

Field Study News

Mai 2018

Wireless-Mikrofone für Kinder und Erwachsene mit einseitigem Hörverlust

Aus der Forschung der letzten drei Jahrzehnte geht hervor, dass ein unilateraler Hörverlust neben der funktionellen Hörfähigkeit auch die psychosoziale und psychoedukative Entwicklung eines Kindes beeinträchtigen kann. In dieser Studie der University of Melbourne wurde zum einen untersucht, in welchem Maße Wireless-Mikrofone die Sprachverständlichkeit von Kindern und Erwachsenen mit einseitigem Hörverlust verbessern können und zum anderen ermittelt, welches System das Hören und Kommunizieren im Alltag der Betroffenen am besten unterstützen kann.

Einleitung

Einseitiger Hörverlust tritt bei ca. 1-3% aller Schulkinder auf (Bess et al., 1998; Wake et al., 2016). Bisher wandten Ärzte und Lehrkräfte in solchen Fällen in der Regel ein „fehlerbasiertes“ Interventionsmodell an, d.h. man griff erst ein, wenn Entwicklungsverzögerungen sichtbar wurden oder das Kind eine Klasse wiederholen musste (Porter, Bess & Tharpe, 2017). Dabei belegen neue Forschungsarbeiten, dass ein einseitiger Hörverlust bei einem Kind mit auditorischen und allgemeinen Entwicklungsstörungen einhergeht. Aus den direkten Folgen – Defizite in der Klanglokalisierung und beim Sprachverstehen in geräuschvollen Umgebungen (Bess et al., 1986) – entstehen vielfältige Verhaltensstörungen und emotionale und soziale Schwierigkeiten (Bess et al., 1986; Lieu et al., 2012). Einseitiger Hörverlust ist zudem eindeutig mit schulischen Problemen verbunden: 35% der Kinder mit einseitigem Hörverlust wiederholen in ihrer Schullaufbahn mindestens einmal eine Klasse – bei den normalhörenden Kindern liegt dieser Anteil bei lediglich 2% (Porter, Bess & Tharpe, 2017). Den Betroffenen muss mit speziellen Maßnahmen geholfen werden, z.B. mit Verstärkung durch Hörhilfen im Rahmen einer umfassenden Interventionsstrategie.

Mit dieser Studie wurden zwei Ziele verfolgt:

1. Evaluation des Nutzens von Roger™ Wireless-Mikrofonen (Roger Touchscreen Mic gekoppelt mit Roger Focus) für Personen mit einseitigem Hörverlust.



Roger Touchscreen Mic



Roger Focus

2. Ermittlung der Ohr/Geräte-Konfiguration, die das beste Sprachverstehen bietet.

Methodik

Testpersonen: An der Studie nahmen acht Schulkinder (10,3 ± 5,1 Jahre) und sechs Erwachsene (32,0 ± 8,2 Jahre) mit einseitigem sensorischem Hörverlust teil. Bei allen Testpersonen lag die Wahrnehmungsschwelle des besser hörenden Ohrs im normalen Rahmen (≤ 15 dBHL). Die Hörverlustgrade der schlechter hörenden Ohren reichten von leicht- bis hochgradig (4-Frequenz-Durchschnitt: 72,3 ± 42,8 dBHL); in allen Fällen wurde von einer kongenitalen Ursache des Hörverlusts ausgegangen.

Geräte: Keine der Testpersonen hatte vor dieser Studie Hörgeräte getragen. In sechs Fällen wurde ein Sky V 90 Hörgerät mit integriertem Roger-Empfänger und mit NAL-NL2 Zielen am schlechter hörenden Ohr angepasst. Die Verstärkung wurde je nach Bedarf für mehr Hörkomfort individuell angepasst. Domes wurden eingesetzt, wenn der erforderliche Verstärkungspegel damit erreicht werden konnte, anderenfalls wurden Ohrabformungen genommen und die zugehörigen Otoplastiken angepasst. In den übrigen acht Fällen konnte kein Sky Hörgerät auf dem schlechter hörenden Ohr angepasst werden, weil der Hörverlust zu stark war.

Sprachverstehen bei Hintergrundgeräuschen

Der Open-Set Test zur Sprachwahrnehmung (CNC-Wörter) wurde mit folgenden Gerätekonfigurationen durchgeführt:

Konfiguration	Besseres Ohr	Schlechteres Ohr
1	ohne Hörgerät	ohne Hörgerät
2	Roger Focus	ohne Hörgerät
3	ohne Hörgerät	Sky V
4	ohne Hörgerät	Sky V + Roger
5	Roger Focus	Sky V + Roger

Der Test wurde im Freifeld durchgeführt, unter Anwendung der Zwei-Sprecher-Situation nach Rance et al. (2010). Aus einem Lautsprecher, der sich vor der Testperson befand, wurden Sprachaufnahmen abgespielt, während hinter der Testperson Störgeräusche (4-Sprecher-Stimmengewirr) präsentiert wurden. Der Signal-Rausch-Abstand betrug 0 dB am Kopf der Testperson.

Gerätetest im Alltag (3 Wochen)

Im Anschluss an die Anpassung und die Sprachwahrnehmungstests sollten die Personen die Geräte in ihrem Alltag testen. Die Kinder testeten dabei die Gerätekonfiguration, die für sie die beste Sprachwahrnehmung bot. Die Erwachsenen testeten ihre jeweils bevorzugte Konfiguration – welche in der Regel der Konfiguration entsprach, die die beste Spracherkennung bot. Die meisten Testpersonen testeten ein Roger Focus am besser hörenden Ohr, entweder allein oder in Kombination

mit einem Hörgerät mit integriertem Roger-Empfänger auf dem schlechter hörenden Ohr.

Für die Gerätestudie im Alltag wurde ein systematisch ausgeglichenes ABBA-Design (Vergleich ohne/mit Gerät) nach Rance et al. (2010) angewandt. Jede Testphase dauerte 1 Woche; die Kinder (und deren Lehrer) füllten am Ende jeder Testphase den Fragebogen „Listening Inventory for Education“ (LIFE-R) aus. Die erwachsenen Testpersonen füllten nach jeder Testphase den Fragebogen „Spatial and Qualities of Hearing Scale“ (SSQ) aus.

Ergebnisse

Sprachverstehen im Störgeräusch

Die Ergebnisse der CNC-Phonemtests variierten je nach Hörkondition (Abbildung 1). Eine zweifach wiederholte ANOVA-Messung mit „Subjekt“ als Zufallsvariable zeigte, dass es zwischen den Hörkonditionen signifikante Unterschiede gab ($F=26,37$, $P<0,001$). Zudem ergab ein nachträglicher Tukey-Vergleichstest:

1. Mit Hörgerät fielen die CNC-Ergebnisse – egal in welcher Gerätekonfiguration – signifikant höher aus als „ohne Hörgerät“.
2. Mit Roger Focus am normal/ besser hörenden Ohr wurde eine signifikant bessere Sprachverständlichkeit erreicht als mit dem Hörgerät allein (Kondition „nur Hörgerät“).
3. Die Konditionen „nur Hörgerät“ und „Hörgerät plus Roger“ wiesen gleiche Ergebnisse auf; wurde zusätzlich Roger Focus auf dem besser hörenden Ohr getragen, war die Sprachwahrnehmung allerdings signifikant besser.

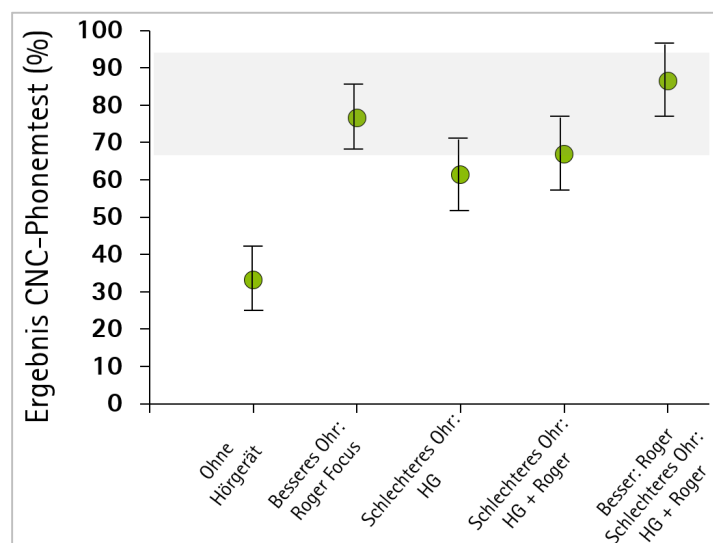


Abbildung 1. Ergebnisse der Freifeld CNC-Tests im Störgeräusch (0 dB SNR). Zu sehen sind die durchschnittlichen Ergebnisse (Prozentanteil der korrekt erkannten Phoneme) sowie die 95% Konfidenzintervalle für jede Hörkondition. Der schattierte Bereich repräsentiert den 95%-igen Leistungsbereich (ohne Hörgerät) für Kinder mit normalem Gehör auf beiden Seiten.

Gerätetest im Alltag

Sowohl die Schüler als auch die Lehrer fanden, dass die Hörhilfen das Hören und Verstehen im Unterricht signifikant verbesserten. Die Ergebnisse des LIFE-R Fragebogens sind in Abbildung 2 zu sehen. Eine zweifach wiederholte ANOVA-Messung mit „Subjekt“ als Zufallsvariante zeigte signifikante Unterschiede zwischen den Konditionen mit und ohne Hörgerät auf (Schüler: $F=5,84$, $P=0,011$; Lehrer: $F=16,55$, $P=0,001$).

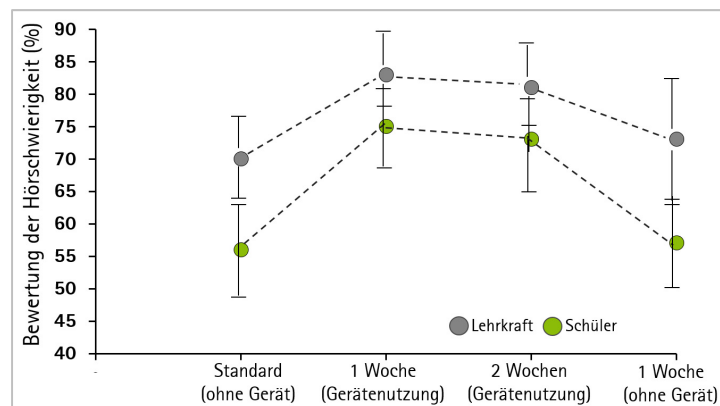


Abbildung 2. Bewertung der Hör- und Verständnisschwierigkeiten in den Testphasen mit und ohne Hörgerät

Ihren Angaben im SSQ-Fragebogen nach, fanden die meisten erwachsenen Testpersonen, dass ein Gerät die Sprachverständlichkeit im Alltag signifikant steigert ($F=17,37$, $P<0,001$) (Abbildung 3). In Bezug auf das räumliche Hören oder die Hörqualität wurde keine Veränderung verzeichnet.

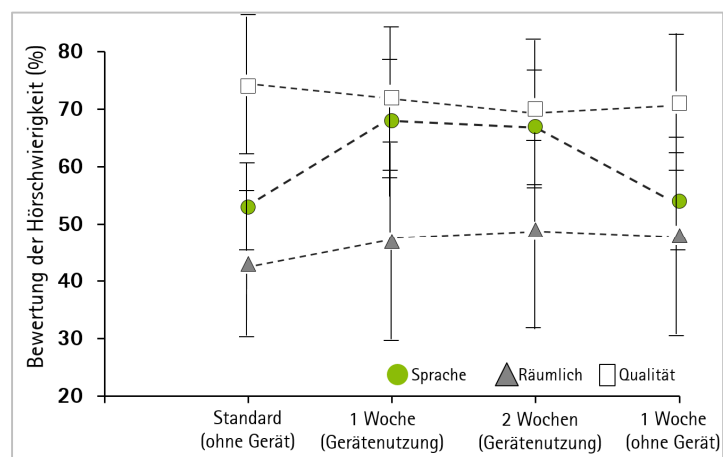


Abbildung 3. Sprachverstehen mit und ohne Hörgerät, räumliches Hören und Bewertung der Hörqualität.

Fazit

Egal, ob allein oder in Kombination mit Hörgeräten: Wireless-Mikrofone bieten Kindern und Erwachsenen mit einseitigem Hörverlust nachweislich Vorteile für das Hören im Alltag. Die beste Sprachwahrnehmung bietet ihnen gemäß dieser Studie ein Roger Focus am normal hörenden Ohr – entweder allein

oder in Kombination mit einem Hörgerät mit integriertem Roger-Empfänger am schlechter hörenden Ohr. Erwähnenswert ist auch, dass sich sechs der insgesamt acht teilnehmenden Kinder entschieden, Roger Focus auch nach der Studie am besser hörenden Ohr zu tragen, obwohl keines von ihnen vor der Studie Hörgeräte getragen hatte.

Referenzen

- Bess, F. H., Tharpe, A., & Gibler, A. (1986). Auditory performance of children with unilateral sensorineural hearing loss. *Ear and Hearing*, 7(1), 20-26.
- Bess, F. H., Dodd-Murphy, J., & Parker, R. (1998). Children with minimal sensorineural hearing loss: prevalence, educational performance and functional status. *Ear and Hearing*, 19(5), 339-354.
- Lieu, J., Tye-Murray, N., & Fu, Q. (2012). Longitudinal study of children with unilateral hearing loss. *Laryngoscope*, 122, 2088-2095.
- Porter, H. Bess, F. H. & Tharpe, A. M. (2017). Minimal Hearing Loss in Children. In *Comprehensive Handbook of Pediatric Audiology*. Seewald & Tharpe Eds. (2nd Edition). 887-914. Plural Publishing, San Diego
- Rance G., Corben, L.A., DuBourg, E., King A., & Delatycki, M. B. (2010). Successful treatment of auditory perceptual disorder in individuals with Friedreich ataxia. *Neuroscience*, 171, 552-555.
- Wake, M., Tobin, S., Cone-Wesson, B., et al. (2006). Slight/mild sensorineural hearing loss in children. *Pediatrics*, 118(5), 1842-1851.

Autor



Der Audiologe Gary Rance forscht und lehrt als Associate Professor an der University of Melbourne und ist nebenberuflich als Bildhauer tätig. Aktuell leitet er die akademischen Programme und klinischen Studien der Abteilung für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde („Director of Academic Programs and Coordinator of Clinical Research for the Department of Otolaryngology“). In seinen Studien befasst er sich u.a. mit der Messung von akustisch evozierten Potenzialen, der Erstellung und Analyse langfristiger Studien über die Kommunikationsfähigkeiten von Kindern mit Hörminderung sowie die Diagnose und das Management von Störungen in der Hörbahn.