Smarte Übertragung

Bei den drahtlosen Übertragungsanlagen für Hörgeräte und Sprachprozessoren tut sich gerade einiges. Neue Möglichkeiten bietet vor allem die nächste Generation der Bluetooth-Technologie. Diplom-Physiker Martin Kinkel gibt einen Einblick in aktuelle Trends und Entwicklungen.

Über viele Jahre haben sowohl Hörgeräte als auch die Sprachprozessoren für CI-Systeme erhebliche Fortschritte gemacht. Seitdem die meisten CI-Hersteller mit Hörgeräte-Herstellern zusammenarbeiten, wachsen die Signalverarbeitungsstrategien auch zunehmend zusammen. Dennoch gibt es im Alltag immer wieder Hörsituationen, in denen auch die beste Hörlösung noch kein ausreichendes Sprachverstehen ermöglicht. Dies gilt insbesondere für Situationen, in denen die sprechende Person relativ weit von den Zuhörenden entfernt ist (z. B. bei Vorträgen, im Unterricht, bei Vorlesungen oder Gottesdiensten) und in denen die Raumakustik, vor allem der Nachhall, einen erheblichen Einfluss hat. Schwierig sind aber auch Situationen mit zahlreichen Schallquellen, in denen man sich auf einen Sprechenden konzentrieren möchte.

Hier helfen drahtlose Übertragungsanlagen, bei denen ein Mikrofon in der Nähe oder an der sprechenden Person positioniert und das Signal drahtlos an die Hörgeräte beziehungsweise Sprachprozessoren übertragen wird. Am weitesten verbreitet war lange Zeit die Sennheiser Mikroport-Anlage. Sie wurde zurecht noch als "FM-Anlage" bezeichnet, da es sich im Prinzip um UKW-Radio im 2-Meter-Band handelte,



Abbildung 1: Sennheiser Mikroport-Anlage 2013 (links: Sender, rechts: Empfänger)

Foto: Kind

Martin Kinkel, Dipl.-Physiker, Dr. rer. nat.; geboren 1959 in Ludwigshafen/Rhein. Ab 1980 Studium der Physik in Göttingen, 1987 Diplom mit einer Arbeit über die Diskrimination interauraler Pegel- und Zeitdifferenzen bei Normalhörenden, 1990 Promotion mit einer Arbeit über den Zusammenhang verschiedener Parameter des binauralen Hörens



bei Normal- und Schwerhörigen. Nach der Promotion für ein Jahr wissenschaftlicher Mitarbeiter am III. Physikalischen Institut und an der HNO-Klinik der Universität Göttingen. Seit 1991 Leitung der Abteilung F&E bei Kind. Hauptgebiete der F&E-Projekte sind audiometrische Messmethoden, Anpassmethodik für Hörgeräte und Ergebnismessungen. Seit 2017 geschäftsführender Vorstand der Kind Hörstiftung.

bei dem eine feste Sendefrequenz (z. B. 173,99 MHz) mit dem Audio-Signal moduliert wurde.

Mittlerweile haben sich bei den drahtlosen Übertragungsanlagen andere Technologien durchgesetzt, daher sollte man auch nicht mehr von "FM"-Anlagen sprechen. Besonders bietet sich hier das Frequenzband im Bereich 2,4 GHz an, das weltweit zur Nutzung freigegeben ist. Dieses Band wird zum Beispiel für WLAN-Anwendungen und Bluetooth-Technologie verwendet, aber auch die Phonak-Roger-Anlagen arbeiten in diesem Frequenzbereich.

Auch die Ringschleifen-Anlagen zählen zu den drahtlosen Übertragungsanlagen; sie übertragen das Signal über elektromagnetische Induktion in eine Empfänger-Spule ("T(elefon)-Spule") im Gerät. Diese Technologie ist häufig in öffentlichen Einrichtungen zu finden, es gibt aber auch kleinere Anlagen für die Installation in häuslicher Umgebung. Wenngleich die Induktion eine seit Langem etablierte Technologie ist, hat sie auch eine Reihe von Nachteilen: die Klangqualität ist begrenzt, es gibt keine Seitentrennung (Stereo) und man kann nicht mehrere Signale in einem Raum (z. B. mehrere Sprachen bei Konferenzen oder im Kino) übertragen. Die Signale können nicht verschlüsselt werden, und zwischen benachbarten Räumen gibt es erhebliches Übersprechen.

Bisher hatte Bluetooth noch einige Einschränkungen

Die weit verbreitete Bluetooth-Technologie kann zudem für die Verbindung zwischen Mobilgeräten und Hörgeräten beziehungsweise Sprachprozessoren verwendet werden. Bisher gibt es hier jedoch einige Einschränkungen: bei "normalem" Bluetooth handelt es sich um ein Paketfunkverfahren, die Daten werden also in kleinen Paketen gesendet, die im Empfänger erst wieder zusammengefügt werden müssen. Das kann zu erheblichen Verzögerungen von mehreren hundert Millisekunden führen, so dass zum Beispiel kein Mundbildabsehen mehr möglich wäre. Außerdem ist der Energiebedarf viel zu hoch, er liegt typischerweise um einiges über dem Energiebedarf von Sprachprozessoren und Hörgeräten. Außerdem stellt Bluetooth zunächst einmal nur eine Funktechnologie zur Verfügung - zur Verständigung müssen die Geräte noch eins oder mehrere der zahlreichen bestehenden Profile verstehen. Diese Profile gibt es für verschiedene Anwendungen. Eine Kopplung gelingt nur, wenn in beiden Geräten dieselben Profile

integriert sind. Aus diesem Grund lassen sich Geräte oftmals nicht einfach verbinden, obwohl auf beiden das Bluetooth-Logo abgebildet ist. Um diese Nachteile zu umgehen, gibt es eine Reihe von herstellerspezifischen Lösungen ("Made for iPhone", "ASHA" für Android, auch das Roger-Profil wäre hier einzuordnen), die zwar recht zuverlässig funktionieren, aber eben herstellerspezifisch und nicht standardisiert sind. Bluetooth ist zudem in erster Linie für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen zwischen zwei Geräten vorgesehen: man kann zum Beispiel nicht zwei Paar Hörgeräte an ein Mobiltelefon anschließen oder bei bimodaler Versorgung sowohl das Hörgerät als auch den Sprachprozessor oder im Auto Mobiltelefon, Freisprecheinrichtung und Hörgeräte miteinander koppeln.

Auracast: Bluetooth der neuen Generation

Um hier Lösungen zu entwickeln, haben sich schon vor einiger Zeit der europäische Hörgerätehersteller-Verband Ehima (European Hearing Instruments Manufacturers Association) und die Bluetooth-Special Interest Group zusammengetan, um Bluetooth-Varianten für Hörgeräte und auch CI-Sprachprozessoren zu entwickeln. Der erste wichtige Schritt war die Einführung von Bluetooth LE (Low Energy), wobei zunächst die übertragene Datenrate deutlich reduziert werden musste. Der nächste wichtige Schritt war die Entwicklung eines extrem effizienten Codecs (L3C: Low Complexity Communications Codec), mit dem auch mit relativ geringen Datenraten eine hohe Audioqualität erreicht werden kann. Die aktuelle Bluetooth-Version 5.3 unter dem Namen "Auracast" (www.bluetooth.com/de/auracast/) ermöglicht jetzt das ganze Paket: Übertragung mit wenig Energie, geringer Verzögerung und Profile für die Anwendung in Hörgeräten und CI-Prozessoren.

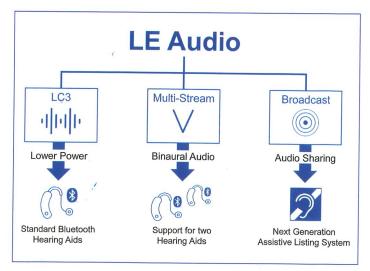


Abbildung 2: Wesentliche Komponenten des Auracast-Standards Foto: Bluetooth SIG

Neben dem L3C-Codec und der Möglichkeit, "echtes" Stereo an zwei Hörgeräte oder auch ein Hörgerät und einen Sprachprozessor zu übertragen, ist eine erste wichtige Funktion das sogenannte Broadcasting ("Rundfunk") von einem Sender an viele Empfänger (siehe Abb. 2). Sie ermöglicht eine Funktion, die derzeit typischerweise von Ringschleifen-Anlagen erfüllt wird, allerdings mit einer höheren Audioqualität und einer besseren Trennung zwischen benachbarten

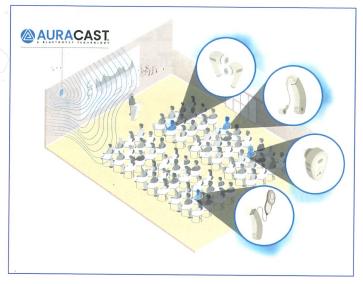


Abbildung 3: Einsatz von Auracast im Klassenraum Foto: Bluetooth SIG

Räumen. Dies und die Möglichkeit, eine Vielzahl an verschiedenen Geräten zu adressieren, erleichtert auch den Einsatz in Schulen (vgl. Abb. 3).

Der Auracast-Standard ermöglicht eine Vielzahl von Anwendungen, die mit derzeitigen Technologien nicht realisierbar sind, zum Beispiel die Übertragung von mehreren Signalen in einem Raum (mehrere Sprachen im Kino, in Konferenzen oder im TV) oder aufgrund der Verschlüsselung die Nutzung in Räumen, in denen Vertraulichkeit wichtig ist (z. B. bei Rechtsanwälten oder in der Beratung). Auch die Übertragung von Durchsagen auf einem Bahnsteig oder im Zug wird mit Auracast möglich sein. In manchen dieser Situationen wird ein freier Zugang mit automatischer Kopplung sinnvoll sein, in manchen Situationen wird es einer Kopplung zum Beispiel per QR-Code auf dem Ticket bedürfen. Doch selbst wenn Hörgeräte und CI-Prozessoren keine QR-Codes lesen können, werden doch die meisten Nutzer ohnehin ein Mobiltelefon haben, so dass das kein großes Hindernis in der Praxis sein dürfte.

Wie sieht nun die nähere Zukunft aus? Nachdem der Auracast-Standard veröffentlicht und in die Bluetooth-Version 5.3 integriert wurde, kann man davon ausgehen, dass die Technik in kommenden Generationen von Mobiltelefonen, aber auch von Hörgeräten und Signalprozessoren integriert sein wird. Eine Nachrüstung in älteren Geräten ist allerdings in der Regel nicht möglich. Die Sender für größere Räumen kann man sich vorstellen wie einen WLAN-Router, der mit relativ geringem Aufwand an bestehende Anlagen angeschlossen werden kann. Eine bestehende Ringschleifen-Anlage kann dabei weiter genutzt werden. Aufgrund der großen Vorteile würde ich aber davon ausgehen, dass die Hörgeräte- oder CI-Träger spätestens mit der nächsten Geräte-Generation auch die neuen Möglichkeiten nutzen werden.

Martin Kinkel Kind GmbH & Co. KG Kokenhorststraße 3 – 5 30938 Burgwedel E-Mail: martin.kinkel@kind.com