



TECHNOLOGIE- UND PRODUKTÜBERSICHT

HIGHTECH, KOMFORT UND DESIGN

WIDEX

SOUND LIKE NO OTHER

INHALTSVERZEICHNIS

WIDEX MOMENT-CHIPPLATTFORM	4
PureSound mit ZeroDelay Technology	6
Filterbank mit Infinity-Impulse-Response-Filtern (IIRF)	9
TruAcoustics	10
Hochauflösender 18-bit-Analog/Digital-Wandler	11
HÖRSYSTEM-TECHNOLOGIEN	13
Echtzeit-Schallanalyse der Hörumgebung	13
Fluid-Sound-Analyser mit aktiver Spracherkennung	13
Raumklanganalyse	14
Detektor für transiente Störschalle	15
InterEar-Schallanalyse	16
InterEar-Rückkopplungserkennung	17
Universalautomatik mit Sound-Class-Technology	19
Intelligentes Feature-Management mit dem Fluid-Sound-Controller	19
Sound-Class-Kategorien in den jeweiligen Technologiestufen	20
Sound-Class-Abstimmung in COMPASS GPS	21
Preference-Control	22
Künstliche Intelligenz	23
Die duale KI-Funktion My Sound	23
Widex-Kompressionssystem	26
EDRC-Multisegmentkompression und Widex-Anpassformel	26
Variable-Speed-Compression mit parallelen Kompressionspfaden und Jump-Funktion	27
Automatische Ausgangskontrolle AOC mit PrePeak-Erkennung	30
Sprach- und Störlärmverarbeitung	31
Dynamische Echtzeit-Sprachhervorhebung nach Sprachverständlichkeits-Index SII	31
Störlärmunterdrückung mit Sprachintensivierungssystem SIS	33
Störlärmunterdrückung Komfort	33
Soft-Level-Noise-Reduction	34
TruSound-Softener	36
SmartWind Manager	37
Technologien für räumliches Hören	40
Binaurale Signalverarbeitung mit Berücksichtigung des Kopfschatten-Effekts	40
Mehrfach-Mikrofonsystem mit Sprachverfolger	41
Digital Pinna	42
Superbreitband-Technologie	43
18-bit-A/D-Wandler und RIC-/RITE-Hörer	43
Zusätzliche Hochfrequenzverstärkung	44
Hörbereichserweiterung	45
Kundenprofil	47
Rückkopplungstest	47
Sensogramm	49
In-situ-Venteffekt	50
AISA-Algorithmus (Assessment of In-situ-Acoustics)	51
Automatische Akklimatisierung	52
Widex-Anpassregel – berücksichtigt Vorerfahrung mit Hörsystemen	53
Effizienz und Zuverlässigkeit	54
Nano-Protect-Verfahren	54
PowerSaver	55
Service-Intervall	56
Spezialprogramme	57
ZEN-Klangprogramme	57
CROS- und BICROS-Funklösungen	59
Impact-Programm	60
Komfort-Programm	61
Telefon+	62
KONNEKTIVITÄT	63
Widex-link-Funktechnologie (10,6 MHz)	63
Widex Tele-link (Induktionsspule)	67
2,4-GHz-Bluetooth-Low-Energy	68
DOKUMENTATION FÜR DIE FEINANPASSUNG	69
Datalogging	69
Real-Life Insights	70
REMOTE CARE	72
BAUFORMEN UND ANPASSBEREICHE	74
WIDEX EASYWEAR	78
PRODUKTÜBERSICHT HÖRSYSTEME	82
WIDEX MOMENT – 4 Preisklassen in der Übersicht	84
WIDEX MAGNIFY – 3 Preisklassen in der Übersicht	86
Widex-Zubehör	88
Ladestationen	88
RC-DEX 2	89
TV PLAY (Bluetooth-TV-Zubehör)	90
TV-DEX	91
PHONE-DEX 2	92
COM-DEX	94
Widex ProLink	95
Widex REMOTE LINK für REMOTE CARE	96
Farbübersicht MOMENT/MAGNIFY HdO-Hörsysteme	97
Farbübersicht MOMENT/MAGNIFY IdO-Hörsysteme	98
Quellenverzeichnis	99

WIDEX MOMENT-CHIPPLATTFORM

Branchenprimus bei Präzision und Geschwindigkeit:

Die leistungsfähige Chipplattform ermöglicht eine lineare Eingangsdynamik von 108 dB und eine hohe Abtastrate von 33 kHz. Die Datenaustauschrate beträgt 21 Mal pro Sekunde.

ZeroDelay-Signalverarbeitungspfad für maximale Natürlichkeit:

Mit der MOMENT-Chipplattform stehen erstmals zwei Signalverarbeitungswege in einem Hörsystem zur Verfügung. Denn für den bestmöglichen Ausgleich der unterschiedlichen Hörminderungen sind neben der unterschiedlichen Verstärkung auch andere Parameter relevant, z. B. die Durchlaufzeit des Hörsystems.

Die Neuentwicklung PureSound ermöglicht mit dem Zero-Delay-Signalverarbeitungsweg für ultraschnelle Durchlaufzeiten unter 0,5 ms erstmals, verzögerungsbedingte Artefakte zu eliminieren. Diese als Kammfiltereffekt bekannten Artefakte haben bislang den typischen „Hörgeräte-Klang“ gekennzeichnet und das Hörerlebnis mit Hörsystemen bei offenen und Vent-Anpassungen maßgeblich beeinträchtigt.

Präzise Verstärkungsberechnung für eine klare und natürliche Klangqualität:

Unterstützt wird die neue Natürlichkeit des Hörens durch TruAcoustics. Diese Technologie ist eine Weiterentwicklung der Verstärkungs- und Parameterkalibrierung und gewährleistet die umfassende, exakte Berücksichtigung der biometrischen Eigenschaften des individuellen Gehörs bei der Anpassung durch den Hörakustiker mit COMPASS GPS.

Intelligente Featuresteuerung für herausragenden Klang – überall und jederzeit:

Für die detaillierte Bestimmung der Hörsituation und die adaptive Steuerung des Hörsystems mit Sound-Class-Technology beinhaltet die MOMENT-Chipplattform eine umfassende Hörwelt-Datenbank. Diese enthält über 700 reale Hörmuster, die die Hörsituationen des Alltags widerspiegeln. Die Hörwelt-Datenbank bildet eine zentrale Analysegrundlage zur Ermittlung der aktuellen Hörumgebung sowie für die genaue, natürliche Anpassung des Hörsystems an jede Hörsituation.

Künstliche Intelligenz für ein individuelles Klangerlebnis in Echtzeit:

Die MOMENT-Chipplattform ist via 2,4-GHz-Bluetooth-Technology mit dem Smartphone verknüpft und ermöglicht mit der MOMENT-App-Funktion SoundSense Learn die individuelle Klangeinstellung des Hörsystems in der aktuellen Hörsituation. SoundSense Learn basiert auf einem Machine-Learning-Algorithmus, der von den Klangeinstellungen des Nutzers lernt und das Hörsystem bei Bedarf auf individuelle Klangvorlieben einstellt. Zusätzlich lernt die Widex-KI via My Sound stetig aus den weltweiten Erfahrungen und Vorlieben aller SoundSense-Learn-Anwender.

Umfassende Konnektivität: Der 2,4-GHz-Bluetooth-Chip von WIDEX MOMENT ermöglicht die direkte Klangübertragung vom iPhone, AHS-fähigen Android-Smartphones sowie dem Bluetooth-TV-Zubehör.

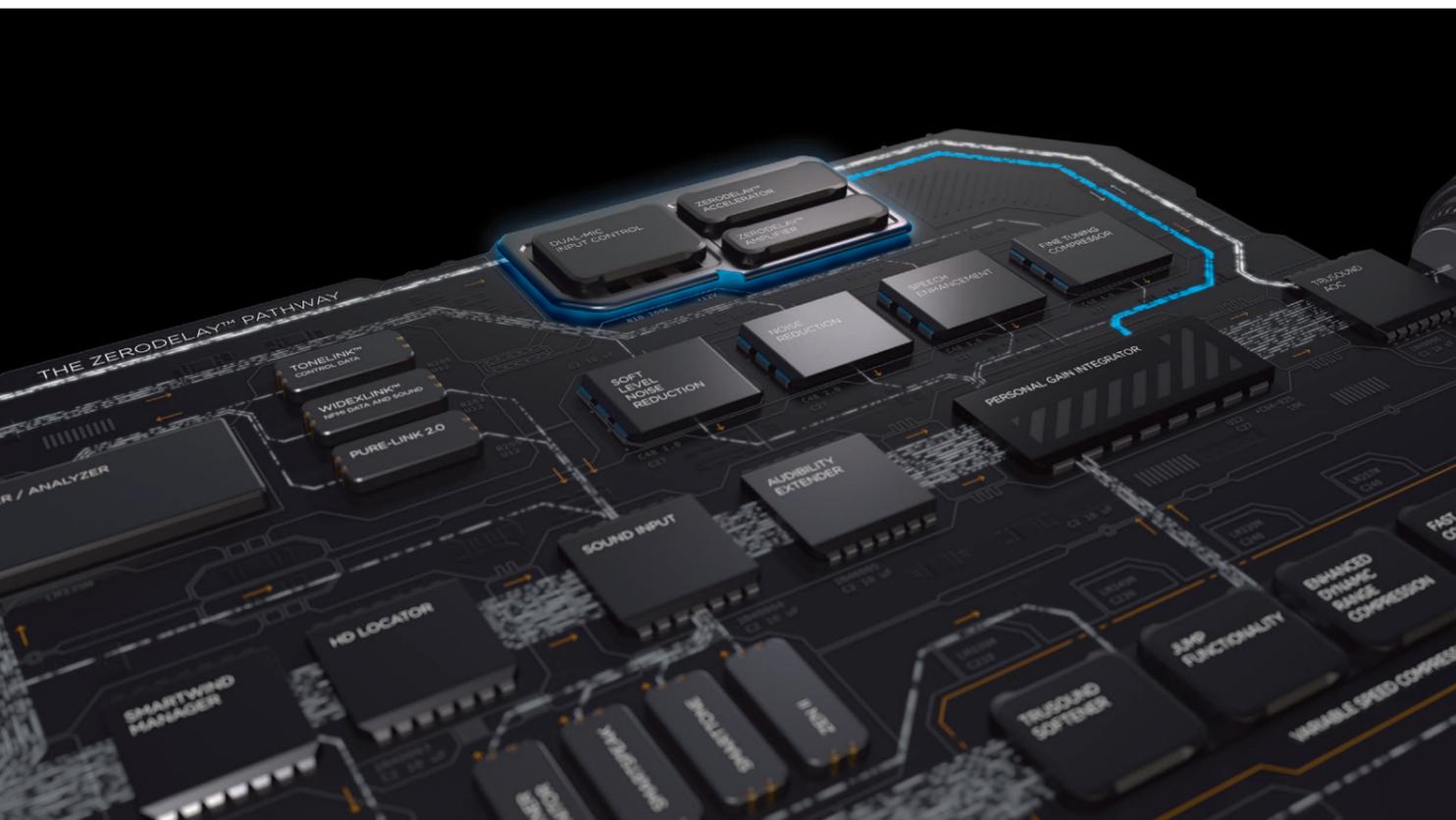
Die InterEar-Kommunikation zwischen den Hörsystemen sowie die drahtlose Kommunikation über die Zubehörlinie WIDEX DEX werden mit der von Widex patentierten Funktechnologie Widex-link in höchster Klangqualität und Stromeffizienz gewährleistet.

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220/110

Kundennutzen:

- Personalisiertes Klangerlebnis in Echtzeit
- PureSound für eine klarere und damit natürlichere Klangqualität
- Hohe Spontanakzeptanz
- Präzise Bereitstellung der benötigten Verstärkung mit TruAcoustics
- Berücksichtigung des gesamten Klangspektrums von leise bis laut, zur Bewahrung eines natürlichen Höreindrucks
- Automatische, natürliche Anpassung des Hörsystems an jede Hörsituation
- Individuelle Klangeinstellungen in Echtzeit
- Unterstützt Sprachverstehen selbst in sehr lauten Hörsituationen
- Angenehmes Hören in ruhigen Hörumgebungen
- Musikerlebnis in vollem Dynamikumfang
- Effizienter Stromverbrauch
- Intuitive Steuerung des Hörsystems mit der MOMENT-App
- Maximale Konnektivität mit 2,4-GHz-Bluetooth-Technology und WIDEX DEX-Anbindung



PureSound mit ZeroDelay Technology

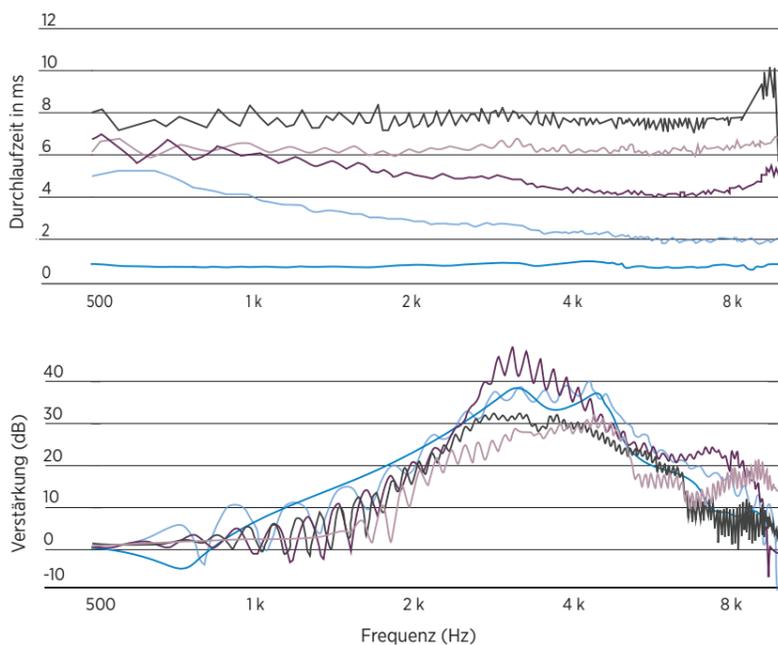
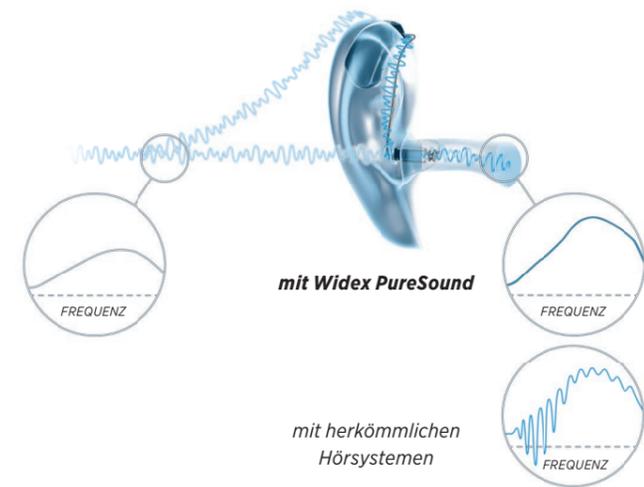
Digitale Hörsysteme sind – vor allem bei offenen und Vent-Anpassungen – durch die Wiedergabe einer typischen Klangcharakteristik gekennzeichnet. Diese unnatürliche Klangcharakteristik ist als sogenannter Kammfiltereffekt bekannt und entsteht durch das zeitverzögerte Eintreffen des im Hörsystem verarbeiteten Schalls gegenüber dem Direktschall am Trommelfell. Die Verzögerung ergibt sich zwangsläufig durch die Durchlaufzeit, die ein Signal benötigt, um vom Mikrofon des Hörsystems über den Hörer in

den Gehörgang zu gelangen. Schon eine Verzögerung von nur wenigen Millisekunden bewirkt eine Phasenverschiebung zwischen beiden Signalen im Gehörgang und führt zu additiven und subtraktiven Interferenzen bereits vor dem Trommelfell. Die verzögerungsbedingten Artefakte wirken sich bei geringen und mittleren Hörverlusten bzw. bei offenen und Vent-Anpassungen negativ auf die Klangqualität aus. Abgesehen von komplett geschlossener Anpassung war dies bislang unvermeidbar.

Direkter Schall

Schall am Trommelfell

Schematische Darstellung der zwei Schallwege (Direktschall und im Hörsystem verstärkter Schall). Herkömmliche Hörsysteme (unten) verursachen einen Kammfiltereffekt, während Widex PureSound diese negativen Klangartefakte eliminiert.



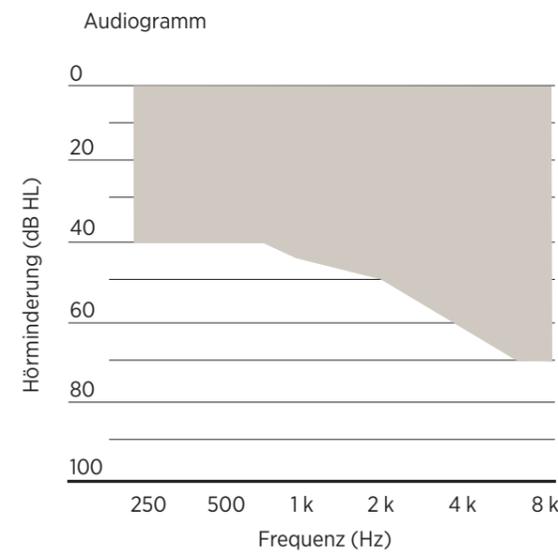
Gruppenlaufzeiten in ms (oben) für unterschiedliche Hörsystem-Signalverarbeitungen und Anbieter in Abhängigkeit der Frequenz. Widex PureSound verfügt über die schnellste Durchlaufzeit von unter 0,5 ms in allen Frequenzen. Die Darstellung der Verstärkung (unten) in Abhängigkeit der Durchlaufzeiten (oben) über alle Frequenzen zeigt einen Zusammenhang zwischen den Durchlaufgeschwindigkeiten und dem Auftreten des Kammfiltereffekts. Die Messungen wurden an einem offenen 2-ccm-Kuppler, unter Deaktivierung der Kurvenglättung innerhalb der Messsoftware, durchgeführt. Verstärkungsrechnungen erfolgten nach NAL-NL2 für eine N2-Hörminderung.

Die zehn Mal schnellere PureSound-Verarbeitung mit WIDEX MOMENT ermöglicht eine Durchlaufzeit zwischen Mikrofon und Hörer von weniger als 0,5 ms in allen Kanälen und eliminiert verzerrungsbedingte Artefakte. Aufgrund einer noch natürlicheren Klangwiedergabe durch PureSound (Balling et al., 2021) konnte in WIDEX MOMENT-Hörsystemen eine signifikant bessere Codierung des Sprachsignals auf neuronaler Ebene mittels EEG-Messungen festgestellt werden. Eine robuste neuronale Codierung der Grundfrequenz wird mit einer verbesserten Sprachverständlichkeit, Orientierung und anstrengungsfreierem Hören in Verbindung gebracht (Slugocki et al., 2020). Widex setzt seit der Entwicklung des ersten digitalen Hörsystems auf die Verwendung von Infinity-Impulse-Response-Filtern (IIR-Filtern). Nur durch die charakteristische Filterstruktur und deren direkte Verarbeitung innerhalb der zeitlichen Domäne sind sehr schnelle Durchlaufzeiten möglich. Die PureSound-Verarbeitung

basiert auf dem Einsatz von IIR-Filtern, wobei die Filterbank für den neuen Signalverarbeitungsweg optimiert und an die speziellen Klangqualitäts-Anforderungen von Hörsystem-Trägern mit gering- bis mittelgradigen Hörminderungen angepasst wurde. Dies schließt eine neue Strukturierung des Feature-Settings ein, um eine Beschleunigung der Durchlaufgeschwindigkeit bei gleichzeitiger adaptiver Parametersteuerung zu erhalten. So verfügt die Widex MOMENT-Chiparchitektur über zwei Signalpfade: den klassischen Widex-Verarbeitungspfad und den ZeroDelay-Pfad für die PureSound-Signalverarbeitung.

Die PureSound-Signalverarbeitung steht in MOMENT-RIC und HdO-Systemen automatisch als Programm zur Verfügung, wenn sich das Audiogramm binaural innerhalb des PureSound-Anpassbereichs befindet. Ein PureSound-Programm kann jederzeit eigenständig in COMPASS GPS der Anpassung hinzugefügt werden.

PureSound-Anpassbereich



Empfohlener PureSound-Anpassbereich. Die PureSound-Verarbeitung steht in den abgebildeten sechs Widex MOMENT-Bauformen zur Verfügung.

In einer Feldstudie (Balling et al., 2020) bewerteten Studienteilnehmer Hörsystem-Eigenschaften, die ausschlaggebend für eine positive Trageerfahrung und maßgebliche Entscheidungskriterien für die Auswahl eines Hörsystems sind. Hierzu gehören die Bewertung der Klangqualität sowie audiologische Merkmale, z. B. Sprachverständlichkeit und Orientierungsfähigkeit. Probanden gaben in 20 verschiedenen Hörumgebungen aus dem Alltag ihre Präferenz für PureSound (Durchlaufgeschwindigkeit < 0,5 ms) oder für die Standardverarbeitung (Durchlaufzeit = 2,5 ms) an. 85 Prozent der Probanden mit einer Hörminderung und 100 Prozent der normalhörenden Probanden bevorzugten PureSound gegenüber der Standardsignalverarbeitung. Die Präferenz für PureSound ist hochgradig signifikant

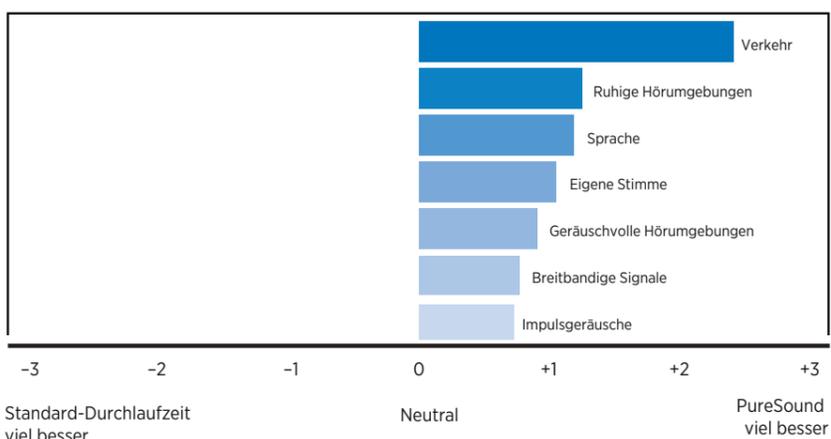
(Binominaltest, $p < 0,001$). Dass sich normalhörende Probanden zu 100 Prozent für PureSound entschieden haben, zeigt, dass Durchlaufzeiten einen starken Einfluss darauf haben, was als natürlicher Klang wahrgenommen wird. Doch nicht nur in der Gesamtpräferenz wird PureSound als signifikant besser bewertet. In den unterschiedlichsten Hörsituationen erreichte PureSound im Durchschnitt eine signifikante Präferenz (alle p-Werte < 0,02) über alle Probanden hinweg. Zentrale Erkenntnis der Untersuchung (Balling et al., 2020) ist, dass MOMENT mit der PureSound-Verarbeitung gerade bei gering- bis mittelgradigen Hörminderungen das natürliche Hörerlebnis erheblich steigert und damit zu einer besseren Akzeptanz von Hörsystemen beiträgt.

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220/110 RIC-Bauformen mit S- und M-Hörer und HdO-Bauformen (Winkel und Dünnschlauch)

Kundennutzen:

- Klarere und dadurch natürlichere Klangqualität
- Hohe Akzeptanz der eigenen Stimme
- Hohe Spontanakzeptanz



Durchschnittliche Präferenzen für unterschiedliche Klangkategorien, von starker Präferenz für die Standard-Durchlaufzeit (-3) bis hin zu starker Präferenz für die PureSound-Signalverarbeitung (+3).

Filterbank mit Infinity-Impulse-Response-Filtern (IIRF)

Die Filterbank in digitalen Hörsystemen wird verwendet, um Eingangssignale in einzelne Frequenzbänder aufzuteilen und die nachfolgende Signalverarbeitung über die jeweiligen Filter durchzuführen. Das Design der Filterbank ist maßgeblich für die Verarbeitungsgeschwindigkeit und hat somit direkten Einfluss auf die Klangqualität eines Hörsystems.

Widex verwendet Infinity-Impulse-Response-Filter (IIRF), deren Verarbeitung des Signals im Zeitbereich stattfindet. Dies ermöglicht eine schnelle Verarbeitungsgeschwindigkeit bei gleichzeitig geringem Speicherbedarf. Die von Widex eingesetzte IIR-Filterbank bietet eine durchschnittliche Verarbeitungsgeschwindigkeit von 2,5 ms und bildet eine wichtige Grundlage für die ultraschnelle PureSound-Signalverarbeitung (< 0,5 ms) der MOMENT-Plattform.

Innerhalb der Widex-Filterbank wird das digitalisierte Signal in 15 Kanäle aufgeteilt. Die Frequenzbandbreite dieser Kanäle entspricht im Hauptsprachbereich etwa einem Drittel einer Oktave. Wobei die maximale Flankensteilheit der einzelnen Filter typischerweise bei 50 dB/Oktave liegt. Die Flankensteilheit ist abhängig von der Mittelfrequenz des Filters. Diese hohe Flankensteilheit erlaubt eine frequenzgetreue Zuteilung der Verstärkung innerhalb der Filterbank und ermöglicht somit eine effektivere Signalverarbeitung z. B. für die Störschallunterdrückung.

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220/110
- MAGNIFY 100/60/40

Kundennutzen:

- Hohe Klangqualität durch eine schnelle Durchlaufzeit von durchschnittlich 2,5 ms
- Bildet die Grundlage für die PureSound-Signalverarbeitung in MOMENT (Durchlaufzeiten < 0,5 ms)
- Gezielte Verstärkungsbereitstellung durch hohe Flankensteilheit. Bietet Vorteile, z. B. in der Effektivität der Störgeräuschunterdrückung

TruAcoustics

Die akustische Ankopplung sowie die Gehörgangsresonanz sind maßgebliche Faktoren für die Bereitstellung der individuell benötigten Verstärkung in Hörsystemen. Widex ist davon überzeugt, dass die individuelle Berücksichtigung der Gehörgangsakustik einen essenziellen Anteil zum Erreichen eines natürlichen und anstrengungsfreien Hörens in allen Umgebungen beiträgt. Diese Ambitionen werden in den aktuellen Widex-Plattformen durch TruAcoustics umgesetzt. TruAcoustics ist ein intelligenter Anpassalgorithmus, der die akustischen In-situ-Eigenschaften der verwendeten Otoplastiken oder Domes berücksichtigt und sie nahtlos mit den spezifisch gemessenen Parametern aus Sensogramm und Rückkopplungstest verknüpft. Das Ergebnis für Widex-Anpassungen ist eine exakte Berechnung des benötigten Ausgangspegels, in Abhängigkeit der individuellen biometrischen Gegebenheiten und verwendeten akustischen Ankopplung. Somit legt TruAcoustics die notwendige Basis, um natürlichen Klang am Trommelfell zur Verfügung zu stellen.

TruAcoustics ist eine Evolution der Verstärkungs- und Parameterkalibrierung, die über die AISA-Korrekturkurve (Assessment of In-situ Acoustics) sichtbar gemacht wird, und basiert auf neuen Erkenntnissen aus der In-situ-Vermessung Hunderte realer Ohren. Diese Untersuchung beinhaltete unterschiedlichste akustische Ankopplungen von Dome-Varianten sowie Otoplastiken. So umfasst die konsequent ermittelte Datenreihe akustische Parameter wie den Venteffekt und die Einfügedämpfung unterschiedlichster Ankopplungen an das Ohr (beispielhafte Veröffentlichung: Balling et al., 2019). Die aus den Vermessungen gewonnenen Erkenntnisse sind über TruAcoustics als präzisere Vent-Berechnungsmodelle für jede akustische Ankopplung in COMPASS GPS hinterlegt und ermöglichen allen MOMENT- und MAGNIFY-Hörsystemen eine Bereitstellung der individuellen Verstärkungsparameter, in Abhängigkeit der tatsächlich verwendeten Ankopplung. Wichtig bleibt die Durchführung des Rückkopplungstests und ausführlichen Sensogramms, um COMPASS GPS mit den vollständigen individuellen In-situ-Charakteristiken der Hörsystem-Träger zu versorgen.

Die komplexen TruAcoustics-Berechnungsmodelle werden über den neu entwickelten Personal Gain Integrator in der

Signalverarbeitung berücksichtigt und bereitgestellt. Eine Integration geschieht unabhängig von der Anpassformel (Widex [WFR], NAL-NL2 sowie DSL v5.0 für Erwachsene und Kinder) oder dem aktiven Signalverarbeitungspfad (PureSound bzw. der klassischen Widex-Signalverarbeitung). Durch die Analyse Tausender anonymer Anpassdaten aus realen Einstellungen können noch mehr Hörsystem-Träger direkt von der weiteren Verfeinerung des Widex-Klangs ab COMPASS GPS 4.2 profitieren.

Die Präzision des persönlichen Verstärkungsbedarfs durch die TruAcoustics-Technologie kann eine mögliche Aufwärtsmaskierung verhindern und mehr Hochtonverstärkung bereitstellen. TruAcoustics verhilft gleichzeitig zu einer angenehmen Empfindung der eigenen Stimme sowie einer Reduktion von Halleffekten.

Neben der Steigerung der Klangqualität für den Hörgeräte-Träger unterstützt TruAcoustics den Hörakustiker durch einen optimierten intuitiven Anpassverlauf mithilfe der Widex-Anpass-Software. Sie stellt abhängig vom Audio-gramm intelligente Vorschläge zur akustischen Ankopplung zur Verfügung. Zudem werden Anpassbereiche in Abhängigkeit von dem verwendeten Hörer und der ausgewählten Ankopplung dargestellt. TruAcoustics bildet somit die Grundlage für die bislang einfachste und gleichzeitig präziseste Anpassung von Widex-Hörgeräten.

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220/110
- MAGNIFY 100/60/40

Kundennutzen:

- Präzise Bereitstellung der persönlichen Verstärkungsparameter und noch genauere Zielanpassung
- Hohe Spontanakzeptanz
- Klare Klangqualität für unerfahrene und erfahrene Hörsystem-Träger
- Verbessert die Wahrnehmung der eigenen Stimme
- Weniger Echo- oder Hall-Empfindung
- Mehr Verstärkung hoher Frequenzen

Hochauflösender 18-bit-Analog/Digital-Wandler

Die Digitalisierung aller Eingangssignale durch eine Analog/Digital-Wandlung (A/D-Wandlung) ist der erste bedeutende Schritt in der Signalverarbeitung eines Hörsystems.

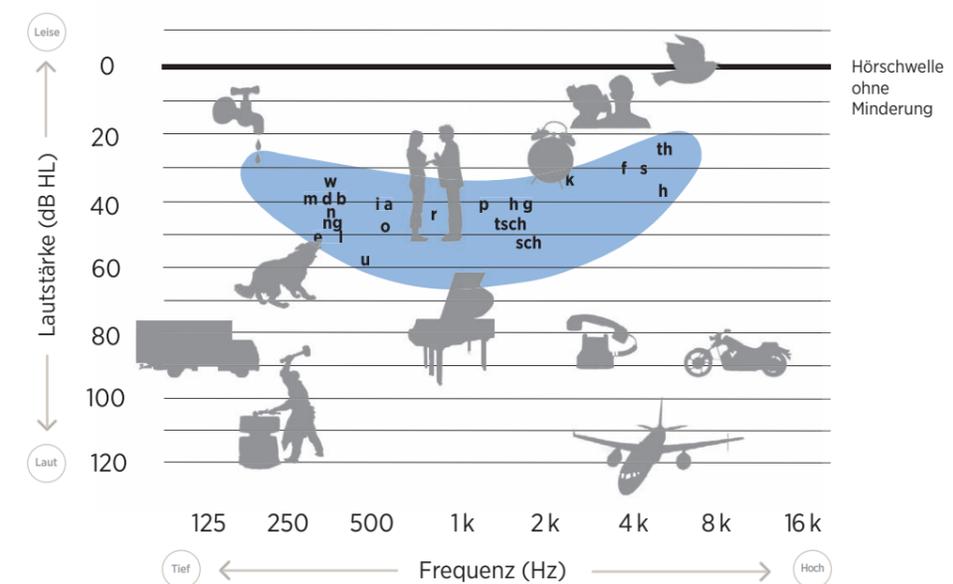
Der hochauflösende 18-bit-A/D-Wandler mit einer echten linearen Eingangsdynamik von 108 dB ist in der Lage, sehr leise Eingangssignale ab 5 dB bis hin zu sehr lauten Signalen von 113 dB SPL authentisch zu erfassen. Eine lineare Digitalisierung erlaubt die naturgetreue Umwandlung des Eingangssignals, ohne dieses bereits vor der Signalverarbeitung zu komprimieren.

Die lineare Digitalisierung des Schalls in Widex-Hörsystemen mit einer Dynamikbandbreite von 108 dB steigert nicht nur die Klangqualität von Musik (Chasin, 2014) und verbessert die Sprachverständlichkeit (Kuk et al., 2015; Oeding & Valente, 2015), sondern bildet die Basis für eine sehr detailgetreue Echtzeit-Schallanalyse.

Ein weiteres Merkmal des 18-bit-A/D-Wandlers ist die Abtastrate von 33 kHz, die Eingangssignale von bis zu 16,5 kHz verarbeitet und eine reale Frequenzbandbreite der Widex-Hörsysteme von 70 Hz bis 10 kHz ermöglicht. Die lineare Eingangsdynamik und die hohe Frequenzbandbreite gewährleisten eine brillante, verzerrungsfreie Digitalisierung aller Eingangssignale.

Die Chipplattformen der Widex-Hörsysteme verfügen jeweils über mehrere dieser leistungsstarken A/D-Wandler. Diese arbeiten unabhängig voneinander am vorderen und hinteren Mikrofon sowie an der Tele-Spule. Dies bietet hörbare Vorteile im Mischbetrieb der Eingänge von mehreren Signaleingängen.

In Kombination mit dem hochadaptiven Kompressionssystem ist eine noch bessere Hörbarkeit leiser Sprachanteile, z. B. Flüstern oder entfernte Sprache, möglich. Der Hörgeräte-Träger genießt das gesamte Klangspektrum bei bestem Sprachverstehen und exzellenter Klangqualität.

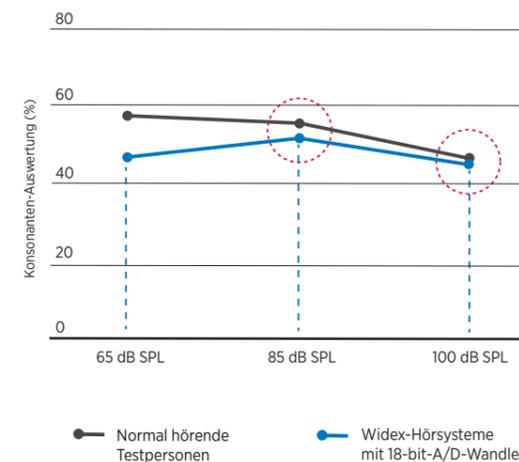
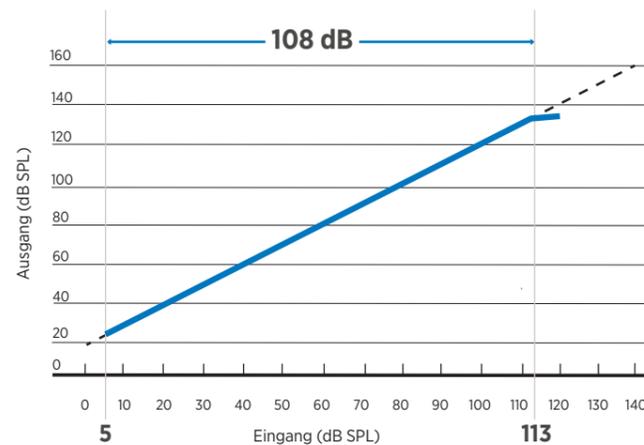


Damit alle Sprachanteile ausreichend hörbar gemacht werden, erfasst das Hörsystem auch leiseste Sprachanteile

HÖRSYSTEM-TECHNOLOGIEN

Echtzeit-Schallanalyse der Hörumgebung

Fluid-Sound-Analyser mit aktiver Spracherkennung



Studienergebnisse zeigen die Vorteile bezüglich des Verstehens von Konsonanten bei verschiedenen Eingangspegeln bei einem Signal-Rausch-Abstand (SNR) von -3 dB. Die Untersuchung ergab, dass selbst unter schwierigsten Bedingungen Träger von Widex-Hörsystemen mit 18-bit-A/D-Wandler nahezu das gleiche Konsonanten-Verstehen wie Normalhörende aufweisen (Kuk et al., 2015).

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220/110
- MAGNIFY 100/60/40

Kundennutzen:

- Exzellente, verzerrungsfreie Klangqualität über das gesamte Klangspektrum
- Verbesserung des Sprachverstehens in lauter Umgebung
- Musik in voller Klangdynamik
- Leise Töne, z. B. entfernte Sprache, bleiben hörbar

Um die adaptiven Signalverarbeitungsparameter der Hörsysteme effizient und zielgerichtet einsetzen zu können, ist eine detaillierte Analyse der Hörumgebung Voraussetzung.

Eine detaillierte Schallanalyse ermöglicht auch in sehr schwierigen Hörumgebungen eine adäquate Signalverarbeitungsstrategie. Zudem wird in sehr dynamischen Hörsituationen die adaptive Schallverarbeitung gewährleistet, ohne dass dabei unterschiedliche Programme aktiviert werden müssen.

Widex-Hörsysteme beurteilen die aktuelle Hörsituation mittels Echtzeit-Schallanalyse. Diese bewertet die durch den A/D-Wandler digitalisierten Signale präzise mittels unterschiedlichster Parameter: z. B. Perzentilanalyse, Schalldruckpegel-Bewertungen, Frequenz- und Amplitudenmodulationsraten, Nutz-Störschall-Verhältnisse, Signal-Korrelationsanalysen sowie durch interaurale Pegel- und Laufzeit-Unterschiede.

Ein wesentlicher Faktor der Widex-Analysefunktion ist die exakte Erkennung von Sprache im Störgeräusch, selbst in schwierigen Hörsituationen mit geringen Nutz-Störschall-Verhältnissen (SNR). Hierfür wird Sprache in Echtzeit mittels Perzentilanalyse identifiziert, wobei auch zwischen stimmhaften und stimmlosen Lauten unterschieden wird. Die aktive Spracherkennung basiert auf Frequenzgewichtung, Amplitudenmodulation, Modulationsfrequenzgewichtung, Tonalität und Lautheit. Durch die eindeutige Klassifizierung der aktuellen Schallsituation kann das Hörsystem klar unterscheiden, ob es sich um eine akustische Situation mit oder ohne Sprache handelt. Dank dieser Informationen ist eine akkurate und schnelle Verarbeitung von Sprache und Störgeräuschen selektiv möglich, die einer signifikanten Verbesserung des SNR dient.

Die Hörsystem-Plattform MOMENT verfügt über eine Hörmuster-Datenbank mit über 700 realen Hörmustern. Die Hörsysteme sind in der Lage, die aktuell vorliegende Hörsituation mit dieser Datenbank zu korrelieren und zuzuordnen. Dies ist der erste wichtige Schritt, um eine gezielte adaptive Parametersteuerung mittels der Sound-Class-Technology anzuwenden. Widex verarbeitet die Hörwelt in bis zu elf unterschiedlichen Sound-Classes, die sich unter anderem in Hörsituationen mit und ohne Sprache unterscheiden (siehe Seite 19 ff.).

Die Informationen der Echtzeit-Analyse werden über Datalogging erfasst und liefern wertvolle Hinweise zur Feinanpassung der Sound-Class-Technology. Ferner dienen die Informationen als Argumentationsgrundlage für eine objektive Beratung des Hörsystem-Trägers.

Technologiestufen:

- MOMENT 440 – inklusive 11 Sound-Classes
- MOMENT 330 – inklusive 7 Sound-Classes
- MOMENT 220 – inklusive 4 Sound-Classes
- MOMENT 110 – inklusive 3 Sound-Classes
- MAGNIFY 100/60/40

Kundennutzen:

- Echtzeitprozess ermöglicht eine unmittelbare Berücksichtigung akustischer Gegebenheiten
- Schallanalyse erlaubt genaue Anpassung des Hörsystems an die jeweilige Hörsituation im Rahmen der Sound-Class-Technology

Raumklanganalyse

Das Mehrfach-Mikrofonsystem ermöglicht anhand einer umfangreichen Analyse der Eingangssignale beider Mikrofone und der daraus resultierenden Pegel- und Phasendifferenz die Lokalisierung der räumlichen Position der Schallquelle in Relation zum Hörsystem-Nutzer.

Die räumliche Position aller Schallquellen sowie jede Änderung im Verhältnis zum Hörsystem-Nutzer werden registriert, die Informationen darüber augenblicklich aktualisiert und in alle Verarbeitungsprozesse integriert.

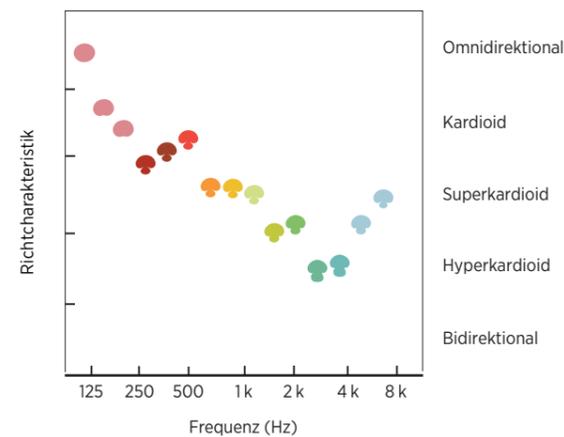
Auf Basis dieser Informationen wird in jedem der verfügbaren Frequenzbänder eine optimale Richtcharakteristik eingestellt, um Sprachsignale bestmöglich aufzunehmen, während Störschall gezielt reduziert wird. Wenn Störschall und Sprache aus der gleichen räumlichen Richtung kommen, aber spektral verschieden sind, kann das Sprachsignal von einem frequenzspezifischen adaptiven Richtmikrofon-System aufgenommen werden, während der Störschall durch die spektrale Unterscheidung gleichzeitig aus der gleichen Richtung reduziert wird.

Technologiestufen:

- MOMENT 440 (in 15 Kanälen)
- MOMENT 330 (in 12 Kanälen)
- MOMENT 220 (in 10 Kanälen)
- MOMENT 110 (breitbandig)
- MAGNIFY 100/60 (breitbandig)

Kundennutzen:

- Basis für räumliche Orientierungsfunktionen
- Basis für besseres Sprachverstehen im Störschall



Das adaptive Mehrfach-Mikrofonsystem verarbeitet die Daten der Echtzeit-Analyse über das räumliche und spektrale Verhältnis der Schallquellen in der Umgebung des Hörgeräte-Trägers. So wird jede der 15 Richtcharakteristiken ununterbrochen an die Veränderungen der Hörumgebung angepasst.

Detektor für transiente Störschalle

Um maximalen Hörkomfort bei hoher Sprachverständlichkeit zu ermöglichen, ist es notwendig, impulsartige Störschalle (< 1 Sekunde) unmittelbar hinter dem Mikrofonsystem zu erkennen und von Plosivlauten der Sprache (/p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/) zu differenzieren. Der Erhalt der Plosivlaute ist für die Bewahrung der Sprachverständlichkeit enorm wichtig.

Impulsartige Störschalle werden von der Schallanalyse sofort und präzise erkannt und anschließend so verarbeitet, dass die spektralen und zeitlichen Eigenschaften dieser Sprachanteile erhalten bleiben. Hierfür wird die Höhe des jeweiligen Pegelsprungs anhand seiner Flankensteilheit (rotes Dreieck in der Grafik unten rechts) ausgewertet. Impulsartiger Störschall weist höhere Pegelsprünge auf, somit haben störende Impulsgeräusche eine höhere Flankensteilheit als Plosivlaute. Durch diese Unterscheidung kann der

TruSound-Softener (siehe Seite 36) als Teil des Kompressionssystems impulsartigen Störschall extrem schnell abbildern und damit den Hörkomfort erhöhen. Im Gegenzug wird die Verstärkung der Plosivlaute des Sprachsignals nicht reduziert, um die Sprachverständlichkeit zu erhalten.

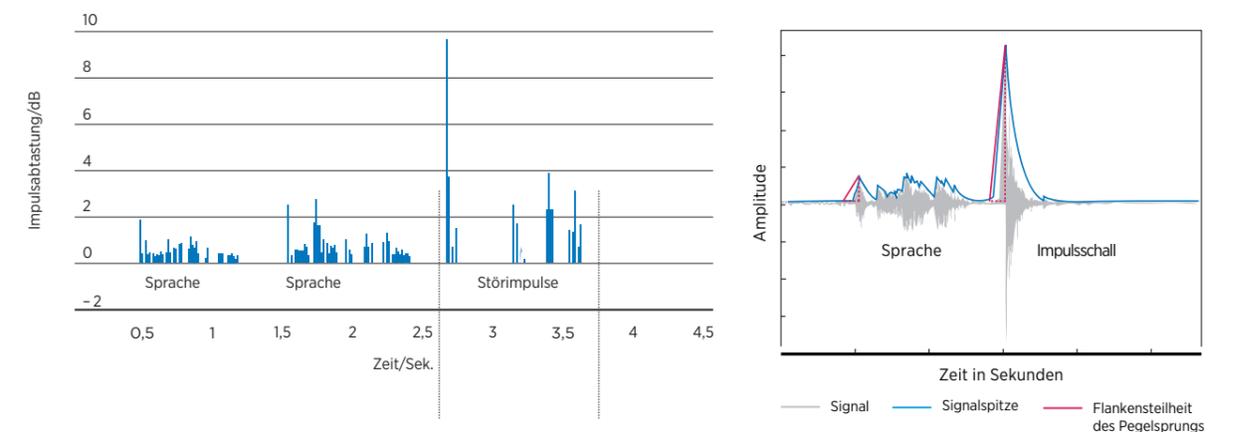
Technologiestufen:

- MOMENT 440 (in 15 Kanälen)
- MOMENT 330 (in 12 Kanälen)
- MOMENT 220 (in 10 Kanälen)

Kundennutzen:

- Hoher Hörkomfort beim Auftreten von Impulsschall, während das Sprachverstehen erhalten bleibt

Unterscheidung zwischen den Pegelsprüngen für Sprache (Plosivlaute) und Impulsschall



InterEar-Schallanalyse

Damit sich die binaurale Signalverarbeitung dem sich oft sehr schnell ändernden akustischen Umfeld des Hörsystem-Nutzers optimal anpassen kann, liefert die InterEar-Schallanalyse mit sehr hoher Geschwindigkeit detaillierte Daten über die jeweils aktuelle akustische Szene.

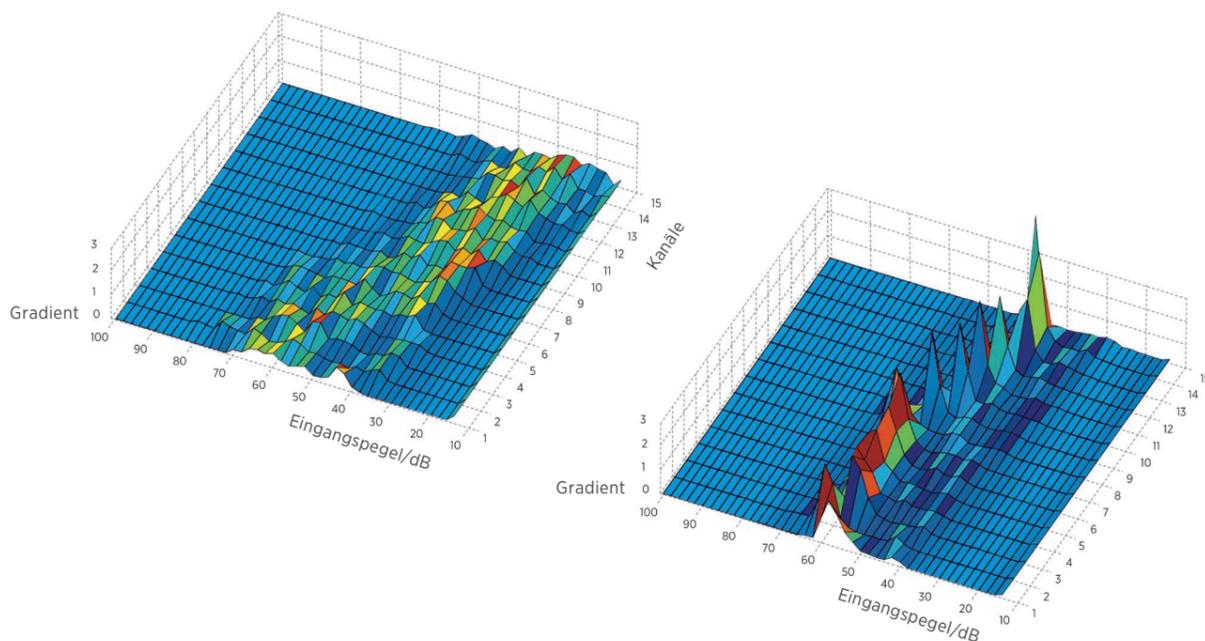
Hierbei werden die Schallereignisse vom rechten und vom linken Hörsystem erfasst und unter Berücksichtigung der interauralen Pegeldifferenz (ILD) ausgewertet. Jedes Hörsystem analysiert präzise die Art der Eingangssignale und klassifiziert diese. Die Daten werden in Echtzeit dem gegenüberliegenden Hörsystem zur Verfügung gestellt. Dadurch wird fortlaufend der einmalige „Fingerabdruck“ jeder akustischen Umgebung ermittelt. Dieser steht für die Prozessabläufe der Signalverarbeitung der Widex-Chipplattformen zur Verfügung und erhöht dadurch deren Präzision.

Technologiestufen:

- MOMENT 440 (InterEar)
- MOMENT 330 (InterEar)
- MOMENT 220
- MOMENT 110

Kundennutzen:

- Vollautomatische Anpassung der Hörsysteme an jede Hörumgebung in hoher Präzision
- Entspanntes Hören in ruhigen und in schwierigen Hörsituationen
- Hoher Hörkomfort unterstützt dauerhaft die Akzeptanz von Hörsystemen
- Erlaubt eine Optimierung der Lokalisierung von Schall



Die 3D-Darstellung von Autogeräusch (links) und Spielplatzgeräusch mit Sprache (rechts) veranschaulicht den einmaligen Fingerabdruck jeder akustischen Umgebung

InterEar-Rückkopplungserkennung

In jedem der beiden Hörsysteme ist eine multidirektionale adaptive Rückkopplungsauslöschung mit Nah- und Fernfeldererkennung enthalten. Die Chiparchitektur in Widex-Hörsystemen sowie die perfekt aufeinander abgestimmten Funktionen und Verarbeitungsprozesse sorgen für maximale Wirksamkeit der Rückkopplungsauslöschung, unterstützt durch eine InterEar-Analyse beider Hörsysteme.

Die Rückkopplungsauslöschung basiert auf Informationen des Rückkopplungstests und des Sensogramms. In Abhängigkeit von der in COMPASS GPS ausgewählten Rückkopplungsstrategie wird die maximal zur Verfügung stehende Verstärkung kalkuliert und freigegeben. Wenn die Rückkopplungsauslöschung aktiviert ist, ist eine höhere Verstärkungsfreigabe möglich als ohne diese Einstellung.

Die Informationen der InterEar-Analyse werden fortlaufend ausgewertet und zwischen den Hörsystemen abgeglichen. Das Ergebnis ist eine Präzision der jeweiligen Rückkopplungsauslöschung für beide Hörsysteme. Die Hörsysteme arbeiten mit folgendem mehrstufigem Rückkopplungserkennungssystem:

Stufe 1: Die Rückkopplungserkennung überprüft das Eingangssignal am Mikrofon und vergleicht es mit dem Ausgangssignal am Hörer des Hörsystems. Wird eine Übereinstimmung der Signale festgestellt, handelt es sich um eine entstehende Rückkopplung.

Stufe 2: Die Rückkopplungserkennung überprüft zusätzlich den Pegelunterschied am Eingang der beiden Mikrofone. Signale aus dem „Nahfeld“ können Pegelunterschiede bis zu 6 dB aufweisen. Signale aus dem „Fernfeld“ weisen grundsätzlich geringe Pegelunterschiede von ca. 0,2 dB auf. Das Rückkopplungserkennungssystem nutzt diese Information, um tatsächliche Rückkopplungssignale von externen rückkopplungsähnlichen Signalen, die im Fernfeld entstehen, zu unterscheiden.

Stufe 3: Die InterEar-Analyse dient zu einer stabilen Rückkopplungsunterdrückung und präzisiert nochmals die Unterscheidung von echten Rückkopplungen und rückkopplungsähnlichen externen Signalen (z. B. einem Sinuston, der auch durch ein Musikinstrument erzeugt werden kann). Hierzu werden fortlaufend die Daten beider Hörsysteme frequenzübergreifend und frequenzspezifisch ausgewertet und im Anschluss nur echte Rückkopplungen gegenphasig ausgelöscht.

Beim Auftreten einer echten Rückkopplung wird kurzzeitig die Verstärkung kanalgetreu angepasst. Dies geschieht über einen sehr kurzen Zeitraum, bis das gegenphasige Signal dynamisch berechnet und vom System zur Rückkopplungsauslöschung bereitgestellt wurde.

Gegenphasige Auslöschung: Die ultraschnelle MOMENT-Chipplattform ermöglicht eine effektive Rückkopplungsauslöschung durch die Präsentation einer Gegenphase zum akustischen Rückkopplungssignal. Somit wird in jeder Technologiestufe höchste Rückkopplungssicherheit bei maximaler Verstärkung erreicht.

Technologiestufen:

- MOMENT 440 (InterEar-Analyse)
- MOMENT 330 (InterEar-Analyse)
- MOMENT 220 (InterEar-Analyse)
- MOMENT 110
- MAGNIFY 100/60/40

Kundennutzen:

- Akustische Rückkopplungen werden wirkungsvoll ausgelöscht
- Rückkopplungsähnlicher Schall, z. B. Musik, bleibt erhalten
- Hohe Klangqualität

Tipp:

COMPASS GPS ermöglicht folgende Einstellungen:

- **SuperGain max:** Diese Einstellung bietet die höchste Verstärkungsflexibilität. Sie ist für Kunden geeignet, die sich maximale Hörbarkeit wünschen und gleichzeitig eine **geringere Rückkopplungsstabilität** akzeptieren. SuperGain stellt 15 dB mehr Verstärkung bereit und verfügt über eine kurzzeitige Verstärkungsreduktion von bis zu 18 dB, um Rückkopplungen zu beseitigen.
- **SuperGain fast:** Diese Einstellung ist optimiert für dynamische Rückkopplungssituationen (z. B. beim Aufsetzen eines Hutes oder während einer Umarmung). SuperGain fast stellt 3 dB mehr Verstärkung bereit und ermöglicht mit einer kurzzeitigen Verstärkungsreduktion von bis zu 12 dB, eine Rückkopplung zu beseitigen. SuperGain fast reagiert in diesen Situationen schneller als alle anderen Rückkopplungseinstellungen.
- **SuperGain:** Diese Einstellung bietet die **höchste Rückkopplungsstabilität**, gepaart mit hervorragender Klangqualität. SuperGain stellt 3 dB mehr Verstärkung bereit und beseitigt Rückkopplungen durch eine kurzzeitige Verstärkungsreduktion von bis zu 9 dB.
- **SuperGain Musik:** Diese Einstellung optimiert die Klangstabilität beim Hören von Musik. SuperGain Musik stellt 3 dB mehr Verstärkung bereit und beseitigt Rückkopplungen durch eine kurzzeitige Verstärkungsreduktion von bis zu 9 dB. Zur Bewahrung der Klangqualität von Musik reagiert SuperGain Musik langsamer als die anderen SuperGain-Einstellungen.
- **SuperGain phone:** Diese Einstellung ist spezifisch für das Telefonprogramm ausgelegt. Sie bietet eine schnell ansprechende Rückkopplungsauslöschung.
- **Aus:** Wird die Rückkopplungsauslöschung deaktiviert, reduziert dies in der Regel die zur Verfügung stehende Verstärkung.

Universalautomatik mit Sound-Class-Technology

Intelligentes Feature-Management mit dem Fluid-Sound-Controller

Herzstück der MOMENT-Hörsysteme ist die hochadaptive Universalautomatik, die über die Sound-Class-Technology gesteuert wird.

Der Fluid-Sound-Analyser (Seite 13) liefert detaillierte Informationen über die aktuelle Hörsituation an das Kernelement für das Feature-Management, den Fluid-Sound-Controller. Die Analysedaten werden für die Zuordnung der vorliegenden Hörsituation in die jeweilige Sound-Class mit 700 real gemessenen Hörmustern der Hörwelt-Datenbank abgeglichen. Damit bieten MOMENT-Hörsysteme eine im Markt einzigartige Basis, um ein natürliches Hörerlebnis zu realisieren.

Die Sound-Classes des Universalprogramms basieren auf Erkenntnissen aus der Messung der realen Hörmuster und bilden alle wesentlichen Hörsituationen des Alltags ab. Die feine Einteilung der Hörwelt in elf unterschiedliche Sound-Classes ermöglicht es, die Signalverarbeitung gezielt auf die spezifischen Anforderungen unterschiedlicher Hörsituationen abzustimmen. Jede der elf Sound-Class-Kategorien

ist entsprechend diesen Anforderungen voreingestellt. Die Grundeinstellung der adaptiven Parameter in den einzelnen Sound-Classes erfüllt die Bedürfnisse eines Großteils der Hörsystem-Träger.

Für eine maßgeschneiderte Einstellung auf die spezifischen Anforderungen der jeweiligen Hörsituation stimmt der Fluid-Sound-Controller automatisch bis zu sieben Parameter in jeder einzelnen Sound-Class fließend aufeinander ab: Diese umfassen die in allen Kanälen adaptive Richtmikrofon-Charakteristik, die dynamische Sprachhervorhebung inklusive Störgeräuschunterdrückung, die Impulsgeräuschunterdrückung, die Soft-Level-Noise-Reduction, die Variable-Speed-Compression sowie die Gesamtverstärkung.

Sound-Classes, die für Sprachinhalte optimiert sind, sorgen mit einer gesteigerten Sprachhervorhebung sowie Reduzierung von Störgeräusch vor allem für eine erhöhte Hörbarkeit, während die Sound-Classes ohne Sprache den Fokus in der Einstellung der adaptiven Parameter auf mehr Hörkomfort legen.

1. Analyse

Hörwelt-Datenbank mit 700 Hörmustern



Echtzeit-Analyse der Hörwelten



Vergleich mit Datenbank

2. Universalprogramm

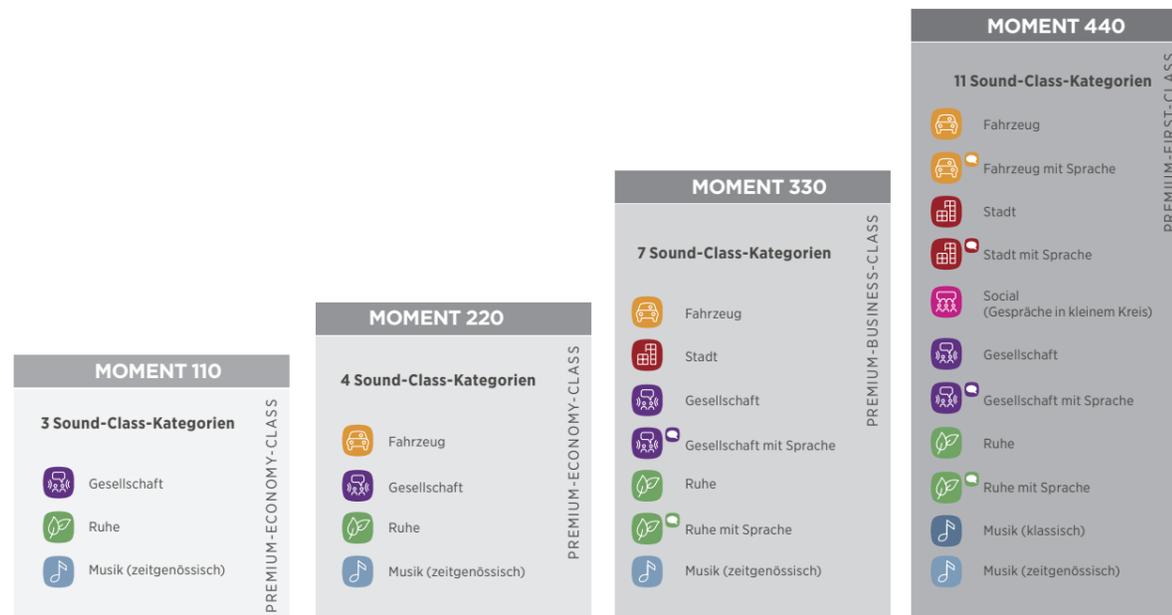
mit 11 Sound-Classes



Fluid-Sound-Controller mit 11 Sound-Classes

Fluid-Sound-Analyser

Sound-Class-Kategorien in den jeweiligen Technologiestufen



Sound-Class-Abstimmung in COMPASS GPS

Die Grundeinstellung der Sound-Class-Technologie erfüllt die Ansprüche nahezu jedes Hörsystem-Trägers und sorgt für eine hohe Spontanakzeptanz. Weicht die individuelle Kundenpräferenz des Hörgeräte-Trägers von der Voreinstellung der Sound-Class-Technologie ab, kann die Präferenz in COMPASS GPS für jede Sound-Class-Kategorie bezüglich Hörkomfort oder Hörbarkeit individuell angepasst werden. Dies kann entweder global für alle Kategorien oder für jede Kategorie einzeln eingestellt werden.

Globale Einstellung: Bevorzugt ein Hörsystem-Träger z. B. generell mehr Hörbarkeit, lässt sich dies global für alle Hörsituationen in COMPASS GPS einstellen.

Individuelle Einstellung einzelner Sound-Class-Kategorien: Sollte ein Hörsystem-Träger in verschiedenen Sound-Class-Kategorien unterschiedliche Präferenzen haben, können diese in jeder Kategorie entsprechend eingestellt werden.

Technologiestufen:

- MOMENT 440
- MOMENT 330
- MOMENT 220
- MOMENT 110

Kundennutzen:

- Individuelle Anpassung der Universalautomatik an alle Hörsituationen
- Hohe Spontanakzeptanz und langfristige Zufriedenheit

Technologiestufen:

- MOMENT 440 (11 Sound-Classes)
- MOMENT 330 (7 Sound-Classes)
- MOMENT 220 (4 Sound-Classes)
- MOMENT 110 (3 Sound-Classes)

Kundennutzen:

- Vollautomatische, präzise Anpassung des Hörsystems an die aktuellen Hörsituationen
- Hohe Klangqualität durch optimale Gewichtung zwischen Hörbarkeit und Hörkomfort
- Bester Musikgenuss durch Unterscheidung zwischen klassischer und zeitgenössischer Musik
- Hohe Spontanakzeptanz

Tipp:

- Bei Bedarf ist eine einfache Anpassung an mehr Hörkomfort oder mehr Hörbarkeit in der aktuellen Hörsituation z. B. mit der RC-DEX durch den Hörsystem-Träger möglich.
- Bei Bedarf können die adaptiven Parameter sowie die Mikrofoncharakteristik in jeder Sound-Class auf individuelle Hörbedürfnisse des Hörgeräte-Trägers nach mehr Hörbarkeit oder mehr Hörkomfort mit der Anpass-Software COMPASS GPS eingestellt werden.

Feinabstimmung der Sound-Class-Technologie via COMPASS GPS



Veränderung der Preference-Control (unten) in Richtung „Mehr Hörbarkeit“ oder „Mehr Komfort“ für die individuelle Anpassung der jeweiligen Sound-Class. Die Veränderung hat Auswirkung auf die adaptive Parametersteuerung (oben), hier am Beispiel der Sound-Class „Stadt“ mit Sprache/ohne Sprache.

Preference-Control

Für eine optimale Berücksichtigung der Hörpräferenz im Alltag ist es entscheidend, nicht nur die Lautstärke der Hörsysteme zu verändern, sondern auch eine Optimierung der Signalverarbeitung in Richtung mehr Hörbarkeit oder mehr Hörkomfort in der jeweiligen Hörsituation zu ermöglichen. Die Funktion „Preference-Control“ bietet eine intelligente Anpassung der Lautheit bei gleichzeitiger Anpassung des SNR-Verhältnisses.

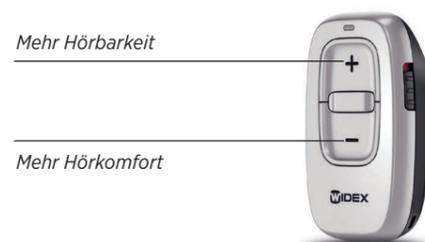
Die Kundenpräferenz kann z. B. durch Stress oder Müdigkeit im Laufe des Tages schwanken. Diesem Effekt kann mit der Preference-Control entgegengewirkt werden, indem der Nutzer selbst das Hörsystem situativ auf mehr Hörkomfort oder mehr Hörbarkeit einstellt. Lässt z. B. die Hörfähigkeit des Nutzers am Abend durch Müdigkeit nach, wird möglicherweise bei einer Gesprächssituation mit hoher Geräuschkulisse mehr Hörbarkeit gewünscht. Hörgeräte-Träger haben in diesem Fall die Möglichkeit, temporär mehr Fokus auf das Sprachverstehen zu legen. Dabei werden die adaptiven Parameter so konfiguriert, dass der SNR erhöht und das Verstehen erleichtert wird. Die Preference-Control kann über die RC-DEX, den Programmtaster, den VC-Steller sowie über die MOMENT- oder ToneLink-App gesteuert werden.

Technologiestufen:

- MOMENT 440
- MOMENT 330
- MOMENT 220
- MOMENT 110

Kundennutzen:

- Hörsystem-Träger können die Hörpräferenzen individuell nach Tagesform anpassen, je vier Stufen „Mehr Hörbarkeit“ bzw. „Mehr Hörkomfort“.
- Alle Veränderungen, die von den Hörsystem-Trägern über die Preference-Control vorgenommen werden, sind temporär, werden in Datalogging (Seite 69) gespeichert und stehen dem Hörakustiker zur Fein-anpassung der Sound-Class-Technology zur Verfügung.



Preference-Control am Beispiel der RC-DEX

Künstliche Intelligenz

Die duale KI-Funktion My Sound

Adaptive Situationserkennungen wie die Sound-Class-Technology sind wesentlicher Bestandteil für die automatische Berücksichtigung wechselhafter realer Hörsituationen und deren Verarbeitung. Die Grundeinstellung einer Situationsautomatik in den jeweiligen Hörwelt-Kategorien beruht auf dem Wissen, welche Featurekonfiguration aufgrund der akustischen Gegebenheiten am besten geeignet ist. Die Einstellungen der Automatik entsprechen zum Großteil den Erwartungen des Hörgeräte-Trägers. Die automatische Steuerung stellt die Hörsystem-Entwicklung jedoch auch vor Herausforderungen: Die individuelle Hörintention des Hörsystem-Trägers in seiner realen Hörumgebung basiert auf allgemeinen Annahmen. Die Hörintention kann jedoch aufgrund von individuellen Einflussfaktoren variieren, z. B. durch die Stimmungslage des Nutzers oder einen unterschiedlichen Kontext der jeweiligen Hörsituation. Um den Klang auch abhängig von der Hörintention zu optimieren, benötigt das Hörsystem zusätzliche Informationen von seinem Anwender. Dies ermöglichen MOMENT-Hörsysteme durch künstliche Intelligenz mit SoundSense Learn.

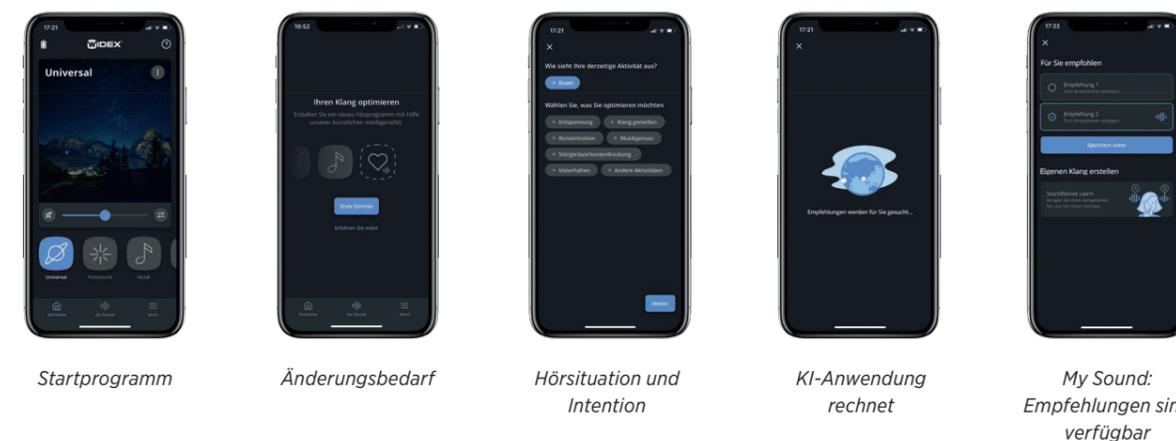
Widex ist mit der Machine-Learning-Funktion SoundSense Learn Vorreiter beim Einsatz künstlicher Intelligenz für besseres Hören. Seit 2018 ermöglicht künstliche Intelligenz in Form des Machine-Learning-Verfahrens bislang noch nie da

gewesene Echtzeit-Individualisierungsprozesse in Widex-Hörsystemen. Nur 2,5 Jahre später wird das KI-System zu einer dualen KI erweitert und lernt fortan von den Erfahrungen seiner Nutzer weltweit.

My Sound

(1) Das Machine-Learning-System – SoundSense Learn:

Die Funktion SoundSense Learn basiert auf einem eigens entwickelten Machine-Learning-Algorithmus und erfordert eine hohe Rechenleistung für die intelligente Verarbeitung großer und komplexer Datenmengen. MOMENT-Hörsysteme nutzen hierfür die externe hohe Rechenkapazität eines Smartphones in Form einer intuitiven App-Funktion und verknüpfen diese via 2,4-GHz-Low-Energy-Bluetooth mit der Chipplattform im Hörsystem. SoundSense Learn wird vom Hörgeräte-Träger über die MOMENT-App bedient. Über einen A/B-Vergleich werden Daten über die Klangvorlieben des Nutzers gewonnen. Dazu werden ihm in Echtzeit zwei unterschiedliche Klangeindrücke (A/B) für seine aktuelle Hörsituation vorgeschlagen. Der Anwender wählt die Klangvariante aus, die seiner Hörintention mehr entspricht, und wird so schrittweise zu der für ihn gewünschten Klangeinstellung geführt. Der Unterschied der beiden Höreindrücke (A/B) ergibt sich durch eine Veränderung

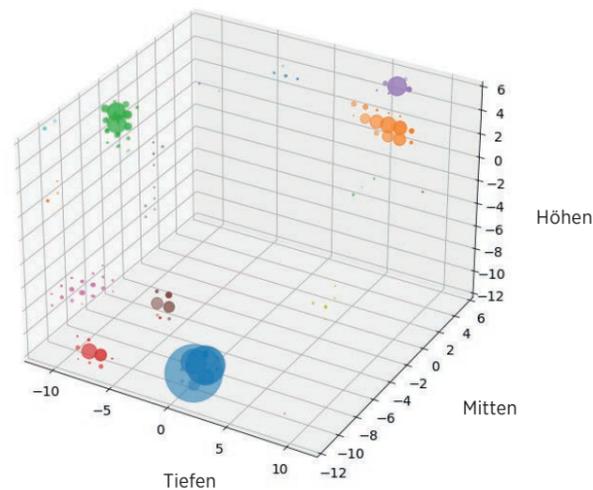


der Verstärkungswerte eines 3-Band-Equalizers (Tiefen/Mitten/Höhen), der der künstlichen Intelligenz zugrunde liegt. SoundSense Learn lernt, welchen Klangeindruck der Anwender abhängig von der Situation und Hörintention erwartet, und bietet darauf basierend neue Hörbeispiele an (Nielsen et al., 2013). Die Antworten tragen dazu bei, den gewünschten Klang über den Equalizer sehr schnell zu identifizieren (Townend et al., 2018).

Beeindruckend ist die Geschwindigkeit, in der das System zum Ziel findet: Der im Hintergrund wirkende 3-Band-Equalizer erlaubt jeweils 13 Einstellpositionen pro Band. Die daraus resultierenden 2.197 Einstellmöglichkeiten (13^3) würden theoretisch für den Menschen zu über 2,4 Millionen Direktvergleichen führen. Der Machine-Learning-Algorithmus gelangt bereits in maximal 15 A/B-Vergleichen zum Ziel.

(2) Cloud-KI mit Big-Data-Analyse:

Innerhalb der My Sound-Funktion lernen SoundSense Learn unterstützende Hörsysteme erstmals auch von den Erfahrungen aller Nutzer weltweit. Anhand der in der App angegebenen Hörsituation und der gewünschten Hörintention errechnet die Widex-KI zwei cloudbasierte Klangvorschläge. Dies geschieht in wenigen Sekunden und kann von Hörsystem-Trägern direkt genutzt werden. Somit unterstützen die positiven Erfahrungen und Fortschritte durch jedes erstellte KI-Programm die globale SoundSense-Learn-Community stetig und fortlaufend. Alternativ steht zusätzlich weiterhin die klassische SoundSense-Learn-Anwendung zur Verfügung.



Darstellung der My Sound-Cluster idealer Programme für die Situation „Abendessen“ in Abhängigkeit der Klangparameter Tiefen, Mitten und Höhen

Herangezogen werden für das My Sound-Cloud-Verfahren anonyme Daten der weltweit gespeicherten klassischen SoundSense-Learn-Programme. Um diese riesige Menge an Informationen zu verarbeiten, wird eine intelligente Big-Data-Analyse von 32.000 A/B-Vergleichen initiiert. Hierbei erstellt die KI ein Wahrscheinlichkeitsmodell über die Priorität der verwendeten Klangparameter. So entstehen 10.000 ideale Programme, die der KI virtuell für weitere Kalkulationen zur Verfügung stehen. Wichtig ist, dass jedes einzelne der 10.000 prognostizierten Programme ein guter Vorschlag für einen spezifischen Nutzer in der gegebenen Situation wäre. Durch ein abschließendes Cluster-Verfahren werden die 10.000 Programme zusammengefasst. Wobei die beiden bedeutungsvollsten Cluster definiert und dem Nutzer für die vorliegende Hörsituation in der App als Klangvorschlag zur Verfügung gestellt werden (Balling et al., 2020).

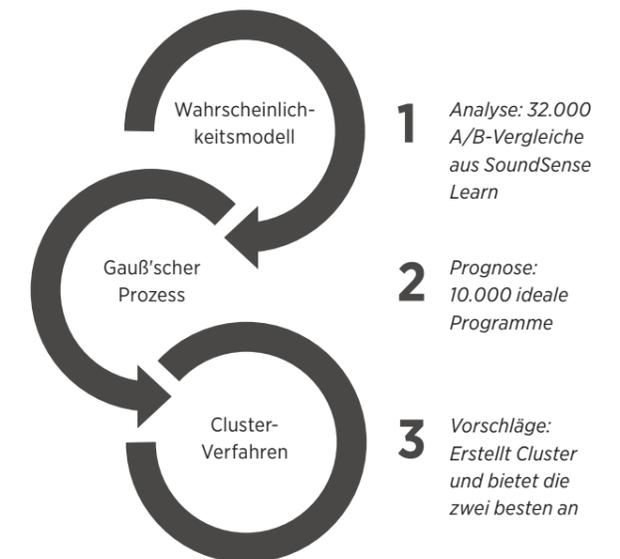
Über My Sound kann die Klangeinstellung aus beiden Verfahren der Dual-KI (My Sound-Cloud-Verfahren und klassisches SoundSense Learn) in der MOMENT-App als Lieblingsprogramm gespeichert werden. Die zugrunde liegenden Anpass-Einstellungen des Hörakustikers im Hörsystem werden durch SoundSense Learn nicht verändert; auch die Einstellungen der Signalverarbeitungs-Parameter bleiben unberührt.

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220

Kundennutzen:

- Individuelle Klangeinstellung in Echtzeit
- Berücksichtigt die individuelle Hörintention des Hörsystem-Trägers
- Lernt kontinuierlich und weltweit von allen SoundSense-Learn-Nutzern
- Einfache Bedienung



Widex-Kompressionssystem

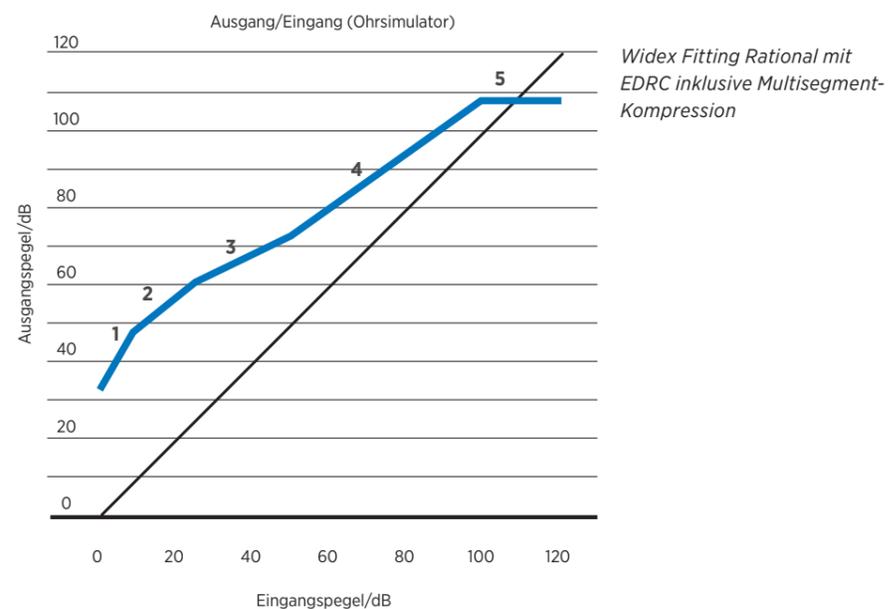
EDRC-Multisegmentkompression und Widex-Anpassformel

Die von Widex eigens entwickelte Verstärkungs-Vorbereitung „Widex Fitting Rational“ (WFR) verfügt über einen erweiterten Dynamikbereich mittels Enhanced Dynamic Range Compression (EDRC) inklusive Multisegment-Kompression. Dieses Kompressionsverfahren ist in allen 15 Kanälen aktiv und kann in Abhängigkeit von der Frequenz und dem Hörverlust, nach Berücksichtigung des Sensogramms und des Rückkopplungstests, bis zu fünf Segmente beinhalten.

Diese einzelnen Segmente haben unterschiedliche Aufgabenbereiche, um die Ziele der Widex-Anpassformel zu erreichen: die vorberechnete Verstärkung und Sprachverständlichkeit bei gleichzeitig guter Klangqualität bereitzustellen. Die Expansion (1) sorgt für eine frühe Verstärkungsbereitstellung, um schon sehr leise Hörsituationen, z. B. Blätterrauscheln oder das Tropfen eines Wasserhahns, auf natürliche Weise hörbar zu machen. Der lineare Übertragungsbereich (2) sowie der Kompressionsbereich für

niedrige Eingangspegel (3) sorgen für beste Hörbarkeit von leisen Eingangspegeln, z. B. leiser Flüstersprache oder hochfrequenten Frikativen (wie /f/, /s/ oder /sch/). Neben dem Kompressionsbereich für laute Eingangspegel (4) sorgt die automatische Ausgangskontrolle (AOC) (5) für eine verbesserte Klangqualität bei lauten Ausgangspegeln (siehe Seite 30).

Die Kompressions-Kennlinie der Widex-Anpassformeln basiert über alle Frequenzen hinweg auf zwei Prinzipien: Lautheitsausgleich und Lautheitsnormalisierung. Ein Lautheitsausgleich wird im Pegelbereich von Sprachsignalen verwendet, um deren Sprachverständlichkeit zu maximieren. Das Prinzip der Lautheitsnormalisierung findet seine Verwendung für leise Eingangspegel, um deren Hörbarkeit zu steigern bzw. um eine normale Dynamik-Wahrnehmung bei lauten Eingangssignalen zu gewährleisten (Smeds et al., 2016). Der Übergang zwischen den Strategien findet fließend statt.



Variable-Speed-Compression mit parallelen Kompressionspfaden und Jump-Funktion

Der Alltag eines Hörsystem-Trägers besteht aus einer Vielzahl von unterschiedlichen Hörsituationen. Stark wechselnde Hörsituationen und Pegel erfordern unterschiedliche Regelzeiten von Hörsystemen. Dabei soll stets exakt die Verstärkung angeboten werden, die zur maximalen Ausnutzung der Restdynamik und zur Hörbarkeit beiträgt. Das Kompressionssystem von Widex ist in der Lage, alle Eingangssignale so zu verstärken, dass leise Signale, etwa die Konsonanten /s/ und /f/, wieder hörbar sind. Gleichzeitig soll normallaute Sprache optimal verstanden und laute Eingangspegel sollen laut, aber nicht unangenehm bzw. verzerrt wiedergegeben werden.

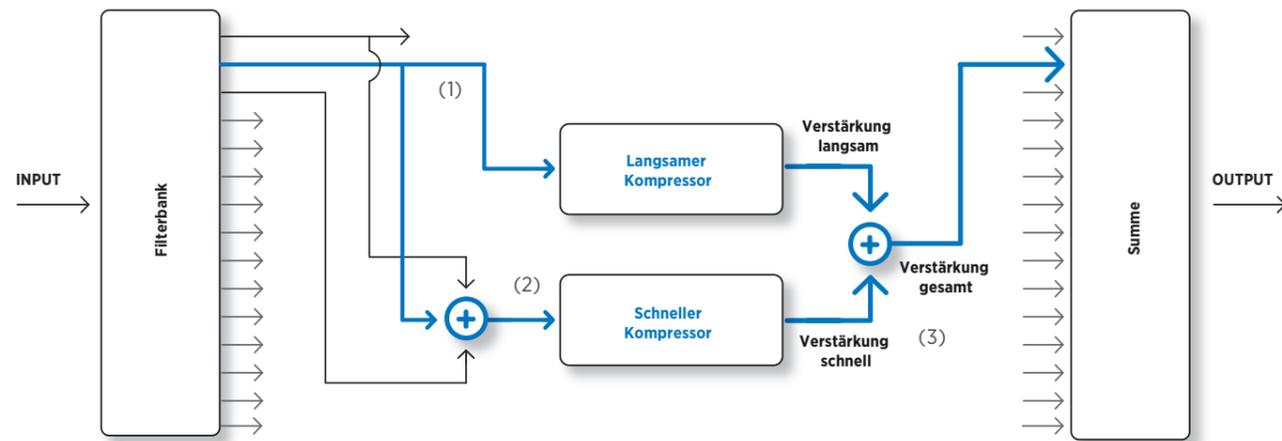
Den großen Dynamikbereich des Höralltags und die damit verbundene Übertragung von sehr leisen bis sehr lauten Eingangspegeln realisieren Widex-Hörsysteme mit einem EDRC-Kompressionssystem. Dabei sind die maßgeblichen Grundlagen zur Verstärkungsberechnung das Ergebnis aus Sensogramm und individuellem Rückkopplungstest. Forschungsarbeiten haben gezeigt, dass ein Kompressionssystem, das über langsame Regelzeiten verfügt, durch die Bewahrung temporaler Feinstrukturen die beste Klangqualität für Sprache bereitstellt (Kuk, 1998).

Zusätzlich zu den langsamen Regelzeiten des Kompressors verfügen die Widex-Hörsysteme über einen Fast-Kompressor, der in Abhängigkeit von Hörumgebung und Hörverlust situativ auch schnelle Regelzeiten umsetzen kann.

Besonders wichtig ist, dass die Variable-Speed-Compression Erkenntnisse über schnelle wie langsame Kompressionsgeschwindigkeiten in parallel agierenden Kompressionskanälen berücksichtigt. Diese Flexibilität der Kompressionsberechnung führt zu mehr Hörbarkeit von Sprache (Kuk, 2017).

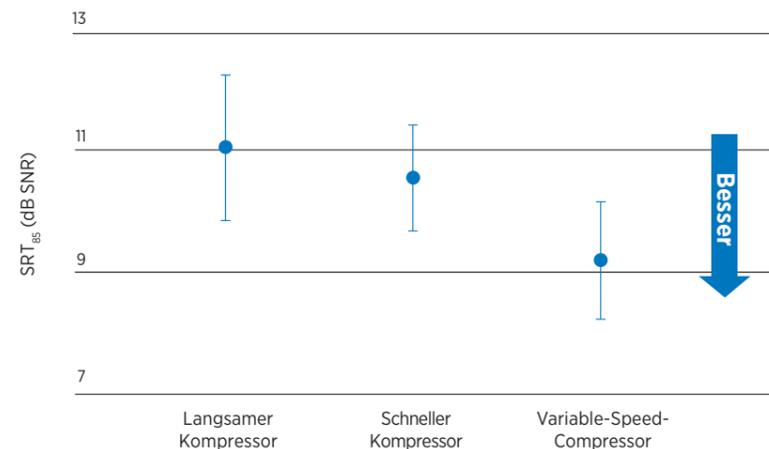
So unterschiedlich wie die Hörsituationen, in denen sich der Hörsystem-Träger befindet, können auch dessen Verarbeitungs-Voraussetzungen für das Verstehen von Sprache sein. Durch unterschiedliche kognitive Voraussetzungen des Hörsystem-Trägers können diese unterschiedliche Kompressionsgeschwindigkeiten bevorzugen (Gatehouse et al., 2003). Um die Vorteile einer schnellen und langsamen Verarbeitungsgeschwindigkeit vereinen zu können, verwenden MOMENT-Hörsysteme das eigens von Widex entwickelte parallel wirkende Kompressionsverfahren Variable-Speed-Compression. Dieses Verfahren verfügt je Frequenzkanal über zwei Kompressionspfade, die das akustische Signal gleichzeitig über langsame und schnelle Regelzeiten verarbeiten können. Das Mischungsverhältnis zwischen diesen Verarbeitungsgeschwindigkeiten wird jeweils adaptiv, in Abhängigkeit von der Hörsituation und dem SNR, berechnet. Dies ermöglicht eine Steigerung der Klangqualität und Hörbarkeit, unabhängig vom kognitiven Hintergrund des Hörsystem-Trägers.

Schematische Darstellung des Variable-Speed-Compressors



- (1) Aufteilung eines Frequenzkanals in zwei parallel wirkende Kompressor-Pfade.
 (2) Der schnelle Kompressor bezieht zusätzliche Informationen über das Eingangssignal aus den benachbarten Kanälen.
 (3) Die parallel verarbeiteten Kompressionspfade werden zu einem Ausgangssignal zusammengefasst.

Signifikant bessere Sprachverständlichkeit mit der Variable-Speed-Compression



Abgebildet ist der durchschnittlich benötigte SNR zur Ermittlung der Sprachverständlichkeitsschwelle (SRT) bei einer Erkennungsrate von 85 % (Kuk et al., 2018). Im Vergleich zu herkömmlichen Kompressoren verringert die Variable-Speed-Compression den SNR im Durchschnitt um 1,9 dB (Referenz: langsame Kompression) und 1,4 dB (Referenz: schnelle Kompression).

Bei MOMENT-Hörssystemen ist die Variable-Speed-Compression in jeder einzelnen der insgesamt elf Sound-Classes integriert. Das Kompressionsverfahren ist dabei individuell für jede Hörsituation abgestimmt. Hörsystem-Träger profitieren von einem noch brillanteren Klang, präzise abgestimmt auf ihre Bedürfnisse in den verschiedenen Hörsituationen mit und ohne Sprache. Zusätzlich können die einzelnen Sound-Classes hinsichtlich der Kundenpräferenz in mehr Hörbarkeit oder mehr Hörkomfort feinabgestimmt werden (siehe Seite 21).

Der Variable-Speed-Compressor verfügt über eine Jump-Funktion. Diese stellt sicher, dass sich das Hörsystem bei wechselnden Hörsituationen, z. B. von einer lauten zu einer leisen Hörumgebung, sprunghaft und somit ultraschnell über die Verstärkungswerte anpasst.

MOMENT-Kompressionssysteme basieren auf psychoakustischen Modellen und berücksichtigen dank der InterEar-Kompression die interaurale Pegeldifferenz für den Erhalt der natürlichen Orientierungsfähigkeit (Seite 40).

Technologiestufen:

- MOMENT 440 (in 15 Kanälen mit InterEar-Funktion)
- MOMENT 330 (in 12 Kanälen mit InterEar-Funktion)
- MOMENT 220 (in 10 Kanälen)
- MOMENT 110 (in 6 Kanälen)

Kundennutzen:

- Vereint die Bewahrung wichtiger Informationen für die Klangqualität bei gleichzeitiger Bereitstellung von mehr Hörbarkeit leiser Sprachanteile
- Mehr Hörbarkeit von Sprache in wechselnden Hörumgebungen
- Ultraschnelle Anpassung des Hörsystems bei Wechsel von einer lauten in eine leise Hörsituation
- Binaurale Signalverarbeitung berücksichtigt den Kopfschatten-Effekt und erhöht die Natürlichkeit des Hörens

Automatische Ausgangskontrolle AOC mit PrePeak-Erkennung

Die automatische Ausgangskontrolle AOC (Automatic Output Control) realisiert eine Verbesserung der Klangqualität für laute Schallsignale im hohen Verstärkungsbereich und nahe an der Leistungsgrenze des Hörers.

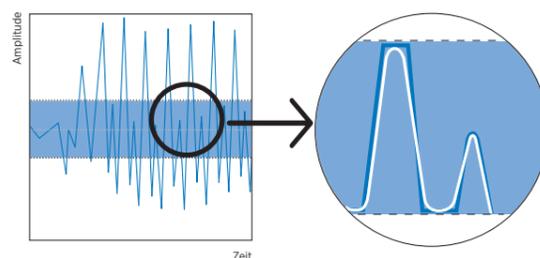
Die duale AOC gewährleistet eine kanalspezifische, verzerrungsfreie Bearbeitung an der Leistungsgrenze des einzelnen Kanals, ohne Einschränkungen für die aktuellen Verstärkungsfunktionen in den anderen Kanälen zu verursachen. Die AOC mit PrePeak-Erkennung überträgt Ausgangssignale ohne Verzerrungen. Zusätzlich begrenzt die Breitband-AOC die maximalen Pegel des Summensignals der Kanäle bei lauten Schallimpulsen mit hoher Verstärkung. Die PrePeak-Erkennung sorgt dafür, dass laute Schallimpulse, die unterhalb der Einschwingzeit der AOC liegen, zuverlässig komprimiert werden. Die Arbeitsweise der AOC mit PrePeak-Erkennung berücksichtigt zudem psychoakustische Phänomene wie die zeitliche Maskierung cochleärer Regionen und sichert damit stets eine hohe Klangqualität des Hörsystems.

Technologiestufen:

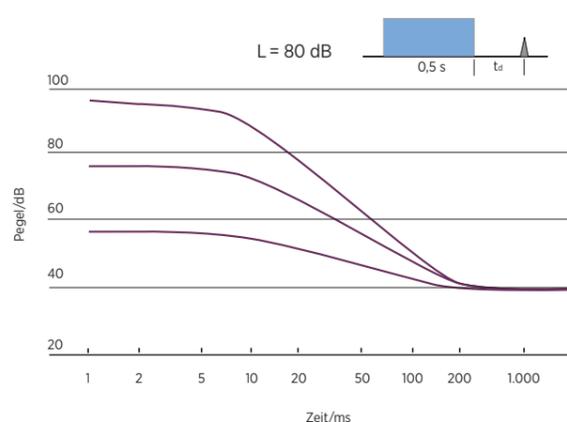
- MOMENT 440 (in 15 Kanälen)
- MOMENT 330 (in 12 Kanälen)
- MOMENT 220 (in 10 Kanälen)
- MOMENT 110 (in 6 Kanälen)
- MAGNIFY 100/60/40 (in 6 Kanälen)

Kundennutzen:

- Laute Schallsignale werden verzerrungsfrei und nicht zu laut übertragen



Die AOC mit PrePeak-Erkennung überträgt Ausgangssignale ohne Verzerrungen



Das Ausschwingverhalten der Cochlea wird berücksichtigt

Sprach- und Störlärmverarbeitung

Dynamische Echtzeit-Sprachhervorhebung nach Sprachverständlichkeits-Index SII (Speech Intelligibility Index)

Hinter der Kalkulation des Speech Intelligibility Index (SII) verbirgt sich eine wissenschaftlich anerkannte Berechnung der Menge an Sprachinformationen, die in einer konkreten Störlärsituation nutzbar sind (Hornsby, 2004). Dabei ist der SII ein objektives Maß für die erreichbare Sprachverständlichkeit und berücksichtigt hierbei Frequenzbänder aufgrund ihrer Wichtigkeit für das Sprachverstehen, also auch die jeweilige cochleäre Auflösung.

Dabei liefert die Echtzeit-Analyse permanent detaillierte Informationen über die Charakteristik des aktuell vorherrschenden Störschalls sowie der Sprache in Echtzeit. Dies gewährleistet eine hohe Präzision bei der Spracherkennung. Durch die exakte Bestimmung der Sprach- und Störschall-Anteile wird sichergestellt, dass Sprachinhalte zuverlässig angehoben werden, während in anderen Frequenzbändern auftretender Störschall reduziert wird, um den bestmöglichen SII durch die Signalverarbeitung zu erzielen.

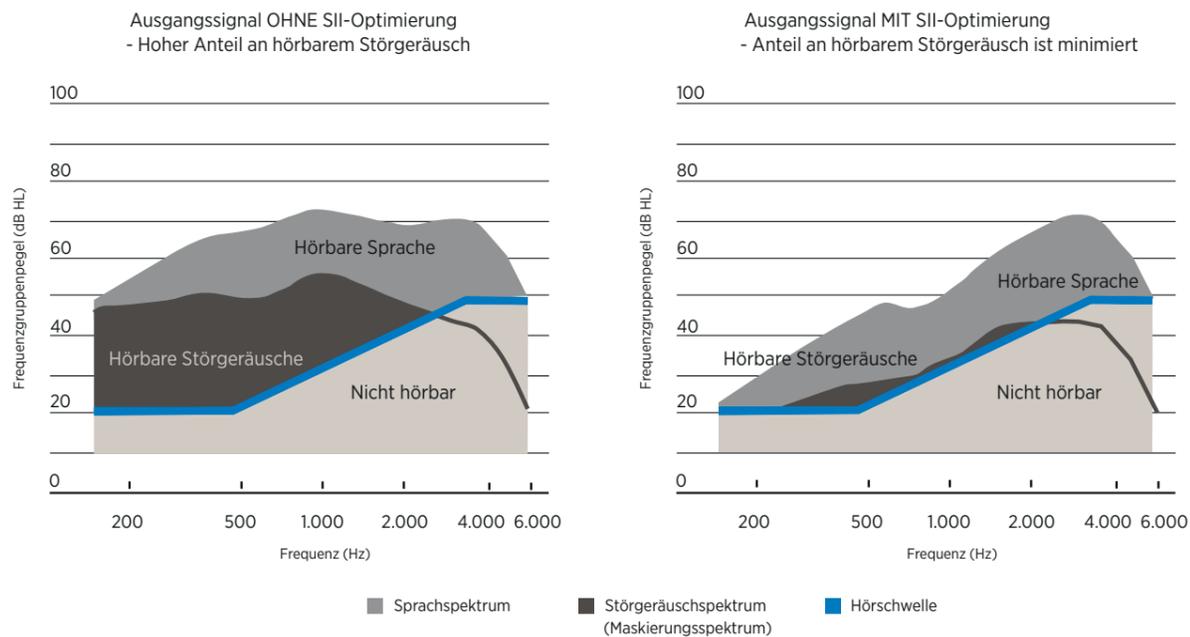
Der Wirkungsgrad innerhalb der einzelnen Frequenzbänder wird individuell mithilfe eines mathematischen Verfahrens zur SII-Bestimmung ermittelt, um den besten Informationsgehalt des Ausgangssignals zu errechnen. Die Kalkulation des SII für die Echtzeit-Sprachhervorhebung in den Hörsystemen MOMENT basiert auf der Auswertung der Echtzeit-Daten von Sprache und Störschall (SNR) in allen verfügbaren Kanälen sowie auf den Daten des Hörverlusts. Zusätzlich werden bei der Berechnung Informationen über den Direktschall aus der AISA-Vent-Kompensation (siehe Seite 51) sowie aus der Kundenpräferenz berücksichtigt.

Von der präzisen Störschallabsenkung profitieren Hörsystem-Träger in allen Hörsituationen. Mit dieser effektiven Funktion werden Störgeräusche ohne Sprachinhalt stets komfortabel abgesenkt. Gleichzeitig erhält der Sprachbereich bei Bedarf adaptiv bis zu 5 dB mehr Verstärkung zur berechneten Verstärkung.

Die Intensität der Störschallabsenkung und der Sprachhervorhebung kann für verschiedene Hörsituationen in COMPASS GPS voreingestellt oder situativ vom Kunden über die Preference-Control angepasst werden. Die Sprachhervorhebung nach SII basiert auf psychoakustischen Modellen und ist InterEar-gesteuert.

Neben der Sprachhervorhebung, die eine allgemeine Anpassung der Verstärkung anhand einer situationsbedingten Mustererkennung und Kategorisierung durchführt, verfügt die dynamische Sprachhervorhebung über eine kanalgetreue Anpassung an den optimal errechneten SII. Dies ermöglicht eine feinere Abstimmung auf das vorhandene Ausgangssignal und ist vor allem in sehr dynamischen Hörsituationen mit Störgeräuschen von Vorteil.

Schematische Wirkungsweise der dynamischen Sprachhervorhebung nach SII



Technologiestufen:

- MOMENT 440 in 15 Kanälen (dynamische Sprachhervorhebung)
- MOMENT 330 in 12 Kanälen

Kundennutzen:

- Echtzeitkalkulation nach SII erhöht natürliches Klangverhalten des Hörsystems
- Maximal mögliches Sprachverstehen in sehr geräuschvollen Hörsituationen
- Störschall wird in lauter Umgebung schnell und komfortabel abgesenkt
- Binaurale Signalverarbeitung berücksichtigt interaurale Pegeldifferenzen (ILDs) und erhöht die Natürlichkeit des Hörens

Tipp:

- Die Anpass-Software ermöglicht über die Sound-Class-Anpassung die Einstellung der Wirksamkeit der Sprachhervorhebung nach SII sowie der Störlärmunterdrückung in neun Stufen für verschiedene Sound-Classes.
- Für maximal mögliches Sprachverstehen ist vor allem in wechselhaften Hörsituationen empfohlen, die „dynamische Sprachhervorhebung“ für eine Anpassung von MOMENT-Hörsystemen mit der Technologiestufe 440 zu verwenden. Es besteht hier die Auswahlmöglichkeit zwischen „dynamischer Sprachhervorhebung“ und „Sprachhervorhebung“.

Störlärmunterdrückung mit Sprachintensivierungssystem SIS (Speech Intensification System)

Analysiert die Echtzeit-Schallanalyse eine Geräuschsituation, in der Sprache und Störschall gleichzeitig vorkommen, findet eine Gewichtung der verschiedenen Frequenzbereiche statt. Die Sprachverständlichkeit wird optimiert, indem die Verstärkung in den Bändern so verändert wird, dass die gegenseitige Maskierung zwischen den Bändern möglichst gering ist. In einer typischen Geräuschsituation, in der überwiegend tieffrequente Hintergrundgeräusche vorherrschen, wird die Sprachintensivierung SIS die Verstärkung des Mittelfrequenzbereichs im Verhältnis zum Tieffrequenzbereich relativ stärker gewichten, um eine Verbesserung der Sprachverständlichkeit zu erlangen. Der Wirkungsbereich kann bis zu 14 dB betragen.

Technologiestufen:

- MOMENT 440 (in 15 Kanälen)
- MOMENT 330 (in 12 Kanälen)
- MOMENT 220 (in 10 Kanälen)
- MOMENT 110 (SIS -14 dB)
- MAGNIFY 100 (SIS -14 dB)
- MAGNIFY 60 (SIS -8 dB)
- MAGNIFY 40 (SIS -8 dB)

Kundennutzen:

- Verbesserte Sprachverständlichkeit bei Störschall durch Sprachintensivierung SIS
- Störschall wird in lauter Umgebung schnell und komfortabel abgesenkt

Störlärmunterdrückung Komfort

Die Echtzeit-Analyse erfasst vorhandenen Störschall und senkt diesen komfortabel über alle Frequenzbänder hinweg ab. In dieser Einstellung reagiert die Störlärmunterdrückung breitbandig, schnell und immer nur für den Zeitraum, in dem der Störschall auftritt. Die Störlärmunterdrückung Komfort sorgt in geräuschvoller Hörumgebung für Hörkomfort, ohne dabei Sprache zu berücksichtigen.

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220/110
- MAGNIFY 100/60/40

Kundennutzen:

- Störschall wird in lauter Umgebung schnell und komfortabel abgesenkt
- Hoher Hörkomfort in lauter Umgebung

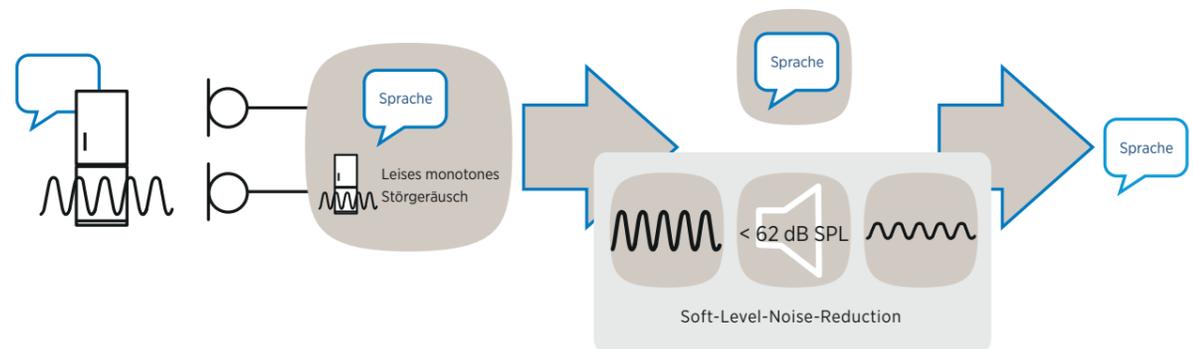
Soft-Level-Noise-Reduction

Unterdrückung leiser Geräusche

Der 18-bit-A/D-Wandler der Widex-Hörsysteme erfasst selbst sehr leise Eingangssignale. Dies eröffnet Menschen mit Hörminderung die Wahrnehmung wertvoller Klänge in ihrem Höralltag: z. B. entfernte Sprache, Blättersascheln oder leise Musikpassagen.

Die Praxis zeigt jedoch, dass Hörgeräte-Träger sich oft von monotonen leisen Geräuschen, z. B. dem Brummen eines Kühlschranks, gestört fühlen. Die Soft-Level-Noise-Reduction differenziert auf Basis der Echtzeit-Analyse sehr präzise zwischen leisen Nutzsignalen und leisen monotonen Störgeräuschen.

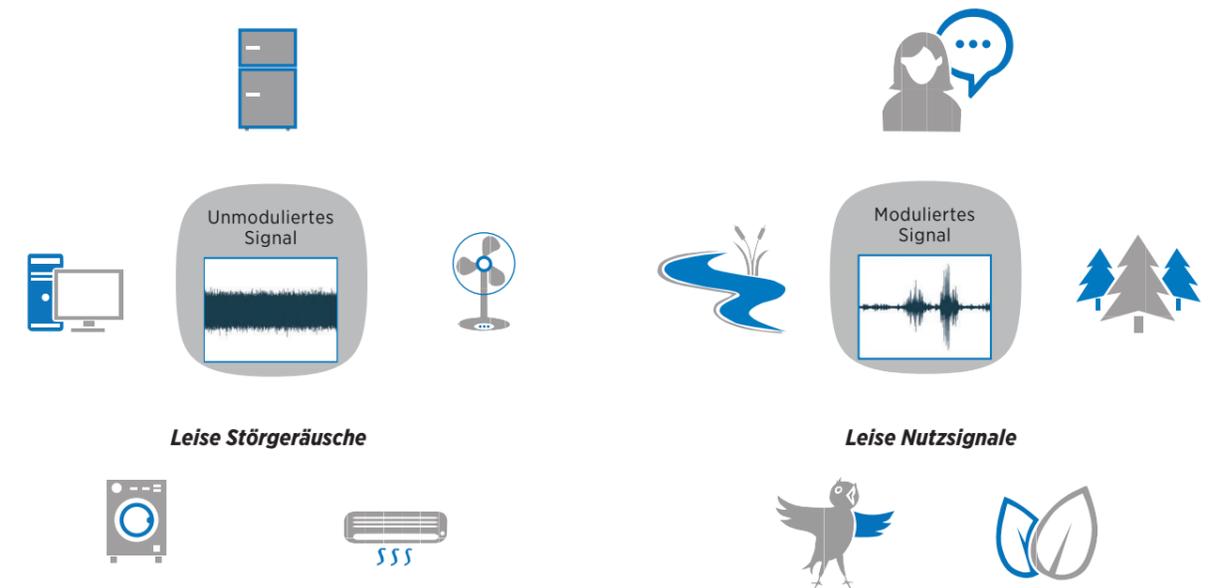
Störende monotone Nebengeräusche unter 62 dB SPL werden hierbei komfortabel abgesenkt, während leise Sprachanteile erhalten bleiben. Wie stark die Nebengeräusche abgesenkt werden, kann in der Anpass-Software COMPASS GPS eingestellt werden. Diese Flexibilität ist vorteilhaft, um individuelle Anforderungen, z. B. Vorerfahrungen mit Hörsystemen oder einen zusätzlich vorhandenen Tinnitus, optimal berücksichtigen zu können.



Die Echtzeit-Analyse erkennt Sprache und ein leises unmoduliertes Signal

Unmodulierte Störgeräusche < 62 dB SPL werden reduziert, während Sprache erhalten bleibt

Sprache bleibt erhalten



Die Soft-Level-Noise-Reduction reduziert monotone Störgeräusche (unmodulierte Signale)

Die Soft-Level-Noise-Reduction erhält die Hörbarkeit von Nutzsignalen (Signale mit Modulation)

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220/110
- MAGNIFY 100/60/40

Kundennutzen:

- Reduzierung leiser monotoner Störgeräusche für maximalen Hörkomfort in ruhigen Hörsituationen
- Hörbarkeit von leisen Nutzsignalen und Sprache
- Hohe Spontanakzeptanz

Tipp:

- Die Anpass-Software bietet für diese Funktion verschiedene Einstellungsstufen:
MOMENT 440/330/220: maximale Unterdrückung leiser Geräusche (um bis zu 11 dB)
MOMENT 440/330/220/110, MAGNIFY 100/60/40: Standardunterdrückung leiser Geräusche (um bis zu 6 dB)
- Die Soft-Level-Noise-Reduction kann für **erfahrene** Hörsystem-Träger in der Anpass-Software reduziert oder deaktiviert werden. Dies erlaubt die bislang gewohnte Schallübertragung inklusive leiser Nebengeräusche.

TruSound-Softener

Die Echtzeit-Analyse erkennt impulsartigen Störschall und differenziert diesen von Plosivlauten. Wird ein Impulsschall, z. B. Gläserklirren oder Geschirrklopfen, erkannt, werden ultraschnelle Regelzeiten des Kompressionssystems für den Zeitpunkt der Pegelspitze realisiert. Erkennt die Schallanalyse Plosivlaute der Sprache, wird dieser Algorithmus nicht aktiviert. Es wird damit sichergestellt, dass das natürliche Sprachverstehen erhalten bleibt. Nach komfortabler Verarbeitung der impulsartigen Störschalle passen sich die Regelzeiten des Kompressors vollautomatisch wieder an die aktuelle Hörumgebung an.



Technologiestufen:

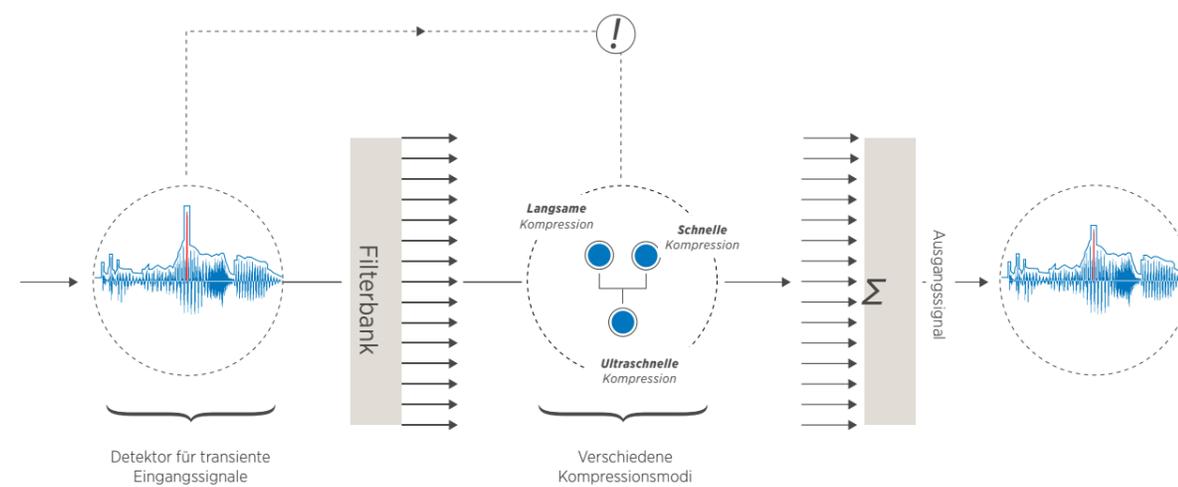
- MOMENT 440/330/220

Kundennutzen:

- Vollautomatische Bereitstellung von Hörkomfort bei natürlicher Sprachverständlichkeit

Tipp:

- Die Anpass-Software bietet verschiedene „Impulsgeräusch-Modus“-Einstellungen:
MOMENT 440/330
(TruSound-Softener-Plus bis zu 16 dB)
MOMENT 440/330/220
(TruSound-Softener bis zu 8 dB)
- COMPASS GPS ermöglicht zudem über die Sound-Class-Anpassung die Einstellung der Wirksamkeit des TruSound-Softeners in neun Stufen für verschiedene Sound-Classes.



Der TruSound-Softener komprimiert die impulsartigen Anteile des Störlärms bei maximalem Erhalt der Sprache

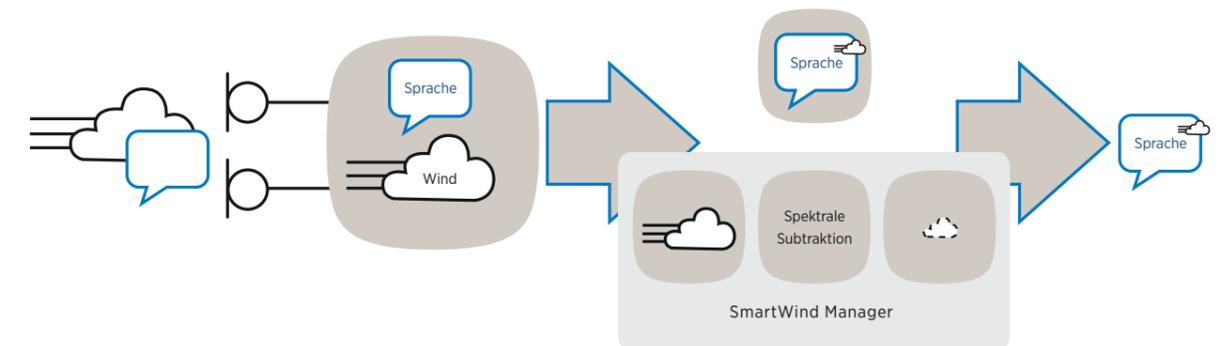
SmartWind Manager

Die Verarbeitung von Windgeräuschen im Hörsystem hat einen maßgeblichen Einfluss auf die Zufriedenheit von Hörsystem-Trägern. Im Fokus herkömmlicher Windgeräusch-Unterdrückungssysteme steht die Reduzierung von Windgeräuschen für mehr Hörkomfort, ohne das Sprachverstehen zu berücksichtigen.

Der SmartWind Manager ist eine bahnbrechende Entwicklung von Widex zur deutlichen Reduzierung von Windgeräuschen bei gleichzeitigem Erhalt der Sprachverständlichkeit. Windgeräusche werden hierzu bereits vor der Signalverarbeitung eliminiert.

Die hohe Effektivität des SmartWind Managers basiert auf einer patentierten Technologie, die eine eigenständige Schallanalyse-Funktion für Windgeräusche beinhaltet. Windgeräusche entstehen auch durch Verwirbelungen an den Mikrofonen des Hörsystems. Anhand einer Korrelationsanalyse des Eingangssignals können die durch Wind verursachten Turbulenzen erkannt werden. Dies gelingt, da beim Auftreten von Wind die Mikrofon-Signale nicht identisch sind und daher nicht miteinander korrelieren.

In einer Hörsituation mit Windgeräuschen und Sprache werden durch eine spektrale Subtraktion ausschließlich die Windgeräusche ausgelöscht und damit eine erhebliche Verbesserung des SNR sowie der Sprachverständlichkeit erzielt.

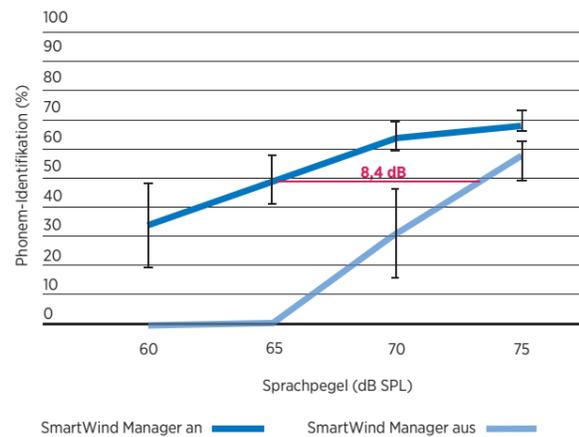


Die Echtzeit-Analyse erkennt Sprache und nicht korrelierende Signale (Wind)

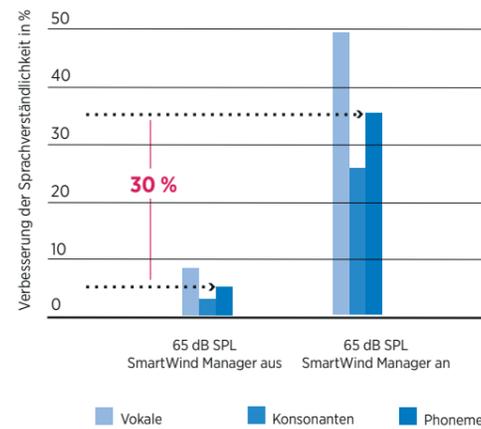
Getrennte Verarbeitung von Sprache und Reduzierung von Windgeräuschen durch spektrale Subtraktion

Sprache bleibt erhalten

Studien (Korhonen et al., 2017) zeigen dabei eine signifikante Verbesserung des Nutz-Störschall-Verhältnisses um bis zu 8,4 dB bei Phonemen. Zusätzlich wurde eine signifikante Steigerung der Sprachverständlichkeit von Vokalen (43 %), Phonemen (30 %) und Konsonanten (22 %) bei einem Eingangspegel von 65 dB SPL festgestellt (Lee, 2016).



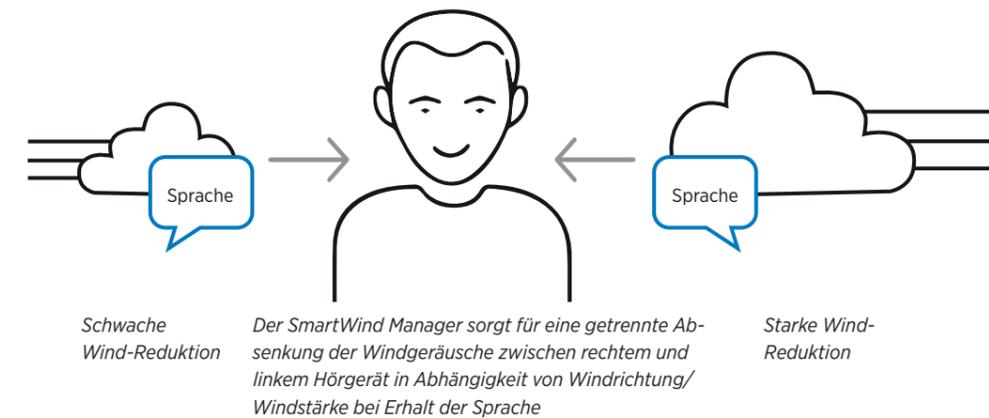
Phonem-Identifikation für unterschiedliche Sprachpegel (aus 270°) bei gleichbleibendem Windgeräusch (0°, Geschwindigkeit: 5 m/s). Der SmartWind Manager verbessert den SNR um 8,4 dB bei 50 % Verstehensrate (Korhonen et al., 2017).



Signifikante Verbesserung der Sprachverständlichkeit mit dem SmartWind Manager „Efficiency of a Wind Noise Attenuation Algorithm“ von Lidia Lee, 2016. Darstellung der durchschnittlichen Ergebnisse bei 65 dB SPL, Vergleich mit/ohne SmartWind-Manager-Funktion.

Der SmartWind Manager arbeitet in jedem Hörsystem völlig unabhängig. Dies ist ein Vorteil auch für monaurale Versorgung. Ein weiterer Vorteil ist, dass nur das Hörsystem eine Windgeräusch-Reduzierung vornimmt, das dem Wind

zugewandt ist. Das andere, im Windschatten befindliche Hörsystem kann seine Signalverarbeitung gezielt entsprechend den Anforderungen der Hörumgebung auf dieser Ohrseite anpassen.



Technologiestufen:

- MOMENT 440

Kundennutzen:

- Hoher Komfort bei Windgeräuschen
- 30 % besseres Sprachverstehen von Phonemen bei Wind

Hinweis:

Auch in allen anderen Technologiestufen werden Windgeräusche reduziert. Durch einen Erkennungsmechanismus der Störgeräuschanalyse wird bei der Detektion von Windturbulenzen, in den betroffenen Frequenzbereichen, in einen omnidirektionalen Mikrofonmodus gewechselt und Windgeräusche verringert.

Technologien für räumliches Hören

Binaurale Signalverarbeitung mit Berücksichtigung des Kopfschatten-Effekts

Die Wiederherstellung der natürlichen Orientierungsfähigkeit ist ein wesentlicher Bestandteil des natürlichen Hörens. Das Richtungshören mit Widex-Hörssystemen basiert maßgeblich auf der Funktionsweise der Variable-Speed-Compression. Dieses System berücksichtigt und erhält die interaurale Pegeldifferenz (ILD) zwischen dem rechten und dem linken Ohr und ermöglicht somit eine seitendifferente Ortung von Schallereignissen. Umgesetzt wird diese Technologie durch den InterEar-Informationsaustausch und die Analyse zwischen beiden Hörsystemen (via Widex-link).

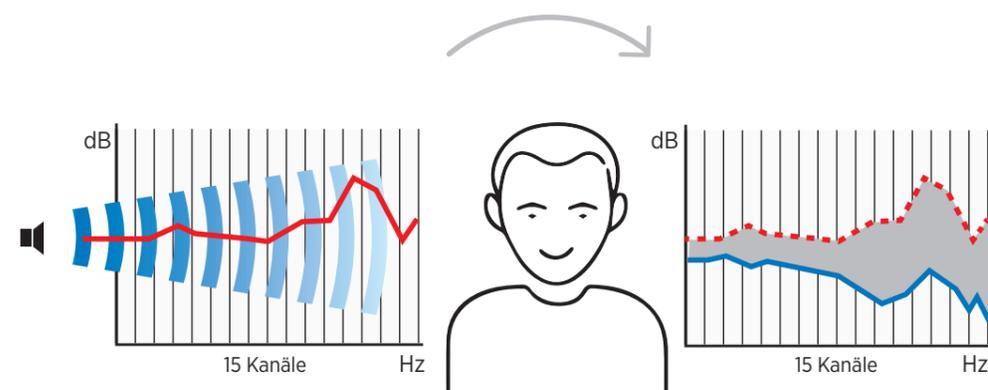
Die natürliche interaurale Pegeldifferenz ist frequenzabhängig und betrifft den Bereich oberhalb 1.000 Hz. Durch den akustischen Kopfschatten kommt es zwischen 1.000 Hz und 10 kHz ansteigend zu Pegeldifferenzen, die bis zu 20 dB betragen können. Je höher die Frequenz, desto höher ist auch die interaurale Pegeldifferenz.

Technologiestufen:

- MOMENT 440 in 15 Kanälen
- MOMENT 330 in 12 Kanälen

Kundennutzen:

- Faszinierend räumliches Hörerlebnis mit großer Hörweite



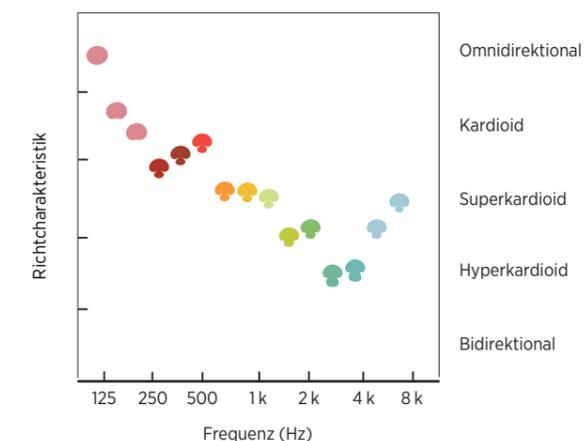
Berücksichtigung der interauralen Pegeldifferenz hochauflösend in 15 Kanälen

Mehrfach-Mikrofonsystem mit Sprachverfolger

Das Mehrfach-Mikrofonsystem ist mit Informationen aus der detaillierten Echtzeit-Analyse mit aktiver Spracherkennung verknüpft. Durch die Schallanalyse ist in jedem der Frequenzbänder bekannt, ob ein Schallsignal Sprache oder Störschall oder eine Mischung beider Signale darstellt. Die Raumklanganalyse liefert zusätzlich die Information über die räumliche Position der Schallquellen. Auf der Basis dieser Informationen kann das Mehrfach-Mikrofonsystem in jedem der einzelnen Kanäle eine eigenständige Richtcharakteristik aufbauen, immer mit dem Ziel, Störschall so gut wie möglich zu unterdrücken und Sprache aus allen Richtungen zu erhalten.

Erkennt das Mehrfach-Mikrofonsystem z. B. einen dominanten Sprecher von hinten, wird automatisch der Sprachverfolger aktiviert und das betreffende Frequenzband in den omnidirektionalen Modus geschaltet. Sprache bleibt somit aus allen Richtungen hörbar.

Das adaptive Mehrfach-Mikrofonsystem verarbeitet die Daten der Echtzeit-Analyse über das räumliche und spektrale Verhältnis der Schallquellen in der Umgebung des Hörgeräte-Trägers. So wird jede der 15 Richtcharakteristiken ununterbrochen an die Veränderung der Hörumgebung angepasst.



Schematische Darstellung unterschiedlicher Richtcharakteristiken in allen Kanälen des adaptiven Mehrfach-Mikrofonsystems

Technologiestufen:

- MOMENT 440 in 15 Kanälen
- MOMENT 330 in 12 Kanälen
- MOMENT 220 in 10 Kanälen
- MOMENT 110

Kundennutzen:

- Sprache bleibt aus allen Richtungen hörbar

Digital Pinna

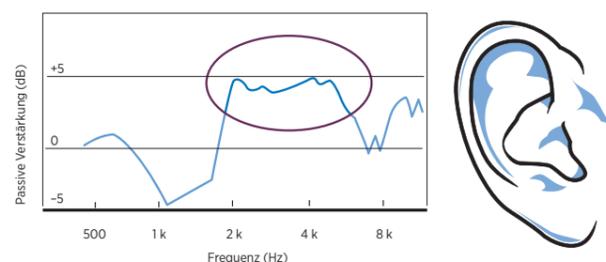
Die Formgebung der menschlichen Ohrmuschel (engl. Pinna) dient maßgeblich der natürlichen Wahrnehmung von Klängen und dem Richtungshören.

Wenn sich die Schallquelle vor oder hinter der Person befindet, ergibt sich kein Unterschied zwischen der inter-auralen Laufzeitdifferenz (ITD) beziehungsweise der interauralen Pegeldifferenz (ILD). Somit können ITD- und ILD-Informationen nicht zur Lokalisation von Schallquellen in diesen Hörsituationen genutzt werden.

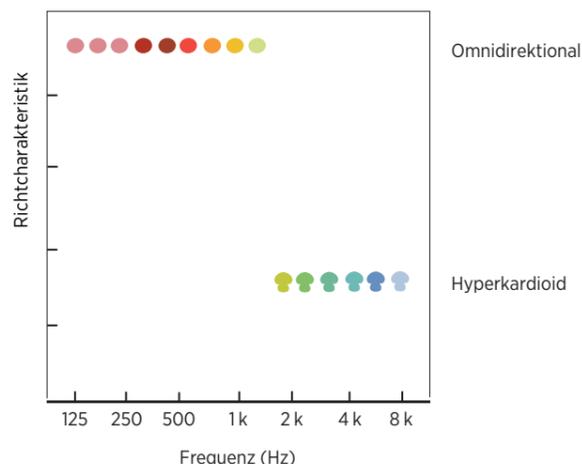
Hier unterstützt der natürliche Ohrmuschel-Effekt das Erkennen, ob der Schall von vorn oder von hinten kommt. Die biometrische Form der Ohrmuschel mit ihren zahlreichen Erhöhungen und Vertiefungen in Verbindung mit der Anatomie des Gehörgangs stellt einen akustischen Resonator dar. Diese Anatomie unterstützt die Vor- und Rückwärtslokalisierung von Schallquellen.

Die Digital Pinna stellt bei HdO-Versorgungen den Effekt der natürlichen Ohrmuschel und somit die natürliche Orientierungsfähigkeit wieder her. Gleichzeitig wird Nachhall reduziert, was für einen natürlichen Klang sorgt. Realisiert wird dies mit einer Richtcharakteristik des Mehrfach-Mikrofons in den oberen sechs Frequenzbändern. Dadurch resultiert ein Richtwirkungsindex (Directivity Index, DI) von bis zu 4 dB im sprachrelevanten Bereich zwischen 2 und 5 kHz. Angelehnt an die natürliche Ohrmuschel verbessert die Digital Pinna dementsprechend das Sprachverstehen und die Orientierungsfähigkeit.

Resonanz der menschlichen Ohrmuschel



Richtcharakteristik der Digital Pinna



Technologiestufen:

- MOMENT 440 (in 15 Kanälen)
- MOMENT 330 (in 12 Kanälen)

Kundennutzen:

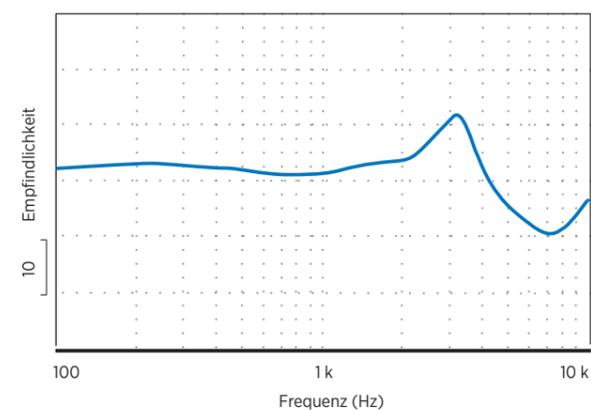
- Natürliche Orientierungsfähigkeit und Klangübertragung bleibt bei Versorgungen mit Hörsystemen hinter dem Ohr erhalten
- Ausgezeichnete Sprachverständlichkeit
- Nachhall wird reduziert

Superbreitband-Technologie

18-bit-A/D-Wandler und RIC-/RITE-Hörer

Ein besonderes Merkmal des 18-bit-A/D-Wandlers ist die Abtastrate von 33 kHz, die eine theoretische Frequenzbandbreite von 16,5 kHz ermöglicht. Dies legt den Grundstein, Signale bereits am Eingang breitbandig erfassen zu können.

Hörsysteme von Widex bieten zur Sicherstellung einer maximalen Superbreitband-Verstärkung entweder RIC- oder RITE-Hörer. Die leistungsfähige Signalverarbeitung dieser Hörsysteme ermöglicht eine Frequenzübertragung bis zu 10 kHz. Die Superbreitband-Technologie unterstützt das räumliche Hören und sorgt für eine brillante und faszinierend lebendige Klangwiedergabe. Dies wirkt sich vor allem bei der Übertragung von hochfrequenten Sprachanteilen und Musik positiv aus. Stable Sound Delivery sorgt bei der RIC-/RITE-Technologie zusätzlich für einen geglätteten, harmonischen Frequenzverlauf ohne Resonanzspitzen und gewährleistet eine verzerrungs- und resonanzfreie Klangwiedergabe.



Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220/110
- MAGNIFY 100/60/40

Kundennutzen:

- Klares Sprachverstehen
- Räumliches Hören
- Musik hören in bester Klangqualität
- Harmonischer Klang
- Entgegenwirken der Deprivation (Hörentwöhnung)

Die Erweiterung der Frequenzübertragung im tieffrequenten Bereich ab 70 Hz findet ausschließlich im manuell wählbaren Musikprogramm Anwendung. Diese Erweiterung trägt zur verbesserten Wahrnehmung der Klangfülle bei. In allen anderen Hörprogrammen, in denen Sprache fokussiert werden soll, beträgt die untere Grenzfrequenz 100 Hz, um negative Effekte hinsichtlich der Aufwärtsmaskierung von tieffrequenten Schallanteilen zu vermeiden.

*Stable Sound Delivery:
resonanzfreie Frequenzübertragung
bei der RIC-/RITE-Technologie*

Zusätzliche Hochfrequenzverstärkung

Für mehr Sprachkontrast und Musikgenuss kann in COMPASS GPS für die Widex-Vorberechnungsformel eine zusätzliche Hochfrequenzverstärkung aktiviert werden. Hierbei wird die Verstärkung des Hörsystems zwischen 6 und 8 kHz angehoben. Ist die zusätzliche Hochfrequenzverstärkung aktiviert, wird die Hochfrequenzverstärkung für leise und mittellaute Eingangssignale in den Hörsystemen angehoben. Diese Verstärkungsanhebung kann in Abhängigkeit vom Ergebnis des Rückkopplungstests bis zu 10 dB betragen. Im zusätzlich erstellbaren Musikprogramm ist diese Funktion bereits standardmäßig aktiviert.

Technologiestufen:

- MOMENT 440

Kundennutzen:

- Konstante Hörbarkeit für besseres Verstehen von Sprache und beim Hören von Musik
- Erhält den Hörkomfort für laute Eingangspegel

Hörbereichserweiterung

Die Hörbereichserweiterung wurde speziell für Menschen mit auf herkömmliche Weise unversorgbaren Bereichen der Cochlea entwickelt. Signale im Bereich der betroffenen Frequenzen werden von den Personen nicht beziehungsweise nur stark verändert (z. B. als Rauschen) wahrgenommen. Dies kann auf sogenannte tote Regionen der Cochlea zurückgeführt werden. Die Hörbereichserweiterung ist eine technische Raffinesse, um Signale an noch funktionsfähige Bereiche der Cochlea wiederzugeben.

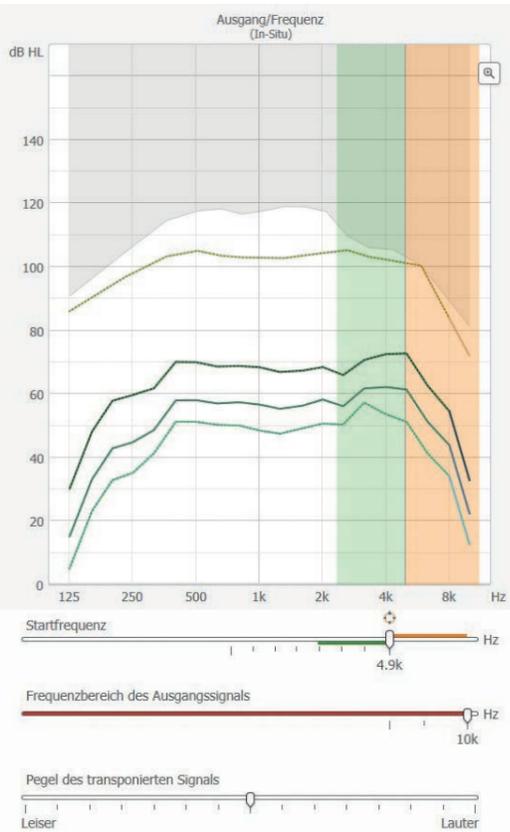
Hierbei werden die Ausgangssignale in einen anderen Bereich der Cochlea, der für die Wahrnehmung tieferer Frequenzen zuständig ist, kopiert. Dabei arbeitet die Hörbereichserweiterung mit einer linearen Frequenz-Transposition. Die lineare Übertragung ermöglicht den Erhalt des Frequenzmusters sowie dessen Charakteristika und bewahrt dabei das natürliche Klangmuster des Originalsignals.

Durch die Analyse der aktuellen Schallsituation wird kontinuierlich der Frequenzbereich oberhalb der definierten Startfrequenz untersucht. Die verwendete Spektralanalyse des Eingangssignals ermittelt die zu transponierende Quelloktave anhand der dominierenden Frequenz oberhalb der Startfrequenz. Durch das Verfahren der Hörbereichserweiterung werden Informationen über die Frequenz des dominanten Signals des Quellbereichs erlangt, die zur Berechnung der Zielfrequenz der Frequenztransposition dienen. Alle Frequenzbestandteile der Quelloktave werden durch die lineare Transposition in Echtzeit in den Zielfrequenzbereich verschoben und dort eingefügt.

Zusätzlich wird durch die Echtzeitanalyse vorab geprüft, ob das zu transponierende Signal geradzahlige Oberwellen beinhaltet. Um bei der Transposition Artefakte (Schmier-effekte) zu vermeiden, werden ausschließlich Signale mit geradzahligen Oberwellen übertragen. Ungeradzahlige Oberwellen würden bei der Transposition zusätzliche unerwünschte Verzerrungen erzeugen. Weiterhin unterscheidet das Spracherkennungssystem in allen Kanälen stimmhafte von stimmlosen Lauten, oberhalb 2.000 Hz. Stimmhafte Laute werden vor der Transposition abgesenkt und können somit im Frequenzspektrum der Zielregion stimmlose Laute nicht maskieren. Durch die Differenzierung stimmhafter und stimmloser Laute steht ein Algorithmus zur Verfügung, der die Eingewöhnung für den Hörgeräte-Träger erleichtert und das Sprachverstehen verbessert.

Studien zeigen, dass je nach cochleärer Voraussetzung unterschiedliche individuelle Präferenzen für das Verstärkungsverhalten oberhalb der Startfrequenz gelten (Kuk et al., 2017). Widex-Hörsysteme mit Hörbereichserweiterung bieten die Möglichkeit, den Frequenzbereich oberhalb der Startfrequenz klassisch mit zu verstärken. Der Frequenzbereich des mitverstärkten Ausgangssignals sowie der Pegel des transponierten Signals können individuell auf die Bedürfnisse und cochleären Gegebenheiten der Hörsystem-Träger in COMPASS GPS feinangepasst werden.

Die Hörbereichserweiterung ist standardmäßig inaktiv und kann bei audiologischem Bedarf flexibel in jedes Hörprogramm integriert werden.



Einstellung der Hörbereichserweiterung in COMPASS GPS. Die Startfrequenz definiert, ab welcher Frequenz die lineare Frequenz-Transposition wirkt. Das transponierte Signal wird aus dem Quellbereich (orange) in den Ziel-Frequenzbereich (grün) verschoben. Der Frequenzbereich des Ausgangssignals gibt den Wirkungsbereich des mitverstärkten Signals oberhalb der Startfrequenz an. Bei aktivierter Hörbereichserweiterung kann die Cochlea zusätzlich oberhalb der Startfrequenz akustisch stimuliert werden.

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220/110
- MAGNIFY 100

Indikatoren für Hörbereichserweiterung:

- Hochtasteilabfall mit Hörschwelle > 70 dB HL ab 1.000 Hz (59 % der getesteten Ohren wiesen mindestens eine „tote Region“ auf [Vinay & Moore, 2007])
- Hochgradiger oder an Taubheit grenzender Hörverlust
- Kunde berichtet über Verzerrungen/Rauschen bei der Tonaudiometrie der hohen Frequenzen
- Geringe Diskrimination im Sprachaudiogramm

Kundennutzen:

- Verbessert bei audiologischem Bedarf die Diskrimination speziell von hochfrequenten Sprachanteilen wie stimmlosen Konsonanten
- Verbessert die Hörbarkeit und somit die Wahrnehmung der gesamten Hörumgebung (z. B. auch von Vogelgesang und Musik)
- Verbessert die Qualität der Aussprache und die Kontrolle der eigenen Stimme
- Algorithmen der Hörbereichserweiterung bieten mehr Hörbarkeit, weniger Verzerrungen und schnellere Akzeptanz

Kundenprofil

Rückkopplungstest

Der Rückkopplungstest dient zur Bestimmung der maximal zur Verfügung stehenden Verstärkung in Abhängigkeit der akustischen Ankopplung (Otoplastik oder Schirmchen) und wird für die Einstellung des Rückkopplungs-Auslöschungssystems verwendet. Die Ermittlung geschieht über ein Testsignal, das beim Hörsystem in Trageposition abgespielt wird. Die daraus resultierende maximale Verstärkung kalibriert das Rückkopplungs-Auslöschungssystem, um sicherzustellen, dass diese nicht überschritten wird. Zur weiteren Präzisierung des Ergebnisses greifen WIDEX MOMENT- und MAGNIFY-Hörsysteme zusätzlich auf die TruAcoustics-Daten der jeweils ausgewählten akustischen Ankopplung zurück.

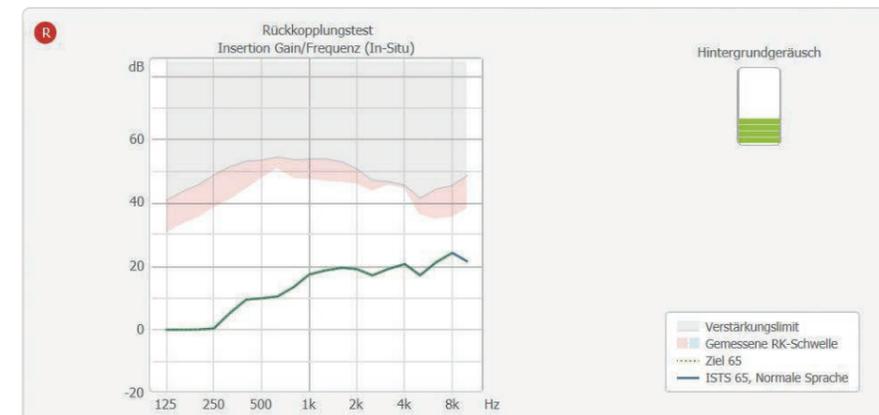
Die aktuelle Widex-Chipplattform ermöglicht die Präsentationszeit in nur ca. 15 Sekunden. Bei einer erneuten Durchführung des Rückkopplungstests wird die Testdauer nochmals halbiert.

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220/110
- MAGNIFY 100/60/40

Kundennutzen:

- Keine lästigen Rückkopplungen
- Bestes Sprachverstehen und brillante Klangqualität, da hohe Frequenzen rückkopplungsfrei übertragen werden können



Im Fenster Rückkopplungstest wird neben dem Ergebnis des durchgeführten Rückkopplungstests auch der Geräuschpegel im Raum angezeigt

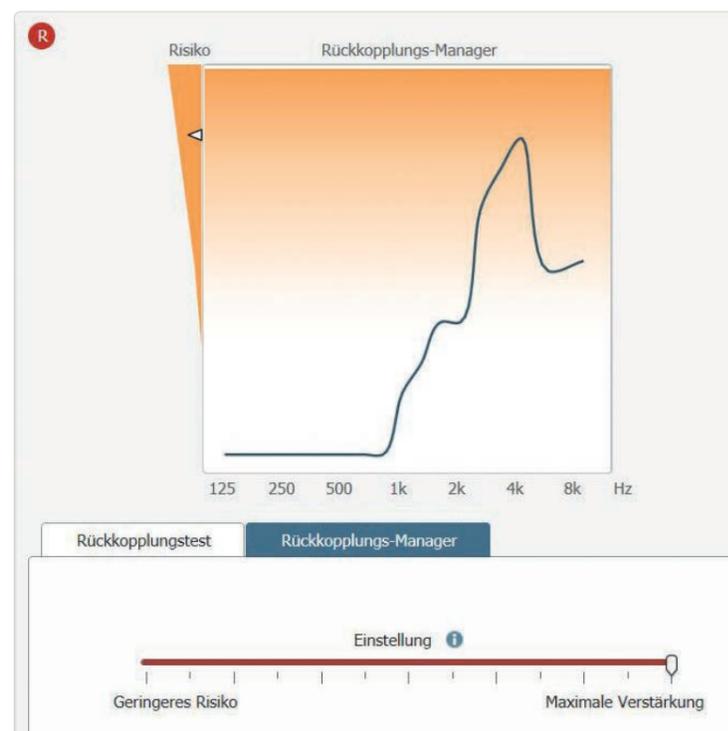
Tipps:

Nach Änderung der akustischen Ankopplung an das Ohr (z. B. Wechsel von Schirmchen auf MaBotoplastik) sollten Sensorgramm und Rückkopplungstest erneut durchgeführt werden sowie die korrekte Ankopplung in COMPASS GPS ausgewählt sein. Der Geräuschpegel während der Messung sollte gering gehalten werden. Es ist wichtig, darauf zu achten, dass der Rückkopplungstest mit ausreichender Reserve zur maximal zur Verfügung stehenden Verstärkung bestätigt wird, um ausreichend Verstärkung für leise Eingangssignale zu gewähren. Wird der Rückkopplungstest nicht erfolgreich abgeschlossen und/oder kommt es zu einer zu geringen maximal verfügbaren Verstärkung, muss zunächst die akustische Ankopplung an das Ohr verbessert werden (MaBotoplastik fertigen oder Ventdurchmesser verkleinern); danach ist der Rückkopplungstest erneut durchzuführen.

Für Sonderfälle steht der Rückkopplungs-Manager in COMPASS GPS zur Verfügung. Unterhalb der Grafik können Sie Einstellungen zur Verringerung des Rückkopplungsrisikos vornehmen. In der Standardeinstellung bietet das Hörsystem maximale Verstärkung leiser Töne. Sie haben die Möglichkeit, die Einstellung in Richtung „geringeres Risiko“ zu verändern, um das Rückkopplungsrisiko zu verringern. Dies verringert jedoch auch die Verstärkung leiser Töne im betroffenen Frequenzbereich.

Wenn die Einstellung in Richtung „geringeres Risiko“ erfolgt ist, können Sie diese wieder hin zu maximaler Verstärkung bewegen, um mehr Verstärkung leiser Töne für Ihren Kunden zu erreichen. Dies erhöht dann allerdings wieder das Rückkopplungsrisiko. Die optimale Einstellung für Ihren Kunden ist die richtige Balance zwischen ausreichender Verstärkung leiser Töne und keiner Rückkopplung bzw. akzeptabler Rückkopplungsneigung.

Bitte beachten: Wenn Sie Einstellungen vorgenommen haben und anschließend einen neuen Rückkopplungstest durchführen, wird der Rückkopplungs-Manager in die Standardeinstellung zurückgesetzt, d. h., das Hörsystem liefert maximal zur Verfügung stehende Verstärkung für leise Töne.

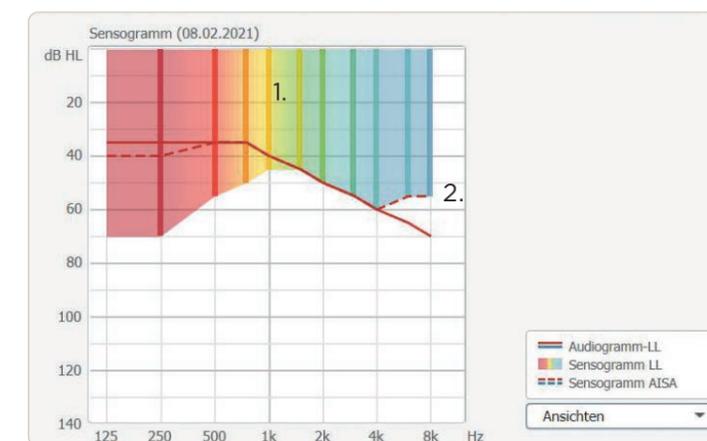


Im Rückkopplungs-Manager wird das Risiko einer Rückkopplung in Abhängigkeit von der Frequenz grafisch dargestellt. Unterhalb der Grafik können Einstellungen zur Verringerung des Rückkopplungsrisikos vorgenommen werden.

Sensogramm

Bei einer traditionellen Hörschwellenmessung über Kopfhörer kann die individuelle Gehörgangsakustik von Hörsystem-Trägern nicht zufriedenstellend ermittelt werden. Das Sensogramm liefert für die präzise Verstärkungsanpassung wichtige Informationen über die persönliche Akustik des Gehörgangs. Zur Bestimmung der jeweiligen In-situ-Hörschwelle beziehen das MOMENT- und MAGNIFY-Sensogramm zusätzlich statistische TruAcoustics-Informationen über die ausgewählte Hörsystem-Ankopplung. Durch die akkurate Ermittlung eines In-situ-Audiogramms und den damit verbundenen Schalldruckpegel mittels Sensogramm erhöht sich die Genauigkeit der Verstärkungsanpassung, die maßgeblich zur Klangempfindung beiträgt.

Um die verbleibende Restdynamik maximal nutzen zu können, ist eine möglichst genaue Definition der Unbehaglichkeitsgrenze notwendig. Pascoe (1988) untersuchte umfassend das Verhältnis von Most Comfortable Loudness Level (MCL) und Uncomfortable Loudness Level (UCL) zur Hörschwelle. Es wurde festgestellt, dass sich jedem Hörverlust ein MCL/UCL zuweisen lässt und das Ergebnis unabhängig von der Frequenz ist.



Wenn das Sensogramm gemessen wurde, werden zusätzlich zum Audiogramm zwei Kurven angezeigt:

1. Die Hörschwelle (Hearing Threshold Level, HTL) des Sensogramms wird als farbiger Bereich dargestellt. Dies ist der Präsentationspegel in der Messung.

2. Die äquivalente Hörschwelle Erwachsener (AISA-Sensogramm) im Sensogramm wird als gepunktete Linie dargestellt.

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220/110
- MAGNIFY 100/60/40

Kundennutzen:

- Präzise Ermittlung der Hörschwelle unter Berücksichtigung der individuellen Gehörgangsakustik
- Hohe Spontanakzeptanz und Langzeitzufriedenheit

Tipp:

- Nach Änderung der akustischen Ankopplung an das Ohr (z. B. Wechsel von Schirmchen auf Maßtopplastik) sollten Sensogramm und Rückkopplungstest erneut erstellt werden.

Für Widex-Hörsysteme kann anhand der gemessenen Sensogrammdaten die kanalspezifische Unbehaglichkeitsgrenze auf Basis der anerkannten Pascoe-Daten ermittelt werden. Damit kann die verbleibende Restdynamik des Hörsystem-Trägers bestmöglich genutzt werden, ohne dass gemessene UCL-Daten zwingend notwendig sind. Alternativ können auch die gemessenen UCL-Werte für die Vorberechnung verwendet werden.

In-situ-Venteffekt

Der Schalldruckpegel am Trommelfell wird nicht nur vom Ausgangspegel des Hörgeräts bestimmt, sondern auch vom Effekt der Zusatzbohrung bzw. vom akustischen Leck des Ohrstücks beeinflusst. Der sogenannte Venteffekt wird aus dem Unterschied zwischen dem am Trommelfell gemessenen Schalldruckpegel ohne und mit Vent in einem Ohrstück abgeleitet. So weist der Venteffekt eines Hörsystems stets eine ähnliche Kurvencharakteristik auf, die jedoch in ihrer Stärke variiert. Unterhalb der Resonanzfrequenz ergibt sich ein frequenzabhängiges Verhalten, oberhalb ergibt sich keine Beeinflussung. Der physikalische Bohrungsdurchmesser ist dabei jedoch nicht, wie oft angenommen, allein für einen Venteffekt verantwortlich. Es können fünf wichtige Parameter identifiziert werden, die den Venteffekt beeinflussen: der Durchmesser der Zusatzbohrung, die Länge der Zusatzbohrung, die Passgenauigkeit der Otoplastik, das Restvolumen des Gehörgangs und die Impedanz des Mittelohrs (Kuk und Nordahn, 2006). Da diese Variablen je nach Gehörgang und verwendeter akustischer Ankopplung variieren (Balling et al., 2019), spielen die Berücksichtigung der individuell ausgewählten Ankopplung sowie die dazugehörigen TruAcoustics-Daten eine maßgebliche Rolle für die Verstärkungskalkulation.

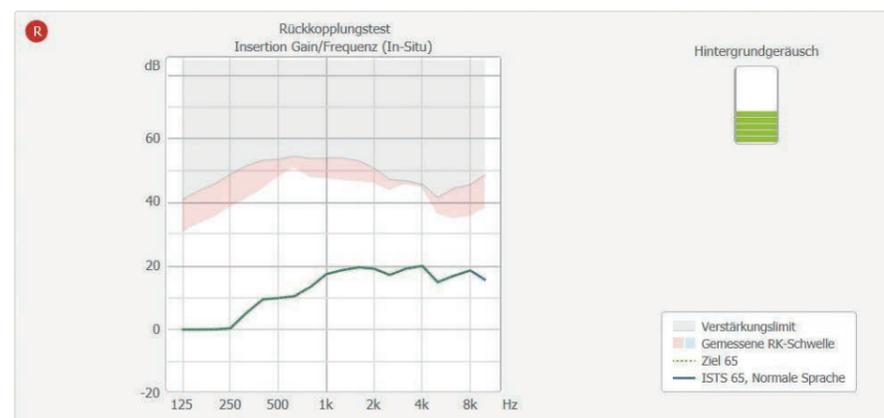
Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220/110
- MAGNIFY 100/60/40

Kundennutzen:

- Der Feinanpassungsbedarf wird minimiert
- Die hochentwickelten Signalverarbeitungsfunktionen können ihre Wirkung voll entfalten
- Hohe Spontanakzeptanz

Somit erlaubt das alleinige Wissen über den Durchmesser der Zusatzbohrung nicht automatisch eine akkurate Bestimmung des Venteffekts. Im Rahmen des Rückkopplungstests wird der äquivalente In-situ-Venteffekt unter Berücksichtigung der zugehörigen TruAcoustics-Daten ermittelt. Dieser wird in COMPASS GPS mit in der Darstellung der gemessenen Rückkopplungskurve gespiegelt und fließt automatisch über den TruAcoustics-Algorithmus in die Vorberechnung ein.



Die Kurve des Rückkopplungstests zeigt die direkten Auswirkungen des Venteffekts

AISA-Algorithmus (Assessment of In-situ-Acoustics)

Wird das Sensogramm gemessen, kann sich dies vor allem von den Pegeln des Audiogramms im tieffrequenten Bereich unterscheiden. Das Ergebnis ist zu erwarten, da sich die Kopfhörer-Messung von einer Hörschwellenbestimmung über das Hörsystem in seiner akustischen Ankopplung unterscheidet. So wirkt entsprechend der Venteffekt abhängig von Gehörgang und ausgewählter Ankopplung. Widex berücksichtigt diesen Effekt und stellt nach dem Rückkopplungstest automatisch sicher, dass das gemessene Sensogramm um den In-situ-Venteffekt korrigiert wird (dargestellt als AISA-Korrekturkurve). Das Resultat ist eine präzisierte Verstärkungskalkulation für die individuelle Kombination aus Hörsystem und Gehörgangsakustik. Dank TruAcoustics sind MOMENT- und MAGNIFY-Hörsysteme in der Lage, diese Berechnung in einem noch genaueren Umfang durchzuführen, und bieten dadurch eine schnellere sowie natürlichere Hörsystem-Anpassung.

Es wird empfohlen, das Sensogramm für die höchste Genauigkeit in allen zur Verfügung stehenden Frequenzen zu messen. Nachdem Sie mindestens die Werte des Basis-Sensogramms gemessen haben, zeigt Ihnen COMPASS GPS automatisch die „AISA-Sensogramm“-Ansicht, um die für

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220/110
- MAGNIFY 100/60/40

Kundennutzen:

- Hohe Spontanakzeptanz dank präziser Vorberechnung
- Präzise Verstärkungsfreigabe und brillante Klangqualität, unabhängig vom verwendeten Ohrstück

Tipp:

- Da der AISA-Algorithmus das Sensogramm automatisch in das AISA-Sensogramm korrigiert, empfiehlt es sich, die gemessenen Sensogramm-Schwellen nicht per Hand zu korrigieren.

den In-situ-Effekt korrigierten Sensogramm-Schwellen anzuzeigen, die die korrekte Grundlage für die Hörsystem-Anpassung bilden. Bei allen anderen Plattformen können Sie sich dies über die Auswahl in „Ansichten“ darstellen lassen. Beachten Sie bitte, dass sich der Präsentationspegel des Sensogramms und das AISA-Sensogramm stets unterscheiden, wenn das Ohrstück belüftet ist.



Die äquivalente Hörschwelle Erwachsener (AISA-Sensogramm) im Sensogramm wird als gepunktete Linie dargestellt. Dies ist der errechnete Schallpegel, der das Trommelfell während der Messung erreicht. Dies kann unter Ansichten aus- bzw. eingeblendet werden.

Automatische Akklimationisierung

Standardmäßig werden Widex-Hörsysteme in Akklimationisierungsstufe 4 vorberechnet. Dies entspricht einem vollständigen Ausgleich der Hörminderung.

Zur Akklimationisierung des Kunden mit einer Hörentwöhnung bei hohen Frequenzen kann eine manuelle oder automatische Akklimationisierung vorgenommen werden. Über die flexibel programmierbare automatische Akklimationisierung erlebt der Hörsystem-Träger in seinem eigenen Tempo die erweiterte Dynamik- und Frequenzbandbreite des Hörsystems.

Dabei wird die Hochtonverstärkung in den Hörsystemen zeitweise reduziert, damit der Hörsystem-Träger sich an den Klang des Hörsystems gewöhnen kann. Die Verstärkung wird in festgelegten Schritten automatisch erhöht, bis die vorberechnete Verstärkung vollständig erreicht ist. Die Akklimationisierungsfunktion enthält vier Stufen; als Startstufe kann die Stufe 1, 2 oder 3 gewählt werden. Der Zeitraum pro Stufe kann flexibel zwischen einer Woche und drei Monaten

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220/110
- MAGNIFY 100/60

Kundennutzen:

- Der Feinanpassungsbedarf wird minimiert
- Berücksichtigung der individuellen Trageerfahrung

Tipp:

- Die Praxis zeigt, dass die Hörsysteme von vielen Kunden von Beginn an in Akklimationisierungsstufe 4 akzeptiert werden.

festgelegt werden. Als Bezugsquelle dient das Datalogging, wobei ein Hörtag zwölf Stunden beträgt.

Die automatische Akklimationisierung wird per InterEar-Funktion synchronisiert. In COMPASS GPS kann diese Funktion in einem oder beiden Hörsystemen ein- oder ausgeschaltet werden.

Widex-Anpassregel – berücksichtigt Vorerfahrungen mit Hörsystemen

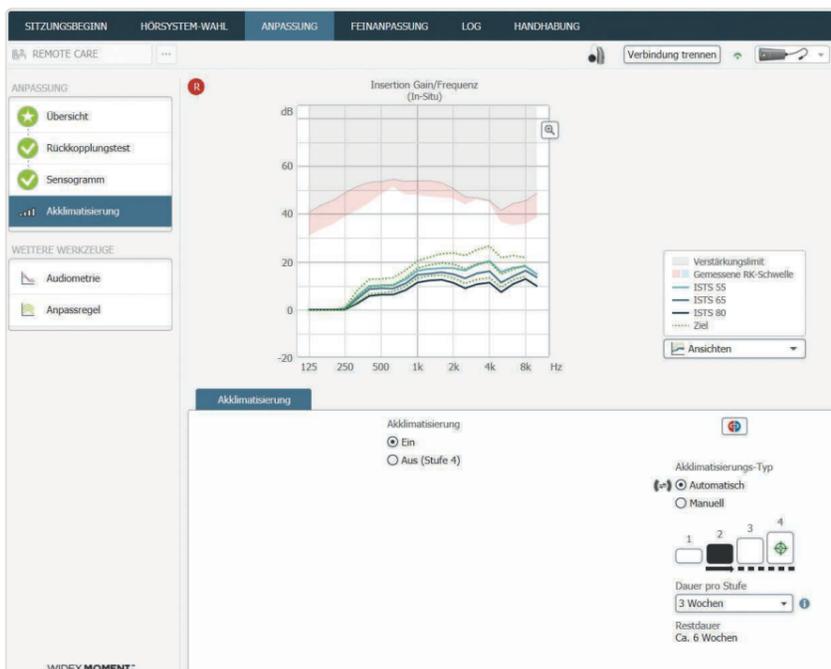
Die Entwicklung der Widex-Anpassregel basiert auf wissenschaftlichen Grundlagen sowie Anforderungen aus der Praxis. So unterscheiden sich bevorzugte Verstärkungsfreigaben aufgrund der individuell vorliegenden Trageerfahrung mit Hörsystemen. Tendenziell bevorzugen erfahrene Hörsystem-Träger mehr Verstärkung als unerfahrene (Keidser et al., 2008).

Durch die Berücksichtigung der Hörsystem-Vorerfahrung kann eine Eingewöhnung bzw. Nachversorgung zielorientiert realisiert werden. Aufgrund der individuellen Beachtung der Verstärkungsvorberechnungen wird eine hohe Erstakzeptanz unterstützt. Eine Abfrage der Hörsystem-Erfahrung erfolgt automatisch im Anpassverlauf durch COMPASS GPS. Auch weltweit anerkannte Labore, z. B. NAL (National Acoustic Laboratories), messen der Vorberechnung auf Basis der Hörsystem-Erfahrung eine hohe Bedeutung für die Anpassung zu. Keidser et al. untersuchten 2008 die Auswirkungen der Gewöhnung an die

Hörsystem-Verstärkung in einer Studie mit 50 unerfahrenen und 26 erfahrenen Probanden. Die Hörsysteme waren mit verschiedenen Versionen von NAL-NL1-Programmen ausgestattet. Innerhalb von 13 Monaten wurden die bevorzugte und die angenehme Lautstärke regelmäßig gemessen. Wesentliche Schlussfolgerungen waren:

- Unerfahrene Nutzer bevorzugen weniger Verstärkung als erfahrene Hörsystem-Träger.
- Bei unerfahrenen Nutzern ist eine Anpassung an den Schalleindruck ersichtlich, woraus gefolgert wird, dass diese Personengruppe längerfristig mehr Verstärkung bevorzugen wird. Die Zeitspanne, um das Zielniveau zu erreichen, kann von Person zu Person variieren.

Keidser betrachtete 2012 mehrere Studien mit insgesamt 189 Anpassungen, dabei ergab sich, dass unerfahrene Nutzer im Durchschnitt 2,2 dB weniger Verstärkung bevorzugen als erfahrene Hörsystem-Träger.



Wenn Sie die automatische Akklimationisierung gewählt haben, wird unter den Stufen, d. h. unter dem Akklimationisierungselement, ein Fortschrittsbalken angezeigt.

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220/110
- MAGNIFY 100/60/40

Kundennutzen:

- Berücksichtigung des individuellen Verstärkungsbedarfs
- Schneller Vergleich zwischen angenehmer Erstakzeptanz und vollständigem Ausgleich der Hörminderung möglich

Tipp:

- Der für die Vorberechnung herangezogene Erfahrungsgrad (unerfahren/erfahren) kann in COMPASS GPS jederzeit geändert werden (Anpassung -> Anpassregel). Beachten Sie bitte, dass durch die Neuberechnung der Anpassziele die Feinanpassungswerte zurückgesetzt werden.

Effizienz und Zuverlässigkeit

Nano-Protect-Verfahren

Ein effektives Nano-Beschichtungsverfahren schützt das Hörsystem-Gehäuse sowie einzelne Komponenten des Hörsystems zuverlässig gegen das Eindringen von Feuchtigkeit und Schmutz (alle MOMENT- und MAGNIFY-Hörsysteme).



Die erste Ziffer (0–6) gibt den Schutzgrad gegen Berührung und das Eindringen von Gegenständen wie Staub an.

- IP6x bedeutet Schutz vor Staub. Kein Eindringen von Staub in das geprüfte Gehäuse.

Die zweite Ziffer (0–8) gibt den Schutzgrad gegen das Eindringen von Wasser an.

- IPx8 bedeutet Schutz gegen dauerndes Untertauchen in Wasser.

Kundennutzen:

- Hohe Zuverlässigkeit bei Feuchtigkeit und Staub

PowerSaver

Die intelligente Chiparchitektur der Widex-Hörsysteme in Kombination mit dem Stromsparmanagement PowerSaver ermöglicht Bestwerte im Stromverbrauch und damit eine besonders hohe Batteriebensdauer.

Der PowerSaver überprüft und optimiert kontinuierlich den Stromverbrauch des Hörsystems während der Signalverarbeitung. Basierend auf der Echtzeit-Schallanalyse werden ausschließlich die Signalkomponenten aktiviert, die für die jeweilige Hörsituation notwendig sind.

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220/110
- MAGNIFY 100/60/40

Kundennutzen:

- Hohe Batteriebensdauer

DIN EN 60529* Schutz gegen Fremdkörper

DIN EN 60529* Schutz gegen Fremdkörper	DIN EN 60529* Schutz gegen Wasser
0 Kein Schutz	0 Kein Schutz
1 Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser ab 50 mm	1 Schutz gegen Tropfwasser
2 Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser ab 12,5 mm	2 Schutz gegen fallendes Tropfwasser, wenn das Gehäuse bis zu 15° geneigt ist
3 Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser ab 2,5 mm	3 Schutz gegen fallendes Sprühwasser bis 60° gegen die Senkrechte
4 Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser ab 1,0 mm	4 Schutz gegen allseitiges Spritzwasser
5 Geschützt gegen Staub in schädigender Menge	5 Schutz gegen Strahlwasser (Düse) aus beliebigem Winkel
6 Staubdicht	6 Schutz gegen starkes Strahlwasser
	7 Schutz gegen zeitweiliges Untertauchen
	8 Schutz gegen dauerndes Untertauchen (1,5 m, 30 min)

* Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der DIN-Norm.

Service-Intervall

Diese komfortable Funktion informiert den Hörsystem-Nutzer per SmartSpeak über einen anstehenden Service des Hörsystems. Bei der Aktivierung der Service-Intervall-Funktion kann der Hörgeräte-Akustiker die Intervalle auf einen, drei, sechs und zwölf Monate in der Anpass-Software COMPASS GPS einstellen.

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220

Kundennutzen:

- Zuverlässige Funktion des Hörsystems zur Erinnerung an eine Serviceüberprüfung im Fachgeschäft

Spezialprogramme

ZEN-Klangprogramme

Tinnitus ist ein weitverbreitetes Phänomen. Ein großer Teil der Betroffenen fühlt sich durch lästige Ohrgeräusche gestört und sucht nach praktischen Lösungen, um die Wahrnehmung des Tinnitus zu reduzieren. Untersuchungen zeigen, dass bei der Mehrzahl der Menschen mit Tinnitus auch ein mehr oder weniger ausgeprägter Hörverlust vorliegt, dieser jedoch in vielen Fällen nicht bewusst ist.

Seit Jahrzehnten werden akustische Signale zur Maskierung bzw. Teilmaskierung des Tinnitus medizinisch eingesetzt. Das Ziel ist, eine reduzierte Wahrnehmung der Ohrgeräusche und damit eine Linderung der Tinnitusbeschwerden, z. B. von Konzentrations- und Schlafproblemen, zu erreichen.

Da viele Tinnitusarten mit verringerter peripherer Stimulation und erhöhter Aktivität des limbischen Systems durch Stress zusammenhängen, wird bei aktuellen Methoden zur Behandlung von Tinnitus eine Kombination von Aufklärung, Beratung, Stressreduktion und akustischer Schallanreicherung angewendet, z. B. durch Rauschen, Musik oder Verstärkung durch ein Hörgerät. Dadurch soll verhindert werden, dass sich das Gehirn in Form von Ohrgeräuschen einen Ersatz für die fehlende akustische Stimulation sucht.

Während jeder dieser Ansätze nachweislich einigen Menschen hilft, gibt es keinen Ansatz, der eine umfassende Wirksamkeit erzielt. Mögliche Defizite liegen u. a. darin begründet, dass die eingesetzten akustischen Stimuli keine entspannenden Eigenschaften haben, dass sie nur während des Zeitraums ihrer Anwendung eine Stimulation bieten können und dass sie keine Verstärkung von externen Signalen zur Verfügung stellen, um einen Hörverlust auszugleichen.

Die ZEN-Klänge wurden speziell von der Forschungsabteilung von Widex entwickelt und basieren auf der wissenschaftlichen Erkenntnis, dass bestimmte musikalische Strukturen, etwa ein langsames Tempo, niedrige Tonhöhe und das Fehlen emotionaler Inhalte, eine beruhigende Wirkung haben.

ZEN-Klänge sind durch einen Tongenerator erzeugte Fraktalklänge. Diese werden in einem mathematischen Verfahren generiert, bei dem ein Algorithmus das vorangegangene Ergebnis immer wieder bearbeitet. Die ZEN-Klänge von Widex zeichnen sich durch harmonische, nicht vorhersagbare Zusammenhänge aus und sind damit als beruhigende Klänge besonders geeignet.

Die einzelnen ZEN-Programme sind in Tonhöhe, Tempo und Lautstärke individuell einstellbar. Das Hörsystem kann auch mit unterschiedlichen Programmen versehen werden, um verschiedensten Situationen und Bedürfnissen gerecht zu werden.

Tinnitus geht häufig mit Lärmschwerhörigkeit und Presbyakusis einher. Liegt ein peripherer Hörverlust vor, kann das Hörsystem auch die Hörminderung ausgleichen.

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220/110
- MAGNIFY 100/60

Kundennutzen:

- Wahrnehmung des Tinnitus wird gemindert
- Entspannung wird gefördert

Tipp:

- ZEN aqua ist der bevorzugte ZEN-Klang
- Alle sieben ZEN-Klänge stehen in der ZEN+-Welt zur Verfügung

Folgende ZEN-Klänge stehen zur Auswahl:

ZEN noise: Dieser ZEN-Stil erzeugt ein breitbandiges Rauschen.

ZEN noise shaped: Dieser ZEN-Stil erzeugt ein breitbandiges Rauschen, bei dem die Tief- und Hochpassfilter angepasst wurden. Im ZEN+-Programm können Sie diesen Stil nur einmal wählen. Sobald er für A, B oder C gewählt ist, ist er nicht mehr für einen anderen Bereich wählbar.



ZEN coral



ZEN green



ZEN sand



ZEN lavender



ZEN aqua

	ZEN-Melodie	coral	green	sand	lavender	aqua
Standardtonhöhe	Tief					•
	Eher hoch	•		•	•	
	Hoch und hallig		•			
Tonalität	Dur		•	•	•	•
	Moll	•				
Dynamikbereich	Beschränkt		•			•
	Breit	•		•	•	
Standardtempo	Langsam	•				•
	Mittel		•			
	Schnell			•	•	

CROS- und BICROS-Funklösungen

Widex CROS sind digitale Funk-CROS-Mikrofone für einseitig ertaubte Menschen und überzeugen durch eine brillante Klangqualität bei geringstem Stromverbrauch.

Die Widex CROS-Sender sind in der FUSION-Bauform und als FASHION-Modell erhältlich. Je nach Hörvermögen des besseren Ohres kann Widex CROS entweder als CROS- oder BICROS-Version konfiguriert werden.

Bei einer CROS- oder BICROS-Versorgung ist es entscheidend, dass das Signal, das auf dem ertaubten Ohr aufgenommen wird, in einer hohen Klangqualität und Dynamik auf dem besser hörenden Ohr eingespeist wird. Mit Widex CROS steht eine digitale Funk-CROS-Lösung zur Verfügung, die diesen hohen Anforderungen gerecht wird. Das Widex CROS-System nutzt einen 18-bit-A/D-Wandler, der einen breiten Dynamikbereich von 5 dB bis 113 dB SPL verzerrungsfrei verarbeitet. Unterstützt wird die Klangqualität durch ein adaptives Multimikrofon, das dafür sorgt, dass alle Signale auf der Seite des ertaubten Ohres in einer hohen Klangqualität digitalisiert zur Verfügung stehen.

Diese Signale werden über die stromeffiziente Widex-link-Funktechnologie in Superbreitband-Übertragung bis 10 kHz in ein kompatibles Hörsystem eingespeist. Je nach Technologiestufe stehen auf der Empfangsseite modernste adaptive Signalverarbeitungsalgorithmen zur Verfügung.

Technologiestufen:

Kompatibel mit:

- MOMENT 440/330/220/110 (Bauformen: BTE 312, RIC 10, CIC, XP)
- MAGNIFY 100/60 (Bauformen: BTE 312, RIC 10, CIC, XP)

Kundennutzen:

- Hochwertige Klangqualität
- Lange Batterielaufzeit des CROS-Senders (ca. zehn Tage)
- Wiederherstellung der Ansprechbarkeit von allen Seiten

Impact-Programm

Das Impact-Programm eignet sich für Hörsystem-Träger, die in lauten, geräuschvollen Situationen mit eingeschränkter Sprachverständlichkeit konfrontiert sind, obwohl die Universalautomatik bereits bestmöglich optimiert wurde. Viele Funktionen sind in den Extremmodus versetzt, um dem Hörsystem-Träger maximale Unterstützung zu bieten. Dies kann jedoch zulasten der Klangqualität gehen.

Hörsystem-Träger, die vom Impact-Programm profitieren können, sind Personen, die:

- Schwierigkeiten bei der Kommunikation auf lauten Straßen haben,
- Schwierigkeiten bei der Kommunikation auf lauten Partys oder Besprechungen haben,
- starke Hörverluste haben,
- „experimentierfreudig“ und bereit sind, verschiedene Einstellungen auszuprobieren.

Diese Funktionen arbeiten im Impact-Programm in extremen Einstellungen:

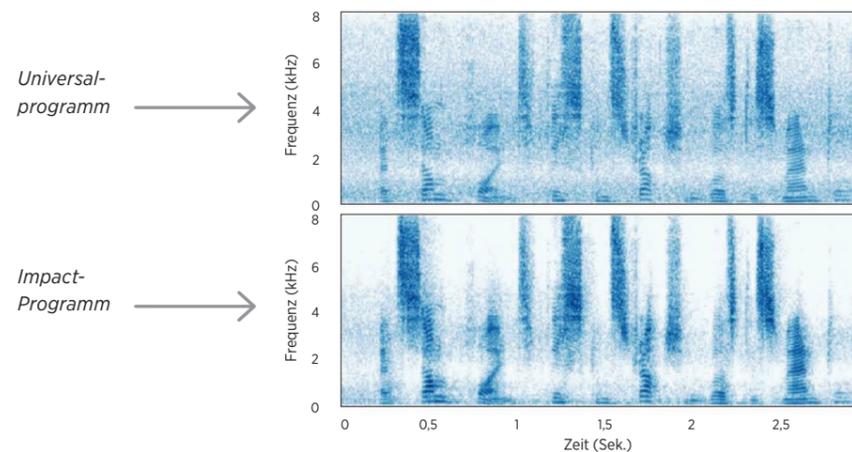
- Die Störgeräuschunterdrückung ist auf maximale Sprachverständlichkeit eingestellt.
- Die Verstärkung wird im Mittel- und Hochtonbereich erhöht.
- Die Pegelspitzen der Einhüllenden werden mehr verstärkt.
- Der schnelle Teil des Kompressionssystems ist auf Expansion eingestellt, was das Klangbild insgesamt vereinfacht.

Technologiestufen:

- MOMENT 440

Impact ist ein Spezialprogramm, weshalb diese Funktionseinstellungen nur über das Impact-Programm verfügbar sind.

Das Oszillogramm zeigt den Unterschied in der Betonung der Klangspitzen im Universal- bzw. Impact-Programm:



In den oben abgebildeten Oszillogrammgrafiken sehen Sie folgenden Satz: „At some point, this construction was dismantled.“

Komfort-Programm

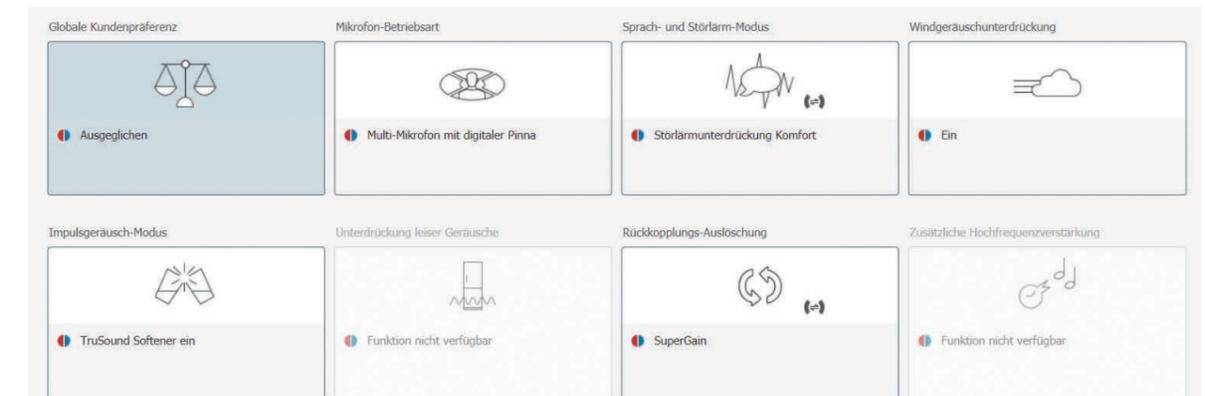
Dieses Programm sorgt für zusätzlichen optimalen Komfort sowohl in geräuschvoller als auch in ruhiger Umgebung, wenn das Sprachverstehen nicht im Vordergrund steht.

Folgende Merkmale arbeiten im Komfort-Programm abweichend von den Universal-Einstellungen:

- Der Sprach- und Störlärm-Modus ist auf „Störlärmunterdrückung Komfort“ eingestellt. Dies verbessert den Hörkomfort in lauten Umgebungen, indem Störlärm in allen Bändern unterdrückt wird.
- Die zusätzliche Hochfrequenzverstärkung ist nicht verfügbar.
- Die Unterdrückung leiser Geräusche ist nicht verfügbar.
- Der Verstärkungsbereich der IG-leise ist auf das Niveau des Verstärkungsbereiches der IG-normal abgesenkt. Dies führt zu einer Reduktion der Hörweite und generiert dadurch noch mehr Hörkomfort.

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220



KONNEKTIVITÄT

Telefon+

Das Programm Telefon+ sorgt durch eine Übertragung des Telefonats in beide Ohren für beste Sprachverständlichkeit beim Telefonieren.

Das Telefongespräch wird über das Hörgeräte-Mikrofon aufgenommen, verstärkt und gleichzeitig in Echtzeit per Widex-link in das gegenüberliegende Hörsystem übertragen. Diese Funktion wird durch Wahl des Programms Telefon+ (langer Tastendruck) auf der vom Hörgeräte-Träger bevorzugten Seite am Hörsystem aktiviert. Telefon+ bewirkt eine automatische Anpassung der Übertragungseigenschaften beider Hörsysteme an die Übertragungscharakteristik des Telefonhörers. Dies bedeutet eine Anhebung der Verstärkung beider Hörsysteme im Hauptsprachbereich bei gleichzeitiger Reduzierung der Verstärkung oberhalb von 3.000 Hz. Zudem wird das Mikrofon auf der Gegenseite automatisch abgeschaltet.

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330 (BTE 312)

Kundennutzen:

- Entspanntes Telefonieren durch beidohriges Hören
- Besseres Sprachverstehen durch Reduktion des Störlärmeinflusses



Widex-link-Funktechnologie (10,6 MHz)

Widex-link ermöglicht mit dem eigens von Widex entwickelten Verfahren „AudioCodec“ eine Kodierung bzw. Dekodierung von Audiodaten. Die patentierte Funktechnologie gewährleistet eine brillante Audioübertragung in Echtzeit und Stereo-Qualität (TV-DEX) bis 11 kHz – und ist dabei nahezu stromneutral.

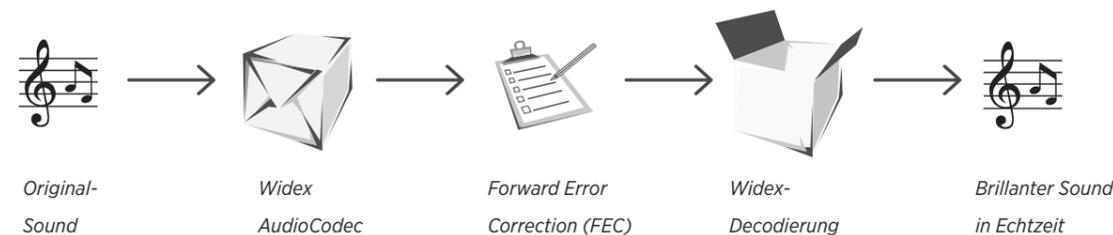
Die umfassende Kompatibilität zu allen DEX-Zubehörprodukten eröffnet Hörgeräte-Trägern vielseitige Wireless-Anwendungen mit ihren Hörgeräten, z. B. Fernsehen, Musikhören und Telefonieren in bester Klangqualität.

Widex-link unterstützt auch die InterEar-Verbindung zwischen den Hörsystemen und ermöglicht eine hochauflösende binaurale Signalverarbeitung.

Widex-link unterstützt folgende drahtlose Funktionen:



AudioCodec



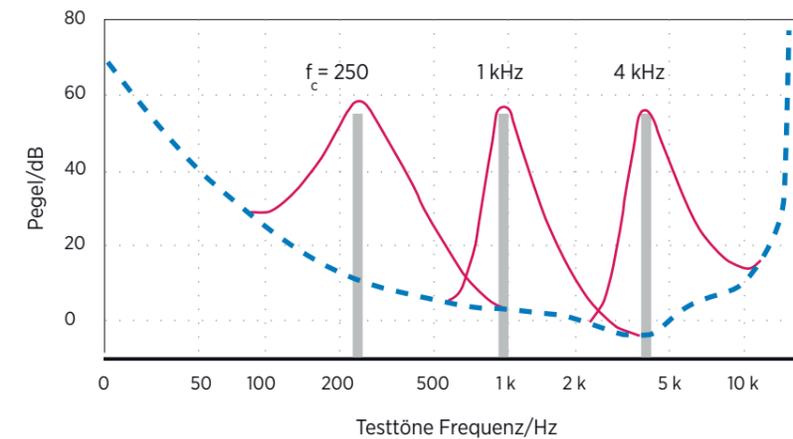
Um Audiosignale in hoher Klangqualität drahtlos übertragen zu können, ist eine Datenkomprimierung nötig, die die Qualität des Ausgangssignals nicht beeinträchtigt. Mit dem AudioCodec-Verfahren stellt Widex die schnelle, sichere und stromsparende Datenübertragung sicher.

Prinzipdarstellung der digitalen Signalverarbeitung mit Widex-link

Widex-link-Komprimierung basierend auf psychoakustischen Modellen

AudioCodec nutzt das Wissen aus der Psychoakustik und berücksichtigt bei der Komprimierung der Audiosignale die Maskierungseffekte der Cochlea. Alle Informationen des originalen Audiosignals, die unterhalb der Mithörschwellen der Cochlea liegen, werden von Widex-link registriert und nicht übertragen.

Dieser Prozess reduziert die zu übertragende Datenmenge für die anschließende Funkübertragung. Dank der Widex-link-Komprimierungsmethode werden Audiodaten mit einer sehr hohen Geschwindigkeit und in einer Bitrate von 192 kbit/s verarbeitet. Die digitale Codierung und die Komprimierung des Originalsignals erfolgen senderseitig, die Decodierung erfolgt im Empfänger. Das AudioCodec-Verfahren wird bei Widex-link in der Kurz- und der Langdistanz angewendet.



Psychoakustisches Modell, das die Maskierungseffekte der Cochlea bei einer Anregung mit verschiedenen Sinustönen zeigt

Störungsfreie und robuste Funkübertragung

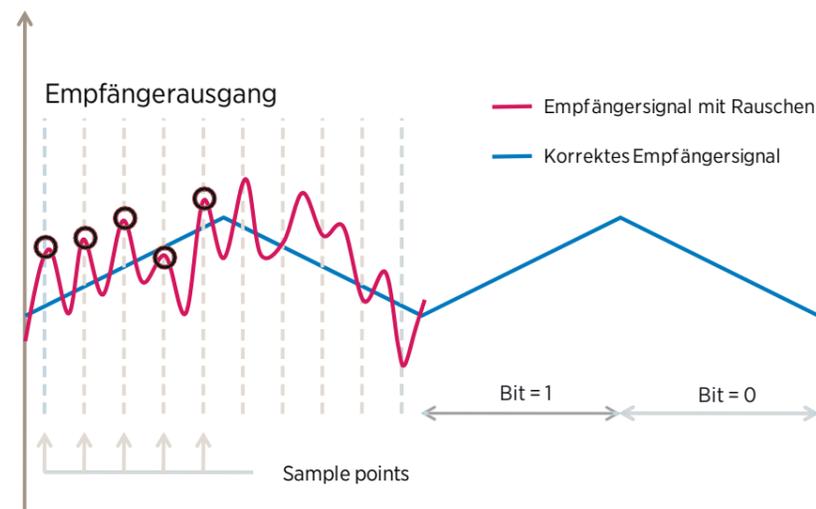
In unserer Umwelt gibt es eine Vielzahl von elektromagnetischen Feldern, die bestehende Funkverbindungen negativ beeinflussen können. Widex-link verfügt mit „Forward Error Correction“ über ein Verfahren zur zusätzlichen Absicherung der Datenübertragung. Forward Error Correction ist ein Algorithmus, der fehlerhafte Daten bei der Funkübertragung feststellen und „reparieren“ kann.

Wird aufgrund von äußeren Einflüssen die Funkverbindung gestört, werden Fehler in der Datenübertragung empfangsseitig erkannt, mit einer in Widex-link integrierten Audio-bibliothek verglichen und automatisch korrigiert. Die Fehlerkorrektur erfolgt in Echtzeit ohne Signalverzögerung. Mit Sound-Fading werden längere Unterbrechungen bei der Audioübertragung sanft ausgeblendet, ein abruptes Unterbrechen oder Aussetzen wird zuverlässig vermieden.

Sicherer Datenempfang

Widex arbeitet bei der Signalverschlüsselung nach dem Verfahren Frequency Shift Keying (FSK). Hierbei wird eine Modulation der Trägerfrequenz in einen binären Code „0“ oder „1“ durchgeführt. Die Trägerfrequenz bei der Widex-link-Kurzstrecke beträgt 10,6 MHz und bei der Langstrecke 2,4 GHz. Nach der Modulation wird das Audiosignal gesendet. Bei der empfangsseitigen Demodulation werden

die binären Informationen in analoge Informationen rückgewandelt und anschließend von einem Empfänger wieder demoduliert. Im Gegensatz zu einer herkömmlichen IQ-Demodulation mit niedriger Abtastrate arbeitet die Widex-link-Demodulation mit einer höheren Abtastrate für einen störungsfreien Empfang aller übertragenen Informationen.



Widex-link-Demodulation: Überlagerungen des Empfangssignals (dunkelgraue Linie) verfälscht das Ergebnis nicht = der Empfang ist störungsfrei (blaue Linie)

EchoFree – Audioübertragung ohne Echo

Widex-link sorgt mit AudioCodec für eine drahtlose Übertragung ohne Echoeffekte. Verwendet man TV-DEX zum Fernsehen, liegt die Zeitverzögerung des empfangenen Audiosignals unter 10 ms. Berücksichtigt man die natürliche Schalllaufzeit vom Lautsprecher eines Fernsehgeräts zum Zuschauer, liegt diese bei einem Abstand von ca. 3 m ebenfalls unter 10 ms. Der Hörgeräte-Träger hört das Direktsignal sowie das per Funk übertragene Audiosignal in Echtzeit und lippensynchron. Dank Widex-link kann der Anwender alle Audiosignale unverfälscht in einem Frequenzbereich von 100 Hz bis 11 kHz in Stereo-Qualität genießen.

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220/110
- MAGNIFY 100/60/40

Kundennutzen:

- InterEar-Datenaustausch in Echtzeit
- Keine Echoeffekte
- Hi-Fi-Stereo-Klangqualität
- Superbreitband-Übertragung von 100 Hz bis 11 kHz
- Nahezu stromneutral

Widex Tele-link (Induktionsspule)

Eine leistungsfähige Induktionsspule ermöglicht den Empfang induktiver Signale – z. B. bei Konzerten, im Theater oder in der Kirche. Widex-Hörsysteme verarbeiten das Audiosignal mit einer linearen Eingangsdynamik von 108 dB. Tele-link setzt damit höchste Maßstäbe für den Empfang induktiver Signale.

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220/110 (Bauformen: BTE 13 D, BTE R D, RIC 312 D, XP)
- MAGNIFY 100 (Bauformen: BTE 13 D, BTE R D, RIC 312 D, XP)
- MAGNIFY 60 (Bauformen: BTE 13 D, RIC 312 D, XP)
- MAGNIFY 40 (Bauformen: BTE 13, XP)

Kundennutzen:

- Brillanter Klang bei der induktiven Signalübertragung: in vielen öffentlichen Einrichtungen, z. B. in Konzerthallen, im Theater oder in der Kirche
- EchoFree – Audioübertragung ohne Echo

DOKUMENTATION FÜR DIE FEINANPASSUNG

2,4-GHz-Bluetooth-Low-Energy

Neben den Funksystemen Widex-link und Tele-link verfügen die Chipplattformen für MOMENT- und MAGNIFY-100-/60-Hörsysteme zusätzlich über die 2,4-GHz-Bluetooth-Low-Energy-Technology.

Mittels der Bluetooth-Technologie kann das Audiosignal von einem kompatiblen Android-Smartphone oder iPhone direkt in die Hörsysteme übertragen werden.*

Ebenso unterstützt der 2,4-GHz-Chip die Steuerung per MOMENT-/MAGNIFY-App und die Nutzung des Bluetooth-Zubehörs TV PLAY.

Alle MOMENT- und MAGNIFY-Bluetooth-Modelle können mit Noahlink Wireless programmiert werden.



WIDEX MOMENT-App für die Bluetooth-Modelle mRIC R D, RIC 312 D, BTE 13 D und BTE R D



Noahlink Wireless

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220/110 (Bauformen: mRIC R D, RIC 312 D, BTE R D, BTE 13 D)
- MAGNIFY 100/60 (Bauformen: mRIC R D, RIC 312 D, BTE 13 D, BTE R D)

Kundennutzen:

- Beste Streaming-Klangqualität mit 2,4-GHz-Bluetooth-Low-Energy (Smartphone und TV PLAY)
- Komfortable Steuerung der Hörsysteme mit der intuitiven MOMENT- oder MAGNIFY-App: einsetzbar für Android-Smartphones* und iPhone*

Datalogging

Datalogging erfasst die Tragedauer, die Programm-Aktivierung und die Hörumgebungsanalyse. Ferner wird ausgewiesen, wie häufig der Kunde sich in Hörumgebungen mit oder ohne Sprache aufgehalten hat. Datalogging gibt außerdem Aufschluss über die vom Hörgeräte-Träger vorgenommenen Veränderungen der Kundenpräferenz.

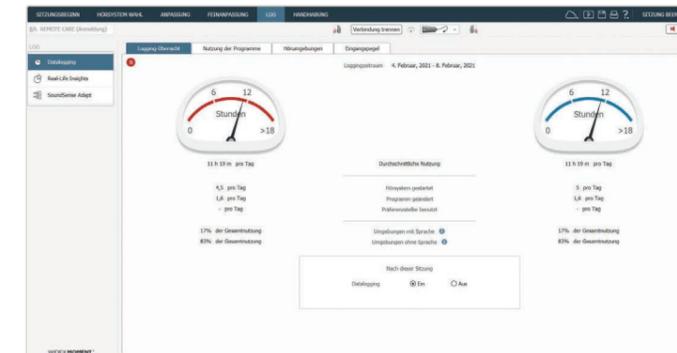
Diese umfassenden Informationen unterstützen bei der Fein Anpassung der Sound-Class-Technology. Die detaillierten Informationen über den Höralltag des Kunden bieten außerdem eine wertvolle, objektive Argumentationsgrundlage für die Beratung in der vergleichenden Anpassung.

Technologiestufen:

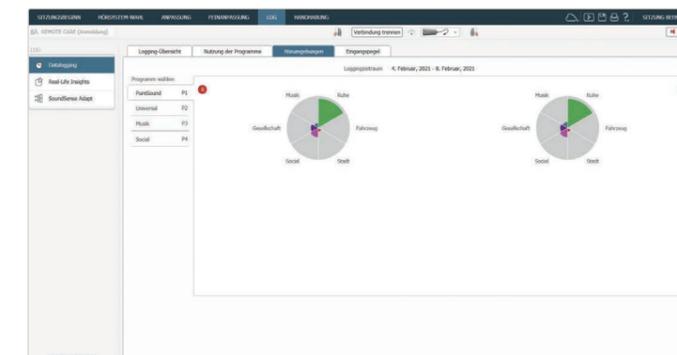
- MOMENT 440/330/220/110
- MAGNIFY 100/60/40

Kundennutzen:

- Objektive Argumentationsgrundlage für die Beratung



Das Fenster Datalogging zeigt die aus den Datalogging-Informationen im Hörsystem berechneten Statistiken. Sie bieten Informationen über die Nutzungsweise des Hörsystems durch Ihren Kunden und die aufgezeichneten Hörumgebungen.



„Eingangsspiegel“ zeigt, wie oft die Hörsysteme bei unterschiedlichen Eingangsepegeln genutzt wurden. Es werden Daten zu leisen, normalen und lauten Eingangssignalen angezeigt.

* Kompatibilitätsliste auf www.widex.com/de-de/service-und-support/kompatibilitaetslisten

Real-Life Insights

Real-Life Insights ist eine Funktion, mit der Sie Daten über die Verwendung der in der App von Ihrem Kunden erstellten Lieblingsprogramme in COMPASS GPS auslesen können. Diese Funktion steht für WIDEX MOMENT- und WIDEX MAGNIFY-Hörsysteme mit 2,4-GHz-Bluetooth-Technologie zur Verfügung.

Liebblingsprogramme sind benutzerdefinierte Programme, die der Hörsystem-Träger mithilfe der WIDEX MOMENT- oder der WIDEX MAGNIFY-App erstellen und speichern kann. Diese können mithilfe von My Sound (MOMENT 220-440) oder durch manuelle Optimierungen, z. B. den Equalizer, erstellt werden.

Die Lieblingsprogramme spiegeln eine Hörsituation wider, in der sich der Hörsystem-Träger eine Verbesserung seines bestehenden Hörprogramms gewünscht und diese selbst optimiert hat.

Real-Life Insights unterstützt Sie dabei, die vom Hörsystem-Träger erstellten Lieblingsprogramme als manuelles festes Programm im Hörsystem einzustellen, und ergänzt die Informationen aus Datalogging in COMPASS GPS.

Um Real-Life Insights nutzen zu können, muss der Hörsystem-Träger der Weitergabe seiner persönlichen Daten an Sie, den Hörakustiker, zustimmen. Nur dann können Sie die Lieblingsprogramme in der Software sehen. Der Hörsystem-Träger kann die Einwilligung in der WIDEX MOMENT- oder WIDEX MAGNIFY-App jederzeit widerrufen bzw. ihr zustimmen.

Die von Real-Life Insights zur Verfügung gestellten Informationen



1. Im oberen Bereich der Real-Life-Insights-Oberfläche wird die Zeitspanne der aufgezeichneten Real-Life-Insights-Daten angezeigt.
2. Das Balkendiagramm zeigt an, wie oft jedes einzelne Lieblingsprogramm durchschnittlich pro Woche verwendet wurde. Außerdem werden der Name und das Symbol angezeigt, die der Hörsystem-Träger jedem Lieblingsprogramm gegeben hat. Das Symbol rechts oberhalb der Lieblingsprogramme bedeutet, dass diese Programme mit Hilfe von My Sound erstellt wurden. Wählen Sie das Programm aus, so werden Ihnen weitere Details zu diesem Programm angezeigt.
3. In der linken unteren Ecke des Bildschirms sehen Sie, auf welchem Hörprogramm das Lieblingsprogramm basiert, wann es erstellt wurde und wie oft es durchschnittlich pro Woche genutzt wird.
4. Auf der rechten unteren Seite des Bildschirms sehen Sie die Präferenzeinstellung und die Equalizer-Einstellung für das ausgewählte Lieblingsprogramm. Bei Programmen mit mehreren Signaleingängen (Mikrofon + Streaming oder Mikrofon + Telefonspule) wird die Einstellung des Soundmischer angezeigt.
5. Wenn das ausgewählte Lieblingsprogramm mit My Sound erstellt wurde, kann auf eine zusätzliche Registerkarte mit der Bezeichnung „My Sound“ zugegriffen werden. Hier sehen Sie neben der My Sound-Basis (SoundSense Learn „oder Für Sie empfohlen“) noch weitere zusätzliche Details der Programmerstellung.



Real-Life Insights in COMPASS GPS



Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220/110 (Bauformen: mRIC R D, RIC 312 D, BTE 13 D, BTE R D)
- MAGNIFY 100/60 (Bauformen: mRIC R D, RIC 312 D, BTE 13 D, BTE R D)

Kundennutzen:

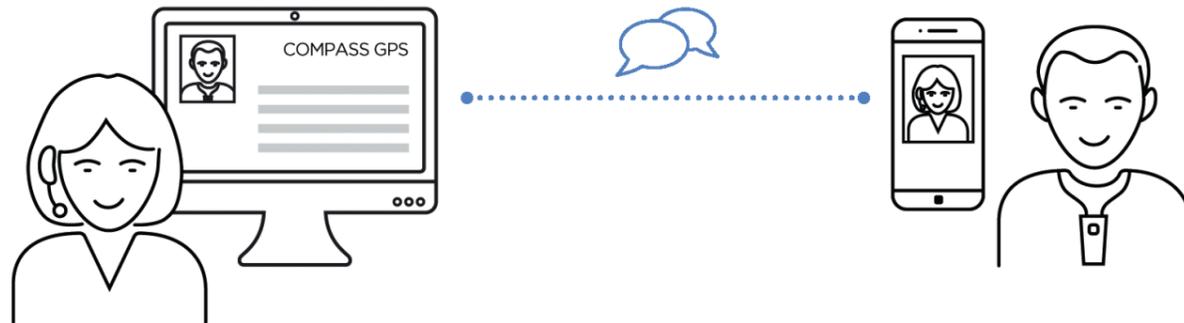
- Objektive Argumentationsgrundlage für die Beratung
- Unterstützung in der Feinanpassung

REMOTE CARE

Mit REMOTE CARE können Sie Widex-Hörsysteme über das Internet programmieren. Dabei können Sie alle Hörsystem-Einstellungen vornehmen, die auch vor Ort im Fachgeschäft

möglich sind. REMOTE CARE kann mit allen Hörsystemen verwendet werden, die über COMPASS GPS programmiert werden.

Funktionsweise Widex REMOTE CARE



Eine REMOTE-CARE-Sitzung zwischen Ihnen und Ihrem Kunden wird über das Internet hergestellt. Für den Zugriff auf die Hörsystem-Einstellung ist eine REMOTE LINK erforderlich. Diese Programmierschnittstelle ist über Bluetooth mit dem Smartphone des Kunden gekoppelt und stellt über Widex-link-Funktechnologie eine Verbindung zu den Hörsystemen her (siehe Seite 96).

Für die Nutzung von Widex REMOTE CARE benötigt der Hörakustiker:

- einen internetfähigen Computer, auf dem die aktuellste COMPASS-GPS-Version und das REMOTE-CARE-Add-on installiert sind, sowie
- ein Headset und eine Webcam.

Der Kunde benötigt:

- ein kompatibles Smartphone, auf dem die REMOTE-CARE-App installiert ist (verfügbar für Android und iOS/iPhone), und
- eine REMOTE LINK.

Widex rät Ihnen, den ersten Termin im Fachgeschäft stattfinden zu lassen, damit Sie bei Ihrem Kunden eine Otoskopie, erforderliche Messungen und Abformungen vornehmen können. Zudem befindet sich der Kunde bei der Durchführung des Rückkopplungstests und des Sensogramms vor Ort in einer kontrollierten Umgebung und Sie können notwendige Änderungen an der Otoplastik direkt vornehmen.

Technologiestufen:

- DREAM, DAILY, UNIQUE, EVOKE, ENJOY, MAGNIFY, MOMENT (außer CIC MICRO)

Kundennutzen:

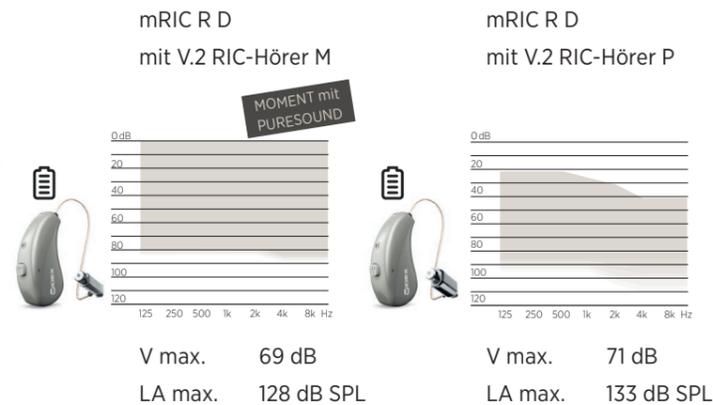
- Gewohnte Betreuung im Bereich der Hörsystem-Feinanpassung, wenn ein physischer Besuch des Fachgeschäfts nicht möglich ist
- Rückwärtskompatibel, da Hörsysteme kein Bluetooth benötigen

BAUFORMEN UND ANPASSBEREICHE

✧ mRIC R D

- Weltkleinstes Lithium-Ionen-RIC-Hörsystem (Hinter-dem-Ohr-Modell)
- Lautstärke-/Programmtaster
- Superbreitband-Übertragung (bis zu 10 kHz)
- 2,4-GHz-Low-Energy-Bluetooth-Technology
- Wiederaufladbare Akkutechnologie
- Für geringe bis hochgradige Hörverluste
- Anbindung an DEX-Zubehör
- Anbindung an TV PLAY

Hörsystem-Generation: MOMENT, MAGNIFY 100



✧ RIC 312 D

- Schlankes, kleines Design-Hörsystem (Hinter-dem-Ohr-Modell)
- Lautstärke-/Programmtaster
- Tele-Spule für induktiven Empfang (z. B. Kirche, Theater)
- Superbreitband-Übertragung (bis zu 10 kHz)
- 2,4-GHz-Low-Energy-Bluetooth-Technology
- Für geringe bis höchstgradige Hörverluste
- Anbindung an DEX-Zubehör
- Anbindung an TV PLAY

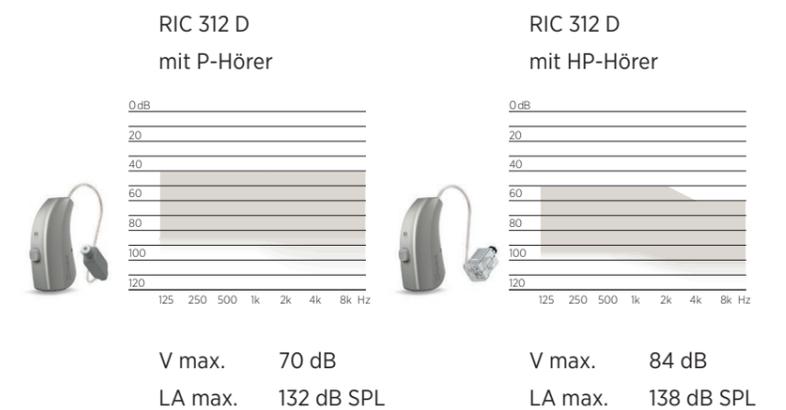
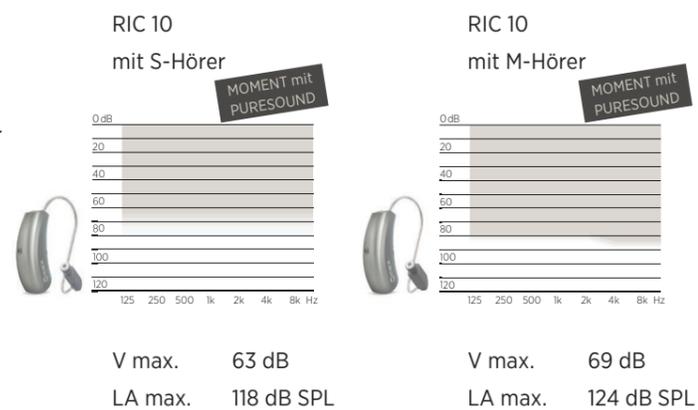
Hörsystem-Generation: MOMENT, MAGNIFY 100/60



RIC 10

- Ultrakleines Design-Hörsystem (Hinter-dem-Ohr-Modell)
- Verschwindet nahezu unsichtbar hinter dem Ohr
- Superbreitband-Übertragung (bis zu 10 kHz)
- Für geringe bis mittlere Hörminderungen je nach Hörer (S- und M-Hörer)
- Anbindung an DEX-Zubehör*

Hörsystem-Generation: MOMENT, MAGNIFY



* MAGNIFY 40 nur mit TV-DEX und RC-DEX kompatibel

Messungen durchgeführt mittels Ear Simulator IEC 60118-1 im Test-Modus.

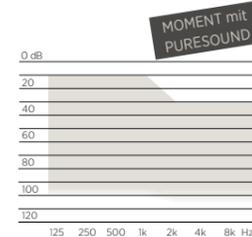
✦ BTE R D

- Lithium-Ionen Hörsystem (Hinter-dem-Ohr-Modell)
- Programmtaster, Lautstärkewippe mit integrierter LED
- Superbreitband-Übertragung
- 2,4-GHz-Low-Energy-Bluetooth-Technology
- Für geringe bis hochgradige Hörverluste
- Tele-Spule für induktiven Empfang (z. B. Kirche, Theater)
- Anbindung an DEX-Zubehör
- Anbindung an TV PLAY

Hörsystem-Generation: MOMENT, MAGNIFY 100



BTE R D



V max. 73 dB
LA max. 140 dB SPL

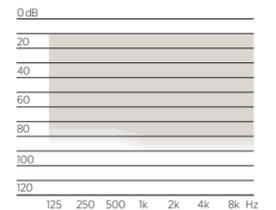
CIC MICRO

- Steuerung per ToneLink-App
- Verschwindet fast unsichtbar im Ohr
- Superbreitband-Übertragung
- Für geringe bis mittlere Hörminderungen

Hörsystem-Generation: MOMENT, MAGNIFY 100/60



CIC MICRO



V max. 63 dB
LA max. 124 dB SPL

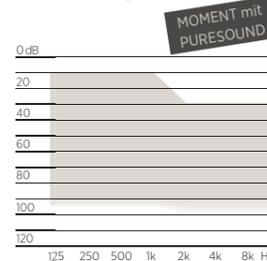
✦ BTE 13 D/BTE 13

- Schlankes, funktionales Design-Hörsystem (Hinter-dem-Ohr-Modell)
- Verbirgt sich diskret hinter dem Ohr
- Programmtaster, Lautstärkewippe
- Superbreitband-Übertragung
- 2,4-GHz-Low-Energy-Bluetooth-Technology (nur BTE 13 D)
- Tele-Spule für induktiven Empfang (z. B. Kirche, Theater)
- Für geringe bis hochgradige Hörverluste
- Anbindung an DEX-Zubehör
- Anbindung an TV PLAY (nur BTE 13 D)

Hörsystem-Generation: MOMENT, MAGNIFY 100/60, MAGNIFY 40 ohne Bluetooth-Technologie (BTE 13)



BTE 13 D/BTE 13



V max. 74 dB
LA max. 140 dB SPL

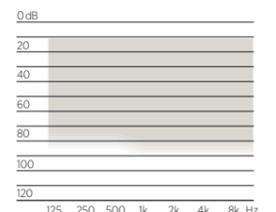
CIC

- Steuerung per ToneLink-App
- Verschwindet fast unsichtbar im Ohr
- Superbreitband-Übertragung
- Für geringe bis mittlere Hörminderungen
- Anbindung an DEX-Zubehör*

Hörsystem-Generation: MOMENT, MAGNIFY



CIC



V max. 63 dB
LA max. 124 dB SPL

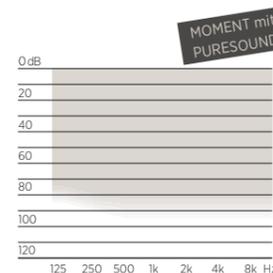
BTE 312

- Elegantes Design-Hörsystem (Hinter-dem-Ohr-Modell)
- Lautstärke-/Programmtaster
- Für geringe bis hochgradige Hörminderungen
- Anbindung an DEX-Zubehör*

Hörsystem-Generation: MOMENT, MAGNIFY



BTE 312



V max. 64 dB
LA max. 135 dB SPL

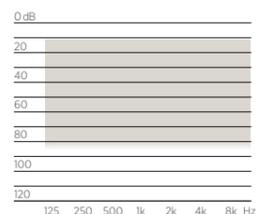
XP

- Funktionales, diskretes Im-Ohr-Modell
- Superbreitband-Übertragung
- Tele-Spule für induktiven Empfang (z. B. Kirche, Theater)
- Für geringe bis mittlere Hörminderungen
- Steuerung per ToneLink-App
- Anbindung an DEX-Zubehör*

Hörsystem-Generation: MOMENT, MAGNIFY



XP



V max. 67 dB
LA max. 128 dB SPL

* MAGNIFY 40 nur mit TV-DEX und RC-DEX kompatibel

Messungen durchgeführt mittels Ear Simulator IEC 60118-1 im Test-Modus.

WIDEX EASYWEAR

Übersicht Easywear RIC-/RITE-Systeme

Bauform/Produktfamilie	Hörer/Kabel	Schirmchen/Otoplastiken
 mRIC R D	V.2 RIC-Hörer M mit Zuleitung, Länge: 0, 1, 2, 3, 4	Schirmchen (Größen XS, S, L) Tulpe (Größen M, L) Doppeldome (Größen XS, S, M, L) Ballon-Schirmchen (Ein-Vent/Zwei-Vents; Größen S, M, L) V.2 RIC-PowerShell, hart (Folienotoplastik) V.2 RIC-Otoplastik, weich
	V.2 RIC-Hörer P mit Zuleitung, Länge: 0, 1, 2, 3, 4	V.2 Spezial-Otoplastik, hart (mit 3-fach-Cerumenschutz) V.2 Spezial-Otoplastik, weich (mit 2-fach-Cerumenschutz)
 RIC 10 ¹ RIC 312 D	S-Hörer mit Zuleitung, Länge: 0, 1, 2, 3, 4	Schirmchen (Größen XS, S, L) Tulpe (Größen M, L) Doppeldome (Größen XS, S, M, L) Ballon-Schirmchen (Ein-Vent/Zwei-Vents; Größen S, M, L) RIC-PowerShell, hart (Folienotoplastik) RIC-Otoplastik, weich
	M-Hörer mit Zuleitung, Länge: 0, 1, 2, 3, 4	Spezial-Otoplastik, hart (mit 3-fach-Cerumenschutz) Spezial-Otoplastik, weich (mit 2-fach-Cerumenschutz)
 RIC 312 D	P-Hörer mit Zuleitung, Länge: 0, 1, 2, 3, 4	Tulpe (Größen M, L) Doppeldome (Größen XS, S, M, L) Ballon-Schirmchen (Ein-Vent/Zwei-Vents; Größen S, M, L) RIC-PowerShell, hart (Folienotoplastik) RIC-Otoplastik, weich Spezial-Otoplastik, hart (mit 3-fach-Cerumenschutz) Spezial-Otoplastik, weich (mit 2-fach-Cerumenschutz)

Übersicht Easywear RIC-/RITE-Systeme

Bauform/Produktfamilie	Hörer/Kabel	Schirmchen/Otoplastiken
 RIC 312 D	 HP-Hörer-Modul  Hörerzuleitung für RITE Länge: -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5	 RITE-Otoplastik, modular, hart ² für steckbare Hörerzuleitung

Übersicht Easywear

Custom-made Spezial-Maßotoplastik Easywear¹

 RIC 10 ¹ mRIC R D ³ RIC 312 D	 Custom-made RIC-Spezial-Otoplastik ¹ inkl. S-/M-/P-/HP-Hörer	mit fester Hörerzuleitung für RITE, Länge: 0, 1, 2, 4
	 Semimodulare RIC-Spezial-Otoplastik ¹ inkl. S-/M-/P-/HP-Hörer	mit steckbarer Hörerzuleitung für RITE, Länge: -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5

Übersicht Easywear

Systeme mit Dünnschlauchttechnologie

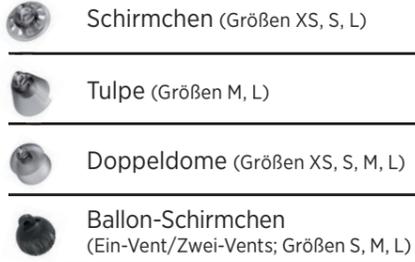
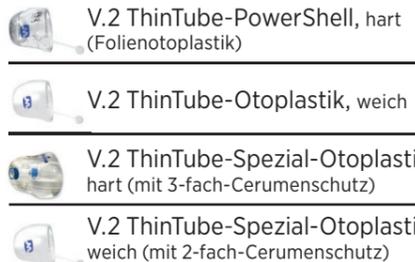
Bauform/Produktfamilie	Easywear-Dünnschlauch	Schirmchen/Otoplastiken
 BTE 312	Easywear-Dünnschlauch Durchmesser 0,9 mm Länge: 0, 1, 2, 3, 4	Schirmchen (Größen XS, S, L) Tulpe (Größen M, L) Doppeldome (Größen XS, S, M, L) Ballon-Schirmchen (Ein-Vent/Zwei-Vents; Größen S, M, L) PowerShell, hart (Folienotoplastik)
	Easywear-Dünnschlauch Durchmesser 1,4 mm Länge: 0, 1, 2, 3, 4	Otoplastik, weich Spezial-Otoplastik, hart (mit 3-fach-Cerumenschutz) Spezial-Otoplastik, hart (mit 3-fach-Cerumenschutz)

¹ RIC 10 nur mit S-/M-Hörer

² Wahlweise mit Output-Extender

³ mRIC R D nur Custom-made RIC-Spezial-Otoplastik mit V.2 M-/oder P-Hörer

Übersicht Easywear Systeme mit Dünnschlauchtechnologie

Bauform/Produktfamilie	Easywear-Dünnschlauch	Schirmchen/Otoplastiken
 BTE R D BTE 13 D/BTE 13	V.2 Easywear-ThinTube Durchmesser 0,9 mm Länge: 0, 1, 2, 3, 4	 Schirmchen (Größen XS, S, L) Tulpe (Größen M, L) Doppeldome (Größen XS, S, M, L)
	V.2 Easywear-ThinTube Durchmesser 1,4 mm Länge: 0, 1, 2, 3, 4	 Ballon-Schirmchen (Ein-Vent/Zwei-Vents; Größen S, M, L) V.2 ThinTube-PowerShell, hart (Folienotoplastik) V.2 ThinTube-Otoplastik, weich V.2 ThinTube-Spezial-Otoplastik, hart (mit 3-fach-Cerumenschutz) V.2 ThinTube-Spezial-Otoplastik, weich (mit 2-fach-Cerumenschutz)

Übersicht Easywear RIC-/RITE-Systeme und Dünnschlauchtechnologie

V.2 RIC-Easywear-Hörer mit integrierten Hörerzuleitungen

V.2 RIC-Hörer M/P		
Hörer M mit Zuleitung, Länge: 0, 1, 2, 3, 4 links/rechts		Hörer P mit Zuleitung, Länge: 0, 1, 2, 3, 4 links/rechts
		 Anker/Fähnchen für V.2 Easywear-Hörer und ThinTubes. Anker müssen separat (10er-Packung) bestellt werden.

Easywear-Hörer mit integrierten Hörerzuleitungen

S-/M-/P-Hörer		
S-Hörer mit Zuleitung, Länge: 0, 1, 2, 3, 4 links/rechts		M-Hörer mit Zuleitung, Länge: 0, 1, 2, 3, 4 links/rechts
		P-Hörer mit Zuleitung, Länge: 0, 1, 2, 3, 4 links/rechts

Easywear-Dünnschläuche

Easywear-Dünnschlauch 0,9 und 1,4 mm	V.2 Easywear-ThinTube 0,9 und 1,4 mm
Easywear-Dünnschlauch Durchmesser 0,9 mm Länge: 0, 1, 2, 3, 4 links/rechts	
Easywear-Dünnschlauch Durchmesser 1,4 mm Länge: 0, 1, 2, 3, 4 links/rechts	
	V.2 Easywear-ThinTube Durchmesser 0,9 mm Länge: 0, 1, 2, 3, 4 links/rechts
	
	V.2 Easywear-ThinTube Durchmesser 1,4 mm Länge: 0, 1, 2, 3, 4 links/rechts
	

Easywear-Standard-Schirmchen

V.2 RIC-Hörer M S-/M-Hörer	V.2 RIC-Hörer M/P S-/M-/P-Hörer		
Easywear-Dünnschlauch 0,9 und 1,4 mm			
V.2 Easywear-ThinTube			
Schirmchen ¹ , Größen: XS, S, L	Tulpe, Größen: M, L	Doppeldome, Größen: XS, S, M, L	Ballon-Schirmchen Größen: S, M, L Ein-Vent/Zwei-Vents
			

Maßotoplastiken

V.2 RIC-Hörer M/P V.2 Easywear-ThinTube			
S-/M-/P-Hörer			
Easywear-Dünnschlauch 0,9 und 1,4 mm			
RIC-PowerShell, hart (Folienotoplastik)		V.2/RIC-Otoplastik, weich	
Spezial-Otoplastik, hart (mit 3-fach-Cerumenschutz)		V.2/Spezial-Otoplastik, weich (mit 2-fach-Cerumenschutz)	

Maßotoplastiken

HP-Hörer-Modul	RITE-Hörerzuleitungen Länge: -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5	Custom-made Spezial-Maßotoplastik	
RITE-Otoplastik, modular, hart ² für steckbare Hörerzuleitung		Semimodulare RIC-Spezial-Otoplastik inkl. S-/M-/P-/HP-Hörer mit steckbarer Hörerzuleitung für RITE	Custom-made RIC-Spezial-Otoplastik inkl. S-/M-/P-/HP-Hörer mit fester Hörerzuleitung für RITE, auch erhältlich für V.2 Easywear-Hörer M und P
			

¹ Nicht für P-Hörer

² Wahlweise mit Output-Extender

PRODUKTÜBERSICHT HÖRSYSTEME

Premium-First-Class

WIDEX MOMENT 440

MRR2D (mRIC R D) V.2 Hörer M/P
MRB2D (RIC 312 D) RIC-Hörer S/M/P
MRB2D (RIC 312 D) RITE-Hörer HP (WHO 4)
MRB0 (RIC 10) Hörer S/M
MBB2 (BTE 312)
MBR3D (BTE R D)
MBB3D (BTE 13 D)
M-CIC-M (CIC MICRO)
M-CIC (CIC 10)
M-XP (ITE 312)

Premium-Business-Class

WIDEX MOMENT 330

MRR2D (mRIC R D) V.2 Hörer M/P
MRB2D (RIC 312 D) RIC-Hörer S/M/P
MRB2D (RIC 312 D) RITE-Hörer HP (WHO 4)
MRB0 (RIC 10) Hörer S/M
MBB2 (BTE 312)
MBR3D (BTE R D)
MBB3D (BTE 13 D)
M-CIC-M (CIC MICRO)
M-CIC (CIC 10)
M-XP (ITE 312)

Premium-Economy-Class

WIDEX MOMENT 220

MRR2D (mRIC R D) V.2 Hörer M/P
MRB2D (RIC 312 D) RIC-Hörer S/M/P
MRB2D (RIC 312 D) RITE-Hörer HP (WHO 4)
MRB0 (RIC 10) Hörer S/M
MBB2 (BTE 312)
MBR3D (BTE R D)
MBB3D (BTE 13 D)
M-CIC-M (CIC MICRO)
M-CIC (CIC 10)
M-XP (ITE 312)

WIDEX MOMENT 110

MRR2D (mRIC R D) V.2 Hörer M/P
MRB2D (RIC 312 D) RIC-Hörer S/M/P
MRB2D (RIC 312 D) RITE-Hörer HP (WHO 4)
MRB0 (RIC 10) Hörer S/M
MBB2 (BTE 312)
MBR3D (BTE R D)
MBB3D (BTE 13 D)
M-CIC-M (CIC MICRO)
M-CIC (CIC 10)
M-XP (ITE 312)

Economy-Class

WIDEX MAGNIFY 100

MRR2D (mRIC R D) V.2 Hörer M/P
MRB2D (RIC 312 D) RIC-Hörer S/M/P
MRB2D (RIC 312 D) RITE-Hörer HP (WHO 4)
MRB0 (RIC 10) Hörer S/M
MBB2 (BTE 312)
MBR3D (BTE R D)
MBB3D (BTE 13 D)
M-XP (XP)
M-CIC (CIC)
M-CIC-M (CIC MICRO)

WIDEX MAGNIFY 60

MRB2D (RIC 312 D) RIC-Hörer S/M/P
MRB2D (RIC 312 D) RITE-Hörer HP (WHO 4)
MRB0 (RIC 10) Hörer S/M
MBB2 (BTE 312)
MBB3D (BTE 13 D)
M-XP (XP)
M-CIC (CIC)
M-CIC-M (CIC MICRO)

Basic-Class

WIDEX MAGNIFY 40

MRB0 (RIC 10) Hörer S/M
MBB2 (BTE 312)
MBB3 (BTE 13)
M-XP (XP)
M-CIC (CIC)



CIC MICRO
ohne Funkkommunikation
10er-Batterie



CIC
10er-Batterie



XP
312er-Batterie



RIC 10
10er-Batterie



RIC 312 D
312er-Batterie



mRIC R D
Lithium-Ionen-Akku



BTE 312
auch mit Dünnschlauch
312er-Batterie



BTE 13 D/BTE 13
auch mit Dünnschlauch (V.2)
13er-Batterie



BTE R D
auch mit Dünnschlauch (V.2)
Lithium-Ionen-Akku

WIDEX MOMENT – 4 Preisklassen in der Übersicht

	WIDEX MOMENT 440	WIDEX MOMENT 330	WIDEX MOMENT 220	WIDEX MOMENT 110
WIDEX MOMENT-Chipplattform				
Widex PureSound mit ZeroDelay Technology (Modelle mRIC R D mit V.2 Hörer M, RIC 10, RIC 312 D jeweils mit S- und M-Hörer und BTE 312, BTE 13 D, BTE R D)	✓	✓	✓	✓
Personal Gain Integrator mit TruAcoustics	✓	✓	✓	✓
Hochauflösender 18-bit-A/D-Wandler	✓	✓	✓	✓
Fluid-Sound-Analysis	✓	✓	✓	✓
Frequenzkanäle	15	12	10	6
My Sound (für Modelle mRIC R D, RIC 312 D, BTE R D, BTE 13 D)	✓	✓	✓	
Widex-link-Funktechnologie	✓	✓	✓	✓
2,4-GHz-Low-Energy-Bluetooth-Technology (mRIC R D, RIC 312 D, BTE R D, BTE 13 D)	✓	✓	✓	✓
Universalprogramm mit Sound-Class-Kategorien				
Anzahl der Sound-Class-Kategorien	11 (IE)	7 (IE)	4	3
Datalogging 2.0: Auswertung der Sound-Class-Kategorien	11	7	4	3
Ruhe mit Sprache	✓	✓		
Ruhe ohne Sprache	✓	✓	✓	✓
Gesellschaft mit Sprache	✓	✓		
Gesellschaft ohne Sprache	✓	✓	✓	✓
Social	✓			
Stadt mit Sprache	✓			
Stadt ohne Sprache	✓	✓		
Fahrzeug mit Sprache	✓			
Fahrzeug ohne Sprache	✓	✓	✓	
Musik (klassisch)	✓			
Musik (zeitgenössisch)	✓	✓	✓	✓
Preference-Control (mehr Hörbarkeit/mehr Hörkomfort)	✓	✓	✓	✓

	WIDEX MOMENT 440	WIDEX MOMENT 330	WIDEX MOMENT 220	WIDEX MOMENT 110
Funktionen				
Variable-Speed-Compression-System (Kanäle)	IE (15)	IE (12)	10	6
Kopfschatten-Effekt (ILD)	✓	✓		
Digital Pinna	✓	✓		
Adaptives Multimikrofon-System (Kanäle)	15	12	10	6
Störlärmunterdrückung mit dynamischer Sprachhervorhebung SII (Kanäle)	IE (15)			
Störlärmunterdrückung mit Sprachhervorhebung SII (Kanäle)	IE (15)	IE (12)		
Störlärmunterdrückung	SIS (15)	SIS (12)	SIS (10)	SIS
Soft-Level-Noise-Reduction, Kanäle (dB)	15 (-11 dB)	12 (-11 dB)	10 (-11 dB)	6 (-6 dB)
Impulsschallunterdrückung/TruSound-Softener, Kanäle (dB)	15 (-16 dB)	12 (-16 dB)	10 (-8 dB)	
SmartWind Manager	✓			
High-Frequency-Boost	✓			
Hörbereichserweiterung 2.0 (* mit automatischer Akklimatisierung)	✓*	✓*	✓*	✓
Tinnitus- und Entspannungsprogramm ZEN/ZEN+	IE	IE	IE	✓
ZEN noise/ZEN noise shaped	IE	IE	IE	✓
Wählbare Hörprogramme + ZEN-Welt	5 + 3	4 + 3	3 + 3	3 + 3
Automatische Akklimatisierung	IE	IE	IE	IE
InterEar-Funktionalität (IE)				
Binaurale Signalverarbeitung (Kanäle)	15	12	10	
Binaurale koordinierte Signalverarbeitung	✓	✓	✓	
Binaurale Synchronisation (Programme/Lautstärke)	✓	✓	✓	✓
Systemoptimierung				
PowerSaver PLUS – Stromsparmanagement	✓	✓	✓	✓
Automatischer Mikrofonabgleich	✓	✓	✓	✓
Staub- und Feuchtigkeitsschutz IP 68	✓	✓	✓	✓
Apps für iOS und Android-Systeme				
WIDEX MOMENT-App (2,4-GHz-Bluetooth/für Modelle mRIC R D, RIC 312 D, BTE R D, BTE 13 D)	✓	✓	✓	✓
Widex ToneLink-App	✓	✓	✓	✓
COM-DEX-App	✓	✓	✓	✓
Zubehör				
Kompatibilität mit: TV PLAY, RC-DEX, TV-DEX, FM-DEX, COM-DEX, COM-DEX REMOTE MIC, PHONE-DEX 2	✓	✓	✓	✓

WIDEX MAGNIFY – 3 Preisklassen in der Übersicht

	WIDEX MAGNIFY 100	WIDEX MAGNIFY 60	WIDEX MAGNIFY 40
Widex MAGNIFY-Chipplattform			
Hochauflösender 18-bit-A/D-Wandler	✓	✓	✓
Frequenzkanäle	6	6	6
Personal Gain Integrator mit TruAcoustics	✓	✓	✓
Drahtlose Programmierung	✓	✓	✓
2,4-GHz-Low-Energy-Bluetooth-Technology (mRIC R D, RIC 312 D, BTE R D, BTE 13 D)	✓	✓	
Funktionen			
Datalogging	✓	✓	✓
Klassisches Kompressionssystem	✓	✓	✓
Adaptives Multimikrofon-System	✓	✓	
Störlärmunterdrückung	✓ (-14 dB)	✓ (-8 dB)	✓ (-8 dB)
Soft-Level-Noise-Reduction, Kanäle (dB)	✓ (-6 dB)	✓ (-6 dB)	✓ (-6 dB)
Hörbereichserweiterung	✓		
Tinnitus- und Entspannungsprogramm ZEN/ZEN+	✓	✓	
Automatische Akklimatisierung	✓	✓	
SmartTone/SmartSpeak	✓	✓	✓
Wählbare Hörprogramme	3 (inkl. Musikprogramm)	3 (inkl. Musikprogramm)	3

	WIDEX MAGNIFY 100	WIDEX MAGNIFY 60	WIDEX MAGNIFY 40
InterEar-Funktionalität			
InterEar-Synchronisation (Programme/Lautstärke)	✓	✓	✓
Systemoptimierung			
PowerSaver – Stromsparmanagement	✓	✓	✓
Automatischer Mikrofonabgleich	✓	✓	✓
Staub- und Feuchtigkeitsschutz IP 68	✓	✓	✓
Apps für iOS und Android-Systeme			
MAGNIFY-App (für verfügbare Bluetooth-Modelle)	✓	✓	
Widex ToneLink-App	✓	✓	
COM-DEX-App	✓	✓	
Zubehör			
Kompatibilität mit DEX-Systemen: RC-DEX, TV-DEX, FM-DEX, COM-DEX, COM-DEX REMOTE MIC, PHONE-DEX 2	✓	✓	TV-DEX, RC-DEX
Kompatibilität mit Bluetooth-TV-Zubehör TV PLAY (für verfügbare Bluetooth-Modelle)	✓	✓	
Widex CROS (Funklösung)	✓	✓	

Widex-Zubehör



Ladestation WPT102 für mRIC R D

Technologiestufen: MOMENT 440/330/220/110, MAGNIFY 100 – mRIC R D

Kompakte und portable Ladestation

Vollständige Aufladung in 4 Stunden, mit Schnellladefunktion von 30 Minuten für 4 Stunden Betriebszeit der Hörsysteme

Die Ladestation kann über ein Netzteil oder eine handelsübliche externe Powerbank betrieben werden



Ladestation CHARGE n CLEAN WPC101 für mRIC R D

Technologiestufen: MOMENT 440/330/220/110, MAGNIFY 100 – mRIC R D

3in1-Funktion: Laden, Trocknen und Desinfizieren durch UV-Licht

Vollständige Aufladung in 4 Stunden, mit Schnellladefunktion von 30 Minuten für 4 Stunden Betriebszeit der Hörsysteme

Während des Ladevorgangs wird eine Desinfektion und Trocknung der Hörsysteme durchgeführt; der Pflegezyklus dauert 30 Minuten

Die Ladestation kann über ein Netzteil oder eine handelsübliche externe Powerbank betrieben werden



Ladestation WPT202 für BTE R D

Technologiestufen: MOMENT 440/330/220/110, MAGNIFY 100 – BTE R D

Kompakte und portable Ladestation

Vollständige Aufladung in 4 Stunden, mit Schnellladefunktion von 30 Minuten für 4 Stunden Betriebszeit der Hörsysteme

Die Ladestation kann über ein Netzteil oder eine handelsübliche externe Powerbank betrieben werden



Ladestation CHARGE n CLEAN WPC201 für BTE R D

Technologiestufen: MOMENT 440/330/220/110, MAGNIFY 100 – BTE R D

3in1-Funktion: Laden, Trocknen und Desinfizieren durch UV-Licht

Vollständige Aufladung in 4 Stunden, mit Schnellladefunktion von 30 Minuten für 4 Stunden Betriebszeit der Hörsysteme

Während des Ladevorgangs wird eine Desinfektion und Trocknung der Hörsysteme durchgeführt; der Pflegezyklus dauert 30 Minuten

Die Ladestation kann über ein Netzteil oder eine handelsübliche externe Powerbank betrieben werden

RC-DEX 2

Miniaturfernbedienung

Anwendungsbereiche/Funktionen	Komfortable, diskrete Steuerung des Hörsystems (optional)
Signalübertragung	Widex-link
Reichweite	Bis zu 1 m
Batterielaufzeit	Ca. 12 Monate
Funktionen	Programmwahl, Lautstärkeinstellung; MOMENT 440/330/220/110: intelligente Anpassung der Signalverarbeitung unter Berücksichtigung des SNR-Verhältnisses (Preference-Control)

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220/110
- MAGNIFY 100/60/40

Kundennutzen:

- Komfortable, diskrete Steuerung des Hörsystems
- Komfortable, flexible Anpassung an den individuellen Hörbedarf für mehr Hörkomfort/ mehr Hörbarkeit (MOMENT 440/330/220/110)



TV PLAY (Bluetooth-TV-Zubehör) Fernsehen

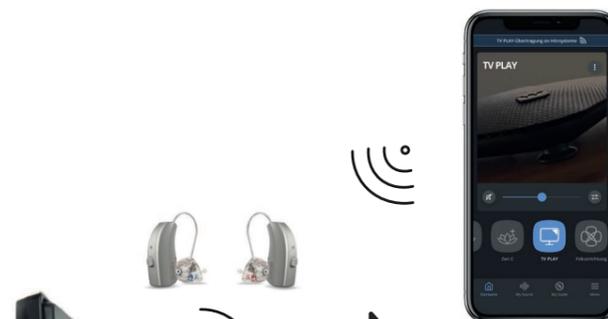
Anwendungsbereiche	Fernsehen, Direct-to-Device-Streaming mit hervorragender Klangqualität
Signalübertragung	TV PLAY – Hörsystem: <ul style="list-style-type: none"> • Widex-eigenes 2,4-GHz-Bluetooth-Protokoll (64-kb-Datenrate) • DUAL-Antennentechnologie • Echte Stereo-Übertragung • Frequenzbereich 100 Hz – 7 kHz TV-Gerät – TV PLAY • Optische (Toslink) oder analoge (Klinke) Übertragung von Digital-Stereo-PCM und Dolby Audio™
Reichweite	8–10 m (bis zu 15 m in Sichtweite)
Stromverbrauch	max. 300 mA im Streaming-Modus max. 20 mA im Stand-by-Modus
Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Direkte Audioübertragung mit 2,4 GHz vom TV-Gerät an kompatible Hörsysteme • Doppelantennentechnologie mit maximaler Übertragungsstabilität • Optional optischer Eingang (Toslink) oder Analogeingang • Wechsel zwischen Audiomodi Stereo und Mono • Stromversorgung über Micro-USB-Anschluss
Steuerung	Benutzerfreundliche Steuerung über den Programmtaster des Hörsystems und die RC-DEX. Oder die App des unterstützten Hörsystems: <ul style="list-style-type: none"> • Equalizer zur individuellen Einstellung des Klangbilds • Soundmischer zur Gewichtung des Streamingsignals im Verhältnis zur Hörumgebung • Stummschaltung der Hörgeräte-Mikrofone • Stummschaltung von TV PLAY • Telefonische Erreichbarkeit bei Nutzung eines kompatiblen iPhones oder Android-Smartphones ist gewährleistet.

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220/110 (mRIC R D, RIC 312 D, BTE 13 D, BTE R D)
- MAGNIFY 100/60 (mRIC R D, RIC 312 D, BTE 13 D, BTE R D)

Kundennutzen:

- Brillante, drahtlose Übertragung des Fernsehsignals in kompatible Hörsysteme
- Komfortable und intuitive Bedienung mit oder ohne Smartphone



TV-DEX Musik hören und Fernsehen

Anwendungsbereiche/Funktionen	TV- und Audiostation zur drahtlosen Übertragung von Audiosignalen (TV/Audiosysteme) direkt in die Hörsysteme
Signalübertragung	Widex-link/EchoFree
Frequenzbereich	100 Hz – 11 kHz
Mono/Stereo	Stereo
Reichweite Controller/Hörgeräte	Bis zu 1 m
Reichweite Controller/Basisstation	Bis zu 10 m
Anschlussmöglichkeiten an Basisstation	2 Klinkenbuchsen 3,5 mm für TV und Audiosysteme
Akku-Laufzeit	Bis zu 10 Stunden
EasyConnect	Einfache Kopplung Hörsysteme/TV-DEX in 3 Sekunden
Room-off-Funktion	Stummschaltung der Hörgeräte-Mikrofone
Fernbedienfunktionen	Fernbedienfunktion TV-Controller: Lautstärkeeinstellung des TV-Signals, Auswahl der Stereoquelle per Knopfdruck, Room-off

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220/110
- MAGNIFY 100/60/40

Kundennutzen:

- Lippensynchrone Übertragung des Fernsehtons – ohne Echoeffekte
- Hi-Fi-Stereo-Klangqualität
- Stummschaltung der Hörgeräte-Mikrofone für „Kopfhörer-Effekt“
- Individuelle Lautstärkeeinstellung – unabhängig von der Lautstärke des Fernsehgerätes



TV-DEX Premium mit Converter
Toslink-Audio-Decoder zur Unterstützung von
Mehrkanal-Audioformaten

PHONE-DEX 2
Komfortabel im Festnetz telefonieren

Anwendungsbereiche/Funktionen	Drahtlose Übertragung von Telefongesprächen direkt in die Hörsysteme; auch als handelsübliches Telefon für Normalhörende einsetzbar
Signalübertragung	Widex-link
Übertragung Telefon/Hörgeräte	Handteil am Ohr (Hörsystem) platzieren
Reichweite Telefon/Basisstation	Reichweite im Haus: bis zu 50 m Reichweite im Freien: bis zu 300 m
Akku-Laufzeit	Bis zu 320 Stunden Stand-by Bis zu 14 Stunden Sprechzeit
Telefonfunktionen	Integrierter Anrufbeantworter SOS-Funktion Telefonbuch mit 150 Speicherplätzen 19 Klingelmelodien Freisprecheinrichtung Optische Anrufsignalisierung Extra-laut-Taste zur Verdopplung der Hörerlautstärke Große Schrift einstellbar Wecker
AutoConnect	Automatische Übertragung des Telefonsignals in beide Hörsysteme; Verbindungsaufbau in Echtzeit

Technologiestufen:

- PHONE-DEX 2 für
- MOMENT 440/330/220/110
 - MAGNIFY 100/60

Kundennutzen:

- Übertragung des Telefonats in beide Hörsysteme gleichzeitig
- Brillanter Klang
- Keine Zusatzgeräte notwendig
- Automatischer Verbindungsaufbau
- Handelsübliches Telefon, d. h. auch von Menschen ohne Hörminderung nutzbar



PHONE-DEX 2 Universal-Mobilteil zur Erweiterung von PHONE-DEX 2 oder Routern auf DECT-/GAP-Basis



Das routerfähige Festnetztelefon PHONE-DEX 2 mit integriertem Anrufbeantworter

COM-DEX

Mobile Freisprecheinrichtung/universelle Audioübertragung

Anwendungsbereiche/ Funktionen	Freihändiges Mobiltelefonieren/Freisprecheinrichtung; universelle Audioübertragung, z. B. Musik, Hörbücher, Skype, Videostreaming etc.; Schnittstelle zwischen Hörsystem und COM-DEX-App
Signalübertragung	Bluetooth-Version ab 4.1 (benötigter BT-Standard für anzukoppelnde Systeme 2.1 + EDR)
Kompatibilität	Mobile Endgeräte, z. B. Tablets, Smartphones (iOS und Android), bis zu 2 Endgeräte gleichzeitig
Akku-Laufzeit	8 Stunden Telefonate, 8 Tage Stand-by
Ladeanschluss/ Ladedauer	Micro-USB/3 Stunden
AutoConnect	Automatische Übertragung des Telefonsignals in beide Hörsysteme gleichzeitig; Verbindungsaufbau in Echtzeit
Funktionen	Telefonate annehmen/beenden, Start/Stopp Musikplayer, Stummschaltung Hörgeräte-Mikrofone

Technologiestufen:

- MOMENT 440/330/220/110
- MAGNIFY 100/60

Kundennutzen COM-DEX:

- Freihändiges Mobiltelefonieren/
Freisprecheinrichtung
- Übertragung des Telefonats in beide
Hörsysteme gleichzeitig
- Brillanter Klang
- Universelle Audioübertragung
- Stummschaltung der Hörgeräte-Mikrofone
für „Kopfhörer-Effekt“
- Bis zu zwei Endgeräte gleichzeitig
einsetzbar

COM-DEX

Telefongespräch
annehmen/beenden

Start/Stopp
(Musikplayer)

LED für Ladestatus und
Bluetooth



WIDEX PROLINK

Flexible und zuverlässige Programmier-Schnittstelle

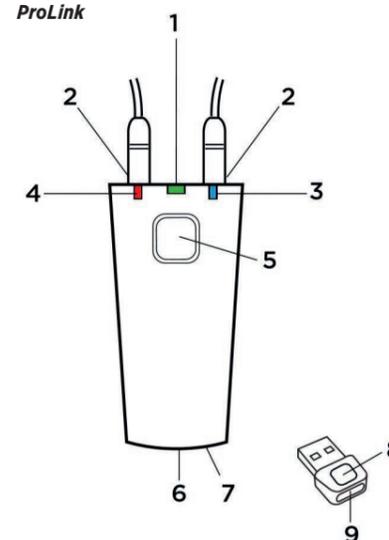
Anwendungsbereiche	Flexible Programmierung aller Hörsysteme unter COMPASS GPS
Signalübertragung	PC – ProLink <ul style="list-style-type: none"> • 2,4-GHz-Bluetooth (via Dongle) • USB-Kabel (zur alternativen Programmierung; 3 m Länge) ProLink – Hörsystem <ul style="list-style-type: none"> • Widex-link (drahtlos auf 10,6 MHz; induktives Nahfeld) • Programmierkabel (CIC MICRO mit ProLink-Connector)
Reichweite	Bluetooth: 8–10 m (in Sichtweite) Widex-link: 5–10 cm (innerhalb der Neckloop-Schleife)
Akku-Laufzeit	Bis zu 8 Stunden zwischen Ladevorgängen (3 Stunden Ladezeit) (ProLink-Connector wird mit einer nicht wiederaufladbaren LR44-Batterie betrieben)
Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Programmierung von Widex-Hörsystemen unter COMPASS GPS • Firmware update-fähig unter COMPASS GPS
Optionen	<ul style="list-style-type: none"> • Neckloop-Schleife in den Längen <ul style="list-style-type: none"> - 75 cm (Standardlänge) - 85 cm (Sonderlänge)

Technologiestufen:

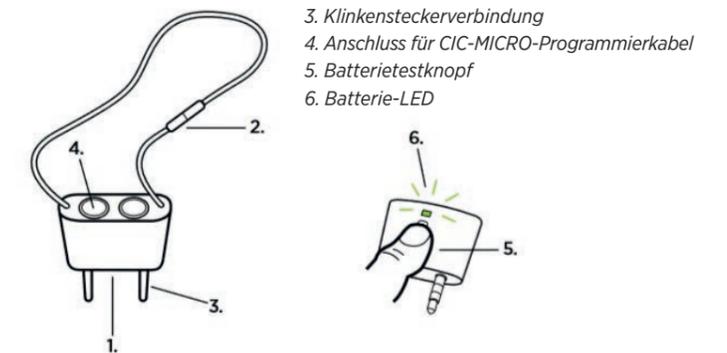
- MOMENT 440/330/220/110
- MAGNIFY 100/60/40

(und alle älteren Widex-link-Plattformen,
die unter COMPASS GPS programmiert
werden können)

ProLink



ProLink Connector



1. Mittlere LED
2. Nackenschlaufen-Anschlüsse
3. LED für das linke Hörsystem
4. LED für das rechte Hörsystem
5. Taste (Ein/Aus-Schalter/Kopplung)
6. Micro-USB-Anschluss zum Laden
7. Resetöffnung
8. Bluetooth-Adapter - LED
9. Kopplungstaste

WIDEX REMOTE LINK FÜR REMOTE CARE

Flexible und zuverlässige Programmier-Schnittstelle für die Fernfeinanpassung

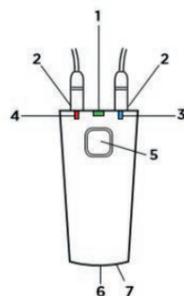
Anwendungsbereiche/Funktionen	Programmier-Schnittstelle für die Fernfeinanpassung
Signalübertragung	Widex-link bei 10,6 MHz, Bluetooth bei 2,4 GHz
Frequenzbereich	100 Hz bis 11 kHz
Akku-Laufzeit	Bis zu 8 Stunden
Reichweite	Bluetooth bis zu 10 m, in direkter Sichtlinie Widex-link drahtlos bei 10,6 MHz induktives Nahfeld
Ladeanschluss/Ladedauer	Micro-USB/3 Stunden
Kompatibilität	Drahtlose Widex-Hörsysteme (außer CIC MICRO)
Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> • Neckloop-Schleife (75 cm) • Micro-USB-Kabel (1 m)

Technologiestufen:

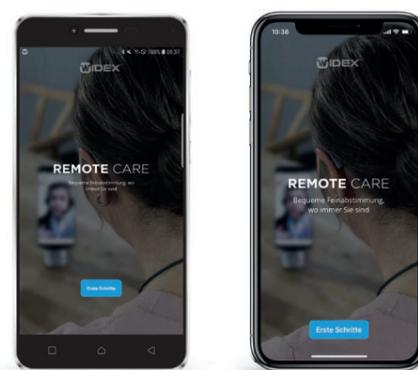
- MOMENT 440/330/220/110
- MAGNIFY 100/60/40
- EVOKE 440/330/220/110
- ENJOY 100/50/30
- UNIQUE 440/330/220/110
- BEYOND 440/330/220/110
- DAILY 100/50/30
- DREAM 440/330/220/110

Kundennutzen:

- Gewohnte Betreuung im Bereich der Hörsystem-Feinanpassung, wenn ein physischer Besuch des Fachgeschäfts nicht möglich ist



1. Mittlere LED
2. Nackenschlaufen-Anschlüsse
3. LED für das linke Hörsystem
4. LED für das rechte Hörsystem
5. Taste (Ein/Aus-Schalter/Kopplung)
6. Micro-USB-Anschluss zum Laden
7. Resetöffnung



Farbübersicht HdO-Hörsysteme: MOMENT 440/330/220/110 und MAGNIFY 100/60

	RIC 10	RIC 312 D	mRIC R D ¹	BTE 312	BTE 13 D	BTE R D ¹
Oberschale: Silver Grey (119) Unterschale: Grey (111)						
Oberschale: Titanium Grey (121) Unterschale: Grey (111)						
Oberschale: Tech Black (118) Unterschale: Black (030)						
Oberschale: Pearl White (068) Unterschale: White (060)						
Oberschale: Autumn Beige (123) Unterschale: Warm Beige (021)						
Oberschale: Sporty Red (076) Unterschale: White (060)						
Oberschale: Deep Blue (136) Unterschale: White (060)						
Oberschale: Medit. Turquoise (078) Unterschale: White (060)						
Oberschale: Shocking Pink (077) Unterschale: White (060)						
Oberschale: Dark Cherry (116) Unterschale: Cherry (134)						
Oberschale: Chestnut Brown (115) Unterschale: Chestnut (133)						
Oberschale: Golden Brown (120) Unterschale: Golden (132)						
Oberschale: Honey Blonde (114) Unterschale: Honey (131)						

¹ Bauform mRIC R D und BTE R D nur in MOMENT 440/330/220/110 und MAGNIFY 100.

² Unterschalenfarbe entspricht der Oberschalenfarbe.

Farbübersicht HdO-Hörsysteme: MAGNIFY 40

	RIC 10	BTE 312	BTE 13
Oberschale: Titanium Grey (121) Unterschale: Grey (111)			
Oberschale: Autumn Beige (123) Unterschale: Warm Beige (021)			
Oberschale: Dark Cherry (116) Unterschale: Cherry (134)			

Alle weiteren Farben sind gegen eine Farbbaupauschale erhältlich.

Farbübersicht IdO-Hörsysteme: MOMENT 440/330/220/110 und MAGNIFY 100/60/40

	CIC MICRO ⁴	CIC	XP
Faceplate: Light Beige Schale: Beige			
Faceplate: Clay Brown Schale: Clay Brown			
Faceplate: Dark Brown Schale: Clay Brown			

⁴Bauform CIC MICRO nur in MOMENT 440/330/220/110 und MAGNIFY 100/60.
Alle drei IdO-Bauformen auch wahlweise mit roter, blauer und transparenter Unterschale.

Quellenverzeichnis

- Balling L W, Jensen N S, Caporali S, Cubick J, Switalski W. (2019). Challenges of instant-fit ear tips: What happens at the eardrum? *Hearing Review*. 2019; 26(12): 12-15.
- Balling L W, Townend O, Stiefenhofer G, Switalski W. (2020). Reducing hearing aid delay for optimal sound quality: a new paradigm in processing. *Hearing Review*. 2020; 27(4): 20-26.
- Balling L W, Townend O, Helmik D. (2021). Soundquality for all: The benefit of ultra-fast signal processing in hearing aids. *Hearing Review*. 2021; 28(9): 32-35.
- Chasin M. (2014). A hearing aid solution for music. *Hearing Review*. 2014; 21(1): 28-32.
- Gatehouse S, Naylor G, Elberling C. (2003). Benefits from hearing aids in relation to the interaction between the user and the environment. *Int J Audiol*. 2003; 42[Suppl 1]: 77-85.
- Hornsby B. (2004). The Speech Intelligibility Index: What is it and what's it good for? *The Hearing Journal*: 57. 10-17.
- Keidser G, Dillon H, Carter L, O'Brien A. NAL-NL2 Empirical Adjustments, 2012 Trends Amplif. 2012 Dec; 16(4): 211-223.
- Keidser G, O'Brien A, Carter L, McLelland M, Yeend I. (2008). Variation in preferred gain with experience for hearing aid users. *Int J Audiol* 2008; 47(10), 621-635.
- Korhonen P, Kuk F, Seper E, Morkebjerg M, Roikjer M. (2017). Evaluation of a wind noise attenuation algorithm on subjective annoyance and speech in wind performance. *J Am Acad Audiol* 2017 Jan; 28(1): 46-57.
- Kuk F. (1998). Rationale and requirements for a slow acting compression hearing aid. *Hear Jour*. 1998; 51(6): 45-53, 79.
- Kuk F. (2017). Going Beyond: A testament of progressive innovation. *Hearing Review*. 2017; 24(1)[Suppl]: 3-21.
- Kuk F, Lau C, Korhonen P, Crose B. (2015). Speech intelligibility benefits of hearing aids at various input levels. *J Am Acad Audiol*. 2015; 26(3): 275-288.
- Kuk F, Nordahn M. (2006). Where an accurate fitting begins: Assessment of In-situ acoustics (AISA). *Hearing Review*. 2006; 13(7): 60-68.
- Kuk F, Seper E, Korhonen P. (2017). Audibility extender: using cognitive models for the design of a frequency lowering hearing aid. *Hearing Review*. 2017; 24(10): 26-34.
- Kuk F, Slugocki C, Korhonen P. (2018). Better speech-in-noise testing: Demonstration with dual variable speed compression. *Hearing Review*. 2018; 25(8): 24-28.
- Lee L. (2016). Efficacy of a wind noise attenuation algorithm. *Hearing Review*. 2016; 23(6): 22-26.
- Nielsen J B, Nielsen J, Sand Jensen B, Larsen J. (2013). Hearing aid personalization. *Paper presented at: 3rd NIPS Workshop on Machine Learning and Interpretation in Neuroimaging; December 5-10, 2013; Lake Tahoe, Nev.* <http://eprints.gla.ac.uk/119556/1/119556.pdf>.
- Oeding K, Valente M. (2015). The effect of a high upper input limiting level on word recognition in noise, sound quality preferences, and subjective ratings of real-world performance. *J Am Acad Audiol*. 2015; 26(6): 547-562.
- Pascoe D P. (1988). Clinical measurement of the auditory dynamic range and their relation to formulas for hearing aid gain. *In: Jensen J H (Hrsg.). Hearing Aid Fitting. Copenhagen: Storgaard Jensen, 129-154.*
- Slugocki C, Kuk F, Korhonen P, Ruperto N. Neural Encoding of the stimulus envelope facilitated by Widex ZeroDelay technology. *Hearing Review*. 2020; 27(8): 28-31.
- Smeds K, Dahlquist M, Wolters F, Larsson J, Hertzmann S. (2016). Widex Fitting Rationale. A Need for a Change? *Hearing Review*. 2016 23(1): 24.
- Townend O, Nielsen J B, Balslev D. (2018). SoundSense Learn — Listening intention and machine learning. *Hearing Review*. 2018; 25(6): 28-31.
- Vinay K, Moore B C J. (2007). Prevalence of dead regions in subjects with sensorineural hearing loss. *Ear Hear*. 2007; 28: 231-241.



SOUND LIKE NO OTHER

BEI FRAGEN STEHEN WIR IHNEN
SEHR GERNE ZUR VERFÜGUNG.

Verkaufsdienst	0711 7895-0	vertrieb.de@widexsound.com
Audiologie	0711 7895-1810	audiologie.de@widexsound.com
HdO-Service/IdO-Service	0711 7895-1850	service.de@widexsound.com
IdO-Labor	0711 7895-1860	camisha.de@widexsound.com
EDV-Support	0711 7895-1820	software.de@widexsound.com
Buchhaltung	0711 7895-122	buchhaltung.de@widexsound.com

Widex Hörgeräte GmbH
Albstadtweg 6 • 70567 Stuttgart-Möhringen
Postfach 80 01 26 • 70501 Stuttgart
Telefon +49 711 7895-0 • Fax +49 711 7895-200 • vertrieb.de@widexsound.com