

# Spätfolgen für das Gehör

titleshort:	Gehör
attr_dc_date:	09.07.2025
attr_dc_creator:	Christine Vetter†, Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Maria Yiallourous, Dr. Rüdiger Fengler
attr_dc_subject:	Langzeitfolgen, die die Ohren betreffen: Krankheitsbilder, Symptome, Ursachen, Risikofaktoren, Nachsorgeempfehlungen und Behandlung
attr_dc_description:	Dieser Text bietet Informationen zu Spätfolgen, die infolge einer Krebstherapie im Kindes- und Jugendalter das Gehör betreffen. Thematisiert werden u.a. Ursachen und Symptome dieser Langzeitfolgen, Krankheitsbilder, Nachsorgeempfehlungen und -untersuchungen sowie mögliche Vorsorge- und Behandlungsmaßnahmen.

Die Behandlung einer Krebserkrankung im Kindes- und Jugendalter kann, je nach Art der Erkrankung und der eingesetzten Therapie, auf lange Sicht zu Hörbeeinträchtigungen oder gar Hörverlust führen. Ein gesundes Gehör ist bei Kindern, besonders in den ersten Lebensjahren, jedoch entscheidend für eine normale Sprach- und Verhaltensentwicklung. Auch können Schwerhörigkeit und ein beeinträchtigtes Sprachverständnis schwerwiegende Auswirkungen auf Lebensqualität, psychische Gesundheit, Bildungsniveau und berufliche Aussichten der Betroffenen haben. Eine frühzeitige Erkennung von Hörstörungen und deren Behandlung sind daher sehr wichtig.

## Einleitung

Sprache, Musik oder Geräusche erzeugen Schalldruckwellen (Schwingungen) in der Luft, die von unserem Ohr wahrgenommen werden. Langsame Schwingungen hören wir als tiefe Töne, schnelle Schwingungen als hohe Töne. Unser Hörorgan nimmt die Schalldruckwellen auf und wandelt sie in Nervenimpulse um, die im Gehirn verarbeitet und ausgewertet werden.

***Das Ohr eines Menschen kann in drei Abschnitte unterteilt werden: das Außenohr, das Mittelohr und das Innenohr. Spätfolgen nach einer Krebserkrankung im Kindes- und Jugendalter betreffen vor allem das Innenohr. Dort befindet sich die Gehörschnecke mit ihren tausenden von Sinneszellen (Haarzellen), die für die Umwandlung der Schallwellen in Nervenimpulse verantwortlich sind.***

### Abschnitte des Ohrs

Erstellung	Christine Vetter, Maria Yiallourous	Gültigkeitsbeginn	07.11.2013	Spätfolgen nach Organen
Prüfung	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Version	1	Datei: Spätfolgen_Ohr_09072025_zur_Expertenvorlage2.docx
Freigabe	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Letzte Bearbeitung	22.08.25 07:20	© 2025 www.kinderkrebsinfo.de

- **Außenohr:** Es besteht aus der Ohrmuschel und dem äußeren Gehörgang und wird zum Mittelohr hin durch das Trommelfell begrenzt.
- **Mittelohr:** Es umfasst das Trommelfell, eine hauchdünne bewegliche Membran, und die Gehörknöchelchen Hammer, Amboss und Steigbügel.
- **Innenohr:** Im Innenohr befinden sich das Gleichgewichtsorgan und die Gehörschnecke, das eigentliche Hörorgan. Die Schnecke entspricht, vereinfacht ausgedrückt, einer mit Flüssigkeit gefüllten, schneckenförmig aufgewickelten Röhre. Sie ist entlang ihrer gesamten Länge von einer Membran durchzogen, die mit Sinneszellen besetzt ist. Diese werden auch Haarzellen genannt, weil sie an ihrer Oberfläche feine Härchen tragen.

**Und so funktioniert das Hören:**

1. Die Ohrmuschel fängt die Schallwellen auf und leitet sie über den äußeren Gehörgang zum Trommelfell.
2. Das Trommelfell beginnt durch den Druck der Schallwellen zu schwingen.
3. Die Schwingung des Trommelfells überträgt sich auf die Kette der Gehörknöchelchen im Mittelohr.
4. Das letzte der drei Gehörknöchelchen (Steigbügel) drückt wie ein Stempel in das Innenohr (die Gehörschnecke) und überträgt so die Schallwellen auf die Flüssigkeit, die sich im Innenohr befindet.
5. Durch die Bewegung der Flüssigkeit werden – abhängig von der Frequenz der Schallwellen (Tonhöhe) – bestimmte Abschnitte der mit Sinneszellen besetzten Membran in Schwingung versetzt. Hohe Töne führen zu verstärkten Schwingungen am Beginn der Schnecke, tiefe Töne am Ende der Schnecke.
6. Die Haar-Sinneszellen an den entsprechenden Orten werden durch die Bewegung gereizt und antworten darauf mit Nervenimpulsen. Diese Nervensignale werden – verknüpft mit der Information über Tonhöhe und -intensität – von Fasern des Hörnervs an das Hörzentrum im Gehirn weitergeleitet.

**Mögliche Ursachen und Krankheitsbilder**

*Sowohl eine **Chemotherapie** mit bestimmten Medikamenten als auch eine **Strahlentherapie** im Kopfbereich können das Gehör schädigen sowie Tinnitus und/oder Gleichgewichtsstörungen verursachen. Ein besonders hohes Risiko haben Patienten nach Behandlung mit platinhaltigen Substanzen und/oder Strahlendosen ab 30 Gray. Eine Kombination beider Therapieformen erhöht das*

Erstellung	Christine Vetter, Maria Yiallourous	Gültigkeitsbeginn	07.11.2013	Spätfolgen nach Organen
Prüfung	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Version	1	Datei: Spätfolgen_Ohr_09072025_zur Expertenvorlage2.docx
Freigabe	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Letzte Bearbeitung	22.08.25 07:20	© 2025 www.kinderkrebsinfo.de

***langfristige Risiko einer Hörbeeinträchtigung. Die schädigende Wirkung von Substanzen oder Strahlen auf das Innenohr wird „Ototoxizität“ genannt.***

## Chemotherapie

Medikamente, die Platin enthalten, können bei manchen Patienten dazu führen, dass Sinneszellen im Innenohr nachhaltig geschädigt werden. Die Betroffenen leiden dann an einer Schwerhörigkeit. Da zunächst jene Sinneszellen Schaden erleiden, die für die Empfindung sehr hoher Töne zuständig sind (sie befinden sich an der Basis der Gehörschnecke), betrifft die Schwerhörigkeit vor allem das Wahrnehmen hoher Töne (Hochtonschwerhörigkeit).

Mit steigender Gesamtdosis der Medikamente kann allerdings zunehmend auch das Hören tieferer und für das Sprachverständnis wichtiger Töne beeinträchtigt sein. Darüber hinaus kann eine zunehmende Akkumulation der Platinwirkstoffe in der Gehörschnecke bewirken, dass Hörschäden sich auch noch verzögert, das heißt, mehrere Jahre nach Therapieende, bemerkbar machen oder sich verschlechtern.

Die am häufigsten eingesetzten platinhaltigen **Zytostatika** in der Kinderkrebsheilkunde sind Cisplatin und Carboplatin. Cisplatin wirkt stärker schädigend auf das Gehör als Carboplatin, welches in der Regel erst bei höheren Dosen ototoxisch wirkt. Wo es möglich ist, wird daher Cisplatin durch Carboplatin ersetzt. Leider gibt es aber in vielen Fällen keinen sicheren Beweis für die Gleichwertigkeit der Wirkung. Daher erfolgt der Austausch oft erst beim Nachweis einer beginnenden Schädigung.

Die Behandlung mit platinhaltigen Medikamenten kann bei manchen Patienten auch zum Auftreten störender Ohrgeräusche führen (**Tinnitus**). Diese gesundheitlich nicht gefährliche, wohl aber als sehr lästig empfundene Komplikation kann vorübergehend oder anhaltend sein. Darüber hinaus kann Tinnitus ein frühes Anzeichen für eine gehörschädigende Wirkung (Ototoxizität) der Therapie sein.

Neben platinhaltigen Zytostatika können auch andere Medikamente, die möglicherweise im Rahmen der Behandlung eingesetzt werden, ototoxisch wirken. Hierzu zählen zum Beispiel das Zytostatikum Methotrexat sowie bestimmte **Antibiotika** (aus der Gruppe der Aminoglykoside und Glykopeptide) oder auch harntreibende Medikamente (Diuretika).

***Gut zu wissen: Die Schädigung durch Medikamente betrifft immer beide Ohren. Eine Strahlentherapie im Kopfbereich (siehe unten) kann die schädigende Wirkung der platinhaltigen Medikamente (insbesondere des Cisplatin) auf das Gehör erheblich verstärken.***

Erstellung	Christine Vetter, Maria Yiallourous	Gültigkeitsbeginn	07.11.2013	Spätfolgen nach Organen
Prüfung	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Version	1	Datei: Spätfolgen_Ohr_09072025_zur Expertenvorlage2.docx
Freigabe	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Letzte Bearbeitung	22.08.25 07:20	© 2025 www.kinderkrebsinfo.de

## Strahlentherapie

Eine **Bestrahlung** im Bereich des Kopfes oder des Gehirns kann, wenn sie die Ohren miterfasst, Blutgefäße im Innenohr schädigen und dadurch (zum Beispiel infolge von Durchblutungsstörungen und Entzündungen) ebenfalls zu einer Beeinträchtigung des Gehörs führen. Alle Patienten, die eine Schädelbestrahlung ab 30 **Gray** (= Gy) erhalten, haben ein erhöhtes Risiko für einen späteren Hörschaden; in verstärktem Maße betroffen sind Kinder, die zum Zeitpunkt der Behandlung unter fünf Jahre alt waren. Hörstörungen nach Strahlentherapie treten in der Regel mit einer gewissen Verzögerung auf, typischerweise circa 1,5 bis 3,5 Jahre nach Ende der Behandlung.

Die Bestrahlung kann auch einen **Tinnitus** verursachen sowie, je nach Strahlendosis, auch das Außen- und/oder Mittelohr betreffen (zum Beispiel Mittelohrentzündung, Schwellung des Gehörgangs und des Trommelfells, Flexibilitätsverlust von Trommelfell oder Mittelohrknochen). Besonders risikoreich für das Gehör ist es, wenn zusätzlich zur Schädelbestrahlung oder auch im Anschluss daran eine Chemotherapie mit platinhaltigen Medikamenten gegeben wird (*siehe oben*).

## Symptome einer Gehörschädigung

Eine Hörstörung bei sich selbst oder bei einem Kind zu bemerken, ist oft nicht leicht. Das gilt vor allem dann, wenn nur bestimmte Frequenzbereiche des Hörens betroffen sind.

Bei einer Hochtonschwerhörigkeit werden hohe Töne nicht mehr wahrgenommen. Dies bleibt oft unbemerkt, stellt aber eine erhebliche Behinderung beim Sprachverstehen und somit beim Spracherwerb dar. Denn: Die hohen Töne bilden die Grundlage für bestimmte Buchstaben (Zisch- und Explosivlaute wie f, s, t, h, k), die bei einem Hochtonverlust nicht mehr (klar) erkannt werden.

Die Wahrnehmung hoher Töne ist auch die Voraussetzung dafür, dass man die Richtung einer Schallquelle zuordnen kann. Das ist zum Beispiel wichtig, um sich im Straßenverkehr zu orientieren oder um in einer Gruppe von sich unterhaltenden Menschen einen bestimmten Sprecher „herauszuhören“ (so genannter Cocktailparty-Effekt).

Es gibt verschiedene Anzeichen (**Symptome**), die bei einem Kind auf eine Hörstörung hinweisen können. Die Art der Symptome hängt vor allem von der Form und Schwere der Hörstörung sowie vom Alter des betroffenen Kindes ab. Je jünger das Kind ist, umso schwieriger ist es, eine Hörstörung zu erkennen und umso schwerwiegender kann sich eine Hörschädigung auf seine Entwicklung auswirken – besonders, wenn das Kind noch nicht sprechen gelernt hat.

Erstellung	Christine Vetter, Maria Yiallourous	Gültigkeitsbeginn	07.11.2013	Spätfolgen nach Organen
Prüfung	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Version	1	Datei: Spätfolgen_Ohr_09072025_zur Expertenvorlage2.docx
Freigabe	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Letzte Bearbeitung	22.08.25 07:20	© 2025 www.kinderkrebsinfo.de

***Mögliche Symptome eines sich entwickelnden Hörverlustes sind beispielsweise:***

- Ohrgeräusche, wie Klingeln, Klopfen, Rauschen, Pfeifen (Tinnitus)
- Nichtbeachtung von Geräuschen (zum Beispiel Stimmen, Umweltgeräusche)
- bei Kleinkindern verzögerte Sprachentwicklung
- Schwierigkeiten, sich auf Gespräche zu konzentrieren, besonders bei Hintergrundgeräuschen / einer lauten Umgebung
- häufiges Nachfragen
- regelmäßiges Hochstellen von Lautstärkereglern
- unruhiges Verhalten in Gruppen
- Rückzug aus sozialen Kontakten oder zunehmend aggressives Verhalten
- Schulprobleme

Eine genauere Vorstellung davon, wie sich Hörstörungen altersabhängig bei Kindern und Jugendlichen bemerkbar machen, erhalten Sie bei den folgenden Anbietern:

- [Hörfibel-Verlag \(Dr. med. Jörg Lutz\) zum Thema „Hörminderungen bei Kindern“](#)
- [Deutsches HörZentrum Hannover \(DHZ\) zum Thema „Hörstörungen bei Kindern“](#)

***Wenn Sie eines oder mehrere der genannten Symptome an Ihrem Kind feststellen, sollten Sie auf jeden Fall einen Arzt konsultieren, um die Ursache zu klären. Ein gutes Gehör ist für Kinder besonders wichtig, damit sie sich normal entwickeln können und richtig sprechen lernen. Eine Hörstörung äußert sich meist schon während oder kurze Zeit nach Therapieende; dennoch ist es ratsam, über einen längeren Zeitraum achtsam zu bleiben.***

**Achten Sie bei Ihrem Kind daher auf folgende mögliche Anzeichen einer Hörstörung:**

- Es reagiert im Alter von etwa einem Jahr nicht angemessen auf einfache sprachliche Anforderungen, wenn diese nicht durch Gesten unterstützt werden oder sich aus dem Situationszusammenhang ergeben.
- Sein „Brabbeln“ verändert sich im ersten Lebensjahr nicht oder nur wenig und es versucht, durch schrille Schreismenue auf sich aufmerksam zu machen.
- Es reagiert nicht angemessen auf Geräusche oder Sprache und erkennt den eigenen Namen auch im Alter von einem Jahr nicht.
- Das Brabbeln entwickelt sich im zweiten Lebensjahr nicht zu erkennbaren Sprachlauten und damit auch nicht zu Worten.

Erstellung	Christine Vetter, Maria Yiallourous	Gültigkeitsbeginn	07.11.2013	Spätfolgen nach Organen
Prüfung	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Version	1	Datei: Spätfolgen_Ohr_09072025_zur Expertenvorlage2.docx
Freigabe	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Letzte Bearbeitung	22.08.25 07:20	© 2025 www.kinderkrebsinfo.de

- Es erschrickt nicht bei lauten und plötzlich einsetzenden Geräuschen.
- Es versucht nicht, die Schallquelle zu lokalisieren, wendet also zum Beispiel den Kopf nicht dem Sprecher zu.
- Es lässt sich nicht oder nur durch sehr laute Geräusche oder Ansprache vom Spiel ablenken.
- Es zieht sich aus sozialen Kontakten zurück oder reagiert zunehmend aggressiv.
- Es fällt in Gruppen durch „unruhiges“ Verhalten auf.
- Es fragt oft nach.
- Es stellt den Lautstärkeregler stets sehr hoch ein.

### **Achten Sie daher auf folgende mögliche Anzeichen einer Hörstörung:**

#### **bei Kleinkindern:**

- **bis zum 3. Monat:** Das Kind reagiert nicht auf Töne und Geräusche, wenn kein Sichtkontakt besteht.
- **bis zum 6. Monat:** Das Kind erschrickt nicht bei lauten und plötzlich einsetzenden Geräuschen. Es wendet nicht den Kopf, wenn es Geräusche von der Seite hört oder von der Seite angesprochen wird. Es hört nicht zu, wenn es eine Stimme hört. Auch die ersten Anzeichen der Sprachentwicklung fehlen: Ein Kind, das hören kann, beginnt in diesem Alter vor sich hinzulallen und laut zu lachen.
- **bis zum 9. Monat:** Das Kind hört nicht auf seine eigene Stimme.
- **bis zum 12. Monat:** Das Kind reagiert nicht auf den eigenen Namen. Es horcht nicht auf leise Geräusche (zum Beispiel Papierrascheln, Ticken einer Uhr). Das „Brabbeln“ des Kindes verändert sich im ersten Lebensjahr nicht oder kaum und es versucht, durch schrille Schreismale auf sich aufmerksam zu machen. Ein Kind, das sich normal entwickelt, ahmt bereits Silben nach, spricht mindestens ein Wort und versucht, durch Babylaute Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen.
- **bis zum 18. Monat:** Das Kind reagiert nicht angemessen auf Aufforderungen, die in normaler Lautstärke aus einem Meter Entfernung gesprochen werden, es sei denn, diese werden durch Gesten unterstützt oder ergeben sich aus dem Situationszusammenhang. Das Brabbeln des Kindes entwickelt sich nicht zu erkennbaren Sprachlauten und Wörtern. Ein gesundes Kind kann zum Beispiel Angehörige und einige Gegenstände benennen, Tierlaute nachahmen, Wünsche auf einfache Weise äußern.

Erstellung	Christine Vetter, Maria Yiallourous	Gültigkeitsbeginn	07.11.2013	Spätfolgen nach Organen
Prüfung	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Version	1	Datei: Spätfolgen_Ohr_09072025_zur Expertenvorlage2.docx
Freigabe	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Letzte Bearbeitung	22.08.25 07:20	© 2025 www.kinderkrebsinfo.de

- **bis zum 24. Monat:** Das Kind reagiert nicht auf leises Zurufen des Namens aus vier bis sechs Meter Entfernung. Ein gesundes Kind kann zum diesem Zeitpunkt Zwei-Wort-Sätze sprechen (zum Beispiel „Ball haben“)
- **Zwischen 3 und 5 Jahren:** das Kind kann sich sprachlich nicht äußern und Gefühle oder Wünsche ausdrücken.

#### Bei Kleinkindern und Kindern:

- Es lässt sich nicht oder nur durch sehr laute Geräusche oder Ansprache vom Spiel ablenken.
- Es zieht sich aus sozialen Kontakten zurück oder reagiert zunehmend aggressiv.
- Es fällt in Gruppen durch „unruhiges“ Verhalten auf.
- Es fragt oft nach.
- Es stellt den Lautstärkereger stets sehr hoch ein.

## Risikofaktoren auf einen Blick

Ein erhöhtes Risiko für eine Schädigung des Gehörs infolge der Krebstherapie besteht zum Beispiel:

- bei einer **Chemotherapie** mit den Wirkstoffen Cisplatin, Carboplatin und Methotrexat, besonders wenn diese in hoher Tages- und Gesamt-Dosis gegeben werden; das höchste Risiko besteht bei Cisplatin.
- bei Kombination mehrerer gehörschädigender **Zytostatika** und/oder zusätzlichem Einsatz weiterer gehörschädigender Medikamente (zum Beispiel bestimmter **Antibiotika** aus der Gruppe der Aminoglykoside und Glykopeptide oder Diuretika)
- bei einer **Strahlentherapie** im Bereich des Kopfes, welche das Innenohr miterfasst (ab 30 Gy), vor allem in Kombination mit einer platinhaltigen Chemotherapie
- bei einer **Hochdosis-Chemotherapie** im Rahmen einer Blutstammzelltransplantation [siehe **hämatopoetische Stammzelltransplantation**]
- bei Kindern, die zum Zeitpunkt der Behandlung unter fünf Jahre alt sind
- bei beeinträchtigter Nierenfunktion
- bei Schädigungen des Hörsystems infolge eines chirurgischen Eingriffs am Gehirn, Ohr oder Gehörnerv
- bei Patienten, deren Gehör schon vor der Therapie beeinträchtigt war
- bei einer hohen Lärmbelastung während und direkt nach der Therapie

Erstellung	Christine Vetter, Maria Yiallourous	Gültigkeitsbeginn	07.11.2013	Spätfolgen nach Organen
Prüfung	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Version	1	Datei: Spätfolgen_Ohr_09072025_zur Expertenvorlage2.docx
Freigabe	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Letzte Bearbeitung	22.08.25 07:20	© 2025 www.kinderkrebsinfo.de

**Ein Blick in die Forschung:** Die Zusammenhänge zwischen Krebserkrankungen im Kindes- und Jugendalter und Spätfolgen für das Gehör (Ototoxizität) wurden auch im Rahmen verschiedener Forschungsprojekte untersucht (Beispiele; europäische PanCareLIFE-Studie, LESS-Studie). Das Ziel dieser Studien war es, die Kenntnisse über das Zusammenwirken der verschiedenen Risikofaktoren besser zu verstehen und dadurch zu einer Verbesserung der Nachsorgeempfehlungen und, soweit möglich, auch zur Entwicklung nebenwirkungsärmerer Therapien beizutragen. Untersucht wurde auch, ob eine **genetisch** bedingte Veranlagung für die Entwicklung von Hörschäden durch Therapie besteht.

## Bei welchen Krebskrankheiten kann es therapiebedingt zu Spätfolgen für das Gehör kommen?

Patienten, die im Rahmen ihrer Krebsbehandlung eine Chemotherapie mit den Medikamenten Cisplatin, hochdosiertem Carboplatin, Methotrexat und/oder eine hochdosierte Strahlentherapie im Bereich des Kopfes erhalten, müssen mit einer Beeinträchtigung des Gehörs rechnen. Die genannten Therapien werden derzeit vor allem bei den folgenden Krebserkrankungen angewandt:

- **ZNS-Tumoren** (Cisplatin, Carboplatin, Methotrexat; Bestrahlungen im Kopfbereich)
- **Osteosarkom** (Cisplatin, Carboplatin, Methotrexat; zum Teil Strahlentherapie)
- **Neuroblastom** (Cisplatin, Carboplatin)
- **Weichgewebesarkome** und Weichgewebetumoren (Carboplatin im Falle einer Stammzelltransplantation)
- **Keimzelltumoren** (Cisplatin)
- **Hepatoblastom** (Cisplatin, Carboplatin)
- **Wilms-Tumor** (Carboplatin)
- **Retinoblastom** (Carboplatin, vor allem bei Kindern unter 6 Monaten)

***Wichtig zu wissen: Jeder Patient wird individuell behandelt. Nicht in jedem der genannten Krankheitsfälle werden platinhaltige Medikamente verabreicht oder eine Bestrahlung im Kopfbereich durchgeführt. Auch führt nicht jede derartige Strahlentherapie und jede Behandlung mit Cisplatin und/oder Carboplatin zu gravierenden Spätfolgen. Das Alter des Patienten, die Höhe der Medikamenten- und Strahlendosis und die persönliche Konstitution spielen dabei eine entscheidende Rolle.***

Erstellung	Christine Vetter, Maria Yiallourous	Gültigkeitsbeginn	07.11.2013	Spätfolgen nach Organen
Prüfung	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Version	1	Datei: Spätfolgen_Ohr_09072025_zur Expertenvorlage2.docx
Freigabe	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Letzte Bearbeitung	22.08.25 07:20	© 2025 www.kinderkrebsinfo.de

Fragen Sie Ihr Behandlungsteam, ob bei Ihnen beziehungsweise Ihrem Kind durch die Therapie ein erhöhtes Risiko für einen Hörschaden besteht!

## Nachsorgeempfehlungen

Hörstörungen müssen so früh wie möglich erkannt werden, um betroffenen Kindern und Jugendlichen wirksam zu helfen und sie gegebenenfalls mit einem Hörgerät zu versorgen. Aus diesem Grund sollte ein Hörtest am Beginn einer Behandlung und, bei einem therapiebedingten und/oder individuellen Risiko, zusätzlich während und bei Abschluss der Behandlung erfolgen. Die Ergebnisse dieser Tests geben Aufschluss darüber, wie hoch das Risiko für die Entwicklung oder das Fortschreiten eines Hörschadens ist und wie häufig Kontrollen notwendig sind.

Ob, wie häufig und über welchen Zeitraum Nachsorgeuntersuchungen erforderlich sind, richtet sich vor allem nach der Art der Behandlung, dem Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Behandlung und den Ergebnissen der vorhergehenden Hörtests:

- Kinder, die bereits während der Therapie eine Hörminderung zeigen, müssen sowohl während des weiteren Therapieverlaufs als auch nach Abschluss der Therapie engmaschig kontrolliert werden. Denn es ist damit zu rechnen, dass der Hörverlust im Verlauf der Therapie zunimmt und auch nach Therapieende weiter fortschreitet. Experten empfehlen in diesen Fällen in den ersten zwei Jahren nach Ende der Chemotherapie alle sechs Monate einen Hörtest und über mindestens drei weitere Jahre einen jährlichen Hörtest. Der empfohlene Nachsorgezeitraum kann auch länger sein, zum Beispiel wenn eine während oder kurz nach der Therapie festgestellte Hörbeeinträchtigung weiter fortschreitet oder wenn im Rahmen der Behandlung eine Schädelbestrahlung durchgeführt wurde.
- Wenn die Untersuchungen während und nach Abschluss der Behandlung keine Hinweise auf eine Schwerhörigkeit ergeben, so kann in den folgenden Jahren auf weitere Untersuchungen des Gehörs weitgehend verzichtet werden. Denn die Gefahr für therapiebedingte Hörstörungen ist dann in der Regel sehr gering. Angehörige und andere Bezugspersonen sollten aber weiterhin achtsam bleiben, da Kinder einen Hörverlust häufig gut kompensieren, beispielsweise durch Lippenlesen.

***Achten Sie unbedingt auf die Einhaltung der von Ihrem Behandlungsteam empfohlenen Nachsorgetermine! Scheuen Sie sich auch nicht, außerhalb von Nachsorgeterminen einen Arzt aufzusuchen, wenn sich bei Ihrem Kind nach Abschluss der Behandlung wider Erwarten der Verdacht auf eine Hörstörung ergibt.***

Erstellung	Christine Vetter, Maria Yiallourous	Gültigkeitsbeginn	07.11.2013	Spätfolgen nach Organen
Prüfung	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Version	1	Datei: Spätfolgen_Ohr_09072025_zur Expertenvorlage2.docx
Freigabe	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Letzte Bearbeitung	22.08.25 07:20	© 2025 www.kinderkrebsinfo.de

## Nachsorgeuntersuchungen

Zur Überprüfung der Gehörfunktion sowie gegebenenfalls eines **Tinnitus** stehen verschiedene subjektive und objektive Verfahren zur Verfügung. Zu den wichtigsten gehören die **Ton-Audiometrie** und die Messung otoakustischer Emissionen [siehe **otoakustische Emissionen**, kurz: OAE].

Die genannten Untersuchungen werden bei allen Patienten empfohlen, die eine Chemotherapie mit Cisplatin, hochdosiertem Carboplatin und/oder eine hochdosierte Schädelbestrahlung erhalten haben oder bei denen eine Operation im Bereich des Gehirns mit Auswirkungen auf das Hörsystem durchgeführt wurde. In Ausnahmefällen, das heißt, wenn obige Verfahren (zum Beispiel altersbedingt) nicht zuverlässig durchführbar sind, können eine Spielaudiometrie und gegebenenfalls die Hirnstammaudiometrie [siehe **BERA-Hörtest**] hinzugezogen werden,

Um Beeinträchtigungen im Bereich des Mittel- und Außenohrs auszuschließen, werden darüber hinaus auch immer die Funktion des Mittelohrs, insbesondere des Trommelfells und der Gehörknöchelchen, untersucht (**Tympanometrie**) sowie der äußere Gehörgang und das Trommelfell mittels Ohrenspiegel betrachtet (**Otoskopie**). Die Untersuchungen dienen unter anderem der Feststellung, ob die Weiterleitung des Schalls durch Schädigungen in diesen Bereichen behindert wird, also eine Schallleitungsschwerhörigkeit vorliegt. Sofern Gleichgewichtsstörungen vorliegen, erfolgt eine Untersuchung der für das Gleichgewicht zuständigen Strukturen im Innenohr (vestibuläres System).

### Ton-Audiometrie

Die **Ton-Audiometrie** (auch Reinton- oder Tonschwellen-Audiometrie genannt) kann Aufschluss darüber geben, ob ein Hörverlust durch eine Störung der Schallübertragung im Mittelohr (Schallübertragungsschwerhörigkeit), eine Störung im Innenohr oder Hörnerv (Schallempfindungsschwerhörigkeit) oder eine kombinierte Form vorliegt.

Bei der Erstellung eines Tonschwellen-**Audiogramms** werden dem Patienten, zum Beispiel über einen Kopfhörer, einzelne, verschieden hohe Töne vorgespielt. Dabei wird die Lautstärke des Tons verändert und der Patient erklärt jeweils, ob er den Ton hört oder nicht. Die ermittelte Lautstärke, bei der der jeweilige Ton gerade noch hörbar ist, wird als Hörschwelle bezeichnet. Die Ergebnisse der Untersuchung werden in einem Diagramm festgehalten. Da die Untersuchung auf die Mithilfe des Patienten angewiesen ist (subjektiver Hörtest), kann sie in der Regel erst ab dem dritten Lebensjahr erfolgen.

Erstellung	Christine Vetter, Maria Yiallourous	Gültigkeitsbeginn	07.11.2013	Spätfolgen nach Organen
Prüfung	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Version	1	Datei: Spätfolgen_Ohr_09072025_zur Expertenvorlage2.docx
Freigabe	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Letzte Bearbeitung	22.08.25 07:20	© 2025 www.kinderkrebsinfo.de

## Otoakustische Emissionen (OAE)

Bei der Messung otoakustischer Emissionen (OAE) wird ebenfalls die Funktion des Innenohrs überprüft. Anders als beim Audiogramm ist aber die Mithilfe des Untersuchten nicht erforderlich (objektiver Hörtest). Diese Form des Hörtests ist daher auch für Säuglinge und Kleinkinder sowie generell für Patienten geeignet, die besonders schwierig zu testen sind.

Bei der Untersuchung werden winzige Messmikrofone in den äußeren Gehörgang eingeführt. Treffen Schallwellen auf ein gesundes Ohr, werden die äußeren Haarzellen im Innenohr aktiv. Sie ziehen sich zusammen und produzieren dabei sehr leise Töne (**otoakustische Emissionen**), die von den hochempfindlichen Mikrofonen registriert werden. Die Methode kann aufgrund ihrer Empfindlichkeit auch zur Früherkennung von Hörschäden angezeigt sein.

## Weitere Untersuchungsmethoden

Je nach Situation und Alter des Patienten können über die oben genannten Standardverfahren hinaus weitere beziehungsweise andere subjektive und/oder objektive Untersuchungsmethoden angezeigt sein.

Besonders bei jüngeren Kindern sind subjektive, altersgemäße Testverfahren hilfreich: So kann zum Beispiel bei Kindern bis zum zweiten Lebensjahr die Verhaltens- oder Reflexaudiometrie zum Einsatz kommen. Dabei werden durch Schallreize verschiedene Reflexe ausgelöst (wie Lidschlag, Wenden von Blick oder Kopf zur Schallquelle). Bei Kindern ab zwei bis drei Jahren ist eine Spielaudiometrie möglich. Dabei wird das Kind aufgefordert, durch spielerische Reaktionen auf Schallreize zu reagieren.

Wenn eine Ton-Audiometrie und/oder die Messung otoakustischer Emissionen nicht zuverlässig durchführbar sind, kann in Ausnahmefällen eine Hirnstammaudiometrie (**BERA-Hörtest**) durchgeführt werden. Es handelt sich dabei um ein objektives audiologisches Verfahren, welches die Reizweiterleitung im Hörnerv und **Hirnstamm** misst.

Um Schäden im Innenohr im Hochtonbereich frühzeitig zu diagnostizieren, kann auch eine so genannte Hochfrequenz-Audiometrie in Frage kommen. Diese geht über eine Standard-Audiometrie (*siehe oben*) hinaus, indem sie das Hörvermögen bei noch höheren Frequenzen als diese untersucht.

## Vorbeugung von Spätfolgen für das Gehör

Wenn aufgrund der Behandlung bereits ein gewisses Risiko für die Entwicklung einer Hörstörung besteht, sollten Patienten und Eltern sowohl während als auch

Erstellung	Christine Vetter, Maria Yiallourous	Gültigkeitsbeginn	07.11.2013	Spätfolgen nach Organen
Prüfung	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Version	1	Datei: Spätfolgen_Ohr_09072025_zur Expertenvorlage2.docx
Freigabe	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Letzte Bearbeitung	22.08.25 07:20	© 2025 www.kinderkrebsinfo.de

direkt nach Abschluss der Therapie vermehrt darauf achten, starke Lärmquellen zu vermeiden, damit das Gehör nicht zusätzlich geschädigt wird.

Nicht nur ein einmaliges, sehr lautes Schallereignis (zum Beispiel ein lauter Knall), sondern auch die längere Belastung mit vergleichsweise geringerem Lärm kann zur Schwerhörigkeit führen, zum Beispiel das ständige Hören von lauter Musik über einen Kopfhörer oder häufige und längere Aufenthalte in Diskotheken, in denen der Geräuschpegel meist sehr hoch ist. In besonders lauten Bereichen der Arbeitswelt sind daher „Lärmpausen“ vorgeschrieben – damit die Sinneszellen der Gehörschnecke ihre Funktion nicht verlieren.

Die Lautstärke von Tönen und Geräuschen wird durch den Druck der Schallwellen bestimmt, die auf das Ohr treffen. Sie wird in der Einheit Dezibel (dB) angegeben, einem logarithmischen Maß, das unhandliche Zahlen vermeidet. Denn der Schalldruck im Hörbereich des Menschen kann zwischen beginnender Wahrnehmung und unerträglichem Lärm in einem Verhältnis von eins zu einer Million variieren.

Der Hörbereich des Menschen liegt etwa zwischen 10 und 140 dB. Normale Geräuschpegel, wie sie während einer Unterhaltung entstehen, liegen bei etwa 45 dB. Direkt neben einem startenden Düsenflugzeug können etwa 140 dB erreicht werden. Ab einem Dauerlärmpegel von 80 dB muss man mit Schäden am Gehör rechnen.

***Für Kinder und Jugendliche, die ein erhöhtes therapiebedingtes Risiko für einen Gehörschaden haben, gelten während der Therapie und für einige Zeit danach folgende Empfehlungen:***

- Musik nicht mit hoher Lautstärke hören
- Keine Kopfhörer zum Musikhören benutzen
- Veranstaltungen meiden, bei denen ein hoher Lärmpegel über längere Zeit zu erwarten ist (wie Disko, Konzert, Feste mit lauter Musik)
- Bei unvermeidlichem Lärm den Sinneszellen im Ohr Ruhepausen gönnen

Darüber hinaus ist es bei Auffälligkeiten sinnvoll, Sprach-/Kommunikations-/Lese- und Rechtschreibfähigkeiten von einem Logopäden / einer Logopädin beurteilen zu lassen und gegebenenfalls eine Behandlung oder Förderung in Anspruch zu nehmen (siehe Kapitel „Behandlung von Spätfolgen für das Gehör“).

### **Vorbeugende Maßnahmen während der Therapie von Seiten des Behandlungsteams**

Das Behandlungsteam wird versuchen, während einer Therapie mit platinhaltigen Zytostatika möglichst Medikamente oder Medikamentendosierungen zu vermeiden, die ebenfalls das Gehör schädigen können. Kinder, die von vornherein ein erhöhtes

Erstellung	Christine Vetter, Maria Yiallourous	Gültigkeitsbeginn	07.11.2013	Spätfolgen nach Organen
Prüfung	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Version	1	Datei: Spätfolgen_Ohr_09072025_zur Expertenvorlage2.docx
Freigabe	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Letzte Bearbeitung	22.08.25 07:20	© 2025 www.kinderkrebsinfo.de

Risiko für eine Hörstörung haben (zum Beispiel aufgrund ihres jungen Alters, einer Nierenleistungsschwäche oder eines vorgeschädigten Innenohrs), müssen zusätzlich mit besonderer Vorsicht behandelt werden.

**Ein Blick in die Forschung:** Derzeit wird an Substanzen geforscht, die das Gehör während einer potentiell schädigenden Therapie schützen können, wenn sie zeitgleich verabreicht werden. Bevor diese Medikamente einsetzbar sind, muss aber nicht nur ihre Wirkung nachgewiesen werden; es muss auch sichergestellt sein, dass sie die Wirksamkeit der Tumorthherapie nicht beeinträchtigen.

## Behandlung von Spätfolgen für das Gehör

*Für die Behandlung von und den Umgang mit Höreinbußen stehen, je nach Art und Ausmaß der Beeinträchtigung und abhängig von Situation und individuellen Bedürfnissen des Betroffenen, verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, die im Folgenden kurz dargestellt werden.*

### Versorgung mit Hörgeräten

Wenn Hörverluste auftreten, die den **Hauptsprachbereich** betreffen, und/oder ein **Tinnitus** festgestellt wird, so sollten die betroffenen Kinder beziehungsweise Jugendlichen mit Hörgeräten versorgt werden, damit trotz des Schadens eine möglichst normale Kommunikation mit der Umwelt beziehungsweise eine normale sprachliche und psychosoziale Entwicklung ermöglicht wird.

Ein Hörgerät leitet Töne und Geräusche, die es in Ohrnähe auffängt, verstärkt an das Ohr weiter. Dabei können Höreinschränkungen in bestimmten Bereichen zum Teil ausgeglichen werden. Das Gerät verstärkt leise Töne stärker als laute, die maximale Lautstärke ist beschränkt. Gleichzeitig können diffuse Hintergrundgeräusche unterdrückt werden. Dies reicht jedoch nicht immer aus, um einen natürlichen Höreindruck zu erreichen.

### Signalübertragungsanlage

Wenn das Sprachverstehen mit Hörgeräten allein unbefriedigend bleibt, kann eine drahtlose Signalübertragungsanlage (Frequency Modulation-Anlage, kurz: FM-Anlage) helfen. Dies kann zum Beispiel in der Schule sinnvoll sein. Die Stimme des Sprechers (zum Beispiel des Lehrers / der Lehrerin) wird dabei über ein Mikrofon aufgenommen und per Funk direkt auf die Hörgeräte des Kindes übertragen, um so Störschall und Nachhall zu vermindern. Das Sprachverstehen kann auf diese Weise bei Hintergrundgeräuschen oder über Entfernungen hinweg erheblich verbessert werden.

Erstellung	Christine Vetter, Maria Yiallourous	Gültigkeitsbeginn	07.11.2013	Spätfolgen nach Organen
Prüfung	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Version	1	Datei: Spätfolgen_Ohr_09072025_zur Expertenvorlage2.docx
Freigabe	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Letzte Bearbeitung	22.08.25 07:20	© 2025 www.kinderkrebsinfo.de

## Weitere Hilfsmittel und Cochlea-Implantat

Weitere praktische Hilfen sind unter anderem Relay-Dienste zur Telekommunikation, mit deren Hilfe zum Beispiel schrift- oder videobasierte Nachrichten (Gebärdensprache) über einen Operator für den hörenden Empfänger in gesprochener Sprache wiedergegeben und, umgekehrt, gesprochene Nachrichten in Text oder Zeichensprache für den Hörgeschädigten umgesetzt werden. Untertitelung, optische Signalgeräte (beispielsweise für Rauchmelder, Türklingel, Babyphone), und/oder die Gebärdensprache können ebenfalls hilfreich sein.

Bei schwer Hörgeschädigten, die keine Hörgeräte verwenden können, ist gegebenenfalls auch die chirurgische Versorgung mit einer elektronischen Innenohrprothese (Cochlea-Implantat) möglich. Ein Cochlea-Implantat kann die ausgefallene Funktion der Gehörschnecke, dem Hörorgan im Innenohr, ersetzen (*siehe hierzu auch Abschnitt „Einleitung“*). Die Versorgung mit einem solchen Implantat ist allerdings nur in sehr seltenen Fällen erforderlich, wenn herkömmliche akustische Hörgeräte keinen Nutzen bringen. Mehr zu Aufbau und Funktionsweise eines Cochlea-Implantats finden Sie zum Beispiel hier.

## Fördernde Verhaltensmaßnahmen

Trotz der Versorgung mit Hörhilfen kann die Hör- und Sprachentwicklung eines schwerhörigen Kindes beeinträchtigt sein. Das Hören ist dann mit besonderer Anstrengung verbunden. Schulprobleme und eine deutliche Einschränkung der Lebensqualität können die Folge sein.

Durch fördernde Verhaltensmaßnahmen kann das Kind unterstützt werden, sowohl zu Hause als auch in der Schule (zum Beispiel durch eine Verbesserung der Raumakustik oder durch einen akustisch günstigen Sitzplatz in der Schule). Möglicherweise ist auch die Anbindung an eine Frühförderereinrichtung oder an ein Förderzentrum „Hören“ sinnvoll.

***Fragen Sie Ihren Arzt, welche Art von Hörunterstützung in Ihrem beziehungsweise im Fall Ihres Kindes sinnvoll ist und informieren Sie sich über mögliche Folgen einer Hörstörung und über entsprechende Unterstützungsmöglichkeiten.***

Erstellung	Christine Vetter, Maria Yiallourous	Gültigkeitsbeginn	07.11.2013	Spätfolgen nach Organen
Prüfung	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Version	1	Datei: Spätfolgen_Ohr_09072025_zur Expertenvorlage2.docx
Freigabe	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Letzte Bearbeitung	22.08.25 07:20	© 2025 www.kinderkrebsinfo.de

## Basisliteratur

- CLE2019 Clemens E, van den Heuvel-Eibrink MM, Mulder RL, Kremer LCM et al.: Recommendations for ototoxicity surveillance for childhood, adolescent, and young adult cancer survivors: a report from the International Late Effects of Childhood Cancer Guideline Harmonization Group in collaboration with the PanCare Consortium. *Lancet Oncol* 2019, 20 [PMID: 30614474]
- GEB2023 Gebauer J, Baust K, Bardi E, Grabow D, Calaminus G, Ronckers CM, Langer T: Updated International Guidelines for Survivorship Care after Pediatric Cancer: Practice Implications in a German and Austrian Comprehensive Care Network. *Oncol Res Treat* 2023, 46: 382 [PMID: 37517391]
- LAN2025 Gebauer J, Langer T et al.: S2k-Leitlinie "Langzeit-Nachsorge von krebskranken Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen – Vermeiden, Erkennen und Behandeln von Spätfolgen". AWMF online 2025 [URI: [https://register.awmf.org/assets/guidelines/025-0031\\_S2k\\_Langzeit-Nachsorge-krebskranke-Kinder-Jugendliche%E2%80%93Vermeiden-Erkennen-Behandeln-Spaetfolgen\\_2025-05.pdf](https://register.awmf.org/assets/guidelines/025-0031_S2k_Langzeit-Nachsorge-krebskranke-Kinder-Jugendliche%E2%80%93Vermeiden-Erkennen-Behandeln-Spaetfolgen_2025-05.pdf)]
- LAN2018a Langer T, Zolk O, Beck, J-D: Langzeitnachbeobachtung, Spätfolgen, in: Niemeyer C, Eggert A (Hrsg.): Pädiatrische Hämatologie und Onkologie. Springer-Verlag GmbH Deutschland 2. vollständig überarbeitete Auflage 2018, 235 [ISBN: 978-3-662-43685-1]
- LAN2013 Langer T, Am Zehnhoff-Dinnesen A, Radtke S, Meiert J, Zolk O: Understanding platinum-induced ototoxicity. *Trends in pharmacological sciences* 2013, 34: 458 [PMID: 23769626]

## Weitere Informationen

Mehr Tipps und Informationen für Hörgeschädigte unterschiedlichen Alters, insbesondere zur Entscheidung zwischen Regel- oder Hörbehindertenschule, zum Erlernen der Gebärdensprache, zu Hilfen in Ausbildung und Beruf und vieles mehr finden Sie hier.

- [bundesjugend - Verband junger Menschen mit Hörbehinderung e.V.](#)
- [Deutscher Schwerhörigenbund e. V. - schwerhoerigen-netz.de](#)
- [Deutscher Gehörlosen-Bund e. V.](#)
- [Deutscher Gehörlosenbund - Broschüren und sonstige Publikationen](#)
- [Deutsches Hörzentrum Hannover](#)
- [GI Gesundheitsinformation - Schwerhörigkeit und Gehörlosigkeit bei Kindern](#)
- [Hörfibel-Verlag Webseite](#)

Erstellung	Christine Vetter, Maria Yiallourous	Gültigkeitsbeginn	07.11.2013	Spätfolgen nach Organen
Prüfung	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Version	1	Datei: Spätfolgen_Ohr_09072025_zur Expertenvorlage2.docx
Freigabe	Prof. Dr. med. Thorsten Langer, Prof. Dr. med. Ursula Creutzig	Letzte Bearbeitung	22.08.25 07:20	© 2025 www.kinderkrebsinfo.de