

Medium: Hörakustik
Datum: September 2010
Auflage: 3.000

Wireless ist nicht gleich Wireless

Horst Warncke · Björn Feist · Dr. Ascan Gossler, Oticon

Wireless-Anwendungen prägen die Zukunft der Hörgeräte-Technologie. Dabei befindet sich die Industrie an einem Scheideweg. Denn die Hersteller setzen auf unterschiedliche Technologien und Konzepte. Und liefern sich einen harten Wettbewerb um die beste Lösung. Lesen Sie hier, warum die Entwickler der Firma Oticon auf die NFMI-Technologie anstelle der RF-Technologie setzen.

Wireless – das war einer der wichtigsten Trends in der Hörgeräte-Technologie der letzten Jahre. Und zweifellos wird er dem Fortschritt auch künftig sein Gesicht leihen. Denn seit Anfang 2010 haben mehrere »Nachzügler« gleichgezogen, so dass nun fast alle Hersteller Hörsysteme in ihrem Sortiment führen, die auf dieser Technologie basieren. Doch so offensichtlich Wireless eine Erfolgsgeschichte darstellt, an deren Fortschreibung alle mitwirken möchten, so leicht gerät dabei aus dem Blick, dass die Gegenwart

einen Scheidepunkt markiert. Denn vergleicht man die Produkte der Hersteller miteinander, so fallen vor allem ihre Unterschiede ins Auge.

Der Wireless-Zug fährt in zwei Richtungen

Der Grund für diese Diagnose ist schnell gefunden: Die Hersteller setzen auf unterschiedliche technische Verfahren und Konzepte. Während zwei Hersteller ihre Produkte ausschließlich auf der RF-Technologie (Radio Fre-

quency) aufbauen, hat sich die Mehrheit aller Anbieter zusätzlich für die NFMI-Technologie (Near Field Magnetic Induction) entschieden, um die Übertragung der Daten über eine Schnittstelle in die Hörsysteme sicherzustellen. Diese zweite Gruppe an Herstellern nutzt beide Technologien für unterschiedliche Anforderungen. Mit dieser Prioritätensetzung werden Weichen gestellt, die in unterschiedliche Richtungen führen. Sie bringt unterschiedliche Ergebnisse mit sich in Qualität, Leistungsvermögen und Funkti-



Kontrahenten im Wettbewerb um die beste Wireless-Technik: Radio Frequency- und die Near Field Magnetic Induction-Technologie.

(Foto: olly/fotolia.com)

onsumfang. Sie bedeutet zugleich, dass sich künftig die Produkte der Hersteller noch stärker voneinander abheben. Und dass die Produkte, die audiologisch den geringsten Nutzen aufweisen, auf der Strecke bleiben. Der Wettkampf um das beste Konzept ist in vollem Gange. Erweist sich die grundlegende Entscheidung für eine der beiden Technologien als falsch, dürfte sie sich kaum oder nur mit größten Anstrengungen korrigieren lassen.

Vor- und Nachteile von RF

RF stellt einen Übertragungsstandard dar, der auf den Frequenzen 900 MHz oder 2,4 GHz operiert. Der größte Vorteil von RF liegt darin, dass es eine Datenübertragung auch über größere Distanzen von bis zu einigen Metern ermöglicht. Damit lässt sich der Sound direkt und ohne ein dazwischen geschaltetes Steuerungsinstrument von einem Gerät zu einem anderen Gerät streamen. Die Befürworter von RF argumentieren, dass diese Technologie den Nutzerkomfort erhöhe, weil eine Fernbedienung oder eine Halsschleife nicht mehr erforderlich sei. Aber das ist nur teilweise richtig. Eine direkte Übertragung von einem externen Bluetooth-Gerät (Handy, PC, MP3-Player) in die Hörsysteme ohne den »Umweg« über eine Fernbedienung ist mit RF nur in manchen Fällen, z. B. für die Strecke Fernseher-Hörsysteme, möglich. In anderen Fällen jedoch, wie für die Nutzung von Handy und Telefon, kann auf ein zusätzliches, externes Koordinationsgerät nicht verzichtet werden – z. B. um ein Telefonat anzunehmen und zu beenden oder um ein Freisprechmikrofon für das Handy zu integrieren. In der Praxis zeigt sich, dass kein Hersteller vollständig ohne ein solches Steuerungsinstrument auskommt. Ob man dieses Fernbedienung, Streamer, Remote Control oder sonst wie nennt, ist zunächst einmal zweitrangig.

Bedeutsamer ist, dass die RF-Technologie eine Einschränkung des Funktionsumfangs mit sich bringt. So ermöglicht sie z. B. keine Koordination mehrerer externer Geräte über ein Instrument. Damit aber wird die behauptete Nutzerfreundlichkeit konterkariert. Denn Fernbedienungssysteme

wie der Streamer bieten den Vorteil einer solchen parallelen Steuerung (inklusive eines eingebauten Mikrofons) und erzeugen somit bereits ein hohes Maß an Nutzerfreundlichkeit.

Als weiterer Nachteil von RF erweist sich der enorm hohe Energieverbrauch. Dieser verringert die Lebensdauer der Batterien. Zugleich schränkt er den Gestaltungsspielraum der Produktdesigner unnötig ein. Denn der Aufbau des Gehäuses folgt nicht ästhetischen Erwägungen, die eine Miniaturisierung zum Ziel haben. Stattdessen unterwirft sich das Design den Zwängen einer Technologie, die ein vergleichsweise großes Raumvolumen erfordert und so dem Wunsch der Konsumenten nach Diskretion im Weg steht. Dieser Befund gewinnt noch weiter an Gewicht, wenn man bedenkt, dass die RF-Technologie die Integration von vergleichsweise großen Antennen erfordert. So entsteht ein Produkt, das um die Technologie »herum« konstruiert wird – anstatt die Bedürfnisse der Konsumenten in den Blick zu nehmen und diese als Ausgangspunkt für die Entwicklung einer technischen Lösung zu nehmen.

Mit diesem Artikel möchte wir alle interessierten Leserinnen und Leser einladen, uns ihre Meinung zu diesem Standpunktartikel mitzuteilen.

Sie erreichen uns unter redaktion@median-verlag.de

Doch damit nicht genug. Eine echte binaurale Datenübertragung zwischen rechtem und linkem Gerät – der größte Fortschritt der Hörgeräte-Technologie der letzten Jahre – stellt RF vor große Probleme. Einen interauralen Datenaustausch in einer konkurrenzfähigen Qualität ermöglicht sie nicht.

Vor- und Nachteile von NFMI

NFMI bezeichnet ein Verfahren, mit dem zwei elektrische Spulen über ein magnetisches Feld große Datenmengen austauschen. Es eignet sich für eine Kommunikation über kürzere Entfernungen bis zu ca. einem Meter. Eine intermediäre Schnittstelle stellt die Sta-

bilität der Wireless-Verbindung sicher. Diese Schnittstelle verkörpert sich physisch in einer Fernbedienung (Streamer), mit der der Nutzer per Knopfdruck sowohl die Hörsysteme als auch die externen Geräte (TV, Handy, Festnetztelefon, MP3-Player, PC) steuert. Sie bietet eine Vielzahl an Vorteilen.

Erstens beugen Übertragungsverfahren für kurze Distanzen wie NFMI Interferenzen vor, die entstehen, wenn sich verschiedene Bluetooth-Systeme »in die Quere« kommen oder sie mit Radiofrequenzen interagieren. Übertragungsverfahren für lange Distanzen zeigen sich deutlich anfälliger für solche Überschneidungen. Die zunehmende Verbreitung von Wireless-Anwendungen in allen Bereichen des Alltags lässt das Risiko von Interferenzen ansteigen. Solche Störungen lassen sich z. B. bei manchen FM-Systemen beobachten und dann nur durch einen Wechsel der Sendefrequenz ausschalten.

Zweitens kommen NFMI-Lösungen mit vergleichsweise kleinen Antennen aus. So schaffen sie die Voraussetzung für kleine Gehäuse, erweitern die Gestaltungsmöglichkeiten für Ingenieure und Designer und tragen dem Wunsch der Konsumenten nach diskreten Modellen Rechnung. Anders als mit RF lassen sich mit NFMI nicht nur Wireless-Lösungen für HdO-Geräte, sondern auch für IdO-Geräte realisieren.

Drittens ermöglicht NFMI energieeffizientere Lösungen, die nicht nur die Batterielebensdauer verlängern, sondern ein effektiveres Streaming der akustischen Informationen sicherstellen. Sie stellen das Energiepotenzial zur Verfügung, das eine echte binaurale Signalverarbeitung und einen interauralen Datenaustausch benötigen – vielleicht das wichtigste Argument überhaupt.

Kundennutzen oder Technikfixierung?

Diverse Marktstudien, wie die von Sergej Kochkin geleiteten »Market Track«-Untersuchungen, haben gezeigt, dass die Konsumenten an Wireless-Lösungen v. a. drei Anforderungen stellen: Erstens sollen sie ein reales

Hör-Problem effektiv lösen. Zweitens sollen sie den Nutzer in die Lage versetzen, in jeder Situation in einer hervorragenden Klangqualität zu kommunizieren. Drittens sollen sie das Sprachverstehen beim Fernsehen und Telefonieren erhöhen. Vergleicht man die Strategien, mit denen die Hersteller sich dieser Aufgabe widmen, so lassen sie sich in zwei Gruppen unterteilen: eine nutzerorientierte Strategie und eine technikorientierte Strategie.

Die technikorientierte Strategie verfolgt das Ziel, aus einer singulären Anwendung das »Optimum herauszuholen« und die Grenzen des technisch Machbaren auszuloten – unabhängig davon, ob dieses Vorgehen audiologisch Sinn macht oder nicht. Sie fühlt sich nicht einem ganzheitlichen Ansatz verpflichtet, sondern betrachtet jede Anwendung als eine separate Einheit. Eine separate Lösung für TV, eine separate Lösung für das Telefon, eine separate Lösung für das Handy – so könnte man diese Sichtweise umschreiben. Die Gesamtlösung entsteht in diesem Fall nicht »aus einem Guss«, sie bildet kein zusammenhängendes System, sondern steuert jede Anwendung mit einem separaten Steuerungselement (z. B. einer Fernbedienung und einem

zweiten Handy-Adapter mit integriertem Mikrofon).

Die nutzerorientierte Strategie zielt darauf ab, eine einzige Lösung für unterschiedliche Anwendungen zu realisieren. Sie betrachtet die Interaktion zwischen Hörsystemen und externen Geräten als ein Netzwerk, das über eine zentrale Kommandostelle gelenkt wird. Im Mittelpunkt dieses Zentrums steht ein zentrales Steuerungselement (Streamer), das »alle Päden in der Hand hält« und die »Seele« dieses Konzeptes repräsentiert.

Wie finden diese beiden unterschiedlichen Strategien ihren konkreten Niederschlag? Um diese Frage zu beantworten, nehmen wir die drei Faktoren ins Visier, an denen sich die Qualität von Wireless-Hörsystemen evaluieren lässt: 1. Wireless-Anbindungskonzept, 2. Nutzerfreundlichkeit und 3. Klangqualität.

Wireless-Anbindungskonzept

Da sich mit der RF-Technologie nur ein eingeschränkter Funktionsumfang realisieren lässt, bleibt eine Fernbedienung für die Kommunikation zwischen

Hörsystemen und angeschlossenen Geräten auch künftig unverzichtbar. Deshalb bauen die Wireless-Konzepte der überwältigenden Mehrheit aller Hersteller auf einem zentralen Steuerungsinstrument auf. Dabei gilt: Funktionsumfang und Konzeption unterscheiden sich von Hersteller zu Hersteller.

Um diesen Befund zu erhellen, wird im Folgenden das Wireless-Anbindungskonzept von Oticon skizziert und mit alternativen Konzepten verglichen.

Im Zentrum des integrierten Oticon-Konzeptes steht der Streamer – ein Multifunktionsinstrument, das über eine simple Fernbedienung hinausgeht. Am ehesten ließe es sich mit einer Kommandozentrale vergleichen. Der Streamer verbindet die Hörsysteme mit TV, Handy, Festnetztelefon, MP3-Player und anderen externen Geräten. Er integriert bis zu acht Geräte in ein Netzwerk, das bis zu vier Geräte gleichzeitig steuert. Die Hörsysteme verwandeln sich so in Mini-Headsets und automatische Freisprechanlagen.

Der Streamer kombiniert zwei Wireless-Technologien in einem Gehäuse.



Auf ganz unterschiedliche Art und Weise lösen die Hersteller ihre Versprechen, Fernsehen mit Wireless-Technologie noch einfacher zu gestalten.

(Foto: Monkey Business / fotolia.com)

Er besteht aus einem »Body Area Network« (BAN) und einem »Personal Area Network« (PAN). Das »Body Area Network« ist eine NFMI-Technologie, das »Personal Area Network« hingegen eine RF-Technologie. Die drahtlose Verbindung zwischen Hörgerät und Streamer wird durch das BAN ermöglicht. Dabei handelt es sich um ein schwaches Magnetfeld, das rund 500 Mal weniger Energie abgibt als ein Fernseher aus einer Meter Entfernung oder eine Glühbirne, die über dem Esszimmertisch hängt. Über Sensoren koordiniert es den Datenaustausch zwischen Streamer und Hörgerät und gleicht die Einstellungen beider Geräte miteinander ab – in Echtzeit und ohne Verzögerungen. Die Verbindung zwischen Streamer und externen Geräten hingegen steuert das PAN. Dieses kann über einen digitalen drahtlosen Sender große Datenmengen austauschen und weiterleiten. In seiner Leistungsfähigkeit und Geschwindigkeit ist PAN vergleichbar mit einer ADSL-Leitung, wie sie Internetprovider und Telekommunikationsunternehmen gegenwärtig bundesweit vertreiben.

Die Steuerung mehrerer Anwendungen über eine Fernbedienung – das ist der zentrale Gedanke dieses Konzepts. Es integriert die Koordination von TV, Handy und Festnetztelefon in einem einzigen Gerät. Aber der Streamer kann noch mehr. Denn mit ihm lassen sich sowohl die Lautstärke als auch die Programme der Hörsysteme regulieren. In der Spannbreite seines Leistungsspektrums ist der Streamer einzigartig. Das zeigt ein Vergleich mit anderen Fernbedienungen. Manche Hersteller haben lediglich eine (sehr energieverbrauchende) Lösung für das mobile Telefonieren, aber nicht für das Telefonieren über das Festnetz im Programm. Sie bieten eine Option für den Empfang des TV-Tons, die jedoch nur alternativ und nicht parallel mit anderen Funktionen genutzt werden kann. Andere verfügen zwar über eine Lösung für TV- und Bluetooth-fähige Telefone, aber nicht für das klassische Festnetztelefon. Eine dritte Gruppe bietet eine TV-Lösung und eine zweite Option zum mobilen Telefonieren, die aber nicht für das Telefonieren über das Festnetz geeignet ist. Eine vierte Gruppe bietet überhaupt keine Lösung für

das Telefonieren an und hat eine TV-Lösung lediglich angekündigt, aber noch nicht lieferbar.

Nutzerfreundlichkeit

Zu den Vorzügen des Streamers gehört seine Nutzerfreundlichkeit. Er ist so einfach zu bedienen, dass sich auch Menschen ohne Affinität zu Hightech-Anwendungen schnell mit ihm vertraut machen. Deshalb verfügt er über weniger Tasten als vergleichbare Produkte. So ist sichergestellt, dass der Nutzer in jeder Situation mit einem Knopfdruck den gewünschten Effekt erzielt. Auch die Multifunktionalität des Streamers trägt zu dieser hohen Nutzerfreundlichkeit bei. Die Fernbedienungssysteme aller anderen Hersteller basieren auf Konzepten, die mehrere Fernbedienungen für unterschiedliche Anwendungen erfordern. Für Telefon, Handy und TV wird dann jeweils eine separate Fernbedienung benötigt. In manchen Fällen ist zudem für die Lautstärkeregelung ein weiteres externes Kontrollinstrument erforderlich. Wer aber hat Lust, für das Telefonat mit Handy oder Festnetztelefon zwei verschiedene Fernbedienungen »auf Lager« zu halten und zusätzlich noch auf eine dritte Fernbedienung zurückgreifen zu müssen, um den TV-Ton zu empfangen? Das ist unpraktisch und unbequem.

Klangqualität

Von binauraler Technologie spricht man, wenn rechtes und linkes Hörgerät über ein induktives magnetisches Feld große Datenmengen austauschen. Dieses Verfahren gilt gegenwärtig als Benchmark für die Klangqualität. Mit ihm lässt sich sowohl das Sprachverstehen als auch das Richtungshören auf eine neue Qualitätsstufe heben. Echte binaurale Technologie lässt sich nur mit NFMI, nicht aber mit RF realisieren. Bereits 2006 wurde das erste Modell mit einer binauralen Koordination und Wireless-Anbindung von einem deutschen Hersteller auf den Markt gebracht, 2007 zog Oticon mit Modellen, die über eine binaurale Signalverarbeitung und eine multifunktionale Fernbedienung (Streamer) verfügen, nach. Als einziger Hersteller der Welt bietet Oticon gegenwärtig Wire-

less-Hörsysteme bereits in der dritten Generation an.

Das binaurale Leistungsvermögen variiert von Hersteller zu Hersteller. Zur Verwirrung trägt bei, dass die Hersteller unterschiedliche Funktionen häufig unter denselben Begriffen »labeln«. Ohne einheitliche Definitionen lässt sich das binaurale Leistungsspektrum unterschiedlicher Produkte aber nur schwer vergleichen. Deshalb an dieser Stelle ein Definitionsvorschlag: Die binaurale Technologie lässt sich unterteilen in die drei Kernfunktionen binaurale Koordination, binaurale Synchronisation und binaurale Signalverarbeitung.

Die binaurale Koordination bezeichnet man auch als »eingebaute Fernbedienung«. Wird an einem Gerät einseitig die Lautstärke oder ein Hörprogramm geändert, übernimmt das andere Gerät dieselbe Einstellung automatisch. Beide Hörsysteme können auf diese Weise gleichzeitig umgeschaltet werden – über lediglich ein Gerät. Der Hauptnutzen der binauralen Koordination besteht darin, dass sie den Nutzerkomfort erhöht und die Bedienung der Hörsysteme erleichtert.

Die binaurale Synchronisation umfasst die Fähigkeit, verschiedene Automatikfunktionen, wie eine Lärmunterdrückung, in zwei Geräten gleichzeitig zu aktivieren. Sie stellt sicher, dass

rechtes und linkes Hörgerät sich selbstständig untereinander abstimmen und einheitlich reagieren. Ihr Hauptnutzen liegt darin, dass sie einen harmonischeren und komfortableren Höreindruck erzeugt.

Die binaurale Signalverarbeitung lässt rechtes und linkes Gerät gemeinsam und gleichzeitig die Umgebungsgeräusche verarbeiten. Dadurch können die für das Richtungshören so wichtigen Informationen, die durch den Kopfabstimmungs-Effekt am rechten und linken Ohr unterschiedlich sind, so verarbeitet werden, dass sie eine verbesserte Lokalisation von Stimmen und Klängen ermöglichen. Physikalisch betrachtet werden also die Interauralen Level Differenzen (ILD) gemessen und über die Geräte rekonstruiert. Die binaurale Signalverarbeitung bedingt nicht nur eine ausgefeilte Programmierung der Logarithmen, sondern auch besonders leistungsfähige Mikrochips, die mit einer besonders hohen Geschwindigkeit arbeiten, um die enormen Datenmengen, die einer interauralen Interaktion zugrunde liegen, zu bewältigen. Sie ist das »Herz« der binauralen Technologie.

Vergleicht man den binauralen Leistungsumfang von Hersteller zu Hersteller, so ergibt sich ein ähnlich heterogenes Bild wie bei den Wireless-Anbindungskonzepten. Eine Gruppe bietet eine binaurale Koordination, aber

keine binaurale Synchronisation und binaurale Signalverarbeitung an. Eine zweite Gruppe hat eine binaurale Koordination und Kompression im Programm, aber keine binaurale Signalverarbeitung. Eine dritte Gruppe verfügt über ein binaurales Leistungsvermögen, das in etwa der ersten Generation der Wireless-Systeme entspricht. Eine vierte Gruppe verzichtet vollständig auf binaurale Funktionen.

Fazit

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass verschiedenen Wireless-Hörsystemen verschiedene Konzepte zugrunde liegen. Die einen (RF-Technologie) setzen auf große Reichweite, aber zu dem Preis eines sehr hohen Stromverbrauchs und geringer Flexibilität. Die Übertragung verschiedener Signalquellen über eine Schnittstelle bleibt auf diese Weise unmöglich. Die anderen (NFMI-Technik) setzen hingegen auf einfache Bedienungsformen, wie sie z. B. ein Streamer bietet, der gleichzeitig ein Freisprechemikrofon enthält. Dieses Konzept bietet eine größtmögliche Flexibilität (Übertragung von bis zu vier Audioquellen gleichzeitig, z. B. Handy, Festnetztelefon, TV und MP3-Player) – bei lediglich minimalem Stromverbrauch.

*Horst Warncke
Björn Feist
Dr. Ascan Gossler
Oticon*