

Phonak Insight

Innovative Lösungen für das Sprachverstehen: Lumity mit Phonak SmartSpeech™ Technologie

Phonak entwickelt seit über 75 Jahren innovative Hörlösungen, die das Sprachverstehen in diversen Hörumgebungen verbessern, die Höranstrengung reduzieren und eine effektive Kommunikation sowie das allgemeine Wohlbefinden unterstützen. Mit zwei neuen Funktionen wird diese bewährte Tradition fortgesetzt: StereoZoom 2.0 und SpeechSensor. These build on existing evidence-based features aiming to further improve speech understanding (Appleton, 2020; Thibodeau, 2020; Latzel, Mejia, Young & Hobi, 2022).

August 2022: Woodward, J., Kuehnel, V., & Latzel, M.

Die wichtigsten Erkenntnisse

- Die Marktforschung zeigt, dass verbessertes Sprachverstehen eine der wichtigsten Funktionen für Hörgeräteträger darstellt (Appleton 2022).
- Die Phonak SmartSpeech™ Technologie kombiniert zwei neue Funktionen, StereoZoom 2.0 und SpeechSensor, mit bekannten, evidenzbasierten Funktionen, um das Sprachverstehen zu unterstützen und die Höranstrengung in einer Vielzahl von leisen und lauten Situationen zu reduzieren.

Rückschlüsse für die Praxis

- Besprechen Sie mit Ihren Kunden und ihren Angehörigen, welche Hörsituationen für sie wichtig sind und welche von diesen Schwierigkeiten bereiten.
- Erläutern Sie die Vorteile einiger Funktionen für das Sprachverstehen in Bezug auf den Lebensstil, wie z. B. Verbesserung der Kommunikation im Störgeräusch.
- Zeigen Sie, wie die myPhonak App Kunden dazu ermutigt, individuelle Anpassungen in Echtzeit abhängig von der Umgebung vorzunehmen.

Warum der Fokus auf Sprachverstehen?

„Schmätern Sie niemals die Macht der Worte. Worte bewegen Herzen und Herzen bewegen Gliedmaßen.“ (Hamza Yusuf; Economy, 2015). Jedoch bedeuten Worte nichts, wenn man sie nicht versteht. Das Gesprochene zu verstehen ist die Grundlage jeder Beziehung, der Arbeit, des Lernens, des Wohlbefindens, des Kontakts mit den Menschen um uns herum und der allgemeinen Lebensqualität. Sprache ist eine Linse, durch die wir die Welt wahrnehmen (Shashkevich, 2019).

Die sozialen und emotionalen Auswirkungen von Hörverlust wurden in einer kürzlich durchgeführten Umfrage bestätigt, bei der 78 Artikel und Selbsteinschätzungen von über 20.000 Teilnehmern ausgewertet wurden.

Die Ergebnisse zeigten, dass Menschen mit Hörverlust über soziale Folgen ihres Hörverlusts, wie Rückzug und soziale Isolation, berichteten. Die Kommunikationspartner waren auch besorgt darüber, dass ihre Partner (mit Hörverlust) beim Ausgehen nicht mitkommen, dass sie bei gesellschaftlichen Veranstaltungen isoliert sind, wenn sie als Paar ausgehen, und dass sie gesellschaftliche Situationen weniger genießen als früher (Vas et al., 2017).

In einer kürzlich durchgeführten Marktforschungsstudie (Appleton, 2022) bewerteten Hörgeräteträger und Nicht-Hörgeräteträger die wichtigsten Faktoren für das Sprachverstehen wie folgt:

1. 1:1 Gespräche im Störgeräusch
2. Gruppengespräche im Störgeräusch
3. Leise Sprache in ruhigen Umgebungen
4. Sprache ohne visuelle Anhaltspunkte
5. Sprache über Distanz verstehen

Eine weitere Umfrage unter Hörakustikern in den USA und Deutschland mit über 200 Teilnehmern ergab, dass die wichtigsten Faktoren bei der Auswahl eines Hörgeräts für einen Kunden Sprachverstehen, Klangqualität und Zuverlässigkeit sind (Knorr, 2022).

Die Kommunikation im Störgeräusch ist für Menschen mit Hörverlust eine der herausforderndsten Hörsituationen und einer der wichtigsten Faktoren für die Zufriedenheit mit dem Hörgerät (Abrams & Kihm, 2015). Hörgeräteträger brauchen im Vergleich zu Menschen mit normalem Hörvermögen einen besseren Signal-Rausch-Abstand (SNR) für die gleiche Leistungsfähigkeit (Killion, 1997).

Sprachverstehen, räumliches Bewusstsein und Höranstrengung

Neben der Kommunikation und dem sozial-emotionalen Wohlbefinden leitet der Hörsinn die Zuhörer auch an, wohin sie schauen und wie sie ihren Körper in der Umgebung positionieren, was zu einer mentalen Repräsentation der auditiven Welt beiträgt (Derleth et al., 2021). Dies ermöglicht nicht nur den Fokus auf direkte Konversation, sondern auch das Bewusstsein für indirekte Sprache und Klänge in der Umgebung. Während sich das Sehen auf die Vorderseite konzentriert, nimmt der Hörsinn wichtige Informationen aus allen Richtungen auf.

Außerdem müssen Menschen mit Hörverlust mehr Aufwand betreiben, um ihre Umgebung wahrzunehmen, als Menschen mit normalem Hörvermögen. Ähnlich wie beim „Auffüllen von Lücken“ bei einer schlechten Sprachverständlichkeit kann der zusätzliche Aufwand für auditive Aufgaben, wie die Wahrnehmung der Umgebung, die Verfügbarkeit kognitiver Ressourcen für andere Zwecke beeinträchtigen (Edwards, 2016).

Wie können moderne Hörgeräte dabei helfen, das Sprachverstehen zu verbessern, die Höranstrengung zu reduzieren und das Bewusstsein für die Welt um uns herum zu unterstützen? Ein sehr bekanntes Konzept ist die Multi-Mikrofonverarbeitung, auch als Beamforming bekannt. Beim Beamforming werden räumliche Informationen von zwei Mikrofonen verwendet, die zusammen auf dem Hörgerät arbeiten, um die Empfindlichkeit in einer Richtung deutlich zu erhöhen und die Empfindlichkeit in allen anderen Richtungen zu verringern, wodurch ein virtueller „Beam“ entsteht (Derleth et al., 2021).

Beamformer reagieren auf Töne von vorne sensibler und dämpfen Töne von hinten ab. Da die Menschen dazu neigen, ihre Gesprächspartner anzuschauen, kommt das wichtigste Sprachsignal meist von vorne, während die Hintergrundgeräusche oft von allen Seiten oder von hinten kommen. Die Vorteile der Beamforming Technologie zur Verbesserung des Signal-Rausch-Abstands (SNR) wurden in mehreren Studien nachgewiesen (z. B. Lewis et al., 2004).

Die bekannten Beamforming-Funktionen von Phonak zur Verbesserung des Sprachverstehens und Reduzierung der Höranstrengung

1. Real Ear Sound: entwickelt, um die natürliche Direktionalität der Ohrmuschel wiederherzustellen und Verwechslungen zwischen vorne und hinten zu vermeiden

Phonak entwickelte 2005 einen schwachen Beamformer namens Real Ear Sound (RES), um die Direktionalität der Ohrmuschel, auch Ohrmuschel-Effekt genannt, zu imitieren (Derleth et al., 2021). Die Ohrmuschel liefert einseitig spektrale Hinweise, die bei der Lokalisierung von Geräuschen helfen, Verwechslungen zwischen vorne und hinten aufzulösen. Die Platzierung des Hörgerätemikrofons, insbesondere bei Hinter-dem-Ohr(HdO)- und Receiver-in-the-Canal(RIC)-Hörsystemen, kann jedoch diese einseitig spektralen Hinweise beeinträchtigen, da die Hörgerätemikrofone die eingehenden Töne aufnehmen, bevor sie von der Ohrmuschel gefiltert werden. Daher sind diese einseitig spektralen Hinweise reduziert, was zu einer schlechten Lokalisierung von vorne und hinten führen kann (Xu & Han, 2014). RES wurde entwickelt, um die natürliche Richtcharakteristik der Ohrmuschel wiederherzustellen, indem die Richtcharakteristik nur bei den hohen Frequenzen (über 1,5 kHz) angewendet wird, und kombiniert den Vorteil der Aufnahme der Umgebungsgeräusche mit der Verringerung von Front-/Rückverwechslungen, die bei omnidirektionalen Mikrofonen üblich sind (Appleton, 2020; Keidser et al., 2009; Raether, 2005). Mehrere Studien haben gezeigt, dass solche Technologien der „digitalen Hinweise über die Ohrmuschel“ im Vergleich zu omnidirektionalen Mikrofonen/Richtmikrofonen in ruhigen Laborumgebungen von Vorteil sind, wobei einige Personen selbst von Vorteilen bei bestimmten Erfahrungen in der realen Welt berichten (Xu & Han, 2014; Jensen et al., 2013).

RES wurde zur Unterstützung bei Konversationen in leiser Hörumgebung oder bei Sprache von hinten kommend entwickelt. Z. B. bei einem Gespräch mit einer oder mehreren Personen in einem ruhigen Zimmer. Wie kann das Sprachverstehen jedoch für laute Umgebungen optimiert werden, wie z. B. für Gespräche in einem Café?

2. UltraZoom: unterstützt das Sprachverstehen im Störgeräusch, wenn der Sprecher von vorne kommt

UltraZoom (UZ) wurde 2010 mit der Spice Plattform eingeführt und ist ein adaptiver einseitiger Mehrband-Beamformer zur Verbesserung des Signal-Rausch-Abstands (SNR). UZ zielt darauf ab, im Vergleich zu RES einen schmaleren Beam nach vorne zu erzeugen. Die Position des Nullpunkts (wo die Richtungsantwort am wenigsten

empfindlich ist) wird adaptiv zum Rücken des Zuhörers hin verändert, um den SNR-Vorteil zu maximieren (Stewart et al., 2019). Es hat sich gezeigt, dass UZ die Spracherkennung im Vergleich zu RES für Hörgeräteträger sowohl bei diffusen als auch bei lokalisierten Störgeräuschen verbessert (Ricketts & Henry, 2002).

UltraZoom wurde entwickelt, um Kunden beim Verstehen von Sprache von vorne und in lauten Umgebungen zu unterstützen. Obwohl der Beam im Vergleich zu RES schmal ist, ist er breit genug, um eine allgemeinere Wahrnehmung der Geräusche in der Umgebung des Kunden zu ermöglichen und die Wahrnehmung der akustischen Umgebung zu fördern.

Jedoch hat ein relativ breiter Beam auch Nachteile. Wenn die Geräusche lauter und diffuser werden, nimmt der breitere Beam sowohl Geräusche als auch Sprache auf, sodass ein solches einseitiges System möglicherweise nicht in der Lage ist, die Geräuschquelle vom Ziel-Sprachsignal zu trennen. Wie kann man sich auf ein Gespräch in sehr lauten Umgebungen, wie auf einer Party mit Freunden, konzentrieren? Die Antwort: ein noch schmalerer Beam.

3. StereoZoom: verbesserte Sprachverständlichkeit im lautem Störgeräusch bei Sprache von vorne

Die Leistung eines Beamformers kann erheblich verbessert werden, indem die Anzahl der Mikrofone, die zur Erzeugung des Beams verwendet werden, erhöht wird, wodurch ein noch schmalerer Beam entsteht. StereoZoom (SZ), 2012 mit Quest Produkten eingeführt, ist ein binaurales Beamforming System, das die Signale von vier Mikrofonen (zwei links, zwei rechts) über eine wireless Verbindung kombiniert. Das bedeutet, dass das duale Mikrofonsystem an einem Ohr wireless mit dem dualen Mikrofonsystem am anderen Ohr verbunden ist und ein enges Beammuster erzeugen kann, das einen besseren SNR ermöglicht. Bei einem bestimmten Geräuschpegel (Aktivierungsstufe) arbeiten die Mikrofone beider Hörgeräte zusammen, um sich auf Klänge zu konzentrieren, die direkt von vorne kommen, während konkurrierende Geräusche aus allen Richtungen minimiert werden, sodass sich der Hörgeräteträger auf das Gespräch konzentrieren kann. Wie bereits erwähnt, befindet sich der Gesprächspartner in der Regel direkt vor einem, so dass die SZ-Mikrofonkonfiguration die Stimme des gewünschten Gesprächspartners verstärkt und den Lärm dämpft. Darüber hinaus hat SZ einen variablen Nullpunkt, der lokalisierte und laterale Lärmquellen reduziert. Die kombinierte Wirkung eines schmaleren Beams und einer adaptiven Nullstelle ermöglicht es, die Spracherkennung sowohl bei diffusen als auch bei lokalisierten Schallquellen zu maximieren (Stewart et al., 2019).

Eine Reihe von Studien hat eine bessere Sprachverständlichkeit mit SZ im Vergleich zu anderen Beamforming Technologien in Phonak Geräten (Appleton & König, 2014) und Geräten von Wettbewerbern (Latzel & Appleton-Huber, 2015) gezeigt. Darüber hinaus untersuchten Picou et al. (2014) die Satzerkennungsleistung von Erwachsenen mit mittel- bis hochgradigem Hörverlust und stellten fest, dass bei mäßigem Nachhall die Leistung mit SZ besser war als die mit RES oder UZ direktonaler Verarbeitung.

Die Vorteile der SZ wurden auch in interessanten Bereichen außerhalb dieser traditionellen Sprachverständlichkeitsmessungen festgestellt, wie z. B. beim Zuhören und bei der Gedächtnisleistung. Winneke et al. (2020) untersuchten die Auswirkung von SZ auf die Höranstrengung und Gedächtnisleistung im Vergleich zu RES anhand von subjektiven, verhaltensbezogenen und neurophysiologischen (EEG) Messungen bei Kunden mit starkem Hörverlust. Sie kamen zu dem Schluss, dass ein schmales und fokussiertes Richtmikrofon eine effizientere neurokognitive Verarbeitung ermöglicht als ein breites Richtmikrofon.

Schulte et al. (2018) fanden einen signifikanten Anstieg der sozialen Interaktion bei der Nutzung von SZ, indem sie ein relativ neu entwickeltes Tool namens Kommunikationsanalyse verwendeten. Es hat sich gezeigt, dass damit Veränderungen im passiven und aktiven Kommunikationsverhalten als Reaktion auf verschiedene Hörgeräte/Einstellungen erkannt werden können. Sie fanden heraus, dass die Verwendung von SZ im Vergleich zu einem fixdirektionalen Beamformer zu einer deutlich besseren Gesamtkommunikation und weniger Neigung in Richtung zum Gesprächspartner führte.

Zusammengenommen zeigen diese Studien die Vorteile von SZ in schwierigen, lauten Situationen, wobei sowohl traditionelle als auch neuere Studienmethoden zum Einsatz kommen. SZ ist standardmäßig im Programm „Verstehen im lauten Störgeräusch“ aktiviert, einem der Programme in AutoSense OS, dem automatischen Klassifizierungssystem in Phonak Hörsystemen (Derleth et al., 2021). Allerdings ist es schwieriger, andere Geräusche in der Umgebung des Zuhörers zu hören, wenn der Beamformer sehr schmal ist. Das wirft folgende Frage auf: Wie ist es möglich, sich auf eine einzige Sprachquelle zu konzentrieren, um eine optimale Sprachverständlichkeit in lauten Umgebungen zu erreichen, und gleichzeitig die Umgebungsgeräusche wahrzunehmen, wenn dies erforderlich ist?

Die Antwort: StereoZoom 2.0 und SpeechSensor

Die Direktionalität kann die Fähigkeit der Hörgeräteträger beeinträchtigen, ihre Hörumgebung wahrzunehmen und ihre Aufmerksamkeit auf andere Schallquellen in der Umgebung zu richten (Jespersen et al., 2021). Daher ist es wichtig, den Mikrofonmodus in Abhängigkeit der akustischen Umgebung auswählen zu können.

StereoZoom 2.0: verbesserter Fokus im Störgeräusch oder räumliche Wahrnehmung je nach Umgebung

StereoZoom 2.0 ist eine Mischung aus UZ und SZ mit dem Ziel, je nach Hörumgebung mehr räumliches Bewusstsein bei niedrigeren Aktivierungspegeln (Lärm) oder Sprachfokus zu erhalten (Abb. 1). Wenn der Lärmpegel in der Umgebung des Kunden zunimmt, wechselt der Beamformer stufenweise von UZ zu SZ. Sobald SZ 2.0 aktiviert ist, passt sich die Intensität der Umgebung an (erhöhter Fokus bei erhöhtem Lärmpegel). Darüber hinaus kann der SZ 2.0 jetzt in der Target-Anpasssoftware durch den Hörakustiker oder über den Schieberegler „Speech Focus“ in der myPhonak App durch den Kunden eingestellt werden. So kann der Kunde selbst bestimmen, wie stark der Fokus auf den Sprecher in schwierigen Hörumgebungen sein soll. Die myPhonak App steuert die Intensität des SZ 2.0 in Echtzeit mit dem Ziel, den Zugang zur wichtigsten frontalen Sprachquelle zu verbessern. Technische Messungen haben gezeigt, dass das SZ 2.0 im Vergleich zu Real Ear Sound (mit Power Dome) ein um 3,0 dB besseren Signal-Rausch-Abstand (SNR) bietet. Die Möglichkeit, die Fokusintensität der SZ zu erhöhen, bietet einen zusätzlichen SNR von 2,5 dB, wenn die Intensität der Standardintensität auf die maximale Intensität erhöht wird.

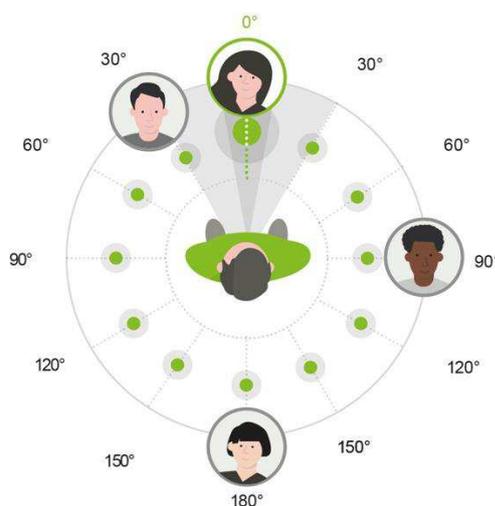


Abb. 1: StereoZoom 2.0

Wenn der Geräuschpegel in der Umgebung des Hörgeräteträgers zunimmt, verändert sich die Direktionalität des Mikrofons graduell von UltraZoom zu StereoZoom 2.0. So ist in jeder Hörumgebung ein Gleichgewicht zwischen einem besseren räumlichen Bewusstsein und der Fokussierung nach vorn sichergestellt. Die Intensität von StereoZoom 2.0 wird übergangslos angepasst, sobald der Geräuschpegel ansteigt. Kunden können die Funktion nun außerdem über die myPhonak App personalisieren.

SpeechSensor: ermittelt die Sprechrichtung

Walden et al. (2004) untersuchten die Reaktionen von Höreräteträgern, die über einen Zeitraum von vier Wochen Signale und Geräusche erfassten. Berichtet wurde, dass die Signale in 80% der Fälle von vorne kamen und in 20% der Fälle aus einer anderen Richtung. 20% sind also immer noch eine beträchtliche Anzahl von Hörsituationen, in denen die Kunden nicht direkt den Sprecher anschauen (Hayes, 2019). Ein Beispiel für eine solche Situation wäre, wenn der Blick nach vorne gerichtet ist und sich das Kommunikationsziel seitlich oder hinten befindet. Z. B. sich während dem Kochen mit der Familie unterhalten, an einer lauten Maschine arbeiten und dabei kommunizieren oder Gespräche auf lauten Straßen führen.

Moderne Hörgeräte sind in der Lage, den Bereich höchster Empfindlichkeit nicht nur nach vorne (SZ), sondern auch zu den Seiten und zum Rücken des Höreräteträgers zu richten. Darüber hinaus kann der Bereich der reduzierten Empfindlichkeit im Laufe der Zeit adaptiv verändert werden, um eine einzelne Lärmquelle in der gewünschten Richtung maximal zu unterdrücken. Die neue automatische Funktion von Phonak, der SpeechSensor (Abb. 2), erkennt, woher die dominante Sprache kommt. Diese Informationen werden an AutoSense OS, das automatische Betriebssystem der Phonak Hörsysteme, gesendet, um die Direktionalität anzupassen und so einen besseren Zugang zu Sprache von der Seite und von hinten bei Verstehen im Störgeräusch (SpiN) oder Verstehen im lauten Störgeräusch (SpiLN) zu ermöglichen.

Es gibt viele mögliche Richtungen:

1. Sprache von der Seite (links/rechts): fixdirektional (monauraler Beamformer)
2. Sprache von hinten: Real Ear Sound
3. Sprecher von vorne/keine dominante Richtung: StereoZoom

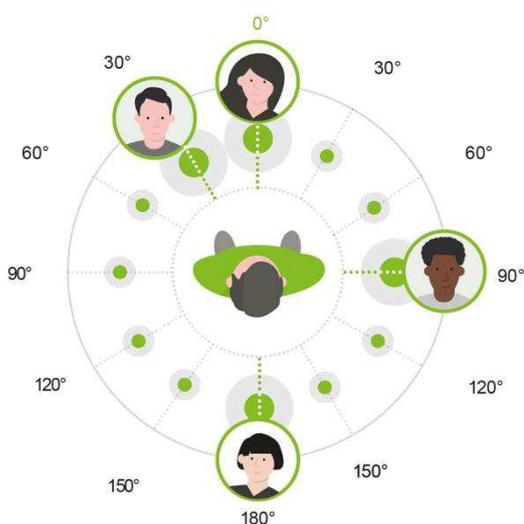


Abb. 2: SpeechSensor

Der SpeechSensor erkennt automatisch, wo sich der dominante Sprecher befindet und gibt diese Information an AutoSense OS 5.0 weiter, um den Mikrofonmodus entsprechend anzupassen. Der SpeechSensor hilft beim Zugang zu Sprache von der Seite und von hinten bei Programmen für Verstehen im Störgeräusch (SpiN) oder Verstehen im lauten Störgeräusch (SpiLN).

SmartSpeech Technologie: vereint alle Funktionen zur Verbesserung des Sprachverstehens und Reduzierung der Höranstrengung

Die SmartSpeech Technologie ist definiert als eine Sammlung von Funktionen, die adaptiv aktiviert werden, um das Sprachverstehen zu verbessern und die Höranstrengung in vielen Hörumgebungen zu reduzieren (Appleton, 2020; Thibodeau, 2020; Latzel et al, 2022). Über AutoSense OS™ 5.0 gesteuert, nutzt die SmartSpeech Technologie bereits vorhandene Funktionen in Kombination mit den neuen Funktionen von StereoZoom 2.0 und SpeechSensor.

AutoSense OS™ 5.0 scannt und klassifiziert die Hörumgebung und beurteilt, ob diese entweder ruhig, hallig, nur geräuschvoll ist oder ob es sich um Verstehen im Störgeräusch handelt. Sobald ein Sprecher erkannt wurde, werden die entsprechenden SmartSpeech Funktionen für das Sprachverstehen und/oder reduzierte Höranstrengung aktiviert (Appleton, 2020).

Weitere bekannte Funktionen der SmartSpeech Technologie:

1. Dynamic Noise Cancellation (DNC): reduziert die Höranstrengung im Störgeräusch

DNC ist ein System zur räumlichen Geräuschunterdrückung, das in Kombination mit einem directionalen Beamformer arbeitet und nachweislich die Höranstrengung im Störgeräusch reduziert (Appleton, 2020).

2. Motion Sensor Hearing (MSH): unterstützt unterwegs das Sprachverstehen in herausfordernden Umgebungen

MSH ist ein 3D-Bewegungssensor, der Bewegungen erkennt und es AutoSense OS ermöglicht, sowohl die Richtung als auch die DNC zu steuern. Eine neuere Studie (Appleton & Voss, 2020) verglich die Erfahrung eines kurzen Spaziergangs mit einem Gesprächspartner entlang einer belebten Straße mit und ohne MSH und hat gezeigt, dass:

- 73% MSH für das Sprachverstehen bevorzugten
- 78% MSH für die Umgebungswahrnehmung bevorzugten
- 71% MSH für das allgemeine Hörerlebnis bevorzugten.

3. Speech Enhancer: reduziert die Höranstrengung in ruhiger Umgebung

Der Speech Enhancer ist eine adaptive Funktion, die dazu dient, die relevanten Hinweise eines Sprachsignals in leisen Situationen zu verstärken. Er ist bei Eingangssignalen von 30–50 dB SPL aktiv. Appleton (2020) hat nachgewiesen, dass der Speech Enhancer:

- für das Hören auf Distanz und in ruhiger Hörumgebung bevorzugt wird,
- die Höranstrengung bei leiser Sprache in Ruhe reduziert.

4. ActiveVent™ Receiver: besseres Sprachverstehen mit natürlicher Klangqualität

ActiveVent ist eine mechanisch variable Belüftung, die elektronisch zwischen offenem und geschlossenem Zustand umgeschaltet werden kann. Es kombiniert die Hörleistung einer geschlossenen Anpassung im Störgeräusch mit dem Komfort einer offenen Anpassung (Winkler et al., 2016). ActiveVent ermöglicht durchschnittlich 10% besseres Sprachverstehen im Störgeräusch als die konventionelle akkustische Ankopplung und bietet dabei einen natürlichen Klang in verschiedenen Hörsituationen (Latzel et al., 2022).

5. Roger™ Technologie: besseres Sprachverstehen bei Gruppengesprächen und über Distanz

Es ist wissenschaftlich erwiesen, dass die Roger Technologie Hörgeräteträgern mit mitte- bis hochgradigem Hörverlust hilft, das Verstehen im Störgeräusch und auf Distanz zu verbessern als mit Hörgeräten allein (Thibodeau, 2014). In einer späteren Studie wurde außerdem festgestellt, dass das Roger System im Vergleich zu Hörgeräten oder Cochlea-Implantaten allein das Sprachverstehen bei Gruppengesprächen im Störgeräusch verbessert (Thibodeau, 2020). Die Verwendung eines binauralen Beamformers in Kombination mit der Roger Technologie führt im Vergleich zu Roger- und omnidirektionalen Mikrofonen nachweislich zu einer besseren Sprachverständlichkeit im Nahfeld (Wagener et al., 2018).

Schlussfolgerungen

Die Marktforschung zeigt, dass verbessertes Sprachverstehen eine der wichtigsten Funktionen für Hörgeräteträger darstellt (Appleton, 2022). Sprachverstehen und Kommunikation in einer Vielzahl von Hörumgebungen sind für das Wohlbefinden, die Verbindung zu Freunden und Familie und für ein erfülltes Leben enorm wichtig. Phonak hat die SmartSpeech Technologie entwickelt, die die neuen

Funktionen von StereoZoom 2.0 und SpeechSensor mit den bekannten, evidenzbasierten Funktionen verbindet und durch AutoSense OS 5.0 orchestriert werden. Die SmartSpeech Technologie bietet die passende Kombination an Funktionen für optimales Sprachverstehen und reduzierte Höranstrengung. Außerdem können Kunden über die myPhonak App personalisierte Anpassungen in Echtzeit vornehmen, um ihren Hörbedürfnissen gerecht zu werden.

Referenzen

Abrams, H. B., & Kihm, J. (2015). An Introduction to MarkeTrak IX: A New Baseline for the Hearing Aid Market. *Hearing Review*, 22(6).

Appleton, J., & Voss S.C., (2020) Motion-based beamformer steering leads to better speech understanding and overall listening experience. *Phonak Field Study News*. Quelle: www.phonakpro.com/evidence, Stand 23. August 2022.

Appleton, J. (2020) AutoSense OS 4.0 - significantly less listening effort and preferred for speech intelligibility. *Phonak Field Study News*, Quelle: www.phonakpro.com/evidence, Stand 23. August 2022.

Appleton, J. & König, G. (2014). Improvement in speech intelligibility and subjective benefit with binaural beamformer technology. *Hearing Review*, 21(11), 40–42.

Appleton, J. (2022). What Is Important to Your Hearing Aid Clients...and Are They Satisfied? *Hearing Review*. 29 (6).

Derleth, P., Georganti, E., Latzel, M., Courtois, G., Hofbauer, M., Raether, J., & Kuehnel, V. (2021). Binaural Signal Processing in Hearing Aids. *Seminars in Hearing*, 42, 206 - 223.

Economy, P. (2015). 26 Brilliant Quotes on the Super Power of Words. Quelle: <https://www.inc.com/peter-economy/26-brilliant-quotes-on-the-super-power-of-words.html>, Zugriff am 23. August 2022.

Edwards, B. (2016). A Model of Auditory-Cognitive Processing and Relevance to Clinical Applicability. *Ear and Hearing*, 37(suppl.1), 85S–91S. Quelle: <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000308>, Stand 23. August 2022

Jensen N. S., Neher T., Laugesen S., Johannesson, R. B. & Kragelnd, L. (2013). Laboratory and field study of the potential benefits of pinna cue-preserving hearing aids. *Trends in Amplification*. 17 (3/4). 171–188.

- Jespersen, C. T., Kirkwood, B. C., Groth, J. (2021). Increasing the effectiveness of hearing aid directional microphones. *Seminars in Hearing*, 42: 224–236.
- Hayes, D. (2019). Speech detection by direction. Unitron White Paper. Quelle: https://www.unitron.com/au/en_au/learn/speech-detection-by-direction0.html, Stand 23. August 2022.
- Keidser, G., O'Brian, A., Hain, J., McLelland, M., & Yeend, I. (2009). The effect of frequency-dependent microphone directionality on horizontal localization performance in hearing-aid users. *International Journal of Audiology*, 48(11), 789–803.
- Killion, M. C. (1997). The SIN report: Circuits haven't solved the hearing-in-noise problem. *Hearing Journal*, 50(10), 28–32.
- Knorr, H. (2022). Marktforschungsdaten ID 4543. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an marketinsight@phonak.com.
- Latzel, M., Mejia, J., Young, T., & Hobi, S. (2022). Der ActiveVent™ Receiver bietet die Vorteile der offenen wie auch der geschlossenen Akustik für besseres Sprachverstehen im Störgeräusch und eine natürliche Wahrnehmung der eigenen Stimme. *Phonak Field Study News*. Quelle: www.phonakpro.com/evidence, Stand 23. August 2022.
- Latzel, M., & Appleton-Huber, J. (2015). StereoZoom – Adaptive behavior improves speech intelligibility, sound quality and suppression of noise. *Field Study News*. Quelle: www.phonakpro.com/evidence, Stand 23. August 2022.
- Lewis, S., Crandall, C., Valente, M., & Horn, J. (2004). Speech perception in noise directional microphones versus frequency modulation (FM) systems. *Journal of the American Academy of Audiology*, 15, 426–439.
- Picou, E., Aspell, E., & Ricketts, T. (2014). Potential benefits and limitations of three types of directional processing in hearing aids. *Ear and Hearing*, 35(3), 339–52.
- Raether, J. (2005). Real Ear Sound – A simulation of the pinna effect optimizes sound localization also with open fittings. *Phonak Field Study News*. Quelle: www.phonakpro.com/evidence, Stand 23. August 2022.
- Ricketts, T. & Henry, P. (2002). Evaluation of an adaptive, directional-microphone hearing aid. *International Journal of Audiology*, 41:2, 100–112.
- Schulte, M., Meis, M., Krüger, M., Latzel, M., Appleton-Huber, J. (2018). Significant increase in the amount of social interaction when using StereoZoom. *Phonak Field Study News*. Quelle: www.phonakpro.com/evidence, Stand 23. August 2022.
- Shashkevich, A. (2019). The power of language: How words shape people, culture. *Stanford University Communications*. Stanford University. Quelle: <https://news.stanford.edu/2019/08/22/the-power-of-language-how-words-shape-people-culture/> Stand 23. August 2022.
- Stewart, E. Rakita, L., & Drexler, J. (2019). Phonak Compendium: StereoZoom Part 1: The benefit of wirelessly connected narrow directionality in Phonak hearing aids for speech intelligibility.
- Thibodeau, L. (2014). Comparison of speech recognition with adaptive digital and FM wireless technology by listeners who use hearing aids. *American Journal of Audiology*, 23(2), 201–210.
- Thibodeau L. M. (2020). Benefits in Speech Recognition in Noise with Remote Wireless Microphones in Group Settings. *Journal of the American Academy of Audiology*, 31(6), 404–411.
- Vas, V., Akeroyd, M. A., & Hall, D. A. (2017). A data-driven synthesis of research evidence for domains of hearing loss, as reported by adults with hearing loss and their communication partners. *Trends in Hearing*, 21, 1–25.
- Wagener, K., Vormann, M., Latzel, M., & Müller, H. (2018). Effect of hearing aid directionality and remote microphone on speech intelligibility in complex listening situations. *Trends in Hearing*, 22, 1–12.
- Walden B. E., Surr R. K., Cord M.T., & Dyrland O. (2004). Predicting hearing aid microphone preference in everyday listening. *J Am Acad Audiol*. 15(5):365–96.
- Winkler, A., Latzel, M., & Holube, I. (2016). Open Versus Closed Hearing-Aid Fittings: A Literature Review of Both Fitting Approaches. *Trends in hearing*, 20, 1–13.
- Winneke, A., Latzel, M., Appleton-Huber, J. (2018). Less listening- and memory effort in noisy situations with StereoZoom. *Phonak Field Study News*. Quelle: www.phonakpro.com/evidence, Stand 23. August 2022.

Winneke, A., Schulte, M., Vormann, M. & Latzel, M. (2020). Effect of directional microphone technology in hearing aids on neural correlates of listening and memory effort: an electroencephalographic study. Trends in Hearing, 24:1-16. Quelle: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/2331216520948410>, Stand 23. August 2022.

Xu, J., & Han, W. (2014). Improvement of Adult BTE Hearing Aid Wearers' Front/Back Localization Performance Using Digital Pinna-Cue Preserving Technologies: An Evidence-Based Review. Korean Journal of Audiology, 18, 97-104. Quelle: <https://pdfs.semanticscholar.org/5fc8/4f3c69b924cffe2c2b1dde14aa52b6cbb0dc.pdf>, Stand 23. August 2022

Autorin

Jane Woodward, MSc
Audiologie Managerin, Phonak HQ, Schweiz



Jane Woodward kam erstmals 2005 zu Phonak HQ. Als Audiologie Managerin ist sie bestrebt, evidenzbasierte, wirkungsvolle Produkte, Funktionen und Schulungen anzubieten. Sie verfügt über mehr als 20 Jahre Erfahrung in der Audiologie und hat in Universitätskliniken im Vereinigten

Königreich und in der Schweiz klinisch gearbeitet und bei der Entwicklung von Hörsystemen, Software und Schulungen mitgewirkt. Jane Woodward verfügt über einen MSc (Audiologie) und BSc (Psychologie) der Southampton University, VK.

Experten

Volker Kühnel, PhD
Principle Expert Hearing Performance, Sonova, Schweiz



Volker Kühnel erhielt 1995 seinen Dokortitel in Physik. Von 1995 bis 1997 arbeitete er in Oldenburg als wissenschaftlicher Mitarbeiter der Gruppe Medical Physics von Prof. Dr. B. Kollmeier. Seit 1998 ist er bei Phonak/Sonova in der Produktentwicklung an der Schnittstelle zwischen Hörgeräte-

Algorithmen, Anpasssoftware und audiologischem Design tätig. Seine Arbeit ist auf die audiologische Qualität von Hörsystemen ausgerichtet, um maximalen Kundennutzen zu erreichen.

Matthias Latzel, PhD
Clinical Research Manager, Sonova, Schweiz



Dr. Matthias Latzel hat in Bochum und Wien Elektrotechnik studiert und das Studium 1995 abgeschlossen. Nach seiner Promotion im Jahr 2001 arbeitete er von 2002 bis 2004 als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Audiologie der Universität Gießen. Ab 2011 war er Leiter der Audiologie bei Phonak Deutschland.

Seit 2012 ist er als Manager der Klinischen Forschungsabteilung der Phonak AG in der Schweiz tätig.

Christoph Lesimple
Audiologischer Forscher



Christoph Lesimple studierte Musik in Stuttgart, Audiologie in Lyon und Statistik in Paris und Bern. Er arbeitet als Forschungsaudiologe und trägt zu verschiedenen Aspekten der Entwicklung bei, darunter Konzepte, die Unterstützung klinischer Studien und die Analyse von Daten. Neben seiner Tätigkeit bei Sonova

unterrichtet er Audioanalytik für maschinelles Lernen an der University of Applied Science in Bern, Hörgeräteverifikation an der Akademie Hören Schweiz und engagiert sich ehrenamtlich für einen Verein für Menschen mit Hörminderung.

Jan Brunner, PhD
Hearing Performance Engineer, Sonova, Schweiz



Jan Brunner studierte Nanowissenschaften an der Universität Basel. Nach dem Abschluss seines Doktorats in molekularer Elektronik im Jahr 2012 arbeitete er als Forscher an der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW), am Institut für Medizin- und Analysetechnik sowie als

wissenschaftliche Assistent, wissenschaftlicher Mitarbeiter und Dozent an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW). Seit seinem Eintritt bei Sonova im Jahr 2019 arbeitet er an der Parametrisierung, Verifikation und Entwicklung von Beamformer-Funktionen.

Stina Wargert, MSc
Research Engineer, Sonova, Schweiz



Stina Wargert arbeitet seit 2014 als Akustikingenieurin bei Sonova. Sie arbeitete sowohl in der Forschungsabteilung als auch in der Produktentwicklung mit Schwerpunkt auf Beamforming und Mikrofontechnologie zur Verbesserung der Kommunikation in schwierigen Hörsituationen. Sie hat einen Master of Science in technischer Physik der Universität Lund, Fakultät für Ingenieurwissenschaften, mit einer Spezialisierung in Signalverarbeitung und Akustik.



7 16 1 3 8 9 16 0 6 5 0 8

028-2448-01V1.00/2022-06/NLG © 2022 Sonova AG All rights reserved