smidt N. Social relationships and risk of dementia: A systematic review and meta-analysis of longitudinal cohort studies. *Ageing Research Reviews*, 2015; 22:39-57.
3. Hornsby BY. The Effects of Hearing Aid Use on Listening Effort and Mental Fatigue Associated With Sustained Speech Processing Demands *Ear & Hearing*. 2013; 34(5):523–534
4. Lin FR, Yaffe K, Xia J, Xue Q, Harris TB, Purchase-Helzner E, Satterfield S, Ayonayon HN, Ferrucci L, Simonsick EM, Health ABC Study Group FT. Hearing Loss and Cognitive Decline in Older Adults. *JAMA Intern Med*. 2013;173(4):293–299.
5. Mueller HG, Killion MC. An easy method for calculation of the articulation index. *Hearing Journal*. 1990; 43(9):14-17.
6. Killion MC, Mueller HG. Twenty years later: A NEW Count-The-Dots method. *Hearing Journal*. 2010; 63(1):10,12-14,16-17
7. Dillon H. *Hearing Aids* (2nd ed.) Turrumurra, Australia: Boomerang Press; 2012.

Die Autoren



Erik Harry B. Høydal ist seit 2014 für Signia tätig. Neben seinem audiologischen Hintergrund war er an Forschungsreihen über Musiker und Tinnitus beteiligt. Er hat seinen MSc im Bereich „Clinical Health Science“ an der Norwegischen

Universität für Wissenschaft und Technologie (NTNU) gemacht und zudem als Lehrer für das „Programm für Audiologie“ in Trondheim gearbeitet. Zuvor hatte Høydal sich politisch mit dem Gefahrenbewusstsein bei Hörbehinderung durch sein Engagement in der norwegischen Vereinigung der Audiologen auseinandergesetzt. Seit er seit 2016 für die Sivantos GmbH in Erlangen tätig ist, umfasst sein Arbeitsbereich ebenfalls die wissenschaftliche Forschung und das Portfoliomanagement.



Sascha Haag, Hörgeräteakustiker, Master im Bereich Consulting und Diplom-Betriebswirt für das Sozial- und Gesundheitswesen, studierte am Rhein-Ahr-Campus der Fachhochschule Koblenz. Herr Haag ist mit schwerhörigen Geschwistern aufgewachsen und von daher ein langjähriger Begleiter und Kenner der Branche. Seit 2009 arbeitete er zuerst im Vertrieb als Gebietsleiter für den Raum NRW bei der Siemens Audiologischen Technik GmbH und wechselte im Jahr 2012 in die Leitung der Abteilung Audiologie und Training für den Standort Deutschland der Sivantos GmbH. Aktuell beschäftigt er sich mit neuen Schulungsansätzen für den Hörgeräteakustikbereich.