

# Field Study News

## SoundRecover

### Erhebliche Vorteile für Kinder nach 6 Wochen

#### Zusammenfassung

Bisherige Studien haben gezeigt, dass sogar Kinder mit mittelgradigem Hörverlust Schwierigkeiten bei der Erkennung und Bildung hochfrequenter Sprachlaute, wie Frikative und Affrikate (z. B. /sch/, /f/, /t/, /s/ usw.), haben. Kurz gesagt, herkömmliche HdO-Verstärkung reicht in den hohen Frequenzen nicht aus, um die Hörbarkeit dieser Töne zu gewährleisten. In dieser Studie wurde untersucht, welche Vorteile SoundRecover für Kinder mit mittlerem Hörverlust bietet. Insgesamt zeigten die Ergebnisse eindeutig, dass SoundRecover ein veritables Hilfsmittel für die Gewährleistung einer dauerhaften Hörbarkeit von Tönen bis zu 8000 Hz bei Kindern mit mittelgradigem Hörverlust darstellt. So zeigte eine Gruppe von 16 Kindern, die mit Phonak Nios micro Hinter dem Ohr Hörgeräten (HdOs) mit SoundRecover versorgt wurden, bereits nach 6 Wochen der Nutzung erhebliche Verbesserungen bei der Hörbarkeit und Erkennung hochfrequenter Sprachlaute. Erste Analysen lassen zudem vermuten, dass diese Kinder Frikative und Affrikate besser bilden konnten, und es scheint, als ob eine längere Nutzung von SoundRecover zu weiteren Verbesserungen bei der Spracherkennung führt.

#### Einführung

Hörakustiker haben sich lange Zeit der Herausforderung angenommen, Kindern mit hochgradigem Hörverlust eine ausreichende Hörbarkeit des gesamten Sprachspektrums zu ermöglichen. Studien haben jedoch gezeigt, dass auch Kinder mit mittelgradigem Hörverlust Schwierigkeiten beim Hören und Erkennen von hoch-frequenten Fonemen, wie /s/ und /z/, haben (Stelmachowicz et al., 2002; 2004). Die Studien haben insbesondere gezeigt, dass Kinder mit mittelgradigem Hörverlust eine ausreichende Hörbarkeit von bis zu 9000 Hz brauchen, um das Fonem /s/ optimal erkennen zu können.. Diese Ergebnisse sind insbesondere dann entmutigend, wenn man bedenkt, dass viele der fortschrittlichsten HdOs über Frequenzgänge verfügen, die beim Tragen im Ohr im Wesentlichen bei rund 3000 - 4000 Hz abfallen. Diese Begrenzung ist hauptsächlich auf den langen akustischen Übertragungsweg zwischen dem Hörer, der sich im Gehäuse des Hörgeräts befindet, und der Öffnung im Ohrpass-Stück, das sich im Ohr des Kindes befindet, zurückzuführen. Eine unzureichende Verstärkung durch die Hörgeräte in den hohen

Frequenzen verhindert zudem die Erkennung anderer Foneme, wie /sch/, /f/, /t/ und /p/. SoundRecover stellt eine Alternative zur Verbesserung der Hörbarkeit von hochfrequenten Sprachanteilen dar. Glista et al. (2009) haben nachgewiesen, dass Menschen mit hochgradigem bis profundem Hörverlust und Hochtonsteilabfall beträchtliche Vorteile durch SoundRecover haben. Es gibt jedoch keine Forschungen und Studien, die sich mit den möglichen Vorteilen von SoundRecover für Kinder mit mittel- bis hochgradigem Hörverlust und Hochtonsteilabfall befassen.

#### Ziel der Untersuchung

Das Hauptziel dieser Studie ist, die möglichen Vorteile und Begrenzungen von SoundRecover für Kinder mit mittel- bis hochgradigem Hörverlust zu ermitteln.

#### Aufbau der Studie

16 Kinder der *Hearts for Hearing Foundation* in Oklahoma City, USA, wurden mit Phonak Nios micro HdO-Hörgeräten versorgt. Alle Kinder trugen zuvor bereits digitale Highend-Hörgeräte, aber keines der Kinder hatte bisher Erfahrung mit Frequenzkompressionstechnologie. Alle Kinder litten an einem leichten bis mittelgradigen Hörverlust bei niedrigen Frequenzen und einem mittel- bis hochgradigen Hörverlust bei hohen Frequenzen. Alle Kinder sprachen fließend Englisch und verwendeten die auditorisch-verbale (AV) Kommunikation als ihre primäre Kommunikationsmethode. Die Verwendung von SoundRecover wurde anhand eines Paarvergleiches bestimmt. Dieses ermöglicht den Vergleich der Leistung - ein Mal mit und ein Mal ohne die Verwendung von SoundRecover. Am Ende der zwei 6-wöchigen Studien wurde SoundRecover bei allen Kindern aktiviert und eine letzte Beurteilungssitzung innerhalb von vier bis sechs Monaten danach angesetzt, um zu ermitteln, ob eine Nutzung von SoundRecover über einen längeren Zeitraum zu weiteren Leistungsverbesserungen führt. Mehrere unterschiedliche Messverfahren wurden zur Bestimmung der Leistung der Studien-Hörgeräte eingesetzt. Alle Auswertungen wurden binaural durchgeführt und Folgendes wurde bewertet:

- Aufblähkurven für hohe Töne (4000, 6000 und 8000 Hz) sowie die Foneme /sch/ und /s/ (entwickelt von

Susan Scollie und Kollegen).

- Beurteilung der offenen Spracherkennung (prozentgenau) mit dem University of Western Ontario (UWO) Plural-Test.
- Die Erreichung von Schwellenwerten (in dB SPL) unter Verwendung von sinnlosen Silben beim Phonak Logatom-Test. Der Phonak Logatom-Test wurde von Ingenieuren bei Phonak in der Schweiz entwickelt. Bei diesem Test spricht eine Sprecherin sechs sinnlose Silben (asa, asha, afa, ada, aka und ata) laut aus. Bei dem Test handelte es sich um ein computergestütztes adaptives Verfahren, bei dem die Kinder als Reaktion auf das Gesagte eines von sechs Symbolen auswählen mussten, die auf einem Monitor in einem Testraum angezeigt wurden. Das Programm bestimmt den jeweiligen Schwellenwert in dB SPL bei 50% Erkennung der sechs sinnlosen Silben.

## Ergebnisse

Die Daten der 16 Kinder, die an den zwei 6-wöchigen Studien teilgenommen haben, wurden ausgewertet und sind hier bereitgestellt. Die durchschnittlichen Ergebnisse der Aufblähkurven sind in Abb. 1 dargestellt.

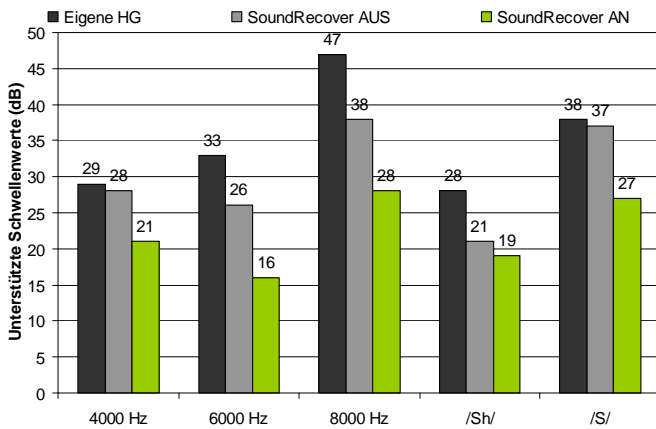


Abb. 1: Unterstützte Schwellenwerte nach 6 Wochen

Der T-Test für gepaarte Stichproben zeigte bei den Kindern, dass sich die unterstützten Schwellenwerte für hohe Töne bei einer Frequenz von 4000 Hz ( $p < 0,001$ ), 6000 Hz ( $p < 0,001$ ) und 8000 Hz ( $p = 0,02$ ) sowie für das Phonem /s/ ( $p < 0,001$ ) mit aktiviertem SoundRecover wesentlich verbesserten. Bei dem Phonem /sch/ zeigte sich mit SoundRecover ( $p = 0,13$ ) nur ein leichter Trend zu einem besseren unterstützten Schwellenwert.

Die durchschnittliche Spracherkennung beim UWO Plural-Test wird in Abb. 2 in Prozent dargestellt. Ein T-Test für gepaarte Stichproben zeigt bei den Kindern, dass sich die Spracherkennung dieser einfachen Wörter mit aktiviertem SoundRecover erheblich verbessert hat ( $p < 0,001$ ). Alle Kinder zeigten eine Verbesserung beim UWO Plural-Test, wenn SoundRecover aktiviert war, mit Ausnahme von zwei Kindern, die die Obergrenze ohne SoundRecover erreichten.

Ein T-Test für gepaarte Stichproben zeigte beim Phonak Logatom-Test einen Trend zu besseren Schwellenwerten für die hochfrequenten Sprachlaute bei allen sechs Silben (Abb. 3). Der Schwellenwert für /asa/ verbesserte sich mit aktiviertem SoundRecover ( $p = 0,03$ ) erheblich.

## Schlussfolgerungen

Die Verwendung von SoundRecover führte zu einem besseren Zugang zu hochfrequenten Sprachklängen und zu einer besseren Spracherkennung in ruhigen Hörsituationen. Darüber hinaus lehnte keines der Kinder die Verwendung von SoundRecover ab und obgleich sie nicht wussten, welche Einstellung sie während der zwei 6-wöchigen Studien nutzten, gaben 9 der 15 Kinder an, dass sie SoundRecover bevorzugten.

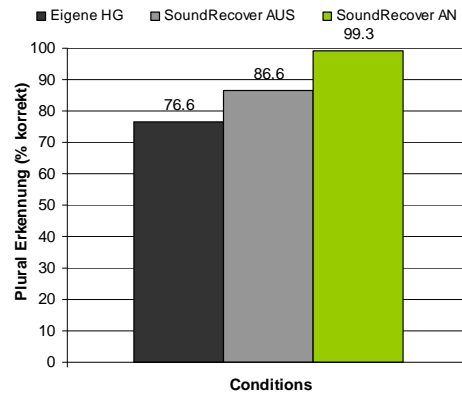


Abb. 2: Erhebliche Vorteile von SoundRecover beim UWO Plural-Test nach 6 Wochen

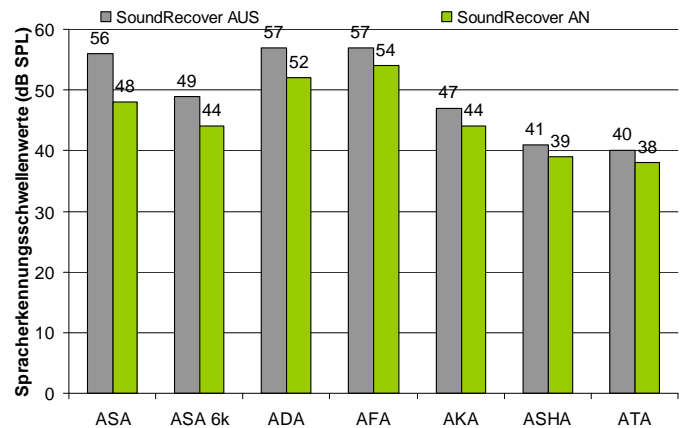


Abb. 3: Spracherkennungsschwellenwerte (dB SPL) nach 6 Wochen mit SoundRecover

Insgesamt lassen diese Ergebnisse vermuten, dass SoundRecover die Spracherkennung bei Kindern mit mittlerem Hörverlust verbessert und ein effektives Hilfsmittel ist, um die Hörleistung dieser Kinder zu optimieren. Berücksichtigt man die Verbesserung der Ergebnisse im Vergleich zu herkömmlicher Verstärkung, kann SoundRecover die Auswirkungen eines mittleren Hörverlusts auf die Spracherkennung und -erzeugung verringern oder sogar eliminieren (Stelmachowicz et al., 2002; Moeller et al., 2007).

## Literaturhinweise

- Glista, D. Scollie, S. Bagatto, M. Seewald, R. Parsa, V. and Johnson, A. (2009). Evaluation of nonlinear frequency compression: Clinical outcomes. *Int J Audiol*, in press
- Stelmachowicz, P. Pittman, A. Hoover, B., and Lewis, D. (2002). Aided perception of /s/ and /z/ by hearing-impaired children. *Ear and Hearing*, 23, 316-324
- Stelmachowicz, P. Pittman, A. Hoover, B., Lewis, D. Moeller, M. (2004). The importance of high-frequency audibility in the speech and language development of children with hearing loss. *Arch Oto Head Neck Surg* 130 (5), 556-62

Myriel.Nyffeler@phonak.com