

Field Study News

ZoomControl: Teil II

Verbesserte Lokalisierung und Signalerkennung im Lärm

Zusammenfassung

In Teil I der Studie untersuchten wir die Vorteile des jetzt auch in Naida IX und Audéo YES verfügbaren ZoomControl, welches dem Hörer ermöglicht, verschiedene Fokussierungsrichtungen zu wählen. Dadurch wird die Sprachverständlichkeit im Lärm für jene Hörsituationen verbessert, bei welchen das Sprachsignal von hinten oder seitlich vom Hörer kommt. In Teil II diskutieren wir die Verbesserungen der Lokalisationsfähigkeiten mit Hilfe von ZoomControl. Lokalisierung erlaubt uns, die Richtung der Schallquelle im dreidimensionalen Raum zu erkennen. Allerdings ist es nicht immer möglich, die Aufmerksamkeit in die Richtung zu lenken, aus der die Schallquelle kommt. ZoomControl, das jetzt über den myPilot von Phonak im Exélia oder auch direkt durch Steuerung über das Hörgerät im neuen Exélia Art verfügbar ist, bietet wesentliche Vorteile in schwierigen Hörsituationen, wenn das ausgewählte Signal nicht aus der Richtung kommt, in die der Höreräteträger gerade schaut. 21 erfahrene erwachsene Versuchspersonen mit leichtem bis mittelgradigem Hörverlust nahmen an dieser Studie teil. Die Ergebnisse bestätigten, dass die Lokalisierung des Sprachsignals mit Hilfe von myPilot in hohem Masse mit der Richtung übereinstimmten, aus der das Signal präsentiert wurde. myPilot wurde, obwohl nicht Teil der Bewertung, als sehr positiv und nützlich bewertet.

Einleitung

Richtungshören ist ein Teil der Ortsbestimmung. Dieses Leistungsvermögen erlaubt es uns, die Richtung einer Schallquelle im dreidimensionalen Raum zu erkennen. Hören befähigt uns zu beobachten, was rund um uns vorgeht und hilft uns zu entscheiden, in welche Richtung wir unsere visuelle Aufmerksamkeit lenken müssen (Sekuler und Blake, 1994). Lokalisierung und andere Aspekte des räumlichen Hörens sind wichtige Vorgänge, die durch einen Hörverlust eingeschränkt werden. Lokalisierungsprobleme treten bereits bei geringem Hörverlust auf (Kramer et al., 1998). Die grösste Auswirkung eines Hörverlustes auf die Lokalisierung ist ein Mangel an Hörbarkeit. Es ist nötig, dass ein Klang erst gehört wird, bevor seine Quelle korrekt lokalisiert werden kann. ZoomControl ist darauf ausgelegt, den Trägern von CORE Hörgeräten zu ermöglichen, die Richtung ihres Hörens zu bestimmen. Um die bestmögliche Fokussierung für verschiedene Hörsituationen zu erreichen, benötigt ZoomControl Informationen von allen Mikrofonen und eine drahtlose Hochgeschwindigkeits-Datenübertragung zwischen den Hörgeräten, was durch die CORE-Plattform möglich ist. Richtmikrofone sind

erwiesenermassen der einzige Weg, den Signal-Rausch-Abstand (SNR) zu verbessern. Jedoch beruhen die Vorteile von Richtmikrofonen darauf, dass die Sprachquelle sich vor dem Benutzer befindet. Weil aber Sprachsignale nicht immer von vorne kommen ermöglicht ZoomControl dem Träger von Hörsystemen, den Fokus seines Systems in vier verschiedene Richtungen zu lenken: vorne, hinten, links und rechts. Wenn das Hören von der Seite die gewünschte Richtung ist, dann wird das Mikrofonsignal der gewählten Seite mittels sehr schneller Breitband-Datenübertragung auf die Gegenseite übertragen und damit der bessere SNR der gewählten Seite betont. Das Signal wird dann mit dem Verstärkungsmodell für dieses Ohr verstärkt. Die Mikrofone auf der „Nicht-Fokus“ Seite des Hörgerätes, welches die Daten übertragen bekommen, werden dagegen abgeschwächt. Die folgende Studie wurde an der Fachhochschule Lübeck, Deutschland durchgeführt.

Ziel der Studie

Das Ziel der Studie war, die Vorteile von ZoomControl systematisch zu bewerten, wenn man in die Signalrichtung fokussiert und das Sprachsignal nicht von vorne kommt.

Aufbau der Studie

21 Testpersonen im Alter zwischen 24 und 86 Jahren nahmen an der Studie teil. Alle Testpersonen hatten einen leichten bis mittelgradigen Hörverlust und waren beidohrig versorgt. Es wurden subjektive Messungen durchgeführt. Die Testpersonen wurden in eine lärmvolle Umgebung bestehend aus einem Kreis von 8 Lautsprechern gesetzt, die eine voll besetzte Cafeteria mit einem Summenpegel von 65 dB simulierte. Während 7 Lautsprecher den Lärm lieferten, kam aus einem das Sprachsignal. Als Sprachsignal wurden Radiosendungen mit einer weiblichen oder einer männlichen Stimme bei 65 dB in zufälliger Reihenfolge aus einem der Lautsprecher aus den vier Richtungen vorne, rechts, hinten oder links in einer Entfernung von 1 m von der Testperson dargeboten. Mit Hilfe von myPilot mussten die Versuchspersonen ihr Hören mit ZoomControl in die Richtung ausrichten, aus welcher das Sprachsignal kam und in welcher sie das vermeintlich beste Sprachverständnis hatten. Korrekte Übereinstimmungen zwischen der Signalpräsentation und der Richtung der myPilot Einstellungen wurden gezählt und bewertet. Die Versuchspersonen konnten die folgen-

den Möglichkeiten der myPilot Einstellungen wählen: 0°, 90°, 180° und 270° (Abb. 1).

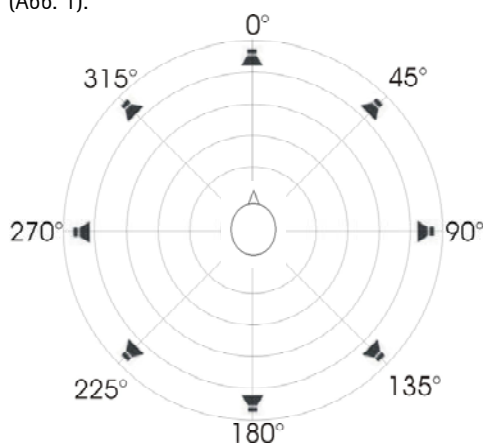


Abb. 1: Versuchsaufbau des Lautsprecherkreises. 7 Lautsprecher lieferten den Cafeteria-Lärm bei 65 dB, während 1 Lautsprecher das weibliche oder männliche Sprachsignal aus 0°, 90°, 180° und 270° lieferte. Signale und Richtungen der Signaldarbietung veränderten sich ständig während des Tests.

Ergebnisse

Die Testpersonen mussten 24 verschiedene Signalpräsentationen lokalisieren. Die Ergebnisse zeigten, dass die gewählte Richtung für die Signalpräsentation mit der tatsächlichen Signalposition übereinstimmte. Zudem ergab es sich, dass die Versuchspersonen einen objektiven Gewinn mit ZoomControl durch verbessertes Sprachverständnis hatten, wenn sie auf die Richtung der Signalquelle hin fokussierten. Abbildung 2 zeigt die Einstellung von ZoomControl durch die Versuchspersonen in Abhängigkeit von der Signalpräsentation für die männliche Stimme. Es zeigte sich, dass in 76% der Fälle das gewählte Sprachsignal mit den ZoomControl Richtungen, welche die Versuchspersonen wählten, übereinstimmte. Die Einstellungen des individuellen Fokus waren nur in den Fällen unklar, wenn das Signal von vorne präsentiert wurde. Bei der Präsentation der männlichen Stimme, verwechselten die Versuchspersonen manchmal vorne mit rechts oder in einem etwas geringeren Mass mit der linken Seite. Die Versuchspersonen mussten anschliessend die Position einer weiblichen Stimme korrekt bestimmen, welche ebenfalls zufällig aus einem der vier Lautsprecher angeboten wurde. Es ergab sich, dass 79% der ZoomControl Einstellungen mit den Signalpräsentationen für alle vier Signalpräsentations-Richtungen übereinstimmten (Abb. 3). Bei der Präsentation der weiblichen Stimme liessen sich ebenfalls – allerdings nicht so deutliche – Schwierigkeiten bei der Unterscheidung zwischen vorne und der linken Präsentationsseite erkennen. Sprachsignal-Präsentationen von der rechten Seite und von hinten ergaben die beste Übereinstimmung zwischen den ZoomControl Einstellungen und tatsächlicher Sprachsignal-Präsentation. Die funktionale Spezialisierung der auditorischen Bereiche der linken und rechten Hirnrinde ist sorgfältig dokumentiert. Die allgemeinen Untersuchungsergebnisse deuten darauf hin, dass die auditorischen Bereiche der rechten Hirnhälfte auf die spektrale Verarbeitung tonaler Reize und Musik spezialisiert sind und Bereiche auf der linken Hirnhälfte primär zeitlich komplexe und rasch wechselnde Reize verarbeiten (Zatorre und Belin, 2001). Somit könnte man daraus schliessen, dass die vorne/ seitwärts Verwechslungen an der Asymmetrie der Hirnhälften liegen. Da jedoch die vorne/seitwärts Verwechslungen in dieser Studie bei beiden

Geschlechtern sich nicht signifikant unterschieden, könnte eine ungleiche Positionierung der Versuchspersonen im Lautsprecherkreis während des Versuchs der Grund für die Lokalisierungsschwierigkeiten sein.

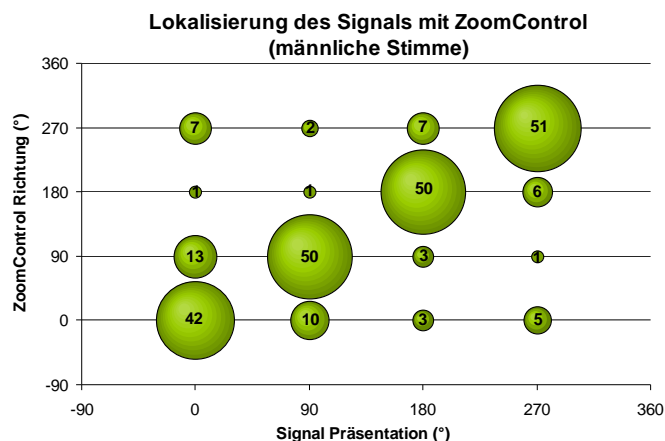


Abb. 2: Korrekte Übereinstimmung zwischen Signal und ZoomControl Einstellung, wenn das Signal einer männlichen Stimme aus einem der vier Lautsprecher präsentiert wurde.

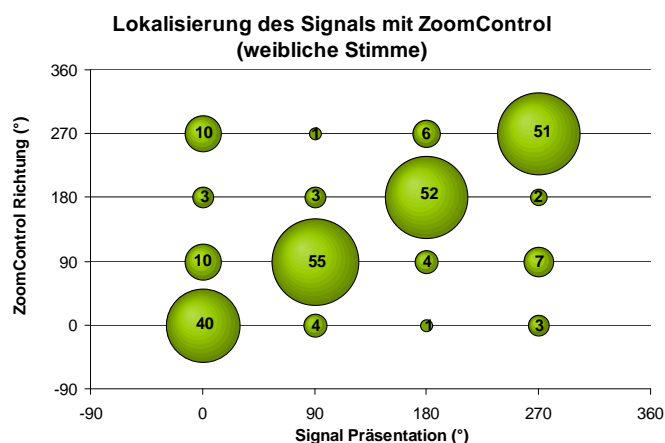


Abb. 3: Korrekte Übereinstimmung zwischen Signal und ZoomControl Einstellung, wenn das Signal einer weiblichen Stimme aus einem der vier Lautsprecher präsentiert wurde.

Schlussfolgerung

Richtungshören ist die Fähigkeit eines Zuhörers, auf die Richtung einer Schallquelle zurück zu schliessen. Mit ZoomControl sind die Probanden in der Lage, den Fokus ihres Hörens individuell zu bestimmen, was ihnen verbesserte Sprachverständlichkeit liefert, wenn die Schallquelle nicht in der Richtung liegt, in welche der Hörer gerade schaut.

Literaturverzeichnis

- Kramer SE, Kapteyn TS, Festen JM. The self-reported handicapping effect of hearing disabilities. *Audiology*. 1998; 37(5):302-312.
- Sekuler R, Blake R. Perception, 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 1994: 105-106
- Zatorre RJ, and Belin P.: Spectral and temporal processing in human auditory cortex. *Cereb Cortex*. 2001; 11, 946-953

Myriel.Nyffeler@phonak.com