Oticon
Technik und **Produkte**

Übersicht für Experten

Version Nr. 10

oticon
PEOPLE FIRST

Inhalt

Das Produktprogramm – Alle Hörsysteme auf einen Blick			3
BrainHearing BrainHearing Technologie			5
Technologie			
	Sprachkomfort	OpenSound Navigator	6
		Speech Guard / Speech Guard LX	8
		Raumklang / Spatial Sound LX	9
		Speech Rescue /Speech Rescue LX	10
		Soft Speech Booster / Soft Speech Booster LX	12
		Direktionalität	13
		Lärm-Management – Modulationsanalyse	14
		Lärm-Management – Spracherkennung	15
		VoicePriority *i*™ / FM-Super Silencer	16
	Klangqualität	Clear Dynamics	17
		3D Lärm-Management / 3D Lärm-Management LX	18
		Pinna 3D	19
	Hörkomfort	Impulsschall-Management / Impulsschall-Management LX	20
		Feedback Guard / Feedback Guard^{SP}	21
		Feedback Shield LX	22
		Windgeräuschreduktion / Windgeräusch-Management LX	24
		YouMatic	25
		Binaurale Synchronisation	26
	Bedienkomfort	Binaurale Koordination	26
		Anpass-Manager	27
	Konnektivität	TwinLink	28
		Oticon ConnectLine™	29
		Power Bass	32
		Musik-Panorama	32
	Anpassung	Sprachstabilisierende Multikompression – VAC+	34
		OpenSound Navigator mit YouMatic LX anpassen	35
		YouMatic-Anpassung – BrainHearing umsetzen	36
		Profile für Hörsysteme Alta2, Nera2, Ria2, Dynamo	38
		Tinnitus SoundSupport™	40
		Anpass-Strategien	42
		Bimodale Anpassung	44
Funktionen und Modelle			
	Opn, Alta2, Nera2, Ria2, Como, Get		46
	Dynamo, Sumo DM		50
	Sensei		52
	Konnektivität		54
	Amigo FM-Systeme		56
	Werkzeuge		60
	Cerumenschutz / Mikrofonschutz IdO		61
	Ohrstücke / Cerumenschutz / Mikrofonschutz HdO		62
Positionsnummern			63
Verkaufsargumente – Zusatznutzen im Überblick			67

Liebe Hörakustikerin, lieber Hörakustiker,

was genau war noch mal der Unterschied zwischen Speech Guard und Speech Rescue? Was verbirgt sich hinter Spatial Sound, TwinLink oder YouMatic? Wie erkläre ich meinem Kunden, welche Vorteile Opn 1 im Vergleich zu Oticon Opn 2 hat? Sie halten gerade die Antworten in den Händen.

Entdecken Sie mit dieser Broschüre (neu), was Sie von Oticon Technologien und den audiologischen Funktionen erwarten können. Egal, ob Sie erfahrener Hörakustiker sind oder gerade in der Ausbildung. Ob Sie die Broschüre als Nachschlagewerk nutzen oder als Werkzeug in Ihrem Verkaufsgespräch.

Ab Seite 5 finden Sie Details zu den einzelnen Oticon Technologien – inklusive der Vorteile für Ihre Kunden und einem Hinweis, wie Sie diese Technologien anschaulich multimedial demonstrieren können. Gibt es eine Technologie in verschiedenen Leistungsstufen, wird dies aufgeführt. Ab Seite 46 können Sie nachschlagen, in welchen Hörsystemen die jeweiligen Technologien eingesetzt werden.

Viel Spaß beim Lesen!
Ihr Oticon Team

Produktentwicklung – mit und für Menschen

Um die optimale Lösung für unsere Kunden zu finden, denken wir bei Oticon auch mal quer. Mit unserem eigenen Forschungszentrum in Eriksholm und den weltbesten Technikern sind wir stets auf der Suche nach neuen Lösungen. Ziel ist es, die Menschen wieder in die Gesellschaft zu integrieren und Lebensqualität zu schenken. Das nennen wir „People First". Dazu nehmen wir scheinbar Vertrautes auseinander und setzen es neu zusammen. Wir kreuzen Audiologie mit Technologie und Beratung. Und daraus entstehen immer wieder neue Ideen:

Audiologie – so klingt Oticon

Brillant, räumlich, natürlich – das ist das Ziel. Dabei steht die optimale Nutzung der individuellen Fähigkeiten des Gehörs im Vordergrund – das heißt die Hörsysteme übertragen möglichst viele akustische Details der natürlichen Umgebung. Hier können Sie Ihren Kunden mit Oticon Opn die innovativste Hörsystem-Technologie anbieten. Diese Hörsysteme stellen einen Paradigmenwechsel in der Hörbranche dar. Sie arbeiten nicht mit klassischer Richtmikrofontechnologie, sondern mit einer neuen patentierten MSAT (Multiple Speaker Access Technology*) Technologie. Ihre Kunden haben Zugang zu so vielen akustischen Details wie nie zuvor. Das Ergebnis: Die Kunden gewinnen mehr Sprachverstehen, erleben weniger Höranstrengung und können sich mehr merken**.

BrainHearing™ – Technologie inspiriert vom Gehirn

Viele einzigartige Technologien harmonieren in Oticon Hörsystemen. Herz und Motor unserer neuesten Hörsysteme ist die Mikrochip-Plattform Velox™. Sie ermöglicht einen nie dagewesenen Level an BrainHearing Technologie, bei der sich jede einzelne Technologie und deren Zusammenspiel daran orientieren, wie unser Gehirn Signale verarbeitet.

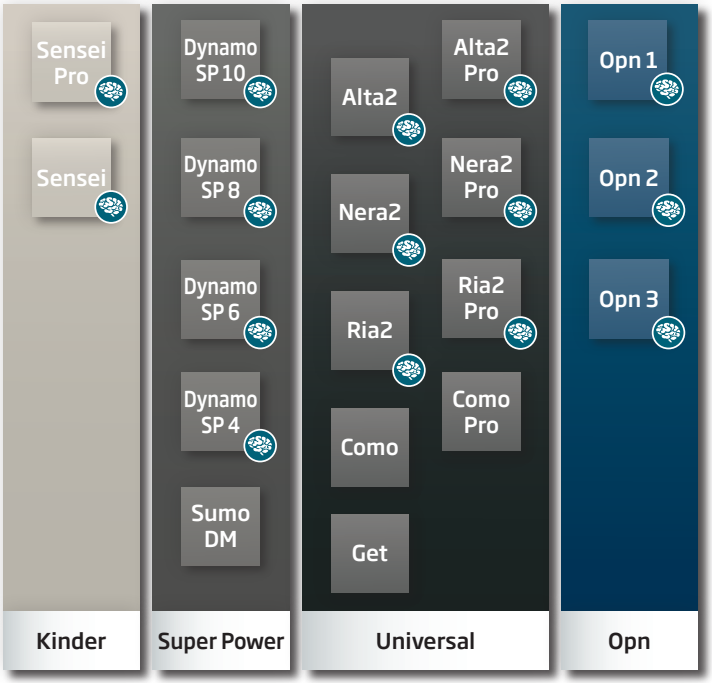
*Le Goff et al., OpenSound Navigator, White Paper, Oticon, 2016.
**Le Goff et al., Klinische Studien, White Paper, Oticon, 2016.

Oticon Produkt-Programm
Alle Hörsysteme auf einen Blick

Produkte – von Basis bis High End

Jeder Kunde ist anders in seinen individuellen Fähigkeiten, Lebensstilen, Erfahrungen, Erwartungen und Prioritäten. Wählen Sie für Ihre Kunden aus dem gesamten, aktuellen Produktprogramm.

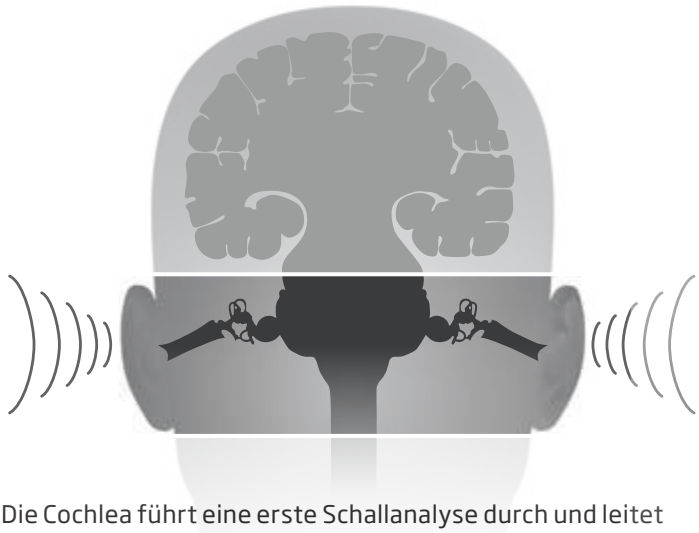
Oticon BrainHearing™ Technology



Die Ohren hören – das Gehirn versteht

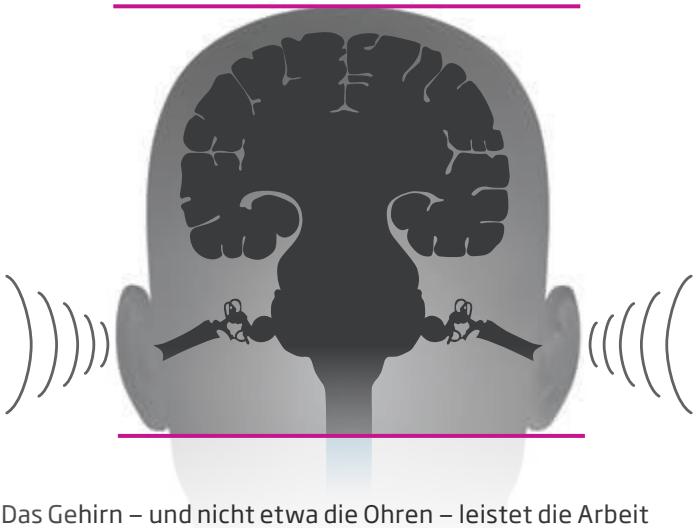
BrainHearing™ Technologie

BrainHearing™
BrainHearing Technologie



Die Cochlea führt eine erste Schallanalyse durch und leitet Nervenimpulse an das Gehirn weiter. Natürlich müssen Hörsysteme eine Schädigung des Innenohrs ausgleichen.

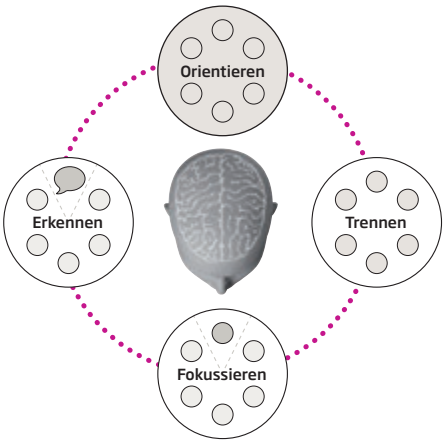
Aber ist dieses „EarHearing" Konzept ausreichend, bei dem jedes Hörsystem für sich den im Tonaudiogramm angegebenen Hörverlust ausgleicht?
Ist eine für die Ohren sinnvolle Maßnahme der Signalverarbeitung auch für das Gehirn zielführend?

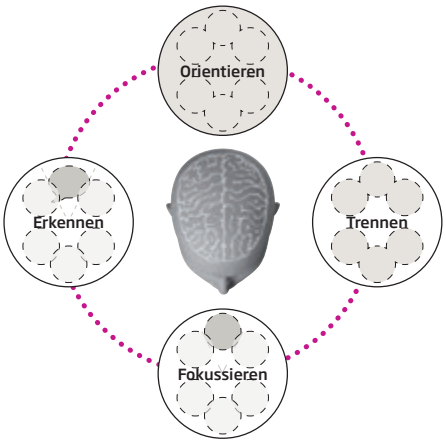


Das Gehirn – und nicht etwa die Ohren – leistet die Arbeit des Verstehens und gibt dem Gehörten einen Sinn. Bei der Entwicklung der Oticon Hörsysteme denken wir deshalb zuerst an das Gehirn und nennen diesen Ansatz **BrainHearing**™.

Das Ergebnis: Technologien, die das Gehirn bestmöglich bei seinen vielfältigen Versteh-Aufgaben unterstützen: Entschlüsseln, Filtern, Sortieren, Aufmerksamkeit verteilen, Wichtiges vom Unwichtigen trennen, Vergleichen, Interpretieren, Erkennen, Verstehen, Sinn geben.

Mit der BrainHearing Technologie nutzen Sie das volle Potenzial von Hörsystemen, denn mit ihr werden Sprache und Klänge so aufbereitet, dass das Gehirn sie so leicht wie möglich verarbeiten kann.





Oticon BrainHearing™ Technology

Intaktes Gehör

Vier wesentliche Prozesse des Gehirns geben dem Gehörten Sinn. Unser Gehirn nutzt die Schallsignale von beiden Ohren, um sich räumlich zu **orientieren** und sich ein Bild von der Umgebung zu machen. In geräuschvollen Umgebungen **trennt** das Gehirn wichtige Signale von unwichtigen, z. B. im Café die Stimme der Freundin von störenden Gesprächen am Nachbartisch. Das Gehirn ist ein Hochleistungsfilter für Hintergrundgeräusche, damit man sich auf den gewünschten Gesprächspartner **fokussieren** kann. Um dem Gesprächspartner folgen zu können, muss das Gehirn Sprachelemente **erkennen.** Bei intaktem Gehör laufen diese Prozesse automatisch. Das Gehirn hat genügend Ressourcen für das Verstehen. Andere Gehirnfunktionen bleiben unberührt.

Hörminderung

Bei einer Hörminderung muss das Gehirn ein unvollständiges und verzerrtes Signal entschlüsseln. Es hat **weniger Zugang zu räumlichen Informationen** und kann sich schlechter in der Umgebung orientieren. **Verschwommene Klänge** erschweren es dem Gehirn, Sprache von Geräuschen im Hintergrund zu trennen. Der Betroffene muss sich nun bewusst **konzentrieren,** um sich auf den Gesprächspartner zu fokussieren. Das Erkennen **undeutlicher Sprache** bedeutet eine messbare Höranstrengung. Lücken zu füllen, unklare Sprache zu entschlüsseln und sich konzentriert zu fokussieren, **verbraucht zusätzliche Energie.** Diese für das Hören aufgewendete Energie fehlt für andere Aufgaben.

Nutzen der BrainHearing Technologie

Wissenschaftliche Studien zeigen, dass Nutzer von BrainHearing Technologie signifikant mehr Sprachverstehen und weniger Höranstrengung in einer komplexen Umgebung und gleichzeitig mehr mentale Energie für andere Aufgaben gewinnen*.

* Le Goff et al., Klinische Studien, White Paper, Oticon, 2016.

Unser Alltag ist voll von Situationen, in denen sich mehrere Personen unterhalten und es zusätzlich Nebengeräusche gibt. Um in diesem akustischen Gemisch zu verstehen, nutzen wir kognitive Prozesse, unsere Aufmerksamkeit zu fokussieren, uns selektiv auf den gewünschten Gesprächspartner zu konzentrieren und alle anderen Stimmen und Geräusche auszublenden.

Da Stimmen und Klänge, die wichtig für uns sind, ständig, schnell und unvorhersehbar wechseln, brauchen wir den Zugang zu allen Stimmen und Klängen, um unsere Aufmerksamkeit wechseln zu können. Das Gehirn organisiert eingehende Signale in verschiedenen auditorischen „Objekten", die aus Klangelementen mit ähnlichen akustischen Parametern gebildet werden[1].

Solche Klangelemente werden bei Schwerhörigen im peripheren auditorischen System weniger robust kodiert als bei Normalhörenden. Das Bilden von auditorischen Objekten fällt Schwerhörigen schwerer und der Wechsel zwischen Objekten erfolgt langsamer. Eine sich schnell ändernde akustische Situation, wie z. B. bei einem Familienessen, ist zum einen die schwierigste Situation für Schwerhörige und zum anderen die Situation, die durch Hörsysteme immer noch nicht befriedigend gelöst wird [2, 3].

Eine konventionelle Hörsystem-Technologie arbeitet hier mit Direktionalität, die Schall reduziert, der nicht aus Blickrichtung kommt. Direktionalität verbessert nachweislich das Sprachverstehen in Lärm[4], hat aber auch Nachteile:
So verringert sich das Sprachverstehen, wenn der Fokus der Direktionalität enger als 30° ist[4]. Die Fähigkeit zur Lokalisation wird ebenfalls negativ beeinflusst[5]. Bei einem binauralen Beamformer sollte der Nutzer den Kopf nicht bewegen. Der Ansatz der klassischen Direktionalität kommt an seine Grenze, da er die Information reduziert, die das Gehirn natürlicherweise nutzt, um eine komplexe akustische Umgebung zu entwirren.

Oticon hat einen komplett neuen technologischen und audiologischen Ansatz eingeführt: die Multiple Speaker Access Technology[6]. Sie ist in Oticon Opn mit dem Feature OpenSound Navigator™ umgesetzt.

Der OpenSound Navigator läuft auf der neuen Chip-Plattform Velox™. Er ersetzt herkömmliche Direktionalitäts- und Lärmunterdrückungssysteme, reduziert Lärm und bewahrt gleichzeitig Sprachinformationen aus allen Richtungen. Diese Technologie erleichtert die Bildung auditorischer Objekte und das Verfolgen verschiedener Sprecher und damit den Wechsel zwischen ihnen.

Literatur

1 A. S. Bregman, (1990), *Auditory Scene Analysis: The perceptual Organization of Sound*, Cambridge, MA: Bradford Books, MIT Press
2 Stuart Gatehouse & Michael Akeroyd, (2006), *Two-eared listening in dynamic situations*, International Journal ofAudiology, 45:sup1, 120-124
3 Barbara G. Shinn-Cunningham, and Virginia Best, (2008), *Selective Attention in Normal and Impaired Hearing*, Trends in Amplification, 12:4, 283-99
4 Jorge Mejia, Harvey Dillon et al., (2015), *Loss of speech perception in noise - causes and compensation*, Proceedings of ISAAR 2015, 5th symposium on Auditory and Audiological Research. August 2015, Nyborg, Denmark.
5 W. Owen Brimijoin, William M. Whitmer, David McShefferty, and Michael A. Akeroyd, (2014), The Effect of Hearing Aid Microphone Mode on Performance in an Auditory Orienting Task, Ear and Hear, 35:5, e204-e212
6 Ulrik Kjems and Jesper Jensen, (2012), *Maximum likelihood based noise covariance matrix estimation for multimicrophone speech enhancement*, 20th European Signal Processing Conference, 295-299
7 Jesper Jensen and Michael Syskind Pedersen, (2015), *Analysis of beamformer directed single-channel noise reduction system for hearing aid applications*, IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP) 2015, 5728-32

Der OpenSound Navigator (OSN) arbeitet in drei Schritten, deren Funktionsweise und Interaktion im Folgenden beschrieben wird (s. Abb. 1).

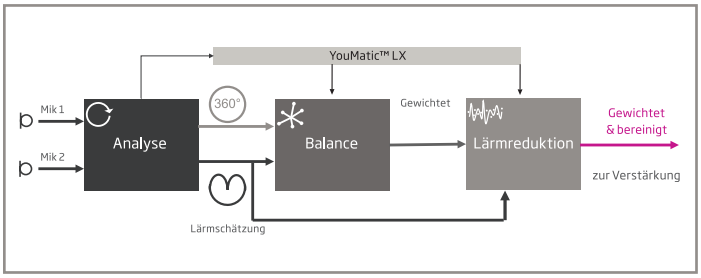


Abb. 1: Funktionsdiagramm des OSN. Der OSN beinhaltet die Module Balance und Lärmreduktion, die die herkömmliche Direktionalität und das konventionelle Lärm-Management ersetzen. Beide Module erhalten ihre Informationen von dem Analyse-Modul, das eine akkurate Schätzung der akustischen Umgebung liefert, z. B. in Bezug auf Lärmpegel und Richtungen.

Analyse

Das Analyse-Modul analysiert die akustische Umgebung 500-mal pro Sekunde unabhängig in jedem der 16 Frequenzbänder des OSN.

Es benutzt einen Multi-Mikrofon-Beamforming-Algorithmus, um zwei akustische „Bilder" der Umgebung zu erzeugen.
Das erste Bild erstellt ein 360° Panorama der Umgebung.
Das zweite Bild, das Lärmbild, wird durch eine rückwärts gerichtete Niere realisiert und bildet die Grundlage für die Lärmschätzung des gesamten Systems (Abb. 2). Das Lärmsignal wird aus zwei Mikrofonsignalen geschätzt und erfasst damit auch die räumliche Anordnung des Lärms[6, 7]: Eine Lärmquelle auf der Rückseite wird als „lärmiger" (und damit störender) angenommen als eine Lärmquelle von der Seite.

Das Analyse-Modul informiert die Module Balance und Lärmreduktion über die vorliegenden akustischen Bedingungen. Aufgrund der präzisen Lärmschätzung über die Zwei-Mikrofon-Technik können die Folgemodule Lärm gezielter ausblenden.

Sprache wird unabhängig von der Richtung durch den Voice Activity Detector bewahrt.

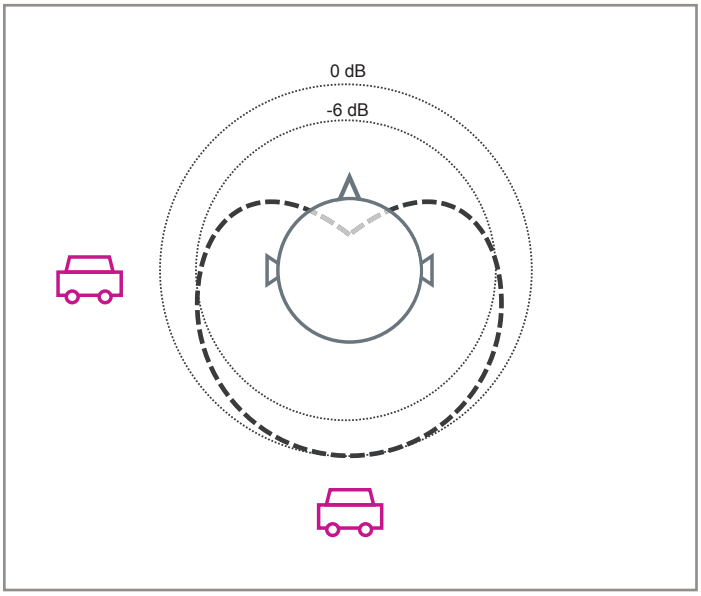


Abb. 2: Die feste nach hinten gerichtete Niere (gestrichelte Linie) schätzt den Lärm für das gesamte System. Diese Form der Niere sorgt dafür, dass das Auto hinten etwa 6 dB „lärmiger" ist als das Auto an der Seite.

Balance

Das Balance-Modul ist ein neuartiges Direktionalitätssystem, das einen sogenannten Minimum-Variance Distortionless Response Beamformer (MVDR) nutzt. Dieser Algorithmus wird z. B. in Radaren eingesetzt, um den Signal-Rausch-Abstand und die Detektion zu verbessern.

Im OSN subtrahiert er das Lärmbild vom 360° Bild. Das wichtigste Signal, die Zielsprache vor dem Nutzer ist nur im 360° Bild vorhanden. Die Störgeräusche sind sowohl im 360° Bild als auch im Lärmbild vorhanden. Durch die Subtraktion entsteht ein neu gewichtetes Klangbild. In diesem ist die Sprache klarer, weil die dominanten Lärmquellen, die räumlich zwischen den Sprachsignalen sind, stark und sehr selektiv über sogenannte Nullrichtungen abgesenkt werden. Die Nullrichtungen werden 125-mal pro Sekunde unabhängig in jedem der 16 Frequenzkanäle angepasst. Der OSN kann bis zu 16 Lärmquellen auf jeder Seite kontrollieren (also 32 insgesamt bei einer beidohrigen Versorgung). Je nach Modell beträgt die Balance-Stärke 100 bzw. 50% (s. Abb. 3).

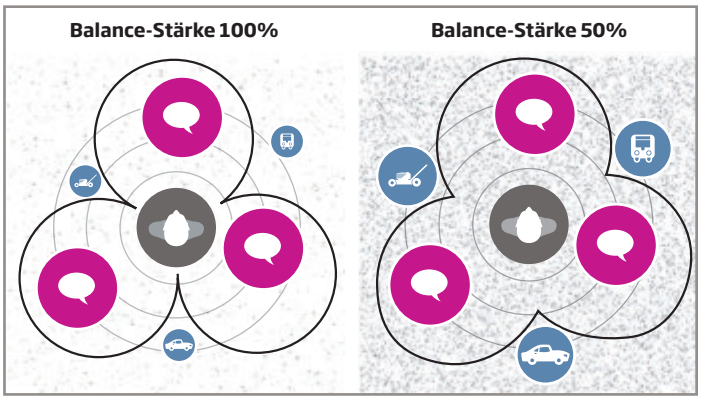


Abb. 3: Eine Balance-Stärke von 100% bedeutet, dass die Nullrichtung in der jeweiligen Situation maximal abgesenkt wird. Bei der Balance-Stärke 50% beträgt die Absenkung 50% des maximal möglichen Wertes, d. h., dass Sprache weniger stark von anderen Klängen getrennt wird.

Lärmreduktion

Die Lärmreduktion reduziert diffusen, nicht lokalisierbaren Lärm sehr schnell unabhängig in den 16 Frequenzkanälen des OSN. Eine Verstärkungsreduktion findet immer dann statt, wenn der Lärm zu einem bestimmten Zeitpunkt in einem bestimmten Frequenzkanal das Sprachsignal dominiert.

Das Modul Lärmreduktion kann aufgrund der räumlichen Lärmschätzung aus der Analyse und der Sprachpegelschätzung aus dem Balance-Modul Sprache und Lärm genauer schätzen als ein herkömmliches System – selbst bei niedrigen Signal-Rausch-Abständen.

Die Lärmreduktion arbeitet mit einem Zeitfenster von etwa 10 ms. Mit Überlappung sind das 500 Updates pro Sekunde. So kann das Modul Lärm sogar zwischen Wörtern absenken ohne dabei grundlegende Eigenschaften von Sprache – wie beispielsweise die zeitliche Amplitudenmodulation – zu verändern (siehe Abb. 4).

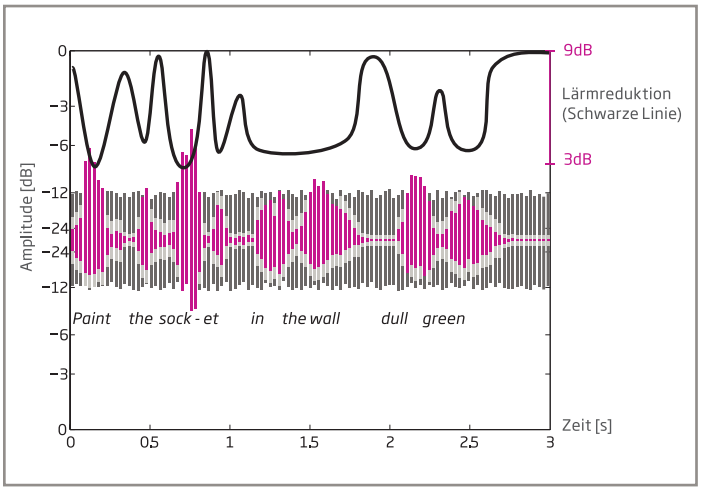


Abb. 4: Dargestellt sind Sprache (Magenta) und Lärm (Dunkelgrau) bei einem SNR von 0 dB. Der Lärm nach der Lärmreduktion ist in Hellgrau gezeigt: Die schnell-agierende Lärmreduktion (schwarze Linie) senkt Lärm zwischen Wörtern um bis zu 9 dB ab.

Voice Activity Detector

Wenn mehrere Gesprächspartner an einer Unterhaltung teilnehmen, können sie sich auch an der Seite und hinter dem Rücken des Hörsysteme-Nutzers befinden. Um die Absenkung von Sprache zu verhindern, ist der OSN mit einem Voice Activity Detector ausgestattet, der unabhängig in jedem der 16 Frequenzkanäle arbeitet. Wird Sprache in einem Kanal erkannt, werden der Status der Balance und der Lärmreduktion für diesen Kanal „eingefroren", um Sprachinformation zu bewahren – unabhängig von der Position des Sprechers. Der Voice Activity Detector kann sich sehr schnell an eine Änderung der akustischen Szene anpassen. Die Entscheidung, ob Sprache vorhanden ist oder nicht (und dann Balance und Lärmreduktion aktiviert werden) wird 500-mal in der Sekunde getroffen.

KUNDENNUTZEN

- Zugang zur 360° Klangumgebung
- Trennung zwischen Sprache und anderen Klängen
- Schnelle und wirksame Lärmabsenkung
- Umgebungsklänge sind wahrnehmbar, stören aber nicht
- Weniger Höranstrengung, leichteres Verstehen, höhere Merkfähigkeit
- Individuelle Arbeitsweise Ihres Gehirns wird maximal unterstützt

DEMONSTRATION

www.MyOticon.de (z. B. Opn Demo Tool, eLearning)

Speech Guard / Speech Guard LX
Sprachkomfort

Jeder Mensch hat eine ganz eigene Sprachmelodie und Betonung. Mischen sich mehrere Stimmen, nutzt das Gehör diese Eigenheiten, um einzelne Sprecher zu unterscheiden und besser zu verstehen. Ein Kompressionssystem sollte deshalb alle akustischen Signale, ganz besonders Sprache, so natürlich wie möglich übertragen.

In Abb. 1 wird die Arbeitsweise eines konventionellen Kompressors dargestellt. Durch den Pegel-Detektor wird permanent der Eingangspegel gemessen. Der gewünschte Ausgangspegel wird über die Kompressionscharakteristik durch eine variabel gesteuerte Verstärkung erreicht. Schwachstelle dieses Kompressors ist der Pegel-Detektor. Für die Messung des Eingangspegels benötigt er ein bestimmtes Zeitfenster. Ist dieses Zeitfenster kurz, arbeitet der Kompressor wie ein schnelles System mit dem Nachteil hörbarer Pump-Effekte und dem Nachteil, dass die Dynamik reduziert wird (s. Abb. 2 links). Bei einem langen Zeitfenster arbeitet der Kompressor langsam mit dem Nachteil, dass impulshafte Signale durchgelassen werden.

Speech Guard ist eine extrem flexible Verstärkungsstrategie, die Sprache bei allen Pegeln immer so linear wie möglich verstärkt, um den natürlichen Verlauf zu erhalten. Der Speech Guard Kompressor besteht im Prinzip aus den gleichen Bausteinen wie der konventionelle Kompressor. Allerdings arbeitet der Pegel-Detektor als Differenz-Detektor. Der „adaptive Pegel-Detektor" arbeitet mit einem langen Zeitfenster und bestimmt laufend den mittleren Pegel. Der „schnelle Pegel-Detektor" misst in Echtzeit den real anliegenden Pegel. Der Differenz-Detektor ermittelt bis zu 500-mal pro Sekunde die Differenz zwischen dem schnellen und dem adaptiven Pegel-Detektor. Ist die Differenz gering, d. h. die akustische Situation ist stabil, wird eine lineare Verstärkung gewählt und das System arbeitet mit langen Zeitkonstanten. Das Ergebnis ist ein klares, stabiles und unversehrtes Signal, für das das Gehirn wenig Energie zur Dekodierung benötigt (s. Abb. 2 rechts). Ist die Differenz hoch, ändert sich also die akustische Umgebung schlagartig, z. B. eine Tür schlägt zu, wird die Verstärkung anhand der Kompressionscharakteristik sofort mit extrem kurzen Zeitkonstanten komprimiert. Die Verstärkung bleibt im individuellen Restdynamikbereich. Speech Guard verhindert somit, dass Signale unangenehm laut wahrgenommen werden. **Impulsschall** wird so reduziert, dass wichtige Signale, z. B. eine Hupe, noch hörbar sind, aber nicht die lineare Verstärkung für Sprache beeinflussen. Generell stellt Speech Guard sich so schnell wie kein anderes Kompressor-System auf eine neue Hörsituation ein und passt die Regelzeiten adaptiv an das Eingangssignal an.

Speech Guard arbeitet mit einem linearen 9 dB Fenster. **Speech Guard 2.0** arbeitet mit einem größeren linearen Fenster von 12 dB: Die Nutzer profitieren von einem noch klareren und besseren Klang. Dieser ist bei **Speech Guard LX** (Velox) nochmals aufgrund von Clear Dynamics gesteigert.

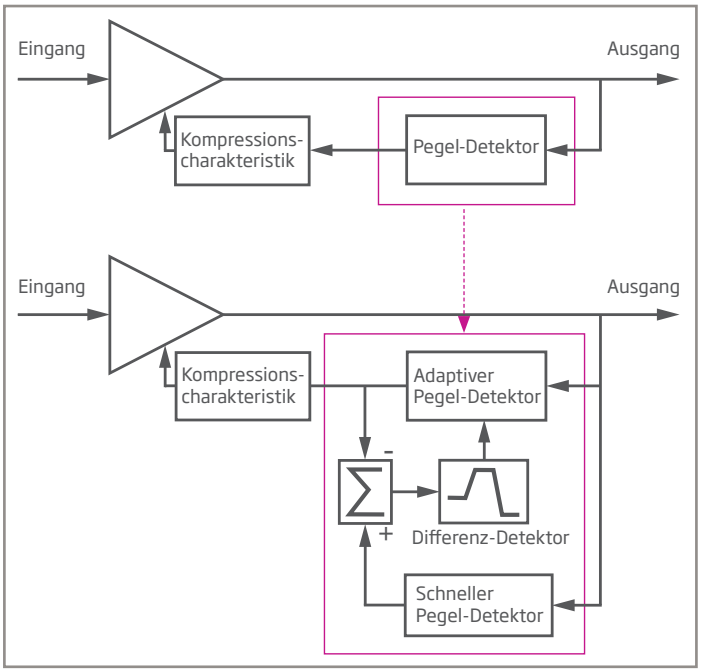


Abb. 1: Das obere Bild zeigt das Blockschaltbild eines Kanals eines konventionellen Kompressors. Das untere Bild zeigt ein Blockschaltbild eines Kanals des Speech Guard Kompressors.

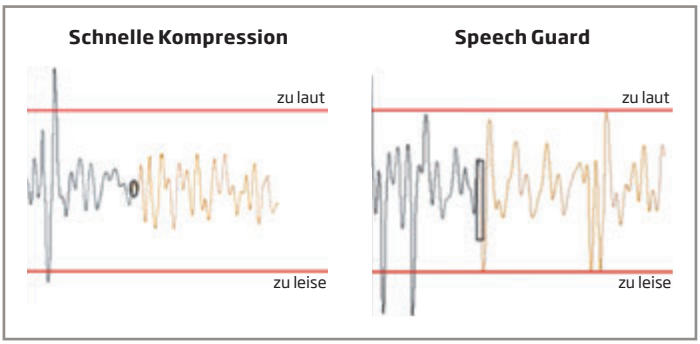


Abb. 2: Das linke bzw. rechte Bild zeigt das Eingangssignal (schwarz) und Ausgangssignal (braun) eines schnellen Kompressors bzw. von Speech Guard. Der schnelle Kompressor verringert die Dynamik des Signals. Speech Guard arbeitet mit einem linearen Fenster und erhält die Dynamik des Eingangssignals besser.

KUNDENNUTZEN

- Sprache klingt bei allen Lautstärken natürlicher
- Detailreiches und natürliches Klangerlebnis
- Leichteres Sprachverstehen im Stimmengewirr
- Angenehme Lautstärke
- Erhalt der individuellen Sprachmelodie

DEMONSTRATION

Beratungssoftware Oticon Counselling in Genie
www.MyOticon.de (z. B. Opn Demo Tool)

Anhand der interauralen Pegel- und Laufzeitunterschiede ist das auditorische System in der Lage, Schallereignissen bis auf 1° genau eine Richtung zuzuweisen. Ein gutes Richtungshören ist der Schlüssel zum selektiven Hören. So können wir im Lärm die Aufmerksamkeit auf einen Gesprächspartner richten und störende, akustische Signale ausblenden. Schallortung kann den SNR um 5 bis 10 dB verbessern[1,2]. Die Basis für das räumliche Hören bilden Frequenzen im Bereich von 4 bis 10 kHz. Hier entstehen durch Kopfabschattung und spektrale Unterschiede interaurale Pegeldifferenzen bis zu 20 dB (s. Abb. 1). Zusammen mit den Laufzeitunterschieden ergeben sich so wichtige Informationen für das Richtungshören.

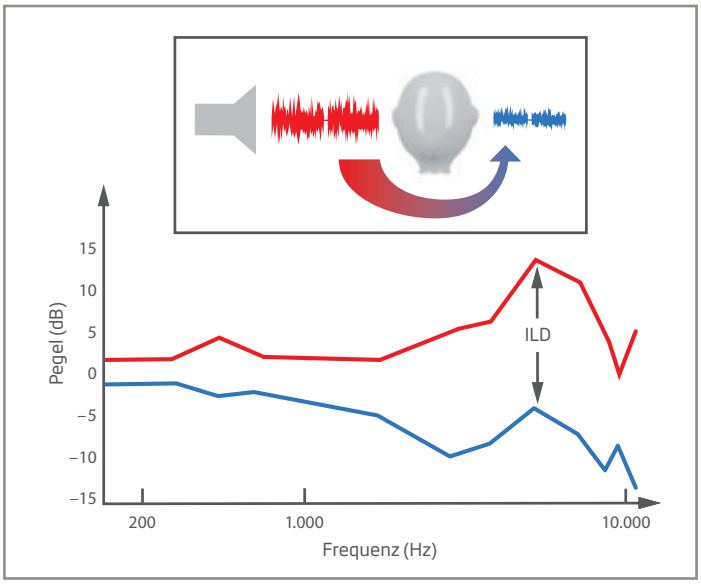


Abb. 1: Dargestellt sind die Eingangspegel für das rechte (rot) und das linke (blau) Ohr bei Schalleinfall von der rechten Seite. ILD = Interaural Level Difference.

Mit einer fortschreitenden Hörminderung gehen die hohen Frequenzen verloren. Einige der interauralen Unterschiede sind nicht mehr auswertbar. Es kommt zu einem eingeschränkten Richtungshörvermögen. Um den Informationsverlust auszugleichen, müssen Hörsysteme zwei Voraussetzungen erfüllen:

1. Breitbandige, verzerrungsfreie Verstärkung der hohen Frequenzen im Bereich von mindestens 4 bis 10 kHz.
2. Rekonstruktion der interauralen Pegeldifferenzen durch **binaurale Signalverarbeitung.**

Herkömmliche Hörsysteme stoßen an Grenzen, da sie rechts und links unabhängig voneinander komprimieren und Pegelunterschiede weitgehend zunichte machen (s. Abb. 2, mittleres Bild).

Bei binauralen Hörsystemen werden die Eingangssignale über die insgesamt vier Mikrofone und damit die interauralen Pegeldifferenzen kontinuierlich gemessen. Nach der Signalverarbeitung werden diese individuellen Pegeldifferenzen an die Trommelfelle des Nutzers übertragen (s. Abb. 2, unteres Bild).

Somit werden die natürlichen Lautstärkeunterschiede zwischen den Ohren erhalten, die uns die Schalllokalisation ermöglichen. Deshalb nennen wir die Technologie **Raumklang.** Der Nutzer erreicht eine nachweislich verbesserte Sprachverständlichkeit. **Raumklang 2.0** beinhaltet das 3D Lärm-Management, **Raumklang 3.0** beinhaltet das personalisierbare 3D Lärm-Management.

Spatial Sound LX

Spatial Sound LX (Velox-Plattform) tauscht 21-mal pro Sekunde Daten zwischen beiden Hörsystemen aus und ist damit 4-mal schneller als Raumklang. Die Datenrate beträgt 320 kbit/s im Vergleich zu 96 kbit/s bei Raumklang. Zusätzlich berücksichtigt Spatial Sound LX die Pegel von vier Frequenzbereichen, während Raumklang mit einem Frequenzbereich arbeitet. Insgesamt liefert Spatial Sound LX einen verbesserten Erhalt der interauralen Parameter im Vergleich zu Raumklang.

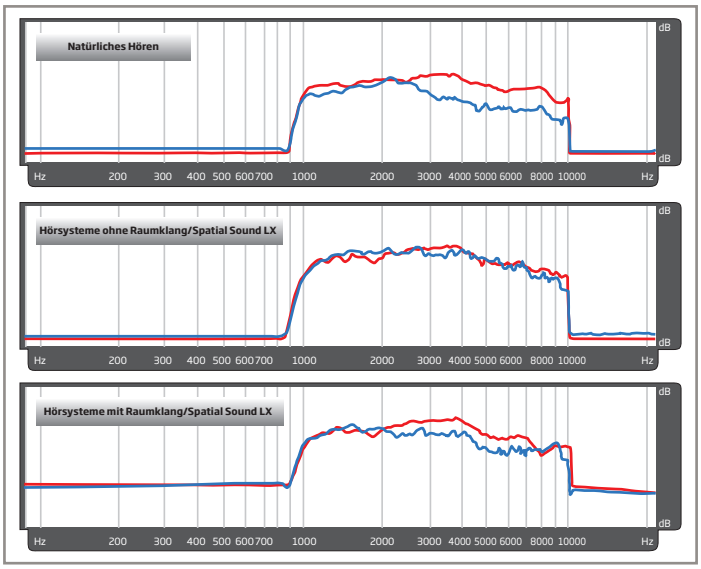


Abb. 2: Dieses Bild zeigt die Pegelverläufe an beiden Ohren bei Schalleinfall von rechts (rote Kurve). Die blaue Kurve zeigt den Pegel am linken, schallabgewandten Ohr. Ohne Hörsysteme ist der Pegelunterschied bei hohen Frequenzen stark ausgeprägt (oberes Bild). Unabhängig komprimierende Hörsysteme nivellieren die Pegelunterschiede (mittleres Bild). Binaural arbeitende Hörsysteme mit Raumklang / Spatial Sound LX erhalten die natürlichen Pegelunterschiede weitestgehend (unteres Bild).

KUNDENNUTZEN

- Natürlicher Raumklang, stereophones Klangbild, 3D Hören
- Verbessertes selektives Hören
- Leichteres Sprachverstehen
- Leichteres Lokalisieren, bessere Orientierung

DEMONSTRATION

Beratungssoftware Oticon Counselling in Genie
www.MyOticon.de (z. B. Opn Demo Tool)

Literatur
1 Cherry, E. (1953). JASA 25:975-979.
2 Arbogast, A., Mason, C. & Kidd, G. (2005). JASA 117(4):2169-2180.

Hörbarkeit hochfrequenter Sprachlaute

Hochfrequente Sprachlaute wie „s", „z", „v", „f", oder „sch" transportieren verschiedene sprachliche Informationen und tragen entscheidend zur Diskrimination und Klarheit von Sprache bei (s. Abb. 1). Sie sind für Menschen mit einer hochgradigen Hörminderung häufig nicht hörbar, was sich auf das Sprachverstehen auswirkt. Gerade bei Kindern kann dies zu einer Beeinträchtigung in der Sprachentwicklung führen.

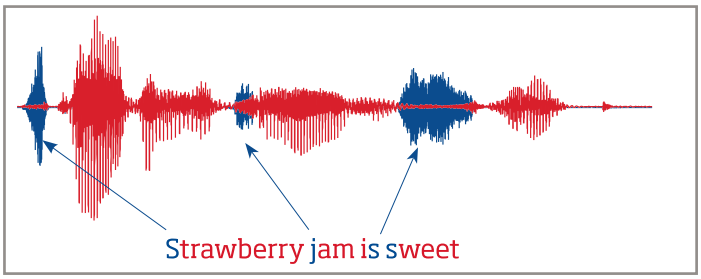


Abb. 1: Sprachlaute oberhalb bzw. unterhalb von 3 kHz sind für den Satz „Strawberry jam is sweet" in blau bzw. rot dargestellt.

Während Hörsysteme für einige Kunden die Hörbarkeit wieder herstellen können, ist die Hochtonverstärkung für andere nicht ausreichend. Das hat mehrere Ursachen:

- Laute wie „s" oder „sch" haben aufgrund der Art ihrer Erzeugung – der Luftstrom fließt durch eine geräuschbildende Engstelle im Vokaltrakt – eine **geringe Energie** (s. Abb. 2 links).
- Der Frequenzgang von Super Power-Hörsystemen **fällt zu hohen Frequenzen hin ab** (s. Abb. 2 rechts).
- **„Dead regions"** begrenzen den Nutzen einer Hörsysteme-Versorgung. Diese „Toten Regionen" bezeichnen Bereiche auf der Basilarmembran, in denen die inneren Haarsinneszellen und/oder die Neuronen nicht mehr funktionieren. Sie erschweren oder verhindern das Verstehen von Sprache sowie die Wahrnehmung von Umgebungsgeräuschen.

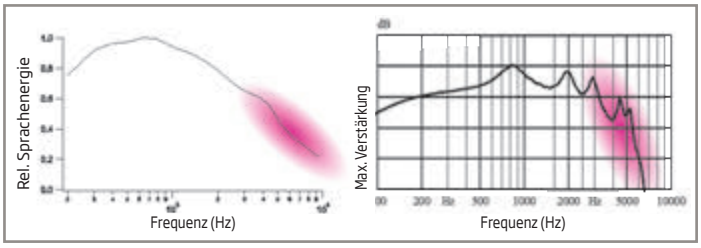


Abb. 2: Das linke Bild zeigt die relative Sprachenergie in Abhängigkeit von der Frequenz. Das rechte Bild zeigt die frequenzabhängige maximale Verstärkung am Beispiel des Sensei SP Hörsystems.

Frequenz-Modifikation

Reicht für hochgradig Schwerhörige die Hochtonverstärkung von Hörsystemen nicht aus, ist **Frequenz-Modifikation*** die Lösung. Sie erweitert die hörbare Bandbreite, indem sie dem Schwerhörigen unhörbare, hochfrequente Signalanteile in einem tieferen Frequenzbereich zur Verfügung stellt. Zahlreiche Studien zeigen, dass dadurch das Sprachverstehen in ruhiger und auch geräuschvoller Umgebung verbessert werden kann. Die Umsetzung einer Frequenz-Modifikation erfolgt je nach Hersteller unterschiedlich.

* Wir benutzen hier bewusst den Begriff Frequenz-Modifikation, da er umfassender ist als der üblicherweise bisher benutzte Begriff Frequency Lowering (Frequenzabsenkung).

Speech Rescue – Frequenz-Komposition

Die Frequenz-Komposition Speech Rescue™ von Oticon kopiert hochfrequente, unhörbare Frequenzanteile und fügt sie mit minimaler Überlappung einem vom Kunden wahrnehmbaren Frequenzbereich hinzu. Speech Rescue™ setzt aufgrund der Oticon BrainHearing-Philosophie drei Prinzipien um:

1. **Maximaler Erhalt im Ziel-Bereich:** Speech Rescue nutzt die natürlichen Dynamikeigenschaften von Sprache: Treten hochfrequente Sprachanteile auf, gibt es zeitgleich kaum Sprachenergie durch Vokalbildung im mittleren Frequenzbereich (s. Abb. 1). Deshalb **komprimiert Speech Rescue Sprache nicht**, sondern „kopiert" hochfrequente Anteile aus dem Original-Bereich und fügt sie in den Frequenzbereich ein, der vom Kunden wahrnehmbar ist. Die 2-3 kopierten „Frequenz-Pakete" werden aus einem weiten Hochfrequenzbereich in einen schmaleren Ziel-Bereich eingefügt, also quasi gestapelt (to compose = stapeln). Durch dieses Vorgehen wird der Ziel-Bereich insgesamt minimal überlagert (s. Abb. 3).
2. **Maximaler Erhalt der Natürlichkeit:** Speech Rescue arbeitet ohne direkte Kompression. Die harmonischen Obertöne aus dem Ziel- und Original-Bereich bleiben erhalten. Denn die harmonischen Obertöne der hochfrequenten Konsonanten werden strukturerhaltend zu den Obertönen der Vokale hinzugefügt. Das Ergebnis: Die Klangqualität ist natürlicher und insbesondere der Musikgenuss ist höher.
3. **Maximaler Erhalt des Original-Bereichs:** Speech Rescue stimuliert den Original-Bereich akustisch weiter. Die Übertragung der hohen und mittleren Frequenzen findet also zeitgleich statt. So wird ein Maximum an Informationen übertragen. Der Kunde erlebt eine möglichst breitbandige Übertragung und gute Klangqualität.

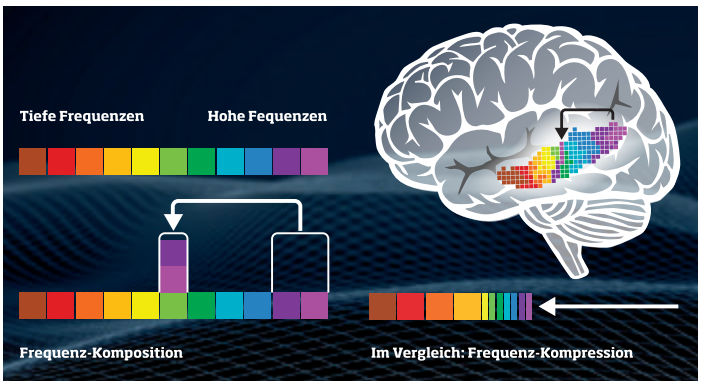


Abb. 3: Verschiedene Frequenzen aktivieren im auditorischen Kortex verschiedene Orte. Speech Rescue kopiert hochfrequente Frequenzbereiche (violett) und fügt sie dem mittleren, wahrnehmbaren Frequenzbereich hinzu (grün). Jetzt kann das Gehirn die Klänge verarbeiten.

Abb. 4 zeigt den Effekt von Speech Rescue.

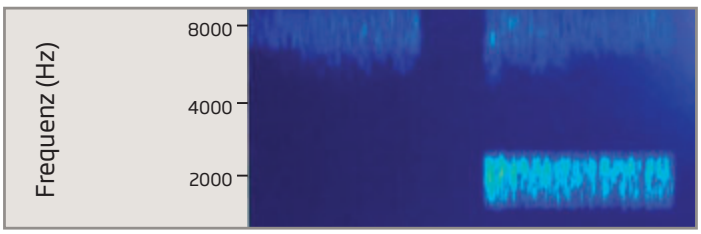


Abb. 4 Links bzw. rechts ist das Spektrum für den Laut „s" ohne bzw. mit Speech Rescue mithilfe des Speech Rescue Demo Tools dargestellt.

Speech Rescue in Genie (2015.2 oder höher)

Speech Rescue ist in Genie standardmäßig deaktiviert. Wir empfehlen, Speech Rescue nur dann zu aktivieren, wenn die konventionelle Verstärkung für die Hörbarkeit hoher Frequenzen nicht ausreicht. Nach der Aktivierung ist Speech Rescue kontinuierlich aktiv. Genie erstellt einen Vorschlag (Zielsymbol) für die Konfiguration von Speech Rescue, der auf dem Tonaudiogramm basiert. Das Tonaudiogramm wird mit dem versorgten Sprachspektrum verglichen, um daraus die maximal hörbare Frequenz (MHF) zu bestimmen, bei der das versorgte Spektrum unter die Hörschwelle des Kunden fällt. Die MHF ist also der Schnittpunkt der Hörschwelle mit der oberen Begrenzungslinie des verstärkten Sprachspektrums. Genie wählt aus 10 möglichen Konfigurationen diejenige aus, deren obere Frequenz in etwa dieser MHF entspricht (s. Abb. 5).

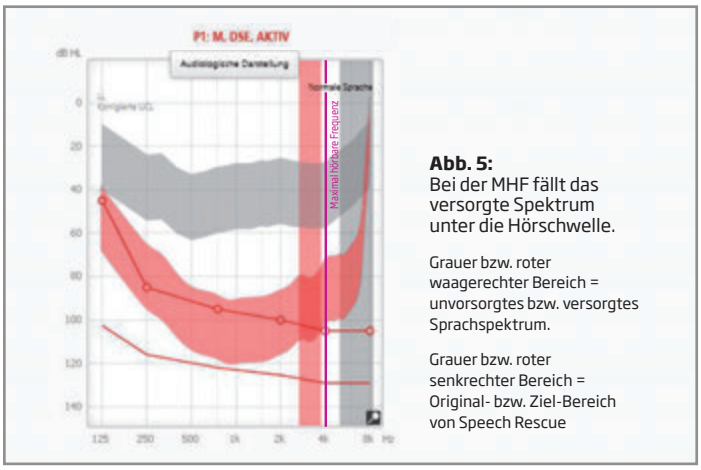


Abb. 5:
Bei der MHF fällt das versorgte Spektrum unter die Hörschwelle.

Grauer bzw. roter waagerechter Bereich = unvorsorgtes bzw. versorgtes Sprachspektrum.

Grauer bzw. roter senkrechter Bereich = Original- bzw. Ziel-Bereich von Speech Rescue

Als Hörakustiker können Sie Speech Rescue flexibel feinanpassen (s. Abb. 6):

1. Wählen Sie eine andere **Konfiguration**, wenn „s" oder „sch" für den Kunden nicht hörbar sind. Schieben Sie den Regler nach links bis diese Laute wahrgenommen werden. (Artikulieren Sie „ssss" Laute und wählen Sie in der audiologischen Darstellung die Signalart „Sprachlaut S". Sie können auch speziell für die Überprüfung erstellte Signale verwenden, die Sie hier finden: http://www.dslio.com/?page_id=166)
2. Über den Steller **„Intensität"** regeln Sie die vom Kunden gewünschte „Schärfe" für das „s".
3. Die **Hochtonverstärkung** ist standardmäßig aktiviert. Sollte die Verstärkung der hohen Frequenzen unangenehm für den Kunden sein, deaktivieren Sie die Hochtonverstärkung oder Sie reduzieren sie über die Anpass-Trimmer.

Für asymmetrische Hörminderungen stellen Sie Speech Rescue für jede Seite getrennt ein.

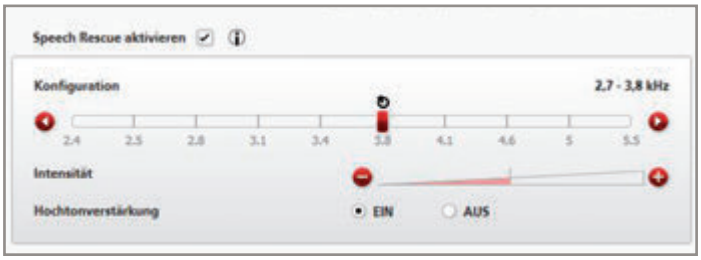


Abb. 6: Genie bietet viele Möglichkeiten, Speech Rescue zu personalisieren.

Speech Rescue und Speech Guard

Hörsysteme, die Speech Rescue und Speech Guard kombinieren, unterstützen das Gehirn bestmöglich bei seiner Versteh-Arbeit (s. Abb. 7):

Schritt 1: Zuerst „rettet" Speech Rescue unhörbare hochfrequente Signalanteile durch Kopieren von „Frequenz-Paketen" in den hörbaren, mittleren Frequenzbereich.

Schritt 2: Anschließend nimmt der Sprachwächter Speech Guard 2.0 diese „geretteten" Frequenz-Pakete entgegen und verstärkt sie so linear wie möglich in den individuellen Dynamikbereich – und zwar so, dass die Einhüllende bestmöglich erhalten bleibt (s. Seite 8). Sie enthält mehr Dynamik, Kontrast und Nuancen als bei traditionellen Kompressionsverfahren.

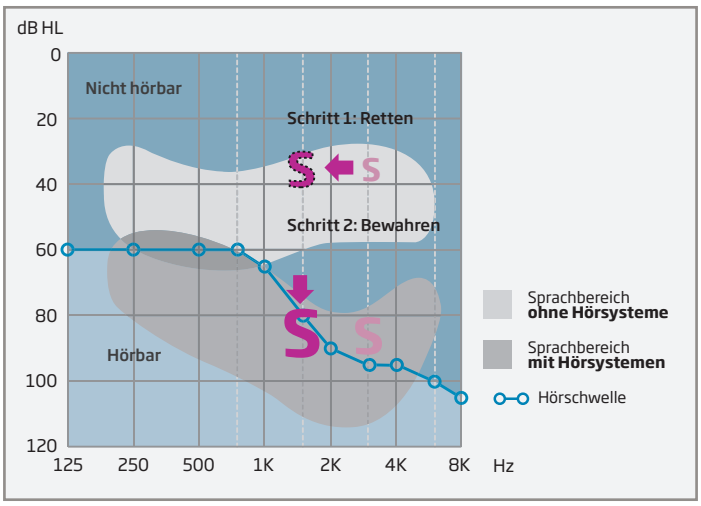


Abb. 7: Die Kombination von Speech Rescue und Speech Guard sorgt für die bestmögliche Sprachübertragung

Speech Rescue LX in Kombination mit OpenSound Navigator und Speech Guard LX

Speech Rescue LX ist die auf Velox basierte Technologie. In Kombination mit dem OpenSound Navigator und Speech Guard™ LX, liefert Speech Rescue LX eine Hochfrequenz-Hörbarkeit wie nie zuvor. Hier reduziert der OpenSound Navigator zu Beginn Störgeräusche so schnell, wirksam und individuell, dass Speech Rescue LX mit einem sehr klaren Signal weiter arbeiten kann. Wenn Speech Rescue LX aktiviert ist, bleiben aufgrund der hohen Rechenkapazität von Velox, alle anderen Technologien ebenfalls aktiv.

KUNDENNUTZEN

- Zugang zu unhörbaren, hohen Frequenzen
- Mehr Sprachdetails
- Leichteres Sprachverstehen
- Ermüdungsfreiere Unterhaltungen
- Frequenzen bis zu 10 kHz werden verarbeitet
- Weniger Höranstrengung

DEMONSTRATION

Beratungssoftware Oticon Counselling in Genie www.MyOticon.de (s. Opn Demo Tool und Speech Rescue Demo Tool)

Leise Sprache leichter verstehen
Lärmerfüllte Situationen mit hohen Schallpegeln sind für Menschen mit einer Hörminderung herausfordernd. Aber auch Situationen, in denen nur leise (ca. 50 dB SPL) gesprochen wird, können Menschen mit einer Hörminderung an ihre Grenzen bringen.

Wichtige Sprachanteile mit einem Schallpegel um 50 dB SPL sind auch in typischen Alltagssignalen enthalten: Hat das Langzeitspektrum eines Satzes einen Pegel von 65 dB SPL, sind in den „Tälern" im Zeitsignal auch niedrige Schallpegel zwischen 40-50 dB SPL vorhanden (s. Abb. 1). Bei Frequenzen oberhalb von 1.5 kHz sind bei einer Unterhaltung bei 65 dB SPL ca. 80% der Sprachanteile unterhalb von 45 dB SPL.

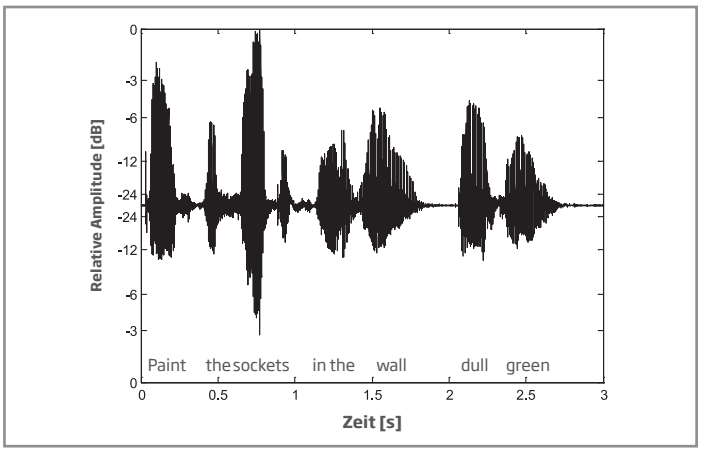


Abb. 1: Zeitsignal eines Satzes von einem männlichen Sprecher.

Soft Speech Booster liefert mehr Verstärkung bei niedrigen Eingangspegeln bei höheren Frequenzen – ohne das Risiko von Rückkopplung (Weiterentwicklung von Feedback Guard) und ohne Einbußen bei der Klangqualität. Soft Speech Booster wird durch die neue Anpass-Strategie VAC+ von Oticon möglich (s. Seite 34). Die zusätzliche Verstärkung ermöglicht eine detailreiche Übertragung leiser Klänge und das Verstehen von bis zu 20% mehr Sprache bei niedrigen Pegeln.

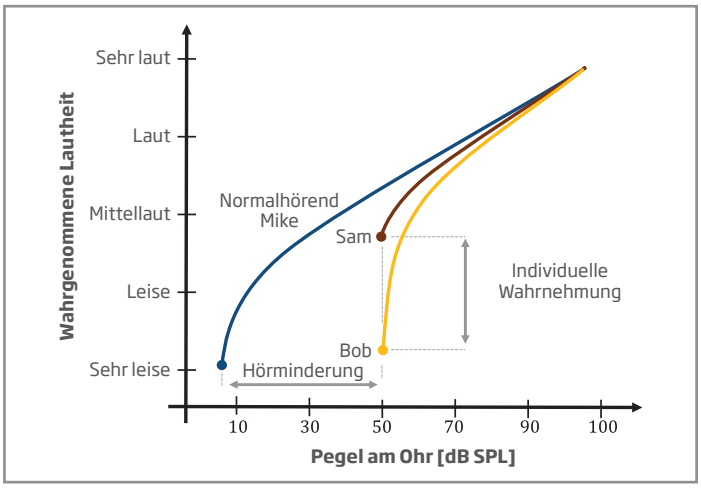


Abb. 2: Lautheitskurven für zwei Personen mit gleichem Hörverlust im Tonaudiogramm.

Die Wahrnehmung leiser Sprache und Klänge ist individuell.
Bei gleichem Tonaudiogramm ist die Lautheitswahrnehmung, die ja im Gehirn entsteht, für schwellennahe Eingangssignale je nach Person sehr unterschiedlich. In Abb. 2 sind zwei extreme Lautheitsfunktionen dargestellt: Bob nimmt schwellennahe Klänge als leise wahr. Er profitiert davon in leisen Unterhaltungen und in der Wahrnehmung leiser Umgebungssignale. Sam nimmt den niedrigsten, hörbaren Schallpegel gleich als mittellaut wahr. Die Lautheitswahrnehmung „leise" kennt er gar nicht. Leise Signale sind für Sam eher störend.

Personalisierung der Wahrnehmung leiser Sprache und Klänge
Um jedem Hörsysteme-Nutzer eine für ihn angenehme Balance zwischen Sprachverstehen und Hörkomfort zu bieten, kann die Verstärkung leiser Klänge (über alle Frequenzen) und damit auch die Verstärkung von Soft Speech Booster personalisiert werden. Für die Personalisierung stehen zwei neue Werkzeuge in Genie zur Verfügung.

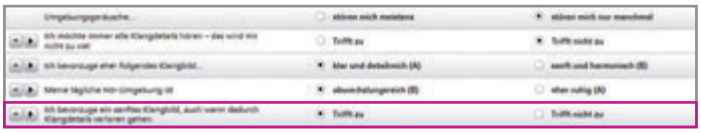


Abb. 3: YouMatic im Kunden-Profil mit der Frage zur Wahrnehmung leiser Klänge.

Im ersten Schritt wird die individuelle Wahrnehmung leiser Klänge über eine neue Frage mit Klangbeispiel im Kunden-Profil in Genie erfasst (s. Abb. 3). Die Antwort auf die fünfte Frage ist im vorgeschlagenen Profil und im neuen TK-Steller „Wahrnehmung leiser Klänge" in Genie sichtbar (s. Abb. 4).

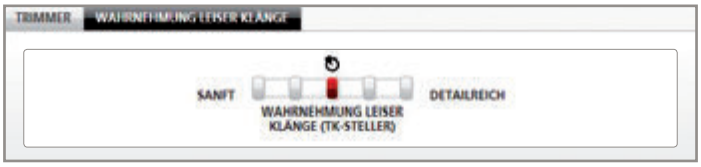


Abb. 4: Neuer TK-Steller in Genie.

Über diesen Steller, der den niedrigsten Kniepunkt der VAC+ Verstärkungskurve individualisiert, kann die Wahrnehmung leiser Klänge im zweiten Schritt für Kniepunkte zwischen 20 und 50 dB SPL in 5 dB-Stufen weiter feinangepasst werden. Die angehobene Verstärkung leiser Schalldetails, die das Gehirn für die Erkennung benötigt, soll nicht dazu führen, dass Umgebungsgeräusche als unangenehm wahrgenommen werden.

Soft Speech Booster LX arbeitet wie Soft Speech Booster, aber in dem Dynamikbereich, den die Velox-Plattform zur Verfügung stellt.

KUNDENNUTZEN

- Leise Klänge sind leichter hörbar
- Leise Unterhaltungen sind einfacher
- Besseres Sprachverstehen
- Wahrnehmung der Umgebung je nach Hör-Geschmack detaillierter oder reduzierter
- Höhere Spontanakzeptanz
- Entfernte Stimmen können besser verstanden werden

DEMONSTRATION

Beratungssoftware Oticon Counselling in Genie
www.MyOticon.de (z. B. Opn Demo Tool)

Direktionalität (klassisch)
Sprachkomfort

Richtmikrofone verbessern nachweislich Verstehen von Sprache im Lärm. Sie basieren auf der Annahme, dass der Gesprächspartner von vorn spricht und Lärm aus einer anderen Richtung kommt. Automatische **Richtmikrofonsysteme** passen sich vollautomatisch an die akustische Situation an. Welchen Mikrofon-Modus das Hörsystem wählt, hängt davon ab, ob und welchen Vorteil er in Bezug auf den SNR erbringt. Jedes dB Verbesserung im SNR bringt dem Nutzer 10 bis 15% mehr Sprachverständlichkeit.

Richtmikrofonsysteme
Oticon setzt drei Typen klassischer Richtmikrofone ein, die in Abbildung 1, 2 und 3 beschrieben sind.

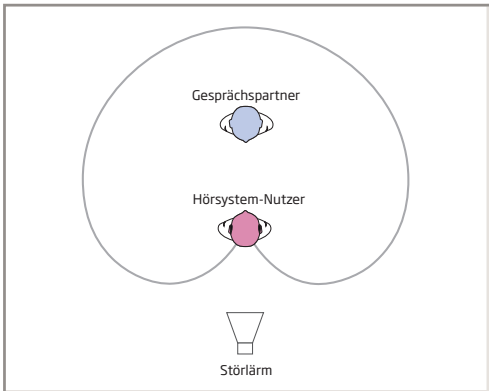


Abb. 1:
Bei einer **fixen Richtwirkung** wird Lärm von hinten abgesenkt.

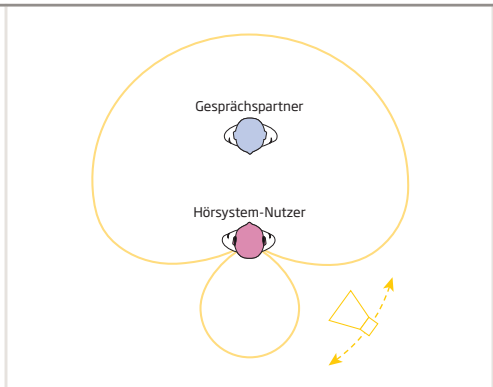


Abb. 2:
Bei einer automatischen, **adaptiven** Richtwirkung wird die Lärmquelle mit dem höchsten Pegel bestmöglich abgesenkt – auch wenn sie beweglich ist.

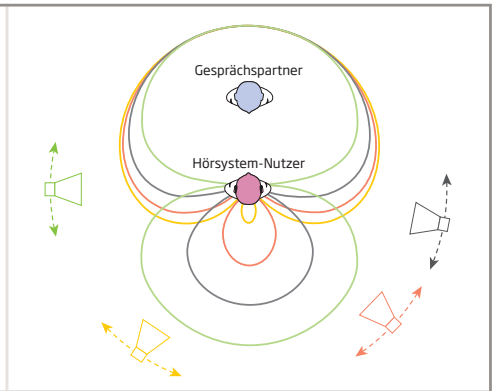
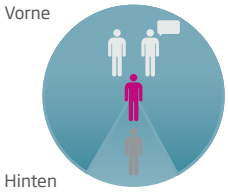


Abb. 3:
Bei einer automatischen, **mehrkanaligen adaptiven** Richtwirkung kann der Lärm von bis zu vier beweglichen **Störquellen aus verschiedenen Frequenzbereichen** abgesenkt werden. Der tieftonige Frequenzbereich reicht bis 1 kHz, dann folgen Bänder von 1 bis 1.5 kHz, 1.5 bis 2.5 kHz und das Band oberhalb von 2.5 kHz.

Richtmikrofonmodi
Die Direktionalität kann für jeden Mikrofontyp in bis zu **drei verschiedenen Einstellungen** arbeiten: Surround, Split-Fokus und Voll-Fokus. Die Grafiken oben zeigen die prinzipielle Wirkungsweise. Oticon-Hörsysteme, die auf der Inium-Chip-Plattform basieren, können sowohl in der Surround- als auch in der Voll-Fokus-Einstellung mit bis zu zwei Modi arbeiten. Insgesamt kann ein Inium-basiertes Hörsystem also bis zu 5 verschiedene Direktionalitätsmodi anbieten.

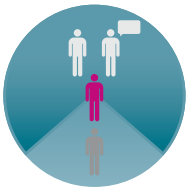
Surround-Modus

Pinna 3D



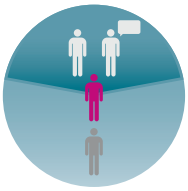
Bildet den natürlichen Pinna-Effekt nach und ermöglicht aufgrund der natürlichen Ausrichtung des Hörens in Blickrichtung eine bessere Vorne/Hinten-Unterscheidung.

Sprache Plus



Surround-Einstellung, die etwas mehr auf Sprache fokussiert, da Frequenzen oberhalb von 1.8 kHz direktional übertragen werden. Klänge, die von vorne bzw. von hinten kommen, werden besser getrennt.

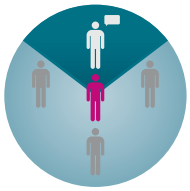
Split-Fokus



Arbeitet bis 1 kHz omnidirektional. Für mittlere und hohe Frequenzen wird Richtmikrofontechnologie eingesetzt. Betonung der Signale von vorn, trotzdem wird die Umgebung wahrgenommen.

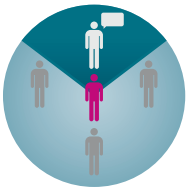
Voll-Fokus

Voll-Fokus



Über alle Frequenzen direktional. Priorisiert ganz deutlich Sprache von vorn, für einen guten Sprachkomfort auch in akustisch schwierigen Umgebungen.

mit Bass-Kompensation



Die Bass-Kompensation erhält den Bass-Anteil des Eingangssignals, um bei voller Direktionalität aller Kanäle einen Lautheitsausgleich und eine Wahrnehmung der Umgebung sicherzustellen.

180° Fokus (Back dir)
Über die ConnectLine App kann für bestimmte Hörsysteme ein nach hinten gerichtetes fixes Richtmikrofon aktiviert werden. Optional ist die Aktivierung eines Timers möglich.

LEISTUNGSSTUFEN

Eigenschaften der Direktionalität:
Binaural (Bin.)
Mehrkanalig (MK)/Einkanalig (EK)
Adaptiv (Adap.)/Fix
Automatisch (Aut.)/Manuell (Man.)

Modi der Direktionalität:
5 Modi: Pinna 3D, Sprache Plus, Split-Fokus, Voll-Fokus, Option des Voll-Fokus mit Bass-Kompensation
4 Modi: Pinna 3D, Split-Fokus, Voll-Fokus, Option des Voll-Fokus mit Bass-Kompensation
3 Modi: Omni, Split-Fokus, Voll-Fokus
2 Modi: Omni, Split-Fokus

KUNDENNUTZEN

- Leichteres Verstehen in geräuschvollen Umgebungen
- Fokus auf den Gesprächspartner
- Höherer Hörkomfort • Geringere Hörermüdung

DEMONSTRATION

Genie: ANPASSUNG/Live-Vorführung/Richtwirkung
Beratungssoftware Oticon Counselling in Genie
www.MyOticon.de

Lärm-Management (Modulationsanalyse)
Sprachkomfort

In vielen Oticon Hörsystemen kommt im Lärm-Management das Verfahren der **Modulationsanalyse** zum Einsatz.

Die Modulationsanalyse ist ein Standardverfahren in der digitalen Signalverarbeitung, um „Lärm" von „Kein Lärm" zu unterscheiden. Sie basiert auf der Tatsache, dass die Modulationsspektren von Sprache und Lärm aufgrund der sehr unterschiedlichen Zeitsignale deutlich zu unterscheiden sind (Abb. 1).

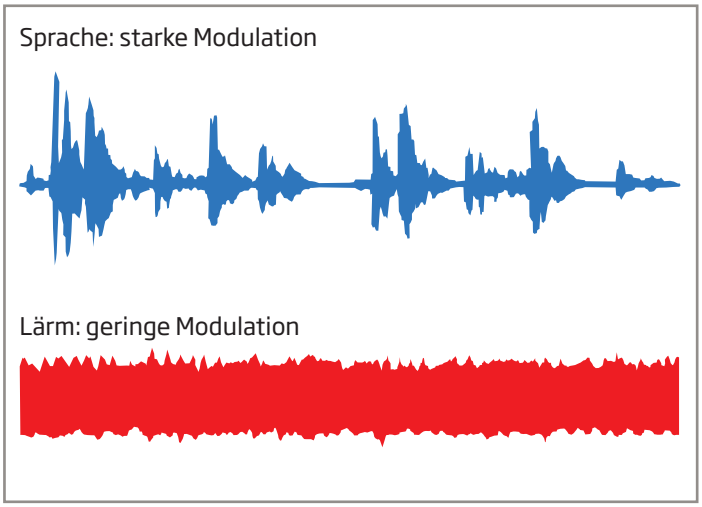


Abb. 1: Dargestellt sind typische Zeitsignale von Sprache und Lärm.

Lärm ist kaum moduliert, während Sprache stark moduliert ist. Die Modulationsanalyse klassifiziert ein nicht-moduliertes Signal als „Lärm" und ein moduliertes Signal als „Kein Lärm", wobei dann „Kein Lärm" als „Sprache" interpretiert wird. Hörsysteme mit Modulationsanalyse prüfen in jedem Kanal, ob „Lärm" bzw. „Kein Lärm" überwiegt und passen die Signalverarbeitung wie folgt an:

„Kein Lärm": Die Kanäle werden auf optimale Sprachverarbeitung geschaltet, d. h. geringe oder keine Lärmreduktion.

„Lärm": Kanäle, die nur Lärm erkennen, gehen in eine starke Lärmreduktion, damit der Nutzer nicht vom Lärm gestört wird. Allerdings wird nur soweit reduziert, dass der Nutzer die akustische Umgebung weiterhin wahrnehmen und identifizieren und Warnsignale weiterhin hören kann.

Da das Verfahren die zwei akustischen Umgebungen „Kein Lärm" und „Lärm" unterscheiden kann, sprechen wir bei diesen Hörsystemen vom **2-stufigen Lärm-Management.** Die Modulationsanalyse funktioniert sehr gut, wenn Sprache und Lärm in unterschiedliche Frequenzbereiche fallen bzw. ein guter Signal-Rausch-Abstand (SNR) vorliegt.

Wenn allerdings der SNR kleiner als 0 dB ist (s. Abb. 2), kann die Modulationsanalyse nicht mehr sicher zwischen „Lärm" und „Kein Lärm" (Sprache) unterscheiden. Kanäle mit einem negativen SNR würden dann in der Verstärkung abgesenkt werden, da sie fälschlicherweise als „Lärm" erkannt werden. Hier bieten Hörsysteme mit Spracherkennung anhand harmonischer Obertöne (s. Seite 15) die bessere Signalverarbeitung.

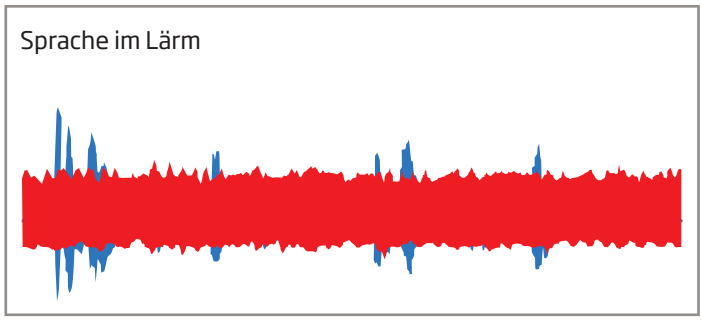


Abb. 2: Dargestellt ist ein typisches Zeitsignal von Sprache im Lärm.

KUNDENNUTZEN

- Hörkomfort in geräuschvollen Umgebungen
- Weniger Belästigung durch andauernden Lärm

LEISTUNGSSTUFEN

Binaurales 3-stufiges Lärm-Management
Binaurales 2-stufiges Lärm-Management
3-stufiges Lärm-Management
2-stufiges Lärm-Management

DEMONSTRATION

Genie: ANPASSUNG/Live-Vorführung/Lärm-Unterdrückung
Beratungssoftware Oticon Counselling in Genie
www.MyOticon.de

Lärm-Management (Spracherkennung anhand harmonischer Obertöne)
Sprachkomfort

Sprache in lauter Umgebung zu verstehen gehört zu den Hauptherausforderungen bei einer Hörsystemeversorgung. In hochwertigeren Oticon Hörsystemen kommt neben dem Verfahren der Modulationsanalyse zusätzlich das einzigartige Verfahren der **Spracherkennung anhand harmonischer Obertöne** zum Einsatz. Damit kann Sprache im Lärm auch bei einem schlechten Signal-Rausch-Abstand (SNR) erkannt werden. Deshalb sprechen wir bei dem Verfahren auch vom „VoiceFinder".

Diese **Spracherkennung** basiert darauf, dass Vokale über eine sehr spezielle Charakteristik verfügen. Vokale bestehen aus energiereichen Grundtönen und einer Anzahl zeitgleich auftretender harmonischer – für den Vokal typischen – Obertöne. Anhand der harmonischen Obertöne sind Menschen in der Lage, verschiedene Stimmen zu unterscheiden. Denn jede Stimme zeichnet sich durch ein charakteristisches Spektrum von harmonischen Obertönen aus. So liegt z. B. der Grundton für den Vokal A bei 200 Hz. Auch wenn der Vokal A gesprochen eher tieftonig klingt, enthält das Spektrum auch Energie in den hohen Frequenzen bis zu 7 kHz. Diese harmonischen Obertöne können von Hörsystemen mit Spracherkennung als Indikator für Sprache auch im Lärm sicher erkannt werden. Dazu werden vier verschiedene Hochtonkanäle auf das Vorhandensein von harmonischen Obertönen untersucht. Wenn in allen vier „VoiceFinder"-Kanälen harmonische Obertöne eines Grundtons registriert werden, erkennt das Hörsystem Sprache im Lärm (s. Abb. 1).

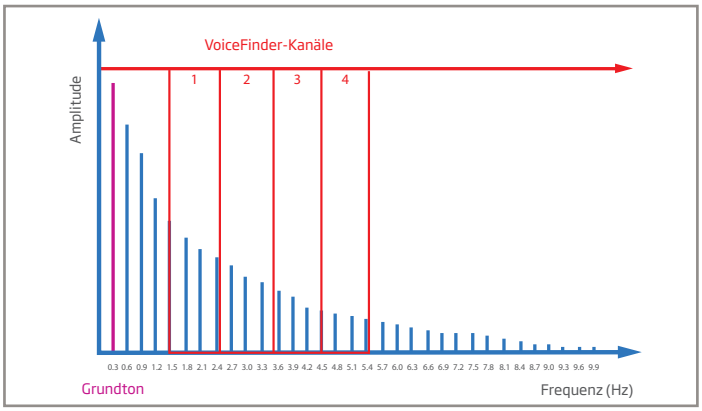


Abb. 1: Prinzip der Spracherkennung anhand harmonischer Obertöne. In vier hochfrequenten Kanälen wird das Spektrum auf das Vorhandensein eines gemeinsamen Grundtons bei 300 Hz analysiert.

Hörsysteme, die sowohl mit der Modulationsanalyse als auch mit der Spracherkennung arbeiten, können die Umgebungen „Sprache in Ruhe", „Sprache im Lärm" und „Lärm" unterscheiden. Deshalb sprechen wir von Hörsystemen mit **3-stufigem Lärm-Management.**

Das 3-stufige Lärm-Management ermittelt in jedem einzelnen von bis zu 15 Kanälen des Hörsystems das Verhältnis von Sprache und Lärm. Die Signalverarbeitung erzeugt auf Grundlage dieser Informationen in allen Kanälen ein Ausgangssignal, das den besten Signal-Rausch-Abstand für maximales Sprachverstehen bzw. maximalen Hörkomfort erzeugt:

Sprache in Ruhe: Die Kanäle werden auf optimale Sprachverarbeitung geschaltet, d. h. geringe oder keine Lärmreduktion.

Sprache im Lärm: Dosierte Lärmreduktion in allen Kanälen, in denen Lärm überwiegt. In den Kanälen, in denen Sprache vorhanden ist, wird die Verstärkung nicht abgesenkt (s. Abb. 2, oberes Bild).

Lärm: Kanäle, die nur Lärm erkennen, gehen in eine starke Lärmreduktion, damit der Nutzer nicht vom Lärm gestört wird. Allerdings wird nur soweit reduziert, dass der Nutzer die akustische Umgebung weiterhin wahrnehmen und identifizieren und Warnsignale weiterhin hören kann (s. Abb. 2, unteres Bild).

Abb. 2: Dargestellt ist die Wirkung des 3-stufigen Lärm-Managements in mehreren Kanälen für die Signale „Sprache im Lärm" (oberes Bild) und „Lärm" (unteres Bild).

Super Power-Hörsysteme: Für Dynamo und Sensei SP kann das Lärm-Management in 3 Stufen individuell eingestellt werden.

KUNDENNUTZEN

- Maximaler Hörkomfort in geräuschvollen Umgebungen
- Weniger Belästigung durch andauernden Lärm
- Sprache bleibt so verständlich wie möglich

DEMONSTRATION

Genie: ANPASSUNG/Live-Vorführung/Lärm-Unterdrückung
Beratungssoftware Oticon Counselling in Genie
www.MyOticon.de

VoicePriority *i*™
Im Klassenzimmer ist es meistens laut. Schüler rufen durcheinander, so dass im FM-Betrieb der Hintergrundlärm in der Nähe des Kindes die Stimme des Lehrers verdeckt und das Kind sich beim Zuhören sehr konzentrieren muss.

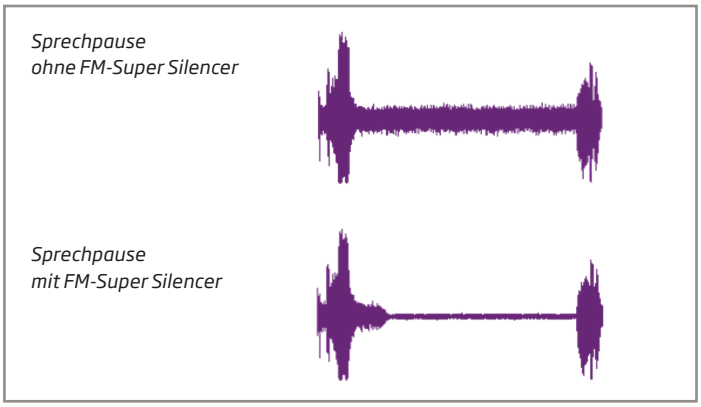
Ein Hörsystem mit **VoicePriority *i*™** überwacht bei FM-Betrieb den SNR in der Nähe des Kindes und nicht in der Nähe des Lehrers. Ist der SNR bei einem Geräuschpegel von 58 dB (A) schlechter als 6 dB, erhöht VoicePriority *i*™ adaptiv und linear die FM-Verstärkung und hebt so die Stimme der Lehrkraft hervor – bis zu einer Verstärkung von 13 dB bei einem Lärmpegel von 71 dB (A).

Wenn es im Klassenraum wieder ruhiger wird oder die Lehrkraft nicht mehr spricht, passt VoicePriority *i*™ das Verhältnis aus FM- und Mikrofonsignal wieder an, so dass das Kind dann seine Mitschüler gut verstehen kann. Das Kind erhält also immer die richtige FM-Verstärkung und kann seine Aufmerksamkeit leichter zwischen Lehrer und Mitschülern wechseln.

Ist der SNR in der Nähe des Lehrer schlecht, ist VoicePriority *i*™ deaktiviert,

VoicePriority *i*™ wird aktiviert, wenn der SNR in der Nähe des Hörsysteme-Nutzers schlecht ist.

FM-Super Silencer
Um das Hören über FM noch weiter zu erleichtern, reduziert der **FM-Super Silencer** adaptiv die FM-Verstärkung um bis zu 8,3 dB sobald kein FM-Signal mehr vom FM-Sender empfangen wird. Störendes Rauschen in Sprachpausen wird dadurch auf ein Minimum reduziert.



KUNDENNUTZEN VoicePriority *i*™

- Besseres und leichteres Verstehen der Lehrkraft
- Weniger Hörermüdung im Unterricht
- Leichtere Fokussierung der Aufmerksamkeit

KUNDENNUTZEN FM-Super Silencer

- Kein Rauschen in Sprechpausen

Hohe Schallpegel im Alltag

Im Laufe eines Tages halten wir uns oft auch in lauten Umgebungen auf, z. B. im Straßenverkehr, in der Schule, in einem belebten Restaurant, bei einer Sport- oder Musikveranstaltung. In Restaurants liegen die mittleren Pegel zwischen 80 und 90 dB SPL[1], in einer Schule zwischen 75 und 90 dB (A)[2] und bei Sportveranstaltungen werden durchschnittliche Pegel zwischen 90 und 100 dB (A) erreicht, mit Spitzenwerten bei 140 dB (C)[3]. Trotz der hohen Schallpegel in diesen Situationen handelt es sich selten nur um „Lärm". Die Schallkulisse ist ein wichtiger Teil des Erlebnisses, in einem Restaurant oder bei einer Musikveranstaltung zu sein. Sprache und Musik sind dynamische Signale, die in der Amplitude variieren, die Spitzen und Pausen haben, die für das Verständnis oder den Genuss des Gehörten wichtig sind.

Konventionelle Hörsysteme

Bei der Übertragung hoher Pegel stoßen Hörsysteme aufgrund der „Übersetzungsfähigkeiten" des A/D-Wandlers oft an ihre Grenzen. Der Wandler gibt den Bereich vor, in dem physikalische Schalldruckpegel in komplexe Zahlen umgewandelt werden können. Eingangspegel, die außerhalb dieses Bereichs liegen, werden komprimiert und als niedrigere Pegel verarbeitet als sie ursprünglich waren. So gehen Spitzen bei lauter Sprache oder Musik verloren, da sie vom Hörsystem nicht naturgetreu übertragen werden. Insbesondere Musik leidet unter einer Pegelbegrenzung, da sie eine hohe Dynamik hat. Der Unterschied zwischen dem Spitzenpegel und dem durchschnittlichen Langzeitpegel liegt bei ca. 30 dB. (Bei Sprache liegt dieser sogenannte Scheitelfaktor bei 12-14 dB.)

Clear Dynamics

Damit ein Hörsystem auch laute Umgebungen jederzeit natürlich und verzerrungsfrei überträgt, arbeitet Clear Dynamics mit einer erweiterten Dynamik bis 113 dB SPL (s. Abb. 1 und Abb. 3 a). Clear Dynamics vermeidet unnötige Kompression für hohe Eingangspegel und bewahrt so Informationen über die Einhüllende (s. Abb. 2) – bei gleichzeitig minimalen Verzerrungen (< 5% Klirrfaktor, s. Abb. 3 b).

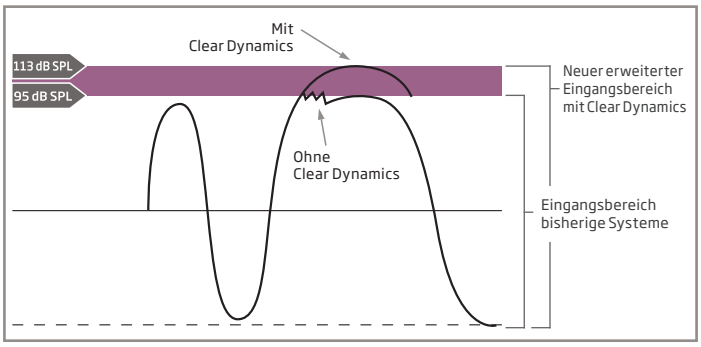


Abb. 1: Hörsysteme mit einer oberen Pegelbegrenzung von 95 dB SPL komprimieren höhere Schallpegel. Clear Dyanmics verarbeitet Schallpegel bis 113 dB SPL verzerrungsfrei.

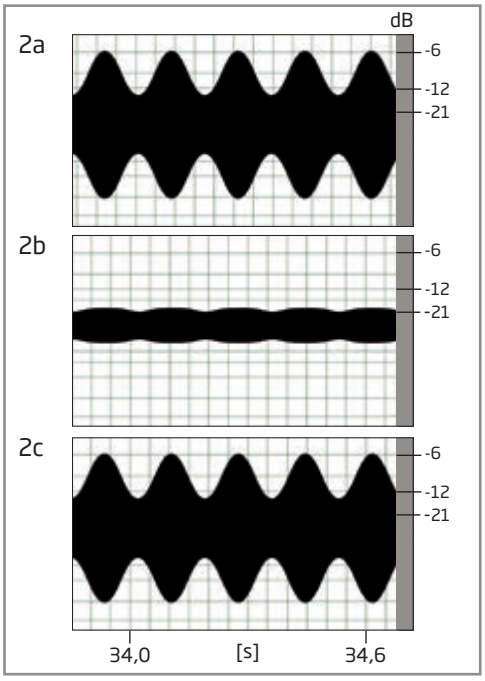


Abb. 2: Abbildung 2a (oben) zeigt ein 2 kHz-Eingangssignal, das mit 5 Hz moduliert ist und bei 106 dB SPL abgespielt wird. Wird das Signal an den A/D-Wandler eines Hörsystems ohne Clear Dynamics angepasst, nimmt es die in Abbildung 2b (Mitte) gezeigte Form an. Abbildung 2c (unten) zeigt, wie das Signal bei einem Hörsystem mit Clear Dynamics für die Weiterverarbeitung übertragen wird.

Schutz vor impulshaften, lauten Signalen

Impulsschall-Management und der maximale Ausgangspegel (MPO) wurden aufgrund von Clear Dynamics auf der Velox-Chip-Plattform aktualisiert. Sie schützen den Kunden vor plötzlichen und/oder unangenehm lauten Signalen und gewährleisten den Hörkomfort. Das Impulsschall-Management LX reduziert gezielt die Verstärkung auf der *Ausgangsseite*.

Der auf Velox basierende MPO setzt neuartig eine „look-ahead"-Methode (Vorausschau) ein und kann sehr früh vorhersagen, ob der MPO überschritten wird und ggfs. Pegelspitzen verzerrungsfrei übertragen. Darüber hinaus arbeitet der MPO – ähnlich wie Speech Guard – mit einem adaptiven System der Ausschwingzeiten. In lauten Umgebungen arbeitet der MPO mit einer längeren Ausschwingzeit, um eine gute Klangqualität und bestmöglichen Hörkomfort zu gewährleisten. Beim Wechsel von einer lauten in eine ruhige Situation ist die Ausschwingzeit des MPO dagegen extrem schnell, um eine gute Hörbarkeit sicherzustellen.

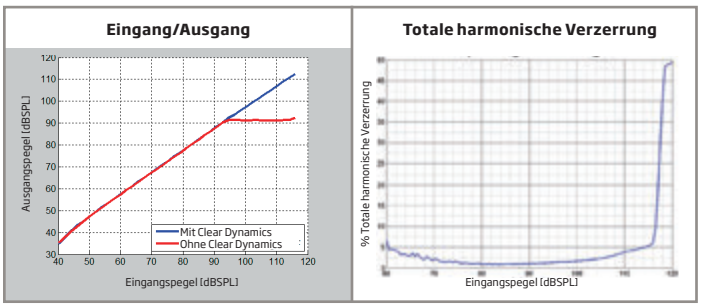


Abb. 3: Die linke Grafik zeigt die Input/Output-Kurve für einen 1 kHz-Ton gemessen im 711-Kuppler mit der Funktion Clear Dynamics an/aus. Die rechte Grafik zeigt die gemessene harmonische Verzerrung eines Oticon Opn-Hörsystems.

Literatur

1 Los Angeles Times, By Betty Hallock, *Taking a noise snapshot at L.A. restaurants*, published August 18th, 2012, available from http://articles.latimes.com/2012/aug/18/food/la-fo-restaurant-noise-20120818

2 Crukley, J., *Non-Quiet Listening for Children with Hearing Loss: An Evaluation of Amplification Needs and Strategies* (2011). Electronic Thesis and Dissertation Repository. Paper 230.

3 Swanepoel, DW, Hall III, JW, *Football match spectator sound exposure and effect on hearing: A pretest-post-test study April 2010*, Vol. 100, No. 4 SAMJ.

KUNDENNUTZEN

- Sehr gute Klangqualität und Sprachübertragung auch in Hörsituationen mit höheren Schallpegeln
- Klarere Übertragung von Musik

In den meisten Hörsituationen nutzen wir binaurale Informationen. In Situationen, in denen der Signal-Rausch-Abstand (signal to noise ratio, SNR) auf beiden Ohren schlecht ist, auf einem Ohr aber deutlich besser als auf dem anderen, ist allerdings eine andere Strategie effektiver. Zu diesen asymmetrischen Hörsituationen gehören z. B. die Unterhaltung im Auto, an einer lauten Straße oder ein Gespräch im Café, wenn die Kaffeemaschine von einer Seite dröhnt. Hier hören wir unbewusst nur über das eine Ohr, das in diesem Moment das bessere Verstehen ermöglicht. Wir sind also in der Lage, automatisch das „bessere Ohr" zu bevorzugen, wenn auf einer Seite des Kopfes der Signal-Rausch-Abstand besser ist. Das natürliche Gehör wechselt von der binauralen Strategie zur „Better Ear"-Strategie, um den besseren SNR zu nutzen. So können wir Sprache vom Lärm trennen.

Das **3D Lärm-Management** arbeitet wie das natürliche Gehör und ergänzt das bisherige Raumklang-Konzept. Durch permanente Signalanalyse und Messung des SNRs erkennen die Hörsysteme asymmetrische Hörsituationen. Um in solchen Situationen das Verstehen auf der besseren Seite zu maximieren und Störgeräusche auf der schlechten Seite weitestgehend zu reduzieren, leiten Hörsysteme mit 3D Lärm-Management eine Reihe von Maßnahmen ein:

1. Zusätzliche Anhebung der Verstärkung für Sprache um bis zu 2 dB auf dem Ohr mit dem besseren SNR.
2. Zusätzliche Lärm-Reduktion um bis zu 6 dB (bis zu 4 dB bei Super Power-Hörsystemen) auf dem Ohr mit dem schlechteren SNR.
3. Die beiden Hörsysteme werden ständig binaural messtechnisch abgeglichen.

Wenn Hörsysteme sowohl über Raumklang (s. Abb. 1) als auch über das 3D Lärm-Management verfügen, sprechen wir davon, dass sie mit **Raumklang 2.0** arbeiten (s. Abb. 2). Über den binauralen Abgleich schalten Hörsysteme mit Raumklang 2.0 situationsabhängig automatisch zwischen „binauralem Hören" und „Hören auf der besseren Seite" um. Damit arbeiten sie wie das natürliche Gehör, das ebenfalls je nach Situation die günstigere Strategie wählt: Mal hören wir eher räumlich, mal fokussiert das Gehör sich auf ein Ohr.

Für Hörsysteme mit **Raumklang 3.0** ist das 3D Lärm-Management über die Profile zusätzlich personalisierbar. Dabei wird die maximale Wirkung von 2 dB Anhebung und 6 dB Absenkung für unterschiedliche Pegeldifferenzen zwischen den Ohren erreicht.

Das **3D Lärm-Management LX** ist die auf der Chip-Plattform beruhende Funktion vom 3D Lärm-Management.

Abb. 1: Raumklang ermöglicht, dass die verschiedenen Geräusche und Stimmen getrennt wahrgenommen werden.

Abb. 2: Das 3D Lärm-Management erkennt durch binauralen Abgleich das Ohr mit dem besseren SNR und maximiert auf dieser Seite das Sprachverstehen.

KUNDENNUTZEN

- Einfacheres Verstehen in lauter Umgebung
- Angenehmerer Klang in lauter Umgebung
- Es ist einfacher, einem Sprecher zu folgen
- Weniger Hörermüdung

DEMONSTRATION

Beratungssoftware Oticon Counselling in Genie
www.MyOticon.de

Richtungshören basiert auf den interauralen Pegel-Differenzen (ILD) und den interauralen Laufzeitunterschieden (ITD). Zusätzlich spielen die frequenzabhängigen Eigenschaften der Pinna (Ohrmuschel) eine Rolle. Die Wirkung der Pinna als richtungsselektiver Filter ist besonders wichtig, um spontan zu erkennen, ob ein Signal von vorn oder von hinten kommt. In diesem Fall sind ILDs und ITDs gleich groß. Unser natürliches Richtungshören fokussiert auf 40° Azimut.

Hörsysteme arbeiten in ruhigen Umgebungen in der Regel im omnidirektionalen Mikrofonbetrieb (Surround Modus, s. Seite 13). So stellen sie die Hörbarkeit aus allen Richtungen sicher. In diesem Modus schränkt die Mikrofonposition bei Hinter-dem-Ohr-Systemen die räumliche Wahrnehmung ein. Dies liegt daran, dass die Mikrofone außerhalb der Pinna über dem Ohr sitzen. Damit erfolgt die Schallaufnahme nicht an der natürlichen Stelle in der Pinna bzw. im Gehörgang. Die Erkennung der Vorne/Hinten-Richtung ist für HdO-Nutzer schwieriger, weil die natürliche Beeinflussung des Schalls durch die Ohrmuschel komplett aufgehoben ist. Zusätzlich klingt das Signal weniger natürlich.

Pinna 3D bildet im Surround Modus die Richtwirkung des offenen Ohres nach. Diese Funktion ist so umgesetzt worden, dass für ein Durchschnittsohr am Kunstkopf die Richtwirkung des offenen Ohres dreidimensional ausgemessen wurde. Basierend auf diesen Messungen ist für HdO-Systeme eine frequenz- und richtungsabhängige Mikrofon-Charakteristik umgesetzt worden, die der natürlichen Richtwirkung des offenen Ohres nahe kommt. In Abb. 1 ist die Richtwirkung des Pinna 3D Effektes abgebildet.

Für Im-Ohr-Geräte wird aufgrund der Mikrofon-Position für den Surround-Modus Pinna 3D der natürliche Pinna Effekt des jeweiligen Ohres genutzt.

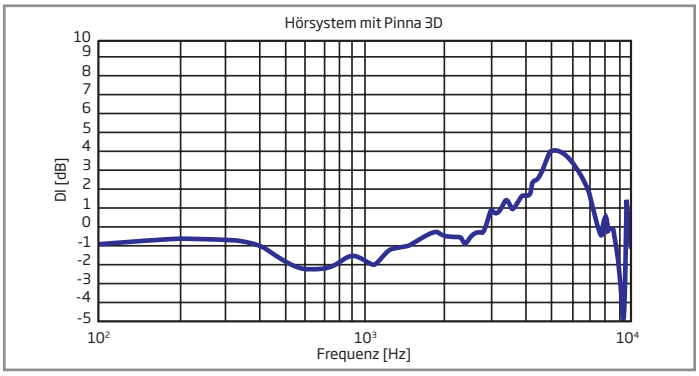


Abb. 1: Die Grafik zeigt den frequenzabhängigen Direktionalitäts-Index [DI] für ein Hörsystem mit Pinna 3D. Das Hörsystem mit Pinna 3D hat eine hohe Richtwirkung im Frequenzbereich zwischen 2.5 und 4 kHz.

KUNDENNUTZEN

- Bessere Vorne/Hinten-Unterscheidung
- Aufmerksamkeit wird nach vorne gelenkt, Umgebungsgeräusche von hinten können leichter ausgeblendet werden
- Natürliches Klangbild in Ruhe

DEMONSTRATION

www.MyOticon.de

Impulsschall-Management (Inium Sense)

Mit Impulsschall wird ein plötzlich auftretender Lautstärkesprung beschrieben. Dieser kann z. B. durch Türenknallen, Geschirrklappern oder auch Klatschen entstehen. Wird Impulsschall durch Hörsysteme verstärkt, empfinden viele Menschen ihn als sehr unangenehm. Aus diesem Grund wird im Speech Guard-Kompressorsystem (s. Seite 8) ein solcher Pegelsprung ohne hörbare Regelwirkungen reduziert.

Mit dem Inium-Chip ist eine weitere Personalisierung der Impulsschall-Unterdrückung (s. „YouMatic“, Seite 39) für bestimmte Profile vorgesehen. Dieses Impulsschall-Management arbeitet unabhängig und zusätzlich zu Speech Guard. Es nimmt eine zusätzliche Absenkung des Pegelsprunges um bis zu 6 dB vor. In den Profilen „Ultra“ und „Dynamisch“ wird Impulsschall nicht zusätzlich reduziert. Für Profile in Richtung „Ruhig“ wird entsprechend der unten stehenden Tabelle eine Reduktion vorgenommen.

Impulsschall-Management					
	Ultra	**Dynamisch**	**Aktiv**	**Moderat**	**Ruhig**
An/Aus	Aus	Aus (An für „Dynamisch –“)	An	An	An
Absenkung um ... dB	–	Situationsabhängig	Situationsabhängig 0 - 3	Situationsabhängig 3 - 6	Situationsabhängig 6

Impulsschall-Management LX

Das Impulsschall-Management LX ist die Funktion des Impulsschall-Managements implementiert auf der Chip-Plattform Velox. Diese Funktion kann in der Genie 2 unter Automatik in 4 Stufen personalisiert werden. Es stehen die vier Stufen „Aus“, „Gering“ (-6 dB), „Mittel“ (-9 dB) und „Hoch“ (-12 dB) zur Verfügung.

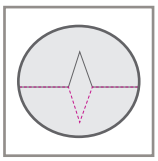
KUNDENNUTZEN

- Angenehme Lautstärke bei Impulsschall

Feedback Guard, der „Rückkopplungs-Wächter", schützt sicher vor Rückkopplungen. Klangqualität, Sprachverständlichkeit und Verstärkung bleiben erhalten. Die Prozessoren der **Inium Sense** Chip-Plattform analysieren die akustische Umgebung extrem schnell und präzise. Sie unterdrücken sehr sicher Rückkopplungen bzw. verhindern diese wirksam im Vorfeld.

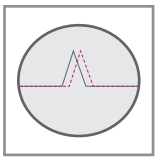
Feedback Guard arbeitet in 16 Kanälen, misst ständig die Rückkopplungsgrenze und arbeitet mit einem Rückkopplungs-Detektor sowie einem Tonalen Detektor. Die zwei Detektoren analysieren immerzu die akustische Situation und entscheiden, welche der drei Mechanismen zur Rückkopplungsreduktion eingeleitet werden sollen. Die Funktionsweise von Feedback Guard ist in Abb. 1 dargestellt. Die drei Bausteine von Feedback Guard werden im Folgenden beschrieben.

Mechanismen zur Rückkopplungsreduktion



1. Phasenumkehr/Rückkopplungsauslöschung

Die dynamische Rückkopplungsauslöschung DFC (Dynamic Feedback Cancellation) ist die Hauptkomponente des Feedback Guards. Sie reagiert mit einem um 180° gespiegelten Signal. Die DFC arbeitet sehr sicher und schnell. Eine Rückkopplung wird ohne Verstärkungsverlust ausgelöscht. Der Tonale Detektor des Feedback Guards verhindert „falsch-positive" Meldungen. Diese können beim Arbeitsprinzip der DFC auftreten, wenn externe Signale, z. B. Musik, als Rückkopplung erkannt werden.



2. Frequenzverschiebung

Für Frequenzen oberhalb von 900 Hz wird das Signal in der Frequenz leicht nach oben verschoben. Mikrofon- und Lautsprechersignal sind somit unterschiedlich und die Rückkopplung wird vermieden. Das Prinzip der Frequenzverschiebung funktioniert sehr effektiv und schnell. Erkennt der Tonale Detektor Sprache oder Musik, wird die Frequenzverschiebung ausgeschaltet. Diese Maßnahme könnte hier zu Klangverzerrungen führen.

3. Verstärkungs-Management

Das Verstärkungs-Management sorgt im Fall von auftretender Rückkopplung extrem schnell, stark und frequenzselektiv dafür, dass die Verstärkung reduziert wird.

Feedback Guard^{SP} – für Super Power-Hörsysteme

Oticon Dynamo und Oticon Sensei SP arbeiten mit dem neu entwickelten Rückkopplungssystem Feedback Guard^{SP}. Es basiert auf Feedback Guard und kombiniert je nach akustischer Situation **1. Phasenumkehr, 2. Frequenzverschiebung** und **3. Verstärkungs-Management.** Der Arbeitsbereich von Feedback Guard^{SP} wurde speziell für Super Power-Hörsysteme optimiert.

Detektoren

Ein **Rückkopplungs-Detektor** vergleicht laufend den Mikrofoneingang mit dem Hörerausgang. Ist ein Signal in Phase und Spektrum gleich, wird von einer Rückkopplung ausgegangen. Diese liegt typischerweise bei einer bestimmten Frequenz, z. B. 2775 Hz. Der Detektor aktiviert bei einer Rückkopplung innerhalb von Millisekunden alle drei o. g. Mechanismen. Er funktioniert generell sehr sicher, weil sich alle natürlichen Signale permanent verändern. Rückkopplungsähnliche Signale, wie z. B. Flötentöne, können allerdings eine „falsch-positive" Meldung dieses Detektors auslösen. Das DFC-System würde dann fälschlicherweise ein gegenphasiges Signal erzeugen. Es käme zu einem Artefakt in Form eines Echos. Der **Tonale Detektor** verhindert zum einen diese Fehlfunktion. Er erkennt Musik und/oder Sprache und sorgt dafür, dass der Rückkopplungs-Detektor keine Rückkopplung anzeigt. Bereits vor dem Einsetzen einer Rückkopplung verhindert der Tonale Detektor zum anderen die Frequenzverschiebung bei Sprache und Musik. So kommt es nicht zu Klangveränderungen.

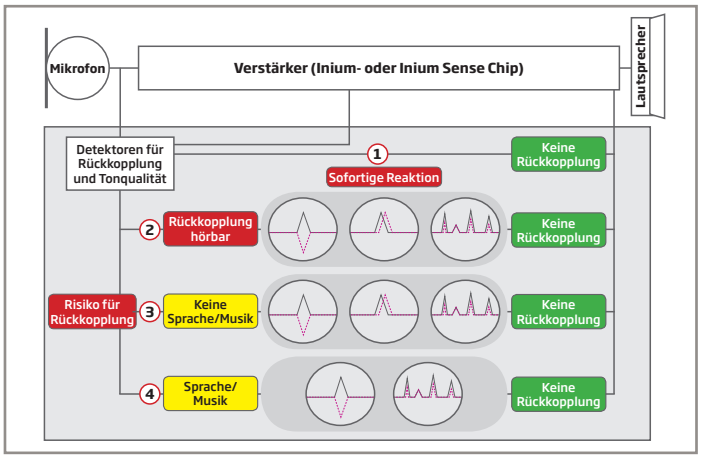


Abb. 1: Arbeitsweise von Feedback Guard.

1. Bei absoluter Rückkopplungssicherheit werden keine Gegenmaßnahmen ausgelöst.
2. Wird echte akustische Rückkopplung erkannt, werden sofort DFC, Frequenzverschiebung und Verstärkungs-Management aktiviert.
3. Gibt es ein Rückkopplungsrisiko und das Signal hat keine tonalen Anteile, wird hauptsächlich mit allen drei Maßnahmen gearbeitet.
4. Wird Sprache und/oder Musik erkannt, wird die Frequenzverschiebung deaktiviert.

KUNDENNUTZEN

- Klangveränderungen vor hörbarem Feedback werden sicher verhindert
- Natürliches Klangbild bei der notwendigen Verstärkung

DEMONSTRATION

www.MyOticon.de

Ein gutes Anti-Feedback-System ist wichtig, um den Kunden vor unangenehmen Pfeifgeräuschen zu bewahren.

Feedback Shield LX ist das dynamische Anti-Feedback-System von Oticon Opn. Es sorgt nicht nur für Hörbarkeit, Klangqualität und die Vermeidung von Rückkopplungspfeifen, sondern unterstützt durch seine Arbeitsweise auch die Wirksamkeit des OpenSound Navigators (s. Seite 6).

Wie Feedback Guard (s. Seite 21) nutzt auch Feedback Shield LX die drei Maßnahmen, um Rückkopplung zu verhindern oder zu eliminieren: Frequenzverschiebung, Phasenumkehr und Verstärkungs-Management. Allerdings unterscheidet sich Feedback Shield LX von Feedback Guard in wesentlichen Punkten:

1. Feedback Shield LX arbeitet mit zwei Mikrofonen
Bei Feedback Shield LX gibt es für jedes Hörsystem zwei Anti-Feedback-Systeme, eins für das vordere und eins für das hintere Mikrofon (s. Abb. 1). Für jeden Pfad kommen die drei o. g. Maßnahmen zum Einsatz. Feedback Shield LX arbeitet parallel zur Signalverarbeitung.

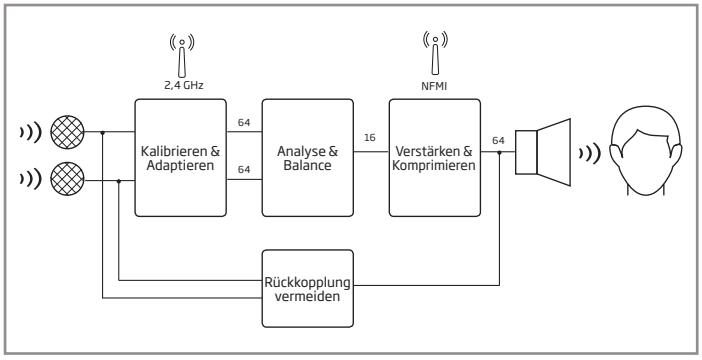


Abb. 1: Vereinfachtes Schema der Umsetzung von Feedback Shield LX auf der Velox-Chip-Plattform.

Was ist der Vorteil, dass Feedback Shield LX mit zwei Mikrofonen arbeitet? Arbeitet ein Anti-Feedback-System mit nur einem Mikrofon, folgt es den Änderungen der Direktionalitätsmodi. Diese Synchronisation kostet Zeit und Rechenleistung, die schlimmstenfalls für andere Signalverarbeitung fehlt. Sie ist aber unnötig für die Schätzung der Rückkopplungsgrenze.

Bei Feedback Shield LX gibt es keinen unnötigen Abgleich mit dem OpenSound Navigator. Nur so ist der schnelle Wechsel der unendlich vielen Richtwirkungen des OpenSound Navigators (125-mal pro Sekunde) möglich. Im Gegenzug kann Feedback Shield LX schneller reagieren und der Feedback-Pfad wird nur neu geschätzt, wenn sich die akustischen Randbedingungen ändern, z. B. wenn der Träger sich bewegt, kaut, jemanden umarmt oder gähnt bzw. wenn externe tonale Signale auftreten.

2. Feedback Shield LX arbeitet immer in einem Modus
Das Rückkopplungssystem Feedback Guard unterscheidet drei unterschiedliche Arbeitsmodi: keine Rückkopplung, Rückkopplung ohne tonale Komponente (Sprache oder Musik) und Rückkopplung mit tonaler Komponente. Diese Unterscheidung ist nötig, da die Funktion Frequenzverschiebung bei tonalen Signalen wie Sprache bzw. Musik hörbare Artefakte verursachen würde und deshalb in diesem Modus nicht eingesetzt wird.

Feedback Shield LX arbeitet nur in einem Modus: Frequenzverschiebung, Phasenumkehr und Verstärkungs-Management kommen kontinuierlich zum Einsatz.

Möglich ist das, weil für die kontinuierliche Frequenzverschiebung eine 10 Hz Verschiebung oberhalb von 1330 Hz realisiert wird, die laut Literatur nicht wahrgenommen wird[1]. Dieser Wert ist ein guter Kompromiss zwischen einer wünschenswerten stärkeren Dekorrelation zwischen Eingangs- und Ausgangssignal für eine bessere Abgrenzung zwischen Feedback und externen Signalen und einer möglichst geringen Verschiebung, um Einbußen in der Klangqualität, vor allem für Musik oder Stimmen, zu vermeiden.

Feedback Shield LX profitiert also permanent von den Vorteilen einer Frequenzverschiebung:

- Ausgangs- und Eingangssignal sind nicht mehr so in Phase und es wird vermieden, dass sie sich konstruktiv überlagern und zur hörbaren Rückkopplung aufspielen[2].
- Externe längere, tonale Signale sind nicht mehr so „sichtbar" für die Phasenumkehr. Es kommt seltener vor, dass sie mit Feedback verwechselt werden und die Phasenumkehr fälschlicherweise aktiv wird. D. h. die Frequenzverschiebung hilft der Phasenumkehr, präziser zu arbeiten.

Feedback-Analyse in Genie 2
Bei dem Design eines Hörsystems definiert der Hersteller eine Verstärkungsgrenze. Wird diese hoch angesetzt, kann mehr Verstärkung gegeben werden bevor das Anti-Feedback-System eingreift. Aber das Rückkopplungsrisiko ist erhöht. Bei einer niedrigen Verstärkungsgrenze kann weniger Verstärkung gegeben werden und es kann sein, dass die Schätzung des Rückkopplungsrisikos zu konservativ ist.

Bei Oticon Opn ist die Verstärkungsgrenze gleich der Rückkopplungsgrenze. So kann der Hörakustiker seinem Kunden mehr Verstärkung geben. Um dabei sicherzustellen, dass Feedback Shield LX schnell und wirksam Rückkopplung verhindern kann, ist es wichtig, dass das Feedback Shield LX die Akustik des individuellen Ohres kennt und nicht nur aufgrund geschätzter Werte – aus dem Tonaudiogramm und den gewählten akustischen Parametern – agiert.

Zur Initialisierung von Feedback Shield LX empfehlen wir, die Messung der Rückkopplungs-Analyse für jede neue Anpassung bzw. nach jeder Änderung des Tonaudiogramms oder der akustischen Parameter durchzuführen. Sie ist in Genie 2 im linken Menü unter „Anpassung" aufgeführt. Aufgrund der Messung

Literatur
1 Hopkins, K., Moore, B. C. (2007). *Moderate cochlear hearing loss leads to a reduced ability to use temporal fine structure information.* J Acoust Soc Am 122(2): 1055-1068.
2 A. Dillon, H. (2012). *Hearing aids* (Second Edition). Sydney: Boomerang Press.

kann der Hörakustiker sehen, inwiefern die benötigte Verstärkung mit dem ausgewählten Hörsystem und Ohrstück realisiert werden kann. Er kann das Rückkopplungsrisiko analysieren und eine fundierte Entscheidung treffen, was er in Bezug auf die Akustik verändern möchte. Abb. 2, 3 und 4 zeigen, wieso die Messung der Rückkopplungs-Analyse so wichtig ist. Über die Messung wird Feedback Shield LX so kalibriert, dass die akustischen Bedingungen des individuellen Ohres berücksichtigt werden und alle notwendigen Vorkehrungen getroffen werden, damit es optimal arbeiten kann, um Feedback zu vermeiden.

Die Rückkopplungs-Analyse kann sogar als schnelle Verifikation bei jedem Termin durchgeführt werden. Treten Unterschiede zwischen der aktuellen und vorherigen Kurve auf, sollten Gehörgang, Ohrstück und Bohrung kontrolliert werden.

Die Messung der Rückkopplungs-Analyse dauert lediglich 10 Sekunden. Der Darbietungspegel ist abhängig vom Hörverlust und entspricht Sprache bei 65 dB SPL im Freifeld. Die Anzeige und Berücksichtigung des Störpegels gewährleistet eine gültige und präzise Messung des Rückkopplungspfades.

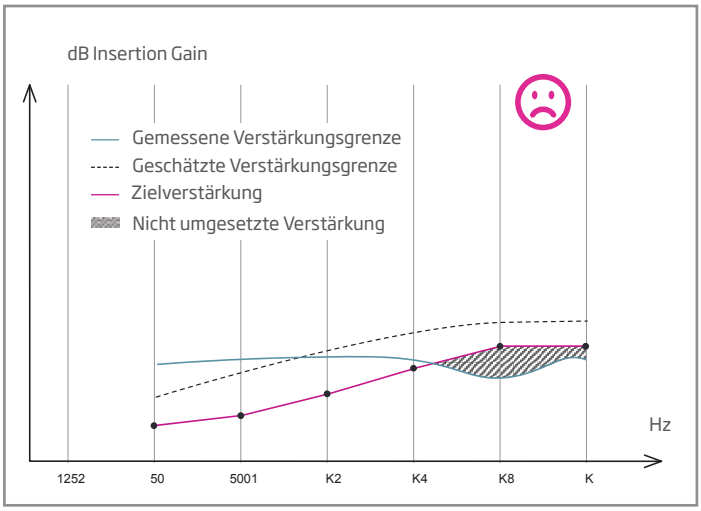


Abb. 3: Die gemessene Verstärkungsgrenze liegt unter der geschätzten Verstärkungsgrenze und der gewünschten Zielverstärkung. Wird keine Rückkopplungs-Analyse durchgeführt, würde der Hörakustiker fälschlicherweise annehmen, dass die Zielverstärkung umgesetzt wird. In Wirklichkeit würde Feedback Shield LX die Verstärkung aber reduzieren. Dank der Rückkopplungs-Analyse weiß der Hörakustiker, dass die geschätzte Grenze nicht der Wirklichkeit entspricht und kann entsprechende Maßnahmen ergreifen. Er kann sich z. B. entscheiden, die Verstärkungsgrenze anzuheben, um die benötigte Verstärkung zu realisieren. Die Software ermöglicht dieses Vorgehen und weist darauf hin, dass das Rückkopplungsrisiko erhöht sein kann. Weil Feedback Shield LX aber durch die Messung kalibriert ist, kann es mit präzisen Verstärkungsgrenzen arbeiten. Es weiß, wo das erhöhte Rückkopplungsrisiko besteht und kann an dieser Grenze mit erhöhter Alarmbereitschaft arbeiten. Beispiel: der Hörsystem-Träger umarmt einen Menschen fest. Feedback Shield LX reagiert schnell und reduziert die Verstärkung in den spezifischen Frequenzbereichen mit hohem Rückkopplungsrisiko. Das System bleibt vollständig stabil, aber in hoher Alarmbereitschaft. Sobald die Umarmung vorbei ist, kehrt das System in seine reguläre Alarmbereitschaft zurück.

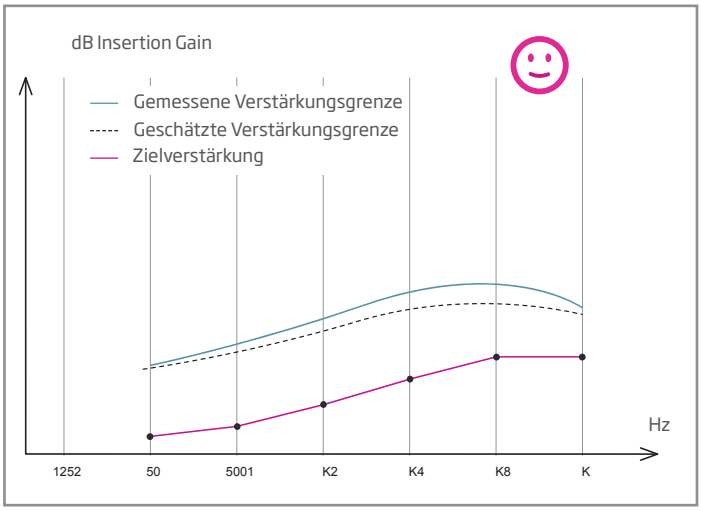


Abb. 2: Die gemessene Verstärkungsgrenze liegt über der geschätzten Grenze. Die benötigte Verstärkung wird umgesetzt. Dank der Messung weiß der Hörakustiker, dass die geschätzte Grenze wirklich in Ordnung ist.

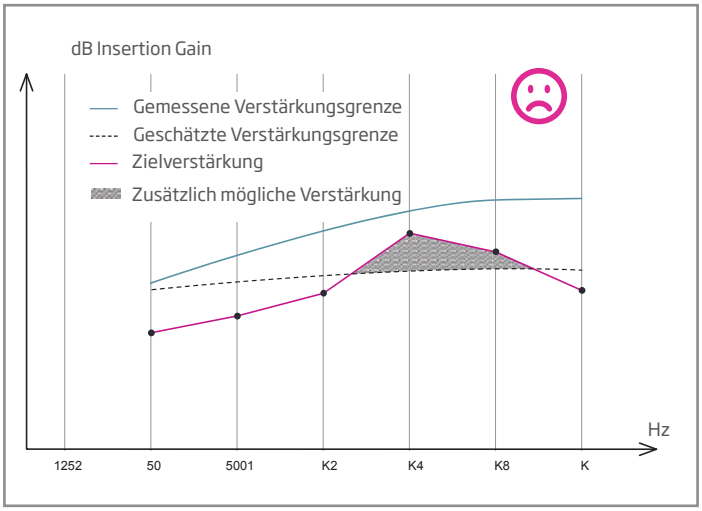


Abb. 4: Feedback Shield LX würde hier unnötigerweise die Verstärkung begrenzen, wenn keine Rückkopplungs-Analyse durchgeführt wurde. Die gemessene Verstärkungsgrenze liegt über der geschätzten Verstärkungsgrenze und der gewünschten Verstärkung. D. h. Feedback Shield LX kann problemlos die benötigte Verstärkung zulassen.

Windgeräusche

Normalerweise ist das Gehör wenig anfällig für Wind: Das Außenohr schirmt ihn ab. Das Trommelfell liegt geschützt vor Luftturbulenzen im Gehörgang. Anders, wenn man Hörsysteme trägt. Der Wind um den Mikrofon-Einlass sorgt für Luftfluktuationen, die die Mikrofonmembran in Bewegung versetzen. Gerade bei HdO-Hörsystemen können Windgeräusche aufgrund der Position der Mikrofone so störend sein, dass eine Unterhaltung auch schon bei mäßigem Wind unmöglich ist. Die Stärke der Windgeräusche hängt insbesondere von der Windgeschwindigkeit (s. Abb. 1), dem Einfallswinkel des Winds und dem mechanischen Design des Hörsystems ab.

Unterschiedliche Hersteller bringen zur Windgeräuschreduktion z. B. Verstärkungsreduktion, Daten-Austausch zwischen den Ohren für asymmetrische Windsituationen oder mechanische Mikrofon-Abdeckungen zum Einsatz.

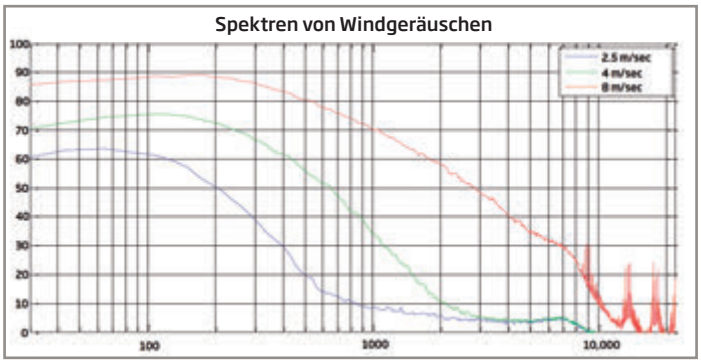


Abb. 1: Spektren von Windgeräuschen bei Windgeschwindigkeiten von 2,5 m/s, 4 m/s und 8 m/s – jeweils für Wind, der von vorne kommt.

Windgeräuschreduktion

In den Oticon-Hörsystemen werden Windturbulenzen aufgrund der Dekorrelation zwischen den beiden Hörsysteme-Mikrofonen eines Gerätes erkannt. Dieses wird in der Live-Vorführung in Genie angezeigt. Werden Windgeräusche erkannt, wird automatisch das Mikrofon-System (s. Seite 13) im Tieftonbereich in den Surround-Modus (starker Wind) oder Split-Fokus (mäßiger Wind) geschaltet. Zusätzlich wird im Tieftonbereich das Lärm-Management aktiviert, das die tiefen Frequenzen absenkt.

Windgeräusch-Management LX

Das Windgeräusch-Management LX ist die auf der Velox-Plattform realisierte Windgeräuschreduktion. Es ist Teil des Lärm-Managements der Velox-Chip-Plattform (s. Abb. 2) und arbeitet parallel zum OpenSound Navigator.

Windgeräusch-Management LX arbeitet mit der hohen Auflösung von 16 unabhängigen Kanälen und innerhalb eines Zeitfensters von ca. 10 ms (500 Updates pro Sekunde, mit Überlappung). Windstöße können in weniger als 50 ms um bis zu 30 dB abgedämpft werden. Sobald das Windgeräusch verschwindet, geht auch die Dämpfung sofort zurück. Ebenso wird mit jedem Wort die Verstärkung wieder angehoben.

Das Windgeräusch-Management LX senkt Windgeräusche sogar zwischen einzelnen Worten ab. Die schnelle Schätzung der Windbedingungen erlaubt es, dass Windgeräusche auf einen konstanten Windpegel mit annehmbarer Lautstärke abgeschwächt werden. D. h., schwanken die Windgeräusche z. B. zwischen 60 und 80 dB SPL, variiert die Dämpfung zwischen 10 und 30 dB, um einen konstanten Windteppich bei 50 dB SPL zu erzielen. Die Fluktuationen der Windgeräusche, deren Modulation und Rauhigkeit sonst für den hohen Störfaktor sorgen, werden eliminiert.

Dank der 16 unabhängigen Kanäle kann Wind differenziert und gezielt abgesenkt werden. Da Windgeräusche im Wesentlichen bei niedrigeren Frequenzen auftreten (s. Abb. 1), liegt der Schwerpunkt der Analyse auf den acht tieffrequenteren Kanälen. Ist der Wind sehr niedrig im Pegel, werden nur die zwei tieffrequentesten Kanäle abgesenkt. Nimmt die Windstärke zu, werden mehr und mehr hochfrequente Kanäle im Pegel reduziert. Zu jedem Zeitpunkt werden für die vorliegende Windsituation immer genau die relevanten Kanäle abgesenkt.

Windgeräusch-Management LX prüft, ob in einem Band nur Windgeräusche oder Sprache und Windgeräusche vorhanden sind. Bei mäßigen Windpegeln, wenn Gespräche möglich sind, werden Windgeräusche reduziert und Sprache wird übertragen.

In Situationen mit hohen Windpegeln – Windgeräusche können hohe Pegel erreichen, die durch Clear Dynamics (s. Seite 17) bis 113 dB SPL übertragen werden – priorisiert die Technologie den Hörkomfort und setzt die maximale Dämpfung von 30 dB ein, bis der Windstoß endet. Zusätzlich wird Pinna LX aktiviert.

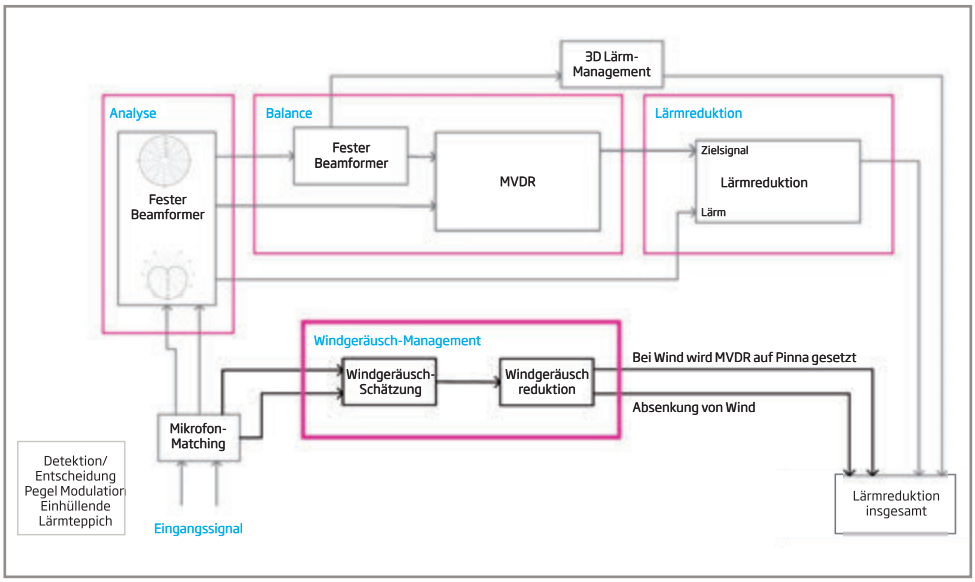


Abb. 2: Das Lärm-Management der Chip-Plattform Velox besteht aus dem OpenSound Navigator, dem Windgeräusch-Management LX und dem 3D Lärm-Management.

KUNDENNUTZEN

- Mehr Hörkomfort bei Windgeräuschen
- Besserer Signal-Rausch-Abstand, wenn Wind und Sprache gleichzeitig vorhanden sind
- Absenkung der Windgeräusche auf einen angenehmen, konstanten Windteppich

YouMatic ist das Herz der Personalisierung von Hörsystemen. Mit YouMatic werden die BrainHearing Technologien individuell umgesetzt. Diese Signalverarbeitung sorgt dafür, dass jeder Kunde sein bestmögliches Sprachverstehen so leicht und angenehm – wie individuell möglich und gewünscht – erreicht.

YouMatic setzt die persönlichen Hörvorlieben des Kunden konkret in den Hörsystemen um. Es bezieht seine Informationen aus dem persönlichen Kunden-Profil in Genie (s. Abb. 1). Hier werden persönliche Kundendaten zum Hör-Vermögen, zum Hör-Umfeld, zur Hör-Verarbeitung und zum Hör-Geschmack erhoben. Damit berücksichtigt das Profil neben dem Tonaudiogramm, dass Menschen in unterschiedlichen Hör-Umgebungen leben, unterschiedliche Klangvorlieben haben und ihr Gehirn Schall unterschiedlich verarbeitet. Auf Basis dieser Daten schlägt Genie ein Profil vor, das die Hör-Identität des Kunden bestmöglich umsetzt.

Abb. 1: YouMatic arbeitet auf Basis von persönlichen Daten und Hörvorlieben, die der Hörakustiker gemeinsam mit dem Kunden im Kunden-Profil in Genie eingibt. Für Erstkunden, erfahrene Hörsystemenutzer und Power-Kunden werden jeweils andere Fragen eingesetzt.

Darüber hinaus wertet YouMatic mit neuen Detektoren ständig die Schlüssel-Parameter der aktuellen Hörumgebung aus, die von der Künstlichen Intelligenz geliefert werden.

Die Analyse des Profils **und** der Umgebung sorgt dafür, dass YouMatic in jeder Situation Entscheidungen für die individuelle Klangverarbeitung und den Einsatz der Automatiken treffen kann (s. Abb. 2). Die Signalverarbeitung wird also zum einen durch die aktuelle akustische Situation gesteuert. Zum anderen dadurch, wie der Kunde in dieser Situation gerne hören möchte und welche Unterstützung er sich durch die Automatiken wünscht.

Damit die Hörsysteme situationsgerecht reagieren und genau den Klang liefern, den der Kunde in dem Moment erwartet, steuert YouMatic eine Vielzahl an Parametern. Dazu gehören Verstärkungs- und Kompressionswerte sowie die Automatiken, z. B. Speech Guard, Direktionaliät, Lärm-Management und Impuls-Management.

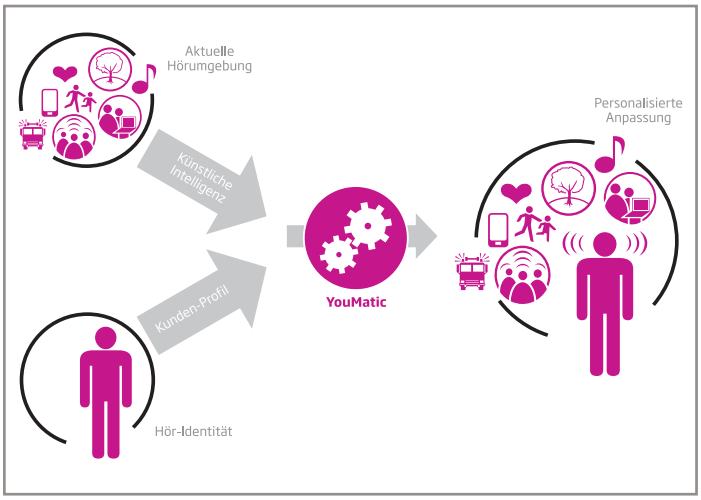


Abb. 2: YouMatic kombiniert die Information aus der Umgebung und dem Kunden-Profil.

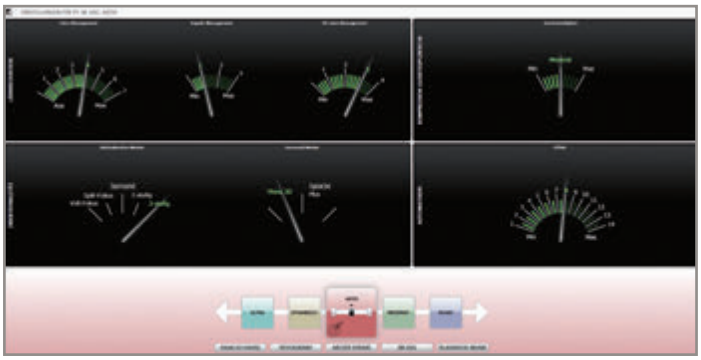


Abb. 3: Der YouMatic-Manager in Genie zeigt unter Anpassung die Hörsysteme-Einstellung. Klangbeispiele können hier direkt aufgerufen werden.

Im YouMatic-Manager in Genie kann der Hörakustiker sehen, welche Signalverarbeitung in den Hörsystemen arbeitet (s. Abb. 3). Über **YouMatic LX** wird die Personalisierung für Velox-basierte Hörsysteme vorgenommen (s. Seite 25)

KUNDENNUTZEN

- Personalisierte Hörsysteme
- Umsetzung der BrainHearing Technologien
- Mehr Sprachverstehen – in noch mehr Situationen
- Leichteres Hören und mehr Hörkomfort, weniger Höranstrengung
- Brillanter Klang: Hören, wie der Kunde es liebt

DEMONSTRATION

www.MyOticon.de

Binaurale Synchronisation
Hörkomfort

Hörsysteme mit **Binauraler Synchronisation** gleichen die Automatiksysteme zwischen linkem und rechtem Hörsystem ab und steigern damit die Wirkungsweise von Richtmikrofonsystem und Lärm-Management.

Richtmikrofontechnologie
Es kann z. B. sein, dass sich das mehrkanalige adaptive Richtmikrofonsystem für ein Hörsystem in einem Grenzbereich zwischen Voll-Fokus und Split-Fokus befindet. Dann führen geringe Änderungen in der Akustik dazu, dass das Hörsystem zwischen diesen zwei Modi hin und her schaltet, was jedes Mal eine gewisse Klangveränderung mit sich bringt. Oder es kann in einer akustisch asymmetrischen Situation zu einer unterschiedlichen Einstellung der Richtmikrofone kommen.

Abb. 2: Hörsysteme mit Binauraler Synchronisation wählen auf beiden Seiten die gleiche Einstellung der Richtmikrofone.

Binaurale Synchronisation bezieht die Information des jeweils anderen Gerätes über die akustische Situation mit ein. Diese Information führt zu einer gemeinsamen synchronen Einstellung der Richtmikrofone (s. Abb. 2).

Lärm-Management
Das 3-stufige Lärm-Management (s. Seite 15) erkennt die Situationen „Lärm", „Sprache im Lärm" und „Sprache in Ruhe". Zwischen den Einstellungen schaltet ein Hörsystem automatisch und unmerklich hin und her. Hier kann es bei einer beidohrigen Versorgung passieren, dass ein Hörsystem z. B. „Sprache im Lärm" erkennt und das andere Hörsystem „Lärm". In diesem Fall würden linkes und rechtes Gerät den Lärm unterschiedlich stark absenken. Die binaurale Synchronisation sorgt dafür, dass jedes Gerät die gleiche Stärke der Lärmreduktion umsetzt. So hat das Gehirn ein Bild zu interpretieren und nicht zwei unterschiedliche.

KUNDENNUTZEN

- Ausgewogener Klangeindruck
- Leichteres Sprachverstehen
- Leichteres Richtungshören

DEMONSTRATION

Genie: ANPASSUNG/Live-Vorführung/Richtwirkung und Lärm-Unterdrückung

Binaurale Koordination
Bedienkomfort

Die **Binaurale Koordination** sorgt dafür, dass eine Änderung der Lautstärke, des Programmes oder die Stummschaltung, die an dem Taster an einem Gerät vorgenommen wird, automatisch auf das andere Gerät übernommen wird. Dadurch erfolgt eine Änderung für den Kunden präzise und komfortabel.

Dank der binauralen Koordination gibt es bei vielen Geräten die Möglichkeit, den Taster auf dem einen Gerät als Volumenkontrolle zu programmieren und auf dem anderen Gerät als Programmwahlschalter. Die Umschaltung erfolgt dann jeweils über einen kurzen Tastendruck (s. Abb. 1). Der Kunde muss also nicht die Unterscheidung zwischen kurzem und langem Tastendruck vornehmen.

Bei Ex-Hörer Mini Geräten, Mini-HdO Geräten und bei Kanal-Im-Ohr-Systemen ermöglicht erst die binaurale Koordination bei einer beidohrigen Versorgung die Änderung von Lautstärke *und* Programmen.

Die binaurale Koordination wird in der Software Genie unter ABSCHLUSS/Taster/Info-Töne/LED/Taster-Konfiguration eingerichtet.

Abb. 1: Binaurale Koordination für Hörsysteme mit Wipp-Schalter. In dieser Einstellung wird die Lautstärke am linken Gerät für beide Geräte verändert. Die Programme werden am rechten Gerät für beide Geräte geschaltet. Die Änderung erfolgt jeweils mit einem kurzen Tastendruck.

KUNDENNUTZEN

- Einfache Handhabung
- Ausbalanciertes Klangbild

DEMONSTRATION

Genie: ANPASSUNG/Demo-Videos

Anpass-Manager
Bedienkomfort

Verstärkung durch Hörsysteme verändert schlagartig die Wahrnehmung der Umwelt. Das auditorische System ist nicht immer in der Lage, diese neue Information sofort zu interpretieren. Der Prozess der Gewöhnung ist viel einfacher, wenn die plötzliche Änderung in mehrere kleine Schritte über einen etwas längeren Zeitraum aufgeteilt wird. Viele Kunden schätzen es, das Hören eher in kleinen als in großen Schritten zurückzugewinnen. Das Erhöhen der Verstärkung kann entweder manuell vorgenommen werden oder durch den automatischen Anpass-Manager erfolgen.

Der **Manuelle Anpass-Manager** (ANPASSUNG/Anpass-Trimmer) bietet für die Voreinstellung der Hörsysteme drei unterschiedliche Stufen (s. Abb. 1). Von Stufe zu Stufe wird die Verstärkung angehoben, die Kompression verringert und das Ein- und Ausschwingverhalten auf Verständlichkeit optimiert.
Stufe 1 eignet sich in der Regel für Erstversorgungen und führt zu einer guten Spontanakzeptanz.
Stufe 2 ist für Kunden, die in der Vergangenheit ihre Hörsysteme eher unregelmäßig getragen haben.
Stufe 3 stellt die audiologisch empfohlene Verstärkung zur Verfügung für bestmögliches Verstehen. Sie kann bei der Anpassung für erfahrene Hörsystem-Nutzer gewählt werden.

Abb. 1: Dargestellt ist der Manuelle Anpass-Manager in der Genie Anpass-Software.

Mit Hilfe des **automatischen Anpass-Managers** (ANPASSUNG/Automatischer Anpass-Manager) ist es möglich, die Verstärkung über einen bestimmten Zeitraum langsam in Teilschritten zu erhöhen. So ist die Gewöhnung an die benötigte Verstärkung (von Genie vorgeschlagen oder vom Hörakustiker ausgewählt) und die benötigten Höhen für den Kunden leichter. Der Hörakustiker kann dann festgelegen, in welcher Stufe der Eingewöhnungsprozess beginnt und in welchem Zeitraum die für das Sprachverstehen optimale Einstellung (Stufe 3) erreicht werden soll. Bei der Auswahl des Zeitraums wird ein Tag mit 10 Stunden Tragezeit veranschlagt, auch wenn die tatsächliche Tragezeit davon abweicht. Mit der Angabe, in welcher Zeit sich die Hörsysteme von z. B. Stufe 1 zu Stufe 2 und Stufe 3 schalten sollen, kann man individuell auf die Kunden eingehen. Beispielsweise kann ein jüngerer Kunde eine schnellere Veränderung bevorzugen als ein älterer Kunde.

Abb. 2: Dargestellt ist der Automatische Anpass-Manager in Genie.

Der Anpass-Manager berücksichtigt die Nutzungsdauer und unterteilt die gesamte Verstärkungsänderung in sinnvolle, kleine Schritte. Die Änderungen werden dann automatisch nach bestimmten Zeitintervallen umgesetzt. Die Veränderung zwischen zwei aufeinander folgenden Stufen wird z. B. in bis zu acht Teilschritten vollzogen. Jeder Teilschritt ist 1 dB und damit in der Regel für den Kunden nicht merklich. Die tatsächliche Anzahl der Teilschritte richtet sich nach der nötigen Verstärkungsänderung. Wenn eine Verstärkungsänderung vorgenommen wird, geschieht dies, wenn der Kunde die Hörsysteme aus- und wieder einschaltet und nicht während des Tragens. Allerdings muss nicht bei jedem Einschaltvorgang eine Veränderung erfolgen. Die Veränderung beginnt, wenn das Gerät von Genie getrennt wird, und wird innerhalb des gewählten Zeitraums nur dann fortgesetzt, wenn das Gerät eingeschaltet ist. Die Veränderung stoppt automatisch, wenn die Zielverstärkung erreicht ist.

Der aktuelle Status des Anpass-Managers wird in Genie nach Auslesen der Hörsysteme angezeigt: Ein grauer Balken zwischen den Stufen zeigt an, dass der automatische Anpass-Manager aktiviert ist. Ein roter/blauer Balken veranschaulicht, wie weit die Veränderung fortgeschritten ist.

Hinweis: Während der Anpass-Manager läuft, arbeitet das Situative Learning nicht. Bei aktiviertem Situativen Learning beginnt das Lernen automatisch, wenn die Zielverstärkung erreicht ist.

KUNDENNUTZEN

- Sanfte Gewöhnung an die benötigte Verstärkung und die benötigten Höhen zu jedem Zeitpunkt in der Gewöhnung
- Bestmögliches Verstehen
- Der gesamte Gewöhnungsprozess läuft automatisch ab. Der Kunde kann sich entspannt auf neue Höreindrücke freuen.

LEISTUNGSSTUFEN

Automatischer Anpass-Manager
Manueller Anpass-Manager

DEMONSTRATION

www.MyOticon.de

TwinLink™
Konnektivität Oticon Opn™

Die neue **TwinLink** Technologie vereinigt in Oticon Opn zwei Funksysteme, die überdies sehr energieschonend arbeiten.

TwinLink kombiniert NFMI (Near Field Magnetic Induction) für das binaurale Hören und 2,4 GHz-Funktechnologie für die Wireless-Verbindung mit externen Geräten.

- Mit NFMI ist der Datenaustausch zwischen linkem und rechtem Hörsystem als Grundlage für Spatial Sound LX gewährleistet.
- 2,4 GHz Bluetooth Low Energy Technologie ermöglicht – wie im folgenden beschrieben – die direkte Übertragung von Audiodaten zwischen Oticon Opn und externen Geräten wie z. B. Smartphone oder Fernseher – **ganz ohne Streamer**.

Anwendung	Produkt in Verbindung zu Oticon Opn	Funktionsweise	Kundennutzen
Made for **iPhone®**	Made for iPod iPhone iPad **Handy (iPhone®)**	Oticon Opn ist Made for iPhone. Nutzt der Kunde ein iPhone®, kann er seine Oticon Opn Hörsysteme ganz einfach mit dem Smartphone kabellos verbinden. So kann er seinen Gesprächspartner direkt stereo in den Hörsystemen hören. Die Hörsysteme werden in Kombination mit dem iPhone® zum Headset. Oder der Nutzer genießt Musik bzw. Audiodateien von dem iPhone®, iPad® oder iPod touch®* in Stereoklang direkt in den Hörsystemen.	• Besseres Verstehen • Mobil telefonieren auch in lauten Geräuschkulissen • Keine Rückkopplungen • Ausgewogene Klangbalance auf beiden Ohren • Wahlweises Zu- oder Abschalten der Hörgerätemikrofone
Apps	ON oticon **Oticon ON App**	Oticon Opn Hörsysteme können über die Oticon ON App mit dem iPhone® oder Android™* Smartphone verbunden werden, so dass Lautstärke oder Hörprogramme bequem mit einem Fingerwisch gesteuert werden können. Die Kompatibilitat der Oticon ON App mit Android-Geräten hängt von der Hard- und Software des Smartphones ab und ist im Einzelfall zu prüfen.	• Komfortable und diskrete Bedienung • Nutzung von IFTTT • Link zur Bedienungsanleitung • Hörsysteme-Suchfunktion • Batteriewarnton
Fernsehen oder Musik hören	 **TV Adapter 3.0**	Der TV Adapter 3.0 stellt eine kabellose Verbindung zwischen Oticon Opn und dem Fernseher her. Er wird mit dem Audioausgang des Fernsehers verbunden. Das Audiosignal vom Fernseher wird innerhalb einer Reichweite von bis zu 30 m in brillanter Klangqualität und in Echtzeit lippensynchron direkt in die Hörsysteme übertragen. Der TV Adapter 3.0 muss einmalig mit den Hörsystemen gekoppelt werden. Er verfügt über einen digitalen Eingang.	• Mehr Sprachverstehen • Stereo-Übertragung • Störende Raumgeräusche werden nicht übertragen • Fernsehlautstärke im Einklang mit den Wünschen der Familie • Geringer Stromverbrauch • Wahlweises Zu- oder Abschalten der Hörgerätemikrofone • Wahlweise kabellose Verbindung zu zahlreichen Audiogeräten – Kabel sind im Lieferumfang enthalten
Fernbedienung	 **Remote Control 3.0**	Mit dieser Fernbedienung können die Opn Hörsysteme unauffällig und bequem per Knopfdruck gesteuert werden, um beispielsweise die Lautstärke zu regeln oder auf ein anderes Hörprogramm umzuschalten.	• Unauffällige Steuerung der Lautstärke und Programme • Stummschalten der Hörsysteme

Hinweis: Der ConnectClip, der das kabellose Telefonieren mit Oticon Opn für Android-Smartphones ermöglicht, wird im 4. Quartal 2017 zur Verfügung stehen.

*Oticon Opn und Oticon ON App sind kompatibel mit iPhone 7 Plus, iPhone 7, iPhone SE, iPhone 6s Plus, iPhone 6s, iPhone 6 Plus, iPhone 6, iPhone 5s, iPhone 5c, iPhone 5, iPad Pro mit 9,7-Zoll-Display, iPad Pro mit 12,9-Zoll-Display, iPad Air 2, iPad Air, iPad (4. Generation), iPad mini 4, iPad mini 3, iPad mini 2, iPad mini und iPod touch (5. und 6. Generation). Auf den Geräten muss iOS 9.3 (oder höher) installiert sein. Die App unterstützt auch Apple Watch. Wenn Sie die Oticon ON App auf Ihr iPad herunterladen möchten, suchen Sie bitte im App Store nach Apps für iPhone. Die Oticon ON App sollte kompatibel mit Android™ 6.0, Marshmallow (oder höher) sein. Für Android Smartphones hängt die Kompatibilität allerdings vom jeweiligen Smartphone-Modell und der installierten Software ab. Sie ist im Einzelfall zu prüfen.

„Made for iPod", „Made for iPhone" und „Made for iPad" bedeuten, dass ein elektronisches Zubehör speziell für die Verwendung mit dem iPod, iPhone oder iPad entwickelt wurde und vom Entwickler für die Erfüllung der Apple-Leistungsstandards zertifiziert wurde. Apple, das Apple-Logo, iPhone, iPad und iPod sind in den USA und anderen Ländern eingetragene Marken von Apple Inc. App Store ist eine Dienstleistungsmarke von Apple Inc. Android, Google Play und das Google Play-Logo sind Marken von Google Inc.

ConnectLine Produkte von Oticon ermöglichen die Fernbedienung von Hörsystemen sowie die direkte, kabellose Übertragung der Signale von TV, Telefon, Handy und ähnlichen Geräten in die Hörsysteme: Fernsehen, Telefonieren, Musikhören und Gespräche in lauter Umgebung werden mit dieser flexiblen und benutzerfreundlichen Lösung entspannter als jemals zuvor.

Akustisch komplexe Situationen sind selbst mit Hörsystemen schwierig zu bewältigen, weil die Übertragung über die Hörgerätemikrofone aufgrund von Störgeräuschen oder zu großer Entfernung an physikalische Grenzen stößt. Mit ConnectLine kann der Nutzer die Signale externer Audioquellen direkt über die Hörsysteme hören und sie nach seinen Wünschen steuern und anpassen. Störende Raumgeräusche werden dabei nicht übertragen, so dass sich der Signal-Rausch-Abstand deutlich verbessert. Mit ConnectLine sind Verbesserungen im SNR bis zu über 20 dB zu verzeichnen. D. h. bestimmte Hörsituationen werden sogar leichter, als sie es für Menschen mit gesundem Hörvermögen sind.

Die ConnectLine-Produktlinie besteht aus einem Streamer Pro, TV Adapter 2.0, Phone Adapter 2.0, Mikrofon und der Fernbedienung Control 2.0 (s. Abb. 1). Der Streamer Pro verfügt außerdem über eine integrierte Telefonspule und eine EuroPin Buchse für FM.

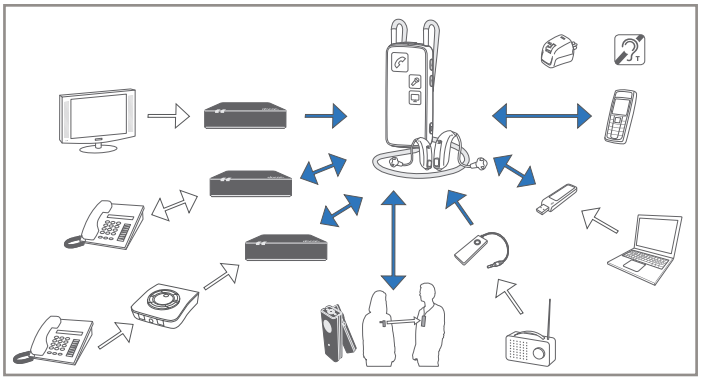


Abb. 1: Dargestellt ist die ConnectLine-Produktlinie sowie die Einsatzbereiche. Blaue Pfeile bedeuten eine Übertragung über Bluetooth.

Die Übertragung von den externen Audioquellen zum Streamer Pro erfolgt über Bluetooth. Die drahtlose Verbindung von den Hörsystemen zum Streamer Pro sowie die binaurale Interaktion zwischen linkem und rechtem Oticon Hörsystem wird durch ein Body Area Network (BAN) ermöglicht. Bei dem so genannten „Earstream" handelt es sich um ein schwaches Magnetfeld, das 500 Mal weniger Energie abgibt als ein Fernseher aus 1 m Entfernung oder eine Glühbirne über dem Tisch. Damit die Stromaufnahme in den Hörsystemen nicht ansteigt, werden die Audiosignale vom Streamer Pro über eine 4-fach gewundene Antenne in die Geräte übertragen; diese Antenne ist in der Halskordel untergebracht. Der Nutzer kann den Streamer Pro als Fernbedienung einsetzen und Lautstärke und Programme steuern. Für Hörsysteme mit Inium-Plattform ist auch eine Stummschaltung über den Streamer Pro möglich.

Mit dem Streamer Pro als Bluetooth-Schnittstelle zu externen Audiogeräten steuert der Nutzer per Tastendruck am Streamer Pro einfach bis zu fünf externe Geräte (s. Abb. 1). ConnectLine wählt die gewünschte Signalquelle mit so wenig Schritten wie möglich.

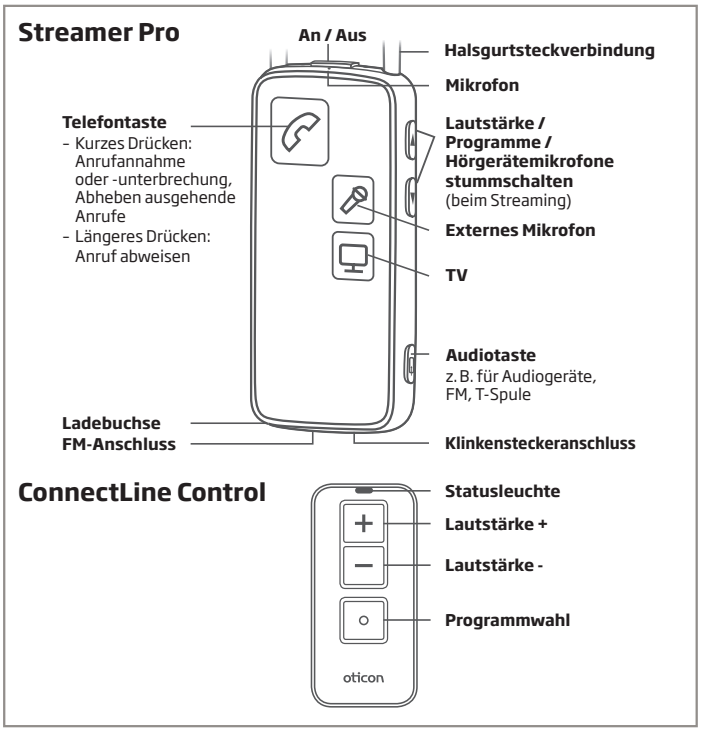


Abb. 2: Dargestellt sind die wichtigsten Tastenfunktionen des Streamer Pro und der ConnectLine Control 2.0.

Diese Funktionen machen Oticon ConnectLine einzigartig:
AutoConnect durchsucht ständig die „Bluetooth-Umgebung" und stellt sicher, dass mit dem Streamer Pro gekoppelte Geräte innerhalb einer Reichweite von ca. 10 m immer mit dem Streamer Pro verbunden bleiben bzw. automatisch wieder verbunden werden, wenn die Verbindung verloren gegangen ist.
MultiConnect verbindet bis zu fünf verschiedene externe Bluetooth-Geräte gleichzeitig mit dem Streamer Pro. Der Nutzer kann mit zwei Telefonen verbunden sein – entweder mit zwei Handys oder einem Handy und einem Festnetztelefon mit ConnectLine Phone Adapter. Zusätzlich lassen sich ein Fernseher mit dem ConnectLine TV Adapter und das ConnectLine Mikrofon anschließen sowie über einen Stereo-Bluetooth-Dongle z. B. auch noch eine Musikanlage.
AutoPriority weist allen angeschlossenen externen Geräten eine bestimmte Priorität zu und regelt das Zusammenspiel, so dass alle verbundenen Systeme agieren wie es üblicherweise erwartet wird.
Prioritäten:

1. Phone Adapter/Handy
2. Kabelgebundenes Gerät
3. TV Adapter/Mikrofon
4. BT Stereo Adapter

AutoResume sorgt für die Wiederaufnahme der Audio-Übertragung, wenn diese durch ein Telefonat unterbrochen wurde.

LEISTUNGSSTUFEN

ConnectLine mit Connect[+]
ConnectLine

DEMONSTRATION

Genie: ABSCHLUSS/Demo-Videos
Beratungssoftware Oticon Counselling in Genie
www.MyOticon.de

Oticon **ConnectLine**™
Konnektivität mit dem Streamer Pro

ConnectLine Anwendung	ConnectLine Produkt in Verbindung zum Streamer Pro	Funktionsweise	Kundennutzen
 Fernsehen	 **ConnectLine TV Adapter 2.0**	Der **ConnectLine TV Adapter 2.0** stellt eine drahtlose Verbindung zwischen Streamer Pro und dem Fernseher her. Er wird mit dem Audioausgang des Fernsehers verbunden. Das Audiosignal vom Fernseher wird innerhalb einer Reichweite von bis zu 30 m in brillanter Klangqualität und in Echtzeit lippensynchron direkt in die Hörsysteme übertragen. Der ConnectLine TV Adapter 2.0 muss einmalig mit dem Streamer Pro gekoppelt werden. Der TV Adapter 2.0 verfügt über einen digitalen Eingang.	• Mehr Sprachverstehen • Störende Raumgeräusche werden nicht übertragen • Fernsehlautstärke im Einklang mit den Wünschen der Familie • Bei Anrufen einfacher Wechsel per Tastendruck am Streamer Pro von TV zu Festnetztelefon (mit ConnectLine Phone) oder Handy • Geringer Stromverbrauch • Wahlweises Zu- oder Abschalten der Hörgerätemikrofone • Rückwärtskompatibel zum Streamer • Einsatz mehrerer TV Adapter 2.0 mit Streamer Pro (Version 1.1 oder höher)
 Telefonieren mit Festnetztelefon	 **ConnectLine Phone Adapter 2.0** **Sennheiser UI 770**	Der **ConnectLine Phone Adapter 2.0** stellt innerhalb einer Reichweite von ca. 30 m eine drahtlose Verbindung zwischen dem Streamer Pro und einem analogen Festnetztelefon her. Während eines Anrufs arbeiten die Oticon Hörsysteme wie eine Freisprechanlage. Der ConnectLine Phone Adapter 2.0 muss einmalig mit dem Streamer Pro gekoppelt werden. Mit dem **Sennheiser Universalverstärker UI 770** ist eine Verbindung zu Telefonanlagen möglich. • Kabellos zum Streamer/Streamer Pro über den ConnectLine Phone Adapter 2.0 in Kombination mit Sennheiser UI 770 • Über Kabel von Sennheiser UI 770 zum Streamer Pro Der Sennheiser UI 770 ist im Fachhandel zu beziehen. Ein Verbindungskabel ist bei Oticon erhältlich.	• Besseres Verstehen am Telefon • Telefonieren ohne Rückkopplungen • Ausgewogene Klangbalance auf beiden Ohren • Einfacher Wechsel per Tastendruck am Streamer Pro vom Telefon zum TV (mit ConnectLine TV) • Annahme der Anrufe per Tastendruck am Streamer Pro • Wahlweises Zu- oder Abschalten der Hörgerätemikrofone • Rückwärtskompatibel zum Streamer
 Mobil telefonieren		Der **Streamer Pro** verbindet die Hörsysteme drahtlos mit einem Bluetoothfähigen Handy. Er ermöglicht Telefonate mit verschiedenen Bluetooth-Handys unterschiedlicher Hersteller und verwandelt die Hörsysteme in ein akustisch brillantes Headset. Das Handy muss einmalig mit dem Streamer Pro gekoppelt werden. Für Smartphone Besitzer ist die unauffällige Steuerung des Streamer Pro über die ConnectLine App möglich.	• Besseres Verstehen • Mobil telefonieren auch in lauten Geräuschkulissen • Keine Rückkopplungen • Ausgewogene Klangbalance auf beiden Ohren • Wahlweises Zu- oder Abschalten der Hörgerätemikrofone
 Musikhören		Der **Streamer Pro** überträgt die Audiosignale von Radio, HiFi-Anlage, MP3-Player oder anderen Audioquellen kabellos direkt in beide Hörsysteme. Eine Alternative zur Wireless-Übertragung stellen herkömmliche Kabel dar, die den Streamer Pro ebenfalls mit nahezu jeder Audioquelle verbinden.	• Hoher Musikgenuss • Keine störenden Raumgeräusche • Wahlweises Zu- oder Abschalten der Hörgerätemikrofone

Oticon **ConnectLine**™
Konnektivität mit dem Streamer Pro

ConnectLine Anwendung	ConnectLine Produkt in Verbindung zum Streamer Pro	Funktionsweise	Kundennutzen
Gespräch in lauter Umgebung	**ConnectLine Mikrofon**	Der Gesprächspartner trägt das externe **ConnectLine Mikrofon** z. B. mit dem Clip an der Kleidung. Das ConnectLine Mikrofon stellt über eine Entfernung von bis zu 15 m eine Wireless-Verbindung mit dem Streamer Pro her und überträgt die Stimme des Gesprächspartners direkt in die Hörsysteme. Der im ConnectLine Mikrofon integrierte DSP kann aufgrund von zwei Mikrofon-Eingängen den Signal-Rausch-Abstand (SNR) optimieren. Auf diese Weise wird der gute SNR auf der Seite des Gesprächspartners zum Hörsystem-Nutzer übertragen. Das ConnectLine Mikrofon muss einmalig mit dem Streamer Pro gekoppelt werden.	• Besseres Sprachverstehen in lauter Umgebung • Besseres Sprachverstehen auf größere Entfernung • Wahlweises Zu- oder Abschalten der Hörgerätemikrofone
Arbeiten am PC	**Sennheiser Dongle BTD800**	Der Streamer Pro kann direkt per Audiokabel mit dem PC verbunden und als Headset genutzt werden. Der Streamer/Streamer Pro kann aber auch über eine Bluetooth-Schnittstelle mit dem PC verbunden werden. Verfügt der Computer über keine Bluetooth-Schnittstelle oder kann diese nicht aktiviert werden, kann eine kabellose Verbindung zum Streamer Pro über den **Sennheiser Dongle BTD800** hergestellt werden. Der Dongle ist im Fachhandel zu beziehen.	• Der Kunde kann alle Funktionen des PCs, z. B. Musik hören, Skypen, Internet-Telefonie nutzen.
Ringschleifen	**Integrierte T-Spule**	Der Streamer Pro verfügt über eine integrierte **Telefonspule.**	• Besseres und leichteres Verstehen in Kirchen, Theater usw.
FM	**FM Empfänger**	Der Streamer Pro verfügt über eine EuroPin Buchse für **FM.**	• Besseres und leichteres Verstehen in der Schule, bei Vorträgen usw.
Apps	**ConnectLine App**	Mit der App steuert der Kunde den Streamer Pro, die Bluetooth-Schnittstelle zwischen Hörsystem und Kommunikations- und Unterhaltungsgeräten, wie Fernseher, Handy, Festnetztelefon, MP3-Player, externem Mikrofon oder PC.	• Komfortable und diskrete Bedienung • Für bestimmte Hörsysteme Nutzen von Zusatzfunktionen, z. B. 180° Fokus (Back dir)
	Tinnitus App	Diese App kann von Kunden mit Tinnitus genutzt werden. Sie bietet verschiedene wohltuende Klänge als auch Atem- und Entspannungsübungen. Die Klänge können über den Streamer Pro direkt in die Hörsysteme übertragen werden oder über Kopfhörer oder Lautsprecher abgespielt werden.	• Weitere entspannende Klänge in Ergänzung zu Tinnitus SoundSupport • Sortierung von Klängen • Anleitungen für Entspannungsübungen

Hörsysteme mit **Power Bass** und/oder **Musik-Panorama** verbessern zusätzlich die Klangqualität bei der drahtlosen Übertragung.

Funktionsweise von Power Bass

Bei einer offenen Anpassung kann beim Streaming ohne Direktschall die Tieftonverstärkung fehlen, da tiefe Frequenzen abfließen. Power Bass gleicht den Effekt aus, dass nicht genügend Bässe zu hören sind. Es kommen zwei intelligente Schaltungen zum Einsatz:

1. Adaptive Bassanhebung

Der Hochtonanteil wird immer so übertragen wie in der Anpassung definiert. Der gestreamte Tieftonanteil wird für den jeweiligen Frequenzbereich auf einen jeweils maximalen Wert um bis zu 24 dB angehoben (Abb. 1).

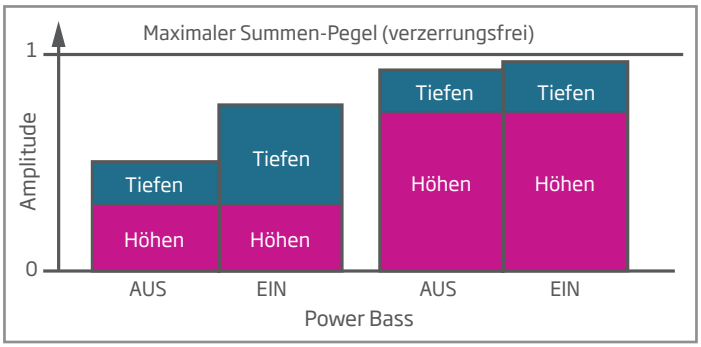


Abb. 1: Dargestellt ist die Tieftonverstärkung für unterschiedliche Einstellungen von Power Bass in Abhängigkeit von der Hochtonverstärkung.

2. Virtueller Bass durch Oberton-Generator

Natürliche Klänge setzen sich aus Grund- und harmonischen Obertönen zusammen. Das „Prinzip der virtuellen Grundtöne" besagt, dass der charakteristische Klang anhand der Obertöne gehört wird, selbst wenn die Grundtöne nicht voll abgebildet werden. Durch Generieren und Verstärken der Obertöne wird durch Power Bass ein tieffrequenter Grundton wahrnehmbar oder lauter übertragen (Abb. 2).

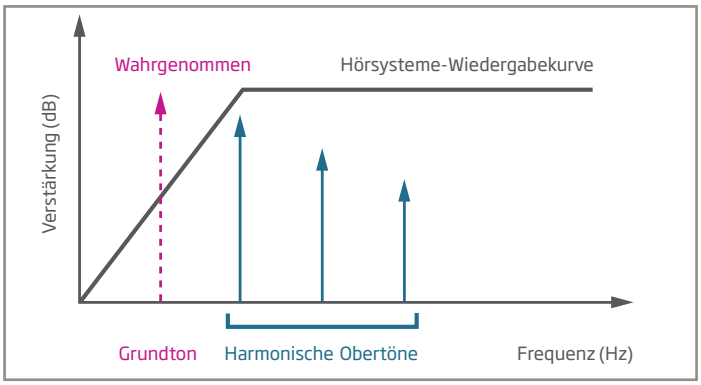


Abb. 2: Prinzip der virtuellen Grundtöne. Der Grundton (magenta) wird beim Streaming vom Hörsystem nicht oder nur leise übertragen. Power Bass erzeugt deshalb die harmonischen Obertöne (blau). Damit wird der Grundton vom Nutzer kognitiv errechnet und subjektiv wahrgenommen.

KUNDENNUTZEN

- Vollerer Klang für Fernsehen, Musik und Sprache beim Streaming

Funktionsweise von Musik-Panorama

Direktschall, frühe und späte Raumreflexionen (Abb. 3) sowie die Außenohr-Übertragungsfunktion bilden zusammen die Grundlage für den natürlichen räumlichen Klangeindruck. In Kombination mit dem Streamer kann der räumliche Klangeindruck fehlen, da es keine Wandreflexionen gibt und die Außenohr-Übertragungsfunktion nicht wirksam wird.

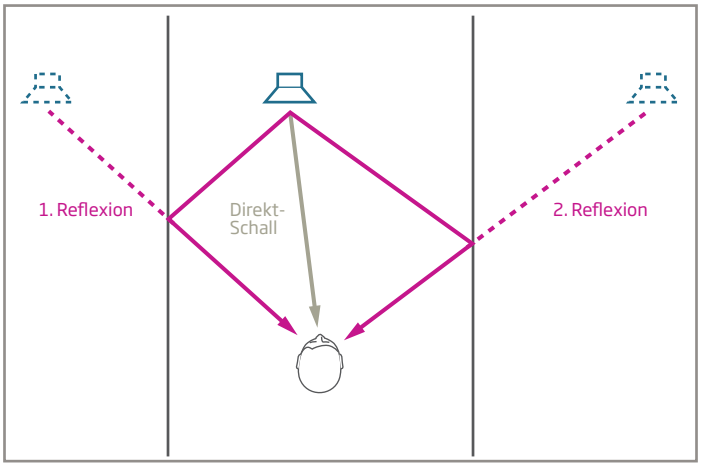


Abb. 3: Musik aus einem Lautsprecher wird direkt und über die Wände reflektiert gehört. So entsteht ein räumlicher Eindruck wie in einem Konzertsaal.

Musik-Panorama ermittelt rechnerisch die für bestimmte Raumgrößen charakteristischen Reflexionsmuster und Nachhallzeiten und addiert sie zum Audiosignal (s. Abb. 4). Zusätzlich wird die durchschnittliche Außenohr-Übertragungsfunktion eingerechnet. Der Klangeindruck von Musik entsteht jetzt nicht

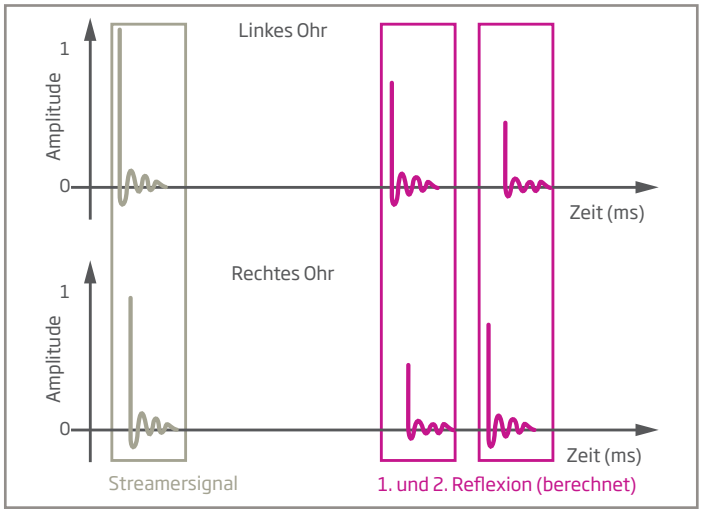


Abb. 4: Das gestreamte Signal wird bei Musik-Panorama ergänzt durch rechnerisch ermittelte Reflexionssignale. Diese werden durch binaurale Signalverarbeitung links und rechts unterschiedlich berechnet.

mehr mitten im Kopf, sondern virtuell in der Weite des Raumes.

KUNDENNUTZEN

- Räumlicher Klangeindruck beim Streaming
- Das Gefühl, inmitten der Musik zu sein

Hören ist individuell

Anpassung, Ausstattung der Hörsysteme, Zubehör, Positionsnummern

Sprachstabilisierende Multikompression (VAC+)
Anpassung

Aktuelle hochwertige Oticon Hörsysteme arbeiten nach dem Lautheitsmodell der **Sprachstabilsierenden Multikompression VAC+** (VAC = Voice Aligned Compression). VAC+ basiert auf VAC, einer Strategie, die wiederum auf einem Lautheitsmodell von Buus & Florentine[1] beruht. VAC trägt dem Umstand Rechnung, dass Menschen mit einer Hörminderung Geräusche, die gerade über der individuellen Hörschwelle liegen, bereits als relativ laut wahrnehmen. Das Kompressionsmodell wurde mit einigen hundert Hörsystem-Nutzern optimiert, um maximale Akzeptanz und größtmöglichen Nutzen in Alltagssituationen zu liefern. VAC+ unterscheidet sich von VAC in dem Punkt, dass mehr Verstärkung bei hohen Frequenzen (> 1.5 kHz) und niedrigen Eingangspegeln geboten wird. Zusätzlich ist die Verstärkung leiser Pegel personalisierbar, da es auch Menschen mit einer Hörminderung gibt, die leise Signale als leise wahrnehmen und daher von mehr Verstärkung in dem Pegelbereich profitieren.

VAC+ hat nicht die Wiederherstellung der natürlichen Lautheitswahrnehmung zum Ziel. Ziel ist es, die Klangqualität zu verbessern und dabei Sprache möglichst wenig zu komprimieren und nicht durch Lärm zusätzlich zu maskieren. VAC+ liefert deshalb weniger Kompression bei hohen Pegeln und mehr Kompression bei niedrigen Pegeln. Mit der VAC+ ist es möglich, mit weniger Verstärkung bei hohen Pegeln zu arbeiten und mehr Verstärkung bei niedrigen Pegeln anzubieten. Erreicht wird dies mit einem kurvilinearen Kompressionsverhalten in allen Kanälen. Jeder Kanal kann bis zu sieben Kniepunkte beinhalten, die eine unterschiedliche Verstärkung für verschiedene Pegelbereiche ermöglichen. Durch die unterschiedlichen Kniepunkte reagiert das Hörsystem auf verschieden laute Klangereignisse so sanft, dass keine Pump-Effekte hörbar werden.

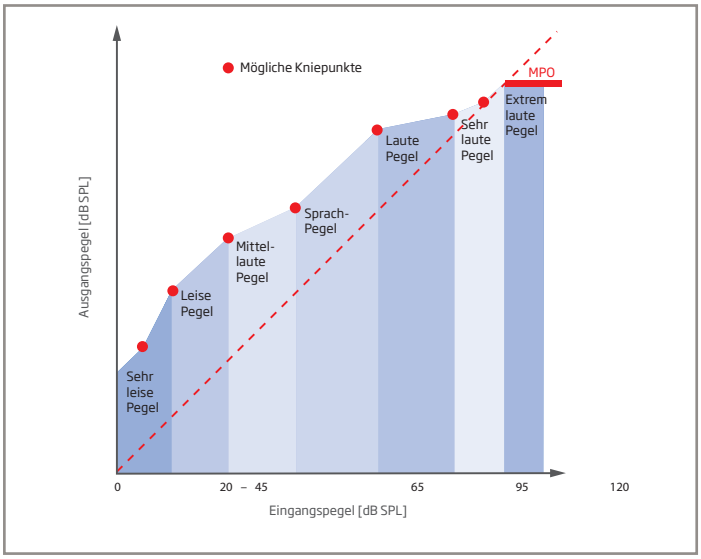


Abb. 1: Diese Grafik veranschaulicht die prinzipielle Arbeitsweise der VAC-Kompressionsstrategie.

Verschiedene Verstärkungsbereiche der VAC+ sind in Abb. 1 skizziert und werden im Folgenden kurz beschrieben:

Sehr leise Pegel: Bei Eingangspegeln unter 30 dB SPL wird die Verstärkung reduziert **(„Soft Squelch")**, um die Belästigung durch leise Störgeräusche aus dem Hintergrund zu minimieren (Raumrauschen, Klimaanlage, usw.).

Leise Pegel: Die Verstärkung leiser Pegel bis zu einem variablen Einsatzpunkt zwischen 20 und 45 dB macht Geräusche in akustisch einfachen Umgebungen hörbar und vergrößert die Hörweite. Die Aufmerksamkeit, die Wahrnehmung der Umgebung und die Verbindung zum akustischen Umfeld werden größer.

Mittellaute Pegel: Für Eingangssignale zwischen 45 und 65 dB wird die Kompression in akustisch einfachen Umgebungen erhöht. Diese Strategie reduziert störende Signale unterhalb der Sprachsignale, ohne die Sprache selbst zu beeinflussen. Da in diesem Pegelbereich im Allgemeinen nur wenige Umgebungsgeräusche auftreten, hat die Kompression keine hörbaren negativen Effekte für die Hörsystem-Nutzer. Der große Vorteil dieser Verarbeitung ist allerdings, dass bei höheren Eingangspegeln (s. „Sprachpegel"), bei denen die zeitlichen Informationen eine wichtige Rolle spielen, mehr lineare Verstärkung angewandt werden kann.

Sprachpegel: Da die Sprache durch die Signalanalyse erkannt wird (s. „Spracherkennung anhand harmonischer Obertöne", Seite 15), wird sichergestellt, dass Sprache möglichst ohne Kompression, also linear, übertragen wird und so verständlich bleibt. Durch die VAC+ bleiben auch in schwierigen Hörumgebungen die Sprache und die zeitliche Struktur der Sprache durch zunehmende Linearität erhalten.

Laute Pegel: Oberhalb der normalen Sprachlautstärke wird weniger Verstärkung und weniger Kompression eingesetzt. Dieser Pegelbereich ist charakteristisch für komplexe Hörsituationen mit störenden Geräuschen und einem niedrigen Signal-Rausch-Abstand (SNR). Da die Zeitauflösung bis zu einer Hörminderung von 70 dB HL oft erhalten ist, sorgt diese Verarbeitung dafür, dass nicht zusätzlich zu den Störsignalen noch negative Effekte der Kompression verarbeitet werden müssen.

Sehr laute Pegel: Hohe Eingangspegel werden nicht mehr verstärkt. In Kombination mit dem 3-stufigen Lärm-Management (s. Seite 15) verbessert diese Maßnahme den Hörkomfort in schwierigen Hörumgebungen weiter.

Extrem laute Pegel: Abhängig von der gemessenen bzw. geschätzten U-Schwelle stellt eine MPO-Schaltung eine absolute Begrenzung sicher.

KUNDENNUTZEN

- Sprache wird mit maximaler Dynamik verarbeitet
- Gutes Sprachverstehen in unterschiedlichen Entfernungen
- Mehr Sprachverstehen bei niedrigen Pegeln

Literatur

1 Buus, S., & Florentine, M. (2001): *Growth of loudness in listeners with cochlear hearinglosses: ecruitment reconsidered.* Journal of the Association for Research in Otolaryngology, 3, 120-139.

OpenSound Navigator mit YouMatic LX anpassen
Anpassung

In Genie 2 kann der OpenSound Navigator (OSN) personalisiert und demonstriert werden. Wir empfehlen für die Anpassung von Oticon Opn folgendes Vorgehen: (1) Beantworten der fünf Fragen unter Auswahl/Personalisierung und (2) Feineinstellung unter YouMatic LX im Menü OpenSound Navigator unter Anpassung (s. Abb. 1). Genie 2 sieht in jedem Fall eine Voreinstellung aufgrund des Alters und Hörvermögens vor.

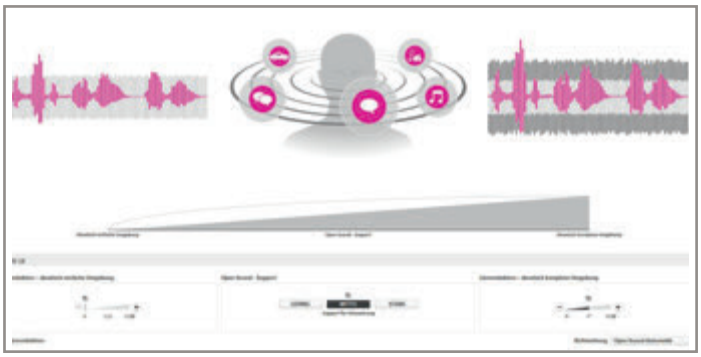


Abb. 1: Das Menü des OSN in Genie 2: YouMatic LX befindet sich im unteren, die Visualisierung des OSN im oberen Bildschirm. Die Wirkung der Lärmreduktion wird schematisch oben links und rechts angezeigt. Die grau schraffierte Fläche in der Mitte des Bildschirms zeigt, wie viel Support OSN beim Übergang von einer einfachen zu einer komplexen Umgebung bietet. Der Kopf repräsentiert das Balance-Modul. Ist der Support „Stark" bzw. „Gering", werden die Symbole vom Auto und Rasenmäher kleiner bzw. größer, da der Lärm im Hintergrund mehr bzw. weniger abgesenkt wird.

Personalisierung und Vorberechnung

Die Voreinstellung des OSN hängt von den Antworten des Kunden auf die fünf Fragen der Personalisierung sowie dem Alter und der Hörgeräte-Erfahrung ab. Konkret beeinflusst die Personalisierung das Support-Profil: „Gering", „Mittel" oder „Stark" und die Stärke der Lärmreduktion. Die vorgeschlagenen Werte sind ein guter Ausgangspunkt für die weitere Feinanpassung.

Feinanpassung

Der obere Bildschirm im OSN Menü veranschaulicht die Arbeitsweise des OSN. Er kann sehr gut in der Kundenberatung eingesetzt werden. Der untere Bildschirm zeigt YouMatic LX. Informationen aus der Personalisierung sind in diesem mit dem Zielsymbol markiert. Hier wird die Wirkung der Balance und der Lärmreduktion personalisiert.

Es gibt fünf einstellbare Parameter:

1. Lärmreduktion – akustisch einfache Umgebung

„Einfache" Umgebungen beschreiben Hörsituationen mit einem niedrigen oder mittleren Pegel, mit geringem Nachhall und nur wenigen Störquellen. Der SNR ist hoch, Schallquellen sind räumlich getrennt und leicht voneinander zu unterscheiden. Beispiel: ein Wohnzimmer, in dem der Fernseher leise eingestellt ist und links und rechts neben dem Hörsystem-Nutzer zwei andere Personen sitzen.

2. Lärmreduktion - akustisch komplexe Umgebung

Unter „komplexe" Hörumgebungen fallen Umgebungen mit einem niedrigen oder fluktuierenden SNR und hohen Schallpegeln. Es sind mehrere Schallquellen vorhanden, die räumlich schlecht voneinander zu trennen sind. Es kann hallig oder windig sein. Es ist schwierig, den Zielsprecher zu verstehen. Beispiel: eine Unterhaltung zwischen vier Personen in einem Straßencafé an einer befahrenen Straße.

3. Lärmreduktion

Das Modul Lärmreduktion kann komplett deaktiviert werden. Bedienfelder für die Lärmreduktion werden gegraut. Empfehlung: Lassen Sie die Lärmreduktion aktiviert.

4. Open Sound - Support

Diese Einstellung gibt an, ob die Hörsysteme bereits in einer akustisch einfachen Umgebung unterstützen sollen („Stark") oder erst in akustisch komplexen Hörsituationen („Gering")? Die Unterstützung wird über zwei Maßnahmen erreicht:

1. Balance-Modul: Bei niedrigen Umgebungspegeln und hohem SNR hat das Balance-Modul eher ein Verhalten, das der Richtwirkung der Ohrmuschel entspricht (Pinna 3D LX). Je höher der Umgebungspegel und je niedriger der SNR werden, umso mehr reduziert der OSN lokalisierbare nichtsprachliche Klänge.
2. Lärmreduktion: Je höher der Lärmpegel wird, umso mehr Lärm wird abgesenkt.

5. Richtwirkung – Einstellungen

Die Einstellungen in dem Menü Richtwirkung beziehen sich auf das Balance-Modul (s. Abb. 2). Es kann auf Open Sound Automatik (Empfehlung) eingestellt werden, so dass der Kunde vom vollen Nutzen der OSN-Technologie profitiert. Die Richtwirkung kann auch situationsunabhängig als ein Voll-Fokus LX oder als ein Surround Modus (Pinna LX) gewählt werden. Da es in diesen beiden Fällen keine Anpassung des Supports gibt, sind die Bedienflächen gegraut. Lärm wird weiterhin reduziert je höher der Schallpegel ist. Diese Steller sind verfügbar.

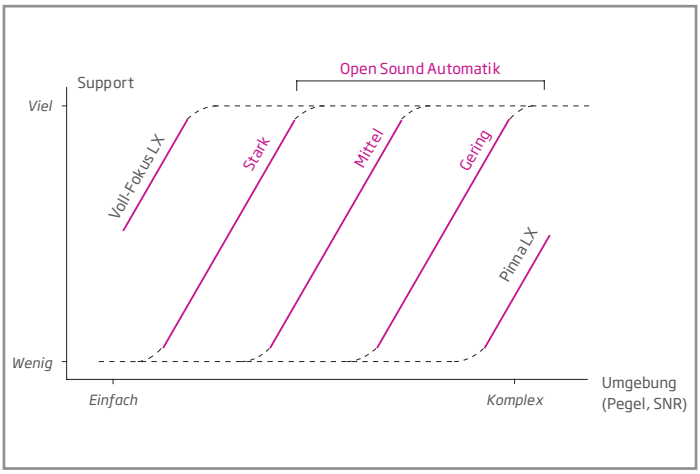


Abb. 2: OSN hat fünf verschiedene Einstellungen für die Richtwirkung.

Mit der YouMatic-Anpassung wird die BrainHearing Technologie für Hörsysteme personalisiert, die auf den Chip-Plattformen Inium/Inium Sense beruhen. Die Forschung zeigt, dass Kunden je nach Hörverarbeitung im Gehirn von unterschiedlichen Technologie-Kombinationen profitieren. Was für den einen Kunden das Verstehen leichter macht, kann es einem anderen Kunden erschweren. Für die Akzeptanz, den Nutzen und die Leichtigkeit des Hörens spielt der Hör-Geschmack auch eine wichtige Rolle. So wie man seine Lieblingsmusik lauter hört, trägt der Kunde Hörsysteme mit seinem Lieblingsklang länger, lieber und leichter.

Hörakustiker und Kunde finden in der YouMatic-Anpassung in einem strukturierten Personalisierungsprozess gemeinsam heraus, wie die Hörsysteme – besonders in dynamischen Situationen – arbeiten sollen. Ziel ist es, das volle Potenzial von Hörsystemen zu nutzen. Denn mit BrainHearing und der YouMatic-Anpassung werden Sprache und Klänge so aufbereitet, dass das Gehirn sie so leicht wie möglich verarbeiten kann.

Die Personalisierung geschieht in drei einfachen Schritten, die hier kurz skizziert werden. Ausführliche Informationen finden Sie in der Broschüre „Die YouMatic-Anpassung".

1. Hör-Typ:

A Den Kunden ins Boot holen
B Fünf Schlüssel-Fragen (Klangbeispiele)
C Einstellung der Hörsysteme

Der Hörakustiker ermittelt den Hör-Typ anhand von fünf Schlüssel-Fragen im Kunden-Profil in Genie. Klangbeispiele können direkt aus dem Kunden-Profil gestartet werden. Dabei wird der Hör-Identität des Kunden in Genie eines der fünf Geräte-Profile zugeordnet.

Die **Hör-Identität** des Kunden setzt sich zusammen aus:
1. dem Hör-Vermögen (Audiogramm),
2. dem Hör-Umfeld (Wie lebe ich?),
3. der kognitiven Hör-Verarbeitung (Wie hört mein Gehirn?) und
4. dem Hör-Geschmack (Was mag ich / mag ich nicht?).

Das gewählte Profil wird in die Hörsysteme programmiert.
Es sorgt für eine gute Spontanakzeptanz.

Schlüssel-Fragen am Beispiel der Fragen für erfahrene Hörsysteme-Nutzer aus dem Kunden-Profil in Genie. Die Icons zeigen die Klangbeispiele, die den einzelnen Fragen zugeordnet sind. Diese können direkt im Kunden-Profil oder aus dem Oticon SoundStudio unter „Personalisierung" aufgerufen werden.

2. Hör-Erlebnis:

A Den Kunden einbinden
B Klangbewertung mit einem Fragebogen im Alltag

Der Kunde beobachtet ganz bewusst seine Hör-Erfahrungen, die er mit den Hörsystemen im Alltag macht. Er notiert sie in einem Fragebogen. Hörakustiker und Kunde suchen gemeinsam drei möglichst unterschiedliche, für den Kunden wichtige Situationen aus.

Hörsituation

Wie erleben Sie die Klangqualität der Hörsysteme?

Wie klingen Stimmen?
Hören Sie Stimmen klar und angenehm?

Wie erleben Sie eine Unterhaltung?

Stören Sie Umgebungsgeräusche?
Wenn ja, welche Geräusche sind das?

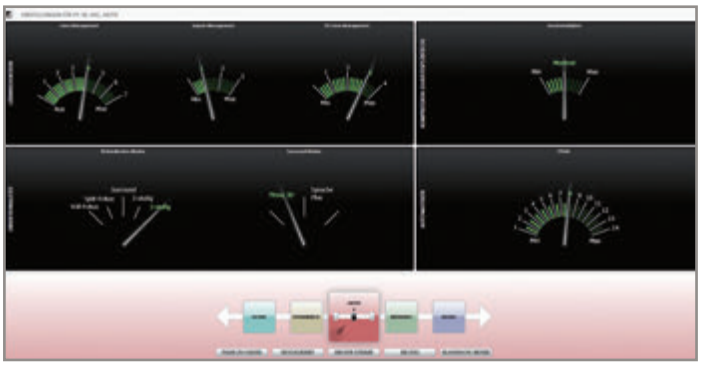
Weitere Anmerkungen

Auszüge aus dem Fragebogen zu den Klangeigenschaften der Hörsysteme.

3. Hör-Optimierung:

A Ziele besprechen
B Interview zum Hör-Erlebnis
C Strukturierte Optimierung mit Klangbeispielen

Der Hörakustiker optimiert mit dem Kunden strukturiert den Klang. Dies geschieht auf Basis der notierten Hör-Erfahrungen des Kunden und eines Profilvergleichs im YouMatic-Manager. Der YouMatic-Manager hat weitere Profil-Optionen. Er zeigt die Auswirkungen der Profilwahl auf die zahlreichen Automatikfunktionen. Für den Profilvergleich werden Klangbeispiele aus dem SoundStudio („Optimierung") eingesetzt. Viele Klangbeispiele können direkt aus dem YouMatic-Manager gestartet werden. Der Kunde hört zwei Profileinstellungen im Vergleich und entscheidet, welche ihm am besten gefällt. Diese Unterschiede werden immer kleiner, bis die optimale Einstellung gefunden ist.



Die Anzeige des YouMatic-Managers in Genie.

KUNDENNUTZEN

- Der Kunde wird aktiv in die Klangentscheidung einbezogen
- Individuelle Kundenbedürfnisse werden berücksichtigt: Die Hörsysteme werden wertvoller für den Kunden
- Höhere Kundenzufriedenheit
- Höhere Spontanakzeptanz der Ersteinstellung
- Kürzere Anpasszeiten durch zielorientierten Prozess
- Einfache A/B-Vergleiche unterstützen Kunden, die bei der Feinanpassung ihre Wünsche schwer in Worte fassen können

DEMONSTRATION

www.MyOticon.de

Profile für Hörsysteme Alta2, Nera2, Ria2, Dynamo
Anpassung

Für Inium- und Inium Sense-basierte Hörsysteme werden bei der YouMatic-Anpassung mit den Fragen im Kunden-Profil (s. Seite 36) neben dem Hör-Vermögen und der Hör-Umgebung auch die kognitive Hör-Verarbeitung und der Hör-Geschmack berücksichtigt. Es geht darum, wie der Kunde hört und gerne hören möchte. Es geht weniger darum, wie er altersbedingt hören sollte und in welchen Umgebungen er sich hauptsächlich aufhält. In der gleichen Umgebung können Kunden ganz unterschiedliche Hörvorlieben haben. Und die kognitive Hör-Verarbeitung kann für Menschen eines Alters sehr unterschiedlich sein.

Die Geräte bieten je nach Profilwahl unterschiedliche Signalverarbeitungen in dynamischen Hörsituationen an: Innerhalb der fünf Profile („Ultra", „Dynamisch", „Aktiv", „Moderat", „Ruhig") stehen jeweils bis zu drei Abstufungen zur Verfügung, so dass insgesamt bis zu 15 Profilstufen zur Verfügung stehen; von „Ultra +" bis „Ruhig -".

Die Abstufungen eines Profils werden mit „+" und „-" bezeichnet. Alle Abstufungen eines Profils haben den gleichen Frequenzgang. Die Automatiken von „+"/„-" sind an die Automatiken des nächsten Profils in Richtung „Ultra"/„Ruhig" angepasst.

Im Profil „Ruhig" erscheint das Hörsystem ruhiger, weil die Ausschwingzeiten länger sind. Die Automatikfunktionen reduzieren Lärm stärker und bereits in akustisch leichteren Umgebungen. Über einen bestimmten Zeitraum betrachtet, ist ein Gerät in „Ruhig" also öfter in einem aktiven Automatik-Modus als im Profil „Ultra".

Das Profil „Ultra" ist überwiegend in einem Übertragungsmodus ohne aktive Automatiken. Der Frequenzgang, die Verstärkung und Ausgangsleistung hingegen sind bei allen Profilen bezogen auf das Hör-Vermögen nahezu gleich. Es gibt lediglich eine leichte Anhebung der Höhen um bis zu 3 dB in Richtung „Ultra".

Die im Folgenden genannten Automatikfunktionen werden in den Profilen unterschiedlich stark eingesetzt. Sie können durch den Hörakustiker auf die Ansprüche des Nutzers eingestellt werden. Die Anzeige der Einstellung ist im YouMatic-Manager (s. Seite 25) sichtbar.

Das **3-stufige Lärm-Management** (s. Seite 15), sowohl für Lärm allein, wie auch für Sprache im Lärm.

Das **Impulsschall-Management** (s. Seite 20) kann in Richtung „Ruhig" zusätzliche Impuls-Absenkungen erzeugen.

Das **3D Lärm-Management** (s. Seite 18) schaltet sich in Richtung „Ruhig" schon bei einem niedrigeren Gesamt-Lärmpegel ein und in weniger asymmetrischen Situationen.

Die Kompression (s. Seite 8) kann bezogen auf die Ausschwingzeiten für Rechteckimpulse von 100 ms („Ultra") bis 400 ms („Ruhig") eingestellt werden.

Die **Direktionalität** (s. Seite 13) kann sowohl im Surround-Modus wie auch im Voll-Fokus individualisiert werden.

Für Inium Sense Hörsysteme wird über die Profile mit **Soft Speech Booster** auch die Wahrnehmung leiser Klänge – und damit erstmalig die Verstärkungsstrategie – individualisiert. Die personalisierte Einstellung ist in Genie unter „Wahrnehmung leiser Klänge" sichtbar.

Die Möglichkeiten zur Personalisierung der Automatiken werden in der nebenstehenden Tabelle aufgeführt.

KUNDENNUTZEN

- Der Kunde hört nach seiner Hör-Verarbeitung und seinem Hör-Geschmack
- Mehr Hörkomfort und weniger Höranstrengung
- Hohe Spontanakzeptanz
- Weniger Feinjustierung

DEMONSTRATION

www.MyOticon.de

Profile für Hörsysteme Alta2, Nera2, Ria2, Dynamo

Anpassung / Konkrete Werte am Beispiel Alta2 VAC+

	Ultra	Dynamisch	Aktiv	Moderat	Ruhig
Lärm-Management					
Maximale Lärmreduktion bei „Nur Lärm“ (dB)	12	12	12	12	12 (15 bei „Ruhig -“)
Maximale Lärmreduktion bei „Sprache und Lärm“ (dB)	(0 für Ultra +) 4,5	6,75	9,75	11,25	11,25 (15 bei „Ruhig -“)
Impulsschall-Management					
An/Aus	Aus	Aus (An für „Dynamisch -“)	An	An	An
Absenkung um ... (dB)	–	Situations-abhängig	Situations-abhängig 0-3	Situations-abhängig 3-6	Situations-abhängig 6
3D Lärm-Management					
Maximale Absenkung auf dem „schlechteren“ Ohr (dB)	6	6	6	6	6
Die maximale Absenkung von 6 dB wird erreicht, wenn die Differenz zwischen dem Lärm auf dem „schlechteren“ Ohr und dem Pegel von Sprache oder Sprache in Lärm auf dem „besseren“ Ohr den Wert ... dB beträgt	10	7,5	5	2,5	2,5
Kompression (Gerätespezifisch)					
Ein-/Ausschwingzeit für Rechteckimpuls (ms)	2/100	2/200	2/200	2/200	2/400
Lineares Fenster (dB) bei Speech Guard	12	12	12	12	12
Direktionalitäts-Modi					
Surround	Pinna 3D	Pinna 3D	Pinna 3D	Sprache Plus (bis mittelgra-dig)/Pinna 3D (ab mittelgradig)	Sprache Plus (bis mittelgra-dig)/Pinna 3D (ab mittelgradig)
Split-Fokus	Split-Fokus	Split-Fokus	Split-Fokus	Split-Fokus	Split-Fokus
Voll-Fokus (mit Bass-Kompen-sation bei fortgeschrittener Hörminderung/Power-Hör-system)	Voll-Fokus (mit Bass-Kompensation)	Voll-Fokus (mit Bass-Kompensation)	Voll-Fokus (mit Bass-Kompensation)	Voll-Fokus (mit Bass-Kompensation)	Voll-Fokus (mit Bass-Kompensation)
Frequenzgang					
Anpassung der Verstärkung in den hohen Frequenzen > 2 kHz (dB)	Ca. +3	Ca. +2,5	Ca. +1,5	Ca. -1,5	Ca. -3
Soft Speech Booster					
Starteinstellung „Wahr-nehmung leiser Pegel“ (dB) -5dB/5dB: der Steller steht 1 Schritt rechts/links von der Mittenposition	–	0 (Trifft zu) -5 (Trifft nicht zu)	0 (Trifft zu) -5 (Trifft nicht zu)	5 (Trifft zu) 0 (Trifft nicht zu)	–

Tinnitus SoundSupport™
Anpassung Klang-Generator

Beim Klang-Generator Tinnitus SoundSupport™ stehen Ihnen vier verschiedene breitbandige Klänge zur Verfügung sowie drei natürliche Klänge, die wie Meeresrauschen klingen. Die Meeresklänge können Sie im Pegel individualisieren. Die breitbandigen Klänge können im Pegel, in der Modulation und im Frequenzgang an die Wünsche des Kunden angepasst werden.
Oticon Tinnitus SoundSupport™ kann in jedem Hörprogramm aktiviert werden. Für den Start empfehlen wir, im 1. Programm ein generelles Hörprogramm einzurichten und im 2. Programm zusätzlich einen Klang für das Tinnitus-Management zu aktivieren.

Der Tinnitus Sound Support steht für alle Opn-Hörsysteme und für Alta2 Pro Ti, Nera2 Pro Ti sowie Ria2 Pro Ti zur Verfügung.

1. Familie

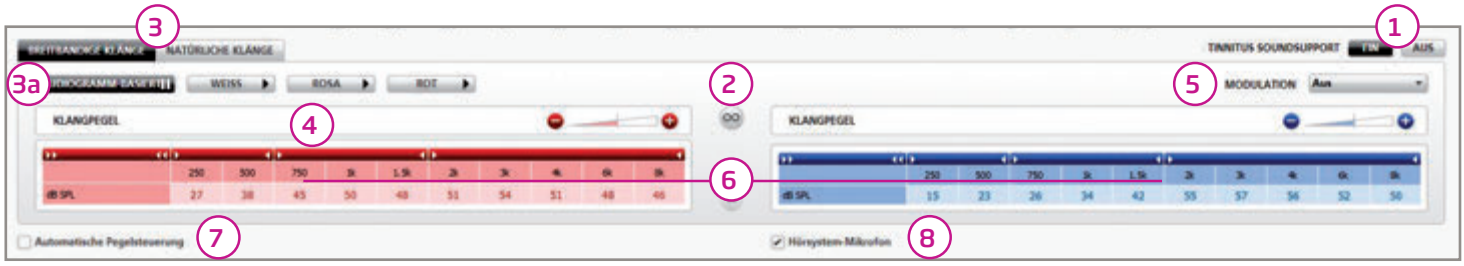
Tinnitus-Hörsysteme mit Genie verbinden und unter „Familie" auswählen oder über „Gerät(e) erkennen" erkennen lassen.

2. Auswahl

- **Gerät wählen.**
  Optional Streamer Pro und/oder Fernbedienung auswählen.
- Wählen Sie den tatsächlich am Hörsystem angebrachten Fixierschirm bzw. die in der (Mini)-Otoplastik realisierte Ventgröße aus:
  Vent + Schlauch
- **Kunden-Profil / Personalisierung:**
  Nutzen Sie die Fragen und Klangbeispiele für eine Einstellung der Hörsysteme, die die kognitive Hörverarbeitung des Kunden bestmöglich unterstützt.
- **Programm-Manager:**
  Anpass-Strategie auswählen. Erstellen Sie weitere Programme durch „Hinzufügen" oder „Kopieren".

Empfehlung Ex-Hörer MiniFit:
Wir empfehlen, wenn möglich, den Ex-Hörer MiniFit 85 zu verwenden.

3. Anpassung



Gehen Sie unter „Anpassung" in das Programm, in dem der Klang erstellt werden soll und wählen Sie das Menü „Tinnitus" aus.

1. Tinnitus SoundSupport EIN. Optional können Sie die Hörsysteme während der Klang-Auswahl stummschalten.
2. Die Links-/Rechts-Verknüpfung ist zunächst deaktiviert. Aktivieren Sie diese bei einem symmetrischen Hörverlust.

3. & 4. Starten Sie mit dem Audiogramm-Basierten Klang (3a). Stellen Sie einen angenehmen Klangpegel mithilfe der 1 dB Schritte ein (4). Spielen Sie die breitbandigen Klänge „Weiß", „Rosa" und „Rot" vor und stellen Sie jeweils den vom Kunden gewünschten Klangpegel ein. Spielen Sie anschließend alle vier breitbandigen Klänge vor und fragen Sie den Kunden nach seinem Lieblingsklang. Gehen Sie zu „Natürliche Klänge" (3). Spielen Sie Meeresrauschen 1, 2 und 3 vor. Stellen Sie jeweils eine angenehme Lautstärke ein (4) und fragen Sie den Kunden nach seinem Lieblings-Meeresrauschen. Entscheiden Sie mit dem Kunden zusammen, welcher Klang/welche Klänge am besten für Entspannung geeignet ist/sind. Erstellen Sie ein entsprechendes Hörprogramm/entsprechende Hörprogramme.

Weitere Optionen

5. Wenn der Kunde Änderungen wünscht, können Sie für die vier breitbandigen Klänge die Modulation anpassen.
6. Für die breitbandigen Klänge kann ebenfalls der Frequenzgang angepasst werden.
7. Wenn Sie hier den Haken setzen, reduziert die „Automatische Pegelsteuerung" den Pegel des Tinnitus-Klanges in lärmigen Umgebungen automatisch, um den Hörkomfort sicherzustellen.
8. Wenn Sie ein reines Klangprogramm ohne Verstärkungsfunktion erstellen möchten, nehmen Sie den Haken unter „Hörsystem-Mikrofon" heraus.

Hinweis: Wenn Sie die Modulation für breitbandige Klänge aktivieren oder Meeresrauschen als Klang nutzen, stellen Sie sicher, dass die Binaurale Interaktion unter „Automatik" aktiviert ist, damit die Klänge auf beiden Seiten synchron moduliert vorgespielt werden.

4. Abschluss

1. **Tinnitus-VC-Steller:**
   Unter „Abschluss/Taster/Info-Töne/LED“ wählen Sie unter „Tinnitus-VC-Steller“ die Nutzung des VC-Stellers aus.
2. **Lautstärkeregelbereich:**
   Die Tinnitus-Hörsysteme bieten einen VC-Bereich bis zu 30 dB. Wählen Sie den Lautstärkebereich des VC-Stellers aus. Die Schrittgröße ist 1,5 dB. Der Gesamtbereich ist auf 15 dB voreingestellt.
3. **Bedienung:**
   In einem Programm mit Tinnitus SoundSupport steuert der VC-Steller die Lautstärke des Tinnitus-Klangs:
   • Ohne Binaurale Koordination ändert der VC den Tinnitus-Klang eines Hörsystems.
   • Mit Binauraler Koordination wird durch einen Tastendruck der Tinnitus-Klang an beiden Hörsystemen geändert.
   Der Kunde kann – je nach Hörsystem – über Streamer Pro, Fernbedienung oder App die Lautstärke der Hörsysteme-Mikrofone in den Tinnitus-Programmen steuern.

   Hinweis:
   Ausnahme: Ex-Hörer Mini monaural oder binaural ohne Binaurale Koordination. Hier ist der maximale Bereich 15 dB und die Bedienung ist wie folgt: Drücken des Tasters erhöht die Lautstärke in 1,5 dB-Schritten bis zum Maximum und verringert dann die Lautstärke in 1,5 dB-Schritten bis zur minimal möglichen Lautstärke, dann wird die Lautstärke wieder erhöht.

4. **Warnsymbol:**
   Der Pegel des Tinnitus-Klangs kann 80 dBA SPL überschreiten. Sie erhalten wichtige Informationen zur Nutzungsdauer des Tinnitus-Programms in Abhängigkeit vom Klangpegel: in Genie, wenn Sie die Maus auf das Warnsymbol halten und in Genie 2 wird die Information zur Nutzungsdauer automatisch angezeigt.

Die Wirkung von Klängen

Das Abspielen der Klänge kann unterschiedliche Ziele haben. Diese Tabelle gibt Ihnen erste Anhaltspunkte.

Einstellungen	Gewöhnung	Maskierung	Beruhigend	Hintergrund	Interessant
Ziele / Wirkungen	Positivere Reaktion auf den Tinnitus	Erleichterung durch Überdecken des Ohrgeräusches	Vermindert den durch Tinnitus hervorgerufenen Stress	Verringert den Kontrast zwischen Ohrgeräusch und Hintergrundgeräuschen, so dass der Tinnitus leichter ignoriert werden kann	Lenkt die Aufmerksamkeit vom Tinnitus ab
Klang-Typen und Optionen					
Breitbandige Klänge					
Audiogramm-basiert	•	•	•	•	•
Weißes Rauschen	•	•	•	•	•
Rosa Rauschen	•	•	•	•	•
Rotes Rauschen	•	•	•	•	•
Modulation	wenn gewünscht		wenn gewünscht	wenn gewünscht	wenn gewünscht
Frequenzanpassung	wenn gewünscht	wenn gewünscht	wenn gewünscht	wenn gewünscht	wenn gewünscht
Natürliche Klänge					
Meeresrauschen 1	•		•	•	•
Meeresrauschen 2	•		•	•	•
Meeresrauschen 3	•		•	•	•
Allgemeine Einstellungen					
Klangpegel	Der Klangpegel wird maximal so eingestellt, dass sowohl Klang als auch Tinnitus wahrgenommen werden	Der Klangpegel wird minimal so eingestellt, dass er den Tinnitus gerade verdeckt	Klangpegel so wählen, dass der Kunde ihn als angenehm empfindet	Klangpegel so wählen, dass der Kunde ihn als angenehm empfindet	Klangpegel so wählen, dass der Kunde ihn als angenehm empfindet
Autom. Pegelsteuerung	Optional	Optional	Optional	Optional	Optional
Binaurale Koordination VC	Nein, unabhängige Regelung	Optional	Optional	Optional	Optional

In der Oticon Anpass-Software Genie werden für verschiedene Hörminderungen und verschiedene Gerätekategorien auch unterschiedliche Anpass-Strategien (Algorithmen) angeboten. Neben den international bekannten Strategien wie NAL oder DSL wurden auch eigene Anpassverfahren entwickelt. Im Folgenden werden die wichtigsten Anpass-Strategien für die aktuellen Hörsysteme in Genie kurz vorgestellt:

DSL v5.0a m[i/o]
DSL® v5.0a m[i/o] ist an der University of Western Ontario (Kanada) entwickelt worden. DSL ist die Abkürzung für „Desired Sensation Level". Diese Verstärkungsstrategie zielt darauf ab, die natürliche Dynamik in den individuellen Dynamikbereich von Menschen mit Hörminderung zu übertragen. Die Hörschwelle und die UCL werden dabei als Basis zur Berechnung von Verstärkung und Ausgangsleistung genutzt. Wenn die UCL eines Kunden nicht gemessen wurde, werden (automatisch) statistische Werte herangezogen.

DSL v5.0a m[i/o] ist die neueste Version von DSL. Sie legt die Verstärkungswerte in vier Stufen fest – Expansion, Linearität, Kompression und Ausgangs-Begrenzung. Die Strategie ist ausgelegt für schwere bis sehr schwere und für kombinierte Luft-/Schallleitungs-Hörminderungen. DSL v5.0a m[i/o] korrigiert monaural und binaural unterschiedlich und bietet eine Variante für die Versorgung von Kindern und eine für die Versorgung von Erwachsenen. Bei DSL v5.0a wird für Kinder eine bis zu 10 dB höhere Verstärkung vorgeschlagen. Außerdem ist die binaurale Korrektur von -3 dB nicht berücksichtigt worden, um die Hörbarkeit von Sprache nicht zu beeinträchtigen.
Im Vergleich zur vorherigen Version wurde bei DSL v5.0a die Gesamtverstärkung leicht angehoben, um die Hörbarkeit insbesondere für Menschen mit starker oder sehr starker Hörminderung zu verbessern. Zusätzlich ist die aktuelle Version DSL v5.0a m[i/o] im Vergleich zur vorherigen DSL-Version für „offene" Versorgungen ausgelegt.

Literatur

Scollie, Seewald, Sinclair-Moodie, Cornelisse, Bagatto, Beaulac:
The Desired Sensation Level (DSL) Method in 2004: DSL m[i/o] version 5.0.
Erhältlich unter www.dslio.com.

An update to DSL 5: WDRC targets for severe to profound hearing loss,
Child Amplification Laboratory, University of Western Ontario, 2007.

Copyright DSL® m[i/o] v5.0 2004. DSL is a registered trademark of the University of Western Ontario. All rights reserved. This product is licensed to: Oticon.

NAL, nicht-lineare Verstärkungsstrategien
NAL-NL1 und NAL-NL2 sind nicht-lineare Verstärkungsstrategien der National Acoustics Laboratories (NAL) in Australien. Das Ziel beider Strategien ist es, Sprache verstehbar zu machen und dabei die Lautstärke angenehm zu halten. Bei Schallleitungs- und kombinierten Hörverlusten kompensieren NAL-NL1 und NAL-NL2 etwa 75% des Schallleitungsanteils. Die Originalversionen beider Strategien, die nicht für offene Versorgungen gedacht sind, sind Basis der Berechnungen für offene Anpassungen.

NAL-NL1
Diese Rationale nutzt den „Speech Intelligibility Index (SII)", also einen Sprachverständlichkeitsindex, um (auf der Basis von 52 verschiedenen Audiogrammen) die Insertion Gain zu optimieren. Auf der Basis dieser Optimierung kalkuliert NAL-NL1 die Insertion Gain unter Berücksichtigung der jeweiligen Frequenz, vom Durchschnitt von drei vergleichbaren Hörverlusten, der Steilheit des Audiogrammverlaufs und dem Eingangspegel der Sprache.

NAL-NL2
Die Strategie basiert zu großen Teilen auf empirischen Daten, die seit der Einführung von NAL-NL1 1999 mit NAL-NL1 gesammelt wurden. Sie beinhaltet die Ergebnisse psychoakustischer Studien und überarbeitete Modelle für Lautheit und Sprachverstehen, um die Sprachverständlichkeit und Lautheitswahrnehmung noch individueller für die Nutzer einzustellen.

Die empirischen Daten haben gezeigt, dass unterschiedliche Kundengruppen unterschiedlich viel Verstärkung bevorzugen. Dies bedingt die Aufnahme neuer psychoakustischer Parameter zur Berechnung der Ersteinstellung von Hörsystemen. Dazu gehören z. B. Alter (Kind oder Erwachsener), Geschlecht, monaurale oder beidohrige Anpassung und Erfahrung mit Hörsystemen. Für Kinder bzw. erfahrene Hörsystem-Nutzer wird eine größere Verstärkung berechnet als für Erwachsene bzw. Erstversorgte. Männer bevorzugen mehr Verstärkung im Vergleich zu Frauen (bei gleicher Hörminderung). Bei einer beidohrigen Versorgung ist weniger Verstärkung nötig als bei einer monauralen Anpassung.

Außerdem spielt die Art der Sprache eine Rolle. Man hat erforscht, dass in unterschiedlichen Sprachtypen unterschiedliche Frequenzen bedeutsam sind und möchte dies bei der Berechnung der Verstärkung pro Frequenz berücksichtigen. Es gibt Sprachen, bei denen ist es wichtig, wie ein Sprecher ein Wort ausspricht. Je nach Tonlage bekommt das Wort eine andere Bedeutung. Solche Sprachen bezeichnet man als „tonale" Sprachen. Viele asiatische Sprachen sind in diesem Sinne „tonal", weil hier die tiefen Frequenzbereiche wesentliche Informationen für das Verstehen der Sprache enthalten. Andere Sprachen bezeichnet man als nicht-tonal. Deshalb soll bei NAL-NL2 angegeben werden, ob die Anpassung für eine tonale oder eine nicht-tonale Sprache vorgenommen werden soll. Deutsch ist eine nicht-tonale Sprache.

Verglichen mit NAL-NL1 tendiert NAL-NL2 zu mehr Tief- und Hochton-Verstärkung, während die Mitten in der Regel weniger Verstärkung erfahren.

Eine Reihe von Oticon Hörsystemen arbeitet mit Profilen, die auf den oben beschriebenen NAL-Strategien basieren. Wenn das Profil „Aktiv“ auf den Original-Formeln von NAL-NL1 oder NAL-NL2 basiert, ist es in der Genie Software mit einem * gekennzeichnet. Alle anderen Profile basieren zwar auf den Original-NAL-Zielen, wurden jedoch weiter durch Oticon modifiziert, um sie auch für andere audiologische Zielgruppen nutzbar zu machen.

Literatur
Dillon, Byrne, Ching, Katsch & Keidser: *NAL-NL1 Procedure for Fitting Nonlinear Hearing Aids: Characteristics and Comparisons with Other Procedures.* J. Am Acad Audiol 12 (37-51) 2001.

Dillon et al.: *Derivation of the NAL-NL2 prescription procedure.* Poster at IHCON conference 2010. The National Acoustic Laboratories and The HEARing Cooperative Research Centre.

Dillon et al.: *NAL-NL1 Version 1.1. User manual pp. 18-23: Theoretical background to the NAL-NL1 procedure.* National Acoustic Laboratories 1999.

Dillon et al.: *Prescribing hearing aids for adults and children.* Handout from presentation at Audiology NOW! 2010 conference. The National Acoustic Laboratories and The HEARing Cooperative Research Centre.

NAL-RP

Die NAL-RP-Strategie ist für starke Hörminderungen entwickelt worden. Hier wird mehr Tiefton-Verstärkung zur Anwendung gebracht, weil die entsprechende Kundengruppe davon besonders profitiert.

Literatur
Byrne, Parkinson and Newall (1991): *Modified Hearing Aid Selection Procedure for Severe/Profound Hearing Losses.* In Studebaker, Bess and Beck (Eds.) The Vanderbilt Hearing Aid Report II (pp. 295-300). Parkton, MD: York Press.

DSEsp = Dynamic Speech Enhancement (DSE) für Super Power (sp)

Die DSEsp-Verstärkungsstrategie bietet eine kurvilineare Kompression. Sie arbeitet mit zahlreichen Kniepunkten in jedem Kanal, um bei allen Eingangspegeln ein angenehmes Klangbild zu gewährleisten. Der Einsatz dieser Multikanalkompression sorgt dafür, dass für jeden Audiogrammverlauf die optimale Frequenzanpassung gelingt. Verglichen mit konventionellen linearen Verstärkungsstrategien, arbeitet DSEsp mit weniger Verstärkung bei hohen Eingangspegeln und mehr Verstärkung bei niedrigen Eingangspegeln. Dies wird durch einen tieferen Kompressions-Einsatzpunkt erreicht. Bei DSEsp ist das vorrangige Ziel, eine gute Sprachverständlichkeit mit einem guten Klangbild zu erreichen.

Im Detail arbeitet DSEsp wie folgt:

- Überträgt einen ausreichenden Teil des Sprachspektrums in den Bereich der Resthörigkeit.
- Sichert die Übertragung von ausreichend vielen Informationen aus der Einhüllenden-Amplitude.
- Arbeitet mit flexiblen Kniepunkten, um eine ausreichende Verstärkung ohne Rückkopplung zu gewährleisten, wenn manuelle Lautstärkeänderungen erforderlich sind.

Voreinstellung speziell für Erstkunden

Oticon hat Ende 1990 den Anpass-Manager eingeführt. Die Idee war, dass Menschen, die zum ersten Mal Hörsysteme tragen, diese nur dann regelmäßig nutzen, wenn sie die Ersteinstellung akzeptieren und angenehm finden. Um die anschließende Gewöhnung an die Verstärkung für bestmögliches Sprachverstehen zu erleichtern, wurde die Verstärkung schrittweise manuell oder automatisch bis zur Zielverstärkung erhöht.

Während 2001 noch über 80% der Hörakustiker für Erstkunden die Stufe 1 des Anpass-Managers gewählt haben, waren es 2011 weniger als 40%. Dieses wurde zum Anlass genommen, den Anpass-Manager zu modifizieren. Denn aufgrund der enormen Fortschritte in der Signalverarbeitung und den Kompressionsstrategien (z. B. Speech Guard) in den letzten 10 Jahren, ist es heutzutage möglich, bei der Ersteinstellung neben einer hohen Spontanakzeptanz auch den erlebten Nutzen in Bezug auf das Sprachverstehen zu maximieren. D. h. auch wenn das Gehirn Zeit benötigt, sich wieder an die hochfrequenten Sprachanteile zu gewöhnen, können Hörsysteme unmittelbar nach der Anpassung das Sprachverstehen deutlich verbessern. Und genau das erwarten Erstkunden von Hörsystemen. Mit der speziell für Erstkunden entwickelten Voreinstellung wird erreicht, dass der Kunde von Anfang an besser versteht und gleichzeitig vor unangenehmen lauten oder störenden leisen Geräuschen geschützt wird. Konkret wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Weniger Verstärkung für hohe Eingangspegel für einen angenehmen Klang
- Weniger Verstärkung für leise Signale im mittleren Frequenzbereich, damit diese Sprache nicht stören
- Höhere Verstärkung für mittlere Pegel bei den mittleren und hohen Frequenzen für mehr Zugriff auf Sprachinformationen

	Tiefe Frequenzen	Mittlere Frequenzen	Hohe Frequenzen
Laute Signale	▼	▼	▼
Mittellaute Signale		▲	▲
Leise Signale		▼	

KUNDENNUTZEN

- Individuelle Voreinstellung

Für eine bimodale Anpassung (Dynamo, Sensei SP) empfehlen Experten verschiedene Anpass-Strategien:

A. Breitbandige Anpassung
B. Frequenz-Komposition Speech Rescue™
C. Eingeschränkte Bandbreite

Alle Strategien berücksichtigen einen Lautheitsausgleich. Über das Menü „Bimodale Anpassung" in Genie 2016.2 (oder höher) und die Technologie Speech Rescue (s. Seite 10) können die Strategien wirksam und gezielt umgesetzt werden.

Menü: Bimodale Anpassung*

1. **Flussdiagramm zur Bimodalen Anpassung**
   Öffnet das PDF (s. Seite 45)
2. **Gesamt-Lautstärke**
   Justiert die Gesamtverstärkung und den MPO in 2-dB Schritten
3. **Hochtonverstärkung**
   Die Standardeinstellung ist EIN. Wählen Sie AUS, um die Grenzfrequenz anzupassen
4. **Anhebung der Tieftonverstärkung**
   Passt die Verstärkung unterhalb von 1000 Hz an
5. **Speech Rescue**
   Wählen Sie dieses Menü für die Frequenz-Komposition

*__Hinweis:__ Das Menü „Bimodale Anpassung" ist nur sichtbar, wenn unter Auswahl bei Oticon Dynamo oder Sensei SP eine einseitige Versorgung ausgewählt worden ist bzw. bei einer entsprechenden Simulation.

A. Breitbandige Anpassung

1. Für die von Ihnen gewählte Zielverstärkung die größtmögliche Bandbreite erreichen (Oticon DSE, NAL-RP oder DSL).
2. Lautheitsausgleich: Mithilfe des Stellers „Gesamt-Lautstärke" stellen Sie die Lautstärke des Hörsystems so ein, dass der Kunde die Klänge von Hörsystem und CI im Kopf, also mittig, wahrnimmt. Der Kunde hört sich für den Lautheitsausgleich reale Klänge/Sprache an und zeigt auf dem Kopfbild aus dem PDF „Fluss-Diagramm zur Bimodalen Anpassung" wo er die Klänge/Sprache wahrnimmt.

3. Zufriedenheit des Kunden sowie die objektive und subjektive Leistung der bimodalen Versorgung im Vergleich zur Versorgung nur mit CI erheben.

B. Frequenz-Komposition Speech Rescue

1. Wählen Sie das Menü „Speech Rescue" und aktivieren Sie Speech Rescue. Passen Sie Speech Rescue aufgrund der Aussagen des Kunden fein an.
2. Kehren Sie in das Menü „Bimodale Anpassung" zurück und führen Sie den Lautheitsausgleich durch.
3. Passen Sie über „Anhebung der Tieftonverstärkung" die Tieftonverstärkung zwischen 250-750 Hz an.

4. Zufriedenheit erheben (s. A .3.)

C. Eingeschränkte Bandbreite

Wenn das Ergebnis der bimodalen Anpassung nicht zufriedenstellend ausfällt, ziehen Sie es in Betracht, die hohen Frequenzen, auf dem mit dem Hörsystem versorgten Ohr, zu begrenzen.

Hinweis: Wenn Speech Rescue aktiviert ist, ist die Hochtonverstärkung im Menü „Bimodale Anpassung" deaktiviert. Sie können die Frequenzmodifikation im Speech Rescue-Menü vornehmen.

1. Wenn Sie die Bandbreite einschränken möchten, wählen Sie „AUS" bei der Grenzfrequenz der Hochtonverstärkung und passen Sie mit dem Steller die Grenzfrequenz an.

Hinweis: Es gibt keine eindeutige Aussage, wie die Bandbreite eingeschränkt wird. Man kann die Grenzfrequenz mit dem TEN oder SWPTC Test bestimmen. Oder man gibt Verstärkung bis zu dem Bereich, in dem die Hörschwelle gleich oder besser als 80-90 dB HL ist. Es kann sein, dass Sie dem Kunden verschiedene Grenzfrequenzen anbieten müssen, um die bestmögliche Lösung herauszufinden.

2. Wenn die Bandbreite begrenzt worden ist, kann es notwendig sein, die Tieftonverstärkung anzuheben, um die wahrgenommene Lautstärke zu erhöhen.
3. Führen Sie den Lautheitsausgleich durch.
4. Zufriedenheit erheben (s. A .3.)

Kunden, die auf einer Seite ein Cochlear Implantat (CI) tragen und auf dem anderen Ohr eine versorgbare Hörminderung haben, können von einem Hörsystem profitieren.

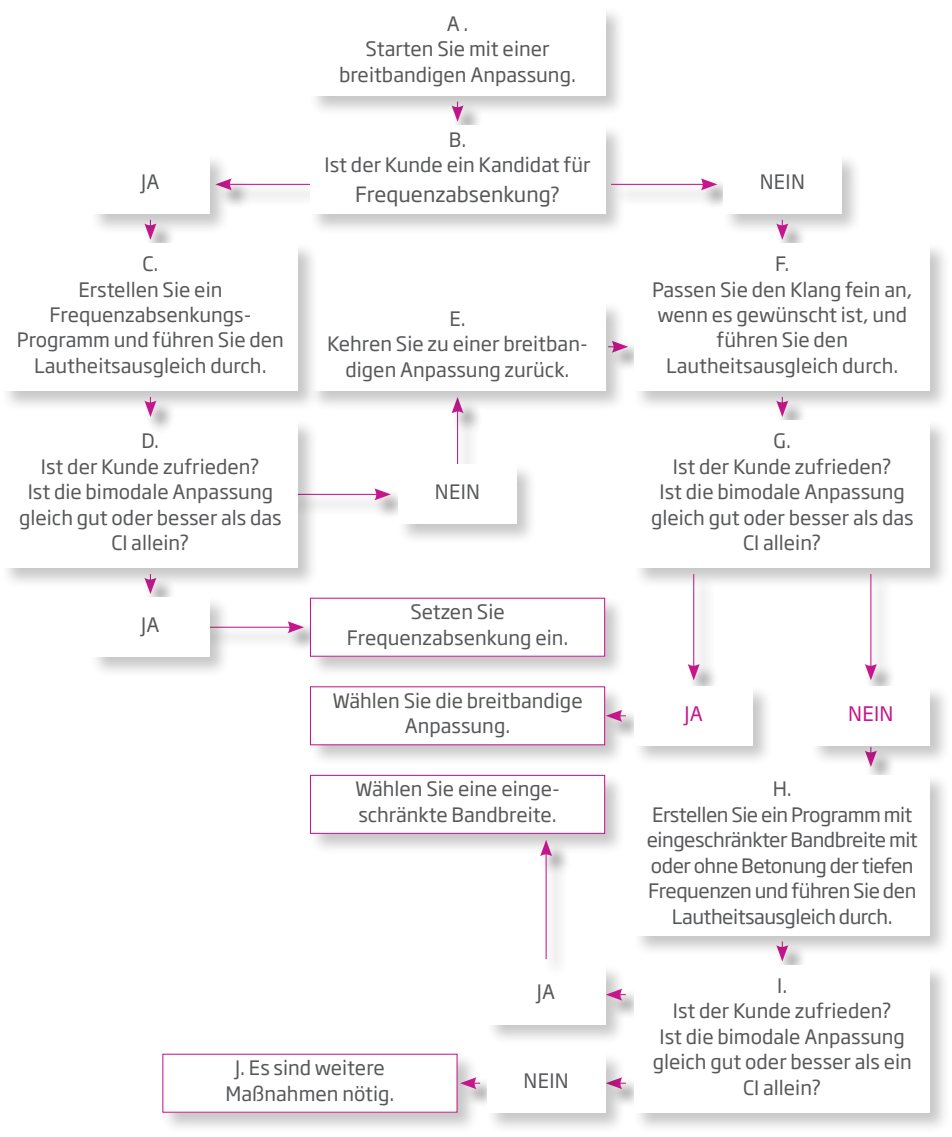
Dieses **Ablaufschema** zeigt ein evidenzbasiertes und gleichzeitig praxisnahes Vorgehen bei einer bimodalen Anpassung. Der Ablauf berücksichtigt eine breitbandige Anpassung, eine Anpassung mit eingeschränkter Bandbreite, den Einsatz einer Frequenzabsenkung und einen Lautheitsausgleich.

Praktische Tipps

A.
Mit einer breitbandigen Anpassung ist gemeint, dass Sie die Zielverstärkung der gewählten Anpass-Strategie so breitbandig wie möglich erreichen.

B.
Nutzen Sie die Technik der Frequenzabsenkung, wenn die benötigte Hochtonverstärkung nicht konventionell zu erreichen ist. Der Nutzen der Frequenzabsenkung hängt u. a. vom Hörvermögen, der Art der Frequenzabsenkung und der gewählten Konfiguration ab.

C.
Aktivieren Sie Speech Rescue von Oticon in Genie z. B. im ersten Hörprogramm. Sie erhalten automatisch eine Voreinstellung von Speech Rescue, die aufgrund der maximalen Frequenz berechnet wird, die der Kunde noch wahrnehmen kann.



BOYS TOWN National Research Hospital

Dieses Ablaufschema für bimodale Anpassungen wurde von Carisa Reyes, Au.D., CCC-A, Audiologin am Boys Town National Research Hospital, entwickelt.

C, F und H.
Der Lautheitsausgleich hat zum Ziel, die Lautstärke zwischen CI und Hörsystem so auszugleichen, dass CI und Hörsystem für den Kunden gleichlaut klingen. Während sich der Kunde reale Klänge/Sprache anhört, lassen Sie sich von ihm auf dem beiliegenden Kopfbild auf dem Bogen zeigen, wo er die Klänge/Sprache wahrnimmt. Stellen Sie Lautstärke des Hörsystems so ein, dass der Kunde die Klänge im Kopf, also mittig, wahrnimmt.

D, G, und I.
Erheben Sie den subjektiven und/oder objektiven Nutzen für das CI (bzw. das Ohr, mit dem der Kunde am besten hört) allein gegenüber der bimodalen Anpassung (z. B. mithilfe von Sprachmessungen, Richtungshören, Fragebögen , Musikwahrnehmung).

E.
Deaktivieren Sie die Frequenzabsenkung und kehren Sie zu der breitbandigen Anpassung zurück, wenn der Kunde nicht zufrieden ist und der Nutzen der bimodalen Anpassung mit aktivierter Frequenzabsenkung geringer ist.

H.
Auch wenn die konventionelle Verstärkung der mittleren bis hohen Frequenzen technisch möglich ist, kann es sein, dass dadurch für einige Kunden das Verstehen oder die Klangwahrnehmung verschlechtert wird. Eine Anpassung mit eingeschränkter Bandbreite hat gegenüber einer breitbandigen Anpassung Vorteile in Bezug auf Batterielebensdauer und Rückkopplungsrisiko. Reduzieren Sie in Genie mit den Anpass-Trimmern für hohe Frequenzen die Verstärkung für leise, mittellaute und laute Eingangspegel. Wenn die Zeit es zulässt, bieten Sie dem Kunden Einstellungen mit verschiedenen Grenzfrequenzen an. Fahren Sie fort, indem Sie die Verstärkung für tiefe Frequenzen erhöhen, da einige Kunden von einer zusätzlichen Tieftonverstärkung profitieren können. Nutzen Sie den Lautheitsausgleich.

J.
Weitere Maßnahmen sind nötig, um das CI in die Anpassung einzubeziehen. Kontaktieren Sie einen CI-Experten.

Opn 1 | Opn 2 | Opn 3

		Opn 1	Opn 2	Opn 3
BrainHearing				
BrainHearing Technologie		✓	✓	✓
Sprachkomfort				
OpenSound Navigator	Technologiestufe	1	2	3
	Balance-Stärke (%)	100	50	50
	Maximale Lärmreduktion (dB)	9	5	3
Speech Guard LX (Lineares Fenster in dB)		12	9	9
Spatial Sound LX (Anzahl Frequenzbänder)		4	2	2
Soft Speech Booster LX		✓	✓	✓
Speech Rescue LX		✓	✓	✓
Klangqualität				
Clear Dynamics		✓	✓	–
3D Lärm-Management LX		✓	✓	–
Übertragungs-Bandbreite (kHz)*		10	8	8
Frequenzkanäle		64	48	48
Power Bass (Streaming)		✓	✓	✓
Hörkomfort				
Impulsschall-Management LX (Anzahl Einstellungen)		4	2	2
Feedback Shield LX		✓	✓	✓
Windgeräusch-Management LX		✓	✓	✓
Tinnitus SoundSupport		✓	✓	✓
Vordefinierte Hörprogramme für spezielle Hörsituationen		✓	✓	✓
Chip-Plattform		Velox	Velox	Velox
Konnektivität				
TwinLink		✓	✓	✓
Stereo Streaming (2,4 GHz)		✓	✓	✓
Verbindung ins Internet über IFTTT		✓	✓	✓
Oticon ON App		✓	✓	✓
TV Adapter 3.0		✓	✓	✓
Bedienkomfort				
Binaurale Koordination		✓	✓	✓
Fernbedienung Remote Control 3.0		✓	✓	✓
AutoPhone-Option		✓	✓	✓
Akku-Technologie für Ex-Hörer Mini (optional*)		✓	✓	✓
Anpassung				
YouMatic LX (Anzahl Kombinationen)		27	12	3
Anpass-Kanäle in Genie 2		16	14	12
Mehrere Direktionalitäts-Optionen		✓	✓	✓
Anpass-Manager		✓	✓	✓
Oticon Firmware Updater		✓	✓	✓
Anpassformeln VAC+, NAL-NL1 & 2, DSL v5.0a		✓	✓	✓
Akustische Hinweistöne		✓	✓	✓

Opn Farben

Farben Farbnummer (Farb-Code) Königsblau* 68

Perl-Schwarz 63 (DBL)

Titan 92 (STG)

Platin 91 (SGR)

Silberweiß 44 (SIL)

Quarzsand 90 (CBE)

Sienna-Braun 94 (TC)

Nussbraun 93 (CNB)

* ausschließlich für Ex-Hörer Mini

Ex-Hörer- und HdO-Hörsysteme

		Ex-Hörer Mini / Ex-Hörer Mini-T				HdO 105
		60	85	100	105	105
Batteriegröße		312	312	312	312	13
Batterielebensdauer max. (Std.)		120	110	115	110	175
Verstärkung (dB) Ø 500-1000-2000 Hz 711/2cc		38/30	55/47	59/51	65/57	68 (62**)/61 (54**)
Verstärkung max. (dB) 711/2cc		46/35	66/54	66/57	72/64	73 (69**)/66 (66**)
Ausgangspegel (dB SPL) Ø 500-1000-2000 Hz 711/2cc		110/102	121/112	127/118	130/122	133 (126**)/126 (118**)
Ausgangspegel max. (dB SPL) 711/2cc		116/105	127/116	132/122	135/127	138 (132**)/131 (129**)
Frequenzbereich (Hz) 711/2cc	Opn 1	110-9700/ 100-9200	120-9500/ 100-8500	100-8500/ 100-8000	100-8200/ 100-7800	150-7300/ 120-7000
	Opn 2 / Opn 3	110-7500/ 100-7500	120-7500/ 100-7500	100-7500/ 100-7500	100-7500/ 100-6500	150-7300/ 120-7000

*verfügbar voraussichtlich ab Herbst 2017 **Mit Corda MiniFit Power

Alta2 | Nera2 | Ria2 | Como
Universal

	Alta2 Pro	Alta2	Nera2 Pro	Nera2	Ria2 Pro	Ria2	Como Pro	Como
BrainHearing								
BrainHearing Technologie	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Sprachkomfort								
3D Lärm-Management	✓							
Raumklang	3.0		✓					
Speech Guard 2.0	✓	✓						
Soft Speech Booster	✓	✓	✓	✓				
Direktionalität	Bin., MK, Adap., Aut.	Bin., MK, Adap., Aut.	Bin., MK, Adap., Aut.	Bin., Adap., Aut.	Bin., Adap., Aut.	Adap., Aut.	Bin., Adap., Aut.	Adap., Aut.
Direktionalität (Modi)	5	5	4	4	2 (3 Man.)	2 (3 Man.)	2 (3 Man.)	2 (3 Man.)
180° Fokus (Back dir) über ConnectLine App	✓	✓	✓	✓				
Lärm-Management	Bin., 3-stufig	Bin., 3-stufig	Bin., 3-stufig	Bin., 2-stufig	Bin., 2-stufig	2-stufig	Bin., 2-stufig	2-stufig
Spracherkennung	✓	✓	✓					
Windgeräuschreduktion	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pinna 3D	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hörkomfort								
YouMatic	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Binaurale Signalverarbeitung (Kompression)	✓		✓					
Binaurale Synchronisation (Automatiken)	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
Musikprogramm	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bandbreite (kHz)	10	10	8	8	8	8	8	8
Feedback Guard (Inium Sense)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Impulsschall-Management	✓	✓	✓	✓				
Chip-Plattform	Inium Sense	Inium Sense	Inium Sense	Inium Sense	Inium Sense	Inium Sense	Inium	Inium
Konnektivität								
ConnectLine	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Power Bass und Musik-Panorama	✓	✓	✓	✓				
Bedienkomfort								
VC Learning	✓	✓	✓	✓				
Binaurale Koordination	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fernbedienung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Programme	4*	4*	4*	4*	4*	4*	4	4
Telefonspulen-Option	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
AutoPhone-Option	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Anpassung								
Anpass-Kanäle (in Genie)	10	10	8	6	6	4	6	4
Profile/Abstufungen (YouMatic)	5/15	5/15	3/7	3/7	3/3	3/3	1/3	1/3
Anpassformel VAC+	✓	✓	✓	✓				
Anpassformeln NAL-NL1, NAL-NL2, DSL v5.0a	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Anpass-Manager	Automatisch	Automatisch	Automatisch	Automatisch	Automatisch	Manuell	Automatisch	Manuell
InSitu-Audiometrie	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Memory (Datalogging)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Anpassung mit nEARcom / FittingLink	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
DAI/FM-Modelle	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tinnitus								
Tinnitus-Kombi-Hörsystem mit Tinnitus SoundSupport verfügbar	✓		✓		✓			

* im Programm-Manager stehen vordefinierte Hörprogramme für spezielle Hörsituationen zur Verfügung

Alta2 | Nera2 | Ria2 | Como
Universal

Ex-Hörer-Hörsysteme

		Ex-Hörer Mini				Ex-Hörer				Design *** (Alta2 Pro / Nera2 Pro / Ria2 Pro)
		60	85	100	105 ***	60	85	100	105 ***	80
Batteriegröße		312	312	312	312	312	312	312	312	10
Batterielebensdauer max. (Std.)		130	130	130	130	130	130	130	130	90
Verstärkung (dB) Ø 500-1000-2000 Hz 711/2cc		34/30	52/47	58/52	64/55	34/30	52/47	58/52	64/56	50/47
Verstärkung max. (dB) 711/2cc		46/35	65/55	66/57	72/61	46/35	65/55	66/57	72/61	62/53
Ausgangspegel (dB SPL) Ø 500-1000-2000 Hz 711/2cc		108/103	119/114	126/121	130/121	108/103	119/114	126/121	130/121	117/111
Ausgangspegel max. (dB SPL) 711/2cc		115/105	127/118	132/124	135/125	115/105	127/118	132/124	135/125	127/117
Frequenzbereich (Hz) 711/2cc	Alta2	100-9500/ 100-8300	100-9500/ 100-8700	100-8700/ 100-8100	100-8100/ 100-7900	100-9500/ 100-8300	100-9500/ 100-8700	100-8700/ 100-8100	100-8100/ 100-7800	100-9300/ 100-7500
	Nera2 / Ria2 /Como	100-7200/ 100-7000	100-7500/ 100-7200	100-7500/ 100-7200	100-7100/ 100-6900	100-7500/ 100-7200	100-7500/ 100-7200	100-7500/ 100-7200	100-7100/ 100-6900	100-7300/ 100-7000

HdO-Hörsysteme

		Mini-HdO 85	HdO 85	Power HdO 100	Plus Power HdO 105
Batteriegröße		312	13	13	13
Batterielebensdauer max. (Std.)		130	240	240	270
Verstärkung (dB) Ø 500-1000-2000 Hz 711/2cc		50 (52*)/46 (40*)	49 (52*)/44 (41*)	57(56**)/53(49**)	63(62**)/63(55**)
Verstärkung max. (dB) 711/2cc		62 (61*)/53 (57*)	61 (63*)/51 (59*)	68 (66**)/60 (62**)	73(69**)/67(67**)
Ausgangspegel (dB SPL) Ø 500-1000-2000 Hz 711/2cc		119 (116*)/118 (109*)	116 (116*)/113 (106*)	122 (121**)/120 (115**)	128(126**)/128(120**)
Ausgangspegel max. (dB SPL) 711/2cc		131 (122*)/121 (117*)	126 (126*)/117 (123*)	135 (132**)/126 (128**)	138(133**)/133(131**)
Frequenzbereich (Hz) 711/2cc	Alta2	100-8500/ 100-7500	100-9500/ 100-7700	100-9500/ 100-7400	100-7200/ 100-5700
	Nera2 / Ria2 /Como	100-7200/ 100-6200	100-7200/ 100-7000	100-7200/ 100-6000	100-7000/ 100-5700

IdO-Hörsysteme

		IIC 75 (Alta2 Pro/ Nera2 Pro/Ria2 Pro/ Como Pro)	IdO 75 (CIC/MIC, Kanal, Halb-/Concha)	IdO 85 (CIC/MIC, Kanal, Halb-/Concha)	IdO 90 (Kanal, Halb-/Concha)	IdO 100 (Kanal, Halb-/Concha)
Batteriegröße		10	10/312/13	10/312/13	312/13	312/13
Batterielebensdauer max. (Std.)		135	135/140/260	135/140/260	140/260	140/260
Verstärkung (dB) Ø 500-1000-2000 Hz 711/2cc		40/34	41/35	50/45	54/49	65/58
Verstärkung max. (dB) 711/2cc		45/35	49/38	59/50	64/54	71/62
Ausgangspegel (dB SPL) Ø 500-1000-2000 Hz 711/2cc		109/103	110/105	117/113	121/116	130/123
Ausgangspegel max. (dB SPL) 711/2cc		121/109	119/109	126/117	130/121	135/127
Frequenzbereich (Hz) 711/2cc	Alta2	100-9600/ 100-8500	100-9500/ 100-8500	100-9600/ 100-8000	100-8700/ 100-8500	100-8175/ 100-8000
	Nera2 / Ria2 /Como	100-7300/ 100-7200	100-7200/ 100-7100	100-7260/ 100-7050	100-7180/ 100-6980	100-7029/ 100-6896

Hinweis: Die Daten gelten jeweils auch für das Tinnitus-Hörsystem der entsprechenden Bauform.
*Mit Corda MiniFit **Mit Corda MiniFit Power *** nicht für Como Pro/Como verfügbar

Get | Farben
Universal

	Get
Sprachkomfort	
Direktionalität	Fix., Man.
Direktionalität (Modi)	3
Lärm-Management	2-stufig
Windgeräuschreduktion	✓
Hörkomfort	
Bandbreite (kHz)	6.5
Rückkopplungs-Management	DFC2
Chip-Plattform	RISE 2
Bedienkomfort	
Programme	4
Telefonspulen-Option	✓
AutoPhone-Option	✓

Anpassung	
Anpass-Kanäle (in Genie)	4
Anpassformeln NAL-NL1, NAL-NL2, DSL v5.0a	✓
Anpass-Manager	Manuell
InSitu-Audiometrie	✓
DAI/FM-Modelle	✓

HdO-Hörsysteme

Get

	HdO	HdO Power
Batteriegröße	13	13
Batterielebensdauer max (Std.)	220	215
Verstärkung (dB) Ø 500-1000-2000 Hz 711/2cc	49 (45*)/45 (34*)	57/55
Verstärkung max. (dB) 711/2cc	60 (54*)/51 (49*)	68/61
Ausgangspegel (dB SPL) Ø 500-1000-2000 Hz 711/2cc	118 (114*)/114 (104*)	123/120
Ausgangspegel max. (dB SPL) 711/2cc	126 (121*)/118 (117*)	134/127
Frequenzbereich (Hz) 711/2cc	100-6350/100-6100	100-5850/100-5750

IdO-Hörsysteme

Get

	CIC/MIC		Kanal	Halb-/Concha
	Standard	Power		
Batteriegröße	10	10	312	312
Batterielebensdauer max (Std.)	100	100	117	117
Verstärkung (dB) Ø 500-1000-2000 Hz 711/2cc	39/33	51/45	43/37	47/41
Verstärkung max. (dB) 711/2cc	48/37	60/50	51/41	56/46
Ausgangspegel (dB SPL) Ø 500-1000-2000 Hz 711/2cc	111/105	117/112	112/107	112/107
Ausgangspegel max. (dB SPL) 711/2cc	121/110	128/118	123/113	123/113
Frequenzbereich (Hz) 711/2cc	100-6350/ 100-6200	100-6350/ 100-6250	100-6200/ 100-6150	100-6300/ 100-6200

Farben (Universal)

Ex-Hörer
Ex-Hörer Mini
HdO
Mini-HdO
Design

Farben Farbnummer (Farb-Code)	Perl-Schwarz 63 (DBL)	Titan 92 (STG)	Platin 91 (SGR)	Silberweiß 44 (SIL)	Quarzsand 90 (CBE)	Sienna-Braun 94 (TC)	Nussbraun 93 (CNB)

Zusatzfarben (Universal)

Ex-Hörer Mini Design

Azur 47 (BU)	Limette 99 (PLI)	Lavendel 95 (VLI)	Perlmutt 66 (MOP)	Weinrot 76 (CRED)	Marine-Blau 68 (MIBU)	Physalia 69 (SOR)

IdO Faceplate-Farben

Das IIC (Alta2 Pro, Nera2 Pro, Ria2 Pro, Como Pro) ist wahlweise auch mit einer schwarzen Faceplate erhältlich.

Farben Farbnummer	Beige 01

Dynamo | Sumo DM
Super Power

	Dynamo SP10	Dynamo SP8	Dynamo SP6	Dynamo SP4	Sumo DM
BrainHearing					
BrainHearing Technologie	✓	✓	✓	✓	
Sprachkomfort					
3D Lärm-Management	✓				
Speech Guard 2.0	✓	✓			
Speech Rescue™	✓	✓	✓	✓	
Direktionalität	Bin., MK, Adap., Aut.	Bin., MK, A dap., Aut.	Adap., Aut.	Adap., Man.	
Direktionalität (Modi)	5 (inkl. Sprache Plus)	4	4	4	
180° Fokus (Back dir) über ConnectLine App	✓	✓	✓		
Lärm-Management	Bin., 3-stufig	Bin., 3-stufig	2-stufig	2-stufig	3-stufig
Spracherkennung	✓	✓			✓
Windgeräuschreduktion	✓	✓	✓	✓	
Pinna 3D	✓	✓	✓	✓	
Hörkomfort					
YouMatic	✓	✓	✓		
Binaurale Signalverarbeitung	✓				
Binaurale Synchronisation (Automatiken)	✓	✓			
Bandbreite (kHz)	6,5	6,5	6,5	6,5	5,5
Feedback Guard^{SP}	✓	✓	✓	✓	DFC
Impulsschall-Management	✓				
Chip-Plattform	Inium Sense	Inium Sense	Inium Sense	Inium Sense	JUMP 3
Konnektivität					
ConnectLine	✓	✓	✓	✓	
Power Bass und Musik-Panorama	✓				
VoicePriority *i*™	✓	✓	✓		
Bedienkomfort					
Binaurale Koordination der Programme	✓	✓	✓	✓	
Fernbedienung	✓	✓	✓	✓	
Programme	4	4	4	4	3
Vier vordefinierte Programme für spez. Hörsituationen	✓	✓	✓		
Telefonspulen-Option	✓	✓	✓	✓	✓
AutoPhone-Option	✓	✓	✓	✓	

Anpassung					
Anpass-Kanäle (in Genie)	9	8	6	4	8
Profile/Abstufungen (YouMatic)	5/15	3/7	3/3	1	4 Profile
Anpassformeln	DSE, NAL, DSL	DSE, NAL, DSL	DSE, NAL, DSL	DSE, NAL, DSL	DSE, NAL-RP
Gesamt-Lautstärke	✓	✓	✓	✓	✓
InSitu-Audiometrie	✓	✓	✓	✓	
EasyRECD™	✓	✓	✓		
Kabellose Anpassung (optional)	✓	✓	✓	✓	
DAI/FM (optional)	✓	✓	✓	✓	✓

HdO-Hörsysteme

Dynamo

	Dynamo SP10	Dynamo SP8	Dynamo SP6	Dynamo SP4
Batteriegröße	13	13	13	13
Batterielebensdauer max. (Std.)	246	246	246	246
Verstärkung (dB) Ø 500-1000-2000 Hz 711/2cc	77/69	77/69	77/69	77/69
Verstärkung max. (dB) 711/2cc	82/78	82/78	82/78	82/78
Ausgangspegel (dB SPL) Ø 500-1000-2000 Hz 711/2cc	138/131	138/131	138/131	138/131
Ausgangspegel max. (dB SPL) 711/2cc	143/139	143/139	143/139	143/139
Frequenzbereich (Hz) 711/2cc	100-6500/ 100-6200	100-6500/ 100-6200	100-6500/ 100-6200	100-6500/ 100-6200

Sumo DM

	Sumo DM
Batteriegröße	675
Batterielebensdauer max. (Std.)	290
Verstärkung (dB) Ø 500-1000-2000 Hz 711/2cc	80/75
Verstärkung max. (dB) 711/2cc	85/82
Ausgangspegel (dB SPL) Ø 500-1000-2000 Hz 711/2cc	140/135
Ausgangspegel max. (dB SPL) 711/2cc	144/140
Frequenzbereich (Hz) 711/2cc	100-5000/ 100-4900

Dynamo Farben

Farben Farbnummer (Farb-Code)	Perl-Schwarz 63 (DBL)	Titan 92 (STG)	Platin 91 (SGR)	Silberweiß 44 (SIL)	Quarzsand 90 (CBE)	Sienna-Braun 94 (TC)	Nussbraun 93 (CNB)

Sumo DM Farben

Farben (Farb-Code)	Beige (BE)	Tarn (LB)	Dunkelbraun (DB)	Hellgrau (LG)	Dunkelgrau (DG)	Schwarz (BL)	Babyblau (BB)	Babyrosa (BP)	Transparent (TR)	Gelb (YELLOW)	Orange (ORANGE)	Pink (PI)	Lila (LIL)	Blau (BLUE)	Grün (GREEN)

Sensei | Sensei SP
Kinder

	Sensei Pro	Sensei
Sprachkomfort		
Speech Guard 2.0	✓	
Direktionalität	Bin., MK, Adap., Aut.	Adap., Aut.
Direktionalität (Modi)	5	2 (3 Man.)
Lärm-Management	Bin., 3-stufig	3-stufig
Spracherkennung	✓	✓
Windgeräuschreduktion	✓	✓
Hörkomfort		
Binaurale Synchronisation	✓	
Musikprogramm	✓	✓
Bandbreite (kHz)	10	10
Feedback Guard	✓	✓
Chip-Plattform	Inium	Inium
Konnektivität		
ConnectLine	✓	✓
Power Bass und Musik-Panorama	✓	
VoicePriority *i*™	✓	✓
FM-Super Silencer	✓	✓
Bedienkomfort		
Binaurale Koordination	✓	✓
Fernbedienung	✓	✓
SmartFit™ Trainer (für HdO 75 & 90)	✓	
4 Programme	✓	✓
Telefonspulen-Option	✓	✓
AutoPhone-Option	✓	✓

Anpassung		
Anpass-Kanäle (in Genie)	10	8
Anpassformeln NAL-NL1, NAL-NL2, DSL v5.0	✓	✓
Anpass-Manager	Automatisch	Automatisch
EasyRECD™	✓	✓
Kabellose Anpassung (optional)	✓	✓
DAI/FM-Modelle	✓	✓

	Sensei Pro SP	Sensei SP
BrainHearing		
BrainHearing Technologie	✓	✓
Sprachkomfort		
Speech Guard 2.0	✓	
Speech Rescue™	✓	✓
Direktionalität	Bin., MK, Adap., Aut.	Adap., Aut.
Direktionalität (Modi)	5	4
180° Fokus (Back dir) über ConnectLine App	✓	✓
Lärm-Management	Bin., 3-stufig	3-stufig
Spracherkennung	✓	✓
Windgeräuschreduktion	✓	✓
Pinna 3D	✓	✓
Hörkomfort		
Binaurale Synchronisation (Automatiken)	✓	
Bandbreite (kHz)	6,5	6,5
Feedback Guard[SP]	✓	✓
Impulsschall-Management	✓	✓
Chip-Plattform	Inium Sense	Inium Sense
Konnektivität		
ConnectLine	✓	✓
Power Bass und Musik-Panorama	✓	
VoicePriority *i*™	✓	✓
FM-Super Silencer	✓	✓
Bedienkomfort		
Binaurale Koordination der Programme	✓	✓
Fernbedienung	✓	✓
SmartFit™ Trainer	✓	
Programme	4	4
Musikprogramm	✓	✓
Telefonspulen-Option	✓	✓
AutoPhone-Option	✓	✓

Anpassung		
Anpass-Kanäle (in Genie)	9	8
Anpassformeln	DSE, NAL, DSL	DSE, NAL, DSL
Gesamt-Lautstärke	✓	✓
EasyRECD™	✓	✓
Kabellose Anpassung (optional)	✓	✓
DAI/FM (optional)	✓	✓

HdO-Hörsysteme

Sensei und Sensei Pro

	Ex-Hörer			HdO	
	60	85	100	75	90
Batteriegröße	312	312	312	312	13
Batterielebensdauer max. (Std.)	130	120	120	130	240
Verstärkung (dB) Ø 500-1000-2000 Hz 711/2cc	34/30	44/38	58/52	49 (52*)/ 44 (41*)	57 (56**)/ 53 (49**)
Verstärkung max. (dB) 711/2cc	46/35	65/55	66/57	61 (63*)/ 51 (59*)	68 (66**)/ 60 (62**)
Ausgangspegel (dB SPL) Ø 500-1000-2000 Hz 711/2cc	108/103	119/114	126/121	116 (116*)/ 113 (106*)	122 (121**)/ 120 (115**)
Ausgangspegel max. (dB SPL) 711/2cc	115/105	127/118	132/124	126 (126*)/ 117 (123*)	135 (132**)/ 126 (128**)
Frequenzbereich (Hz) 711/2cc	100-9500/ 100-8300	100-9500/ 100-8700	100-8700/ 100-8100	100-9500/ 100-7700	100-9500/ 100-7400

Sensei SP und Sensei Pro SP

	Super Power
Batteriegröße	13
Batterielebensdauer max. (Std.)	246
Verstärkung (dB) Ø 500-1000-2000 Hz 711/2cc	77/69
Verstärkung max. (dB) 711/2cc	82/78
Ausgangspegel (dB SPL) Ø 500-1000-2000 Hz 711/2cc	138/131
Ausgangspegel max. (dB SPL) 711/2cc	143/139
Frequenzbereich (Hz) 711/2cc	100-6500/100-6200

*Mit Corda MiniFit **Mit Corda MiniFit Power

Sensei Farben

Farben Farbnummer (Farb-Code)	Eisbär 98 (PUW)	Himbär 57 (PPI)	Blaubär 58 (AQM)	Grün 48 (EME)	Azur 47 (BLUE)	Rot 46 (RED)	Lila 45 (PU)	Quarzsand 90 (CBE)	Sienna-Braun 94 (TC)	Nussbraun 93 (CNB)	Silberweiß 44 (SIL)	Perl-Schwarz 63 (DBL)

Konnektivität

Bluetooth / 2,4 GHz Bluetooth Low Energy

	ConnectLine Streamer Pro
Abmessungen	13 x 40 x 85 mm
Gewicht	44 g
Stromversorgung	Eingebauter Akku
Akkulaufzeit max.	8 Stunden Sprechzeit 60 Stunden Standby (Bluetooth ein) 6 Monate Standby (Bluetooth aus)
Ladezeit	2 Stunden Oticon empfiehlt, den Akku nach 2 Jahren auszuwechseln, da die Ladeeffizienz nachlässt.
Bluetooth-Reichweite	10 m (Klasse 2)
EarStream-Reichweite	0,5 m (Streaming Frequenz 3,84 MHz)
Audio-Bandbreite	80 Hz-10 kHz
Farbe	weiß (Hochglanz), schwarz (Hochglanz)

	ConnectLine Control 2.0	ausschließlich für Opn-Hörsysteme Remote Control 3.0
Abmessung	12 x 35 x 75.3 mm	12 x 35 x 75.3 mm
Gewicht (inkl. Batterien)	32,7 g	32,7 g
Batterietyp	2 x AAAA	2 x AAAA
Betriebslebensdauer bei normaler Nutzung	1 Jahr	1 Jahr
Typische Reichweite	1 m, Bluetooth	1,8 m, BLuetooth Low Energy
Anzeige	Grüne LED	LED
Betriebstemperatur	10-45 °C	5-40 °C
Luftfeuchtigkeit	Relative Luftfeuchtigkeit < 85 %	15% bis 93%, nicht kondensierend
Aufbewahrungs-temperatur	-20-70 °C	-25-70 °C
Farbe	schwarz (Hochglanz)	schwarz (Hochglanz)

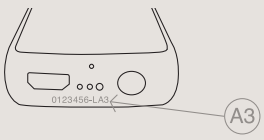
Streamer Pro Farben

Farben (Farb-Code)	Schwarz (BL)	Weiß (WH)

Streamer Pro Übersicht Firmware und Versionen

Streamer Pro	1.0	1.1		1.2	1.3
Firmware	1.0.0	2.0.2	2.0.3	3.0.1	3.3.1
Fernbedienung	Lautstärkeregelung/ Programmwechsel Hörsysteme stummschalten, wenn der Streamer keine Signale überträgt[1] Während der Übertragung vom Streamer Hörsysteme-mikrofone stummschalten	Lautstärkeregelung/ Programmwechsel Hörsysteme stummschalten, wenn der Streamer keine Signale überträgt[1] Während der Übertragung vom Streamer Hörsysteme-mikrofone stummschalten	Lautstärkeregelung/ Programmwechsel Hörsysteme stummschalten, wenn der Streamer keine Signale überträgt[1] Während der Übertragung vom Streamer Hörsysteme-mikrofone stummschalten	Lautstärkeregelung/ Programmwechsel Hörsysteme stummschalten, wenn der Streamer keine Signale überträgt[1] Während der Übertragung vom Streamer Hörsysteme-mikrofone stummschalten	Lautstärkeregelung/ Programmwechsel Hörsysteme stummschalten, wenn der Streamer keine Signale überträgt[1] Während der Übertragung vom Streamer Hörsysteme-mikrofone stummschalten
ConnectLine TV Adapter 1.0 und 2.0	●	●[2]	●[2]	●[2]	●[2]
ConnectLine Mikrofon	●	●	●	●	●
ConnectLine Phone Adapter 1.0 und 2.0	●	●	●	●	●
FM, T-Spule & Headsetfunktion via Kabel	●	●	●	●	●
Weiteres				●[3]	●[3]
ConnectLine App für iPhone, iPad und iPod touch				●[4]	●[4]
ConnectLine App für Android Geräte					●[5]

[1] Nur für Oticon Alta und später
[2] SelectMe, für die Verwendung von mehreren TV Adaptern 2.0
[3] Unterstützt Wideband Speech (WBS), wenn das Handy über WBS verfügt und das Netz WBS unterstützt.
[4] Streamer Pro 1.2 (Hardware für Kommunikation mit iOS 7) oder später (Markierung mit dem Buchstaben A)
[5] FW 1.3 oder später (Markierung 3 am Streamer Pro)



	ConnectLine TV Adapter 2.0	ausschließlich für Opn-Hörsysteme TV Adapter 3.0
Abmessung	124 x 80 x 21 mm	124 x 80 x 21 mm
Gewicht	100 g	107 g
Stromversorgung	Netzstecker, 5 V DC	Netzstecker, 5 V DC
Stromaufnahme	Nicht am Streamer angeschlossen: 0,3 W Am Streamer angeschlossen ohne Audioübertragung: 0,3 W Am Streamer angeschlossen mit Audioübertragung: 1,0 W	Verbunden aber keine Audioübertragung: 0,8 W Audioübertragung: 1,5 W
Audioeingänge	Stereo (analoger Eingang) Stereo/PCM (TOSLINK) Dolby Digital® (TOSLINK)	Stereo (analoger Eingang) Stereo/PCM (TOSLINK) Dolby Digital® (TOSLINK)
AutoConnect	Ja (10 m)	AutoPairing und AutoStream
Bluetooth-Reichweite	30 m mit Streamer Pro	Bis zu 15 m (freies Sichtfeld zwischen TV Adapter und dem Hörsystem mit 2,4 GHz-Funktechnologie)
Übertragungs-Latenz	< 15 ms	Analog: 25 ms Digital: 28 ms Dolby Digital®: 45 ms
Audioqualität	Mono / 16 kHz Abtastfrequenz	Stereo
Audiobandbreite	7,4 kHz	10 kHz/Stereo vom TV-Eingang zum Hörsystem
Statusanzeige	Statuskontrollleuchten Power- und Status-LEDs auf der Vorderseite	Statuskontrollleuchten Power- und Status-LEDs auf der Vorderseite
Farbe	schwarz	schwarz

	ConnectLine Phone Adapter 2.0
Abmessung	124 x 80 x 21 mm
Gewicht	100 g
Stromversorgung	Netzstecker, 5 V DC
Stromaufnahme	Max. 190 mA
AutoConnect	Ja (30 m mit Streamer Pro)
Kompatibilität	Streamer Firmware Version 1.4 und höher
Audio-Bandbreite	80 Hz-3,5 kHz
Schnittstellen	Telefon-Anschluss für (analoges) Festnetz-Telefon (PSTN) (RJ11/RJ11) ConnectLine Ein/Aus (3,5 mm Klinkenstecker) für den direkten Anschluss z. B. eines Computers oder des ConnectLine Office Phone Adapters
Frequenz	Lizenzfrei 2,4 GHz (ISM Band)
Farbe	schwarz

	ConnectLine Mikrofon
Abmessung	46 x 17.3 x 16.5 mm
Gewicht	13 g
Stromversorgung	Integrierter Akku, Stecker-Netzteil, 5V DC
Akkulaufzeit	Typisch 5 Std. bei Übertragung
Ladezeit	Ca. 1,5 Std.
AutoConnect	Ja (15 m)
Bluetooth-Kompatibilität	Streamer Firmware Version 1.4
Bluetooth-Reichweite	15 m (Klasse 1)
Verbesserter Signal-Rausch-Abstand	> 12 dB
Übertragungs-Latenz	< 25 ms
Audio-Bandbreite	200 Hz–3,5 kHz
Statusanzeige	Poweranzeige rot blinkend: Noch max. 20 Minuten Redezeit Poweranzeige grün konstant: Betriebsbereit Poweranzeige grün blinkend: Ladezustand Status LED orange: Verbunden
Farbe	schwarz (Hochglanz)
Betriebstemperatur	10-45 °C

	FM Sender		
	Amigo T30	**Amigo T31**	**Amigo T5**
	Für den Einsatz in Förderschulen konzipiert. Gegenüber dem Vorgängermodell bietet er 40 statt 16 Kanäle, kann wireless leicht und zuverlässig programmiert werden und liefert dank eines neuen Kompressionsverfahrens noch mehr Sprachverständlichkeit.	Wie der T30 aber zusätzlich mit Team-Teaching-Funktion: Per Knopfdruck (T) wird das Signal eines zweiten Senders im Raum zusätzlich an den FM-Empfänger übertragen.	Der Sender Amigo T5 ist die sparsame Klassen-Lösung ohne auf aktuelle FM-Technologie zu verzichten. Er steht gleichzeitig für einfache Handhabung, Sicherheit und Haltbarkeit.
Stromversorgung	1 wiederaufladbarer NiMH-Akku oder handelsübliche AA-Batterie	1 wiederaufladbarer NiMH-Akku oder handelsübliche AA-Batterie	2 wiederaufladbare NiMH-Akkus oder handelsübliche AAA-Batterien
Batterielebensdauer max. (Std.)	10	10	10+ (12 Stunden mit handelsüblichen AAA-Batterien)
Reichweite	Bis 30 m (R1/R2)	Bis 30 m (R1/R2)	Bis 30 m
Hörbarer Frequenzbereich	100 Hz-8,5 kHz	100 Hz-8,5 kHz	100 Hz-7 kHz
Farben	schwarz-weiß	schwarz-weiß	schwarz-silber

	FM Empfänger				
	Amigo ARC	**Amigo R2**	**Amigo R5**	**Amigo R7**	**Amigo R12**
	Amigo ARC wird wie ein MP3-Player um den Hals getragen, empfängt FM-Signale und überträgt sie induktiv an Hörsysteme oder CIs. Auf Wunsch können Kopfhörer angeschlossen werden.	Der Amigo-Empfänger R2 ist mehrkanalig und lässt sich über einen Audio-(FM-) Schuh leicht mit einem Hörgerät verbinden. Er verfügt zusätzlich über einen Taster zum Wechseln des Kanals.	Der Amigo-Empfänger R5 ist die preiswerte Alternative im Taschenformat. Er lässt sich per Kabel über einen Audioschuh oder per Kragenschleife mit allen Hörsystemen verbinden (monaural und bilateral) oder kann mit Kopfhörer z. B. bei AVWS eingesetzt werden.	Der Amigo-Empfänger R7 ist mehrkanalig und hat eine spezielle Arretierung für SUMO DM-Hörgeräte.	Der Amigo-Empfänger R12 ist mehrkanalig und der erste FM-Empfänger für Hörsysteme sowohl mit 312er als auch mit 13er Batterie. Kompatible Hörsysteme finden sich in der Übersicht in Genie.
Stromversorgung	Eingebauter Akku		2 wiederaufladbare NiMH-Akkus oder handelsübliche AAA-Batterien		
Batterielebensdauer max. (Std.)	10 Stunden		10 Stunden + (12 Stunden mit handelsüblichen AAA-Batterien)		
Reichweite	Bis 30 m	Bis 30 m (T30/T31)	Bis 30 m	Bis 30 m (T30/T31)	Bis 30 m (T30/T31)
Hörbarer Frequenzbereich	250 Hz-7 kHz	100 Hz-7,5 kHz	150 Hz-7 kHz	100 Hz-7,5 kHz	100 Hz-7.5 kHz
Farben	5 Farben (im Lieferumfang enthalten)	silber	schwarz-silber	silber	verschiedene Farben

	FM Zubehör		
	Amigo WRP	**Amigo FM-CI**	**Amigo eZync**
	Mit dem WRP-Programmer lassen sich eingesetzte Empfänger programmieren.	Der Amigo FM-CI-Adapter ermöglicht die Nutzung von Amigo mit Cochlear Implantaten.	eZync wird in Klassenräumen eingesetzt, um Amigo-Empfänger auf einen gewünschten Kanal automatisch zu synchronisieren. eZync wird neben der Tür montiert. Wer mit einem Amigo-Empfänger die Tür passiert, wird automatisch synchronisiert.
Farben	gelb-schwarz		weiß-schwarz

	FM Sets			
	Amigo Set T30/T31 ohne Empfänger	**Amigo Set T5** ohne Empfänger	**Amigo Set R5**	**WRP-Set**
Zusammensetzung	- T30/T31 - USB-Ladegerät - Audiokabel mit Chinch- und mit Klinkenstecker - Ohr-Hörer - 1 AA Akku - Omnidirektionales Ansteckmikrofon - Bedienungsanleitung	- Omnidirektionales Ansteckmikrofon - Ladegerät - 2 AAA Akkus - Bedienungsanleitung	- Ladegerät - 2 AAA Akkus - Bedienungsanleitung	- WRP-Programmer - Ladegerät - Ohr-Hörer - 1 AA Akku - Bedienungsanleitung

Amigo ist mehr als ein leicht zu programmierendes, rauschfreies FM-System mit stabilem Sendesignal. Amigo steht für ein eigenes Versorgungskonzept. Speziell in der Phase der Hörbahnreifung und Sprachanbahnung setzt Oticon auf maximal erreichbare Breitbandigkeit. Ein gut hörendes Kind hat einen Hörumfang bis etwa 20.000 Hz.

Jede 500 Hz, die wir diesem natürlichen Hörumfang näher kommen, halten wir für erstrebenswert. Die Amigo T30/T31 kommen diesem Ziel 1.500 Hz näher als jede andere FM-Anlage.

Alle Empfänger verfügen über eine Rauschunterdrückung!

Ein FM-Sender ohne Mikrofon, Verbindungskabel, Akku und Lademöglichkeit ist in der Regel wenig sinnvoll, deshalb haben wir komplette Sets für Sie vorbereitet. Allerdings: Empfänger können natürlich schon vorhanden sein, deshalb sind sie nicht im Set enthalten und müssen ggf. separat bestellt werden.

Audio- und FM-Schuhe

Oticon Hörsysteme in Verbindung mit Audio- und FM-Schuhen

Hörsysteme-Familie	Audio-Schuh		FM-Schuh	FM-Empfänger	Einstellungen
	Geringe Dämpfung (Lo) CROS/BiCROS	Hohe Dämpfung (Hi) TV, HiFi, MP3-Player, CD-Player, Computer	Adapter für AMIGO- und andere aufsteckbare Empfänger	Universelle und gerätespezifische AMIGO-Empfänger	Automatische und manuelle Einstellungs-Varianten
Alta2 / Alta **Agil • Epoq** **Sensei / Sensei Sp** **Safari / Safari SP** **Dynamo • Chili** **Nera2 / Nera • Acto** **Ria2 / Ria • Como • Ino** **Vigo Connect • Vigo** **Get • Hit**	AP 900 399-50-520-08 Grau 		FM 9 399-50-590-00 Transparent 	R1/R2* Silber R12 Diverse Farben 	**Das Hörgerät fügt automatisch 2 Programme hinzu, die über den Taster am Hörsystem zu bedienen sind:** - DAI/FM + M (Vorgabe) - nur DAI/FM **Amigo R1/R2 Schalter Positionen:** ○/○○ = FM an ● = FM aus
Alta2 (Plus Power) **Nera2 (Plus Power)** **Ria2 (Plus Power)**	AP 1000 142207 Grau 		FM 10 142328 Transparent 	R2 Silber 	**Amigo R1/R2 Schalter Positionen:** ○/○○ = FM an ● = FM aus
Sumo DM **Sumo XP** **Sumo E**	AP 700 399-50-900-08 Grau Die Dämpfung wird manuell eingestellt.		FM 7 399-50-920-02 Grau 	R1/R2/R7 Silber 	**Hörgeräte Schalter Positionen**:** 1 = M 2 = DAI/FM + M 3 = nur DAI/FM **Amigo Schalter Positionen (R7):** ○ = AN ● = AUS **Amigo Schalter Positionen (FM7+R1/R2):** ○/○○ = FM an ● = FM aus
Syncro **Safran** **Tego** **GO Pro**	AP 800 399-51-480-00 Transparent inkl. Werkzeug für Arretierungsloch in Gehäuse-Basis. Die Dämpfung wird manuell eingestellt.		FM 8 399-51-470-00 Transparent inkl. Werkzeug für Arretierungsloch in Gehäuse-Basis	R1/R2 Silber 	**Das Hörgerät fügt automatisch 2 Programme hinzu:** - DAI/FM + M (Vorgabe) - nur DAI/FM **Amigo Schalter Positionen:** ○/○○ = FM an ● = FM aus
Atlas **GO** **Swift**	AP 600 399-50-460-06 Transparent inkl. Werkzeug für Arretierungsloch in Gehäuse-Basis. Dämpfung wird manuell eingestellt. Bei CROS ist eine Modifikation des Hörsystems notwendig.		FM 6 399-50-450-04 Transparent inkl. Werkzeug für Arretierungsloch in Gehäuse-Basis	R1/R2 Silber 	**Hörgeräte Schalter Positionen:** M = DAI/FM + M T = T-Spule** **Amigo Schalter Positionen:** ○○ = FM + M ○ = nur FM ● = FM aus
CI-Prozessoren verschiedener Hersteller			FM-CI Cochlear Implant Adapter 140-08-110-00 	R1/R2 Silber 	**Weitere Infos in der Oticon CI-Kompatibilitäts-Übersicht**

*Bei Geräten mit 312er Batterie muss die LED an Amigo R1/R2 auf blinkend gesetzt werden. **Über Genie können andere Konfigurationen programmiert werden.
Hinweis: Bitte beachten Sie, dass nicht alle hier dargestellten Produkte zum aktuellen Portfolio gehören.

CROS, Audio, Sonderlösung FM-Empfänger

CROS + Audio		
CROS-Mic 24	Z. B. für Adapto, Atlas, GO	109-18-024-00
CROS-Mic 25	Z. B. für Alta2, Agil, Nera2, Acto, Vigo, Ria2, Como, Ino, Syncro, Sumo, Dynamo, Sensei	109-18-025-00
CROS-Kabel	Kabel 203 mm	383-58-920-05
CROS-Kabel	Kabel 240 mm	383-58-921-06
CROS-Kabel	Kabel 305 mm	383-58-922-07
Audiokabel, Monaural	Für CD- oder MP3 Player, PC, etc.	383-58-940-09
Audiokabel, Binaural	Für CD- oder MP3 Player, PC, etc.	383-58-941-00

Sonderlösung FM-Empfänger

Hörsystem	FM-Empfänger	Einstellungen
Für alle Hörsysteme (HdO, IdO, CI) mit T-Spule	Amigo Arc (5 Farben)	**MT oder T**
Für alle Hörsysteme, die Streamer-kompatibel sind	Kombination Streamer Pro und FM-Empfänger	
Für alle Hörsysteme mit Audioeingang (DAI) oder mit T-Spule	R5 (Monaural mit DAI-Kabel, 348-01-062-00 oder binaural mit DAI-Kabel, 348-01-063-00)	

Werkzeuge

Multifunktion

	Multifunktionswerkzeug mit Schlinge	**Multifunktionswerkzeug mit Schraubendreher**
Artikelnummer	161586	890-60-232-00
	Reinigung, z. B. Vent Mini-Otoplastik, Cerumenschutz; Batterie herausnehmen oder einsetzen	Höreraustausch Kindersichere Batterielade Programmierabdeckung Mini-HdO

Reinigung HdO

	Reinigungspinsel (Pinsel und Magnet)	**Reinigungsbürste** (Schlinge, Bürste, Magnet)
Artikelnummer	825-18-095-02	825-18-130-05

Reinigung IdO / Batterielade IdO / Batterielade HdO 13*

	Ventreiniger	**Logic Bürste**	**Öffner Batterielade**	**Wechsel Batterielade**
Artikelnummer	825-01-092-03	825-18-056-05	122513	101484

*wahlweise auch bei 312er HdO oder Ex-Hörer

Wechsel Gehäuse-Oberschale

	Werkzeug für Winkel (PIN)	**Gabel** (weiß)	**Gabel** (schwarz)	**Gabel** (schwarz, doppelt)
Artikelnummer	890-22-270-00	890-22-060-00	890-21-741-00	890-21-719-08
	Entfernen der Metallstifte im Gehäuse	Wechsel Gehäuse-Oberschale, z. B. für Ex-Hörer/HdO/HdO Power (Alta2/Nera2/Ria2/Ino)	Wechsel Gehäuse-Oberschale GO Pro	Wechsel Gehäuse-Oberschale SUMO-Serie

Für Ex-Hörer Design / Für Plus Power

	Programmieradapter	**Design Werkzeug**	**Werkzeug für die speziell gesicherte Batterielade**
Artikelnummer	118043	113326	165593
	Programmierung mit Kabel	Abnehmen Gehäuse-Oberschale oder Ex-Hörer	Werkzeug, um die speziell gesicherte Batterielade zu öffnen (nicht für das Entfernen der Metallstifte geeignet!)

Werkzeuge
Cerumenschutz / Mikrofonschutz IdO

Ex-Hörer MiniFit

	Werkzeug MiniFit 60	Werkzeug MiniFit 80/85	Werkzeug MiniFit 100/105
Artikelnummer	129498	129497	143070
	Entfernen eines Ex-Hörers (z. B. Ino) von der (Power-)Mini-Otoplastik (Achtung: vorher ProWax/WaxStop-Filter entfernen)	Entfernen bzw. Einsetzen eines Ex-Hörers (z. B. Ino) aus der bzw. in die Folien-Otoplastik (LiteTip)	Werkzeug, um das Hörerkabel von der Power-Schale vom Ex-Hörer MiniFit 100/105 (modulare Version) zu lösen

Ex-Hörer

	Flaches Werkzeug	LiteTip-Werkzeug
Artikelnummer	825-01-210-00	118890
	Entfernen eines Ex-Hörers (z. B. Ino) von der (Power-)Mini-Otoplastik (Achtung: vorher ProWax/WaxStop-Filter entfernen)	Entfernen bzw. Einsetzen eines Ex-Hörers (z. B. Ino) aus der bzw. in die Folien-Otoplastik (LiteTip)

Mess-Schablonen

	Ex-Hörer	Dünnschlauch
Artikelnummer	890-21-290-00	137690
	Bestimmung der Hörer-Länge für Ex-Hörer MiniFit (z. B. Alta2) Ex-Hörer (z. B. Ino) Ex-Hörer Design (Alta2 Pro, Nera2 Pro, Ria2 Pro)	Bestimmung der Schlauchlänge für Corda MiniFit (Power)

Übersicht Cerumenschutz / Mikrofonschutz für IdO-Systeme

		Hörsysteme mit Inium- oder Inium Sense-Chip						Hörsysteme mit anderen Chip-Plattformen			
		IIC (10)	CIC (10)	Kanal (312)	Halbconcha (312)	Concha (13)		CIC (10)	Kanal (312)	Halbconcha (312)	Concha GO Pro (312 oder 13)
Cerumenschutz	ProWax (ersetzt NoWax)	✓		✓			Cerumenschutz: Wahlweise ProWax, WaxStop, HF-2*, HF-4*, WaxBuster, MicroWax-Buster	✓	✓	✓	✓
Cerumenschutz	ProWax MiniFit (für IIC/CIC 75 Nicht-Wireless ab Nov. 2016)	✓									
Mikrofonschutz	T-Cap (für Systeme mit 10er Batterie)	✓					Mikrofonschutz: Sieb	✓			✓
Mikrofonschutz	O-Cap (für Systeme mit 312er oder 13er Batterie)				✓		Mikrofonschutz: Cover Set		✓	✓	

* Kein Bestellartikel von Oticon

Ohrstücke
Cerumenschutz / Mikrofonschutz HdO

Ex-Hörer MiniFit & Corda MiniFit

		Offene Schirme	Bass-Schirme Doppelvent	Bass-Schirme Einzelvent	Power-Schirme („Doppelschirme")	Grip Tip	Folien-Otoplastik (LiteTip)	Mini-Otoplastik	Power-Otoplastik
		10 mm, 8 mm, 6 mm, 5 mm*	12 mm, 10 mm, 8 mm, 6 mm	12 mm, 10 mm, 8 mm, 6 mm	12 mm, 10 mm, 8 mm, 6 mm	mit Vent S / L Links Rechts; ohne Vent S / L Links Rechts	Cerumenschutz im Ohrstück: ProWax; MiniFit (Mount Adapter) Artikelnummern**: li. 127236 re. 127235		
	Cerumenschutz im Hörer:								
60 Ex-Hörer MiniFit Opn, Alta2, Nera2, Ria2, Sensei	ProWax MiniFit	✓ auch 5 mm	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
80 Ex-Hörer MiniFit (Design-Modelle) Alta2 Pro, Nera2 Pro, Ria2 Pro		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
85 Ex-Hörer MiniFit Opn, Alta2, Nera2, Ria2, Sensei		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
100 Ex-Hörer MiniFit (nur für Schirme) Opn, Alta2, Nera2, Ria2, Sensei			✓	✓	✓				
100 Ex-Hörer MiniFit, modular Opn, Alta2, Nera2, Ria2, Sensei (Selbstbauer, Labore)									✓
105 Ex-Hörer MiniFit, modular Opn, Alta2, Nera2, Ria2, Sensei (Selbstbauer, Labore)									✓
Corda MiniFit (Schlauchdurchmesser 0,9 mm)		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Corda MiniFit Power (Schlauchdurchmesser 1,3 mm)			✓	✓	✓		✓	✓	

S-, M- und P-Ex-Hörer

		Offene Schirme	Bass-Schirm	Power-Schirme („Doppelschirme")	Folien-Otoplastik (LiteTip)	Mini-Otoplastik	Power-Otoplastik
		10 mm, 8 mm, 6 mm		12 mm, 10 mm, 8 mm, 6 mm	LiteTip Adapter Artikelnummern**: li. 119592 re. 119591	Cerumenschutz im Ohrstück: WaxStop; Klick-Adapter Artikelnummern**: li. 573-87-211-00 re. 573-87-210-00	
	Cerumenschutz im Hörer:						
S Ex-Hörer	ProWax	✓	✓	✓	✓	✓	
M Ex-Hörer		✓	✓	✓	✓	✓	
P Ex-Hörer	WaxStop		✓	✓			✓***

* Nur für Ex-Hörer MiniFit 60 ** Die Artikelnummern beziehen sich jeweils auf eine Menge von 100 Adaptern. Die Mindestbestellmenge liegt bei 10 Stück.
*** Bei dieser Kombination kommt insgesamt 1 WaxStop zum Einsatz.

Positionsnummern

Stand 16.05.2017

Premium

DHI-Nummer	Gerät (Batteriegröße)	Positionsnummer
7408	**Opn 1 für Ex-Hörer Mini 60 (312)**	13.20.12.3412
7409	**Opn 1 für Ex-Hörer Mini 85 (312)**	13.20.12.3413
7686	**Opn 1 für Ex-Hörer Mini 100 (312)**	13.20.12.3663
7687	**Opn 1 für Ex-Hörer Mini 105 (312)**	13.20.12.3664
8150	**Opn 1 für Ex-Hörer Mini-T 60 (312)**	folgt
8151	**Opn 1 für Ex-Hörer Mini-T 85 (312)**	folgt
8152	**Opn 1 für Ex-Hörer Mini-T 100 (312)**	folgt
8153	**Opn 1 für Ex-Hörer Mini-T 105 (312)**	folgt
8162	**Opn 1 HdO 105 (13)**	folgt
7688	**Opn 2 für Ex-Hörer Mini 60 (312)**	13.20.12.3665
7689	**Opn 2 für Ex-Hörer Mini 85 (312)**	13.20.12.3666
7690	**Opn 2 für Ex-Hörer Mini 100 (312)**	13.20.12.3667
7691	**Opn 2 für Ex-Hörer Mini 105 (312)**	13.20.12.3668
8154	**Opn 2 für Ex-Hörer Mini-T 60 (312)**	folgt
8155	**Opn 2 für Ex-Hörer Mini-T 85 (312)**	folgt
8156	**Opn 2 für Ex-Hörer Mini-T 100 (312)**	folgt
8157	**Opn 2 für Ex-Hörer Mini-T 105 (312)**	folgt
8163	**Opn 2 HdO 105 (13)**	folgt
4900	**Alta2 Pro für Ex-Hörer Mini 60 (312)**	13.20.12.2394
4901	**Alta2 Pro für Ex-Hörer Mini 85 (312)**	13.20.12.2392
4902	**Alta2 Pro für Ex-Hörer Mini 100 (312)**	13.20.12.2407
6011	**Alta2 Pro für Ex-Hörer Mini 105 (312)**	13.20.12.2368
4903	**Alta2 Pro für Ex-Hörer 60 (312)**	13.20.12.2403
4904	**Alta2 Pro für Ex-Hörer 85 (312)**	13.20.12.2390
4905	**Alta2 Pro für Ex-Hörer 100 (312)**	13.20.12.2405
6012	**Alta2 Pro für Ex-Hörer 105 (312)**	13.20.12.2370
5851	**Alta2 Pro Design 80 (10)**	13.20.12.2393
4906	**Alta2 Pro Mini-HdO 85 (312)**	13.20.12.2399
4907	**Alta2 Pro mit Festwinkel 85 (13)**	13.20.12.2401
4908	**Alta2 Pro Power mit Festwinkel 100 (13)**	13.20.12.2397
6848	**Alta2 Pro Plus Power 105 (13)**	13.20.12.3011
4924	**Alta2 Pro Concha 75 (13)**	13.20.12.6407
4925	**Alta2 Pro Concha 85 (13)**	13.20.12.6409
4926	**Alta2 Pro Concha Power 90 (13)**	13.20.12.6411
5691	**Alta2 Pro Concha Power 100 (13)**	13.20.12.6413
4921	**Alta2 Pro Halb-Concha 75 (312)**	13.20.12.6393
4922	**Alta2 Pro Halb-Concha 85 (312)**	13.20.12.6397
4923	**Alta2 Pro Halb-Concha Power 90 (312)**	13.20.12.6401
5690	**Alta2 Pro Halb-Concha Power 100 (312)**	13.20.12.6405
4921	**Alta2 Pro Kanal 75 (312)**	13.20.12.6424
4922	**Alta2 Pro Kanal 85 (312)**	13.20.12.6395
4923	**Alta2 Pro Kanal Power 90 (312)**	13.20.12.6399
5690	**Alta2 Pro Kanal Power 100 (312)**	13.20.12.6403
4919	**Alta2 Pro Mini-Kanal 75 (10)**	13.20.12.6418
4919	**Alta2 Pro CIC 75 (10)**	13.20.12.6416
4920	**Alta2 Pro Mini-Kanal Power 85 (10)**	13.20.12.6422
4920	**Alta2 Pro CIC Power 85 (10)**	13.20.12.6420
5689	**Alta2 Pro IIC 75 (10)**	13.20.12.6415
4900	**Alta2 für Ex-Hörer Mini 60 (312)**	13.20.12.2391
4901	**Alta2 für Ex-Hörer Mini 85 (312)**	13.20.12.2406
4902	**Alta2 für Ex-Hörer Mini 100 (312)**	13.20.12.2402
6013	**Alta2 für Ex-Hörer Mini 105 (312)**	13.20.12.2369
4903	**Alta2 für Ex-Hörer 60 (312)**	13.20.12.2389
4904	**Alta2 für Ex-Hörer 85 (312)**	13.20.12.2404
4905	**Alta2 für Ex-Hörer 100 (312)**	13.20.12.2398
6014	**Alta2 für Ex-Hörer 105 (312)**	13.20.12.2371
4906	**Alta2 Mini-HdO 85 (312)**	13.20.12.2400
4907	**Alta2 mit Festwinkel 85 (13)**	13.20.12.2396
4908	**Alta2 Power mit Festwinkel 100 (13)**	13.20.12.2395
6859	**Alta2 Plus Power 105 (13)**	13.20.12.3012
4924	**Alta2 Concha 75 (13)**	13.20.12.6408
4925	**Alta2 Concha 85 (13)**	13.20.12.6410
4926	**Alta2 Concha Power 90 (13)**	13.20.12.6412
5691	**Alta2 Concha Power 100 (13)**	13.20.12.6414
4921	**Alta2 Halb-Concha 75 (312)**	13.20.12.6394
4922	**Alta2 Halb-Concha 85 (312)**	13.20.12.6398
4923	**Alta2 Halb-Concha Power 90 (312)**	13.20.12.6402
5690	**Alta2 Halb-Concha Power 100 (312)**	13.20.12.6406
4921	**Alta2 Kanal 75 (312)**	13.20.12.6425
4922	**Alta2 Kanal 85 (312)**	13.20.12.6396
4923	**Alta2 Kanal Power 90 (312)**	13.20.12.6400
5690	**Alta2 Kanal Power 100 (312)**	13.20.12.6404
4919	**Alta2 Mini-Kanal 75 (10)**	13.20.12.6419
4919	**Alta2 CIC 75 (10)**	13.20.12.6417
4920	**Alta2 Mini-Kanal Power 85 (10)**	13.20.12.6423
4920	**Alta2 CIC Power 85 (10)**	13.20.12.6421

Obere Mittelklasse

DHI-Nummer	Gerät (Batteriegröße)	Positionsnummer
7692	**Opn 3 für Ex-Hörer Mini 60 (312)**	13.20.12.3669
7693	**Opn 3 für Ex-Hörer Mini 85 (312)**	13.20.12.3670
7694	**Opn 3 für Ex-Hörer Mini 100 (312)**	13.20.12.3671
7695	**Opn 3 für Ex-Hörer Mini 105 (312)**	13.20.12.3672
8158	**Opn 3 für Ex-Hörer Mini-T 60 (312)**	folgt
8159	**Opn 3 für Ex-Hörer Mini-T 85 (312)**	folgt
8160	**Opn 3 für Ex-Hörer Mini-T 100 (312)**	folgt
8161	**Opn 3 für Ex-Hörer Mini-T 105 (312)**	folgt
8164	**Opn 3 HdO 105 (13)**	folgt
5211	**Nera2 Pro für Ex-Hörer Mini 60 (312)**	13.20.12.2432
5212	**Nera2 Pro für Ex-Hörer Mini 85 (312)**	13.20.12.2433
5213	**Nera2 Pro für Ex-Hörer Mini 100 (312)**	13.20.12.2434
6015	**Nera2 Pro für Ex-Hörer Mini 105 (312)**	13.20.12.2372
5214	**Nera2 Pro für Ex-Hörer 60 (312)**	13.20.12.2435
5215	**Nera2 Pro für Ex-Hörer 85 (312)**	13.20.12.2408
5216	**Nera2 Pro für Ex-Hörer 100 (312)**	13.20.12.2409
6016	**Nera2 Pro für Ex-Hörer 105 (312)**	13.20.12.2373
5852	**Nera2 Pro Design 80 (10)**	13.20.12.2436
5217	**Nera2 Pro Mini-HdO 85 (312)**	13.20.12.2410
5218	**Nera2 Pro mit Festwinkel 85 (13)**	13.20.12.2411
5219	**Nera2 Pro Power mit Festwinkel 100 (13)**	13.20.12.2412
6849	**Nera2 Pro Plus Power 105 (13)**	13.20.12.3013
5225	**Nera2 Pro Concha 75 (13)**	13.20.12.6470
5226	**Nera2 Pro Concha 85 (13)**	13.20.12.6471
5227	**Nera2 Pro Concha Power 90 (13)**	13.20.12.6472
5686	**Nera2 Pro Concha Power 100 (13)**	13.20.12.6468
5222	**Nera2 Pro Halb-Concha 75 (312)**	13.20.12.6459
5223	**Nera2 Pro Halb-Concha 85 (312)**	13.20.12.6464
5224	**Nera2 Pro Halb-Concha Power 90 (312)**	13.20.12.6474
5685	**Nera2 Pro Halb-Concha Power 100 (312)**	13.20.12.6469
5222	**Nera2 Pro Kanal 75 (312)**	13.20.12.6467
5223	**Nera2 Pro Kanal 85 (312)**	13.20.12.6460
5224	**Nera2 Pro Kanal Power 90 (312)**	13.20.12.6465
5685	**Nera2 Pro Kanal Power 100 (312)**	13.20.12.6475
5220	**Nera2 Pro Mini-Kanal 75 (10)**	13.20.12.6463
5220	**Nera2 Pro CIC 75 (10)**	13.20.12.6462
5221	**Nera2 Pro Mini-Kanal Power 85 (10)**	13.20.12.6466
5221	**Nera2 Pro CIC Power 85 (10)**	13.20.12.6473
5684	**Nera2 Pro IIC 75 (10)**	13.20.12.6461
5228	**Nera2 für Ex-Hörer Mini 60 (312)**	13.20.12.2413
5229	**Nera2 für Ex-Hörer Mini 85 (312)**	13.20.12.2415
5230	**Nera2 für Ex-Hörer Mini 100 (312)**	13.20.12.2414
6017	**Nera2 für Ex-Hörer Mini 105 (312)**	13.20.12.2374
5231	**Nera2 für Ex-Hörer 60 (312)**	13.20.12.2424
5232	**Nera2 für Ex-Hörer 85 (312)**	13.20.12.2425
5233	**Nera2 für Ex-Hörer 100 (312)**	13.20.12.2426
6018	**Nera2 für Ex-Hörer 105 (312)**	13.20.12.2375
5234	**Nera2 Mini-HdO 85 (312)**	13.20.12.2427
5235	**Nera2 mit Festwinkel 85 (13)**	13.20.12.2428
5236	**Nera2 Power mit Festwinkel 100 (13)**	13.20.12.2429
6850	**Nera2 Plus Power 105 (13)**	13.20.12.3014
5258	**Nera2 Concha 75 (13)**	13.20.12.6389
5259	**Nera2 Concha 85 (13)**	13.20.12.6390
5260	**Nera2 Concha Power 90 (13)**	13.20.12.6391
5688	**Nera2 Concha Power 100 (13)**	13.20.12.6392
5255	**Nera2 Halb-Concha 75 (312)**	13.20.12.6382
5256	**Nera2 Halb-Concha 85 (312)**	13.20.12.6384
5257	**Nera2 Halb-Concha Power 90 (312)**	13.20.12.6385
5687	**Nera2 Halb-Concha Power 100 (312)**	13.20.12.6388
5255	**Nera2 Kanal 75 (312)**	13.20.12.6381
5256	**Nera2 Kanal 85 (312)**	13.20.12.6383
5257	**Nera2 Kanal Power 90 (312)**	13.20.12.6386
5687	**Nera2 Kanal Power 100 (312)**	13.20.12.6387
5253	**Nera2 Mini-Kanal 75 (10)**	13.20.12.6378
5253	**Nera2 CIC 75 (10)**	13.20.12.6377
5254	**Nera2 Mini-Kanal Power 85 (10)**	13.20.12.6380
5254	**Nera2 CIC Power 85 (10)**	13.20.12.6379

Positionsnummern

Stand 16.05.2017

Mittelklasse

DHI-Nummer	Gerät (Batteriegröße)	Positionsnummer
5645	**Ria2 Pro für Ex-Hörer Mini 60 (312)**	13.20.12.2431
5646	**Ria2 Pro für Ex-Hörer Mini 85 (312)**	13.20.12.2416
5647	**Ria2 Pro für Ex-Hörer Mini 100 (312)**	13.20.12.2417
6019	**Ria2 Pro für Ex-Hörer Mini 105 (312)**	13.20.12.2376
5648	**Ria2 Pro für Ex-Hörer 60 (312)**	13.20.12.2418
5649	**Ria2 Pro für Ex-Hörer 85 (312)**	13.20.12.2419
5650	**Ria2 Pro für Ex-Hörer 100 (312)**	13.20.12.2420
6020	**Ria2 Pro für Ex-Hörer 105 (312)**	13.20.12.2377
5853	**Ria2 Pro Design 80 (10)**	13.20.12.2430
5651	**Ria2 Pro Mini-HdO 85 (312)**	13.20.12.2421
5652	**Ria2 Pro mit Festwinkel 85 (13)**	13.20.12.2422
5653	**Ria2 Pro Power mit Festwinkel 100 (13)**	13.20.12.2423
6851	**Ria2 Pro Plus Power 105 (13)**	13.20.12.3015
5661	**Ria2 Pro Concha 75 (13)**	13.20.12.6443
5662	**Ria2 Pro Concha 85 (13)**	13.20.12.6444
5663	**Ria2 Pro Concha Power 90 (13)**	13.20.12.6457
5664	**Ria2 Pro Concha Power 100 (13)**	13.20.12.6458
5657	**Ria2 Pro Halb-Concha 75 (312)**	13.20.12.6450
5658	**Ria2 Pro Halb-Concha 85 (312)**	13.20.12.6454
5659	**Ria2 Pro Halb-Concha Power 90 (312)**	13.20.12.6456
5660	**Ria2 Pro Halb-Concha Power 100 (312)**	13.20.12.6442
5657	**Ria2 Pro Kanal 75 (312)**	13.20.12.6449
5658	**Ria2 Pro Kanal 85 (312)**	13.20.12.6453
5659	**Ria2 Pro Kanal Power 90 (312)**	13.20.12.6455
5660	**Ria2 Pro Kanal Power 100 (312)**	13.20.12.6446
5655	**Ria2 Pro Mini-Kanal 75 (10)**	13.20.12.6448
5655	**Ria2 Pro CIC 75 (10)**	13.20.12.6447
5656	**Ria2 Pro Mini-Kanal Power 85 (10)**	13.20.12.6452
5656	**Ria2 Pro CIC Power 85 (10)**	13.20.12.6451
5654	**Ria2 Pro IIC 75 (10)**	13.20.12.6445
5665	**Ria2 für Ex-Hörer Mini 60 (312)**	13.20.12.2386
5666	**Ria2 für Ex-Hörer Mini 85 (312)**	13.20.12.2387
5667	**Ria2 für Ex-Hörer Mini 100 (312)**	13.20.12.2388
6021	**Ria2 für Ex-Hörer Mini 105 (312)**	13.20.12.2378
5668	**Ria2 für Ex-Hörer 60 (312)**	13.20.12.2380
5669	**Ria2 für Ex-Hörer 85 (312)**	13.20.12.2381
5670	**Ria2 für Ex-Hörer 100 (312)**	13.20.12.2382
6022	**Ria2 für Ex-Hörer 105 (312)**	13.20.12.2379
5671	**Ria2 Mini-HdO 85 (312)**	13.20.12.2383
5672	**Ria2 mit Festwinkel 85 (13)**	13.20.12.2384
5673	**Ria2 Power mit Festwinkel 100 (13)**	13.20.12.2385
6852	**Ria2 Plus Power 105 (13)**	13.20.12.3016
5680	**Ria2 Concha 75 (13)**	13.20.12.6430
5681	**Ria2 Concha 85 (13)**	13.20.12.6431
5682	**Ria2 Concha Power 90 (13)**	13.20.12.6432
5683	**Ria2 Concha Power 100 (13)**	13.20.12.6433
5676	**Ria2 Halb-Concha 75 (312)**	13.20.12.6439
5677	**Ria2 Halb-Concha 85 (312)**	13.20.12.6441
5678	**Ria2 Halb-Concha Power 90 (312)**	13.20.12.6427
5679	**Ria2 Halb-Concha Power 100 (312)**	13.20.12.6429
5676	**Ria2 Kanal 75 (312)**	13.20.12.6438
5677	**Ria2 Kanal 85 (312)**	13.20.12.6440
5678	**Ria2 Kanal Power 90 (312)**	13.20.12.6426
5679	**Ria2 Kanal Power 100 (312)**	13.20.12.6428
5674	**Ria2 Mini-Kanal 75 (10)**	13.20.12.6435
5674	**Ria2 CIC 75 (10)**	13.20.12.6434
5675	**Ria2 Mini-Kanal Power 85 (10)**	13.20.12.6437
5675	**Ria2 CIC Power 85 (10)**	13.20.12.6436

Mittelklasse

DHI-Nummer	Gerät (Batteriegröße)	Positionsnummer
5645	**Como Pro für Ex-Hörer Mini 60 (312)**	13.20.12.3517
5646	**Como Pro für Ex-Hörer Mini 85 (312)**	13.20.12.3518
5647	**Como Pro für Ex-Hörer Mini 100 (312)**	13.20.12.3519
5648	**Como Pro für Ex-Hörer 60 (312)**	13.20.12.3520
5649	**Como Pro für Ex-Hörer 85 (312)**	13.20.12.3521
5650	**Como Pro für Ex-Hörer 100 (312)**	13.20.12.3522
5651	**Como Pro Mini-HdO 85 (312)**	13.20.12.3523
5652	**Como Pro mit Festwinkel 85 (13)**	13.20.12.3524
5653	**Como Pro Power mit Festwinkel 100 (13)**	13.20.12.3525
5661	**Como Pro Concha 75 (13)**	13.20.12.7323
5662	**Como Pro Concha 85 (13)**	13.20.12.7324
5663	**Como Pro Concha Power 90 (13)**	13.20.12.7325
5664	**Como Pro Concha Power 100 (13)**	13.20.12.7326
5657	**Como Pro Halb-Concha 75 (312)**	13.20.12.7319
5658	**Como Pro Halb-Concha 85 (312)**	13.20.12.7320
5659	**Como Pro Halb-Concha Power 90 (312)**	13.20.12.7321
5660	**Como Pro Halb-Concha Power 100 (312)**	13.20.12.7322
5657	**Como Pro Kanal 75 (312)**	13.20.12.7319
5658	**Como Pro Kanal 85 (312)**	13.20.12.7320
5659	**Como Pro Kanal Power 90 (312)**	13.20.12.7321
5660	**Como Pro Kanal Power 100 (312)**	13.20.12.7322
5655	**Como Pro Mini-Kanal 75 (10)**	13.20.12.7317
5655	**Como Pro CIC 75 (10)**	13.20.12.7317
5656	**Como Pro Mini-Kanal Power 85 (10)**	13.20.12.7318
5656	**Como Pro CIC Power 85 (10)**	13.20.12.7318
5654	**Como Pro IIC 75 (10)**	13.20.12.7316
5665	**Como für Ex-Hörer Mini 60 (312)**	13.20.12.3526
5666	**Como für Ex-Hörer Mini 85 (312)**	13.20.12.3527
5667	**Como für Ex-Hörer Mini 100 (312)**	13.20.12.3528
5668	**Como für Ex-Hörer 60 (312)**	13.20.12.3529
5669	**Como für Ex-Hörer 85 (312)**	13.20.12.3530
5670	**Como für Ex-Hörer 100 (312)**	13.20.12.3531
5671	**Como Mini-HdO 85 (312)**	13.20.12.3532
5672	**Como mit Festwinkel 85 (13)**	13.20.12.3533
5673	**Como mit Festwinkel 100 (13)**	13.20.12.3534
5680	**Como Concha 75 (13)**	13.20.12.7333
5681	**Como Concha 85 (13)**	13.20.12.7334
5682	**Como Concha Power 90 (13)**	13.20.12.7335
5683	**Como Concha Power 100 (13)**	13.20.12.7336
5676	**Como Halb-Concha 75 (312)**	13.20.12.7329
5677	**Como Halb-Concha 85 (312)**	13.20.12.7330
5678	**Como Halb-Concha Power 90 (312)**	13.20.12.7331
5679	**Como Halb-Concha Power 100 (312)**	13.20.12.7332
5676	**Como Kanal 75 (312)**	13.20.12.7329
5677	**Como Kanal 85 (312)**	13.20.12.7330
5678	**Como Kanal Power 90 (312)**	13.20.12.7331
5679	**Como Kanal Power 100 (312)**	13.20.12.7332
5674	**Como Mini-Kanal 75 (10)**	13.20.12.7327
5674	**Como CIC 75 (10)**	13.20.12.7327
5675	**Como Mini-Kanal Power 85 (10)**	13.20.12.7328
5675	**Como CIC Power 85 (10)**	13.20.12.7328

Basis

4497	**Get mit Festwinkel (13)**	13.20.12.1347
4498	**Get Power mit Festwinkel (13)**	13.20.12.1373
4499	**Get Concha (312)**	13.20.12.5564
4499	**Get Halb-Concha (312)**	13.20.12.5564
4500	**Get Kanal (312)**	13.20.12.5550
4501	**Get Mini-Kanal (10)**	13.20.12.5871
4501	**Get CIC (10)**	13.20.12.5871
4502	**Get Mini-Kanal Power (10)**	13.20.12.5872
4502	**Get CIC Power (10)**	13.20.12.5872

Änderungen, Irrtümer und Abverkauf vorbehalten.

Tinnitus-Kombi-Hörsysteme

DHI-Nummer	Gerät (Batteriegröße)	Positionsnummer Kombi-Hörsystem	Positionsnummer Tinnitus-System
8169	**Opn 1 für Ex-Hörer Mini 85 Tinnitus-Kombigerät (312)**	folgt	
8165	**Opn 1 für Ex-Hörer Mini-T 85 Tinnitus-Kombigerät (312)**	folgt	
8170	**Opn 2 für Ex-Hörer Mini 85 Tinnitus-Kombigerät (312)**	folgt	
8166	**Opn 2 für Ex-Hörer Mini-T 85 Tinnitus-Kombigerät (312)**	folgt	
8171	**Opn 3 für Ex-Hörer Mini 85 Tinnitus-Kombigerät (312)**	folgt	
8167	**Opn 3 für Ex-Hörer Mini-T 85 Tinnitus-Kombigerät (312)**	folgt	
8168	**Opn 1 HdO 105 Tinnitus-Kombigerät (13)**	folgt	
5990	**Alta2 Pro Ti für Ex-Hörer Mini 60 (312)**	13.20.12.2594	13.20.14.1174
5991	**Alta2 Pro Ti für Ex-Hörer Mini 85 (312)**	13.20.12.2589	13.20.14.1175
5992	**Alta2 Pro Ti für Ex-Hörer Mini 100 (312)**	13.20.12.2591	13.20.14.1176
5993	**Alta2 Pro Ti für Ex-Hörer 60 (312)**	13.20.12.2592	13.20.14.1170
5994	**Alta2 Pro Ti für Ex-Hörer 85 (312)**	13.20.12. 2593	13.20.14.1171
5995	**Alta2 Pro Ti für Ex-Hörer 100 (312)**	13.20.12.2590	13.20.14.1172
5996	**Alta2 Pro Ti mit Festwinkel 85 (13)**	13.20.12.2595	13.20.14.1173
5997	**Nera2 Pro Ti für Ex-Hörer Mini 60 (312)**	13.20.12.2582	13.20.14.1181
5998	**Nera2 Pro Ti für Ex-Hörer Mini 85 (312)**	13.20.12.2583	13.20.14.1182
5999	**Nera2 Pro Ti für Ex-Hörer Mini 100 (312)**	13.20.12.2584	13.20.14.1183
6000	**Nera2 Pro Ti für Ex-Hörer 60 (312)**	13.20.12.2585	13.20.14.1177
6001	**Nera2 Pro Ti für Ex-Hörer 85 (312)**	13.20.12.2586	13.20.14.1178
6002	**Nera2 Pro Ti für Ex-Hörer 100 (312)**	13.20.12.2587	13.20.14.1179
6003	**Nera2 Pro Ti mit Festwinkel 85 (13)**	13.20.12.2588	13.20.14.1180
6004	**Ria2 Pro Ti für Ex-Hörer Mini 60 (312)**	13.20.12.2575	13.20.14.1163
6005	**Ria2 Pro Ti für Ex-Hörer Mini 85 (312)**	13.20.12.2576	13.20.14.1164
6006	**Ria2 Pro Ti für Ex-Hörer Mini 100 (312)**	13.20.12.2577	13.20.14.1165
6007	**Ria2 Pro Ti für Ex-Hörer 60 (312)**	13.20.12.2578	13.20.14.1166
6008	**Ria2 Pro Ti für Ex-Hörer 85 (312)**	13.20.12.2579	13.20.14.1167
6009	**Ria2 Pro Ti für Ex-Hörer 100 (312)**	13.20.12.2580	13.20.14.1168
6010	**Ria2 Pro Ti mit Festwinkel 85 (13)**	13.20.12.2581	13.20.14.1169

SP

DHI-Nummer	Gerät (Batteriegröße)	Positions-nummer
6855	**Dynamo SP10 (13)**	13.20.10.0256
6856	**Dynamo SP8 (13)**	13.20.10.0257
6857	**Dynamo SP6 (13)**	13.20.10.0258
6858	**Dynamo SP4 (13)**	13.20.10.0259
3952	**Chili SP5 (13)**	13.20.10.0151
2443	**Sumo DM (675)**	13.20.10.0015

Kinder

5237	**Sensei Pro für Ex-Hörer 60 (312)**	13.20.12.1663
5238	**Sensei Pro für Ex-Hörer 85 (312)**	13.20.12.1664
5239	**Sensei Pro für Ex-Hörer 100 (312)**	13.20.12.1653
5240	**Sensei Pro mit Festwinkel 75 (312)**	13.20.12.1661
5241	**Sensei Pro Power mit Festwinkel 90 (13)**	13.20.12.1651
5242	**Sensei für Ex-Hörer 60 (312)**	13.20.12.1665
5243	**Sensei für Ex-Hörer 85 (312)**	13.20.12.1666
5244	**Sensei für Ex-Hörer 100 (312)**	13.20.12.1654
5245	**Sensei mit Festwinkel 75 (312)**	13.20.12.1662
5246	**Sensei Power mit Festwinkel 90 (13)**	13.20.12.1652
6853	**Sensei Pro SP (13)**	13.20.10.0260
6854	**Sensei SP (13)**	13.20.10.0261

FM-Systeme

	Amigo Set T30 Gruppenunterricht inkl. Zubehör	13.99.03.0064
	Amigo Set T31 Gruppenunterricht mit TT-Funktion inkl. Zubehör	13.99.03.0065
	Amigo Set T5 Einzelanwender inkl. Zubehör	13.99.03.0057
	Amigo-Empfänger R2	13.99.03.0034
	Amigo-Empfänger R7	13.99.03.0035
	Amigo-Empfänger R12	13.99.03.0049
	Amigo-Empfänger R5	13.99.03.0058
	Amigo ARC	13.99.03.0062

Begeistern Sie Ihre Kunden
Kundenvorteile argumentieren

Hier sehen Sie nur einige Aussagen zu Oticon Opn. Weitere finden Sie auf **www.opnworld.de.**

„Meine bisherigen Geräte haben so viele Nebengeräusche unterdrückt und sich nur auf den Gesprächspartner gegenüber fokussiert. Jetzt höre ich so viele schöne Geräusche aus der Natur, die ich vorher nicht so hören konnte. Das macht mir sehr viel Freude."
Birgit Weber

„Ich habe das Gefühl, die Sprache wird etwas schneller an mein Gehirn geleitet. Ich reagiere schneller. Ich kann schneller kombinieren."
Ida Heyen

„Dass Opn auf einer ganz neuen Technologie basiert ist wirklich hör- und erlebbar! Das ist vom Hörerlebnis mit Abstand das Beste, was ich bisher ausprobiert habe."
Jochen Liske

„Die Möglichkeiten, die mir durch die App auch für zukünftige Anwendungen geboten werden, sind einzigartig. Deswegen ist Opn seinen Preis wert."
Thomas Piening

„Die Geräte sind der Kracher. Jeder, der sie am Ohr hat, ist begeistert."
Holger Leonhardt,
Leonhardt Akustik

Die Zitate in dieser Broschüre geben subjektive Bewertungen der Kunden und Hörakustiker wieder nach deren eigenem Erleben und beruhen auf deren bisherigen Erfahrungen und deren jeweils individueller Hörbeeinträchtigung.

Verkaufsargumente
Zusatznutzen im Überblick

Übergreifende Aussage zu Oticon Opn™ — Oticon BrainHearing™ — Produkte mit BrainHearing™ Technologie

„Wahrscheinlich erleben Sie Unterhaltungen mit mehreren Personen – besonders in einer lärmigen Umgebung – als anstrengend. Oticon Opn arbeitet hier mit einem komplett neuen Ansatz in der Schallverarbeitung, der aufgrund einer extrem leistungsfähigen und schnellen Chip-Plattform möglich ist. Herkömmliche Hörgeräte sind in ihrer Funktion direktional, das heißt, Sie hören nur in eine Richtung. In Situationen mit vielen Personen heben sie den Gesprächspartner von vorne hervor und senken alle anderen Sprecher und Klänge ab. Das Hören in nur eine Richtung können Sie sich ungefähr so vorstellen, als wenn Sie akustische Scheuklappen aufhätten: was links, rechts oder hinter Ihnen passiert, können Sie nur erahnen. Mit Oticon Opn hören Sie auch, was andere um Sie herum sagen und bekommen alle anderen Klänge auf natürliche Art und Weise mit. Sie verpassen nichts und können sehr gezielt und deutlich die Gespräche verstehen – ohne nennenswerte Belastung durch Geräusche um Sie herum. Sie entscheiden, auf wen Sie sich konzentrieren möchten. Es gibt Kunden, die sagen, dass sie mit den Opn Hörsystemen wieder wie früher hören. Die Nutzer erzählen, dass sie wieder Unterhaltungen in Umgebungen führen können, die bisher unvorstellbar gewesen sind, z. B. Plaudern mit dem Nachbartisch im Straßencafé oder Kundengespräche in einer Verkaufshalle.

Und bei all den sehr unterschiedlichen Hörsituationen, die Sie erleben, müssen Sie nicht an den Geräten schalten, um das passende Programm einzustellen. Oticon Opn übernimmt das automatisch für Sie. Hinzu kommt, dass die Geräte kaum einer sieht, weil sie sehr klein und unauffällig hinter dem Ohr sitzen. Das Hörsystem ist nur 2,4 cm lang und ist mit 2,4 g inklusive Batterie ein echtes Leichtgewicht. Wenn Sie möchten, können Sie die Opn-Hörgeräte ganz bequem über die Oticon ON App ansteuern. Und wenn Sie ein iPhone nutzen, profitieren Sie außerdem von der direkten Ausgabe von Telefonaten oder Musik in die Hörgeräte. Kurz: mit Oticon Opn werden Sie ein echtes „Aha-Erlebnis" haben. Sie werden von der Brillanz der Akustik begeistert sein. Die Hörgeräte haben einen sehr natürlichen Klang. Sie erleichtern auch das räumliche Hören, so dass Sie sich z. B. im Straßenverkehr besser orientieren können. Wissenschaftliche Studien belegen darüber hinaus, dass das Verstehen für Ihr Gehirn leichter wird: Die Höranstrengung sinkt um bis zu 20%, gleichzeitig können Sie sich an bis zu 20% mehr Wörter erinnern und Sie erleben in sehr lärmerfüllten Gesprächssituationen messbar mehr Sprachkomfort. Die Erfahrung der letzten Monate zeigt, dass sehr viele Kunden regelrecht begeistert von diesen Hörsystemen sind, sie tragen die Hörsysteme von morgens bis abends und würden die Entscheidung, sich was Gutes zu gönnen, immer wieder treffen. Ich bin gespannt, welche Erfahrungen Sie mir berichten werden."

Opn 3

Sprach- & Hörkomfort

„Mit Oticon Opn 3 profitieren Sie bereits in der Mittelklasse von dem einmaligen Opn-Hörerlebnis. D. h. Sie haben einen 360° Zugang zu Stimmen und Klängen. Allerdings verzichten Sie im Vergleich zum Opn 1 auf eine stärkere Absenkung von Hintergrundlärm sowie auf eine deutlichere Trennung von Sprache und Nebengeräuschen. Sie genießen schon mit Opn 3 einen natürlichen und auch räumlichen Klang mit einer Bandbreite bis 8 kHz. Natürlich sind Sie sehr gut vor Rückkopplungspfeifen, Windgeräuschen und auch impulshaften Schallen geschützt. Ihnen steht uneingeschränkt die gesamte Konnektivität wie beim Oticon Opn 1 zur Verfügung. Opn 3 kann bei weitem nicht so inviduell auf Ihre persönlichen Hörvorlieben und Hörfähigkeiten eingestellt werden wie Opn 1. Und beim Klang machen Sie Abstriche in Bezug auf die Bandbreite, die Dynamik und die Klarheit der Übertragung. Z. B. lautere Situationen und Musik mit viel Dynamik können nicht so klar und präzise übertragen werden wie bei Opn 1. Sie entscheiden, ob Sie mit der Technologie von Oticon Opn 3 Ihre persönlichen Hörziele erreichen."

OpenSound Navigator (Technologiestufe 3: 50% Balance, 3 dB max. Lärmreduktion), Speech Guard LX (9 dB), Spatial Sound LX (2 Bereiche), Soft Speech Booster LX, 8 kHz Bandbreite, Feedback Shield LX, Windgeräusch-Management LX, YouMatic LX (3 Optionen), TwinLink, 12 Anpass-Kanäle

Opn 2

Sprach- & Hörkomfort

„Opn 2 bietet Ihnen eine stärkere Abschwächung von Nebengeräuschen im Vergleich zur günstigeren Variante Opn 3. D. h. Sie müssen sich in Umgebungen, in denen es viele Nebengeräusche gibt, bei einer Unterhaltung weniger anstrengen."

OpenSound Navigator (Technologiestufe 2: 50% Balance, 5 dB max. Lärmreduktion), 3D Lärm-Management

Sprach- & Hörkomfort

„Opn 2 verfügt über die Funktion Clear Dynamics. Die Hörgeräte übertragen einen deutlich größeren Dynamikbereich als Opn 3. Für Sie bedeutet das, dass Sie ausgezeichnete und klarere Klangqualität beim Musikhören oder bei Unterhaltungen in lauterer Umgebung genießen."

Clear Dynamics

Sprach- & Hörkomfort

„Hören, Verstehen und Klangwahrnehmung sind sehr individuell. Opn 2 verfügt über deutlich mehr Möglichkeiten zur Personalisierung im Vergleich zu Opn 3. Das bedeutet für Sie, dass die Unterstützung der Hörgeräte in schwierigeren Gesprächssituationen flexibler auf genau Ihre Hörfähigkeiten angepasst werden kann. Sie gewinnen Leichtigkeit beim Verstehen."

YouMatic LX (12 Optionen), 14 Anpass-Kanäle

Opn 1

Sprach- & Hörkomfort

„Opn 1 bietet Ihnen den vollen Leistungsumfang des einzigartigen Opn-Hör-Erlebnisses. Sie profitieren von einer deutlicheren Trennung zwischen Sprache und anderen Klängen und von der maximalen Absenkung von Nebengeräuschen, die die Opn-Technologie bietet. D. h. Sie können Stimmen und Klänge viel besser einordnen. Mit diesem Modell sinkt die Höranstrengung um bis zu 20%. Wenn sich Ihr Gehirn 20% weniger anstrengen muss, hat es – wie bei einem Computer – mehr Platz im Arbeitsspeicher. Messungen zeigen, dass die Merkfähigkeit sich mit Opn 1 um bis zu 20% steigert. Sprache wird hier am klarsten übertragen und das räumliche Hören ist mit diesen Systemen präziser im Vergleich zu Opn 2 und 3."

OpenSound Navigator (Technologiestufe 1: 100% Balance, 9 dB max. Lärmreduktion), Speech Guard LX (12 dB), Spatial Sound LX (4 Bereiche)

Sprach- & Hörkomfort

„Opn 1 verfügt mit 10 kHz über die größte Bandbreite in der Opn-Familie. D. h. Sie erleben einen volleren Klang, nehmen mehr Nuancen bei der Sprach- und Musikübertragung wahr und erhalten mehr Informationen für das Richtungshören."

Bandbreite 10 kHz

Sprach- & Hörkomfort

„Das Opn 1-System macht es technisch am besten möglich, Lärm zu reduzieren und dadurch störende Nebengeräusche auszuschalten. Darüber hinaus kann dieses Modell extrem flexibel auf Ihren Hörbedarf in Gesprächssituationen mit mehreren Personen und/oder Nebengeräuschen eingestellt werden. Sie bekommen für alle Situationen die Hörunterstützung, die Sie in der jeweiligen Situation bestmöglich und so leicht wie möglich verstehen lässt. Das bedeutet für Sie ein ganz entspanntes Beisammensein mit Ihrer ganzen Familie sowie höchste Sicherheit, z. B. im Straßenverkehr."

YouMatic LX (27 Optionen), 16 Anpass-Kanäle

Verkaufsargumente
Zusatznutzen im Überblick

Oticon BrainHearing™

Universal-Hörsysteme

Oticon Get Grundausstattung

„Dieses Hörgerät verfügt über eine zuverlässige Technik – für gutes Sprachverstehen und die weitestgehende Vermeidung von lästigem Pfeifen. Verschaffen Sie sich einen Überblick über unterschiedliche Qualitäten, um die richtige Wahl für sich zu treffen."

Richtmikrofon, 2-stufiges Lärm-Management, Windgeräuschreduktion, DFC2, 6,5 kHz Bandbreite, 6 Kanäle, 4 Programme, Digitaltechnik

Zusatznutzen Oticon Como

Ästhetik

„Darf ich Ihnen zeigen, wie schön dieses Hörsystem aussieht und wie unauffällig es zu tragen ist? Eine Investition in die Zukunft. Sollte sich Ihr Hörvermögen in den nächsten Jahren verändern, kann das Hörsystem durch Austauschen des Lautsprechers nachjustiert werden."

Ex-Hörer (Mini), Mini-HdO

Bedienkomfort

„Wie finden Sie es, wenn Sie keine Programme manuell ändern müssen, um in lauter Umgebung besser zu verstehen?"

„Wie wäre es, wenn Sie bei den neuen Hörsystemen mit einem Tastendruck beide Geräte umschalten könnten?"

Autom. Richtmikrofon, Binaurale Koordination

Hörkomfort

„Habe ich das richtig erkannt, dass Sie viel Wert auf guten Klang legen?"

„Sie hören doch gerne Musik? Diese Hörsysteme verfügen über ein Musikprogramm, so dass Sie Ihre Lieblingsmusik in vollen Zügen genießen werden."

8 kHz, Pinna 3D, Musikprogramm

Konnektivität

„Habe ich das richtig erkannt, dass Sie gerne mit Ihrer Familie fernsehen möchten, ohne sich über die Lautstärke zu streiten?"

„Kennen Sie ConnectLine? ConnectLine ist so einfach zu bedienen und so vielfältig wie keine andere Lösung auf dem Markt."

ConnectLine

Zusatznutzen Oticon Como Pro

Hörkomfort

„Irritiert es Sie, wenn sich beide Hörsysteme unterschiedlich einstellen? Hier stellen sich linkes und rechtes Hörgerät automatisch synchron ein …"

Binaurale Synchronisation

Ästhetik

„Diese Hörsysteme sind so unauffällig wie keine anderen, denn sie verschwinden in Ihrem Gehörgang."

IIC

Sprachkomfort

„Bei Gesprächen im Lärm hat sich diese Technik bewährt …"

Adaptive Direktionalität

Zusatznutzen Oticon Ria2

Hörkomfort

„Diese Hörsysteme arbeiten mit einem leistungsfähigen Chip und bieten Ihnen eine brillante Klangqualität."

Chip-Plattform Inium Sense

Sprach- & Hörkomfort

„Bei diesen Hörsystemen können wir den Klang so einstellen, dass er Ihrer Hör-Verarbeitung und Ihrem Hör-Geschmack entspricht."

YouMatic mit 3 Profilen

Produkte mit BrainHearing™ Technologie

Zusatznutzen Oticon Ria2 Pro

Hörkomfort

„In dieser Kategorie gibt es auch Hörsysteme, die Ihnen die Möglichkeit bieten, wohltuende Klänge, z. B. ein Meeresrauschen, abzuspielen. Dieses hilft Ihnen im Umgang mit Tinnitus."

Tinnitus SoundSupport

Ästhetik

„Mit diesen Hörsystemen werden Sie Bewunderung ernten! Sie sind ultraklein und elegant."

Design-Modell

„Diese Hörsysteme sind so unauffällig wie keine anderen, denn sie verschwinden in Ihrem Gehörgang."

IIC

Zusatznutzen Oticon Nera2

Sprach- & Hörkomfort

„Das Besondere bei diesen Hörsystemen ist, dass wir den Klang so einstellen können, dass er Ihrer Hör-Verarbeitung und Ihrem persönlichen Hör-Geschmack entspricht."

YouMatic mit 3 Profilen und 7 Abstufungen

Sprachkomfort

„Diese Hörsysteme bieten Ihnen deutlich leichteres Verstehen bei leisen Unterhaltungen. Sie heben auch bei Unterhaltungen in normaler Lautstärke die leisen Anteile hervor, so dass Sie müheloser verstehen können."

Soft Speech Booster

Konnektivität

„Sie sehen ja gerne fern. Da gibt es jetzt Hörsysteme, mit denen Sie Musik/ Fernsehen in einer Klangqualität genießen können, die bislang nur mit hochwertigen Kopfhörern zu erreichen war."

Connect[+]

Sprachkomfort

„Wenn Sie die ConnectLine App und ein Smartphone (ab iOS8) nutzen, können Sie hier nach hinten hören. So können Sie z. B. jemanden verstehen, der hinter Ihnen im Auto sitzt."

180° Fokus (Back dir)

Zusatznutzen Oticon Nera2 Pro

Sprach- & Hörkomfort

„Sie werden erleben, dass Sie sich im Straßenverkehr sicherer fühlen, weil Sie erkennen, aus welcher Richtung Fahrzeuge kommen ..."

„Wie finden Sie es, wenn Sie Hörsysteme tragen, die Sie erkennen lassen, aus welcher Richtung Sie jemand anspricht?"

Raumklang

Sprachkomfort

„Wie finden Sie es, wenn die Hörsysteme eine Unterhaltung im Lärm automatisch einfacher machen?"

Mehrkanalige Direktionalität, 3-stufiges Lärm-Management inkl. Spracherkennung

Hörkomfort

„In dieser Kategorie gibt es auch Hörsysteme, die Ihnen die Möglichkeit bieten, wohltuende Klänge, z. B. ein Meeresrauschen, abzuspielen. Dieses hilft Ihnen im Umgang mit Tinnitus."

Tinnitus SoundSupport

Ästhetik

„Mit diesen Hörsystemen werden Sie Bewunderung ernten! Sie sind ultraklein und elegant."

Design-Modell

„Diese Hörsysteme sind so unauffällig wie keine anderen, denn sie verschwinden in Ihrem Gehörgang."

IIC

Zusatznutzen Oticon Alta2

Sprachkomfort

„Kennen Sie die Situation, dass Sie sich in einer Menschenmenge anstrengen müssen, um einer Unterhaltung zu folgen? Was halten Sie davon, wenn wir Ihnen ein Produkt vorstellen, mit dem Sie ohne große Anstrengung den Gesprächen folgen können?"

Speech Guard 2.0

Sprach- & Hörkomfort

„Habe ich das richtig erkannt, dass Sie sehr viel Wert auf natürlichen Klang legen? Diese Hörsysteme haben nahezu die Bandbreite des natürlichen Gehörs ..."

Bandbreite 10 kHz

Zusatznutzen Oticon Alta2 Pro

Sprachkomfort

„Wie wäre das für Sie, wenn ich Ihnen Hörsysteme heraussuche, die Ihnen beim Geburtstag Ihrer Frau nächste Woche das Kommunizieren erleichtern? Sie werden sehen, dass Sie auch abends noch Energie haben."

„Viele Menschen reden durcheinander, Geschirr klappert, man hört Musik. Kennen Sie diese Situation im Café? Da gibt es eine tolle Erleichterung. Ob Sie das gut finden, können nur Sie entscheiden. Darf ich Sie auf eine Kostprobe einladen?"

Raumklang 3.0 bis 10 kHz, personalisierbares 3D Lärm-Management

Hörkomfort

„In dieser Kategorie gibt es auch Hörsysteme, die Ihnen die Möglichkeit bieten, wohltuende Klänge, z. B. ein Meeresrauschen, abzuspielen. Dieses hilft Ihnen im Umgang mit Tinnitus."

Tinnitus SoundSupport

Ästhetik

„Mit diesen Hörsystemen werden Sie Bewunderung ernten! Sie sind ultraklein und elegant."

Design-Modell

„Diese Hörsysteme sind so unauffällig wie keine anderen, denn sie verschwinden in Ihrem Gehörgang."

IIC

Formulierungen wurden in Zusammenarbeit mit Veronika Vehr, VVC Consulting (Hamburg), erstellt.

Verkaufsargumente
Zusatznutzen im Überblick

Oticon BrainHearing™

Produkte mit BrainHearing™ Technologie

Super Power-Hörsysteme

Oticon Dynamo SP4 Ausstattung

- Speech Rescue™
- Adaptives, manuelles Richtmikrofon
- 2-stufiges Lärm-Management
- Feedback Guard[SP]
- Pinna 3D
- ConnectLine
- Binaurale Koordination (Taster)
- AutoPhone
- 4 Programme
- Inium Sense Chip-Plattform

Zusatznutzen Oticon Dynamo SP6

Sprach- & Hörkomfort
„Bei diesen Hörsystemen können wir den Klang so einstellen, dass er Ihrer Hör-Verarbeitung und Ihrem Hör-Geschmack entspricht."
YouMatic mit 3 Profilen und 3 Abstufungen

Bedienkomfort
„Wie finden Sie es, wenn Sie keine Programme manuell ändern müssen, um in lauter Umgebung besser zu verstehen?"
Autom. Richtmikrofon

Sprachkomfort
„Wenn Sie die ConnectLine App und ein Smartphone (ab iOS 8) nutzen, können Sie hier nach hinten hören. So können Sie z. B. jemanden verstehen, der hinter Ihnen im Auto sitzt."
180° Fokus (Back dir)

Hörkomfort
„Sie hören doch gerne Musik und Vorträge? Diese Hörsysteme verfügen über ein Musik- bzw. Vortragsprogramm, so dass Sie Ihre Lieblingsmusik bzw. Ihren Lieblingsautor mehr genießen werden."
4 vordefinierte Programme

Zusatznutzen Oticon Dynamo SP8

Sprachkomfort
„Kennen Sie die Situation, dass Sie sich in einer Menschenmenge sehr anstrengen müssen, um einer Unterhaltung zu folgen? Was halten Sie davon, wenn wir Ihnen ein Produkt vorstellen, mit dem Sie ermüdungsfreier den Gesprächen folgen können?"
Speech Guard 2.0

Sprachkomfort
„Darf ich Ihnen etwas empfehlen, was sich für einfacheres Verstehen in Hintergrundlärm bewährt hat?"
Mehrkanalige adaptive Direktionalität, 3-stufiges Lärm-Management mit Spracherkennung

Hörkomfort
„Irritiert es Sie, wenn sich beide Hörsysteme unterschiedlich einstellen? Da gibt es eine Technik, die linkes und rechtes Hörgerät automatisch synchron einstellt ..."
Binaurale Synchronisation

Zusatznutzen Oticon Dynamo SP10

Sprachkomfort
„Viele Menschen reden durcheinander, Geschirr klappert, man hört Musik. Kennen Sie diese Situation im Cafe? Da gibt es eine Erleichterung. Ob Sie das gut finden, können nur Sie entscheiden. Darf ich Sie einladen, es auszuprobieren?"
3D Lärm-Management, Impulsschall-Management

Sprach- & Hörkomfort
„Diese Hörsysteme können so individuell auf Ihre Hör-Verarbeitung und Ihren persönlichen Hör-Geschmack eingestellt werden wie keine anderen."
YouMatic mit 5 Profilen und 15 Abstufungen

Sprach- & Hörkomfort
„Diese Hörsysteme können in ihrer Grundeinstellung so eingestellt werden, dass Sie immer etwas fokussierter auf den Gesprächspartner vor Ihnen sind."
Sprache Plus

Konnektivität
„Sie hören ja gerne Musik/ sehen gerne fern. Da gibt es jetzt Hörsysteme, mit denen Sie Musik/ Fernsehen in einer besonders guten Klangqualität genießen können, die sonst nur mit hochwertigen Kopfhörern zu erreichen ist."
Connect[+]

Kinder-Hörsysteme

Oticon Sensei Ausstattung

- Adaptives Richtmikrofon
- 3-stufiges Lärm-Management inkl. Spracherkennung
- Binaurale Koordination
- Feedback Guard
- 10 kHz Bandbreite
- Inium-Plattform
- ConnectLine
- VoicePriority *i*™
- FM-Super Silencer
- 4 Programme

Zusatznutzen Oticon Sensei Pro

Sprachkomfort

„Diese Geräte sind insbesondere auf ein möglichst natürliches Klang- und Sprachbild sowie eine möglichst präzise Sprachübertragung ausgelegt. Das eröffnet auch Ihrem Kind die Chance auf eine gute Entwicklung in diesem Bereich."

Speech Guard 2.0

Sprachkomfort

„Ab einem bestimmten Alter ist eine ausgefeilte Richtmikrofontechnologie empfehlenswert. Dieses Gerät bietet ein mehrkanaliges Richtmikrofon, so dass Ihr Kind gerade Sprache leichter versteht."

Mehrkanalige Direktionalität

Hörkomfort

„Das Kind wird nicht dadurch irritiert, dass sich beide Hörsysteme unterschiedlich einstellen. Hier stellen sich linkes und rechtes Hörgerät automatisch synchron ein ..."

Binaurale Synchronisation

Konnektivität

„Wenn Ihr Kind gerne Musik hört oder fernsieht, kann es dies in einer Klangqualität genießen, die bislang nur mit hochwertigen Kopfhörern zu erreichen war."

Connect[+]

Bedienkomfort

„Wie finden Sie es, wenn Sie sich immer sicher sein können, dass das Ohrstück korrekt eingesetzt ist?"

SmartFit™ Trainer

Oticon Sensei SP Ausstattung

- Speech Rescue™
- Adaptives, automatisches Richtmikrofon
- 180° Fokus
- 3-stufiges Lärm-Management inkl. Spracherkennung
- Feedback Guard[SP]
- Pinna 3D
- ConnectLine
- Binaurale Koordination (Taster)
- VoicePriority *i*™
- FM-Super Silencer
- 4 Programme
- Inium Sense Chip-Plattform

Zusatznutzen Oticon Sensei Pro SP

Sprachkomfort

„Diese Geräte sind insbesondere auf ein möglichst natürliches Klang- und Sprachbild sowie eine möglichst präzise Sprachübertragung ausgelegt. Das eröffnet auch Ihrem Kind die Chance auf eine gute Entwicklung in diesem Bereich. Kleine Kinder lernen schneller und mehr Worte."

Speech Guard 2.0

Sprach- & Hörkomfort

„Diese Hörsysteme können in ihrer Grundeinstellung so eingestellt werden, dass das Kind immer etwas fokussierter auf den Gesprächspartner ist, den es auch ansieht."

Sprache Plus

Sprachkomfort

„Die Richtmikrofone sind so flexibel, dass das Kind ermüdungsfreier in einer lärmigen Situation verstehen kann."

Mehrkanalige adaptive Direktionalität

Hörkomfort

„Diese Hörsysteme verfügen über eine Technik, die linkes und rechtes Hörgerät automatisch synchron einstellt ..."

Binaurale Synchronisation

Konnektivität

„Wenn das Kind Musik hört oder fernsieht, kann es diese Aktivitäten in einer besonders guten Klangqualität genießen, die sonst nur mit hochwertigen Kopfhörern zu erreichen ist."

Connect[+]

Kontakte

Ihr direkter Draht nach Hamburg:

Kundenservice/Bestellannahme
Telefon: 040/84 88 84-66
E-Mail: info@oticon.de

Audiologie/Audiologische Hotline
Telefon: 040/84 88 84-67
E-Mail: audiologie@oticon.de

Technik
Telefon: 040/84 88 84-68
E-Mail: technik@oticon.de

Buchhaltung
Telefon: 040/84 88 84-63
E-Mail: buchhaltung@oticon.de

Marketing
Telefon: 040/84 88 84-64
E-Mail: marketing@oticon.de

Oticon GmbH
Hellgrundweg 101
22525 Hamburg

Telefon: 040/84 88 84-0
E-Mail: info@oticon.de

www.oticon.de
www.MyOticon.de

oticon
PEOPLE FIRST

90001233/D-Hamburg-5.2017 · DE71026000 · Änderungen, Irrtümer und Abverkauf vorbehalten.