

Field Study News

DuoPhone

Verbessertes Telefonieren mit beiden Ohren

Zusammenfassung

Die binaurale Kopplung, also das drahtlose Streamen zwischen beiden Hörgeräten, ist ohne Frage einer der wichtigsten Fortschritte der Hörgerätetechnik der letzten Jahre. Die hier vorgestellte Studie beschäftigt sich mit einer weiteren Anwendung binauraler Streaming, nämlich der Übertragung und zusätzlichen Darbietung eines einseitigen Eingangssignals auf beiden Seiten. Während dies im normalen Betrieb natürlich nicht gewünscht ist, kann es beim Telefonieren durchaus sinnvoll sein: die Stimme des Gesprächspartners am Telefon wird dann nicht nur auf der einen Seite gehört, sondern binaural mit beiden Ohren. Die Störgeräusche auf der dem Telefon abgewandten Seite werden dadurch abgeschwächt und das Telefonsignal besser verstanden. In dieser Studie wurde das binaurale Sprachverstehen am Telefon mit DuoPhone mit Hilfe eines Sprachtests mit dem monauralen Sprachverstehen verglichen. Ergebnisse zeigen, dass DuoPhone zu verbesserter Sprachverständlichkeit am Telefon führt.

Einführung

Eine binaurale Kopplung eröffnet viele Möglichkeiten der Hörgerätesteuerung und Verarbeitung von Schallsignalen. Zunächst sind hier Funktionen zur Synchronisation von Hörgeräten zu nennen, die nur eine niedrige Bitrate erfordern: die Übertragung des aktuellen Betriebszustandes von einem Gerät zum anderen ermöglicht die Synchronisation des manuell oder automatisch gewählten Hörgeräteprogrammes oder der jeweiligen Richtcharakteristik der Mikrofone. Der unmittelbare Nutzen für den Hörgeräteträger besteht dabei in einem höheren Tragekomfort, aber auch in einer besseren Lokalisation von Schallquellen, die beeinträchtigt wäre, wenn die Mikrofone unterschiedliche Richtcharakteristiken aufweisen [1].

DuoPhone vereinfacht das Telefonieren erheblich, da das Gespräch auf beiden Ohren gehört wird und nicht wie bisher nur auf dem Telefonohr. Mit DuoPhone wird durch die drahtlose Verbindung das Telefonsignal von einem auf das andere HG übertragen. DuoPhone ist eine Option und kann über EasyPhone oder als manuelles Telefonprogramm mit oder ohne DirectTouch genutzt werden. EasyPhone schaltet das HG automatisch ins gewünschte Telefonprogramm, sobald der Hörer in der Nähe der HG platziert wird.

Ziel der Studie

Ziel der hier vorgestellten Studie war die Untersuchung des Nutzens einer binauralen Übertragung auf das gemessene und subjektiv beurteilte Telefon-Sprachverstehen im Störschall.

Methode

Die audiometrischen Untersuchungen und Messungen wurden im Hörlabor der Fachhochschule Lübeck durchgeführt. Für den Sprachtest und den Just-Follow-Conversation Test (JFC) wurden 6 Lautsprecher im Kreis um den Probanden aufgestellt. Aus diesen Lautsprechern wurde das Störgeräusch dargeboten. Der Summenpegel an der Position des Probanden wurde für alle Versuche auf 55 dB(A) eingestellt. Das Nutzsignal (ein Hörbuch-Ausschnitt aus Frank Schätzing: Der Schwarm) wurde über den Telefonhörer eines Festnetztelefons dargeboten. Das Nutzsignal wurde dabei vom Computer über einen speziellen Audioadapter direkt auf das Telefon übertragen. Für den Sprachtest (WAKO „Dreinsilber“) wurden im ersten Durchlauf Pegel von 70 bzw. 75 dB(A) eingestellt, so dass effektiv Signal-Rauschabstände von 15 bzw. 20 dB verwendet wurden. Beim Re-Test, wurde das Sprachverstehen bei 4 Versuchspersonen zusätzlich noch bei einem SNR von 10 dB gemessen, da bei diesen das Sprachverstehen im ersten Durchgang mit und ohne DuoPhone über 80% lag (ceiling-Effekt). Für den JFC Test wurde das Störgeräusch konstant bei 55 dB(A) gehalten, während der Pegel des Nutzsignals vom Versuchsleiter entsprechend den Anweisungen der Versuchspersonen so eingeregelt wurde, dass das Kriterium: „Dem Inhalt der Sprache kann gerade eben gefolgt werden“ erfüllt wurde. Dieses Kriterium ist je nach Versuchsperson sehr unterschiedlich, für die jeweilige Person („intra-individuell“) jedoch recht stabil und gut reproduzierbar. Der JFC-Test wurde nur bei 11 VP durchgeführt (die Auswahl war zufällig). Die Versuchsbedingungen für den WAKO bei Test und Re-Test (SNR 15/20; DuoPhone an/aus) wurden zufällig verschiedenen WAKO-Dreinsilber-Testlisten zugeordnet.

Testpersonen und Hörsysteme

Insgesamt 15 Personen mit mittel-hochgradig Hörminderung nahmen an

der Studie teil. Der mittlere Hörverlust zwischen 0.5 und 4 kHz lag bei 64.5 dB HL. Alle Probanden sind deutsche Muttersprachler, erfahrene Höreräteträger und gewohnt, mit einem Hörgerät zu telefonieren. Die Versuchspersonen wurden vor Beginn der Messungen gefragt, mit welchem Ohr sie gewöhnlich telefonieren. An dieses Ohr wurde der Telefonhörer von den Versuchsteilnehmern bei allen Tests gehalten. Während einer Probe-Testliste des WAKO konnten sich die Versuchsteilnehmer mit dem Telefonhörer vertraut machen und die beste Position am Ohr bestimmen.

Die Hörgeräte mit DuoPhone wurden entsprechend Vorberechnung binaural nach Audiogramm eingestellt (iPFG 2.4). Die beiden Versuchsbedingungen unterschieden sich lediglich in der Hörgeräte-Einstellung zu DuoPhone („an“ bzw. „aus“). DuoPhone wurde auf Hörgerätemikrofon (ohne T-Spule) eingestellt, wobei die vom jeweiligen Probanden bevorzugte Seite zum Telefonieren berücksichtigt wurde.

Ergebnisse

Sprachtest: WAKO „Dreinsilber“

Der individuelle Nutzen von DuoPhone ist in Abb.1 dargestellt.

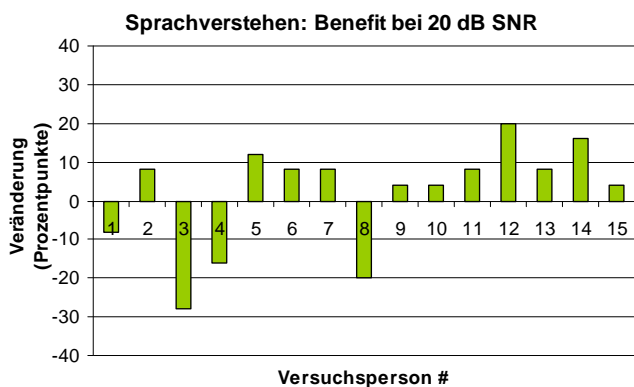


Abb. 1: Individueller Nutzen durch bilaterale Darbietung des Telefonsignals. Werte über 0 bedeuten eine Verbesserung, Werte unter 0 eine Verschlechterung des Sprachverstehens.

Während einige Versuchspersonen von der bilateralen Darbietung profitieren, zeigt sich bei vier von 15 Versuchspersonen eine Verschlechterung des Sprachverstehens. Über alle Versuchsbedingungen hinweg (10 dB, 15 dB, 20 dB SNR) ergab sich eine Verbesserung des Sprachverstehens um 4 Prozentpunkte (Median).

Just-Follow-Conversation (JFC) Test

Abbildung 2 zeigt die individuellen Ergebnisse des JFC Tests. Dargestellt ist der individuelle Nutzen beim JFC Test durch die bilaterale Darbietung. Ein positiver Wert bedeutet eine Verbesserung: der Sprachpegel wurde mit bilateraler Darbietung um den entsprechenden Wert niedriger eingestellt und trotzdem wurde das Kriterium erfüllt („Der Sprache kann gerade eben gefolgt werden“). Beim JFC-Test zeigen sich deutliche Vorteile durch eine bilaterale Darbietung des Telefonsignals, verglichen mit der einseitigen Versuchsbedingung. Der Benefit mit DuoPhone liegt bei 2 dB SNR im Median bzw. 3.1 dB SNR im Durchschnitt. Nur eine Versuchsperson verschlechterte sich im Ergebnis durch DuoPhone, acht Versuchspersonen verbesserten sich, zwei blieben gleich.

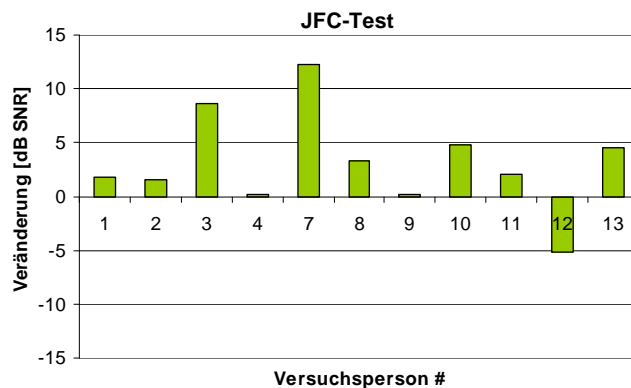


Abb. 2: Individueller Nutzen bei JFC-Test durch bilaterale Darbietung

Eine statistische Auswertung (gepaarter *t*-Test, zweiseitig) ergab einen *p*-Wert von 0.052. Bei einem Wert von 0.05 und kleiner spricht man von einem statistisch signifikanten Unterschied. Die Aussage, dass die binaurale Kopplung mit DuoPhone zu einem signifikant besseren Abschneiden beim JFC-Test führt, wurde hier zwar knapp verfehlt, es darf aber vermutet werden, dass dies an der zu kleinen Stichprobe liegt (*N*=11).

Schlussfolgerung

Beim Sprachtest zeigten sich kaum Unterschiede zwischen beiden Versuchsbedingungen (einseitig und bilateral). Ein möglicher Grund dafür, dass beim JFC-Test ein Unterschied gemessen wurde, beim Sprachtest jedoch nicht, könnte im unterschiedlichen Verständlichkeitsniveau beider Tests liegen. Während das Sprachverstehen beim WAKO durchschnittlich bei knapp 70% lag, dürfte es beim JFC klar höher liegen: ein Sprachverstehen von lediglich 70 % reicht in der Regel nicht aus, um Sprache gerade eben folgen zu können. Solche Bedingungen würden für ein reales Gespräch nicht akzeptiert werden. Beim JFC-Test jedoch, welcher das Kriterium „Der Sprache kann gerade eben gefolgt werden“ erfüllt, zeigen sich deutliche Vorteile durch eine bilaterale Darbietung des Telefonsignals, verglichen mit der einseitigen Versuchsbedingung.

Gerade für Personen mit einem mittel bis hochgradigen Hörverlust stellt Telefonieren häufig ein Problem dar. Mit Hilfe der neuen Funktion DuoPhone konnte eine Verbesserung im Sprachverstehen beim Telefonieren, sowie in der Handhabung des Telefonprogrammes, gezeigt werden.

Referenzen

[1] G. Keidser, K. Rohrseitz, H. Dillon, V. Hamacher, L. Carter, U. Rass, E. Convery (2006). The effect of multi-channel wide dynamic range compression, noise reduction, and the directional microphone on horizontal localization performance in hearing aid wearers, *International Journal of Audiology* 45(19), 563-579.

Für weitere Information kontaktieren Sie bitte:
Myriel.Nyffeler@phonak.com