

# Einflussfaktoren auf das Sprachverstehen nach CI-Versorgung: Hat der Bildungsgrad der Patienten einen Einfluss auf das CI-Outcome?

## Zusammenfassung

Die postoperative Hörleistung, die mit dem Cochlea-Implantat (CI) erzielt werden kann, ist sehr individuell und von vielen Faktoren abhängig. Dazu zählen u.a. die Ätiologie, wie die Ursache der Ertaubung und die Dauer der auditorischen Deprivation, sowie die tägliche CI-Nutzungsdauer. Diese Faktoren wurden bereits vielfach untersucht. Es ist davon auszugehen, dass es noch weitere Faktoren gibt, die das Hörergebnis mit dem CI beeinflussen können. Bislang wenig erforscht ist, inwieweit sozioökonomische Faktoren einen Einfluss auf den Hörerfolg mit dem CI haben.

Das Ziel der Arbeit ist die Untersuchung des Einflusses des Bildungsgrads der CI-Träger auf das postoperative Sprachverstehen.

In die Studie wurden 326 CI-Patienten eingeschlossen. Das mittlere Alter betrug 58,6 Jahre (Min/Max 20,2/92,2 Jahre). Die Datenerhebung erfolgte retrospektiv im Zeitraum von November 2021 bis Dezember 2022. Dabei wurden über einen speziellen Fragebogen „Arbeit und Leben“, der in der klinischen Routine regulär ausgegeben wurde, verschiedene sozioökonomische Parameter erhoben, darunter auch der Bildungsstand der Patienten. Dieser beinhaltete die besuchte Schulform sowie den schulischen und beruflichen Abschluss. Weiterhin wurde im Rahmen der Studie das präoperative Einsilbverstehen mit Hörgerät dokumentiert und das postoperative Sprachverstehen nach 6 und 12 Monaten CI-Nutzung mittels des Freiburger Einsilbertests und dem Oldenburger Satztest (OISa) im Störgeräusch erfasst.

Die Ergebnisse zeigten einen Unterschied zwischen den besuchten Schulformen. Patienten, die eine Regelschule besucht haben, wiesen sowohl prä- als auch postoperativ ein besseres Sprachverstehen in Ruhe auf als Patienten, die eine Schwerhörigen-/Gehörlosenschule besucht haben. Auch hinsichtlich des Ausbildungsabschlusses zeigte sich ein Unterschied. Patienten mit einem Hochschulabschluss wiesen postoperativ ein besseres Sprachverstehen in Ruhe auf als Patienten mit einem beruflich-schulischen Abschluss. Die Ergebnisse zeigten keinen Unterschied zwischen den verschiedenen schulischen Abschlüssen der CI-Träger.

Die klinische Routine hat gezeigt, dass der Hörerfolg mit dem CI sehr individuell ist. Zur Prognose des Hörerfolgs ist es notwendig, viele Faktoren zu berücksichtigen. Sozioökonomische Faktoren können dabei einen Einfluss auf die Hörleistung mit dem CI haben.

**Schlüsselwörter:** Cochlea-Implantat, CI-Outcome, sozioökonomische Faktoren, Bildungsgrad, Sprachverstehen

Stefanie Bruschke<sup>1</sup>  
Christoph Broeder<sup>1</sup>  
Uwe Baumann<sup>1</sup>

1. Goethe-Universität Frankfurt,  
Universitätsklinikum, Klinik  
für HNO-Heilkunde,  
Audiologische Akustik,  
Frankfurt a. M., Deutschland

## 1 Einleitung

Das Cochlea-Implantat (CI) zählt zur Standardversorgung von Patienten mit hochgradiger bis an Taubheit grenzender Hörstörung, sowie bei vollständiger Ertaubung [1], [2]. Durch eine CI-Versorgung kann das Sprachverstehen und die Lebensqualität der Patienten verbessert werden [3], [4]. Die postoperative Hörleistung, die mit dem CI erzielt werden kann ist dabei sehr individuell und von vielen Faktoren abhängig [2]. Dazu zählt u.a. die Ätiologie, wie beispielsweise Ursache der Ertaubung und Dauer der auditorischen Deprivation, sowie die tägliche CI-Nutzungsdauer. Diese Faktoren wurden bereits vielfach untersucht [5], [6], [7]. Es ist zu vermuten, dass es noch weitere Faktoren gibt, die das Hörergebnis mit dem CI beeinflussen können. Bislang wenig erforscht ist, inwieweit sozioökonomische Faktoren einen Einfluss auf den Hörerfolg mit dem CI haben.

Das Ziel dieser Studie war die Untersuchung des Einflusses des Bildungsgrads der CI-Träger auf das postoperative Sprachverstehen.

### 1.1 Material und Methode

Die Studie wurde retrospektiv im Zeitraum von November 2021 bis Dezember 2022 durchgeführt. Es lag ein Votum der zuständigen Ethikkommission vor (Ethikkommission des Fachbereichs Medizin an der Universität Frankfurt, Geschäftsnummer 2022-642). Es konnten 326 erwachsene CI-Patienten (190 w/136 m) in die Datenauswertung eingeschlossen werden. Das mittlere Alter der Patienten betrug 58,6 Jahre (Min. 20,2 Jahre/Max. 92,2 Jahre).

Zur Datenerhebung wurde ein speziell für die klinische Routine entwickelter Fragebogen „Arbeit und Leben“ verwendet. Dieser wird regulär im Rahmen der CI-Voruntersuchung an die Patienten ausgehändigt. Mit Hilfe dieses Fragebogens werden verschiedene sozioökonomische Parameter erhoben, darunter der Bildungsgrad der Patienten. Im Rahmen der Datenauswertung wurde die besuchte Schulform sowie der schulische und berufliche Abschluss der CI-Träger betrachtet. Weiterhin wurde das präoperative Sprachverstehen mit Hörgeräten und das postoperative Sprachverstehen mit CI nach 6 und 12 Monaten CI-Nutzung evaluiert. Das Sprachverstehen in Ruhe wurde mit Hilfe des Freiburger Einsilbertests [8] bei 65 dB SPL im Freifeld gemessen. Weiterhin wurde das Sprachverstehen im Störgeräusch mittels des Oldenburger Satztests (OISa) [9] bei einem festen Sprachpegel von 65 dB SPL und einem adaptiven Rauschpegel durchgeführt. Die Messung erfolgte im Freifeld mit Sprach- und Rauschsignal von vorn ( $S_0N_0$ ).

Zur statistischen Auswertung wurden die Daten mit Hilfe des Kolmogorov-Smirnov-Tests auf Normalverteilung geprüft. Da keine Normalverteilung vorlag, wurde ein paarweiser Vergleich mit Hilfe des Mann-Whitney-U Tests (MWU) durchgeführt. Dabei wurde ein Signifikanzniveau von 0,05 festgelegt.

## 2 Ergebnisse

### 2.1 Schulform

Die Auswertung der Hörleistung der CI-Träger im Hinblick auf die besuchte Schulform zeigte, dass Patienten, die eine Regelschule besucht haben, sowohl präoperativ als auch nach 6 Monaten CI-Erfahrung ein signifikant besseres (prä-OP:  $Z_{MWU} = -2,506$ ,  $p_{MWU} = 0,036/6M$ ;  $Z_{MWU} = -2,726$ ,  $p_{MWU} = 0,018$ ) Einsilberversprechen aufwiesen (prä-OP: 10%/6M: 65%) als Patienten, die eine Schwerhörigen-/Gehörlosenschule besucht haben (prä-OP: 0%/6M: 50%; siehe Abbildung 1). Im Sprachverstehen im Störgeräusch (OISa) hingegen zeigte sich kein Unterschied in den prä- und postoperativen Hörleistungen zwischen den untersuchten Schulformen (Regelschule: 6M:  $-1,0$  dB SNR/12M:  $-1,4$  dB SNR; Schwerhörigen-/Gehörlosenschule: 6M:  $0,25$  dB SNR/12M:  $0,4$  dB SNR).

### 2.2 Schulabschluss

Die Ergebnisse hinsichtlich der schulischen Abschlüsse der CI-Träger wiesen ein vergleichbares prä- und postoperatives Sprachverstehen in Ruhe und im Störgeräusch auf (siehe Tabelle 1). Hier zeigte sich kein signifikanter Unterschied ( $p > 0,05$ ) zwischen den verschiedenen Schulabschlüssen, sodass das Sprachverstehen mit dem CI unabhängig von der Qualität des Schulabschlusses war. Die Patientengruppe ohne Schulabschluss erreichte vergleichbare Ergebnisse wie Patienten mit einem Schulabschluss.

### 2.3 Beruflicher Abschluss

Die Datenauswertung hinsichtlich der beruflichen Abschlüsse der CI-Träger zeigte, dass Patienten mit einem Hochschulabschluss ein signifikant ( $Z_{MWU} = -2,887$ ,  $p_{MWU} = 0,04$ ) besseres postoperatives Sprachverstehen in Ruhe aufwiesen als Patienten mit einem beruflich-schulischen Abschluss (Hochschulabschluss: 75%/beruflich-schulischer Abschluss: 55%, siehe Abbildung 2). Beim Sprachverstehen im Störgeräusch konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den beruflichen Abschlüssen gefunden werden. Des Weiteren wiesen Patienten ohne einen beruflichen Abschluss ein vergleichbares Sprachverstehen auf wie Patienten mit einem beruflichen Abschluss.

## 3 Diskussion

Die klinische Routine hat gezeigt, dass der Hörerfolg mit dem CI sehr individuell ist. Zur Prognose des postoperativen Hörerfolgs ist es notwendig, viele Faktoren zu berücksichtigen. Besonders der Einfluss sozioökonomischer Faktoren ist dabei wenig untersucht. Die Studienergebnisse konnten zeigen, dass die besuchte Schulform und die Art des Ausbildungsabschlusses als sozioökonomische

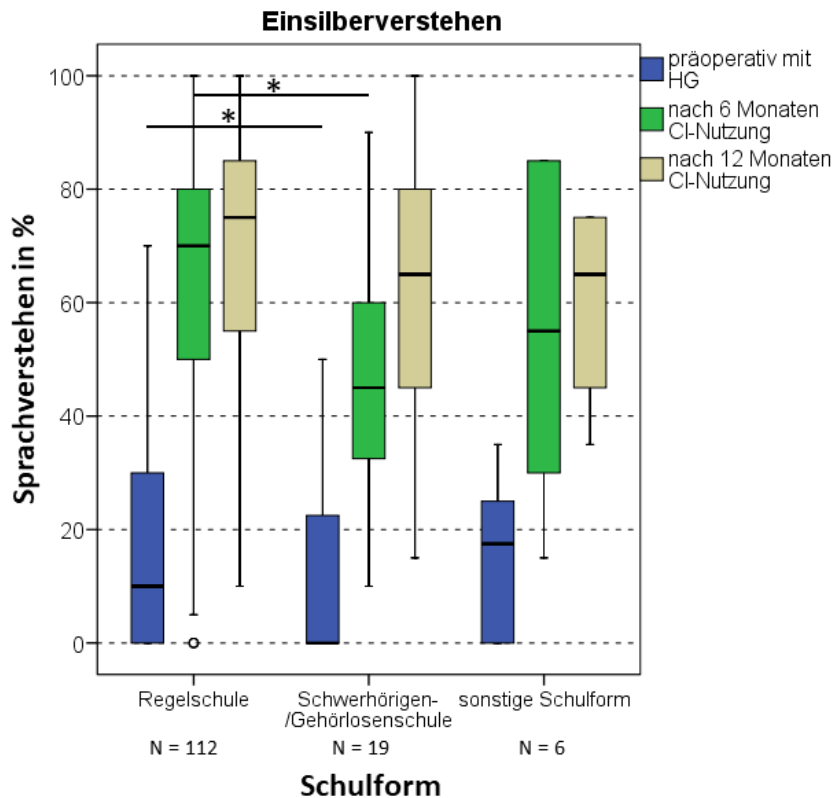


Abbildung 1: Einsilberverstehen (Sprachverstehen) der CI-Träger für die jeweilige besuchte Schulform (Regelschule, Schwerhörigen-/Gehörlosenschule, sonstige Schulform) zu unterschiedlichen Messzeitpunkten: blau: präoperativ mit Hörgerät (HG), grün: postoperativ nach 6 Monaten CI-Nutzung, gelb: postoperativ nach 12 Monaten CI-Nutzung; \*p<0,05

Tabelle 1: Sprachverstehen in Ruhe (Freiburger Einsilber) und im Störgeräusch (OISa) für die jeweiligen Schulabschlüsse der CI-Träger

Schulischer Abschluss	Einsilber prä-OP (Median)	Einsilber 6 Monate (Median)	Einsilber 12 Monate (Median)	OISa [SRT] 6 Monate (Median)	OISa [SRT] 12 Monate (Median)
Kein Abschluss	10,0% (n=7)	70,0% (n=8)	75,0% (n=7)	-0,15 dB SNR (n=2)	-0,15 dB SNR (n=2)
Hauptschulabschluss	15,0% (n=56)	55,0% (n=83)	67,5% (n=76)	0,50 dB SNR (n=26)	-0,20 dB SNR (n=31)
Realschulabschluss	10,0% (n=69)	60,0% (n=97)	70,0 % (n=84)	-1,45 dB SNR (n=30)	-1,5 dB SNR (n=41)
Hochschulabschluss	10,0% (n=57)	65,0% (n=93)	67,5 % (n=76)	-1,10 dB SNR (n=49)	-1,40 dB SNR (n=47)

Faktoren einen Einfluss auf die postoperative Hörleistung mit dem CI haben können.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass es vermutlich Unterschiede in der Art der Kommunikation zwischen Schwerhörigen-/Gehörlosenschulen und Regelschulen gibt. Patienten, die eine Schwerhörigen-/Gehörlosenschule besuchten, haben möglicherweise einen anderen Zugang zu Sprachmaterial als Patienten, die die Regelschule besucht haben. Dadurch könnten die Testwörter des Freiburger Einsilbertests mitunter weniger oder gar nicht bekannt sein. Die Patienten mit einem Hochschulabschluss wiesen ein besseres postoperatives Sprachverstehen auf als Patienten mit einem beruflich-schulischen Abschluss. Es ist zu vermuten, dass CI-Träger mit einem höheren Ausbildungsabschluss einen einfacheren Zugang zu Sprachmaterial/Trainingsmaterial haben,

bzw. besser gelernt haben, sich selbst Kenntnisse anzueignen und somit die Motivation für ein eigenständiges Hörtraining etwas höher ist. Dies könnte sich dann auf die postoperative Hörleistung mit dem CI auswirken. Weiterhin ist bei der Bewertung der Studienergebnisse die große Altersspanne der Patienten von 20 bis 92 Jahren zu berücksichtigen. Es ist zu vermuten, dass sich die Gewichtung einer schulischen und beruflichen Ausbildung im Laufe der Zeit verändert hat, besonders für Frauen. Zudem ist das Sprachmaterial des Freiburger Einsilbertests veraltet und jüngeren Patienten u.U. nicht bekannt. Daher ist ein Bias in den Ergebnissen nicht auszuschließen. Weiterhin sollte bei der Interpretation beachtet werden, dass die CI-Träger verschiedene Ätiologien aufwiesen. Besonders hinsichtlich der Dauer der auditori-

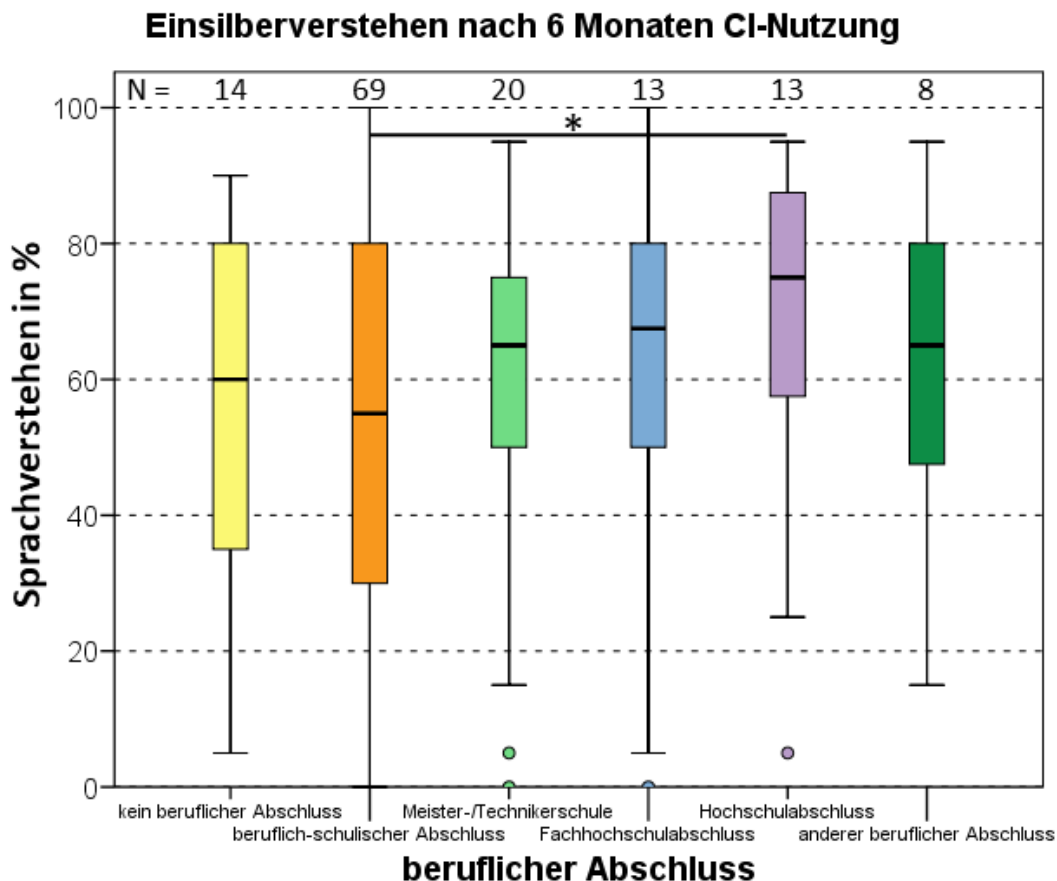


Abbildung 2: Postoperatives Einsilberverstehen (Sprachverstehen) der CI-Träger nach 6 Monaten CI-Nutzung für die jeweiligen beruflichen Abschlüsse (gelb: kein beruflicher Abschluss, orange: beruflich-schulischer Abschluss, hellgrün: Meister-/Technikerschule, blau: Fachhochschulabschluss, lila: Hochschulabschluss, dunkelgrün: anderer beruflicher Abschluss), \* $p < 0,05$

schen Deprivation ist ein Bias in den Sprachtestergebnissen möglich.

### 3.1 Ausblick

Sozioökonomische Parameter als Einflussfaktoren auf die postoperative Hörleistung mit dem CI sind bislang wenig untersucht. Ziel zukünftiger Studien kann die Untersuchung weiterer sozioökonomischer Faktoren sein, die die individuelle Hörleistung mit dem CI beeinflussen.

## Anmerkungen

### Konferenzpräsentation

Dieser Kurzbeitrag wurde bei der 26. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Audiologie präsentiert und als Abstract veröffentlicht [10].

### Interessenkonflikte

Die Autorin und Autoren erklären, dass sie keine Interessenkonflikte im Zusammenhang mit diesem Artikel haben.

## Literatur

- Hoppe U, Liebscher T, Hornung J. Anpassung von Cochleaimplantatsystemen [Cochlear implant fitting strategies]. HNO. 2017 Jul;65(7):546-51. DOI: 10.1007/s00106-016-0226-7
- Lenarz T. Cochlear Implant – State of the Art. Laryngorhinootologie. 2017 Apr;96(S 01):S123-S151. DOI: 10.1055/s-0043-101812
- Sun CH, Chang CJ, Hsu CJ, Wu HP. Feasibility of early activation after cochlear implantation. Clin Otolaryngol. 2019 Nov;44(6):1004-10. DOI: 10.1111/coa.13427
- Rader T, Haerterich M, Ernst BP, Stöver T, Strieth S. Lebensqualität und Schwindel bei bilateraler Cochleaimplantation: Fragebogeninstrumente zur Qualitätssicherung [Quality of life and vertigo after bilateral cochlear implantation: Questionnaires as tools for quality assurance]. HNO. 2018 Mar;66(3):219-28. DOI: 10.1007/s00106-017-0456-3
- Janeschik S, Teschendorf M, Bagus H, Arweiler-Harbeck D. Influence of etiologic factors on speech perception of cochlear-implanted children. Cochlear Implants Int. 2013 Sep;14(4):190-9. DOI: 10.1179/1754762812Y.0000000017
- Bernhard N, Gauger U, Romo Ventura E, Uecker FC, Olze H, Knopke S, Hänsel T, Coordes A. Duration of deafness impacts auditory performance after cochlear implantation: A meta-analysis. Laryngoscope Investig Otolaryngol. 2021 Apr;6(2):291-301. DOI: 10.1002/lio2.528

7. Craddock L, Cooper H, Riley A, Wright T. Cochlear implants for pre-lingually profoundly deaf adults. *Cochlear Implants Int.* 2016 Apr;17(Suppl 1):26-30. DOI: 10.1080/14670100.2016.1161122
8. Hahlbrock KH. Über Sprachaudiometrie und neue Wörterttests [Speech audiometry and new word-tests]. *Arch Ohren Nasen Kehlkopfheilkd.* 1953;162(5):394-431.
9. Wagener K, Kühnel V, Kollmeier B. Entwicklung und Evaluation eines Satztests für die deutsche Sprache. I: Design des Oldenburger Satztests. *Z Audiol.* 1999;38(1):4-15.
10. Bruschke S, Broeder C, Baumann U. Einflussfaktoren auf das Sprachverstehen nach CI-Versorgung: Hat der Bildungsgrad der Patienten einen Einfluss auf das CI-Outcome? In: Deutsche Gesellschaft für Audiologie e.V., editor. 26. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Audiologie. Aalen, 06.-08.03.2024. Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House; 2024. Doc162. DOI: 10.3205/24dga162

**Korrespondenzadresse:**

Dr. rer. med. Stefanie Bruschke  
Goethe-Universität Frankfurt, Universitätsklinikum, Klinik für HNO-Heilkunde, Audiologische Akustik, Theodor-Stern-Kai 7, Haus 8D, 60590 Frankfurt a. M., Deutschland

**Bitte zitieren als**

Bruschke S, Broeder C, Baumann U. Einflussfaktoren auf das Sprachverstehen nach CI-Versorgung: Hat der Bildungsgrad der Patienten einen Einfluss auf das CI-Outcome? *GMS Z Audiol (Audiol Acoust).* 2024;6:Doc15. DOI: 10.3205/zaud000050, URN: urn:nbn:de:0183-zaud0000502

**Artikel online frei zugänglich unter**

<https://doi.org/10.3205/zaud000050>

**Veröffentlicht:** 09.10.2024

**Copyright**

©2024 Bruschke et al. Dieser Artikel ist ein Open-Access-Artikel und steht unter den Lizenzbedingungen der Creative Commons Attribution 4.0 License (Namensnennung). Lizenz-Angaben siehe <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

# Factors influencing speech perception after CI treatment: Does the patient's level of education have an influence on the CI outcome?

## Abstract

The postoperative hearing performance that can be achieved with a cochlear implant (CI) is very individual and depends on many factors. These include the etiology, such as cause of deafness and duration of auditory deprivation, as well as the daily processor usage. These factors have already been investigated. It can be assumed that there are other factors that can contribute to hearing success with a CI. To date, there have only been a few studies on the extent to which socio-economic factors influence hearing success with a CI. The aim of the present study was to investigate the influence of the level of education of CI users on postoperative speech perception.

In total, 326 patients with a mean age of 58.6 years (min/max 20.2/92.2 years) were included in the study. The data collection was retrospective in the period of November 2021 to December 2022. A "Work and Life" questionnaire specially developed for clinical routine was used for evaluation of different socio-economic parameters. Within the questionnaire, the level of education of the patients was documented, including the type of school attended, as well as the educational and professional qualifications of the patients. In addition, the preoperative monosyllabic speech perception with hearing aids was evaluated. Furthermore, postoperative speech perception after 6 and 12 months CI experience measured with the Freiburg monosyllabic word test and the Oldenburg Sentence Test (OISa) was documented.

The results showed a significant difference of outcome depending on the types of school. Patients, who attended regular school showed a better speech perception in quiet in pre- and postoperative results, than patients who attended a school for hearing impaired/for the deaf. There was also a difference in the results regarding the professional qualification. Patients with a university degree showed a better postoperative speech perception in quiet than patients with a vocational school degree. The results showed no differences between the graduation degrees of the CI users.

Clinical routine has shown that the hearing performance with the CI is very individual. Many factors need to be taken into account when predicting the postoperative hearing success. Socio-economic factors may have an influence on the hearing performance with the CI.

**Keywords:** cochlear implant, CI outcome, socio-economic factors, level of education, speech perception

Stefanie Bruschte<sup>1</sup>  
Christoph Broeder<sup>1</sup>  
Uwe Baumann<sup>1</sup>

1 Goethe University Frankfurt,  
University Hospital, ENT  
Department, Audiological  
Acoustics, Frankfurt a. M.,  
Germany

## 1 Introduction

The cochlear implant (CI) is a standard treatment for patients with severe to profound hearing loss and complete deafness [1], [2]. A CI treatment can improve patients' speech perception and quality of life [3], [4]. The postoperative hearing performance that can be achieved with a CI is very individual and depends on many factors [2]. These include the etiology, such as the cause of deafness and duration of auditory deprivation, as well as the daily CI processor usage. These factors have already been investigated [5], [6], [7]. It can be assumed that there are other factors that may influence the hearing outcome with the CI. To date, there have only been a few studies on the extent to which socio-economic factors have an influence on hearing success with a CI.

The aim of this study was to investigate the influence of the level of education of CI users on postoperative speech perception.

### 1.1 Material and method

The study was performed retrospectively in the period from November 2021 to December 2022 (study approval by the local Ethics Committee of the Department of Medicine at the University of Frankfurt, case number 2022-642). In total, 326 adult CI patients (190 f/136 m) were included in the data analysis. The mean age of the patients was 58.6 years (min. 20.2 years/max. 92.2 years).

A questionnaire regarding "Work and Life", specially developed for clinical routine was used for data collection. This is regularly handed out to patients as part of the preliminary examination for CI treatment. This questionnaire aims to record various socio-economic parameters, including the patient's level of education. As part of the data analysis, the type of school attended and the educational and professional qualifications of the CI users were considered. Furthermore, preoperative speech perception with hearing aids and postoperative speech perception with CI after 6 and 12 months of CI use were evaluated. Speech perception in quiet was measured using the Freiburg monosyllabic test [8] at 65 dB SPL in free field. Furthermore, speech perception in noise was measured using the Oldenburg sentence test (OISa) [9] at a fixed speech level of 65 dB SPL and an adaptive noise level. The measurement was carried out in free field with speech and noise signal from the front ( $S_0N_0$ ).

For statistical analysis, the data was tested for normal distribution using the Kolmogorov-Smirnov test. Since there was no normal distribution, a pairwise comparison was carried out using the Mann-Whitney U test (MWU). A significance level of 0.05 was defined.

## 2 Results

### 2.1 Type of school

The evaluation of the hearing performance of CI users with regard to the type of school showed that patients who attended a regular school had significantly better (pre OP:  $Z_{MWU}=-2.506$ ,  $p_{MWU}=0.036/6M$ :  $Z_{MWU}=-2.726$ ,  $p_{MWU}=0.018$ ) monosyllabic speech perception both preoperatively and after 6 months of CI experience (pre OP: 10%/6M: 65%) than patients who attended a school for the hearing impaired/for the deaf (pre OP: 0%/6M: 50%; see Figure 1). For the speech perception in noise (OISa), on the other hand, there was no difference in pre- and postoperative hearing performance between the types of school (regular school: 6M:  $-1.0$  dB SNR/12M:  $-1.4$  dB SNR; school for the hearing impaired/for the deaf: 6M:  $0.25$  dB SNR/12M:  $0.4$  dB SNR).

### 2.2 Graduation degree

The results regarding the CI users' graduation degree after attending school showed comparable pre- and postoperative speech perception in quiet and in noise (see Table 1). There was no significant difference ( $p>0.05$ ) between the different graduation degrees, meaning that speech perception with the CI was independent of the quality of the graduation degree. The patient group without a graduation degree after attending school achieved comparable results to patients with a graduation degree.

### 2.3 Professional qualification

The data analysis regarding the professional qualification of the CI users showed that patients with a university degree had significantly ( $Z_{MWU}=-2.887$ ,  $p_{MWU}=0.04$ ) better postoperative speech perception in quiet than patients with a vocational school degree (university degree: 75%/vocational school degree: 55%, see Figure 2). No significant difference in speech perception in noise was found between the different professional qualifications. Furthermore, patients without a professional qualification showed comparable speech perception to patients with a professional qualification.

## 3 Discussion

Clinical routine has shown that the hearing success with the CI is very individual. Many factors need to be taken into account when predicting the postoperative hearing success. In particular, the influence of socio-economic factors has not been further investigated. The study results were able to show that the type of school attended and the professional qualification as socio-economic factors can have an influence on the postoperative hearing performance with the CI.

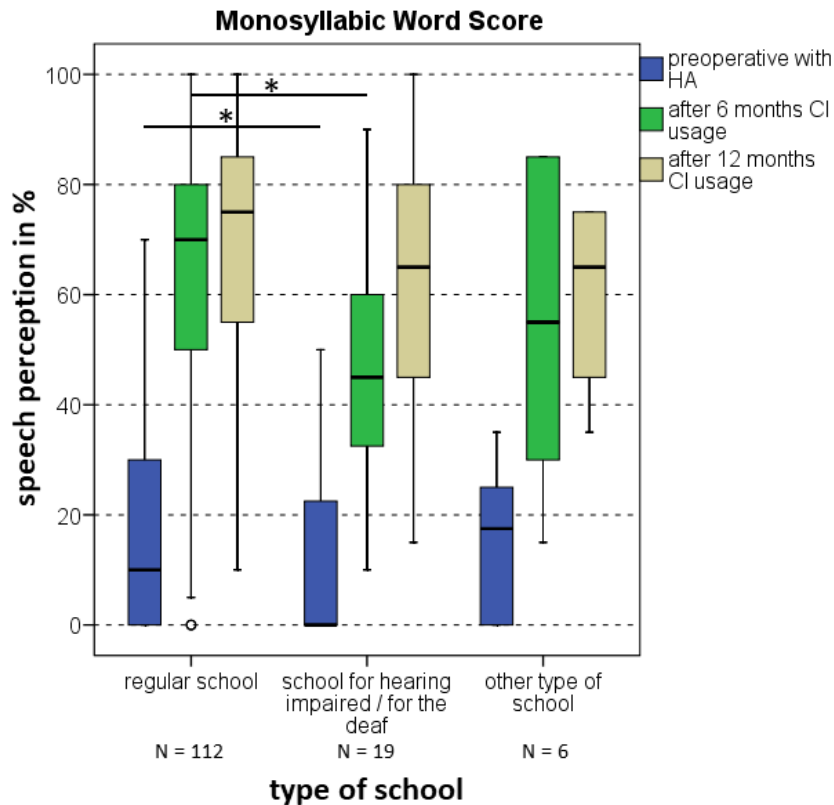


Figure 1: Monosyllabic speech perception of CI users for the respective type of school attended (regular school, school for the hearing impaired/for the deaf, other type of school) at different measurement times: blue: preoperative with hearing aid (HA), green: postoperative after 6 months of CI use, yellow: postoperative after 12 months of CI use; \*p<0.05

Table 1: Speech perception in quiet (Freiburg Monosyllabic Word Score, FMS) and in noise (OISa) for the respective graduation degree of the CI users

Graduation degree	FMS pre-OP (median)	FMS 6 months (median)	FMS 12 months (median)	OISa [SRT] 6 months (median)	OISa [SRT] 12 months (median)
No graduation	10.0% (n=7)	70.0% (n=8)	75.0% (n=7)	-0,15 dB SNR (n=2)	-0,15 dB SNR (n=2)
Graduation general secondary school (Ger.: "Hauptschulabschluss")	15.0% (n=56)	55.0% (n=83)	67.5% (n=76)	0,50 dB SNR (n=26)	-0,20 dB SNR (n=31)
Graduation intermediate secondary school (Ger.: "Realschulabschluss")	10.0% (n=69)	60.0% (n=97)	70.0% (n=84)	-1,45 dB SNR (n=30)	-1,5 dB SNR (n=41)
Graduation grammar school (Ger.: "Hochschulabschluss")	10.0% (n=57)	65.0% (n=93)	67.5% (n=76)	-1,10 dB SNR (n=49)	-1,40 dB SNR (n=47)

When interpreting the results, it should be noted that there are probably differences in the type of communication between schools for the hearing impaired/for the deaf and regular schools. Patients who attended a school for the hearing impaired/for the deaf may have a different approach to speech material than patients who attended a regular school. As a result, the test material of the Freiburg monosyllabic test may be less familiar or not familiar at all. Patients with a university degree showed better postoperative speech perception than patients with a vocational school degree. It can be assumed that CI users with a higher level of education have easier access to speech material/training material or may have learned better to acquire knowledge themselves and are

therefore more motivated to perform individual auditory training. This could then have an effect on postoperative hearing performance with the CI. Furthermore, the wide age range of the patients from 20 to 92 years must be taken into account when interpreting the study results. It can be assumed that the weighting of education has changed over time, especially for women. In addition, the test material of the Freiburg monosyllabic test is outdated and may not be familiar to younger patients. Therefore, a bias in the results cannot be excluded. Furthermore, it should be noted that the CI users had different etiologies. A bias in the speech test results is possible, particularly with regard to the duration of auditory deprivation.



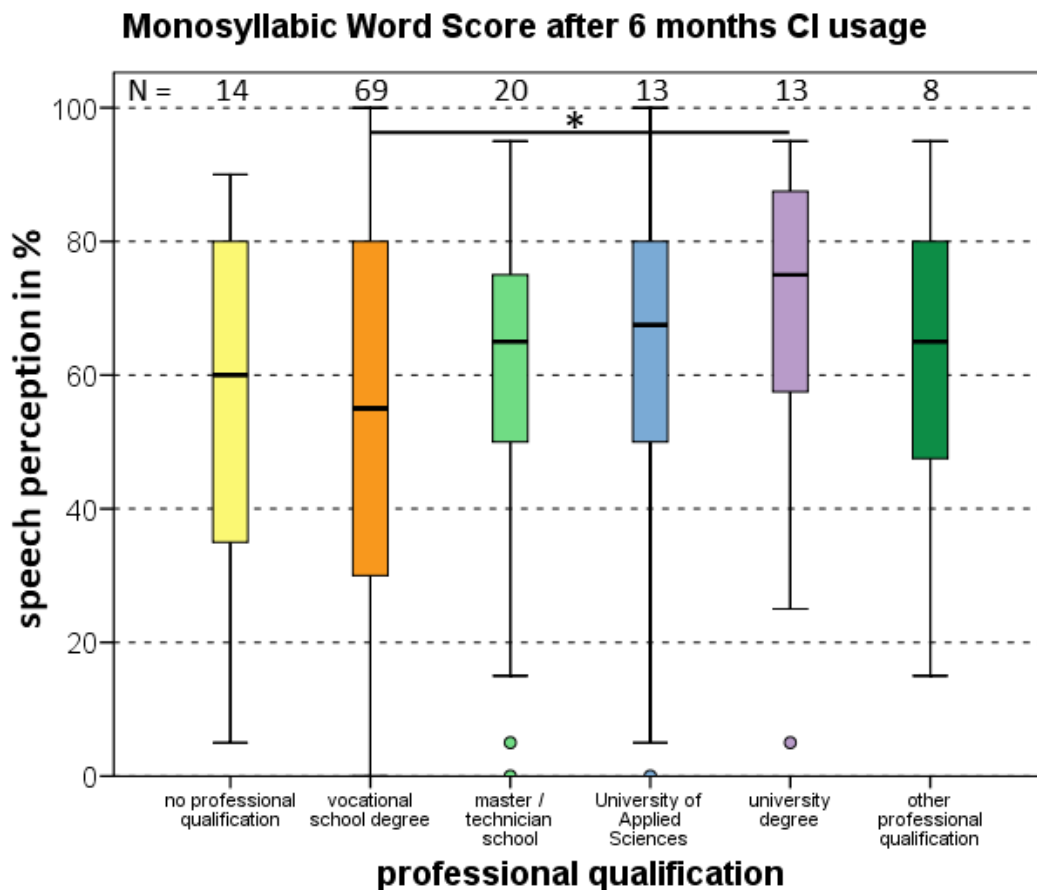


Figure 2: Postoperative monosyllabic speech perception of the CI users after 6 months of CI use for the respective professional qualifications (yellow: no professional qualification, orange: vocational school degree, light green: master/technician school, blue: University of Applied Sciences, purple: university degree, dark green: other professional qualification), \* $p < 0.05$

### 3.1 Conclusion

Socio-economic parameters as factors influencing post-operative hearing performance with the CI have been little investigated to date. The aim of future studies may be to investigate further socio-economic factors that influence individual hearing performance with the CI.

### Notes

#### Conference presentation

This contribution was presented at the 26<sup>th</sup> Annual Conference of the German Society of Audiology and published as an abstract [10].

#### Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

### References

- Hoppe U, Liebscher T, Hornung J. Anpassung von Cochleaimplantatsystemen [Cochlear implant fitting strategies]. *HNO*. 2017 Jul;65(7):546-51. DOI: 10.1007/s00106-016-0226-7
- Lenarz T. Cochlear Implant – State of the Art. *Laryngorhinootologie*. 2017 Apr;96(S 01):S123-S151. DOI: 10.1055/s-0043-101812
- Sun CH, Chang CJ, Hsu CJ, Wu HP. Feasibility of early activation after cochlear implantation. *Clin Otolaryngol*. 2019 Nov;44(6):1004-10. DOI: 10.1111/coa.13427
- Rader T, Haerterich M, Ernst BP, Stöver T, Strieth S. Lebensqualität und Schwindel bei bilateraler Cochleaimplantation: Fragebogeninstrumente zur Qualitätssicherung [Quality of life and vertigo after bilateral cochlear implantation: Questionnaires as tools for quality assurance]. *HNO*. 2018 Mar;66(3):219-28. DOI: 10.1007/s00106-017-0456-3
- Janeschik S, Teschendorf M, Bagus H, Arweiler-Harbeck D. Influence of etiologic factors on speech perception of cochlear-implanted children. *Cochlear Implants Int*. 2013 Sep;14(4):190-9. DOI: 10.1179/1754762812Y.0000000017
- Bernhard N, Gauger U, Romo Ventura E, Uecker FC, Olze H, Knopke S, Hänsel T, Coordes A. Duration of deafness impacts auditory performance after cochlear implantation: A meta-analysis. *Laryngoscope Invest Otolaryngol*. 2021 Apr;6(2):291-301. DOI: 10.1002/liv.2.528

7. Craddock L, Cooper H, Riley A, Wright T. Cochlear implants for pre-lingually profoundly deaf adults. *Cochlear Implants Int.* 2016 Apr;17(Suppl 1):26-30. DOI: 10.1080/14670100.2016.1161122
8. Hahlbrock KH. Über Sprachaudiometrie und neue Wörkerteste [Speech audiometry and new word-tests]. *Arch Ohren Nasen Kehlkopfheilkd.* 1953;162(5):394-431.
9. Wagener K, Kühnel V, Kollmeier B. Entwicklung und Evaluation eines Satztests für die deutsche Sprache. I: Design des Oldenburger Satztests. *Z Audiol.* 1999;38(1):4-15.
10. Bruschke S, Broeder C, Baumann U. Einflussfaktoren auf das Sprachverstehen nach CI-Versorgung: Hat der Bildungsgrad der Patienten einen Einfluss auf das CI-Outcome? In: Deutsche Gesellschaft für Audiologie e.V., editor. 26. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Audiologie. Aalen, 06.-08.03.2024. Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House; 2024. Doc162. DOI: 10.3205/24dga162

**Corresponding author:**

Dr. rer. med. Stefanie Bruschke  
Goethe University Frankfurt, University Hospital, ENT  
Department, Audiological Acoustics, Theodor-Stern-Kai  
7, Haus 8D, 60590 Frankfurt a. M., Germany

**Please cite as**

Bruschke S, Broeder C, Baumann U. Einflussfaktoren auf das Sprachverstehen nach CI-Versorgung: Hat der Bildungsgrad der Patienten einen Einfluss auf das CI-Outcome? *GMS Z Audiol (Audiol Acoust).* 2024;6:Doc15. DOI: 10.3205/zaud000050, URN: urn:nbn:de:0183-zaud0000502

**This article is freely available from**

<https://doi.org/10.3205/zaud000050>

**Published:** 2024-10-09

**Copyright**

©2024 Bruschke et al. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License. See license information at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.