

Field Study News

SoundRecover

Nutzen von SoundRecover bei mildem Hörverlust

Zusammenfassung

Es ist bekannt, dass Personen mit einer schweren oder sehr schweren Hörminderung Schwierigkeiten haben wichtige, hochfrequente Sprachinformationen, wie die Konsonanten /f/, /s/, und /sch/ zu erkennen und voneinander zu unterscheiden. Doch auch Personen mit einer geringeren Hörminderung kann dies schwerfallen.

In einer Studie wurde bei Versuchspersonen mit einer leichten Hörminderung, nach einer sorgfältigen Anpassung der Verstärkung, der Nutzen von SoundRecover untersucht. Mit Hilfe eines Logatom-Tests wurde der Sprachverständlichkeitsgewinn in ruhiger Umgebung evaluiert. Es hat sich gezeigt, dass sich die Verständlichkeit hochtoniger Konsonanten mit SoundRecover eindeutig verbessern lässt.

Einführung

Durch das verbesserte Hören hochfrequenter Signale durch SoundRecover, können Konsonanten, wie /s/, /f/ und /sch/, wieder gehört, erkannt und unterschieden werden. Die nichtlineare Frequenzkompression wurde entwickelt und umfassend in der Hörsysteme-Technologie untersucht, um die Hörbarkeit hoher Frequenzen dort wieder herzustellen, wo herkömmliche Verstärkung nicht ausreicht (Simpson et al., 2005, Scollie et al., eingereicht). Neben der Ausweitung des hörbaren Bereiches durch komprimieren und verschieben andernfalls nicht hörbarer hoher Frequenzen in einen benachbarten tieferen Frequenzbereich, vermeidet die Nutzung des nichtlinearen Frequenzkompressions-Algorithmus SoundRecover, der in den auf der CORE-Plattform basierenden Hörgeräten eingebaut ist, auch Probleme mit akustischer Rückkopplung und Unannehmlichkeiten durch übermäßige Lautheit auf Grund hoher Pegel der Hochfrequenzverstärkung (Simpson et al., 2005). Als Folge wird der hörbare Bereich ohne Erzeugung von störenden Artefakten und unter Wahrung guter Klangqualität vergrößert. Tiefe Frequenzen unterhalb der Kompressions-Grenzfrequenz werden normal verstärkt. Für hoch- und mittelgradig schwerhörige Menschen konnte in externen Studien der Nutzen von SoundRecover nachgewiesen werden. Für milde Hörverluste fehlt ein solcher Nachweis bisher.

Ziel der Studie

Menschen mit mildem Hörverlust bemerken ihre Hörschwäche in der Regel nur im Störgeräusch oder bei leisen hochtonigen Schallen. Die folgende Studie galt der Frage, ob sich die Verständlichkeit hochtoniger Konsonanten, insbesondere /s/, bei mildem Hörverlust mit SoundRecover steigern lässt, nachdem alle Möglichkeiten der herkömmlichen Verstärkung ausgeschöpft wurden.

Aufbau der Studie

Zur Verständlichkeitsmessung diente der Phonak-intern entwickelte adaptive Logatom-Test (siehe separate Field Study News). Der Satzbau ist «Mein Name ist Asa». Der Konsonant des letzten Wortes wird variiert. Der Test adaptiert den Darbietungspegel und ermittelt für jeden im Testset enthaltenen Konsonanten die Verständlichkeitsschwelle. Die Probanden durchliefen folgende Phasen: 1. Hörgeräteanpassung; 2. zweiwöchige Akklimationisierung; 3. Logatom-Test 4. Wiederholung Logatom-Test und Klarheits- und Angenehmheitsvergleich mit Hilfe von Schallbeispielen.

Hörgeräteanpassung: Die Verstärkungsanpassung wurde auf genügend Hörbarkeit leiser hochtoniger Schalle zentriert. Der Schallpegel des /s/ in leiser Sprache liegt bei etwa 30 dB. Kanalweise wurde sichergestellt, dass ein entsprechendes Schmalbandrauschen hörbar ist, ohne dass das /s/ mittellauter Sprache (50 dB) scharf klingt. Es zeigte sich, dass dies mit der heutigen manuellen Feinanpassung möglich, aber dennoch sehr schwierig ist, da die Wirkungen des Verstärkungsstellers für 40 dB und 60 dB Eingangspegel zu schlecht voneinander getrennt sind.

Im zweiten Schritt wurde eine klare und angenehme SoundRecover-Einstellung ermittelt. Drei manuelle Programme wurden gespeichert: SoundRecover an, SoundRecover aus und Stumm, um dem Nutzer die entsprechenden Vergleiche zu ermöglichen.

Akklimatisierungsphase: Die Probanden hatten die Aufgabe, für eine Reihe von Schallarten SoundRecover aus versus an zu vergleichen und das

Ergebnis in einem Hörtagebuch zu notieren.

Logatomtest: Mit Hilfe des adaptiven Logatom-Tests wurden Konsonantenverständlichkeitsschwellen in folgenden drei Hörbedingungen gemessen: SoundRecover «an», SoundRecover «aus», ohne Hörgerät. Zwei Varianten des Tests wurden verwendet. Variante 1 enthielt als Stimuli /d/, /s/ bei 6 kHz und /s/ bei 9 kHz Hörschallanteil. Variante 2 enthielt zusätzlich /f/, /k/, /sch/ und /t/.

Retest Logatomtest, Schallbeispiele: Die Logatom-Tests wurden wiederholt, um die Zuverlässigkeit der Messungen zu prüfen. Ausserdem wurden Schallbeispiele aus dem Höralltag präsentiert (Sprache in Ruhe leise, Sprache in Ruhe mittellaut, Sprache im Störgeräusch laut, Sprache im Störgeräusch mittellaut, Musik laut, Musik mittellaut). Die Probanden verglichen Klarheit und Angenehmheit, wenn SoundRecover an- und ausgeschaltet war.

Probanden und Hörgeräte

Die Probanden, erfahrene Anwender sowie Erstnutzer, hatten einen milden Hörverlust. Variante 1 des Logatom-Tests wurde mit 12 Probanden durchgeführt, Variante 2 mit 10 Probanden. Als Hörgeräte dienten Exélia Art, welche mit normalem Schallschlauch maximal offen ans Ohr angekoppelt wurden.

Ergebnisse

Abbildung 1 zeigt die Resultate der Variante 1 des Logatom-Tests. Die Verständlichkeitsschwellen sind auf das Niveau des unversorgten Hörens normalisiert. Es zeigt sich, dass SoundRecover sowohl beim 6 kHz-/s/, sowie beim 9 kHz-/s/ die Verständlichkeitsschwelle deutlich verbessert. Die /d/ Diskrimination profitiert kaum von SoundRecover.

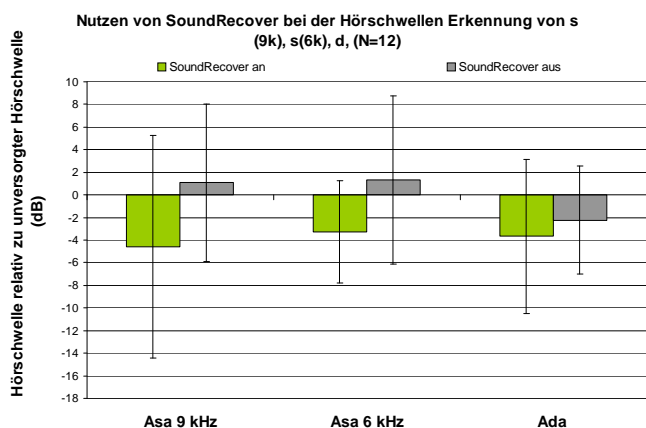


Abbildung 1: Verständlichkeitsschwellen mit und ohne SoundRecover für /s/-6 kHz, /s/-9 kHz und /d/.

Abbildung 2 zeigt die Resultate der Variante 2 des Logatom-Tests. Es zeigt sich eine deutliche Verbesserung bei den beiden /s/ und bei /d/, /f/, /sch/ und /t/. Beim Laut /k/ kam es zu einer geringfügige Verschlechterung gegenüber unversorgtem Hören. Die beiden /s/ zeigen zudem wie bei Variante 1 einen deutlichen Effekt von SoundRecover. Die Optimierung des Verstärkung war auf die Hörbarkeitsanhebung der /s/-Laute

ausgelegt, und ebendiese konnte nachgewiesen werden. Allerdings verlangen die recht hohen intraindividuellen Streuungen der Test-Retest-Ergebnisse (9 dB) nach einer weiteren Optimierung des Logatom-Tests.

Beim Vergleich von SoundRecover an versus aus anhand der Serie von Schallbeispielen aus dem Höralltag ergab sich kein Unterschied für die Klarheit des Hörens, wohl aber ein leichter Vorteil für SoundRecover, wenn die Angenehmheit verglichen wurde.

Die Hörtagebücher der Probanden zeigten keine systematischen Unterschiede zwischen den Hörprogrammen. Eine methodische Schwäche des Hörtagebuches besteht darin, dass leise oder entfernte Sprache nicht als Schallart aufgeführt war, für die der Proband SoundRecover testen sollte.

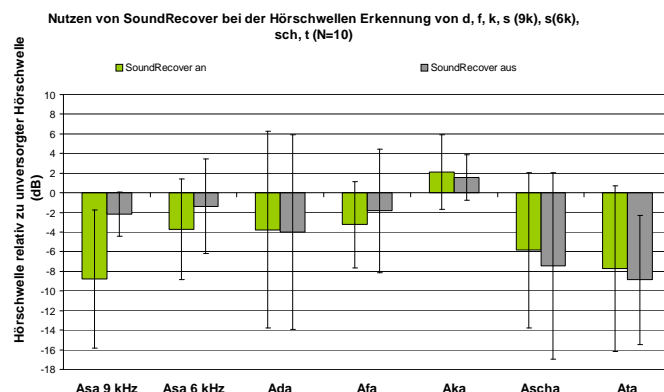


Abbildung 2: Verständlichkeitsschwellen mit und ohne SoundRecover für /s/-6 kHz, /s/-9 kHz, /d/, /f/, /k/, /sch/ und /t/.

Schlussfolgerung

Mit SoundRecover lässt sich bei milden Hörverlusten die Verstehbarkeit von /s/-Lauten deutlich verbessern, dies auch dann, wenn zuvor die Möglichkeit der konventionellen Verstärkung voll ausgeschöpft worden ist.

Die Probanden empfanden das Hören mit SoundRecover als angenehmer als ohne.

Der Logatom-Test ist ein wichtiger Schritt auf dem Weg zu einer geeigneten Messmethode, um den Nutzen von Hörgeräteversorgungen für milde Hörverluste zu evaluieren. Herkömmliche Sprachtests sind hierbei nur begrenzt aussagefähig.

Referenzen

Katrin Meisenbacher: Entwicklung und Evaluation eines adaptiven Logatomtests zur Ermittlung der Konsonanten-verständlichkeit. *Diplomarbeit, Fachhochschule Oldenburg, 2008*

Scollie, S. et al. Evaluation of nonlinear frequency compression II: Fitting rationale. *Submitted*

Simpson, A. et al. (2005). Improvements in speech perception with an experimental nonlinear frequency compression hearing device. *Int J Audiol 44(5): 281-292*

Andrea.Kegel@phonak.com

Michael.Boretzki@phonak.com