



# Hörstörungen bei Kindern

Weltweit sind laut WHO mehr als 360 Millionen Menschen von Hörverlust betroffen; 32 Millionen davon sind Kinder. In Österreich werden ein bis zwei von 1.000 Kindern mit einer relevanten Hörschädigung geboren. Mit dem im Mutter-Kind-Pass verankerten Neugeborenen-Hörscreening soll Schwerhörigkeit bei allen Neugeborenen frühzeitig – wenn möglich noch in der ersten Lebenswoche – erfasst werden.

Laut WHO handelt es sich um eine Hörstörung im Kindesalter, wenn der Hörverlust auf dem besser hörenden Ohr mehr als 30 dB beträgt. Je nach der betroffenen Region des Hörorgans unterscheidet man zwischen Schalleitungsschwerhörigkeit (äußeres Ohr und Mittelohr) und Schallempfindungsschwerhörigkeit (Innenohr) unterschiedlichen Schweregrades (= periphere Hörstörungen). Sind Hörnerv oder Hörbahn beziehungsweise Hörrinde betroffen, spricht man von Schallverarbeitungsschwerhörigkeit (neurale oder zentrale Störung). Der folgende Beitrag befasst sich schwerpunktmäßig mit der Schallempfindungsschwerhörigkeit (SES).

Weltweit sind – so die Schätzungen der WHO – insgesamt mehr als 360 Millionen Menschen (mehr als fünf Prozent der Weltbevölkerung) von Hörverlust betroffen; 32 Millionen davon sind Kinder. In Österreich werden ein bis zwei von 1.000 Kindern mit einer relevanten Hörschädigung geboren.

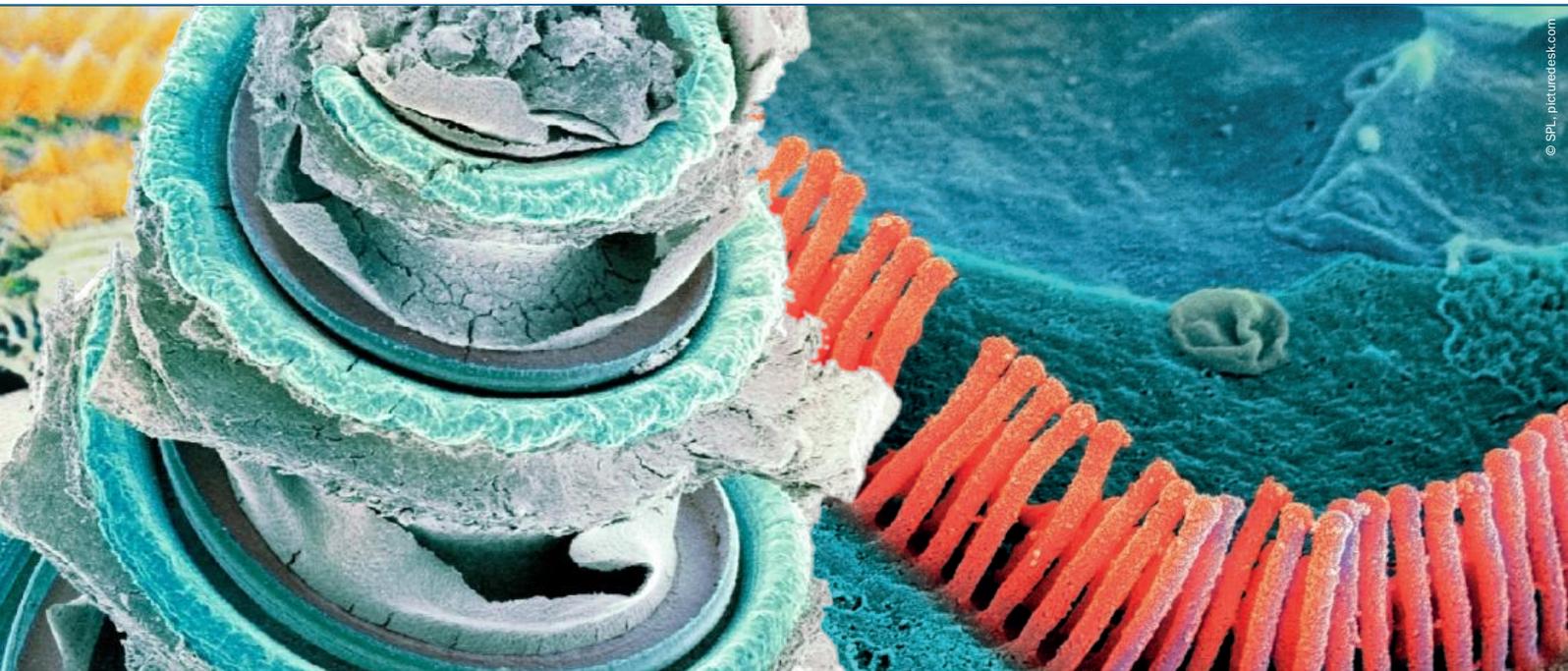
## Definition

### Schalleitungsschwerhörigkeit (SLS)

Eine Schalleitungsschwerhörigkeit wird als Störung der Schallübertragung im äußeren Gehörgang und/oder Mittelohr definiert. Sie kann passager oder permanent auftreten. Die passagere

Form – etwa aufgrund von Tubenfunktionsstörungen, Paukenergüssen und Otitis media – weist im frühen Kindesalter eine hohe Inzidenz auf und stellt die größte Gruppe der kindlichen konduktiven Schwerhörigkeiten dar. Durch die anatomischen Verhältnisse und die hohe Infektanfälligkeit sind Kinder von Paukenergüssen häufiger betroffen als Erwachsene. Zwischen dem ersten und dritten Lebensjahr entwickeln zehn bis 30 Prozent der Kinder einen Paukenerguss mit resultierender Schalleitungsstörung.

Permanente Schalleitungsschwerhörigkeiten – vor allem aufgrund von chro-



nischen Entzündungen des Mittelohres mit den beiden Hauptformen Otitis media mesotympanalis und Cholesteatom – sind beim Kind dagegen vergleichsweise selten (je nach Studie etwa rund fünf Prozent aller kindlichen Hörstörungen).

#### Schallempfindungs-schwerhörigkeit (SES)

Bei Schallempfindungsschwerhörigkeit handelt es sich um eine verminderte Schallaufnahme oder Schallverarbeitung im Innenohr, bedingt durch eine Schädigung beziehungsweise eine unzureichende Funktion der Cochlea. Bei allen Schallempfindungsschwerhörigkeiten ist die Funktion des Cortischen Organs gestört. Am häufigsten betroffen sind dabei die äußeren Haarzellen mit folgenden Konsequenzen: Abfall der Knochenleitungsschwelle bis 50 dB, Verlust der nichtlinearen Verstärkung (Recruitmentphänomen) und eingeschränkter Frequenzselektivität (Verzerrungen). Mit Ausnahme der im Kindesalter äußerst seltenen Hörstürze sind Schallempfindungsschwerhörigkeiten permanente Hörstörungen, die progredient verlaufen können.

Bei kleinen Kindern sind sie meist genetisch bedingt (je nach Studie zwischen 20 bis 54 Prozent) und bestehen beidseits; besonders betroffen sind Frühgeborene. Pränatal, perinatal oder postnatal erworbene Hörstörungen haben häufig infektiöse, toxische oder traumatische Ursachen, die auch in späteren

Phasen der kindlichen Entwicklung für progrediente und neu auftretende Hörstörungen von Bedeutung sind.

Die Kombination von Schalleitungsschwerhörigkeit und Schallempfindungsschwerhörigkeit wird als kombinierte Schwerhörigkeit bezeichnet.

#### Schallverarbeitungsschwerhörigkeit

Dazu gehören die neurale Schwerhörigkeit durch eine Störung der Hörnervenfunktion sowie die zentrale Schwerhörigkeit durch eine Störung der Funktion von Hörbahn beziehungsweise Hörrinde. Eine Form der Schallverarbeitungsschwerhörigkeit, die vor allem im Schulalter relevant ist, ist die auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörung. Sie liegt dann vor, wenn das Tonschwellenaudiogramm unauffällig ist, und dennoch zentrale Prozesse des Hörens gestört sind. Betroffene Kinder zeigen oft Schwierigkeiten bei der Lautdiskrimination, dem Verstehen akustischer Signale sowie der Schalllokalisation und Schalllateralisation von auditiven Stimuli.

Bei der auditiven Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörung handelt es sich somit um eine Informationsverarbeitungsstörung des auditiven Modalitätsbereichs.

#### Einteilung nach Schweregrad

Im klinischen Gebrauch ist vor allem die Einteilung nach dem Schweregrad anhand des Reintonaudiogrammes verbreitet. Dieses bezieht sich in der Regel auf den mittleren Hörverlust im Hauptsprachbereich. Geringgradige Hörstörungen bewegen sich laut Definition der WHO zwischen 26 und 40 dB Hörverlust, mittelgradige zwischen 41 und 60 dB Hörverlust sowie hochgradige Hörstörungen zwischen 61 und 80 dB Hörverlust. Resthörigkeit besteht bei einem Hörverlust von 81 dB, beispielsweise dann, wenn noch eine Hörwahrnehmung für sehr tieffrequente Signale möglich ist. Die bei Erwachsenen gebräuchliche Einteilung nach dem Grad der Sprachverständnisstörung (sprachaudiometrische ►►

#### Ursachen der Schallempfindungsschwerhörigkeit:

##### Erworben

- **infektiös:** perinatal oder postnatal: Meningitis, Masern, Mumps...
- **geburtstraumatisch:** Schädeltrauma, intrakranielle Blutung...
- **ototoxisch:** Sucht- und Genussmittel wie Alkohol, Medikamente (Aminoglykoside, Zytostatika, Diuretika...), gewerbliche Stoffe (Schwermetalle, Lösungsmittel...) etc.
- **metabolisch:** Asphyxie...

##### Genetisch bedingt

**Hörstörungen: Einteilung, Ursachen und Diagnosen**

	Schallleitungs-schwerhörigkeit	Schallempfindungs-schwerhörigkeit	Neurale Schwerhörigkeit	Zentrale Schwerhörigkeit
<b>Ursache</b>	Störung der Schallübertragung im äußeren Gehörgang und/oder Mittelohr	Verminderte Schallaufnahme oder Schallverarbeitung im Innenohr - bedingt durch Schädigung oder unzureichende Funktion der Cochlea; häufig sind die äußeren Haarzellen betroffen (Abfall der Knochenleitungsschwelle, Verlust der nichtlinearen Verstärkung (Recruitmentphänomen) und der eingeschränkten Frequenzselektivität (Verzerrungen)	Störung der Hörnervenfunktion	Störung der Funktion von Hörbahn beziehungsweise Hörrinde
<b>Mögliche Diagnosen u.a.</b>	<p><b>akut</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cerumen obturans</li> <li>• Tubenkatarrh</li> <li>• Paukenerguss</li> <li>• traumatische Trommelfellperforation</li> <li>• akute Otitis media/Otitis externa</li> </ul> <p><b>permanent</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gehörgangsstenose/-atresie</li> <li>• Trommelfell- oder Kettendefekt</li> <li>• Cholesteatom</li> <li>• Missbildung</li> <li>• Otosklerose</li> <li>• Tympanosklerose</li> </ul>	<p><b>akut</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• idiopathischer Hörsturz</li> <li>• akutes Lärmtrauma</li> <li>• bakterielle/virale Labyrinthitis</li> </ul> <p><b>hereditär/permanent</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hereditäre Schwerhörigkeit</li> <li>• Presbyakusis</li> <li>• Lärmschwerhörigkeit</li> <li>• medikamentös-toxische Schwerhörigkeit</li> <li>• idiopathisch-chronisch progrediente Schwerhörigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akustikusneurinom (Vestibularisneurinom)</li> <li>• andere Tumoren des Felsenbeins oder Kleinhirnbrückenwinkels</li> <li>• Kompressionssyndrom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infarkte</li> <li>• Blutungen</li> <li>• Tumore</li> <li>• Multiple Sklerose</li> <li>• auditive Wahrnehmungs- und Verarbeitungsstörung</li> </ul>
<b>Audio-logische Diagnostik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stimmgabeltest</li> <li>• Flüstertest</li> <li>• Hörweitenbestimmung</li> <li>• Reintonaudiogramm</li> <li>• Impedanzaudiometrie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stimmgabeltest</li> <li>• Flüstertest</li> <li>• Hörweitenbestimmung</li> <li>• Reintonaudiogramm</li> <li>• Sprachaudiogramm</li> <li>• otoakustische Emissionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reintonaudiogramm</li> <li>• Sprachaudiogramm</li> <li>• überschwellige Testverfahren</li> <li>• Hörmüdigungstests</li> <li>• elektrische Response-Audiometrie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hörweitenbestimmung</li> <li>• Reintonaudiogramm</li> <li>• Sprachaudiogramm</li> <li>• überschwellige Testverfahren</li> <li>• Hörmüdigungstest</li> <li>• elektrische Response-Audiometrie</li> </ul>

► Bestimmung des Gesamtwortverstehens und Hörverlust für Zahlen) ist bei Kindern häufig nicht möglich. Von einer Hörstörung im Kindesalter spricht man laut WHO, wenn der Hörverlust auf dem besser hörenden Ohr mehr als 30 dB beträgt.

**Hör-Screening**

Seit Jänner 2003 ist in Österreich das universelle Neugeborenen-Hörscreening im Mutter-Kind-Pass verankert. Da-

mit soll eine Schwerhörigkeit bei allen Neugeborenen frühzeitig erfasst und gegebenenfalls eine umgehende Versorgung eingeleitet werden. Das nicht invasive und für den Säugling schmerzlose Hörscreening soll möglichst vor der stationären Entlassung noch in der ersten Lebenswoche durchgeführt werden. Dabei kommen zwei apparative Verfahren zum Einsatz: die Messung von otoakustischen Emissionen (OAE) und Hirnstammpotentialen (ABR/BERA). ABR/BERA wird oft nur zur dia-

gnostischen Absicherung bei Kindern mit auffälligen OAE-Ergebnissen durchgeführt. Bei Auffälligkeiten müssen genauere Untersuchungen erfolgen (siehe auch „Diagnostik“).

Nach der Sicherung der Diagnose „persistierende Hörstörung“ sollen so früh wie möglich und altersangepasst hörverbessernde und entwicklungsfördernde Maßnahmen ergriffen werden. Ziel dieser Maßnahmen bei Kindern ist eine erfolgreiche Kommunikationsfähig- ►►

## Schwerhörigkeit: Einteilung nach Schweregrad (Erwachsene)

Grad der Schwerhörigkeit	mittlerer Hörverlust im Reintonaudiogramm	Empfehlung
0 – normalhörig	25 dB oder besser	Beratung, Verlaufskontrolle bei Schallleitungsschwerhörigkeit: OP-Indikation prüfen
1 – geringgradige Schwerhörigkeit	26 bis 40 dB	Beratung, Hörgerät gegebenenfalls empfehlenswert bei Schallleitungsschwerhörigkeit oder kombinierter Schwerhörigkeit; gegebenenfalls operative Versorgung
2 – mittelgradige Schwerhörigkeit	41 bis 60 dB	Hörgerät empfohlen bei Schallleitungsschwerhörigkeit oder kombinierter Schwerhörigkeit; gegebenenfalls operative Versorgung
3 – hochgradige Schwerhörigkeit	61 bis 80 dB	Hörgerät nötig, falls keine Hörgerät-Versorgung möglich: Prüfung, ob andere Hörsysteme (implantierbares Hörgerät, Cochlea-Implantat) möglich sind.
4 – Hörreste oder Taubheit	81 dB oder mehr	Hörgeräte-Trageversuch; bei Scheitern in der Regel Indikation für Cochlea-Implantat, gegebenenfalls auch Hirnstammimplantat-Versorgung

Modifiziert nach Grades of hearing impairment (WHO)

► keit mithilfe von Lautsprache und ein offenes Sprachverstehen bis hin zu altersgerechten Sprachleistungen (sowohl rezeptiv als auch expressiv).

### Anamnese

Bei Verdacht auf eine Hörstörung ist vor einer weiterführenden audiologischen Diagnostik eine anamnestische Erhebung durchzuführen. Dies erfolgt vor allem durch eine sorgfältige Fremdanamnese über die Eltern oder Angehörige. Sie umfasst neben den allgemeinen Krankheitsangaben spezielle Erkrankungsrisiken (Genetik, Schwangerschaft, Geburt) und den Zeitpunkt der Feststellung der Hörminderung. Sofern bereits eine apparative Versorgung und Fördermaßnahmen wie etwa durch Logopäden erfolgt sind, wird dies dokumentiert.

### Diagnostik

Zunächst sollte ein vollständiger Untersuchungsbefund von Kopf und Hals erhoben und eine Trommelfellmikroskopie durchgeführt werden. Welche pädaudiometrischen Messverfahren verwendet werden, hängt von der klinischen Fragestellung sowie vom Zustand und Entwicklungsalter des Kindes ab. Dafür stehen subjektive und objektive Methoden zur Verfügung. Subjektive Methoden benötigen die aktive Kooperation des Kindes und erfassen die Gesamtfunktion des Gehörs (Reflexaudiometrie, Reaktionsaudiometrie etc.). Sprachaudiometrie

oder Stimmgabelversuche sind für die Diagnostik einer Hörstörung bei kleineren Kindern in der Regel ungeeignet.

Objektive Methoden untersuchen Teilfunktionen des Gehörs und erfordern meist nur die passive Kooperation eines Kindes. Sie sollen bei Kindern eingesetzt werden, um Art und Ausmaß einer Hörstörung festzustellen – vor allem, wenn subjektive Hörprüfverfahren aufgrund des Entwicklungsalters des Kindes keine ausreichende diagnostische Sicherheit bieten.

- Impedanzaudiometrie: soll im Rahmen jeder pädaudiologischen Untersuchung durchgeführt werden. Dabei werden im Mittel- und Innenohr akustische Widerstände des Trommelfells gemessen, die den Schallwellen entgegengesetzt werden. Zum Beispiel: Tympanometrie oder Stapediusreflexmessung.
- Hirnstammaudiometrie (BERA, brainstem evoked response audiometry oder ABR, auditory brainstem response): Mittels Klicks werden definierte Hörreize über einen Kopfhörer gegeben und die generierten Aktionspotentiale der Schädeloberfläche nach einem Mittelungsverfahren abgeleitet. Die Messung der akustisch evozierten Hirnstammpotentiale (AEHP) erlaubt die Erkennung von Hörstörungen unabhängig von Wachheitsgrad und Mitarbeit. AEHP haben ihren Ursprung in der Hörbahn zwischen

Cochlea, dem Hörnerv bis zu einer Vielzahl von Kerngebieten im Hirnstamm. Die Methode dient einerseits als objektive Hörprüfung und Bestimmung der objektiven Hörschwelle, andererseits auch zum Ausschluss einer retrocochlearen Hörstörung und damit der Differentialdiagnose cochleare/retrocochleare Schädigung.

- Otoakustische Emissionen (OAE): Otoakustische Emissionen sind Schallaussendungen aus dem Innenohr, die mittels Miniaturmikrophon im äußeren Gehörgang aufgenommen werden. Die Messung dient der Beurteilung der präneuronalen Funktion äußerer Haarzellen, die bei einer Schallempfindungsschwerhörigkeit meist primär betroffen sind. Damit wird gezielt die Funktion der Cochlea überprüft. Als automatisiertes Verfahren werden TEOAE (Transitorisch evozierte otoakustische Emissionen) im Neugeborenen-Hörscreening eingesetzt. Ist eine Wiederholungsmessung nach einem pathologischen OAE-Screening neuerlich auffällig, wird als zweites objektives Verfahren eine Hirnstammaudiometrie durchgeführt.

Besteht der Verdacht auf eine auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörung, soll das Spektrum der Untersuchungsverfahren entsprechend erweitert werden. Die Vestibularisdiagnostik gehört ebenfalls zur umfassenden Abklärung eines Hörverlustes. ►►

» Therapie

Je nach Art und Schweregrad der Hörstörung stehen zunächst medizinische und/oder operative Behandlungen im Vordergrund. Während viele Ursachen einer Schalleitungsschwerhörigkeit operativ korrigiert werden können, ist bei der Schallempfindungsschwerhörigkeit lediglich die apparative Versorgung möglich. Besteht eine permanente Hörstörung, deren Ursache nicht behoben werden kann, ist die wichtigste therapeutische Maßnahme die Anpassung von Hörgeräten oder die Versorgung mit einem Cochlea-Implantat.

Eine Cochlea-Implantat-Versorgung soll erwogen werden, wenn ein Kind von einer optimalen Hörgeräte-Versorgung gepaart mit Frühförderung nicht ausreichend profitiert, um Lautsprache zu verstehen. Dabei wird die Grenze zwischen

Hörgerät- und Cochlea-Implantat-Versorgung nicht nur am Sprachverstehen, sondern auch an der Sprachentwicklung festgemacht. Bei schwerer oder hochgradiger Schallempfindungsschwerhörigkeit empfiehlt sich nach sorgfältiger Indikationsstellung in vielen Fällen ein Cochlea-Implantat.

**Cochlea-Implantate**

**Entwicklung**

Pionierarbeit in der Entwicklung der Cochlea-Implantate wurde ab den 1960er Jahren sowohl in den USA, als auch in Australien und Österreich geleistet. William F. House befasste sich in den USA mit einer einkanaligen Übertragung; Graeme Clark in Australien sowie das Ehepaar Univ. Prof. Erwin Hochmair und Univ. Prof. Ingeborg Hochmair-Desoyer hingegen verfolgten das mehrkanalige Konzept. Die beiden

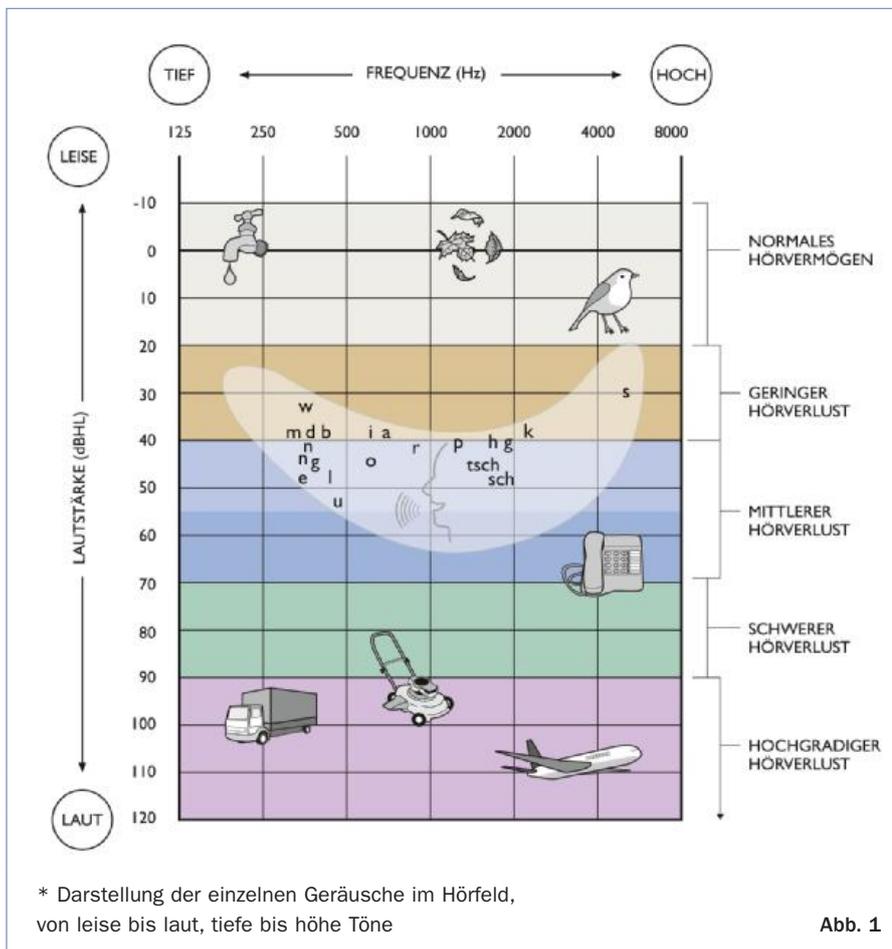
Österreicher entwickelten schließlich das weltweit erste elektronische Mehrkanal-Cochlea-Implantat. Dieses 1977 an der HNO-Klinik in Wien erstmals eingesetzte Implantat stimulierte die Cochlea an acht Stellen. Es hatte eine flexible Elektrode, die mit einer Tiefe von 22 bis 25 mm durch das runde Fenster in die Scala tympani eingeführt wurde. Dieses System wurde ebenso wie die Operationsmethode selbst kontinuierlich weiter entwickelt. So musste etwa der Sprachprozessor zunächst am Körper getragen werden, erst später dann hinter dem Ohr (HdO-Sprachprozessoren).

1996 wurde an der Universität Würzburg mit den ersten bilateralen Cochlea-Implantationen begonnen; 1998 wurde dort die erste bilaterale Cochlea-Implantation bei einem Kind durchgeführt. Es folgte das EAS-System („Elektrisch Akustische Stimulation“) für Personen mit partiellem Hörverlust, das akustische und elektrische Stimulation kombiniert. In den letzten Jahren gab es enorme technische Fortschritte: Die Implantate wurden kleiner, leichter, dünner; Elektroden und Audioprozessoren wurden verbessert. Der Magnet in den Cochlea-Implantat-Systemen wurde so weiterentwickelt, dass er bei einer MRT nicht mehr entfernt werden muss. In Österreich benötigen jährlich rund 600 Personen ein Cochlea-Implantat: 30 Prozent davon bei Kindern, 70 Prozent bei Erwachsenen.

**Technik**

Über ein Mikrophon nimmt der Sprachprozessor Signale auf, die im Audioprozessor nach Frequenz- und Lautstärkecodierung in elektrische Impulse übersetzt und über eine Sendespule drahtlos transkutan zum Implantat (Empfänger und Stimulator) gesendet werden. Das Cochlea-Implantat wird hinter dem Ohr unter der Haut in ein Knochenbett verankert, die Elektroden werden in die Cochlea vorgeschoben (intra-cochleär). Das Implantat decodiert die Impulse; diese werden dem Elektrodenträger zugeleitet und reizen die Ganglienzellen in unterschiedlichen Hörnervenabschnitten. Diese Nervenreaktion wird an das Gehirn weitergeleitet und so entsteht eine Hörwahrnehmung.

**Hauptsprachbereich (Sprachbanane)\***



### Indikationen

Bei angeborener hochgradiger, an Taubheit grenzender Schwerhörigkeit oder Gehörlosigkeit sollte – bei gesicherter Indikation und nach einer vorausgehenden optimalen Hörgeräteversorgung – eine möglichst frühzeitige Implantation erfolgen, um die Hörbahnreifung zu verbessern. Der Eingriff kann bereits ab dem sechsten Lebensmonat durchgeführt werden; wenn es die individuelle Situation erlaubt, in Einzelfällen auch früher. Im Falle einer kongenitalen prälingualen hochgradigen an Taubheit grenzenden Gehörlosigkeit bei älteren Kindern kann eine Cochlea-Implantat-Versorgung in Betracht gezogen werden. Bei erworbener hochgradiger Schwerhörigkeit oder Gehörlosigkeit sollte die Implantation so früh wie möglich erfolgen. Bei einem partiellen Hörverlust kann mittels EAS-Implantat (Elektrisch Akustische Stimulation) versucht werden, das Restgehör zu erhalten. Nach bakterieller

Meningitis tritt in einem nicht unerheblichen Prozentsatz (je nach Studie in bis zu 50 Prozent der Fälle) ein Verlust des Hörvermögens auf; auch eine cochleäre Ossifikation ist häufig. In diesem Fall soll die Indikationsstellung rasch geprüft und eine entsprechende audiologische und neuroradiologische Diagnostik durchgeführt werden.

### Kontraindikationen

Als absolute Kontraindikationen gelten eine Aplasie der Cochlea beziehungsweise des Hörnervs, die nicht sichergestellte postoperative Rehabilitation und Nachsorge beziehungsweise fehlende Rehabilitationsfähigkeit sowie zentrale Taubheit mit Funktionsstörungen im Bereich der zentralen Hörbahnen. Folgende Aspekte können die postoperative Rehabilitation gefährden: schwere Zusatzbehinderungen, die Lernfähigkeit und Mitarbeit einschränken sowie mangelnde Motivation des Patienten und seines Umfeldes.

Relative Kontraindikationen stellen etwa Mittelohrinfektionen, ein negativer subjektiver Promontorialtest (elektrische Stimulation des Hörnervs), schwere Allgemeinerkrankungen sowie ein therapieresistentes Krampfleidn dar.

### Präoperative Diagnostik

Präoperativ erfolgt neben einer ausführlichen Anamnese zunächst eine körperliche Voruntersuchung zur Abklärung der Narkosefähigkeit. Eine klinische otoneurologische Untersuchung, eine Vestibularisdiagnostik sowie eine Erhebung des entwicklungspsychologischen Status sollten folgen. Der Kommunikationsbeziehungsweise Sprachstatus sollte erhoben werden. Empfohlen werden weiters altersspezifische subjektive und objektive pädaudiologische Tests sowie ein CT und MRI des Felsenbeins. Bei Kindern empfiehlt sich außerdem eine probeweise Hörgeräteanpassung über etwa sechs Monate; die Dauer kann im Individualfall variieren. Zusätzlich sollte mit den Eltern ein ausführliches Aufklärungsgespräch geführt werden: Dies sollte etwa das Implantat selbst, alternative Versorgungsformen, die Operation und Wundheilungsphase, Risiken und mögliche Komplikationen, den Ablauf der rehabilitativen Maßnahmen sowie die Bedeutung einer guten Mitarbeit umfassen.

### Operation

Die Operation unter Vollnarkose dauert durchschnittlich zwischen einer und zwei Stunden. Die Risiken können mit denen eines normalen chirurgischen Mittelohreingriffs verglichen werden. Die Dauer des stationären Aufenthalts hängt vom individuellen Heilungsverlauf ab, beträgt aber in der Regel rund fünf bis sieben Tage.

Intraoperativ sollten zur Beurteilung von Lage und Funktionsfähigkeit des Cochlea Implantats folgende Messungen erfolgen: Elektrodenimpedanz und elektrisch evozierter Summenaktionspotentiale des Hörnervs (Neural Response Imaging (NRI) oder Neural ▶▶

### Grade des Hörverlustes

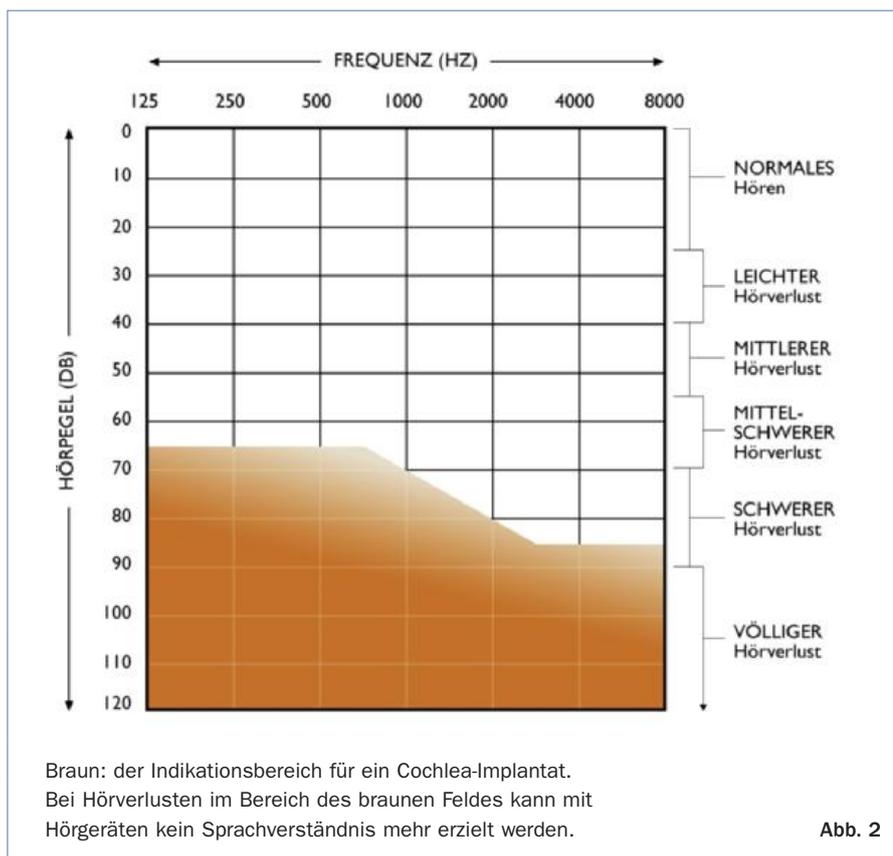


Abb. 2

▶▶ Response Telemetry (NRT)); ergänzend elektrisch ausgelöste Stapediusreflexe und elektrisch evozierte Hirnstamm-Potentiale (E-BERA). Mit Hilfe der digitalen Volumen-Tomographie oder der Computertomographie soll die korrekte Insertion des Elektrodenstrangs überprüft werden. Um Facialis-Schäden zu vermeiden, sollte intraoperativ ein Monitoring erfolgen.

## Komplikationen/ Nebenwirkungen

Prinzipiell ist die Cochlea-Implantat-Versorgung ein komplikationsarmer Eingriff, dessen Risiken mit jenen einer Mittelohroperation vergleichbar sind. Mögliche Komplikationen sind u.a. Infektionen des Mittelohres, Schwindel, Tinnitus, Facialis-Schädigung. Außerdem kann es zu Liquorfisteln, Hämatomen oder Unverträglichkeit auf Materialien des Implantats kommen. Im Fall einer postoperativen Otitis media muss unverzüglich die Gabe von Antibiotika erfolgen. Zur Prävention empfiehlt es sich, eine Immunisierung gegen jene Erreger durchzuführen, die eine Otitis media und eine konsekutive bakterielle Meningitis verursachen können: Pneumokokken, Haemophilus influenzae Typ B.

## Postoperative Maßnahmen

Nach Abschluss der Einheilungsphase (rund vier Wochen nach der Operation) wird stationär die Erstanpassung des Sprachprozessors vorgenommen. Dafür und auch für die Optimierung sind kindgerechte und altersgemäße Rahmenbedingungen erforderlich, damit die Verhaltens- und Spielaudiometrie durchgeführt werden können. Dabei ist besonders die enge Kooperation von implantierender Klinik, Audiologen, HNO-Fachärzten, Phoniatern/Pädaudiologen, Therapeuten und Eltern hervorzuheben.

Bis zu einer individuellen Grundeinstellung ist es notwendig, in kurzen Zeitabständen mehrtägige Therapieeinheiten durchzuführen. Hier erfolgen in der Regel die Anpassung des Sprachprozessors, täglich die Überprüfung der



Abb. 3  
Menschliche Cochlea mit zweieinhalb Windungen

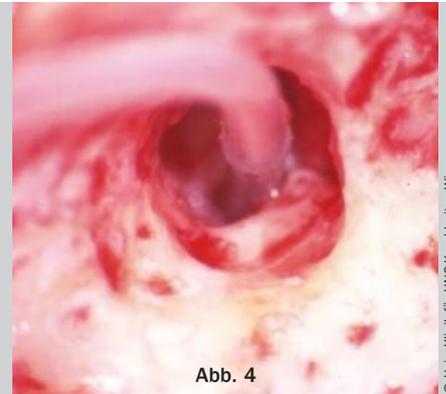


Abb. 4  
Implantation eines linken Ohres, Blick durch das OP-Mikroskop

Einstellungen, das langsame Gewöhnen an Lautstärke und eine regelmäßige Hör-Sprachtherapie. Im Zuge dessen werden Eltern und Kind in der Handhabung des Cochlea-Implantat-Systems geschult.

Die anschließende Optimierung erstreckt sich über mehrere Phasen: Die technische Funktionsfähigkeit des Cochlea-Implantats wird durch die Messung der Elektrodenimpedanzen und die Kontrolle der externen Teile überprüft. Die Feineinstellung hängt ab von der individuellen Hör-Sprachentwicklung (Verhaltensbeobachtung, audiometrische Kontrollen).

## Rehabilitation und Therapie

Die Therapie nach einer Cochlea-Implantat-Versorgung stellt eine lebenslange Aufgabe dar. Eine Hör- und Sprachrehabilitation beziehungsweise Sprachrehabilitation soll unter Mitarbeit der Eltern und Pädagogen sowie Sprachtherapeuten erfolgen. Wichtig für den Therapieerfolg sind die Besprechung der Therapie und die Anleitung der Eltern oder Angehörigen, wie diese zu Hause fortzuführen ist. Das Therapiekonzept muss an die individuellen Voraussetzungen des Kindes angepasst sein. Entscheidend dabei sind: Alter des Kindes, Zeitpunkt der Ertaubung und Dauer der Taubheit, Hör- und Sprachentwicklungsstand sowie Kommunikationsfähigkeit und allgemeiner Entwicklungsstand. Die natürlichen Entwicklungsbe-

dingungen des Hörens und der Lautsprache sollen dabei unterstützt und gefördert werden.

## Nachsorge

Neben einer adäquaten Therapie erfordert die Versorgung mit einem Cochlea-Implantat auch eine lebenslange Nachsorge. Im Mittelpunkt stehen die medizinische und technische Kontrolle und Beratung sowie die Überprüfung der Hör-, Sprech- und Sprachleistungen. Dies wird in der Regel teilstationär oder ambulant durch die implantierende Klinik und ein Cochlea-Implantat-Zentrum durchgeführt und sollte mindestens einmal jährlich erfolgen. ◀◀

### Scientific review

**Univ. Prof. Dr. Wolf-Dieter Baumgartner, MBA, Universitätsklinik für HNO, Medizinische Universität Wien**

### Lecture Board

**Univ. Prof. Dr. Peter Franz, Krankenanstalt Rudolfstiftung Wien/Hals-Nasen-Ohren-Abteilung; Univ. Prof. Dr. Patrick G. Zorowka, Medizinische Universität Innsbruck/Department Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde und Hör-, Stimm- und Sprachstörungen**

### Ärztlicher Fortbildungsanbieter

**Klinische Abteilung für Phoniatrie-Logopädie/Universitätsklinik für HNO, Medizinische Universität Wien**

