

Zusammenfassung

Gespräche mit mehreren Personen im Lärm stellen eine Herausforderung im Alltag hörgeschädigter Menschen dar. In komplexen Situationen mit mehreren Personen, vielfältigen Störgeräuschen und wechselnden Gesprächspartnern kommt es häufig zu Einschränkungen und Problemen, den gewünschten Gesprächen zu folgen. In Hörgeräten werden neben dem Ausgleich der Hörminderung Störgeräuschunterdrückungsalgorithmen eingesetzt, um das Sprachverstehen und den Hörkomfort auch in komplexen Situationen zu erhöhen. Die Wirkungsweise der Algorithmen ist dabei unterschiedlich. Diese Arbeit untersucht, ob die Unterschiede zwischen Algorithmen in komplexen Hörsituationen wahrgenommen werden können und ob es Präferenzen für einzelne Algorithmen in bestimmten Situationen gibt.

Das Erfassen von Präferenzen für eine ungerichtete oder gerichtete Störgeräuschunterdrückung erfolgte über eine Untersuchung in der Hörszenen zusammengestellt und die im Labor wiedergegeben wurden. Die Anforderungen an die Hörszenen waren, real mögliche Situationen abzubilden und dabei herausfordernde akustische Faktoren zu beinhalten. Das Hintergrundgeräusch bestand aus einem Stimmengewirr ohne verständliche Gespräche und war kontinuierlich in jeder Hörszene vorhanden. Die Zielsprecher waren entweder direkt von vorn oder einer von vorn und der andere von der rechten Seite hörbar. Die bis zu drei Störsprecher variierten je nach Hörszene in ihrer Position (vorn, hinten, vorn und hinten), ihrem Pegel und ihrer Anzahl.

Die Untersuchung wurde mit 12 audiologisch geschulten Mitarbeitern der Sonova AG vorgenommen und mit 22 Hörszenen durchgeführt. Die Hörgeräte wurden auf eine breitbandige Verstärkung von ca. 8 dB in allen Programmen eingestellt. Weitere Hörgeräteeinstellungen wie die Stärke der gerichteten oder ungerichteten Störgeräuschunterdrückung waren den Probanden unbekannt. Als akustische Ankopplung wurden M-Hörer in entsprechender Länge mit Power Domes verwendet.

Es wurde untersucht, inwieweit eine Präferenz für einen Hörgerätealgorithmus besteht, der eine gerichtete oder ungerichtete Störgeräuschunterdrückung verwendet. Es wurden die Position der Zielsprecher, die Position und der Pegel der Störsprecher und die Anzahl der vorhandenen Störsprecher variiert. In jeder der 22 Hörszenen wurden alle drei Programme gegeneinander verglichen. Es wurde ein AB-Vergleich mit den Hörgeräteprogrammen Omni

(Referenzprogramm), gerichtete Störgeräuschunterdrückung und ungerichtete Störgeräuschunterdrückung durchgeführt. Für jede Hörszene wurden drei AB-Vergleichspaare mit einer 3-Point-Likert Skala („A gefällt mir besser“, „Beide gleich“, „B gefällt mir besser“) getestet. Inkonsistente Bewertungen, die von einem Ende der Skala zum anderen in derselben Hörszene schwankten, wurden gefiltert.

Insgesamt wurden 792 Bewertungen erfasst. Es erfolgte eine Filterung der Ergebnisse nach Konsistenz zwischen Test und Retest. Es blieben 587 gefilterte Datenpunkte, dies entspricht 74% aller erhobenen Daten, die ausgewertet wurden. Die Auswertung nach Präferenz erfolgte unter Betrachtung der Position der Zielsprecher, dem Vorhandensein von Störsprechern und der Anzahl und des Pegels der Störsprecher.

Allgemein ergab die Untersuchung nach dem Vorhandensein einer Präferenz für gerichtete oder ungerichtete Störgeräuschunterdrückung von der Konstellation der Hörszene abhängig ist. Auch wie stark die Präferenz ausgeprägt ist, hängt mit einzelnen Faktoren der Hörszene zusammen.

Eine Präferenz für gerichtete Störgeräuschunterdrückung trat vor allem in Hörszenen mit Zielsprechern direkt von vorn auf, wenn nur Störsprecher von hinten vorhanden waren und wenn die Störsprecher denselben Pegel hatten, wie die Zielsprecher.

Eine Präferenz für ungerichtete Störgeräuschunterdrückung zeigte sich vor allem in Hörszenen mit räumlich getrennten Zielsprechern und wenn Störsprecher in der vorderen Hemisphäre auftraten. Die ungerichtete Störgeräuschunterdrückung wurde auch präferiert, wenn die Störsprecher einen geringeren Pegel aufwiesen als die Zielsprecher und gleichzeitig die Zielsprecher räumlich getrennt waren.

Für Hörszenen mit vielen Störsprechern, die denselben Pegel hatten wie die Zielsprecher, und gleichzeitig räumlich getrennten Zielsprechern stellte sich keine klare Präferenz heraus.

Abstract

Conversations with more than one person in noise are a challenge in daily life of hearing-impaired people. In complex situations with several people, a variety of background noise and changing conversation partners, there are often restrictions and problems following the desired conversation. In addition to compensating for hearing loss, noise reduction algorithms are used in hearing aids to increase speech intelligibility and listening comfort in complex situations. The algorithms work in different ways. This study investigates in complex situations, if the differences between algorithms can be perceived and if there are preferences for individual algorithms.

To collect data about Preferences for directional or non-directional noise reduction algorithms different listening scenes were created and tested in the laboratory. These scenes were required to represent real situations and to include ambitious acoustic elements. The background noise was a babble noise without comprehensible conversations and was continuously played in each listening scene. The position of the targets was either directly in front, or one in front and the other to the right side. The up to three interferers varied in position (front, back, front and back), level and number depending on the listening scene.

The study was carried out with 12 audiological trained employees of Sonova AG and 22 listening scenes. The hearing aids are fitted with a broadband amplification of ca. 8 dB and are equal in all programs. Other hearing aid settings such as the strength of directional or non-directional noise reduction were unknown to the test subjects. M-receiver in appropriate length with power domes were used for acoustic coupling.

It was investigated, if there is a preference for an algorithm that uses directional or non-directional noise reduction in complex situations and if constellation factors can be a reason for the preference. The position of the targets, the position and level of the interferers and the number of interferers were varied. In each of the 22 listening scenes, all three programs were compared against each other. An AB comparison was performed with the hearing aid programs Omni (reference program), directional noise reduction and non-directional noise reduction. For each listening scene, three AB comparison pairs were tested using a 3-point Likert scale ("I like A better", "Both the same", "I like B better"). Inconsistent ratings that fluctuated from one end of the scale to the other in the same listening scene were filtered.

A total of 792 ratings were collected. The results were filtered according to consistency between test and retest. This left 587 filtered data points is equivalent to 74% of all collected data, which were analyzed. The evaluation according to preference was focused on the position of the targets, the presence of interferers and the number and level of interferers.

In general, the investigation revealed that the presence of a preference for directional or non-directional noise reduction depends on the constellation of the listening scene. The strength of the preference also depends on individual factors in the listening scene.

A preference for directional noise reduction was preferred in listening scenes with targets directly in front, when there were only interferers from behind and when the interferers had the same level as the targets.

A preference for non-directional noise reduction was particularly preferred in listening scenes with spatial separated targets and when interferers occurred in the front hemisphere. Non-directional noise reduction was also preferred when the interferers were at a lower level than the targets and simultaneously the targets were spatially separated.

No clear preference occurred for listening scenes with spatially separated targets and simultaneously many interferers at the same level.