



UNIVERSITÄTS**medizin.**  
MAINZ

Informationen  
zum  
Cochlea-Implantat

Leiterin: [Univ.-Prof. Dr. med. Annerose Keilmann](#)

Langenbeckstr. 1

55131 Mainz

Telefon: +49 (0)6131 17-2473

Telefax: +49 (0)6131 17 6623

Email: [kommunikation@kommunikation.klinik.uni-mainz.de](mailto:kommunikation@kommunikation.klinik.uni-mainz.de)

[www.klinik.uni-mainz.de/Kommunikation](http://www.klinik.uni-mainz.de/Kommunikation)

## Wie funktioniert das Hören?

Schallwellen – ausgehend zum Beispiel vom Mund, einem Lautsprecher oder einem Instrument – gelangen über die Luft in den Gehörgang (1) und treffen auf das Trommelfell (2). Das Trommelfell wird in Schwingungen versetzt und überträgt seine Bewegung über die Gehörknöchelchenkette (3) auf die Hörschnecke (Cochlea (4)), das eigentliche Hörorgan. Dort wird ein flüssigkeitsgefülltes System in Schwingung versetzt. Hörsinneszellen (die sogenannten Haarzellen) innerhalb der Cochlea werden dadurch erregt und die Schallenergie wird so in elektrische Signale umgewandelt. Diese elektrischen Signale werden über den Hörnerv (5) zum Gehirn weitergeleitet. Im Gehirn entsteht dadurch ein Höreindruck. Sind die Sinneszellen im Innenohr (in der Cochlea) nicht funktionsfähig, findet die Umwandlung von Schallenergie in elektrische Signale nicht statt und es kann kein Höreindruck entstehen.

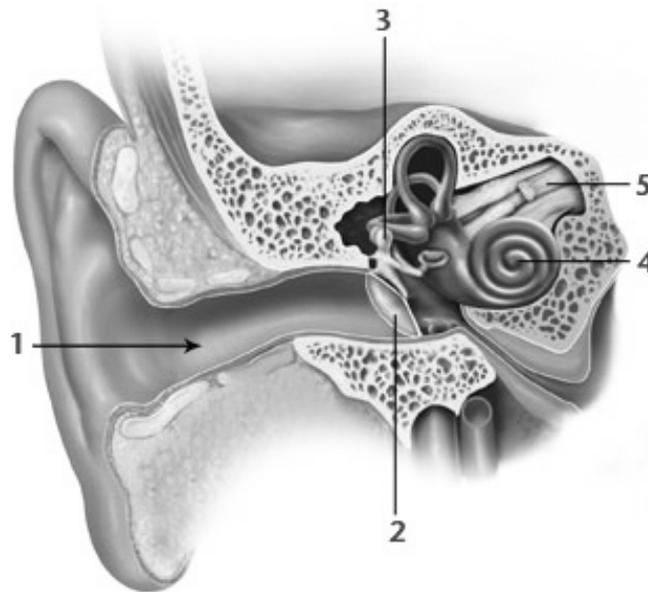


Abb <sup>1</sup>: das Ohr

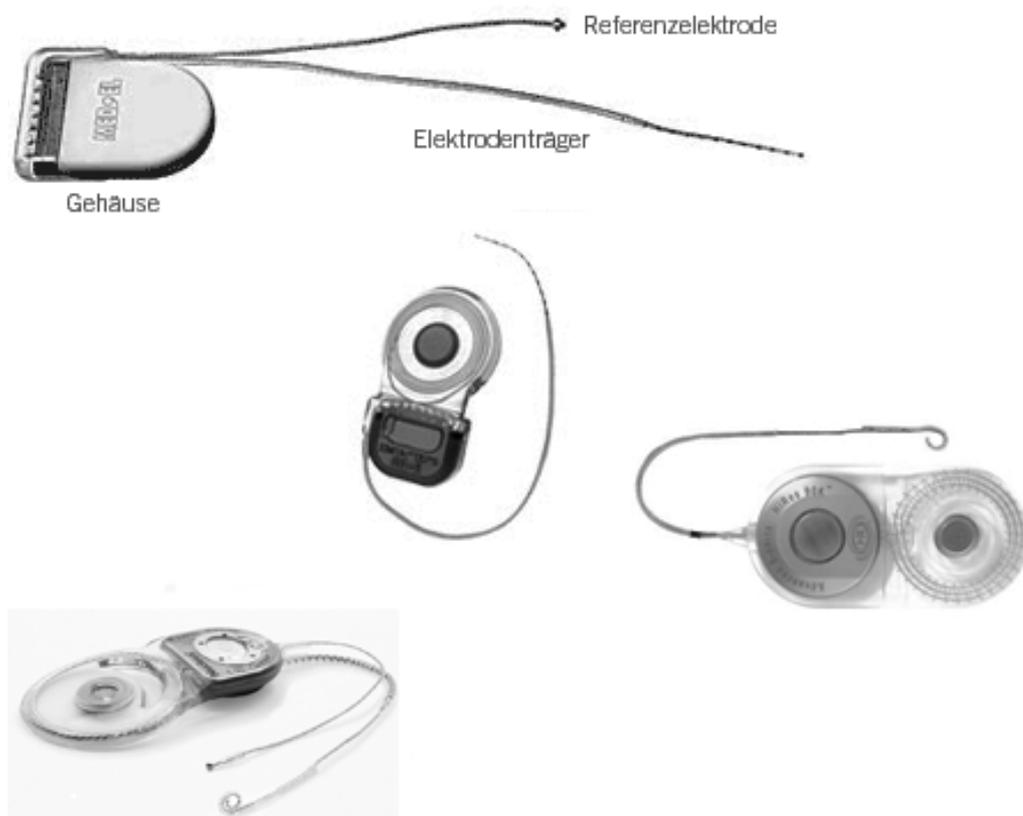
---

<sup>1</sup> Quelle: Mit freundlicher Genehmigung von MED-EL, [www.medel.de](http://www.medel.de)

## Was ist ein Cochlea-Implantat?

Das Cochlea-Implantat (im Folgenden CI genannt) ist ein elektronisches Gerät, das die Funktion des Trommelfells, der Gehörknöchelchen und der Sinneszellen des Innenohres übernimmt, also die Umwandlung von Schallwellen in elektrische Impulse.

Das CI besteht aus mehreren Teilen. Das eigentliche Implantat (Empfängerspule mit Elektrode) wird während einer Operation in Vollnarkose eingesetzt. Über einen Hautschnitt hinter dem Ohr wird der Knochen (Warzenfortsatz) eröffnet und dort eine Vertiefung für das Implantat geschaffen. Die Elektrode wird durch ein Bohrloch in die Hörschnecke eingeführt. Anschließend wird die Spule fest am Knochen verankert. Beim Einlegen der Elektrode werden Veränderungen, die während des Wachstums auftreten können, berücksichtigt. Der Hautschnitt hinter dem Ohr wird verschlossen, so dass eine kleine Narbe bleibt.



Abb<sup>2</sup>: Implantate der Firmen Med-El, Cochlear und Advanced Bionics

<sup>2</sup> Quellen: [www.bionicear.eu](http://www.bionicear.eu) , [www.cochlear.de](http://www.cochlear.de), [www.medel.de](http://www.medel.de)

Der äußere Teil des CI besteht aus dem Sprachprozessor mit dem Mikrofon, einem Batterieteil, der Sendespule und dem Verbindungskabel. Der Sprachprozessor wird ähnlich wie ein Hörgerät hinter dem Ohr getragen. Je nach Hersteller werden auch andere Tragevarianten angeboten. Mit Hilfe eines Magneten wird die Sendespule genau über der Empfängerspule auf der Haut hinter dem Ohr festgehalten.



Abb<sup>3</sup>: Sprachprozessoren der Firmen Med-El, Cochlear und Advanced Bionics

Die mit dem Mikrofon empfangenen Schallsignale werden im Sprachprozessor mittels Computerchip so umgewandelt, dass sie als elektrische Signale von der Sendespule drahtlos durch die Haut auf die Empfängerspule übertragen werden können. Von der Empfängerspule werden diese elektrischen Signale an die Elektrode in der Cochlea weitergeleitet und gelangen von dort an den Hörnerv. Diese elektrische Reizung des Hörnervs erzeugt im Gehirn einen Höreindruck.

Der äußere Teil des CI ist abnehmbar (z. B. beim Duschen, Schwimmen, Schlafen). Ein Wechsel des Sprachprozessors (z. B. bei technischem Defekt) ist immer möglich.

Auch bei einem eventuellen Funktionsausfall des Implantats ist ein Implantatwechsel ohne Komplikationen operativ durchführbar. Da die Energieversorgung für den implantierten CI-Teil vom äußeren Sprachprozessor aus erfolgt, ist ein Batteriewechsel – wie z. B. beim Herzschrittmacher- nicht notwendig.

---

<sup>3</sup> Quellen: [www.bionicear.eu](http://www.bionicear.eu), [www.cochlear.de](http://www.cochlear.de), [www.medel.de](http://www.medel.de)

## Für wen ist ein CI geeignet?

Eine Versorgung mit einem CI kommt in Frage, wenn die Funktion der Haarsinneszellen in der Hörschnecke so stark beeinträchtigt ist, dass Sprache auch mit Hilfe sehr leistungsfähiger Hörgeräte nicht mehr verstanden bzw. erlernt werden kann.

In der Regel erfolgt bei Diagnose einer mindestens an Taubheit grenzenden Schwerhörigkeit sowohl bei Kindern als auch bei Erwachsenen zunächst über mehrere Monate eine Hörgeräteerprobungsphase bzw. eine Optimierung der Hörgeräteversorgung. Wenn es in dieser Zeit mit den Hörgeräten bei Kindern nicht zu einem für den zukünftigen Spracherwerb ausreichenden Hörgewinn bzw. bei älteren Kindern und Erwachsenen nicht zu einem ausreichenden Sprachverständnis kommt, kann – nach Abschluss der zur Durchführung der Operation notwendigen Diagnostik – ein CI operativ eingesetzt werden.

Zur Prüfung der Funktionsfähigkeit der Innenohren und der Hörnerven müssen neben ton- und sprachaudiometrischen Untersuchungen, Messungen otoakustischer Emissionen und Messungen der Hörbahnleitfähigkeit (BERA, Elektrocochleographie, Promontorialtest) durchgeführt werden. Bildgebende Verfahren (CT, MRT) sind zur Klärung der anatomischen Verhältnisse ebenfalls erforderlich. Bei jüngeren Kindern müssen diese Untersuchungen meist in Sedierung (also nach Gabe eines Schlafmittels) oder aber in Narkose erfolgen.

Erst nach genauer Kenntnis der Untersuchungsergebnisse sowie nach ausführlicher Beratung, bei Kindern unter Einbeziehung der Schwerhörigen-Frühförderstelle, des Kindergartens oder der Schule für Hörgeschädigte, wird gemeinsam eine Entscheidung über eine Operation getroffen. Alle Beteiligten sollen davon überzeugt sein, dass die Entscheidung für die Operation richtig ist und dem Patienten nur so die besten Chancen für die (Wieder-)Erlangung des Hörvermögens und damit bei Kindern zum Erwerb einer Lautsprache gegeben werden können.

## Mögliche OP-Risiken und Gefahren

Das Operationsrisiko ist mit dem einer normalen Mittelohroperation vergleichbar. Die Operation in Vollnarkose dauert etwa zwei bis drei Stunden, der Krankenhausaufenthalt ca. 8 Tage.

Erfahrungen mit CI-Operationen bestehen bereits seit zirka 20 Jahren. Es kann zu Wundheilungsstörungen, Entzündungen, in sehr seltenen Fällen zu einer Gesichtsnervenlähmung, Schwindelbeschwerden oder Geschmacksstörungen auf der Zunge kommen. Abstoßungsreaktionen des Körpers sind nur äußerst selten beobachtet worden. In der Regel können die vorhandenen Sinneszellen in der Hörschnecke erhalten werden.

Nach abgeschlossener Wundheilung wird 4 Wochen später die Erstanpassung des Sprachprozessors, nach weiteren 4 Wochen eine weitere Sprachprozessoranpassung durchgeführt. Insbesondere bei der operativen Erstversorgung finden diese Maßnahmen in unserer Klinik gemeinsam mit einer audio-verbaler Therapie im Rahmen von zwei weiteren einwöchigen stationären Behandlungen statt.

Der Einfluss von starken Magnetfeldern (z. B. MRT-Untersuchungen), Radiowellen oder elektrischer Energie auf das CI bzw. das Gehirn ist durch viele Tests überprüft worden. Hierzu sollten Sie unbedingt immer auf die Empfehlungen des jeweiligen Herstellers achten, da sonst nach entsprechender Exposition technische oder gesundheitliche Schäden auftreten können.

Falls es entgegen aller Erwartungen nicht zu einem Höreindruck mit dem CI kommt oder das Gerät nach der OP vom Patienten abgelehnt werden sollte, kann das Implantat im Körper verbleiben oder durch eine erneute OP wieder entfernt werden. Bleibende Beeinträchtigungen sind bisher nicht bekannt.

## Wie sind die Chancen und Erfolgsaussichten?

Kinder, die hochgradig schwerhörig oder taub geboren wurden, haben vor der Operation meist noch keine ausreichende Hörerfahrung sammeln können bzw. noch keine Sprache erworben. Zunächst müssen diese Kinder also alle Schritte der Hörwahrnehmung – ähnlich einem Neugeborenen - durchlaufen. Auch ein normal hörendes Kind braucht mindestens ein Jahr, bis es die ersten Wörter spricht. Das Gehirn muss zunächst lernen mit dem neuen Höreindruck umzugehen.

Die verbesserte Hörwahrnehmung, gleich ob durch ein Hörgerät oder ein CI, ist erst die Grundlage und die Voraussetzung für die Sprachentwicklung. Bis zu den ersten sprachlichen Erfolgen benötigen alle Beteiligten Zeit und Geduld. Im Verlauf des ersten Jahres nach der OP werden mehrere stationäre Aufenthalte erforderlich sein. In diesem Zeitraum werden die Einstellung des Sprachprozessors und das erste Hörtraining erfolgen. Am Beginn stehen das Wahrnehmen und Unterscheiden von Geräuschen und Klängen, später wird dann der eigentliche Spracherwerb gezielt gefördert. Parallel dazu ist eine regelmäßige Hör-Spracherziehung über die Frühförderstelle und auch über die Eltern notwendig. Auch Erwachsene benötigen ein Hörtraining.

Nach heutigen Erfahrungen können viele CI-Träger Sprache auch ohne Mundbild verstehen und zum Teil sogar telefonieren. Früh implantierten Kindern fällt es in der Regel leichter mit einem CI hören und sprechen zu lernen, da bei ihnen der Spracherwerb noch nicht abgeschlossen ist. Patienten, die vor der Ertaubung hören und sprechen konnten, können nach einer Eingewöhnungs-/Übungsphase fast immer wieder hören und meist auch Sprache verstehen.

Der Höreindruck mit einem CI wird zum Teil als „mechanisch“ beschrieben. Im Laufe der Zeit gewöhnen sich die Patienten jedoch daran. Zum Teil empfinden sie sogar wieder Freude beim Hören von Musik, was viele Patienten vorher mit Hörgeräten nicht konnten.

Eine sichere Vorhersage, wie gut der Patient später hören und sprechen können wird, bzw. wie gut er Sprache verstehen wird, ist zum Zeitpunkt der Implantation nicht möglich.

Man darf nicht vergessen, dass CI-Träger schon alleine durch die Möglichkeit des Erkennens von Alltagsgeräuschen (Motorengeräusch, Türklingel, Wasserhahn etc.) einen deutlichen Gewinn an Selbständigkeit haben.

Mit dem CI steht heute ein sehr leistungsfähiges Hilfsmittel zur Verfügung, dass die Funktion der Sinneszellen im Hörorgan ersetzen kann. Es hat bereits vielen Erwachsenen und Kindern dazu verholfen (wieder) hören zu können.

Für Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung!

*Ihr Team der Klinik für HNO und Kommunikationsstörungen*