

Vom «AutoPilot» zu «SoundFlow»

CORE (Communication Optimized Real-audio Engine) setzt neue Maßstäbe

Die Korrektur einer Hörstörung mittels eines Hörsystems ist nach wie vor eine Aufgabe, an welcher Audiologen und Entwickler im Grenzbereich der technischen Möglichkeiten arbeiten. Die große Herausforderung besteht darin, die Leistungsfähigkeit eines pathologischen Gehörs, also eines biologischen Systems, mittels eines elektronischen Gerätes zu verbessern. Dies erfordert eine enge Zusammenarbeit von Personen aus verschiedensten Fachrichtungen. Phonak als führender Hersteller von Hörsystemen hält in diesem Bereich eine Spitzenstellung. Durch die weltweite Vernetzung mit den wichtigsten Forschungsstellen ist sichergestellt, dass die neusten audiologischen Forschungsergebnisse laufend in die Weiterentwicklungen mit einfließen. So setzte Phonak vor einigen Jahren erstmalig Erkenntnisse aus der Bionik in einem Hörsystem um. Schlüssel dazu war die Entwicklung der Palio-Plattform, eines Universalchips, der damals die Hörgerätetechnik revolutionierte. Der erstmalig angewandte «Multi Base»-Ansatz ermöglichte den Einsatz verschiedener, individuell anpassbarer Programme für die verschiedenen Hörsituationen. Während andere auf dem Markt erhältliche Systeme mit nur

einem Grundprogramm arbeiten («Single Base»-Ansatz) und je nach Situation andere Parameter wie z.B. Störlärmunterdrückung oder Richtmikrofone zugeschaltet werden, ermöglichte «Multi Base» die Kreation verschiedener, ganz unterschiedlicher Hörprogramme, die sich auf die individuellen Hörziele optimieren lassen. Heute stellt Phonak mit der völlig neu entwickelten CORE-Plattform einen digitalen Audioprozessor vor, welcher in seiner Leistungsfähigkeit und seinen Möglichkeiten weit über alles hinausgeht, was bisher auf dem Markt verfügbar war. Diese neue Plattform findet erstmals Anwendung in den neuen Phonak Produkte-Familien Exélia und Naída und bietet sowohl Schwerhörenden als auch Audiologen und Hörgeräte-spezialisten völlig neue Ansätze und Hilfsmittel zur Lösung von Hörproblemen. Neben einer ganzen Reihe von zuvor in Hörsystemen noch nicht realisierten Funktionalitäten stellt die CORE-Plattform mit «SoundFlow» eine neuartige Funktionalität zur Verfügung, welche die einzigartige «Multi Base»-Technologie von Phonak noch effizienter macht und dazu beiträgt, in vielen Hörsituationen noch besser zu verstehen und noch natürlicher zu hören.

Verschiedene Hörsituationen und ein «Sieger»

Die akustische Umwelt setzt sich aus zahllosen, oft ganz unterschiedlichen Situationen zusammen. Ein perfektes Hörsystem soll sich jeder dieser unterschiedlichen Situationen automatisch und möglichst nicht wahrnehmbar anpassen, um seinem Benutzer das optimale Sprachverstehen und den besten Komfort zu bieten. Aus diesem Grund verfügen moderne Hörsysteme über verschiedene Hörprogramme. Kennzeichnend für ein Programm ist ein spezifischer Parametersatz, welcher den Frequenzgang, das Verstärkungsmodell, die Kompression und Regelgeschwindigkeit, Richtmikrofontechnologie, Störschallunterdrückung, Rückkopplungsauslöschung, Windgeräuschunterdrückung, Hallunterdrückung usw. zu einer optimal zusammenpassenden Kombination zusammenstellt. Die Funktionalitäten harmonisieren wie die Musiker in einem Symphonieorchester perfekt und erfüllen damit das Ziel eines jeden Hörprogramms, in der jeweiligen Situation für das beste Sprachverständnis oder auch für das angenehmste Hören zu sorgen. Dieses harmonische Ineinandergreifen der verschiedenen Funktionalitäten in einem angepassten Programm erklärt auch die Überlegenheit der «Multi Base»-Technologie gegenüber «Single Base»-Systemen. Bekannt ist, dass sich eine Vielzahl von akustischen Situationen in Klassen zusammenfassen lässt, so dass man mit den vier Hauptkategorien «ruhige Situation», «Sprache im Störgeräusch», «Störgeräusch» und «Musik» einen weiten Bereich mit entsprechenden Programmen abdecken kann. Diese Erkenntnisse wurden dazu genutzt, die bekannte Funktion des «AutoPilot» zu entwickeln. Die akustische Situation wird dabei laufend überwacht,

in Kategorien klassifiziert und das dominierende Basisprogramm wird aktiviert. Es liegt hier also die klassische Situation des «Siegere» vor, der über die anderen Programme dominiert.

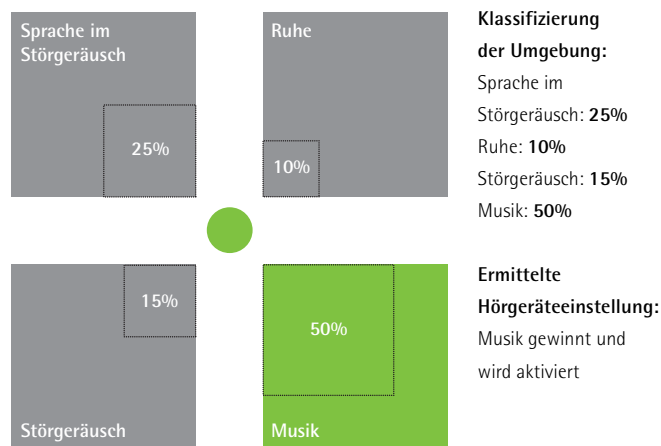


Abbildung 1: Funktionsweise des «AutoPilot». Das Resultat der Klassifizierung der Umgebung führt zur Aktivierung eines Basisprogramms, in diesem Fall Musik.

Dieses System funktioniert in der Praxis recht gut, stößt aber an seine Grenzen, wenn unklare Situationen auftreten oder wenn ein Übergang von der einen in eine andere Umgebungskategorie stattfinden sollte.

Geht es auch ohne «Sieger»?

Will man dieses System der Erkennung und der Adaption an unterschiedliche Hörsituationen weiter verbessern, so muss man sich noch tiefer in die Problematik der Situationserkennung einarbeiten. Die Hörwelt besteht wie erwähnt aus einer Vielzahl akustischer Situationen, welche sich zwar klassifizieren lassen, aber selten zu 100% in

die später als «Sieger» klassifizierte Kategorie fallen. Es ist vielmehr so, dass in den meisten Fällen ein Gemisch aus verschiedenen Situationen vorliegt, welches zu einem gewissen Anteil jede der unterschiedlichen Grundkategorien enthält.

SoundFlow – die neuartige Lösung eines digitalen Problems

Wo es früher einen klaren, eindeutigen «Sieger» in der Klassifizierung der vorherrschenden Hörsituation, aber damit auch ein Übergehen bzw. Vernachlässigen der anderen unterlegenen Signalanteile gab, wird bei Exélia und Naída mit der neuen CORE-Plattform nicht mehr hart entschieden, sondern ein Konsens gesucht. Es gibt keine Verlierer mehr. Im Prinzip wird damit nachvollzogen, dass die akustische Welt nicht schwarz/weiß, sondern grau bzw. farbig ist, also viele Abstufungen von Hörsituationen kennt. Neu werden daher die Ähnlichkeiten der vorherrschenden Hörsituation mit vordefinierten Hörsituationen festgestellt, welche nun nicht mehr dazu dienen, einen «Sieger» festzulegen, sondern als Steuerungselement für das Programm selbst verwendet werden. Mit anderen Worten: das effektive Hörprogramm setzt sich als sorgfältige Mischung der einzelnen Basisprogramme zusammen, wobei die einzelnen Basisprogramme entsprechend ihrer Bedeutung mit einfließen. SoundFlow bezeichnet damit die exquisite Komposition eines genau auf die aktuelle Hörwelt angepassten Programms aus den harmonisch wirkenden Basisprogrammen.

Finden sich zum Beispiel in der Umgebungsanalyse Anzeichen für das Vorhandensein von Sprache, Ruhe, Störlärm und Musik, so wird sich ein Programm bilden, das den Gegebenheiten entsprechend Anteile aus den jeweiligen reinen Basisprogrammen enthält. Verändert sich die Umgebungssituation, so wird das Programm kontinuierlich nachgeregelt. Bildlich gesehen, verschiebt sich der Schwerpunkt des Hörprogramms innerhalb des Gesamtfelds von einem Bereich in einen anderen. Dies geschieht fortlaufend, je nachdem, wie es die Situation verlangt.

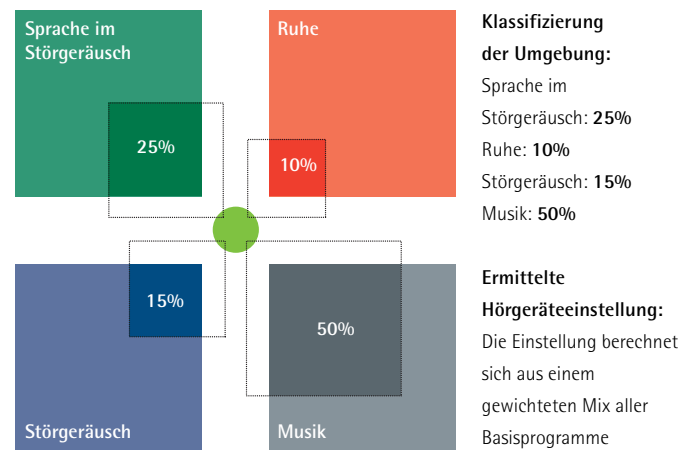
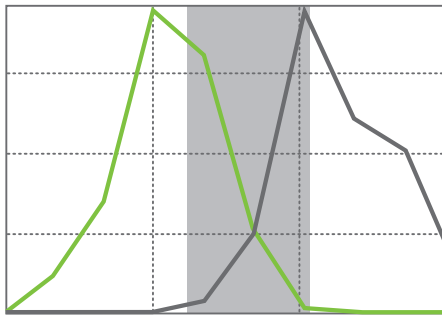


Abbildung 2:
Schematische Darstellung von «SoundFlow».

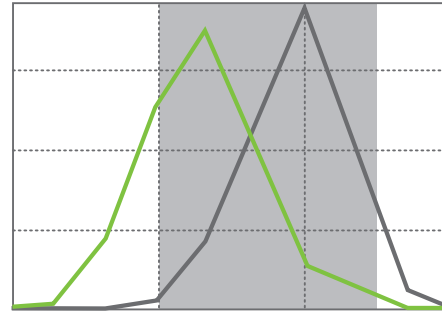
Hochauflösende Umgebungsanalyse

Nachdem jetzt nicht mehr nur nach einem Sieger bei der Hauptkategorie der Umgebungssignale gefragt wird, sondern alle vorliegenden Umgebungssituationen mit ins Hörprogramm einbezogen werden, ist eine ganz exakte Analyse der Umgebungssignale zwingend. Die Kombination von Akustik, Position der Schallquellen, Störgeräuschen und Signaleigenschaften macht jede Hörsituation einzigartig. Die Komposition eines optimalen Hörprogramms aus den harmonisch angepassten Basisprogrammen hätte zwar schon eine deutliche Steigerung der Verarbeitungsqualität des Schalles erbracht. Damit waren die Ingenieure aber noch nicht zufrieden.

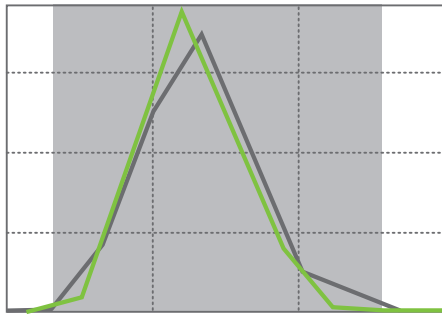
«SoundFlow» ist zudem in der Lage noch zusätzliche, adaptive Funktionalitäten in Abhängigkeit mit der Umgebungsanalyse zuzuschalten. So kann die Anwesenheit von störenden Windgeräuschen und Hall separat detektiert werden und bei Bedarf werden die jeweiligen Algorithmen zu deren Unterdrückung zugeschaltet, egal in welcher Geräteeinstellung sich das Hörgerät gerade befindet. Damit ist es erstmals möglich, z.B. das hallige Treppenhaus oder Windgeräusche in einem Cabriolet nicht «nur» einfach als Sprache im Lärm bzw. Lärm zu identifizieren, sondern spezifisch und vollautomatisch die «EchoBlock» bzw. «WindBlock Management» Systeme zu aktivieren. Dadurch können Unterkategorien wie verhallte Sprache, Windgeräusche usw. differenzierter und damit effektiver verarbeitet und ein noch optimaleres Ergebnis erzielt werden.



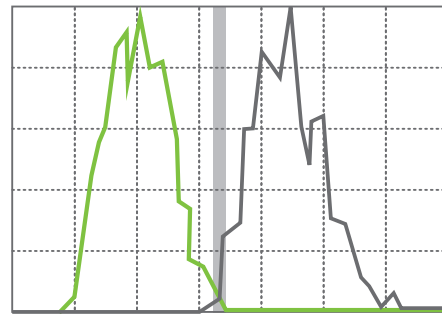
Parameter 1



Parameter 2



Parameter 3



Lineare Transformation aller drei Parameter

Abbildung 3:

Genaue Signalanalyse durch Clusterbildung und lineare Transformation. Damit kann zum Beispiel Sprache und Musik exakt unterschieden werden. Würde man nur die einzelnen Parameter getrennt betrachten, wäre keine eindeutige Unterscheidung möglich, da sich die Charakteristiken überlappen (graue Bereiche).

— Sprache
— Musik

Jeder Mensch hört anders

Dass jeder Mensch andere Präferenzen hat, ist wohlbekannt. Gemäss den bisherigen Erläuterungen würde aber das neuartige Steuerungssystem des «SoundFlow» alle Menschen gleich behandeln, ohne deren persönliche Wünsche und Abneigungen mit zu berücksichtigen. Um eine möglichst individuelle Einstellung auf den einzelnen Menschen zu erreichen, ist «SoundFlow» deshalb mit einer individuellen Bevorzugungsfunktion ausgestattet. Der Benutzer kann bei der Anpassung

auswählen, ob er einer bestimmten Basis-Hörsituation eine höhere oder weniger hohe Bedeutung geben will. Legt er zum Beispiel besonderen Wert auf gutes Verstehen im Störgeräusch, so kann er das Störgeräuschprogramm in einem gewissen Mass stärker bevorzugen. Die anderen Programme werden dann in ihrer Bedeutung entsprechend der Präferenzierung des Störgeräuschprogramms zurückgenommen.

Verbessertes Hören auch für stark Schwerhörende

Bisher hatten hochgradig Schwerhörende erhebliche Probleme, besonders in schnell wechselnden Hörsituationen und beim Auftreten von Störlärm. Programmwechsel oder die Aktivierung einer Störlärmunterdrückung zum Beispiel führten oft dazu, dass der Benutzer irritiert wurde oder dass das Sprachverständnis sogar

deutlich zurückging. Mit «SoundFlow» kann solchen Personen jetzt endlich ein automatisches System angeboten werden, welches sich zum einen ganz genau auf ihre individuellen Vorlieben einstellen lässt und zum anderen so sanft und unhörbar regelt wie sie es erwarten.

Besseres und angenehmeres Hören in allen Situationen

Der neue «SoundFlow» bringt eine wesentliche Verbesserung in der Erkennung und Verarbeitung der unterschiedlichsten Hörsituationen. Für den Benutzer bedeutet dies:

- Hörsysteme mit der neuen CORE-Plattform arbeiten noch natürlicher als bisher
- Die Mischung verschiedener Hörprogramme ergibt eine wesentlich verbesserte Anpassung an die jeweilige Hörsituation
- Das Hörsystem reagiert in jeder Situation optimal
- Eine noch genauere Klassifizierung unterschiedlicher Hörsituationen ist möglich
- Das Hörsystem reagiert wesentlich schneller und exakter auf Änderungen in der Hörumgebung
- Verbessertes Sprachverstehen und Komfort, z.B. im Auto
- Übergänge sind kaum mehr hörbar
- Nochmals verbesserte Klangqualität
- Die Kundenzufriedenheit wird weiter gesteigert

Fazit

Die CORE-Plattform von Phonak setzt wieder einmal neue Maßstäbe. Zahlreiche Innovationen ermöglichten die Einführung von «SoundFlow», welches das aktive Hörprogramm noch genauer an die spezifische Umgebung anpasst und welches darüber hinaus die persönlichen Präferenzen des Schwerhörenden mit berücksichtigt. Dank «SoundFlow» ist es jetzt endlich auch möglich geworden, für Personen mit starkem bis sehr starkem Hörverlust ein Gerät bereit zu stellen, welches mit einer Situationsautomatik ausgestattet ist, die den speziellen Anforderungen solch starker Hörstörungen genügt.