

# Field Study News

## SoundRecover

Erhebliche Vorteile für Kinder mit leichtem bis mittelschwerem Hörverlust

### Zusammenfassung

Genügend Verstärkung für hochfrequente Sprachlaute wie /f/, /s/, /sch/ und /z/ bereitzustellen, ist entscheidend für die Entwicklung der Sprach- und Sprechleistung. Auch wenn Kinder mit leichtem bis mittelgradigem Hörverlust normalerweise beträchtliche Vorteile durch die Nutzung von Hörsystemen haben, so haben sie doch oft Schwierigkeiten in bestimmten Bereichen der Spracherkennung und Spracherzeugung. Im Bestreben größere Verstärkung in den hohen Frequenzen zu erzeugen, haben Hersteller Hörsysteme mit aktiver akustischer Rückkopplungsunterdrückung und Bandbreiten über 4000 Hz entwickelt. Darüber hinaus ist SoundRecover, welches die für ein Kind nicht hörbaren Hochfrequenzklänge in einen für das Kind besser hörbaren tieferen Bereich verschiebt und komprimiert, eine wichtige neue Entwicklung gewesen.

Diese Studie mit 12 Kindern mit leichtem bis mittelgradigem Hörverlust verglich Spracherkennungsfähigkeiten mittels SoundRecover im Vergleich zu denen mit ihren eigenen Hörgeräten unter Benutzung des Pluraltests der Universität von Western Ontario (UWO). Die Ergebnisse zeigten erhebliche Vorteile mit SoundRecover und positive subjektive Berichte.

### Einleitung

Auch wenn Kinder mit leichtem bis mittelgradigem Hörverlust normalerweise beträchtliche Vorteile durch die Nutzung von Hörsystemen haben, so haben sie doch oft Schwierigkeiten in bestimmten Bereichen der Spracherkennung und Spracherzeugung. So haben z.B. Stelmachowicz et al. (2002) gezeigt, dass Kinder mit leichtem bis mittelgradigem Hörverlust, wenn sie ihre eigenen Hörgeräte tragen, deutlich größere Schwierigkeiten bei der Wahrnehmung der Phoneme /s/ und /sch/ haben als Kinder mit normalem Gehör. Darüber hinaus zeigten sie, dass die Diskrimination von /s/ und /sch/ von ausreichend unterstützter Hörbarkeit bis mindestens 8000 Hz abhängig war. Das Nicht-Hören dieser Sprachhinweise, kann zur Entwicklung von Fehlern beim Sprachinhalt in der Sprachentwicklung führen. Stelmachowicz et al. (2002) schlossen daraus, dass die begrenzte Bandbreite heutiger HdO-Hörsysteme für die schlechte Diskrimination von Hochfrequenzphonemen durch die Kinder verantwortlich ist.

SoundRecover ist ein einzigartiger Ansatz, der dazu entwickelt wurde, Frequenzen von Eingangssignalen innerhalb eines vom Audiologen/Akustiker bestimmten Frequenzbereiches herabzusetzen. Das Hauptziel ist es, die Hörbarkeit von Hochfrequenz-Eingangssignalen bis etwa 8000 Hz wieder herzustellen. SoundRecover komprimiert das Signal oberhalb einer bestimmten Grenzfrequenz. Der Grad der Komprimierung, der auf dieses Frequenzband angewendet wird, ist durch das Kompressionsverhältnis bestimmt. Der Audiologe/Akustiker kann diese Parameter einstellen. Jedes Eingangssignal oberhalb der Grenzfrequenz wird, mit dem im Kompressionsverhältnis festgelegten Wert, komprimiert.

### Ziel der Untersuchung

Die Vorteile der Phonak Nios micro Hörsysteme mit SoundRecover wurden an einer Gruppe von Kindern mit leichtem bis mittelschwerem Hörverlust untersucht.

### Aufbau der Studie

Die Studie wurde im Fachbereich Audiologie an der Universität von Oklahoma City, USA durchgeführt. Die audiologischen Messungen wurden durchgeführt, während die Kinder ihre eigenen digitalen Hörgeräte beidohrig trugen und mit Nios micro Hörsystemen, indem der Prozentsatz der korrekten Pluralerkennung des UWO Plural Testes (Scollie et al., 2009) gemessen wurde. Der UWO Plural Test ist ein von Prof. Susan Scollie und Kollegen entwickelter offen angelegter Spracherkennungstest, der speziell zur Bewertung von Hörsystemen mit Frequenzkompression entwickelt wurde (Glista et al., 2009). Der Test beinhaltet 15 separate einsilbige und zweisilbige Wörter sowohl in Singular als auch in Pluralform. Man geht davon aus, dass die korrekte Identifikation der Pluralform bei jedem Wort vom Kind erfordert, dass es Zugang zur akustischen Energie im Bereich zwischen 4000 und 8000 Hz hat. In dieser Studie wurden 2 Listen mit insgesamt 60 Wörtern in jeder Form angeboten. Sondenmikrofon-Messungen wurden durchgeführt, um optimale Hörbarkeit für alle Kinder sicherzustellen. Weiterhin wurde der neue Frequenzkompressionsverifikations-test der Audioscan Verifit benutzt, um die Hörbarkeit für Eingangssignale bis

6300 Hz sicherzustellen. Das verstärkte Ausgangssignal für eine Signalpräsentation bei 65 dB SPL wurde, wie in Abb.1 gezeigt, mit ausgeschaltetem und eingeschaltetem SoundRecover gemessen. Bei Betrachtung der roten Kurve in Abb. 1 sieht man klar, dass Teile der gemittelten Konversationsprache im Hochfrequenzbereich für diesen Benutzer unhörbar sind. Sogar mit einem Hörsystem, was durch die grüne Kurve gezeigt wird, bleiben diese Hochfrequenzkomponenten immer noch unhörbar. Wenn man SoundRecover einschaltet, wie die purpurne Kurve zeigt, werden wesentliche Verbesserungen in der Hörbarkeit von Hochfrequenz-Sprachkomponenten gezeigt.

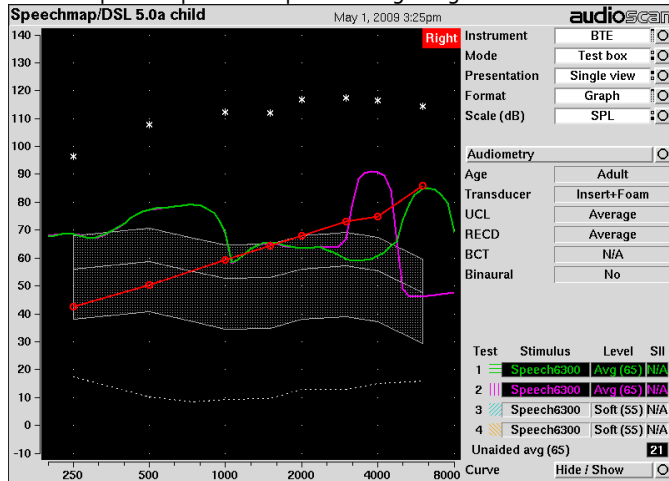


Abb. 1: Real-Ear Ausgangspegel mit Hörsystem des Frequenzkompressions-Verifikationstest mit Audioscan Verifit. Die rote Kurve zeigt die Hörschwelle ohne Hörgerät, die grüne Kurve zeigt den Ausgangspegel des Phonak Hörsystems Nios micro mit ausgeschaltetem SoundRecover, die purpurne Kurve zeigt den Ausgangspegel des Hörsystems Phonak Nios micro mit eingeschaltetem SoundRecover. SoundRecover Verifizierungsanleitungen sind erhältlich unter: [www.phonak.com/pediatric\\_fitting](http://www.phonak.com/pediatric_fitting)

## Versuchspersonen und Hörsysteme

Die Vorteile von SoundRecover wurden an einer Gruppe von Kindern zwischen 5 und 13 Jahren mit leichtem bis mittelgradigem Hörverlust bestimmt, die ganztägig digitale Hörsysteme trugen. Die sprachliche Ausdrucksfähigkeit und Aufnahmefähigkeit der Kinder liegen innerhalb des Bereichs ihres chronologischen Alters und alle Kinder haben eine Hör-/Sprachtherapie absolviert. Nach der Anpassung mit Phonak Nios Hörsystemen wurden die Kinder zufällig in zwei Gruppen eingeteilt: 6 Kinder mit eingeschaltetem SoundRecover und 6 Kinder mit ausgeschaltetem SoundRecover. Die Einstellungen wurden nach 6 Wochen gewechselt.

## Ergebnisse

Erste Erkenntnisse mit SoundRecover ergaben positive Ergebnisse in Bezug auf subjektive Kommentare, durchschnittliche Erkennung von Pluralworten und individueller Bewertung der Versuchspersonen. Subjektive Kommentare zeigten, dass keines der 12 mit dem Nios micro Hörsystem versorgten Kinder SoundRecover ablehnte. Tatsächlich berichteten die Kinder über ein besseres Sprachverständnis. Die positiven Berichte wurden durch die Ergebnisse des UWO Plural Test für die ersten sechs Kinder, welche SoundRecover nutzten, unterstützt. Bei diesem Test erreichten die Kinder einen Wert von 67,7% korrekter

Antworten (Mittlere Abweichung: 13,9%) mit ihrem eigenen digitalen Hörsystem. Im Gegensatz dazu erreichten sie 98,6% korrekte Antworten (SD: 0,02%) bei Benutzung des Nios micro Hörsystems, nachdem SoundRecover etwa 15 Minuten eingeschaltet war. Ein t-Test für gepaarte Stichproben zeigte, dass der Unterschied in der durchschnittlichen Leistung zwischen den eigenen Hörsystemen der Kinder und dem Nios micro Hörsystem mit eingeschaltetem SoundRecover statistisch signifikant ( $p=0,002$ , Abb. 2; Wolfe et al., 2009) war.

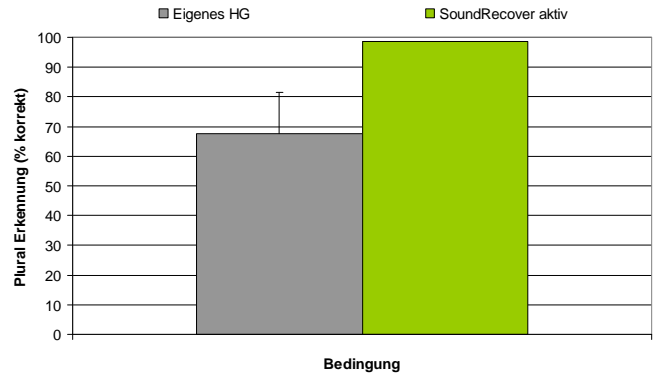


Abb. 2: Mittlere Spracherkennungsleistungen für den UWO Plural Test. Signifikanter Vorteil durch eingeschaltetes SoundRecover im Vergleich zum eigenen Hörsystem der Versuchspersonen ( $p<0,002$ ).

Die Kinder waren mit der Klangqualität des Nios micro Hörsystems sehr zufrieden. Im Vergleich zu ihrer herkömmlichen Versorgung, bevorzugten Sie SoundRecover. Im Weiteren gefiel ihnen die Ästhetik der kleinen Nios Hörsysteme sehr.

## Schlussfolgerungen

Die vorläufigen Erkenntnisse dieser Studie legen nahe, dass SoundRecover im Vergleich zu herkömmlicher digitaler High-End-Verstärkung das Potential hat, eine wesentliche Verbesserung beim Erlernen und der Identifizierung von Hochfrequenz-Sprachsignalen und Umgebungsgeräuschen zu erbringen. Zudem waren die Erkennungsschwellen für hochfrequente Eingangssignale niedriger, was zu verbesserter Hörbarkeit von hochfrequenten Konsonanten führen kann. Diese Art von dauerhaftem Zugang zu Eingangssignalen über den gesamten Sprachbereich ist entscheidend für die Entwicklung typischer Sprech-, Sprach-, und Hörfähigkeiten. Zusammenfassend sollte SoundRecover als eine Option für Kinder mit leichtem bis mittelschwerem Hörverlust betrachtet werden.

## Literaturhinweise

- Glista, D. Scollie, S. Bagatto, M. Seewald, R. Parsa, V. and Johnson, A. (2009). Evaluation of nonlinear frequency compression: Clinical outcomes. *Int J Audio, im Druck*
- 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*
- Wolfe, J. Caraway, T. John, A. Schafer, E.C. and Nyffeler, M. (2009). Initial experiences with nonlinear frequency compression for children with mild to moderately severe hearing loss. *The Hearing Journal, im Druck*

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an: [Myriel.Nyffeler@phonak.com](mailto:Myriel.Nyffeler@phonak.com)