



<b>AWMF-Register Nr.</b>	<b>017/064</b>	<b>Klasse:</b>	<b>S3</b>
--------------------------	----------------	----------------	-----------

# Chronischer Tinnitus

## 1. Geltungsbereich und Zweck

### a. Begründung für die Auswahl des Leitlinienthemas

Tinnitus ist ein häufiges Symptom des auditorischen Systems, das insbesondere in Verbindung mit Komorbiditäten zu schwerwiegender Krankheitsbelastung führen kann. Tinnitus ist kein einheitliches Krankheitsbild, sondern kann viele Formen annehmen. Grundsätzliche ärztliche Aufgabe bei Tinnitus ist die Diagnostik zur Identifizierung der individuell maßgeblichen Entstehungsfaktoren und Begleitsymptome. Basierend auf dieser differenzialdiagnostischen Einschätzung sollte die Therapie erfolgen.

### b. Zielorientierung der Leitlinie

Die hier vorgestellte Leitlinie soll den heutigen Stand der Diagnostik und des therapeutischen Konzeptes für Patienten mit chronisch-idiopathischem Tinnitus aufzeigen.

### c. Patientenzielgruppe

Patienten mit chronisch-idiopathischem Tinnitus, Jugendliche und Erwachsene

### d. Versorgungsbereich

Niedergelassene Ärzte, Zahnärzte und Psychologische Psychotherapeuten, Krankenhäuser, Reha-Einrichtungen, Kur-Einrichtungen

### e. Anwenderzielgruppe/Adressaten

Ärzte, insbesondere der Fächer HNO-Heilkunde, Phoniatrie und Pädaudiologie, Psychiatrie, Psychotherapie, Psychosomatik, Neurologie, Mund-Kiefer-und Gesichtschirurgie sowie Zahnärzte als auch Psychologische Psychotherapeuten sowie als Information für Allgemeinmediziner/-innen

## 2. Zusammensetzung der Leitliniengruppe: Beteiligung von Interessensgruppen

### a. Repräsentativität der Leitliniengruppe: Beteiligte Berufsgruppen

Gemäß den AWMF-Vorgaben wurde die Leitliniengruppe multidisziplinär und für den Adressatenkreis repräsentativ zusammengesetzt. Das Projekt wurde 2011 über das Anmeldeverzeichnis der AWMF im Internet (<http://www.awmf-leitlinien.de>, AWMF-Registernummer 017/064) öffentlich ausgeschrieben, um allen interessierten Gruppen eine Beteiligung und/oder Kommentierung zu ermöglichen. Die daraus resultierende Leitliniengruppe wurde vom Koordinator einberufen. Im Rahmen der ersten Konsensuskonferenz am 22.11.2011 wurde die Repräsentativität der Gruppe zur Entwicklung der Leitlinie durch die Leitliniengruppe geprüft. Die Steuergruppe wurde etabliert. Im Nachbenennungsverfahren wurden Vertreter weiterer Interessensgruppen als erforderlich angesehen. Eine Übersicht der finalen Zusammensetzung der Leitliniengruppe ist nachfolgend dargestellt. Die Aufgaben der Steuergruppe umfassten die Gewährleistung der Umsetzung der methodischen Vorgaben, die Bearbeitung themenspezifischer Fragen, die Unterstützung der inhaltlichen Arbeit der Experten, die Zusammenführung und redaktionelle Bearbeitung der von den Experten und Interessensgruppen vorbereiteten Textentwürfe und die Vorbereitung von Beschlussvorlagen im Rahmen der Teilschritte zur Konsentierung und Verabschiedung der Leitlinieninhalte.

### b. Mitglieder der Konsensuskonferenz<sup>1</sup>

Folgende Mitglieder wurden von den beteiligten Organisationen entsandt:

Name	Adresse	Fachgesellschaft/Organisation
Prof. Dr. Wolfgang Delb	Pfaffplatz 10 67655 Kaiserslautern	Deutsche Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie (DGPP)
PD Dr. Berthold Langguth	Klinik f. Psychiatrie u. Psychotherapie, Universität Regensburg, Universitätsstr. 84, 93053 Regensburg	Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde (DGPPN)
Prof. Dr. Birgit Kröner-Herwig	Georg-August-Universität Göttingen, Gerog-Elias-Müller-Institut f. Psychologie, Goßlerstr. 14, 37073 Göttingen	Verhaltensmedizin und Verhaltensmodifikation (DGVM) sowie Deutsche Gesellschaft für Psychologie (DGPs)
PD Dr. Dipl.-Psych. Burkhard Jäger	Zentrum f. Seelische Gesundheit, Klinik f. Psychosomatik u. Psychotherapie, Medizinische Hochschule Hannover, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover	Deutsches Kollegium für Psychosomatische Medizin (DKPM)
PD Dr. Ingrid Peroz	Charité Universitätsmedizin Berlin, Abt. f. Zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin u. Funktionslehre, Aßmannshauser Str. 4-6, 14197 Berlin	Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- u. Kieferheilkunde (DGZMK) sowie Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und –therapie (DGFD)
Prof. Dr. Gerhard Hesse	Tinnitus-Klinik Dr. Hesse am Krankenhaus Bad Arolsen, Große Allee 50, 34454 Bad Arolsen	Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- u. Halschirurgie (DGHNO-KHCH)
Prof. Dr. Birgit Mazurek	Univ.-HNO-Klinik, Charité, Luisenstr. 13, 10117 Berlin	
Prof. Dr. Gerhard Goebel	Schön-Klinik Roseneck, Abt. f. Verhaltensmedizin, Psychosomatik, Psychiatrie u. Psychotherapie, Am Roseneck 6, 83209 Prien am Chiemsee	Deutsche Ärztliche Gesellschaft für Verhaltenstherapie (DÄVT)
Prof. Dr. med. Christian Gerloff	Klinik und Poliklinik für Neurologie Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Martinistr. 52, 20246 Hamburg	Deutsche Gesellschaft für Neurologie (DGN)
Prof. Dr. Regina Trollmann	Universitäts-Kinderklinik Erlangen Sozialpädiatrisches Zentrum	Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ)

<sup>1</sup> Die DG Allgemeinmedizin wurde zur Teilnahme eingeladen, hat die Teilnahme jedoch für entbehrlich gehalten. Die EuroTinnitus Association a.s.b.l, 9. Rue des Jardins, L-4591 Differdange, Luxemburg hat nicht reagiert.

	Neuropädiatrie und Epileptologie Loschgestraße 15, 91054 Erlangen	
Volker Albert	Deutsche Tinnitus-Liga, Am Lohsiepen 18, 42369 Wuppertal	Deutsche Tinnitus-Liga (DTL)
Dr. Eberhard Biesinger	European Federation of Tinnitus Associations (EUTI) Maxplatz 5. 83278 Traunstein	European Federation of Tinnitus Associations (EUTI)
Dr. Harald Seidler	Deutscher Schwerhörigenbund e.V. (DSB) Breite Straße 3, 13187 Berlin	Deutscher Schwerhörigenbund e.V. (DSB)
Franz Hermann	Deutsche Cochlear Implant Gesellschaft e.V., Rosenstr. 6, 89257 Illertissen	Deutsche Cochlear Implant Gesellschaft e.V.
Doris Frensel	Tulpe, Karl-Marx-Str. 7, 39240 Calbe	Tulpe
Dieter Marten	Vereinigung Akustikus Neurinom e.V. Leinenweberstr. 13 31655 Stadthagen	Vereinigung Akustikus Neurinom e.V.
Prof. Dr. H.P. Zenner	Universitäts-Hals-Nasen-Ohren-Klinik Elfriede-Aulhorn-Str. 5 72076 Tübingen	Koordinator

Als Begutachtende wurden beteiligt:

Prof. Dr. Annette Limberger	Hochschule Aalen, Augenoptik und Hörakustik Anton-Huber-Straße 23 73430 Aalen	Deutsche Gesellschaft für Audiologie
Dr. Nicola Strenzke	Universität Göttingen, HNO-Klinik Robert-Koch-Str. 40 37099 Göttingen	Deutsche Gesellschaft für Audiologie
PD Dr. rer. pol. Reinhard Vonthein, Dipl.-Stat. (Univ.)	Institut für Medizinische Biometrie und Statistik; Zentrum für Klinische Studien Universität zu Lübeck; Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck Ratzeburger Allee 160 23562 Lübeck	

### c. Repräsentativität der Leitliniengruppe: Beteiligung von Patienten

Deutsche Tinnitus-Liga, Am Lohsiepen 18, 42369 Wuppertal  
European Federation of Tinnitus Associations (EUTI), Maxplatz 5, 83278 Traunstein  
Deutscher Schwerhörigenbund e.V. (DSB) Breite Straße 23, 13187 Berlin  
Deutsche Cochlear Implant Gesellschaft e.V. Rosenstraße 6, 89257 Illertissen  
Tulpe, Karl-Marx-Str. 7, 39240 Calbe  
Vereinigung Akustikus Neurinom e.V. Leinenweberstr. 13, 31655 Stadthagen

### d. Beratung durch die AWMF

Professor Dr. med. Ina B. Kopp, Leiterin des AWMF-Instituts für Medizinisches  
Wissensmanagement, Philipps-Universität, Karl-von-Frisch-Str. 1, 35043 Marburg

Dr. Cathleen Muche-Borowski, MPH, Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Phillips-Universität, Karl-  
von-Frisch-Str. 1, 35043 Marburg

### e. Organisation der Leitlinienentwicklung

Koordinator: Prof. H. P. Zenner

Steuergruppe: Prof. Delb, PD Dr. Langguth, Prof. Kröner-Herwig, PD Dr. Jäger, PD Dr. Peroz, Prof. Hesse, Prof. Goebel

**f. Leitliniensekretariat:**

Professor Dr. H.P. Zenner  
Universitäts-Hals-Nasen-Ohren-Klinik  
Elfriede-Aulhorn-Str. 5  
72076 Tübingen  
Tel.: 07071-2988001  
FAX: 07071-295674

### 3. Pathophysiologische Aspekte und Klassifikation des chronischen idiopathischen Tinnitus

#### Informationskasten 1: Pathophysiologische Aspekte des Tinnitus

Tinnitus ist ein Symptom des auditorischen Systems. Der heutige Kenntnisstand zur Ätiopathogenese legt nahe, dass die Ätiologie eines Tinnitus, sei er symptomatisch oder idiopathisch, häufig auf einem primären pathophysiologischen Prozess im Ohr beruht. Bei gleichzeitigem Hörverlust zeigt sich die Tinnitusfrequenz entsprechend häufig im Bereich des größten Hörverlustes (Norena et al. 2002 [161]; Schecklmann et al. 2012 [208]). Allerdings muss der Innenohrschaden nicht im Tonschwellenaudiogramm offensichtlich werden (Weisz et al. 2006 [242]; Schaette und McAlpine 2011 [207]; Epp et al. 2012 [49]; Tan et al. 2013 [231]). Im Verlauf dieses pathophysiologischen Prozesses sollen unter anderem hochempfindliche auditorische Rückkoppelungsmechanismen betroffen sein, die zum Symptom Tinnitus beitragen (Zusammenfassungen in Preyer und Bootz (1995 [190]) und Hesse (2008 [81, 82]).

Die zentralnervöse Verarbeitung führt bei Schwerbetroffenen mit Tinnitus häufig zu pathologisch-übersteigerten Reiz-Antworten (wie übersteigerte Aufmerksamkeitslenkung zum Tinnitus, Angstauslösung, Schlafstörungen). Für diese pathologisch-übersteigerten Reiz-Antworten werden heute besondere zentrale psychophysiologische und neurophysiologische Verarbeitungsmechanismen des Tinnitusreizes verantwortlich gemacht.

- (1) Psychophysiologisch wurde auf der kognitiven Ebene (Wahrnehmungsebene) des Gehirns ein spezifischer Lernprozess, und zwar eine kognitive Sensibilisierung (Zenner et al. 2006 [253]) vorgeschlagen. Die kognitive Sensibilisierung soll so starke Ausprägungen annehmen können, dass sie zu einer zunehmenden Abkopplung der Tinnituswahrnehmung vom Innenohr beitragen kann. Bekannte Beispiele sind die fortbestehende Tinnituswahrnehmung nach Ertaubung oder nach Neurektomie des N. cochlearis. Man spricht vom Modell einer sekundären Zentralisierung des Tinnitus (Zenner 1998 [251]). Sie führe in vielen Fällen zu der bekannten Aufmerksamkeitssteigerung gegenüber dem Tinnitus (Roberts et al. 2013 [200]; Zenner et al. 2006 [253]). Eine primäre zentrale Ursache eines Tinnitus hingegen ist klinisch selten. Auch die von Goebel (1992 [55]) sowie Mazurek et al. (2006 [146, 147]) beschriebenen, auf einen Tinnitus Einfluss nehmenden psychosozialen Faktoren sollen sensibilisierend auf der kognitiven Ebene wirken und auf diese Weise die Wahrnehmung eines sekundär zentralisierten Tinnitus steigern.
- (2) Neurophysiologisch finden sich im Bereich der zentralen Hörbahn nach cochleärer Schädigung Veränderungen der neuronalen Feuer-Rate, der neuronalen Synchronizität und Veränderungen der tonotopen Organisation (Eggermont 2007 [48], Roberts et al. 2010 [198], Tass et al. 2012 [232]). Diese Veränderungen spiegeln möglicherweise neuroplastische Prozesse wider, die durch auditorische Deprivation angestoßen werden sollen. Ähnlich wie bei Phantomschmerzen soll es – als kompensatorische Reaktion auf den reduzierten sensorischen Input – zu gesteigerter Erregung, Plastizität und Konnektivität entlang der gesamten zentralen auditorischen Bahn kommen (De Ridder et al. 2011 [41], Stein et al. 2013 [224], Galazyuk et al. 2012 [53]). Nachgewiesen ist eine Verstärkung der normalen spontanen Feuerraten von Neuronen der zentralen Hörbahn, die zumindest initial von Veränderungen der Spontanaktivität in den einzelnen Hörnervenfasern abhängig sein kann (Robertson et al. 2013 [201], Mulders et al. 2014 [156]). So könnte ein Verlust von gegenüber Lärm und Ototoxizität besonders vulnerablen Hörnervenfasern mit niedriger Spontanrate und hoher Schwelle zu einer Verstärkung der Spontanaktivität in höheren Zentren sowie zu einer verstärkten Wahrnehmung derselben führen (Übersicht in Knipper et al. 2013 [119]). Es wurde aber auch gezeigt, dass abnormale Aktivität in somatosensorischen Afferenzen zu

gesteigerter neuronaler Aktivität in der zentralen Hörbahn führen kann (Shore 2011 [219]). Darüber hinaus weisen Patienten mit chronischem Tinnitus nicht nur in auditorischen Strukturen funktionelle Veränderungen auf, sondern auch in limbischen, parietalen und frontalen Arealen (Adjajian et al. 2009 [3], Lanting et al. 2009 [133]). Dabei erscheint die funktionale Konnektivität zwischen auditorischen und nicht-auditorischen Arealen bei Tinnituspatienten gesteigert (Schlee et al. 2008 [210], 2009 [211]; Burton et al. 2012 [33], Laureano et al. 2014 [134], Haller et al. 2013 [67], Golm et al. 2013 [62], Pantev et al. 2012 [178]). Diese Tinnitus-assoziierten Veränderungen neuronaler Netzwerke sind nicht statisch, sondern verändern sich mit zunehmender Tinnitusdauer (Schlee et al. 2008 [Komorbidität210], Schecklmann et al. 2012 [208], 2013 [209]).

Die Aktivität im auditorischen Kortex korreliert möglicherweise mit der subjektiven Lautheit des Tinnitus (van der Loo et al. 2009 [141]), ist aber alleine noch nicht ausreichend für die bewusste Wahrnehmung des Tinnitus. Erst wenn abnormale Aktivität im auditorischen Kortex mit dem fronto-parietalen Aufmerksamkeitsnetzwerk in Verbindung steht, konnte eine bewusste auditorische Wahrnehmung gezeigt werden. Der mit dem Tinnitus in Verbindung gebrachte individuelle Leidensdruck wird mit der Mitaktivierung eines unspezifischen Distress-Netzwerkes in Verbindung gebracht, welches unter anderem das anteriore Cingulum, die anteriore Insel und die Amygdala umfasst und neben Tinnitus auch bei Schmerzsyndromen und somatoformen Störungen eine Rolle spielt (De Ridder et al. 2011 [41]).

Übersichten zu pathophysiologischen Aspekten des Tinnitus finden sich bei Tonndorf (1977 [235]), Jastreboff (1990 [102]), Preyer und Bootz (1995 [190]), Zenner (1998 [251]), Moller (2003 [154]), Hallam et al. (2004 [66]) Zenner et al. 2005 [252], 2006 [253]), Mazurek et al. (2006 [147]), und Hesse (2008 [81]), Knipper et al. 2013 [119]).

Folgende **Definitionen** soll hier Verwendung finden:

#### a. Objektiver Tinnitus / Subjektiver Tinnitus

Von „objektivem Tinnitus“ spricht man, wenn eine körpereigene physikalische Schallquelle im Ohr oder in der Nähe des Ohres vorliegt, deren Schallaussendungen gehört werden (z. B. gefäß- oder muskelbedingte Geräusche). Beim „subjektiven Tinnitus“ liegt weder eine externe, noch eine körpereigene Schallquelle vor. Vielmehr entsteht der Tinnitus durch abnormale Aktivität im Innenohr und/oder im zentralen Nervensystem (Zenner 1998 [251]).

#### b. Zeitverlauf: chronisch

Chronischer Tinnitus ist definiert als Tinnitus mit einer Dauer von mindestens 3 Monaten. Je nach Begründung sind unterschiedliche Zeitverlaufsdefinitionen des chronischen Tinnitus möglich. Auch findet man den Begriff des subakuten Tinnitus (Lenarz et al. 1998 [140] Kempf- und Zenner 2008 [108]). Für die vorliegende Leitlinie wird die Begriffsbestimmung von „chronisch“ wie folgt begründet: Die Übergänge zwischen den Zeitverläufen sind nicht statisch, sondern fließend. Weiterhin ergibt die Leitlinie 017/064 (2010), dass nach heutigem Wissenstand bei der Wahl der Therapie nur zwischen zwei Zeitverläufen unterschieden wird, die man dann zweckmäßigerweise als akut oder chronisch bezeichnen wird. Die oben vorgeschlagene zeitliche Länge von chronischem Tinnitus ergibt sich daher in Übereinstimmung mit der Leitlinie 017/064 (2010) aus den nachfolgenden Therapieempfehlungen.

### **c. Mögliche Komorbiditäten**

Komorbiditäten (siehe Tabelle 1) können präexistent oder tinnitusinduziert sein. Im Zusammenhang mit Tinnitus finden sich gehäuft psychiatrische und/oder psychosomatische Komorbiditäten (Zirke et al. 2010 [255]; Krog et al. 2010 [124]; Shargorodsky et al. 2010 [217]). Insbesondere Angststörungen, Depressionen und Schlafstörungen finden sich vermehrt bei Patienten mit Tinnitus. Depressionen und andere psychische Störungen stellen einen Risikofaktor für die Tinnitusentstehung dar und können einen Tinnitus verstärken (Zenner et al. 2005 [252], Hébert et al. 2012 [69]). Je ausgeprägter die Tinnitusbelastung ist, umso wahrscheinlicher ist mit dem Vorliegen einer Komorbidität zu rechnen (Goebel und Fichter 2005 [59], Langguth et al. 2011 [130]). Bei Verdacht auf psychiatrische Komorbidität sollte die weitere Abklärung und Behandlung durch entsprechende Fachärzte (Psychiater, Nervenarzt, Arzt für Psychosomatische Medizin) oder Psychologische Psychotherapeuten und entsprechend der bestehenden Leitlinien (S3 Leitlinie zur Behandlung der unipolaren Depression; Leitlinien zur Behandlung von Angsterkrankungen) erfolgen.

**Tabelle 1:** Mögliche Komorbiditäten

**1. Psychische/psychosomatische/psychiatrische Komorbiditäten**

1.1 Affektive Störungen

Dysthymia (ICD-10: F34.1)

depressive Episode (ICD-10: F32.0, F32.1; F32.2; F32.3):

rezidivierende depressive Episoden, (ICD-10: F33.0, F33.1; F33.2; F33.3)

1.2 Angststörungen

Phobische Störungen (ICD-10: F40.-)

z.B: Spezifische Phobie (ICD-10: F40.2)

Angststörung (ICD-10: 41.-)

z.B: Generalisierte Angststörung (ICD-10: F41.1),

Angst und depressive Störung, gemischt (ICD-10: F41.2)

1.3 Reaktionen auf schwere Belastungen und Anpassungsstörungen

Akute Belastungsreaktion (F43.0)

Posttraumatische Belastungsstörung (ICD-10: F43.1)

Anpassungsstörung (ICD-10: F43.2)

1.4. Somatoforme Störungen

Somatisierungsstörung (ICD-10: F45.0)

Hypochondrische Störung (ICD-10: F45.2)

1.5. Psychologische Faktoren oder Verhaltensfaktoren bei einer andernorts klassifizierten Erkrankung (ICD 19: F54).

**2. Beeinträchtigung des kognitiv-emotionalen Reaktionssystems**

Konzentrationsstörung

Kontrollverlust

Katastrophisierung

Resignation

Dysfunktionale Gedanken

Beeinträchtigung der zukünftigen Lebensperspektive

Einschränkung Lebensbewältigung

Fehlendes Selbstwertgefühl

Hilflosigkeitsgefühl

**3. Beeinträchtigung des verhaltensbezogenen Reaktionssystems**

Sozialer Rückzug, Isolierung, Vermeidungsverhalten

Beziehungsstörung

**4. Beeinträchtigung des physiologischen Reaktionssystems**

Ein- und Durchschlafstörung

Muskelverspannung HWS

Muskelverspannung Kiefer-Kaumuskulatur, Bruxismus

Kopfschmerz

Otalgie  
Benommenheit  
Vestibuläre Störung

#### 5. Kommunikationsstörungen

Begleitende Schwerhörigkeit oder Gehörlosigkeit  
Rekrutment  
Störung der auditiven Wahrnehmung, Dysakusis  
Hyperakusis  
Soziale Interaktionsstörungen

#### d. Schweregrad

Die Bestimmung des Schweregrads des Tinnitus kann bei der Therapieindikation im Einzelfall nützlich sein. Methodisch stehen zwei Verfahren zur Verfügung, die zu ähnlichen Ergebnissen führen. Die **Einteilung des Schweregrades nach Biesinger** et al. 1998 [23] ist eine nicht validierte klinisch-praktische, an der klinischen Situation orientierte, pragmatische Einteilung und berücksichtigt die Auswirkung des Ohrgeräusches im beruflichen und privaten Bereich:

Grad 1: Der Tinnitus ist gut kompensiert, kein Leidensdruck.

Grad 2: Der Tinnitus tritt hauptsächlich in Stille in Erscheinung und wirkt störend bei Stress und Belastungen

Grad 3: Der Tinnitus führt zu einer dauernden Beeinträchtigung im privaten und beruflichen Bereich. Es treten Störungen im emotionalen, kognitiven und körperlichen Bereich auf

Grad 4: Der Tinnitus führt zur völligen Dekompensation im privaten Bereich, Berufsunfähigkeit

Die 4-stufige **Gradeinteilung nach Goebel und Hiller** beruht auf einem standardisierten und validierten Frageinventar (z.B. „Tinnitus-Fragebogen TF“ (Goebel und Hiller 1998 [56], Kurzform „Mini-TF12“: Hiller und Goebel 2004 [95]), TBF12 (Greimel et al. 1999 [65]), sowie das evaluierte „strukturierte Tinnitus-Interview (STI)“ Goebel und Hiller 2001 [57]). Das Frageinventar ermöglicht eine differenzierte Dokumentation des Schweregrades mit Belastungsscore und Berechnung von Quartilen (4-stufige Graduierung).

Eine zusätzliche Abstufung des Schweregrades ist der **Kompensationsgrad** (Kompensation-Dekompensation). Für beide oben genannten Gradeinteilungen gilt:

Grade 1 und 2: kompensierter Tinnitus

Grade 3 und 4: dekompenzierter Tinnitus

Daraus ergibt sich für die Begriffe Kompensation und Dekompensation folgende zusammenfassende Beschreibung:

**Kompensierter Tinnitus:** Der Patient registriert das Ohrgeräusch, kann jedoch so damit umgehen, dass zusätzliche Symptome nicht auftreten. Es besteht kein oder nur geringer Leidensdruck. Die Lebensqualität ist nicht wesentlich beeinträchtigt.

**Dekompenzierter Tinnitus:** Das Ohrgeräusch hat Auswirkungen auf sämtliche Lebensbereiche und führt zur Entwicklung oder Verschlimmerung einer Komorbidität (siehe Tabelle 1 Beispiel: Angstzustände, Schlafstörungen, Konzentrationsstörungen, Depressionen). Es besteht hoher Leidensdruck. Die Lebensqualität ist wesentlich beeinträchtigt.

## 4. Diagnostik

Viele Faktoren können zur Entstehung des Symptoms Tinnitus beitragen. Neben otogenen Ursachen müssen zusätzliche, außerhalb des Ohres gelegene Auslöser und Verstärkungsfaktoren individuell ermittelt oder ausgeschlossen werden. Die Diagnostik ist dabei Grundlage für die Beratung und ggf. die Therapie des Patienten. Im Hinblick auf das auch unter Kostengesichtspunkten Mögliche und medizinisch Notwendige muss dabei zwischen der notwendigen sowie der im Einzelfall nützlichen Diagnostik unterschieden werden. Dabei sollte nicht in Form eines bei jedem Patienten starr abzuarbeitenden Schemas vorgegangen, sondern ein vorwiegend durch Anamnese und Basisdiagnostik bestimmter individueller Zugang gewählt werden. In den meisten Fällen dient die Diagnostik zugleich der Abklärung eines gleichzeitig bestehenden Hörverlustes.

### 4.1 Anamnese

Sie ist Grundlage der Diagnostik und ermöglicht die Veranlassung der im Einzelfall nützlichen Diagnostik. Gleichzeitig erlaubt sie eine Einschätzung des Schweregrades sowie der Komorbiditäten. Dabei kann sowohl eine ursachenorientierte als auch eine Schweregrad adaptierte Diagnostik durchgeführt werden.

Folgende Fragen sollten gestellt werden (in Anlehnung an den STI, Goebel und Hiller 2001 [57]):

- Auf welchem Ohr hören Sie Ihren Tinnitus? (rechts, links, beidseits, Kopf)?
- Wann hat Ihr Tinnitus begonnen (rechts, links)?
- Hat Ihr Tinnitus urplötzlich oder langsam einschleichend begonnen (rechts, links)?
- Ist Ihr Tinnitus pulsierend? Falls ja, pulsiert er im Herzrhythmus?
- Welche Ursache(n) vermuten Sie für die Entstehung des Tinnitus?
- Ist Ihr Tinnitus nur in der Stille hörbar?
- Kann der Tinnitus durch gewöhnliche Umgebungsgeräusche maskiert werden?
- Übertönt Ihr Tinnitus alle Geräusche?
- Ist die Lautstärke Ihres Tinnitus im Laufe des Tages immer gleich oder schwankend?
- Wird Ihr Tinnitus durch normale Umgebungsgeräusche lauter?
- Ist Ihr Tinnitus tagsüber ständig da? Gibt es Unterbrechungen, wenn ja, wie lange?
- Ist Ihr Tinnitus belastend?
- Ist Ihr Tinnitus quälend? Von Anfang an oder erst später?
- Sind Sie besonders geräuschempfindlich?
- Können Sie den Tinnitus durch selbstgesteuerte Maßnahmen wie zum Beispiel Verlagerung der Aufmerksamkeit, Entspannung oder andere beeinflussen?
- Bemerken Sie oder andere Personen, dass Sie schlechter hören oder verstehen?
- Ist der Tinnitus zusammen mit einer Hörminderung und/oder Ohrdruck aufgetreten?
- Haben Sie Gleichgewichtsstörungen?
- Ist der Tinnitus zusammen mit heftigem Drehschwindel aufgetreten?
- Lässt sich der Tinnitus durch bestimmte Kopfhaltungen bzw. Kieferbewegungen beeinflussen?

- Lässt sich der Tinnitus durch bestimmte Kiefer-/ Kaumuskulaturanspannung beeinflussen? (Vernon et al. 1992 [240])
- Lässt sich der Tinnitus durch körperliche Anstrengung beeinflussen?
- Welche Medikamente nehmen Sie derzeit?
- Wurden Sie wegen schweren Infektionen (z.B. Tuberkulose, Meningitis, Myokarditis, Pneumonie, Malaria etc.) oder einer bösartiger Erkrankung medikamentös behandelt und wenn ja, mit was?
- Fanden Ohr-Operationen oder Verletzungen statt?
- Wurden Sie wegen einer bösartigen Erkrankung im Kopf-Halsbereich bestrahlt?
- Bestehen Herz-Kreislauf- oder Stoffwechselerkrankungen?
- Gibt es Hinweise auf weitere Störungen und Komorbiditäten (siehe Tabelle 1)?

#### 4.2 Mögliche Diagnostik

Die folgenden Untersuchungen sollten durchgeführt werden:

- HNO-ärztliche Untersuchung einschließlich Trommelfellmikroskopie, Nasopharyngoskopie, Tubendurchgängigkeit
- Orientierende neurologische Untersuchung
- Auskultation des Ohres und der A. carotis, insbesondere bei pulssynchronem Ohrgeräusch
- Tonaudiometrie mit Luft- und Knochenleitung
- Unbehaglichkeitsschwelle, ggf. mit kategorialer Lautheitsskalierung (CAVE Lärmschädigung)
- Bestimmung von Tinnituslautheit und Frequenzcharakteristik mittels Schmalbandrauschen und Sinustönen
- Bestimmung des minimalen Maskierungspegels mit weißem Rauschen und Sinustönen; ggf. Maskierungskurven nach Feldmann und Bestimmung der Residualinhibition/ meta-chronen Tinnitusinhibition
- Tympanometrie und Stapediusreflexe einschließlich Aufzeichnung möglicher atem- oder pulssynchroner Veränderungen
- TEOAE und DPOAE
- Orientierende Vestibularisprüfung ggf. einschließlich kalorischer Prüfung
- Orientierende, funktionelle Halswirbelsäulendiagnostik und Untersuchung des Gebisses und des Kauapparates in stiller Umgebung zur Erfassung von Tinnitusmodulationen
- Orientierende Funktionsprüfung des N. facialis

Zur Erfassung des subjektiven Schweregrades sowie möglicher Belastungen eignet sich auch ein standardisiertes und validiertes Frageinventar<sup>2</sup> (z. B. Tinnitus-Fragebogen nach Goebel & Hiller, 1998 [56]; Hiller und Goebel 2004 [87]; Greimel et al. 2000 [65]). Die quantitative Erfassung der subjektiven Lautheit und des Belästigungsgrades ist z.B. durch numerische oder visuelle Analogskalen für die Tinnituslautheit und die Tinnitusbelastung möglich, die zur Verlaufs- und Therapiekontrolle eingesetzt werden können (z.B. Kemp und George 1992 [107];

<sup>2</sup> Im Rahmen von Entschädigungsbegutachtungen in der Begutachtungsmedizin sind – wie auch in anderen sensorischen Bereichen- Selbstbewertungsinventare kritisch zu bewerten, da sie nicht für diesen Anwendungszweck validiert sind.

Wilhelm et al. 1995 [244]; Adamchic et al. 2012 [1]). Im Hinblick auf internationale Vergleichsmöglichkeit sind validierte Skalen zu bevorzugen (Lenarz 1998 [140]; Langguth et al. 2007 [128]).

Bei allen Untersuchungsmethoden, bei denen hohe Schallpegel (z.B. von mehr als 84 dB), auftreten, muss ein mindestens einwöchiger Abstand zwischen dem erstmaligen Auftreten oder einer akuten Exazerbation des Tinnitus und der Durchführung der Untersuchung wegen der Gefahr eines zusätzlichen Lärmschadens des Innenohres liegen.

#### 4.3 Im Einzelfall nützlich

Die weitere Diagnostik kann individuell nach den Ergebnissen von Anamnese und Basisdiagnostik festgelegt werden. Die Diagnostik muss dabei medizinisch sinnvoll und ökonomisch vertretbar sein und wesentlich zur ätiologischen Abklärung, Beratung und Therapie beitragen.

1. Erweiterte, biographische Anamnese oder die strukturierte Tinnitus-Anamnese (siehe 3.1)  
Der Arzt oder Psychologe sollte bzgl. einer möglichen Maskierung depressiver Symptome durch die Symptomatik des Tinnitus sensibilisiert sein, um die Komplizierung der Habituation an den Tinnitus durch eine mögliche Depressionsneigung berücksichtigen zu können.
2. Diagnostik der psychischen Beeinträchtigung, der kognitiv-emotionalen Verarbeitung und der Bewältigung des Tinnitus (siehe Tabelle 1.1). Diese soll sich an den aktuellen Beschwerden des Patienten im Zusammenhang mit seinem Tinnitus orientieren. Die psychosomatische, psychologische oder psychiatrische Diagnostik sollte in enger Kooperation mit dem HNO-Arzt von einem in der Tinnitusdiagnostik und Therapie erfahrenen Psychiater, Psychosomatiker oder Psychotherapeuten durchgeführt werden.
3. Hirnstammaudiometrie (BERA) zum Screening auf mögliche retrocochleäre Schäden insbesondere bei asymmetrischem Hörverlust unklarer Ursache oder bei zusätzlicher Einschränkung der vestibulären Funktion oder ungeklärter Abwesenheit der Stapediusreflexe.
4. Sprachaudiometrie mit Wort- ggfs. auch Satztests, ggf. im Störgeräusch entsprechend den aktuellen nationalen Hilfsmittelrichtlinien bei Verdacht auf eine Schwerhörigkeit mit Indikation zur Hörgeräteversorgung.
5. Zahnärztliche Funktionsdiagnostik bzw. orthopädische Untersuchung: Bei Hinweis auf Störungen im Kauapparat bzw. der Wirbelsäule. 1. Funktionsdiagnostische Untersuchung auf das Vorliegen einer kranio-mandibulären Dysfunktion. Wird z.B. die Frage: „Haben Sie Schmerzen in der rechten, linken oder in beiden Gesichtshälften?“ (Reissmann et al. 2009 [195], Vernon et al. 1992 [240]) vom Patienten bejaht oder liegen Verdachtsmomente für eine kranio-mandibuläre Dysfunktion vor (Vernon et al. 1992 [240]) so besteht eine Indikation zur zahnärztlichen Untersuchung.
6. Dopplersonographie der hirnversorgenden Arterien (extra- und transkranial) und von ohrennahen Emissionen: Bei Hinweis auf objektive Ohrgeräusche (z.B. pulsatilem Tinnitus) oder Zeichen einer zerebralen Durchblutungsstörung, insbesondere bei Kopfdrehen.
7. Röntgenaufnahmen der HWS, ggf. Funktionsaufnahmen
8. Hochauflösendes Computertomogramm der Felsenbeine: Zum Nachweis von ossären Destruktionen, entzündlichen Vorgängen und Missbildungen des Felsenbeines.

9. Kernspintomographie des Schädels mit Kontrastmittel und Feinschichtung des Kleinhirnbrückenwinkels: Bei einer unklaren einseitigen Taubheit oder bei auffälliger BERA zum Ausschluss eines Akustikusneurinoms, sowie ggf. zur Abklärung anderer retrocochleärer Schäden oder zur neurologischen Abklärung bei Verdacht auf eine zentrale Schwerhörigkeit.
10. Digitale Subtraktionsangiographie oder Angiographie/Angio-MRT/-CT des cerebrovasculären Systems bei pulssynchronem Tinnitus
11. Labordiagnostik:
  - a) Infektionsserologie: z.B. Borreliose, HIV, Lues
  - b) Immunpathologie: Immunglobuline, Rheumafaktoren, gewebsspezifische Antikörper
  - c) Liquordiagnostik: Bei Hinweis auf entzündlichen Prozess des ZNS
  - d) Stoffwechsel: z.B. Blutzucker, Blutfette, Leberenzyme, Schilddrüsenhormone
  - e) Blutbild
12. Internistische Untersuchung bei Auffälligkeiten bei der Labordiagnostik bzw. bei sonstigem Verdacht auf eine Herz-Kreislauf- oder Stoffwechselkrankheit oder eine rheumatische Erkrankung.
13. Wenn Tinnitus im Zusammenhang mit Kopfschmerzen steht, sind differentialdiagnostisch unter anderem trigeminoautonome Kopfschmerzsyndrome (z.B. Migraine), raumfordernde Prozesse, Pseudotumor cerebri, Normaldruckhydrocephalus und Anomalien des craniocervikalen Übergangs zu berücksichtigen. Bei pulssynchronem pulsatilem Tinnitus sollte eine Abklärung bzgl. Gefäßanomalien (z.B. arteriovenöse Malformation, Aneurysma, Carotisstenose oder -dissektion, Sinusvenenthrombose) erfolgen. In diesen Fällen ist eine differenzierte neurologische Diagnostik notwendig.

## 5. Therapie des chronischen Tinnitus

Zur Bewertung der Therapieformen des Tinnitus wurden definierte Suchstrategien und Auswahlkriterien verwendet. Sie werden im Anhang 2, Kap. 1 sowie 2.3 – 2.8 beschrieben. Zur statistischen Beurteilung von Studien wurden ggfs. biometrische Gutachten hinzugezogen.<sup>3</sup> Häufig ergab die Analyse, dass Fallzahl und/oder geringe Unterschiede trotz möglicher Signifikanz eine ausreichende Evidenz verhinderten (niedrige methodische Qualität). Ein

<sup>3</sup> Anonymisierte Beispiele kritischer Studienbeurteilungen durch die Leitliniengruppe und hinzugezogene biometrische Gutachten:

- „Während einer Studie die Kontrollgruppe fehlt, beinhaltet eine zweite eine nicht prospektive, zweiseitige Studie an Patienten, deren Gruppenstärken klein sind“.
- „Statistisch wurde ein Wilcoxon-Test gemacht, obwohl ein Chi-Quadrat-Test berechtigt gewesen wäre.“
- „Bei Odds Ratio 6 wird dieser Test mit wenigen Daten nicht signifikant, so dass der (unzulässige) Schluss vom großen p-Wert auf die Gleichheit klinisch relevante Unterschiede zudeckt.“
- „Die Randomisierung per Münzwurf ist nicht mehr Stand der Technik.“
- „Die Auswertung hätte per t-Test der individuellen Differenzen mit n-1=19 Freiheitsgraden erfolgen sollen.“
- „Bei der Formulierung sind wesentliche Ungenauigkeiten unterlaufen. So stehen in den Abstracts „proven to be effective“ und „proven to be efficient“. Diese genau definierten Arten der Wirksamkeit werden bei der wissenschaftlichen Entwicklung einer Therapie nur in randomisierten Studien nachgewiesen.“
- „Weder die Sicherheit wurde nachgewiesen (Bericht über unerwünschte Ereignisse nach CONSORT extension for Harms, ICH-E2, ICH-E3) noch die Reproduzierbarkeit (nach DIN ISO 5725 durch andere Ärzte an anderen Orten mit anderen Patienten).“
- „Die verwendeten Fragebögen und statistischen Verfahren scheinen angemessen, was aber die geringe Evidenz nicht heben kann.“
- „Die größere Studie mit längerer Nachbeobachtung kann durch über 40% Antwortverweigerer verzerrte Ergebnisse haben.“
- „Auffällig ist, dass nur die vorliegenden Daten betrachtet wurden, nicht jedoch Daten aus der Literatur zur Wirkung anderer Therapien auf die Antworten zu diesen Fragebögen.“

Unterschied konnte signifikant sein, aber trotzdem so gering sein, dass kein klinischer Nutzen erkennbar war (unzureichende Effektstärke).

Im Ergebnis zeigt sich, dass die Behandlung sich an Schweregrad und Komorbidität(en) orientiert. Bei dekompensiertem Tinnitus spielt zudem das Ergebnis der erweiterten biographischen, psychosomatischen oder psychotherapeutischen Anamnese eine weitere, wichtige Rolle. Bei chronischem Tinnitus stehen die Ermittlung tinnitusensibilisierender Ursachen und deren therapeutische Handhabbarkeit sowie die langfristige Habituation des Patienten an seinen Tinnitus im Vordergrund. Ein wichtiges Ziel der Behandlung besteht im Erwerb von Techniken, um eine häufig mögliche Desensibilisierung, im Einzelfall sogar die komplette Habituation zu erreichen, um so mit seinem Ohrgeräusch umgehen zu können. Grundlage jeder Therapie ist dabei die auf die Diagnostik gestützte Beratung und Aufklärung des Patienten (Tinnitus-Counseling).

## 5.1 Basistherapie

### a. Tinnituscounseling

Im Rahmen der Therapie eines Betroffenen mit einem chronischen Tinnitus soll grundsätzlich eine Beratung durchgeführt werden (Kempf und Zenner 2008 [108], Goebel 2003 [58], Konzag et al. 2006 [121], Schmidt et al. 2004 [212], Hesse und Laubert 2001 [75]) (Einzelheiten zur Durchführung siehe Anhang 1).

Auf der Grundlage einer umfassenden ätiopathogenetischen sowie psychologischen Diagnostik kann der Patient in der Regel hinsichtlich des weiteren Umgangs mit dem Ohrgeräusch adäquat beraten werden. Die häufig getätigte Aussage, es bestünden keine Therapieoptionen, ist sowohl unrichtig wie ungünstig und wird den Patienten resignieren oder zu alternativen, nicht empfehlenswerten Behandlungsverfahren greifen lassen. Entscheidend ist daher die Beratung des Patienten durch den betreuenden Arzt hinsichtlich seiner persönlichen Ätiopathogenese, wie der persönlichen Verarbeitung des Tinnitus, der Prognose, tinnitusverstärkender Faktoren oder das Ohr schädigender Einflüsse (z.B. Meiden von Lärmexposition oder anderen tinnitusverstärkenden Situationen). Der Arzt kann einen in der Tinnitustherapie ausgewiesenen Arzt oder Psychologischen Psychotherapeuten hinzuziehen. Der betreuende Arzt sollte im Prinzip jederzeit zur Beratung zur Verfügung stehen. Dies schließt auch eine wissenschaftlich fundierte Beratung hinsichtlich alternativer oder neuer Behandlungsmethoden ein.

Eine Beratung des Patienten ist naturgemäß selbstverständlich. Ihre Wirksamkeit wurde jedoch bisher nur in Verbindung mit anderen Prozeduren untersucht (Retraining: Jastreboff 1990 [102], Kognitive VT: Zenner et al, 2013 [254]) Randomisierte kontrollierte Studien allein zur Wirksamkeit des Counseling liegt nicht vor, wobei die Durchführung derartiger Studien aus methodischen und ethischen Gründen schwierig ist. Es liegen auch keine Studien vor, in denen verschiedene Formen des Counseling systematisch verglichen worden wären.

### b. Hörtherapeutische Maßnahmen

Für die Fälle der häufig gleichzeitig nachweisbaren, auch einseitigen Hörverluste wie auch bei primär zentral oder psychogen entstandenen Hörverlusten ergibt eine 2010 vorgelegte Metaanalyse eine schwache Evidenz, dass hörtherapeutische Maßnahmen wie eine Hör- oder Audiotherapie in Bezug auf den Tinnitus wirksam sein können (Hoare et al. 2010 [90]).

Aufgrund der schwachen Evidenz kann eine allgemeine Empfehlung zur Durchführung hörtherapeutischer Maßnahmen nicht ausgesprochen werden.

Eine **Hörtherapie** (Audiotherapie) kann manualisiert erfolgen (Hesse und Schaaf 2012 [83]). Dazu werden mit gezielten Übungen Fähigkeiten der zentralen Hörverarbeitung wie Richtungshören, Fokussierung und Differenzierung im Störlärm mit und ohne Hörgeräte und speziell ein Überhören des Tinnitus verbessert (Hesse 2008 [81]). Auch ein auditorisches Diskriminationstraining (ADT), bei dem Tinnituspatienten Übungen zur Frequenzunterscheidung machen müssen, soll die Tinnitusbelastung verbessern (Herraiz et al. 2006 [72], 2007 [73], 2010 [74]). In einer Metaanalyse wurden 10 Studien zur Effektivität eines allgemeinen Hörwahrnehmungstrainings untersucht. Dabei wurde eine signifikante Verbesserung bezüglich der Tinnitusbelastung beschrieben, aufgrund des niedrigen methodischen Niveaus hatten alle Studien allerdings nur die o.g. schwache Evidenz (Hoare et al. 2010 [90]).

Eine Empfehlung zur Audiotherapie für die Indikation Tinnitus bleibt offen.

Auch zu Effekten **von konventionellen als auch implantierbaren Hörgeräten** liegen Berichte vor (Übersicht in Olze et al. 2010 [169]). Für die Tinituseffektivität von konventionellen Hörgeräten liegen allerdings nur Arbeiten mit mäßigen oder schwachen Evidenzstärken vor (Tab. 2). Zudem sind die Ergebnisse widersprüchlich. Soll nach einer Untersuchung der Nutzen von Hörgeräten bei niedrigen und mittleren Tinnitusfrequenzen (bis 6 KHz) höher sein als bei hochfrequentem Tinnitus (McNeill et al. 2012 [149]), so soll nach anderen Arbeiten in Einzelfällen bei isolierten Hochtonschwerhörigkeiten und hochfrequentem Tinnitus eine Hörgeräteversorgung zur Behandlung des Tinnitus sinnvoll sein (Trotter and Donaldson 2008 [237], Searchfield et al. 2010 [214], Moffat et al. 2009 [153], Parazzini et al. 2011 [180]). Eine US-amerikanische retrospektive Befragung von 46.843 Haushalten, deren Auswahl sich am US-Zensus orientierte, ergab eine Subpopulation von 3.473 Antworten von Tinnitusbetroffenen (Kochkin et al. 2011 [120]), die sich einer Behandlung unterzogen hatten. Unter diesen nutzten 6,1 % (n=212) Hörgeräte zur Therapie ihres Tinnitus. Nach ihrer subjektiven Einschätzung gaben 52,4 % an, dass die Hörgeräte keinen Effekt haben, 13,7 % gaben eine deutliche, 14,1 % eine moderate und 15,7 % eine milde Reduktion des Tinnitus an. Der subjektive Effekt war umso ausgeprägter je stärker die Hörverlust und je geringer der Tinnitus war. Darüber hinaus war er von der Qualifikation der Person abhängig, die die Hörgeräteanpassung durchgeführt hatte. Insgesamt fehlen überzeugende prospektive Studien, die die Evidenz der Wirksamkeit von Hörgeräten bei Tinnitus darlegen. Auswertbare Studien zu aktiven Mittelohrimplantaten (implantierbare Hörgeräte) und Tinnitus fehlen. Dementsprechend kommen Hoare et al. (2014 [93]) in ihrer Cochrane-Analyse zu dem Schluss,

Eine Empfehlung für die Verwendung von Hörgeräten für die Indikation Tinnitus kann nicht ausgesprochen werden.

Naturgemäß können Hörgeräte und Mittelohrimplantate für die Versorgung eines geeigneten begleitenden Hörverlustes empfohlen werden.

Metaanalysen	Evidenzstärke	Empfehlung	Bemerkungen
Hoare et al. 2010	schwach	offen	10 Studien mit kleiner Probandenzahl zur Effektivität eines Hörwahrnehmungstrainings, signifikante Verbesserung der Tinnitusbelastung, aber niedrige methodische Qualität der Studien

**Tabelle 2:** Metaanalyse „Audiotherapie“. Pubmed-Recherche: „Tinnitus and hearing therapy“, „Tinnitus and auditory training“. Literaturrecherche: 2014 – 2004; Datenbanken: Pubmed, Cochrane. Keywords: hearing aid AND tinnitus, tinnitus AND randomized controlled trial, hearing aid AND tinnitus tinnitus AND trial, tinnitus AND [hearing therapy,

auditory training]. Die statistische Analyse zeigt, dass bei allen Studien Fallzahl und/oder geringe Unterschiede trotz vorliegender Signifikanz eine ausreichende Evidenz verhindern (positive Verzerrung, niedrige methodische Qualität). Ein Unterschied kann signifikant sein, aber trotzdem so gering sein, dass kein klinischer Nutzen erkennbar ist.

Für Fälle einer audiologisch nachgewiesenen metachronen Tinnitus-suppression werden auch eine geeignete **Rausch-CD oder ein Rauschgenerator** („Noiser“) diskutiert (Oishi et al. 2013 [167]). Eine Cochrane Metaanalyse wertete 6 Studien mit insgesamt 553 Teilnehmern aus und stellte fest, dass durch externe Geräusche allein oder deren Verstärkung (durch Hörgeräte) keine Tinnitusverbesserung messbar sei. Allerdings wird in den analysierten Studien angegeben, die Schalltherapie sei unterstützend. Eine eindeutige Evidenzbestimmung war jedoch wegen der generell multimodalen Therapieansätze nicht möglich (Hobson et al. 2012 [94]).

Eine Empfehlung von Rauschgeneratoren/Rausch-CD für die Indikation Tinnitus kann nicht ausgesprochen werden.

Studien und Metaanalysen	Evidenzstärke <sup>4</sup>	Empfehlung <sup>5</sup>	Bemerkungen
Trotter und Donaldson 2008	schwach	offen	2153 Patienten, signifikante Verbesserung der Tinnituswahrnehmung
Moffat et al. 2009	schwach	offen	Vergleich von Tinnituspatienten mit Hörgeräten in konventioneller Anpassung mit Hoch- oder Tieftonbetonung, nur leichte Verbesserung bei der mehr tieffrequenten Anpassung
Parazzini et al. 2011	schwach	offen	91 Patienten, randomisiert Hörgeräte oder Rauschgeneratoren. Beide Gruppen verbesserten sich signifikant
Hoare et al. 2014	keine	keine	Cochrane Metaanalyse

**Tabelle 3:** Evidenztabelle „Hörgeräte“. Pubmed-Recherche: „Tinnitus and hearing-aids“. 2014 – 2001. Die statistische Analyse zeigt, dass bei allen Studien Fallzahl und/oder geringe Unterschiede trotz möglicher Signifikanz eine ausreichende Evidenz verhindern (niedrige methodische Qualität). Ein Unterschied kann signifikant sein, aber trotzdem so gering sein, dass kein klinischer Nutzen erkennbar ist (unzureichende Effektstärke).

### c. Hals-Wirbel-Säulen (HWS) -Therapie

Bei feststellbarer HWS-Modulation des Tinnitus wird eine manualmedizinische oder krankengymnastische Behandlung der Halswirbelsäule diskutiert. Für Verspannungen werden Osteopathie oder muskuläres Feedback angegeben (Reissauer et al. 2006 [194], Biesinger et al. 2008 [24], Cherian et al. 2013 [36]). Ausreichend große kontrollierte Studien fehlen jedoch (Yang et al. 2012 [246]).

### d. Zahnärztliche Funktionstherapie / kieferorthopädische Therapie

Bei pathologischen Befunden an Kauapparat und Kiefer, insbesondere wenn diese zu einer feststellbaren Tinnitusmodulation führen, wird eine entsprechende zahnärztlich funktionelle Therapie empfohlen (Bösel et al. 2008 [26]). Die Auswertung der Literatur ergibt diverse Ergebnisse bestimmter zahnärztlicher Maßnahmen auf den Tinnitus bei kranio-mandibulären

<sup>4</sup> Definitionen sind im Anhang beschrieben.

<sup>5</sup> Definitionen sind im Anhang beschrieben.

Dysfunktionen mit Tinnitusassoziation mit dem Evidenzgrad Ib. Danach könnten bei Vorliegen kraniomandibulärer Dysfunktionen diese versuchsweise primär reversibel therapiert werden.

Bei gesichertem Einfluss der Therapie auf den Tinnitus über einen Zeitraum von bis zu 6 Monaten (damit liegt eine intraindividuelle Kontrolle vor) sind definitive zahnärztliche Maßnahmen im Einzelfall sinnvoll, es sei denn es liegt eine gesonderte zahnärztliche Indikation vor (Freemeyer et al. 2005 [52]).

### e. Selbsthilfe

Selbsthilfeorganisationen übernehmen eine zusätzliche Beratungsfunktion. Der Informationsaustausch zwischen den Mitgliedern in Selbsthilfegruppen steht dabei im Vordergrund. Eine Metaanalyse legt eine Wirksamkeit von Selbsthilfeinterventionen auf die Tinnitusbelastung nahe, erlaubt aber noch keine abschliessende Beurteilung (Nyenhuis et al. 2013 [164]).

## 5.2 Arzneimitteltherapie, Nahrungsergänzungsmittel und Antioxidanzien

### 5.2.1 Arzneimittel

Eine spezifische Arzneimitteltherapie mit nachgewiesener Wirksamkeit zur Behandlung des chronischen Tinnitus steht nicht zur Verfügung. Hingegen können therapierbare Komorbiditäten (z.B. eine Depression) spezifisch mit Arzneimitteln behandelt werden.

**Literaturrecherche:** Pharmakon [Name] und (AND) Tinnitus

**Ziel:** Evidenzen zu pharmakologischen Interventionen

**Suche:** 18.04.2011-10.03.2014

**Suchzeitraum:** 1980 – 10.03.2014

**Datenbanken:** pubmed, Cochrane

**Keywords:** tinnitus AND randomized controlled trial

tinnitus AND trial

tinnitus AND [Arzneimittelbezeichnung]

**Tabelle 4:** Suchstrategie in den Datenbanken (vgl. auch Anhang 2, Kap. 2.3 – 2.8)

Viele verschiedene Pharmaka mit unterschiedlichen Wirkprinzipien wurden zur Behandlung von Tinnitus untersucht. Es liegen Metaanalysen, RCT mit verwertbaren Ergebnissen sowie nicht verwertbare Publikationen vor. Für manche Präparate finden sich in einzelnen randomisierten klinischen Studien Hinweise für eine mögliche Wirksamkeit, es liegen jedoch für kein einziges Präparat replizierte positive Ergebnisse von randomisierten klinischen Studien mit ausreichender Evidenz oder positive Ergebnisse von Metaanalysen vor. Entsprechend ist auch weder von der Europäischen Arzneimittelagentur (EMA) noch von der Food and Drug Administration (FDA) ein Präparat für die Behandlung von chronischem Tinnitus zugelassen (Langguth und Elgoyhen 2011 [131]).

Basierend auf den genannten Daten kann kein Pharmakon generell zur Behandlung des Tinnitus empfohlen werden. Bestehen jedoch im Zusammenhang mit Tinnitus psychiatrische Komorbiditäten (z.B. Angststörungen, Depressionen) sollten diese behandelt werden. Bzgl. der Art der Behandlung wird auf die entsprechenden Leitlinien (S3 Leitlinie zur Behandlung der unipolaren Depression; Leitlinien zur Behandlung von Angsterkrankungen) verwiesen.

**Ginkgo biloba.** Eine aktuelle Übersicht aus Norwegen als update eines Cochrane Review wertete neue randomisierte und placebokontrollierte Studien zur Wirksamkeit von Ginkgo biloba mit insgesamt über 6000 Patienten aus: Eine Evidenz einer Wirksamkeit ergab sich nicht. Vielmehr bestehen, wenn auch milde Nebenwirkungen wie Schwindel, Magenbeschwerden oder allergische Reaktionen, manchmal auch eine erhöhte Blutungsneigung (Roland und Nergard 2012 [202]). Bereits 2001 wurde im British Medical Journal (BMJ) die Wirksamkeit von Ginkgo-Extrakt bei Tinnitus an einem sehr großen Patientenkollektiv (1121 Teilnehmer) in einer doppelblinden und placebokontrollierten Studie untersucht. Dabei führte Ginkgo genauso (wenig) zu einer Verbesserung der Tinnituspenetranz und – intensität wie ein Placebo (Drew und Davies 2001 [47]).

Evidenztabelle Metaanalysen	Evidenzstärke	Empfehlung	Bemerkungen
Roland und Nergard 2012: Cochrane:	keine	keine	6000 Patienten; keine Evidenz
Hilton und Stuart 2004:	keine	keine	Cochrane-Analyse: keine Evidenz
Rejali et al. 2004:	keine	keine	6 Studien mit insgesamt 1056 Patienten, keine Evidenz
v. Bötticher 2011	keine	keine	Review von 3 Studien, von denen 2 negative Empfehlungen gaben (Rejali et al 2004, Drew und Davis 2001) und 1 positiv war (Holgers et al. 2004), die positive wurde vom Autor als Grundlage seiner Empfehlung genommen.
Hilton et al. 2013	keine	keine	Cochrane-Analyse

**Tabelle 5:** Evidenztabelle Metaanalysen Ginkgo. Pubmed-Recherche: „Tinnitus and Ginkgo“, „Tinnitus and ginkgo biloba“, nur chronischer Tinnitus. 2014-1980.

Evidenztabelle negativer Ergebnisse von RCT	Evidenzstärke	Empfehlung	Bemerkungen
Drew und Davies 2001:	keine	keine	N=1121, doppelblind, placebokontrolliert, randomisiert
Han et al. 2012	keine	keine	Randomisierte cross over-Studie
Rejali et al. 2004	keine	keine	Randomisiert, kontrolliert

**Tabelle 6:** Evidenztabelle negative Ergebnisse von RCT für Ginkgo. Pubmed-Recherche: „Tinnitus and Ginkgo“, „Tinnitus and ginkgo biloba“, nur chronischer Tinnitus. 2014-1980.

Evidenztabelle nicht verwertbare Studien	Evidenzstärke	Empfehlung	Bemerkungen
Holgers et al. 1994:	keine	keine	insuffiziente Methodik
Reisser und Weidauer 2001	keine	keine	Gruppen zu klein

**Tabelle 7:** Evidenztabelle nicht verwertbarer Studien mit Ginkgo. Pubmed-Recherche: „Tinnitus and Ginkgo“, „Tinnitus and ginkgo biloba“, nur chronischer Tinnitus. 2014-1980.

**Steroide.** Kontrollierte Studien zur Behandlung eines chronischen Tinnitus mit systemischer Steroidgabe liegen nicht vor. Bei entsprechender Recherche wurden nur wenige Studien gefunden, die Kortikosteroide intratympanal einsetzen, jedoch ohne signifikanten Effekt. Eine Studie behandelte 70 erwachsene Tinnituspatienten randomisiert intratympanal entweder mit Methylprednisolon oder mit Kochsalz. Der Schweregrad der Tinnitusbelastung änderte sich allerdings in keiner Gruppe signifikant. (Topak et al. 2009 [236]). Die andere Untersuchung

behandelte ebenfalls randomisiert intratympanal (n=36) mit Dexamethason oder Kochsalz, ebenfalls ohne signifikante Unterschiede (Araujo et al. 2005 [9]).

Studien	Evidenzstärke der Wirksamkeit	Empfehlung	Bemerkungen
Araujo et al. 2005	keine	keine	Intratympanal Dexamethason (N=36), placebokontrolliert
Topak et al. 2009	keine	keine	Intratympanal Methylprednisolon (N=59) placebokontrolliert
Choi et al. 2013	keine	keine	Prospektiv, placebokontrolliert

**Tabelle 8:** Evidenztabelle der RCT für die intratympanale Kortikosteroidgabe bei chronischem Tinnitus. Pubmed-Recherche: „Tinnitus and corticosteroids“, „tinnitus and cortisone“, nur „chronischer Tinnitus“. 2005-2014.

**Glutamatantagonisten.** Es gibt vier Glutamat-Antagonisten, die in klinischen Studien mit Tinnitus-Patienten verwendet wurden: Acamprosite/Acamprosate, Memantine, Neramexane und Caroverine. Alle Antagonisten wurden als Off-Label-Medikamente bzw. Arzneimittel vor der Zulassung verwendet.

Studien	Evidenzstärke der Wirksamkeit	Empfehlung	Bemerkungen
Azevedo and Figueiredo 2005; Azevedo et al. 2007	schwach	offen	Jeweils N=50 Patienten (ITT). Randomisierte, prospektive, doppelblinde Placebo-kontrollierte Studien.
Sharma et al. 2012	schwach	offen	N=45 (ITT). Randomisierte, prospektive, doppelblinde, Placebo-kontrollierte, Crossover Studie. 92.5% Verbesserung

**Tabelle 9:** Evidenztabelle „Tinnitus und Acamprosite/Acamprosate“. Pubmed-Recherche: „tinnitus and acamprosite“, chronischer Tinnitus, 2005-2014. Alle Studien sind zu klein, um eine ausreichende Evidenz einer Wirksamkeit zu produzieren. Die statistische Analyse zeigt, dass bei allen Studien Fallzahl und/oder geringe Unterschiede trotz möglicher Signifikanz eine ausreichende Evidenz verhindern: Ein Unterschied kann signifikant sein, aber trotzdem so gering, dass kein klinischer Nutzen erkennbar ist. Daher ergibt beispielsweise die Studie von Sharma et al. (2012) trotz einer Verbesserung der Lebensqualität von 92,5 % statistisch nur eine schwache Evidenz der Wirksamkeit. (ITT: Intention to treat).

Studien	Evidenzstärke der Wirksamkeit	Empfehlung	Bemerkungen
Figueiredo et al. 2008	keine	keine	60 Patienten ITT. Randomisierte, prospektive, doppelblinde, Placebo-kontrollierte, Crossover-Studie.

**Tabelle 10:** Evidenztabelle Tinnitus und Memantine. Pubmed-Recherche: „tinnitus and memantine“ 1998-2014, nur chronischer Tinnitus. Die Studie ist zu klein, um eine Verbesserung im THI (Tinnitusinventar) zu beweisen. (ITT: Intention to treat).

Studien	Evidenzstärke der Wirksamkeit	Empfehlung	Bemerkungen
Suckfüll et al. 2011	keine	keine	431 Patienten ITT.

**Tabelle 11:** Evidenztabelle Tinnitus und Neramexane. Pubmed-Recherche: „tinnitus and neramexane“ 2011-2014, Nur chronischer Tinnitus. Neramexane ist kein zugelassenes Arzneimittel. Vorbildliche Studie: klinische Phase II Multicenterstudie: randomisiert, Placebo-kontrolliert, doppelblind, parallele Gruppe, vier Arme, drei Konzentrationen; 316 Patienten haben die Studie abgeschlossen. Auf Grund der hohen Drop-out-Rate durch Vertigo wurde die Fallzahl der Verum-Gruppe so klein, dass keine ausreichende statistische Evidenz erzielt wurde. (ITT: Intention to treat).

Studien	Evidenzstärke der Wirksamkeit	Empfehlung	Bemerkungen
Denk et al. 1997	schwach	keine	N=60 (ITT) Single-blind, parallel, Placebo-kontrollierte Studie.
Domeisen et al. 1998	keine	keine	N=30 (ITT) Einarmige, nicht kontrollierte Studie.
Schwab et al. 2004	keine	keine	N= 20 (ITT) Lokale Anwendung (Perfusion) durch das runde Fenster.

**Tabelle 12:** Evidenztabelle Tinnitus und Caroverin. Pubmed-Recherche: „tinnitus and caroverine“ 1995-2014. Nur chronischer Tinnitus. Zu kleine Studien und keine Verbesserungen. (ITT: Intention to treat).

### Weitere Arzneimittel.

Metaanalyse	Evidenzstärke der Wirksamkeit	Empfehlung	Bemerkungen
Baldo et al. 2012:	keine	keine	Antidepressiva. Cochrane - Analyse Keine ausreichende Evidenz für eine Wirkung auf den Tinnitus.

**Tabelle 13:** Evidenztabelle Metaanalysen 1995-2014. Pubmed-Recherche „Tinnitus And antidepressives And review“. Nur chronischer Tinnitus.

Studien	Evidenzstärke der Wirksamkeit	Empfehlung	Bemerkungen
Hurtuk et al. 2011	keine	keine	Melatonin, N=61
Sziklai et al. 2011:	keine	keine	Pramipexol bei Tinnitus und Presbyakusis (N=40): verminderte „Tinnitus annoyance“
Jalali et al. 2009:	keine	keine	Alprazolam 1.5 mg: kein Effekt auf THI, aber auf VAS Score
López-González et al. 2007:	keine	keine	Sulpirid und Melatonin 3 mg (N=120), Tinnitusverbesserung
Zöger et al. 2006:	keine	keine	Sertralin 50mg (N = 76) signifikante Reduktion des Scores im Tinnitus Severity Questionnaire im Vergleich zu Placebo
Stidham et al. 2005:	keine	keine	Botox A (N = 26) signifikante Reduktion des THI
Sullivan et al. 1993:	keine	keine	Nortriptylin 50-150mg (N = 92), signifikante Reduktion von „Tinnitus-related-disability“

**Tabelle 14:** Evidenztabelle positiver Ergebnisse von RCT für Arzneimittel 1993-2014. Pubmed-Recherche „Tinnitus and therapy OR treatment“. Nur chronischer Tinnitus. Die statistische Analyse zeigt, dass bei allen Studien Fallzahl und/oder geringe Unterschiede trotz möglicher Signifikanz eine ausreichende Evidenz verhindern: Ein Unterschied kann signifikant sein, aber trotzdem so gering, dass kein klinischer Nutzen erkennbar ist.

Studien und Metaanalysen	Evidenzstärke der Wirksamkeit	Empfehlung	Bemerkungen
Azevedo et al. 2009:	keine	keine	Piribedil (N = 100)
Mazurek et al. 2009:	keine	keine	Vardenafil (N = 42)
Dib et al. 2007:	keine	keine	Trazodone (N = 85)
Olzowy et al. 2007, Liu et al. 2012	keine	keine	Atorvastatin (N=50, 2007), Nebenwirkung Hörverlust (2012)
Piccirillo et al. 2007:	keine	keine	Gabapentin 900-3600mg (N = 135)
Witsell et al. 2007:	keine	keine	Gabapentin 1800mg (N = 76)

Robinson et al. 2007, Roberts et al. 2011	keine	keine	Paroxetin (N = 120, 2006)
Simpson et al. 1999:	keine	keine	Lamotrigin (N = 31)
Hoekstra et al. 2011	keine	keine	Cochrane-Analyse Antikonvulsiva
Hester et al. 1998:	keine	keine	Cyclandelat (N = 59)
Rosenberg et al. 1998:	keine	keine	Melatonin (N = 30)
Westerberg et al. 1996:	keine	keine	Baclofen (N=30)
Paaske et al. 1991:	keine	keine	Zinc (N = 48)
Hulshof and Vermeij 1987:	keine	keine	Nikotinamid (N = 48)
Hulshof and Vermeij 1985:	keine	keine	Tocainid (N = 48)

**Tabelle 15:** Evidenztabelle negativer Ergebnisse von RCT für Arzneimittel 1987-2014 Nur chronischer Tinnitus.

Studien	Evidenzstärke der Wirksamkeit	Empfehlung	Bemerkungen
López-González et al. 2007:	keine	keine	Sulpirid und Melatonin, nicht doppel-blind insuffizientes Studiendesign
Yilmaz et al. 2004; Akkuzu et al. 2004:	keine	keine	Misoprostol; insuffiziente Statistik
López-González et al. 2003:	keine	keine	Sulpirid; insuffizientes Studiendesign
Arda et al. 2003:	keine	keine	Zink; insuffiziente Statistik
Morgenstern et al. 2002:	keine	keine	EGB 761; insuffiziente Methodik; hohe Drop-out Rate
Bayar et al. 2001:	keine	keine	Amitriptylin, insuffizientes Studiendesign
Johnson et al. 1993:	keine	keine	Alprazolam, insuffizientes Studiendesign
Briner et al. 1993:	keine	keine	Misoprostol: insuffizientes Studiendesign
Hulshof and Vermeij 1985:	keine	keine	Carbamazepin: insuffiziente Report-Qualität: zuwenig Information über Studiendesign
Neri et al. 2009	keine	keine	Melatonin, N=170, RCT, insuffiziente Report-Qualität: Keine Angabe der Drop-Outs, Mittelwerte ohne Einheit, nicht metaanalysierbar (keine Angaben der SD).
Rosenberg et al. 1998	keine	keine	Melatonin, N=65, RCT, Cross-over-Studie <sup>6</sup> , insuffiziente Methodik und Statistik
López-González et al. 2007	keine	keine	Sulpirid und Melatonin, N=219 <sup>7</sup> , insuffiziente Methodik und Statistik
Paaske et al. 1991	keine	keine	Zink, insuffiziente Methodik und Statistik
Sziklai et al. 2011	keine	keine	Pramipexole D2/D3 Dopamin Agonist Parkinsonmittel. Insuffizientes Studiendesign, inadäquate Statistik. Beobachtungszeit nur 4 Wochen.
Yetiser et al.	keine	keine	Zink. Insuffiziente Statistik. Nicht-kontrolliert, nicht randomisiert.

<sup>6</sup> Unklar bleibt, ob als „Melatonin-Gruppe“ nur das Ergebnis der Patienten, berichtet wurde, die zwischen T0 und T1 Melatonin bekommen haben oder auch die der zweiten Therapiephase. Die Autoren bauen ihren Schluss wesentlich auf das Nebenergebnis auf, dass die Patienten, die (subjektiv, ohne Angabe des Kriteriums!) angeben, vom Präparat zu profitieren, in der Melatonin-Gruppe signifikant mehr als in der Placebogruppe unter höherer THI Belastung zu T0 als die Placebogruppe gelitten haben (aber kein augenscheinlicher Mittelwertsunterschied). Insuffiziente Reportqualität beim Tinnitus, allerdings nicht evidente, aber signifikante Verbesserung des Schlafes nach Melatonin.

<sup>7</sup> Die Herkunft des Grading bleibt unklar (pauschale Frage an Patienten). Werteausprägungen sind unklar. Die zweite Kriteriumsvariable (VAS,0-10) ist ohne Angabe der Bezeichnungen. Insuffiziente Studien- und Reportqualität.

2002			Keine Effekte
Ochi et al. 1997	keine	keine	Zink. Insuffiziente Statistik. Cross-sectional Vergleich mit Gesunden. Nicht randomisiert.
Paaske et al. 1990	keine	keine	Zink. Insuffizientes Studiendesign. Keine Belastungs/Annoyance-Variable. Kein Effekt.

**Tabelle 16:** Evidenztabelle nicht verwertbarer Studien 1990-2014. Pubmed-Recherche „Tinnitus And therapy OR treatment“. Nur chronischer Tinnitus.

### 5.2.2 Nahrungsergänzungsmittel, Antioxidanzien und Arzneimittelkombinationen. Berücksichtigungsfähige Studien zur Wirksamkeit liegen nicht vor.

Referenz	Evidenzstärke der Wirksamkeit	Empfehlung	Bemerkungen
Cevette et al. 2011	keine	keine	Insuffizientes Studiendesign. Single-arm, open-label-Studie. Nicht-kontrolliert, nicht randomisiert.
Hesse and Schaaf 2001	keine	keine	Insuffizientes Studiendesign. Nicht kontrolliert, nicht randomisiert.
Joachims et al. 2003	keine	keine	Insuffizientes Studiendesign. Kein Tinnitus-bezogenes Kriterium als primäres oder sekundäres Zielkriterium.
Khan et al. 2007	keine	keine	Insuffizientes Studiendesign. Nicht-kontrollierte, nicht-randomisierte Studie. Keine signifikanten Effekte.
Megwalu et al. 2006	keine	keine	Insuffizientes Studiendesign. Nicht-kontrollierte, nicht-randomisierte „open label“-Studie.
Neri et al. 2006	keine	keine	Insuffizientes Studiendesign. Keine Interventionsstudie.
Neri et al. 2009	keine	keine	Insuffizientes Studiendesign. Insuffizientes Reporting: Signifikanzangaben fehlen, keine Angaben von SD.
Ohsaki et al. 1998	keine	keine	Insuffizientes Studiendesign. Nicht-kontrolliert, nicht-randomisiert.
Partheniadis-et al. 1993	keine	keine	Insuffizientes Studiendesign. Nicht-kontrolliert, nicht-randomisiert.
Reiter et al. 2011	keine	keine	Insuffizientes Studiendesign. Nicht kontrolliert, nicht randomisiert.
Savastano M und Brescoa G. 2007	keine	keine	Insuffizientes Studiendesign. Nicht-kontrolliert, nicht randomisiert.
Seidel 1994	keine	keine	Insuffizientes Studiendesign.
Tan et al. 2007	keine	keine	Insuffizientes Studiendesign. Kein Tinnitus-Belastungs-Maß.

**Tabelle 17:** Antioxidation und Nahrungsergänzungsmittel: Evidenztabelle 1998-2014. Pubmed-Recherche „tinnitus AND nutritives“, „tinnitus AND dietary supplements“, „tinnitus AND therapy OR treatment“. Nur chronischer Tinnitus.

### 5.3 Kognitive Verhaltenstherapie

Für strukturierte tinnituspezifische Varianten einer kognitiven verhaltensmedizinischen Therapie wurde in verschiedenen kontrollierten Studien eine Wirksamkeit für Tinnitusbelastung und Lebensqualität nachgewiesen (kognitive VT, Henry 1996 [71], Kröner-Herwig 2003 [126], Zachriat und Kröner-Herwig 2004 [249], Andersson et al. 2005 [8], Kaldo 2007 [106], Weise 2008 [241], Zenner et al. 2013 [254], Cima et al. 2014 [39]). Ihre Interventionen sind ausgerichtet auf die Verringerung der Aufmerksamkeitsfokussierung auf die Ohrgeräusche, eine Umbewertung des Tinnitus und seiner Konsequenzen („Dekatastrophisierung“, Abbau von Ängsten) sowie eine verbesserte Bewältigung (z.B. Vertrauen in die eigene Einflussnahme, Aufgabe vermeidenden Verhaltens). Typischerweise wird das Vorgehen der Therapie in publizierten Manualen niedergelegt, ist also strukturiert und manualisiert, und beschreibt einen

limitierten Therapierahmen. Oft sind die Manuale für Gruppentherapie konzipiert (für die deutsche Sprache vgl. Kröner-Herwig 1997 [125], Delb et al. 2002b [43])<sup>8</sup>. Aber auch die Einzeltherapie orientiert sich an diesen Manualen (Zenner et al. 2013 [254]).

Nach der Evidenz-Stufe des Centre for Evidence-Based Medicine, Oxford, erfüllt diese Form der kognitiven VT die Evidenz-Stärke Ia (systematische Reviews auf der Basis kontrollierter, randomisierter klinischer Studien (RCTs) in Bezug auf die Tinnitusbelastung (distress) und die Lebensqualität (QoL). Eine typische RCT [7] zeigte eine mittlere Effektstärke von 0,86, welches auf eine hohe Wirksamkeit hinweist. Die bereits erwähnte Cochrane-Metaanalyse (Martinez-Devesa 2010 [145]) ergab für 5 RCTs einen signifikanten Unterschied zu den Kontrollen (SMD 0,64; 95% CI 0,29-1,00; I<sup>2</sup>=0%). Auch wurden signifikante Reduktionen von Depressions-Scores in einzelnen RCTs beobachtet (Effektstärken 29 – 0,37) (SMD 0,37; 95% CI 0,15-0,59; I<sup>2</sup>=0%, Martinez-Devesa 2010 [145]). Es ist darauf hinzuweisen, dass die einfache Lautheitsperzeption des Tinnitus sich unter der KVT nicht verändert.

Dem entsprechend soll eine tinnituspezifische kognitive VT (tKVT) auf der Grundlage eines evidenzbasierten, strukturierten Therapiemanuals durchgeführt werden.

Ob ein KVT-basiertes Selbstmanagement-Training anhand schriftlicher oder internet-basierter Lernmaterialien (kein direkter oder reduzierter persönlicher Kontakt mit dem Therapeuten; Kontakt über Telefon oder email) als wirksam qualifiziert werden kann ist hingegen noch nicht gesichert (Nyenhuis et al. 2013 [162]). So konnte die Metaanalyse zeigen, dass die Selbsterarbeitung von Bewältigungsstrategien im Vergleich zu passiven Kontrollgruppen bedeutsame Vorteile hinsichtlich des Tinnitus-Distress erbringen und sich nicht signifikant von Face-to-Face-Therapien unterscheidet. Allerdings sind die Unterschiede zu den Kontrollgruppen nur von moderater Höhe (Effektstärken 0.33 – 0.48). Auch gibt es Hinweise auf positive Verzerrungen (z.B. Publikations-Bias). Die Akzeptanz derartiger Therapieformen bei Patienten ist jedoch bereits gut belegt (Andersson et al. 2004 [7], Hesser et al. 2012 [84], Kaldo et al. 2007 [106], Nyenhuis et al. 2013 [163]).

Metaanalysen	Evidenzgrad	Empfehlung	Bemerkungen
Andersson und Lyttkens 1999	hoch	starke Empfehlung	kognitive VT, Evidenzgrad Ia, Effektstärke 0,86
Martinez-Devesa et al. 2010	hoch	starke Empfehlung	kognitive VT, Evidenzgrad Ia (Cochrane-Analyse)
Nyenhuis et al. 2013	schwach	offen	Managementtherapie
Cima et al. 2014	hoch	starke Empfehlung	kognitive VT, Evidenzgrad Ia
<b>Studien mit deutschsprachiger KVT</b>			
Kröner-Herwig et al. 1995, Kröner-Herwig et al. 2003, Zachriat und Kröner-Herwig 2004	hoch	starke Empfehlung	Gruppentherapie, kognitive VT, Evidenzgrad Ib
Zenner et al. 2013	hoch	starke Empfehlung	Einzeltherapie, kognitive VT, Evidenzgrad Ib

<sup>8</sup> Eine aktuelle Cochrane-Analyse auf der Basis kontrollierter, randomisierter klinischer Studien charakterisiert die evidenz-basierte kognitive VT beim Tinnitus wie folgt: "Cognitive behavioral therapy (CBT) is a structured, timelimited....therapy" [158], d.h. jede Sitzung ist durch eine Manualisierung strukturiert. Zudem ist die Zahl der Sitzungen grundsätzlich limitiert. Wird das Therapieziel vorzeitig erreicht, kann die Therapie vor Erreichung der Maximalzahl der Sitzungen beendet werden (Zenner et al. 2013 [271]). Ansonsten endet die Therapie mit Erreichen der im publizierten Manual vorgegebenen Maximalzahl der Sitzungen (Kröner-Herwig 1997 [134]). Im Ergebnis folgt der Therapeut also einem evidenzbasierten publizierten Therapieplan in Gruppen- oder Einzeltherapie (für die deutsche Sprache vgl. Kröner-Herwig 1997 [134], Zenner et al. 2013 [271]).

**Tabelle 18:** Evidenztabelle tinnituspezifische kognitive VT (KVT) Pubmed-Recherche „Tinnitus AND cognitive behavioral therapy“, tinnitus AND psychological therapy“. 1999-2014. Nur chronischer Tinnitus. Die Darstellung der Einzelstudien beschränkt sich auf KVTsin deutscher Sprache.

## 5.4 Sonstige Therapieformen

### 5.4.1 Elektrische und elektromagnetische Verfahren

#### a. Cochlear Implants

Bei hochgradig schwerhörigen oder gehörlosen Patienten kann die Indikation für ein Cochlear-Implant bestehen, um eine Hörverbesserung zu erreichen. Bestand bei diesen Patienten ein Tinnitus, so wird retrospektiv überzufällig häufig eine Besserung des Tinnitus beobachtet (Kim et al. 2013 [113], Olze et al. 2010 [169], 2011 [170], Sampaio et al. 2011 [205], Stark und Helbig 2011 [223], Bovo et al. 2011 [28]; Amoodi et al. 2011 [4]). Dies gilt bei einseitiger CI-Implantation für einen homolateralen (Punte et al. 2011 [191]), aber auch für kontralateralen (Punte et al. 2011 [191]) und bilateralen (Pan et al. 2009 [177], Zeng et al. 2011 [250], Olze et al. 2012 [171, 172]) Tinnitus. Durch ein zweites Implant kann die Lebensqualität weiter verbessert werden, auch in Bezug auf den Tinnitus (Olze et al. 2012 [173]). Auch bei einseitig ertaubten Patienten mit einem sehr belastenden Tinnitus, die mit einem CI versorgt wurden, ergaben sich retrospektiv vergleichbare Ergebnisse (Vermeire und Van de Heyning 2009 [239]), (Büchner et al. 2010 [30], Arndt et al. 2011 [17, 18]; Metaanalyse: Blasco und Redleaf 2014 [25]). Die Wirkung auf das Ohrgeräusch war zudem unabhängig von der Tinnitusqualität. Schmalbandrauschen, tonaler oder gar polyphoner Tinnitus reagierten gleichermaßen (Punte et al. 2011 [191]).

Auch prospektive Beobachtungen des Tinnitusverlaufs in Zusammenhang mit hörverlustindizierten CI-Implantationen kommen zu demselben Ergebnis, wenngleich die Zahl der Studienteilnehmer insgesamt noch gering ist. (Bovo et al. 2011 [28], Pan et al. 2009 [177], Kompis et al. 2012 [121]). In einer prospektiven Studie bei 174 CI-Trägern hatten 71,8% vor der OP Tinnitus, bei 20% war dieser 6 Monate nach der Operation verschwunden, bei 51,2% verbessert (Kompis et al. 2012 [121]). Verbesserungen zeigen sich auch, wenn zusätzlich Stress-verarbeitung und Coping-Strategien abgefragt werden (Olze et al. 2012 [172]). Verschlimmerungen des Tinnitus sind möglich, aber Ausnahmen. Hinzu kommt eine einzelne nicht-kontrollierte Pilotstudie (Heyning et al. 2008 [86]) mit 21 CI-Implantationen mit der Indikation einseitiger Tinnitus, von welchen die Patienten nach Angaben der Autoren signifikant profitierten.

In Einzelfällen mit chronischem Tinnitus, bei denen das CI nur gelegentlich oder gar nicht den Tinnitus beeinflusst hatte, wurde mit speziellen elektrischen Stimuli (biphasisch mit einer festen Stimulationsrate von 100-200 oder 5000 St/sec in angenehmer Lautstärke) stimuliert. Einige der Patienten reagierten positiv auf mindestens eine der getesteten Stimulationsarten, d.h. der Tinnitus wurde partiell supprimiert (Chang und Zeng 2012 [35]). Auch wurde darauf hingewiesen, daß eine Elektrode, die vollständig („full length“) eingeführt wird, einer teilweisen Einführung überlegen sei (Punte et al. 2013 [192]). Systematische Studien fehlen. Diese Vorgehensweise ist gegenwärtig noch als experimentell zu bezeichnen.

Studien zu CI-Indikationen allein mit der Indikation Tinnitus ohne Hörverlust existieren nicht.

Ein Tinnitus bei gleichzeitigem Auftreten eines CI-relevanten –auch einseitigen– Hörverlustes kann die Indikation für ein CI verstärken, nicht jedoch alleinige Indikation sein (Kompis et al. 2012 [121], Pan et al. 2009 [177], Sampaio et al. 2011 [205], Stark und Helbig 2011 [223], Olze et al. 2010 [169]). Die Empfehlung bezieht sich daher nicht auf die Indikation zu einer CI-Implantation allein wegen eines Tinnitus. Vielmehr muß gleichzeitig eine Ertaubung oder eine an Ertaubung grenzende Schwerhörigkeit als Hauptindikation vorliegen.

Metaanalysen	Empfehlung bei gleichzeitiger Hörverbesserungschance	Bemerkungen
Olze et al. 2010,	Empfehlung	Übersicht über apparative Verfahren incl. CI
Stark et al. 2011	Empfehlung	Übersicht
Sampaio et al. 2011	Empfehlung	Übersicht
Blasco und Redleaf 2014	Empfehlung	Übersicht
Prospektive Studien	Empfehlung	Bemerkungen
Kompis et al. 2012	Empfehlung	174 CI-Patienten, 51% Tinnitusverbesserung, 20% Tinnitus komplett supprimiert
Bovo et al. 2011	Empfehlung	51 CI-Patienten, 36 mit Tinnitus, bei 75% Tinnitusbelastung signifikant weniger, bei 36% komplette Suppression
Amoodi et al. 2011	Empfehlung	142 CI-Patienten, komplette Tinnitus-Suppression bei 37%
Punte et al. 2011	Empfehlung	26 Patienten einseitig ertaubt mit Tinnitus, durch CI Verbesserung bei allen 26 Patienten
Vermeire und v.d. Heyning 2009	Empfehlung	20 Patienten einseitig ertaubt mit Tinnitus, durch CI Verbesserung bei allen 20 Patienten
Arndt et al. 2010 und 2011	Empfehlung	11 Patienten einseitig ertaubt mit Tinnitus, durch CI vollständige Suppression bei 5, Verbesserung bei 3 Patienten
Büchner et al. 2011	Empfehlung	5 Patienten einseitig ertaubt mit Tinnitus, durch CI Verbesserung bei 3 Patienten
Chang und Zeng 2012	Empfehlung	13 CI-Patienten ohne Effekt auf den Tinnitus, spezielle elektrische Stimulation wirksam bei 69%
Retrospektive Studien	Empfehlung bei gleichzeitiger Hörverbesserungschance	Bemerkungen
Kim et al. 2013	Empfehlung	35 CI-Patienten, Tinnitus bei allen Patienten verbessert
Vallés-Varela H. 2013	Empfehlung	20 Patienten, davon 13 Patienten mit Tinnitusverbesserung
Olze et al. 2011	Empfehlung	39 Tinnituspatienten, Verbesserung der Lebensqualität und der Tinnitusbelastung
Olze et al. 2012	Empfehlung	Verbesserung der Tinnitusbelastung, Stressverarbeitung und Lebensqualität durch 2. Implantat
Prospektive Studien	Empfehlung bei der Indikation einseitiger Tinnitus	Bemerkungen
Heyning et al. 2008	offen	21 Patienten mit einseitigem Tinnitus, Pilotstudie

**Tabelle 19:** CI und Tinnitus 2010-2014. Pubmed-Recherche „Tinnitus AND cochlear implant“. Nur chronischer Tinnitus. Die Studien sind bis auf eine Ausnahme klein. Eine statistische Evidenz für die alleinige Indikation Tinnitus fehlt. Die Studien werden jedoch trotzdem hier aufgeführt, weil im Gegensatz zu Arzneimittelstudien bei der operativen Therapie mit einem CI eine statistisch wünschenswerte Gruppengröße aus ethischen Gründen nicht verlangt werden kann. Die Empfehlung bezieht sich daher nicht auf die Indikation zu einer CI-Implantation allein wegen eines Tinnitus. Vielmehr muß gleichzeitig eine Ertaubung oder eine an Ertaubung grenzende Schwerhörigkeit als Hauptindikation vorliegen.

## b. Elektromagnetische Verfahren

Verschiedene elektromagnetische Stimulationsverfahren wurden zur Behandlung des Tinnitus untersucht. Die repetitive transkranielle Magnetstimulation über temporalen bzw. temporoparietalen Gehirnarealen wurde in 15 randomisierten placebokontrollierten Studien untersucht (Kleinjung et al. 2005 [114], Plewnia et al. 2007 [185], Rossi et al. 2007 [204], Smith et al. 2007 [221], Khedr et al. 2008, [110] 2009 [111], Marcondes et al. 2010 [144], Anders et al., 2010 [5]; Mennemeier et al. 2011 [152], Piccirillo et al. 2011 [188], Chung et al. 2012 [38], Plewnia et al. 2012 [186], Langguth et al. 2014 [132], Piccirillo et al. 2013 [189], Lee et al. 2013 [136], Hoekstra et al. 2013 [96]). Die Mehrzahl der Studien (n=10) zeigte eine signifikante Wirksamkeit der rTMS. Systemisches Reviews einschließlich einer Cochrane-Analyse kamen zu dem Ergebnis, dass kurzzeitige Behandlungseffekte nachweisbar sind, jedoch weitere Studien

notwendig sind, um Aussagen über länger anhaltende Effekte machen zu können (Peng et al. 2012 [183], Meng et al. 2011 [151]). Die Studienlage sei limitiert, Langzeitwirkungen (auch Nebenwirkungen) seien nicht ausreichend untersucht.

Kohortenstudien oder randomisierte Studien ohne Placebokontrolle mit insgesamt 1140 Patienten (Tabelle 19, 20) belegen einen Effekt der transkraniellen Magnetstimulation und zeigen auch, dass Behandlungseffekte z.T. noch 4 Jahre nach Behandlung nachweisbar sind (Burger et al. 2011 [32]), jedoch ist mindestens eine groß angelegte prospektive, kontrollierte Studie wünschenswert. Eine Empfehlung muss daher noch offen bleiben.

Zur transkraniellen Gleichstromstimulation liegt eine Metaanalyse vor, die eine signifikante Reduktion der Tinnitusintensität nach Gleichstromstimulation nahelegt, wobei die Aussagekraft durch die insgesamt geringe Zahl der Studien eingeschränkt ist (Song et al. 2012 [222]). Die Evidenz ist mäßig.

Eine Empfehlung bleibt offen.

Weitere elektrische Stimulationsverfahren (z.B. transkutane Elektrostimulation im Bereich des Ohres und im Bereich der HWS; Vagusnervstimulation; transkutane Vagusnervstimulation) wurden in einzelnen Pilotstudien untersucht, die jedoch noch keine abschließende Beurteilung erlauben (Teismann et al. 2014 [234]). Diese Verfahren sind daher als experimentell einzustufen. Die Evidenz schwach.

Es kann keine Empfehlung ausgesprochen werden.

Referenz	Patientenzahl	Design	Bewertung durch die Autoren der jeweiligen Arbeit	Ergebnisse
Kleinjung et al., 2005	14	Randomisiert kontrolliert, cross-over	positiv	Signifikanter Unterschied in der Reduktion des TF
Plewnia et al., 2007	6	Randomisiert kontrolliert, cross-over	positiv	Signifikanter Unterschied in der Reduktion des TF
Rossi et al., 2007	16	Randomisiert kontrolliert, cross-over	positiv	Signifikante Reduktion des Tinnitusseheweregrades nach aktiver Stimulation im Vergleich zur Sham Stimulation, kein länger andauernder Effekt
Smith et al., 2007	4	Randomisiert kontrolliert, cross-over	positiv	Effekt nachweisbar in 3 von 4 Patienten
Khedr et al., 2008, 2009	66	randomisiert, kontrolliert Paralleldesign	positiv	Signifikante Reduktion in allen drei aktiven Bedingungen im Vergleich zur Kontrollgruppe, Effekte noch ein Jahr nach Behandlung signifikant
Marcondes et al., 2010	19	randomisiert, kontrolliert Paralleldesign	positiv	Signifikante Reduktion des Tinnitusseheweregrades nach aktiver Stimulation im Vergleich zur Sham Stimulation, noch 6 Monate nach Behandlungsende nachweisbar
Anders et al., 2010	52	randomisiert, kontrolliert Paralleldesign	positiv	Signifikante Reduktion von TF und THI Scores nach aktiver Stimulation im Vergleich zur Sham Stimulation. Effekte noch 6 Monate nach Stimulationsende nachweisbar
Mennemeier et al., 2011	21	Randomisiert, kontrolliert, cross-over	positiv	Reduktion der Tinnituslautstärke nach aktiver TMS im Vergleich zur Kontrolle

Piccirillo et al., 2011	14	Randomisiert kontrolliert, cross-over	negativ	Kein signifikanter Unterschied zwischen aktiver Behandlung und Kontrollgruppe
Chung et al., 2011	22	randomisiert, kontrolliert Paralleldesign	positiv	Signifikante Verminderung des TF und THI nach aktiver im Vergleich zu Sham Stimulation
Plewnia et al. 2012	48	randomisiert, kontrolliert Paralleldesign	negativ	Theta burst bilateral ohne signifikanten Effekt auf Tinnitus im Vergleich zu Sham
Langguth et al. 2012	192	randomisiert, kontrolliert Paralleldesign	negativ	Signifikante Reduktion nach aktiver TMS, keine Veränderung nach Sham TMS, kein signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen Gruppen
Piccirillo et al. 2013	14	Randomisiert kontrolliert, cross-over	negativ	Kein signifikanter Unterschied zwischen aktiver und sham rTMS temporoparietal
Lee et al. 2013	15	kontrolliert, cross-over	positiv	Signifikante Tinnitusreduktion nach 1 Hz rTMS aber nicht nach Sham
Hoekstra et al. 2013	50	randomisiert, kontrolliert Paralleldesign	negativ	Bilaterale 1 Hz TMS über 5 Tage war der Placebobehandlung nicht überlegen
<b>Gesamt</b>	<b>553</b>		<b>überwiegend positiv</b>	

**Tabelle 20:** Randomisierte Sham-kontrollierte Studien zur transkraniellen Magnetstimulation 2005-2014, Pubmed-Recherche „Tinnitus AND TMR“, Tinnitus AND magnetic“, „tinnitus AND transcranial“. Nur chronischer Tinnitus.

Referenz	Patientenzahl	Design	Bewertung durch die jeweiligen Autoren der Arbeit	Ergebnisse
Langguth et al., 2006	28	Kohortenstudie	positiv	Signifikante Reduktion des TF
Kleinjung et al., 2007	45	Kohortenstudie	positiv	Signifikante Reduktion des TF
Langguth et al., 2008	32	Zwei aktive Bedingungen; randomisiert, kontrolliert Paralleldesign	positiv	Signifikante Verbesserung für beide Stimulationsbedingungen
Lee et al., 2008	8	Kohortenstudie	negativ	Keine signifikante Reduktion von Tinnitus
Kleinjung et al., 2008	32	Zwei aktive Bedingungen; randomisiert, kontrolliert Paralleldesign	positiv	Signifikante Verbesserung für beide Stimulationsbedingungen, 3 Monate nach Therapie signifikante Überlegenheit für kombinierte Stimulation
Kleinjung et al., 2009	32	Zwei aktive Bedingungen; randomisiert, kontrolliert Paralleldesign	positiv	Signifikante Verbesserung für beide Stimulationsbedingungen
Burger et al., 2011	235	Kohortenstudie	positiv	21,3 % der Behandelten hatten eine deutliche Verbesserung (Reduktion des TF um durchschnittlich 18,3 Punkte), 4 Jahre nach Behandlung betrug die mittlere Reduktion anhaltend über 14 Punkte
Kleinjung et al., 2011	18	Kohortenstudie, Vergleich mit historischer Kontrollgruppe	positiv	TF Reduktion für die gesamte Gruppe, kein zusätzlicher Effekt durch die Gabe von Bupropion
Kreuzer et al., 2011	56	Zwei aktive Bedingungen; randomisiert, kontrolliert Paralleldesign	positiv	Reduktion des Tinnituschweregrades in beiden Gruppen, starker ausgeprägt bei kombinierter frontaler und temporalen Stimulation

Lefaucheur et al. 2012	6	Kohortenstudie	positiv	Klinische Besserung in 5 von 6 Patienten
Lehner et al. 2012	538	Kohortenstudie	positiv	Signifikante Reduktion des Tinnitus Schweregrades sowohl nach temporaler, als auch nach kombinierter frontaler und temporaler Stimulation
Lehner et al. 2013	45	Kohortenstudie, Vergleich mit historischer Kontrollgruppe	positiv	rTMS frontal und temporoparietal beidseits war links temporaler Stimulation im Follow-up 3 Monate nach Behandlung signifikant überlegen
Park et al. 2013	11	Cross-over	positiv	Kombiniert frontal und temporale rTMS führte zu signifikanter Reduktion im THI, temporale rTMS alleine nicht
Kim et al. 2013	40	Zwei aktive Bedingungen; randomisiert, kontrolliert Paralleldesign	positiv	Reduktion von THI Score sowohl nach ipsilateraler als auch nach kontralateraler 1 Hz rTMS Behandlung
Forogh et al. 2014	55	Zwei aktive Bedingungen; randomisiert, kontrolliert Paralleldesign	positiv	4 Sitzungen continuous Theta Burst Stimulation (cTBS) und 4 Sitzungen 10 Hz rTMS reduzierten beide Tinnitus, cTBS war signifikant wirksamer
<b>Gesamt</b>	<b>1140</b>		<b>weit überwiegend positiv</b>	

**Tabelle 21:** Studien ohne Sham-Kontrolle zur transkraniellen Magnetstimulation. Literaturrecherche: Transkranielle Magnetstimulation zur Therapie von Tinnitus, Suchzeitraum: 1980-2014, Pubmed-Recherche „Tinnitus AND TMR“, Tinnitus AND magnetic“, „tinnitus AND transcranial“. Nur chronischer Tinnitus. Datenbanken: Pubmed, Cochrane

#### 5.4.2 Akustische Verfahren

Der alleinige Einsatz von frequenzmoduliertem Rauschen (mittels sog. Noiser/Masker oder als CD) wird in Kap. 5.1.b dargestellt.

##### a. Retraining-Therapie (TRT)

Das Wesen der Retraining-Therapie (TRT) ist eine Kombinationstherapie bestehend aus Counseling und frequenzmoduliertem Rauschen, die im angloamerikanischen Raum entwickelt wurde und dort überwiegend von nichtmedizinischen Berufen (Jastreboff 1999 [103], Henry et al. 2006 [70]) eingeführt wurde. Die Bedeutung des Counseling wurde im Kap. 5.1.a dargestellt. Der nicht-evidente therapeutische Nutzen von Rauschgeneratoren wurde in Kap. 5.1b abgehandelt. Für die Wirksamkeit der Kombination in der klassischen Retraining-Therapie findet sich in einer Cochrane Metaanalyse kein überzeugender Nachweis (Phillips et al. 2010). In Abgrenzung hiervon hatte eine 1996 von der ADANO der DGHNO-KHC eingesetzte Arbeitsgruppe die Aufgabe übernommen, die TRT auf deutsche Verhältnisse zu adaptieren und Qualitätsanforderungen festzulegen. In einer 1998 publizierten Veröffentlichung (ADANO 1998 [2]) wurde damals vorgeschlagen, die Schalltherapie um kognitive Verhaltenstherapie-Interventionen zu erweitern („TRT nach ADANO“) und im Team von HNO-Arzt, approbiertem Psychotherapeuten (Arzt oder Psychologe) in Zusammenarbeit mit einem Hörgeräteakustiker durchzuführen (Kröner-Herwig 1997 [125], Biesinger et al. 1998 [23], Svitak et al. 2001 [228], Delb et al. 2002 [42, 43], Hesse 2002 [78], Goebel 2003 [58], Seydel et al. 2008 [216]). Studien, die zeigen, dass die im Rahmen der TRT nach ADANO über eine kognitive VT hinausgehende Schalltherapie einen Zusatznutzen für den Patienten ergibt, liegen nicht vor. Der therapeutische Nutzen scheint vielmehr in der evidenz-basierten kognitive VT zu liegen, auf die man sich dementsprechend beschränken kann.

In der Neufassung der AWMF-Leitlinie 017/064 von 2010 wie auch in dieser Leitlinie wurde und wird die TRT daher nicht empfohlen.

Studien und Übersichten	Evidenzstärke für die Schalltherapie	Empfehlung	Bemerkungen
ADANO (1998)	keine	Keine. Stattdessen: kognitive VT durchführen	Zusätzlich v.a. Kognitive Therapie
Biesinger et al. (1998)	keine	Keine. Stattdessen: kognitive VT durchführen	Zusätzlich v.a. Gruppenverhaltenstherapie
Svitak et al. (2001)	keine	Keine. Stattdessen: kognitive VT durchführen	Zusätzlich Kognitive Therapie
Delb et al. (2002a)	keine	Keine. Stattdessen: kognitive VT durchführen	Zusätzlich Gruppenverhaltenstherapie
Delb et al. (2002b)	keine	Keine. Stattdessen: kognitive VT durchführen	Zusätzlich Gruppenverhaltenstherapie
Hesse (2002)	keine	Keine. Stattdessen: kognitive VT durchführen	Zusätzlich Gruppenverhaltenstherapie
Goebel (2003)	keine	Keine. Stattdessen: Psychotherapie durchführen	v.a. Patienten mit Grad IV
Seydel et al. (2008)	keine	Keine. Stattdessen: kognitive VT durchführen	Zusätzlich v.a. Gruppentherapeutische Ansätze
Oishi et al. 2012	keine	keine	95 TRT-Patienten mit Rauschgeneratoren, retrospektiv, 2 Jahre Nachkontrolle, signifikante Verbesserung, keine Kontrolle
Newman und Sandridge 2012	schwach	offen	Zu kleine Gruppe, 56 Patienten, Vergleich von Rauschgeneratoren mit einem Musiktrainingsgerät (Neuromonics), beide Gruppen verbesserten sich signifikant
Phillips und Ferran 2010			
Hoare et al. 2011	keine	keine	Metaanalyse

**Tabelle 22:** Evidenztable „Tinnitus und Schallgeneratoren“. Pubmed-Recherche: „Tinnitus and sound generators OR sound therapy“, „Tinnitus and noise generators OR noise therapy“, „tinnitus AND noiser“, „tinnitus and masking“, tinnitus AND masker; 1996-2014. Nur chronischer Tinnitus.

## b. Musiktherapie

**Passive Musiktherapie.** Zur sog. Tinnituszentrierten Musiktherapie, bei der die angewandte Musik in Bezug auf die Tinnitusfrequenz verändert wird, liegt eine Anwendungsbeobachtung bei 158 Patienten mit akutem und 18 Patienten mit chronischem Tinnitus vor (Cramer 2002 [40]). Eine andere Arbeitsgruppe berichtet über erste patientenspezifisch gefilterte Musikanwendungen, sog. „notched music“, bei 39 bzw. 24 Patienten, wobei eine Studie eine Kontrollpopulation beinhaltet und pseudorandomisiert, doppel-blind durchgeführt wurde (Okamoto et al. 2010 [168], Teismann et al. 2011 [233]). Basierend auf den Studienergebnissen wurde eine großangelegte Phase III-Studie initiiert. (Pantev et al. 2014 [179])

Die gegenwärtigen Ergebnisse reichen für eine evidenzbasierte Empfehlung nicht aus.

**Aktive Musiktherapie.** Eine aktive Musiktherapie wird unter Anleitung eines Musiktherapeuten durchgeführt. Argstatter et al. (2007 [11], 2008 [12], 2010 [13], 2012 [14, 15]) sowie Grapp et al. 2013 [63]) publizierten Studien zur aktiven Musiktherapie. Dabei handelt es sich um eine mittels Manualisierung standardisierte Musiktherapie von neun 50-min.-Sitzungen an fünf aufeinanderfolgenden Tagen. Eine kürzlich (Argstatter et al, 2014 [16]) publizierte kontrollierte, pseudorandomisierte Studie zeigt eine erste Evidenz. Im Vergleich zur Kontrolle (Counseling), die zu einer Verbesserung der TQ-Scores (Tinnitus-Frageinventar nach Göbel-Hiller) von 33% führte, erreichte die Musiktherapie eine Scoreverbesserung von 66% (OR 4,34 bei einem CI von 2,33-8,09). Methodisch kann von einem mäßig validierten Therapieprogramm gesprochen werden, dessen Effektivität mindestens durch eine weitere Studie eines anderen Zentrums oder eine Multicenterstudie reproduziert werden sollte.

Die gegenwärtigen Ergebnisse reichen für eine evidenzbasierte Empfehlung nicht aus.

Ungefilterte Musik	Evidenzstärke	Empfehlung	Bemerkungen
Argstatter et al. (2010)	nein	Nein	keine Kontrolle
Hesse und Schaaf (2007)	nein	nein	Zu kleine Gruppen
Argstatter et al. (2007, 2008, 2012a, 2012b) Grapp et al. (2013)	nein	nein	Je nach Publikation z.B. Effektstärke $d=1,73$ (Cohen's), kontrolliert, aber zu kleine Gruppen, statistisch unzureichend, Kontrollgruppen zu klein
Argstatter et al. (2014)	schwach	offen	N=290; pseudorandomisiert, kontrolliert (OR 4,34, CI 2,33-8,09), Bestätigungsstudie steht noch aus
Gefilterte Musik	Evidenzstärke	Empfehlung	Bemerkungen
Cramer 2002	keine	keine	
Nickel et al. (2005)	schwach	offen	kleine Gruppe, kontrolliert
Okamoto et al. (2010)	schwach	offen	kleine Studie, pseudorandomisiert, doppel-blind
Teismann et al. (2011)	keine	Keine	keine Kontrolle

**Tabelle 23:** Evidenztabelle Musiktherapie 2002-2014. Pubmed-Recherche „tinnitus AND music“. Nur chronischer Tinnitus.

### c. Akustische Neuromodulation

Akustische „Coordinated-Reset“-Neuromodulation soll angenommene pathologisch synchronisierte, zentrale Erregungskreise beseitigen. Es ist ein Verfahren, für das keine Erfahrungen mit ausreichend großen Gruppen vorliegen. Eine erste klinische Dosisfindungsstudie an 63 Patienten (einseitig verblindet, randomisiert, Placebo-kontrolliert) ergibt statistisch signifikante Verbesserungen, wenn der Tinnitus-Fragebogen nach Goebel-Hiller als Testinstrument verwendet wird (Tass et al. 2012 [232]). Ergebnisse von großen Phase-III-Studien liegen nicht vor (Hoare et al. 2013 [92]).

Eine Empfehlung kann nicht ausgesprochen werden.

Coordinated Reset Neuromodulation	Evidenzstärke	Empfehlung	Bemerkungen
Tass et al. (2012) Counteracting tinnitus by acoustic coordinated reset neuromodulation. Restorative Neurology and Neuroscience 30: 1-23.	keine	keine	Randomisiert, kontrolliert [RCT] Dosisfindungsstudie, zu kleine Studie

**Tabelle 24:** Evidenztabelle akustische Neuromodulation 2012-2014 Pubmed-Recherche „tinnitus AND reset“. Nur chronischer Tinnitus.

### 5.4.3 Hyperbarer Sauerstoff

Ein Nutzen der Behandlung von chronischem Tinnitus mit hyperbarem Sauerstoff ist nicht belegt (Bennett et al. 2012 [22]).

Metaanalyse	Evidenzstärke	Empfehlung	Bemerkungen
Bennett et al. 2012	nein	nein	Cochrane-Analyse

**Tabelle 25:** Evidenztabelle Metaanalyse hyperbare Sauerstoffbehandlung. Pubmed-Recherche „tinnitus AND oxigen AND review“. Studienzeitraum 2000-2014. Nur chronischer Tinnitus.

### 5.4.4 Akupunktur

Studien, die eine Wirksamkeit der Akupunktur belegen, liegen nicht vor (Kim et al. 2012 [121]).

Metaanalyse	Evidenzstärke	Empfehlung	Bemerkungen
Kim et al. 2012	nein	nein	Metaanalyse: Insuffiziente Studienlage

**Tabelle 26:** Evidenztabelle Metaanalyse Akupunktur. Pubmed-Recherche „tinnitus AND acupuncture“, tinnitus AND chinese therapy“. Studiezeitraum 2000-2014. Nur chronischer Tinnitus.

## 5.5 Therapiesetting

Die kognitive Verhaltenstherapie kann als Gruppen- (Kröner-Herwig 1997 [125]) oder Einzeltherapie (Zenner et al. 2013 [254]) in entsprechend qualifizierten Einrichtungen wie Praxen, Kliniken oder Kur- und Rehaeinrichtungen durchgeführt werden.

Kann ein Patient mit schwerer Dekompensation auf Grund tinnitusinduzierter Hilflosigkeit nicht ambulant behandelt werden, soll bei erheblicher psychiatrischer oder psychosomatischer Komorbidität eine primäre stationäre Therapie indiziert werden (Goebel 1992 [54,55], Goebel 2005 [60], Graul et al. 2008 [64]). Sind die ambulanten Therapiemöglichkeiten ausgeschöpft, soll ebenfalls eine stationäre Therapie erfolgen.

Die Empfehlung gilt nur, wenn die Therapie die oben angegebenen evidenzbasierten Behandlungsverfahren umfasst (Hesse 2008 [80, 81]; Hesse et al. 2001 [77]; Goebel et al. 2006 [61]) und dieses im Einzelfall nur unter zur Hilfenahme der Mittel des Krankenhauses durchgeführt werden kann. Die nachgewiesene therapeutische Wirksamkeit eines stationären Aufenthalts auf den Leidensdruck ist nur schwach bis mäßig und mittels randomisierter Studien bisher nicht ausreichend nachgewiesen worden. Jedoch können die typischen Maßnahmen des Krankenhauses erforderlich sein, solange der Ausgleich (Kompensation) etwa einer Hilflosigkeit des Kranken erforderlich ist.

Studien	Evidenzgrad	Empfehlung	Bemerkungen
Graul et al. 2008	Nur bezogen auf den Leidensdruck: mäßig	Empfehlung zur Behandlung des Leidensdrucks; bei Erfolg: kognitive VT anschließen	n=179, prospektiv, 67% Verbesserung des Leidensdrucks
Hesse et al. 2001	Nur bezogen auf den Leidensdruck: schwach	offen	n=1841, retrospektive Auswertung mit Warteliste als Kontrolle, 90% Verbesserung des Leidensdrucks
Goebel et al. 2006	Nur Bezogen auf		n=434, 15-Jahres Katamnese, Warteliste

	den Leidensdruck: schwach	offen	als Kontrollgruppe
--	---------------------------------	-------	--------------------

**Tabelle 27:** Stationäre Therapie bei dekompensiertem chronischen Tinnitus. Pubmed-Recherche: „Tinnitus and inpatient therapy“, nur dekompensierter Tinnitus. 1998-2014

## 5.6 Fazit

Als Fazit steht neben der Basistherapie mit Counseling vor allem die *manualisiert-strukturierte* tinnituspezifische kognitive VT (im Einzel- oder Gruppendesign) mit validiertem Therapiemanual (z.B. nach Kröner-Herwig, 1997 [125]) zur Verfügung. Sie erweist sich in Bezug auf Tinnitusbelastung und Lebensqualität sowie auf Depressions-Scores als hoch wirksam und kann deshalb empfohlen werden.

Zur Vorbereitung auf die strukturierte kognitive VT gilt es, den Patienten durch Counseling zu führen und ihn mit dem Ohrgeräusch nicht alleine zu lassen. Vielmehr soll ihm vermittelt werden, dass eine allmähliche Habituation an das Ohrgeräusch mittels kognitiver VT häufig erreichbar ist. Weiter sollte der Patienten auf die Notwendigkeit eingestimmt werden, dass er im Rahmen der kognitiven VT bereit sein muss, selbst und umfangreich bei der Therapie mitzuwirken. Eine tinnitusymptombezogene Arzneimitteltherapie steht nicht zur Verfügung. Sinnvoll sind folgende Maßnahmen:

- Basistherapeutische Maßnahmen mit Tinnituscounseling sollen durchgeführt werden (Anhang 1). Zur Behandlung einer begleitenden Schwerhörigkeit können hörtherapeutische Maßnahmen empfohlen werden.
- Aufgrund hoher Evidenzstärke starke Empfehlung für eine tinnituspezifische, strukturierte kognitive VT mit validiertem Therapiemanual: sie soll angewendet werden.
- Komorbiditäten sollen mitbehandelt werden (siehe Tabelle 1), dann ggf. auch mit Arzneimitteln.
- Insbesondere soll ggfs. eine Therapie zur Angstbewältigung, auch mit medikamentöser Unterstützung, erfolgen.
- Insbesondere soll auch eine Behandlung zur Depressionsbewältigung, auch mit medikamentöser Unterstützung, erfolgen.
- In zutreffenden Einzelfällen soll eine psychiatrische Therapie durchgeführt werden.

Bei gleichzeitiger Taubheit oder an Taubheit grenzender Schwerhörigkeit kann ein Cochlear Implant indiziert sein. Für hörtherapeutische Maßnahmen, transkranielle Magnet- oder Gleichstromstimulation, spezifische Formen der akustischen Stimulation („notched music“, „coordinated reset“) sowie spezifische musiktherapeutische Maßnahmen muss die Empfehlung aufgrund der noch nicht ausreichenden Studienlage offen bleiben bzw. kann nicht ausgesprochen werden.

Abzulehnen sind polypragmatische Tinnitusbehandlungen ohne Therapieverfahren mit evidenzbasierter Wirksamkeit.

Die kognitive Verhaltenstherapie kann in entsprechend qualifizierten Einrichtungen wie Praxen, Kliniken oder Kur- und Rehaeinrichtungen durchgeführt werden. Dabei können eine Einzel- oder eine Gruppentherapie durchgeführt werden oder diese miteinander kombiniert werden. Die individuell ausgeprägten Komorbiditäten lassen sich gleichzeitig gezielt angehen.

Kann ein Patient mit schwerer Dekompensation auf Grund tinnitusinduzierter Hilflosigkeit nicht ambulant behandelt werden, kann bei erheblicher psychiatrischer Komorbidität eine entsprechende stationäre Therapie indiziert sein.

---

## Literaturverzeichnis

1. Adamchic I, Hauptmann C, and Tass PA. Changes of oscillatory activity in pitch processing network and related tinnitus relief induced by acoustic CR neuromodulation. *Front Syst Neurosci* 6 (2012) 5.
2. ADANO. Empfehlung der Adano Vom 14. März 1998 zur Retraining-Therapie. *HNO aktuell* 6 (1998) 141-42.
3. Adjarian P, Sereda M, Hall DA. The mechanisms of tinnitus: perspectives from human functional neuroimaging. *Hear Res.* 253 (2009) 15-31.
4. Amoodi HA, Mick PT, Shipp DB, Friesen LM, Nedzelski JM, Chen JM, Lin VY. The Effects of Unilateral Cochlear Implantation on the Tinnitus Handicap Inventory and the Influence on Quality of Life. *Laryngoscope* 121 (2011) 1536-40.
5. Anders M, Dvorakova J, Rathova L, Havrankova P, Pelcova P, Vaneckova M, Jech R, Holcat M, Seidl Z, Raboch J. Efficacy of repetitive transcranial magnetic stimulation for the treatment of refractory chronic tinnitus: a randomized, placebo controlled study. *Neuro Endocrinol Lett.* 31 ( 2010) 238-49.
6. Andersson G, Lyttkens L. A Meta-Analytic Review of Psychological Treatments for Tinnitus. *Br J Audiol.* 33 (1999) 201-10.
7. Andersson G, and Kaldo V. Internet-Based Cognitive Behavioral Therapy for Tinnitus. *J Clin Psychol.* 60 (2004) 171-8.
8. Andersson G, Porsaeus D, Wiklund M, Kaldo V, Larsen HC. Treatment of tinnitus in the elderly: a controlled trial of cognitive behavior therapy. *Int J Audiol.* 44 (2005) 671-5.
9. Araujo MF, Oliveira CA, Bahmad, FM Jr. Intratympanic dexamethasone injections as a treatment for severe, disabling tinnitus: does it work? *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 131 (2005) 113-17.
10. Arda HN, Tuncel U, Akdogan O, Ozluoglu LN. The role of zinc in the treatment of tinnitus. *Otol Neurotol.* 24 (2003) 86-9.
11. Argstatter H, Plinkert P, Bolay HV. [Music Therapy for Tinnitus Patients: An Interdisciplinary Pilot Study of the Heidelberg Model]. *HNO* 55 (2007) 375-83.
12. Argstatter H, Krick C, Bolay HV. [Music Therapy in Chronic Tonal Tinnitus. Heidelberg Model of Evidence-Based Music Therapy]. *HNO* 56 (2008) 678-85.
13. Argstatter H, Krick C, Plinkert P, Bolay HV. [Music Therapy for Noisiform Tinnitus. Concept Development and Evaluation]. *HNO* 58 (2010) 1085-93.
14. Argstatter H, Grapp M, Hutter E, Plinkert P, Bolay HV. [Long term effects of the "Heidelberg Model of Music Therapy" in patients with chronic tinnitus]. *Int. J Clin Exp Med.* 5 (2012a) 273-88.
15. Argstatter H, Grapp E, Plinkert P, Bolay HV. [Heidelberg Neuro-Music Therapy for chronic-tonal tinnitus-treatment outline and psychometric evaluation]. *Int. J Clin Exp Med.* 17 (2012b) 31-41.
16. Argstatter H, Grapp M, Hutter E, Plinkert PK, Bolay HV. The effectiveness of neuro-music therapy according to the Heidelberg model compared to a single session of educational counseling as treatment for tinnitus: A controlled trial. *J Psychosom Res.* 2014.

17. Arndt S, Aschendorff A, Laszig R, Beck R, Schild C, Kroeger S, Ihorst G, Wesarg T. Comparison of pseudobinaural hearing to real binaural hearing rehabilitation after cochlear implantation in patients with unilateral deafness and tinnitus. *Otol Neurotol*. 32 (2011) 39-47.
18. Arndt S, Laszig R, Aschendorff A, Beck R, Schild C, Hassepass F, Ihorst G, Kroeger S, Kirchem P, Wesarg T. [Unilateral deafness and cochlear implantation: audiological diagnostic evaluation and outcomes]. *HNO* 59 (2011) 437-46.
19. Azevedo AA, Figueiredo RR. Tinnitus treatment with acamprostate: double-blind study. *Acta Otolaryngol*. 117 (2005) 825-30.
20. Azevedo AA, Langguth B, de Oliveira PM, Rodrigues Figueiredo R. Tinnitus treatment with piribedil guided by electrocochleography and acoustic otoemissions. *Otol Neurotol*. 30 (2009) 676-80.
21. Baldo P, Doree C, Molin P, McFerran D, Cecco S. Antidepressants for patients with tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev*. 9 (2012) CD003853.
22. Bennett MH, Kertesz T, Perleth M, Yeung P, Lehm JP. Hyperbaric oxygen for idiopathic sudden sensorineural hearing loss and tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev*. 10 (2012) CD004739.
23. Biesinger E, Heiden C, Greimel V, Lendle T, Hoing R, Albegger K. [Strategies in Ambulatory Treatment of Tinnitus]. *HNO* 46 (1998): 157-69.
24. Biesinger E, Reissauer A, Mazurek B. [The role of the cervical spine and the craniomandibular system in the pathogenesis of tinnitus. Somatosensory Tinnitus]. *HNO*. 56 (2008) 673-7.
25. Blasco MA, Redleaf MI. Cochlear implantation in unilateral sudden deafness improves tinnitus and speech comprehension: meta-analysis and systematic review. *Otol Neurotol*. 35 (2014) 1426-32.
26. Bösel C, Mazurek B, Haupt H, Peroz I. [Chronic tinnitus and craniomandibular disorders. Effectiveness of functional therapy on perceived tinnitus distress]. *HNO*. 56 (2008) 707-13.
27. Von Boetticher A. Ginkgo biloba extract in the treatment of tinnitus: a systematic review. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 7 (2011) 441-7.
28. Bovo R, Ciorba A, Martini A. Tinnitus and Cochlear Implants. *Auris Nasus Larynx* 38 (2011) 14-20.
29. Briner W, House J, O'Leary M. Synthetic prostaglandin E1 misoprostol as a treatment for tinnitus. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 119 (1993) 652-4.
30. Buechner A, Brendel M, Lesinski-Schiedat A, Wenzel G, Frohne-Buechner C, Jaeger B, Lenarz T. Cochlear implantation in unilateral deaf subjects associated with ipsilateral tinnitus. *Otol Neurotol*. 31 (2010) 1381-5.
31. Buechner A, Beynon A, Szyfter W, Niemczyk K, Hoppe U, Hey M, Brokx J, Eyles J, Van de Heyning P, Paludetti G, Zarowski A, Quaranta N, Wesarg T, Festen J, Olze H, Dhooge I, Müller-Deile J, Ramos A, Roman S, Piron JP, Cuda D, Burdo S, Grolman W, Vaillard SR, Huarte A, Frachet B, Morera C, Garcia-Ibáñez L, Abels D, Walger M, Müller-Mazotta J, Leone CA, Meyer B, Dillier N, Steffens T, Gentine A, Mazzoli M, Rypkema G, Killian M, Smoorenburg G. Clinical evaluation of cochlear implant sound coding taking into account conjectural masking functions, MP3000™. *Cochlear Implants Int*. 12 (2011) 194-204.

32. Burger J, Frank E, Kreuzer P, Kleinjung T, Vielsmeier V, Landgrebe M, Hajak G, Langguth B. Transcranial magnetic stimulation for the treatment of tinnitus: 4-year follow-up in treatment responders--a retrospective analysis. *Brain Stimul.* 4 (2011) 222-7.
33. Burton H, Wineland A, Bhattacharya M, Nicklaus J, Garcia KS, Piccirillo JF. Altered networks in bothersome tinnitus: a functional connectivity study. *BMC Neurosci.* 4 (2012) 13-3.
34. Cevette MJ, Barrs DM, Patel A, Conroy KP, Sydlowski S, Noble BN, Nelson GA, Stepanek J. Phase 2 study examining magnesium-dependant tinnitus." *Int Tinnitus J* 16 (2011) 168-73.
35. Chang J, Zeng F. Tinnitus suppression by electric stimulation of the auditory nerve. *Frontiers in Systems Neuroscience.* 6 (2012) 1-11.
36. Cherian K, Cherian N, Cook C, Kaltenbach JA. Improving tinnitus with mechanical treatment of the cervical spine and jaw. *J Am Acad Audiol.* 24 (2013) 544-55.
37. Choi SJ, Lee JB, Lim HJ, In SM, Kim JY, Bae KH, Choung YH. Intratympanic dexamethasone injection for refractory tinnitus: prospective placebo-controlled study. *Laryngoscope.* 123 (2013) 2817-22.
38. Chung HK, Tsai CH, Lin YC, Chen JM, Tsou YA, Wang CY, Lin CD, Jeng FC, Chung JG, Tsai MH. Effectiveness of theta-burst repetitive transcranial magnetic stimulation for treating chronic tinnitus. *Audiol Neurootol.* 17 (2012) 112-20.
39. Cima RF, Andersson G, Schmidt CJ, Henry JA. Cognitive-behavioral treatments for tinnitus: a review of the literature. *J Am Acad Audiol.* 25 (2014) 29-61.
40. Cramer A. Grundlagen und Möglichkeiten der Musik- und Klangtherapie als Behandlungsmaßnahme bei Tinnitus. Band 7 der Kölner Studien zur Erziehung in Musik und Therapie. Hrsg.: Walter Piel. *Verlag Dohr, Köln* (2002).
41. De Ridder D, Elgoyhen AB, Romo R, Langguth B. Phantom percepts: tinnitus and pain as persisting aversive memory networks. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 108 (2011) 8075-80.
42. Delb W, D'Amelio R, Boisten CJ, Plinkert PK. [Evaluation of the tinnitus retraining therapy as combined with a cognitive behavioral group therapy]. *HNO.* 50 (2002a) 997-1004.
43. Delb W, D'Amelio R, Archonti C, Schonecke O. Tinnitus. Ein Manual zur Tinnitus-Retrainingstherapie bei chronischem Tinnitus. *Hogrefe, Göttingen* (2002b).
44. Denk DM, Heinzl H, Franz P, Ehrenberger K. Caroverine in tinnitus treatment. A placebo-controlled blind study. *Acta Otolaryngol.* 117 (1997) 825-30.
45. Dib GC, Kasse CA, Alves de Andrade T, Gurgel Testa JR, Cruz OL. Tinnitus treatment with Trazodone. *Braz J Otorhinolaryngol.* 73 (2007) 390-7.
46. Domeisen H, Hotz MA, Hausler R. Caroverine in tinnitus treatment. *Acta Otolaryngol.* 118 (1998) 606-8.
47. Drew S, Davies E. Effectiveness of Ginkgo biloba in treating tinnitus: Double blind, placebo controlled trial. *BMJ.* 322 (2001) 73-9.
48. Eggermont JJ. Correlated neural activity as the driving force for functional changes in auditory cortex. *Hear Res.* 229 (2007) 69-80.
49. Epp B, Hots J, Verhey JL, Schaette R. Increased intensity discrimination thresholds in tinnitus subjects with a normal audiogram. *J Acoust Soc Am.* 132 (2012) EL196-201.

50. Figueiredo RR, Langguth B, Mello de OP, Aparecida de AA. Tinnitus treatment with memantine. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 138 (2008) 492-6.
51. Forogh B, Yazdi-Bahri SM, Ahadi T, Fereshtehnejad SM, Raissi GR. Comparison of two protocols of transcranial magnetic stimulation for treatment of chronic tinnitus: a randomized controlled clinical trial of burst repetitive versus high-frequency repetitive Transcranial Magnetic Stimulation. *Neurol Sci.* 35 (2014) 227-32.
52. Freesmeyer WB, Fussnegger MR, Ahlers MO. Diagnostic and therapeutic-restorative procedures for masticatory dysfunctions. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 4 (2005) 19.
53. Galazyuk AV, Wenstrup JJ, Hamid MA. Tinnitus and underlying brain mechanisms. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 20 (2012) 409-15.
54. Goebel G. Ohrgeräusche. Psychosomatische Aspekte des komplexen chronischen Tinnitus: Vorkommen, Auswirkungen, Diagnostik und Therapie. *Quintessenz*, München (1992).
55. Goebel G. Studien zur Wirksamkeit psychologischer Therapien beim chronischen Tinnitus – Eine Übersicht. Ohrgeräusche – Psychosomatische Aspekte des komplexen chronischen Tinnitus. *Quintessenz*, München (1992) 87-102.
56. Goebel G, Hiller W. Tinnitus-Fragebogen (TF). Ein Instrument zur Erfassung von Belastung und Schweregrad bei Tinnitus, Handanweisung. *Hogrefe*, Göttingen (1998).
57. Goebel G, Hiller W. Verhaltensmedizinische Tinnitus Diagnostik. Eine praktische Anleitung zur Erfassung medizinischer und psychologischer Merkmale mittels des strukturierten Tinnitus-Interviews (Sti). *Hogrefe*, Göttingen (2001).
58. Goebel G. Tinnitus und Hyperakusis. *Hogrefe*, Göttingen (2003).
59. Goebel G, Fichter M. Psychiatrische Komorbidität bei Tinnitus. *Springer Medizin Verlag*, Heidelberg (2005) 137-50.
60. Goebel G. Stationäre Behandlung von Patienten mit dekompensiertem Tinnitus in einer Tinnitusklinik. HNO Praxis heute – Tinnitus. Biesinger E, Iro H. *Springer Verlag, Heidelberg* 25 (2005) 211-223.
61. Goebel G, Kahl M, Arnold W, Fichter M. 15-Year Prospective follow-up study of behavioral therapy in a large sample of inpatients with chronic tinnitus. *Acta Otolaryngol Suppl* 556 (2006) 70-9.
62. Golm D, Schmidt-Samoa C, Dechent P, Kröner-Herwig B. Neural correlates of tinnitus related distress: an fMRI-study. *Hearing Research.* 295 (2013) 87-99.
63. Grapp M, Hutter E, Argstatter H, Plinkert P, Bolay HV. Music therapy as an early intervention to prevent chronification of tinnitus. *Int. J Clin Exp Med* 6 (2013) 589-93.
64. Graul J, Klinger R, Greimel KV, Rustenbach S, Nutzinger DO. Differential outcome of a multimodal cognitive-behavioral inpatient treatment for patients with chronic decompensated tinnitus. *Int Tinnitus J.* 14 (2008) 73-81.
65. Greimel KV, Leibetseder M, Unterrainer J, Biesinger E, Albegger K. Der Tinnitus-Beeinträchtigungsfragebogen (TBF-12). Verhaltenstherapie und Verhaltensmodifikation. *HNO.* 47 (1999) 196-201
66. Hallam RS, McKenna L, Shurlock L. Tinnitus impairs cognitive efficiency. *Int J Audiol* 43 (2004) 218-26.

67. Haller S, Kopel R, Jhooti P, Haas T, Scharnowski F, Lovblad KO, Scheffler K, Van De Ville D. Dynamic reconfiguration of human brain functional networks through neurofeedback. *Neuroimage*. 81 (2013) 243-52.
68. Han SS, Nam EC, Won JY, Lee KU, Choi HK, Levine RA. Clonazepam quiets tinnitus: a randomised crossover study with Ginkgo biloba. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 83 (2012) 821-7.
69. Hébert S, Canlon B, Hasson D. Emotional exhaustion as a predictor of tinnitus. *Psychother Psychosom*. 81 (2012) 324-6.
70. Henry JA, Schechter MA, Zaugg TL, Griest S, Jastreboff PJ, Vernon JA, Kaelin C, Meikle MB, Lyons KS, Stewart BJ. Clinical trial to compare tinnitus masking and tinnitus retraining therapy. *Acta Otolaryngol Suppl*. 556 (2006) 64-9.
71. Henry JL, Wilson PH. The Psychological Management of Tinnitus: Comparison of a Combined Cognitive Educational Program, Education Alone and a Waiting-List Control. *Int Tinnitus J*. 2 (1996) 9-20.
72. Herraiz C, Diges I, Cobo P, Plaza G, Aparicio JM. Auditory discrimination therapy (ADT) for tinnitus management: preliminary results *Acta Oto Laryngologica*. 126 (2006) 80-3.
73. Herraiz C, Diges I, Cobo P. Auditory discrimination therapy (ADT) for tinnitus management. *Prog Brain Res*. 166 (2007) 467-71.
74. Herraiz C, Diges I, Cobo P, Aparicio JM, Toledano A. Auditory discrimination training for tinnitus treatment: the effect of different paradigms. *Acta Oto Laryngologica* 126 (2010) 80-3.
75. Hesse G, Laubert A. Tinnitus-Retraining-Therapie – Indikationen und Behandlungsziele. *HNO*. 49 (2001) 764-79.
76. Hesse G, Schaaf H. [Ginkgo biloba: ineffective against tinnitus?]. *HNO*. 49 (2001) 434-6.
77. Hesse G, Rienhoff NK, Nelting M, Laubert A. [Chronic Complex Tinnitus: Therapeutic Results of Inpatient Treatment in a Tinnitus Clinic]. *Laryngorhinootologie*. 80 (2001) 503-8.
78. Hesse G. Therapiekonzepte bei chronischem Tinnitus. *HNO*. 50 (2002) 973-5.
79. Hesse G, Schaaf H. [Music therapy in tinnitus: Effective supplement to habituation and hearing therapy]. *HNO*. 55 (2007) 328-30.
80. Hesse G. [Neurotologic and psychosomatic habituation therapy. Treatment approaches in chronic tinnitus]. *HNO*. 56 (2008) 686-93.
81. Hesse G. Tinnitus. *Thieme Verlag*, Stuttgart (2008).
82. Hesse G, Andres R, Schaaf H, Laubert A. [Dpoae and lateral inhibition in chronic tinnitus]. *HNO*. 56 (2008) 694-700.
83. Hesse G, Schaaf H. Manual der Hörtherapie. *Thieme Verlag*, Stuttgart (2012).
84. Hesser H, Gustafsson T, Lundén C, Henrikson O, Fattahi K, Johnsson E, Zetterqvist Westin V, Carlbring P, Mäki-Torkko E, Kaldo V, Andersson G. A randomized controlled trial of Internet-delivered cognitive behavior therapy and acceptance and commitment therapy in the treatment of tinnitus. *J Consult Clin Psychol*. 80(4) (2012) 649-61.
85. Hester TO, Theilman G, Green W, Jones RO. Cyclandelate in the management of tinnitus: a randomized, placebo-controlled study. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 118 (1998) 329-32.

86. Van de Heyning P, Vermeire K, Diebl M, Nopp P, Anderson I, De Ridder D. Incapacitating unilateral tinnitus in single-sided deafness treated by cochlear implantation. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 117 (2008) 645-52.
87. Hiller W, Goebel G. Rapid assessment of tinnitus-related psychological distress using the mini-tq. *Int J Audiol.* 43 (2004) 600-4.
88. Hilton M, Stuart E. Ginkgo biloba for tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev.* 2 (2004) CD003852.
89. Hilton MP, Zimmermann EF, Hunt WT. Ginkgo biloba for tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev.* 3 (2013) CD003852.
90. Hoare D, Stacey PC, Hall DA. The efficacy of auditory perceptual training for tinnitus: A systematic review. *Ann Behav Med* 40 (2010) 313-24.
91. Hoare DJ, Kowalkowski VL, Kang S, Hall DA. Systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials examining tinnitus management. *Laryngoscope.* 121 (2011) 1555-64.
92. Hoare DJ, Pierzycki RH, Thomas H, McAlpine D, Hall DA. Evaluation of the acoustic coordinated reset (CR®) neuromodulation therapy for tinnitus: study protocol for a double-blind randomized placebo-controlled trial. *Trials* 14 (2013) 207.
93. Hoare DJ, Edmondson-Jones M, Sereda M, Akeroyd MA, Hall D.. Amplification with hearing aids for patients with tinnitus and co-existing hearing loss. *Cochrane Database Syst Rev.* 1 (2014) CD010151.
94. Hobson J, Chisholm E, El Refaie A. Sound therapy (masking) in the management of tinnitus in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 8 (2012) CD006371.
95. Hoekstra CE, Rynja SP, van Zanten GA, Rovers MM. Anticonvulsants for tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev.* 6 (2011) CD007960.
96. Hoekstra CE, Versnel H, Neggels SF, Niesten ME, van Zanten GA. Bilateral low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation of the auditory cortex in tinnitus patients is not effective: a randomised controlled trial. *Audiol Neurootol.* 18 (2013) 362-73.
97. Holgers KM, Axelsson A, Pringle I. Ginkgo biloba extract for the treatment of tinnitus. *Audiology.* 33 (1994) 85-92.
98. Hulshof JH, Vermeij P. The value of tocainide in the treatment of tinnitus. A double-blind controlled study. *Arch Otorhinolaryngol.* 241 (1985) 279-83.
99. Hulshof JH, Vermeij P. The effect of nicotinamide on tinnitus: a double-blind controlled study. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 12 (1987) 211-4.
100. Hurtuk A, Dome D, Holloman CH, Wolfe K, Welling DB, Dodson EE, Jacob A. Melatonin: can it stop the ringing? *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 120 (2011) 433-40.
101. Jalali MM, Kousha A, Naghavi SE, Soleimani R, Banan R. The effects of alprazolam on tinnitus: a cross-over randomized clinical trial. *Med Sci Monit.* 15 (2009) 55-60.
102. Jastreboff PJ. Phantom auditory perception (tinnitus): Mechanisms of generation and perception." *Neurosci Res.* 8 (1990) 221-54.
103. Jastreboff PJ. Tinnitus Retraining Therapy. *Br J Audiol.* 33 (1999) 68-70.
104. Joachims HZ, Segal J, Golz A, Netzer A, Goldenberg D. Antioxidants in treatment of idiopathic sudden hearing loss. *Otol Neurotol.* 24 (2003) 572-5.
105. Johnson RM, Brummett R, Schleuning A. Use of alprazolam for relief of tinnitus. A double-blind study. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 119 (1993) 842-5.

106. Kaldo V, Cars S, Rahnert M, Larsen HC, Andersson G.; Use of a self-help book with weekly therapist contact to reduce tinnitus distress: a randomized controlled trial. *J Psychosom Res.* 63 (2007) 195-202.
107. Kemp S, George RN. Diaries of tinnitus sufferers. *Br J Audiol.* 26 (1992) 381-6.
108. Kempf HG, Zenner HP. Tinnitus. *Schattauer Verlag, Stuttgart* (2008) 133-41.
109. Khan M, Gross J, Haupt H, Jainz A, Niklowitz P, Scherer H, Schmidt FP, Klapp BF, Reissshauer A, Mazurek B. A pilot clinical trial of the effects of coenzyme Q10 on chronic tinnitus aurium. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 136 (2007) 72-7.
110. Khedr EM, Rothwell JC, Ahmed MA, Awad EM, Galal O. Cortical excitability and transcallosal inhibition in chronic tinnitus: transcranial magnetic study. *Neurophysiol Clin.* 38 (2008) 243-8.
111. Khedr EM, Rothwell JC, El-Atar A. One-year follow up of patients with chronic tinnitus treated with left temporoparietal rTMS. *Eur J Neurol.* 16 (2009) 404-8.
112. Kim JI, Choi JY, Lee DH, Choi TY, Lee MS, Ernst E. Acupuncture for the treatment of tinnitus: a systematic review of randomized clinical trials. *BMC Complement Altern Med.* 12 (2012) 97
113. Kim DK, Bae SC, Park KH, Jun BC, Lee DH, Yeo SW, Park SN. Tinnitus in patients with profound hearing loss and the effect of cochlear implantation. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 270 (2013) 1803-8.
114. Kleinjung T, Eichhammer P, Langguth B, Jacob P, Marienhagen J, Hajak G, Wolf SR, Strutz J. Long-term effects of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) in patients with chronic tinnitus. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 132 (2005) 566-9.
115. Kleinjung T, Steffens T, Sand P, Murthum T, Hajak G, Strutz J, Langguth B, Eichhammer P. Which tinnitus patients benefit from transcranial magnetic stimulation? *Otolaryngol Head Neck Surg.* 137 (2007) 589-95.
116. Kleinjung T, Eichhammer P, Landgrebe M, Sand P, Hajak G, Steffens T, Strutz J, Langguth B. Combined temporal and prefrontal transcranial magnetic stimulation for tinnitus treatment: a pilot study. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 138 (2008) 497-501.
117. Kleinjung T, Steffens T, Landgrebe M, Vielsmeier V, Frank E, Hajak G, Strutz J, Langguth B. Levodopa does not enhance the effect of low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation in tinnitus treatment. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 140 (2009) 92-5.
118. Kleinjung T, Steffens T, Landgrebe M, Vielsmeier V, Frank E, Burger J, Strutz J, Hajak G, Langguth B. Repetitive transcranial magnetic stimulation for tinnitus treatment: no enhancement by the dopamine and noradrenaline reuptake inhibitor bupropion. *Brain Stimul.* 4 (2011) 65-70.
119. Knipper M, Van Dijk P, Nunes I, Rüttiger L, Zimmermann U. Advances in the neurobiology of hearing disorders: recent developments regarding the basis of tinnitus and hyperacusis. *Prog Neurobiol.* 111 (2013) 17-33.
120. Kochkin S, Tyler R, Born J. MarkeTrak VIII: Prevalence of Tinnitus and Efficacy of Treatments. *The Hearing Review* 18 (2011) 10-26.
121. Kompis M, Pelizzone M, Dillier N, Allum J, Demin N, Senn P. Tinnitus before and 6 months after cochlear implantation. *Audiol Neurootol* 17 (2012) 161-68.
122. Konzag TA, Rubler D, Bloching M, Bandemer-Greulich U, Fikentscher E, Frommer J. [Counseling versus a self-help manual for tinnitus outpatients: A comparison of effectiveness]. *HNO.* 54 (2006) 599-604.

123. Kreuzer PM, Landgrebe M, Schecklmann M, Poepl TB, Vielsmeier V, Hajak G, Kleinjung T, Langguth B. Can Temporal Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation be Enhanced by Targeting Affective Components of Tinnitus with Frontal rTMS? A Randomized Controlled Pilot Trial. *Front Syst Neurosci.* 4 (2011) 5-88.
124. Krog NH, Engdahl B, Tambs K. The association between tinnitus and mental health in a general population sample: results from the HUNT Study. *J Psychosom Res.* 69 (2010) 289-98.
125. Kröner-Herwig B. Psychologische Behandlung des chronischen Tinnitus. *Belz, Weinheim* (1997).
126. Kröner-Herwig B, Frenzel A, Fritsche G, Schilkowsky G, Esser G. The management of chronic tinnitus: comparison of an outpatient cognitive-behavioral group training to minimal-contact interventions. *J Psychosom Res.* 54 (2003) 381-9.
127. Langguth B, Zowe M, Landgrebe M, Sand P, Kleinjung T, Binder H, Hajak G, Eichhammer P. Transcranial magnetic stimulation for the treatment of tinnitus: a new coil positioning method and first results. *Brain Topogr.* 18 (2006) 241-7.
128. Langguth B, Goodey R, Azevedo A, Bjorne A, Cacace A, Crocetti A, Del Bo L, De Ridder D, Diges I, Elbert T, Flor H, Herraiz C, Ganz Sanchez T, Eichhammer P, Figueiredo R, Hajak G, Kleinjung T, Landgrebe M, Londero A, Lainez MJ, Mazzoli M, Meikle MB, Melcher J, Rauschecker JP, Sand PG, Struve M, Van de Heyning P, Van Dijk P, Vergara R. Consensus for tinnitus patient assessment and treatment outcome measurement: Tinnitus Research Initiative meeting, Regensburg, July 2006. *Prog Brain Res.* 166 (2007) 525-36.
129. Langguth B, Kleinjung T, Frank E, Landgrebe M, Sand P, Dvorakova J, Frick U, Eichhammer P, Hajak G. High-frequency priming stimulation does not enhance the effect of low-frequency rTMS in the treatment of tinnitus. *Exp Brain Res.* 184 (2008) 587-91.
130. Langguth B, Kleinjung T, Landgrebe M. Severe tinnitus and depressive symptoms: a complex interaction. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 145 (2011) 519.
131. Langguth B, Elgoyhen AB. Emerging pharmacotherapy of tinnitus. *Expert Opin Emerg Drugs.* 16 (2011) 603-6.
132. Langguth B, Landgrebe M, Frank E, Schecklmann M, Sand PG, Vielsmeier V, Hajak G, Kleinjung T. Efficacy of different protocols of transcranial magnetic stimulation for the treatment of tinnitus: Pooled analysis of two randomized controlled studies. *World J Biol Psychiatry.* 15 (2014) 276-85.
133. Lanting CP, de Kleine E, van Dijk P. Neural activity underlying tinnitus generation: results from PET and fMRI. *Hear Res.* 255 (2009) 1-13.
134. Laureano MR, Onishi ET, Bressan RA, Castiglioni ML, Batista IR, Reis MA, Garcia MV, de Andrade AN, de Almeida RR, Garrido GJ, Jackowski AP. Memory networks in tinnitus: a functional brain image study. *PLoS One* 9 (2014) 87839.
135. Lee SL, Abraham M, Cacace AT, Silver SM. Repetitive transcranial magnetic stimulation in veterans with debilitating tinnitus: a pilot study. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 138 (2008) 398-9.
136. Lee HY, Yoo SD, Ryu EW, Byun JY, Yeo SG, Park MS. Short term effects of repetitive transcranial magnetic stimulation in patients with catastrophic intractable tinnitus: preliminary report. *Clin Exp Otorhinolaryngol.* 6 (2013) 63-7.

137. Lefaucheur JP, Brugières P, Guimont F, Iglesias S, Franco-Rodrigues A, Liégeois-Chauvel C, Londero A. Navigated rTMS for the treatment of tinnitus: a pilot study with assessment by fMRI and AEPs. *Neurophysiol Clin.* 42 (2012) 95-109.
138. Lehner A, Schecklmann M, Landgrebe M, Kreuzer PM, Poepl TB, Frank E, Vielsmeier V, Kleinjung T, Rupprecht R, Langguth B. Predictors for rTMS response in chronic tinnitus. *Front Syst Neurosci.* 23 (2012) 6-11.
139. Lehner A, Schecklmann M, Poepl TB, Kreuzer PM, Vielsmeier V, Rupprecht R, Landgrebe M, Langguth B. Multisite rTMS for the treatment of chronic tinnitus: stimulation of the cortical tinnitus network--a pilot study. *Brain Topogr.* 26 (2013) 501-10.
140. Lenarz T. [Tinnitus guideline. German society of otorhinolaryngology, head and neck surgery]. *Laryngorhinootologie.* 77 (1998) 531-5.
141. van der Loo E, Gais S, Congedo M, Vanneste S, Plazier M, Menovsky T, Van de Heyning P, De Ridder D. Tinnitus intensity dependent gamma oscillations of the contralateral auditory cortex. *PLoS One.* 9 (2009) 7396.
142. López González MA, Muratori León ML, Moreno Vaquera J. [Sulpiride as initial treatment in tinnitus retraining therapy]. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 54 (2003) 237-41.
143. López-González MA, Santiago AM, Esteban-Ortega F. Sulpride and melatonin decrease tinnitus perception modulating the audiolimbic dopaminergic pathway. *J Otolaryngol.* 36 (2007) 213-9.
144. Marcondes RA, Sanchez TG, Kii MA, Ono CR, Buchpiguel CA, Langguth B, Marcolin MA. Repetitive transcranial magnetic stimulation improve tinnitus in normal hearing patients: a double-blind controlled, clinical and neuroimaging outcome study. *Eur J Neurol.* 17 (2010) 38-44.
145. Martinez-Devesa P, Perera R, Theodoulou M, Waddell A. Cognitive behavioural therapy for tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev* 8 (2010) CD005233.
146. Mazurek B, Fischer F, Haupt H, Georgiewa P, Reissauer A, Klapp BF. A modified version of tinnitus retraining therapy: Observing long-term outcome and predictors. *Audiol Neurootol.* 11 (2006) 276-86.
147. Mazurek B, Haupt H, Georgiewa P, Klapp BF, Reissauer A. A model of peripherally developing hearing loss and tinnitus based on the role of hypoxia and ischemia. *Med Hypotheses* 67 (2006) 892-9.
148. Mazurek B, Seydel C, Haupt H, Szczepek A, Klapp BF, Schrom T. [Integrated intensive treatment of tinnitus: decrease of the tinnitus-related distress during a one-year follow-up study]. *Gesundheitswesen* 71 (2009) 35-40.
149. McNeill C, Távora-Vieira D, Alnafjan F, Searchfield GD, Welch D. Tinnitus pitch, masking, and the effectiveness of hearing aids for tinnitus therapy. *Int J Audiol.* 51 (2012) 914-9.
150. Megwalu UC, Finnell JE, Piccirillo JF. The effects of melatonin on tinnitus and sleep. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1334 (2006) 210-3.
151. Meng Z, Liu S, Zheng Y, Phillips JS. Repetitive transcranial magnetic stimulation for tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev.* 10 (2011) CD007946.
152. Mennemeier M, Chelette KC, Allen S, Bartel TB, Triggs W, Kimbrell T, Crew J, Munn T, Brown GJ, Dornhoffer J. Variable changes in PET activity before and after rTMS treatment for tinnitus. *Laryngoscope.* 121 (2011) 815-22.

153. Moffat G, Adjout K, Gallego S, Thai-Van H, Collet L, Norena AJ. Effects of hearing aid fitting on the perceptual characteristics of tinnitus. *Hear Res.* 254 (2009) 82-91.
154. Moller AR. Pathophysiology of tinnitus. *Otolaryngol Clin North Am.* 36 (2003) 249-66.
155. Morgenstern C, Biermann E. The efficacy of Ginkgo special extract EGb 761 in patients with tinnitus. *Int J Clin Pharmacol Ther.* 40 (2002) 188-97.
156. Mulders WH, Barry KM, Robertson D. Effects of furosemide on cochlear neural activity, central hyperactivity and behavioural tinnitus after cochlear trauma in guinea pig. *PLoS One.* 9 (2014) e97948.
157. Neri G, Baffa C, De Stefano A, Poliandri A, Kulamarva G, Di Giovanni P, Petrucci AG, Castriotta A, Citraro L, Cerrone D, D'Orazio F, Croce A. Management of tinnitus: oral treatment with melatonin and sulodexide. *J Biol Regul Homeost Agents.* 23 (2009a) 103-10.
158. Neri G, De Stefano A, Baffa C, Kulamarva G, Di Giovanni P, Petrucci G, Poliandri A, Dispenza F, Citraro L, Croce A. Treatment of central and sensorineural tinnitus with orally administered Melatonin and Sulodexide: personal experience from a randomized controlled study. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 29 (2009b) 86-91.
159. Newman CW, Sandridge SA. A comparison of benefit and economic value between two sound therapy tinnitus management options. *J Am Acad Audiol.* 23 (2012) 126-38
160. Nickel AK, Hillecke T, Argstatter H, Bolay HV. Outcome research in music therapy: A step on the long road to an evidence-based treatment. *Ann N Y Acad Sci.* 1060 (2005) 283-93
161. Norena A, Micheyl C, Chéry-Croze S, Collet L. Psychoacoustic characterization of the tinnitus spectrum: implications for the underlying mechanisms of tinnitus. *Audiol Neurootol.* 7 (2002) 358-69.
162. Nyenhuis N, Golm D, Kröner-Herwig B. A systematic review and meta-analysis on the efficacy of self-help interventions in tinnitus. *Cogn Behav Ther.* 42 (2013) 159-69.
163. Nyenhuis N, Zastrutski S, Jäger B, Kröner-Herwig B. An internet-based cognitive-behavioural training for acute tinnitus: secondary analysis of acceptance in terms of satisfaction, trial attrition and non-usage attrition. *Cogn Behav Ther.* 42(2) (2013) 139-45.
164. Nyenhuis N, Zastrutski S, Weise C, Jäger B, Kröner-Herwig B. The efficacy of minimal contact interventions for acute tinnitus: a randomised controlled study. *Cogn Behav Ther.* 42(2) (2013) 127-38.
165. Ochi K, Ohashi T, Konoshita H, Akagi M, Kikuchi H, Mitsui M, Kaneko T, Kato I. [The serum zinc level in patients with tinnitus and the effect of zinc treatment]. *Nihon Jibiinkoka Gakkai Kaiho.* 100 (1997) 915-9.
166. Ohsaki K, Ueno M, Zheng HX, Wang QC, Nishizaki K, Nobuto Y, Fujimura T. Evaluation of tinnitus patients by peroral multi-drug treatment." *Auris Nasus Larynx.* 25 (1998) 149-54.
167. Oishi N, Shinden S, Kanzaki S, Saito H, Inoue Y, Ogawa K. Effects of tinnitus retraining therapy involving monaural noise generators. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 270 (2013) 443-8.
168. Okamoto H, Stracke H, Stoll W, Pantev C. Listening to tailor-made notched music reduces tinnitus loudness and tinnitus-related auditory cortex activity. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 107 (2010) 1207-10.

169. Olze H, Zahnert T, Hesse G. [Hearing aids, implantable hearing aids and Cochlear Implants in chronic tinnitus therapy]. *HNO*. 58 (2010) 1004-12.
170. Olze H, Szczepek AJ, Haupt H, Förster U, Zirke N, Gräbel S, Mazurek B. Cochlear implantation has a positive influence on quality of Life, tinnitus, and psychological comorbidity. *Laryngoscope*. 121 (2011) 2220-7.
171. Olze H, Grabel S, Forster U, Zirke N, Huhnd LE, Haupt H, Mazurek B. Elderly patients benefit from cochlear implantation regarding auditory rehabilitation, quality of life, tinnitus, and stress. *Laryngoscope*. 122 (2012a) 196-203.
172. Olze H, Szczepek AJ, Haupt H, Zirke N, Graebel S, Mazurek B. The Impact of cochlear implantation on tinnitus, stress and quality of life in postlingually deafened patients. *Audiol Neurootol*. 17 (2012b) 2-11.
173. Olze H, Gräbel S, Haupt H, Förster U, Mazurek B. Extra benefit of a second cochlear implant with respect to health-related quality of life and tinnitus. *Otol Neurotol*. 33 (2012c): 1169-75.
174. Olzowy B, Canis M, Hempel JM, Mazurek B, Suckfüll M. Effect of atorvastatin on progression of sensorineural hearing loss and tinnitus in the elderly: results of a prospective, randomized, double-blind clinical trial. *Otol Neurotol*. 28 (2007) 455-8.
175. Paaske PB, Pedersen CB, Kiems G, Sam IL. [Zintherapy of tinnitus. A placebo-controlled study]. *Ugeskr Laeger*. 152 (1990) 2473-5.
176. Paaske PB, Pedersen CB, Kiems G, Sam IL. Zinc in the management of tinnitus. Placebo-controlled trial. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 100 (1991) 647-9.
177. Pan T, Tyler RS, Ji H, Coelho C, Gehringer AK, Gogel SA. Changes in the tinnitus handicap questionnaire after cochlear implantation. *Am J Audiol*. 18 (2009) 144-51.
178. Pantev C, Okamoto H, Teismann H. Tinnitus: the dark side of the auditory cortex plasticity. *Ann N Y Acad Sci*. 1252 (2012) 253-8.
179. Pantev C, Rudack C, Stein A, Wunderlich R, Engell A, Lau P, Wollbrink A, Shaykevich A. Study protocol: münster Tinnitus randomized controlled clinical trial - 2013 based on tailor-made notched music training (TMNMT). *BMC Neurol*. 14 (2014) 40.
180. Parazzini M, Del Bo L, Jastreboff M, Tognola G, Ravazzani P. Open ear hearing aids in tinnitus therapy: An efficacy comparison with sound generators. *Int J Audiol*. 50 (2011) 548-53.
181. Park S, Park HJ, Kyeong SH, Moon IS, Kim M, Kim HN, Choi JY. Combined rTMS to the auditory cortex and prefrontal cortex for tinnitus control in patients with depression: a pilot study. *Acta Otolaryngol*. 133 (2013) 600-6.
182. Partheniadis-Stumpf M, Maurer J, Mann W. [Soft laser therapy in combination with tebonin i.v. in tinnitus]. *Laryngorhinootologie* 72 (1993) 28-31.
183. Peng Z, Chen XQ, Gong SS. Effectiveness of repetitive transcranial magnetic stimulation for chronic tinnitus: a systematic review. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 147 (2012) 817-25.
184. Phillips JS, McFerran D. Tinnitus Retraining Therapy (TRT) for tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev*. 17 (2010) 3
185. Plewnia C, Reimold M, Najib A, Reischl G, Plontke SK, Gerloff C. Moderate therapeutic efficacy of positron emission tomography-navigated repetitive transcranial magnetic stimulation for chronic tinnitus: a randomised, controlled pilot study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 78 (2007) 152-6.

186. Plewnia C, Vonthein R, Wasserka B, Arfeller C, Naumann A, Schraven SP, Plontke SK. Treatment of chronic tinnitus with  $\theta$  burst stimulation: a randomized controlled trial. *Neurology*. 22 (2012) 1628-34.
187. Piccirillo JF, Finnell J, Vlahiotis A, Chole RA, Spitznagel E Jr. Relief of idiopathic subjective tinnitus: is gabapentin effective? *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 133 (2007) 390-7.
188. Piccirillo JF, Garcia KS, Nicklaus J, Pierce K, Burton H, Vlassenko AG, Mintun M, Duddy D, Kallogjeri D, Spitznagel EL Jr. Low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation to the temporoparietal junction for tinnitus. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 137 (2011) 221-8.
189. Piccirillo JF, Kallogjeri D, Nicklaus J, Wineland A, Spitznagel EL Jr, Vlassenko AG, Benzinger T, Mathews J, Garcia KS. Low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation to the temporoparietal junction for tinnitus: four-week stimulation trial. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 139 (2013) 388-95.
190. Preyer S, Bootz F. [Tinnitus Models for use in tinnitus counseling therapy of chronic tinnitus patients]. *HNO*. 43 (1995) 338-51.
191. Punte AK, Vermeire K, Hofkens A, De Bodt M, De Ridder D, Van de Heyning P. Cochlear implantation as a durable tinnitus treatment in single-sided deafness. *Cochlear Implants Int*. 12 (2011) 26-9.
192. Punte AK, De Ridder D, Van de Heyning P. On the necessity of full length electrical cochlear stimulation to suppress severe tinnitus in single-sided deafness. *Hear Res*. 295 (2013) 24-9.
193. Reisser CH, Weidauer H. Ginkgo biloba extract EGb 761 or pentoxifylline for the treatment of sudden deafness: a randomized, reference-controlled, double-blind study. *Acta Otolaryngol*. 121 (2001) 579-84.
194. Reissbauer A, Mathiske-Schmidt K, Kuchler I, Umland G, Klapp BF, Mazurek B. [Functional disturbances of the cervical spine in tinnitus]. *HNO*. 54 (2006) 125-31.
195. Reissmann DR, John MT, Schierz O, Hirsch C. [An abbreviated version of RDC/TMD]. *Schmerz*. 23 (2009) 618-27.
196. Reiter RJ, Tan DX, Korkmaz A, Fuentes-Broto L. Drug-mediated ototoxicity and tinnitus: alleviation with melatonin. *J Physiol Pharmacol*. 62 (2011) 151-7.
197. Rejali D, Sivakumar A, Balaji N. Ginkgo biloba does not benefit patients with tinnitus: a randomized placebo-controlled double-blind trial and meta-analysis of randomized trials. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 29 (2004) 226-31.
198. Roberts LE, Eggermont JJ, Caspary DM, Shore SE, Melcher JR, Kaltenbach JA. Ringing ears: the neuroscience of tinnitus. *J Neurosci*. 10 (2010) 14972-9.
199. Roberts C, Inamdar A, Koch A, Kitchiner P, Dewit O, Merlo-Pich E, Fina P, McFerran DJ, Baguley DM. A randomized, controlled study comparing the effects of vestibular evoked myogenic potentials or vestibular evoked potentials and paroxetine combination in subjects with tinnitus. *Otol Neurotol*. 32 (2011) 721-7.
200. Roberts LE, Husain FT, Eggermont JJ. Role of attention in the generation and modulation of tinnitus. *Neurosci Biobehav Rev*. 37 (2013) 1754-73.
201. Robertson D, Bester C, Vogler D, Mulders WH. Spontaneous hyperactivity in the auditory midbrain: relationship to afferent input. *Hear Res*. 295 (2013) 124-9.
202. Roland P, Nergard C. Ginkgo biloba – effect, adverse events and drug Interaction. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 132 (2012) 956-9.

203. Rosenberg SI, Silverstein H, Rowan PT, Olds MJ. Effect of melatonin on tinnitus. *Laryngoscope*. 108 (1998) 305-10.
204. Rossi S, De Capua A, Ulivelli M, Bartalini S, Falzarano V, Filippone G, Passero S. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on chronic tinnitus: a randomised, crossover, double blind, placebo controlled study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 78 (2007) 857-63.
205. Sampaio AL, Araujo MF, Oliveira CA. New criteria of indication and selection of patients to cochlear implant. *Int J Otolaryngol*. 13 (2011) 573968.
206. Savastano M, Brescia G, Marioni G. Antioxidant therapy in idiopathic tinnitus: preliminary outcomes. *Arch Med Res*. 38 (2007) 456-9.
207. Schaette R, McAlpine D. Tinnitus with a normal audiogram: physiological evidence for hidden hearing loss and computational model. *J Neurosci*. 31 (2011) 13452-7.
208. Schecklmann M, Vielsmeier V, Steffens T, Landgrebe M, Langguth B, Kleinjung T. Relationship between Audiometric slope and tinnitus pitch in tinnitus patients: insights into the mechanisms of tinnitus generation. *PLoS One*. 7 (2012) 34878.
209. Schecklmann M, Landgrebe M, Poepl TB, Kreuzer P, Männer P, Marienhagen J, Wack DS, Kleinjung T, Hajak G, Langguth B. Neural correlates of tinnitus duration and distress: a positron emission tomography study. *Hum Brain Mapp*. 34 (2013) 233-40.
210. Schlee W, Weisz N, Bertrand O, Hartmann T, Elbert T. Using auditory steady state responses to outline the functional connectivity in the tinnitus brain. *PLoS One*. 3 (2008) 3720.
211. Schlee W, Hartmann T, Langguth B, Weisz N. Abnormal resting-state cortical coupling in chronic tinnitus. *BMC Neurosci*. 19 (2009) 10-11.
212. Schmidt A, Lins U, Wetscher I, Weizl-Muller K, Weichbold V. [Counseling versus cognitive group therapy for tinnitus. A retrospective study of their efficacy]. *HNO*. 52 (2004) 242-7.
213. Schwab B, Lenarz T, Heermann R. [Use of the round window micro cath for inner ear therapy – results of a placebo-controlled, prospective study on chronic tinnitus]. *Laryngorhinootologie*. 83 (2004) 164-72.
214. Searchfield GD, Kaur M, Martin WH. Hearing aids as an adjunct to counseling: tinnitus patients who choose amplification do better than those that don't. *Int J Audiol*. 49 (2010) 574-9.
215. Seidel SJ. "Optivite as a nutritional supplement." *ORL Head Neck Nurs*. 12 (1994) 21.
216. Seydel C, Georgiewa P, Reissshauer A, Klapp BF, Mazurek B. "[Group therapeutic concept for chronic tinnitus]. *HNO*. 56 (2008) 332-9.
217. Shargorodsky J, Curhan GC, Farwell WR. Prevalence and characteristics of tinnitus among US adults. *Am J Med*. 123 (2010) 711-8.
218. Sharma DK, Kaur S, Singh J, Kaur I. Role of acamprosate in sensorineural tinnitus. *Indian J Pharmacol*. 44 (2012) 93-6.
219. Shore SE. Plasticity of somatosensory inputs to the cochlear nucleus--implications for tinnitus. *Hear Res*. 281 (2011) 38-46.
220. Simpson JJ, Gilbert AM, Weiner GM, Davies WE. The assessment of lamotrigine, an antiepileptic drug, in the treatment of tinnitus. *Am J Otol*. 20 (1999) 627-31.

221. Smith JA, Mennemeier M, Bartel T, Chelette KC, Kimbrell T, Triggs W, Dornhoffer JL. Repetitive transcranial magnetic stimulation for tinnitus: a pilot study. *Laryngoscope*. 117 (2007) 529-34.
222. Song JJ, Vanneste S, Van de Heyning P, De Ridder D. Transcranial direct current stimulation in tinnitus patients: a systemic review and meta-analysis. *ScientificWorldJournal*. 2012 (2012) 427941.
223. Stark T, Helbig S. [Cochlear implantation: A changing indication]. *HNO*. 59 (2011) 605-14.
224. Stein A, Engell A, Okamoto H, Wollbrink A, Lau P, Wunderlich R, Rucack C, Pantev C. Modulatory effects of spectral energy contrasts on lateral inhibition in the human auditory cortex: An MEG study. *PLoS One*. 8 (2013) 80899.
225. Stidham KR, Solomon PH, Roberson JB. Evaluation of botulinum toxin A in treatment of tinnitus. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 132 (2005) 883-9.
226. Suckfüll M, Althaus M, Ellers-Lenz B, Gebauer A, Gortelmeyer R, Jastreboff PJ, Moebius HJ, Rosenberg T, Russ H, Wirth Y, Krueger H. A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial to evaluate the efficacy and safety of neramexane in patients with moderate to severe subjective tinnitus. *BMC. Ear Nose Throat Disord*. 11 (2011) 1.
227. Sullivan M, Katon W, Russo J, Dobie R, Sakai C. A randomized trial of nortriptyline for severe chronic tinnitus. Effects on depression, disability, and tinnitus symptoms. *Arch Intern Med*. 11 (1993) 2251-9.
228. Svitak M, Rief W, Goebel G. Kognitive Therapie des chronischen dekompensierten Tinnitus. *Der Psychotherapeut* 46 (2001) 317-25.
229. Sziklai I, Szilvássy J, Szilvássy Z. Tinnitus control by dopamine agonist pramipexole in presbycusis patients: a randomized, placebo-controlled double-blind study. *Laryngoscope*. 121 (2011) 888-93.
230. Tan KQ, Zhang C, Liu MX, Qiu L. [Comparative study on therapeutic effects of acupuncture, Chinese herbs and Western medicine on nervous tinnitus]. *Zhongguo Zhen Jiu* 27 (2007) 249-51.
231. Tan CM, Lecluyse W, McFerran D, Meddis R. Tinnitus and patterns of hearing loss. *J Assoc Res Otolaryngol*. 14 (2013) 275-82.
232. Tass PA, Adamchic I, Freund HJ, von Stackelberg T, Hauptmann C. Rebuttal to reply by G. Rücker and G. Antes on Tass et al. "Counteracting tinnitus by acoustic coordinated reset neuromodulation", *Restorative neurology and neuroscience* Vol. 30(2), 2012. *Restor Neurol Neurosci*. 31 (2013) 235-7.
233. Teismann H, Okamoto H, Pantev C. Short and intense tailor-made notched music training against tinnitus: The tinnitus frequency matters. *PLoS One*. 6 (2011) 15.
234. Teismann H, Wollbrink A, Akamoto H, Schlaug G, Rudack C, Pantev C. Combining transcranial direct current stimulation and tailor-made notched music training to decrease tinnitus-related distress – a pilot study. *PLoS One*. 9 (2014) 89904.
235. Tonndorf J. A common genesis of hearing loss, tinnitus, and recruitment in a number of acute cochlear lesions. *Trans Sect Otolaryngol Am Acad Ophthalmol Otolaryngol*. 84 (1977) 475.
236. Topak M, Sahin-Yilmaz A, Ozdoganoglu T, Yilmaz HB, Ozbay M, Kulekci M. Intratympanic methylprednisolone injections for subjective Tinnitus. *J Laryngol Otol*. 123 (2009) 1221-5.

237. Trotter MI, Donaldson I. Hearing aids and tinnitus therapy: a 25-year experience. *J Laryngol Otol.* 122 (2008) 1052-6.
238. Vallés-Varela H, Royo-López J, Carmen-Sampérez L, Sebastián-Cortés JM, Alfonso-Collado I. The cochlear implant as a tinnitus treatment. *Acta Otorrhinolaringol Esp.* 64 (2013) 253-7.
239. Vermeire K, Van de Heyning P. Binaural hearing after cochlear implantation in subjects with unilateral sensorineural deafness and tinnitus. *Audiol Neurootol.* 14 (2009) 163-71.
240. Vernon J, Griest S, Press L. Attributes of Tinnitus Associated with the Temporomandibular Joint Syndrome. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 249 (1992) 93-4.
241. Weise C, Heinecke K, Rief W. Biofeedback-based behavioral treatment for chronic tinnitus: results of a randomized controlled trial. *J Consult Clin Psychol.* 76 (2008) 1046-57.
242. Weisz N, Hartmann T, Dohrmann K, Schlee W, Norena A. High-frequency tinnitus without hearing loss does not mean absence of deafferentation. *Hear Res.* 222 (2006) 108-14.
243. Westerberg BD, Roberson JB Jr, Stach BA. A double-blind placebo-controlled trial of baclofen in the treatment of tinnitus. *Am J Otol.* 17 (1996) 896-903.
244. Wilhelm T, Ruh S, Bock K, Lenarz T. [Standardization and quality assurance exemplified by tinnitus]. *Laryngorhinootologie.* 74 (1995) 300-6.
245. Witsell DL, Hannley MT, Stinnet S, Tucci DL. Treatment of tinnitus with gabapentin: a pilot study. *Otol Neurotol.* 28 (2007) 11-5.
246. Yang JX, Xiang KW, Zhang JP, Zhang YX, Jiang FX. Spinal balancing intervention in the treatment of tinnitus: a randomized controlled study. *Zhongguo Zhen Jiu.* 32 (2012): 882-6.
247. Yetiser S, Tosun F, Satar B, Arslanhan M, Akcam T, Ozkaptan Y. The role of zinc in management of tinnitus. *Auris Nasus Larynx.* 29 (2002) 329-33.
248. Yilmaz I, Akkuzu B, Cakmak O, Ozlüoğlu LN. Misoprostol in the treatment of tinnitus: a double-blind study. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 130 (2004) 604-10.
249. Zachriat C, Kröner-Herwig B. Treating chronic tinnitus: comparison of cognitive-behavioural and habituation-based treatments. *Cogn Behav Ther.* 33 (2004) 187-98.
250. Zeng FG, Tang Q, Dimitrijevic A, Starr A, Larky J, Blevins NH. Tinnitus suppression by low-rate electric stimulation and its electrophysiological mechanisms. *Hear Res.* 277 (2011) 61-6.
251. Zenner HP. A systematic classification of tinnitus generator mechanisms. *Int Tinnitus J.* 4 (1998) 109-13.
252. Zenner HP, Zalaman IM, Birbaumer N. Tinnitussensitivierung (-Sensibilisierung) als neurophysiologisches Modell des sekundär zentralisierten Tinnitus. *HNO Praxis heute: Tinnitus.* (2005) 85-103.
253. Zenner HP, Pfister M, Birbaumer N. Tinnitus sensitization: Sensory and psychophysiological aspects of a new pathway of acquired centralization of chronic tinnitus. *Otol Neurotol.* 27 (2006) 1054-63.
254. Zenner HP, Vonthein R, Zenner B, Leuchtweis R, Plontke SK, Torka W, Pogge S, Birbaumer N. Standardized tinnitus-specific individual cognitive-behavioral therapy: a controlled outcome study with 286 tinnitus patients. *Hear Res.* 298 (2013) 117-25.

255. Zirke N, Goebel G, Mazurek B. [Tinnitus and psychological comorbidities]. *HNO*. 58 (2010) 726-32.
256. Zöger S, Svedlund J, Holgers KM. The effects of sertraline on severe tinnitus suffering--a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *J Clin Psychopharmacol*. 26 (2006) 32-9.

## Anhang 1

### Counseling bei Tinnitus<sup>9</sup>

Der Arzt wird das Erstgespräch mit dem Patienten nicht durch seine Fragen bestimmen, sondern ihm Gelegenheit geben, seine Beschwerden und Krankheitsvorstellungen und –ängste spontan und ausführlich zu schildern. Häufig sind Krankheits-hypothesen des Patienten unzutreffend, werden jedoch von ihm z.T. als äußerst bedrohlich empfunden. Die Krankheitstheorie und die immanenten Bedrohlichkeitsannahmen sind unbedingt ernstzunehmen. Wichtige Hinweise zur Gesprächsführung ergeben sich auch aus der S3-Leitlinie Umgang mit Patienten mit nicht-spezifischen, funktionellen und somatoformen Körperbeschwerden.

In den Arzt- Patientengesprächen sind insbesondere die Lebenssituationen anzusprechen, in denen der Tinnitus als störend (Beruf, Freizeit, Ruhe, (Ein)schlafen, Anspannungssituationen) empfunden wird, aber auch die Kontexte, in denen er als erträglich (Geräuschkulisse, Musik, Meeresrauschen, Springbrunnen, Maschinenlärm, allgemeine Ablenkung, Hörgerätegebrauch, Alkoholgenuss u.ä.) bewertet wird.

Im Arztgespräch sollen insbesondere die folgenden Botschaften vermittelt werden

- Es gibt Ohrgeräusche, die andere, auch der Arzt, **nicht wahrnehmen**.
- Es gibt physiologische Geräusche wie das Schlucken, die meist lauter sind als das subjektive Ohrgeräusch, die aber nicht wahrgenommen werden.
- Der Patient leidet an Ohr-Geräuschen und der Arzt **glaubt** ihm dies.
- **Hilfe für den Kranken** ist fast immer möglich; ein Sistieren des chronischen Ohrgeräuschs ist auch noch nach Jahren möglich. Im chronischen Stadium ist das Ziel „Beseitigung des tinnitus“ kontraproduktiv. Primäres Ziel sollte die Habituation sein, die den Weg zum völligen „Vergessen“ des Tinnitus ermöglicht.
- Bei Verschlechterung stehen **Behandlungsoptionen** zur Verfügung.
- Der Arzt hat dem Patienten zu vermitteln, dass er selbst etwas dafür tun kann, dass ihn der Tinnitus nicht mehr so sehr quält. Der Patient ist nicht hilflos. So gibt es Gestaltungsmöglichkeiten seiner Umgebung, die die Störung durch Tinnitus reduzieren. Er kann seine eigenen Einstellung gegenüber dem Tinnitus verändern und ihm damit den „Stachel“ nehmen, indem er eine gelassene, entspannte Haltung gegenüber dem Tinnitus einnimmt. Dies kann man auch trainieren, wobei eine tkVT den Patienten dabei unterstützen kann, dass es ihm gelingt, den Tinnitus aus dem Zentrum des Bewusstseins zu verdrängen, sodass er wieder mehr Platz hat, sich auf andere positive Lebensbereiche zu konzentrieren.
- **Edukation zum Verständnis des korrekten Krankheitsmodells:** Auf Grund seiner Untersuchungsergebnisse kann der Arzt ihm sagen, dass die Geräusche nicht Ausdruck eines Hirntumors o.ä. sind, es besteht keine Lebensgefahr, keine

<sup>9</sup> Randomisiert, kontrolliert mituntersucht in Zenner 2013 [271]

Apoplexgefahr oder Gefahr einer anderen Hirnstörung. Vielmehr treten die Geräusche infolge von Hörstörungen oder Schädigungen im Hörsystem auf. Im Laufe der Beratung werden dem Patienten möglichst mit Hilfe von Abbildungen die Grundzüge von Anatomie und Physiologie des Hörsystems vorgestellt. Darauf aufbauend wird dem Patienten sein individuelles Tinnitus-Krankheitsmodell vorgestellt, das seine Anamnese, seine Befunde und Aspekte der Entstehung und Aufrechterhaltung der Symptome beinhaltet. Der Patient kann dann hinsichtlich des Tinnitus Ängste abbauen, dass er nicht an einer gefährlichen Krankheit von Ohr und Gehirn leidet.

- **Rat zur Schallanreicherung:** Im Mittelpunkt steht die Vermeidung von Stille. Mehrere Wege stehen zur Verfügung, um Schall in der täglichen Umgebung auf angenehme Weise anzureichern. Irritierender oder störender Schall muss dabei unbedingt vermieden werden. Die besten Schallsignale sind in den meisten Fällen Schallereignisse der Natur. Im Sommer mag man schlicht das Fenster öffnen, wenn die Schallumgebung des Hauses vom Patienten als angenehm empfunden wird. Die meisten Menschen finden Naturklänge angenehm und entspannend. Tinnitus (und z.T. auch Hyperakusis-) Patienten empfinden Wald, Gärten oder Strände als angenehme Aufenthaltsorte und hören ebenso gerne Regen und Wind. Für andere Patienten kann im Sommer der angenehme Klang eines Ventilators oder Tischspringbrunnen geeignet sein. Häufig bedeutet eine nachhaltige Schallanreicherung die mehrstündige Verwendung von CDs, die weißes Rauschen, physiologisches Rauschen oder lautstärkemonoduliertes Rauschen („Wellenrauschen“) produzieren (keine Lautstärke, die zur Tinnitus-suppression führt. Das Schallsignal muss soeben und angenehm hörbar sein).
- **Ggfs. Rat zum Hörgerät, Beurteilung von Kommunikationsbeeinträchtigungen und Trennung der Symptombereiche:** Beklagte Kommunikationsbeeinträchtigungen gehen fast immer auf eine parallel bestehende Hörminderung und nicht auf den Tinnitus zurück. Falls entsprechende Hörstörungen vorliegen, kann die frühzeitige Akzeptanz der Versorgung mit einem Hörgerät die Tinnitus-sensibilisierung in vielen Fällen reduzieren. Einer der Mechanismen ist vermutlich die verstärkte Aufmerksamkeitszuwendung zu Sprachsignalen bei gleichzeitiger Abwendung vom Tinnitus.

## Anhang 2

### Verfahren zur Konsensbildung

#### 1. Einführung

Der Entwicklung der vorliegenden Leitlinie gingen Handlungsempfehlungen einer Expertengruppe [105] sowie eine konsensusbasierte S1-Leitlinie voraus (AWMF-Leitlinie 017/064 1998, Neufassung 2010). Gemäß der AWMF-Klassifikation wurden die bisherigen Leitlinienempfehlungen auf der Basis systematischer Literaturrecherchen und –bewertungen überprüft und überarbeitet. Grundlage dieses Prozesses war das Regelwerk der AWMF (<http://www.awmf-leitlinien.de>) sowie die im Deutschen Instrument zur methodischen Leitlinien-Bewertung von AWMF und ÄZQ (Delbi, <http://www.delbi.de>) formulierten Anforderungen.

#### 2. Methodologische Exaktheit: Recherche, Auswahl und Bewertung wissenschaftlicher Belege (Evidenzbasierung)

##### 2.1 Formulierung von Schlüsselfragen

(s. DELBI Kriterium 2)

Nach den AWMF-Vorgaben wurde im Rahmen eines nominalen Gruppenprozesses eine erste Textvorlage diskutiert und auf dessen Grundlage wurden klinische Fragestellungen und Suchbegriffe formuliert.

##### 2.2 Verwendung existierender Leitlinien zum Thema

Auf der Grundlage der klinischen Fragestellungen und Suchbegriffe erfolgte eine systematische Recherche nach internationalen Leitlinien bei Google sowie in der Datenbank des Guidelines International Network (<http://g-i-n.net>; Zeitpunkt: Datum 30.01.2012 – 27.07.2014), des National Guideline Clearinghouse (USA) sowie in den weiteren u.g. Datenbanken.

Suchbegriff: „Tinnitus Guideline“, „Guideline Tinnitus <Landesname>“, Einschränkungen: Publikation/Aktualisierung 2000-2014, deutsch- oder englischsprachig.

**Tabelle 28:** Suchroutine Leitlinien bei Google sowie in der Datenbank des Guidelines International Network (<http://g-i-n.net>; Zeitpunkt: letzter 27.7.2014)

Die Auswahl möglicher Referenzleitlinien erfolgte auf der Grundlage der im Instrument DELBI zusammengefassten methodischen Qualitätskriterien. Besonderer Wert wurde dabei auf eine systematische Entwicklung und nachvollziehbare Evidenzbasierung der abgegebenen Empfehlungen gelegt (DELBI-Domäne 3).

**USA 1:** American Acad. Audiol. (October 18, 2000, [www.audiology.org](http://www.audiology.org))

**Auszüge<sup>10</sup>**

**Tinnitus Patient Management Procedures**

<sup>10</sup> Auszugsweise Zitate

Similar to the evaluation process, the treatment of patients with tinnitus is most likely to succeed when a multidisciplinary approach is employed. While it is true that at this time there is no cure for most cases of tinnitus. It is not true that „there is nothing that can be done about it“. A number of treatment approaches that can be performed by audiologists have been described with various degrees of reported success. They are listed below (in alphabetical order) along with a brief description:

- **Counseling.** A trained professional counselor can be very helpful whenever the tinnitus becomes problematic. Counseling should be considered both as a primary approach, when appropriate, and as an adjunctive approach, to all treatment strategies. Counseling consists of gathering data through careful listening, making adjustments in one's strategies based on that knowledge and conveying information. Thus, it serves both a diagnostic and therapeutic function
- **Cognitive Behavioral Therapy.** One type of counseling that may be successful in helping people cope with tinnitus is cognitive behavioral modification therapy. This approach can help persons identify the way they react to their tinnitus and learn new responses, thereby minimizing the negative thoughts and behavior patterns that are associated with tinnitus
- **Habituation & Tinnitus Retraining Therapy.** Tinnitus Retraining Therapy is a method developed to facilitate habituation to tinnitus. It combines sound enrichment therapy with directive counseling. Sound is employed to reduce the contrast between silence or ambient noise and the perception of the tinnitus. It may be in the form of environmental sounds, amplification, or broadband sound generating devices. A reduction of the perception of the tinnitus (but not complete obliteration of it) is considered essential to the process of habituation. Counseling and education serve to demystify tinnitus, providing the patient with an intellectual and emotional framework in which habituation can occur.
- **Hearing Aids & Tinnitus Instruments.** For individuals with hearing loss, environmental sounds may be inadequate in themselves to afford relief. However, amplifying them with the assistance of hearing aids may provide enough background stimuli to give tinnitus relief, while simultaneously enhancing the individual's listening and communication abilities. If hearing aids alone are inadequate, tinnitus instruments may be of help. Tinnitus instruments are devices that provide amplification, and add the option of an independently controlled broadband sound generator.
- **Maskers & Home Masking Devices.** Maskers are used to cover-up the tinnitus perception with a competitive signal that either partially or completely competes with or conceals the tinnitus. This can be achieved by a number of methods, ranging from environmental masking to ear-level worn sound generators. Also, there are commercially available recordings of a wide range of sounds that can provide complete or partial masking. In addition to their masking effect, these sounds may assist in relaxation
- **Self-help and Support/Education Groups.** Some people find help, stay informed on the latest information, and share treatment experiences by talking to others with similar problems. These groups should be facilitated, or at least attended, by an audiologist or a psychologist (to prevent misinformation from being conveyed) and may include lectures from a variety of related disciplines
- **Stress Management.** Stress can aggravate tinnitus, and tinnitus can be very stressful. There are many procedures that can be helpful in learning to manage stress. Biofeedback assisted relaxation is one technique that people can learn to control breathing muscle tension and heart rate. Other methods of stress reduction include yoga, meditation, self-hypnosis, and exercise.
- There is no evidence to support the effectiveness of alternative treatments such as

acupuncture, homeopathy, and herbal remedies such as ginkgo biloba
<b>USA 2:</b> American Speech-Language-Hearing Ass.: keine Therapieempfehlung
<b>USA 3:</b> American Academy of Otolaryngology, Head and Neck Surgery 2014 (Tunkel et al. 2014 [252])
<p><b>Auszüge</b><sup>11</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Education and counseling:</b> Clinicians should educate patients with persistent, bothersome tinnitus about management strategies. Recommendation based on studies of the value of education and counseling, with a preponderance of benefit over harm. Action Statement Profile <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <u>Quality improvement opportunity:</u> To address potential underutilization of education and counseling by clinicians who manage patients with persistent bothersome tinnitus. To bring awareness of available management strategies to the patient.</li> </ul> </li> <li>• <b>Hearing aid evaluation:</b> Clinicians should recommend a hearing aid evaluation for patients with hearing loss and persistent, bothersome tinnitus. <u>Recommendation</u> based on observational studies with a preponderance of benefit over harm.</li> <li>• <b>Sound therapy:</b> Clinicians may recommend sound therapy to patients with persistent, bothersome tinnitus. <u>Option</u> based on RCTs with methodological concerns, with a balance between benefit and harm.</li> <li>• <b>Cognitive behavioral therapy:</b> Clinicians should recommend CBT to patients with persistent, bothersome tinnitus. <u>Recommendation</u> based on RCTs, with a preponderance of benefit over harm.</li> <li>• <b>Medical therapy:</b> Clinicians should not routinely recommend antidepressants, anticonvulsants, anxiolytics, or intratympanic medications for a primary indication of treating persistent, bothersome tinnitus. <u>Recommendation (against)</u> based on systematic reviews and RCTs with methodological concerns, with a preponderance of benefit over harm.</li> <li>• <b>Dietary supplements:</b> Clinicians should not recommend Ginkgo biloba, melatonin, zinc, or other dietary supplements for treating patients with persistent, bothersome tinnitus. <u>Recommendation (against)</u> based on RCTs and systematic reviews with methodological concerns, with a preponderance of benefit over harm.</li> <li>• <b>Acupuncture:</b> No recommendation can be made regarding the effect of acupuncture in patients with persistent bothersome tinnitus. <u>No recommendation</u> based on poor quality trials, no benefit, and minimal harm.</li> <li>• <b>Transcranial magnetic stimulation:</b> Clinicians should not recommend TMS for the treatment of patients with persistent, bothersome tinnitus. <u>Recommendation (against)</u> based on inconclusive RCTs.</li> </ul> <p><b>USA 4:</b> National Institute on Deafness and Other Communication Disorders (NIDCD) [URL: <a href="http://www.nidcd.nih.gov/health/hearing/pages/tinnitus.aspx">http://www.nidcd.nih.gov/health/hearing/pages/tinnitus.aspx</a> Zugegriffen am 18 November 2014]</p> <p><b>Auszüge</b><sup>12</sup></p>

<sup>11</sup> Auszugsweise Zitate

<sup>12</sup> Auszugsweise Zitate

Treatment depends on the cause. Treatments may include hearing aids, sound-masking devices, medicines and ways to learn how to cope with the noise.

- **Hearing aids** often are helpful for people who have hearing loss along with tinnitus. Using a hearing aid adjusted to carefully control outside sound levels may make it easier for you to hear. The better you hear, the less you may notice your tinnitus. Read the NIDCD fact sheet Hearing Aids for more information.
- **Counseling** helps you learn how to live with your tinnitus. Most counseling programs have an educational component to help you understand what goes on in the brain to cause tinnitus. Some counseling programs also with help you change the way you think about and react to noticeable, to help you relax during the day, or to fall asleep at night.
- **Wearable sound generators** are small electronic devices that fit in the ear and use a soft, pleasant sound to help mask the tinnitus. Some people want the masking sound to totally cover up their tinnitus, but most prefer a masking level that is just a bit louder than their tinnitus. The masking sound can be a soft „shhhhhhhhhhh,“ random tones, or music.
- **Tabletop sound generators** are used as an aid for relaxation or sleep. Placed near your bed, you can program a generator to play pleasant sounds such as waves, waterfalls, rain, or the sounds of a summer night. If your tinnitus is mild, this might be all you need to help you fall asleep.
- **Acoustic neural stimulation** is a relatively new technique for people whose tinnitus is very loud or won't go away. It uses a palm-sized device and headphones to deliver a broadband acoustic signal embedded in music. The treatment helps stimulate change in the neural circuits in the brain, which eventually desensitizes you to the tinnitus. The device has been shown to be effective in reducing or eliminating tinnitus in a significant number of study volunteers.
- **Cochlear implants** are sometimes used in people who have tinnitus along with severe hearing loss. A cochlear implant bypasses the damaged portion of the inner ear and sends electrical signals that directly stimulate the auditory nerve. The device brings in outside sounds that help mask tinnitus and stimulate change in the neural circuits. Read the NIDCD fact sheet Cochlear Implants for more information.
- **Antidepressants and anti-anxiety drugs** might be prescribed by your doctor to improve your mood and help you sleep.
- **Other medications** may be available at drugstores and on the Internet as an alternative remedy for tinnitus, but none of these preparations has been proved effective in clinical trials.

**USA 5:** US-National Guideline Clearinghouse: keine Leitlinie zum Tinnitus (März 2012).

**Großbritannien 1:** G-I-N.net: Die Suche führte zu den u.g. britischen Ergebnissen

**Großbritannien 2:** „Clinical guidelines“ (NHS): keine Leitlinie zum Tinnitus

**Großbritannien 3:** „Clinical topics“ (NHS): Szenario tinnitus (inhaltlich wie nachfolgend)

**Großbritannien 4:** Prodigy (Sowerby Centre for Health Informatics) (01.04.2010), Szenario Management

**Auszüge**<sup>13</sup>

**Drugs**

no drugs

<sup>13</sup> Auszugsweise Zitate

**What advice can I give about using sound enrichment to reduce the impact of tinnitus?**

- **Recommend the use of sound to reduce the intrusiveness of tinnitus in quiet environments.**

This may be especially useful when the person is trying to sleep, work, or read in a quiet environment.

- **Advise the person to experiment with different sounds** to find what suits them best in different situations. Options include:
  - Opening a window to let in sounds from the outside.
  - Leaving a television or radio on in the background.
  - Static noise from a radio that has been tuned to be between stations.
  - Noise from a fan.
  - Recorded sounds associated with relaxation (such as running water, rain, or bird song) produced by a bedside generator. Some sound generators and MP3 players can be plugged into pillow speakers, reducing the audibility of these sounds to the person's partner.
- **Advise the person to experiment with the volume of sound.**
  - **Lower sound volumes that do not completely mask tinnitus** may help to control the intrusiveness of the tinnitus to an acceptable level. Some experts believe that constant exposure to a very low level of tinnitus helps the person develop habituation to their tinnitus, reducing its intrusiveness in the long term.
  - **Higher sound volumes may completely mask tinnitus** when in use, but may make the tinnitus more noticeable for some people when the sounds are turned off.

**What symptomatic treatment for tinnitus can a person expect to be offered following referral to secondary care?**

- **Tinnitus retraining therapy** is used to reduce the impact of tinnitus and help habituation develop. It is composed of two main elements: sound therapy and counseling.
  - **Sound therapy** involves providing a background of sound at a level just below that of the tinnitus. This usually for 6-20 hours a day and particularly when the environment is quiet.
    - The sound may be provided by a portable (wearable) noise generator (previously called a masker) or a combination device that contains both a hearing aid and a sound generator.
    - This background level of sound reduces the intrusiveness of tinnitus without completely masking it. It is thought that by only partially masking it, habituation to tinnitus can develop.
  - **Counseling** involves:
    - Providing information about how tinnitus develops and how it can be influenced.
    - Helping the person deal with any stress and other problems they may have.
    - Identifying and dealing with any false beliefs, attitudes, or fears the person has about tinnitus.

**Schottland 1:** Scottish Intercollegiate Guideline Network [URL: <http://www.sign.ac.uk/> Zugegriffen am: 19. November 2014 – keine Leitlinie zum Tinnitus]

**Schottland 2:** The Scottish Government, Audiology Services Advisory Group (ASAG): Tinnitus Guidelines: July 27, 2007  
<http://www.scotland.gov.uk/Topics/Health/health/audiology/Publications/Tinnitus>

### Auszüge<sup>14</sup>

**Techniques that should be available to the team.** These are given in alphabetical rather than any other order.

- Biofeedback
- Cognitive Behavioural Therapy
- Counselling
- De-Sensitisation for hyperacusis/phonophobia
- Information and education for staff and patients
- Neurophysiologically based management including Tinnitus Retraining Therapy
- Access to clinical Psychology if not part of the team
- Relaxation and other anxiety management techniques
- Sleep hygiene/tactics
- Sound therapy (white noise generators (WNG), hearing aids)
- Tinnitus group sessions

**Tabelle 29:** Leitlinien Tinnitus (Stand November 2014)

### 2.3 Systematische Literaturrecherche

Auf der Grundlage der o.g. Schlüsselfragen und der Detailrecherchen gemäß den Angaben in den Tabellen wurden gezielte Literaturrecherchen und -bewertungen durchgeführt. Dazu erfolgte eine systematische Recherche in Pubmed sowie in der Cochrane-Library ([www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed), [www.thecochranelibrary.com](http://www.thecochranelibrary.com)). Die Literatursuche wurde letztmalig am 27.07.2014 aktualisiert. Bei den Literatursuchen wurden Schlagworte ("MeSH") gegenüber Freitextworten bevorzugt. Die Detailrecherche nach Primärliteratur erfolgte gemäß der in den Evidenztabellen, in gesonderten Tabellen oder im Text zu den jeweiligen Therapieverfahren angegebenen Strategien.

MesH Ear, Nose, and Throat Disorders/Otorhinolaryngologie Diseases (C09)
--

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ear Diseases (C09.218)</li> </ul> |
|--|

MesH Neurological Disorders/Nervous System Diseases (C10)
---

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Neurologic Manifestations (C10.597)</li> </ul> |
|---|

MeSH "Tinnitus" AND (z.B. "Bezeichnung einer Komorbidität"[MeSH] OR z.B. "Bezeichnung einer Komorbidität"[MeSH])
--

<sup>14</sup> Auszugsweise Zitate

<p><b>Literaturrecherche:</b> pharmakologische Behandlung</p> <p><b>Ziel:</b> Evidenzen zu pharmakologischen Interventionen</p> <p><b>Suche:</b> 18.04.2013 – 20.04.2014</p> <p><b>Suchzeitraum:</b> 1980 – aktuell</p> <p><b>Datenbanken:</b> pubmed, Cochrane</p> <p><b>Keywords:</b> tinnitus AND randomized controlled trial</p>
<p><b>Literaturrecherche:</b> Neuromodulation</p> <p><b>Ziel:</b> Evidenzen zu Neuromodulation in der Behandlung von Tinnitus</p> <p><b>Suche:</b> 18.04.2013 – 20.04.2014</p> <p><b>Suchzeitraum:</b> 1980 – aktuell</p> <p><b>Datenbanken:</b> pubmed, Cochrane</p> <p><b>Keywords:</b> tinnitus AND randomized controlled trial</p>

**Tabelle 30:** Beispiel einer Suchstrategie in Pubmed und bei Cochrane. Einschränkungen: deutsch- oder englischsprachig

## 2.4 Auswahl der Evidenz

Als Grundlage der Evidenzdarlegung für die Kernaussagen wurde die Evidenzklassifizierung des Oxford Centre of Evidence-based Medicine verwendet. Falls sie zur Verfügung standen, wurden zu Therapiefragen primär randomisiert-kontrollierte Studien (RCT) herangezogen. Zur Harmonisierung der Klassifizierung fand eine gemeinsame Schulung der Mehrzahl der Mitglieder der Konsensuskonferenz statt.

## 2.5 Bewertung der Evidenz

Es erfolgte eine Qualitätsbewertung der Studien nach drei Haupt-Kriterien: a) Enthält die Studie eine adäquate Beschreibung einer verdeckten Randomisation ("concealment of allocation")? b) Ist die Studie hinsichtlich der wesentlichen Zielkriterien verblindet (falls möglich)? c) Wurden bei den Nachuntersuchungen alle verfügbaren Patienten in der ursprünglich zu randomisierten Gruppe ausgewertet ("intention-to-treat analysis", ITT), und fehlen nicht mehr als 10 % der Patienten in der primären Analyse? Auch wenn eine Studie Patienten wegen Non-Compliance mit der Therapie von der Analyse ausschloss oder sich die Rate der Studienabbrecher zwischen beiden Gruppen signifikant unterschied, wurde diese Studie bezüglich des ITT-Prinzips als negativ bewertet. Auch alle systematischen Übersichtsarbeiten/Metaanalysen wurden hinsichtlich ihrer methodischen Güte geprüft.

## 2.6 Erstellung von Evidenztabellen

Die Evidenztabellen finden sich im laufenden Text.

## 2.7 Berücksichtigung von Nutzen, Nebenwirkungen, relevante Outcomes

Berücksichtigt wurde, ob die Fallzahl und/oder geringe Unterschiede trotz möglicher Signifikanz eine ausreichende Evidenz verhinderten (positive Verzerrung, niedrige methodische Qualität). Weiterhin wurde die Effektstärke berücksichtigt. Ein Unterschied konnte signifikant sein, aber

trotzdem so gering sein, dass kein klinischer Nutzen erkennbar war (unzureichende klinische Effektstärke). Ebenso wurden Nebenwirkungen mit einbezogen. Weiterhin berücksichtigt wurden Gruppenstärken, statistische Tests, (ggfs. unzulässige) Schlussfolgerungen, Verdeckung klinisch relevanter Unterschiede auf die Gleichheit, Auswertung, Genauigkeit der Formulierung, Nachweis der Sicherheit (Bericht über unerwünschte Ereignisse nach CONSORT extension for Harms, ICH-E2, ICH-E3), Reproduzierbarkeit (nach DIN ISO 5725) und die Diskussion von Daten aus der Literatur. Bewertet wurden auch die methodische Signifikanz (methodische Qualität) in Bezug auf die mögliche Entwertung eines signifikanten Befundes, klinische Effektstärken und positive Verzerrungen.

## 2.8 Formulierung der Empfehlungen und Vergabe von Evidenzgraden und/ oder Empfehlungsgraden

Bei den Empfehlungen wird zwischen vier Empfehlungsgraden unterschieden. In der Regel bestimmt die Qualität der Evidenz (Evidenzstärke) den Empfehlungsgrad. D.h. eine Empfehlung auf Basis einer mittleren Evidenzstärke ist in der Regel mit einem mittleren Empfehlungsgrad verknüpft (Tabelle 31):

Studienqualität	Evidenzstärke der Wirksamkeit	Beschreibung der Empfehlung
Systematische Übersichtsarbeit (Meta-Analyse) oder RCT (Therapie) oder Kohortenstudien (Risikofaktoren, Diagnostik) von hoher Qualität	hoch	Starke Empfehlung
RCT oder Kohortenstudien von eingeschränkter Qualität	mäßig	Empfehlung
RCT oder Kohortenstudien Von schlechter Qualität, alle anderen Studiendesigns, Expertenmeinung	schwach	Empfehlung offen
Negative Ergebnisse	keine	keine Empfehlung
Keine Ergebnisse	keine	keine Empfehlung

**Tabelle 31:** Graduierung der Evidenz- und Empfehlungsstärke. Die Evidenzstärke bezieht sich auf die Wirksamkeit gemäß Leitlinienmethodik (<http://www.leitlinien.de/leitlinienmethodik/leitlinien-glossar/glossar/Wirksamkeit>).

Bei der Festlegung dieser Empfehlungsgrade im formalen Konsensusverfahren wurden neben der Güte der zugrundeliegenden Evidenz auch die Direktheit/externe Validität und Homogenität der Gesamtevidenz, die Nutzen-Risiko-Abwägung, die klinische Relevanz der Effektivitätsmaße der Studien, die Umsetzbarkeit in der Versorgungsrealität und ethische Verpflichtungen mitbetrachtet.

Auf Grund der genannten Konsensusaspekte wurde in Einzelfällen eine Auf- oder Abwertung des Empfehlungsgrades gegenüber der Evidenzstärke vorgenommen. Die jeweiligen Begründungen für solche Abweichungen sind den Bemerkungen in der jeweiligen Evidenztabelle zu entnehmen.

### 3.0 Formale Konsensfindung: Verfahren und Durchführung

Der Ablauf des Konsensusverfahrens erfolgte in den folgenden Hauptschritten:

Gemäß den AWMF-Vorgaben wurde die Leitliniengruppe multidisziplinär und für den Adressatenkreis repräsentativ zusammengesetzt. Das Projekt wurde über das Anmelderegister der AWMF im Internet (<http://www.awmf-leitlinien.de>, AWMF-Registernummer 017/064) öffentlich ausgeschrieben, um allen interessierten Gruppen eine Beteiligung und/oder Kommentierung zu ermöglichen. Die beteiligten Institutionen und Interessengruppen haben die Mitglieder der Leitliniengruppe entsandt oder Gutachter benannt. Im Rahmen einer Sitzung am 22.11.2010 wurde die Repräsentativität der Gruppe zur Entwicklung der Leitlinie durch die vorläufige Leitliniengruppe noch einmal geprüft. Im Nachbenennungsverfahren wurden weitere Interessengruppen eingeladen.

Die Steuergruppe wurde etabliert. Die Aufgaben der Steuergruppe umfassten die Gewährleistung der Umsetzung der methodischen Vorgaben, die Bearbeitung themenspezifischer Fragen, die Unterstützung der inhaltlichen Arbeit der Experten, die Zusammenführung und redaktionelle Bearbeitung der von den Experten und Interessengruppen vorbereiteten Textentwürfe und die Vorbereitung von Beschlussvorlagen im Rahmen der Teilschritte zur Konsentierung und Verabschiedung der Leitlinieninhalte. Dazu fand eine erste Sitzung der Steuergruppe am 13.04.2011 statt.

Darüber hinaus wurden nach den AWMF-Vorgaben im Rahmen eines nominalen Gruppenprozesses eine erste Textvorlage formuliert und auf dieser Grundlage klinische Fragestellungen und Suchbegriffe formuliert. Im weiteren Verlauf folgten eine strukturierte Konsensus-Konferenz unter Moderation des Koordinators und in Anwesenheit der weit überwiegenden Mehrzahl der Konferenzmitglieder sowie ein umfangreiches Delphi-Verfahren. Der Koordinator war von den Mitgliedern der Konferenz einvernehmlich zum Moderator bestimmt worden und war unabhängig und neutral. Während der Konsensus-Konferenz wurde die vorhandene Textvorlage im Rahmen einer vollständigen Lesung von allen Beteiligten kritisch diskutiert verbunden mit daraus resultierenden Arbeitsaufträgen an zahlreiche Konferenzmitglieder. Das anschließende Delphi-Verfahren umfaßte mehr als 20 Runden<sup>15</sup> mit wechselnder Beteiligung der Konferenzmitglieder in Abhängigkeit von ihrer jeweiligen Expertise. Schriftliche Kommentare und Änderungsvorschläge wurden den Mitgliedern vom Koordinator grundsätzlich in anonymisierter Form zurückgespiegelt. Die Schlussfassung des gesamten Textes wurde im Rahmen des Delphi-Verfahrens mit der Leitliniengruppe konsentiert. Der Moderator war nicht stimmberechtigt. Die Empfehlungen wurden weit überwiegend im "starken Konsens" (Zustimmung von > 95 % der Teilnehmer) verabschiedet. Für Textteile, für die nur Konsens (Zustimmung von > 75% der Teilnehmer) erzielt werden konnte, sind die abweichenden Positionen nachfolgend dargelegt.

Abweichend vom starken Konsens stellte der Vertreter der DG PPN fest:

(1) Bereits beim akuten Tinnitus fänden sich regelhaft Veränderungen im zentral-nervösen System, sowohl im Tierversuch (*Middleton, Tzounopoulos 2012*) als auch beim Menschen (*Ortmann et al. 2011*).

(2) Jede Wahrnehmung erfordere das zentrale Nervensystem, die Unterscheidung Tinnitus mit und ohne Zentralisierung sei nicht sinnvoll und es gäbe keine klinischen, neurophysiologischen oder bildgebenden Kriterien für eine derartige Differenzierung.

---

<sup>15</sup> Insgesamt umfaßte die Erstellung der Leitlinie mit von der ersten Textvorlage über die Konferenzen, die Delphi-Runden und die Begutachtung bis zum Schlußdokument 36 Runden.

(4) Zu streichen sei: „Für die häufig nachweisbaren, auch einseitigen Hörverluste wie auch bei primär zentral oder psychogen entstandenen Hörverlusten ergibt eine 2010 vorgelegte Metaanalyse eine schwache Evidenz, dass hörtherapeutische Maßnahmen wie eine Hör- oder Audiotherapie wirksam sind (Hoare et al. 2010 [97]).“

(5) Man solle auf Begriffe wie „Desensibilisierung“ und „Habituation“ verzichten. Ansonsten müsste man Schwerpunkte anderer KVT Formen, wie zum Beispiel „Akzeptanz“, „Commitment“, „Entspannung“, „Achtsamkeit“, „kognitive Umstrukturierung“ etc. auch aufführen.

(6) Für internet-basierte Verhaltenstherapie lege die Studienlage eine vergleichbare Wirksamkeit wie klassische verhaltenstherapeutische Konzepte nahe (*Jaspers et al 2014*).

## **4.0 Externe Begutachtung und Verabschiedung**

### **4.1 Externe Begutachtung**

Der konsentiert Leitlinienentwurf wurde den Vorständen der beteiligten Fachgesellschaften und Patientenvertretungen zur evtl. Beauftragung von Wissenschaftlern zur externen Begutachtung vorgelegt. An diesem Teil des Verfahrens wurden darüber hinaus die Deutsche Gesellschaft für Psychologie (DGMB), die DG für Audiologie, das Deutsche Kollegium für Psychosomatische Medizin (DKPM) und der Deutsche Berufsverband der HNO-Ärzte (BVHNO) beteiligt. Von einem der Vorstände wurden die in Kap. 1b genannten Gutachterinnen benannt. Die gutachterlichen Stellungnahmen wurden in einer Schlußredaktion berücksichtigt.

### **4.2 Verabschiedung durch die Vorstände der herausgebenden Fachgesellschaften/Organisationen**

Der konsentiert Leitlinienentwurf wurde den Vorständen der beteiligten Fachgesellschaften und Patientenvertretungen zur abschließenden Beurteilung vorgelegt. An diesem Teil des Verfahrens wurden darüber hinaus die Deutsche Gesellschaft für Psychologie (DGMB), die DG für Audiologie, das Deutsche Kollegium für Psychosomatische Medizin (DKPM) und der Deutsche Berufsverband der HNO-Ärzte (BVHNO) beteiligt. Als Gesamtergebnis ergab sich ein Konsens. Einsprüche von Seiten der beteiligten Vorstände, Präsidien und Patientenvertretungen wurden nicht erhoben.

## **5.0 Redaktionelle Unabhängigkeit**

### **5.1 Finanzierung der Leitlinie**

Die Erstellung der Leitlinie erfolgte in redaktioneller Unabhängigkeit. Reisekosten wurden z.T. von den delegierenden Gesellschaften oder Vereinigungen getragen. Die DGHNO-KHC und die Universität Frankfurt/M stellten Besprechungsräume zur Verfügung. Den Autoren, Gutachtern und Teilnehmern am Konsensusverfahren ist sehr zu danken für ihre ausschließlich ehrenamtliche Arbeit.

### **5.2 Darlegung von und Umgang mit potenziellen Interessenkonflikten**

Zur Abklärung von Interessenkonflikten wurden schriftliche Erklärungen auf dem AMWF-Formblatt angefordert. Sie wurden durch den Koordinator bewertet. Die Erklärung des Koordinators wurde durch die Rechtsabteilung des Universitätsklinikum Tübingen bewertet. Dabei konnten keine Interessenkonflikte der Mitglieder und des Koordinators der Konsensuskonferenz identifiziert werden.

## **6.0 Verbreitung und Implementierung**

Die Leitlinie wird als Langversion kostenfrei über die Internetseite der AWMF zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus wird sie in folgenden Formaten publiziert:

- Langversion in einer Zeitschrift mit Peer-review-Verfahren
- Kurzversion z.B. im Deutschen Ärzteblatt
- Kurzversion fachspezifisch in den entsprechenden Organen der Fachgesellschaften
- Version in englischer Sprache im Internet (Guidelines International Network, GIN, [www.g-i-n.net](http://www.g-i-n.net) ).

## **7.0 Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren**

Spätestens im Februar 2020 erfolgt eine vollständige Revision. Ansprechpartner ist der Leitlinienkoordinator des Präsidiums der DG HNO-KHC

### **Erstellungsdatum:**

Februar 2015

### **Nächste Überprüfung geplant:**

Februar 2020

## Anhang 3

## Erklärungen über Interessenkonflikte: Tabellarische Zusammenfassung

Leitlinienkoordinator: Prof. Dr. Hans-Peter Zenner										
Leitlinie: Chronischer Tinnitus										
Registernr:										
	Wolfgang Delb	Christian Gerloff	Gerhard Goebel	Gerhard Hesse	Burkard Jäger	Birgit Kröner-Henwig	Berthold Langguth	Ingrid Peroz	Regina Trollmann	Hans-Peter Zenner
1	Berater- bzw. Gutachterstätigkeit oder bezahlte Mitarbeit in einem wissenschaftlichen Beirat eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft (z.B. Arzneimittelindustrie, Medizinproduktindustrie), eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung	Bayer Vital, Boehringer Ingelheim, EBS technologies, Silk Road Medical	nein	nein	nein	nein	Antitony	nein	nein	Patienten-Gutachten für Versicherungen (Renten-Versicherungen, Haftpflicht-Versicherungen usw.)
2	Honorare für Vortrags- und Schulungstätigkeiten oder bezahlte Autoren- oder Co-Autorenschaften im Auftrag eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft, eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung	Bayer Vital, Boehringer Ingelheim, Biogen Idec, ex3/Covidien, Glaxo Smith Kline, Grifols, Inomed, Lundbeck, Nexstim, Pfizer, Sanofi Aventis, UCB	ja	2 x Vortrags-Honorar	Fa. Sanofi/Aventis (Diabetes-Präparate) 2013 Fa Grimenithal (Analgetika) 2013	nein	nein	nein	nein	nein
3	Finanzielle Zuwendungen (Drittmittel) für Forschungsvorhaben oder direkte Finanzierung von Mitarbeitern der Einrichtung von Seiten eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft, eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung	Merz Pharmaceuticals, Allergan, Novartis, NeuroConn	nein	nein	nein	nein	Otonomy Siemens	nein	nein	Gemeinsames Forschungsprojekt des BMFT zur Entwicklung eines Mittelohrimplantats
4	Eigentümerinteresse an Arzneimitteln/Medizinprodukten (z. B. Patent, Urheberrecht, Verkaufslizenz)	nein	nein	nein	nein	nein	Cyclobenz-caprin	nein	nein	Kein Patent mit Gültigkeit zum Thema Tinnitus

5	Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien, Fonds mit Beteiligung von Unternehmen der Gesundheitswirtschaft	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
6	Persönliche Beziehungen zu einem Vertretungsberechtigten eines Unternehmens Gesundheitswirtschaft	nein	nein	nein	Fa. Kind	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
7	Mitglied von in Zusammenhang mit der Leitlinienentwicklung relevanten Fachgesellschaften/Berufsverbänden, Mandatsträger im Rahmen der Leitlinienentwicklung	DGPP, DGA	DGN (Mitglied der Leitlinien-Kommission) BDN (Mitglied des Vorstandes) DGN DSG DGSM DGKN	ja	HNO-BV DGHNO	Ja, als Leitlinienmitglied für das DKPM	nein	DGPPN DGHP	nein	nein	LL- Beauftragte der GNP	Deutsche Ges. HNO
8	Politische, akademische (z.B. Zugehörigkeit zu bestimmten „Schulen“), wissenschaftliche oder persönliche Interessen, die mögliche Konflikte begründen könnten	nein	nein	ja	nein	nein	nein	Stiftung Tinnitus Reserach Initiative	nein	nein	nein	nein
9	Gegenwärtiger Arbeitgeber, relevante frühere Arbeitgeber der letzten 3 Jahre	Selbstständig in eigener Praxis, Universitäts- Klinikum Heidelberg	Universitäts- Klinikum Hamburg - Eppendorf	Schön Klinik Prien; Seit 1.1.2013 Ruhestand	Tinnitus Klinik	Medizinische Hochschule Hannover	nein	Medizinische Einrichtungen des Bezirks Oberpfalz	nein	nein	nein	Universität Tübingen

\*Eintrag: nein /ja

<b>Erstellungsdatum:</b>	05/1998
<b>Überarbeitung von:</b>	02/2015
<b>Nächste Überprüfung geplant:</b>	02/2020

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollen aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Inbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

© Deutsche Gesellschaft für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde, Kopf- und Halschirurgie  
**Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online**