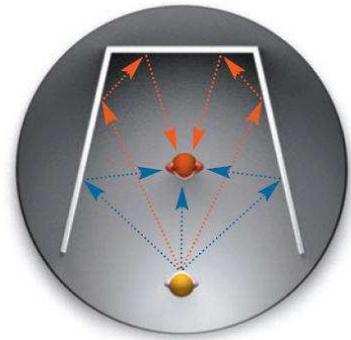




# EchoBlock: Klar bevorzugt in Umgebungen mit Nachhall

## Zusammenfassung

Nachhall kommt in vielen Alltagssituationen vor. Er reduziert die Sprachverständlichkeit und den Hörkomfort. Die EchoBlock Funktion von Savia erkennt und unterdrückt Nachhall wirksam. Eine klinische Untersuchung hat dies bestätigt. Die Ergebnisse zeigen, dass EchoBlock den Hörkomfort signifikant erhöht und bei Nachhall eindeutig bevorzugt wird. Die Versuchspersonen berichten auch, dass sich die Sprachverständlichkeit verbessert hat.



Nachhall wird durch Schallreflexionen an Wänden, Fenstern oder der Decke verursacht. Diese Reflexionen erzeugen verzögerte, spektral leicht veränderte und gedämpfte Kopien des ursprünglichen Signals. Am Ohr des Hörers wird das reflektierte Signal dem ursprünglichen Signal überlagert, welches dadurch zeitlich verschmiert wird.

Nachhall wird durch die Nachhallzeit charakterisiert, die angibt, wie lange es dauert, bis das reflektierte Signal abgeklungen ist. Durchschnittliche Nachhallzeiten reichen von etwa 0,4 s in Büros und kleinen Vorlesungssälen bis zu 4 s oder mehr in Konzertsälen und Kirchen. Der Nachhall reduziert und beeinträchtigt die Sprachverständlichkeit sowohl in ruhigen als auch in lauten Situationen.<sup>1</sup> Zusätzlich vermindert sich der Effekt von Richtmikrofonen in halligen Umgebungen.<sup>2</sup>

## Savia EchoBlock

Savia ist das erste Hörsystem, das dank der EchoBlock Technologie Nachhall effizient unterdrücken kann. EchoBlock erkennt und unterdrückt das «auslaufende» Signal, wenn das Nutzsignal beendet wurde. Der Vorteil von EchoBlock in halligen Umgebungen wird in dieser Studie evaluiert\*.

## Setup

Insgesamt nahmen 21 Schwerhörende an der Studie teil. Das Altersspektrum reichte von 22 bis 78 Jahren (Ø: 60 Jahre). Der durchschnittliche Hörverlust (PTA) betrug 66 dB. Die Testpersonen wurden bilateral mit Savia 211 HdO Hörsystemen angepasst. Zwei Hörprogramme wurden aktiviert: das Basisprogramm «Hören in Ruhe» und das Hörprogramm «Halliger Raum» mit EchoBlock. Zwei Arten von Untersuchungen wurden durchgeführt:

1. Paarvergleiche in unterschiedlichen Umgebungen
2. Sprachtests in unterschiedlichen Umgebungen

Unterschiedliche Umgebungen (sowohl «trocken» als auch mit Nachhall) wurden in einem Versuchsraum mit virtueller Akustik simuliert. So waren die Bedingungen gut reproduzierbar. Für die Paarvergleiche wurden zwei Umgebungen verwendet: ein simuliertes Wohnzimmer ohne Nachhall ( $T_{rev}=0,5$  s) mit einem Nachrichtensprecher bei 65 dB SPL, sowie ein großer halliger Raum ( $T_{rev}=3,9$  s) mit Sprachgewirr bei 65 dB. In beiden Umgebungen konnten die Testpersonen zwischen den beiden Hörprogrammen umschalten,

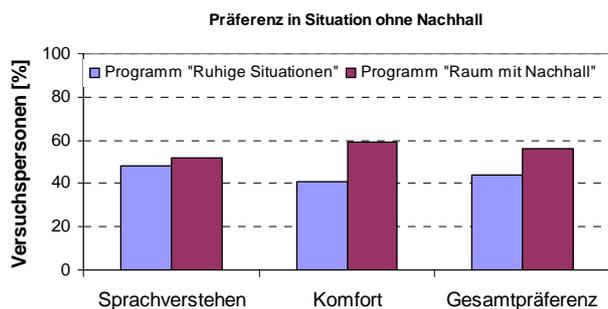


Abbildung 1: Paarvergleiche im simulierten Wohnzimmer: Ausgeglichene Präferenz für Savia Hörprogramme

so oft sie wollten. Sie mussten ihre Präferenz bezüglich Sprachverstehen, Komfort und allgemeiner Präferenz angeben. Die Testpersonen mussten sich jeweils für ein einziges Hörprogramm entscheiden.

Der Sprachtest<sup>3</sup> wurde ohne Hintergrundgeräusche durchgeführt, aber in zwei simulierten Umgebungen mit einem unterschiedlichen Grad an Nachhall (Wohnzimmer und halliger Raum gemäß obiger Beschreibung). Der Pegel des Sprachsignals betrug 55 dB SPL. Der Sprachtest wurde in beiden Umgebungen mit beiden Savia Hörprogrammen durchgeführt («Hören in Ruhe» und «Halliger Raum»).

## Ergebnisse

### Paarvergleiche

Die Abbildungen oben zeigen die Präferenzen der Testpersonen in beiden Umgebungen. In der Umgebung ohne Nachhall gab es keine klare Präferenz für ein bestimmtes Hörprogramm. Zwar mussten sich die Versuchspersonen jeweils für ein Hörprogramm entscheiden, im Durchschnitt waren die Entscheidungen aber ausgeglichen. Dies deutet darauf hin, dass EchoBlock in Umgebungen ohne Nachhall «transparent» ist und den Klang des Hörsystems nicht beeinflusst.

Im Gegensatz dazu trat in der halligen Umgebung eine deutliche Präferenz für das Hörprogramm «Halliger Raum» auf. 80% aller Testpersonen haben dieses Programm in dieser Situation bevorzugt. Dies trifft für alle drei Kategorien zu (Verstehen, Komfort und allgemeine Präferenz).

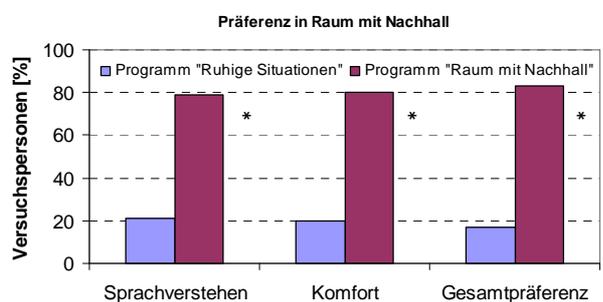


Abbildung 2: Paarvergleiche im Raum im Nachhall: Signifikante Präferenz für das Hörprogramm mit EchoBlock

### Sprachtests

Die Ergebnisse der Sprachtests haben in beiden Umgebungen keinen signifikanten Unterschied zwischen den zwei Hörprogrammen ergeben. Dies bestätigt die Resultate der Paarvergleiche bezüglich der Situation ohne Nachhall, wo keine klare Präferenz beobachtet wurde. Bei Nachhall hatten die Versuchspersonen den Eindruck, dass das Sprachverstehen mit EchoBlock (Abbildung 2) besser war, obwohl dies mit dem Sprachtest nicht erhärtet werden konnte.

Diese Ergebnisse zeigen, dass sich in halligen Situationen Hörkomfort und Sprachverstehen nicht gegenseitig ausschließen. EchoBlock verbessert den Hörkomfort deutlich und wird bei Nachhall klar bevorzugt. Dabei wird die Sprachverständlichkeit nicht beeinträchtigt. Die Testpersonen berichten sogar, dass sie besser verstehen.

\*Die Studie wurde durch Dr. Birgitta Gabriel im Hörzentrum Oldenburg durchgeführt.

### Bibliografie

- [1] Johnson CE (2000). Children's phoneme identification in reverberation and noise. *Journal of Speech, Language and Hearing Research* 43(1):144-57
- [2] Ricketts TA, Hornsby BW (2003). Distance and reverberation effects on directional benefit. *Ear & Hearing* 24(6):472-84
- [3] v. Wallenberg EL, Kollmeier B (1989). "Sprachverständlichkeitsmessungen für die Audiologie mit einem Reimtest in deutscher Sprache: Erstellung und Evaluation von Testlisten", *Audiologische Akustik* 38:50-65