

Implantierbare Hörgeräte

Andreas Büchner / Hannover

Neben den konventionellen Hörgeräten gibt es inzwischen eine Vielzahl an teil- und vollimplantierbaren Hörsystemen. Es gibt auch eine Reihe von medizinischen und audiologischen Indikationen, bei denen die Anwendung von implantierbaren Hörsystemen ein besseres Ergebnis für die Patienten bringen kann. Allerdings hängt der Erfolg der Hörversorgung solcher Therapiemaßnahmen davon ab, dass die Auswahl der Patienten unter Betrachtziehen aller medizinischen und audiologischen Aspekte in ausgewiesenen Kliniken mit ausreichender Erfahrung auf diesem Gebiet durchgeführt wird. Einige von den Indikationen für implantierbare Hörsysteme sind in folgenden genannt:

- Rezidivierende Gehörgangentzündungen infolge konv. HG
- Malformationen des Gehörganges (z. B. Verengung, Exostose usw.)
- Ausgeprägter Hochtonhörverlust mit geringer Hörminderung in Tief- und Mitteltonbereich
- Limitierte Sprachverständlichkeit bei Nebengeräuschen mit konv. HG
- Schallleitung- und kombinierte Schwerhörigkeiten infolge von verschiedene Krankheiten (z. B. fehlender Gehörgang oder Mittelohrstrukturen, Chronische Mittelohrentzündungen mit oder ohne Trommelfellperforation, Radikalhöhle, Otosklerose usw.)
- Tragekomfort und soziale Aspekte

Die implantierbaren Hörgeräte werden in teil- und vollimplantierbare Hörsysteme eingeteilt. Die teilimplantierbaren Hörgeräte werden wiederum in passive und aktive Hörsysteme gegliedert. Untere Tabelle zeigt die Einteilung der implantierbaren Hörgeräte mit dazugehörigen Hörsystemen.

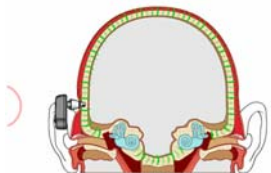
Implantierbare Hörgeräte

teilimplantierbare Hörgeräte

vollimplantierbare Hörgeräte

passive Hörsysteme

- BAHA



- Retro-X



aktive Hörsysteme

- Vibrant® Soundbridge®



- Otologics MET



Aktive Hörsysteme

- Otologics CARINA



- Hörimplantat Esteem

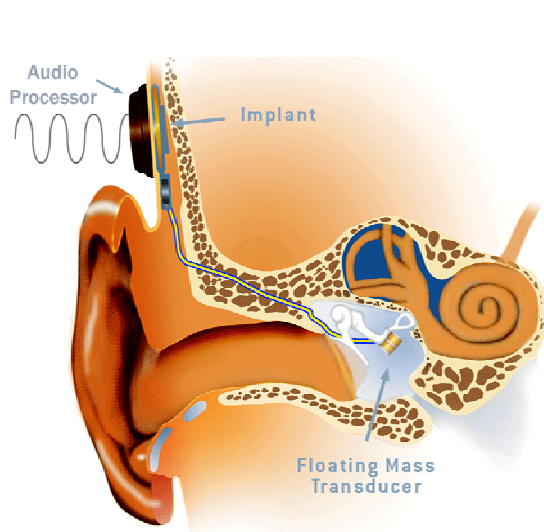


Vibrant® Soundbridge®

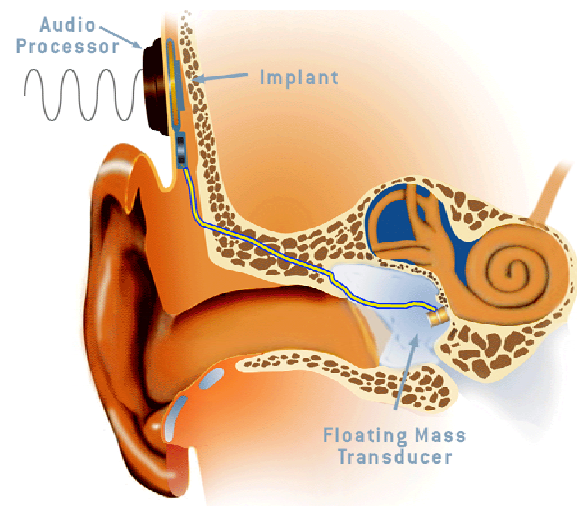
Dieses teilimplantierbare aktive Hörgerät Vibrant Soundbridge (VSB) von Fa. MED-EL besteht aus einem internen Teil (genant als VORP, S. Bild) und einem externen Teil als Audioprozessor, welcher die Signalverarbeitung und Stromversorgung des Implantates beinhaltet. Die HNO-Klinik an der MHH verfügt über jahrelange Erfahrung (seit 1997) mit über 100 Implantationen an Patienten.



Die VSB eignet sich für gering- bis mittelgradige, grenzend an hochgradige Schallleitungs-, Schallempfindungs- und kombinierte Schwerhörigkeiten. Die Bilder zeigen die Operations- bzw. Ankopplungsmethode für verschiedene Indikationen.

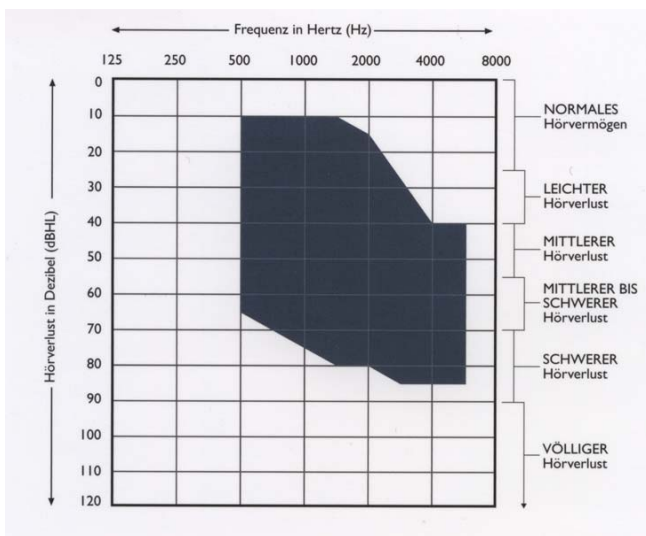


Ankopplung am Amboss für
Innenohrschwerhörigkeiten

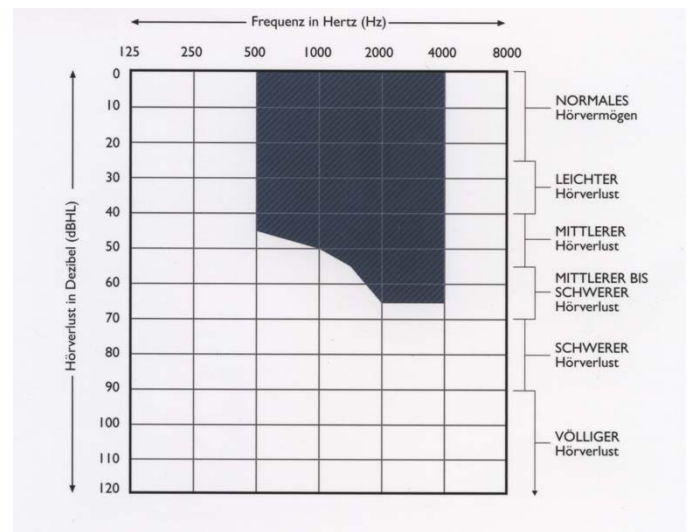


Ankopplung am runden Fenster für
kombinierte Schwerhörigkeiten

Die Auswahlkriterien für die VSB je nach Indikationen sind in den Diagrammen dargestellt.



**Auswahlkriterien für
Innenohrschwerhörigkeit
(Luftleitungshörschwelle)**

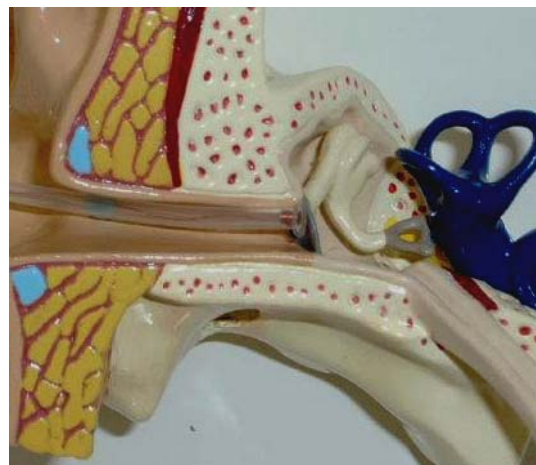


**Auswahlkriterien für Schallleitungs- und
kombinierte Schwerhörigkeiten
(Knochenleitungshörschwelle)**

Um die Eignung dieses Systems präoperativ zu bestimmen bzw. dem Patienten einen Höreindruck zu vermitteln, wird ein Simulationssystem (das sog. DDS-System) mit dem Trommelfell in Kontakt gebracht und Hörsamples (Sprache und Musik) vorgespielt (S. Bild).



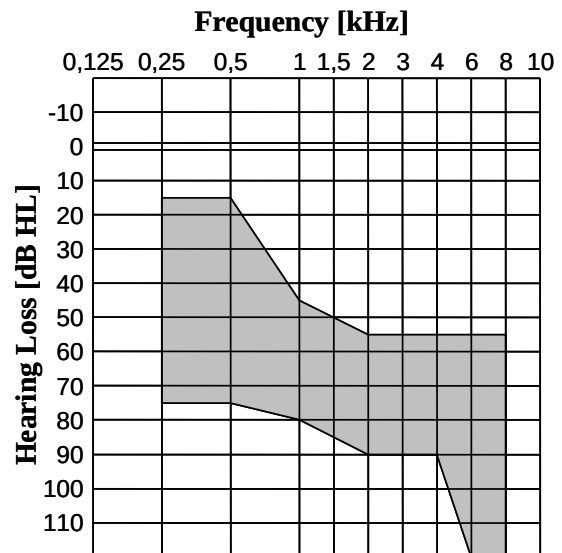
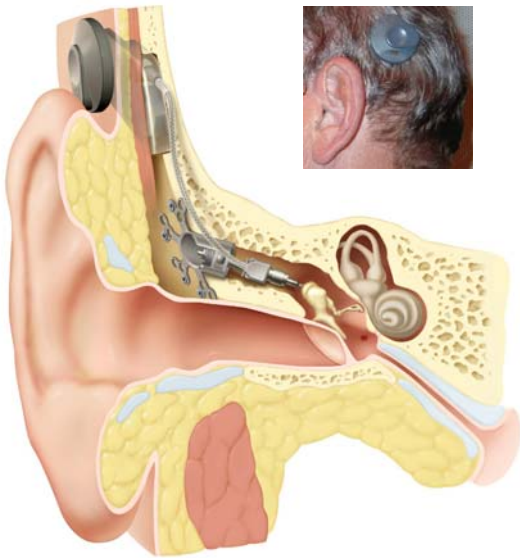
DDS (Direct Drive Stimulation)



**Darstellung der
Simulationsmethode**

Otologics MET™

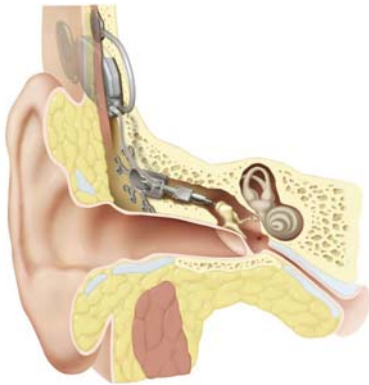
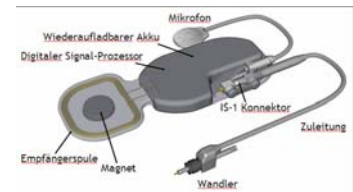
Das teimplantierbare Hörsystem MET (Middle Ear Transducer) von Fa. Otologics eignet sich für mittel- bis hochgradige Schallempfindungsschwerhörigkeiten. Dieses System besteht auch aus einem internen Implantat und einem externen Audioprozessor (s. Bild). Das Diagramm rechts zeigt die Auswahlkriterien für MET.



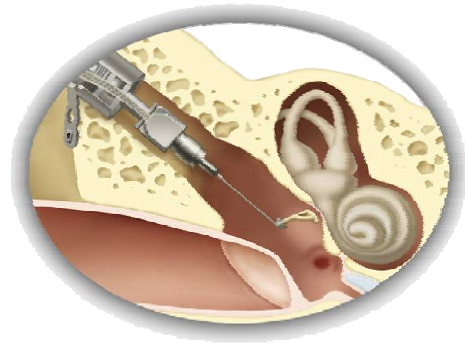
**Auswahlkriterien für
Innenohrschwerhörigkeit
(Luftleitungshörschwelle)**

Otologics CARINA™

Das vollimplantierbare Hörsystem CARINA von Fa. Otologics hat seit 2006 eine CE-Markt Zulassung und wurde bis jetzt weltweit an 450 Patienten implantiert. Dieses System eignet sich für die mittel- bis hochgradige Schallempfindungs- und kombinierten Schwerhörigkeiten.



Ankopplung am Amboss für Innenohrschwerhörigkeiten

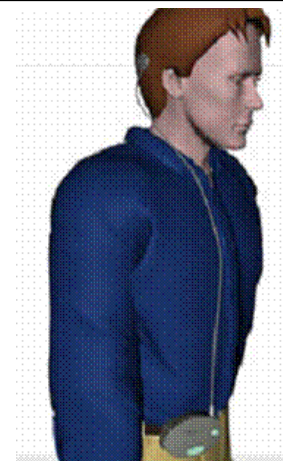


Ankopplung am Stapes für kombinierte Schwerhörigkeiten

Bei diesem System werden alle Teile (Mikrofon, Batterie, Audioprozessor und der Wandler) implantiert. Die Programmierung und das Aufladen der Batterie erfolgt transkutan (über die Haut) wie in Abb. dargestellt. Die Aufladedauer beträgt etwa 1 Std. für je etwa 16 Std. Nutzungszeit.



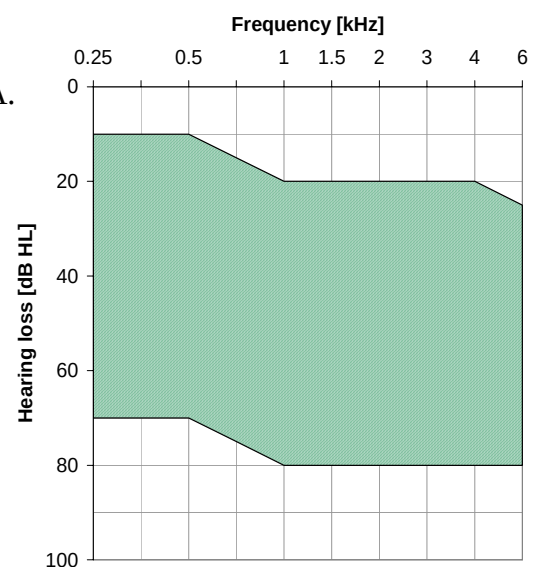
Auflade-Station des CARINA-Systems



Aufladen von CARINA über das Gurtsystem

Die Abb. zeigt die Auswahlkriterien für das CARINA.

Auswahlkriterien für CARINA (Luft- und Knochenleitungshörschwelle)



Esteem®

Das Funktionsprinzip des vollimplantierbaren Hörsystems Esteem von Fa. Envoy Medical basiert auf die Schallaufnahme am Amboß durch einen Piezosensor, welcher nach entsprechender Signalverarbeitung und Verstärkung durch einen zweiten Piezowandler, welcher am Stapes implantiert wird, an das Innenohr weitergegeben wird. Allerdings, um Verzerrungen bzw. Rückkopplungen zu vermeiden, muss die normale Gehörknöchelchenkette unterbrochen werden. Die Energieversorgung dieses Systems erfolgt über spezielle Batterien, die sonst bei Herzschrittmachern eingesetzt werden. Die Batterien haben eine Lebensdauer von ca. 3 Jahren und müssen dann über einen kleinen chirurgischen Eingriff gewechselt werden.

