



Moderne Therapie der Schalleitungsschwerhörigkeit

Dr. med. Wilma Großmann,
Prof. Dr. med. R. Mlynski

Interessenkonflikte

- Dr. med. Wilma Großmann
 - Keine
- Prof. Dr. med. R. Mlynski
 - Keine

Gliederung

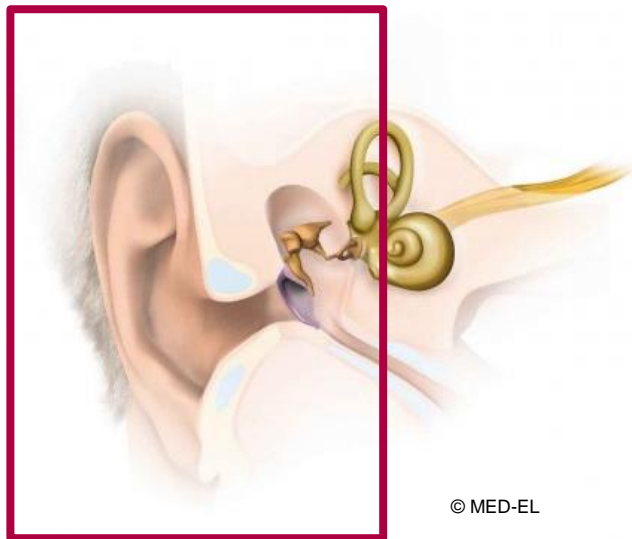
- Definition
- Ätiologie und Epidemiologie
- Audiologische Diagnostik und Befunde
- Allgemeine Therapieprinzipien
- Spezielle Therapieprinzipien
 - Mittelohrchirurgie
 - Hörtechnische Versorgung
 - Konventionelle Hörsysteme
 - Implantierbare Hörsysteme
 - Aktive Mittelohrimplantate
 - Knochenleitungsimplantate

Definition

- **Schalleitungsschwerhörigkeit (SLSH)**

syn.: Transmissionsschwerhörigkeit, konduktiver Hörverlust

= Schwerhörigkeit durch gestörte Schallübertragung / Schallweiterleitung vom äußeren Ohr über das Mittelohr auf das Innenohr



© MED-EL

Ätiologie und Epidemiologie (1)

- eine Vielzahl von angeborenen oder erworbenen Erkrankungen des äußeren Ohres sowie des Mittelohres können zu einer vorübergehenden oder dauerhaften Störung der Schallleitung führen
- Von einer dauerhaften Schwerhörigkeit (ohne Unterscheidung nach dem Ort der Störung) sind ca. 16,2% der deutschen Bevölkerung betroffen¹, bei 5,5% ist der Hörverlust mindestens mittelgradig
- Die Inzidenz der Schallleitungsschwerhörigkeit in Folge einer chronischen Otitis media beträgt bei den über 65-Jährigen 1,5% ²
- Nach 30 – 40% aller Mittelohroperationen verbleibt eine behandlungsbedürftige Schallleitungsschwerhörigkeit

¹ Gablenz et al., HNO 2017-65:663-670

² Zahnert, Dtsch Arztebl Int 2011 – 108(25):433-44

Ätiologie und Epidemiologie (2)

- Mögliche Ursachen der Schalleitungsschwerhörigkeit:
 - Entwicklungsstörungen (Mikrotie, Anotie, Gehörgangstenose, Gehörgangsatresie, Mittelohrfehlbildung, genuines Cholesteatom)
 - Fremdkörper (Cerumen obturans, exogene Fremdkörper, Gehörgangsexostosen)
 - Entzündliche Erkrankungen (Otitis externa, Otitis media acuta mit Paukenerguss, Tubenventilationsstörungen, Otitis media chronica epitympanalis / mesotympanalis, Otosklerose, otogene Beteiligung einer Systemerkrankung z.B. M. Wegener)
 - Traumafolgen (Trommelfellperforation, Ossikelluxation, Ossikelfraktur, Hämatotympanon)
 - Tumore mit Einbruch ins Mittelohr / äußeren Gehörgang (Glomustumor, Meningeom, Parotismalignom)

Audiologische Diagnostik

- Zur Diagnosesicherung der Schwerhörigkeit kommen je nach Lebensalter und Kooperationsfähigkeit unterschiedliche Verfahren zum Einsatz:

Hörprüfmethoden

Subjektiv
(psychoakustisch)

Erfordern die Mitarbeit des Probanden

- klassische Hörprüfung (Stimmgabelversuche, Hörweitenprüfung)
- Tonschwellenaudiometrie
- Sprachaudiometrie (Sprachverständnisschwelle / -funktion)

Objektiv
(elektrophysiologisch)

Ohne Mitarbeit des Probanden mgl.

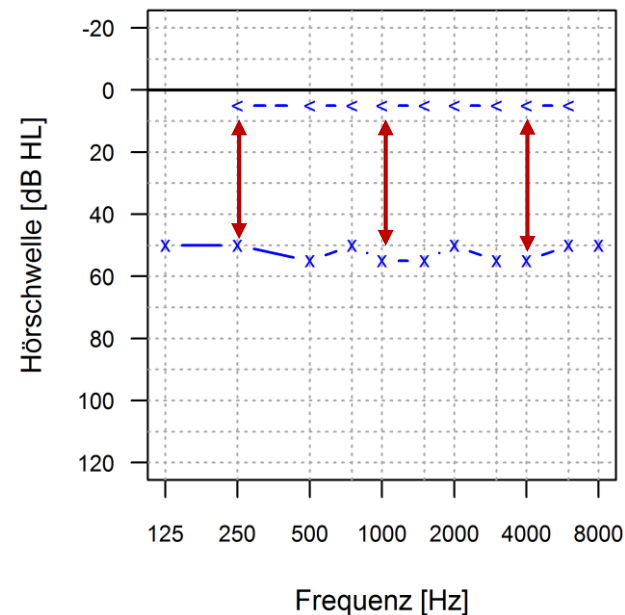
- Impedanzaudiometrie (Tympnologie, Stapediusreflexe)
- OAE (Otoakustische Emissionen)
- Auditorisch evozierte Potentiale

Typische audiologische Befunde der SLSH (1)

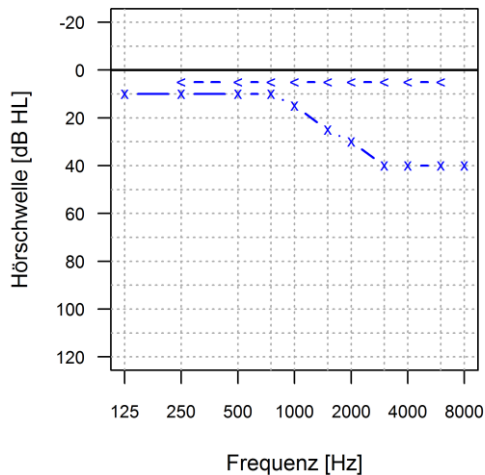
■ Tonschwellenaudiometrie

normale Knochenleitungsschwelle bei zu höheren Pegeln hin verschobener Luftleitungsschwelle

- **Differenz** zwischen Knochen- und Luftleitungsschwelle wird als „**Schalleitungskomponente**“ (engl. „air-bone-gap, ABG) bezeichnet
- die Schalleitungskomponente kann **frequenzabhängig** unterschiedlich stark ausgeprägt sein
- Ausprägung / Typ lässt **Rückschlüsse auf den Ort der Schädigung** zu

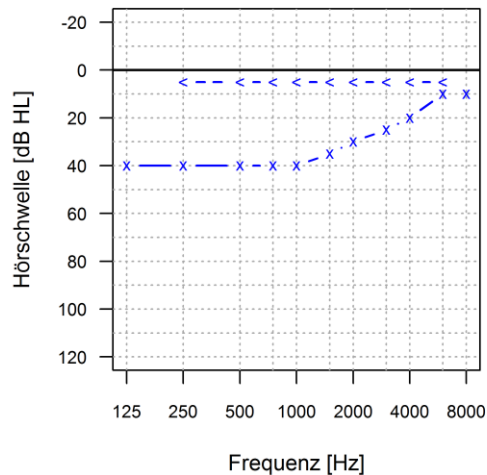


Typische audiologische Befunde der SLSH (2)



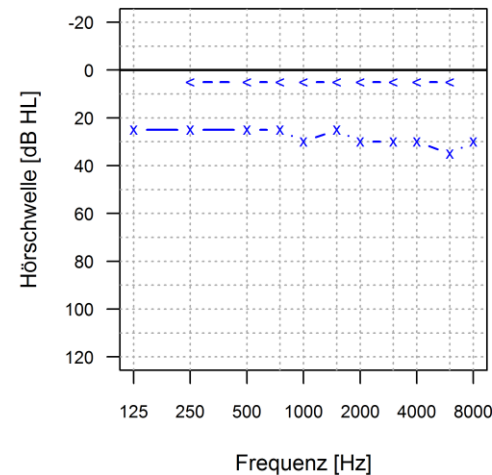
Dämpfungstyp:

Zunahme der Schalleitungs-
komponente bei höheren
Frequenzen
(z.B. Paukenerguss)



Elastische Versteifung:

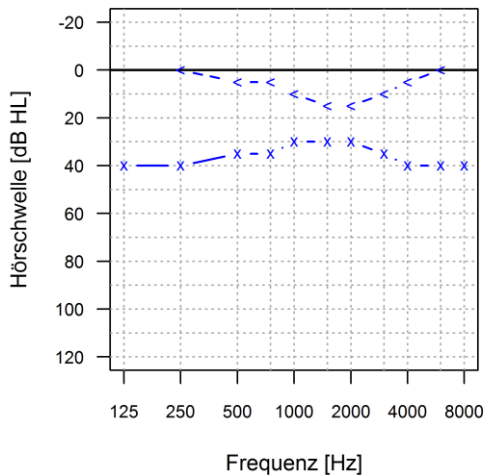
Abnahme der Schall-
leitungs-komponente bei
höheren Frequenzen
(z.B. Stapesfixation)



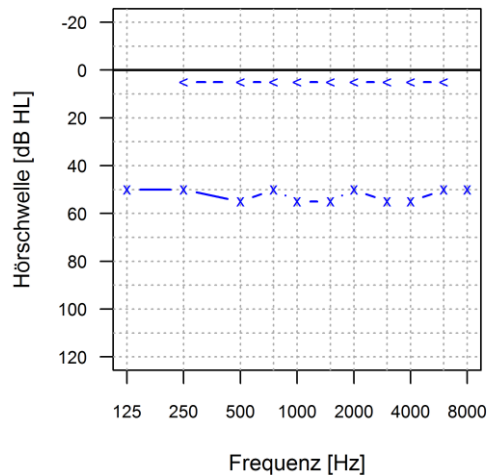
Indifferenztyp:

Konstante Schalleitungs-
komponente
(z.B. Trommelfellperforation)

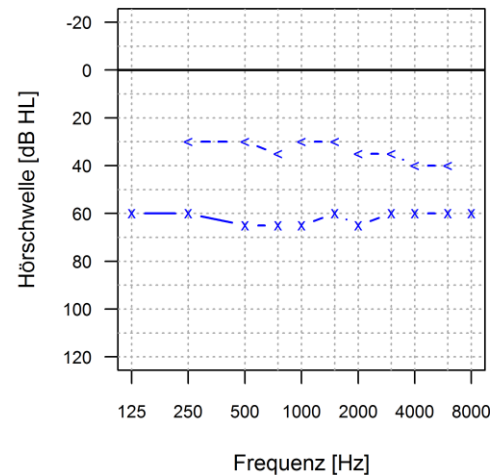
Typische audiologische Befunde der SLSH (3)



Schalleitungsblock mit Carhart-Senke:
 Konstante Schalleitungs-
 komponente bei höheren
 Frequenzen, Senke um 2 kHz
 (fortgeschrittene Otosklerose)



Kettenunterbrechung:
 frequenzunabhängige
 Schalleitungs-komponente
 von ca. 50dB



Kombinierte Schwerhörigkeit:
 verschlechterte
 Knochenleitungsschwelle bei
 gleichzeitigem Vorliegen einer
 Schalleitungs-komponente

Allgemeine Therapieprinzipien I

■ Konservative Maßnahmen:

- Gehörgangereinigung
- Lokalthherapie der Otitis externa
- Verbesserung der Mittelohrbelüftung (z.B. abschwellende Maßnahmen, Tubenventilationstraining, antiallergische Therapie...)
- ggf. systemische Therapie

■ Chirurgische Maßnahmen:

- Paracentese / Paukendrainage
- Stapeschirurgie
- Chirurgische Sanierung der chronischen Otitis media
- Abtragung von Gehörgangsexostosen
- Tumortherapie

An erster Stelle steht – sofern möglich und vom Patienten gewünscht – die Behandlung der zugrundeliegenden Pathologie!

Allgemeine Therapieprinzipien II

Als Alternative bei nicht gewünschter oder audiologisch nicht ausreichend möglicher chirurgischer Hörverbesserung kann eine hörtechnische Versorgung erfolgen.

- **Cave:** Die audiologische Rehabilitation ist getrennt von der Sanierung der Grunderkrankung zu betrachten. D.h. bei einigen Erkrankungen (z.B. chronische Otitis media) bleibt die Indikation zur chirurgischen Sanierung bestehen, auch wenn die damit verbundene Schallleitungsschwerhörigkeit theoretisch durch eine Hörhilfe ausgeglichen werden könnte!
- **Verfügbare Hörsysteme zur Behandlung der SLSH:**
 - Konventionelle Hörsysteme (Knochenleitung / Luftleitung)
 - Implantierbare Hörsysteme
 - Aktive Mittelohrimplantate
 - Knochenleitungsimplantate

Spezielle Therapieprinzipien

■ 1. Mittelohrchirurgie



Chronische Otitis media
mesotympanalis
“**Chronische Schleimhauteiterung**”



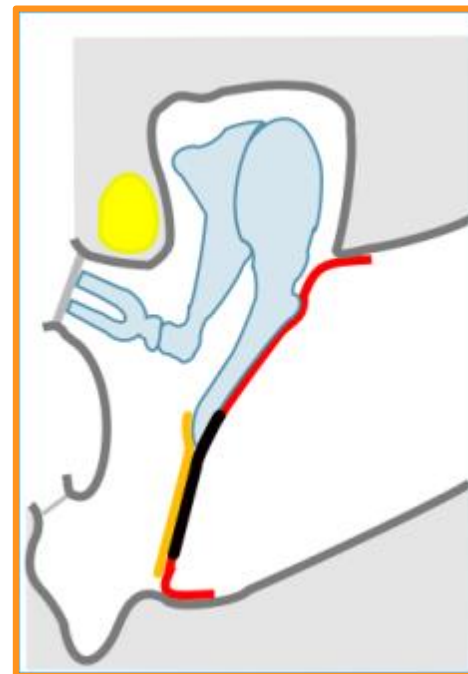
Cholesteatom
(chronische Otitis media epitympanalis)

Tympanoplastik

von den klassischen Typen nach Wullstein heute noch üblich:

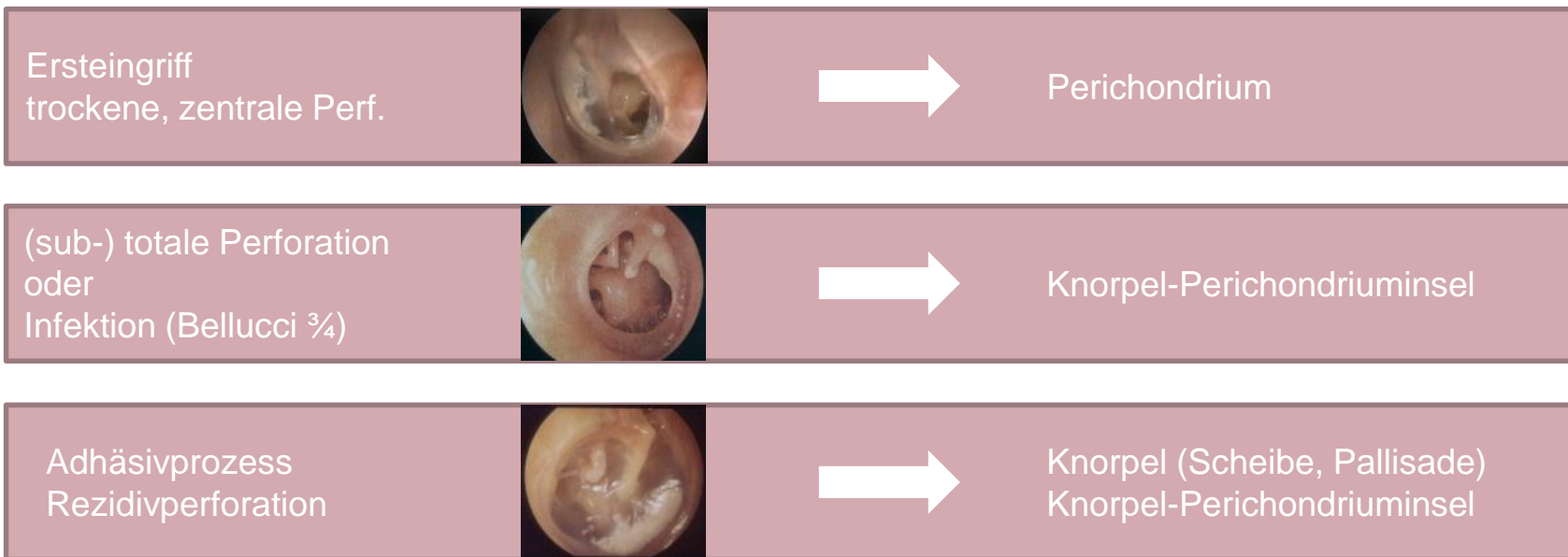
■ Tympanoplastik Typ I:

- Myringoplastik mit Kontrolle der Ossikelkette
- „Underlay“-Technik
- Materialien:
 - Knorpel
 - Perichondrium
 - Knorpel-Perichondrium-Insel



Tympanoplastik Typ I

Empfehlung für die Myringoplastik „Otto Körner“-Klinik

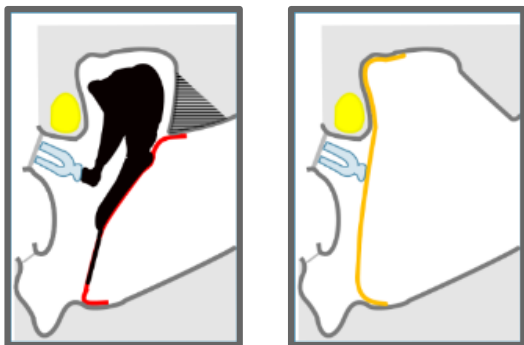


Tympanoplastik

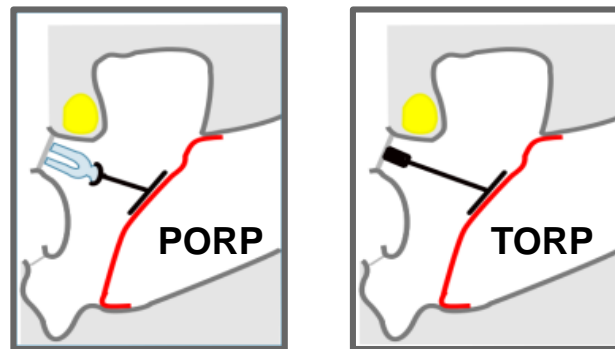
von den klassischen Typen nach Wullstein heute noch üblich:

■ Tympanoplastik Typ III:

- Amboss oder Hammerkopffdefekt, Stapes intakt oder fehlend



„Klassischer“ Typ III:
Paukenabdeckung liegt auf dem Stapeskopf



Typ III mit Ossikuloplastik:
Partieller (PORP) oder
Totaler Ersatz (TORP) der Ossikel

Tympanoplastik Typ III

Materialien für den Ossikellersatz:

- Autologes Material (Ambossinterponat)



Amboss PORP

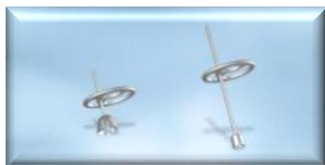
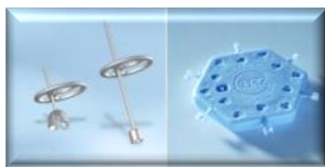


Amboss TORP

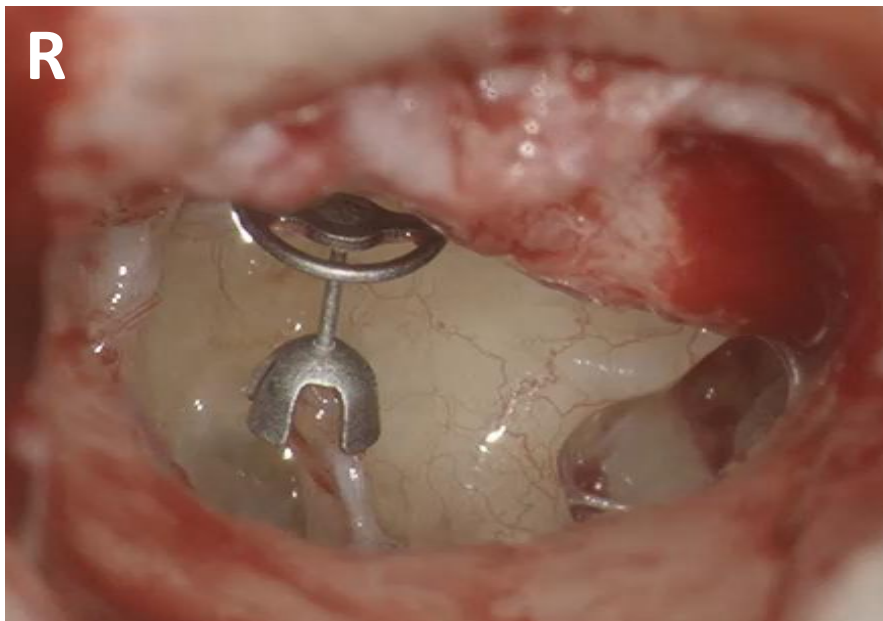
Tympanoplastik Typ III

Materialien für den Ossikellersatz:

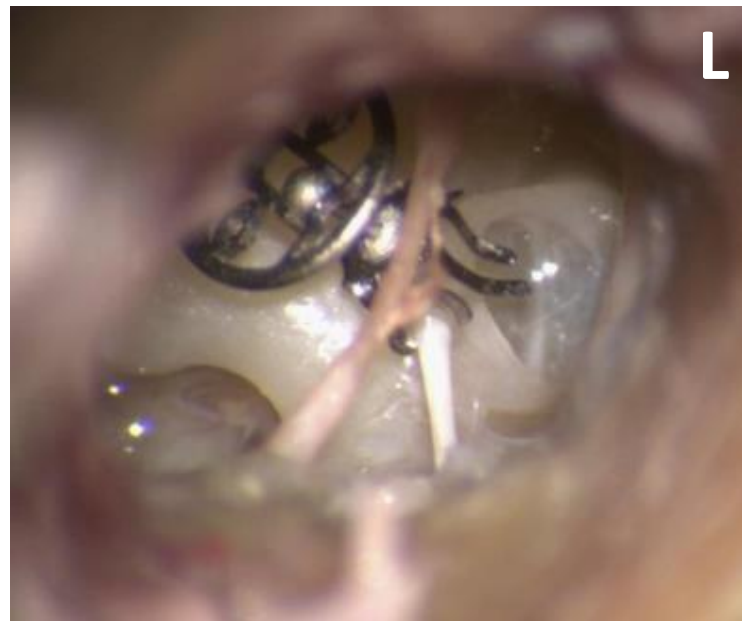
- Titanprothesen (in einer Vielzahl von Formen und Größen verfügbar).
- Beispiele



Tympanoplastik Typ III PORP

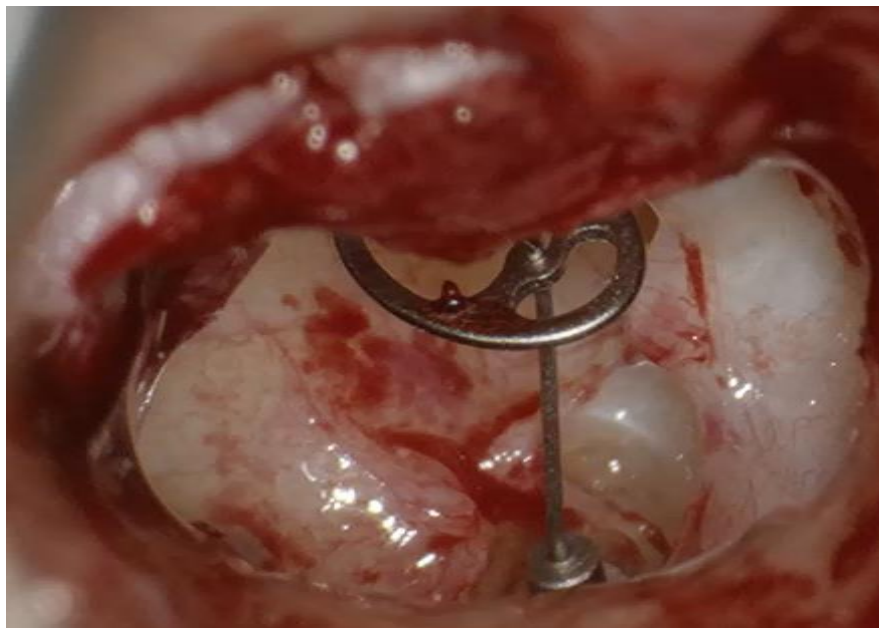


PORP (mXACT Prothese, Fa. Medel)



PORP (FlexiBal Prothese, Fa. H. Kurz)

Tympanoplastik Typ III TORP



© R. Mlynski

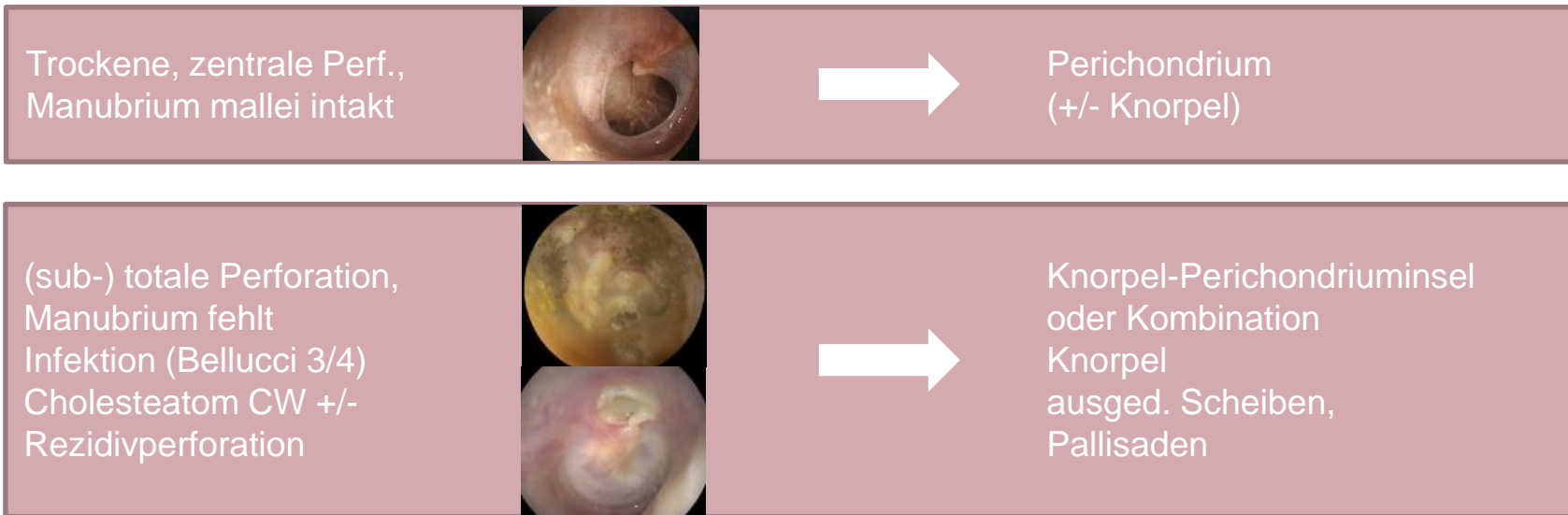


© Heinz Kurz GmbH

Interposition zwischen Fußplatte und Hammergriff/Trommelfell bzw. Paukenabdeckung

Tympanoplastik Typ III

Empfehlung für die Myringoplastik „Otto Körner“-Klinik



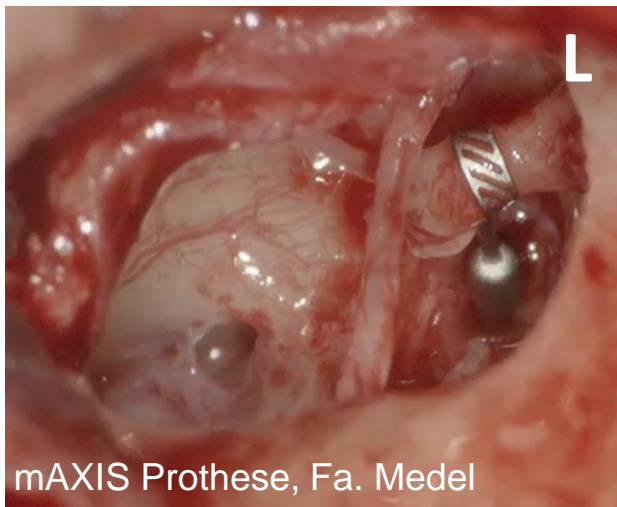
Stapesplastik

= Prothetischer Ersatz des Steigbügels bei der Otosklerose

Prinzip:

1) Perforation der Fußplatte
(Skeeter, Perforator) in Lokalanästhesie

2) Ersatz des Steigbügels durch Nickel-Titan/
Titan-Oxid-Prothese



© R. Mlynski



© Heinz Kurz GmbH

Prothesenvarianten eines exemplarischen
Anbieters

Spezielle Therapieprinzipien (1)

■ 2. Hörtechnische Versorgung

■ Wann kommen Hörhilfen in Frage?

- Zur Überbrückung einer noch nicht endgültig versorgten SLSH
- Bei Fehlbildungen
- Bei zweizeitigem Vorgehen in der Mittelohrchirurgie
 - z.B. bei ausgedehnten Cholesteatomen
zunächst Sanierung ohne Höraufbau, 2nd Look in 1 – 1,5 Jahren mit Höraufbau
- Rezidivierende Mittelohrbelüftungsstörung trotz liegender Paukendrainage
 - z.B. bei Vorliegen einer Gaumenspalte
- Alternative zur Stapesplastik
- Trotz Versuch der chirurgischen Hörverbesserung fortbestehende SLSH

Spezielle Therapieprinzipien (2)

■ 2. Hörtechnische Versorgung

■ Was muss bei der Auswahl der Hörhilfe beachtet werden?

- Anatomische Besonderheiten
- Fehlbildungen
- Vorliegende Radikalhöhle
- Ggf. Form des äußeren Ohres
- Geeigneter Indikationsbereich (Verstärkung)
- Geplante Dauer der Versorgung
- Begleiterkrankungen wie z.B. rezidivierende Otitis externa, Diabetes mellitus, Hautzustand...
- Individuelle Patientenbedürfnisse (Bereits vorhandene Hilfsmittel (z.B. Brille), Handhabung, Komfort)
- (Versorgungskosten)

Verfügbare Hörhilfen*

*mit Indikation für Schalleitungs- oder kombinierte Schwerhörigkeit

Konventionelle Hörsysteme	Implantierbare Hörsysteme	
Luftleitungshörgeräte <ul style="list-style-type: none"> • „Hinter dem Ohr“ (HdO) • „In dem Ohr“ (IdO) 	Aktive Mittelohrimplantate (aMEI, active Middle Ear Implants)	Knochenleitungsimplantate (BCI, Bone Conduction Implants)
Knochenleitungshörgeräte <ul style="list-style-type: none"> • Konventionelles Knochenleitungs-Hörgerät (an Bügel / Brille / Stirnband / Concha verankert) • MED-EL ADHEAR (Hörgerät mit Klebeadapter) 	Teilimplantierbar <ul style="list-style-type: none"> • MED-EL Vibrant Soundbridge 	Aktiv a) transkutan: <ul style="list-style-type: none"> • MED-EL Bonebridge • Cochlear Osia
		Passiv a) perkutan: <ul style="list-style-type: none"> • Cochlear Baha Connect • Oticon Ponto b) transkutan: <ul style="list-style-type: none"> • Cochlear BAHA Attract • Sphono Alpha

Konventionelle Hörgeräte (1)

1) Luftleitungshörgeräte



Copyright: Sivantos

- Bei gering bis maximal mittelgradiger SLSH
- Voraussetzung: geeignete Anatomie des äußeren Ohres / Gehörganges

2) Knochenleitungshörgeräte



Copyright: Bruckhoff

- Verschiedene Trageoptionen (Bügel, integriert in Brille, Stirnband, concha-verankert)

Konventionelle Knochenleitungs-Hörgeräte (2)

3) Knochenleitungshörgerät mit Klebeadapter

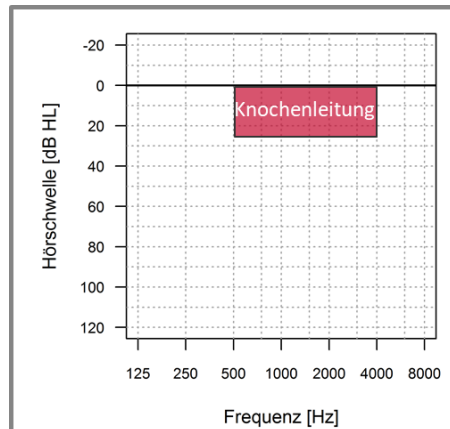


ADHEAR
Klebeadapter



ADHEAR
Audioprozessor

© MEDEL



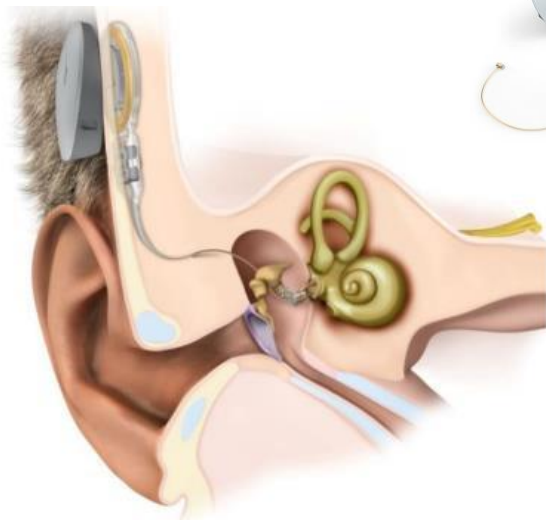
- Kombination aus Klebeadapter und Audioprozessor
- Implantationsfrei
- Druckfrei
- Einfach anzuwenden – Wechsel des Klebeadapters durch Patienten möglich

Indikation:

- ein- oder beidseitige SLSH* mit Knochenleitungs-schwelle ≤ 25 dB HL

Aktive Mittelohrimplantate (1)

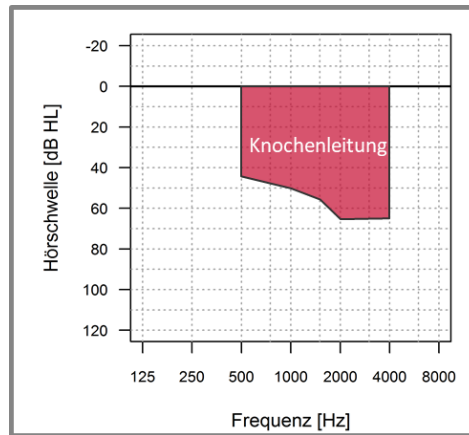
■ Teilimplantierbar



© MED-EL

Vibrant Soundbridge (VSB)

* Die VSB ist auch für die sensorineurale Schwerhörigkeit zugelassen (nicht Gegenstand der Präsentation)



© W. Großmann

Indikation:

- ein- oder beidseitige SLSH bzw. kombinierte Schwerhörigkeit* mit Knochenleitungsschwelle $\leq 45\text{-}65$ dB HL (frequenzabhängig)
- Alter ≥ 5 Jahre

Aktive Mittelohrimplantate (2)

- **Teilimplantierbar**
- Die Vibrant Soundbridge bietet in Kombination mit sog. *Couplern* eine Vielzahl von *Ankopplungsmöglichkeiten* an schwingungsfähige Strukturen des Mittelohres und dadurch eine *besonders große therapeutische Breite*



Bell



Clip



round window

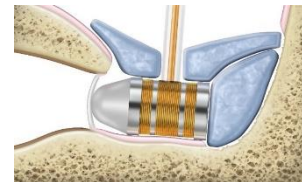


oval window



© MED-EL

VSB Coupler

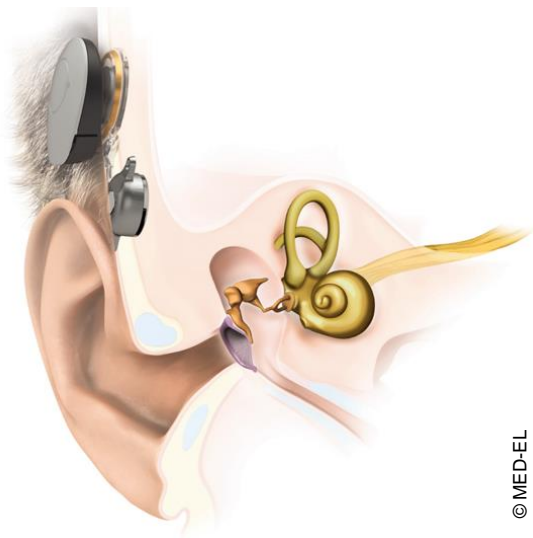


Beispiele für mögliche Ankopplungen

© S. Plontke & R. Mlynski

Knochenleitungsimplantate (1)

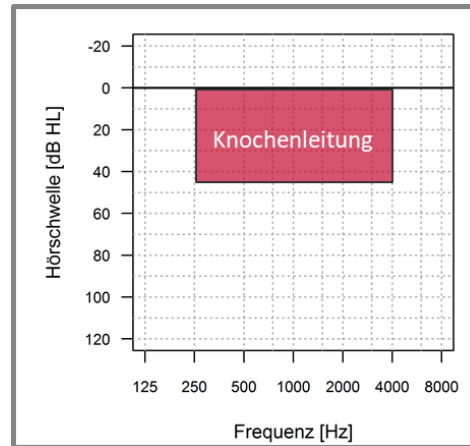
- **Aktiv, transkutan**



© MED-EL

Bonebridge

* Zulassung auch für die einseitige Taubheit
(nicht Gegenstand der Präsentation)



© W. Großmann

Indikation:

- ein- oder beidseitige SLSH bzw. kombinierte Schwerhörigkeit* mit Knochenleitungsschwelle ≤ 45 dB HL
- Alter ≥ 5 Jahre

Knochenleitungsimplantate (2)

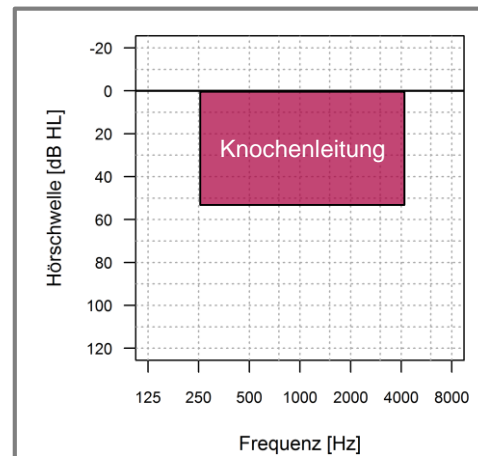
■ Aktiv, transkutan



© Cochlear Limited 2021

Osia

* Zulassung auch für die einseitige Taubheit (nicht Gegenstand der Präsentation)



© W. Großmann

Indikation:

- ein- oder beidseitige SLSH bzw. kombinierte Schwerhörigkeit* mit Knochenleitungsschwelle ≤ 55 dB HL
- Alter ≥ 12 Jahre

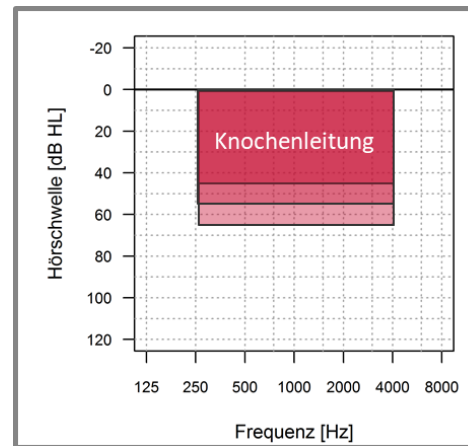
Knochenleitungsimplantate (3)

■ Passiv, perkutan:



- Cochlear BAHA connect
- Oticon Ponto

- Minimal-invasive Implantation des Ankers möglich
- Problem: rezidivierende Infektionen um perkutane Verbindung können Tragecompliance reduzieren



Indikation:

- ein- oder beidseitige SLSH bzw. kombinierte Schwerhörigkeit mit Knochenleitungsschwelle $\leq 45-65$ dB HL (abhängig von Hersteller und Audioprozessor)

Knochenleitungsimplantate (4)

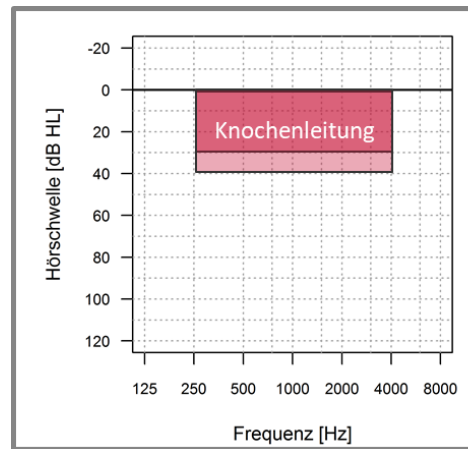
■ Passiv, transkutan:



- Cochlear BAHA attract
- Sophono Alpha

© Cochlear Limited

- Passive Übertragung erfordert relativ hohen Anpressdruck des Audioprozessors (magnetisch) - kann die Tragecompliance limitieren
- Dämpfung der Übertragung durch die Haut und Haare von bis zu 10-15dB



© W. Großmann

Indikation:

- ein- oder beidseitige SLSSH bzw. kombinierte Schwerhörigkeit mit Knochenleitungsschwelle $\leq 30-40$ dB HL (abhängig vom Audioprozessor)

Zusammenfassung

- Eine Vielzahl von **angeborenen oder erworbenen** Erkrankungen des **äußeren Ohres** sowie des **Mittelohres** können zu einer **vorübergehenden oder dauerhaften** Störung der Schallleitung führen
- An **erster Stelle** steht die **Therapie der auslösenden Pathologie**, gefolgt von der **audiologischen Rehabilitation**
- In vielen Fällen ist eine **chirurgische** Hörverbesserung möglich
- Als **Alternative** kommen eine Vielzahl von **konventionellen und implantierbaren Hörsystemen** zum Einsatz
- Aufgrund der **großen therapeutischen** Breite wird das **teilimplantierbare aktive Mittelohrimplantat** besonders häufig zur Behandlung der SLSH nach chronischer Otitis media eingesetzt
- Als **implantationsfreie und einfach anzuwendende Alternative** steht das Hörpflaster zur Verfügung

Transparenzinformation

- Diese Fortbildung wird Ihnen auf cme.medlearning.de mit freundlicher Unterstützung von MED-EL Elektromedizinische Geräte GmbH angeboten (€ 7.200,00).

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.



© J. Mlynski