

# Situative Optimierung der Hörgeräteeinstellung über eine Smartphone-App

Marius Beuchert<sup>1</sup>, Daniel von Holten<sup>2</sup>, Nicola Hildebrand<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sonova AG, Stäfa, Schweiz

<sup>2</sup>Universität zu Lübeck

**Schlüsselwörter:** Smartphone-App für Hörgeräteträger, Hörgeräteeinstellung, individuelle Hörprogramme

## Einleitung

Die Bedürfnisse schwerhörender Menschen unterscheiden sich je nach Hörsituation [1]. Um die Verstärkung, Störgeräuschunterdrückung und Direktionalität der Mikrofone für unterschiedliche Klassen von Hörsituationen zu optimieren, verfügen moderne Hörgeräte bereits über Automatenprogramme, die unabhängig voneinander angepasst werden können [2, 3]. Darüber hinaus haben Hörgerätehersteller Smartphone-Apps entwickelt, mittels derer sich die Nutzer ihre Hörgeräteeinstellung selbst verändern und eigene Programme für spezifische Hörsituationen speichern können.

In der vorliegenden Studie wurde untersucht, welche Einstellungen Hörgeräteträger über eine Prototypen-App in den Programmen *Ruhige Umgebung*, *Verstehen im Störgeräusch*, *Musik* und *TV* für die entsprechenden Hörsituationen im Alltag vornehmen, und welche Auswirkungen die vorgenommenen Einstellungen auf die subjektive Klangpräferenz und das Sprachverstehen im Vergleich zu den ursprünglichen Hörgeräteeinstellungen haben.

## Studienteilnehmer, First Fit und App

### Studienteilnehmer

An der Studie nahmen 22 (3 w., 19 m.) erfahrene Smartphone-Nutzer mit geringem bis hochgradigem sensorineuralem Hörverlust teil. Das Alter der Teilnehmer lag zwischen 46 und 82 Jahren (Durchschnittsalter: 65 Jahre).

### Hörgeräte und First Fit

Phonak Audéo B90-Direct Hörgeräte mit xP Hörern wurden mit cShells oder geschlossenen Domes unter Berücksichtigung der Vorerfahrung der Teilnehmer mit Hörgeräten und ihres Hörverlusts nach Adaptive Phonak Digital [4] voreingestellt und reaktiv nach deren Bedürfnissen weiter feinangepasst.

### Smartphone App

Mit dem Equalizer und *Lautstärkereglern* kann die Verstärkung bei tiefen, mittleren und/oder hohen bzw. über alle Frequenzen in +/- 4 Schritten zu je 3 dB erhöht oder verringert werden (Abb. 2). Die *Lärmunterdrückung* regelt die Störgeräuschunterdrückung von minimaler bis maximaler Wirkstärke, während der *Sprachfokus* die Richtwirkung der Hörgerätemikrofone von omni-direktionaler bis maximaler adaptiver Direktionalität regelt. Vorgenommene Einstellungen können als eigene Programme in der App gespeichert werden.

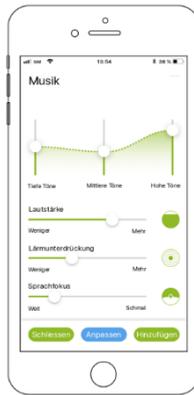


Abbildung 2: Benutzeroberfläche der Prototypen-App

## Methodik

Die Studie war in drei Labortermine und zwei Testphasen im Alltag gegliedert (Abb 3).



Abbildung 3: Übersicht zum Studienablauf

### Erstellen der App-Programme

- Die Studienteilnehmer wurden instruiert mit der Prototypen-App jeweils ein eigenes Programm für *Ruhige Umgebung*, *Verstehen im Störgeräusch*, *Musik* und *TV* zu erstellen. Als Starteinstellung wurden die gleichnamigen First Fit-Programme verwendet.

### Paarvergleich zur Klangqualität

- First Fit- vs. App-Programm für *Musik* und *Verstehen im Störgeräusch* bei Test und Retest
- Zwei Szenen über 5.0 Lautsprechersystem: Cafeteria und Pop Musik, Bewertung von 0 (sehr schlecht) bis 100 (sehr gut).

### Sprachtest im Störgeräusch

- OLSA mit weiblicher Sprecherin [5] (Sprachsignal aus 0°, Störgeräusch aus 45°, 135°, 225° und 270° Azimut)
- Messung der Sprachverständlichkeitsschwelle (SRT50) bei Test und Retest unter drei Bedingungen: (a) ohne Hörgerät, (b) First Fit-Programm und (c) App-Programm, jeweils für Verstehen im Störgeräusch.

### Data Logging, Interview und Online-Fragebögen

- Die Aktivitäten jedes einzelnen Teilnehmers in der App wurden gespeichert.
- Interviews und Online-Fragebögen zu Nutzungserfahrungen wurden durchgeführt.

## Ergebnisse und Diskussion

### Einstellungen

Die Einstellungen von Tiefen-, Mitten-, Höhen- und Lautstärkereglern weichen im Median kaum von der Nullposition ab (Abb. 4). Wenn Veränderungen vorgenommen wurden, zeigen diese eine Tendenz hin zu mehr Verstärkung. Die Variabilität in beide Richtungen zeigt klar, dass viele Teilnehmer individuell unterschiedliche Einstellungen vornahmen.

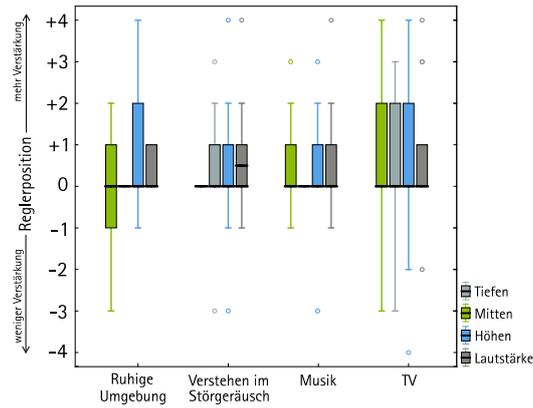


Abbildung 4: Boxplot der in den Programmen vorgenommenen Einstellungen

**Lärmunterdrückung und Sprachfokus**

Sowohl die Störgeräuschunterdrückung als auch die Direktionalität der Mikrofone wurden von den Studienteilnehmern in den vier Programmen unterschiedlich eingestellt (Abb. 5). Die Störgeräuschunterdrückung wurde dabei häufig stärker, als von der Starteinstellung (First Fit) vorgegeben, eingestellt. Die hohe Variabilität der vorgenommenen Einstellungen zeigt erneut die individuellen Bedürfnisse der Studienteilnehmer.

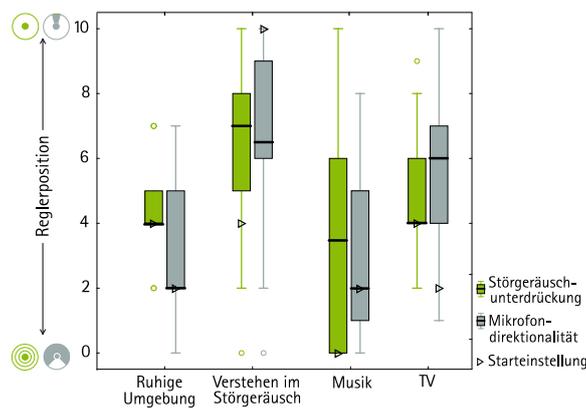


Abbildung 5: Boxplot der in den Programmen vorgenommenen Einstellungen

**Sprachverstehen im Störgeräusch**

Mit Hörgeräten lagen die Sprachverständlichkeitsschwellen der Teilnehmer signifikant niedriger als bei der Messung ohne Hörgeräte. Keine signifikant unterschiedlichen Sprachverständlichkeitsschwellen ergaben sich mit First Fit- und App-Programm (Abb. 6).

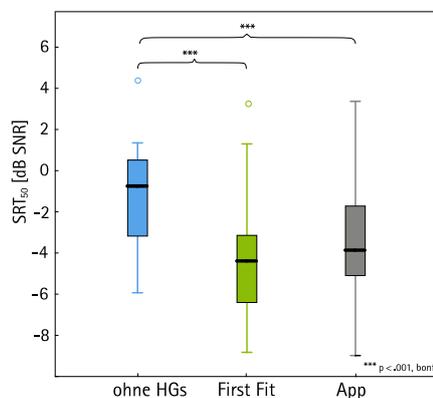


Abbildung 6: Boxplot der mit dem OLSA gemessenen Sprachverständlichkeitsschwelle

## Klangqualität und Nutzen

Über alle Probanden betrachtet wurde das eigene App-Programm für *Verstehen im Störgeräusch* signifikant besser bewertet, für *Musik* ergaben sich keine Unterschiede (Abb. 7). Die meisten Teilnehmer (17 von 22) befanden die App für *Verstehen im Störgeräusch* am nützlichsten, gefolgt von *TV* (10 von 22), *Ruhige Umgebung* (8 von 22) und *Musik* (6 von 22).

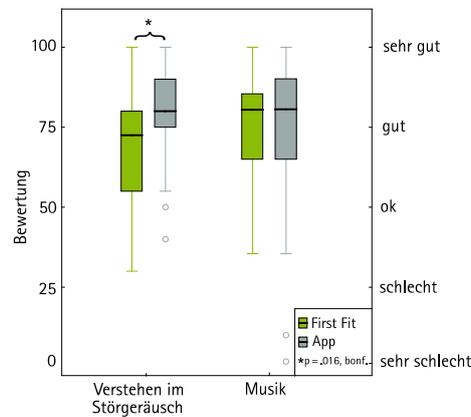


Abbildung 7: Boxplot des Paarvergleichs zur Bewertung der Klangqualität

## Fazit

- Der First Fit war im Median als Starteinstellung gut geeignet, häufig stellten sich die Studienteilnehmer die Störgeräuschunterdrückung jedoch stärker ein.
- Die Variabilität der App-Einstellungen und die Rückmeldungen aus den Befragungen lassen den Schluss zu, dass Hörsituationen und Präferenzen im Alltag individuell unterschiedlich sind und eine hörsituationsspezifische Individualisierung der Hörgeräteprogramme demnach sinnvoll ist.
- Über alle Studienteilnehmer betrachtet zeigten die App-Einstellungen keine Veränderung der Sprachverständlichkeit. Das App-Programm für Verstehen im Störgeräusch wurde jedoch gegenüber dem entsprechenden First Fit-Programm bevorzugt.
- Manche Teilnehmer hatten Schwierigkeiten, eine allgemeingültige Einstellung für ähnliche Hörsituationen im Alltag zu finden. Es wurde jedoch generell positiv bewertet, die Hörgeräteeinstellung selbst situationsspezifisch verändern zu können.

## Literatur

- [1] Kochkin, S. (2012). MarkTrak VIII: The key influencing factors in hearing aid purchase intent. *Hearing Review*, 19, 12-25
- [2] Büchler M, Allegro S, Launer S. et al. (2005) *EURASIP J. Adv. Signal Process.*, 20015:387845
- [3] Latzel, M. (2015) AutoSense OS — Ein neuartiges Konzept zur automatischen Adaption des Verhaltens von Hörgeräten in unterschiedlichen Alltagssituationen, *Zeitschrift für Audiologie*, 54:2, 66-68
- [4] Latzel, M. (2013) Compendium 4 – Adaptive Phonak Digital (APD), *Phonak Compendium* (<http://www.phonakpro.com/com/b2b/en/evidence.html>)
- [5] Wagener KC, Hochmuth S, Ahrlich M, Zokoll MA, Kollmeier B (2014) Der weibliche Oldenburger Satztest, 17. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Audiologie, CD ROM