

Hals-Nasen-Ohren-Klinik und Poliklinik
Klinikum rechts der Isar
der Technischen Universität München
(Direktor: Univ.-Prof. Dr. W. Arnold)

Musikhörfähigkeiten mit dem Cochlea Implantat

Thomas Unterreithmeier

**Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin der Technischen Universität
München zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors der Medizin
genehmigten Dissertation.**

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. D. Neumeier

Prüfer der Dissertation:

1. Univ.-Prof. Dr. W. Arnold
2. apl. Prof. Dr. K. Lamm

Die Dissertation wurde am 07.06.2005 bei der Technischen Universität München eingereicht
und durch die Fakultät für Medizin am 16.11.2005 angenommen.

Inhaltsverzeichnis

Seite

Inhaltsverzeichnis	2
Einleitung	3
Methodik	6
Fragebogen Patientengruppe	6
Fragebogen Normalhörende	6
Gruppen	7
Einschlusskriterien Patientengruppe	7
Einschlusskriterien Normalhörende	8
Vergleich Patienten Normalhörende	9
Sprachhörtest CI-Patienten	10
Erhebungsbogen Patientengruppe	11
Datenbank und Statistik	11
Ergebnisse	13
Bedeutung des Musikhörens – Die Rolle der Musik	13
Das Hören von Musik – Musikhörgewohnheiten, Vorlieben, Hörbedingungen	14
Gesang – Die eigenen Singgewohnheiten	29
Musizieren – Gewohnheiten, Erfahrung, Ausbildung	39
Hören mit dem CI – Deskriptives, Gewohnheiten, Höreindruck	42
Sonstiges	45
Diskussion	46
Zusammenfassung	54
Anhang	55
Anhang 1: CI-Aufbau und Funktion	55
Anhang 2: Fragebögen	57
Fragebogen der Patientengruppe	57
Erhebungsbogen der Patientengruppe	64
Fragebogen der Kontrollgruppe	68
Anhang 3: Ergebnistabellen	73
Anhang 4: Quellenangaben	101
Anhang 5: Lebenslauf	103
Anhang 6: Danksagung	104

Einleitung

Das Cochlea-Implantat (CI) ist ein elektronisches Gerät, welches die Hörfähigkeit von hochgradig hörgeschädigten und gehörlosen Menschen verbessern kann, wenn diese von Hörgeräten keinen Nutzen mehr haben. Hörgeräte verstärken den einfallenden Schall und leiten diesen dann an das Gehör weiter. Der mechanische Schall wird durch die inneren Haarzellen in elektrische Reize umgewandelt. Diese werden vom Hörnerv weitergeleitet. Bei einem hochgradigen oder kompletten Hörverlust sind in den meisten Fällen die Haarzellen im Innenohr geschädigt oder ganz zerstört. Dadurch können die ankommenden mechanischen Schwingungen nicht mehr in elektrische Pulse (Aktionspotentiale) umgewandelt werden. Ein Cochlea-Implantat kann diese Funktion übernehmen. Es stimuliert den Hörnerv direkt unter Umgehung der Haarzellen. Mit diesem Prinzip wird es Patienten mit stark geschädigtem Gehör oder vollständig ertaubten Patienten ermöglicht, wieder akustische Signale wahrzunehmen. Voraussetzung ist ein intakter Hörnerv [1] [13]. Die Funktionsweise des Cochlea-Implantats wird in Anhang 1 detailliert dargestellt.

Die Cochlea-Implantat Technologie hat in den letzten Jahren bedeutende Fortschritte erzielt. Über 40.000 Menschen weltweit sind derzeit mit einem Cochlea-Implantat versorgt. Während mit den ersten Implantaten vor rund 25 Jahren lediglich die Wahrnehmung von Geräuschen möglich war, konnte durch die Entwicklungen in den letzten Jahren ein gutes Sprachverständnis in Ruhe erzielt werden. Heute können Patienten mit einem Cochlea-Implantat Ergebnisse von bis zu 80% im Verstehen von einsilbigen Wörtern und bis zu 100% im Verstehen von Wörtern in Sätzen erreichen. Viele dieser Patienten haben nur noch Probleme beim Hören in akustisch schwierigen Situationen, zum Beispiel im Störlärm. Etwa 50% können telefonieren und Berufe weiter ausüben, die sie vorher mit ihrer Ertaubung aufgeben mussten [3]. Diese Fortschritte führen einerseits dazu, dass heute auch gut resthörige Menschen mit einem Cochlea-Implantat versorgt werden können, andererseits wächst die Erwartungshaltung an die Hörhilfe.

Primär scheint die Sprache für den Menschen das Bedeutendste alles Hörbaren zu sein und stellt die wichtigste Kommunikationsform des Menschen dar [4], dennoch gibt es eine Vielzahl anderer akustischer Ereignisse, die im Leben Hörender eine Rolle spielen. Die größte Bedeutung kommt dabei der Musik zu. Im Gegensatz zu den zahlreichen Untersuchungen, die in den letzten Jahren durchgeführt wurden, um die Sprachwahrnehmung und das Sprachverständnis von Patienten mit Cochlea Implantaten zu erforschen, wurde der Musikwahrnehmung und dem Musikgenuß sehr wenig Beachtung geschenkt [10]. Die

meisten Menschen empfinden Musik als angenehme Bereicherung ihres Lebens [5]. Gerade das Vermögen der Musik, Emotionen und Gefühle anzusprechen, ist für viele wichtig [16]. Menschen hören aber auch Musik, um sich zu entspannen oder einfach nur, um sich zu erfreuen oder zu tanzen. Gerade für Schwerhörige, die aufgrund ihrer Kommunikationsprobleme oft ihre gesellschaftlichen Kontakte einschränken, kann die Musik eine Art Ausgleichsfunktion haben, sofern diese Patienten denn auch in der Lage sind, trotz ihrer Behinderung diese Möglichkeit noch nutzen zu können [4].

Hörminderungen unterschiedlichen Grades bis hin zu Taubheit führen neben einem eingeschränkten Sprachverständnis auch zu einer Beeinträchtigung des Musikgenusses. Bei einer Befragung von Schwerhörigen, die früher gut gehört hatten, gaben 95% aller Patienten an, daß sie früher gerne Musik gehört hatten und 79% waren der Überzeugung, daß ihre Schwerhörigkeit das Hören oder Ausüben von Musik beeinträchtigt hat, obgleich die meisten Patienten mit ihrem Sprachhörvermögen zufrieden waren [4].

Ursache hierfür ist, daß sich die menschliche Sprache im Laufe der Zeit zu dem differenziertesten Kommunikationsmittel der Menschheit entwickelt hat, wobei es zu einer Optimierung zwischen den Möglichkeiten der Sprachproduktion und denen der Sprachperzeption gekommen ist. Aufgrund ihrer sehr hohen Redundanz ist Sprache auch unter schwierigen akustischen Bedingungen übertragbar, ohne daß ihre Funktion als Kommunikationsmittel versagt [4]. Diese Redundanz zeigt sich zum Einen in der Frequenzbreite, welche, wie z.B. beim Telefon, auf einen Bereich von etwa 300-3500 Hz eingeschränkt, ein Sprachverständnis immer noch erlaubt, zum Andern in der Zahl der Wörter, welche im Telegrammstil auf einen Bruchteil reduziert, den Inhalt nicht unverständlich macht oder verfälscht.

Dies trifft für das Musikhören keinesfalls zu. Musikhören stellt eine Herausforderung an das ganze Gehör dar [5]. Als Schöpfung des Menschen ohne eigentliche Kommunikationsfunktion ist die Musik im Gegensatz zur Sprache nicht unter den Evolutionsdruck geraten und zeigt deshalb auch nur geringe Redundanz. Sie nutzt das gesamte Frequenzspektrum, das von Menschen gehört werden kann.

Technische Hörhilfen bieten keine befriedigende Klangqualität beim Musikhören, selbst wenn sie dem Patienten bestmögliche Ergebnisse im Sprachverstehen bieten [5]. Alte und auch neue Sprachkodierungsstrategien wurden mit dem Ziel entwickelt, Sprache zu übertragen und sind deshalb in ihrem Frequenzspektrum auf das Sprachspektrum beschränkt. Manche Kodierungsstrategien übertragen sogar nur die Formanten der Sprache, das heißt, aus dem einfallenden Schall werden nur die engen Frequenzbänder um die Hauptfrequenzen der

Sprache selektiert und dann nur diese in ein elektrisches Signal umgewandelt, welches auf den Hörnerven übertragen wird. Dies bedeutet, daß das Musikhören für Patienten mit einem Cochlea-Implantat beeinträchtigt ist, da für die Musikwahrnehmung notwendige akustische Signale nur eingeschränkt übertragen werden.

Es gibt nur wenige Studien, die sich mit der Musikwahrnehmung durch das Cochlea-Implantat befassen. Aus diesen Studien weiß man, dass die Wahrnehmung von Rhythmus über das Implantat gut möglich ist, solange es sich um genügend langsame Tempi handelt. Tonhöhen- und Klangwahrnehmung sind aber deutlich eingeschränkt. Die Teilnehmerzahlen dieser Studien sind aber meist so begrenzt, dass eine statistisch wertbare Aussage nur bedingt möglich ist. Auch werden in diesen Arbeiten keine Unterscheidungen bezüglich der verschiedenen Sprachkodierungs-Strategien gemacht.

Von Einzelfällen aus der Praxis weiß man, dass Patienten gelegentlich für Sprachhören und für Musikhören den Kodierungsmodus umschalten. Dies bestätigt die theoretischen Überlegungen, dass die Sprachkodierungsstrategien berücksichtigt werden müssen, wenn es um die Erforschung des Musikhörens bei Implant-Patienten geht. Diese Studie soll Einblick geben in die Musikhörfähigkeiten von Cochlea-Implantat Patienten. Dabei werden auch die Sprachwahrnehmungsmöglichkeiten und frühere und gegenwärtige musikalische Aktivitäten der Patienten miteinbezogen und die Daten mit Normalhörenden verglichen.

In dieser Arbeit beschränken wir uns auf die Erfassung von Marken mit der Sprachkodierungsstrategie CIS, wie sie in dem Implantat der Firma Medel implementiert ist. Dabei wird ein Frequenzbereich von 350 bis 5500 Hz (bei CIS PRO +) bzw. von 200 bis 8500 Hz (bei TEMPO +) übertragen. Mit der Sprachkodierungsstrategie CIS werden immer alle aktiven Elektroden stimuliert, jedoch nicht gleichzeitig. Damit unterscheidet sie sich von den SPEAK- und anderen Extraktionsstrategien darin, daß diese in jedem Stimulationszyklus aus der Anzahl der aktiven Elektroden nur einzelne ansprechen. Der Unterschied zu den analogen Strategien liegt darin, dass CIS nicht simultan stimuliert. Ein weiterer Unterschied ist die Stimulationsgeschwindigkeit. CIS –Strategien aktivieren Elektroden sehr schnell. Die maximale Anzahl von Kanälen die von dem hier beschriebenen CIS aktiviert werden kann ist 12 pro Stimulationszyklus mit einer gesamt Stimulationsrate von 18 000 Pulsen pro Sekunde. Die fehlende Selektion von Schallereignissen sowie die schnelle Stimulationsrate, lassen vermuten, das CIS besonders geeignet ist Musik zu übertragen.

Ziel der Arbeit ist es, die Faktoren zu verstehen, welche die Musikwahrnehmung beeinflussen, um eine Kodierungsstrategie für Cochlea-Implantate zu entwickeln, die eine Verbesserung des Musikhörens erlaubt.

Methodik

Fragebogen Patientengruppe

Der in dieser Studie verwendete Fragebogen, der Munich Music Questionnaire (MuMu), wurde für diese Untersuchung entworfen und nach Vorschlägen von CI-Patienten, eines Statistikers, Musikern und einem Musiktheoretiker modifiziert.

Danach wurde der Fragebogen in einer Pilotstudie über die Rolle der Musik im Leben von CI-Patienten an 32 Personen aus zwei Cochlea Implant-Zentren eingesetzt.

Nach dieser Pilotstudie wurde die Reihenfolge der Fragen nochmals verändert, sonst blieb der Fragebogen unverändert.

Zum Fragebogen der Patientengruppe siehe Anhang 2a.

Der Bogen wurde zusammen mit einem erklärenden Schreiben und einem adressierten und frankierten Rückumschlag an die Patienten versandt, die die obengenannte Kriterien erfüllten.

Als Fragentypen kamen sowohl offene, wie auch geschlossene Fragen zur Anwendung, die sowohl qualitative, wie auch quantitative Daten erfassen sollten.

Es waren Fragen danach enthalten, ob und wie viel die Patienten in ihrer Kindheit, sowie vor der Ertaubung und nach der Implantation, Musik gehört hatten, welche Richtungen sie bevorzugt hatten und jetzt bevorzugen, ob und wie viel sie gesungen oder musiziert hatten und welche Instrumente sie erkennen können oder bevorzugen. Gefragt wurde auch nach den Gelegenheiten, bei welchen die Patienten Musik hörten.

Fragebogen Normalhörende

Zum Fragebogen der Kontrollgruppe (Normalhörende) siehe Anhang 2c.

Die normalhörenden Personen der Kontrollgruppe erhielten ebenfalls den genannten Fragebogen (MuMu), allerdings in leicht abgewandelter Form, um den Fragebogen gleich lang zu halten. Die Fragen zu den Zeitpunkten vor Hörminderung, sowie vor und nach Implantation, wurden ersetzt durch Fragen zur Situation in der Kindheit, in der Jugendzeit und im Erwachsenenalter.

Vor dem Ausfüllen des Fragebogens wurden den Patienten mündlich oder anhand eines Informationsblattes die Ziele der Studie erläutert.

Die Teilnehmer dieser Kontrollgruppe füllten die Fragebögen selbständig und ohne Absprache mit dem Untersucher aus, um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Die Befragten konnten die ausgefüllten Fragebögen direkt auf Station oder beim Untersucher abgeben.

Gruppen

Das Kollektiv für diese Studie bestand aus zwei Personengruppen, nämlich der CI-Patientengruppe (Testgruppe) und der Gruppe der Normalhörenden (Kontrollgruppe).

Einschlusskriterien - Patientengruppe

Die befragte Patientengruppe bestand aus CI-Patienten der Technischen Universität München (n=24), der Universität Bern (n=15), der Universität Wien (n=18), der Universität Bochum (n=4), der Universität Würzburg (n=39) und der Universität Jena (n=4).

Alle Personen dieser Gruppe waren hochgradig schwerhörig oder völlig ertaubt (Fig. 2.1a, Fig. 2.1b) und deshalb mit einem Cochlea-Implantat der Typen Combi 40 (n=27), Combi 40+ (n=74) oder Inneraid Implant mit Cis-Link (n=3) einseitig versorgt worden. Als Ursachen der Ertaubung wurden angegeben: Ursache unbekannt (n=44), Otosklerose (n=16), Meningitis (n=8), Trauma (n=7), Ototoxizität (n=6), hereditär (n=5), Masern (n=1), Mumps (n=1), viral (n=1), andere Ursachen (n=15). Die Dauer der Erfahrung mit dem Implantat betrug mindestens 6 Monate und eine stabile Geräteanpassung war ebenfalls Voraussetzung für die Teilnahme an der Studie. Insgesamt bestand die Patientengruppe aus 104 Personen im Alter zwischen 16 und 79 Jahren. Das Alter zum Zeitpunkt der Implantation lag zwischen 14 und 78 Jahren. Alle Patienten waren postlingual ertaubt, die Dauer der Taubheit lag zwischen 2 Wochen und 26 Jahren und die Dauer der Implantat-Versorgung lag zwischen 6 Monaten und 13,9 Jahren. 10 Patienten waren einmal oder mehrmals reimplantiert worden.

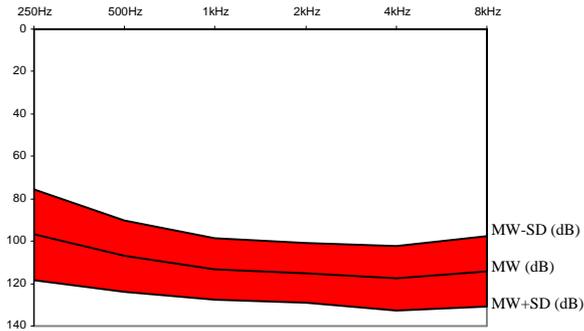


Fig. 2.1a:
Tonaudiogramm präoperativ (rechts)

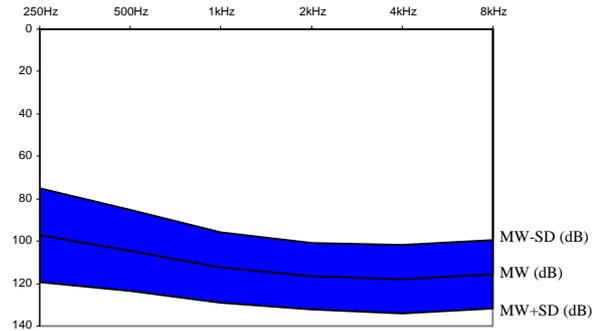


Fig. 2.1b:
Tonaudiogramm präoperativ (links)

Einschlusskriterien - Normalhörende

Die Kontrollgruppe bestand aus normalhörenden Patienten aus Ambulanzen und Stationen der Technischen Universität München (n=78), sowie beliebig ausgewählten normalhörenden Personen außerhalb der Technischen Universität München (n=19).

Um die Personen der Kontrollgruppe als normalhörend bezeichnen zu können, wurden bei den beliebig ausgewählten Personen vor dem Ausfüllen des Fragebogens ein Hörtest durchgeführt. Dabei wurde die Luftleitung beidseits bei jeweils 250, 500, 1000, 2000, 4000 und 8000 Hz gemessen. Um eine im Audiometrie-Diagramm darstellbare Grenze zwischen normalhörend und nicht mehr normalhörend jeweils unter Berücksichtigung des Alters und Geschlechts der ausgewählten Personen festlegen zu können, wurde eine frühere Studie herangezogen [11]. Anhand dieser Studie konnten Schablonen für die Audiometrie-Diagramme erstellt werden, die diese Grenze definieren. Ausschlusskriterium war, wenn auf beiden Ohren bei einer Frequenz die Hörschwelle die Altersnorm um mehr als 10 dB überschritt. Ebenso, wenn auf einem Ohr zwei Frequenzen mehr als 10 dB darüber lagen. Mehrmalige Unterschreitungen von weniger als 5 dB wurden nicht als relevant angesehen. Bei einigen Teilnehmern lagen im Rahmen klinischer Untersuchungen bereits die obigen Bedingungen erfüllende Audiometrie-Werte vor. Diese Personen wurden als normalhörend angesehen, ohne noch ein Audiogramm anzufertigen. Voraussetzung war, dass dies nicht älter als 6 Monate war und anamnestisch zwischenzeitlich keine Hörminderung eingetreten war. Die anderen Probanden wurden eigens für diese Studie audiometriert. Zur Audiometrie wurde bei der überwiegenden Zahl der Teilnehmer das tragbare Audiometer „Tonaudiometer ST3“

der Firma „Audiomed“ verwendet. In Einzelfällen kamen auch Audiometriegeräte vom Typ „Audiomed BCA30“ der Firma „Steinmeier“ zur Verwendung. Zwischen den Geräten bestand technisch kein Unterschied.

Vergleich Patienten - Normalhörende

Um einen vergleichbaren sozioökonomischen Status zu gewährleisten, wurde darauf geachtet, dass alle Personen, genau wie die CI-Träger, der Mittelklasse angehörten.

Da bezüglich des Alters Unterschiede im Musikgeschmack zu erwarten waren, wurden Patientengruppe und Kontrollgruppe nach Altersgruppen gematcht.

Dabei wurde die Patientengruppe in folgende Altersgruppen unterteilt: Gruppe der Personen im Alter bis 29 Jahre (n=7), Gruppe der Personen im Alter von 30 bis 39 Jahren (n=8), Gruppe der Personen im Alter von 40 bis 49 Jahren (n=14), Gruppe der Personen im Alter von 50 bis 59 Jahren (n=25), Gruppe der Personen im Alter von 60 bis 69 Jahren (n=21) und Gruppe der Personen im Alter von 70 bis 79 Jahren (n=22). Bei der Auswahl der Kontrollpersonen wurde darauf geachtet, dass diese, in dieselben Altergruppen eingeteilt, weitgehend die selbe Altersstruktur aufwiesen: Gruppe der Personen im Alter bis 29 Jahre (n=9), Gruppe der Personen im Alter von 30 bis 39 Jahren (n=8), Gruppe der Personen im Alter von 40 bis 49 Jahren (n=16), Gruppe der Personen im Alter von 50 bis 59 Jahren (n=18), Gruppe der Personen im Alter von 60 bis 69 Jahren (n=32) und Gruppe der Personen im Alter von 70 bis 79 Jahren (n=14). Es bestand kein signifikanter Unterschied in der Altersverteilung der beiden Gruppen (Fig. 2.2).

Altersgruppe	CI	NH
bis 29	7	9
bis 39	8	8
bis 49	14	16
bis 59	25	18
bis 69	21	32
bis 79	22	14

Fig. 2.2: Altersstruktur (Anteile in %)

Der Zeitpunkt „vor Hörminderung“, „vor CI-Implantation“ und „nach CI-Implantation“ bei Patienten kann mit dem Zeitpunkt „Erwachsenenalter“ gleichgesetzt werden.

In der Literatur findet sich kein Hinweis, dass das Geschlecht in Bezug auf die im Fragebogen untersuchten Punkte eine Rolle spielt. Daher wurde auf ein Matchen der Kontrollpersonen bezüglich des Geschlechts in jeder Altersgruppe verzichtet. In der Gesamtgruppe zeigten sich in der Geschlechterverteilung für beide Gruppen keine signifikanten Unterschiede (Fig. 2.3).

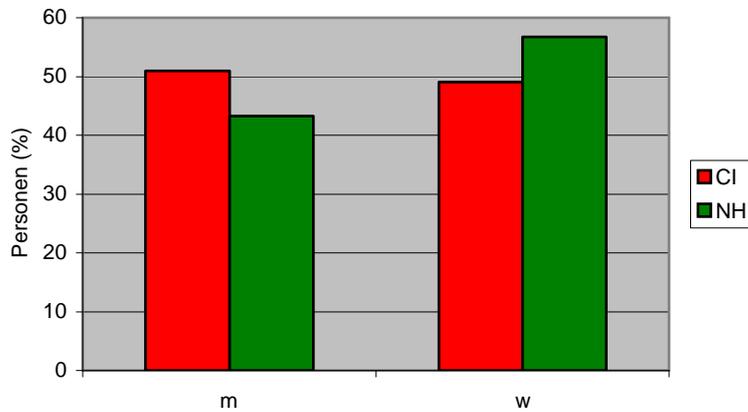


Fig. 2.3: Geschlechterverteilung

Sprachhörtest CI-Patienten

Um das Sprachverständnis der Patienten zu beurteilen, wurden die Tests HSM Satztest (Fig. 2.4), Freiburger Einsilber und Freiburger Zahlen (Fig. 2.5) miterfasst. Dazu wurden die Daten entweder den Ergebnissen von routinemäßigen Nachsorgeuntersuchungen nach Implantation entnommen, oder die Patienten speziell für diese Studie getestet. Es wurden nur Testergebnisse akzeptiert, die nicht älter als 6 Monate waren (s.Anhang).

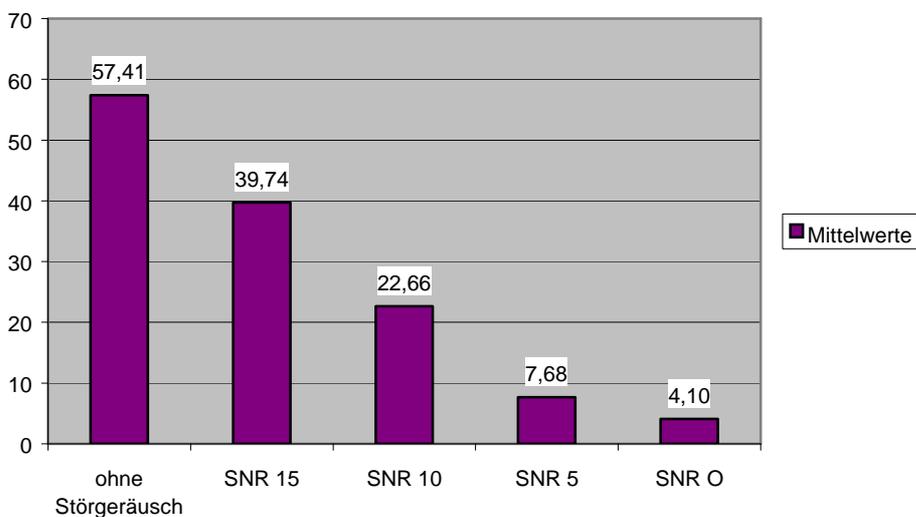


Fig. 2.4: HSM-Test (Mittelwerte):

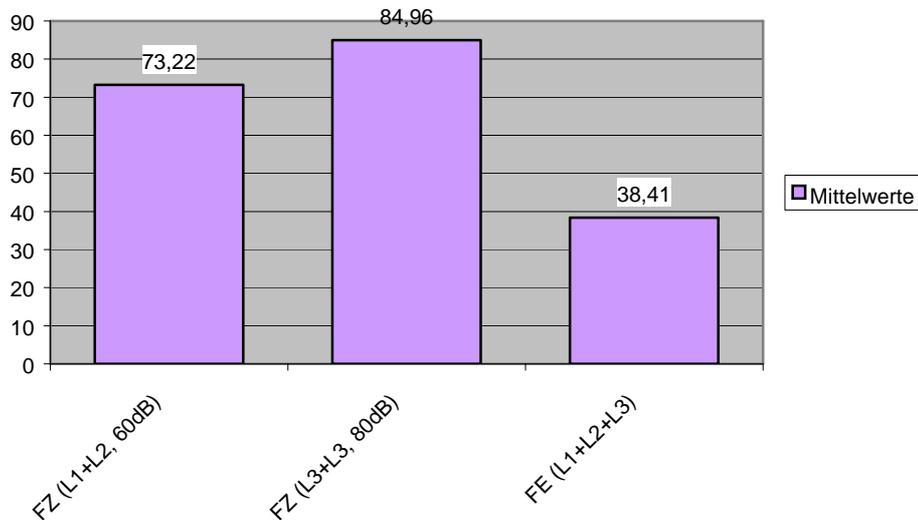


Fig. 2.5: Freiburger Zahlen und Freiburger Einsilber (Mittelwerte)

Erhebungsbogen Patientengruppe

Zum Erhebungsbogen der Patientengruppe (CI-Träger) siehe Anhang 2b.

Die beteiligten Zentren füllten einen Erhebungsbogen aus, in dem Anpassungsdaten und Anamnesedaten der Patienten erfasst wurden. Zum Teil wurden diese Informationen auch nachträglich aus den betreffenden Patientenakten ergänzt.

Datenbank und Statistik

Die Daten von Patienten und Kontrollpersonen wurden in einer anonymisierten Access-Datenbank zusammengetragen.

Zur statistischen Auswertung wurde die Datenbank in einer Excel-Tabelle zusammengeführt.

Die statistische Auszählung und Auswertung erfolgte durch Frau Dipl.-Math. Busch am Institut für Medizinische Statistik und Epidemiologie der Technischen Universität München.

Zur Anwendung kamen hierbei der McNemar-Test (für qualitative Aussagen), sowie der Friedman-Test (für quantitative Aussagen). Zu Vergleichen zwischen Patientengruppe und Kontrollgruppe (Vergleich zwischen 2 Populationen) wurde der Mann-Whitney U-Test

herangezogen. Allen mit Likertskalen erfassten Merkmalen wurden Zahlenwerte zugeordnet, z.B.:

Merkmal	weniger als 30 Minuten	30 Minuten – 1 Stunde	1 Stunde – 2 Stunden	länger als 2 Stunden
Zahlenwert	1	2	3	4

Merkmal	kein Genuß	geringer Genuß	mittlerer Genuß	großer Genuß	sehr großer Genuß
Zahlenwert	0	1	2	3	4

Merkmal	nie	selten	manchmal	oft	sehr oft
Zahlenwert	0	1	2	3	4

Um in den Vergleichen und Korrelationen die Musikerfahrung der Probanden der Patientengruppe sinnvoll erfassen zu können, wurde eigens ein Index zur Beurteilung der Musikerfahrung sowohl vor der Hörminderung, als auch nach der Implantation eingeführt. Hierzu wurden die Antworten auf bestimmte Fragen wie folgt bewertet und summiert: Die Musikhördauer wurde mit 1 bis 4 Punkten bewertet. Für jeden Ort des Musikhörens wurde, ebenso wie für jede gehörte Musikrichtung, den Ort des Singens, jede Singrichtung, jedes gespielte Instrument und jedes Jahr Musikunterricht jeweils 1 Punkt berechnet. Die Häufigkeit des Singens, wie auch die Häufigkeit des Musizierens, wurde mit 1 bis 4 Punkten bewertet. Als Index der Musikerfahrung wurde die Summe dieser Einzelbewertungen errechnet.

Ergebnisse

Anmerkung: es werden hier nur die Daten Normalhörender aufgeführt, die zum Vergleich mit CI-Patienten herangezogen werden, d.h. die Ergebnisse bezüglich der Fragen zu den Zeitpunkten Kindheit und Jugend sind nicht dargestellt, da diese Fragen nur gestellt wurden, um beide Fragebögen in ihrer Länge anzugleichen. Der komplette Datensatz zu den Ergebnissen findet sich in Anhang 3.

Bedeutung des Musikhörens – Die Rolle der Musik

Für CI-Patienten spielte Musik als Kind eine ebenso große Rolle, wie vor der Hörminderung oder nach der Implantation. Vor der Implantation spielte Musik eine signifikant geringere Rolle, als als Kind. Die Rolle der Musik ist auch vor Hörminderung und nach Implantation größer, als unmittelbar vor der Implantation. Erst nach Implantation spielt Musik wieder dieselbe Rolle, wie vor der Hörminderung. (Fig. 3.1c)

Für Normalhörende in der Kindheit spielt Musik dieselbe Rolle, wie für CI-Patienten in der Kindheit ($p=0,073$) und für normalhörende Erwachsene dieselbe, wie auch für CI-Patienten vor der Hörminderung ($p=0,89$). Sowohl vor ($p=0,0001$), als auch nach ($p=0,008$) der Implantation spielt Musik für CI-Patienten eine signifikant geringere Rolle, als für normalhörende Erwachsene.

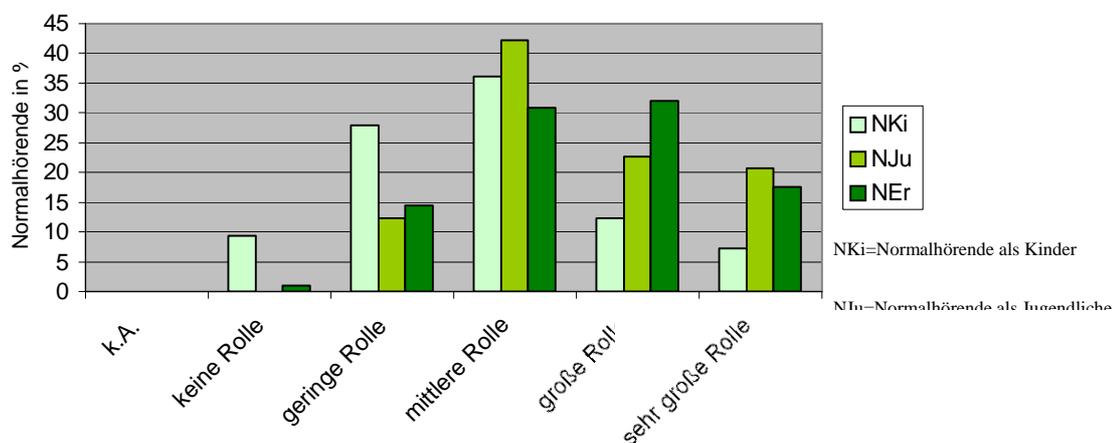


Fig. 3.1a: Rolle der Musik - Normalhörende

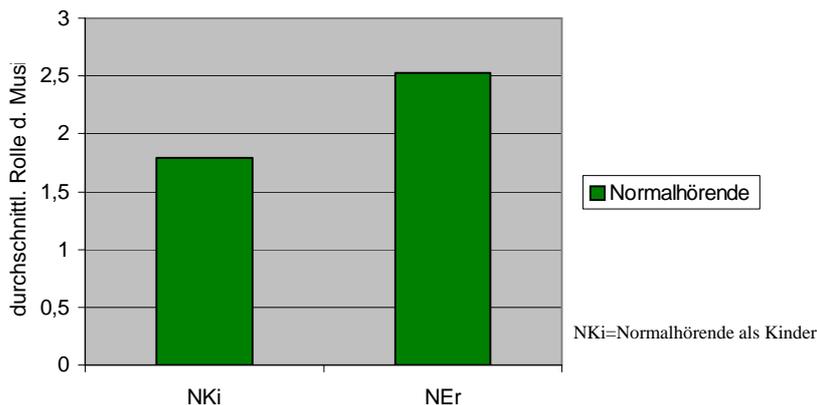


Fig. 3.1b: Durchschnitte – Rolle der Musik bei Normalhörenden

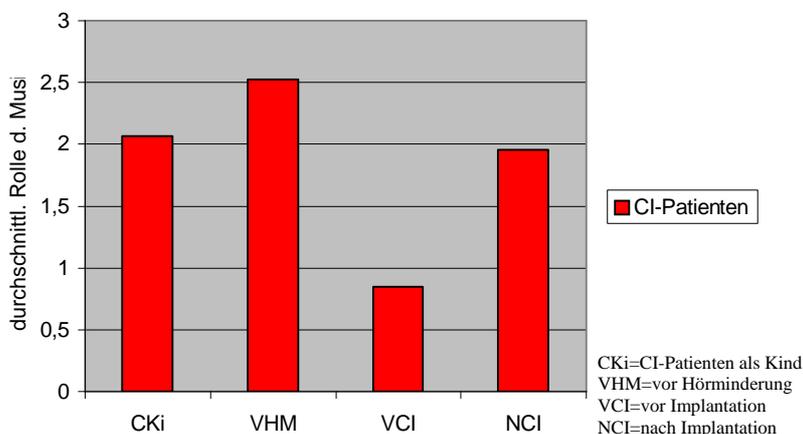


Fig. 3.1c: Durchschnitte – Rolle der Musik bei CI-Patienten

Das Hören von Musik – Musikhörgewohnheiten, Vorlieben, Hörbedingungen

CI-Patienten hörten mehr Musik vor der Hörminderung, als unmittelbar vor oder nach der CI-Implantation (jeweils $p=0,0001$). Vergleicht man die Häufigkeit des Musikhörens vor und nach der CI-Implantation, so zeigt sich, dass CI-Patienten nach erfolgter Implantation wieder mehr hören, als unmittelbar vor der Implantation ($p=0,001$). Der Unterschied ist also jeweils signifikant. 85 Patienten gaben an, versucht zu haben, Musik nach der Implantation zu hören. (Fig. 3.2)

Beim Vergleich der Angaben Normalhörender mit denen der CI-Patienten zeigt sich, dass CI-Patienten vor der Hörminderung gleich viel hören, wie normalhörende Erwachsene ($p=0,097$),

unmittelbar vor und auch noch nach der Implantation aber signifikant weniger (jeweils $p=0,0001$). (Fig. 3.2)

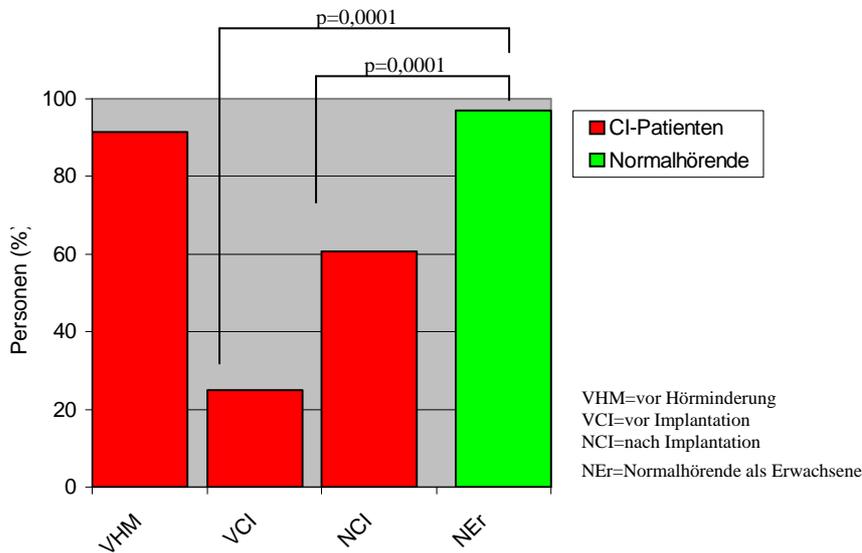


Fig. 3.2: Musikhören - CI-Patienten und Normalhörende

CI-Patienten hörten vor ($p=0,0001$) und auch nach der Implantation ($p=0,001$) signifikant weniger lang Musik, als vor der Hörminderung. Sie hören signifikant länger Musik nach Implantation, als sie vor der Implantation hörten ($p=0,0001$). (Fig. 3.3a, 3.3e, 3.3f)
 Es bestehen keine signifikanten Unterschiede in der Musikhördauer normalhörender Erwachsener verglichen mit CI-Patienten vor der Hörminderung ($p=0,097$). (Fig. 3.3b, 3.3e).
 CI-Patienten hören unmittelbar vor und auch nach der Implantation signifikant weniger lang Musik, als normalhörende Erwachsene (jeweils $p=0,0001$). (Fig. 3.3c, 3.3d, 3.3e)

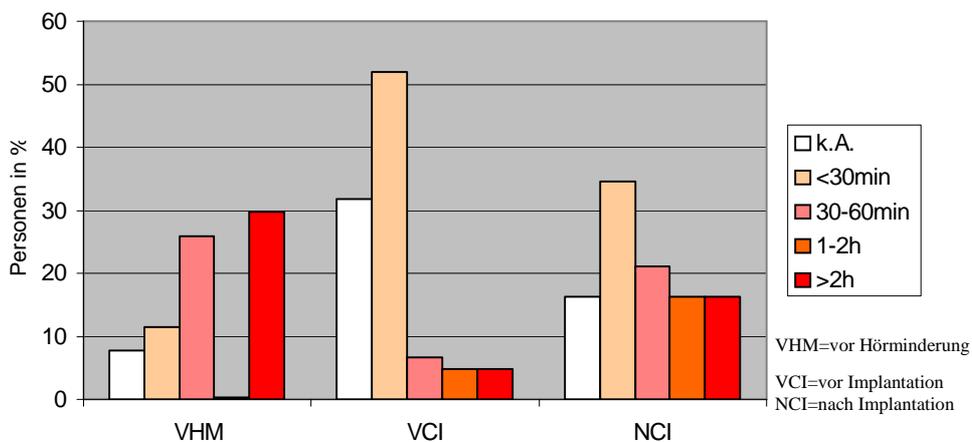


Fig. 3.3a: Musikhördauer – CI-Patienten

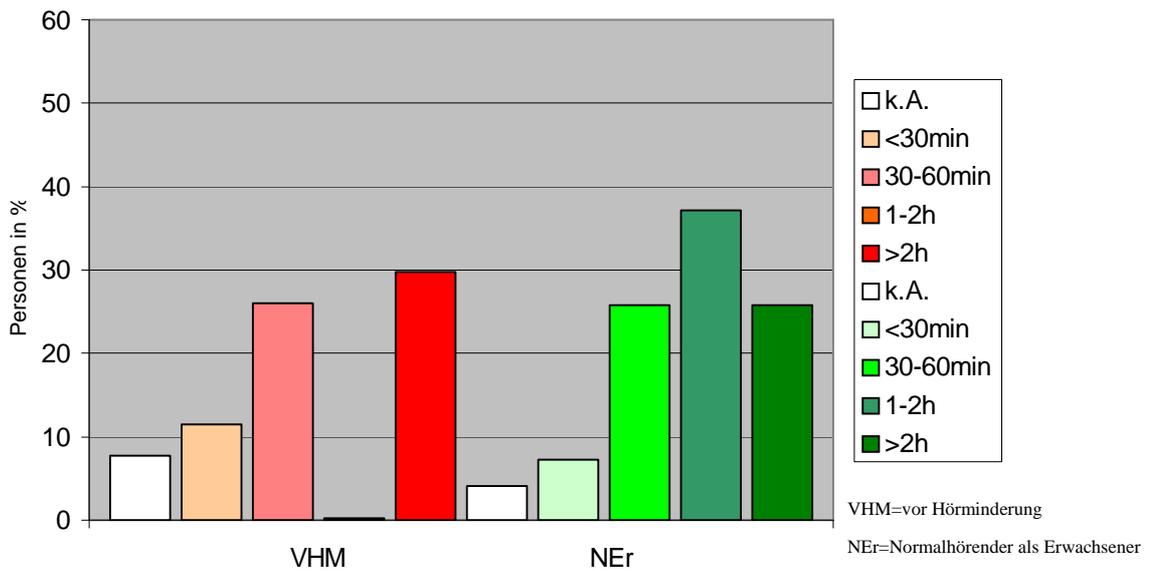


Fig. 3.3b: Musikhördauer – CI-Patienten vor Hörminderung und Normalhörende

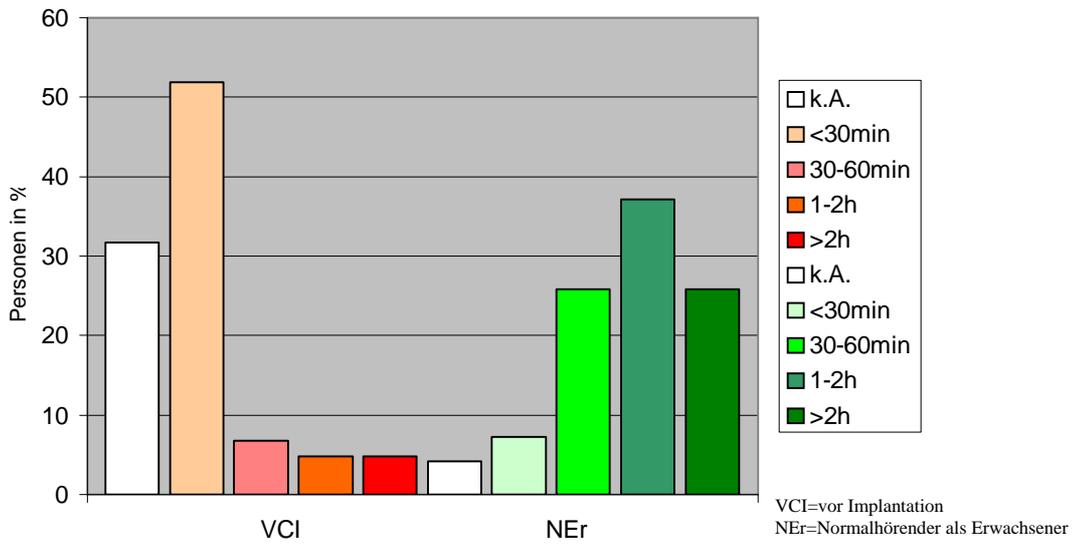


Fig. 3.3c: Musikhördauer – CI-Patienten vor Implantation und Normalhörende

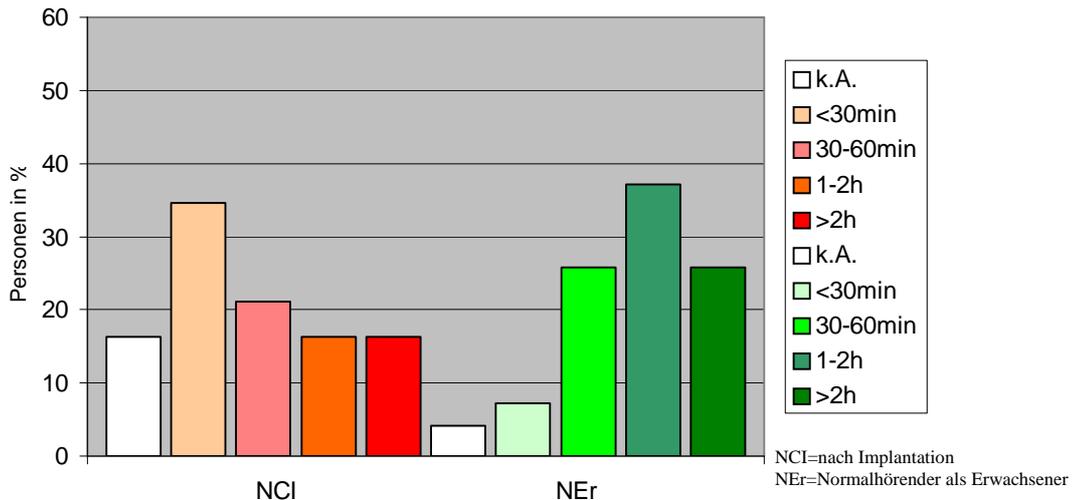


Fig. 3.3d: Musikhördauer – CI-Patienten nach Implantation und Normalhörende

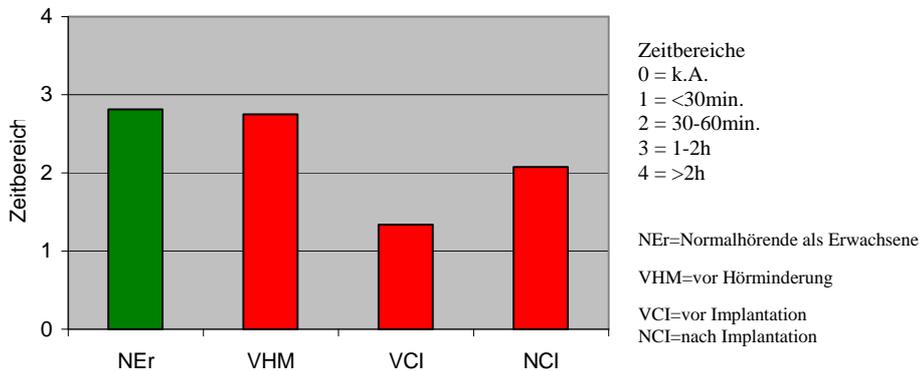


Fig. 3.3e: Mittelwerte der Musikhördauer bei Normalhörenden und CI-Patienten

	MW	SD
vor Hörminderung	2,75	1,08
vor Implantation	1,34	0,78
nach Implantation	2,08	1,15

Fig. 3.3f: Musikhördauer bei CI-Patienten – Mittelwerte und Standardabweichungen

Von den Implantierten hören 22 Musik im Hintergrund und 19 konzentriert und ohne Ablenkung. Von 63 CI-Patienten sind keine Angaben hierzu vorhanden.

Normalhörende hören, wie auch CI-Patienten, Musik vorwiegend im Hintergrund. 77 Personen unter den Normalhörenden hören Musik im Hintergrund, 19 hören Musik konzentriert und ohne Ablenkung und 1 Person machte keine Angaben zu dieser Frage. Der Vergleich Normalhörender mit Implantierten zeigt signifikante Unterschiede ($p < 0.0001$). (Fig. 3.4)

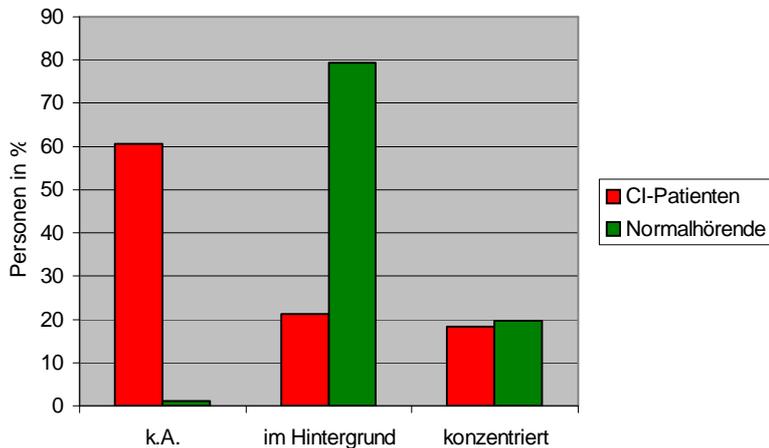


Fig. 3.4: Art des Musikhörens - CI-Patienten und Normalhörende

Normalhörende hören Musik signifikant häufiger als CI-Träger, um sich zu erfreuen ($n_{CI}=32$, $n_{NH}=67$), zur Entspannung ($n_{CI}=26$, $n_{NH}=61$), um die Stimmung zu beeinflussen ($n_{CI}=14$, $n_{NH}=30$), zur emotionalen Befriedigung ($n_{CI}=4$, $n_{NH}=18$) und aus beruflichen Gründen ($n_{CI}=0$, $n_{NH}=4$). Von den CI-Trägern setzt keiner Musik zu beruflichen Zwecken ein. Bezüglich der Anzahl der Personen, die Musik hören, um zu tanzen ($n_{CI}=14$, $n_{NH}=21$) oder wach zu bleiben ($n_{CI}=2$, $n_{NH}=3$), zeigen sich keine signifikanten Unterschiede im Vergleich Normalhörender mit CI-Patienten. (Fig. 3.5)

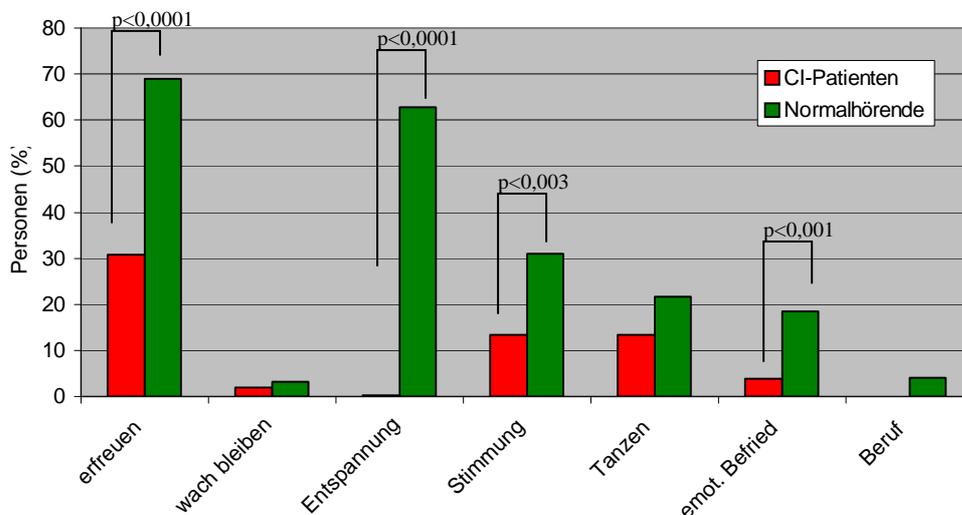


Fig. 3.5: Zweck des Musikhörens - CI-Patienten und Normalhörende

Implant-Patienten nutzen alle Orte des Musikhörens vor der Hörminderung und nach Implantation signifikant mehr, als unmittelbar vor der Implantation. Sie hörten Musik im Radio zuhause ($p=0,0001$), von Schallplatte, CD oder Musikkassette ($p=0,0001$), im Konzert ($p=0,002$) und in der Kirche ($p=0,0001$) vor der Hörminderung mehr, als nach der Implantation. Für die Orte Autoradio, Fernseher, Oper und Hausmusik bestehen hierin keine Unterschiede. (Fig. 3.6a, 3.6b, 3.6c, 3.6d)

Der Vergleich Normalhörender mit CI-Patienten zeigt, dass normalhörende Erwachsene mehr Musik im Autoradio ($p=0,014$) und im Konzert ($p=0,004$) hören, als CI-Patienten vor der Hörminderung. Dieser Trend ist auch für die Musikrichtungen Oper und Operette festzustellen, jedoch an der Signifikanzgrenze ($p=0,05$). Nur der Fernseher, als Gelegenheit, Musik zu hören, wird von CI-Patienten vor der Hörminderung signifikant mehr genutzt, als von normalhörenden Erwachsenen ($p=0,0001$). (Fig. 3.6a, 3.6e). Normalhörende Erwachsene nutzen alle Orte des Musikhörens signifikant mehr, als CI-Patienten unmittelbar vor der Implantation ($p=0,0001$ bzw. $p=0,007$). Nur für Hausmusik zeigt sich diese Signifikanz nicht und für Oper und Operette ist nur ein Trend an der Signifikanzgrenze erkennbar ($p=0,05$). (Fig. 3.6a, 3.6f). Nach der Implantation hören CI-Patienten signifikant weniger Musik via Radio zuhause ($p=0,0001$), Autoradio ($p=0,0001$), Schallplatte, CD oder Musikkassette ($p=0,0001$), Konzert ($p=0,0001$) und Oper bzw. Operette ($p=0,004$), als normalhörende Erwachsene. Nur für Fernseher ergibt sich eine signifikante Bevorzugung durch die CI-Patienten ($p=0,015$). Für Kirche und Hausmusik als Gelegenheiten, Musik zu hören, bestehen keine Unterschiede zwischen beiden Gruppen. (Fig. 3.6a, 3.6g)

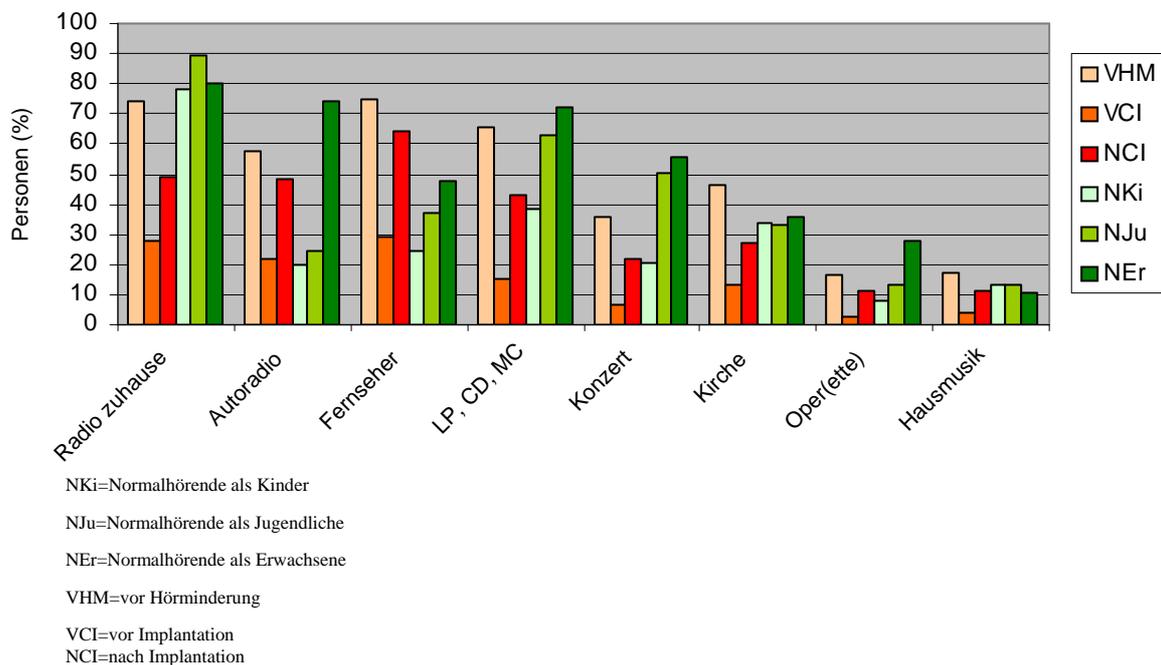
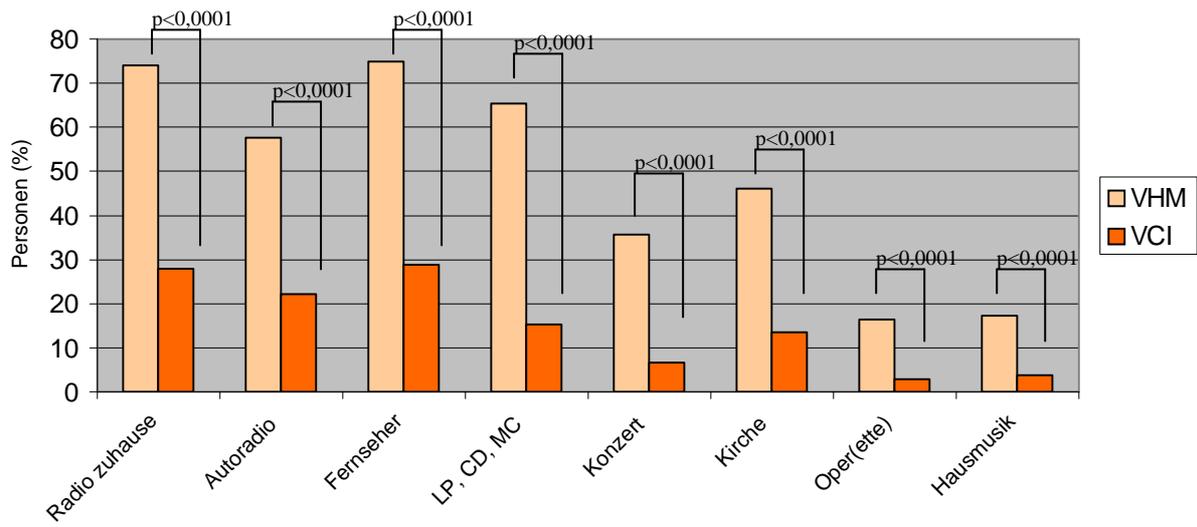


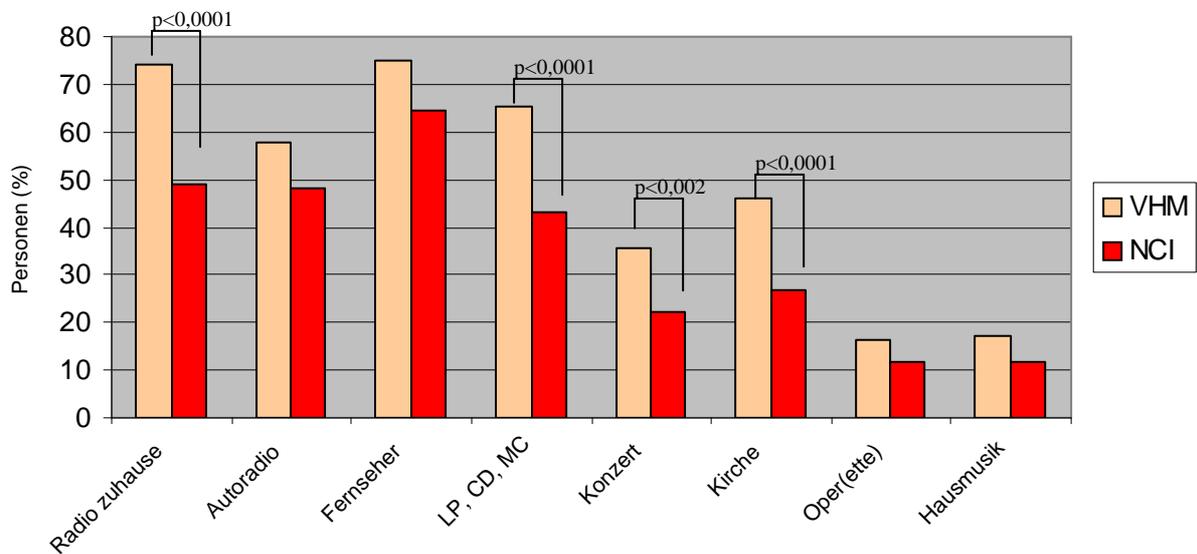
Fig. 3.6a: Orte des Musikhörens - Gesamtübersicht



VHM=vor Hörminderung

VCI=vor Implantation

Fig. 3.6b: Orte des Musikhörens – Vergleich CI-Patienten vor Hörminderung / vor Implantation



VHM=vor Hörminderung

NCI=nach Implantation

Fig. 3.6c: Orte des Musikhörens - Vergleich CI-Patienten vor Hörminderung / nach Implantation

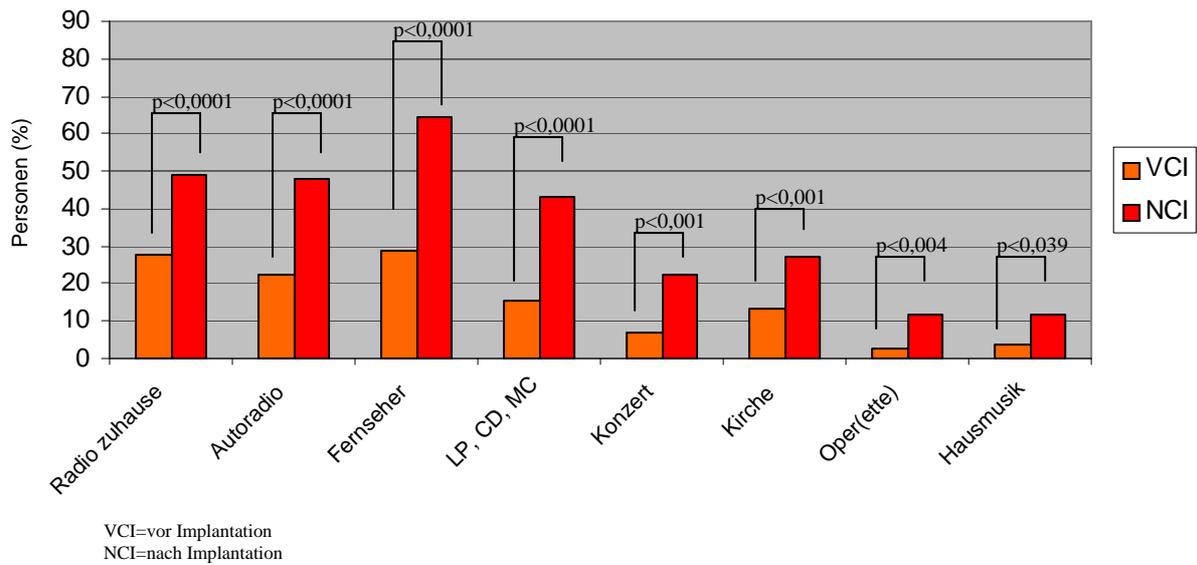


Fig. 3.6d: Orte des Musikhörens - Vergleich CI-Patienten vor Implantation / nach Implantation

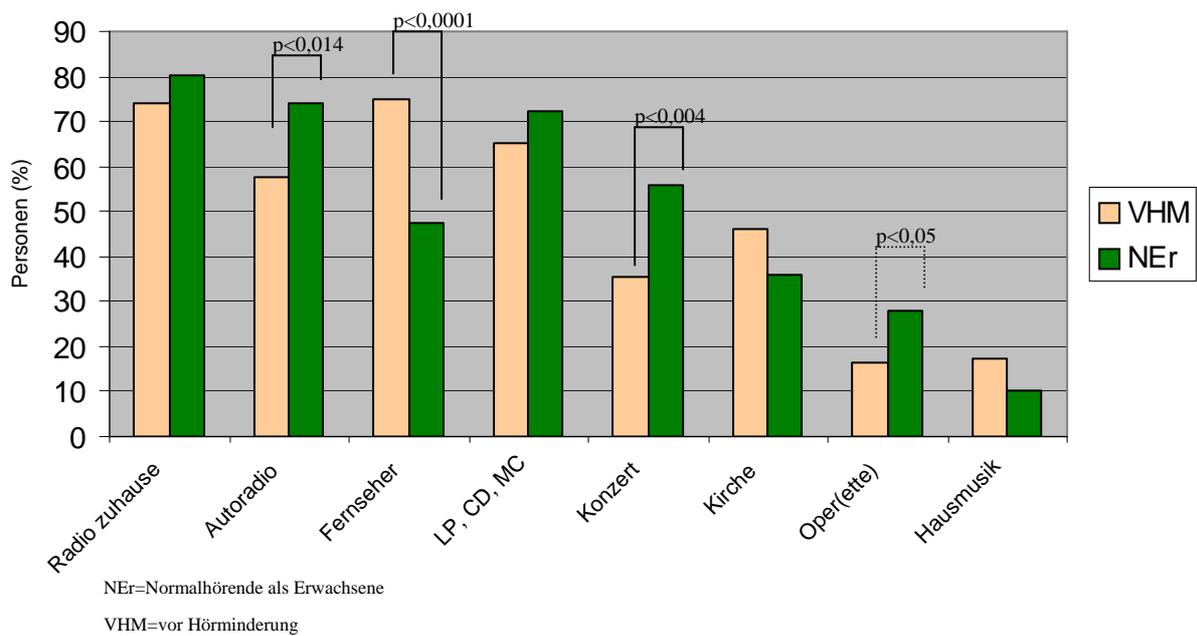


Fig. 3.6e: Orte des Musikhörens - Vergleich CI-Patienten vor Hörminderung / normalhörende Erwachsene

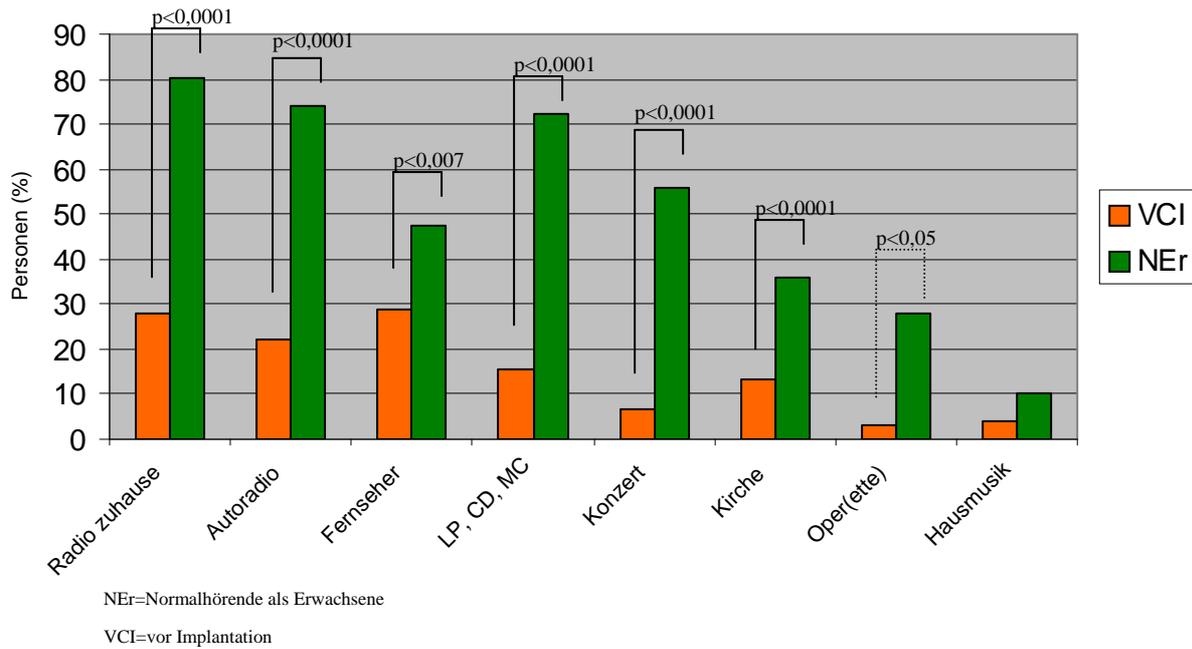


Fig. 3.6f: Orte des Musikhörens - Vergleich CI-Patienten vor Implantation / normalhörende Erwachsene

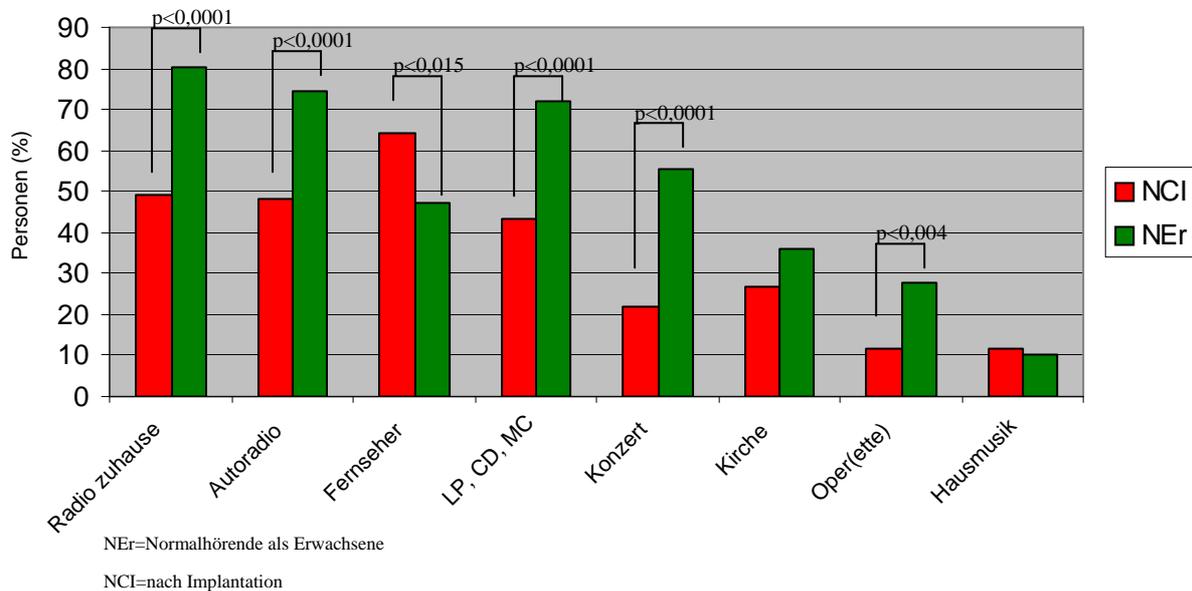


Fig. 3.6g: Orte des Musikhörens - Vergleich CI-Patienten nach Implantation / normalhörende Erwachsene

Die Befragung der CI-Patienten zeigt, dass alle Musikrichtungen vor der Hörminderung mehr gehört wurden, als vor CI-Implantation. Die Richtungen Volksmusik und Schlager wurden vor der Hörminderung mehr gehört, als nach Implantation (jeweils $p=0.0001$). Hier lassen sich für die Musikrichtung Techno keine Vergleiche anstellen, da die verfügbaren Zahlen zu gering sind. (Fig. 3.7a, 3.7b, 3.7c)

Der Vergleich Normalhörender mit CI-Patienten ergibt, dass Klassik, geistliche Musik und Oper bzw. Operette von normalhörenden Erwachsenen mehr gehört wird, als von CI-Patienten vor der Hörminderung. Hingegen werden Volksmusik und Schlager von CI-Patienten bevorzugt. Für Rock, Pop, Jazz, Blues und Techno ergeben sich keine signifikanten Unterschiede, wobei für Techno die verfügbaren Patientenzahlen wiederum sehr gering sind. (Fig. 3.7a, 3.7d). Unmittelbar vor der Implantation hörten CI-Patienten alle Musikrichtungen, außer Techno, signifikant weniger, als normalhörende Erwachsene. Für Techno sind keine Unterschiede festzustellen. (Fig. 3.7a, 3.7e). Für alle Musikrichtungen, außer Volksmusik, Schlager, Pop und Rock, sowie Techno zeigt sich, dass sie von Normalhörenden mehr gehört werden, als von CI-Patienten nach der Implantation. Lediglich Techno wird von CI-Patienten bevorzugt, allerdings sind die verfügbaren Zahlen hier wieder sehr gering. Für Volksmusik, Schlager, Pop und Rock sind keine Unterschiede festzustellen. (Fig. 3.7a, 3.7f)

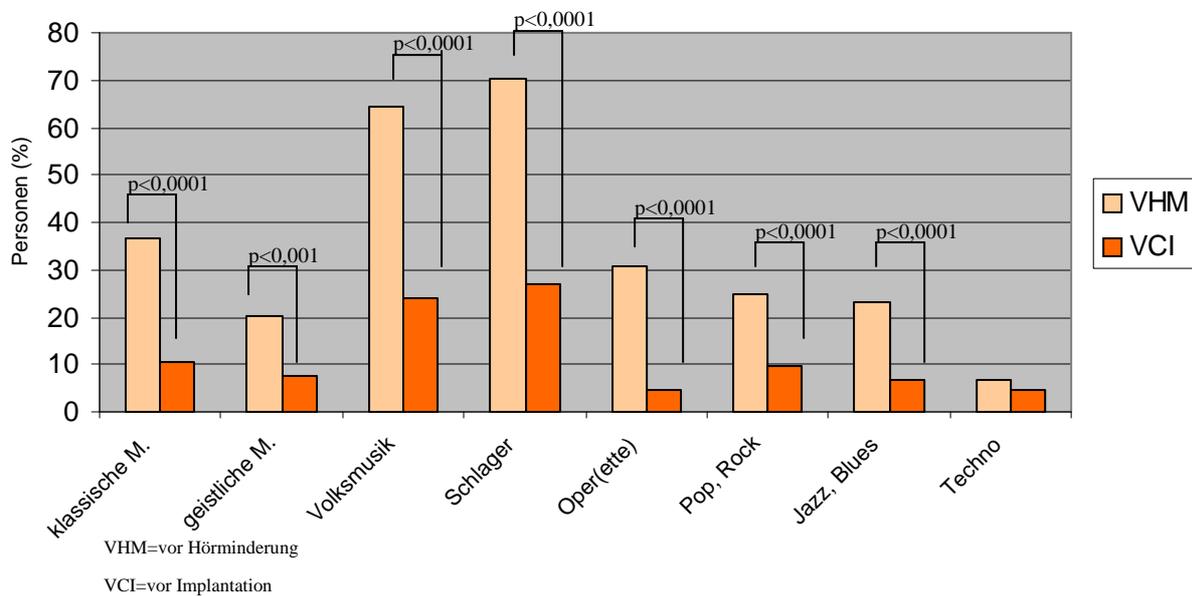


Fig. 3.7a: Musikrichtungen - Vergleich CI-Patienten vor Hörminderung / vor Implantation

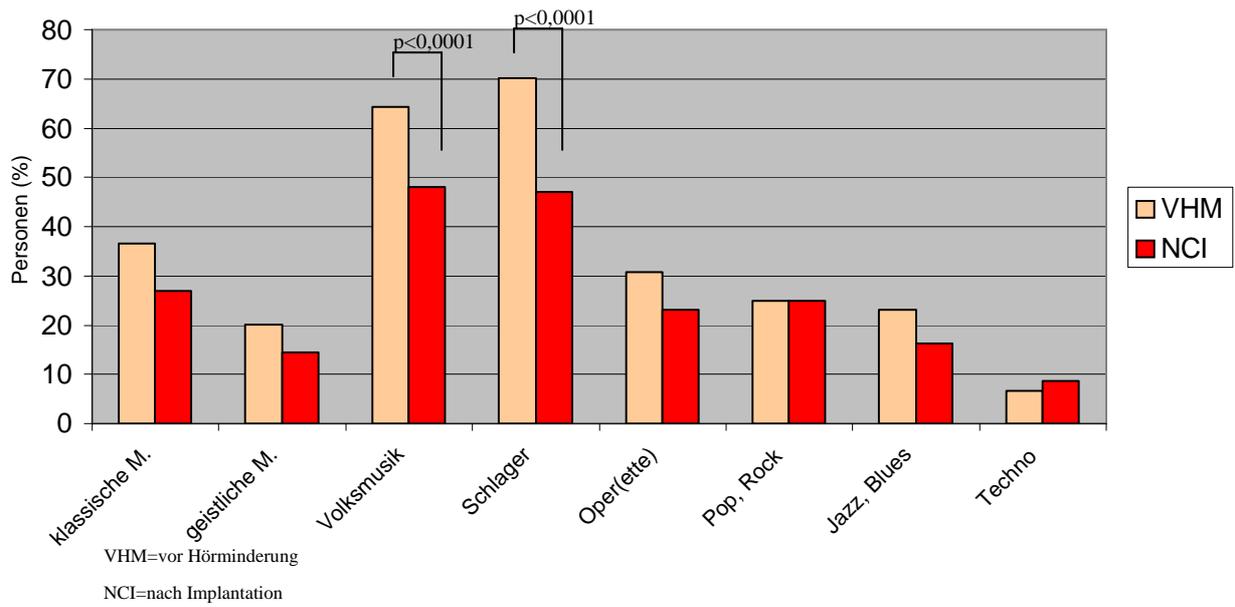


Fig. 3.7b: Musikrichtungen - ergleich CI-Patienten vor Hörminderung / nach Implantation

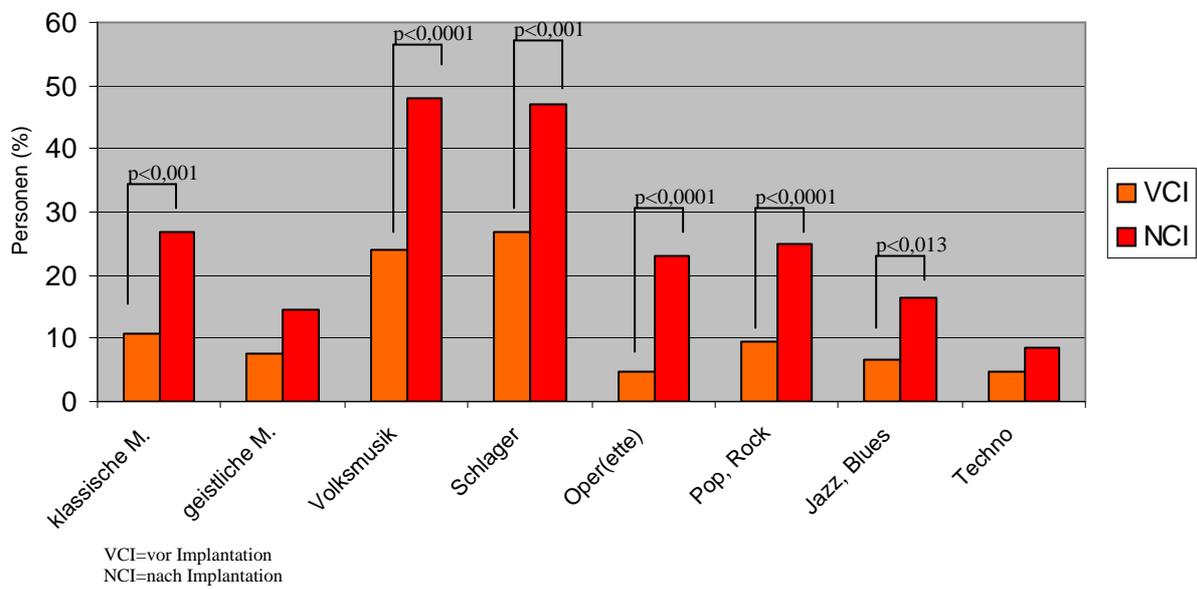


Fig. 3.7c: Musikrichtungen - Vergleich CI-Patienten vor Implantation / nach Implantation

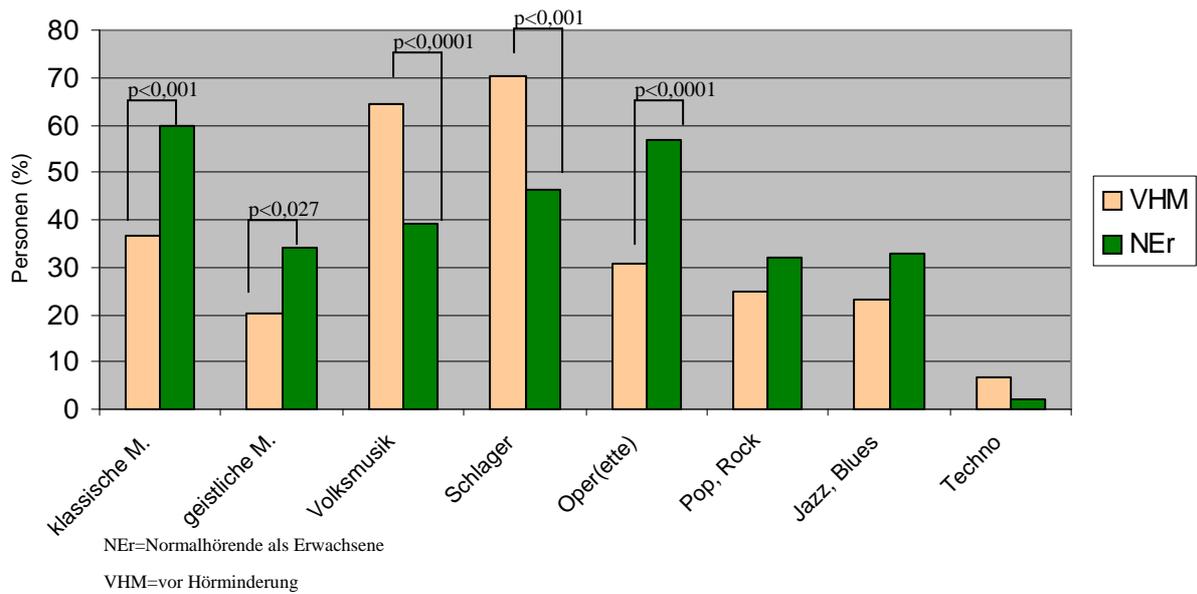


Fig. 3.7d: Musikrichtungen - Vergleich CI-Patienten vor Hörminderung / normalhörende Erwachsene

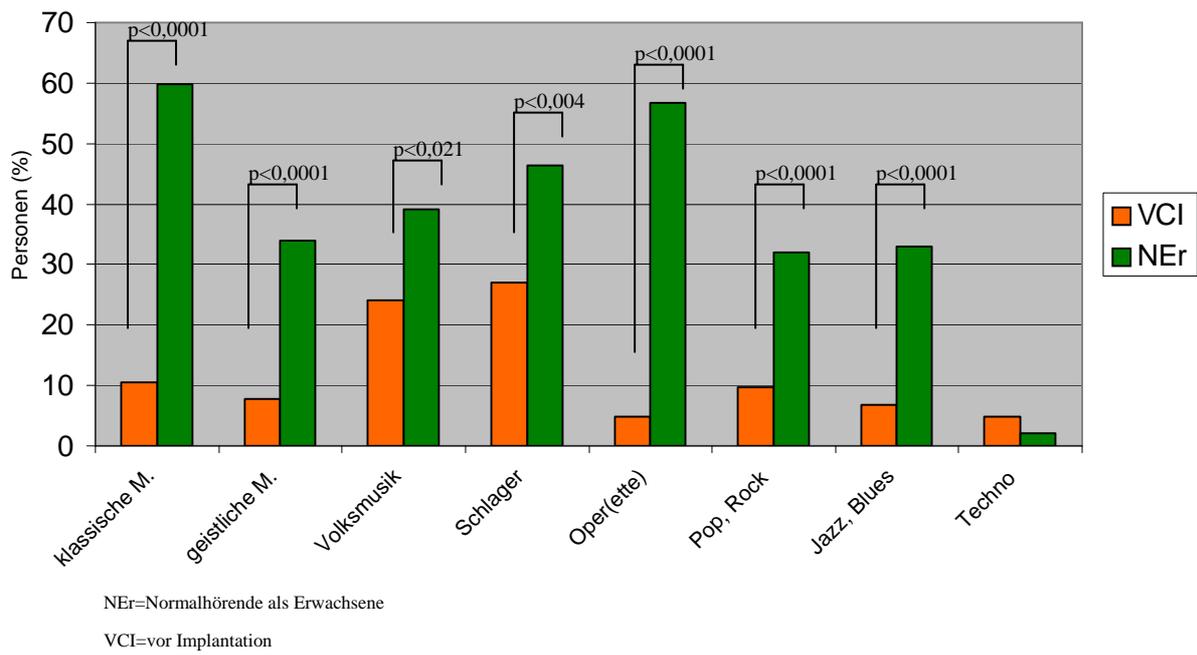


Fig. 3.7e: Musikrichtungen - Vergleich CI-Patienten vor Implantation / normalhörende Erwachsene

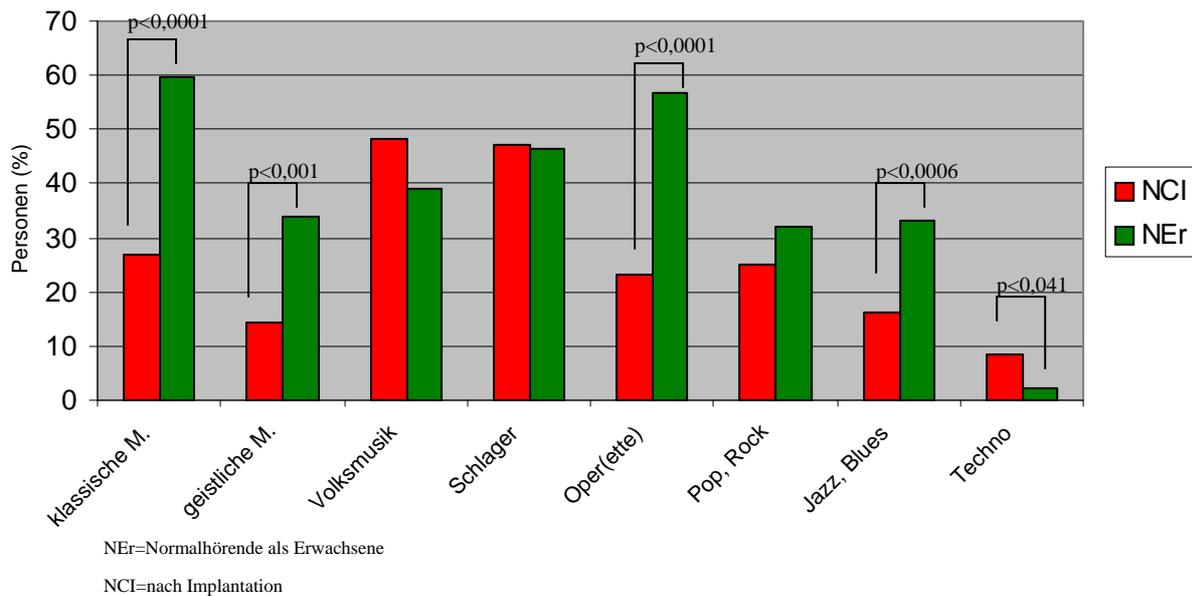


Fig. 3.7f: Musikrichtungen - Vergleich CI-Patienten nach Implantation / normalhörende Erwachsene

Der Vergleich der Angaben von Normalhörenden mit denen der CI-Patienten zeigt, dass Normalhörende bei den Musikrichtungen Klassik, Pop und Rock, Oper und Operette, Kirchenmusik und Jazz einen größeren Genuss empfinden, als CI-Implantierte. Keine Unterschiede bestehen für die Richtungen Volksmusik, Schlager und Techno, wobei für Techno wiederum nur sehr geringe Zahlen verfügbar sind. (Fig. 3.8)

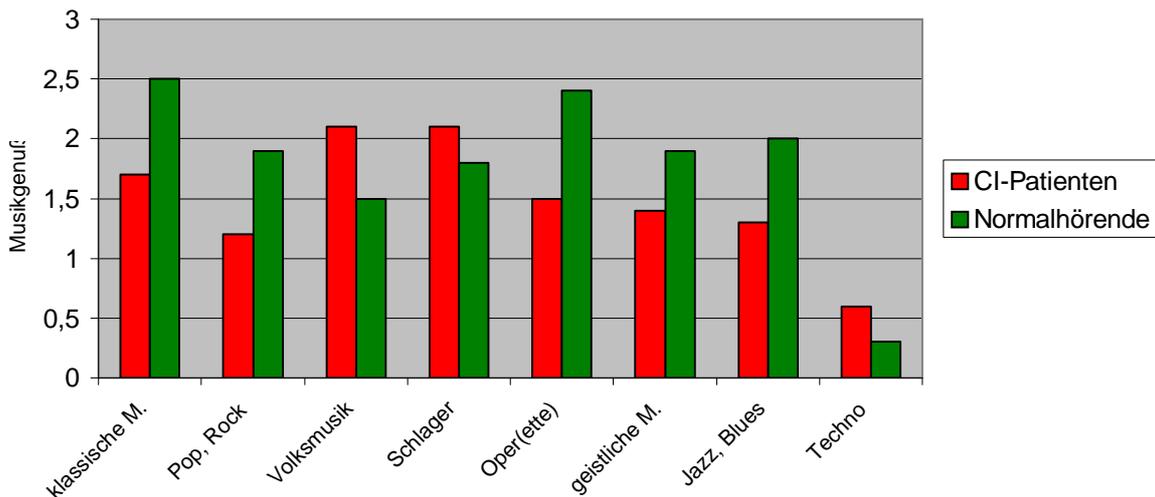


Fig. 3.8: Musikgenuß - Durchschnittswerte der kumulativen Summen

Von den CI-Patienten entschieden sich 43 für eine Bevorzugung der Gruppen, 44 für Solosänger und 17 gaben nichts an. 47 der befragten Normalhörenden bevorzugten Gruppen, 40 Solosänger und 10 machten keine Angabe zu dieser Frage. Im Vergleich beider Gruppen ergaben sich zu diesem Fragepunkt keine signifikanten Unterschiede. (Fig. 3.9)

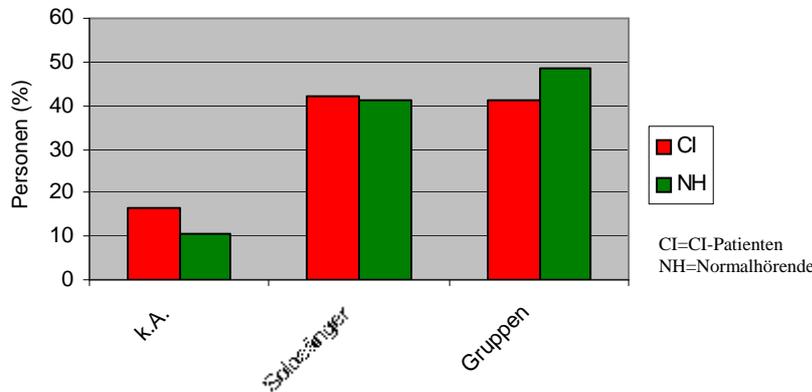


Fig. 3.9: Bevorzugung von Sologesang oder Gruppen

Sowohl Normalhörende, als auch CI-Patienten hören lieber Orchester oder Musikgruppen, als Soloinstrumente. Von den CI-Patienten bevorzugten 51 Gruppen, 25 Soloinstrumente und von 28 Personen sind keine Angaben verfügbar. 75 der befragten Normalhörenden bevorzugten Gruppen, 15 Soloinstrumente und von 7 Personen sind keine Angaben zu dieser Frage vorhanden. Im Vergleich beider Gruppen ergeben sich zu diesem Fragepunkt keine signifikanten Unterschiede. (Fig. 3.10)

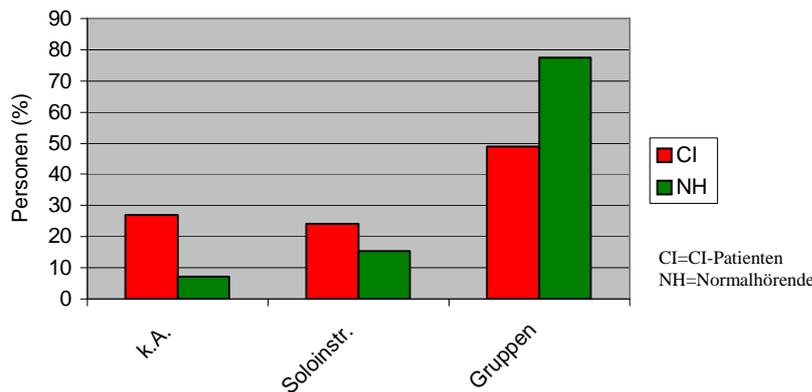


Fig. 3.10: Bevorzugung von Soloinstrumenten oder Gruppen

Normalhörende können allgemein die abgefragten Instrumente besser erkennen, als CI-Träger. Dies gilt in signifikanter Weise für die Instrumente Geige ($p=0,0001$), Gitarre ($p=0,0001$), Querflöte ($p=0,0001$), Klavier ($p=0,0001$), Klarinette ($p=0,002$), Trompete ($p=0,004$) und Tuba ($p=0,033$). Für das Instrument Pauke ist keine Signifikanz zu beobachten. (Fig. 3.11)

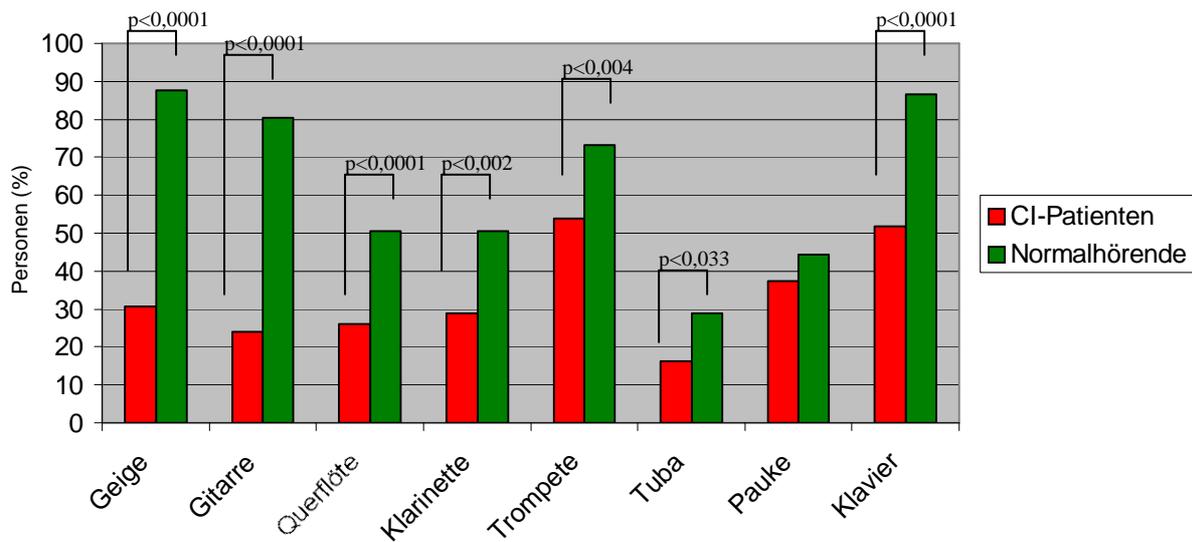


Fig. 3.11: Erkennen von Instrumenten bei CI-Patienten und Normalhörenden (mit Signifikanzwerten)

Normalhörende hören Gitarre ($p=0.0001$) und Geige ($p=0.0001$) signifikant lieber, als CI-Träger. Auch für Klavier ist dieser Trend zu beobachten, jedoch an der Signifikanzgrenze ($p=0.05$). Keine signifikanten Unterschiede zeigen sich für Flöte ($p=0.212$), Klarinette ($p=0.522$), Trompete ($p=0.634$), Tuba ($p=0.707$) und Pauke ($p=0.69$). (Fig. 3.12)

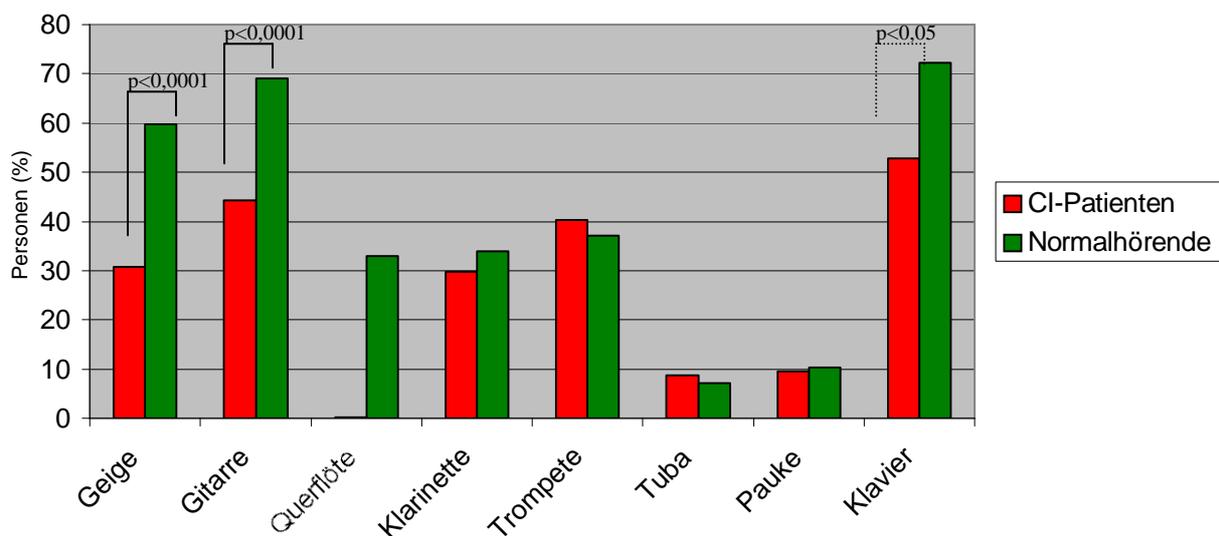


Fig. 3.12: Genuß von Instrumenten bei CI-Patienten und Normalhörenden (mit Signifikanzwerten)

Gesang – Die eigenen Singgewohnheiten

CI-Patienten sangen als Kind signifikant mehr, als vor der Hörminderung oder vor und nach der Implantation. Auch sangen sie vor der Hörminderung mehr, als unmittelbar vor oder nach der Implantation. Nach der Implantation wird wieder häufiger gesungen, als noch vor der Implantation. (Fig. 3.13a)

Der Vergleich Normalhörender mit CI-Patienten zeigt, dass keine signifikanten Unterschiede bestehen zwischen der Häufigkeit des Singens bei Normalhörenden als Kind und CI-Patienten als Kind (Fig. 3.13c), sowie zwischen normalhörenden Erwachsenen und CI-Patienten vor der Hörminderung. Unmittelbar vor und auch nach Implantation sangen CI-Patienten signifikant weniger, als normalhörende Erwachsene (Fig. 3.13d).

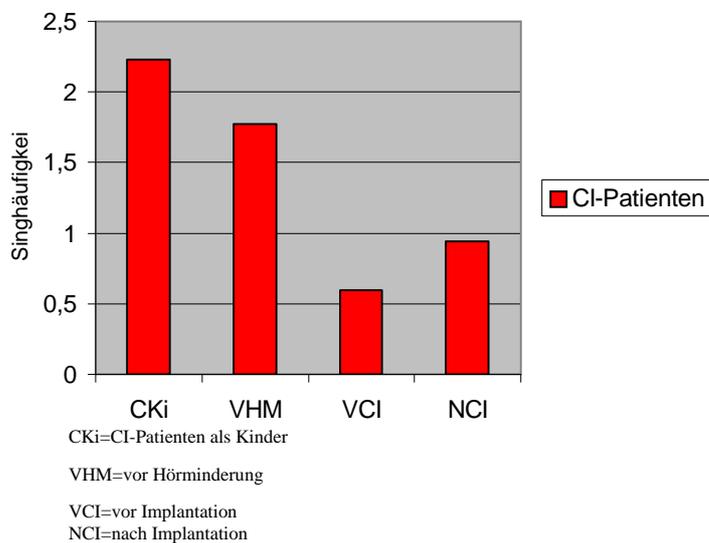


Fig. 3.13a: Singhäufigkeit bei CI-Patienten

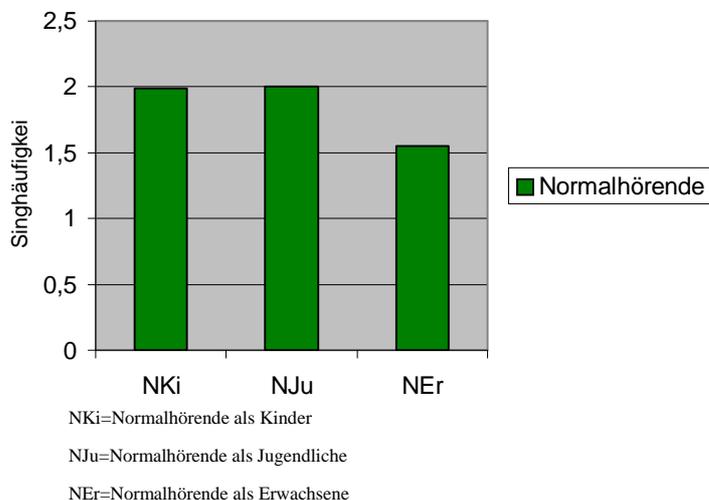


Fig. 3.13b: Singhäufigkeit bei Normalhörenden

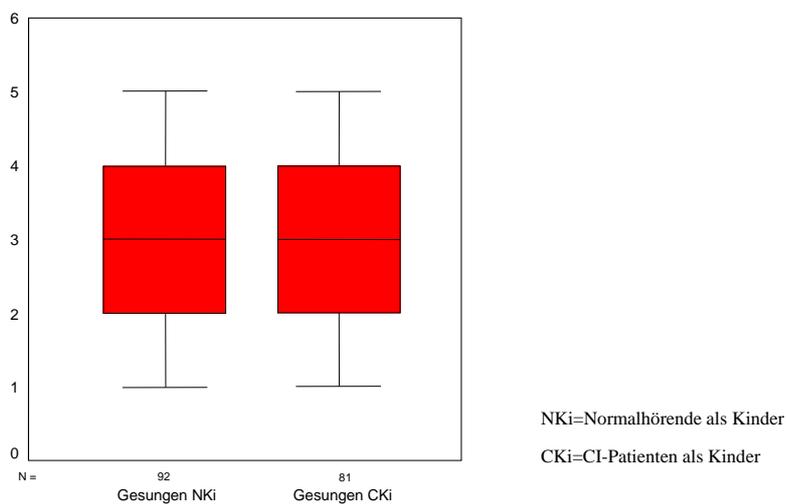


Fig. 3.13c: Singhäufigkeit - Vergleich Normalhörende als Kind / CI-Patienten als Kind

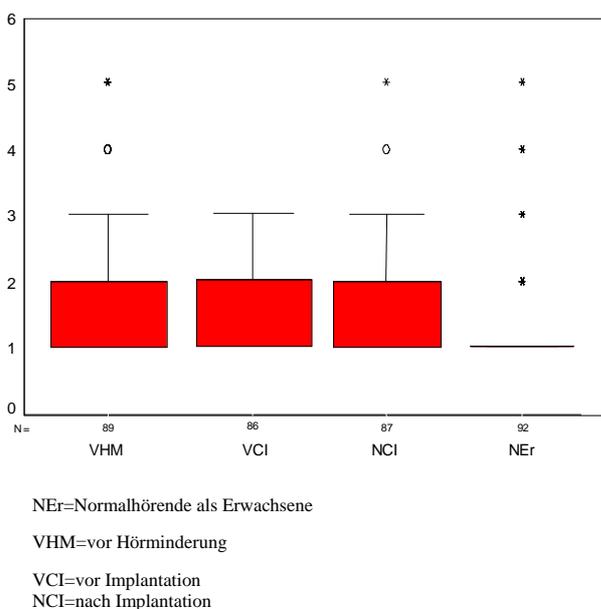


Fig. 3.13d: Singhäufigkeit - Vergleich CI-Patienten vor Hörminderung / vor Implantation / nach Implant.

CI-Patienten sangen als Kind mehr im Chor ($p=0,002$), in der Kirche ($p=0,0001$) und beim Wandern ($p=0,0001$), als vor der Hörminderung. Im Auto, alleine zu Hause, im Freundeskreis oder in einer anderen Gruppe sangen sie als Kind genauso viel, wie vor der Hörminderung. CI-Patienten sangen an allen Orten vor der Hörminderung mehr, als unmittelbar vor der CI-Implantation ($p=0,002$ und $p=0,0001$). (Fig. 3.14a). CI-Patienten sangen bei allen Gelegenheiten, außer alleine zu Hause und im Auto vor der Hörminderung mehr, als unmittelbar nach der CI-Implantation (jeweils $p=0,0001$). (Fig. 3.14b). Nach CI-Implantation sangen die Patienten wieder mehr alleine zu Hause ($p=0,004$) und im Auto ($p=0,022$), als noch unmittelbar vor der Implantation. (Fig. 3.14c)

CI-Patienten sangen vor der Hörminderung häufiger im Chor ($p=0,023$) oder beim Wandern ($p=0,007$), als normalhörende Erwachsene. Ansonsten zeigen sich hier keine signifikanten Unterschiede. (Fig. 3.14e). Vor der Implantation sangen CI-Patienten weniger allein für sich ($p=0,002$), im Freundeskreis ($p=0,004$), im Auto ($p=0,0001$) oder in der Kirche ($p=0,0001$), als Normalhörende aber ebensoviel beim Wandern, im Chor oder in einer anderen Gruppe, wie normalhörende Erwachsene. (Fig. 3.14f). Nach der Implantation singen CI-Patienten weniger im Auto ($p=0,047$), in der Kirche ($p=0,003$), im Freundeskreis ($p=0,008$) oder in einer anderen Gruppe ($p=0,019$), als Normalhörende aber ebensoviel beim Wandern, im Chor oder zuhause alleine, wie normalhörende Erwachsene. (Fig. 3.14g).

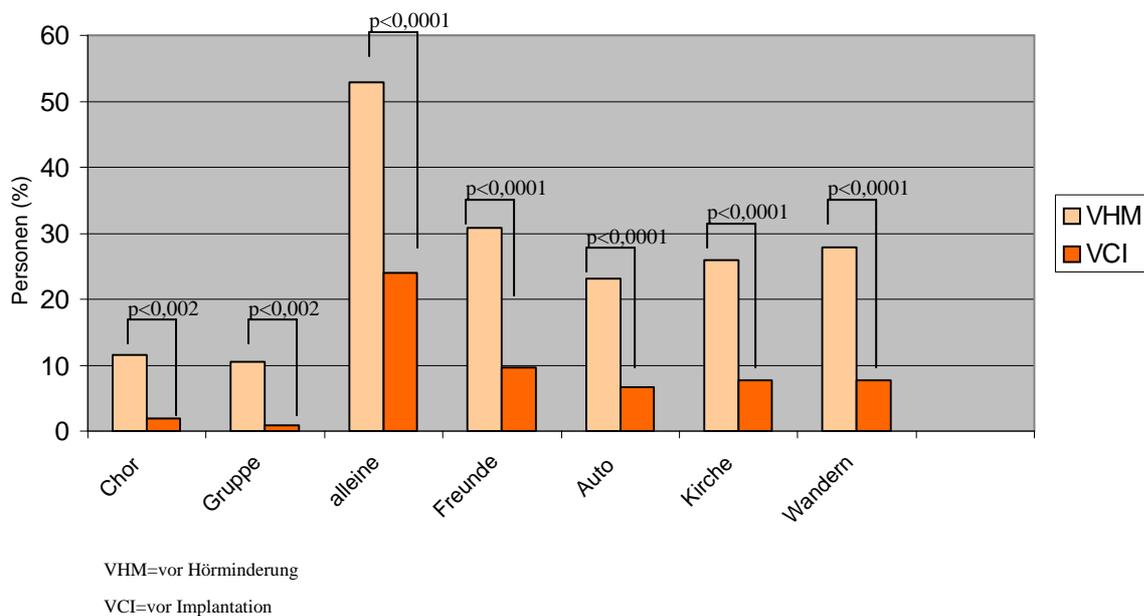


Fig. 3.14a: Orte des Singens - CI-Patienten vor Hörminderung / vor Implantation

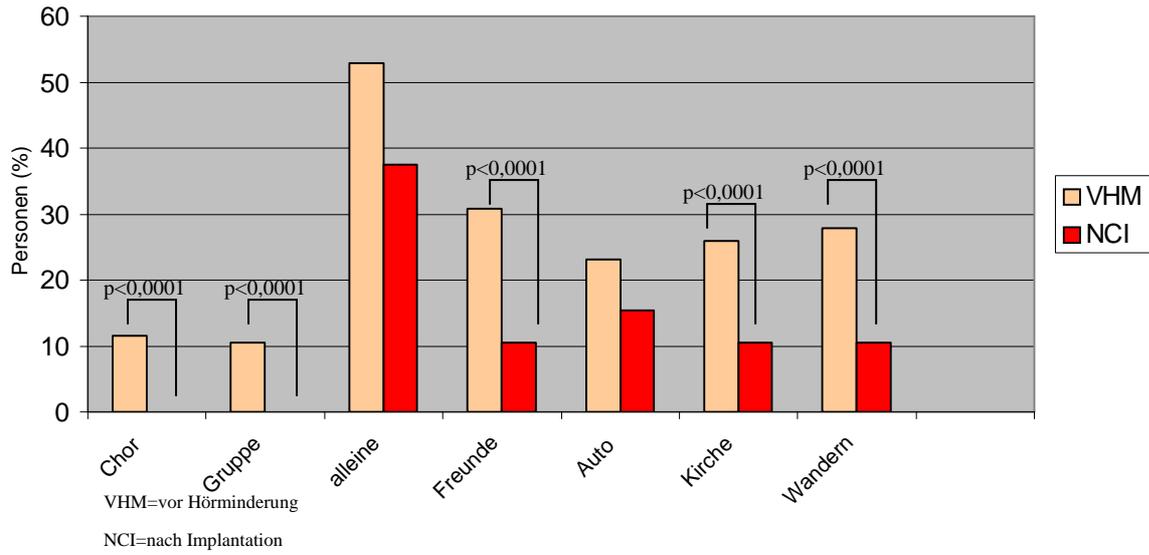


Fig. 3.14b: Orte des Singens - CI-Patienten vor Hörminderung / nach Implantation

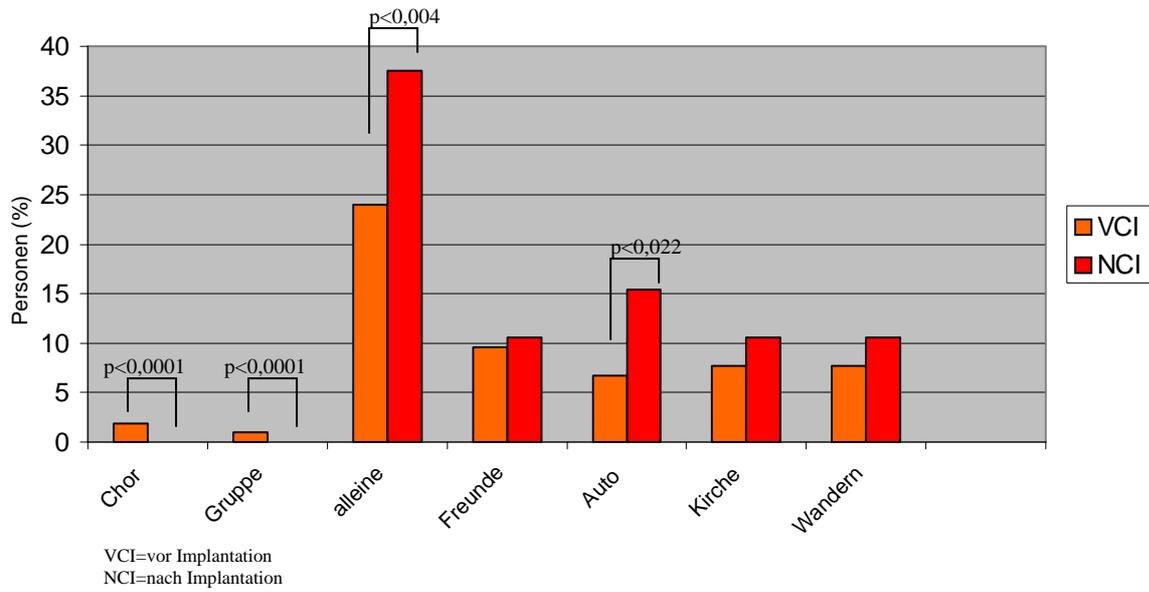


Fig. 3.14c: Orte des Singens - CI-Patienten vor Implantation / nach Implantation

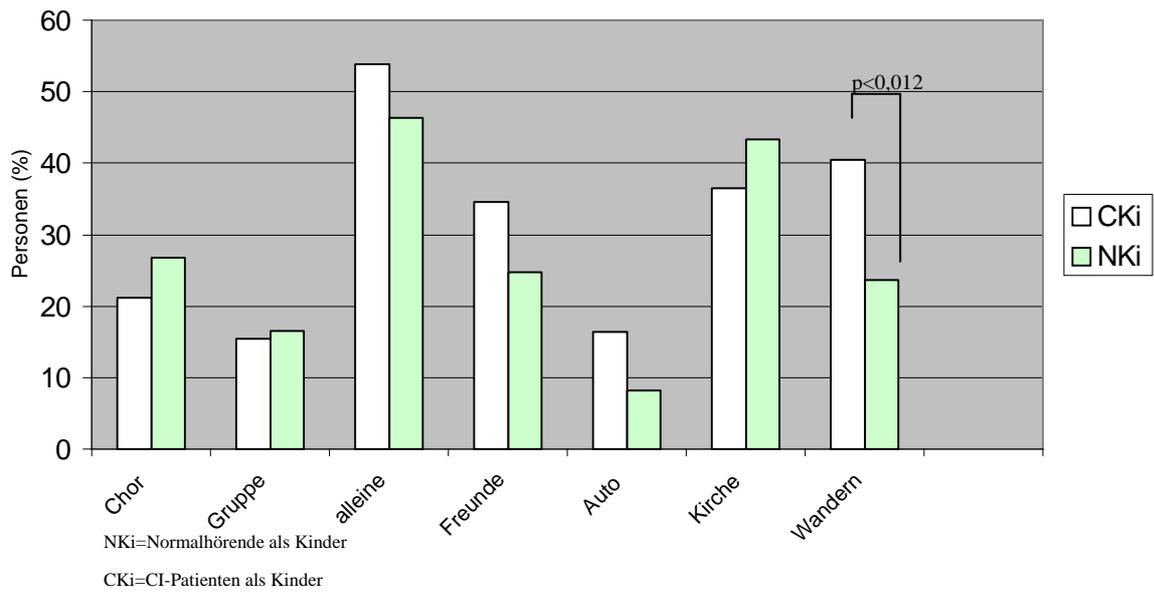


Fig. 3.14d: Orte des Singens - CI-Patienten als Kind / Normalhörende als Kind

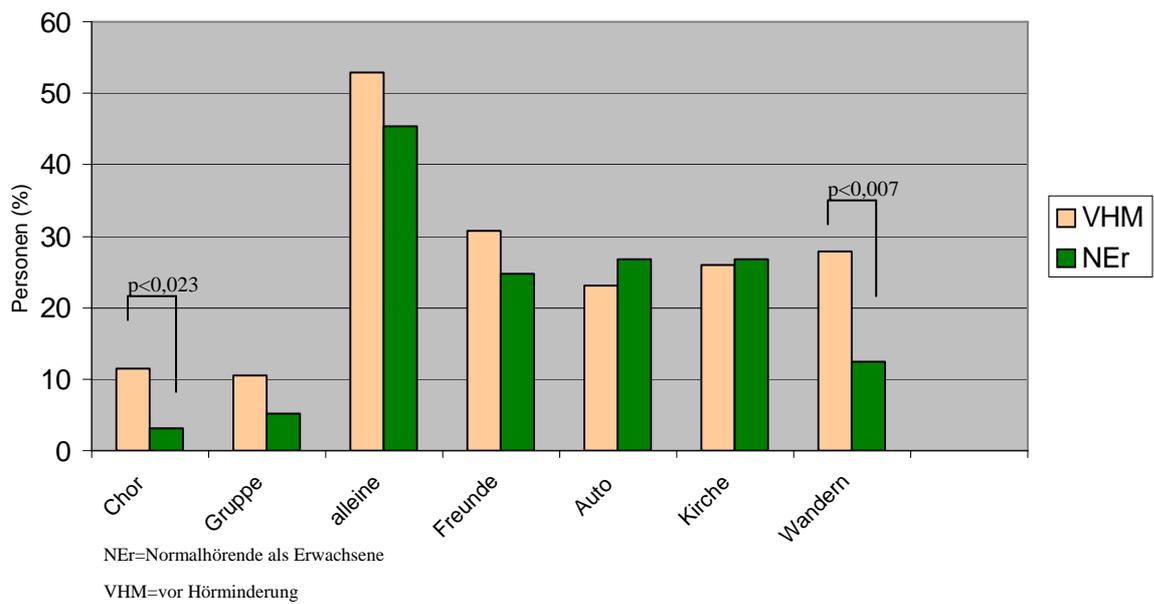


Fig. 3.14e: Orte des Singens - CI-Patienten vor Hörminderung / Normalhörende

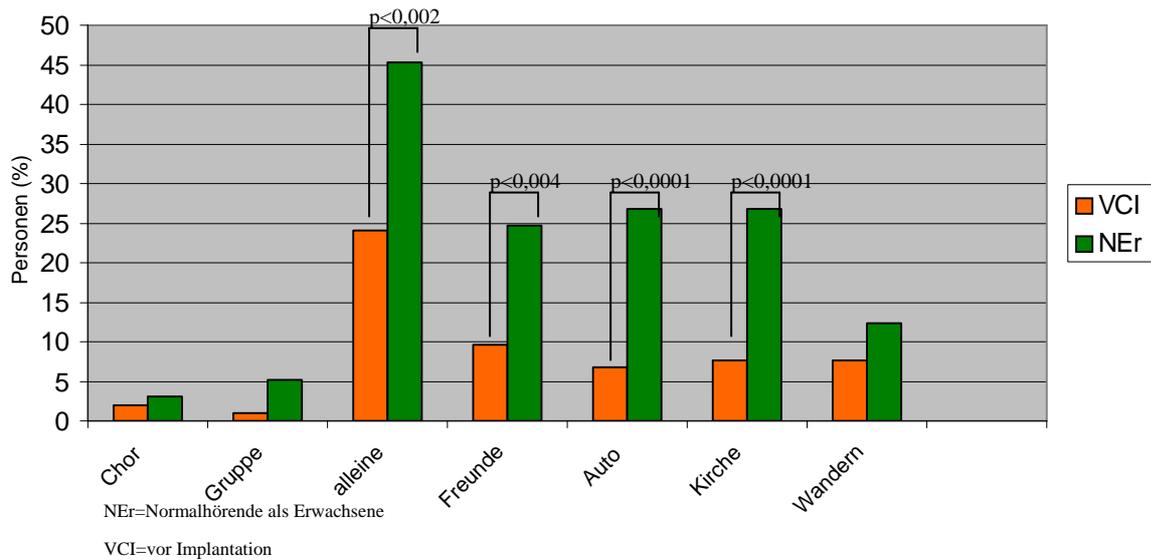


Fig. 3.14f: Orte des Singens - Vergleich CI-Patienten vor Implantation / Normalhörende

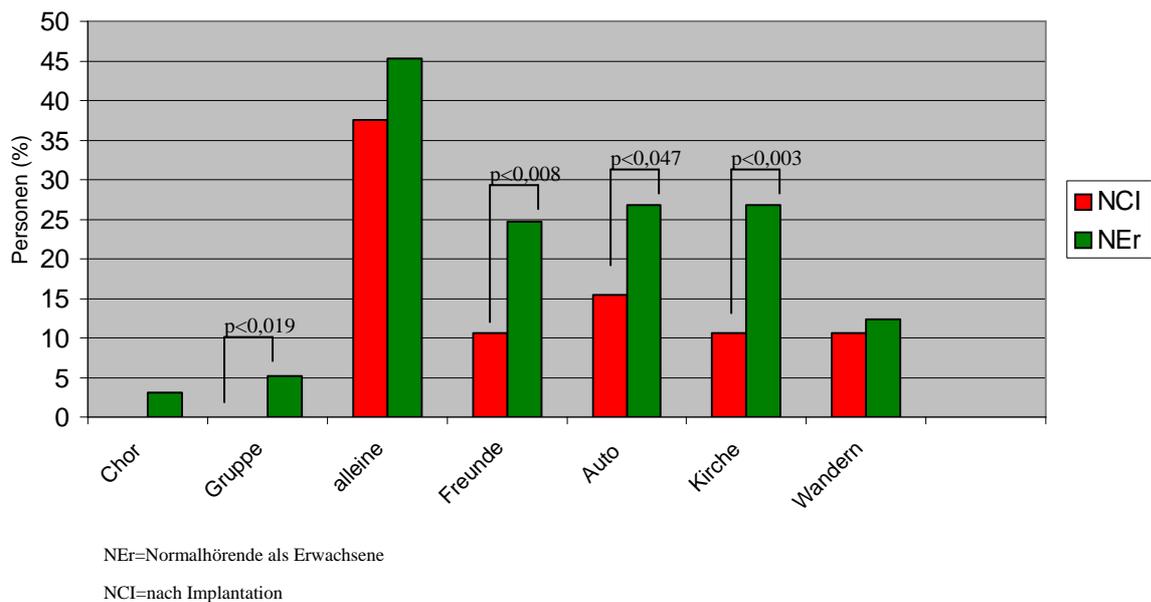


Fig. 3.14g: Orte des Singens - Vergleich CI-Patienten nach Implantation / Normalhörende

CI-Patienten sangen in der Kindheit mehr Volksmusik, Weihnachtslieder und Kinderlieder, aber ebensoviel Klassik, Kirchenlieder, Oper oder Operette, Jazz und Pop oder Rock, wie vor der Hörminderung, wobei für Oper bzw. Operette, Jazz und Pop bzw. Rock nur geringe Zahlen verfügbar sind. (Fig. 3.15a). CI-Patienten sangen als Kind mehr Volksmusik, Weihnachtslieder, Kinderlieder und Kirchenlieder, als vor und auch nach der CI-Implantation, aber ebensoviel Klassik, Oper bzw. Operette, Jazz und Pop bzw. Rock, wobei für diese Richtungen nur geringe Zahlen vorhanden sind. (3.15b). CI-Patienten sangen vor der Hörminderung mehr Volksmusik, Klassik, Weihnachtslieder, Kinderlieder, Kirchenlieder und Oper bzw. Operette, als unmittelbar vor der Implantation, aber ebensoviel Jazz und Pop bzw.

Rock, wobei hier die verfügbaren Zahlen gering sind. (Fig. 3.15c). Vor der Hörminderung wurde von den Patienten mehr Volksmusik, Weihnachtslieder, Kinderlieder, Kirchenlieder und Oper bzw. Operette gesungen, als nach der Implantation, aber genauso viel Jazz, Pop bzw. Rock oder Klassik, wobei auch hier wieder die vorhandenen Zahlen sehr gering waren. (Fig. 3.15d). Unmittelbar vor der Implantation wurde von den Patienten weniger Volksmusik oder Pop bzw. Rock gesungen, als nach der Implantation. Für Klassik, Kinderlieder, Oper bzw. Operette, Weihnachtslieder und Kirchenlieder bestehen hier aber keine Unterschiede. (Fig. 3.15e)

Vergleicht man die bevorzugten Musikrichtungen von Normalhörenden als Kind mit denen von CI-Patienten in der Kindheit, so ergeben sich keine Unterschiede. (Fig. 3.15f). CI-Patienten sangen vor der Hörminderung mehr Volkslieder oder Kinderlieder, aber weniger Pop oder Rock, als normalhörende Erwachsene. Für Klassik, Weihnachtslieder, Kirchenlieder, Oper oder Operette und Jazz sind keine signifikanten Unterschiede festzustellen. (Fig. 3.15g). CI-Patienten sangen vor der Implantation signifikant weniger Volkslieder, Klassik, Weihnachtslieder, Kirchenlieder, Oper oder Operette und Pop oder Rock, als Normalhörende. Lediglich für Kinderlieder und Jazz bzw. Blues sind keine Unterschiede festzustellen. (Fig. 3.15h). Nach der Implantation singen CI-Patienten weniger Weihnachtslieder, Kirchenlieder, Oper bzw. Operette und Pop bzw. Rock, als normalhörende Erwachsene aber ebensoviel Volkslieder, Klassik, Kinderlieder und Jazz bzw. Blues. (Fig. 3.15i)

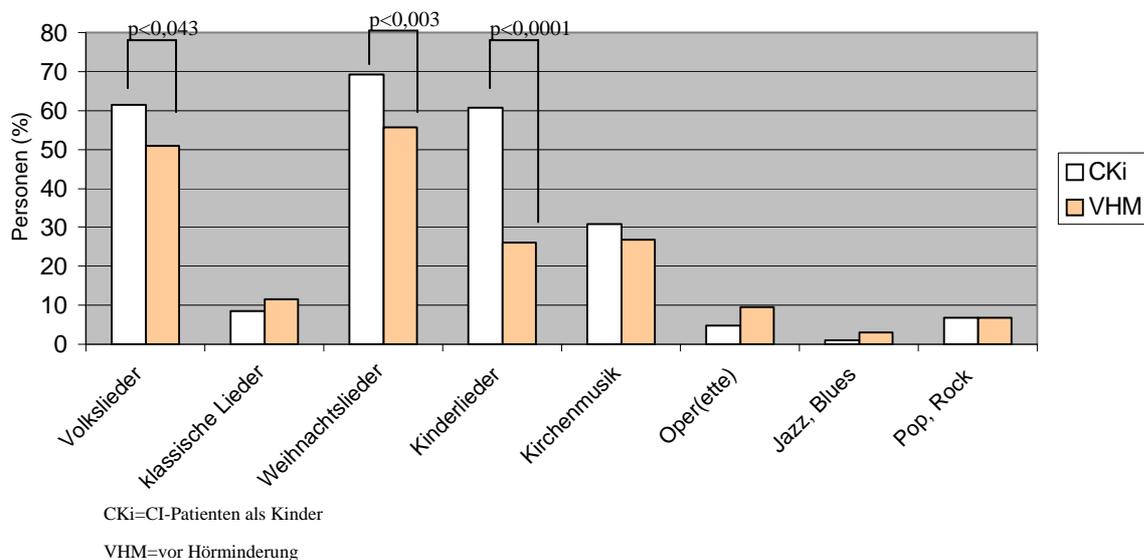
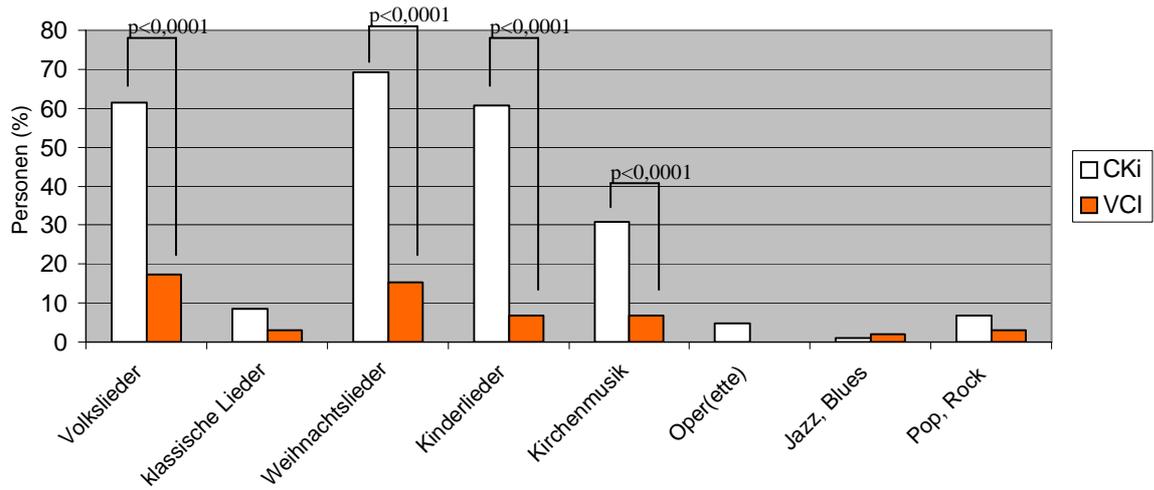


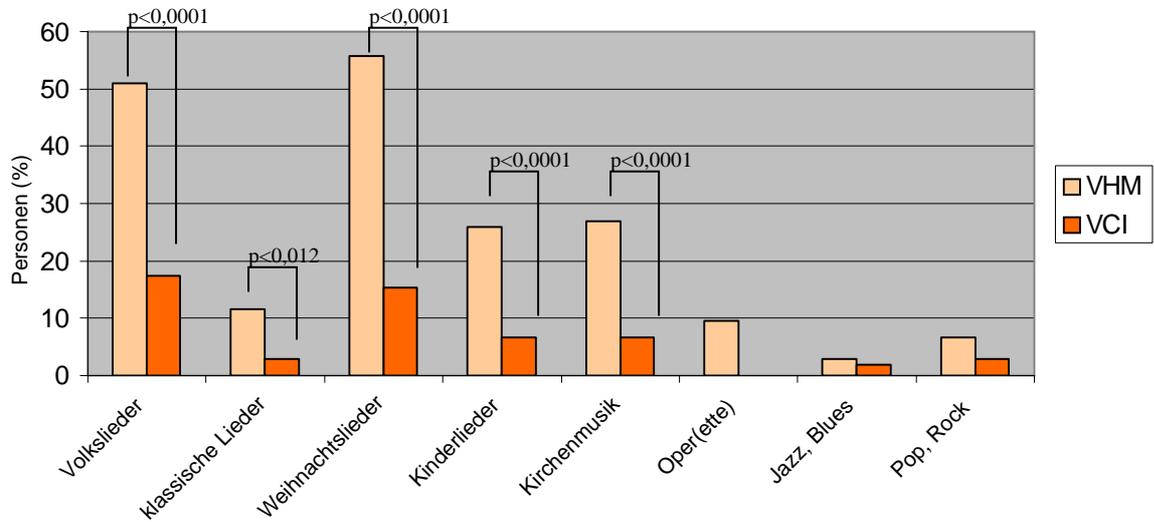
Fig. 3.15a: Musikrichtung Gesang - Vergleich CI-Patienten als Kind / vor Hörminderung



CKi=CI-Patienten als Kinder

VCI=vor Implantation

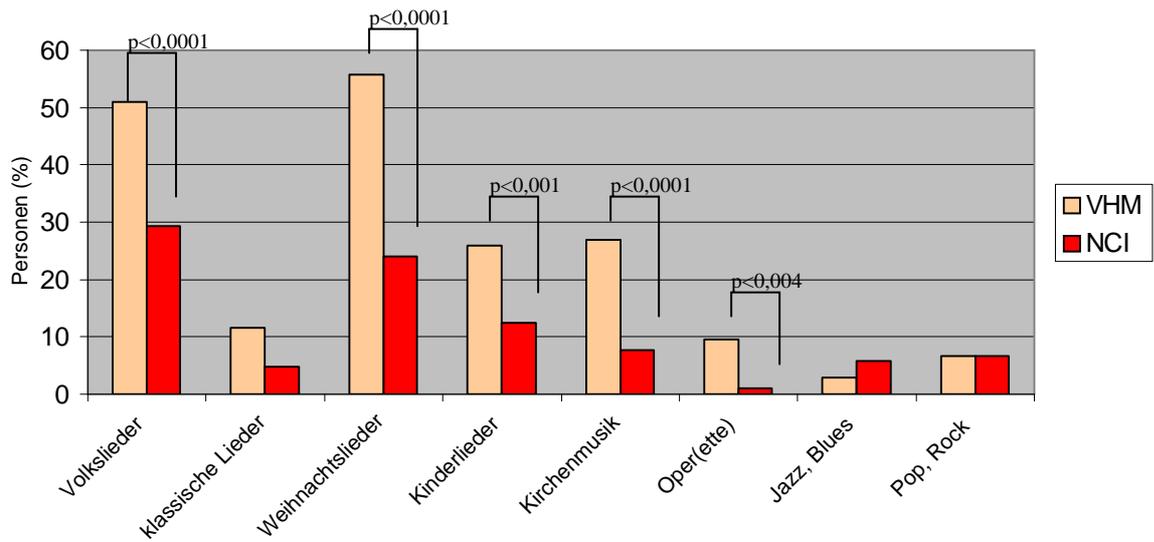
Fig. 3.15b: Musikrichtung Gesang - Vergleich CI-Patienten als Kind / vor Implantation



VHM=vor Hörminderung

VCI=vor Implantation

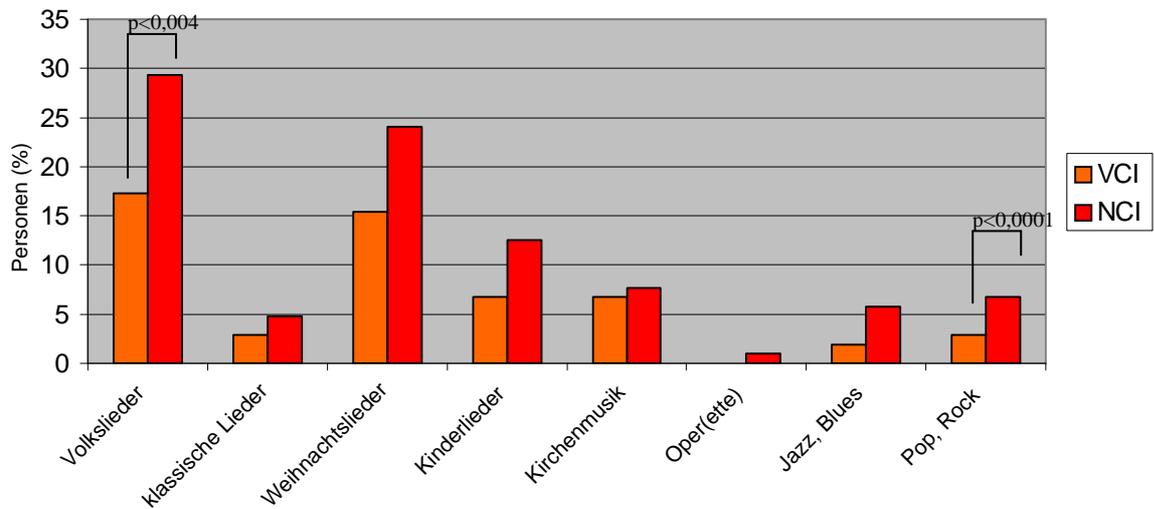
Fig. 3.15c: Musikrichtung Gesang - Vergleich CI-Patienten vor Hörminderung / vor Implantation



VHM=vor Hörminderung

NCI=nach Implantation

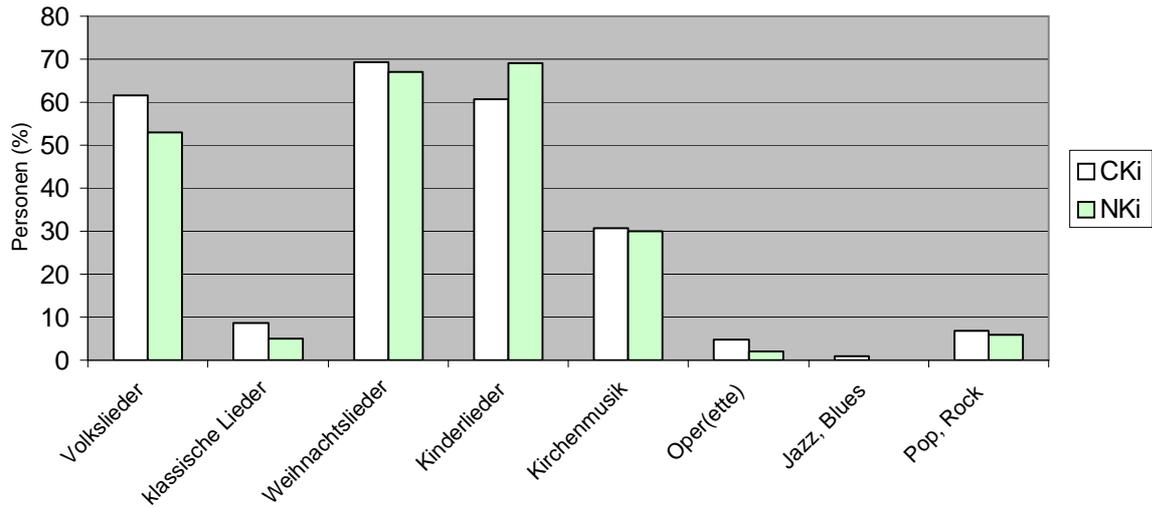
Fig. 3.15d: Musikrichtung Gesang - Vergleich CI-Patienten vor Hörminderung / nach Implantation



VCI=vor Implantation

NCI=nach Implantation

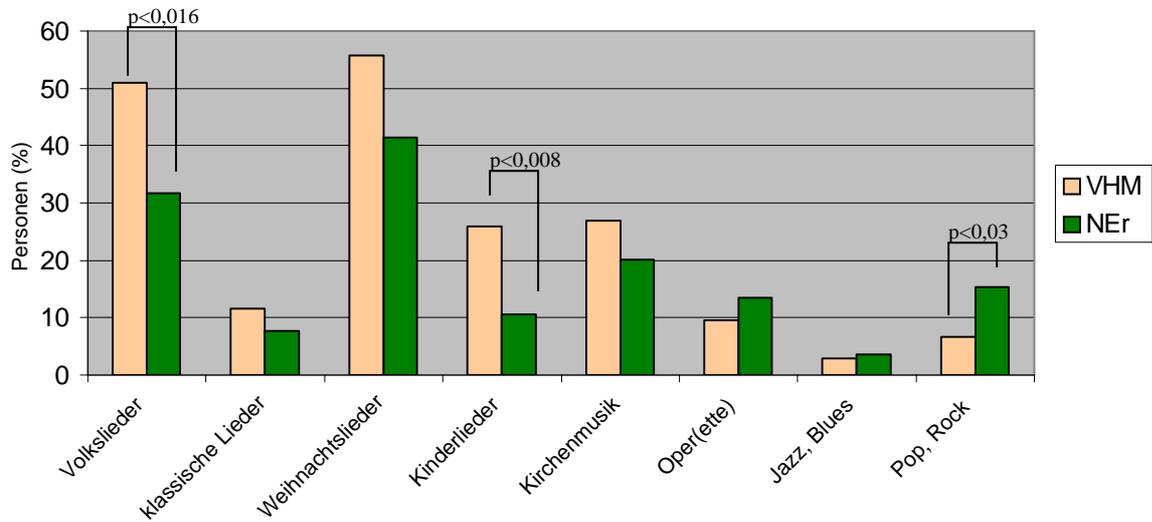
Fig. 3.15e: Musikrichtung Gesang - Vergleich CI-Patienten vor Implantation / nach Implantation



CKi=CI-Patienten als Kinder

NKi=nach Implantation

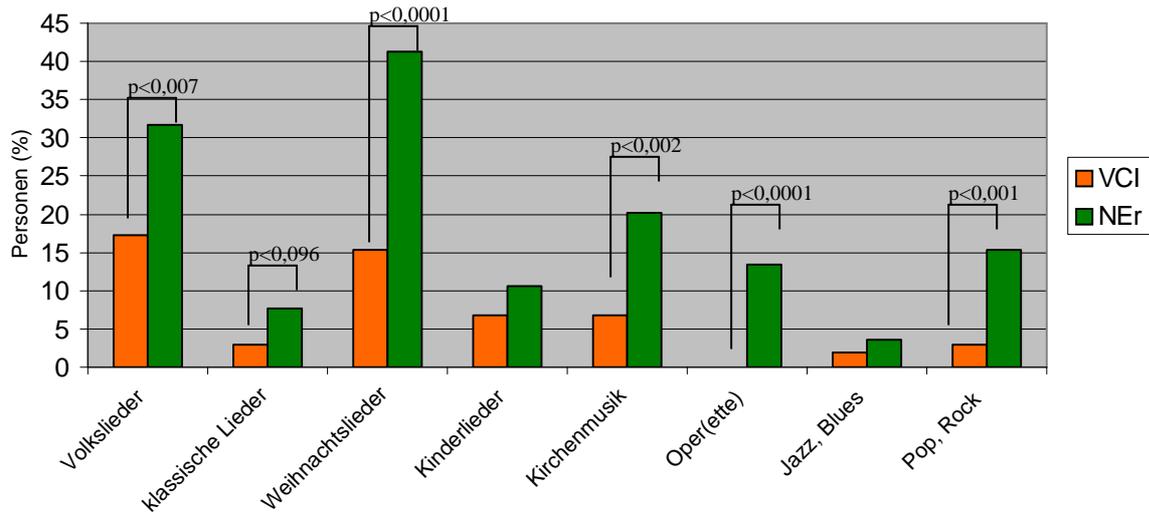
Fig. 3.15f: Musikrichtung Gesang - Vergleich CI-Patienten als Kind / Normalhörende als Kind



NEr=Normalhörende als Erwachsene

VHM=vor Hörminderung

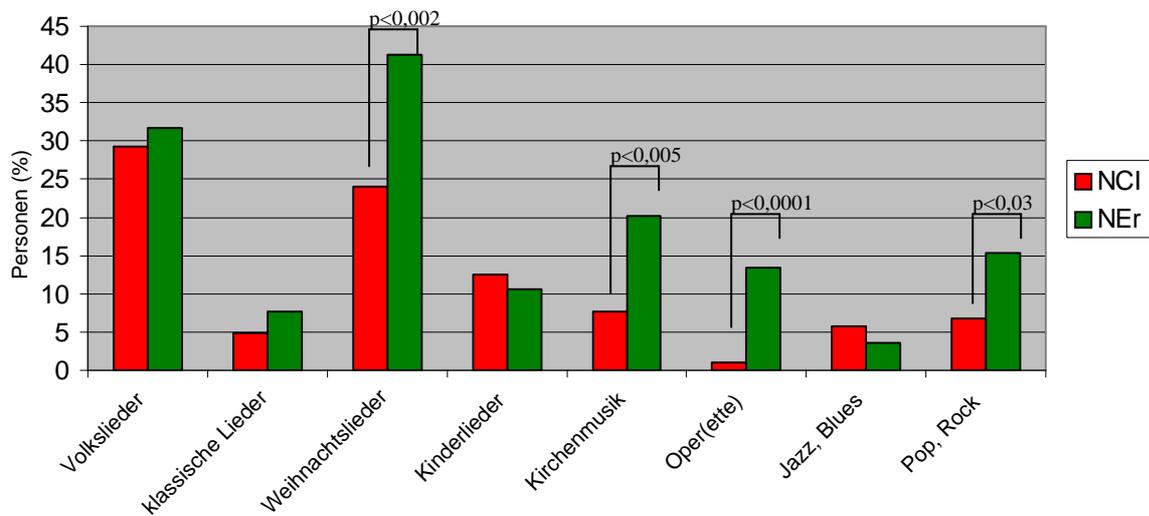
Fig. 3.15g: Musikrichtung Gesang - Vergleich CI-Patienten vor Hörminderung / Normalhörende



NEr=Normalhörende als Erwachsene

VCI=vor Implantation

Fig. 3.15h: Musikrichtung Gesang - Vergleich CI-Patienten vor Implantation / Normalhörende



NEr=Normalhörende als Erwachsene

NCI=nach Implantation

Fig. 3.15i: Musikrichtung Gesang - Vergleich CI-Patienten nach Implantation / Normalhörende

Musizieren – Gewohnheiten, Erfahrung, Ausbildung

CI-Patienten musizierten als Kind und vor Hörminderung deutlich mehr, als unmittelbar vor und nach der Implantation. (Fig. 3.16a)

CI-Patienten musizierten als Kind ebenso häufig, wie Normalhörende als Kind. (Fig. 3.16b)

Normalhörende Erwachsene musizierten aber signifikant mehr, als CI-Patienten vor der Hörminderung und vor und nach der Implantation. (Fig. 3.16c)

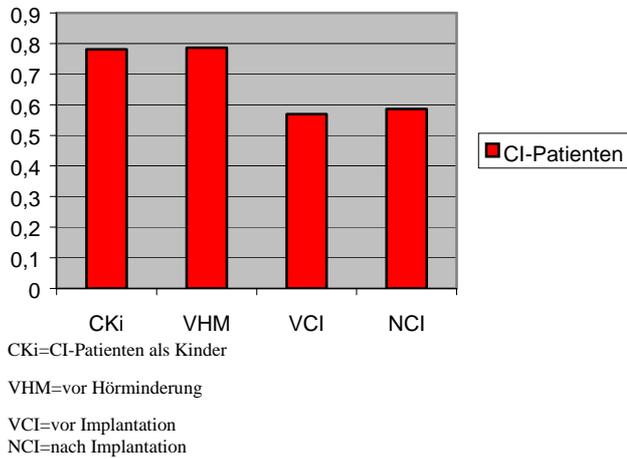
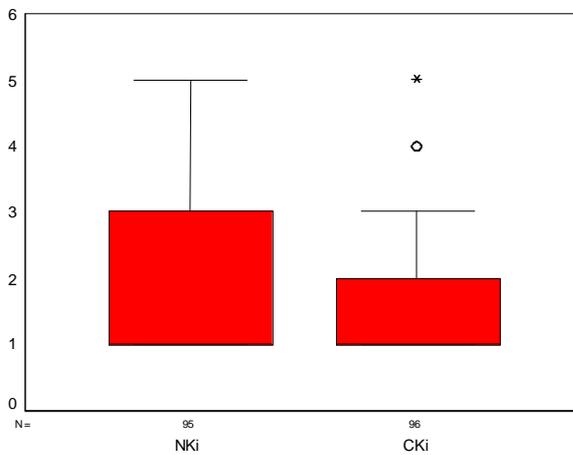


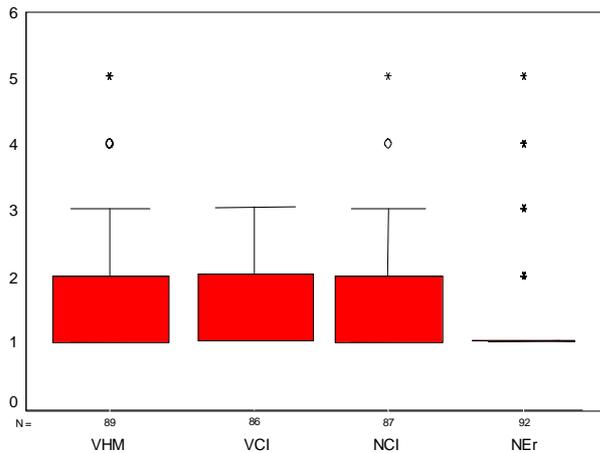
Fig. 3.16a: Häufigkeit des Musizierens - Mittelwerte bei CI-Patienten



NKi=Normalhörende als Kinder

CKi=CI-Patienten als Kinder

Fig. 3.16b: Häufigkeit des Musizierens - Vergleich Normalhörende als Kind / CI-Patienten als Kind



NEr=Normalhörende als Erwachsene
 VHM=vor Hörminderung
 VCI=vor Implantation
 NCI=nach Implantation

Fig. 3.16c: Häufigkeit des Musizierens - Vergleich CI-Patienten vor Hörm. / vor Implant. / nach Implant.

Von den sieben CI-Patienten, die nach Implantation spielten, spielten fünf Personen ein Instrument und zwei Personen zwei Instrumente (Keyboard: n=3, Klavier: n=2, Orgel: n=2, Flöte: n=1, Gitarre: n=1). Drei von diesen Personen spielten weiterhin das Instrument, welches sie schon vor der Implantation gespielt hatten.

Zwei CI-Patienten hatten als Kind, aber nicht unmittelbar vor der Operation gespielt und spielten dann nach CI-Implantation ein anderes Instrument (Wechsel von Klavier zu Keyboard bzw. von Melodika zu Keyboard). Zwei weitere CI-Patienten spielten vor Beginn der Hörminderung ein Instrument, das sie nach der Implantation erneut spielten (Orgel und Gitarre).

Der Vergleich von CI-Patienten mit Normalhörenden zeigt, dass keine Unterschiede bestehen zwischen Normalhörenden in der Kindheit und CI-Patienten als Kind, sowie normalhörenden Erwachsenen und CI-Patienten vor der Hörminderung. Signifikante Unterschiede zeigen sich aber im Vergleich normalhörender Erwachsener mit CI-Patienten unmittelbar vor und nach der Implantation (jeweils $p=0,0001$). (Fig. 3.17a, 3.17b)

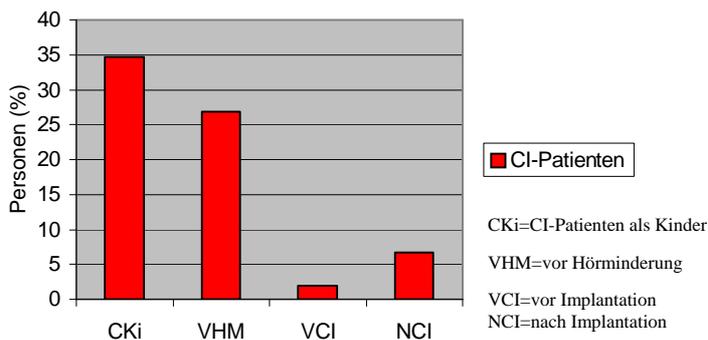


Fig. 3.17a: Spielen von Instrumenten - CI-Patienten

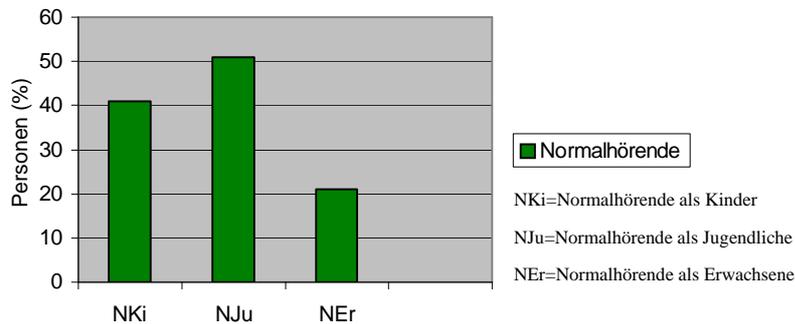


Fig. 3.17b: Spielen von Instrumenten - Normalhörende

Von den CI-Patienten erhielten 14 Personen außerhalb der Schule Musikunterricht in einem oder mehreren Instrumenten oder Gesang. 36 nahmen an keinem Musikunterricht teil und von 54 waren keine Antworten verfügbar.

36 Normalhörende erhielten Musikunterricht, 61 erhielten keinen Musikunterricht. Diese Frage wurde von allen Normalhörenden beantwortet.

(Fig. 3.18)

Im Durchschnitt nahmen CI-Patienten 3.9 Jahre und Normalhörende 5.17 Jahre an einem Musikunterricht außerhalb der Schule teil, wobei 1 CI-Patient und 3 Normalhörende eine Musikprüfung ablegten.

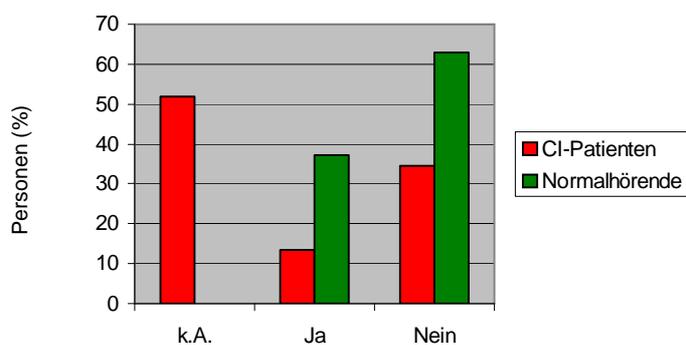


Fig. 3.18: Teilnahme an außerschulischem Musikunterricht – Vergleich CI-Patienten / Normalhörende

Hören mit dem CI – Deskriptives, Gewohnheiten, Höreindruck

Die Frage, ob man zum Musikhören Musik direkt in den Sprachprozessor einspeist, also den Direct Input des Sprachprozessors benützt, wurde von 7 Patienten mit Ja und von 40 Patienten mit Nein beantwortet. 57 der Befragten machten zu dieser Frage keine Angaben. (Fig. 3.19)

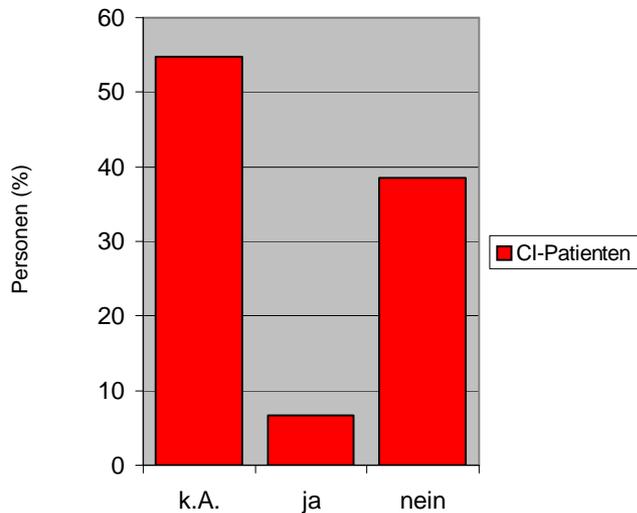


Fig. 3.19: Musikhören unter Verwendung der Direkt-Einspeisung

Die meisten der CI-Implantierten, die Musik hören, fingen gleich nach der Erstanpassung an, Musik zu hören (n=26). Im Durchschnitt wurde nach 4 Monaten (0.3 Jahre) versucht, Musik zu hören. (Fig. 3.20)

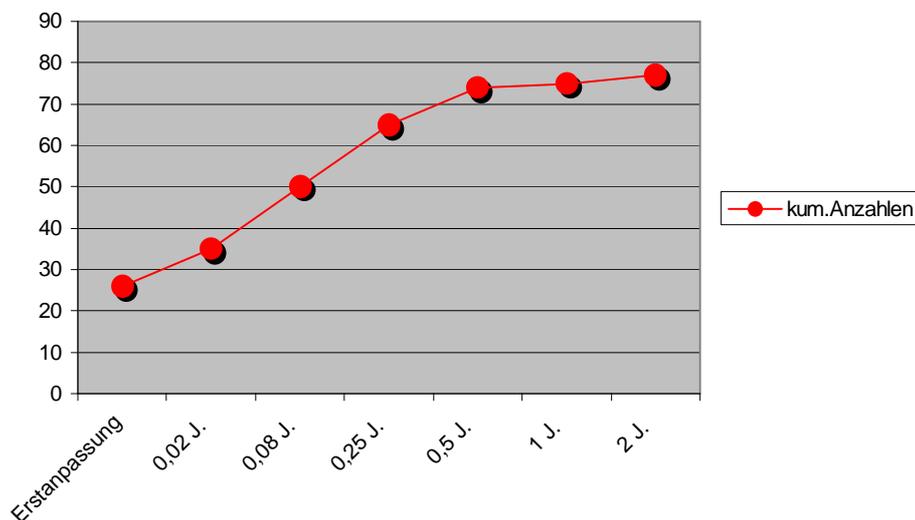


Fig. 3.20: kumulative Anzahlen der CI-Patienten, die Musik hören

Auf die Frage, wie Musik im Allgemeinen mit dem Cochlea Implantat für die Patienten klingt, gaben 31 der Befragten an, dass die Qualität überwiegend natürlich sei. 49 der Befragten empfinden die Musikqualität als vorwiegend angenehm. (Fig. 3.21)

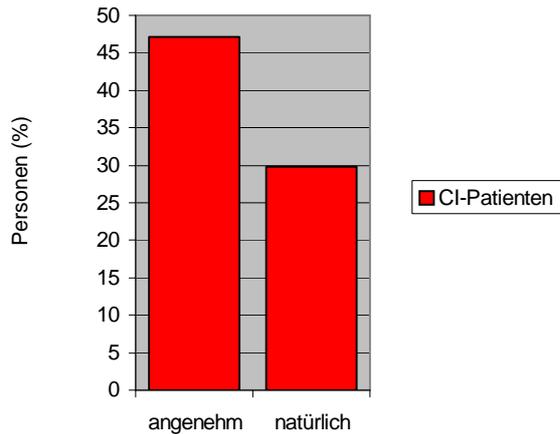


Fig. 3.21: Allgemeines Musikempfinden

Auf die Frage, welche Elemente der Musik beim Musikhören für die CI-Träger zu hören sind, gaben die meisten der Befragten an, dass sie vor allem Rhythmus (n=73) und Tonhöhenunterschiede (n=78) gut hören können. Ausschließlich Geräusche (n=29), Töne (n=45) und Melodie (n=46) gaben jeweils weniger als die Hälfte der Antwortenden an. (Fig. 3.22)

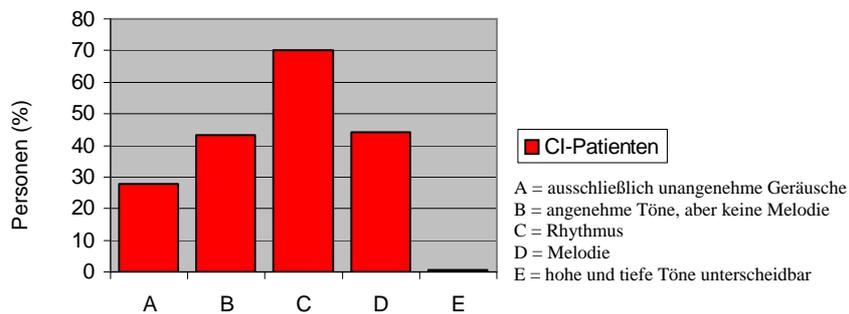


Fig. 3.22: Vordergründige Musikelemente beim Musikhören

Auf die Frage, ob sie zwischen weiblichen und männlichen Stimmen unterscheiden können, antworteten 39 der befragten CI-Patienten mit Ja, 11 mit Nein und 54 machten keine Angabe zu diesem Fragepunkt. (Fig. 3.23)

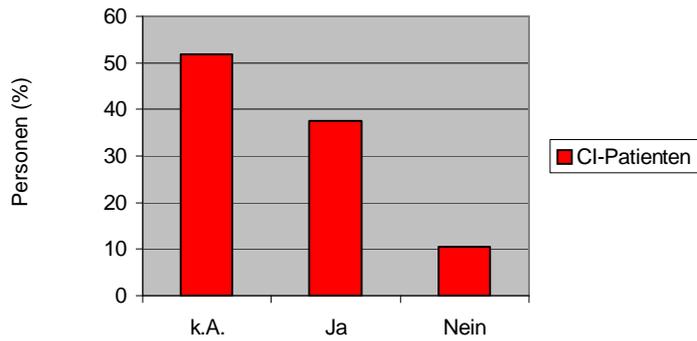


Fig. 3.23: Unterscheidungsfähigkeit von weiblicher und männlicher Stimme beim Hören

Sonstiges

Von den CI-Patienten sind 50 Personen Rechtshänder, 4 Linkshänder und von 50 Personen sind keine Angaben hierzu vorhanden.

Unter den Normalhörenden sind 93 Rechtshänder, 3 Linkshänder und von 1 Person ist die Händigkeit nicht bekannt. (Fig. 3.24)

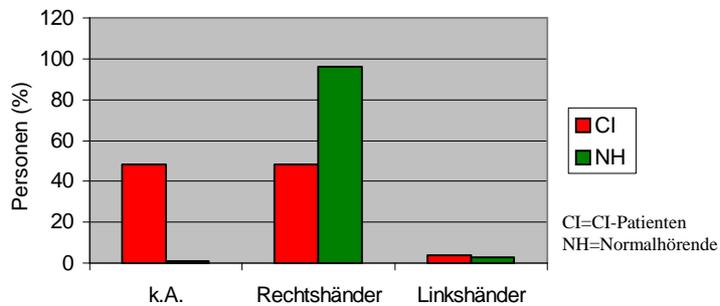


Fig. 3.24: Händigkeit

Diskussion

Normalhörende und CI-Patienten zeigen zu vergleichbaren Zeitpunkten, das heißt in der Kindheit und vor Hörminderung, gleiche musikalische Aktivität und Vorlieben. Dies zeigt uns, daß die Kollektive gut vergleichbar sind.

Im Allgemeinen ist zu bemerken, dass die Bedeutung der Musik für CI-Patienten vor der Implantation abnimmt. Nach Implantation nimmt sie wieder zu, erreicht aber nicht mehr das Niveau der Normalhörenden.

CI-Patienten hörten vor Hörminderung signifikant mehr Musik, als unmittelbar vor und nach Implantation. Nach erfolgter Implantation hören sie signifikant mehr, als unmittelbar davor, wobei aber auch hier zu bemerken ist, dass das ursprüngliche Niveau dabei nicht mehr erreicht wird.

Im Vergleich Normalhörender mit CI-Patienten zeigt sich, dass CI-Träger vor Hörminderung gleich viel hören, wie Normalhörende, aber unmittelbar vor und auch nach Implantation signifikant weniger.

Dies bedeutet, dass, wenngleich CI-Patienten nach erfolgter Implantation wieder signifikant mehr Musik hören, als davor, das Niveau wie bei den Normalhörenden dabei nicht erreicht wird.

Ähnlich verhält es sich mit der Dauer des Musikhörens. Die Musikhördauer bei CI-Patienten ist vor Hörminderung signifikant höher, als unmittelbar vor und nach Implantation. Nach Implantation hören CI-Träger signifikant länger Musik, als vor Implantation.

Im Vergleich Normalhörender mit CI-Patienten vor Hörminderung zeigen sich keine signifikanten Unterschiede in der Musikhördauer. Unmittelbar vor und auch nach Implantation hören CI-Träger signifikant weniger lang Musik, als Normalhörende.

Dies bedeutet, dass, wenngleich CI-Patienten nach erfolgter Implantation wieder signifikant länger Musik hören, als davor, das Niveau wie bei den Normalhörenden dabei nicht erreicht wird.

Die Feststellung, dass vor Hörminderung signifikant mehr und länger Musik gehört wurde, als nach Einsetzen der Hörminderung, passt zu den Ergebnissen von Feldmann und Kumpf.

Feldmann und Kumpf bemerkten, dass 79% von befragten Schwerhörigen finden, dass Schwerhörigkeit das Musikhören beeinträchtigt. Nur 10% hätten den Eindruck, dass die Schwerhörigkeit hierauf keinen Einfluss habe. Nach Kumpf und Feldmann gaben auch 95% der befragten Schwerhörigen an, dass sie, als sie noch gut hörten, gerne Musik gehört hätten

[4]. Nach Studien von Leal berichten rund 38% aller CI-Träger, dass sie mit ihrem Gerät nicht gerne Musik hören [12].

Die Erkenntnis, dass nach Implantation wieder mehr Musik gehört wird, deckt sich mit den Ergebnissen von Gfeller, die feststellte, dass 78% von Kindern mit CI-Gerät nach Implantation mehr Interesse an Musik zeigen, als zuvor [10].

Von den CI-Patienten hören 22 Personen Musik bevorzugt im Hintergrund, während 19 Personen Musik konzentriert hören. Von 63 CI-Patienten sind hierzu keine Angaben vorhanden. Von den Normalhörenden hören 77 Personen Musik im Hintergrund, während 19 Personen es bevorzugen, Musik konzentriert zu hören.

Die Beurteilung dieser Ergebnisse ist sicher problematisch, da von vielen CI-Trägern keine Angaben vorliegen. Prinzipiell ist wohl davon auszugehen, dass Musik von CI-Patienten eher konzentrierter gehört wird, als von Normalhörenden. Der Grund hierfür könnte sein, dass Musik im Hintergrund für CI-Träger eher zum Störgeräusch z.B. bei Gesprächen wird. Offenbar erfordert das Musikhören von den CI-Trägern ein gewisses Maß an Konzentration und Aufmerksamkeit. Feldmann und Kumpf sehen Musik als eine Herausforderung an das ganze Gehör. Andererseits sehen Feldmann und Kumpf die große Präferenz der Unterhaltungsmusik bei Schwerhörigen (73%) als Spiegel der Rolle der Musik als Untermalung bei allen möglichen anderen Tätigkeiten, was o.g. Annahme widersprechen würde [4]. Allerdings beziehen sich die Angaben o.a. Autoren auf Schwerhörige mit Hörgeräten, welche die für die Musikwahrnehmung wichtigen tiefen Frequenzen besser übertragen.

Schulz und Kerber stellten fest, dass Musik je komplexer sie ist, umso weniger von CI-Trägern gehört wird, vermutlich weil sie den Patienten ein umso höheres Maß an Aufmerksamkeit abverlangt [15].

Normalhörende hören Musik im Gegensatz zu CI-Trägern vor allem, um sich zu erfreuen, zur Entspannung, um die Stimmung zu beeinflussen und zur emotionalen Befriedigung. Es hören fast ebenso viele CI-Träger Musik, um zu tanzen, wie Normalhörende. Ähnliches gilt für den Zweck, wach zu bleiben, wobei hier die Zahlen sehr gering sind und somit wohl ein Vergleich nicht aussagekräftig sein dürfte. Auch für den Punkt der beruflichen Motivation, Musik zu hören, sind die Zahlen so gering, dass eine vernünftige Aussage nicht möglich ist.

Auffällig ist, dass für Normalhörende der emotionale Aspekt am Musikgenuss von großer Bedeutung ist, während dieser Bereich CI-Trägern nur eingeschränkt zugänglich ist.

Panksepp führte 1995 eine Befragung unter Studenten durch, warum für sie Musik im Leben so wichtig ist. Rund 70% der Befragten beider Geschlechter gaben an, die Bedeutung liege

darin, dass sie Emotionen und Gefühle weckt. Die am nächst häufigsten genannte Bedeutung der Musik, nämlich als Zeitvertreib, wurde nur von rund 10-20% der Befragten angegeben [14].

Eine Erklärung dafür, dass Musik von CI-Trägern gerne gehört wird, um zu tanzen, dürfte wohl sein, dass zum Tanzen insbesondere das Element des Rhythmus wichtig ist, welches über das CI gut vermittelt wird. Laut Gfeller werden durch derzeit verwendete CI-Geräte insbesondere zeitliche Informationen besser codiert und vermittelt, als Tonhöhen [9]. Nach Schulz u. Kerber werden Stücke mit rhythmischer Struktur von CI-Patienten generell besser erkannt, als solche ohne. In Rhythmus-Tests zeigen CI-Träger demnach sogar teils bessere Ergebnisse, als Normalhörende [15]. Nach Gfeller finden 60% der Eltern von Kindern mit CI-Implantat, dass für das Musikhören ein klarer Beat ein wichtiger Faktor ist [10].

Es wurden unterschiedliche Orte des Musikhörens abgefragt, da diese unterschiedliche Hörbedingungen bieten. So weist z.B. das Wohnzimmer ruhige Bedingungen auf, wobei ein konzentriertes Hören in akustisch gewohnter Umgebung möglich ist. Hierbei ist auch entscheidend, dass Parameter wie Lautstärke, Höhenanteil, Bassanteil, etc. individuell anpassbar sind, was das Musikhören für CI-Träger vereinfacht. Die Öffentlichkeit hingegen bietet eine komplexere Akustik mit Effekten wie Hall oder Dämpfung und Störgeräuschen, die in der Regel nicht oder nur gering beeinflussbar sind. Diese Konditionen können das Hören für CI-Träger verschlechtern.

Normalhörende hören mehr Musik im Radio zuhause, im Autoradio, von Schallplatte bzw. CD oder Musikkassette, im Konzert und in der Oper als CI-Träger. Lediglich für den Fernseher ergibt sich eine klare Bevorzugung durch CI-Patienten. Eine Erklärung hierfür könnte sein, dass Musik im Fernsehen eher selten bewusst gehört wird, sondern Musik meist als begleitende Komponente z.B. als Filmmusik vorkommt.

Keine Unterschiede bestehen für den Ort Kirche. Hier liegt die Erklärung wohl darin, dass für den Kirchengang zumeist eine andere Motivation wie Glaube, Erziehung oder Gewohnheit, als das bewusste Hören von Musik vorliegt.

Keine Unterschiede bestehen auch für die Gelegenheit, bei Hausmusik Musik zu hören. Hier sind die betreffenden Fallzahlen gering, so dass eine Aussage nicht ohne weiteres zu treffen ist. Möglicherweise spielt aber eine Rolle, dass für das Hören von Hausmusik weniger die eigene Zielsetzung des Musikhörens, als vielmehr die Gewohnheiten der Mitbewohner bzw. Familienmitglieder ausschlaggebend sind.

In Bezug auf die gehörten Musikrichtungen ist festzustellen, dass es bei den CI-Patienten generell zu einer Abnahme aller gehörten Richtungen unmittelbar vor Implantation kommt. Nach Implantation dann werden wieder bestimmte Richtungen bevorzugt.

Komplexere Musikrichtungen, wie Klassik, geistliche Musik und Oper bzw. Operette werden eher von Normalhörenden bevorzugt, als von CI-Trägern. Hingegen wird einfacher strukturierte Musik, wie Volksmusik, Schlager, Pop und Rock, auch von CI-Trägern gern gehört. Eine mögliche Erklärung hierfür wäre, dass in der Musik dieser Richtungen gehäuft sich wiederholende Sequenzen vorkommen, was eine hohe Redundanz mit sich bringt. Weiter erscheinen diese Arten von Musik nicht so komplex, da sie nicht so große Tonumfänge erfassen. Ein wichtiger Grund für die Bevorzugung durch CI-Träger ist sicher auch die Betonung des rhythmischen Elements in diesen Musikrichtungen. Auch nach Feldmann und Kumpf zeigt sich bei Hörgeräteträgern eine große Präferenz der Richtungen der Unterhaltungsmusik mit 73% [4].

Obwohl für die Musikrichtung Techno die Zahlen zu gering sind, um aussagekräftig zu erscheinen, ist es dennoch interessant zu bemerken, dass gerade diese Art von Musik, welche ja sehr rhythmusbetont ist und viel Redundanz enthält, von CI-Trägern häufig gehört wird. Dass gerade rhythmusbetonte Musikrichtungen bevorzugt werden, passt zu den Erkenntnissen von Schulz und Kerber, wonach Stücke mit rhythmischer Struktur signifikant besser erkannt werden, als Stücke ohne Betonung der Rhythmik. Auch stellen Schulz und Kerber fest, dass Musik umso weniger von CI-Trägern geschätzt wird, je komplexer sie ist [15].

Ähnliche Ergebnisse bringt auch der Vergleich des empfundenen Genusses beim Hören verschiedener Musikrichtungen. So zeigt sich, dass Normalhörende bei den Musikrichtungen Klassik, Oper bzw. Operette, Kirchenmusik, Jazz und Rock bzw. Pop einen größeren Genuss empfinden, als CI-Träger. Keine Unterschiede bestehen hier für die Richtungen Volksmusik, Schlager und Techno. Die Erklärung hierfür dürfte wohl dieselbe sein, wie eben bereits für die gehörten Musikrichtungen erwähnt.

CI-Träger hören ebenso gerne Solosänger wie Gruppen oder Chöre. Auch bei Normalhörenden sind die Vorlieben hier in etwa gleichverteilt mit einer Tendenz hin zum Hören von Gruppen. Im Vergleich der beiden Kollektive zeigen sich hier keine signifikanten Unterschiede. Dieses Ergebnis entspricht nicht der Erwartung, denn eher hätte man von CI-Trägern eine Bevorzugung von Solo-Sängern/-innen erwarten, da hier möglicherweise weniger komplexes Hören gefordert ist. In der Literatur sind hierzu keine Angaben vorhanden.

Ähnliches ergibt die Frage nach der Bevorzugung von Orchestern bzw. Gruppen oder Soloinstrumenten. CI-Träger hören bevorzugt Gruppen oder Orchester. Diese Bevorzugung ist bei Normalhörenden noch deutlicher. Auch hier bestehen im Vergleich beider Gruppen keine signifikanten Unterschiede. Auch dieses Ergebnis entspricht nicht der Erwartung, denn von CI-Trägern hätte man wohl eher eine Bevorzugung von Soloinstrumenten erwartet, da hierbei weniger komplexes Hören gefordert ist. Auch in der Literatur sind hierzu keine Angaben vorhanden.

Möglicherweise findet sich eine Erklärung darin, dass ja insbesondere Richtungen der Unterhaltungsmusik von CI-Trägern bevorzugt werden, wobei es für diese Musik typisch ist, dass sie zumeist von Gruppen oder Bands und kaum von Solisten dargeboten wird. Wie bereits erwähnt und auch in der Literatur mehrfach erkannt, hören CI-Träger lieber Musik, die nicht zu komplex ist. Offenbar ist diese Bevorzugung aber nicht so ausgeprägt, dass sie CI-Träger davon abhält, bestimmte Musikrichtungen zu bevorzugen, wenngleich diese Musikrichtungen kaum Sologesang oder Solo-Instrumente bieten.

Zur Befragung bzgl. des Erkennens und des Genusses verschiedener Instrumente wurden in dieser Studie gezielt bestimmte Instrumente gewählt. Es sind dies nämlich Instrumente, die das hörbare Frequenzspektrum gut abdecken (z.B. Pauke=tiefer Frequenzbereich, Klavier=mittlerer Frequenzbereich, Violine=hoher Frequenzbereich). Die Obertonstruktur der Instrumente ist von der Klangentstehung (z.B. Saite, Luftsäule) abhängig und macht das spezifische Timbre aus. Als Timbre bezeichnet man nach Gfeller die Eigenschaft, wonach man zwei ähnlich präsentierte Klänge unterscheidet, wenn Lautstärke und Tonhöhe dieselbe sind [7]. Diese Eigenschaft ist multidimensional und hängt am ehesten vom Spektrum ab [9]. Demnach hängt die Vielfältigkeit des Timbre von physikalischen Signaleigenschaften ab. Des Weiteren sind es Instrumente, die gut unterscheidbar und allgemein bekannt sind. Im Allgemeinen können Normalhörende die abgefragten Instrumente besser erkennen, als CI-Träger, wobei hierbei für das Instrument Pauke keine Signifikanz zu beobachten ist. Möglicherweise liegt dies daran, dass dieses Instrument im Vergleich zu den übrigen eher klangarm ist. Dies stimmt mit den Ergebnissen von Gfeller überein, wonach Normalhörende alle Instrumente signifikant genauer erkennen, als CI-Träger [7]. Bei Timber-Erkennung erreichten demnach normalhörende Erwachsene einen Durchschnitt von 90,9% richtigen und CI-Träger von 46,55% richtigen [9]. Gfeller stellt auch fest, dass Fehler im Erkennen von Instrumenten bei Normalhörenden insbesondere innerhalb derselben Instrumentenfamilie gemacht werden (z.B. Verwechseln einer Violine mit einem Cello), während die Fehler von CI-Trägern eher diffuser und weniger vorhersagbar sind [7, 9]. Nach Gfeller besteht auch eine

signifikante Korrelation zwischen den Musikgewohnheiten vor Implantation und dem Erkennen von Instrumenten. Dies lässt die Vermutung zu, dass Instrumente besser erkannt werden, wenn mehr musikalische Erfahrung vorliegt [7]. Fujita und Ito kommen zu der Überzeugung, dass CI-Träger Instrumente nicht unmittelbar an ihrem Klang erkennen können, wenn sie nicht vorher die Möglichkeit hatten, zu lernen, wie die jeweiligen Instrumente mit dem Implantat gehört klingen, da sich offenbar der Klang eines Instruments mit dem CI gehört so deutlich vom natürlichen Instrumentenklang unterscheidet [6]. Auch Leal fand, dass das Timbre eines Musikinstruments gehört mit einem CI unterschiedlich ist zu seinem natürlichen Timbre [12].

Normalhörende hören Saiteninstrumente offenbar lieber, als CI-Träger. Möglicherweise liegt auch hier die Ursache in der Obertonstruktur dieser Instrumente. Auch Gfeller kommt in ihren Studien zu dieser Überzeugung und bemerkt zudem, dass das von CI-Trägern am häufigsten erkannte Instrument das Klavier ist [8, 9].

Nach Studien von Gfeller ist bei CI-Trägern allgemein der Instrumenten genuss geringer, als bei Normalhörenden [7]. Auch Schulz und Kerber beobachten, dass Instrumente, die Normalhörende mögen, auch CI-Träger mögen – allerdings mit allgemein vermindertem Genuss [15]. Signifikant geringerer Genuss wird ihnen zufolge beobachtet bei Blasinstrumenten, Chor und auch bei der Gesamtheit der Instrumente. Nach Gfellers Erkenntnissen hören Normalhörende signifikant lieber Violine und Trompete, als CI-Träger [7]. Gfeller kommt zu dem Ergebnis dass auch eine signifikante Korrelation zwischen dem Genuss von Instrumenten und den Musikgewohnheiten nach Implantation besteht [7], was vielleicht den Schluß zulässt, dass mehr Genuss erfahren werden kann, wenn mehr Erfahrung mit Musik nach Implantation vorliegt. Insbesondere spielt das Ausmaß der Zeit, die nach Implantation zum Musikhören verwendet wird, eine große Rolle [8]. Hier ist auch der Umkehrschluß zu diskutieren, nämlich dass derjenige, der mehr genießen kann, dann auch lieber hört. Dies bestätigt sich auch in Versuchen von Gfeller, wonach CI-Träger, die sich in einer Art Trainingsgruppe befinden, nach Training signifikante Verbesserungen im Instrumentenerkennen und Timbre-Genuss erfahren. Demnach erleichtert ein systematisches Training wohl die Gewöhnung an verschiedene Klangqualitäten und die Patienten lernen, den neuen Höreindruck auf eine neue Art zu schätzen [8]. Leal stellte fest, dass Hörgewohnheiten nach Implantation und musikalische Erfahrung signifikant mit Tonhöhenenerkennung assoziiert waren [12].

Gfeller stellt zudem fest, dass die Art der Codierung eine Rolle im Genuss von Instrumenten spielt. Offenbar gibt es auch Unterschiede zwischen den Implantaten beim Genuss

verschiedener Instrumente [7]. Auch fand Leal in ihrer Studie keine signifikante Korrelation zwischen Musikwahrnehmung und Codierstrategie [12].

CI-Patienten sangen vor Hörminderung mehr, als unmittelbar vor oder nach der Implantation. Nach Implantation nimmt die Singhäufigkeit zwar wieder zu, erreicht aber nicht das Niveau der Normalhörenden.

CI-Patienten sangen vor Hörminderung häufiger im Chor oder beim Wandern, als Normalhörende. Hier zeigt sich einer der wenigen Punkte, in dem eine Abweichung zwischen den Kollektiven besteht, ohne dass man hierfür eine Erklärung finden kann. Nach Implantation singen CI-Träger genauso viel wie Normalhörende beim Wandern, im Chor oder allein zuhause. Dies zeigt, dass die Patienten sich möglicherweise doch eher im privaten Kreis oder alleine trauen, zu singen, was am ehesten daran liegen könnte, dass sie sich nicht sicher sind. Nach Implantation wurde von CI-Trägern am ehesten wieder Volksmusik oder Pop bzw. Rock gesungen. Im Vergleich zu Normalhörenden singen CI-Träger nach Implantation genauso viel Volkslieder und Kinderlieder. Ein Erklärungsversuch, warum gerade eine Musikrichtung wie die Volksmusik so von CI-Trägern favorisiert wird, wäre, dass diese Musikrichtung, ähnlich wie auch Rock oder Pop eher einfach strukturiert ist. Wie oben erwähnt wird diese Musikrichtung ja auch beim Hören von Musik von CI-Trägern überdurchschnittlich gern verwendet. Gerade bei der Frage nach den gesungenen Musikrichtungen zeigen sich viele unerwartete Ergebnisse, was sich allerdings gut damit erklären lässt, dass für Musikrichtungen, wie Blues oder Jazz, nur geringe Zahlen vorhanden sind und das Ergebnis somit oft nicht aussagekräftig sein kann. In der Literatur sind zum Thema Singen keine Daten zu finden.

CI-Patienten musizierten als Kind und vor Hörminderung mehr, als vor und nach der Implantation. Vor Hörminderung und vor und nach Implantation musizierten sie weniger, als Normalhörende. Diese Ergebnisse entsprechen den Erwartungen.

Bei der Frage nach den Instrumentenarten, die von CI-Patienten gespielt werden oder wurden, ist insbesondere auffällig, dass CI-Träger am ehesten zu Tasteninstrumenten greifen. Einige Patienten wechselten sogar von einem bestimmten Instrument, das sie vor Implantation gespielt hatten, nach der erfolgter Implantation auf das Keyboard. Eine Erklärung liegt vielleicht darin, dass Tasteninstrumente im Gegensatz zu manchen Saiteninstrumenten vordefinierte Töne bieten und somit zum einen schnelleren Lernerfolg bieten und zum anderen für ein richtiges Musizieren nicht so hohe Anforderungen an das Gehör gestellt werden. Im Durchschnitt hatten CI-Patienten deutlich kürzeren Musikunterricht, als Normalhörende. Eine Erklärung hierfür könnte sein, dass bereits zur Zeit des

Musikunterrichts eine beginnende Hörminderung einem außerschulischen Musikunterricht im Weg gestanden haben könnte. Dies ist jedoch aus den uns vorliegenden Daten nicht genauer bestimmbar.

Die meisten CI-Träger benutzen zum Musikhören nicht den Direct Input des Sprachprozessors. Dies ist sehr verwunderlich, zumal man dabei eine deutliche Klangverbesserung erwarten würde. In der Literatur sind hierzu keine Angaben zu finden. Eine mögliche Erklärung wäre, dass ein Anschluss an netzstrombetriebene Geräte aus Sicherheitsgründen nicht erfolgen darf und deshalb ein batteriebetriebenes Gerät unter Umständen von den Patienten erst neu angeschafft werden müsste. Eine weitere Erklärung könnte sein, dass der Anschluss vielen CI-Trägern schlichtweg zu kompliziert erscheint oder, dass von dem betreuenden CI-Team keine entsprechende Beratung erfolgt.

Die meisten CI-Patienten, nämlich 25% der Befragten, fingen gleich nach der Erstanpassung ihres Gerätes an, Musik zu hören. Diese Tatsache zeigt, wie wichtig die Musik ist. Im Durchschnitt wurde bereits nach 4 Monaten versucht, wieder Musik zu hören. Nach einem Jahre ist praktisch keine Steigerung der Musikhörversuche mehr zu verzeichnen. Offenbar besteht also beim Musikhören nicht so viel Scheu, wie – wie eine Telefonstudie zeigt – vor dem Telefonieren.

31 der befragten CI-Träger empfinden Musik, die über das CI gehört wird, als überwiegend natürlich klingend. 49 der Befragten empfinden die Musik als vorwiegend angenehm. Für 20 CI-Träger ist die Musik dennoch angenehm, auch wenn sie nicht als natürlich empfunden wird. Offenbar sind die CI-Patienten auch mit wenig zufrieden, nach dem Motto: wenig Musik ist besser, als keine. Für 20 CI-Träger ist die Musik dennoch angenehm, auch wenn sie nicht als natürlich empfunden wird.

Für CI-Träger sind vor allem Rhythmus und Tonhöhenunterschiede gut zu hören.

Insbesondere die Bedeutung des Rhythmus entspricht den Erwartungen und wurde auch in der Literatur mehrfach beschrieben.

39 der befragten CI-Träger gaben an, weibliche und männliche Stimmen unterscheiden zu können. 54 Patienten machten hierzu keine Angabe. Die Ergebnisse passen zu denen, die Tonhöhenunterschiede erkennen können.

Zusammenfassung

Diese Studie zeigt uns, dass Musik sowohl für Normalhörende, als auch für CI-Patienten in jeder Lebensphase eine große Rolle spielt. Sie zeigt uns aber auch, dass durch ein Implantat die Musikhörfähigkeiten und der Genuss am Musikhören eingeschränkt sind.

Insgesamt wird deutlich, dass in allen Bereichen der Musik, nämlich Hören, Spielen eines Instrumentes und Singen, durch das Cochlea Implantat ein deutlicher Zuwachs an Aktivität und Genuss zu verzeichnen ist.

Da Musik, wie diese Studie auch zeigt, in vielerlei Hinsicht von großer Bedeutung für CI-Träger ist, lohnt sich, nicht nur aus den theoretischen Überlegungen, dass eine gute Musikkodierungsstrategie auch eine gute Sprachkodierungsstrategie ist, die Zielsetzung einer besseren Musikhörfähigkeit zu verfolgen.

Anhang 1: CI-Aufbau und Funktion

Ein Cochlea-Implantat besteht aus einem Mikrofon, einem Sprachprozessor und einem Sender (äußere Komponenten, s. Abb. I.1) und einem Empfänger samt Elektroden (innere Komponenten, s. Abb. I.2). Das Mikrofon, das sich ähnlich einem Hörgerät hinter der Ohrmuschel befindet, nimmt die ankommenden Schallwellen auf und wandelt sie in elektrische Signale um. Diese werden über ein Kabel dem Sprachprozessor zugeleitet, welcher sie nach einer bestimmten Codierung in ein Muster von elektrischen Pulsen verarbeitet. Vom Sprachprozessor wird dieses Pulsmuster über ein weiteres Kabel zum Sender weitergeleitet, welcher sich über dem Implantat befindet und der Kopfhaut aufliegt. Dieser Sender gibt die Signale drahtlos durch die Haut an den Empfänger, das eigentliche Implantat, weiter. Vom Empfänger wird das Pulsmuster dann an die aktive Elektrode, die im Rahmen der Implantation in die Cochlea eingeführt wurde, weitergeleitet. Die einzelnen elektrischen Pulse stimulieren den Hörnerv an unterschiedlichen Orten in der Cochlea. Der Hörnerv bildet daraufhin Aktionspotentiale, welche zum Gehirn weitergeleitet werden und dort im Sinne eines akustischen Ereignisses wahrgenommen werden. (Gesamtsystem s. Abb. I.3). (Info-Heft Combi 40+ Das MED-EL Hochleistungs-Cochlea-Implantat, 1999 / Cochlea-Implantate für Kinder: Ein Leitfaden für Eltern. Das Combi 40+ Cochlea-Implantat-System, MED-EL, Version 1.4).

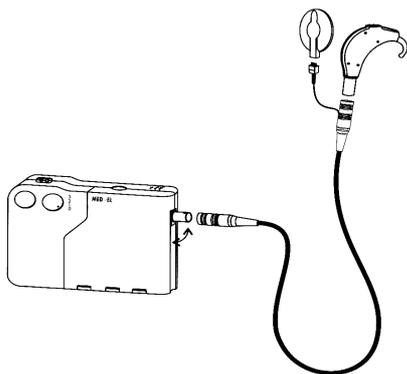


Abb. I.1: äußere Komponenten

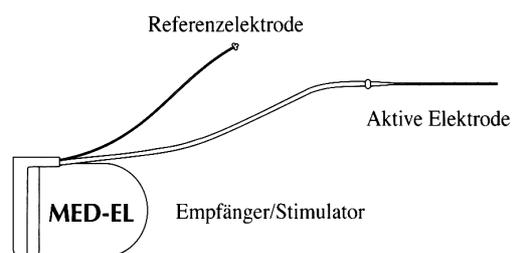


Abb. I.2: innere Komponenten

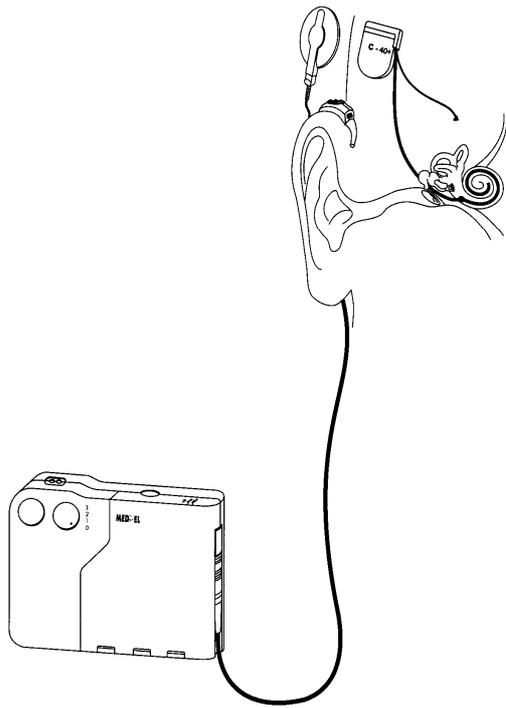


Abb. I.3: Gesamtsystem

Abbildungen aus: Info-Heft Med-El Combi 40+, 1999

Anhang 2: Fragebögen

2a: Fragebogen der Patientengruppe

MUMU (Muenchner Musik) – Fragebogen

Zum Erfassen von Musikhörgewohnheiten postlingual ertaubter Patienten
nach Cochlea Implantation

Name:

Datum:

Bitte kreuzen Sie die zutreffenden Antworten an.

1. Hören Sie Musik oder haben Sie früher Musik gehört?

- 1.1. Haben Sie vor Eintritt der Hörminderung Musik gehört? ja nein
- 1.2. Haben Sie unmittelbar vor der Implantation Musik gehört? ja nein
- 1.3. Hören Sie jetzt, nach der Cochlea Implantation Musik? ja nein
- 1.4. Haben Sie versucht, nach der Implantation Musik zu hören? ja nein
- 1.5. Wenn Sie noch nicht probiert haben Musik zu hören, warum nicht ?
-

2. Wenn Sie Musik hören oder gehört haben, kreuzen Sie bitte an, wie lange Sie jeweils zugehört haben.

- | | weniger als 30
Minuten | 30 Minuten -
1 Stunde | 1 Stunde -
2 Stunden | länger als
2 Stunden |
|--|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 2.1. <u>vor der Hörminderung</u> ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.2. <u>unmittelbar vor der Implantation</u> ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.3. <u>seit der Implantation</u> ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

3. Wie klingt Musik im allgemeinen mit dem Cochlea Implantat?

- überwiegend natürlich ja nein
- überwiegend angenehm ja nein

4. Speisen Sie Musik normalerweise direkt in den Sprachprozessor ein?

ja nein

5. Wie hören Sie Musik?

im Hintergrund konzentriert/ ohne Ablenkung

andere: _____

6. Warum hören Sie Musik?

um mich zu erfreuen um mich wach zu halten als Entspannung
um meine Stimmung zu beeinflussen um zu tanzen zur emotionalen Befriedigung
aus beruflichen Gründen

andere: _____

7. Wenn Sie mit CI Musik hören, wann haben Sie nach der Implantation angefangen, Musik zu hören?

unmittelbar nach der ersten Anpassung nach 1 Woche nach 1 Monat
nach 3 Monaten nach 6 Monaten nach 1 Jahr nach 2 Jahren
später , wann? _____

8. Hören Sie bevorzugt Soloinstrumente oder Orchester/Gruppen?

Soloinstrumente Orchester

9. Wenn Sie Musik hören, welche Elemente der Musik können Sie hören?

ausschließlich unangenehme Geräusche	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
angenehme Töne, aber keine Melodie	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
Rhythmus	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
Melodie	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
Können Sie hohe und tiefe Töne unterscheiden?	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>

10. Welche Instrumente können Sie gut erkennen (Mehrfachnennungen sind möglich)?

Geige Gitarre Querflöte Klarinette Trompete
Tuba Pauke Klavier Saxophon Becken

andere: _____

11. Welche Instrumente hören Sie gerne (Mehrfachnennungen sind möglich)?

Geige Gitarre Querflöte Klarinette Trompete
Tuba Pauke Klavier Saxophon Becken

andere: _____

12. Wo haben Sie Musik gehört oder hören Sie Musik (Mehrfachnennungen sind möglich)?

12.1. in der Zeit vor Eintritt der Hörminderung?

im Radio zu Hause im Radio im Auto Fernseher Schallplatte/CD/MC
im Konzert in der Kirche in der Oper Hausmusik

andere: _____

12.2. unmittelbar vor der Implantation?

im Radio zu Hause im Radio im Auto Fernseher Schallplatte/CD/MC
im Konzert in der Kirche in der Oper Hausmusik

andere: _____

12.3. jetzt, nach der Implantation?

im Radio zu Hause im Radio im Auto Fernseher Schallplatte/CD/MC
im Konzert in der Kirche in der Oper Hausmusik

andere: _____

13. Welche Musikrichtungen hören Sie/ haben Sie gehört (Mehrfachnennungen sind möglich)?

13.1. in der Zeit kurz vor Eintritt der Hörminderung?

klassische Musik geistliche Musik Volksmusik Schlager
Oper/Operette Pop/Rock Jazz/Blues Techno

andere: _____

13.2. unmittelbar vor der Implantation?

klassische Musik geistliche Musik Volksmusik Schlager
Oper/Operette Pop/Rock Jazz/Blues Techno

andere: _____

13.3. jetzt, nach der Implantation?

klassische Musik geistliche Musik Volksmusik Schlager
Oper/Operette Pop/Rock Jazz/Blues Techno

andere: _____

13.4. Welche Musikrichtung würden Sie gerne hören?

klassische Musik geistliche Musik Volksmusik Schlager
 Oper/Operette Pop/Rock Jazz/Blues Techno

andere: _____

14. Wie hoch würden Sie den aktuellen Genuß beim Anhören verschiedener Musik einschätzen?

	kein Genuß	geringer Genuß	mittlerer Genuß	großer Genuß	sehr großer Genuß
Klassik	<input type="checkbox"/>				
geistliche Musik	<input type="checkbox"/>				
Volksmusik	<input type="checkbox"/>				
Schlager	<input type="checkbox"/>				
Oper/Operette	<input type="checkbox"/>				
Rock/Pop	<input type="checkbox"/>				
Jazz/Blues	<input type="checkbox"/>				
Techno	<input type="checkbox"/>				

15. Haben Sie irgendwelche allgemeinen Beobachtungen beim Musikhören gemacht?

16. Musizieren Sie selbst oder haben Sie selbst musiziert?

	nie	selten	manchmal	oft	sehr oft
16.1. <u>als Kind?</u>	<input type="checkbox"/>				
16.2. <u>vor der Hörminderung?</u>	<input type="checkbox"/>				
16.3. <u>unmittelbar vor Implantation?</u>	<input type="checkbox"/>				
16.4. <u>seit der Implantation?</u>	<input type="checkbox"/>				

17. Welche Instrumente haben Sie gespielt oder spielen Sie jetzt?

17.1. als Kind _____

17.2. vor der Hörminderung _____

17.3. unmittelbar vor der Implantation _____

17.4. nach der Implantation _____

18. Bevorzugen Sie Solosänger oder Gruppen?

Solosänger Gruppen

19. Können Sie zwischen weiblichen und männlichen Stimmen unterscheiden?

ja nein

20. Haben Sie gesungen oder singen Sie?

	nie	selten	manchmal	oft	sehr oft
20.1. <u>als Kind</u> ?	<input type="checkbox"/>				
20.2. <u>vor der Hörminderung</u> ?	<input type="checkbox"/>				
20.3. <u>mit Hörgeräten</u> ?	<input type="checkbox"/>				
20.4. <u>jetzt</u> ?	<input type="checkbox"/>				

21. Wenn Sie gesungen haben/ singen, kreuzen Sie bitte an, wo Sie singen oder gesungen haben.

21.1. Wo haben Sie als Kind gesungen?

Chor andere Gruppe zu Hause für sich im Freundeskreis
im Auto in der Kirche beim Wandern

21.2. Wo haben Sie vor der Hörminderung gesungen?

Chor andere Gruppe zu Hause für sich im Freundeskreis
im Auto in der Kirche beim Wandern

21.3. Wo haben Sie unmittelbar vor der Implantation gesungen?

Chor andere Gruppe zu Hause für sich im Freundeskreis
im Auto in der Kirche beim Wandern

21.4. Wo singen Sie jetzt nach der Implantation?

Chor andere Gruppe zu Hause für sich im Freundeskreis
 im Auto in der Kirche beim Wandern

22. Wenn Sie gesungen haben/singen, kreuzen Sie bitte an, was Sie singen oder gesungen haben.

22.1. Was haben Sie als Kind gesungen?

Volkslieder klassische Lieder Weihnachtslieder Kinderlieder
 Kirchenmusik Oper/Operette Jazz/Blues Pop/Rock

22.2. Was haben Sie vor Ihrer Hörminderung gesungen?

Volkslieder klassische Lieder Weihnachtslieder Kinderlieder
 Kirchenmusik Oper/Operette Jazz/Blues Pop/Rock

22.3. Was haben Sie unmittelbar vor der Implantation gesungen?

Volkslieder klassische Lieder Weihnachtslieder Kinderlieder
 Kirchenmusik Oper/Operette Jazz/Blues Pop/Rock

22.4. Was singen Sie jetzt, nach der Implantation?

Volkslieder klassische Lieder Weihnachtslieder Kinderlieder
 Kirchenmusik Oper/Operette Jazz/Blues Pop/Rock

23. Haben Sie außerhalb der Schule Musikunterricht (Instrument oder Gesang) erhalten?

ja nein

Falls Sie diese Frage mit "nein" beantwortet haben, fahren Sie bitte mit 24. fort.

Falls ja, über wie viele Jahre? _____ Jahre

Haben Sie dabei eine Prüfung abgelegt? ja nein

Falls ja, welche? _____

24. Was für eine Rolle spielt/spielte Musik für Sie?

keine Rolle geringe Rolle mittlere Rolle große Rolle sehr große Rolle

24.1. als Kind in Ihrer Familie?

- 24.2. vor Ihrer Hörminderung?
- 24.3. unmittelbar vor der Implantation?
- 24.4. seit Ihrer Cochlea Implantation?

25. Tragen Sie zusätzlich zum Implantat ein Hörgerät?

ja nein Falls Sie kein Hörgerät tragen, fahren Sie bitte mit Frage 27 fort.
auf dem gleichen Ohr wie das Implantat auf dem anderen Ohr beidseits

26. Falls Sie ein Hörgerät zusätzlich tragen, wie hört sich Musik mit Implantat + Hörgerät im Vergleich zum Cochlea Implantat alleine an?

natürlicher	<input type="checkbox"/>	unnatürlicher	<input type="checkbox"/>	kein Unterschied	<input type="checkbox"/>
angenehmer	<input type="checkbox"/>	unangenehmer	<input type="checkbox"/>	kein Unterschied	<input type="checkbox"/>
besser	<input type="checkbox"/>	schlechter	<input type="checkbox"/>	gleich	<input type="checkbox"/>

27. Sind Sie Rechts- oder Linkshänder?

Rechtshänder Linkshänder

2b: Erhebungsbogen der Patientengruppe

MUMU- Patientenerhebungsbogen zu Musik und CI

Patientenaufkleber

Name:

Vorname:

Geb.:

Geschlecht: m w

Klinik:

Audiometrie (präoperativ)

- Schwellen (Kopfhörer)

250 500 1000 2000 4000 8000 Hz

TRH re							(dBHL)
TRH li							(dBHL)

NM = nicht messbar

- Aufblähkurve (Freifeld/präoperativ) nicht vorliegend

250 500 1000 2000 4000 8000 Hz

TRH							(dBHL)
-----	--	--	--	--	--	--	--------

NM = nicht messbar

nicht bekannt

Sprachaudio (präoperativ mit Hörgeräten) nicht vorliegend

Freiburger Zahlen ____%/____dB

Freiburger Einsilber ____%/____dB

Angaben zur Hörgeräteversorgung vor der Implantation

Hörgerät rechts:

Hörgerät links:

Tragedauer: Jahre _____ Monate _____

Tragedauer: Jahre _____ Monate _____

nicht bekannt

nicht bekannt

Vorgeschichte zur Taubheit

kongenital: rechts links

erworben:

progredient: rechts links
 plötzlich: rechts links

Beginn der Hörminderung:

rechts: _____(Monat/Jahr) nicht bekannt links: _____(Monat/Jahr) nicht bekannt

Zeitpunkt der Ertaubung:

rechts: _____(Monat/Jahr) nicht bekannt links: _____(Monat/Jahr) nicht bekannt

Ätiologie

	R	L		R	L
Meningitis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	viral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meningitis + Ototox.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mondini Missbildung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ototoxizität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Waardenburg Syndrom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mastoiditis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Usher Syndrom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Masern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CHARGE Syndrom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
hereditär	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	unbekannt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mumps	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Otosklerose	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trauma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	andere	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wenn andere, welche? _____

Implantation : Datum _____

Bei Reimplantation: Umimplantation Datum _____

- explantiertes Implantat _____

Reimplantation wegen defektem Implantat auf Wunsch des Patienten
 wegen einer Infektion aus anderen medizinischen Gründen

Hörgerätenutzen nach Implantation

Benutzt der Patient zusätzlich zu Seinem Implantat noch ein Hörgerät?

ja nein nicht bekannt

rechts immer zu bestimmten Gelegenheiten nicht bekannt Gerät _____

Welche Gelegenheiten? _____

links immer zu bestimmten Gelegenheiten nicht bekannt Gerät _____

Welche Gelegenheiten? _____

Cochlea Implantat

(statt diese Seite auszufüllen, kann auch ein Ausdruck der letzten Anpassung mitgegeben werden)

rechts links

Implantattyp?

rechts _____ Einführtiefe: _____ Elektroden

links _____ Einführtiefe: _____ Elektroden

Dynamik der Einzelelektrode? Datum _____ (Monat/Jahr)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Elektrode Nr.
												dB

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Elektrode Nr.
										dB

Sprachcodierungsstrategie des CI?

- CIS
- N aus M
- Analog
- Speak
- Mpeak
- ACE
- Multy Strategy
- Feature Extraction
- High-Rate/Selective Band

Ergebnisse der letzten Sprachtests

(Durchführung wie in Med-el Combi 40-Studie)

(statt diese Seite auszufüllen, kann auch eine Kopie der letzten Ergebnisse der Combi 40 /40+-Studie mitgegeben werden)

Testdatum: _____

Sprachprozessor: Cis pro plus Tempo plus

Freiburger Zahlen (Westra CD Nr. 8, bei dB SPL Liste 1+2, bei 80 dB SPL Liste 3+4)

Listennummer _____/_____/_____/_____

Ergebnis: _____%/_____%/_____%/_____%

Satztest (live ohne Wiederholung, natürlich gesprochen, ohne Rückmeldung)

Listennummer _____/_____/_____/_____

Ergebnis _____ von 53/_____ von 53/_____ von 53/_

HSM Satztest (von DC, bei 70 dB SPL, ohne Wiederholung, ohne Rückmeldung)

Listennummer _____/_____/_____/_____/_____

Ergebnis: _____%/_____%/_____%/_____%_____%

Freiburger Einsilber (Westra CD Nr. 8, 3 Listen bei 80 dB SPL)

Listennummer _____/_____/_____

Ergebnis: _____%/_____%/_____%

Konsonantentest _____% **Vokaltest** _____%

2c: Fragebogen der Kontrollgruppe

MUMU (Muenchner Musik) – Fragebogen

Zum Erfassen von Musikhörgewohnheiten normal hörender Personen

Name:

Datum:

Bitte kreuzen Sie die zutreffenden Antworten an.

1. Hören Sie Musik oder haben Sie früher Musik gehört?

- 1.1. Haben Sie als Kind Musik gehört? ja nein
- 1.2. Haben Sie als Jugendliche(r) Musik gehört? ja nein
- 1.3. Hören Sie jetzt, als Erwachsene(r) Musik? ja nein

2. Wenn Sie Musik hören oder gehört haben, kreuzen Sie bitte an, wie lange Sie jeweils zugehört haben.

- | | weniger als 30
Minuten | 30 Minuten -
1 Stunde | 1 Stunde -
2 Stunden | länger als
2 Stunden |
|--|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 2.1. <u>als Kind</u> ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.2. <u>als Jugendliche(r)</u> ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.3. jetzt, <u>als Erwachsene(r)</u> ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

3. Wie hören Sie Musik?

- im Hintergrund konzentriert/ ohne Ablenkung
- andere: _____

4. Warum hören Sie Musik?

- um mich zu erfreuen um mich wach zu halten als Entspannung
- um meine Stimmung zu beeinflussen um zu tanzen zur emotionalen Befriedigung
- aus beruflichen Gründen
- andere: _____

5. Hören Sie bevorzugt Soloinstrumente oder Orchester/ Gruppen?

- Soloinstrumente Orchester

6. Welche Instrumente können Sie gut erkennen (Mehrfachnennungen sind möglich)?

Geige Gitarre Querflöte Klarinette Trompete
Tuba Pauke Klavier Saxophon Becken

andere: _____

7. Welche Instrumente hören Sie gerne (Mehrfachnennungen sind möglich)?

Geige Gitarre Querflöte Klarinette Trompete
Tuba Pauke Klavier Saxophon Becken

andere: _____

8. Wo haben Sie Musik gehört oder hören Sie Musik (Mehrfachnennungen sind möglich)?

8.1. als Kind?

im Radio zu Hause im Radio im Auto Fernseher Schallplatte/CD/MC
im Konzert in der Kirche in der Oper Hausmusik

andere: _____

8.2. als Jugendliche(r)?

im Radio zu Hause im Radio im Auto Fernseher Schallplatte/CD/MC
im Konzert in der Kirche in der Oper Hausmusik

andere: _____

8.3. jetzt, als Erwachsene(r)?

im Radio zu Hause im Radio im Auto Fernseher Schallplatte/CD/MC
im Konzert in der Kirche in der Oper Hausmusik

andere: _____

9. Welche Musikrichtungen hören Sie oder haben Sie gehört (Mehrfachnennungen sind möglich)?

9.1. als Kind?

klassische Musik geistliche Musik Volksmusik Schlager
Oper/Operette Pop/Rock Jazz/Blues Techno

andere: _____

9.2. als Jugendliche(r)?

klassische Musik geistliche Musik Volksmusik Schlager
 Oper/Operette Pop/Rock Jazz/Blues Techno

andere: _____

9.3. jetzt, als Erwachsene(r)?

klassische Musik geistliche Musik Volksmusik Schlager
 Oper/Operette Pop/Rock Jazz/Blues Techno

andere: _____

10. Wie hoch würden Sie den aktuellen Genuß beim Anhören verschiedener Musik einschätzen?

	kein Genuß	geringer Genuß	mittlerer Genuß	großer Genuß	sehr großer Genuß
Klassik	<input type="checkbox"/>				
geistliche Musik	<input type="checkbox"/>				
Volksmusik	<input type="checkbox"/>				
Schlager	<input type="checkbox"/>				
Oper/Operette	<input type="checkbox"/>				
Rock/Pop	<input type="checkbox"/>				
Jazz/Blues	<input type="checkbox"/>				
Techno	<input type="checkbox"/>				

11. Musizieren Sie selbst oder haben Sie selbst musiziert?

	nie	selten	manchmal	oft	sehr oft
11.1. <u>als Kind</u> ?	<input type="checkbox"/>				
11.2. <u>als Jugendliche(r)</u> ?	<input type="checkbox"/>				
11.3. <u>als Erwachsene(r)</u> ?	<input type="checkbox"/>				

12. Welche Instrumente haben Sie gespielt oder spielen Sie jetzt?

12.1. als Kind? _____

12.2. als Jugendliche(r)? _____

12.3. als Erwachsene(r)? _____

13. Bevorzugen Sie Solosänger oder Gruppen?

Solosänger Gruppen

14. Haben Sie gesungen oder singen Sie?

	nie	selten	manchmal	oft	sehr oft
14.1. <u>als Kind</u> ?	<input type="checkbox"/>				
14.2. <u>als Jugendliche(r)</u> ?	<input type="checkbox"/>				
14.3. <u>als Erwachsene(r)</u> ?	<input type="checkbox"/>				

15. Wenn Sie gesungen haben/ singen, kreuzen Sie bitte an, wo Sie singen oder gesungen haben.

15.1. Wo haben Sie als Kind gesungen?

Chor andere Gruppe zu Hause für sich im Freundeskreis
im Auto in der Kirche beim Wandern

15.2. Wo haben Sie als Jugendliche(r) gesungen?

Chor andere Gruppe zu Hause für sich im Freundeskreis
im Auto in der Kirche beim Wandern

15.3. Wo singen Sie jetzt, als Erwachsene(r)?

Chor andere Gruppe zu Hause für sich im Freundeskreis
im Auto in der Kirche beim Wandern

16. Wenn Sie gesungen haben/singen, kreuzen Sie bitte an, was Sie singen oder gesungen haben.

16.1. Was haben Sie als Kind gesungen?

Volkslieder klassische Lieder Weihnachtslieder Kinderlieder
Kirchenmusik Oper/Operette Jazz/Blues Pop/Rock

16.2. Was haben Sie als Jugendliche(r) gesungen?

Volkslieder klassische Lieder Weihnachtslieder Kinderlieder
Kirchenmusik Oper/Operette Jazz/Blues Pop/Rock

16.3. Was singen Sie jetzt, als Erwachsene(r)?

Volkslieder klassische Lieder Weihnachtslieder Kinderlieder
Kirchenmusik Oper/Operette Jazz/Blues Pop/Rock

17 Haben Sie außerhalb der Schule Musikunterricht (Instrument oder Gesang) erhalten?

ja nein

Falls Sie diese Frage mit "nein" beantwortet haben, fahren Sie bitte mit 18. fort.

Falls ja, über wie viele Jahre? _____Jahre

Haben Sie dabei eine Prüfung abgelegt? ja nein

Falls ja, welche? _____

18. Was für eine Rolle spielt/spielte Musik für Sie?

		keine Rolle	geringe Rolle	mittlere Rolle	große Rolle	sehr große Rolle
18.1. <u>als Kind</u> in Ihrer Familie?	<input type="checkbox"/>					
18.2. <u>als Jugendliche(r)</u> ?	<input type="checkbox"/>					
18.3. jetzt, <u>als Erwachsene(r)</u> ?		<input type="checkbox"/>				

19. Sind Sie Rechts- oder Linkshänder?

Rechtshänder Linkshänder

Anhang 3: Ergebnistabellen

Frage1

1. Hören Sie Musik oder haben Sie früher Musik gehört?

Anzahl der CI-Träger, die Musik hören/hörten

<i>Zeitpunkt</i>	<i>n</i>
vor Hörminderung	95
vor Implantation	26
nach Implantation	63
Versuch, nach Implantation	85

Anzahl der Normalhörenden, die Musik hören/hörten

<i>Zeitpunkt</i>	<i>n</i>
als Kind	85
als Jugendlicher	96
als Erwachsener	94

Verlauf des Musikhörens innerhalb der Patientengruppe, Signifikanzwerte

<i>Vergleich</i>	<i>p</i>
vor Hörminderung > vor Implantation	0,0001
vor Hörminderung > nach Implantation	0,0001
vor Implantation < nach Implantation	0,001

Verlauf des Musikhörens innerhalb der Kontrollgruppe, Signifikanzwerte

<i>Vergleich</i>	<i>p</i>
als Jugendlicher > als Kind	0,001
als Erwachsener > als Kind	0,035
als Erwachsener < als Jugendlicher	0,625

Vergleich der Patientengruppe mit Kontrollgruppe, Signifikanzwerte

<i>Vergleich</i>	<i>p</i>
vor Hörminderung – normalhörender Erwachsener	0,097
vor Implantation < normalhörender Erwachsener	0,0001
nach Implantation < normalhörender Erwachsener	0,0001

Frage2:

2. Wenn Sie Musik hören oder gehört haben, kreuzen Sie bitte an, wie lange Sie jeweils zugehört haben.

Likert-Skala

Merkmal	weniger als 30 Minuten	30 Minuten – 1 Stunde	1 Stunde – 2 Stunden	länger als 2 Stunden
Zahlenwert	1	2	3	4

Musikhördauer bei CI-Patienten

	<i>n</i>				
<i>Zeitpunkt</i>	<i>k.A.</i>	<i><30 min</i>	<i>30-60 min</i>	<i>1-2 h</i>	<i>>2 h</i>
vor Hörminderung	39				
vor Implantation	39				
nach Implantation	39				

Musikhördauer bei CI-Patienten – Standardabweichung, Mittelwert

<i>Zeitpunkt</i>	<i>SD</i>	<i>MD</i>
vor Hörminderung	1,08	3,00
vor Implantation	0,78	1,00
nach Implantation	1,15	2,00

Musikhördauer bei Normalhörenden

	<i>n</i>				
<i>Zeitpunkt</i>	<i>k.A.</i>	<i><30 min</i>	<i>30-60 min</i>	<i>1-2 h</i>	<i>>2 h</i>
als Kind		44	20	11	1
als Jugendlicher		6	23	41	24
als Erwachsener		7	25	36	25

Vergleich der Patientengruppe mit Kontrollgruppe, Signifikanzwerte

<i>Vergleich</i>	<i>p</i>
vor Hörminderung – normalhörende Erwachsene	0,798
vor Implantation < normalhörende Erwachsene	0,0001
nach Implantation < normalhörende Erwachsene	0,0001

Frage3:

3. Wie klingt Musik im Allgemeinen mit dem Cochlea Implantat?

Beschreibung des Höreindrucks, Anzahl der CI-Patienten

<i>Beschreibung</i>	<i>n</i>
angenehm	49
natürlich	31

Frage4:

4. Speisen Sie Musik normalerweise direkt in den Sprachprozessor ein?

Nutzung des Direct-Input

<i>Antwort</i>	<i>n</i>
keine Antwort	57
Ja	7
Nein	40

Frage5:

5. Wie hören Sie Musik?

Art des Musikhörens, Anzahl

<i>Art</i>	<i>n (CI)</i>	<i>n (NH)</i>
keine Angaben	63	1
im Hintergrund	22	77
konzentriert	19	19

Frage 6:

6. Warum hören Sie Musik?

Grund des Musikhörens, Anzahl

<i>Grund</i>	<i>n (CI)</i>	<i>n (NH)</i>
um sich zu erfreuen	32	67
um wach zu bleiben	2	3
zur Entspannung	26	61
um die Stimmung zu beeinflussen	14	30
um zu tanzen	14	21
zur emotionalen Befriedigung	4	18
aus beruflichen Gründen	0	4

Grund des Musikhörens, Vergleich

<i>Grund</i>	<i>Vergleich</i>	<i>p</i>
um sich zu erfreuen	NH>CI	0,0001
um wach zu bleiben	NH=CI	0,545
zur Entspannung	NH>CI	0,0001
um die Stimmung zu beeinflussen	NH>CI	0,003
um zu tanzen	NH=CI	0,126
zur emotionalen Befriedigung	NH>CI	0,001
aus beruflichen Gründen	NH>CI	0,036

Frage 7:

7. Wenn Sie mit CI Musik hören, wann haben Sie nach der Implantation angefangen, Musik zu hören?

Zeitpunkt des Musikhörbeginns

<i>Musikhörbeginn</i>	<i>n</i>
keine Angaben	27
nach Erstanpassung	26
nach 1 Woche	9
nach 1 Monat	15
nach 3 Monaten	15
nach 6 Monaten	9
nach 1 Jahr	1
nach 2 Jahren	2
später	0

Frage 8:

8. Hören Sie bevorzugt Soloinstrumente oder Orchester/Gruppen?

Bevorzugung von Soloinstrumenten oder Gruppen, Anzahl

<i>Bevorzugung</i>	<i>n (CI)</i>	<i>n (NH)</i>
keine Angaben	28	7
Soloinstrumente	25	15
Orchester oder Gruppen	51	75

Vergleich CI-Patienten – Normalhörende, Signifikanzwerte

<i>Vergleich</i>	<i>p</i>
CI-Patienten - Normalhörende	0,106

Frage 9:

9. Wenn Sie Musik hören, welche Elemente der Musik können Sie hören?

Hören von Musikelementen – Anzahl

<i>Elemente</i>	<i>ja (n)</i>	<i>nein (n)</i>
Geräusche, ausschliesslich	29	75
Töne	45	59
Rhythmus	73	31
Melodie	46	58
Tonhöhenunterschiede	78	26

Frage 10:

10. Welche Instrumente können Sie gut erkennen?

Erkennen von Instrumenten, Anzahl

<i>Instrument</i>	<i>n (CI)</i>	<i>n (NH)</i>
Geige	32	85
Gitarre	25	78
Querflöte	27	49
Klarinette	30	49
Trompete	56	71
Tuba	17	28
Pauke	39	43
Klavier	54	84

Erkennen von Instrumenten, Vergleich Patienten - Normalhörende

<i>Instrument</i>	<i>Vergleich</i>	<i>p</i>
Geige	NH>CI	0,0001
Gitarre	NH>CI	0,0001
Querflöte	NH>CI	0,0001
Klarinette	NH>CI	0,002
Trompete	NH>CI	0,004
Tuba	NH>CI	0,033
Pauke	NH>=CI	0,325
Klavier	NH>CI	0,0001

Frage 11:

11. Welche Instrumente hören Sie gerne?

Genuß von Instrumenten, Anzahl

<i>Instrument</i>	<i>n (CI)</i>	<i>n (NH)</i>
Geige	32	58
Gitarre	46	67
Querflöte	26	32
Klarinette	31	33
Trompete	42	36
Tuba	9	7
Pauke	10	10
Klavier	55	70

Genuß von Instrumenten, Vergleich Patienten - Normalhörende

<i>Instrument</i>	<i>Vergleich</i>	<i>p</i>
-------------------	------------------	----------

Geige	NH>CI	0,0001
Gitarre	NH>CI	0,0001
Querflöte	NH>=CI	0,212
Klarinette	NH>=CI	0,522
Trompete	NH<=CI	0,634
Tuba	NH=CI	0,707
Pauke	NH>=CI	0,69
Klavier	NH>(=)CI	0,05

Frage 12:

12. Wo haben Sie Musik gehört oder hören Sie Musik?

Orte des Musikhörens, Anzahl CI-Patienten

<i>Ort / Gelegenheit</i>	<i>vor Hörminderung</i>	<i>vor Implantation</i>	<i>nach Implantation</i>
Radio, zuhause	77	29	51
Radio, im Auto	60	23	50
Fernseher	78	30	67
Schallplatte	68	16	45
Konzert	37	7	23
Kirche	48	14	28
Oper	17	3	12
Hausmusik	18	4	12

Orte des Musikhörens, Verlauf CI-Patienten

<i>Ort / Gelegenheit</i>	<i>Vergleich</i>	<i>p</i>
Radio, zuhause	vor Hörmind. > vor Implant.	0,0001
	vor Hörmind. > nach Implant.	0,0001
	vor Implant. < nach Implant.	0,0001
Radio, im Auto	vor Hörmind. > vor Implant.	0,0001
	vor Hörmind. >= nach Implant.	0,132
	vor Implant. < nach Implant.	0,0001
Fernseher	vor Hörmind. > vor Implant.	0,0001
	vor Hörmind. >= nach Implant.	0,09
	vor Implant. < nach Implant.	0,0001
Schallplatte	vor Hörmind. > vor Implant.	0,0001
	vor Hörmind. > nach Implant.	0,0001
	vor Implant. < nach Implant.	0,0001
Konzert	vor Hörmind. > vor Implant.	0,0001
	vor Hörmind. > nach Implant.	0,002
	vor Implant. < nach Implant.	0,001
Kirche	vor Hörmind. > vor Implant.	0,0001
	vor Hörmind. > nach Implant.	0,0001
	vor Implant. < nach Implant.	0,001
Oper	vor Hörmind. > vor Implant.	0,001

	vor Hörmind. >= nach Implant.	0,302
	vor Implant. < nach Implant.	0,004
Hausmusik	vor Hörmind. > vor Implant.	0,0001
	vor Hörmind. >= nach Implant.	0,18
	vor Implant. < nach Implant.	0,039

Orte des Musikhörens, Anzahl Normalhörende

<i>Ort / Gelegenheit</i>	<i>als Kind</i>	<i>als Jugendlicher</i>	<i>als Erwachsener</i>
Radio, zuhause	76	87	78
Radio, im Auto	19	24	72
Fernseher	24	36	46
Schallplatte	37	61	70
Konzert	20	49	54
Kirche	33	32	35
Oper	8	13	27
Hausmusik	13	13	10

Orte des Musikhörens, Verlauf Normalhörende

<i>Ort / Gelegenheit</i>	<i>Vergleich</i>	<i>p</i>
Radio, zuhause	als Jugendl. > als Kind	0,035
	als Erwachs. >= als Kind	0,856
	als Jugendl. > als Erwachs.	0,045
Radio, im Auto	als Jugendl. >= als Kind	0,303
	als Erwachs. > als Kind	0,0001
	als Jugendl. < als Erwachs.	0,0001
Fernseher	als Jugendl. >= als Kind	0,23
	als Erwachs. > als Kind	0,0001
	als Jugendl. = als Erwachs.	0,076
Schallplatte	als Jugendl. > als Kind	0,0001
	als Erwachs. > als Kind	0,0001
	als Jugendl. = als Erwachs.	0,095
Konzert	als Jugendl. > als Kind	0,0001
	als Erwachs. > als Kind	0,014
	als Jugendl. = als Erwachs.	0,442
Kirche	als Jugendl. = als Kind	1,000
	als Erwachs. = als Kind	0,839
	als Jugendl. = als Erwachs.	0,664
Oper	als Jugendl. = als Kind	0,227
	als Erwachs. > als Kind	0,0001
	als Jugendl. > als Erwachs.	0,007
Hausmusik	als Jugendl. = als Kind	
	als Erwachs. = als Kind	
	als Jugendl. = als Erwachs.	

Orte des Musikhörens, Vergleich Normalhörende – CI-Patienten

<i>Ort / Gelegenheit</i>	<i>Vergleich</i>	<i>p</i>
Radio, zuhause	vor Hörmind. = als Erwachs.	0,284
	vor Implant. < als Erwachs.	0,0001
	nach Implant. > als Erwachs.	0,0001
Radio, im Auto	vor Hörmind. < als Erwachs.	0,014
	vor Implant. < als Erwachs.	0,0001
	nach Implant. > als Erwachs.	0,0001
Fernseher	vor Hörmind. > als Erwachs.	0,0001
	vor Implant. < als Erwachs.	0,007
	nach Implant. > als Erwachs.	0,015
Schallplatte	vor Hörmind. = als Erwachs.	0,392
	vor Implant. < als Erwachs.	0,0001
	nach Implant. < als Erwachs.	0,0001
Konzert	vor Hörmind. < als Erwachs.	0,004
	vor Implant. < als Erwachs.	0,0001
	nach Implant. > als Erwachs.	0,0001
Kirche	vor Hörmind. = als Erwachs.	0,148
	vor Implant. < als Erwachs.	0,0001
	nach Implant. = als Erwachs.	0,163
Oper	vor Hörmind. < als Erwachs.	0,05
	vor Implant. < als Erwachs.	0,0001
	nach Implant. > als Erwachs.	0,004
Hausmusik	vor Hörmind. = als Erwachs.	0,153
	vor Implant. = als Erwachs.	0,073
	nach Implant. = als Erwachs.	0,781

Frage 13:

13. Welche Musikrichtungen hören Sie/ haben Sie gehört?

Musikrichtungen, Anzahl CI-Patienten

<i>Musikrichtung</i>	<i>vor Hörminderung</i>	<i>vor Implantation</i>	<i>nach Implantation</i>
Klassik	38	11	28
geistliche Musik	21	8	15
Volksmusik	67	25	50
Schlager	73	28	49
Oper	32	5	24
Pop, Rock	26	10	26
Jazz, Blues	24	7	17
Techno	7	5	9

Musikrichtungen, Verlauf CI-Patienten

<i>Musikrichtung</i>	<i>Vergleich</i>	<i>p</i>
Klassik	vor Hörmind. > vor Implant.	0,0001

	vor Hörmind. >= nach Implant.	0,076
	vor Implant. < nach Implant.	0,001
geistliche Musik	vor Hörmind. > vor Implant.	0,001
	vor Hörmind. >= nach Implant.	0,238
	vor Implant. <= nach Implant.	0,092
Volksmusik	vor Hörmind. > vor Implant.	0,0001
	vor Hörmind. > nach Implant.	0,0001
	vor Implant. < nach Implant.	0,0001
Schlager	vor Hörmind. > vor Implant.	0,0001
	vor Hörmind. > nach Implant.	0,0001
	vor Implant. < nach Implant.	0,001
Oper	vor Hörmind. > vor Implant.	0,0001
	vor Hörmind. >= nach Implant.	0,134
	vor Implant. < nach Implant.	0,0001
Pop, Rock	vor Hörmind. > vor Implant.	0,0001
	vor Hörmind. = nach Implant.	1
	vor Implant. < nach Implant.	0,0001
Jazz, Blues	vor Hörmind. > vor Implant.	0,0001
	vor Hörmind. >= nach Implant.	0,092
	vor Implant. < nach Implant.	0,013
Techno	vor Hörmind. >= vor Implant.	0,625
	vor Hörmind. >= nach Implant.	0,727
	vor Implant. <= nach Implant.	0,289

Musikrichtungen, Anzahl Normalhörende

<i>Musikrichtung</i>	<i>als Kind</i>	<i>als Jugendlicher</i>	<i>als Erwachsener</i>
Klassik	20	35	58
geistliche Musik	16	23	33
Volksmusik	41	30	38
Schlager	55	67	45
Oper	20	31	55
Pop, Rock	20	38	31
Jazz, Blues	6	29	32
Techno	2	2	2

Musikrichtungen, Verlauf Normalhörende

<i>Musikrichtung</i>	<i>Vergleich</i>	<i>p</i>
Klassik	als Jugendl. > als Kind	0,01
	als Erwachs. > als Kind	0,0001
	als Jugendl. < als Erwachs.	0,0001
geistliche Musik	als Jugendl. = als Kind	0,143
	als Erwachs. > als Kind	0,052
	als Jugendl. < als Erwachs.	0,003
Volksmusik	als Jugendl. < als Kind	0,035
	als Erwachs. < als Kind	0,701

Schlager	als Jugendl. < als Erwachs.	0,096
	als Jugendl. > als Kind	0,036
	als Erwachs. = als Kind	0,143
Oper	als Jugendl. > als Erwachs.	0,0001
	als Jugendl. = als Kind	0,052
	als Erwachs. > als Kind	0,0001
Pop, Rock	als Jugendl. < als Erwachs.	0,0001
	als Jugendl. > als Kind	0,0001
	als Erwachs. > als Kind	0,027
Jazz, Blues	als Jugendl. >= als Erwachs.	0,118
	als Jugendl. > als Kind	0,0001
	als Erwachs. > als Kind	0,0001
Techno	als Jugendl. = als Erwachs.	0,629

Frage 14:

14. Wie hoch würden Sie den aktuellen Genuß beim Anhören verschiedener Musik einschätzen?

Likert-Skala

Merkmal	kein Genuß	geringer Genuß	mittlerer Genuß	großer Genuß	sehr großer Genuß
Zahlenwert	0	1	2	3	4

aktueller Genuß der Musikrichtungen, Anzahl CI-Patienten

Musik-richtungen	keine Angabe	keine	gering	mittel	groß	sehr-groß	Anzahl
Klassik	31	24	12	11	16	10	73
Pop, Rock	33	35	10	11	6	9	71
Volksmusik	16	15	13	25	19	16	88
Schlager	19	18	15	20	22	10	85
Oper	29	30	7	19	10	9	75
geistliche	33	29	12	13	10	7	69
Jazz, Blues	35	31	12	9	10	7	69
Techno	40	46	16	0	4	3	69

aktueller Genuß der Musikrichtungen, kumulative Zahlen CI-Patienten

Musik-richtungen	keine Angabe	keine	gering	mittel	groß	sehr-groß	bewert. Summe	MW
Klassik	0	0	12	22	48	40	122	1,7
Pop, Rock	0	0	10	22	18	36	86	1,2

Volksmusik	0	0	13	50	57	64	184	2,1
Schlager	0	0	15	60	66	40	181	2,1
Oper	0	0	7	38	30	36	111	1,5
geistliche	0	0	12	26	30	28	96	1,4
Jazz, Blues	0	0	12	18	30	28	88	1,3
Techno	0	0	16	0	12	12	40	0,6

aktueller Genuß der Musikrichtungen, Anzahl Normalhörende

<i>Musik- richtungen</i>	<i>keine Angabe</i>	<i>keine</i>	<i>gering</i>	<i>mittel</i>	<i>groß</i>	<i>sehr- groß</i>	<i>Anzahl</i>
Klassik	9	7	11	15	27	28	88
Pop, Rock	24	17	11	14	17	12	71
Volksmusik	8	19	20	34	12	4	89
Schlager	13	15	21	24	16	8	84
Oper	14	7	10	21	30	15	83
geistliche	19	9	20	23	21	5	78
Jazz, Blues	21	10	14	25	20	7	76
Techno	28	51	14	2	2	0	69

aktueller Genuß der Musikrichtungen, kumulative Zahlen Normalhörende

<i>Musik- richtungen</i>	<i>keine Angabe</i>	<i>keine</i>	<i>gering</i>	<i>mittel</i>	<i>groß</i>	<i>sehr- groß</i>	<i>bewert. Summe</i>	<i>MW</i>
Klassik	0	0	11	30	81	96	218	2,5
Pop, Rock	0	0	11	28	51	48	138	1,9
Volksmusik	0	0	20	64	36	16	136	1,5
Schlager	0	0	21	48	48	32	149	1,8
Oper	0	0	10	42	90	60	202	2,4
geistliche	0	0	20	46	63	20	149	1,9
Jazz, Blues	0	0	14	50	60	28	152	2,0
Techno	0	0	14	4	6	0	24	0,3

aktueller Genuß der Musikrichtungen, Vergleich Patienten - Normalhörende

<i>Musikrichtungen</i>	<i>Vergleich</i>	<i>p</i>
Klassik	Normalhörende > CI-Patienten	0,0001
Pop, Rock	Normalhörende > CI-Patienten	0,015
Volksmusik	Normalhörende = CI-Patienten	0,184
Schlager	Normalhörende = CI-Patienten	0,917
Oper	Normalhörende > CI-Patienten	0,0001
geistliche	Normalhörende > CI-Patienten	0,001
Jazz, Blues	Normalhörende > CI-Patienten	0,0001
Techno	Normalhörende = CI-Patienten	0,289

Frage 16:

16. Musizieren Sie selbst oder haben Sie selbst musiziert?

Likert-Skala

Merkmal	nie	selten	manchmal	oft	sehr oft
Zahlenwert	0	1	2	3	4

Häufigkeit des Musizierens – CI-Patienten

	k.A.	nie	selten	manchmal	oft	sehr oft
als Kind	5	53	26	7	5	5
vor Hörmind.	15	42	35	4	5	3
vor Implant.	18	39	45	2	0	0
nach Implant.	17	42	42	1	1	1

Häufigkeit des Musizierens – Normalhörende

	k.A.	nie	selten	manchmal	oft	sehr oft
als Kind	9	56	11	12	12	4
als Erwachs.	12	71	11	4	4	2

Häufigkeit des Musizierens – Vergleich und Signifikanz

Vergleich	<i>p</i>
CI-Patienten als Kinder = normalhörende Kinder	0,825
CI-Patienten vor Hörm. < normalhörende Erw.	0,013
CI-Patienten vor Impl. = normalhörende Erw.	0,206
CI-Patienten nach Impl. = normalhörende Erw.	0,188

Frage 17:

17. Welche Instrumente haben Sie gespielt oder spielen Sie jetzt?

Anzahl der Instrumente – CI-Patienten

Zeitpunkt	Anzahl
als Kind	36
vor Hörminderung	28
vor Implantation	2
nach Implantation	7

Anzahl der Instrumente – Normalhörende

Zeitpunkt	Anzahl
als Kind	41

als Jugendlicher 51
als Erwachsener 21

Anzahl der Instrumente – Vergleich und Signifikanz

<i>Vergleich</i>	<i>p</i>
CI-Patienten als Kinder = normalhörende Kinder	0,314
CI-Patienten vor Hörm. = normalhörende Erw.	0,47
CI-Patienten vor Impl. < normalhörende Erw.	0,0001
CI-Patienten nach Impl. < normalhörende Erw.	0,0001

Frage 18:

18. Bevorzugen Sie Solosänger oder Gruppen?

Bevorzugung von Solosänger oder Gruppen, Anzahl

<i>Auswahl</i>	<i>n (CI)</i>	<i>n (NH)</i>
keine Angaben	17	10
Solosänger	44	40
Gruppen	43	47

Bevorzugung von Solosänger oder Gruppen – Vergleich und Signifikanz

<i>Vergleich</i>	<i>p</i>
CI-Patienten = Normalhörende	0,741

Frage 19:

19. Können Sie zwischen weiblichen und männlichen Stimmen unterscheiden?

Stimmenunterscheidung – Anzahl

<i>Auswahl</i>	<i>n (CI)</i>
keine Angaben	54
ja	39
nein	11

Frage 20:

20. Haben Sie gesungen oder singen Sie?

Likert-Skala

Merkmal	nie	selten	manchmal	oft	sehr oft
Zahlenwert	0	1	2	3	4

Singhäufigkeit – Anzahl CI-Patienten

	k.A.	nie	selten	manchmal	oft	sehr oft
als Kind	12	17	8	23	25	19
vor Hörmind.	15	24	13	23	17	12
vor Implant.	18	58	12	9	5	2
nach Implant.	18	45	11	22	6	2

Singhäufigkeit – Anzahl Normalhörende

	k.A.	nie	selten	manchmal	oft	sehr oft
als Kind	1	14	18	29	25	10
als Jugendl.	0	14	13	40	19	11
als Erwachs.	4	21	22	32	14	4

Singhäufigkeit – Vergleich und Signifikanz

Vergleich

CI-Pat. als Kind = Normalh. als Kind	<i>p</i> 0,194
CI-Pat. vor Hörm. = normalhör. Erwachs.	0,519
CI-Pat. vor Implant. < normalhör. Erwachs.	0,0001
CI-Pat. nach Implant. < normalhör. Erwachs.	0,0001

Frage 21:

21. Wenn Sie gesungen haben/ singen, kreuzen Sie bitte an, wo Sie singen oder gesungen haben.

Singorte bei CI-Patienten – Anzahl

<i>Singort</i>	<i>als Kind</i>	<i>vor Hörmind.</i>	<i>vor Implantation</i>	<i>nach Implantation</i>
Chor	22	12	2	0
Gruppe	16	11	1	0
alleine zuhause	56	55	25	39
Freundeskreis	36	32	10	11
Auto	17	24	7	16
Kirche	38	27	8	11
Wandern	42	29	8	11

Singorte bei CI-Patienten – Verlauf

<i>Instrument</i>	<i>Vergleich</i>	<i>p</i>
Chor	als Kind > vor Hörm.	0,021
	als Kind > vor Implant.	0,0001
	als Kind nach Implant.	-
	vor Hörm. > vor Implant.	0,002
	vor Hörm. nach Implant.	-

	vor Implant. nach Implant.	
Gruppe	als Kind >= vor Hörm.	0,18
	als Kind > vor Implant.	0,0001
	als Kind nach Implant.	-
	vor Hörm. > vor Implant.	0,002
	vor Hörm. nach Implant.	-
	vor Implant. nach Implant.	
alleine zuhause	als Kind = vor Hörm.	1
	als Kind > vor Implant.	0,0001
	als Kind > nach Implant.	0,009
	vor Hörm. > vor Implant.	0,0001
	vor Hörm. > nach Implant.	0,007
	vor Implant. < nach Implant.	0,004
Freundeskreis	als Kind <= vor Hörm.	0,454
	als Kind > vor Implant.	0,0001
	als Kind > nach Implant.	0,0001
	vor Hörm. > vor Implant.	0,0001
	vor Hörm. > nach Implant.	0,0001
	vor Implant. = nach Implant.	1
Auto	als Kind <= vor Hörm.	0,167
	als Kind > vor Implant.	0,041
	als Kind = nach Implant.	1
	vor Hörm. > vor Implant.	0,0001
	vor Hörm. >= nach Implant.	0,134
	vor Implant. < nach Implant.	0,022
Kirche	als Kind > vor Hörm.	0,007
	als Kind > vor Implant.	0,0001
	als Kind > nach Implant.	0,0001
	vor Hörm. > vor Implant.	0,0001
	vor Hörm. > nach Implant.	0,0001
	vor Implant. <= nach Implant.	0,453
Wandern	als Kind > vor Hörm.	0,001
	als Kind > vor Implant.	0,0001
	als Kind > nach Implant.	0,0001
	vor Hörm. > vor Implant.	0,0001
	vor Implant. < nach Implant.	0,001

Singorte bei Normalhörenden – Anzahl

<i>Singort</i>	<i>als Kind</i>	<i>als Jugendl.</i>	<i>als Erwachs.</i>
Chor	26	29	3
Gruppe	16	12	5
alleine zuhause	45	43	44
Freundeskreis	24	29	24
Auto	8	14	26
Kirche	42	41	26
Wandern	23	24	12

Singorte bei Normalhörenden – Verlauf

<i>Instrument</i>	<i>Vergleich</i>	<i>p</i>
Chor	als Kind = als Jugendl.	0,605
	als Jugendl. > als Erwachs.	0,001
	als Kind > als Erwachs.	0,001

Gruppe	als Kind = als Jugendl. als Jugendl. >= als Erwachs. als Kind > als Erwachs.	0,454 0,092 0,007
alleine zuhause	als Kind = als Jugendl. als Jugendl. = als Erwachs. als Kind = als Erwachs.	0,815 1 1
Freundeskreis	als Kind < als Jugendl. als Jugendl. > als Erwachs. als Kind = als Erwachs.	0,003 0,006 1
Auto	als Kind = als Jugendl. als Jugendl. > als Erwachs. als Kind > als Erwachs.	0,109 0,008 0,0001
Kirche	als Kind = als Jugendl. als Jugendl. > als Erwachs. als Kind > als Erwachs.	1 0,001 0,003
Wandern	als Kind = als Jugendl. als Jugendl. > als Erwachs. als Kind > als Erwachs.	1 0,008 0,027

Singorte bei CI-Patienten und Normalhörenden – Vergleich

<i>Instrument</i>	<i>Vergleich</i>	<i>p</i>
Chor	CI-Pat. als Kinder = Normalh. als Kinder	0,348
	CI-Pat. vor Hörm. > Normalh. Erwachs.	0,023
	CI-Pat. vor Implant. = Normalh. Erwachs.	0,596
	CI-Pat. nach Implant. = Normalh. Erwachs.	0,071
Gruppe	CI-Pat. als Kinder = Normalh. als Kinder	0,83
	CI-Pat. vor Hörm. = Normalh. Erwachs.	0,157
	CI-Pat. vor Implant. = Normalh. Erwachs.	0,082
	CI-Pat. nach Implant. < Normalh. Erwachs.	0,019
alleine zuhause	CI-Pat. als Kinder = Normalh. als Kinder	0,291
	CI-Pat. vor Hörm. = Normalh. Erwachs.	0,288
	CI-Pat. vor Implant. < Normalh. Erwachs.	0,002
	CI-Pat. nach Implant. = Normalh. Erwachs.	0,259
Freundeskreis	CI-Pat. als Kinder = Normalh. als Kinder	0,127
	CI-Pat. vor Hörm. = Normalh. Erwachs.	0,342
	CI-Pat. vor Implant. < Normalh. Erwachs.	0,004
	CI-Pat. nach Implant. < Normalh. Erwachs.	0,008
Auto	CI-Pat. als Kinder = Normalh. als Kinder	0,083
	CI-Pat. vor Hörm. = Normalh. Erwachs.	0,542
	CI-Pat. vor Implant. < Normalh. Erwachs.	0,0001
	CI-Pat. nach Implant. < Normalh. Erwachs.	0,047
Kirche	CI-Pat. als Kinder = Normalh. als Kinder	0,329
	CI-Pat. vor Hörm. = Normalh. Erwachs.	0,893
	CI-Pat. vor Implant. < Normalh. Erwachs.	0,0001
	CI-Pat. nach Implant. < Normalh. Erwachs.	0,003
Wandern	CI-Pat. als Kinder = Normalh. als Kinder	0,012
	CI-Pat. vor Hörm. > Normalh. Erwachs.	0,007
	CI-Pat. vor Implant. = Normalh. Erwachs.	0,269
	CI-Pat. nach Implant. = Normalh. Erwachs.	0,69

Frage 22:

22. Wenn Sie gesungen haben/singen, kreuzen Sie bitte an, was Sie singen oder gesungen haben.

Gesangsrichtungen bei CI-Patienten – Anzahl

<i>Richtung</i>	<i>als Kind</i>	<i>vor Hörmind.</i>	<i>vor Implantation</i>	<i>nach Implantation</i>
Volkslieder	64	53	18	31
klassische Lieder	9	12	3	5
Weihnachtslieder	72	58	16	25
Kinderlieder	63	27	7	13
Kirchenmusik	32	28	7	8
Oper/ Operette	5	10	0	1
Jazz/ Blues	1	3	2	6
Pop/ Rock	7	7	3	7

Gesangsrichtungen bei CI-Patienten – Verlauf

<i>Richtung</i>	<i>Vergleich</i>	<i>p</i>
Volkslieder	als Kind > vor Hörm.	0,043
	als Kind > vor Implant.	0,0001
	als Kind > nach Implant.	0,0001
	vor Hörm. > vor Implant.	0,0001
	vor Hörm. > nach Implant.	0,0001
	vor Implant. < nach Implant.	0,004
klassische Lieder	als Kind <= vor Hörm.	0,549
	als Kind >= vor Implant.	0,109
	als Kind >= nach Implant.	0,344
	vor Hörm. > vor Implant.	0,012
	vor Hörm. >= nach Implant.	0,065
	vor Implant. <= nach Implant.	0,625
Weihnachtslieder	als Kind > vor Hörm.	0,003
	als Kind > vor Implant.	0,0001
	als Kind > nach Implant.	0,0001
	vor Hörm. > vor Implant.	0,0001
	vor Hörm. > nach Implant.	0,0001
	vor Implant. <= nach Implant.	0,078
Kinderlieder	als Kind > vor Hörm.	0,0001
	als Kind > vor Implant.	0,0001
	als Kind > nach Implant.	0,0001
	vor Hörm. > vor Implant.	0,0001
	vor Hörm. > nach Implant.	0,001
	vor Implant. <= nach Implant.	0,109
Kirchenmusik	als Kind >= vor Hörm.	0,481
	als Kind > vor Implant.	0,0001
	als Kind > nach Implant.	0,0001
	vor Hörm. > vor Implant.	0,0001
	vor Hörm. > nach Implant.	0,0001
	vor Implant. = nach Implant.	1
Oper/ Operette	als Kind <= vor Hörm.	0,227
	als Kind vor Implant.	-
	als Kind >= nach Implant.	0,125
	vor Hörm. vor Implant.	-
	vor Hörm. > nach Implant.	0,004
	vor Implant. nach Implant.	-
Jazz/ Blues	als Kind <= vor Hörm.	0,5
	als Kind <= vor Implant.	1
	als Kind <= nach Implant.	0,063

	vor Hörm. = vor Implant.	1
	vor Hörm. <= nach Implant.	0,25
	vor Implant. <= nach Implant.	0,125
Pop/ Rock	als Kind = vor Hörm.	1
	als Kind <= vor Implant.	0,125
	als Kind = nach Implant.	1
	vor Hörm. >= vor Implant.	0,125
	vor Hörm. = nach Implant.	1
	vor Implant. < nach Implant.	0,0001

Gesangsrichtungen bei Normalhörenden – Anzahl

<i>Richtung</i>	<i>als Kind</i>	<i>als Jugendl.</i>	<i>als Erwachs.</i>
Volkslieder	53	39	33
klassische Lieder	5	9	8
Weihnachtslieder	67	55	43
Kinderlieder	69	16	11
Kirchenmusik	30	35	21
Oper/ Operette	2	7	14
Jazz/ Blues	0	4	4
Pop/ Rock	6	26	16

Gesangsrichtungen bei Normalhörenden – Verlauf

<i>Richtung</i>	<i>Vergleich</i>	<i>p</i>
Volkslieder	als Kind > als Jugendl.	0,007
	als Jugendl. >= als Erwachs.	0,238
	als Kind > als Erwachs.	0,002
klassische Lieder	als Kind <= als Jugendl.	0,344
	als Jugendl. >= als Erwachs.	1
	als Kind >= als Erwachs.	0,549
Weihnachtslieder	als Kind > als Jugendl.	0,012
	als Jugendl. > als Erwachs.	0,017
	als Kind > als Erwachs.	0,0001
Kinderlieder	als Kind > als Jugendl.	0,0001
	als Jugendl. >= als Erwachs.	0,332
	als Kind > als Erwachs.	0,0001
Kirchenmusik	als Kind <= als Jugendl.	1,18
	als Jugendl. < als Erwachs.	0,092
	als Kind < als Erwachs.	0,0001
Jazz/ Blues	zu wenig Angaben	
Pop/ Rock	als Kind < als Jugendl.	0,0001
	als Jugendl. > als Erwachs.	0,006
	als Kind < als Erwachs.	0,031

Gesangsrichtungen bei CI-Patienten und Normalhörenden – Vergleich

<i>Richtung</i>	<i>Vergleich</i>	<i>p</i>
Volkslieder	CI-Pat. als Kinder = Normalh. als Kinder	0,322
	CI-Pat. vor Hörm. > Normalh. Erwachs.	0,016
	CI-Pat. vor Implant. < Normalh. Erwachs.	0,007
	CI-Pat. nach Implant. = Normalh. Erwachs.	0,523

klassische Lieder	CI-Pat. als Kinder = Normalh. als Kinder	0,33
	CI-Pat. vor Hörm. = Normalh. Erwachs.	0,437
	CI-Pat. vor Implant. < Normalh. Erwachs.	0,096
	CI-Pat. nach Implant. = Normalh. Erwachs.	0,323
Weihnachtslieder	CI-Pat. als Kinder = Normalh. als Kinder	0,981
	CI-Pat. vor Hörm. = Normalh. Erwachs.	0,106
	CI-Pat. vor Implant. < Normalh. Erwachs.	0,0001
	CI-Pat. nach Implant. < Normalh. Erwachs.	0,002
Kinderlieder	CI-Pat. als Kinder = Normalh. als Kinder	0,115
	CI-Pat. vor Hörm. > Normalh. Erwachs.	0,008
	CI-Pat. vor Implant. = Normalh. Erwachs.	0,254
	CI-Pat. nach Implant. = Normalh. Erwachs.	0,8
Kirchenmusik	CI-Pat. als Kinder = Normalh. als Kinder	0,981
	CI-Pat. vor Hörm. = Normalh. Erwachs.	0,385
	CI-Pat. vor Implant. < Normalh. Erwachs.	0,002
	CI-Pat. nach Implant. < Normalh. Erwachs.	0,005
Oper/ Operette	CI-Pat. als Kinder = Normalh. als Kinder	0,289
	CI-Pat. vor Hörm. = Normalh. Erwachs.	0,294
	CI-Pat. vor Implant. < Normalh. Erwachs.	0,0001
	CI-Pat. nach Implant. < Normalh. Erwachs.	0,0001
Jazz/ Blues	CI-Pat. als Kinder = Normalh. als Kinder	0,333
	CI-Pat. vor Hörm. = Normalh. Erwachs.	0,633
	CI-Pat. vor Implant. = Normalh. Erwachs.	0,361
	CI-Pat. nach Implant. = Normalh. Erwachs.	0,593
Pop/ Rock	CI-Pat. als Kinder = Normalh. als Kinder	0,875
	CI-Pat. vor Hörm. < Normalh. Erwachs.	0,03
	CI-Pat. vor Implant. < Normalh. Erwachs.	0,001
	CI-Pat. nach Implant. < Normalh. Erwachs.	0,03

Frage 23:

23. Haben Sie außerhalb der Schule Musikunterricht (Instrument oder Gesang) erhalten?

Musikunterricht außerhalb der Schule, Anzahlen

<i>Auswahl</i>	<i>n (CI)</i>	<i>n (NH)</i>	<i>Anteil % (CI)</i>	<i>Anteil % (NH)</i>
keine Angaben	54	0		
ja	14	36	28	37
nein	36	61	72	63

Musikunterricht außerhalb der Schule, Dauer

	<i>Jahre (CI)</i>	<i>Jahre (NH)</i>
Dauer von ...	1	1
Dauer bis ...	10	12

Musikunterricht außerhalb der Schule, abgelegte Prüfungen

	<i>CI</i>	<i>NH</i>

abgelegte Prüfung(en)	Blasorchester	Kirchenmusik Konservatorium fachprakt. Prüfung
-----------------------	---------------	--

Frage 24:

24. Was für eine Rolle spielt/spielte Musik für Sie?

Likert-Skala

Merkmal	keine Rolle	geringe Rolle	mittlere Rolle	große Rolle	sehr große Rolle
Zahlenwert	0	1	2	3	4

Rolle der Musik – Anzahlen CI-Patienten

	k.A.	keine	geringe	mittlere	große	sehr große
als Kind	12	8	19	35	19	11
vor Hörmind.	12	4	11	28	31	18
vor Implant.	17	45	22	11	6	3
nach Implant.	16	19	17	14	25	13

Rolle der Musik – Anzahlen Normalhörende

	k.A.	keine	geringe	mittlere	große	sehr große
als Kind	0	9	27	35	12	7
als Jugendl.	0	0	12	41	22	20
als Erwachs.	0	1	14	30	31	17

Singhäufigkeit – Vergleich und Signifikanz

Vergleich	<i>p</i>
CI-Pat. als Kind = Normalh. als Kind	0,073
CI-Pat. vor Hörm. = normalhör. Erwachs.	0,89
CI-Pat. vor Implant. < normalhör. Erwachs.	0,0001
CI-Pat. nach Implant. < normalhör. Erwachs.	0,008

Frage 27:

27. Sind Sie Rechts- oder Linkshänder?

Händigkeit, Anzahlen

Auswahl	<i>n</i> (CI)	<i>n</i> (NH)
keine Angaben	50	1
Rechtshänder	50	93
Linkshänder	4	3

Händigkeit – Vergleich und Signifikanz

Vergleich

Händigkeit CI – Händigkeit NH

p
0,234

Korrelationen

Korrelationen des Höreindrucks „angenehm“

<i>Verknüpfung</i>	<i>Chi²</i>
Stimmung	0,012
Tanzen	0,361
beruflich	0
emotionale Befriedigung	0,257
wachbleiben	0,132
Melodieerkennung	0,0001
Rhythmus	0,123
Tonhöhenunterscheidung	0,005
erfreuen	
entspannen	
Freiburger ES	0,06
Freiburger Zahlen 60	0,006
Freiburger Zahlen 80	0,018
Ertaubungsalter	0,129
Ertaubungsdauer	0,499
Implantaterfahrung	0,351
HSM ohne	0,082
HSM 15	0,307
HSM 10	0,778
HSM 5	0,201
HSM 0	0,2
Erkennen Geige	0,001
Erkennen Gitarre	0,0001
Erkennen Querflöte	0,056
Erkennen Klarinette	0,003
Erkennen Trompete	0,028
Erkennen Tuba	0,996
Erkennen Pauke	0,512
Erkennen Klavier	0,01
Genuß Geige	0,097
Genuß Gitarre	0,004
Genuß Querflöte	0,09
Genuß Klarinette	0,06
Genuß Trompete	0,201
Genuß Tuba	0,388
Genuß Pauke	0,129

Genuß Klavier	0,227
---------------	-------

Korrelationen des Höreindrucks „natürlich“

<i>Verknüpfung</i>	<i>Chi²</i>
Stimmung	0,017
Tanzen	0,463
beruflich	0
emotionale Befriedigung	0,37
wachbleiben	0,354
Melodieerkennung	0,0001
Rhythmus	0,004
Tonhöhenunterscheidung	0,005
erfreuen	0,831
entspannen	0,036
Freiburger ES	0,035
Freiburger Zahlen 60	0,047
Freiburger Zahlen 80	0,227
Ertaubungsalter	0,002
Ertaubungsdauer	0,783
Implantaterfahrung	0,216
HSM ohne	0,088
HSM 15	0,14
HSM 10	0,781
HSM 5	0,09
HSM 0	0,012
Erkennen Geige	0,001
Erkennen Gitarre	0,003
Erkennen Querflöte	0,056
Erkennen Klarinette	0,001
Erkennen Trompete	0,323
Erkennen Tuba	0,591
Erkennen Pauke	0,295
Erkennen Klavier	0,012
Genuß Geige	0,039
Genuß Gitarre	0,007
Genuß Querflöte	0,268
Genuß Klarinette	0,007
Genuß Trompete	0,52
Genuß Tuba	0,81
Genuß Pauke	0,461
Genuß Klavier	0,265

Korrelationen des Elements „Melodie“

<i>Verknüpfung</i>	<i>Chi²</i>
Stimmung	0,106
Tanzen	0,492

beruflich	0
emotionale Befriedigung	0,814
Entspannung	0,257
erfreuen	0,623
wach	0,869
Rhythmus	0,0001
Tonhöhenunterscheidung	0,0001
Freiburger ES	0,064
Freiburger Zahlen 60	0,038
Freiburger Zahlen 80	0,444
Ertaubungsalter	0,008
Ertaubungsdauer	0,443
Implantaterfahrung	0,054
HSM ohne	0,038
HSM 15	0,08
HSM 10	0,852
HSM 5	0,075
HSM 0	0,094
Erkennen Geige	0,0001
Erkennen Gitarre	0,0001
Erkennen Querflöte	0,069
Erkennen Klarinette	0,0001
Erkennen Trompete	0,004
Erkennen Tuba	0,064
Erkennen Pauke	0,002
Erkennen Klavier	0,005
Genuß Geige	0,039
Genuß Gitarre	0,001
Genuß Querflöte	0,496
Genuß Klarinette	0,007
Genuß Trompete	0,077
Genuß Tuba	0,989
Genuß Pauke	0,017
Genuß Klavier	0,066

Korrelationen des Elements „Geräusche“

<i>Verknüpfung</i>	<i>Chi²</i>
Stimmung	0,064
Tanzen	0,485
beruflich	0
emotionale Befriedigung	0,896
Entspannung	0,53
erfreuen	0,663
wach	0,483
Rhythmus	0,038
Tonhöhenunterscheidung	0,167
Freiburger ES	0,526
Freiburger Zahlen 60	0,089
Freiburger Zahlen 80	0,584

Ertaubungsalter	0,539
Ertaubungsdauer	0,024
Implantaterfahrung	0,663
HSM ohne	0,173
HSM 15	0,972
HSM 10	0,439
HSM 5	0,968
HSM 0	0,843
Erkennen Geige	0,02
Erkennen Gitarre	0,083
Erkennen Querflöte	0,006
Erkennen Klarinette	0,002
Erkennen Trompete	0,044
Erkennen Tuba	0,306
Erkennen Pauke	0,694
Erkennen Klavier	0,008
Genuß Geige	0,168
Genuß Gitarre	0,717
Genuß Querflöte	0,002
Genuß Klarinette	0,083
Genuß Trompete	0,1
Genuß Tuba	0,704
Genuß Pauke	0,561
Genuß Klavier	0,772
Melodie	0,003

Korrelationen des Elements „Rhythmus“

<i>Verknüpfung</i>	<i>Chi²</i>
Stimmung	0,463
Tanzen	0,174
beruf	0
emotionale Befriedigung	0,831
Entspannung	0,389
erfreuen	0,477
wach	0,029
Rhythmus	0
Tonhöhenunterscheidung	0,0001
Freiburger ES	0,002
Freiburger Zahlen 60	0,004
Freiburger Zahlen 80	0,117
Ertaubungsalter	0,34
Ertaubungsdauer	0,699
Implantaterfahrung	0,346
HSM ohne	0,022
HSM 15	0,076
HSM 10	0,796
HSM 5	0,116
HSM 0	0,182

Erkennen Geige	0,003
Erkennen Gitarre	0,004
Erkennen Querflöte	0,049
Erkennen Klarinette	0,001
Erkennen Trompete	0,004
Erkennen Tuba	0,003
Erkennen Pauke	0,0001
Erkennen Klavier	0,009
Genuß Geige	0,01
Genuß Gitarre	0,004
Genuß Querflöte	0,065
Genuß Klarinette	0,001
Genuß Trompete	0,049
Genuß Tuba	0,042
Genuß Pauke	0,152
Genuß Klavier	0,006

Korrelationen des Elements „Geräusch“

<i>Verknüpfung</i>	<i>Chi²</i>
Stimmung	0,322
Tanzen	0,322
beruf	0
emotionale Befriedigung	0,241
Entspannung	0,435
erfreuen	0,143
wach	0,412
Rhythmus	0,0001
Tonhöhenunterscheidung	0
Freiburger ES	0,124
Freiburger Zahlen 60	0,077
Freiburger Zahlen 80	0,285
Ertaubungsalter	0,065
Ertaubungsdauer	0,939
Implantaterfahrung	0,117
HSM ohne	0,315
HSM 15	0,687
HSM 10	0,294
HSM 5	0,563
HSM 0	0,132
Erkennen Geige	0,015
Erkennen Gitarre	0,006
Erkennen Querflöte	0,015
Erkennen Klarinette	0,001
Erkennen Trompete	0,0001
Erkennen Tuba	0,048
Erkennen Pauke	0,007
Erkennen Klavier	0,001
Genuß Geige	0,143

Genuß Gitarre	0,013
Genuß Querflöte	0,019
Genuß Klarinette	0,019
Genuß Trompete	0,039
Genuß Tuba	0,316
Genuß Pauke	0,252
Genuß Klavier	0,032
Geräusch, nicht Melodie	0,0001

Erhebungsbogen

Altersverteilung CI-Patienten

<i>Altersgruppen</i>	<i>Anteil [%]</i>
bis 29 Jahre	7
bis 39 Jahre	8
bis 49 Jahre	14
bis 59 Jahre	25
bis 69 Jahre	21
bis 79 Jahre	22

Altersverteilung CI-Patienten – Mittelwert, Median, Standardabweichung

<i>Mittelwert</i>	<i>MD</i>	<i>SD</i>
55,44	56,50	16,13

Geschlechterverteilung - Anzahlen

<i>Geschlecht</i>	<i>n (CI)</i>	<i>n (NH)</i>
männlich	53	42
weiblich	51	55

Äthiologie der Ertaubung - Anzahlen

<i>Äthiologie</i>	<i>n</i>
Meningitis	8
Ototoxizität	6
Masern	1
hereditär	5
Mumps	1
Trauma	7
viral	1
unbekannt	44
Otosklerose	16

Ertaubung - Zeiten

	MW	Mean	SD
Ertaubungsdauer	7,7	2,4	14,1
Ertaubungsalter	45	48	19,7
Implantattragedauer	2,7	1,9	13,9

Audiogramm bei CI-Patienten präoperativ - rechts

	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Mittelwert	96,86	107,05	113,27	115	117,6	114,07
Median	90	110	120	120	120	110
Standardabweichung	21,47	16,78	14,5	14,17	15,17	16,58

Audiogramm bei CI-Patienten präoperativ - links

	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Mittelwert	97,21	104,35	112,4	116,56	117,96	115,53
Median	90	100	120	120	120	130
Standardabweichung	22,1	19,27	16,62	15,52	16,11	16,27

Implantattypen

Implantattyp	n
Combi 40	15
Combi 40C	12
Compi 40 plus	74
Ineraid	3

HSM-Test

	MW	MD	SD	Min	Max
ohne Störgeräusch	57,41	63,5	36,17	0	100
SNR 15	39,74	34	33,49	0	97
SNR 10	22,66	15	26,02	0	89
SNR 5	7,68	0	12,74	0	50
SNR 0	4,1	0	13,48	0	58

Freiburger Zahlen 60 dB

	MW	MD	SD	Min	Max
Liste 1	72,76	80	27,67	0	100
Liste 2	73,68	80	28,23	0	100

Freiburger Zahlen 80 dB

	<i>MW</i>	<i>MD</i>	<i>SD</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Liste 3	84,48	100	28,37	0	100
Liste 4	85,43	100	26,94	0	100

Freiburger Einsilber 80 dB

	<i>MW</i>	<i>MD</i>	<i>SD</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Liste1	43,97	41,5	27,95	0	93
Liste 2	33,75	30	33,78	0	80
Liste3	37,5	37,5	30,94	0	80

Anzahl der Elektroden

	<i>n</i>
gesamt	104
rechts	52
links	49
nicht bekannt	3

Anhang 4: Quellenangaben

- [1] Clarion Informationsbroschüre, Advanced Bionics Corporation, 1997
- [2] Cochlea-Implantate für Kinder: Ein Leitfaden für Eltern. Version 1.4
- [3] Dorman M. F.: Speech perception by adults. In: Tyler RS, ed. Cochlear Implants, 1993, 145-189
- [4] Feldmann H., Kumpf W.: Listening to music in hearing loss with and without a hearing aid. *Laryngol Rhinol Otol* (Stuttg). 1988 Oct;67(10): 489-97.
- [5] Franks J. R.: Judgments of hearing aid processed music. *Ear Hear*. 1982 Jan-Feb;3(1): 18-23
- [6] Fujita S., Ito J.: Ability of nucleus cochlear implantees to recognize music. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1999 Jul; 108(7 Pt 1): 634-40
- [7] Gfeller K., Knutson J. F., Woodworth G., Witt S., DeBus B.: Timbral recognition and appraisal by adult cochlear implant users and normal-hearing adults. *J Am Acad Audiol*. 1998 Feb;9(1): 1-19.
- [8] Gfeller K., Witt S., Adamek M., Mehr M., Rogers J., Stordahl J., Ringgenberg S.: Effects of training on timbre recognition and appraisal by postlingually deafened cochlear implant recipients. *J Am Acad Audiol* 13: 132-145 (2002)
- [9] Gfeller K., Witt S., Mehr M., Woodwoth G., Knutson J.: Effects of frequency, instrumental family, and cochlear implant type on timbre recognition and appraisal. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 111: 2002
- [10] Gfeller K., Witt S., Spencer L. J., Stordahl J., Tomblin B.: Musical involvement and enjoyment of children who use cochlear implants. *The Volta Review*, Volume 100 Issue 4, 2000, 213-233
- [11] Jatho K., Heck K.-H.: Audiometric threshold studies on progression & characteristics of presbycusis in various stages of life; with a contribution to the pathogenesis of presbycusis. *Z Laryngol Rhinol Otol*. 1959 Feb; 38(2): 72-88
- [12] Leal M.C., Shin Y.J., Laborde M.-L., Calmels M.-N., Verges S., Lugardon S., Andrieu S., Deguine O., Fraysse B.: Music perception in adult cochlear implant recipients. *Acta Otolaryngol* 2003; 123: 826-835
- [13] MED-EL Cochlea Implantate: Info-Heft Combi 40+ Das MED-EL Hochleistungs-Cochlea-Implantat, MED-EL, Januar 1999
- [14] Panksepp J.: The emotional sources of “chills” induced by music. *Music perception*. 1995. 13(2), 171-207

- [15] Schulz E., Kerber M.: Music perception with MED-EL implants. 3rd Int. CI Conference, Advances in Cochlear Implants. 1993. 326-32
- [16] The biology of music. The Economist, February 12th-18th, 2000, 87-9

Anhang 5: Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name: Unterreithmeier, Thomas
Geburtstag/-ort: 11.12.1975, Landshut
Wohnanschrift: Steinbergstr. 5, 84149 Velden
Staatsangehörigkeit: deutsch
Familienstand: ledig
Konfession: römisch-katholisch

Schulbildung: 1982-1986 Grundschule in Velden
1986-1995 Maximilian-von-Montgelas-Gymnasium in Vilsbiburg
neusprachlicher Zweig
1995 Abitur

Berufsausbildung: 1995-1996 Studium der Elektrotechnik (zwei Semester)
an der Technischen Universität München
1996-1998 Studium der Humanmedizin (Vorklinik)
an der Ludwig-Maximilians-Universität München
1998 ärztliche Vorprüfung
1998-2002 Studium der Humanmedizin (Klinik)
an der Technischen Universität München
2000 erster Abschnitt der ärztlichen Prüfung
2002 zweiter Abschnitt der ärztlichen Prüfung
2002-2003 Studium der Humanmedizin (Klinik, PJ)
an der Ludwig-Maximilians-Universität München
PJ im Klinikum Landshut und Klinikum Traunstein
2003-2004 Tätigkeit als Arzt im Praktikum in der Medizinischen
Klinik II des Klinikums Landshut (Prof. Dr. G. Autenrieth)
seit 2004 Tätigkeit als Assistenzarzt in der Medizinischen Klinik II
des Klinikums Landshut (Prof. Dr. G. Autenrieth, Prof.
Dr. S. Holmer)

Anhang 6: Danksagung

Es bleibt mir die angenehme Aufgabe, mich bei all denjenigen zu bedanken, die mir bei der Erstellung dieser Arbeit geholfen haben.

Für die Überlassung des Themas und die stete Förderung bei der Durchführung der Arbeit möchte ich mich bei meinem Doktor-Vater Herrn Prof. Dr. med. W. Arnold aus der Hals-Nasen-Ohren-Klinik und Poliklinik der Technischen Universität München recht herzlich bedanken.

Mein besonderer Dank gilt Frau Dr. med. S. J. Brockmeier, Oberärztin der HNO-Klinik, Leiterin der Ambulanz für Phoniatrie und Pädaudiologie im Klinikum rechts der Isar in München, die mein Interesse für die behandelte Thematik aktivierte und mir in zahlreichen Diskussionen Anregungen und gute Ratschläge bei der fachlichen Bewertung der Untersuchungsergebnisse und Motivation gab.

Desweiteren danke ich auch Frau Dipl.-Math. Busch am Institut für Medizinische Statistik und Epidemiologie der Technischen Universität München für die statistische Auswertung der Datentabellen.