

Hearing aids and implants

Indications and clinical practice

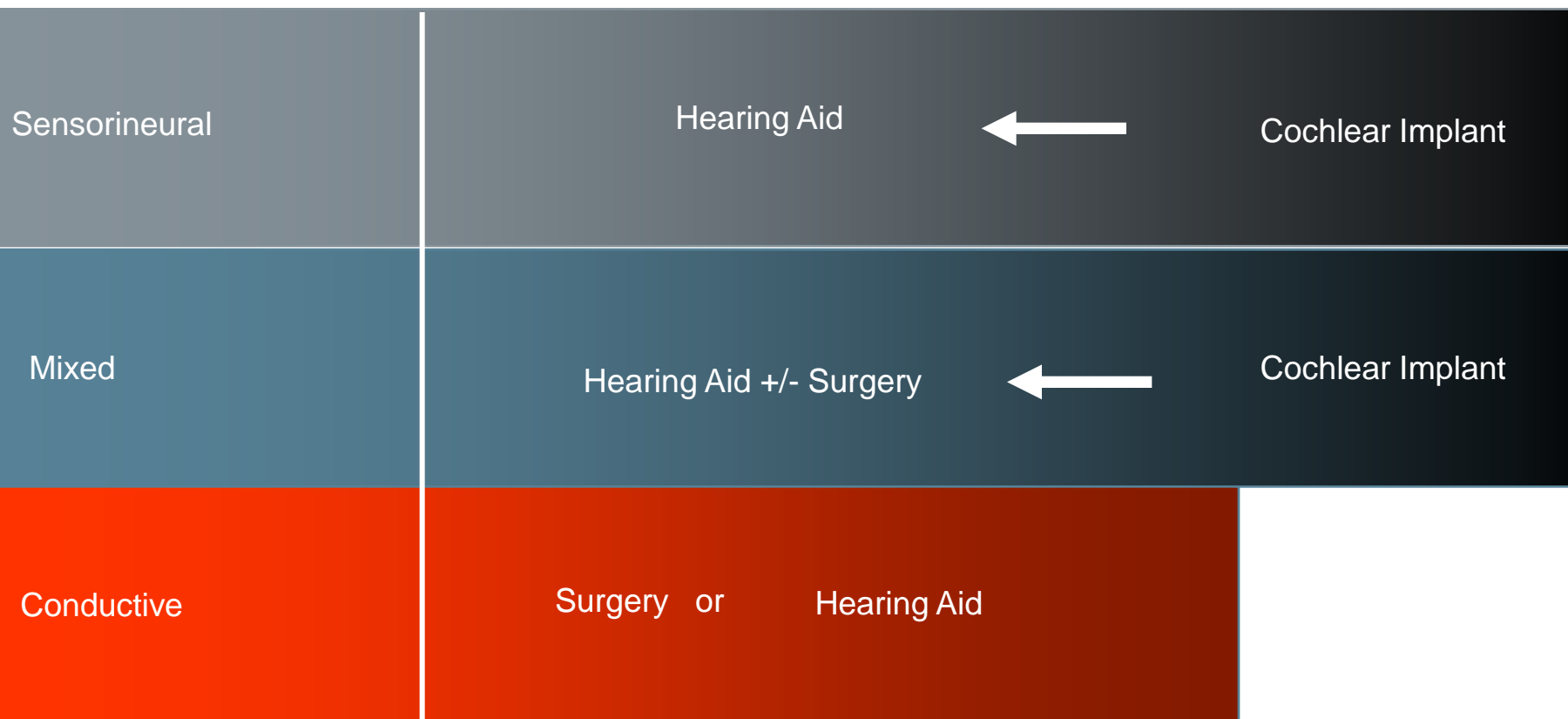
Dorothe Veraguth
ORL-Klinik Zürich

Sommerschule SGORL
Bettlach 2016

Common Therapy for Hearing Loss

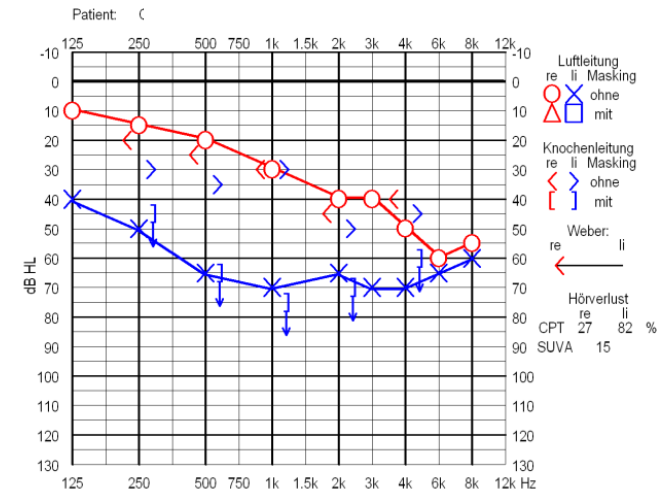
Hearing Loss

Mild - - - - - Profound

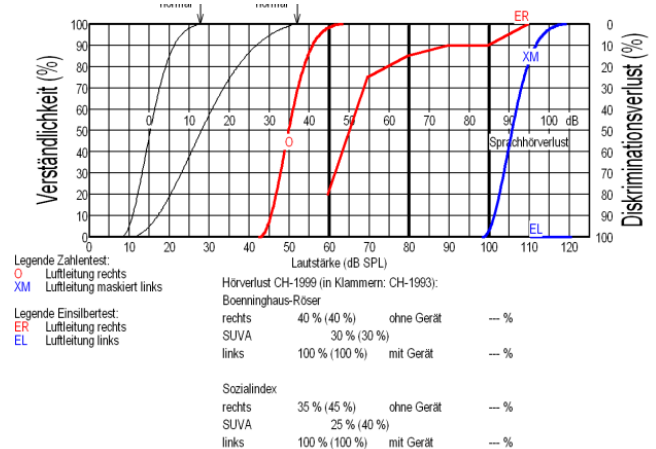


Diagnostic tests

- Pure tone audiometry
- Speech audiometry in quiet, in noise
- Uncomfortable level (UCL)
- for special cases:
 - Tympanometrie, reflexes
 - Otoacoustic emissions
 - BERA



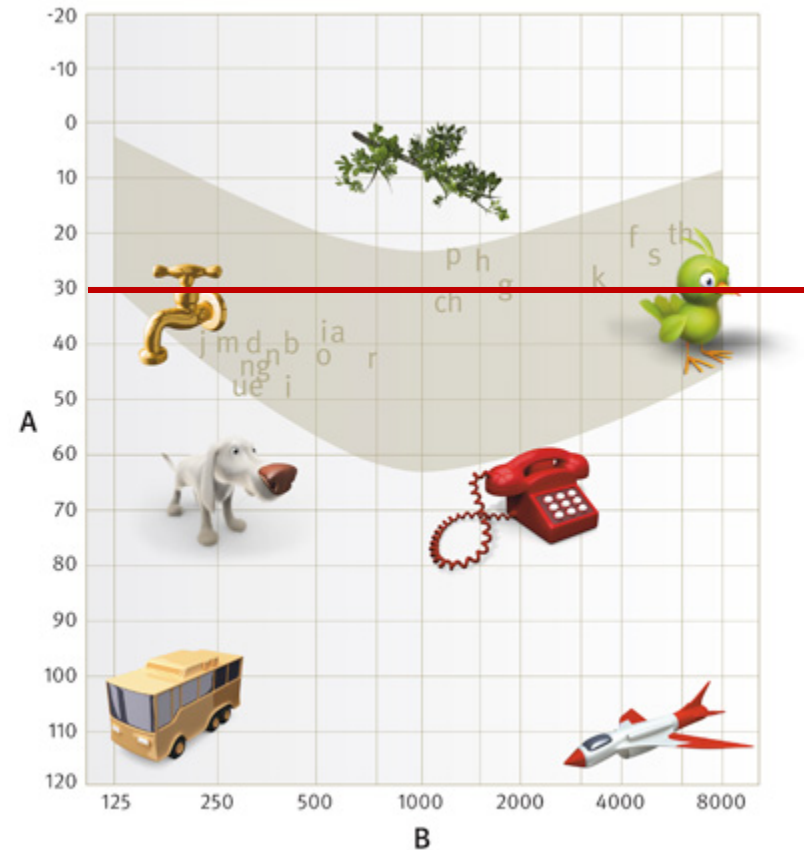
Sprachaudiogramm vom



Indications for hearing aids

- **Medical indications**
 - hearing loss in 2 frequencies $\geq 30\text{dB}$ in the better ear
 - individual handicap
 - no indication for surgical treatment
- **Guidelines of insurances**

Contraindication: retrocochlear tumor
central hearing disorders



Hearing Handicap Inventory for the Elderly (HHIE-S)

Screening Version

- Does a hearing problem cause you to feel embarrassed when you meet new people?
- Does a hearing problem cause you to feel frustrated when talking to members of your family?
- Do you have difficulty hearing when someone speaks in a whisper?
- Do you feel handicapped by a hearing problem?
- Does a hearing problem cause you difficulty when visiting friends, relatives, or neighbors?
- Does a hearing problem cause you to attend religious services less often than you would like?
- Does a hearing problem cause you to have arguments with family members?
- Does a hearing problem cause you difficulty when listening to TV or radio?
- Do you feel that any difficulty with your hearing limits or hampers your personal or social life?
- Does a hearing problem cause you difficulty when in a restaurant with relatives or friends?

RAW SCORE _____ (sum of the points assigned each of the items)
(0pts)

YES (4pts) SOMETIMES(2pts) No

INTERPRETING THE RAW SCORE

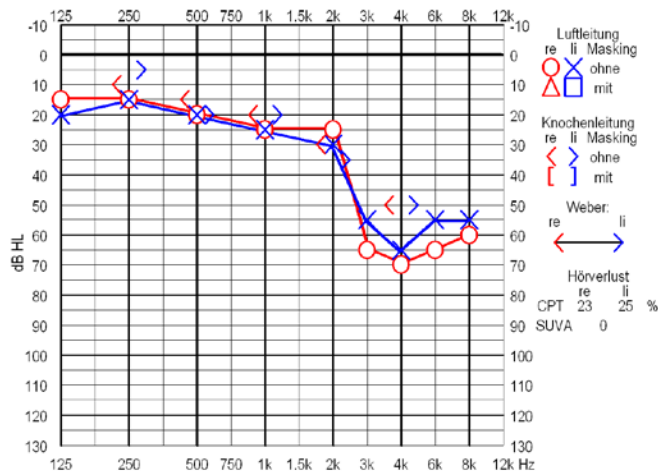
0 to 8 = 13% probability of hearing impairment (no handicap/no referral)

10 to 24 = 50% probability of hearing impairment (mild-moderate handicap/refer)

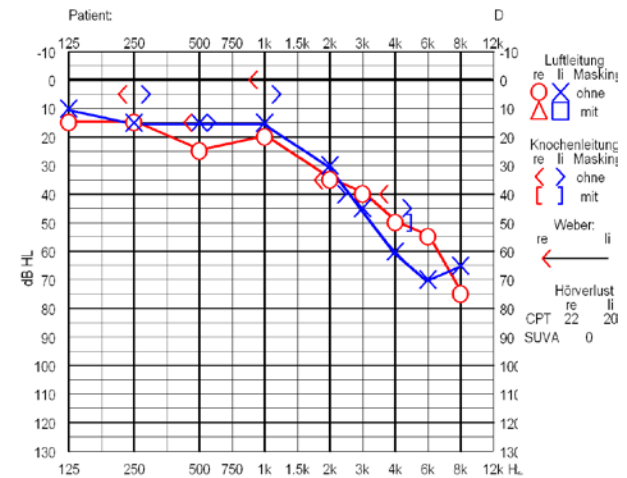
26 to 40 = 84% probability of hearing impairment (severe handicap/refer)

Ventry, I, Weinstein B. (1983). Identification of elderly people with hearing problems. ©American Speech-Language-Hearing Association, July,

41y

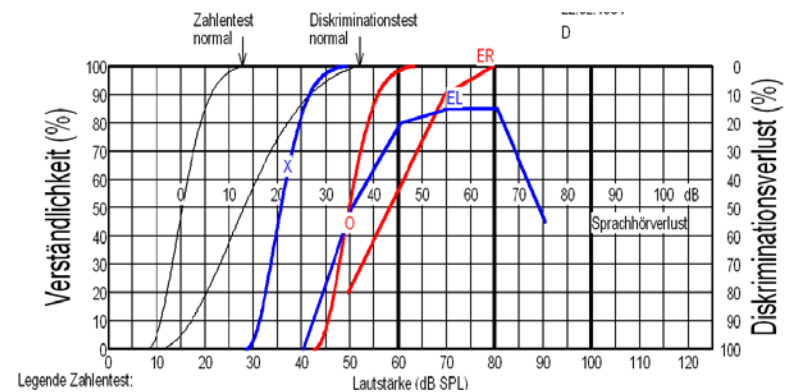
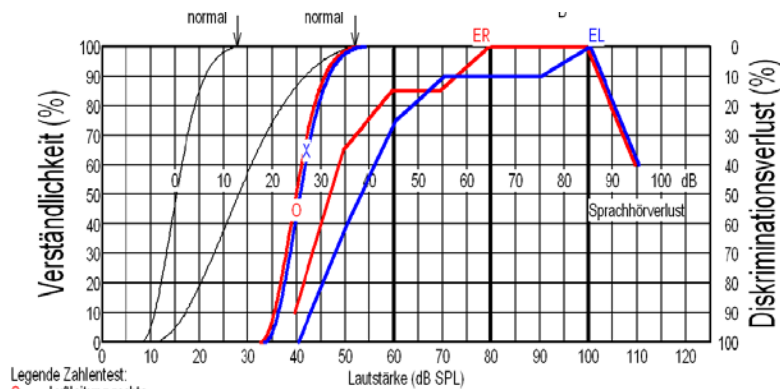


78 y



CPT	23%	25%
Sozialindex	10%	15%

CPT	22%	20%
Sozialindex	15%	30%



Counseling

- Fixed amount IV/AHV/ Suva
- Additional payment
- Acoustician /other careers for fitting
- Comparison of different hearing aids
- Quality control of fitting (Schlussexpertise / expertise finale)

Guidelines of funding

Bundesamt für Sozialversicherungen BSV

Richtlinien für ORL- Expertenärzte zum Abklärungsauftrag zur Vergütung von Hörgeräten durch die Sozialversicherungen IV und AHV

Gültig ab 1.7.2011, erstellt zusammen mit der Kommission für Audiologie und Expertenwesen der Schweizerischen Gesellschaft für Oto-Rhino-Laryngologie, Hals- und Gesichtschirurgie im Auftrag des BSV.

Office fédéral des assurances sociales OFAS

Directives à l'intention des médecins-experts ORL pour l'examen de la prise en charge d'appareils auditifs par les assurances sociales (AI et AVS)

Valables dès le 1.7.2011, élaborées avec la Société suisse d'oto-rhino-laryngologie et de chirurgie cervico-faciale (SSORL) pour le compte de l'OFAS.

Härtefälle IV / cas de rigueur AI

Härtefallkriterien

Aufgrund der bisherigen praktischen Erfahrungen mit den bestehenden Härtefallkriterien haben die ORL-Kliniken zusammen mit der Audiologie-Kommission einige Anpassungen vorgeschlagen. Die **audiologischen** Kriterien gemäss IV-Rundschreiben Nr. 304 werden deshalb wie folgt abgeändert respektive ergänzt:

Abänderung:

- Sprachaudiometrie im Störlärm: ≥ 8 dB SNR (Durchschnitt re+li Ohr)

Ergänzung (zusätzliche Kriterien):

- Extreme Tieftonschwerhörigkeit: folgende Kriterien im Tonaudiogramm sind kumuliert erfüllt:
 - Hörschwelle ist bei 500 und 1000 Hz > 40 dB
 - Hörschwelle ist bei 2 kHz ≤ 30 dB
 - Hörschwelle verbessert sich in der Oktave 1-2 kHz oder 2-4 kHz um ≥ 30 dB
- Angeborene oder erworbene Defektzustände (posttraumatisch, postoperativ, postinfektiös) der Ohnmuschel, des äusseren Gehörgangs und / oder des Mittelohres, falls durch diese eine konventionelle Hörgeräteversorgung deutlich erschwert wird, mit kombinierter Schwerhörigkeit mit air-bone gap* > 30 dB.

*ABG: Differenz zwischen Knochenleitungs- und Luftleitungskurve. Ab ca. 50-60 dB ABG liegt eine vollständige Blockade der Übertragung (Trommelfell und Gehörknöchelchen) vor.

Die weiteren Kriterien gemäss Rundschreiben Nr. 304 sind nach wie vor gültig. Zur besseren Übersicht werden sie hier nochmals aufgeführt:

a) Audiologische Kriterien

- Hörverlust nach CPT-AMA bds $\geq 75\%$
- Ausgeprägtes Recruitment: Dynamik < 30 dB in mindestens 2 Frequenzen am zu versorgenden Ohr
- Massive Asymmetrie der Hörschwellen mit Notwendigkeit der Cros-/BiCros-Versorgung
- Extremer Hochtonsteilabfall: folgende Kriterien im Tonaudiogramm sind kumuliert erfüllt:
 - Die Hörschwelle ist bei 500 Hz ≤ 25 dB HL
 - Die Hörschwelle ist bei 2 kHz ≥ 30 dB HL
 - Die Hörschwelle nimmt in der Oktave 1-2 kHz oder 2-4 kHz um ≥ 30 dB zu.
- Sprachverstehen in Ruhe bei 70 dB $\leq 50\%$ am besseren Ohr (bei guten Kenntnissen der Testsprache deutsch, französisch oder italienisch)
- Sprachaudiometrie: Helmkurve mit deutlich eingeschränkter maximaler Diskrimination ($< 80\%$) am zu versorgenden Ohr
- Stark schwankendes Gehör (z.B. bei M. Ménière, large vestibular aqueduct)
- Retrocochleäre Schwerhörigkeit mit nachgewiesenem Nutzen der Hörgeräte

b) Schwere Sehbehinderung (sofern erwerbstätig oder tätig im Aufgabenbereich)

- Diese wird definiert mit einem der folgenden Werte, entweder binokular oder für das bessere Auge gemessen:
 - Visus ≤ 0.32
 - Vergrößerungsbedarf ≥ 1.25
 - Horizontales Gesichtsfeld ≤ 25 Grad

Critères d'examen des cas de rigueur

Considérant les expériences faites jusqu'à présent avec les critères d'examen des cas de rigueur, les cliniques ORL et la Commission d'audiologie ont proposé d'adapter quelques règles. Les critères **audiologiques** mentionnés dans la lettre circulaire n° 304 sont modifiés ou complétés comme suit :

Modification

- Audiométrie vocale dans le bruit ≥ 8 dB SNR (moyenne oreille droite + oreille gauche)

Complément (critères supplémentaires)

- Surdité extrême aux sons graves, l'audiogramme tonal présentant cumulativement les critères suivants :
 - seuil d'audibilité à 500 et 1000 Hz > 40 dB ;
 - seuil d'audibilité à 2 kHz ≤ 30 dB ;
 - amélioration du seuil d'audibilité ≥ 30 dB dans la plage d'octaves de 1 à 2 kHz ou de 2 à 4 kHz.
- Déficiences congénitales ou acquises (post-traumatiques, postopératoires ou consécutives à une infection) du pavillon, du conduit auditif externe et/ou de l'oreille moyenne, compliquant nettement la fourniture d'un appareillage conventionnel, combinées avec une surdité présentant un air-bone gap* > 30 dB.

*ABG : différence entre les courbes de conduction aérienne et de conduction osseuse. A partir d'une différence de 50 à 60 dB, on considère que la transmission est entièrement bloquée (tympan et osselets auditifs).

Les autres critères mentionnés dans la lettre circulaire n° 304 restent valables.

Ils se présentent désormais ainsi :

a) Critères audiologiques

- Perte auditive CPT-AMA bin. $\geq 75\%$
- Sootome auditif marqué : dynamique < 30 dB sur au moins deux fréquences pour l'oreille à appareiller
- Asymétrie importante des seuils auditifs avec nécessité de fourniture CROS/BICROS
- Surdité extrême aux sons graves, l'audiogramme tonal présentant cumulativement les critères suivants :
 - seuil d'audibilité à 500 Hz ≤ 25 dB HL ;
 - seuil d'audibilité à 2 kHz ≥ 30 dB HL ;
 - augmentation du seuil d'audibilité ≥ 30 dB dans la plage d'octaves de 1 à 2 kHz ou de 2 à 4 kHz.
- Compréhension vocale dans le silence à 70 dB $\leq 50\%$ sur la meilleure oreille (la personne ayant de bonnes connaissances de la langue du test, à savoir le français, l'allemand ou l'italien)
- Audiométrie vocale : courbe avec discrimination maximale très restreinte ($< 60\%$) sur l'oreille à appareiller
- Audition fortement fluctuante (par ex. maladie de Ménière avec large conduit vestibulaire)
- Surdité rétrocochléaire pour laquelle l'utilité d'un appareil auditif est avérée

Additional procedures

- Auditory speech training
- Lip reading
- Technical devices: telephone, light alarm clock
- FM communication
- Induction (churches, theatre,...)



Communication with hearing impaired persons

- room acoustics
- good illumination
- arrangements of seats
- clear articulation
- written information



Implantable Hearing Devices

General Indication Considerations

Patients that need hearing rehabilitation
but
can not wear a conventional hearing aid

Limitations of Hearing Aids

Medical: Recurrent infection of external auditory canal
Skin irritation due to the ear mold / tubing

Acoustical: Limited frequency response
Distortion
Feedback
Occlusion effect
Blocking of residual hearing
“Quality of sound”

Stigma

Convenience: Discomfort of plugged ear canal
Hearing aid maintenance

Before surgery

- Hearing tests (pure tone, speech)
- Medical history: Immunosuppression, MRI needed, other problems
- Radiological assessment: CT and / or MRI
- Costs

Funding of implants

inner component

surgery, implant:

caisse maladie/ Krankenkasse



outer component

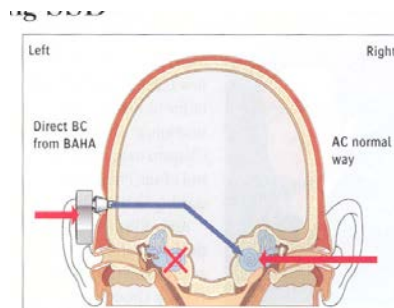
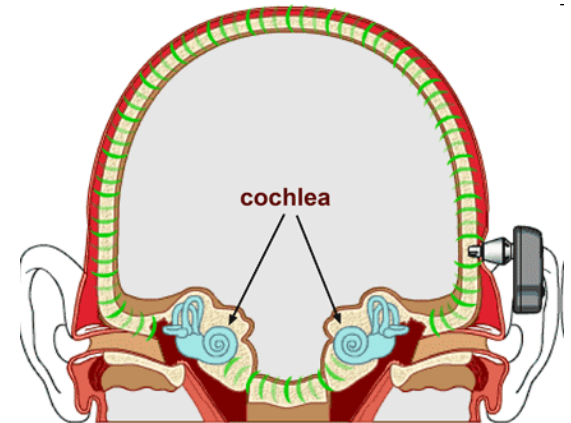
processor, battery, speech training:

AVS ou AI /AHV oder IV

<https://www.ahv-iv.ch/de/Merkblätter-Formulare/Allgemein/Hörgeräte-der-AHV-und-IV>

Indications: Bone Anchored Hearing Aids

- **Conductive and mixed HL:**
 - Chronic otitis media
 - Post Surgery
 - Congenital atresia
 - (Otosclerosis)
- **Single Sided Deafness**



Stimulation pathways to the cochlea in a patient with SSD on the left



Single Side Deafness Questionnaire

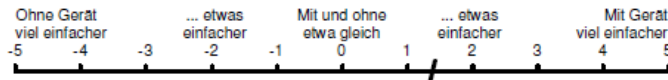
Berner Fragebogen zum Nutzen von Hörhilfen bei einseitiger Taubheit

(BBSS - Bern Benefit in Single Sided Deafness Questionnaire)

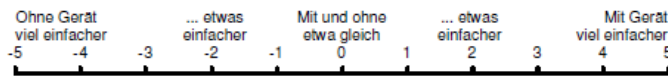
Name: Geburtsdatum:

Zeitraum der Benutzung: Hörhilfe:

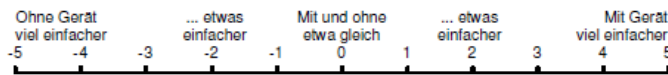
Bitte markieren Sie für jede der folgenden Situationen Ihre Einschätzung mit einem Strich. Beispiel:



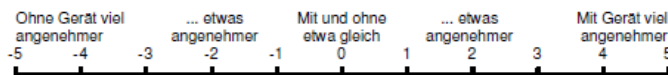
1. Einem Gespräch mit 1 Person in ruhiger Umgebung zu folgen ist für mich:



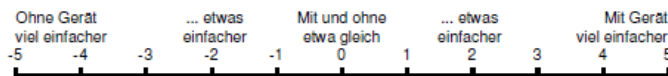
2. Beim Fernsehen oder Radiohören ist Sprache zu verstehen ist für mich:



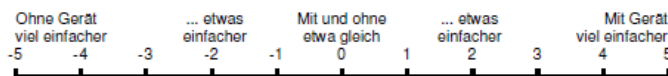
3. Musik zu hören ist für mich:



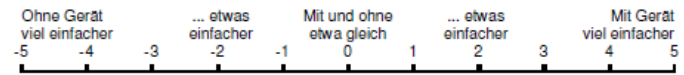
4. Einem Gespräch aus einiger Entfernung (etwa 5 m oder mehr) zu folgen ist für mich:



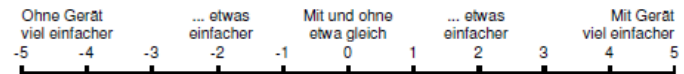
5. Ein Gespräch in Lärm oder bei Hintergrundgeräuschen zu führen ist für mich:



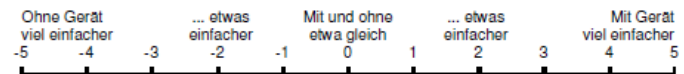
6. Ein Gespräch in einem fahrenden Auto zu führen ist für mich:



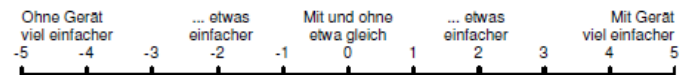
7. In einem halligen Raum, z.B. einer Eingangshalle oder Kirche, Sprache zu verstehen ist für mich:



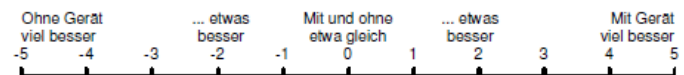
8. An einem Gruppengespräch mit 3 oder mehr Personen teilnehmen ist für mich:



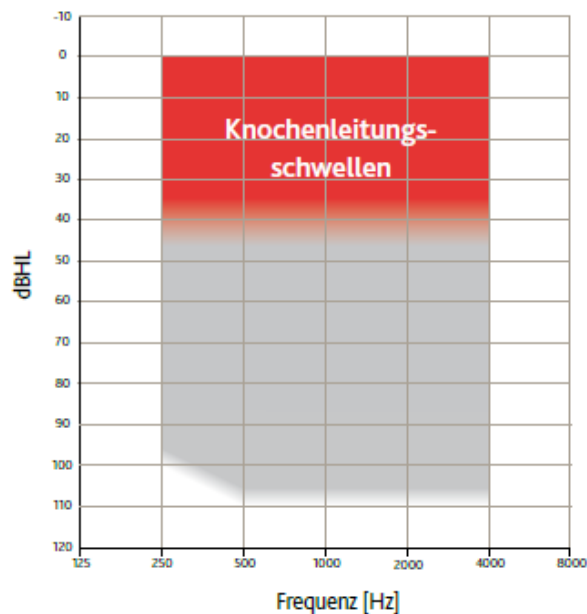
9. Zu hören, woher ein Signal, (z.B. eine Autohupe) kommt ist für mich:



10. Insgesamt ist das Hören für mich:



Indications: Bone Anchored Hearing Aids



- Knochenleitungsschwellen ≤ 45 dB HL gemittelt bei 500, 1000, 2000 und 3000 Hz
- Luftleitungsschwellen können sich bis in diesen Bereich erstrecken.



transcutaneous absorption approx 20 dB !

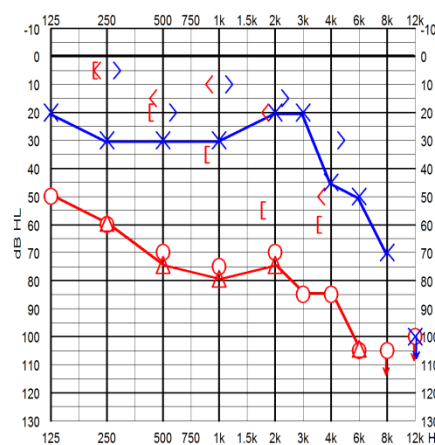
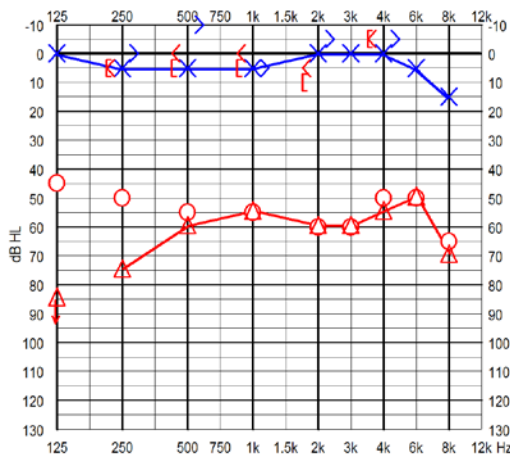


PTA aided soundfield = 17 dB + 0.5 x PTA BC better ear

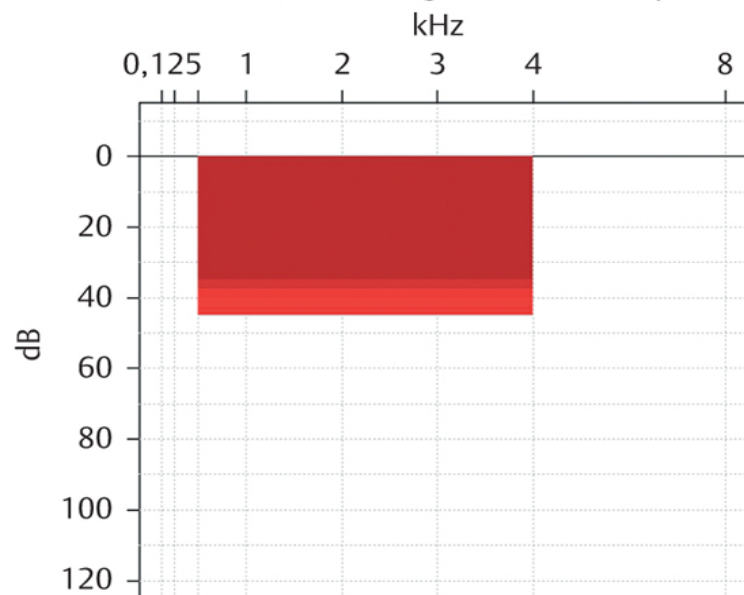
Bone anchored hearing aids

Trancutan oder percutan?

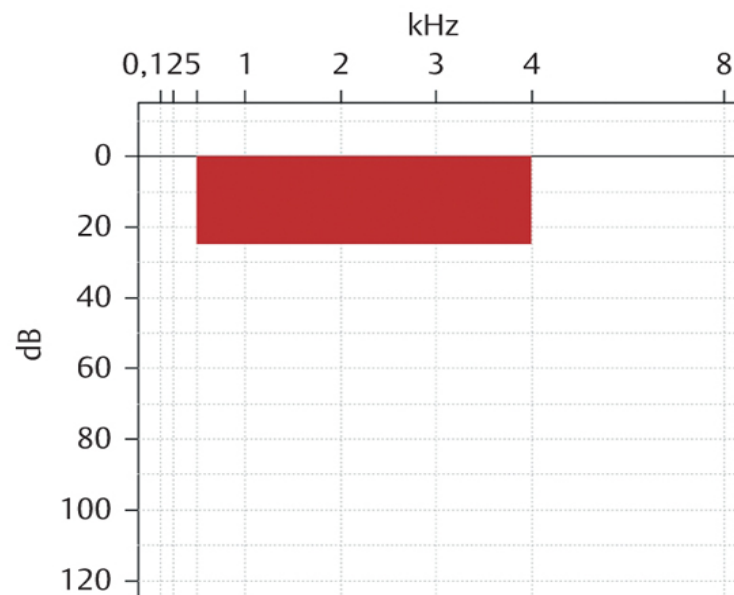
- sensorineural hearing loss
- Anatomy of mastoid
- Options for MRI
- Accessory needed



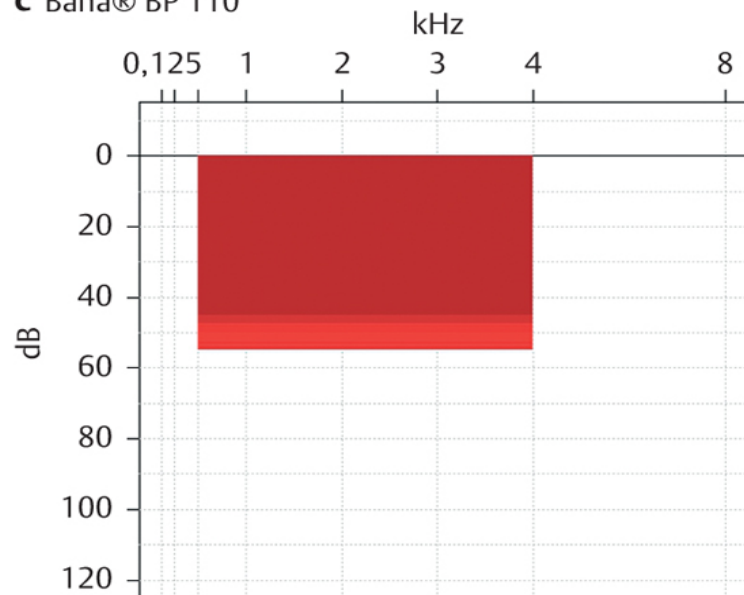
a Baha® 5 connect, Bonebridge®, Ponto®, Sophono®



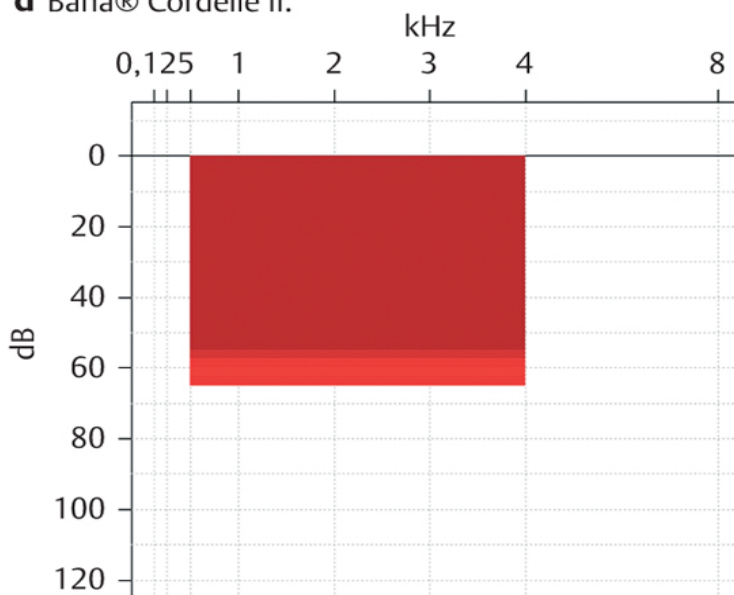
b Baha® attract



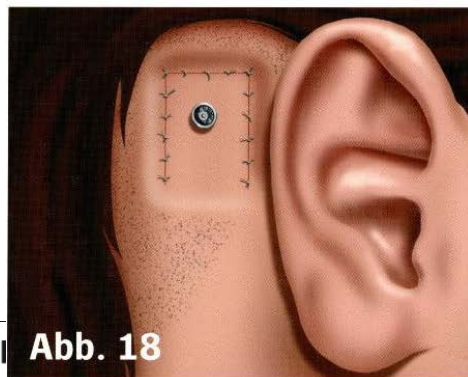
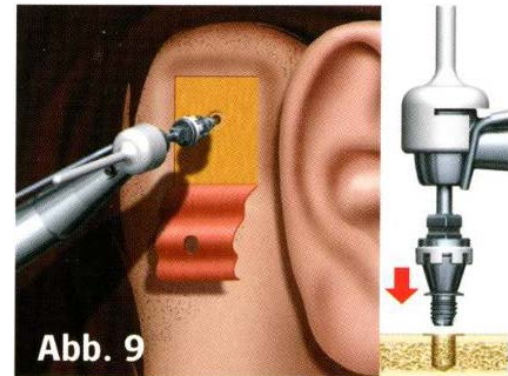
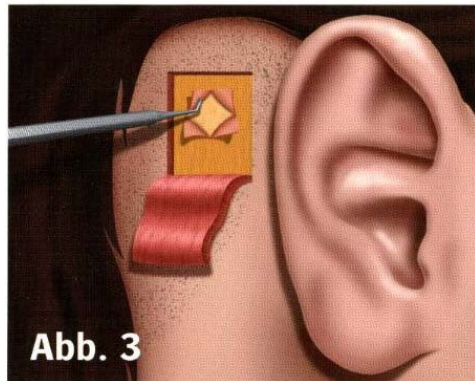
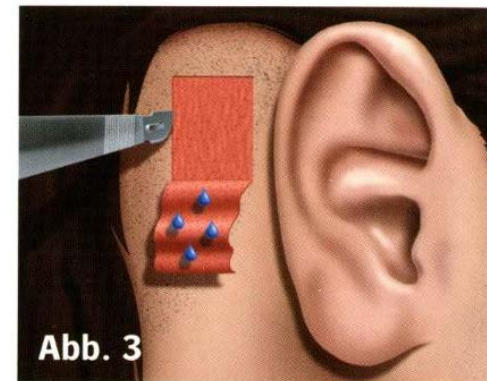
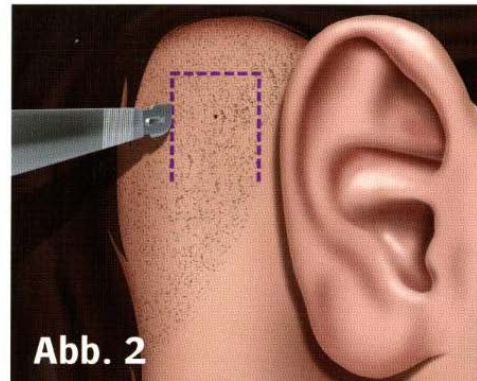
c Baha® BP 110



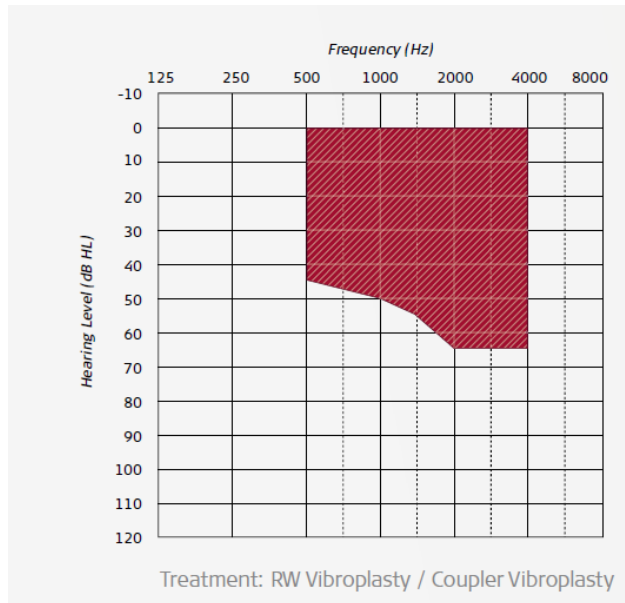
d Baha® Cordelle II.



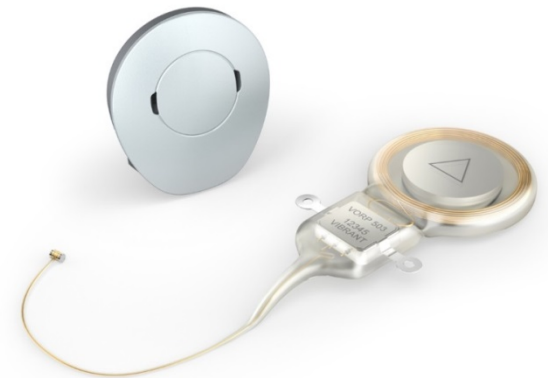
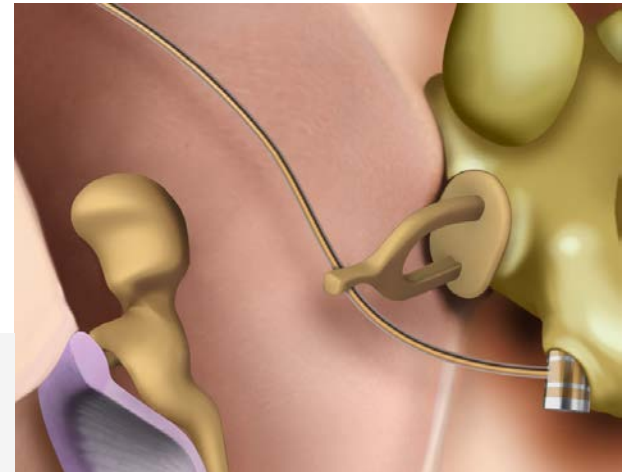
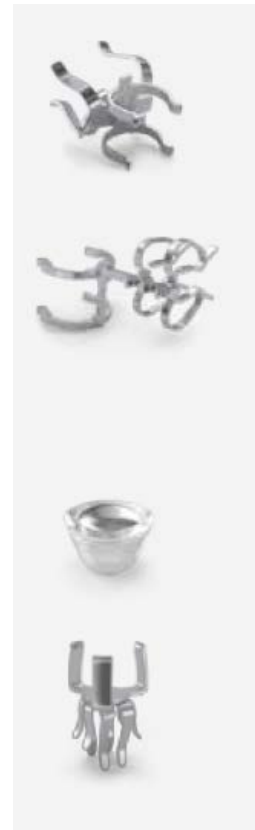
BAHA Surgery



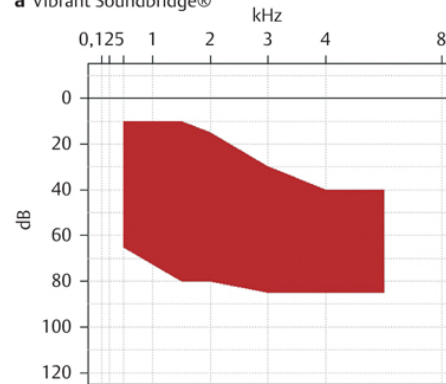
Middel ear implant



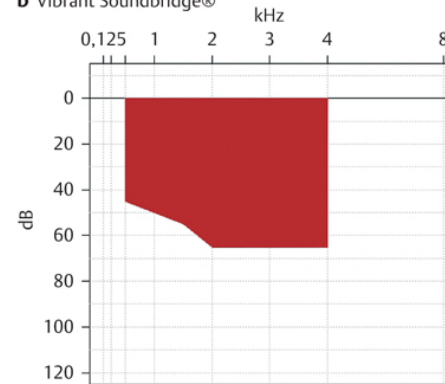
Typ of implant
Coupling
Surgical approach



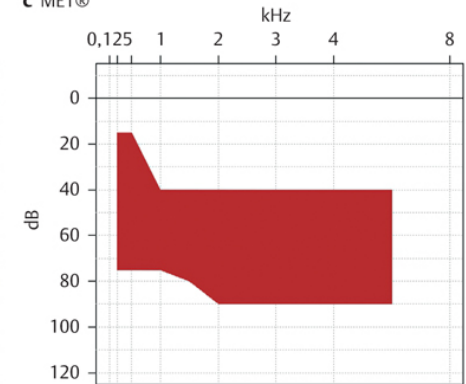
a Vibrant Soundbridge®



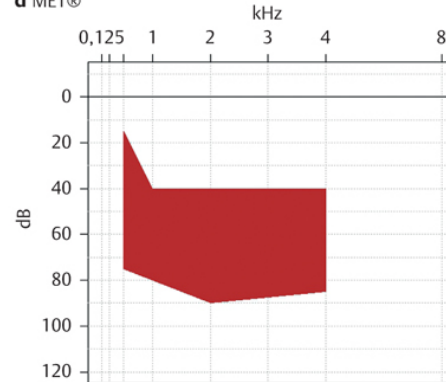
b Vibrant Soundbridge®



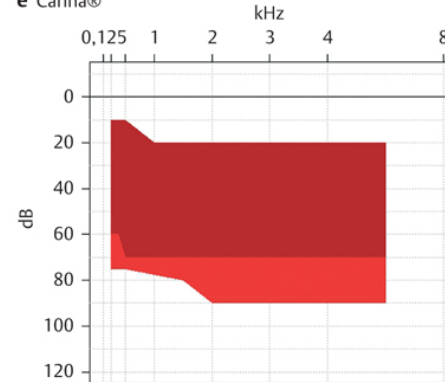
c MET®



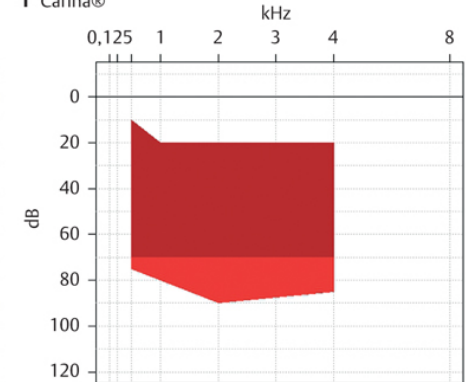
d MET®



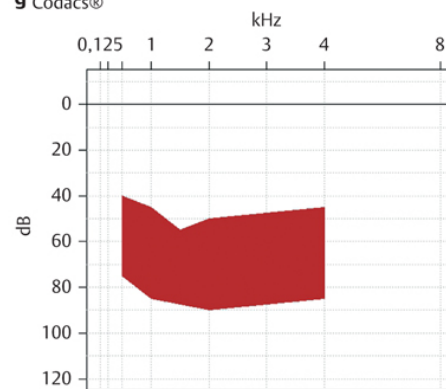
e Carina®



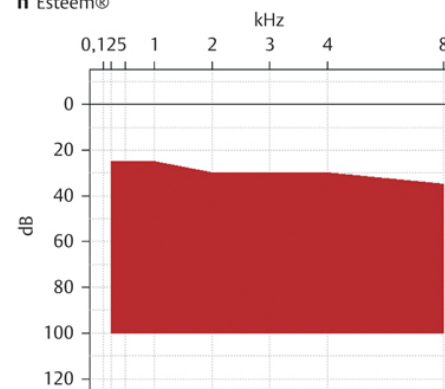
f Carina®

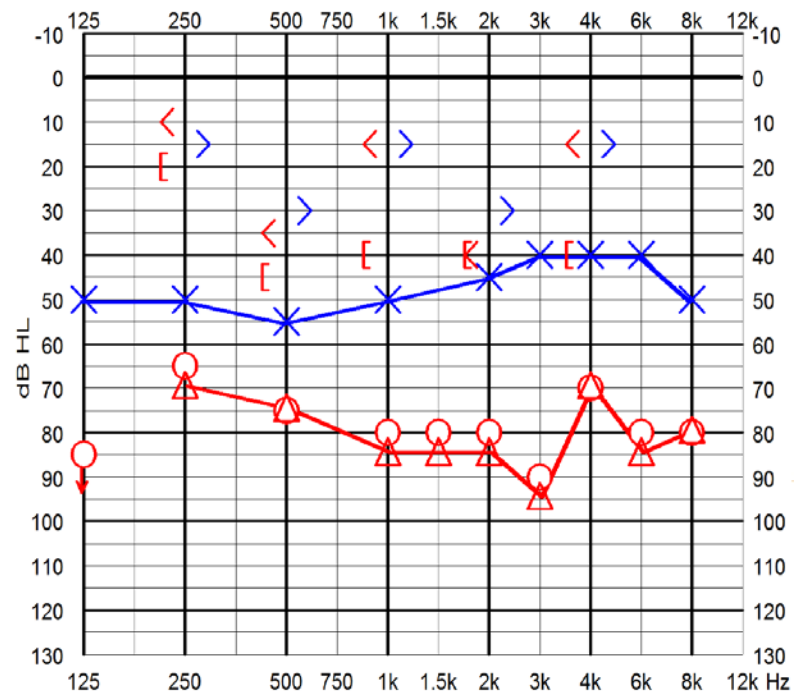
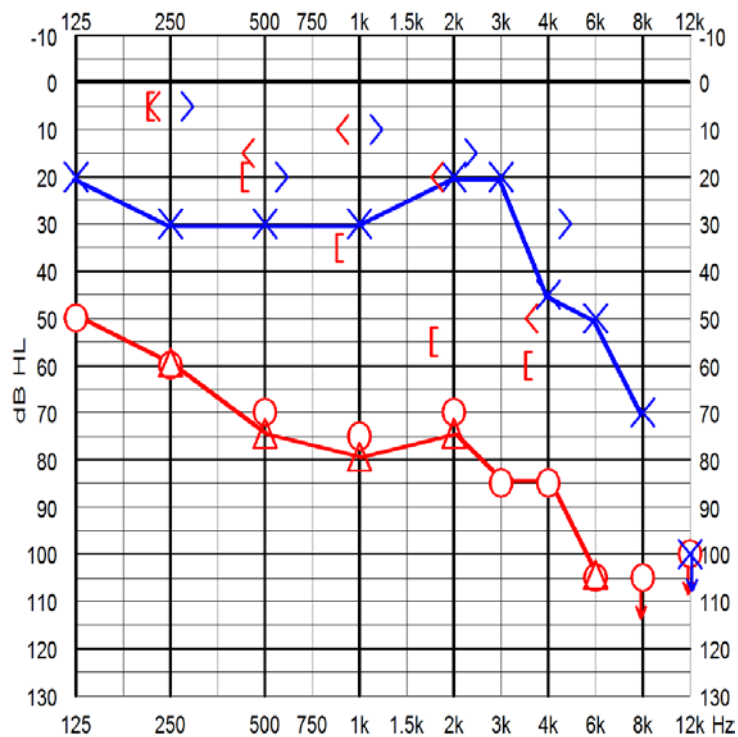


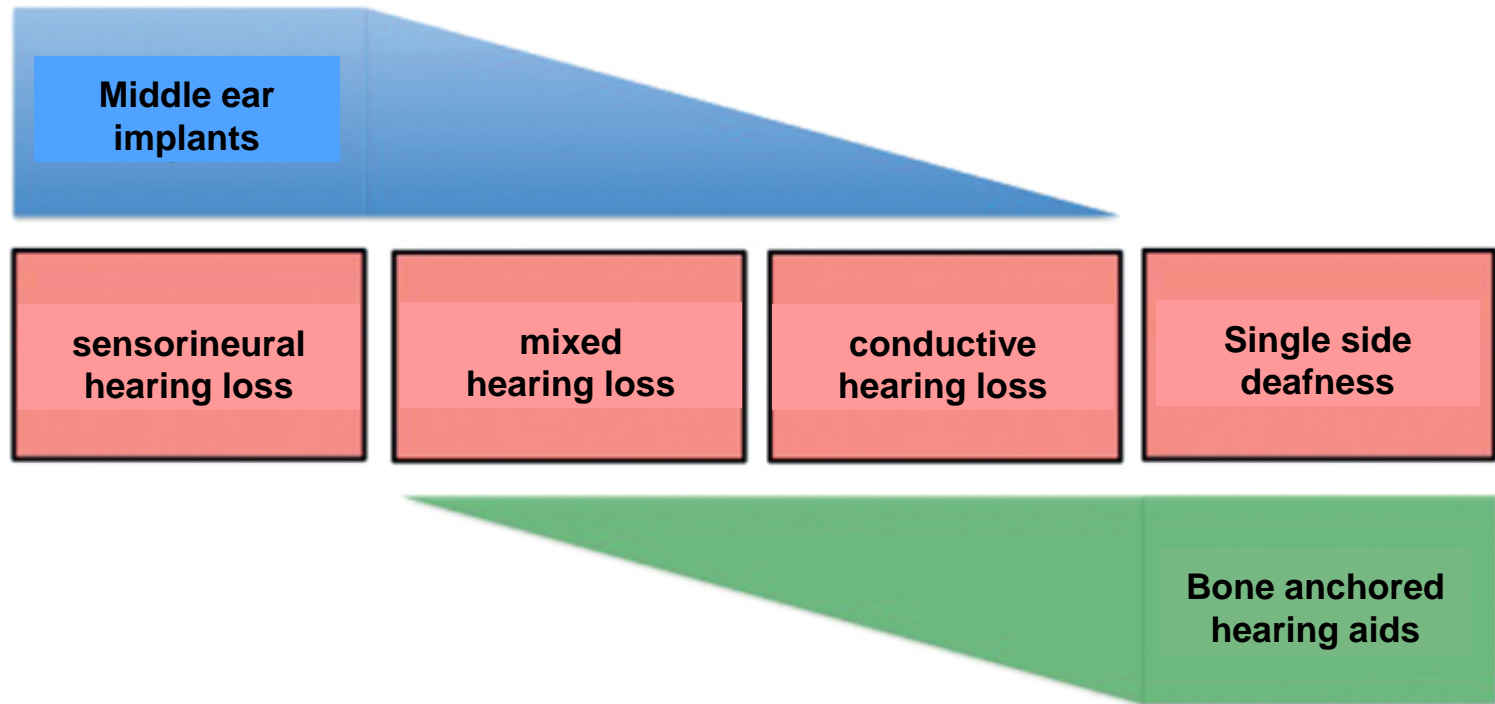
g Codacs®



h Esteem®





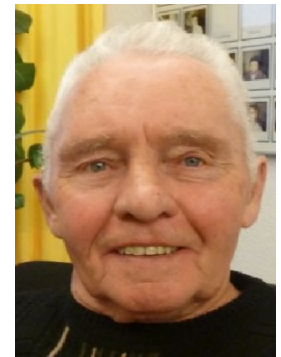


Indications for Cochlear Implantation

- Prelingual deafness
- Postlingual acquired deafness, progressive hearing loss
- Sudden bilateral hearing loss: meningitis, ototoxic
- (single side deafness with tinnitus)

and:

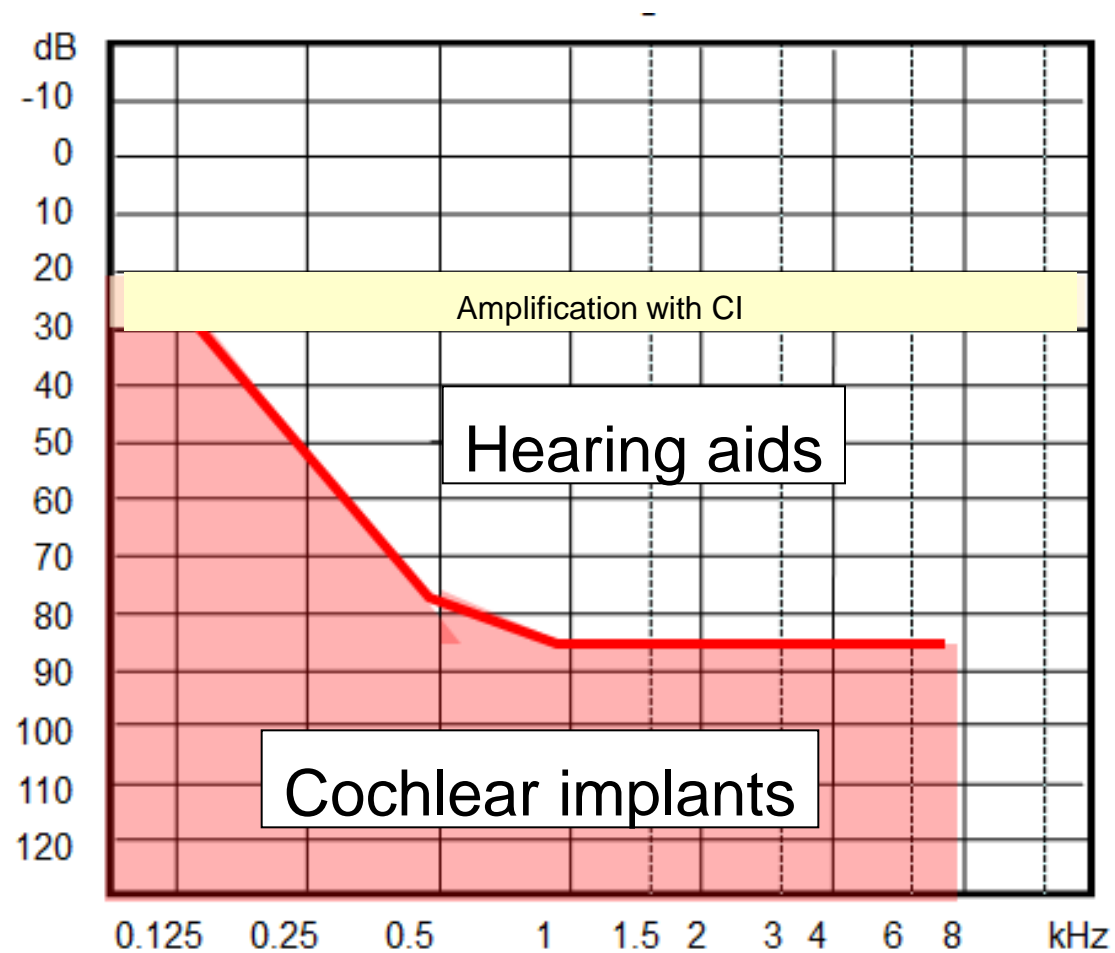
- stable family support mechanism and realistic expectations as to outcome
- Educational program enrolled

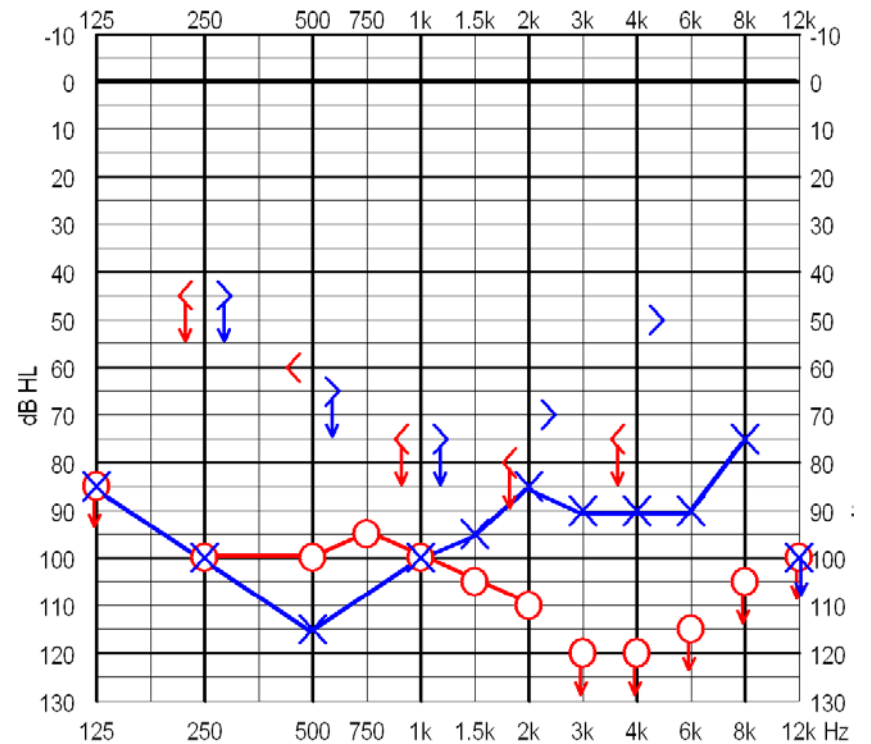
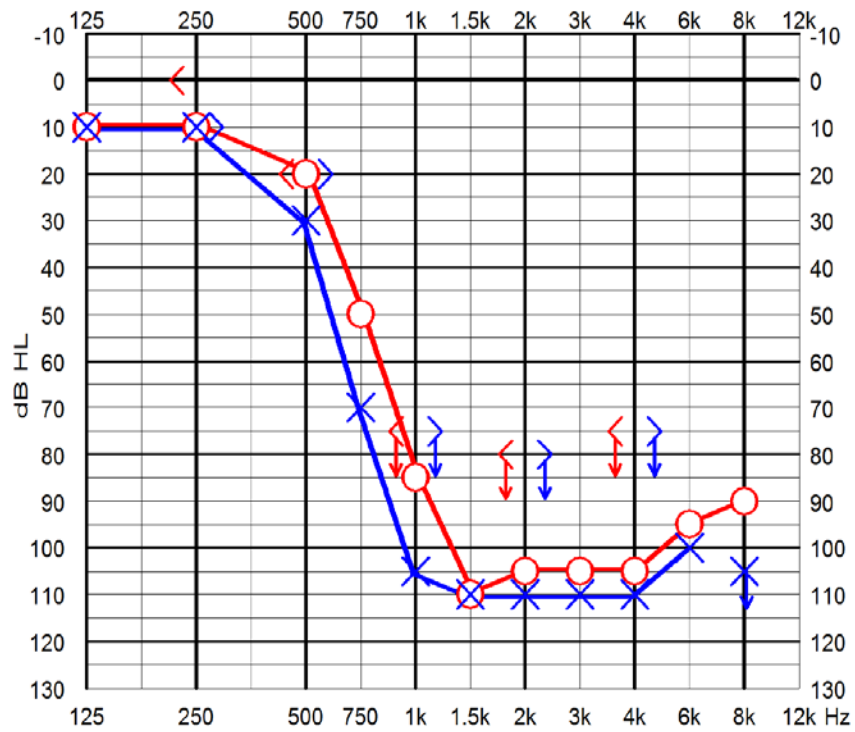


Medical Assessment before Cochlear Implantation

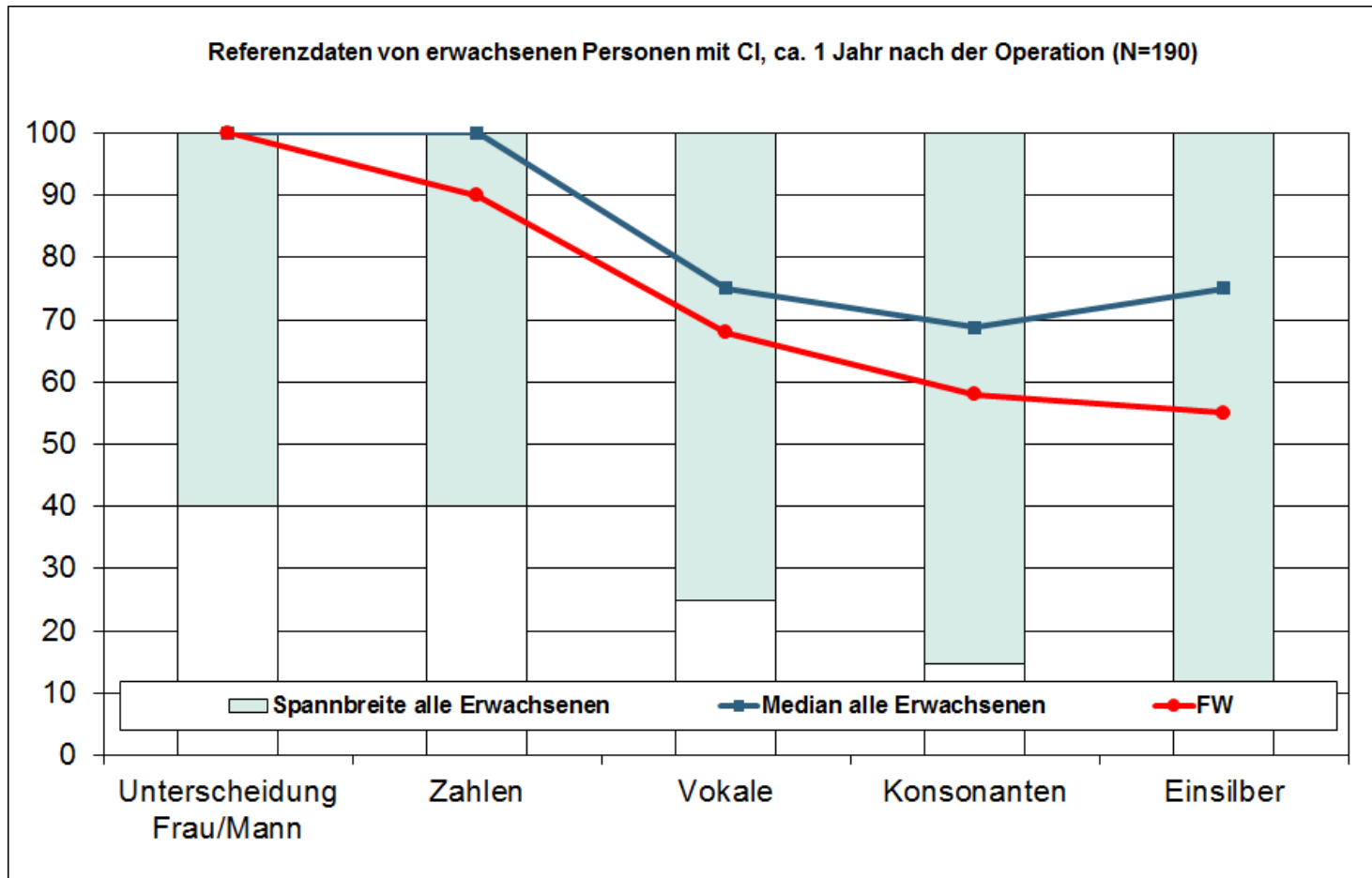
- Audiological assessment:
 - pure tone audiometry
 - Free-field audiometry
 - Speech audiometryimportant: best-fit hearing aids
- Imaging: MRI and/or CT
- Additional disabilities
- Children: speech and language level
- Interdisciplinary Counseling: preoperative expectation -> postoperative satisfaction

Indication for CI: Hearing loss

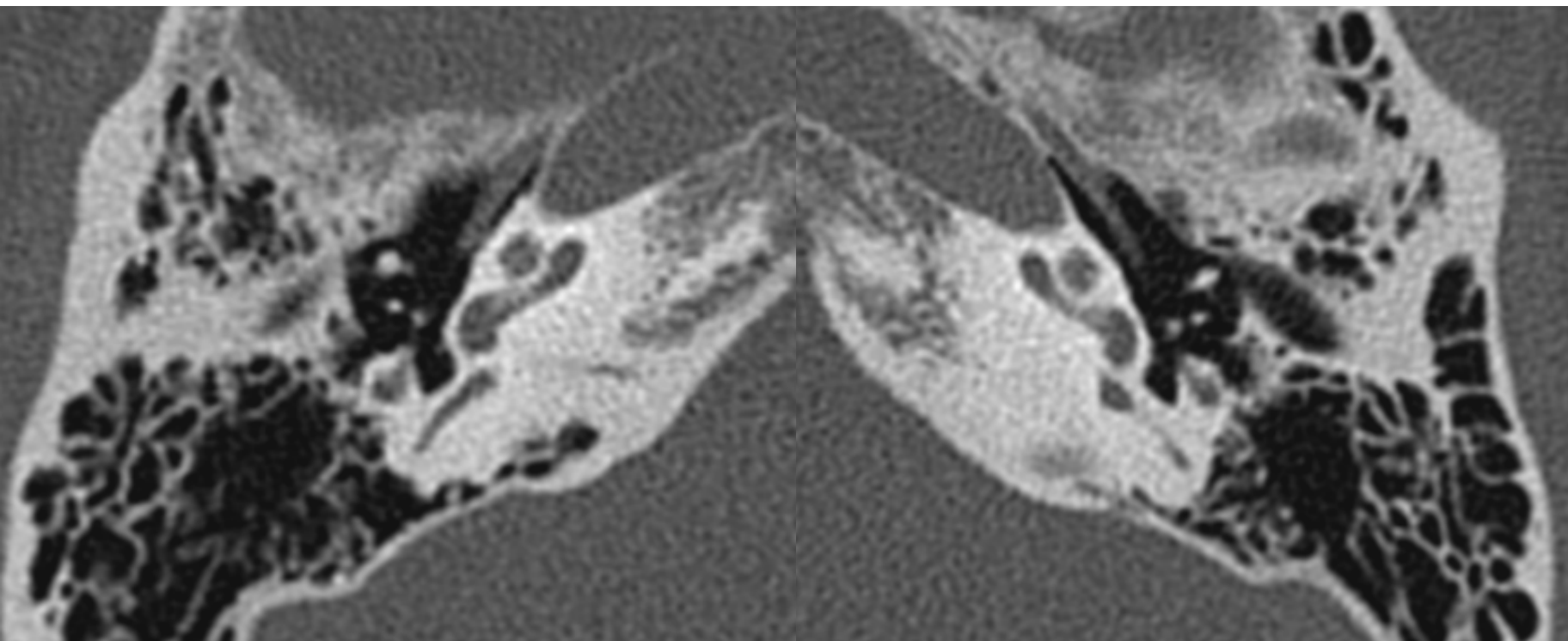




Indications for CI: Speech audiometry with best-fitted hearing aids



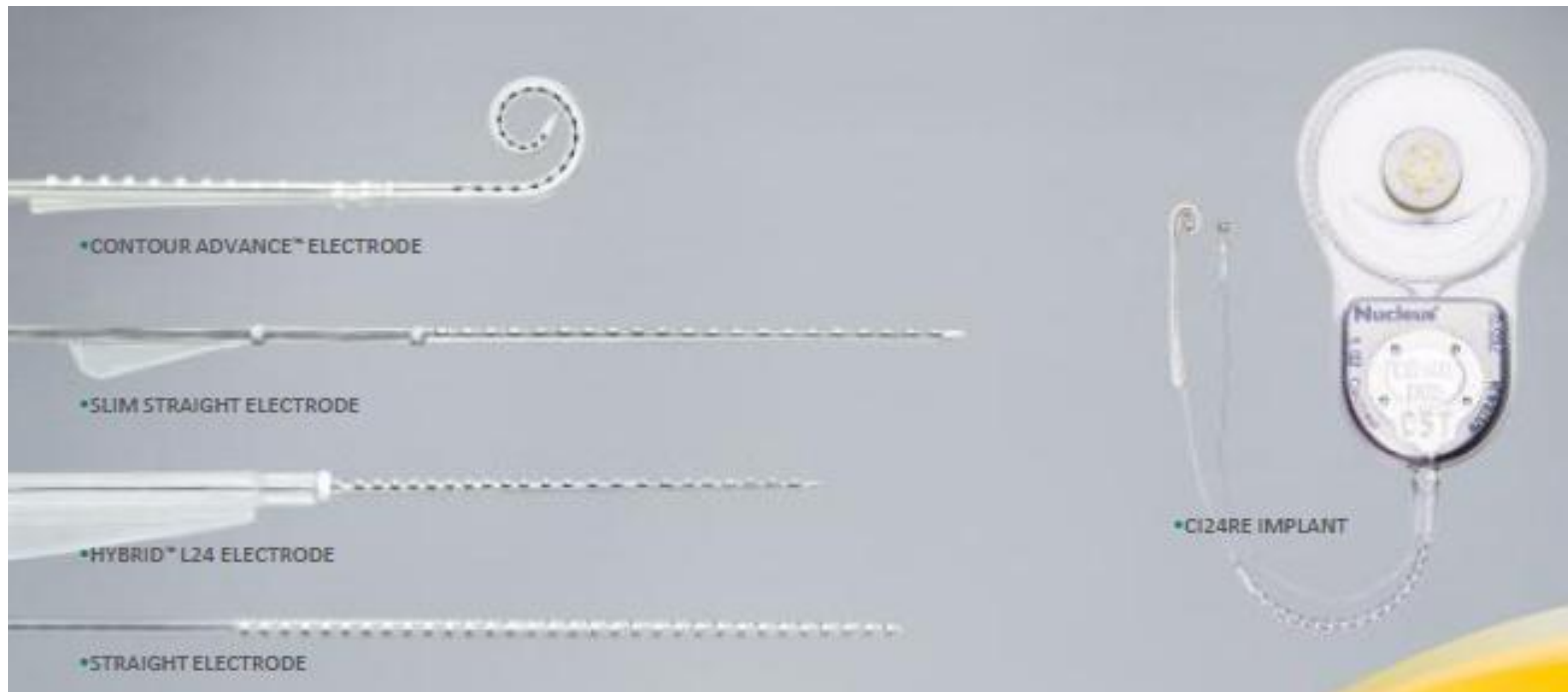




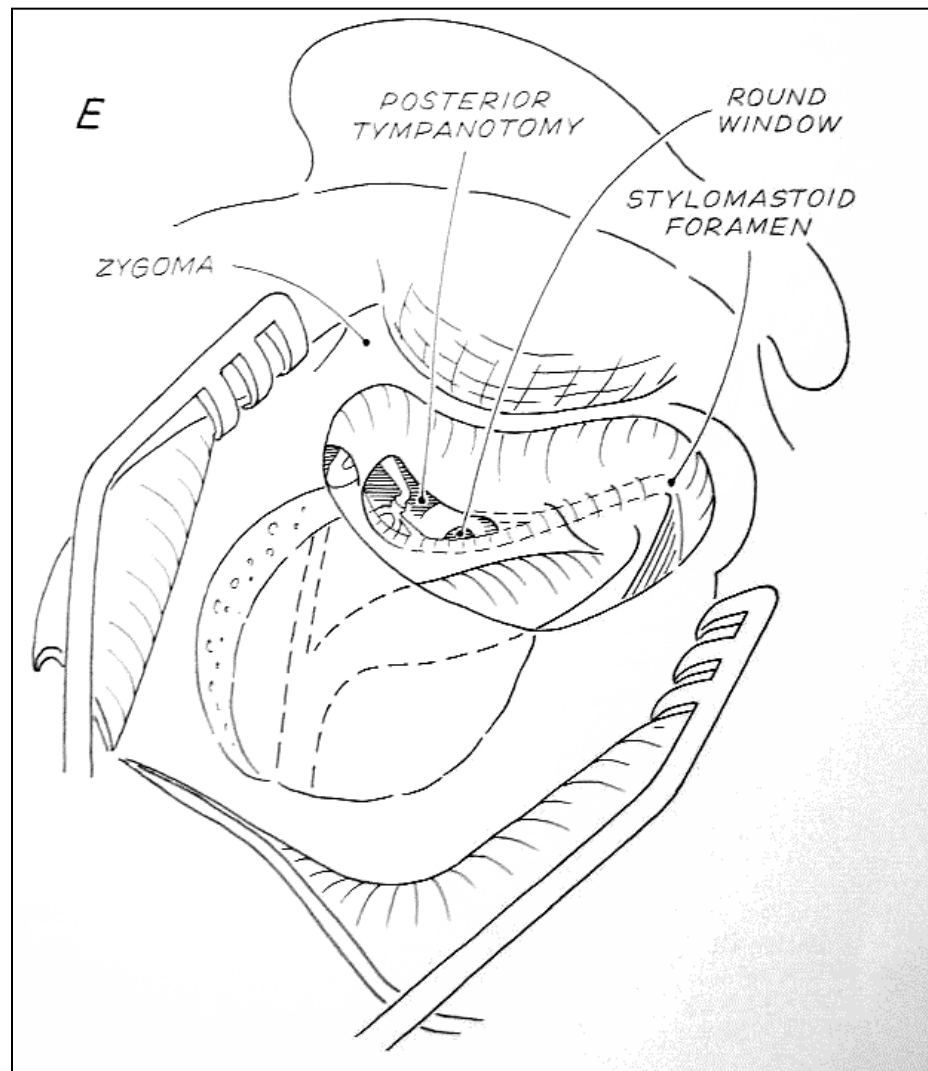
Medical Contraindications

- Absent cochlea or absent cochlear nerve
- Cochlear pathologies, that don't allow placement of an electrode
- Retro-cochlear pathology
- General conditions that don't allow surgery
- Otitis media (acute or chronic)
- Setting that doesn't allow CI-rehabilitation

Different electrodes



Anatomy / Surgery

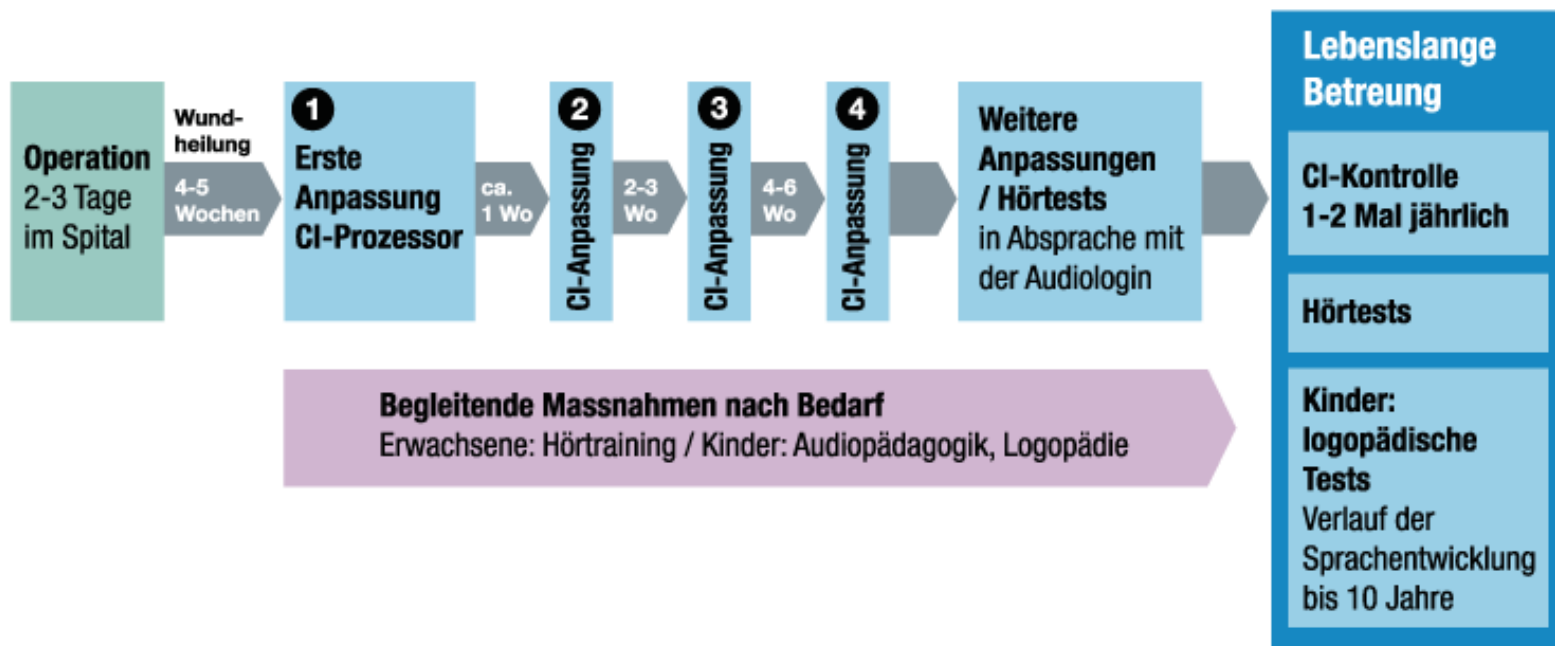
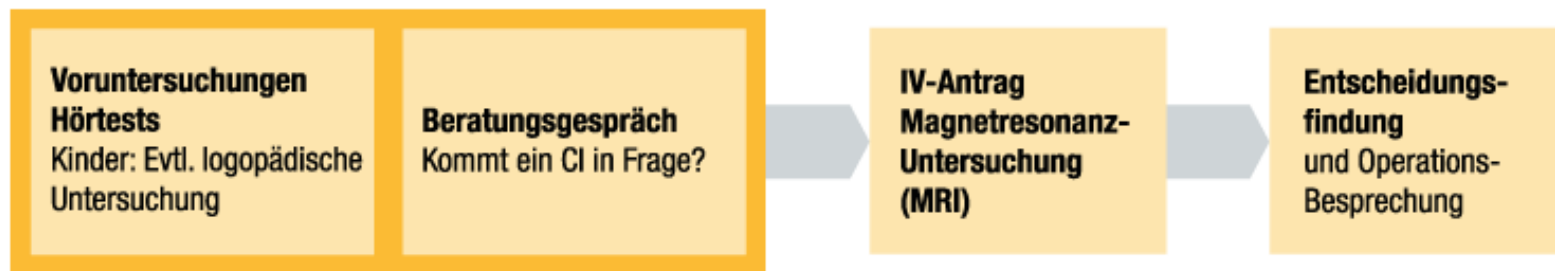


- Infection
- Bleeding
- Facial nerve / Chorda lesion
- Dizziness, Tinnitus
- Failure to implant
- Implant failure



**UniversitätsSpital
Zürich**

CI: Pre- and postoperative Management



Cave: Implantable Hearing Devices

- Cave MRI: important instruction ($\leq 1,5$ Tesla)
 bandage
 artefact brain
- Otitis media: Antibiotic therapy
- Skin problems: change of magnet

