

Hörsturz

Klassifikation nach ICD-10

H90.3 Hörverlust, Schallempfindungsstörung, beidseitig

H90.4 Hörverlust, Schallempfindungsstörung, einseitig

H91.2 Hörsturz, idiopathisch

ICD-10 online (WHO-Version 2006)^[1]

Der **Hörsturz** ist eine ohne erkennbare Ursache (idiopathisch) plötzlich auftretende, meist einseitige Schallempfindungsstörung. Der Hörverlust kann beim Hörsturz von geringgradig bis zur völligen Gehörlosigkeit reichen, er kann alle Frequenzen betreffen oder nur auf wenige Frequenzbereiche begrenzt sein. Vom Hörsturz sind entsprechend der Definition (plötzlicher Hörverlust *ohne* erkennbare Ursache) die Hörstörungen *mit* erkennbarer Ursache abzugrenzen. Der Verlauf des Hörsturzes ist sehr unterschiedlich, bekannt ist jedoch eine relativ hohe Spontanheilungsrate. Eine zuverlässige Prognose über das Auftreten einer Spontanheilung gelingt nach gegenwärtigem Kenntnisstand nicht. Beim Hörsturz wird eine Vielzahl von Therapien angewandt, deren Wirksamkeit jedoch durchweg nicht wissenschaftlich nachgewiesen ist.^[2]

Symptome

Charakteristisch und definierend ist ein plötzliches, meist einseitiges Auftreten des Hörverlustes. Auslösende oder verursachende Faktoren lassen sich nicht feststellen. Ein einseitiges Druckgefühl und ein Ohrgeräusch (Tinnitus) (meist hochfrequent) im betroffenen Ohr können Vorboten sein. Der Hörsturz ist niemals von Ohrenscherzen (Otalgie) begleitet. Bei einer einseitigen, plötzlichen Hörminderung mit Ohrenscherzen muss daher eine andere Erkrankung angenommen werden.

Parallel zur Hörstörung können andere Symptome auftreten:

- Ohrgeräusche (Tinnitus) – 80%
- Druckgefühl im Ohr
- Haut „wie betäubt“ oder „wie Watte“/wattig – durch die plötzlich fehlende akustische Rückkoppelung bei Berührung der Ohrmuschel, echte Hypästhesie nicht nachweisbar – 50%
- Schwindelgefühl (Vertigo) – 30%
- Doppeltonhören (Diplakusis) – ein Ton wird auf dem einen Ohr normal, auf dem anderen (erkrankten) Ohr höher oder tiefer gehört – 15%

Diagnose und Diagnostik

Ein idiopathischer Hörsturz im Sinne eines akuten idiopathischen sensorineuralen Hörverlustes liegt vor, wenn:^[3]

1. ein Hörverlust des sensorineuralen Typs (Schallempfindungsstörung) auftritt,
 2. dieser Hörverlust sich innerhalb von 24 Stunden entwickelt,
 3. im Tonaudiogramm sich ein Hörverlust von mindestens 30 dB (Dezibel) über drei aufeinanderfolgende Oktaven nachweisen lässt,
 4. keine deutlichen vestibulären Symptome vorliegen (Schwindel) und
 5. keine anderen identifizierbaren Ursachen für den akuten Hörverlust vorliegen.
-

Diagnostik

Die Diagnose Hörsturz ist eine Ausschlussdiagnose. Ein akuter Hörverlust wird dann als Hörsturz bezeichnet, wenn keine Ursachen für den plötzlichen Hörverlust festgestellt werden können.

Neben der Feststellung der Symptome durch die Befragung des Patienten werden verschiedene Untersuchungen zur Funktionsfähigkeit des Ohres durchgeführt. Mit der Otoskopie werden Gehörgang und Trommelfell untersucht. Die Funktionstüchtigkeit des Mittelohres wird mit der Tympanometrie überprüft. Mit der Tonaudiometrie wird das Ausmaß des Hörverlustes und die Art der Schwerhörigkeit bestimmt. Auch zur Kontrolle des Verlaufes ist ein Audiogramm unabdingbar.

Weitere Untersuchungen wie die Messung otoakustischer Emissionen (OAE) erlauben eine Unterscheidung zwischen dem Hörsturz und der Schwerhörigkeit auf Grund einer Erkrankung des Hörnervs (= neurale Schwerhörigkeit).

Nachfolgende Untersuchungen und Verfahren können beim Hörsturz durchgeführt werden (Liste ohne Wertigkeit oder Priorität):

- **Magnetresonanztomographie (MRT) des Schädels**

- mit Dünnschichtung des Kleinhirnbrückenwinkels und Kontrastmittel

Zweck ist der Ausschluss eines Akustikusneurinoms oder eines anderen Tumors oder einer Fehlbildung oder einer Durchblutungsstörung oder einer Infektion des Zentralnervensystems bzw. des Hörnerven

- mit Magnetresonanzangiographie (MRA) der Hirngefäße -

Zweck ist der Ausschluss einer Gefäßfehlbildung oder Durchblutungsstörung

- **Computertomographie (CT) des Schädels**

- mit Dünnschichtung des Kleinhirnbrückenwinkels und Kontrastmittel

Zweck ist der Ausschluss eines Akustikusneurinoms oder eines anderen Tumors bzw. Fehlbildungen

- mit Angiographie (CTA) der Hirngefäße

Zweck ist der Ausschluss einer Gefäßfehlbildung oder Durchblutungsstörung

- **Hirnstammaudiometrie (BERA, BAER)**

Zweck ist die Feststellung einer Erregungsbehinderung oder Verzögerung im Bereich des Innenohrs, des Hörnerven oder der hörrelevanten Strukturen des Gehirns

- **Blutuntersuchungen**

- Blutbild

Ausschluss einer Eindickung des Blutes mit übernormaler Dickflüssigkeit (Hyperviskosität) oder Mangel an Hämoglobin (Anämie)

- Untersuchungen des Fettstoffwechsels

Zweck ist der Ausschluss einer Fettstoffwechselstörung (Hyperlipidämie, Hypercholesterinämie)

- Untersuchungen der Gerinnungsanalyse

Zweck ist der Ausschluss einer Gerinnungsstörung im Sinne einer vermehrten Neigung zu Thrombosen (Thrombophilie) wie beispielsweise durch Faktor-V-Leiden bedingt.

- Untersuchungen der Entzündungsparameter und -Werte

Zweck ist der Ausschluss des Vorliegens einer Infektion mit nachfolgender Entzündungsreaktion oder Ausschluss einer Entzündungsreaktion infolge eines Autoimmunprozesses

- Untersuchungen der Antikörper gegen Infektionserreger

Zweck ist der Ausschluss des Vorliegens einer Infektion durch Viren, Bakterien, Pilze oder Parasiten

- Untersuchungen der Nukleinsäuren und Proteine von Infektionserregern

Zweck ist der Ausschluss des Vorliegens einer Infektion durch Viren, Bakterien, Pilze oder Parasiten

- Blutdruckmessung

Zweck ist der Ausschluss des Vorliegens eines zu niedrigen Blutdruckes (Hypotonie) oder einer Blutdruckregulierungsstörung beispielsweise nach Aufstehen (orthostatische Hypotonie)

- Elektrokardiographie (EKG)

Zweck ist der Ausschluss des Vorliegens einer Herzerkrankung, welche die Leistungsfähigkeit des Herzens einschränkt

- Echokardiographie (Echo)

Zweck ist der Ausschluss des Vorliegens einer Herzerkrankung, welche die Leistungsfähigkeit des Herzens einschränkt oder Ausschluss des Vorliegens einer Gerinnselquelle im Bereich des Herzens (beispielsweise künstliche Herzklappe oder Schädigung der Herzkammer nach Herzinfarkt mit Gerinnselbildung in der Herzkammer)

Differentialdiagnose

Eine plötzliche Hörstörung kann Symptom anderer Erkrankungen sein. Diese sind vom Hörsturz abzugrenzen.

Verschluss des Gehörganges durch Cerumen

Ein Ohrenschmalzpfropf verursacht eine Schalleitungsstörung, die leicht schon mit dem Weber-Test diagnostiziert und somit vom Hörsturz unterschieden werden kann.

Tubenkatarrh, Tuben-Mittelohrkatarrh, Paukenerguss

Diese Erkrankungen verursachen ebenfalls eine Schalleitungsstörung, die schon mit dem Weber-Test diagnostiziert und vom Hörsturz unterschieden werden kann.

Morbus Menière

Beim Morbus Menière steht typischerweise ein dramatischer Drehschwindelanfall im Vordergrund, welcher eine Abgrenzung zum idiopathischen Hörsturz erlaubt. Der Hörverlust tritt beim Morbus Menière während des Anfalles auf oder verschlechtert sich während des Anfalles.

Dem Vollbild der Erkrankung mit der Menière'schen Trias (Schwindel, Tinnitus, Schwerhörigkeit) können monosymptomatische „Anfälle“ mit rezidivierender akuter Hörverschlechterung vorangehen. In diesem Fall ist die Abgrenzung zum Hörsturz schwierig.

Akustisches Trauma

Beim akustischen Trauma kommt es zu einer akuten Schädigung der Sinneszellen im Innenohr. Die Abgrenzung zum idiopathischen Hörsturz erfolgt durch die eindeutige Ursache.

Schädeltrauma

Eine akute Schwerhörigkeit durch einen Schläfenbeinbruch oder eine Commotio labyrinthi grenzen sich leicht durch den ursächlichen Zusammenhang mit dem Trauma vom Hörsturz ab.

Akustikusneurinom

Überraschenderweise kommt es beim Akustikusneurinom gar nicht so selten zu einer dem Hörsturz ähnlichen akuten Hörverschlechterung. Die richtige Diagnose wird mit der Magnetresonanztomographie gestellt.

Zoster oticus

Die Gürtelrose kann isoliert am Ohr auftreten und eine akute Schallempfindungsschwerhörigkeit verursachen. Da die typischen Hautveränderungen verzögert auftreten oder sich auf den Gehörgang oder das Trommelfell beschränken können, ist die Differentialdiagnose anfangs oft allein auf die typischen Schmerzen beim Zoster angewiesen: Ein Hörsturz ist nie mit Schmerzen verbunden.

Darüber hinaus sind alle weiteren Hörverluste vom Hörsturz abzugrenzen, bei denen sich eine Ursache feststellen lässt.

Ursachen und Risikofaktoren

Der Entstehungsmechanismus von Hörstürzen konnte bisher noch nicht geklärt werden. Vermutet wird ein Zusammenspiel verschiedener Faktoren, die zu einer Änderung der Durchblutungsverhältnisse am Innenohr führen. Hier befinden sich die Haarzellen, die für das Hören zuständigen Sinneszellen. Die Haarzellen werden durch kleine Blutgefäße mit Sauerstoff und Nährstoffen versorgt. Eine Mangel durchblutung in diesen Blutgefäßen könnte zu einer Schädigung der Haarzellen führen.

Darüber hinaus werden Virusinfektionen, Autoimmunerkrankungen und eine Zerreißung (Ruptur) der runden Fenstermembran als eventuelle Ursachen des Hörsturzes diskutiert.

Mögliche Ursachen

- Virusinfektionen, wie zum Beispiel Mumps, Herpes oder HIV

Zu dem Zusammenhang zwischen Virus-Infektionen und Hörsturz sind widersprüchliche Untersuchungsergebnisse veröffentlicht worden.^{[4] [5] [6] [7]} Ausschließlich basierend auf den veröffentlichten Daten ist ein solcher Zusammenhang eher unwahrscheinlich.

- Durchblutungsstörungen wie beispielsweise

- Embolien,^[8]

- Gerinnungsstörungen,

- Schlaganfälle bzw. Hirnschläge,^[9]

- vermehrte Dickflüssigkeit des Blutes (Hyperviskosität)^{[10] [11]}

- Gefäßveränderungen im Innenohr. Diese entstehen zum Beispiel im Rahmen der allgemeinen Arteriosklerose, bei Diabetes Mellitus, der besonders kleine Gefäße verändert, bei seltenen Entzündungen der Gefäßwände auf dem Boden einer Autoimmunerkrankung usw. Hier kommt es demnach zum plötzlichen Gefäßverschluss mit Bildung von Blutgerinnseln, so dass die Durchblutung des Innenohres gestoppt wird.^[12]

- zu niedriger oder zu hoher Blutdruck

- Stress

- Hier werden vermehrt Katecholamine (Adrenalin) ausgeschüttet, die zu Gefäßkrämpfen führen und eventuell die Durchblutung des Innenohres drosseln oder ganz unterbinden könnten. Von Dauer und Ausmaß dieser Krämpfe hängt es demnach ab, ob die Symptome anhalten und ob eventuell Schäden zurückbleiben.

- Neben diesem Mechanismus kann Stress auch auf unbekannte Weise ohne Veränderungen der Katecholamine zur Entstehung eines Hörsturzes beitragen bzw. diesen verursachen.

- Die Nebennierenrinde schüttet unter Stress Cortisol aus. Das wirkt immunsuppressiv^[13]. Sowohl während der Belastung wie insbesondere auch während einer der Belastung folgenden Erholungszeit sind inadäquate Immunantworten möglich, wie beispielsweise eine Autoimmunreaktion gegen Bestandteile des Innenohres (s.u.).

- Einblutungen und Verletzungen^[14]

- Schädigungen des Innenohrs nach Bestrahlung^[15]

- Tumoren des 8. Hirnnerven (typischerweise Akustikusneurinome) und angrenzender Strukturen wie dem Kleinhirnbrückenwinkel^{[16] [17] [18]}

- Fehlstellungen der Halswirbelsäule, die aufgrund einer vertebrogenen, basilären Ischämie zur Durchblutungsminderung der Innenohrregion führen könnten^[19]

- medikamentöse Schädigungen^{[20] [21] [22]}

- Autoimmunreaktion gegen Bestandteile des Innenohres

Es besteht eine „Überreaktion“ des Immunsystems nach beispielsweise einer Infektion im Kindesalter oder während der Schwangerschaft. Es können beispielsweise verschiedene Innenohr-Proteine ^[23] als Fremdstanz erkannt und von Teilen des Immunsystems angegriffen werden.^{[24] [25] [26] [27] [28]}

Viele der womöglich ursächlichen Faktoren sind mittels Einzelfallberichten und Fallserien beschrieben worden. Eine groß angelegte (ausreichende Patientenzahl) mit systematischer prospektiver Untersuchung von Risikofaktoren oder Hinweisen auf den einen oder anderen Entstehungsmechanismus ist nicht veröffentlicht worden.

Aus der Vielzahl von möglichen Ursachen ergibt sich die Frage, ob der Hörsturz im Sinne eines akuten Hörverlustes selbst ein Krankheitsbild oder vielmehr ein gemeinschaftliches Symptom unterschiedlicher Erkrankungen ist. Im angloamerikanischen Sprachraum werden schärfer definierte Begrifflichkeiten verwendet: der Hörsturz ohne nachweisbare andere Ursache wird als *idiopathic sudden sensorineural hearing loss*, abgekürzt *ISSHL* bezeichnet.

Diese „Unschärfen“ in der Definition des Hörsturzes können zu enormen Problemen sowohl bei der Beurteilung der Spontanheilungsrate als auch der Effektivität jedweder therapeutischer Maßnahme führen, da gegebenenfalls Patientengruppen mit ungleichen Charakteristika miteinander verglichen werden und somit bereits unabhängig von der therapeutischen Maßnahme ein Unterschied in den zu untersuchenden Gruppen besteht.

Risikofaktoren

Gefährdet sind laut Ansicht mancher Experten insbesondere zwei Gruppen von Menschen:

- Menschen, die Risikofaktoren für einen Schlaganfall oder einen Herzinfarkt haben, also Übergewicht, zu hohen Blutdruck, einen Diabetes Mellitus oder eine Fettstoffwechselstörung (Cholesterin) und Raucher.
- Menschen, die vermehrt Stress ausgesetzt sind.

Ein wissenschaftlicher Beweis für diese Thesen fehlt indes. Zum oftmals postulierten Zusammenhang Stress-Hörsturz äußert sich beispielsweise der HNO-Wissenschaftler Olaf Michel in seinem Fachbuch „Der Hörsturz“ wie folgt:

Mangels anderer Erklärungsmöglichkeiten – der Hörsturz pflegt Menschen aus völliger Gesundheit heraus zu treffen – ist die Möglichkeit gegeben, daß eine nicht zutreffende Kausalität zwischen immer vorhandenen Streßereignissen und Hörsturz vom Erkrankten konstruiert wird.^{[29] S.46}

Dieser Möglichkeit der Konstruktion wird von einzelnen Autoren die Alternative empirischer Forschung entgegengestellt:

Vielmehr legen die empirischen Befunde ein komplexeres Modell der Hörsturzentstehung unter Stress nahe: Der Hörsturz konstelliert sich vielmehr in einer komplexen biographischen Situation bei Menschen mit eher guter bis sehr guter Realitätsanpassung oft unter den Bedingungen beruflicher Belastung.^[30]

Der wissenschaftliche Wert dieser Aussage werde jedoch - nach Ansicht ihrer Kritiker - durch methodische Probleme bei der Datenerhebung eingeschränkt, denn die ihr zugrunde liegenden Untersuchungen seien nicht ausreichend vor Beeinflussungen seitens der Patienten und der Therapeuten geschützt.

Die Erfassung von Erkrankungen, denen Stressbedingtheit zugeschrieben wird, ist andererseits insbesondere im betrieblichen Umfeld nicht einfach: Einerseits beeinflussen beispielsweise haftungsrechtliche^[31] Erwägungen die Wahrnehmung von Arbeitgebern, andererseits sind auch betroffene Arbeitnehmer oft nicht daran interessiert, den Eindruck geringer Belastungsfähigkeit zu erwecken.^[32]

Auch mögliche vaskulären Risikofaktoren sind umstritten:

Es verwundert jedoch, daß sich in der tabellarischen Übersicht kein gemeinsam übereinstimmender Risikofaktor in den verschiedenen Studien feststellen lässt [...].^{[29] S.52}

Auch konnten in Untersuchungen an Innenohren von Hörsturzpatienten, die ihr Organ nach ihrem Tod der Wissenschaft zur Verfügung stellten, keine Hinweise auf als dauerhafte pathologische Veränderungen auftretende Durchblutungsstörungen diagnostiziert werden.^[33]

Derzeit überwiegt die Ansicht, dass die Ursachen für den Hörsturz in der Regel unaufgeklärt bleiben, nicht zuletzt deshalb, weil das Innenohr anatomisch an einer sehr unzugänglichen Stelle hinter dem Schädelknochen liegt und sich mit bildgebenden Verfahren kaum darstellen lässt.

Epidemiologie (Häufigkeit und Vorkommen)

Nach Untersuchungen von Klemm und Saarschmidt sowie Michel sind in Deutschland 15.000 Menschen pro Jahr von einem Hörsturz betroffen.^{[29] [34] [35]} In den USA besteht eine Inzidenzrate der akuten Schallempfindungsstörung auf 5 bis 20 betroffene Menschen pro 100.000 Menschen nach Angaben von Byl, in Flandern (Belgien) und in den Niederlanden 8 bis 14 betroffene Menschen von 100.000 Menschen.^{[36] [37]}

Die Verteilung des idiopathischen Hörsturzes scheint zwischen Männern und Frauen annähernd gleich zu sein. In seiner Dissertation mit Literaturanalyse hat Leins ein leichtes Überwiegen des männlichen Geschlechts unter den Betroffenen ausgemacht.^[34]

Alle Altersstufen können vom idiopathischen Hörsturz betroffen sein. Kinder und Jugendliche sind sehr selten betroffen, 75% aller Patienten sind bei Diagnose älter als 40 Jahre.^[38] Anderen Quellen zufolge treten 60% aller idiopathischen Hörstürze zwischen dem 30. und 60. Lebensjahr auf.^[39]

Therapie

Wirksamkeit der Therapien des Hörsturzes

Aussagekräftige Studien scheitern z. T. auch an der hohen Selbstheilungsrate der Erkrankung.^{[40] [41] [42]} Die berichteten Spontanheilungsraten sind aber von einer deutlichen Spannbreite gekennzeichnet. Weinaug berichtet 1984 eine Spontanheilungsrate von 68% bei 63 Patienten mit Hörsturz. Heiden berichtet in seiner Literaturanalyse im Jahr 2000 Spontanheilungsraten zwischen 25% und 89% bei nicht anhand von Kriterien ausgewählten Studien und 28% bis 68% bei 4 ausgewählten Studien. Schuknecht gibt eine Rate von Spontanremissionen zwischen 40% und 60% an.^[43] Eine Aufgliederung nach Risikofaktoren oder Charakteristika des Hörsturzes (Hochton oder Tieftone oder alle Töne) oder begleitende Erkrankungen ist dabei nicht durchgehend mit ausreichend hohen Fallzahlen angegeben.

Wissenschaftlich aussagefähig ist eine Studie nur dann, wenn sie nachweisen kann, dass die untersuchte Heilungsmethode signifikant bessere Ergebnisse bringt als die Placebobehandlung, d. h. die Scheinbehandlung.^[44] Eine Reihe von Mediziner argumentiert jedoch, es sei unethisch, einen Patienten aus Forschungszwecken nicht zu behandeln, obwohl er an einem Hörsturz leidet.^[45] In klinischen Studien vergleicht man daher meist eine Behandlungsmethode mit einer anderen. Die wenigen placebokontrollierten Untersuchungen zum Hörsturz, die bislang publiziert wurden, zeichnen sich in der Regel durch methodische Schwächen (zum Beispiel kleine Patientenzahl, nachträgliche Ergebniskorrektur mittels Post-Hoc Analyse, mangelhafte Randomisierung) aus. In den einzigen beiden Studien, die den modernen wissenschaftlichen Standards weitgehend entsprechen, erzielten die getesteten durchblutungsfördernden Medikamente keine besseren Ergebnisse als Infusionen mit Kochsalzlösung, die als Placebo eingesetzt wurden.^{[46] [47]} Kritiker der Untersuchungen wenden ein, auch die Placebo-Infusionen könnten eine Wirkung haben, da sich durch die Infusionslösung das Blut verdünne und es dadurch zu einer besseren Durchblutung des Innenohrs käme.^[48] Diese Argumentation ist jedoch umstritten. Auch unter Berücksichtigung der vergleichsweise geringen Mehrdurchblutung des Innenohrs durch Kochsalzlösung bleibt die Frage offen, warum bei gleicher Wirksamkeit Medikamente mit potenziellen Nebenwirkungen gegenüber Infusionen mit reinem NaCl vorgezogen werden.^[49]

Eine Datenbankrecherche in Medline nach randomisierten placebo-kontrollierten Studien (RCT), die zwischen Januar 1996 und Februar 2006 veröffentlicht wurden, identifizierte 21 Studien, in denen bei einem Hörsturz systemisch applizierte Corticosteroide nicht wirksamer waren als ein Placebo. Auch in Kombination mit Virustatika waren sie nicht hilfreicher. Zwischen der Gabe von Steroiden und den anderen genannten Therapiemodalitäten

einschließlich Hämodilution waren ebenfalls keine Unterschiede feststellbar, wenn man kritische Maßstäbe anlegte (Verlust von mindestens 30 Dezibel innerhalb von 3 Tagen). Obwohl in allen Studien das Therapieergebnis audiometrisch ermittelt wurde, gab es nur in 2 Studien identische Kriterien zur Definition eines Hörsturzes. Die häufig gewählte Behandlung mit systemischen Steroiden scheint demnach wissenschaftlich nicht fundiert zu sein.^[50]
^[51]

Eine methodisch identische Metaanalyse der Cochrane Collaboration aus dem Oktober 2009 kommt darüber hinaus zu dem Ergebnis, dass auch die Wirkung von Vasodilatoren auf einen Hörsturz unbewiesen ist. Aufgrund schlechter Qualität der vorhandenen Studien wird zu weiterer Forschung geraten.^[52]

Therapiezeitpunkt

Früher galt ein Hörsturz im deutschsprachigen Raum als medizinischer Notfall. Auch heute wird er zumindest noch als Eilfall betrachtet. Wie beschrieben, sind sämtliche Therapieansätze umstritten - fast allen gemein ist allerdings, dass sie so schnell wie möglich begonnen werden sollten. Ein Abwarten über mehrere Tage berge eventuell das Risiko, dass irreversible Schädigungen des Hörvermögens zurückbleiben, wogegen eine zeitnahe Behandlung, beispielsweise in Form einer Infusionstherapie, möglicherweise bessere Chancen für eine weitgehende Wiederherstellung des durch den Hörsturz beeinträchtigten Hörvermögens bieten könnte. Es soll aber nicht übersehen werden, dass bei frühestmöglicher Behandlung auch alle Spontanheilungen mitbehandelt werden und allein schon so der Eindruck entstehen muss, dass eine sofortige Behandlung eine höhere Erfolgsrate hat.

Nach gegenwärtiger Mehrheitsmeinung der Behandler im deutschsprachigen Raum gilt, dass sich die Chancen auf eine Heilung mittels therapeutischer Maßnahmen verringern, je länger ein Hörsturz besteht. Ein wissenschaftlicher Beweis hierfür fehlt.

Manchmal äußert sich die Erkrankung auch als vermeintlicher „Hör-Infarkt“ („Apoplexia labyrinthi“) mit Schwerhörigkeit und starkem Schwindel. In einem solchen Fall wird der Erkrankte schon allein wegen der erheblichen Beschwerden möglichst umgehend den Arzt aufsuchen.

Therapieformen

Da eine große Anzahl von Schädigungshypothesen des Ohres (oder des mit dem Hören befassten Gehirns) besteht, existiert eine große Vielfalt von Behandlungsmethoden, denen allen gemein ist, dass sie fachlich angreifbar sind. Während Krankenkassen wegen der Kosten oft eine ablehnende und abwartende Haltung einnehmen, sieht dies auf Seiten der Erbringer der jeweiligen Therapieleistungen genau umgekehrt aus. Ein Konsenspapier aus Sicht der deutschsprachigen HNO-Ärzte stellen die Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie^[53] dar, die jedoch wiederholt heftige öffentliche Kritik erfuhren.^[54]^[55]

Darüber hinaus hat die international tätige Cochrane Collaboration unabhängige Beurteilungen verschiedener Hörsturz-Behandlungen erstellt^[56]

Medikamentöse Therapien

Infusionstherapie mit Ziel der Durchblutungsverbesserung (rheologische Therapie)

Unter der Annahme, dass ein Hörsturz durch eine Durchblutungsstörung des Innenohres verursacht wird, erfolgt im deutschsprachigen Raum in der Anfangsphase zumeist die so genannte Infusionstherapie. Patienten werden hier über 10 Tage per Infusion durchblutungsfördernde Substanzen wie Hydroxyethylstärke (HES), Pentoxifyllin oder niedermolekulare Dextrane verabreicht.^[53] Erheblich seltener kommen Substanzen wie das Piracetam oder Prostaglandine bzw. Prostazykline wie das Alprostadil^[57] und Iloprost zum Einsatz.^[58] Die Effektivität der sehr zeit- und kostenaufwändigen Infusionstherapie (jährliche Ausgaben in Deutschland ca. 500 Millionen Euro)^[59] wird jedoch kontrovers diskutiert. Im Gegensatz zu Deutschland und Österreich ist im angloamerikanischen sowie im skandinavischen Raum die rheologische Infusionstherapie beim Hörsturz unüblich.^[45]^[60]

Kopfschmerzen, Magendruck, Harndrang oder Schlafstörungen sind – je nach verwendetem Mittel – häufige Nebenwirkungen der Infusionen. Seltener schwere Nebenwirkungen, darunter anaphylaktischer Schock durch Pentoxifyllin^[61] oder niedermolekulare Dextrane^[62] können auftreten. Wenn Hydroxyethylstärke gegeben wird, kann sich die Substanz insbesondere nach längerfristiger Anwendung in der Haut anreichern und zu sehr lästigem Juckreiz führen, der schwer zu behandeln ist und lange anhalten oder gar therapieresistent sein kann. Die aktuellen Leitlinien betonen deshalb, die Behandlung könne nicht vorbehaltlos empfohlen werden. Sie begrenzen die empfohlene Therapiedauer für solche Infusionen auf maximal 10 Tage, wodurch die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Nebenwirkungen reduziert wird. Die Therapieempfehlungen fordern darüber hinaus eine sorgfältige Abwägung von Nutzen und Risiko.^[53] Angesichts des unbewiesenen Nutzens von Hydroxyethylstärke beim Hörsturz bleibt indes offen, wie eine solche Abwägung möglich sein bzw. praktisch ablaufen soll.^[63]

Bei Hörstürzen mit Bevorzugung der tiefen Frequenzen wird in den Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für HNO neuerdings die Infusionstherapie nach Vollrath empfohlen. Hierbei wird unter der Annahme eines endolymphatischen Hydrops eine entwässernde Therapie mit Mannitol 20% plus Acetazolamid über 3 Tage intravenös durchgeführt und danach für eine Woche 250 mg Acetazolamid als Tablette verabreicht. Die Wirkung ist auch bei dieser Behandlung unbewiesen, die Leitlinien betonen zudem die Möglichkeit von Nebenwirkungen in Form von temporärer, unter Umständen persistierender Verschlechterung des Gehörs.

Die früher übliche Infusion mit Naftidrofuryl oder Ginkgo biloba wird heute nicht mehr durchgeführt. In der Bundesrepublik Deutschland wurden beide Medikamente in Ampullenform Mitte der 1990er Jahre vom Markt genommen. Grund hierfür waren einerseits mehrere durch parenterales Naftidrofuryl hervorgerufene Todesfälle,^[64] andererseits eine Anhäufung immunallergischer Erkrankungen nach i.v. Ginkgo-Extrakt.^[65] Bei der Applikation niedermolekularer Dextrane wird darüber hinaus seit einem dokumentierten Todesfall im Jahr 1983 zusätzlich Haptendextran verabreicht, um die Wahrscheinlichkeit schwerer Schockreaktionen zu verringern.^[62]

Orale Therapie mit dem Ziel der Durchblutungsverbesserung (rheologische Therapie)

Durchblutungsverbessernde Substanzen können nicht nur als Infusion, sondern auch in Tabletten- oder Kapselform peroral verabreicht werden. Zu den Substanzen in diesem Sinne gehören: Naftidrofuryl^[66], Ginkgo biloba Extrakte, Buflomedil und Pentoxifyllin.^[67] Auch Blutdrucksenker mit gefäßerweiterndem Effekt wie das Nifedipin oder Nimodipin^[68] sind zum Zwecke der Durchblutungsverbesserung bei Hörsturz eingesetzt worden. Der Einsatz ausschließlich gefäßerweiternder Medikamente wird jedoch in den aktuellen Behandlungsleitlinien aufgrund des möglichen Steal-Effekts, durch den die Durchblutung des Innenohrs unbeabsichtigt sogar verringert werden kann, nicht mehr empfohlen.^[53]

Therapie mit systemisch angewendeten Corticosteroiden (Cortison)

Der Einsatz von Corticosteroiden bzw. Glucokortikoiden (Cortison) im Rahmen der Therapie des Hörsturzes basiert auf deren entzündungshemmender und das Immunsystem unterdrückender Wirkung. Auch ein abschwellender Effekt könnte von Bedeutung sein. Unter der Annahme, dass eine Entzündung oder Immunsystem-vermittelte Reaktion am Innenohr ursächlich für die Entstehung des Hörsturzes ist, werden mehrere Substanzen aus der Klasse der Glucocorticoide eingesetzt: Prednison, Prednisolon und Methylprednisolon. Dexamethason wird sehr viel seltener eingesetzt. Die Substanzen können entweder peroral als Tabletten oder intravenös als Infusion verabreicht werden. Gemeinsam ist allen eine sogenannte systemische Gabe in Abgrenzung zur lokalen Therapie mit Corticosteroiden. Dies bedeutet, dass die Gabe von Corticosteroiden als Tabletten oder Infusion den ganzen Körper einer Corticosteroid-Dosis (wiederholt) aussetzt.

Eine 1980 veröffentlichte, nicht randomisierte Doppel-Blind-Studie hat eine Wirksamkeit der Therapie mit systemischen Glucocorticoide (Methylprednisolon und Dexamethason) zeigen können.^[69] Die Studie hat methodische Mängel, welche ihre Aussagekraft einschränken. Dies betont auch die Deutsche Gesellschaft für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde im Anhang einer älteren Version ihrer Hörsturz-Leitlinien: „Zwei Studien zusammengefasst fragwürdig.“^[70] Der im Januar 2006 erschienene Cochrane-Review hebt ebenfalls die unbewiesene

Wirkung von Cortison beim Hörsturz hervor und fordert für die Zukunft qualitativ hochwertigere Untersuchungen:

“Only two trials satisfied the inclusion criteria and both were of low methodological quality. [...] The value of steroids in the treatment of idiopathic sudden sensorineural hearing loss remains unclear since the evidence obtained from randomised controlled trials are contradictory in outcome, in part because the studies are based upon too small a number of patients.”^[71]

Übersetzung aus dem englischen Originaltext:

„Nur zwei Studien erfüllten die Einschlusskriterien und beide waren von methodisch niedriger Qualität. [...] Der Wert von Steroiden zur Behandlung von idiopathischem Hörsturz bleibt unklar, da die Ergebnisse randomisierter kontrollierter Studien widersprüchlich sind; zum Teil, da die Studien auf einer zu kleinen Teilnehmerzahl basieren.“

Bei Patienten mit schwer einstellbarem Blutdruck, Schwangeren, Zuckerkrankheit mit Insulintherapie oder Magengeschwüren muss das Risiko gegenüber dem unbewiesenen Nutzen der Infusion abgewogen und gegebenenfalls die Dosierung verändert werden. Ebenfalls können Corticosteroide neuropsychiatrische Symptome^[72] verursachen.

Problematisch ist im Zusammenhang mit der systemischen Anwendung von Corticosteroiden (Cortison), dass allein die Gabe von Corticosteroiden keine an sich aussagekräftige und bewertbare Intervention ist: vielmehr muss die Dosis und der Verabreichungszeitraum sowie die Dosis-Zeit-Intensität (wie viel Medikament in welchem Zeitraum durchschnittlich und absolut) berücksichtigt werden. Beispielsweise ist die einmalige Gabe von 1000 mg Prednisolon intravenös eine andere Therapie als eine Gabe von 1000 mg Prednisolon über insgesamt 14 Tage (71,41 mg pro Tag). Sie hat andere Wirkungen und Nebenwirkungen und ist folgerichtig nicht mit der ersteren zu vergleichen.

In der Behandlung des Hörsturzes existiert kein einheitliches Dosierungsschema für systemische Corticosteroide bemessen an der realen Anwendung. Ein Schema ist beispielsweise: 200 mg/Tag in 2 Einzeldosen am Tag 1 und 2, 150 mg in 2 Einzeldosen am Tag 3 und 4, 100 mg in 2 Einzeldosen am Tag 5-6, 50 mg in 2 Einzeldosen am Tag 7, 40 mg in einer Einzeldosis am Tag 8, 30 mg am Tag 9, 20 mg am Tag 10 und 11, 10 mg am Tag 12-14^[28].

Eine japanische retrospektive Vergleichsstudie kommt zu dem Schluss, dass eine Dosis von weniger als 30 mg/Tag Prednisolon besser sei als eine Dosis von mehr als 30 mg/Tag. Da allerdings alle festgestellten Korrelationen nicht signifikant sind, wird der Einsatz von Prednisolon im Rahmen des idiopathischen plötzlichen Hörverlustes nicht empfohlen^[73]

Zusammenfassend ist für die Anwendung von systemischen Corticosteroiden (Cortison) die Wirksamkeit bei der Behandlung des Hörsturzes nicht zuverlässig und stichhaltig belegt.

Therapie mit intratympanal angewandten Corticosteroiden (Cortison)

Bereits seit einigen Jahren wird in der medizinischen Forschungsliteratur die lokale Verabreichung von Corticosteroiden direkt in die Rundfensternische diskutiert. In einer relativ kleinen randomisierten Doppel-Blind-Studie konnten mit dieser Methode keine statistisch signifikant besseren Ergebnisse als in der Kontrollgruppe erzielt werden, der ein Placebo verabreicht wurde. Die Wirksamkeit muss damit als unbewiesen bezeichnet werden.^[74]

Kombinationsbehandlungen

Neben der getrennten Anwendung der gefäßerweiternden Infusionstherapie und der Therapie mit systemischen Corticosteroiden können beide Verfahren auch kombiniert eingesetzt werden. In Deutschland findet die Corticosteroid-Therapie des Hörsturzes oftmals nach dem sogenannten Stennert-Schema und seinen Modifikationen statt. Streng genommen handelt es sich hierbei um eine Kombinationstherapie, da drei Medikamente zum Einsatz kommen: als Corticosteroide Prednison, Prednisolon oder Methylprednisolon, Pentoxifyllin und Dextran oder Hydroxyethylstärke. Die Verabreichung der Corticosteroide erfolgt dabei über einen Zeitraum von 14 bis 21 Tagen:

Die Tagesdosis wird schrittweise alle 2 bis 3 Tage abgesenkt. Insbesondere der Beginn einer solchen Therapie kann unter stationären Bedingungen erfolgen, vor allem dann, wenn Risikofaktoren für Nebenwirkungen einer Corticosteroid-Therapie vorliegen (Beispiele: Diabetes mellitus). Auch zeitlich abgekürzte Dosierungsschemata von Corticosteroiden kommen allein oder in Kombination mit anderen Substanzen zu Einsatz. Beispiel: 200 mg am Tag 1, 150 mg am Tag 2, 100 mg am Tag 3 und 50 mg am Tag 4, womit die Behandlung beendet ist.

Eine bessere Wirkung von Kombinationsbehandlungen im Vergleich zu Monotherapien oder der Placebobehandlung konnte bislang nicht nachgewiesen werden.^{[75] [76]}

Ionotrope Therapie

Im deutschsprachigen Raum erfolgt beim Hörsturz – insbesondere in Verbindung mit Tinnitus^[77] – mitunter auch eine Behandlung, bei der neben durchblutungsfördernden Medikamenten zusätzlich Lokalanästhetika wie Lidocain oder Procain intravenös verabreicht werden. Da es während der Behandlung unter anderem zu Krampfanfällen, zentraler Atemlähmung und Herz-Kreislaufversagen kommen kann, muss diese Therapie unter stationären Bedingungen (in der Regel in Universitätskliniken) erfolgen.^[53] Der Nutzen der ionotropen Therapie bei Hörsturz und Tinnitus ist jedoch äußerst umstritten. Zwar können chronische Ohrgeräusche durch die intravenöse Gabe von Lidocain nachweislich über einen sehr kurzen Zeitraum gemildert werden, doch die Wirkung lässt bereits wenige Minuten bis maximal Stunden nach dem Absetzen des Betäubungsmittels wieder nach.^[78] Ein wissenschaftlicher Nachweis für einen dauerhaften Effekt bei akutem Tinnitus oder beim Hörsturz existiert hingegen nicht. In diesem Zusammenhang betonte die baden-württembergische HNO-Referentin Margrit Vasseur im Nachrichtenmagazin Der Spiegel, der Medizinische Dienst der Krankenversicherungen sehe aufgrund potenziell lebensbedrohlicher Nebenwirkungen die Anwendung lokaler Betäubungsmittel bei Erkrankungen des Innenohres „mit großer Sorge“.^[79]

Physikalische Therapieverfahren

Fibrinogenabsenkung durch Apherese

Die Apherese ist ein Blutreinigungsverfahren, bei dem über eine Fällungsreaktion Fibrinogen aus dem Blut reduziert wird. Zusätzlich kommt es zu einer Reduktion des LDL-Cholesterins und des Lipoproteins (a).^[80] Aufgrund der mangelnden Beweise für die Wirksamkeit dieser Behandlung kommen gesetzliche Krankenkassen bislang nicht für die Kosten auf. Hierzu der zuständige Arbeitsausschuss:

„Bei den wissenschaftlichen Veröffentlichungen handelt es sich vor allem um die der Arbeitsgruppe Suckfüll et al., aus denen jedoch kein valider Nachweis des Nutzens geführt werden konnte. [...] Nach detaillierter Beratung der Unterlagen und ihrer Auswertung kommt der Ausschuss zu der einvernehmlichen Auffassung, dass der Nutzen der Apherese (hier synonym Rheopherese) bei dieser Indikation vor dem Hintergrund der ungenügenden Datenlage nicht als belegt gelten kann. Eine Aufnahme in die vertragsärztliche Versorgung wird abgelehnt.“^[81]

Die Leitlinien für HNO-Ärzte enthalten Gegenteiliges:

„Wegen der geringeren Nebenwirkungen und seiner guten Steuerbarkeit empfiehlt die Kommission zur Senkung des Fibrinogens den Einsatz eines Aphereseverfahrens, dessen Wirksamkeit in einer klinischen Studie beim Hörsturz untersucht ist.“^[53]

Die Fibrinogen-Apherese wurde mit der Behandlung durch systemische Corticosteroide (Cortison) in einer einzelnen Fallserie aus Japan 2003 verglichen.^[28] Die Autoren kommen zu dem Ergebnis, dass die systemische Gabe von Cortison (Infusion oder Tabletten) der Fibrinogen-Apherese bei Patienten mit mäßigem Hörverlust vorgezogen werden sollte, wo hingegen die Fibrinogen-Apherese bei Patienten mit schwerem Hörverlust vorteilhaft sein soll. Eine Prüfung gegen eine unbehandelte oder Placebo-behandelte Kontrollgruppe wurde allerdings nicht mit durchgeführt; ebenso wenig erfolgte eine zufällige Verteilung der Patienten auf die Behandlungsgruppen (Randomisierung). Die Fibrinogen-Apherese war hinsichtlich der Nebenwirkungshäufigkeit überlegen: bei der Gruppe mit Cortison-Behandlung traten erhöhte Blutzuckerspiegel auf (3 von 40 behandelten Patienten; 7,5%). Bei

Betrachtung der Raten an vollständiger Wiederherstellung (Komplettremission) oder Besserung ergeben sich zwischen den beiden Behandlungsmethoden keine Unterschiede. Alle Patienten erhielten 1000 mL 6%iges HES als intravenöse Infusion am Tag 1 der Behandlung, was in der Zusammenfassung der Arbeit nicht angegeben wird.

Hyperbare Sauerstofftherapie

Von einigen Ärzten wird bei Hörsturz eine hyperbare Sauerstofftherapie (HBO) empfohlen bzw. für sinnvoll erachtet. Dazu ist der mehrfache zeitweilige Aufenthalt in einer Druckkammer erforderlich, während dessen reiner Sauerstoff eingeatmet wird. Der Erfolg dieser Therapie ist innerhalb der Ärzteschaft umstritten und wird selbst von den Befürwortern nur bei ca. 50 Prozent aller Patienten erwartet.^{[82] [83] [84] [85]} Die hohen Kosten für die Behandlung werden deshalb nicht von den gesetzlichen Krankenkassen getragen. Hierzu der Arbeitsausschuss "Ärztliche Behandlung" des Bundesausschusses der Ärzte und Krankenkassen (April 2000):

„Mit den bisher vorliegenden klinischen Studien kann weder ein Nachweis des therapeutischen Nutzens noch ein Ausschluss von Risiken geführt werden.“^[86]

Dagegen die Deutsche Gesellschaft für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde:

„Die Konsensus-Kommission sieht die Möglichkeit, die HBO als Therapie für mit anderen Methoden erfolglos behandelte Fälle vorzuhalten und empfiehlt im übrigen, ihre Effektivität im Rahmen geeigneter Studien zu überprüfen.“^[53]

Der unabhängige Cochrane-Review (siehe oben) wiederum schlussfolgert, die bisherigen Studien sprächen zwar tendenziell für eine bessere Erholung des Gehörs unter HBO, jedoch sei die Qualität dieser Untersuchungen unzureichend. Es sei darüber hinaus nicht auszuschließen, dass Studien mit positiven Ergebnissen häufiger als solche mit negativen Ergebnissen veröffentlicht worden seien („publication bias“). Aus diesem Grund seien weitere, methodisch einwandfreie Studien notwendig, um festzustellen, ob und (wenn überhaupt) welche Patienten von der Therapie profitieren. Keinerlei Beweis sieht der Bericht indes für eine Wirkung der hyperbaren Sauerstofftherapie auf Tinnitus – egal ob es sich um akute oder chronische Ohrgeräusche handelt. Ausdrücklich wird die Anwendung der hyperbaren Sauerstofftherapie bei Hörsturz und Tinnitus außerhalb von medizinischen Studien von den Autoren zum gegenwärtigen Zeitpunkt abgelehnt:

“For people with early presentation of ISSHL, the application of HBOT significantly improved hearing loss, but the clinical significance of the level of improvement is not clear. We could not assess the effect of HBOT on tinnitus by pooled analysis. The routine application Hyperbaric oxygen for idiopathic sudden sensorineural hearing loss and tinnitus of HBOT to these patients cannot be justified from this review. In view of the modest number of patients, methodological shortcomings and poor reporting, this result should be interpreted cautiously, and an appropriately powered trial of high methodological rigour is justified to derive those patients (if any) who can be expected to derive most benefit from HBOT. There is no evidence of a beneficial effect of HBOT on chronic presentation of ISSHL and/or tinnitus and we do not recommend use of HBOT for this purpose based on the single study available.“^[87]

Übersetzung aus dem englischen Originaltext:

„Für Menschen mit einem frühen Auftreten des idiopathischen plötzlichen Hörverlusts verbesserte die HBO-Therapie signifikant den Hörverlust, wobei die klinische Signifikanz des Ausmaßes der Verbesserung unklar ist. Wir konnten den Effekt der HBO-Therapie auf den Tinnitus nicht durch eine zusammenfassende Analyse bestimmen. Die routinemäßige Anwendung hyperbaren Sauerstoffs für den plötzlichen idiopathischen Hörverlust und Tinnitus kann durch diese Studienbegutachtung nicht gerechtfertigt werden. In Anbetracht der mäßigen Anzahl von Patienten, methodologischer Unzulänglichkeiten und unzureichender Berichterstattung [über die Ergebnisse; eingefügt] sollte das Resultat dieser Analyse vorsichtig interpretiert werden, und eine ausreichend aussagekräftige Studie von hoher methodologischer Strenge ist gerechtfertigt, um die Patienten (falls vorhanden) zu identifizieren, bei denen ein Nutzen von einer HBO-Therapie zu erwarten ist. Es gibt keine Belege für die Wirksamkeit der HBO-Therapie bei der chronischen Form des idiopathischen plötzlichen

Hörverlustes und/oder Tinnitus, und wir empfehlen die HBO-Therapie auf Basis der einzigen vorhandenen Studie nicht für diesen Zweck.“

Die *Undersea & Hyperbaric Medical Society* listet den Hörsturz momentan nicht als Indikation für die hyperbare Sauerstofftherapie auf.^[88]

Operative Verfahren

Tympanoskopie

In einer kleinen Anzahl von Kliniken wird bei besonders starker Ausprägung der Hörstürzes, Therapieresistenz, Rezidiven oder einer Verschlechterung des Hörvermögens während der konventionellen Therapie eine *Tympanoskopie* durchgeführt. Unter der Annahme, eine Ruptur der runden Fenstermembran sei für den Hörverlust verantwortlich, soll hierbei in einer Operation der vermeintliche Riss mittels eines Gewebelappens abgedichtet werden.^[89] In der Forschungsliteratur wird diese Therapie jedoch äußerst kontrovers diskutiert. Kritische Stimmen bezweifeln die Zuverlässigkeit der diagnostischen Tests und betonen darüber hinaus die unbewiesene Wirkung der Operation auf das Hörvermögen.^[90] In den aktuellen Behandlungsleitlinien wird die Tympanoskopie nur in besonderen Einzelfällen empfohlen.^[53]

Andere Therapiemöglichkeiten

Es existieren eine ganze Reihe anderer Therapiemöglichkeiten. Eine Übersicht findet sich beispielsweise in Olaf Michels Buch „Der Hörsturz“^[29].

Die Tatsache, dass die Ursachen für einen Hörsturz nicht klar sind, bietet auch unseriösen Anbietern einen Raum zum Vertrieb ihrer Produkte oder Dienstleistungen.

Zweifel sind insbesondere dann angebracht, wenn ein Anbieter mit einem Absolutheitsanspruch kommt (nur seine Therapie wirke am besten), über große Erfolge berichtet (ohne gleichzeitig über die hohe Selbstheilungsquote bei Hörstürzen zu berichten), den Anschein erweckt, dass die Ursachen für Hörsturz jetzt aufgeklärt seien und wenn er angibt, dass seine Therapie zugleich auch bei Tinnitus oder Morbus Menière geeignet sei.

Kassenfähigkeit von Hörsturztherapien

Seit April 2009 darf in Deutschland im Rahmen der neuen Arzneimittel-Richtlinie (AM-RL, Anlage III Nr.24)^[91] eine Hörsturzbehandlung mit dem Wirkstoff Pentoxifyllin nicht länger zu Lasten der gesetzlichen Krankenkassen verrechnet werden. Der Grund hierfür ist die unbewiesene Wirkung des Arzneimittels. Obgleich Hydroxyethylstärke und Glucocorticoide im Gegensatz hierzu nicht ausdrücklich in der neuen Richtlinie genannt werden, muss ein Arzt aufgrund ihrer ebenfalls unbelegten Wirksamkeit mit Regressansprüchen durch die gesetzlichen Kassen rechnen, wenn er diese Medikamente zu ihren Lasten verordnet. Zudem besteht meist keine Zulassung/Indikationsnennung für die Hörsturztherapie ("off label use"). Falls ein gesetzlich Versicherter dennoch eine Hörsturztherapie mit Pentoxifyllin, HAES oder Glucocorticoiden wünscht, muss diese Therapie in aller Regel privat verrechnet werden.^[92]

Weblinks

- Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie ^[93]

Referenzen

- [1] <http://www.dimdi.de/dynamic/de/klassi/diagnosen/icd10/htmlamtl2006/fr-icd.htm>
- [2] Conlin AE, Parnes LS: Treatment of sudden sensorineural hearing loss. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2007 Jun;133(6): 573-86. PMID 17576908 & PMID 17576909
- [3] Tra Ban Huy P: Idiopathic Sudden Sensorineural Hearing Loss. Reasons for Defeat, Conditions for Victory. Otorhinolaryngol Nova 1999;9:171-177.
- [4] Lavi ES, Sklar EM. *Enhancement of the eighth cranial nerve and labyrinth on MR imaging in sudden sensorineural hearing loss associated with human herpesvirus 1 infection: case report.* AJNR Am J Neuroradiol 2001; 22(7):1380-1382. PMID 11498431
- [5] Unal M, Katircioglu S, Karatay MC, Suoglu Y, Erdamar B, Aslan I. *Sudden total bilateral deafness due to asymptomatic mumps infection.* Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1998; 45(2):167-169. PMID 9849685
- [6] Mentel R, Kaftan H, Wegner U, Reissmann A, Gurtler L. *Are enterovirus infections a co-factor in sudden hearing loss?* J Med Virol 2004; 72(4):625-629. PMID 14981765
- [7] Pitkaranta A, Julkunen I. Sudden deafness: lack of evidence for systemic viral infection. Otolaryngol Head Neck Surg 1998; 118(3 Pt 1):397-399. PMID 9527125
- [8] Schmitz A, Haibt-Lüttke G, Albrecht G, Hagen R, Gustorf-Aeckerle R. Die Thrombose der Arteria basilaris - eine seltene Differenzialdiagnose des Hörsturzes und des Vestibularisausfalls. Laryngorhinootologie 2000; 79(5):253-259.
- [9] Arai M, Ishida N. Sudden bilateral hearing loss with vertigo due to vertebral artery occlusion. Rinsho Shinkeigaku 2000; 40(8):844-847. PMID 11218709
- [10] Garcia Callejo FJ, Velert Vila MM, Orts Alborch MH, Pardo ML, Monzo GR, Marco AJ. Blood viscosity disorders as an etiopathological factor in sudden deafness. Acta Otorhinolaryngol Esp 1997; 48(7):517-522. PMID 9489151
- [11] Zheng S, Jiang R, Fan M. Hemorheological disorders in patients with sudden deafness. Sheng Wu Yi Xue Gong Cheng Xue Za Zhi 1997; 14(1):11-4, 57. PMID 9817657
- [12] Ravi KV, Henderson A. Sudden deafness as the sole presenting symptom of diabetes mellitus--a case report. J Laryngol Otol 1996; 110(1):59-61. PMID 8745784
- [13] Norbert Bischoff: *Zur Funktionalität der Hilflosigkeit*, 1993, in: *Ethologie der Depression*, Gustav Fischer Verl., S33-55
- [14] Woldag K, Schwarzer A. Chronisch myeloische Leukämie - eine seltene Ursache für den Labyrinthapoplex. Laryngorhinootologie 1996; 75(4):247-249. PMID 8688132
- [15] Young YH, Lou PJ. Post-irradiation sudden deafness. J Laryngol Otol 1999; 113(9):815-817. PMID 10664683
- [16] Fang Y, Yang W, Jiang S. [Sudden hearing loss in acoustic neuroma]. Zhonghua Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi 1997; 32(5):277-279. PMID 10743091
- [17] Inoue Y, Kanzaki J, Ogawa K. Vestibular schwannoma presenting as sudden deafness. J Laryngol Otol 2000; 114(8):589-592. PMID 11027047
- [18] Dumas G, Schmerber S, Boulart E, Lavieille JP. Cavernous angiomas of the brain stem: auditory and vestibular manifestations. Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord) 2001; 122(2):103-110. PMID 11715259
- [19] Hülse M. Die zervikogene Hörstörung. HNO (1994) 42:604-613 PMID 8002367
- [20] Boudewyns A, Claes J. Acute cochleovestibular toxicity due to topical application of potassium iodide. Eur Arch Otorhinolaryngol 2001; 258(3):109-111. PMID 11374249
- [21] Domenech J, Santabarbara P, Carulla M, Traserra J. Sudden hearing loss in an adolescent following a single dose of cisplatin. ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec 1988; 50(6):405-408. PMID 3231464
- [22] Jongevos SF, Prens EP, Wolterbeek JH, Habets JM. Acute perceptieve slechthorendheid en metabole acidose als complicaties van externe behandeling van psoriasis met salicylzuurbetrukkende zalf. Ned Tijdschr Geneesk 1997; 141(43):2075-2079. PMID 9550768
- [23] Boulassel MR, Deggouj N, Tomasi JP, Gersdorff M. Inner ear autoantibodies and their targets in patients with autoimmune inner ear diseases. Acta Otolaryngol 2001; 121(1):28-34. PMID 11270490
- [24] Garcia-Berrocal JR, Ramirez-Camacho R, Millan I et al. Sudden presentation of immune-mediated inner ear disease: characterization and acceptance of a cochleovestibular dysfunction. J Laryngol Otol 2003; 117(10):775-779. PMID 14653918
- [25] Garcia Callejo FJ, Marco AJ, Martinez Beneyto MP, Orts Alborch MH, Morant VA. Autoimmune identification of sudden hearing loss. Acta Otolaryngol 2003; 123(2):168-171. PMID 12701734
- [26] Cadoni G, Fetoni AR, Agostino S et al. Autoimmunity in sudden sensorineural hearing loss: possible role of anti-endothelial cell autoantibodies. Acta Otolaryngol Suppl 2002;(548):30-33. PMID 12211354
- [27] Sanz JJ, Martinez P, Escobar JJ, Menendez LM. Atypical Cogan's syndrome: report of two cases and revision of literature. Acta Otorhinolaryngol Esp 2002; 53(2):121-125. PMID 11998526
- [28] Ottaviani F, Cadoni G, Marinelli L et al. Anti-endothelial autoantibodies in patients with sudden hearing loss. Laryngoscope 1999; 109(7 Pt 1):1084-1087. PMID 10401846
- [29] Michel O: Der Hörsturz. Stuttgart/New York: Georg Thieme Verlag 1994. ISBN 3-13-137401-2

- [30] Gerhard Goebel (Medizinisch-Psychosomatische Klinik Roseneck, Prien am Chiemsee), Ulrich Lamparter (Poliklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf): *Stressbedingte Aspekte des Hörsturzes* (<http://www.thieme-connect.com/ejournals/pdf/psychoneuro/doi/10.1055/s-2004-829996.pdf>), psychoneuro 2004; 30 (6): 337–341
- [31] Dietmar Heise, Klaus-Peter Stegen: *Strategien im Umgang mit dem Betriebsrat*, 2006, ISBN 3-448-06600-1, S.136-139
- [32] Friedrich Hauß: *Arbeitsbelastung und ihre Thematisierung im Betrieb*, 1983, ISBN 3-593-33161-6
- [33] Schuknecht HG: Myths in neurotology. Am J Otol. 1992 Mar;13(2):124-126. PMID 1599002
- [34] Leins P: Längsschnittuntersuchungen zur Hörerholung nach hochgradigem Hörsturz. Dissertation. Medizinische Fakultät, Eberhard Karls Universität Tübingen, 2005
- [35] Klemm E, Schaarschmidt W. *Epidemiologic study of labyrinth disorders*. Z Arztl Fortbild (Jena) 1986; 80(21):905-907. PMID 3494346
- [36] Byl FM, Jr. *Sudden hearing loss: eight years' experience and suggested prognostic table*. Laryngoscope 1984; 94(5 Pt 1):647-661. PMID 6325838
- [37] Stokroos RJ, Albers FW, van Cauwenberge P. Diagnosis and treatment of idiopathic sudden sensorineural hearing loss (ISSHL). A survey in The Netherlands and Flanders. Acta Otorhinolaryngol Belg 1996; 50(3):237-245. PMID 8888908
- [38] Moskowitz D, Lee KJ, Smith HW. Steroid use in idiopathic sudden sensorineural hearing loss. Laryngoscope 1984; 94(5 Pt 1):664-666. PMID 6717224
- [39] Burlein R: Diagnostik und Therapie des akuten Hörsturzes. Arch Otolaryngol Suppl 1988; 2:85-86.
- [40] Weinaug P: Die Spontanremission beim Hörsturz. HNO. 1984 Aug;32(8):346-351. PMID 6480433
- [41] Heiden C, Porzolt F, Biesinger E, Höing R: Die Spontanheilung des Hörsturzes. HNO. 2000 Aug;48(8):621-3. PMID 10994175; discussion HNO. 2001 Jun;49(6):431-3. PMID 11450508
- [42] Guyot JP, Thielen K: Evolution des surdités brusques sans traitement. Schweiz Med Wochenschr Suppl. 2000;116:93S-96S. PMID 10780084
- [43] Schuknecht HF, Benitez J, Beekhuis J, Igarashi M, Singleton G, Ruedi L: The pathology of sudden deafness. Laryngoscope 1962;72:1142–1157. PMID 13909443
- [44] Vgl.: Hrobjartsson A, Gotzsche PC. Is the placebo powerless? An analysis of clinical trials comparing placebo with no treatment. N Engl J Med. 2001 May 24;344(21):1594-602. Review. Erratum in: N Engl J Med 2001 Jul 26;345(4):304. PMID 11372012
- [45] Biesinger E, Plath P, Hesse G, Zenner HP, Hagen R, Michel O: Infusion bei akutem Hörsturz und Tinnitus. Tinnitus-Forum. 2000 Aug;3:32-34.
- [46] Probst R, Tschopp K, Ludin E, Kellerhals B, Podvinec M, Pfaltz CR. A randomized, double-blind, placebo-controlled study of dextran/pentoxifylline medication in acute acoustic trauma and sudden hearing loss. Acta Otolaryngol. 1992;112(3):435-443. PMID 1279928
- [47] Desloovere C, Lorz M, Klima A. Sudden sensorineural hearing loss influence of hemodynamical and hemorheological factors on spontaneous recovery and therapy results. Acta Otorhinolaryngol Belg. 1989;43(1):31-37. PMID 2477987
- [48] Heiden C: Stellungnahme. HNO. 2001 Jun;49(6):433.
- [49] Florack C, Kaiser T, Franz H, Sawicki PT: Wirksamkeit rheologischer Infusionstherapie beim idiopathischen Hörsturz. PRO - Mitteilungsblatt der KV Sachsen-Anhalt 2004; 13(11): B1-B4.
- [50] Conlin AE, Parnes LS: Treatment of sudden sensorineural hearing loss: I. A systematic review. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2007 Jun;133(6):573-81. PMID 17576908
- [51] Conlin AE, Parnes LS: Treatment of sudden sensorineural hearing loss: II. A Meta-analysis. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2007 Jun;133(6):582-6. PMID 17576909
- [52] Agarwal L, Pothier DD: *Vasodilators and vasoactive substances for idiopathic sudden sensorineural hearing loss*. Cochrane Database Syst Rev. 2009 Oct 7;(4):CD003422. PMID 19821308
- [53] Dt. Ges. f. Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie: Leitlinien Hörsturz. Januar 2004. AWMF-Leitlinien-Register Nr. 017/010 Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie (<http://web4health.info/de/aux/017-010.htm>)
- [54] O.A.: Schattenseite der Medizin. Der Spiegel, 29. August 2005 (<http://www.spiegel.de/spiegel/0,1518,371747,00.html>)
- [55] Stein, Rosemarie: Nutzen fraglich, Schaden möglich. Was die Behandlung des Hörsturzes bringt. Der Tagesspiegel, 20. Juli 2006. (<http://www.tagesspiegel.de/wissen-forschen/archiv/20.07.2006/2668942.asp>)
- [56] Cochrane Ear, Nose and Throat Disorders Group: Our reviews (<http://www.cochrane-ent.org/en/localrevs.html>). Veröffentlicht auf der Webseite der Cochrane Collaboration. Seite abgerufen am 24. Dezember 2009.
- [57] Ogawa K, Takei S, Inoue Y, Kanzaki J. Effect of prostaglandin E1 on idiopathic sudden sensorineural hearing loss: a double-blinded clinical study. Otol Neurotol 2002; 23(5):665-668. PMID 12218617
- [58] vgl.: Michel O, Matthias R: Placebokontrollierte Doppelblindstudie zur Hörsturzbehandlung mit einem stabilen Prostacyclinanalog. Laryngorhinootologie. 1991 May;70(5):255-259. PMID 2064702
- [59] O.A: Zenner beim Hörsturz rigoros: Auf keinen Fall Gefäße erweitern! Medical Tribune, 10. März 2000
- [60] Eisenman D, Arts HA: Effectiveness of treatment for sudden sensorineural hearing loss. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2000 Sep;126(9):1161-1164. PMID 10979137
- [61] Sanofi Aventis: Trental (R) 100mg Ampullen, 300mg Ampullen: Fachinformation. November 2005.
- [62] Zaytoun GM, Schuknecht HF, Farmer HS: Fatality following the use of low molecular weight dextran in the treatment of sudden deafness. Adv Otorhinolaryngol. 1983;31:240-246. PMID 6194675

- [63] Vgl.: Bork K: Juckreiz nach Hydroxiethylstärke: Auch bei Intensivpatienten häufig. *Arznei-Telegramm* 2000 Jun;31(6):52-53. (<http://www.arznei-telegramm.de/register/0006052.pdf>)
- [64] O.A.: Naftidrofuryl (Dusodril u.a.)-Ampullen vor dem Aus. *Arznei-Telegramm* 1995 Jan;26(1):8. (<http://www.arznei-telegramm.de/register/9501008.pdf>)
- [65] O.A.: „Aus“ für Ginkgo Biloba (Tebonin)-Ampullen. *Arznei-Telegramm* 1994 Apr;25(4):39. (<http://www.arznei-telegramm.de/register/9404039.pdf>)
- [66] Linssen O, Schultz-Coulon HJ. Prognostische Kriterien beim Hörsturz. *HNO* 1997; 45(1):22-29.
- [67] Suckfüll M. Aktuelle Therapie bei Hörsturz. *Laryngorhinootologie* 2005; 84(4):277-282. PMID 15832252
- [68] Arellano B, Garcia B, Jr., Gorriz C, Gonzalez FM, Vicente J, Ramirez CR. Protocolo de tratamiento de la sordera súbita. *Acta Otorinolaringol Esp* 1997; 48(7):513-516. PMID 9489150
- [69] Wilson WR, Byl FM, Laird N. The efficacy of steroids in the treatment of idiopathic sudden hearing loss. A double-blind clinical study. *Arch Otolaryngol* 1980; 106(12):772-776. PMID 7002129
- [70] Dt. Ges. f. Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie: Leitlinien Hörsturz. Anhang 1: Bewertung der "Evidenz". Dezember 2002. AWMF-Leitlinien-Register Nr. 017/010
- [71] Wei BP, Mubiru S, O'Leary S: Steroids for idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006 Jan 25;(1):CD003998. PMID 16437471
- [72] Lewis DA: Steroid-induced psychiatric syndromes. A report of 14 cases and a review of the literature. *J Affect Disord*. 1983 Nov;5(4):319-332. PMID 6319464
- [73] Minoda R, Masuyama K, Habu K, Yumoto E. Initial steroid hormone dose in the treatment of idiopathic sudden deafness. *Am J Otol* 2000; 21(6):819-825. PMID 11078070
- [74] Plontke SK, Löwenheim H, Mertens J, Engel C, Meisner C, Weidner A, Zimmermann R, Preyer S, Koitschev A, Zenner HP. Randomized, double blind, placebo controlled trial on the safety and efficacy of continuous intratympanic dexamethasone delivered via a round window catheter for severe to profound sudden idiopathic sensorineural hearing loss after failure of systemic therapy. *Laryngoscope*. 2009 Feb;119(2):359-69. PMID 19172627
- [75] Wilkins SA Jr, Mattox DE, Lyles A: *Evaluation of a "shotgun" regimen for sudden hearing loss*. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1987 Nov;97(5):474-80. PMID 2446236
- [76] Strutz J: *Stellenwert des Stennert-Schemas in der Hörsturztherapie*. *HNO*. 2000 Mar;48(3):165-7. PMID 10768105
- [77] Wilhelm T, Agababov V, Lenarz T: Rheologische Infusionstherapie, Neurotransmitterapplikation und Lidocain-Injektion bei Tinnitus. Ein therapeutisches Stufenkonzept. *HNO*. 2001 Feb;49(2):93-101. PMID 11270201
- [78] Martin FW, Colman BH: Tinnitus: a double-blind crossover controlled trial to evaluate the use of lignocaine. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 1980 Feb;5(1):3-11. PMID 6988115
- [79] Hackenbroich, Veronika: Sehnsucht nach Stille. *Der Spiegel*, 21. Juni 2004. (<http://www.spiegel.de/spiegel/0,1518,304911,00.html>)
- [80] Suckfüll M; Hearing Loss Study Group: Fibrinogen and LDL apheresis in treatment of sudden hearing loss: a randomised multicentre trial. *Lancet*. 2002 Dec 7;360(9348):1811-1817. Erratum in: *Lancet*. 2003 May 31;361(9372):1916. PMID 12480357
- [81] Therapeutische Hämapheresen (selektive Verfahren mit Plasmadifferentialtrennung). Zusammenfassender Bericht des Arbeitsausschusses „Ärztliche Behandlung“ des Bundesausschusses der Ärzte und Krankenkassen über die Beratungen gemäß §135 Abs.1 SGB V. 25. Juli 2003. (<http://daris.kbv.de/daris/link.asp?ID=1003741135>)
- [82] Pilgramm M, Lamm H, Schumann K. Zur hyperbaren Sauerstofftherapie beim Hörsturz. *Laryngol Rhinol Otol (Stuttg)* 1985; 64(7):351-354. PMID 3875776
- [83] Dauman R, Poisot D, Cros AM et al. Surdités brusques: etude comparative randomisée de deux modes d'administration de l'oxygénothérapie hyperbare associée au Naftidrofuryl. *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord)* 1993; 114(1):53-58. PMID 8191053
- [84] Zennaro O, Dauman R, Poisot A et al. Interet de l'association hémodilution normovolemique-oxygénothérapie hyperbare dans le traitement des surdités brusques a partir d'une étude retrospective. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac* 1993; 110(3):162-169. PMID 8239337
- [85] Nakashima T, Fukuta S, Yanagita N. Hyperbaric oxygen therapy for sudden deafness. *Adv Otorhinolaryngol* 1998; 54:100-109. PMID 9547880
- [86] Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO). Zusammenfassender Bericht des Arbeitsausschusses „Ärztliche Behandlung“ des Bundesausschusses der Ärzte und Krankenkassen über die Beratungen der Jahre 1999 und 2000 zur Bewertung der Hyperbaren Sauerstofftherapie gemäß §135 Abs.1 SGB V. 11. April 2000. (<http://daris.kbv.de/daris/link.asp?ID=1003701536>)
- [87] Bennett MH, Kertesz T, Yeung P: *Hyperbaric oxygen for idiopathic sudden sensorineural hearing loss and tinnitus*. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007 Jan 24;(1):CD004739. PMID 17253520
- [88] Hyperbaric Oxygen Therapy Committee: Indications for Hyperbaric Oxygen Therapy (<http://www.uhms.org/ResourceLibrary/Indications/tabid/270/Default.aspx>). Veröffentlicht auf der Webseite der Undersea & Hyperbaric Medical Society
- [89] Aventis Pharma Deutschland GmbH: Hörsturz und akuter Tinnitus - Behandeln ohne Zeit zu verlieren. (<http://www.journalmed.de/arztinfos/040901/hoersturz.htm>) *Journal Med*, 4. September 2001
- [90] Legent F, Bordure P: Perilymph Fistula: Myth or Reality? *Oto-Rhino-Laryngologia Nova* 1998;8(4):190-196.
- [91] <http://www.g-ba.de/informationen/richtlinien/zum-unterausschuss/2/#3/>
- [92] *Infusionen bei Hörsturz: GKV oder Selbstzahler-Leistung?* Kassenärztliche Vereinigung Rheinland-Pfalz. 11. November 2009. ([http://www.kv-rlp.de/thema/news-aktuelles/news-aktuelles-details/browse/3/article/infusionen-bei-hoersturz-gkv-oder-selbstzahler-leistung.html?tx_ttnews\[backPid\]=84&cHash=4b4b2d6004](http://www.kv-rlp.de/thema/news-aktuelles/news-aktuelles-details/browse/3/article/infusionen-bei-hoersturz-gkv-oder-selbstzahler-leistung.html?tx_ttnews[backPid]=84&cHash=4b4b2d6004))

[93] <http://web4health.info/de/aux/017-010.htm>

Quellen und Bearbeiter der Artikel

Hörsturz *Quelle:* <http://de.wikipedia.org/w/index.php?oldid=76195380> *Bearbeiter:* 24-online, Aheibges, Aka, Alfe, Aloiswuest, Armin P., Aths, Avoided, BlueFish.as, Be.here.now, Beelzebubs Grandson, Bernardissimo, Bernd vdB, Björn Bornhöft, Brunosimosarsa, Bur, Capaci34, Capriccio, Cestoda, Christaras A, Ciciban, Datenschutz2007, DerHexer, DestroyerHero, Dlead, Docbriztel, Doremifasollasido, Drifty, Enginolguner, ErikB, Euphoriceyes, EvaK, Felix Stember, Fentanyl, Filzstift, Fireflicker, Fixi, Gerhardvalentin, Geschmolzenes Gummibärchen, Gleiberg, Goran Güte, Gründinger, Hdumann, He3nry, HenHei, Hirsch, Howwi, Hydro, Itti, JHeuser, Jed, Jensflorian, Jfsjbb, Jivee Blau, Juesch, Kalkofe3, Karl.Kirst, Keimzelle, KingLion, KlausD., Knoerz, Knusti, Koerpertraining, LKD, Lars Beck, Lemidi, MBq, Mark Wolf, Markus Schweiß, Mesenchym, Moorteufler, Ne discere cessa!, Nerd, Nicky knows, NilsB, Nina, Nockel12, Obarskyr, Oliver s., Overdose, Paulchen-Weimar, Pelz, Peter200, Peterlustig, Phoni, Polluxx, Pubert, Rapober, Robert Weemeyer, Robodoc, Rolz-reus, Rr2000, Rsteinkampf, Saehirmmir, Seewolf, Septembermorgen, Spotty, Sprachpfleger, St.Krekeler, Syrcro, Sören Lasch, Template namespace initialisation script, Timwi, Tobeyhsv, Tschäfer, Ttbya, Tönjes, Uwe Gille, WHell, WIKImaniac, Wettig, WortUmbruch, YourEyesOnly, 295 anonyme Bearbeitungen

Lizenz

Wichtiger Hinweis zu den Lizenzen

Die nachfolgenden Lizenzen beziehen sich auf den Artikeltext. Im Artikel gezeigte Bilder und Grafiken können unter einer anderen Lizenz stehen sowie von Autoren erstellt worden sein, die nicht in der Autorenliste erscheinen. Durch eine noch vorhandene rechtliche Einschränkung werden die Lizenzinformationen für Bilder und Grafiken daher nicht angezeigt. An der Behebung dieser Einschränkung wird gearbeitet. Das PDF ist daher nur für den privaten Gebrauch bestimmt. Eine Weiterverbreitung kann eine Urheberrechtsverletzung bedeuten.

Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported - Deed

Diese „Commons Deed“ ist lediglich eine vereinfachte Zusammenfassung des rechtsverbindlichen Lizenzvertrages (http://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Lizenzbestimmungen_Commons_Attribution-ShareAlike_3.0_Unported) in allgemeinverständlicher Sprache.

Sie dürfen:

- das Werk bzw. den Inhalt **vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen**
- Abwandlungen und Bearbeitungen** des Werkes bzw. Inhaltes anfertigen

Zu den folgenden Bedingungen:

- Namensnennung** — Sie müssen den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen.
- Weitergabe unter gleichen Bedingungen** — Wenn Sie das lizenzierte Werk bzw. den lizenzierten Inhalt bearbeiten, abwandeln oder in anderer Weise erkennbar als Grundlage für eigenes Schaffen verwenden, dürfen Sie die daraufhin neu entstandenen Werke bzw. Inhalte nur unter Verwendung von Lizenzbedingungen weitergeben, die mit denen dieses Lizenzvertrages identisch, vergleichbar oder kompatibel sind.

Wobei gilt:

- Verzichtserklärung** — Jede der vorgenannten Bedingungen kann aufgehoben werden, sofern Sie die ausdrückliche Einwilligung des Rechteinhabers dazu erhalten.
- Sonstige Rechte** — Die Lizenz hat keinerlei Einfluss auf die folgenden Rechte:

- Die gesetzlichen Schranken des Urheberrechts und sonstigen Befugnisse zur privaten Nutzung;
- Das Urheberpersönlichkeitsrecht des Rechteinhabers;
- Rechte anderer Personen, entweder am Lizenzgegenstand selber oder bezüglich seiner Verwendung, zum Beispiel Persönlichkeitsrechte abgebildeter Personen.

- Hinweis** — Im Falle einer Verbreitung müssen Sie anderen alle Lizenzbedingungen mitteilen, die für dieses Werk gelten. Am einfachsten ist es, an entsprechender Stelle einen Link auf <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.de> einzubinden.

Haftungsbeschränkung

Die „Commons Deed“ ist kein Lizenzvertrag. Sie ist lediglich ein Referenztext, der den zugrundeliegenden Lizenzvertrag übersichtlich und in allgemeinverständlicher Sprache, aber auch stark vereinfacht wiedergibt. Die Deed selbst entfaltet keine juristische Wirkung und erscheint im eigentlichen Lizenzvertrag nicht.

GNU Free Documentation License

Version 1.2, November 2002

Copyright (C) 2000,2001,2002 Free Software Foundation, Inc.

51 Franklin St, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301 USA

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies

of this license document, but changing it is not allowed.

0. PREAMBLE

The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other functional and useful document “free” in the sense of freedom: to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it, either commercially or noncommercially. Secondly, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others. This License is a kind of “copyleft”, which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.

We have designed this License in order to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation: a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this License is not limited to software manuals; it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference.

1. APPLICABILITY AND DEFINITIONS

This License applies to any manual or other work, in any medium, that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. Such a notice grants a world-wide, royalty-free license, unlimited in duration, to use that work under the conditions stated herein. The “Document”, below, refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as “you”. You accept the license if you copy, modify or distribute the work in a way requiring permission under copyright law.

A “Modified Version” of the Document means any work containing the Document or a portion of it, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.

A “Secondary Section” is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document’s overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall directly within that overall subject. (Thus, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.

The “Invariant Sections” are certain Secondary Sections whose titles are designated, as being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License. If a section does not fit the above definition of Secondary then it is not allowed to be designated as Invariant. The Document may contain zero Invariant Sections. If the Document does not identify any Invariant Sections then there are none.

The “Cover Texts” are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License. A Front-Cover Text may be at most 5 words, and a Back-Cover Text may be at most 25 words.

A “Transparent” copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, that is suitable for revising the document straightforwardly with generic text editors or (for images composed of pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise transparent file format whose markup, or absence of markup, has been arranged to thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent. An image format is not Transparent if used for any substantial amount of text. A copy that is not “Transparent” is called “Opaque”.

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ASCII without markup, Texinfo input format, LaTeX input format, SGML or XML using a publicly available DTD, and standard-conforming simple HTML, PostScript or PDF designed for human modification. Examples of transparent image formats include PNG, XCF and JPG. Opaque formats include proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, SGML or XML for which the DTD and/or processing tools are not generally available, and the machine-generated HTML, PostScript or PDF produced by some word processors for output purposes only.

The “Title Page” means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any title page as such, “Title Page” means the text near the most prominent appearance of the work’s title, preceding the beginning of the body of the text.

A section “Entitled XYZ” means a named subunit of the Document whose title either is precisely XYZ or contains XYZ in parentheses following text that translates XYZ in another language. (Here XYZ stands for a specific section name mentioned below, such as “Acknowledgements”, “Dedications”, “Endorsements”, or “History”.) To “Preserve the Title” of such a section when you modify the Document means that it remains a section “Entitled XYZ” according to this definition.

The Document may include Warranty Disclaimers next to the notice which states that this License applies to the Document. These Warranty Disclaimers are considered to be included by reference in this License, but only as regards disclaiming warranties; any other implication that these Warranty Disclaimers may have is void and has no effect on the meaning of this License.

2. VERBATIM COPYING

You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or noncommercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.

You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies.

3. COPYING IN QUANTITY

If you publish printed copies (or copies in media that commonly have printed covers) of the Document, numbering more than 100, and the Document’s license notice requires Cover Texts, you must enclose the copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover Texts: Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material on the covers in addition. Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.

If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first ones listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.

If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a computer-network location from which the general network-using public has access to download using public-standard network protocols a complete Transparent copy of the Document, free of added material. If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public.

It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before redistributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document.

4. MODIFICATIONS

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the role of the Document, thus licensing distribution and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version:

- A.** Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission.
- B.** List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has fewer than five), unless they release you from this requirement.
- C.** State on the Title Page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher.
- D.** Preserve all the copyright notices of the Document.
- E.** Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices.
- F.** Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below.
- G.** Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document’s license notice.
- H.** Include an unaltered copy of this License.

- **I.** Preserve the section Entitled "History". Preserve its Title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section Entitled "History" in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous sentence.
- **J.** Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous versions it was based on. These may be placed in the "History" section. You may omit a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission.
- **K.** For any section Entitled "Acknowledgements" or "Dedications", Preserve the Title of the section, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein.
- **L.** Preserve all the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles.
- **M.** Delete any section Entitled "Endorsements". Such a section may not be included in the Modified Version.
- **N.** Do not retitle any existing section to be Entitled "Endorsements" or to conflict in title with any Invariant Section.
- **O.** Preserve any Warranty Disclaimers.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the list of Invariant Sections in the Modified Version's license notice. These titles must be distinct from any other section titles. You may add a section Entitled "Endorsements", provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties—for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are acting on behalf of, you may not add another; but you may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version.

5. COMBINING DOCUMENTS

You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and list them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice, and that you preserve all their Warranty Disclaimers.

The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author or publisher of that section if known, or else a unique number. Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work.

In the combination, you must combine any sections Entitled "History" in the various original documents, forming one section Entitled "History"; likewise combine any sections Entitled "Acknowledgements", and any sections Entitled "Dedications". You must delete all sections Entitled "Endorsements".

6. COLLECTIONS OF DOCUMENTS

You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.

You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document.

7. AGGREGATION WITH INDEPENDENT WORKS

A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an "aggregate" if the copyright resulting from the compilation is not used to limit the legal rights of the compilation's users beyond what the individual works permit. When the Document is included in an aggregate, this License does not apply to the other works in the aggregate which are not themselves derivative works of the Document.

If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then if the Document is less than one half of the entire aggregate, the Document's Cover Texts may be placed on covers that bracket the Document within the aggregate, or the electronic equivalent of covers if the Document is in electronic form. Otherwise they must appear on printed covers that bracket the whole aggregate.

8. TRANSLATION

Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License, and all the license notices in the Document, and any Warranty Disclaimers, provided that you also include the original English version of this License and the original versions of those notices and disclaimers. In case of a disagreement between the translation and the original version of this License or a notice or disclaimer, the original version will prevail.

If a section in the Document is Entitled "Acknowledgements", "Dedications", or "History", the requirement (section 4) to Preserve its Title (section 1) will typically require changing the actual title.

9. TERMINATION

You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided for under this License. Any other attempt to copy, modify, sublicense or distribute the Document is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

10. FUTURE REVISIONS OF THIS LICENSE

The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. See <http://www.gnu.org/copyleft/>.

Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License "or any later version" applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation.

ADDENDUM: How to use this License for your documents

To use this License in a document you have written, include a copy of the License in the document and put the following copyright and license notices just after the title page:

Copyright (c) YEAR YOUR NAME.

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document

under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2

or any later version published by the Free Software Foundation;

with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts.

A copy of the license is included in the section entitled

"GNU Free Documentation License".

If you have Invariant Sections, Front-Cover Texts and Back-Cover Texts, replace the "with...Texts." line with this:

with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the

Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST.

If you have Invariant Sections without Cover Texts, or some other combination of the three, merge those two alternatives to suit the situation.

If your document contains nontrivial examples of program code, we recommend releasing these examples in parallel under your choice of free software license, such as the GNU General Public License, to permit their use in free software.