

# Smartes Hören für Menschen mit schwerem bis hochgradigem Hörverlust

Jennifer Groth, MA

---

## ZUSAMMENFASSUNG

ReSound ENZO 3D™ ist Teil eines „Hör-Ökosystems“, das evidenzbasierte Lösungen für Menschen mit schwerem bis hochgradigem Hörverlust bietet – also für diejenigen, die am meisten auf Verstärkung angewiesen sind. Das Sortiment an Vernetzungsoptionen, die Kompatibilität mit Cochlear™ Cochlea-Implantaten sowie die Möglichkeiten zur Personalisierung und zur besseren, komfortablen Betreuung durch den Hörakustiker werden von keinem anderen Hörgerät für schwere bis hochgradige Hörverluste in gleicher Weise erreicht. Dieser Artikel stellt drei Nutzer von ReSound ENZO 3D vor und illustriert, wie einzelne Aspekte dieses einzigartigen Hörsystems ihr Leben bereichert haben.

---

Generell zielen die heutigen Hörsysteme auf die aktiven „Baby-Boomer“ – aus gutem Grund. In den USA feiern täglich 10.000 Menschen ihren 70. Geburtstag (1) und ein Großteil von diesen Menschen hat einen Hörverlust, der mit Verstärkung ausgeglichen werden kann. Weltweit hat ungefähr die Hälfte der Bevölkerung im Alter von 70 Jahren einen Hörverlust von über 35 dBHL (2). Bei schweren bis hochgradigen Hörverlusten sieht die altersmäßige Verteilung allerdings deutlich anders aus. Tatsächlich ist die Hälfte derjenigen mit schwerem bis hochgradigem Hörverlust zwischen 18 und 65 Jahre alt, weniger als 40% sind älter als 65 Jahre (3). Das heißt, es gibt nicht den prototypischen Einzelnen mit schwerem oder hochgradigem Hörverlust. Die Betroffenen sind „Baby-Boomer“, gehören zur Generation X oder sind Millennials. Sie kommen aus allen Altersstufen. Sie sind in der Schule. Sie sind erwerbstätig. Ihre Prioritäten hinsichtlich Verstärkung sind höchst variabel. Gemeinsam ist ihnen, dass sie im täglichen Leben von ihren Hörsystemen abhängig sind. Kurz gesagt, sind ihre kommunikativen Bedürfnisse das, was sowohl Hörakustiker als auch Hörgeräte-Hersteller als „erhöht“ bezeichnen würden. Dennoch stehen Hörsysteme für schwere bis hochgradige Hörverluste traditionell ganz am Ende, wenn es um die Nutzung neuer technologischer Entwicklungen geht.

Als einziges smartes Hörsystem für schwere bis hochgradige Hörverluste hat ReSound ENZO 3D dies geändert. ReSound ENZO 3D ist Teil eines „Hör-Ökosystems“, das evidenzbasierte Lösungen für diejenigen Menschen bietet, die am meisten auf Verstärkung angewiesen sind. Anpasswerkzeuge, wie voreingestellte Verstärkungsmodi und die Option zur Anhebung niedriger Frequenzen, sind zweckmäßige Ansätze, um zügig den besten Ausgangspunkt zu finden. Die binaurale Direktionalität III mit Spa-

tial Sense stellt besseres Hören im Störgeräusch sicher und erhält die Wahrnehmbarkeit der Umgebung, was zu einem natürlicheren Hörerleben führt. Ein vollständiges Sortiment an Wireless-Zubehör sowie die Funktionalität Made for Apple, bieten einen beachtlichen Vorteil in genau jenen Situationen, mit denen sich stark hörgeschädigte Menschen am meisten abmühen: am Telefon, in geräuschvoller Umgebung und wenn eine Distanz zu dem besteht, was sie hören wollen. Außerdem eröffnet ReSound ENZO 3D seinen Nutzern ein breites Spektrum an Möglichkeiten zur Personalisierung der Hörgeräte-Einstellungen sowie komfortable Möglichkeiten, um über die ReSound Smart 3D App und über den Hörakustiker-Online-Service zusätzliche Hilfe vom Hörakustiker zu erhalten.

Bei der Entwicklung von Hörgeräten für Menschen mit starkem bis hochgradigem Hörverlust ist es eine Selbstverständlichkeit, dass ein hoher Wert an maximaler Verstärkung und an Leistung verfügbar sein muss, und dass die Hörgeräte zuverlässig sowie für den täglichen Gebrauch gerüstet sein müssen. Andere Anforderungen und Wünsche stehen aufgrund der Vielfältigkeit dieser Nutzergruppe weniger im Fokus. Vor diesem Hintergrund hat ReSound eine gründliche qualitative Untersuchung mit Probanden aus dieser Gruppe durchgeführt. Zentrale Punkte, die betrachtet wurden, waren die positive und akzeptierende Haltung gegenüber der Verstärkung sowie die Akzeptanz des Hörverlustes. Ergänzend hierzu gibt es den starken Wunsch, den Großteil der verbliebenen Hörfähigkeit in Kombination mit der Technologie für eine aktive Lebenshaltung zu nutzen. Nicht überraschend ist, dass Menschen mit starken bis hochgradigen Hörverlusten Strategien entwickeln, um mit den Grenzen ihres Hörvermögens zurechtzukommen. Viele dieser Strategien konfrontieren den Hörverlust positiv, so z. B. Aufmerksam-

keit auf kontextuale Hinweise zu legen, von den Lippen abzulesen oder Einfluss auf die Umgebung zu nehmen. Doch es gibt auch viele Strategien, dem Hörverlust weniger positiv entgegenzutreten – etwa Konversationen zu dominieren, um zu wissen, worum es bei ihnen geht, oder andererseits herausfordernden Situationen auszuweichen. ReSound ENZO 3D bietet eine Technologie, die positive Bewältigungsstrategien fördert und das Bedürfnis, sich auf weniger positive Strategien zu verlassen, beseitigt bzw. reduziert. Dieser Beitrag stellt drei Träger von ReSound ENZO 3D vor und illustriert, wie bestimmte Aspekte dieses einzigartigen Hörsystems ihr Leben bereichert haben.

## KLARHEIT UND KLANGQUALITÄT

Oscar ist 23 Jahre alt und er trägt seit der Grundschule Hörsysteme, obwohl sein Hörverlust höchstwahrscheinlich angeboren ist. Seine Familie führt einen Bauernhof, und während der Semesterferien in der Hochschule, wo er Landwirtschaft studiert, hilft er dort oft aus. Oscar war zufrieden mit seinen vorherigen Hörsystemen und sah den Nutzen, den sie für ihn hatten. Doch es gab Situationen, die er als schwierig empfand. Ein Beispiel hierfür war, dass er sich anstrengen musste, ungezwungenen Diskussionsrunden im Klassenraum zu folgen. Über diese Situationen berichtete er, dass die Sprecher schnell und nicht immer vorhersehbar wechseln, und dass die jeweilige Person in seinem Rücken, von der Seite oder von vorne spreche. Eine Bewältigungsstrategie ist hier, immer zum jeweiligen Sprecher zu schauen; er hatte jedoch den Eindruck, dass das Hörsystem nicht sehr gut seine Fähigkeit unterstützte, den Sprecher zu lokalisieren und seine Aufmerksamkeit verschiedenen sprechenden Personen zuzuwenden. Oft fand er es anstrengend, dem schnellen Wechsel der Sprecher und Themen zu folgen, was seine Möglichkeiten zur Teilnahme einschränkte. Oscar beschrieb weiterhin ein Gefühl des Unbehagens für Situationen, in denen er darauf angewiesen war zu erkennen, was um ihn herum geschieht – etwa wenn er mit dem Rad im Straßenverkehr unterwegs war oder auf dem Bauernhof arbeitete. Generell empfand Oscar Schallsignale zwar als laut genug, aber es fehlte ihnen an Deutlichkeit. Er erlebte es grundsätzlich als wirklich aufwändig zu hören und zu kommunizieren. Um es mit seinen Worten zu sagen: „Wo das Hören für gut hörende Menschen eine passive Tätigkeit ist, ist es für mich und für Menschen wie mich eine aktive Tätigkeit, die wir leisten müssen. Es ist Arbeit.“

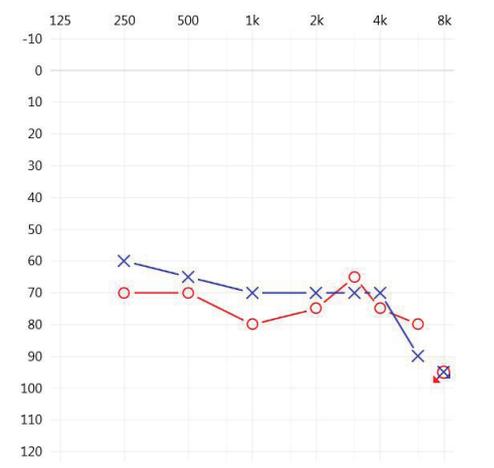


Abbildung 1: Oscar's Audiogramm

Oscar wurde mit ReSound ENZO 3D 988 Hörsystemen versorgt. Sein Modell ist ein Super-Power- Hinter-dem-Ohr-Hörsystem (HdO). Sein Hörakustiker passte ihm die Geräte mit einem semilinearen Kompressionschema an, welches das Kompressionsverhältnis im Vergleich zur regulären ReSound WDRC Strategie leicht absenkt. Obwohl WDRC selbst für starke bis hochgradige Hörverluste geeignet ist (4,5), bevorzugen einige Nutzer – so wie auch Oscar – ein Klangerleben mit niedrigerem Kompressionsverhältnis als dem, welches durch das herstellereigene Audiogramm+ oder durch andere Anpassvorgaben für den WDRC vorgeschlagen wird (6). Aus diesem Grund bietet die Smart Fit Software drei verschiedene Verstärkungspläne. Personen mit sehr starken Hörverlusten haben meist langjährige Erfahrungen mit Verstärkung, und sie mögen daher deutlich ausgeprägtere Vorlieben haben, als die typischen Höreräteträger mit leichtem oder moderatem Hörverlust.

Oscars wichtigste Kritikpunkte an seinen vorherigen Hörsystemen waren ein Mangel an Klarheit, der Aufwand beim Zuhören sowie ein Gefühl der Unsicherheit in einigen Situationen. Dies führte er darauf zurück, dass er nicht erkennen könne, was um ihn herum geschieht. ReSound ENZO 3D unterstützt ihn nun mit der binauralen Direktionalität III und Spatial Sense, mit einer einzigartigen Klangverarbeitung, die es ihm ermöglicht, auf eine natürlichere Art und Weise zu hören und es befasst sich mit den Wünschen, die er an seine Hörsysteme hat. Obgleich Direktionalität in Hörsystemen ein bewährter Weg ist, um das Hören im Störgeräusch zu verbessern und die Deutlichkeit des gewünschten Schalls anzuheben, geht sie mit Nachteilen einher. Einer dieser Nachteile, die Oscar mit seinen vorhergehenden Hörsystemen erlebt hatte, war, dass Signale, die außerhalb des direktionalen Bereichs auftreten, schwerer zu hören und auch schwerer zu lokalisieren sind (7,8,9,10). Weil ein signifikanter Teil der Zeit, in der aktiv zugehört wird, damit zugebracht wird, Signale aufzunehmen, die sich bewegen bzw. nicht von vorne kommen (11), hält Direktionalität die Hörsystem-Träger manchmal genau von dem ab, was sie eigentlich hören wollen. Mit der Nutzung direktonaler Mikrofon-Technologie, die sich nicht auf die Maximierung des Signal-Rausch-Verhältnisses (SNR) in kontrollierten und künstlichen Umgebungen fokussiert, hat ReSound einen einzigartigen Weg eingeschlagen. Der Ansatz, den ReSound zur Nutzung direktonaler Strategien verwendet, wird fortlaufend verfeinert, um zu berücksichtigen, wie Personen im realen Leben ihre Hörumgebung wahrnehmen. Ziel ist es, ein Hörerlebnis zu schaffen, das so natürlich wie möglich ist. Ein Hörsystem-Träger besteht nicht allein aus zwei Ohren. Daher wird bei der Entwicklung das gesamte auditive System des Menschen berücksichtigt – von den akustischen Effekten des Formstücks und von der Position des äußeren Ohrs bis hin zur Fähigkeit binauraler Verarbeitung durch das Gehirn.

Binaurale Direktionalität III (2) ist die dritte Generation der Strategie zur Steuerung des Mikrofonmodus, mit der ein natürliches Hörerlebnis erreicht wird. Wie die Binaurale Direktionalität II (13) steuert sie die Mikrofonkonfiguration zweier Hörsysteme derart, dass die binaurale Klangverarbeitung im Gehirn unterstützt wird. Es ist die einzige echte

binaurale Strategie, die einen Vorteil aus wissenschaftlich nachgewiesenen Strategien des Zuhörens zieht und dabei akustische Effekte sowie Strategien der auditorischen Raumwahrnehmung berücksichtigt (14,15,16,17,18). Die dabei möglichen Resultate beinhalten eine bilateral omnidirektionale Antwort mit Spatial Sense, eine bilateral direktionale Antwort oder einen asymmetrische direktionale Antwort. Diese Ergebnisse wurden von Untersuchungen zur optimalen Mikrofonposition bei zwei Hörsystemen in unterschiedlichen akustischen Umgebungen abgeleitet. Es mag die Frage geben, inwieweit Menschen mit starkem bis hochgradigem Hörverlust von fortschrittlichen Technologien wie der binauralen Direktionalität III mit Spatial Sense profitieren können. Angesichts der Tatsache, dass der Grad des Hörverlustes die Hörbarkeit der Effekte einer besonderen Verarbeitung stark begrenzen könnte, ist es eine berechnete Frage. Im Vorfeld wurde nachgewiesen, dass binaurale Direktionalität III bei Menschen mit leichtem bis moderatem Hörverlust das Spracherkennen im Störgeräusch verbessert. Zugleich entsteht eine erhebliche Verbesserung der Hörbarkeit von Klängen, die sich nicht innerhalb der modernsten, binauralen Beamforming-Technologien befinden (19). Für Menschen mit stärkerem Hörverlust wurde festgestellt, dass die reine Leistung der Spracherkennung im Störgeräusch erwartungsgemäß schlechter war. Dennoch wurde klar der Vorteil gegenüber anderen fortgeschrittenen direktionalen Technologien gezeigt (19). In Bezug auf Spatial Sense zeigte die Leistung bei einer Aufgabe zur Lokalisierung, dass diejenigen mit starkem bis hochgradigem Hörverlust ebenfalls einen Nutzen hatten (20). Die Größe des durchschnittlichen Nutzens war kleiner als für diejenigen mit geringeren Hörverlusten, doch es gibt zwei wichtige Punkte. Zum einen wurde eine große Varianz hinsichtlich des festgestellten Nutzens deutlich. Während einige Personen keinerlei Nutzen hatten, profitierten andere ebenso wie diejenigen mit geringerem Hörverlust. Der andere Punkt ist, dass keine Person mit Spatial Sense schlechter hörte als ohne. Das bedeutet, dass es keinerlei möglichen Nachteil gibt, wenn man die Technologie unabhängig vom Grad der Hörschädigung zur Verfügung stellt.

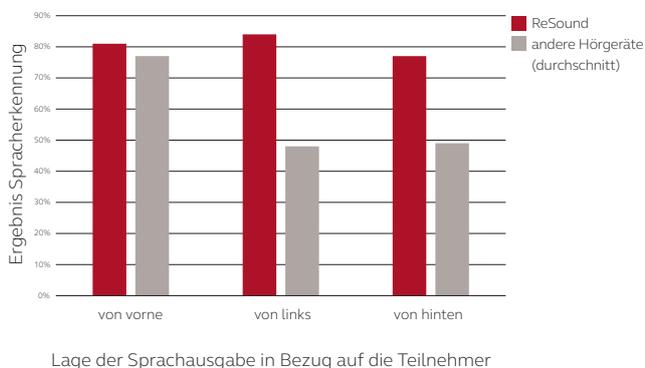


Abbildung 2: Ergebnisse einer anspruchsvollen Aufgabe zur Spracherkennung, bei der die Teilnehmer Sätze lokalisieren und wiederholen mussten, die zeitgleich aus drei verschiedenen Richtungen präsentiert wurden. War die Zielsprache vorn, so war die Leistung der Studienteilnehmer beim Lokalisieren und Verstehen der Zielsprache mit dem ReSound ENZO 3D ebenso gut wie mit Hörsystemen mit binauralem Beamforming. Kam diese Sprache von links bzw. aus dem Rücken der Teilnehmer, so war die Leistung mit ReSound ENZO 3D deutlich besser, als bei der Nutzung der anderen Hörsysteme.

Für Oscar brachte ReSound ENZO 3D in jenen sehr schwierigen Situationen, in denen er sich zuvor abmühen musste, einen deutlichen Unterschied. Während seine Leistungen beim Spracherkennen bei einem üblichen Test zu Sprache in Störlärm in der Klinik, gleich dem mit seinen vorherigen hochmodernen direktionalen Hörsystemen ausfiel, stellte er im Alltag fest, dass er in der Lage war, Gespräche in der Klasse oder andere Aktivitäten mit weniger Anstrengung zu verfolgen. Er begann seinen Bericht damit, dass er sich nun nicht mehr jeden Abend „ausgelaugt“ fühle. Er merkte sogar an: „Ich fühle mich jetzt fast wie ein normal hörender Mensch.“ Er beschrieb damit, inwieweit er jetzt fähig ist, dem zu folgen, was um ihn herum passiert, ohne es in besonderer Weise reflektieren zu müssen.

## BIMODALES HÖREN UND KONNEKTIVITÄT

Amy ist 48. Sie hatte ihr Leben lang einen Hörverlust, der von ihrer Kindheit bis ins Erwachsenenalter fortschritt. Bis sie 17 Jahre alt war, trug sie nicht regelmäßig Hörgeräte. Heute ist sie bimodal versorgt – mit einem Cochlea-Implantat (CI) von Cochlear am einen Ohr und einem ReSound ENZO 3D 998 Super-Power-HdO am anderen. Sie arbeitet als Leiterin für Kreuzfahrten. In lauten Situationen mit Menschen reden und verstehen zu können, ist daher von größter Wichtigkeit für sie. Amys Hörakustiker programmierte zuerst das CI, danach passte er das Hörsystem zu den Zielvorgaben des NAL-NL2 an und nahm einen Lautheitsausgleich vor. Ihr Standardprogramm stimmt auch mit den Empfehlungen zur Verwendung von Softswitching überein, welches den Mikrofonmodus automatisch auf eine direktionale Verarbeitung setzt, wenn in lauten Umgebungen Sprache von vorn kommt (21).

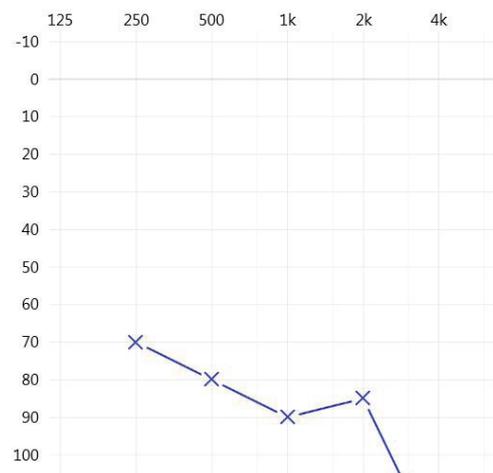


Abbildung 3: Amys Audiogramm für das mit ReSound ENZO 3D versorgte Ohr.

Telefonate hatte Amy vor ihrer aktuellen Versorgung immer vermieden. Ihre Strategie war es, Textnachrichten oder E-Mails zu verwenden, anstatt einen Anruf zu tätigen. Wenn sie einen Anruf erhielt, nahm sie nicht an, sondern ließ ihn auf dem Anrufbeantworter eingehen. Dann hörte sie sich die Sprachnachricht wiederholt an oder ließ sie einen anderen abhören, um so für den Rückruf vorbereitet zu sein. Ihr Eindruck war, dass sie nicht gut genug verstehen könne, um eine Konversation meistern zu können, wenn sie nicht schon im Voraus wusste, worum es in dem Telefonat ging.

„Es war, als würdest du einen Anruf von jemandem erhalten, der in einer fremden Sprache zu dir spricht. Abgesehen davon, dass ich auch die Stimme nicht sehr gut hören konnte.“ Weil Amy mit einem Cochlear™ Nucleus 7 Soundprozessor versorgt ist, steht ihr ein komplettes Portfolio an Wireless-Zubehör zur Verfügung, das sowohl mit ihrem Implantat-System als auch mit ihrem ReSound ENZO 3D kompatibel ist. Das schließt ein, dass sie Anrufe und Audiosignale von ihrem iPhone empfangen kann. „Zuvor habe ich es vermieden, mein Telefon zu benutzen. Doch nun nehme ich Anrufe ohne zu zögern an, denn ich bekomme den Sound direkt in meine Ohren. Und ich empfehle den anderen, nicht die Festnetzverbindung zu nutzen - auch wenn hier eine Lautstärkeregelung zur Verfügung steht, ist der Empfang mit dem iPhone klarer.“ Amys Erfahrungen beim Telefonieren spiegeln sich in den Ergebnissen von Wolfe et al (2015) wieder. Wolfe untersuchte die Sprachverständlichkeit bimodaler Nutzer in Ruhe und in geräuschvoller Umgebung. Diese testeten mit einem Mobiltelefon, das wie üblich ans CI-Mikrofon gehalten wurde, und andererseits mit bilateralem Streaming über den ReSound Telefonclip+. Die Verbesserung mit dem bilateralen Streaming lag in Ruhe durchschnittlich bei 25% und im Störgeräusch durchschnittlich bei 23%.

Ungleich des Hörverlusts profitieren alle Menschen davon, wenn sie in der Lage sind, denjenigen zu sehen, mit dem sie sprechen; doch diejenigen mit starkem bis hochgradigem Hörverlust können potenziell am meisten profitieren. Tatsächlich bauen diejenigen mit sehr starken Hörverlusten beim Verstehen von Sprache ebenso sehr auf visuelle, wie auf auditive Informationen (23,24). Auch Amy hatte festgestellt, dass ihre Verständigung bei ergänzender Nutzung visueller Hinweise über eine App für Video-Telefonie wie Facetime leichter und angenehmer wurde. „Doch wenn ich jetzt mit meiner Schwester über Facetime telefoniere, ist es mit meinem Hörsystem und mit meinem Implantat-System verbunden, und der Klang ist viel deutlicher. Ich kann die Worte erfassen, ich kann den Dialog erfassen, es ist so viel klarer. Und die Geräusche im Hintergrund sind komplett ausgeblendet.“ Dies ist nicht überraschend, wenn betrachtet wird, wie groß der Vorteil von Audio-Streaming in Kombination mit visuellen Hinweisen ist, von dem Jespersen & Kirkwood (25) berichten. Ihre Studienteilnehmer zeigten im Durchschnitt einen zusätzlichen Vorteil von 23%, wenn bilateral in die Hörsysteme gestreamt und zugleich die Facetime-App genutzt wurde – verglichen mit einem ausschließlichen Audio-Streaming. Verglichen mit der Nutzung eines Telefons, das akustisch am Hörgeräte-Mikrofon eines Ohres gehalten wird, war eine durchschnittliche Verbesserung von mehr als 70% feststellbar. Dies war unabhängig davon, ob für die Audio-Verbindung eine direkte Anbindung ans iPhone oder der ReSound Telefonclip+ genutzt wurde. Das bedeutet, dass der Vorteil der Video-Telefonie nicht nur auf Nutzer von iPhones beschränkt ist, da über den ReSound Telefonclip+ jedes Smartphone Audio-Signale sowohl zu den ReSound ENZO Hörsystemen als auch zu den Soundprozessoren Nucleus 6 und 7 senden kann.

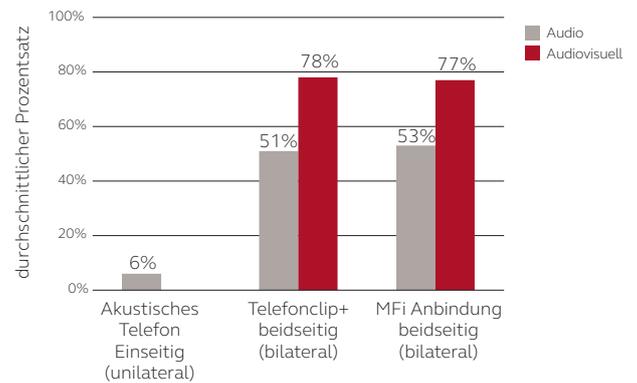


Abbildung 4: Verglichen mit einer akustischen Verwendung des Telefons bietet das bilaterale Streaming allein einen Vorteil von mehr als 45%. Werden mittels App für Video-Telefonie visuelle Hinweise hinzugenommen, wird ein zusätzlicher Vorteil von mehr als 70% erlangt.

Auch das ReSound Multi Mic wurde von Amy kritisch getestet – hinsichtlich des kommunikativen Gelingens in zahlreichen Umgebungen und insbesondere bei ihrer Arbeit. Sie berichtete, dass sie sowohl bei einer Nutzung im Tisch-Mikrofon-Modus gute Ergebnisse erzielt habe als auch in Situationen, in denen das Multi Mic bei einem Gesprächspartner befestigt wurde. Sie erzählte eine Geschichte von einer ihrer Kreuzfahrten, von einem Abendessen mit Gästen an einer langen Tafel. Wenn sie das ReSound Multi Mic weiter entfernt von sich auf dem Tisch platzierte, war sie in der Lage, sich nicht nur mit den Personen zu unterhalten, die direkt an ihrer Seite saßen, sondern auch mit jenen, die einige Stühle weiter weg saßen. Dies war etwas, zu dem sie zuvor niemals in der Lage gewesen wäre. Unter Verwendung des Hearing in Noise Test (HINT) wurde Amy einerseits mit ihrer bimodalen Versorgung allein und andererseits mit bimodalem Streaming über das ReSound Multi Mic zu ihrem ReSound ENZO 3D Hörgerät und ihrem CI getestet. Das ReSound Multi Mic wurde vor dem Lautsprecher platziert, der in der beschriebenen Situation das Sprachmaterial lieferte. Mit der bimodalen Versorgung verstand Amy bis zu einem SNR von -3 dB, was an sich schon beträchtlich war. Mit dem ReSound Multi Mic allerdings verbesserte sich ihre Leistung bis zu einem erstaunlichen SNR von -23 dB.

#### PLUS AN KOMFORT UND STEUERUNGSMÖGLICHKEIT

Steven ist 63 Jahre alt und arbeitet als Projektentwickler. Er hat einen sehr vollen Terminkalender und ist oft auf Reisen. Steven verbringt eine Menge Zeit mit Autofahren und er muss währenddessen Telefonate annehmen. Dies war mit seinen vorherigen Hörsystemen eine Herausforderung. Gewöhnlich versuchte er, die Telefonate über die Bluetooth-Anbindung des Autos zu verfolgen, aber er fand das nicht deutlich genug. Ein weiteres Problem, von dem er berichtete, stand im Zusammenhang mit den wechselnden Hörumgebungen, in denen er sich befand.

Abgesehen von der Situation im Auto ist er auch sonst sehr darauf angewiesen, am Telefon hören zu können; er nimmt oft an Meetings teil, in denen er verhandeln muss, und er besucht häufig Baustellen, auf denen er draußen ist und Baumaschinen viel Lärm erzeugen. Er hatte festgestellt, dass er versuchte, Lautstärke-Einstellungen vorzunehmen oder unterschiedliche Hörprogramme zu probieren, die ihm sein Hörakustiker in seinen Hörgeräten angelegt hatte, damit er in diesen unterschiedlichen Umgebungen besser hören kann. Doch oft brach er diese Versuche ab, da ihm der damit einhergehende Aufwand größer schien als der Nutzen. Er gab an, dass er nicht wirklich wisse, was den Unterschied zwischen den Programmen ausmacht, und dass er nicht wisse bzw. sich nicht daran erinnern könne, wie er sie nutzen soll. Da seine zeitliche Planung schwer vorhersehbar ist und er auch häufig unterwegs ist, fand er es schwer, zusätzliche Hilfe durch seinen Hörakustiker in Anspruch zu nehmen. „Wenn du Hilfe brauchst, brauchst du Hilfe. Ich denke, mein Problem ist, dass es so weit weg ist. Das stimmt mich ein bisschen widerwillig. Hinzu kommt die Art meines Jobs. Es ist so schwierig, sich die Zeit frei zu nehmen, um zum Hörakustiker zu gehen.“ Steven erkannte weiterhin, dass seine Hörsituationen spezifische Einstellungen benötigen könnten, die für ihn optimal sind. „Die Hörgeräte wurden in einem stillen Raum eingestellt, es ist nicht wirklich das tägliche Leben. Das ist nicht wirklich ein Vorteil.“ Als regelmäßiger Smartphone-Nutzer nahm er an, dass er neue Einstellungen selbst am effektivsten finden und ausprobieren könne – eher, als immer wieder zu seinem Hörakustiker zu gehen. „Sie sollten mal eine App aufs Telefon machen, mit der man in der Lage ist, das selbst zu machen.“

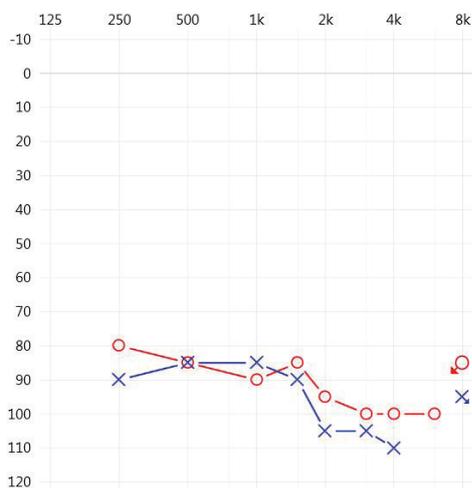


Abbildung 5: Stevens Audiogramm

Steven wurde bilateral mit ReSound ENZO 3D 998 SuperPower-HdOs versorgt. Ergänzend nutzt er einen ReSound Telefonclip+ und ein ReSound Micro Mic. Auch wenn Steven ein iPhone hat und Telefonate direkt streamen kann; für seinen Wunsch, im Auto freihändig telefonieren zu können, schien der ReSound Telefonclip+ die beste Lösung zu bieten, da das Mikrofon hier seine Stimme aufnimmt. So muss er während des Autofahrens das iPhone nicht mehr in der Nähe seines Gesichts halten, damit die Sprache aufgenommen wird.

Abgesehen von den Streaming-Programmen erhielt Steven ein Programm mit Binauraler Direktionalität III mit Spatial Sense. Ergänzt durch ein Programm mit adaptiver Direktionalität mit Autoscope, mit dem Noise Tracker II zur Störgeräuschreduzierung sowie mit dem WindGuard zur Windgeräuschreduzierung. Auf sein iPhone downloadete er die ReSound Smart 3D App – hauptsächlich, um in unterschiedlichen Umgebungen mit den Einstellungen experimentieren zu können. Und er wählte ebenfalls die Option des Hörakustiker-Online-Service (26), welche ihm ohne Termin ermöglicht, den Kontakt zu seinem Hörakustiker zu suchen und um eine Unterstützung aus der Ferne zu bitten.

Nachdem er die Hörsysteme eine Woche lang getragen hatte, sendete Steven über den Online-Service eine Anfrage an seinen Hörakustiker. Eine seiner Beobachtungen war, dass er eine niedrigere Gesamtlautstärke bevorzugte, unabhängig davon, in welchem Programm bzw. in welcher Hörsituation er sich befand. Durch das Experimentieren mit den Funktionen des Sound Enhancers in der ReSound Smart 3D App war er auch in der Lage Einstellungen zu finden, die er als Favoriten für einige seiner üblichen Hörumgebungen speicherte. Schließlich hatte er auch festgestellt, dass das Theater, welches er hin und wieder besucht, über eine Induktionsschleife verfügt, und er hatte sich gefragt, ob er sich mit dieser verbinden könne, um sein Erleben zu verbessern. Als Reaktion auf seine Anfrage nahm Stevens Hörakustiker eine Feineinstellung in der ReSound Smart Fit Software vor, die die Lautstärke verringerte, und er ergänzte ein Programm für die Telefonspule. Diese Einstellungen wurden über die sichere Cloud-Anbindung an Steven gesendet, und er konnte diese komfortabel während einer Reise auf seine Hörgeräte downloaden. Dies ermöglichte Steven, die neuen Einstellungen in seiner derzeitigen Alltagsumgebung zu testen. Soweit gewünscht, hatte er die Möglichkeit, auf diesem Weg um weitere Anpassungen zu bitten. Bei seinem nächsten Besuch zeigte sich Steven sehr zufrieden, und zwar sowohl mit den Einstellmöglichkeiten, die ihm die App bot, als auch mit der Möglichkeit, unkompliziert und ohne zeitaufwendigen Extratermin Hilfe bekommen zu können.



Abbildung 6: Steven hat die Möglichkeit, viele der Einstellungen für seine Hörgeräte selbst vorzunehmen, seinen Hörakustiker zu kontaktieren und mittels ReSound Smart 3D App und Hörakustiker-Online-Service komfortabel aus der Ferne Hilfe zu erhalten.

## ZUSAMMENFASSUNG

Menschen mit starkem bis hochgradigem Hörverlust sind in hohem Maße auf Verstärkung angewiesen. Sie entwickeln wirksame Strategien, um mit Schwierigkeiten beim Hören zurechtzukommen. Sie interessieren sich dafür, wie ihnen Technologie noch mehr helfen kann. ReSound ENZO 3D bietet neuartige Lösungen mit besonderen Vorteilen. Mit einer der höchsten Verstärkungen bzw. Leistungen, die heute verfügbar sind, liefert ReSound ENZO 3D einen klaren Sound, der das Verstehen in lauter Umgebung verbessert, ohne dabei die Wahrnehmbarkeit anderer Geräusche in der Umgebung zu limitieren. Die Bandbreite an Vernetzungsoptionen, die Kompatibilität mit dem CI von Cochlear und Möglichkeiten zu Personalisierung und zu größerer Unterstützung durch den angestammten Höra-kustiker, werden mit keinem anderen Hörsystem für starke bis hochgradige Hörverluste erreicht. Die drei Nutzer, die in diesem Artikel diskutiert wurden, illustrieren, wie ReSound ENZO 3D Menschen mit den stärksten Hörverlusten in einer Art und Weise helfen kann, die über das hinausreicht, was herkömmliche Hörsysteme bislang bieten können.

## ÜBER DIE AUTORIN:

Jennifer Groth ist Director Audiology Communications der globalen Audiologie bei GN ReSound. Zuvor war sie bereits als Produktmanagerin und als Senior Research Audiologist bei GN ReSound tätig. Vor ihrem Einstieg in das Unternehmen arbeitete sie als klinische Audiologin im Universitätskrankenhaus Gentofte (Dänemark), und sie koordinierte in Kopenhagen ein Projekt zum OAE-Hörscreening für Neugeborene. Sie besitzt einen M.A.-Abschluss in Sprachpathologie und Audiologie, den sie an der Universität Iowa (USA) erworben hat.

## QUELLEN

1. Cohn D, Taylor P. Baby Boomers approach 65 – glumly. Pew Research Center. December 20, 2010. <http://www.pewsocialtrends.org/2010/12/20/baby-boomers-approach-65-glumly>
2. Stevens G, Flaxman S, Brunskill E, Mascarenhas M, Mathers CD, Finucane M. Global and regional hearing impairment prevalence: an analysis of 42 studies in 29 countries. *The European Journal of Public Health*. 2013;23(1):146-52.
3. Mohr P, Feldman J, Dunbar J, McConkey-Robbins A, Niparko J, Rittenhouse R, Skinner M. The societal costs of severe to profound hearing loss in the United States. *International Journal of Technology Assessment in Healthcare*. 2000;16(4):1120-1135.
4. Souza P, Jenstad L, Felino R. Using multichannel wide dynamic range compression in severe hearing loss: Effects on speech recognition and quality. *Ear and Hearing*. 2005; 26:120-131.
5. Barker C, Dillon H, Newall P. Fitting low ratio compression to people with severe and profound hearing losses. *Ear and Hearing*. 2001; 22(2): 130-141.
6. Keidser G, Dillon H, Dyrlund O, Carter L, Hartley D. Preferred low- and high-frequency compression ratios among hearing aid users with moderately severe to profound hearing loss. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2007; 18: 17-33.
7. Völker C, Warzybok A, Ernst SMA. Comparing binaural pre-processing strategies III: Speech intelligibility of normal-hearing and hearing-impaired listeners. *Trends in Hearing*. 2015; 19: 1-18.
8. Picou EM, Aspell E, Ricketts TA. Potential benefits and limitations of three types of directional processing in hearing aids. *Ear & Hearing*. 2014; 35(3): 339-352.
9. Brimijoin WO, Whitmer WM, McShefferty D, Akeroyd MA. The effect of hearing aid microphone mode on performance in an auditory orienting task. *Ear Hear*. 2014; 35(5): e204-e212.
10. Best V, Mejia J, Freeston K, van Hoesel RJ, Dillon H. An evaluation of the performance of two binaural beamformers in complex and dynamic multitalker environments. *International Journal of Audiology*. 2015; 54(10): 727-735.
11. Cord MT, Surr RK, Walden BE, Ditterberner A. Ear asymmetries and asymmetric directional microphone hearing aid fittings. *American Journal of Audiology*. 2011. 20: 111-122.
12. Groth J. Binaural Directionality III: Directionality that supports natural auditory processing. ReSound white paper. 2017.
13. Groth J. Binaural Directionality II with Spatial Sense. ReSound white paper. 2014.
14. Zurek PM. Binaural advantages and directional effects in speech intelligibility. In G. Studebaker & I. Hochberg (Eds.), *Acoustical Factors Affecting Hearing Aid Performance*. Boston: College-Hill, 1993.
15. Akeroyd MA. The across frequency independence of equalization of interaural time delay in the equalization cancellation model of binaural unmasking. *J Acoust Soc Am*. 2004:116;1135-48.
16. Edmonds BA, Culling JF. The spatial unmasking of speech: evidence for within-channel processing of interaural time delay. *J Acoust Soc Am*. 2005:117;3069-78.
17. Shinn-Cunningham B, Ihlefeld A, Satyavarta, Larson E. Bottom-up and Top-down Influences on Spatial Unmasking. *Acta Acustica united with Acustica*. 2005:91; 967-79.
18. Simon H, Levitt H. Effect of dual sensory loss on auditory localization: Implications for intervention. *Trends Amplif*. 2007:11; 259-72.
19. Jespersen CT, Kirkwood B, Groth J. Effect of directional strategy on audibility of sounds in the environment for varying hearing loss severity. ReSound white paper. 2017 .
20. Jespersen CT. Spatial hearing and severe hearing impairment. *Z für Audiologie*. 2017;56(2):66-68.
21. Stender T. What About the Contralateral Ear? Bimodal Programming Considerations. *Hearing Review*. 2016;23(4):32.
22. Wolfe J, Morais M, Schafer E. Speech Recognition of Bimodal Cochlear Implant Recipients Using a Wireless Audio Streaming Accessory for the Telephone. *Otology & Neurotology*. 2016; 37(2):e20-5.
23. Tilberg I, et al. Audio-visual Speechreading in a group of hearing aid users—The effect of onset age, handicap age, and degree of hearing loss. *Scand Audiol*. 1996;25:268-272.
24. Erber NP. Auditory-visual perception of speech. *J Speech Hear Disord*. 1975;40(4):481-492.
25. Jespersen, CT, Kirkwood, B. Speech Intelligibility Benefits of FaceTime. *Hearing Review*. 2015;21(2):28.
26. Stender T, Groth J, Fabry D. Teleaudiology: Friend or foe in the consumerism of hearing healthcare. Part II: Promoting better fit to preference and efficiency. *Hearing Review*. 2017; 24(5):26-29.

GN Hearing GmbH  
An der Kleimannbrücke 75  
48157 Münster  
Tel.: +49 251 20396-0  
Fax: +49 251 20396-250  
[www.resoundpro.com](http://www.resoundpro.com)

Folgen Sie uns in den  
sozialen Netzwerken:   