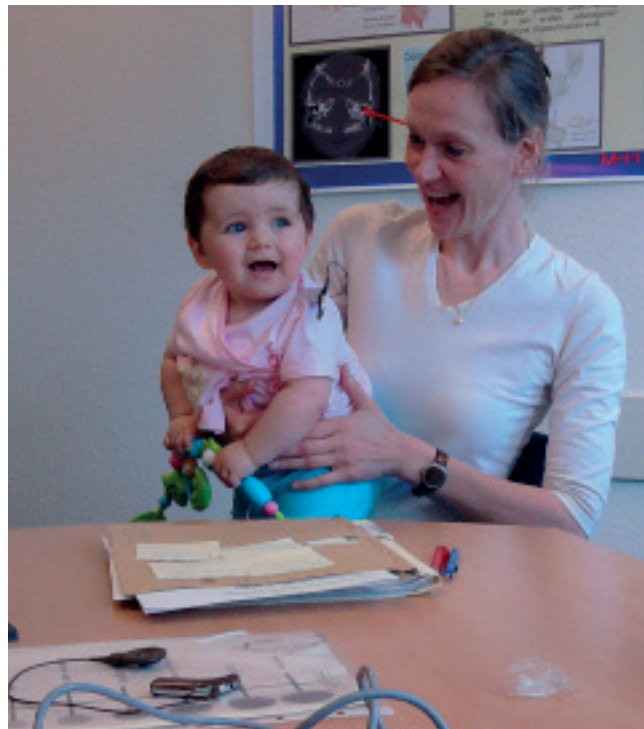


Dein Weg in die Welt des Hörens



Informationsbroschüre
für Cochlea-Implantat-Patienten
zur Voruntersuchung

- **Kinder** -



Übersicht über die audiologische und radiologische Differentialdiagnostik zur Vorbereitung der Entscheidung der Hörtherapie

Sehr geehrte Eltern,

wir begrüßen Sie zur Differentialdiagnostik bei Ihrem Kind vor einer möglichen (eventuell sogar direkt anschließenden) Hörtherapie!

Die Differentialdiagnostik gliedert sich im Wesentlichen in folgende Abschnitte:

1. audiologische Differentialdiagnostik (inklusive objektive Diagnostik)
bei Kindern zusätzliche Rachenmandelentfernung (AT) und evt. Trommelfellschnitt (ggf. mit PR-Einlage)
2. radiologische Differentialdiagnostik (CT und MRT)
3. pädagogische Untersuchung (auch der Förderung in der Heimat) und Beratung
4. Beratung und Information über mögliche Hörsystem-Produkte

Da die Versorgung mit Cochlea-Implantaten komplex und nicht mit der Versorgung mit Hörgeräten oder Mittelohrimplantaten vergleichbar ist, haben wir im Folgenden einige Informationen zusammengestellt.

Die abschließende Zusammenführung aller Befunde erfolgt am letzten Tag.

Alle Befunde werden vor der endgültigen Empfehlung mit Herrn Prof. Lenarz besprochen und Ihnen dann erläutert. Ihre Fragen können Sie jederzeit mit den oberärztlichen Kollegen ansprechen.

Mit freundlichen Grüßen



Prof. Prof. h. c. Dr. med. T. Lenarz
Direktor der HNO-Klinik und des Deutschen HörZentrums

Übersicht über den Ablauf der CI-Voruntersuchung bei Kindern

Datum

Name, Vorname des Patienten

Diese Übersicht dient zu Ihrer Information über den Ablauf der Voruntersuchung. Änderungen in der Reihenfolge sind möglich.

1. Tag:

- ☐ Aufnahmegespräch mit dem Stationsarzt bzw. der Stationsärztin
- ☐ Aufklärungsgespräch mit dem Narkosearzt
- ☐ Hörprüfung und Gleichgewichtsprüfung, sofern möglich

2. Tag:

- ☐ Untersuchungen in Narkose (durchgeführt werden diverse Hörprüfungen, eine Computertomographie, eine Kernspintomographie, eine Nasenracheninspektion, eine Mittelohrinspektion nach Trommelfellschnitt sowie ggf. eine Nasenrachenmandelentfernung).

3. Tag:

- ☐ Informationsgespräch und Erhebung von pädagogischen Basisdaten durch unsere Pädagogen und Logopäden (Deutsches HörZentrum)
- ☐ Technische Informationen durch unsere Ingenieure (Deutsches HörZentrum)
- ☐ Ärztliche Abschlussbesprechung bei OÄ Prof. Dr. Lesinski-Schiedat
- ☐ Informationsgespräch und pädagogische Einschätzung des Kindes im Cochlear Implant Centrum (CIC) „Wilhelm Hirte“ (Gehägestr. 28-30, 30655 Hannover).

Bitte unbedingt die pädagogische Beurteilung – sofern Sie sie mitgebracht haben – in das CIC „Wilhelm Hirte“ mitnehmen!

Inhalt

1. Vorwort.....	5
2. Ablauf der Cochlea-Implantat-Versorgung an der MHH	6
2.1. Cochlea-Implantat-Voruntersuchung.....	6
2.2. Operation	8
2.3. Postoperative Anpassung des Sprach- prozessors und Hör-Sprachtraining	9
2.4. Nachsorge	10
3. Das Cochlea-Implantat	11
4. CI und Magnet	13
5. Informationen zu CI-Systemen	14
6. Service und Kontakte der Herstellerfirmen....	17
6.1. Firma Advanced Bionics.....	17
6.2. Firma Cochlear.....	17
6.3. Firma MED-EL.....	18
6.4. Firma Oticon Medical.....	18
7. Literatur zum Cochlea-Implantat.....	19
8. Internetadressen	19
9. Rehabilitationseinrichtungen	20
10. Kommunikation mit CI-Trägern.....	21
11. Telefonliste.....	22
12. Lageplan	23
13. Nachwort.....	23

1. Vorwort

Sehr geehrte Eltern,

Sie sind heute in unsere Klinik zu einer Differentialdiagnostik bei Ihrem Kind gekommen. Ziel ist es festzustellen, welche Art einer Versorgung mit einem Cochlea-Implantat für Ihr Kind geeignet ist. Wir möchten Sie dabei rund um das CI informieren, über die Möglichkeiten dieser Hörprothese, deren Vor- und Nachteile, den Ablauf der Differentialdiagnostik, der Operation und der anschließenden Anpassung und folgende Nachsorge.

Um für jeden einzelnen Patienten ein möglichst optimales Hörergebnis zu erreichen, müssen die individuellen Voraussetzungen eines jeden Patienten besonders berücksichtigt werden. Hierbei stehen wir Ihnen mit unseren seit 1984 gemachten Erfahrungen an bisher über 8.000 Patienten im weltweit größten Cochlea-Implantat Zentrum gern zur Seite.

Wir möchten Ihnen diese Broschüre als Serviceleistung unserer Klinik zur Verfügung stellen. Viel Spaß beim Studieren. Für Rückfragen steht Ihnen jederzeit das DHZ-Team der HNO-Klinik zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen




Prof. Dr. h. c. Dr. med. Th. Lenarz
Direktor der HNO-Klinik und des Deutschen Hör-
Zentrums

2. Ablauf der CI-Versorgung an der MHH

Der Ablauf der Versorgung gliedert sich in insgesamt vier Abschnitte:

1. Differentialdiagnostik
2. Operation
3. Postoperative Anpassung des Sprachprozessors und Hör-Sprachtraining (Basisversorgung)
4. Nachsorge

2.1. Differentialdiagnostik

Zielsetzung dieser Differentialdiagnostik, die im Normalfall zwei Tage umfasst, ist es festzustellen, ob bei Ihrem Kind die Voraussetzungen für ein Cochlea-Implantat gegeben sind.

Dazu zählen:

1. Ein funktionstüchtiges zentrales Hörsystem
2. Ein funktionstüchtiger Hörnerv
3. Ein vorhandenes Innenohr zur Implantation der Elektrode
4. Taubheit oder eine so hochgradige Innenohrschwerhörigkeit, dass dadurch ein Sprachverstehen nicht möglich ist bzw. bei Kindern ein Spracherwerb nicht stattfinden kann.

Diese Fragestellung soll mit Hilfe der HNO-ärztlichen Untersuchung, subjektiver und objektiver Hörprüfung, der Computertomographie und der Kernspintomographie sowie des subjektiven Promontoriumstestes beantwortet werden. Bei jüngeren Kindern erfolgt ein Teil dieser Untersuchung auf Grund der mangelnden Mitarbeitsfähigkeit in Narkose.

Beim *Promontoriumstest* handelt es sich um eine Probestimulation des Hörnervs. Bei Erwachsenen und älteren Kindern kann er in lokaler Betäubung durchgeführt werden. Dazu wird eine Nadelelektrode durch das Trommelfell auf dem Ohrknochen, das so genannte Promontorium, platziert. Kleine Ströme lösen bei funktionstüchtigem Hörnerv dann Höreindrücke aus, die entsprechend ausgewertet werden können. Es lassen sich daraus Rückschlüsse über die Anzahl der noch verfügbaren Hörnervenfasern und deren Funktionstüchtigkeit gewinnen. Bei jüngeren Kindern wird dieser Test in Narkose durchgeführt. Es werden dann statt der subjektiven Angaben objektiv gemessene Hörpotentiale verwertet.

Neben dieser medizinischen Eignung müssen auch die Motivation des Patienten, seine Bereitschaft neu hören zu lernen, sein soziales und familiäres Umfeld sowie seine geistigen Fähigkeiten überprüft werden. Dies geschieht anhand verschiedener Tests und eines Vorgesprächs mit unseren Therapeuten. Bei Kindern wird ein Teil dieser Voruntersuchung durch Pädagogen des Cochlear Implant Centrum (CIC) „Wilhelm Hirte“ durchgeführt.

Im Normalfall dauert diese Voruntersuchung bei Erwachsenen zwei Tage, bei Kindern drei Tage und ist stationär. Bei Kindern gliedert sich dieser Aufenthalt wie folgt: Am ersten Tag erfolgen die HNO-ärztlichen Untersuchungen sowie die subjektiven Hörtests und die Information der Eltern über den Ablauf einer Cochlea-Implantat-Versorgung. Am zweiten Tag schließen sich die Untersuchungen in Narkose an. Am dritten Tag erfolgt dann die pädagogische Beurteilung mit Vorstellung im Cochlear Implant Centrum.

Um Ihnen einen Überblick über die erforderlichen Untersuchungen zu geben und gleichzeitig den Sie betreuenden Mitgliedern des CI-Teams und den Stationsärzten jederzeit einen Überblick zu ermöglichen, haben wir einen Laufzettel angefertigt, der alle für Sie vorgesehenen Untersuchungen und Informationspunkte umfasst (siehe Seite dieser Broschüre). Bitte achten Sie darauf, dass alle Punkte berücksichtigt werden. Sollte bei Ihnen eine Untersuchung vergessen werden oder Sie feststellen, dass sie nicht durchgeführt wurde, melden Sie sich bitte bei einem Mitglied des CI-Teams.

Am Ende der Differentialdiagnostik findet dann das Abschlussgespräch mit Prof. Dr. Th. Lenarz oder seinem Vertreter statt. Es werden dort alle vorhandenen Befunde einschließlich der auswärts auch früher erhobenen Beurteilungen und Befunde zusammengefasst und eine Gesamtbeurteilung abgegeben. Mit Ihnen zusammen wird dabei eine Entscheidung für oder gegen eine Implantation getroffen. Dies bedeutet nicht, dass Sie sich als Patient gleich für eine Operation entscheiden müssen, sondern es sollte nur von unserer Seite aus klar zum Ausdruck gebracht werden, ob Ihr Kind für eine Implantation in Frage kommen oder nicht. Selbstverständlich liegt die endgültige Entscheidung in Ihren Händen. Unsere Aufgabe ist es, Ihnen aufgrund der sorgfältig durchgeführten Differentialdiagnostik eine klare Information über die Chancen Ihres Kindes für ein möglichst gutes Hören mit einem Cochlea-Implantat geben zu können.

Sollten sich offene Fragen ergeben, sind unter Um-

ständen noch weitergehende Untersuchungen erforderlich oder es müssen auswärts erhobene Befunde noch vervollständigt werden. Eventuell ist dann eine weitere ambulante Vorstellung in unserer Klinik zur Abschlussbesprechung notwendig. Dies ist jedoch die Ausnahme.

Bei Kindern ist manchmal ein Aufschieben der Entscheidung erforderlich. Das ist zum Beispiel der Fall, wenn zum Zeitpunkt der Voruntersuchung noch nicht mit Sicherheit festgestellt werden kann, ob bei dem Kind noch Hörreste, die verwertbar sind, vorliegen. Die weitere Beobachtung unter optimaler Hörgeräteanpassung wird dazu abschließend Klarheit bringen. In der Regel ist hierfür ein Zeitraum von drei Monaten ausreichend.

Bei einer Taubheit nach Hirnhautentzündung oder bei schweren Innenohrmissbildungen ist in der Regel eine sofortige Implantation erforderlich, um der bei Hirnhautentzündung drohenden Verknöcherung der Schnecke zuvorzukommen und eine Implantation zu ermöglichen. Bei schwerer Innenohrmissbildung ist davon auszugehen, dass keinerlei Hörreste mehr vorliegen, so dass im Sinne der möglichst optimalen Hör- und Sprachentwicklung bei einem Kind nicht weitere Zeit verloren werden sollte.

Die Entscheidung über das zu verwendende Implantat sowie die zu implantierende Seite kann meistens bereits zum Zeitpunkt der Voruntersuchung getroffen werden. Sollte der Patient sich noch nicht für einen Implantattyp entscheiden können, ist die Entscheidung auch noch bis unmittelbar vor der Operation möglich.



2.2. Operation

Die Operation wird in Vollnarkose durchgeführt, um optimale Bedingungen für eine Operation unter dem Mikroskop zu haben. Das eingesetzte Implantat besteht aus zwei Teilen, dem eigentlichen Implantat mit dem Magneten und der Elektronik sowie der Elektrode, die in das Innenohr vorgeschoben wird. Das Implantat wird in den Knochen hinter dem Ohr eingelassen, die Elektrode wird durch den ausgebohrten Warzenfortsatz in Richtung Mittelohr und von dort in das eröffnete Innenohr eingeführt. Wegen der räumlichen Trennung der Empfängerspule vom Implantatgehäuse ist eine sehr kleine Schnittführung während der Operation möglich.

Am Vorabend der Operation werden Sie ausführlich über die Vorgehensweisen aufgeklärt. Zu diesem Zeitpunkt müssen auch die zu implantierende Seite und Implantattyp festgelegt sein. Ab abends 22 Uhr sollte Ihr Kind nichts mehr essen und trinken.

Am nächsten Morgen erfolgen dann die Einleitung der Narkose und eine zusätzliche Lokalanästhesie im Operationsbereich. Im Bereich der Schnittführung wird die Haut desinfiziert. Nach Abdecken des Kopfes erfolgt dann die Schnittführung hinter dem Ohr. Im Bereich des Warzenfortsatzes wird der Knochen ausgebohrt, um Platz für die Elektrode zu schaffen und Zugang zum Mittelohr zu gewinnen. Es kann dann von dort aus ein Zugang zum Mittelohr mit Aufsicht auf das Promontorium, dem Innenohrknochen, gewonnen werden. Dort wird dann eine Bohrung angelegt, um das Innenohr zu eröffnen. Über diese Öffnung kann dann die Elektrode in das Innenohr eingeführt werden. Das Implantat selbst wird hinter dem ausgebohrten Warzenfortsatz in einem separaten Knochenbett im Knochen verankert. Dort kann das Implantat sicher mit Fäden fixiert werden. Nach intraoperativer Testung des Implantates und Überprüfung des Hörnerven mit Hilfe der Stapediusreflexe wird

das Innenohr mit Bindegewebe abgedichtet und die Wunde wieder verschlossen.

Postoperativ kann es im Wundbereich zu gewissen Schmerzen kommen, die sich unter Umständen auch beim Kauen verstärken können. Sie bilden sich in der Regel innerhalb von einigen Tagen zurück. Die Fäden können nach 6-10 Tagen entfernt und Ihr Kind entlassen werden. Im weiteren Verlauf kann es noch zu geringfügigen Wundheilungsstörungen kommen, weswegen der Wundbereich selbst nicht intensiv gereinigt oder Wasser ausgesetzt werden sollte. Kommt es zu solchen Wundheilungsstörungen, handelt es sich meistens um eine Fadenunverträglichkeit. Die Fäden stoßen sich nach außen ab und können dann entfernt werden. Im Verlauf von weiteren zwei bis drei Wochen kommt es dann zu einer vollständigen Verheilung im Wundbereich. Gegebenenfalls muss der Patient in diesem Zeitraum öfters seinen betreuenden Hals-Nasen-Ohrenarzt ambulant konsultieren.

In Notfällen steht Ihnen jederzeit unser Notfalltelefon (0511/532-2481) zur Verfügung.

Nach der Operation werden regelmäßig die Funktion des Implantates und die Elektrode überprüft. Hierzu sind Messungen in unserem Deutschen Hörzentrum erforderlich.



2.3. Postoperative Anpassung des Sprachprozessors und Hör-Sprachtraining

Etwa fünf Wochen nach der Operation kann der Sprachprozessor angepasst werden. Gleichzeitig wird mit dem Hör-Sprachtraining begonnen. Aufgrund der unterschiedlichen Voraussetzungen muss hier zwischen jüngeren Kindern, älteren Kindern und Erwachsenen unterschieden werden. Hierfür bestehen jeweils verschiedene Programme und Therapieeinrichtungen.

Kinder

Die postoperative Behandlung (Erstanpassung und sich anschließende Therapieeinheiten) findet für Kinder im Cochlear Implant Centrum (CIC) „Wilhelm Hirte“ in der Gehägestraße in Hannover oder in der der HNO-Klinik der MHH im Deutschen Hör-Zentrum Hannover (DHZ) statt.

Bereits während des stationären Aufenthaltes nach der CI-Operation in der Medizinischen Hochschule Hannover erfolgt die Vorstellung zur probeweisen Anlegung des sogenannten Headsets (Überträger) an den Kopf des Kindes („Probeton“). Zu Beginn der eigentlichen Anpassung des Sprachprozessors – also vier bis sechs Wochen nach CI-Operation – werden die Kinder zusammen mit einem Elternteil im CIC oder in der HNO-Klinik der MHH oder in einem nahe gelegenen Hotel aufgenommen (für eine Hotelunterbringung MUSS eine VORHERIGE Rücksprache mit Oberärztin Prof. Dr. Lesinski-Schiedat im DHZ stattfinden).

Unter kindgerechten Bedingungen wird die Anpassung des Sprachprozessors vorgenommen und

schrittweise die Elektroden aktiviert. Da die Kinder meistens über keinerlei Hörerfahrung verfügen, kommt es darauf an, durch behutsames Vorgehen eine Überstimulation des Kindes einerseits zu vermeiden, andererseits jedoch eine ausreichende Reizung des Hörnerven zu erzielen, damit überhaupt etwas gehört wird. In einem kontinuierlichen Aufbauprozess kann das Kind dann erste Hörerfahrungen gewinnen und diese mit der Zeit erweitern. Durch die Gemeinschaft mit mehreren Kindern und die Gespräche der Eltern untereinander lassen sich Erfahrungsinhalte austauschen, eine gegenseitige Unterstützung bei dem Hör-Sprachtraining erreichen und so die erforderliche Intensivierung erzielen. Die Aufenthalte in Hannover umfassen einwöchige oder halbwöchige Aufenthalte. Am Anfang sind diese Aufenthalte enger gestaffelt, gegen Ende der gesamten Therapieperiode in größeren Abständen.

Das inhaltliche pädagogische Konzept in Hannover basiert auf der speziellen CI-Erfahrung seit 1984 sowie auf den speziellen Erkenntnissen, die wir aus der Therapie bei erwachsenen CI-Patienten gewinnen. Eine besondere Bedeutung hat dies aufgrund der sehr komplexen CI-Systeme. Nur mit der Erfahrung aus dem Bereich der CI-Versorgung bei Erwachsenen lassen sich die Systeme bei Kindern optimal einsetzen zur Gewährleistung einer sehr guten Hörbahnreifung!

Außerdem nutzen wir die therapeutischen Möglichkeiten der Auditiv-Verbalen Therapie (AVT), die initial durch die österreichisch-schweizerische Pädagogin Susann Schmid-Giovannini und den

kanadischen Pädagogen Warren Estabrooks international eingeführt wurden. Diese Therapieinhalte werden im DHZ vermittelt und können gut mit entsprechenden Therapeuten in der Heimat der Patienten verbunden werden

In regelmäßigen Abständen werden die erreichten Therapieerfolge durch standardisierte Tests überprüft. Diese Überprüfung geschieht im Interesse des Kindes, um eine Kontrolle darüber zu haben, wo Stärken und Schwächen liegen und wie gezielt therapiert werden kann. Im Rahmen der regelmäßigen HNO-ärztlichen Kontrollen, die ausschließlich im DHZ durchgeführt werden, können zusätzlich medizinische Untersuchung in der MHH oder bei externen Spezialisten organisiert und zusammengeführt werden. Dies geschieht auch, um mögliche Komplikationen rechtzeitig zu erkennen.

Es werden schrittweise bestimmte Therapieziele

formuliert und durch einen erneuten Aufenthalt in Hannover überprüft. Gleichzeitig können die vorhandenen Schwächen bei einem Kind gezielt therapiert und ausgeglichen werden. Entscheidend ist dabei die Zusammenarbeit mit den Eltern, die als wichtigste Therapeuten zu Hause den begonnen therapeutischen Prozess intensiv fortführen müssen.

Als weiterer Partner und von ebenso großer Bedeutung sind die pädagogischen Einrichtungen vor Ort, d.h. die Frühfördereinrichtung, die Landesbildungszentren oder die Schwerhörigeneinrichtungen. Die dort bereits vor der Implantation begonnenen therapeutischen Maßnahmen müssen jetzt unter Zuhilfenahme des Cochlea-Implantats intensiviert und fortgeführt werden. Da diese Einrichtungen in der Regel die Kinder über einen mehrjährigen Zeitraum betreuen, kommt ihnen besondere Bedeutung in der Gesamtkonzeption der Cochlea-Implantat-Versorgung zu.

2.4. Nachsorge

Nach Abschluss der Basistherapie ist eine lebenslange Nachsorge erforderlich. Hierunter sind die regelmäßigen nach 3, 6 und 12 Monaten und dann in der Regel einmal im Jahr stattfindenden Nachuntersuchungen in unserem Deutschen HörZentrum zu verstehen. Gegebenenfalls aufgetretene Komplikationen können somit rechtzeitig erkannt und Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.

Zielsetzungen sind:

1. Überprüfung des medizinischen Befundes (Trommelfell, Wundheilung, Implantatbett)
2. Überprüfung des erreichten Hörerfolgs und der Sprachentwicklung

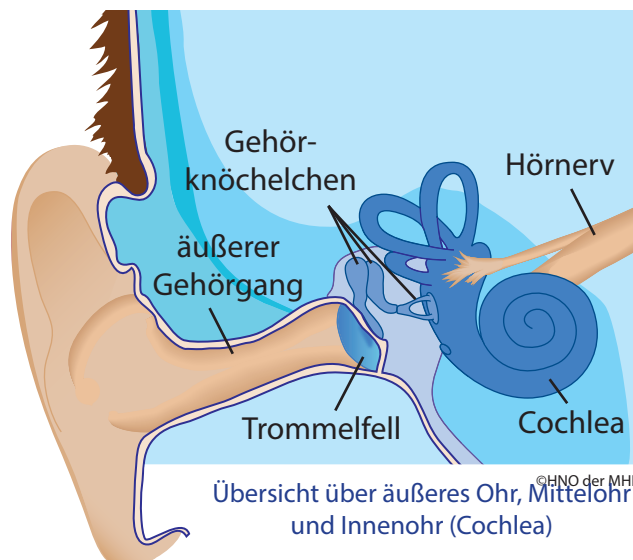
3. Informationen über technische Neuerungen
4. Verordnung von zusätzlichen Rehabilitationsmaßnahmen
5. Hilfestellung bei sozialmedizinischen Fragestellungen.

3. Das Cochlea-Implantat

Unter einem Cochlea-Implantat (CI) versteht man eine elektronische Hörprothese, die die Funktion des ausgefallenen Innenohres übernimmt und die intakt gebliebenen Hörnervenfasern direkt elektrisch reizt.

Beim normalen Hörvorgang wird der Schall über die Ohrmuschel und den Gehörgang auf das Trommelfell geleitet. Das Trommelfell wird in Schwingungen versetzt, die über die Gehörknöchelchen an das flüssigkeitsgefüllte Innenohr

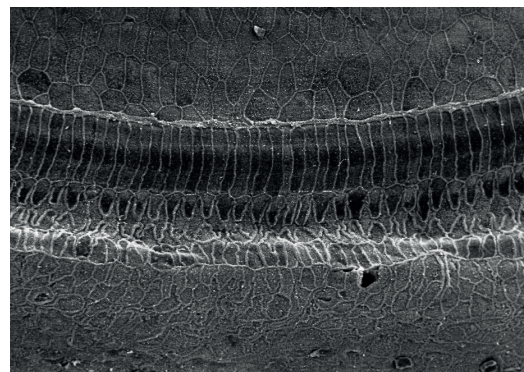
weitergegeben werden. In der Schnecke oder Cochlea befinden sich die Hörsinneszellen, auch Haarzellen genannt, die über kleine haarähnliche Fortsätze verfügen. Die in der Innenohrflüssigkeit fortgeleiteten Schallwellen verbiegen diese Härchen und führen so im Inneren zur Auslösung bestimmter elektrischer Ströme. Diese Ströme werden an die angekoppelten Hörnervenfasern weitergegeben und zum Gehirn zur weiteren Verarbeitung transportiert.



Bei den meisten Patienten mit einer Taubheit liegt eine Zerstörung der Hörsinneszellen vor:



Normale Haarzellen



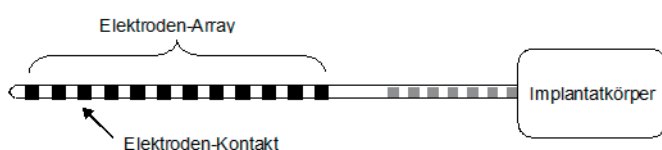
Zerstörte Haarzellen

Der Hörnerv ist dagegen in den allermeisten Fällen intakt. Lediglich bei Patienten mit einem Tumor im Bereich des Hörnerven auf beiden Seiten oder mit einem Felsenbeinbruch im Bereich des Hörnerven ist der Hörnerv zerstört und damit Ursache der Taubheit. Ganz selten handelt es sich um Taubheiten im Bereich des zentralen Hörsystems, also im Gehirn selbst.

Ein Cochlea-Implantat kann die Funktion des ausgefallenen Innenohres, speziell der Hörsinneszellen, übernehmen.

Über ein am Kopf getragenes Mikrofon werden die Schallwellen aufgenommen und dem Sprachprozessor zugeleitet. Dort erfolgt eine entsprechende Umwandlung in einen elektrischen Code, d. h. eine Abfolge von elektrischen Impulsen, die möglichst der des normalen Hörvorgangs entspricht. Dieser Code wird anschließend über einen Sender durch die Haut auf das darunter gelegene Implantat übertragen.

Das Implantat wird im Rahmen einer Operation eingesetzt. Von dem Implantat-Körper geht ein Elektroden-Array mit mehreren einzelnen Elektroden-Kontakten (siehe Abbildung unten) in Richtung Innenohr ab, die dort ebenfalls im Rahmen der Implantation eingeführt werden. Diese intracochleären, d.h. in der Gehörschnecke befindlichen Elektroden liegen im Innenohr im unmittelbaren Kontakt mit den Hörnervenfaseren und übertragen so die vom Implantat abgegebenen elektrischen Impulse auf die zugehörigen Hörnervenfaseren. Die Hörnervenfaseren transportieren diese elektrischen Impulse dann wie bei Normalhörenden an das zentrale Hörsystem zur weiteren Verarbeitung.



Schematische Darstellung eines Cochlea-Implantats. Es besteht aus dem Elektroden-Array mit mehreren Elektroden-Kontakten und Implantat-Körper. Das Elektroden-Array wird in die Cochlea eingeführt; daher heißen die dazugehörigen Elektroden-Kontakte auch intracochleäre Elektroden. Aus technischen Gründen gibt es ein oder zwei extracochleäre Elektroden, die nicht in die Gehörschnecke mit eingeführt werden. Eine der extracochleären Elektroden befindet sich am Implantatkörper.

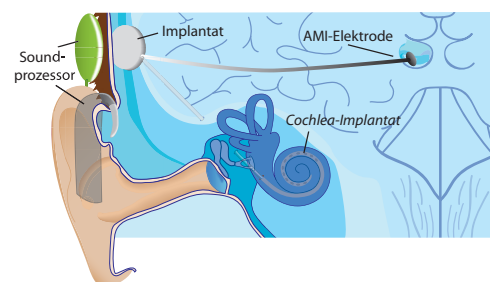
Das zentrale Hörsystem unseres Gehirns ist in der Lage, diese fremdartigen Informationen allmählich zu verstehen und nutzen zu lernen. So ist es möglich, diese künstliche und im Gehalt reduzierte Information zu entschlüsseln und für ein Verstehen von Sprache nutzbar zu machen.

Voraussetzung für ein Implantat ist also

1. ein Ausfall der Hörsinneszellen
2. ein funktionstüchtiger Hörnerv
3. ein funktionstüchtiges zentrales Hörsystem

Diese Voraussetzungen werden, wie bereits in Kapitel 2.1 beschrieben, im Rahmen der Cochlea-Implantat-Voruntersuchung überprüft.

Ist dagegen auch der Hörnerv zerstört, kann heute mit Hilfe eines Hirnstammimplantates auch dieser Defekt überbrückt werden. Dabei werden die Elektroden nicht in die Schnecke eingesetzt, sondern eine Station weiter direkt am Hirnstamm, an der Stelle, an der der Hörnerv in den Hirnstamm eintritt. Allerdings ist hier die Entwicklung noch voll im Fluss, und die Ergebnisse sind noch nicht so gut wie bei Patienten mit einem Cochlea-Implantat



Unterschiedlicher Stimulationsort bei Cochlea- und Hirnstamm-Implantat

4. CI und Magnet

Beim CI wird die Information und Energie von außen über eine Sendespule durch die Haut an das Implantat übertragen. Es ist wichtig, dass diese Spule an der richtigen Stelle sitzt, sonst kann das Implantat Information und Energie nicht ausreichend empfangen und mithin nicht arbeiten.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Übertragungsspule in der richtigen Position über dem Implantat zu halten. Normalerweise geschieht die Positionierung und Haftung der Spule über Magnete, die sowohl in der Spule als auch im Implantat integriert sind. Die Magnetstärke in der Übertragungsspule des Sprachprozessors muss individuell angepasst werden. Eine zu fest sitzende Verbindung kann zu Beschwerden wie z. B. Juckreiz, Hautrötung und Kopfschmerzen führen.

Immer wieder wird der Zusammenhang zwischen-

einem Cochlea-Implantat und den potentiellen Gefahren eines Kernspintomogramms diskutiert. In vielen Fällen ist eine Kernspintomographie nicht unbedingt nötig, sondern eine Computertomographie (CT) ausreichend. Dabei stellt der Magnet kein Hindernis dar. Kernspintomographie am Körper, d. h. nicht am Kopf, kann evtl. auch mit Magnet durchgeführt werden. Im Falle einer Kopfuntersuchung muss bedacht werden, dass unabhängig vom Magneten das Implantat an sich zu einem großen Artefakt führt und somit eben jene Seite des Gehirns nicht beurteilt werden kann.

In diesen Fällen bitten wir um entsprechende Rücksprache mit unserer HNO-Klinik der Medizinischen Hochschule Hannover. In jedem Fall sollte der behandelnde Radiologe vor einer Kernspintomographie die entsprechende Herstellerfirma des Cochlea-Implantats kontaktieren.



5. Informationen zu den Cochlea-Implantat-Systemen

An der MHH stehen Ihnen alle weltweit verfügbaren Cochlea Implantate (4 verschiedene Hersteller, siehe nachfolgende Tabelle) zur Verfügung. Alle Produkte haben sich in der Vergangenheit dadurch ausgezeichnet, dass technische Neuerungen allein durch den Austausch externer Komponenten, also ohne erneute Operation, dem Patienten zugute kommen konnten.

Der am längsten am Markt befindliche Hersteller ist die australische Firma Cochlear (seit 1982), gefolgt von der österreichischen MED-EL (seit 1989), der US-amerikanischen Firma Advanced Bionics (seit 1991) und der dänischen Firma Oticon Medical, die den französischen Implantathersteller Neurelec aufgekauft hat und seit 2015 ein CI unter dem eigenen Firmennamen anbietet.

	Cochlear	MED-EL	Advanced Bionics	Oticon Medical
Implantat	NUCLEUS 6	Synchrony	HiRes Ultra	Neuro ZTI Evo
Anzahl Elektrodenkontakte	22	12	16	20
Implantatkörper	Titangehäuse	Titangehäuse	Titangehäuse	Titan/Keramikgehäuse
Magnetanordnung	Magnet außerhalb, externe Antenne	Magnet außerhalb, externe Antenne	Magnet außerhalb, externe Antenne	Magnet außerhalb, externe Antenne
Sprachprozessor: (Hinter-dem-Ohr)	Nucleus CP910 oder Kanso	Sonnet	Naida CI Q90	Neuro One bzw. Neuro Two
maximale Gesamtstimulationsrate	31600 Hz	50704 Hz	90000 Hz	47500 Hz
Batterietyp*	Einweg (auch Akku möglich)	Einweg (auch Akku möglich)	Einweg (auch Akku möglich)	Einweg (auch Akku möglich)
Batteriestandzeit	10 - 50 Stunden	10 - 50 Stunden	10 - 50 Stunden	10 - 50 Stunden
mitgelieferte Anzahl an Akkus	4 (zwei versch. Größen erhältlich)	3 (zwei versch. Größen erhältlich)	3 (zwei versch. Größen erhältlich)	-
Fernbedienung	ja	ja	ja	nein

* Die Batteriestandzeit ist stark vom individuellen Programm des jeweiligen Patienten abhängig und kann sich deutlich von diesem Mittelwert unterscheiden.

Weitere technische Angaben entnehmen Sie bitte den dieser Informationsbroschüre beigelegten Prospekten der Hersteller.

Implantat-Systeme von
Advanced Bionics

www.advancedbionics.de



Implantat-Systeme von
Cochlear

www.cochlear.de



Implantat-Systeme von
MED-EL

www.medel.de



Implantatsysteme von
Oticon Medical

www.oticonmedical.de



Die Hersteller haben Konzepte entwickelt, um Ihnen einen effektiven und kompetenten Kundendienst zu zusichern.

Wenn Sie Ersatzteile oder Verbrauchsmaterial wie Batterien, Kabel usw. benötigen oder Ihr Sprachprozessor nicht mehr einwandfrei funktioniert, dann wenden Sie sich bitte an die im Kapitel 6, „Service und Kontakte der Herstellerfirmen“ angegebene Adresse des jeweiligen Herstellers.

Wenn Sie mit der Einstellung des Sprachprozessors nicht mehr zufrieden sind, wird diese bei uns im Deutschen HörZentrum der MHH im Rahmen der regelmäßigen Nachsorge oder eines Zwischentermins korrigiert.

Aus technischer Sicht gibt es deutliche Unterschiede bei den verschiedenen CI-Systemen. Jedoch ist das Sprachverstehen als gleichwertig zu betrachten.

Eine Sprachverarbeitungsstrategie regelt die Art und Weise, mit der die elektrische Stimulation der Hörnervfasern geschieht. Es wird eine Stimula-

tion angestrebt, die dem eines natürlichen Hörens möglichst nahe kommt. Jeder Hersteller hat unterschiedliche Strategien entwickelt. In allen Fällen werden biphasisch ladungsausgeglichene Stimuli an den Hörnerv abgegeben. Das Sprachsignal wird im Prozessor vorverarbeitet. Dabei stehen unterschiedliche Methoden zur Störgeräuschunterdrückung, Richtmikrofoneinstellungen und Klangoptimierung zur Verfügung.

Die Anzahl an Kontakten auf dem Elektrodenträger schwankt zwischen 12 und 22. Bei einer größeren Anzahl an Kontakten stehen diese näher beieinander. Eine bei großer Kontaktanzahl potenziell bessere Kanalauflösung könnte durch ein erhöhtes Kanalübersprechen beeinträchtigt werden.

Das elektrische Feld zur Stimulation der Hörnervfasern wird in der Regel zwischen einer intracochleären Elektrode und einer extracochleären Referenzelektrode aufgebaut. Alle Implantate verfügen über zwei Referenzelektroden unterschiedlicher Ausformung.

Eine hohe Stimulationsrate führt zu einer poten-

ziell besseren Auflösung im Zeitbereich. Die Wahrnehmung ist hier durch den refraktären Charakter der Hörnervfasern begrenzt, so dass die höchste Rate nicht zwangsläufig zum besten Sprachverstehen führt. Auch kann die Rate durch elektrische Eigenschaften der Elektrode, besonders durch deren Impedanz, begrenzt sein, so dass die höchste Rate unter Umständen nicht erreicht werden kann.

Längere Elektroden haben den Vorteil, dass eine Stimulation mehr apikaler Hörnervfasern erreicht werden kann, was zu einem tieferen Klangeindruck führt. Damit ist jedoch keine grundsätzliche Verbesserung des Sprachverstehens zu erwarten.

Für die verschiedenen anatomischen und audiologischen Gegebenheiten stehen unterschiedliche Elektrodentypen zur Verfügung.

Das Nucleus CI24RE Hybrid-L (H), das MED-EL Synchrony Flex EAS, das Oticon Medical Neuro ZTI EVO sowie das Advanced Bionics HiRes Ultra Midscale (MS) sind Implantate für Patienten mit ausreichend gutem Resthörvermögen im Tieftonbereich, die jedoch für das Hören im mittleren und hohen Frequenzbereich nur mit einem Cochlea-Implantat versorgt werden könnten.

Die Elektrodenträger dieser Implantate sind filigraner und bei MED-EL sowie Cochlear kürzer. Das Restgehör wird mit hoher Wahrscheinlichkeit erhalten. Neben der elektrischen Stimulation wird, falls notwendig, der Tiefton-Bereich mit einem Hörgerät versorgt.

Wenn z. B. eine Verknöcherung vorliegt, kann der *lange* Elektrodenträger nicht vollständig eingeführt werden. Ein Implantat mit *zwei kürzeren* Elektrodenträgern kann dennoch eine erfolgreiche CI-Versorgung herbeiführen, das ist aktuell mit der MED-EL Split Array möglich.

Die Bedienungsfreundlichkeit der Sprachprozessoren wird individuell unterschiedlich bewertet. Hier muss jeder für sich entscheiden, ob z. B. eine Fernbedienung gewünscht wird, und welche Einstellmöglichkeiten vorhanden sein sollten. Alle Sprachprozessoren verfügen über eine eingebaute Telefonspule und Anschlussmöglichkeiten für eine FM-Anlage. Bei allen Geräten können mindestens vier verschiedene Programme gewählt sowie die Lautstärke geregelt werden. Alle Prozessoren verfügen über ein eingebautes Mikrofon („interner Eingang“) sowie über einen externen Eingang, über den z.B. ein MP3-Player oder ein Fernseher direkt per Kabel oder via Bluetooth angeschlossen werden kann. Der Anteil dieser beiden Eingänge kann mit verschiedenen Gewichtungen versehen werden.

Die Sprachprozessoren sind modular aufgebaut. Üblich ist eine Konfiguration als Hinter-dem-Ohr-(HdO) Gerät. Die Steuereinheit mit den Batterien oder Akkus kann allerdings auch vom Prozessor mittels Kabel räumlich getrennt werden, um das Gewicht auf dem Ohr zu reduzieren, was z.B. bei sehr kleinen Kindern wünschenswert ist.



6. Service und Kontakte der Herstellerfirmen

Alle Cochlea-Implantat-Hersteller sind im Deutschen HörZentrum Hannover mit Geschäftsräumen vertreten. Dort können Sie sich während Ihres Besuches über Neuigkeiten zu Sprachprozessoren informieren und sich auch zu Ihrem Gerät berate-

ten lassen. Außerdem bekommen Sie dort Zubehör und Ersatzteile wie Kabel, Akkus etc. Wenn Sie nicht bei uns im DHZ sind, können Sie die Firmen telefonisch, per Fax oder Email kontaktieren und sich entsprechende Teile zuschicken lassen.

6.1. Advanced Bionics

Advanced Bionics Service Kompetenz Zentrum im DHZ: Mo - Fr 9 bis 17 Uhr
Tel: 0511 - 570 08 841
Fax: 0511 - 570 08 83

Advanced Bionics GmbH
Max-Eyth-Str. 20
70736 Fellbach-Oeffingen
Tel: 0711 - 51070 577 Servicehotline / 0711 - 51070 570 Zentrale
Fax: 0711 - 51070 571
Email: info@advancedbionics.de
Web: www.advancedbionics.de



ADVANCED BIONICS

6.2. Cochlear

Cochlear Service Lounge im DHZ: Mo - Do 8 bis 13 Uhr / 14 bis 17 Uhr
Fr 8 bis 13 Uhr / 13.30 bis 15 Uhr

Service-Telefon:
Mo - Fr 8 bis 18 Uhr: 0511 - 5427750, Fax: 0511 - 5427781
Email: service-info@cochlear.de



Cochlear®

Sa, So und Feiertags 9 bis 13 Uhr: 0511 - 5427760, Email: cochlear-notdienst@vodafone.de
Cochlear Deutschland GmbH & Co. KG, Karl-Wiechert-Allee 76 A, 30625 Hannover
Tel: 0511 - 5 42 77 50
Fax: 0511 - 5 42 77 81
Email: pk-service-deutschland@cochlear.com
Web: www.cochlear.de

6.3. MED-EL

MED-EL Care Center im DHZ: Mo - Fr 8 bis 16.30 Uhr
Tel: 0511 - 532 6828

Service-Telefon:

8.30 bis 17.00 Uhr: 08151 - 7703-30, Fax: 08151 - 7703-33

Email: service@medel.de

MED-EL Deutschland GmbH
Münchner Str. 15b
82319 Starnberg
Tel: 08151 - 7703-0
Fax: 08151 - 7703-23
Email: office@medel.de
Web: www.medel.de

MED⁹EL

6.4. Oticon Medical

Oticon Medical Service Lounge im DHZ: Mo - Fr 10 bis 12.30 Uhr / 13 bis 16.00 Uhr
Tel: 0151 52 51 81 39
Email: trau@oticonmedical.com

Oticon Medical/Oticon GmbH
Hellgrundweg 101
22525 Hamburg
Tel: 040 - 84 88 84 86
Fax: 040 - 84 88 84 60 66
Email: info@oticonmedical.de
Web: www.oticonmedical.de

oticon
MEDICAL | Because
sound matters

7. Literatur zum CI

Cochlea-Implantat. Ein praktischer Leitfaden für die Versorgung von Kindern und Erwachsenen

Herausgegeben von Th. Lenarz

Springer Verlag Berlin – Heidelberg – New York (1998), 150 Seiten

ISBN 3-540-60388-3

Hören mit einem Cochlea-Implantat. Eine Einführung

Gottfried Diller

Universitätsverlag C. Winter Heidelberg - Programm Edition Schindele, 1997, 128 Seiten

ISBN 3-8253-8241-9

Cochlea-Implantat bei Kindern

Herausgegeben von Th. Lenarz, E. Lehnhardt, B. Bertram

Georg Thieme Verlag Stuttgart – New York, 158 Seiten

ISBN 3-13-138501-4

Der Elternratgeber: Leben mit hörgeschädigten Kindern; Cochlea-Implantat (CI) bei gehörlosen und ertaubten Kindern; Information – Erfahrungen – Meinungen

Herausgegeben von Klaus-G. Günther

Verlag hörgeschädigter Kinder GmbH, 275 Seiten

ISBN 3-924055-21-1

Mein Weg aus der Stille

Marlis Herzogenrath

Edition Harmsen, 190 Seiten

ISBN 3-928836-00-5

Zeitschriften für Cochlea-Implantat-Patienten:

Ci Impulse

Zeitschrift der Hannoverschen Cochlea-Implantat-Gesellschaft

(erhältlich im CI-Sekretariat der MHH)

Schnecke – Leben mit dem Cochlea-Implantat

Informationszeitschrift der Deutschen Cochlear Implant Gesellschaft e. V.

(Bestelladr.: DCIG e.V., im CIC „Wilhelm Hirte“, Gehägestr. 28-30, 30655 Hannover)

8. Internetadressen

Von allen in dieser Broschüre genannten Herstellern, Kliniken usw. listen wir Ihnen hier die jeweiligen Internetadressen auf.

Medizinische Hochschule Hannover (MHH)

MHH	www.mh-hannover.de
HNO-Klinik der MHH	www.mhh-hno.de
Deutsches HörZentrum	www.hoerzentrum-hannover.de

Rehabilitationskliniken

Cochlear Implant Centrum (CIC)	www.hka.de
Kaiserberg-Klinik	www.pitzer-kliniken.de
Bosenberg Kliniken	www.mediclin.de
Median Klinik am Burggraben	www.median-kliniken.de

Patientenvereine

Hannoversche Cochlea-Implantat-Gesellschaft	www.hcig.de
Deutsche Cochlear Implant Gesellschaft	www.dcig.de

Herstellerfirmen

Advanced Bionics	www.advancedbionics.de
Cochlear	www.cochlear.de
MED-EL	www.medel.de
Oticon Medical	www.oticonmedical.de

Servicepartner

Kind Hörgeräte	www.kind.de
Bruckhoff Hörgeräte	www.bruckhoff.com

9. Rehabilitationseinrichtungen

Für Kinder und Erwachsene:

Cochlear Implant Centrum (CIC) „Wilhelm Hirte“ e. V.
Gehägestr. 28-30
30655 Hannover
Tel.: 0511 / 909590
Fax: 0511 / 9095933

Für Erwachsene:

Kaiserberg-Klinik
Am Kaiserberg 8-10
61231 Bad Nauheim
Tel.: 06032 / 7030
Fax: 06032 / 703775
info@pitzer-kliniken.de

Bosenberg Kliniken
Am Bosenberg
66606 St. Wendel
Tel.: 06251 / 14261
Fax: 06851 / 14300
info@bosenberg.mediclin.de

Median Klinik am Burggraben Bad Salzuflen
Alte Vlothoer Straße 47-49
32105 Bad Salzuflen
Tel.: 052 22 / 37 37-37
Fax: 052 22 / 37 37-44

10. Kommunikation mit CI-Trägern

Tipps für Angehörige, Freunde und Bekannte

Marlies Herzogenrath, Siegen

Sie haben in Ihrem Verwandten- und Freundeskreis einen Menschen, der ertaubt ist und ein CI erhalten hat. Sicher fragen Sie sich, was diese Situation für ihn bedeutet und wie Sie sich ihm gegenüber verhalten sollen.

Alle CI-Träger haben eine schwere Lebenskrise überwinden müssen. Sie sind plötzlich oder über eine längere Zeit hin taub geworden. Das CI hat ihnen ein akustisches Wahrnehmen wiedergegeben. Doch dieses Hören ist nur unvollständig. Der CI-Träger ist und bleibt weiterhin hörbehindert. Seine Fehlhörigkeit hat oftmals auch ein Fehlverhalten zur Folge, das Sie erkennen müssen, um ihn besser einschätzen zu können. Fast immer ist er deshalb auf Ihre Hilfe und Ihr Verständnis angewiesen. Hier folgt nun eine Liste mit Ratschlägen, wie Sie die Kommunikation mit dem CI-Träger leichter und angenehmer gestalten können:

- Wenn Sie den Hörbehinderten ansprechen wollen, sichern Sie sich seine Aufmerksamkeit, indem Sie ihn z. B. leicht berühren.
- Lassen Sie sich sagen, auf welcher Seite sich das Mikrofon befindet, weil dort der beste Schallempfang ist.
- Achten Sie darauf, dass Ihr Gesicht im Licht gut zu erkennen ist. Der CI-Träger muss Ihnen die Worte auch von den Lippen ablesen können. Halten Sie deshalb auch nicht die Hand vor den Mund oder drehen Sie beim Sprechen Ihr Gesicht nicht fort.
- Langsames und deutliches Sprechen sind wichtig; lautes Anschreien dagegen hilft ihm nicht.
- Bitte sprechen Sie in kurzen, einfachen Sät-

zen und benutzen Sie nach Möglichkeit keine Fremdwörter.

- Eine unruhige Umgebung erschwert die Konzentration, die der CI-Träger zum Verstehen aufbringen muss.
- Hintergrundgeräusche (Musik, Lachen, Unterhaltung anderer, Geschirrklopfen, Fernsehen oder Radio) sind weitere Störfaktoren bei einer Unterhaltung.
- Für jeden Hörbehinderten sind Gespräche in großer Runde sehr schwierig. Lässt sich eine Unterhaltung im großen Kreis nicht verhindern, so achten Sie bitte darauf, dass jeweils nur einer spricht.
- Sollte der Hörbehinderte trotz Ihrer Hilfe und Rücksichtnahme in der Gesprächsrunde den Faden verloren haben, so geben Sie ihm bitte ein Stichwort. Damit holen Sie ihn in den Kreis wieder zurück. Besonders schwierig ist das Verstehen am Telefon, weil hier das Lippenlesen fortfällt. Wenn Sie anrufen, dann sprechen Sie bitte Ihren Namen langsam und deutlich aus. Geben Sie dabei mehr Informationen als üblich, z. B.: „Hier ist Deine Schwester Gertrud“ oder „Hier ist Dein Freund Hugo aus Berlin“.
- Sprechen Sie auch am Telefon in einfachen, kurzen Sätzen und machen Sie möglichst nach jedem Wort eine kurze Pause: „Wie – geht – es – Dir?“
- Lassen Sie sich Ihre Infos vom CI-Träger wiederholen, damit Sie sicher sein können, dass er alles verstanden hat.

Diese Ratschläge helfen Ihnen, dass die Beziehung zu Ihrem Angehörigen oder Freund leichter und schöner wird. Ein müheloser Austausch mit ihm wird Ihnen zeigen, dass Sie es richtig gemacht haben.

11. Telefonliste

Deutsches HörZentrum Hannover (DHZ)

Sekretariat

HOTLINE Mo bis Do 9-12 / 14-16 Uhr, Fr 9-12 Uhr0511 / 532 - 6603*

Frau J. Alexa / Frau O. Dragicevic / Frau M. Wimmer.....0511 / 532 - 6603

Fax der CI-Abteilung.....0511 / 532 - 6833

Ärztliche Leitung

Frau Prof. Dr. A. Lesinski-Schiedat0511 / 532 - 6603 (über das Sekretariat)

DHZ-Arzt.....0511 / 532 - 6603 (über das Sekretariat)

Geschäftsführung

Herr Ass. Jur. I. Klokemann0511 / 532 - 6802

Wissenschaftliche Leitung

Herr Prof. Dr. A. Büchner0511 / 532 - 8589

Hotline

Ingenieure/Technik Mo & Do 15 - 16 Uhr0511 / 532 - 3810

Auditiv-verbale Therapie0511 / 532 - 6855

MHH Hauptgebäude

Station 36 0511 / 532 - 2362

Station 48 " " 2481

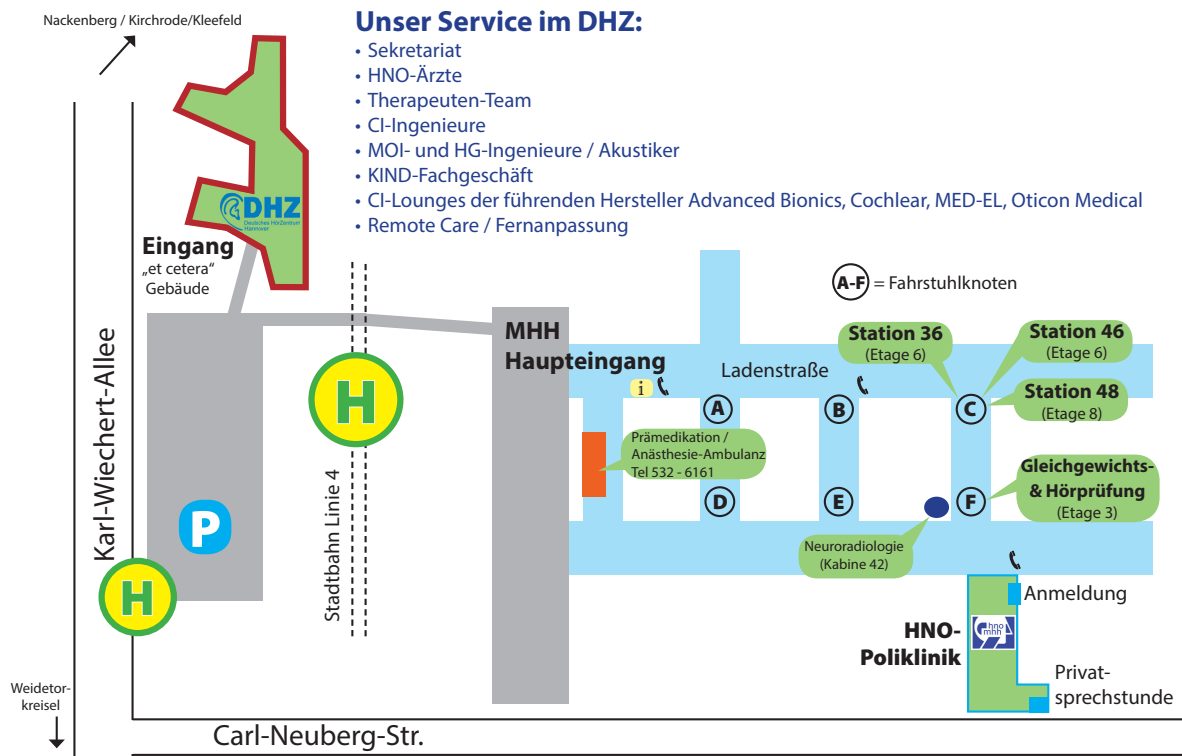
Station 46 " " 2462

Station 66 " " 9054

Notfall-Tel.: " " 2481

* Die „Hotline“ dient zur besseren Erreichbarkeit der entsprechenden Abteilung. Während den Anpassungen können leider keine Telefonate entgegen genommen werden.

12. Lageplan



13. Nachwort

Wir hoffen, Ihnen mit dieser Broschüre einen guten Abriss über den Ablauf der CI-Versorgung gegeben zu haben. Auf Grund der großen Anzahl der an der MHH bereits implantierten Patienten und der damit vorliegenden Erfahrung, bieten wir jedem Patienten ein Optimum an Versorgung. Gleichzeitig ist die MHH weltweit im Bereich der Entwicklung der Cochlea-Implantate sowie der Forschung auf diesem Gebiet führend beteiligt.

Das im April 2003 neu gegründete Hörzentrum Hannover heißt seit September 2011 Deutsches HörZentrum Hannover (DHZ) und bietet unseren Patienten das gesamte Spektrum diagnostischer und therapeutischer Möglichkeiten an einem

Ort. Ein kompetentes interdisziplinäres Team aus Ärzten, Ingenieuren und Therapeuten arbeitet eng mit den im Deutschen HörZentrum ansässigen Firmen für die Hörgeräteversorgung und Cochlea-Implantation zusammen. Diese enge Zusammenarbeit ist dabei ein besonderer Vorteil, so dass wir unseren Patienten jederzeit die neuesten Produkte und Entwicklungen bereits anbieten können, bevor diese für andere Kliniken verfügbar werden.

Für Rückfragen steht Ihnen jederzeit unser CI-Team zur Verfügung. Wir würden uns über Ihre Anregungen und Kritik freuen und dürfen Sie bitten, diese an unsere Mitarbeiter weiterzugeben.

Adresse und Anfahrt

Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde & Deutsches HörZentrum Hannover

der Medizinischen Hochschule Hannover
Karl-Wiechert-Allee 3 (et cetera Gebäude)
30625 Hannover

Direktor: Prof. Prof. h.c. Dr. med. Thomas Lenarz

Tel. +49 (0)511/532-6603

Fax +49 (0)511/532-6833

www.hoerzentrum-hannover.de

info@hoerzentrum-hannover.de

www.mhh-hno.de

