

# PC gestütztes Hörtraining bei erwachsenen CI-Trägern – Ergebnisse einer Vorstudie

*Annette Schumann, Anne Hast, Kathrin Braunbarth, Ulrich Hoppe*

CI-Zentrum der Universitäts-HNO-Klinik Erlangen, Waldstraße 1, 91054 Erlangen

## Einleitung

Eine Cochlea-Implantat-Versorgung ermöglicht Menschen mit sensorineuraler Schwerhörigkeit ein neues Hören. Mit diesem neuen Höreindruck erhalten die Patienten wieder die Möglichkeit, Sprache zu verstehen. In der Regel müssen die CI-Träger sich jedoch an die neuen Höreindrücke anpassen, um sie für das Hören im Alltag nutzen zu können. Nach spätestens zwei Jahren konvergiert das Sprachverstehen bei den meisten CI-Trägern in einen Grenzwert.

Ein spezielles Hör- und Sprachtraining ist für die Nachsorge von CI-versorgten Kindern generell akzeptiert, bei Erwachsenen wird dies jedoch mit Hinweis auf den noch nicht erbrachten Nachweis der Effektivität nicht überall angeboten (Stacey et al. 2010). Fu und Galvin (2005) haben in einer Studie erstmals gezeigt, dass ein Trainingsprogramm das Sprachverstehen verbessern kann. Allerdings wurden in diese Studie auch Patienten eingeschlossen, die nur kurze Zeit mit einem CI versorgt waren. Daher ist eine überlagerte Spontanverbesserung nicht auszuschließen. Weitere Arbeiten unterstreichen vor allem den positiven Einfluss eines Hörtrainings auf die Motivation der CI-Träger (Fu und Galvin, 2008).

Ziel dieser Studie war es, zu untersuchen, ob das Sprachverstehen bei langjährigen CI-Trägern durch ein spezielles PC-gestütztes Hörtraining verbessert werden kann.

## Material und Methode

Es nahmen acht erwachsene CI-Träger im Alter von 42 bis 71 Jahren (MW 58Jahre; 6 Frauen, 2 Männer), die seit mindestens 2 Jahren mit einem CI versorgt waren, an dem Training teil. Die Ertaubungsdauer erstreckte sich von 6 bis 51 Jahren. 5 Probanden waren bilateral versorgt, 3 Probanden bimodal (ein CI und ein Hörgerät). Das Sprachverstehen der Freiburger Einsilber lag bei den Patienten im Mittel bei 75% binaural. Je nach subjektivem Förderbedarf der Probanden wurde bilateral bzw. jeweils nur eine CI-Seite trainiert.

Die Probanden kamen einen Monat lang zweimal pro Woche zum Hörtraining in die Klinik. Die Sitzungen dauerten 45 bis 60 Minuten und fanden immer unter Aufsicht statt.

Es wurde ein strukturiertes PC-basiertes Konsonant- und Vokaltraining durchgeführt. Das Trainingsmaterial besteht aus Logatomen (sinnlose Silben) in CVC-Kombinationen (z.B. mömm, mumm) für das Vokaltraining und in VCV-Verbindungen (z.B. appa, amma) für das Konsonanttraining. Insgesamt wurden diese Logatome in 3 Trainingsblöcken abgespielt (setting a, setting e, setting i), die sich nur hinsichtlich der Vokale a, e, i in den VCV-Verbindungen unterscheiden. An jeder Trainingssitzung wurden 2 Blöcke (Settings) trainiert, d.h. jeder Block wurde über die gesamte Trainingsdauer viermal wiederholt.

Zu Beginn und am Ende des Trainings wurden sprachaudiometrische Tests (Göttinger Sätze im Störschall bei 5dB und 0dB SNR, Oldenburger Sätze in Ruhe und im Rauschen) durchgeführt.

	1.Woche		2.Woche		3.Woche		4.Woche	
Sprachverständnistest Gö/Olsa	1. Stzg		2. Stzg		3. Stzg		4. Stzg	
	Setting a Setting e		Setting i Setting a		Setting e Setting i		Setting a Setting e	
							5. Stzg	
							Setting i Setting a	
							6. Stzg	
							Setting e Setting i	
								Sprachverständnistests Gö/Olsa

Tabelle 1: Aufbau und Ablauf der Studie. Vier Wochen lang kamen die Probanden zweimal wöchentlich zum Hörtraining. Insgesamt wurden 6 Trainingssitzungen abgehalten, bestehend aus jeweils 2 von 3 unterschiedlichen Settings. Jedes Setting wurde so insgesamt viermal trainiert. Zu Beginn und am Ende wurden sprachaudiometrische Tests durchgeführt.

## Ergebnisse

In Abbildung 1 sind die Ergebnisse für das Konsonanttraining und Vokaltraining aller Trainingsblöcke (setting a, setting e, setting i) über den gesamten Trainingsverlauf dargestellt.

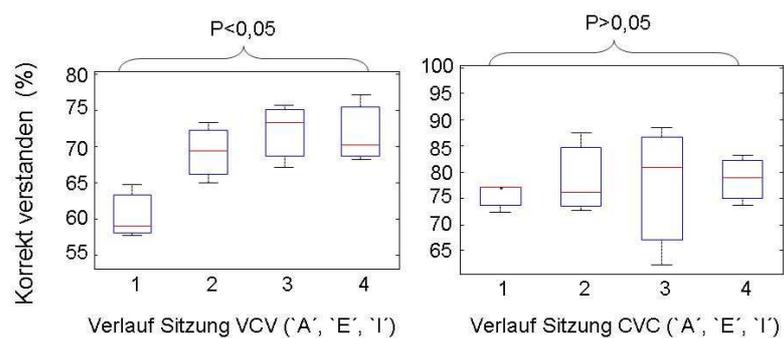


Abbildung 1: Ergebnisse für das Konsonanttraining (linker Block) und das Vokaltraining (rechter Block). Dargestellt ist jeweils der zeitliche Verlauf über 4 Sitzungen aller 3 Trainingsblöcke (setting a, setting e, setting i) zusammen genommen. Die rote Mittellinie markiert den Median, die Whisker markieren Extremwerte.

Für das Trainingsmaterial zeigen sich im Trend Verbesserungen in allen Trainingsblöcken (setting a, setting e, setting i). Im Konsonantraining verbesserten sich die Probanden tendenziell über den gesamten Trainingsverlauf im Mittel um 11,41% (MW 68,41%); diese Verbesserung war signifikant ( $p < 0,05$ ). Im Vokaltraining waren die Verbesserungen mit einem Mittel von 3,10% (MW 77,56%) nicht signifikant.

In Abbildung 2 sind die Ergebnisse der sprachaudiometrischen Tests dargestellt.

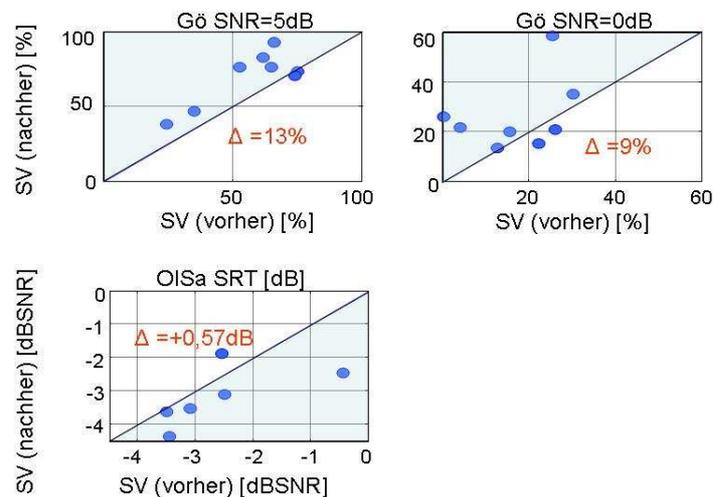


Abbildung 2: Ergebnisse der sprachaudiometrischen Tests. Dargestellt sind der Göttinger Satztest mit SNR=5dB (links oben); der Göttinger Satztest SNR=0dB (rechts oben) und der Oldenburger Satztest im Rauschen (links unten). Auf der x-Achse aufgetragen sind die Ergebnisse (in Prozent) vor dem Training, auf der y-Achse aufgetragen die Ergebnisse (in Prozent) nach dem Training. Das farbliche Dreieck markiert den Bereich, in dem verbesserte Sprachverständnisse liegen. Der Delta-Wert gibt den Mittelwert der Steigerung in dem jeweiligen Sprachverständnistest an.

In den farblich markierten Dreiecken liegen die Probanden, die sich im Verlauf der Studie verbessern konnten. Im Mittel wurden für alle Sprachtests Verbesserungen beobachtet. Diese Verbesserungen sind jedoch nicht signifikant. Die größten Verbesserungen konnten im Göttinger Satztest bei SNR=5dB nachgewiesen werden. Hier verbesserten sich die Probanden im Mittel um 13%. Im Göttinger Satztest SNR=0dB zeigen sich im Trend Verbesserungen, allerdings nur geringe (im Mittel um 9%). Im Oldenburger Satztest SRT konnten mittlere Verbesserungen um 0,57dB (entspricht 8%) im Trend nachgewiesen werden.

In Abbildung 3 sind die ersten Ergebnisse (n=5) der sprachaudiometrischen Tests ein halbes Jahr nach Abschluss des Trainings dargestellt.

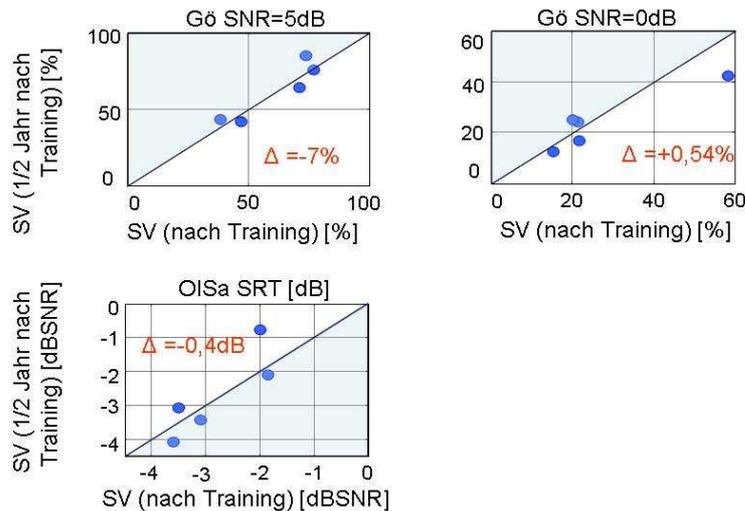


Abbildung 3: Ergebnisse der sprachaudiometrischen Tests  $\frac{1}{2}$  Jahr nach Ende des Trainings. Dargestellt sind der Göttinger Satztest mit SNR=5dB (links oben); der Göttinger Satztest SNR=0dB (rechts oben) und der Oldenburger Satztest im Rauschen (links unten). Auf der x-Achse aufgetragen sind die Ergebnisse (in Prozent) nach dem Training, auf der y-Achse aufgetragen die Ergebnisse (in Prozent)  $\frac{1}{2}$  Jahr nach dem Training. Das farbliche Dreieck markiert den Bereich, in dem verbesserte Sprachverständnisse liegen. Der Delta-Wert gibt den Mittelwert der Steigerung in dem jeweiligen Sprachverständnistest an.

Die ersten Ergebnisse zeigen, dass die erreichten Werte durch das Training über die Zeit stabil zu sein scheinen.

## Diskussion

Die Ergebnisse der hier untersuchten CI-Träger zeigen Verbesserungen des Sprachverstehens nach einem intensiven, vierwöchigen speziellen PC-gestützten Konsonant- und Vokaltraining. Sowohl in dem trainierten Material als auch in den sprachaudiometrischen Tests verbesserten sich die Diskriminationsleistungen der Probanden.

Im Trainingsmaterial wurden in Form von Logatomen gezielt Konsonanten und Vokale trainiert. Vor allem im Konsonanttraining konnten sich die Probanden über den gesamten Trainingsverlauf deutlich verbessern. Die Steigerungen im Vokaltraining waren geringer; hier waren die Leistungen über den Trainingsverlauf konstant.

Vor allem die signifikanten Verbesserungen der Konsonanten ist von Bedeutung für die Ergebnisse in den sprachaudiometrischen Tests, beachtet man die Bedeutungstragende Relevanz der Konstanten in der Sprache.

Um einen Transfer des trainierten Materials auf das Sprachverstehen im Alltag nachweisen zu können, wurden vor dem Training und am Ende des Trainings sprachaudiometrische Untersuchungen durchgeführt. Es wurden ausschließlich Satztests in Störgeräuschen verwendet, so konnte eine Alltagsrelevanz hergestellt werden. Für alle sprachaudiometrischen Untersuchungen zeigten sich nach dem Training Verbesserungen, für einzelne Probanden waren diese Verbesserungen signifikant. Eine hohe Leistungssteigerung im Sprachverstehen konnte im Göttinger Satztest SNR=5dB nachgewiesen werden. Deutlich mehr Probleme bereitete den Patienten die Göttinger Satztestmessung SNR=0dB, sowohl zu Beginn als auch am Ende des Trainings. Dennoch konnten auch hier einzelne Probanden sehr deutlich vom Training profitieren. Im sinnfreien Oldenburger Satztest unterschieden sich die Ergebnisse zu Beginn und am Ende des Hörtrainings nur gering.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse dieser Studie, dass durch ein spezielles PC gestütztes Hörtrainingsprogramm auch bei langjährigen CI-Trägern die Leistungen im Sprachverstehen verbessert werden können. Dabei profitierten einzelne Probanden, unabhängig von dem bereits erreichten Sprachverstehen, von dem Training und zeigten signifikante Verbesserungen in einzelnen Bereichen. Alle Teilnehmer haben eine subjektive Verbesserung des Alltagshörens beschrieben. Erste Ergebnisse zeigen, dass die Verbesserungen im weiteren Verlauf stabil sind.

Die Studie wird aufgrund der vorliegenden ersten Ergebnisse weitergeführt. Geplant ist die Einführung einer Kontrollgruppe.

### **Literatur**

Fu QJ, Galvin J, Wang X, Nogaki G (2005): Moderate auditory training can improve speech performance of adult cochlear implant patients. *Acoust Res Lett Online* 6(3):106-111

Fu QJ, Galvin J (2008): Maximizing cochlear implant patients' performance with advanced speech training procedures. *Hear Res.* 242(1-2):198-208

Stacey PC, Raine CH, O'Donoghue GM, Tapper L, Twomey T, Summerfield AQ (2010): Effectiveness of computer-based auditory training for adult users of cochlear implants. *Int J Audiol.* 49(5): 347-356

Sweetow R, Palmer CV (2005): Efficacy of individual auditory training in adults: a systematic review of the evidence. *J Am Acad Audiol.* 16(7):494-504