

S3-Leitlinie

Chronischer Tinnitus

AWMF-Register-Nr. 017/064

Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde,
Kopf- und Hals-Chirurgie e. V.



© DGHNO-KHC

Herausgeber

Deutsche Gesellschaft für
Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde,
Kopf- und Hals-Chirurgie e. V. (DGHNO-KHC)

Stand September 2021

Beteiligte Fachgesellschaften/Organisationen

Deutsches Kollegium für Psychosomatische Medizin e.V. (DKPM)
Deutsche Gesellschaft für Psychosomatische Medizin und ärztliche Psychotherapie (DGPM)
Deutsches-Studienzentrum der HNO (DSZ-HNO)
Deutsche Ärztliche Gesellschaft für Verhaltenstherapie e.V. (DÄVT)
Deutsche Gesellschaft für Verhaltensmedizin und Verhaltensmodifikation e.V. (DGVM)
Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie,
Psychosomatik und Nervenheilkunde e.V. (DGPPN)
Deutsche Gesellschaft für Psychologie (DGPs)
Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. (DGZMK) sowie
Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT)
Deutsche Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie e.V. (DGPP)
Deutsche Gesellschaft für Physikalische und Rehabilitative Medizin e.V. (DGPRM)
Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin e.V. (DGKJ)
Deutsche Gesellschaft für Audiologie e.V. (DGA)
Arbeitsgemeinschaft Deutschsprachiger Audiologen, Neurootologen und Otologen (ADANO)
Deutscher Berufsverband der Hals-Nasen-Ohrenärzte e. V.
Deutsche Tinnitus-Liga e.V. (DTL)
European Tinnitus Network (EUTINNET)
Deutscher Schwerhörigenbund e.V. (DSB)
Deutsche Cochlear Implantat Gesellschaft e.V. (DCIG)

Hinweis: Die folgenden Formulierungen schließen Angehörige aller Geschlechter (m/w/d) ein.
Die Verwendung der männlichen Form dient ausschließlich der besseren Lesbarkeit.

Inhalt

Was gibt es Neues?	5
Die wichtigsten Empfehlungen auf einen Blick	5
1 Geltungsbereich und Zweck	5
1.1 Zielsetzung und Fragestellung	5
1.2 Versorgungsbereich	6
1.3 Patientinnen/Patientenzielgruppe	6
1.4 Adressaten	6
1.5 Weitere Dokumente zu dieser Leitlinie	6
2 Pathophysiologische Aspekte und Klassifikation des chronischen Tinnitus	6
2.1 Objektiver Tinnitus / Subjektiver Tinnitus	8
2.2 Zeitverlauf: chronisch	8
2.3 Mögliche Komorbiditäten	8
2.4 Schweregrad	10
3 Medizinische Diagnostik	11
3.1 Anamnese	11
3.2 Basisdiagnostik	12
3.3 Weiterführende Diagnostik	13
4 Therapie des chronischen Tinnitus	15
4.1 Darstellung der Therapien mit Empfehlungen	16
4.1.1 Tinnituscounselling	16
4.1.2 Interventionen zum Hörverlust	18
4.1.2.1 Hörgeräte	19
4.1.2.2 Rauschgeneratoren oder Noiser	21
4.1.2.3 Cochlear Implantat (CI)	22
4.1.2.4 Hörtherapie	25
4.1.3 Verhaltenstherapie und psychodynamisch orientierte Verfahren	26
4.1.4 Tinnitus Retraining Therapie (TRT)	31
4.1.5 Musiktherapeutische Ansätze und Sound Therapie	33
4.1.5.1 Musiktherapie	35
4.1.5.2 Tailor-Made-Notched-Musik-Therapie (TMNMT)	35
4.1.5.3 Sound Therapie	38
4.1.5.4 Akustische Neuromodulation	40
4.1.6 Arzneimittel	40
4.1.6.1 Betahistin	43
4.1.6.2 Antidepressiva	43

4.1.6.3	Benzodiazepine	43
4.1.6.4	Ginkgo biloba	44
4.1.6.5	Zink	45
4.1.6.6	Melatonin	45
4.1.6.7	Oxytocin	46
4.1.6.8	Steroide	46
4.1.6.9	Medikamentöse Beeinflussung der Neurotransmission	47
4.1.6.10	Cannabis	47
4.1.7	Repetitive transkranielle Magnetstimulation	47
4.1.8	Elektrostimulation	50
4.1.8.1	Transkranielle Elektrostimulation	51
4.1.8.2	Vagusnerv-Stimulation	53
4.1.8.3	Bimodale akustische und elektrische Stimulation	54
4.1.8.4	Invasive Elektrostimulation	56
4.1.8.5	Intracochleäre Elektro-Stimulation – siehe Cochlea-Implant (4.1.2.3)	58
4.1.8.6	Transkutane elektrische Nervenstimulation (TENS)	58
4.1.8.7	Low-Level-Lasertherapie	59
4.1.9	Manualmedizinische und physiotherapeutische Therapie	59
4.1.10	Nahrungsergänzungsmittel	60
4.1.11	Akupunktur	61
4.1.12	Selbsthilfe	62
4.2	Fazit	65
5	Verwendete Abkürzungen	68
6	Anhänge	70
6.1	Anhang 1: Evidenztabelle in der Reihenfolge und Nummerierung der untersuchten Behandlungsverfahren	70
6.2	Anhang 2: Behandlungsalgorithmus bei chronischem Tinnitus	101
6.3	Anhang 3: Counselling bei Tinnitus	102
6.4	Anhang 4: Anamnesefragen und klinische Schweregradeinteilung	103
7	Literaturverzeichnis	105

Was gibt es Neues?

Die S3 Leitlinie von 2014 wurde komplett überarbeitet und aktualisiert. Neu eingeführte Therapieverfahren wurden bezüglich ihrer Evidenz bewertet und die Literatur insgesamt aktualisiert.

Die wichtigsten Empfehlungen auf einen Blick

Chronischer Tinnitus ist sehr häufig mit einer Störung des Hörvermögens vergesellschaftet. Die tatsächliche Belastung durch den Tinnitus ist sehr unterschiedlich ausgeprägt und wesentlich von psychosomatischen Komorbiditäten, aber auch von der Ausprägung der Schwerhörigkeit abhängig.

Folgende therapeutische Interventionen können empfohlen werden:

- Counselling
- Psychotherapeutische Interventionen
- Hörverbessernde Maßnahmen

Keine oder nur sehr unzureichende Evidenz liegt vor für:

- Medikamentöse Behandlung des Tinnitus einschließlich Nahrungsergänzungsmittel
- Soundtherapien und Musiktherapien
- Neuromodulationen wie transkranielle Magnetstimulation oder elektrische Stimulation

1 Geltungsbereich und Zweck

1.1 Zielsetzung und Fragestellung

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

Die hier vorgestellte Leitlinie soll den heutigen Stand der Diagnostik und des therapeutischen Konzeptes für Patientinnen/Patienten mit chronischem Tinnitus aufzeigen.

1.2 Versorgungsbereich

Niedergelassene Ärztinnen/Ärzte, Zahnärztinnen/Zahnärzte, psychologische und ärztliche Psychotherapeutinnen/Psychotherapeuten, Krankenhäuser, Reha-Einrichtungen, Kur-Einrichtungen

1.3 Patientinnen/Patientenzielgruppe

Patientinnen/Patienten mit chronischem Tinnitus

1.4 Adressaten

Die Leitlinie richtet sich an Ärztinnen und Ärzte der Fächer HNO-Heilkunde, Phoniatrie und Pädaudiologie, Psychosomatik, Psychiatrie, Psychotherapie, Kinder- und Jugendmedizin, Physikalische Medizin und Rehabilitation, an psychologische Psychotherapeutinnen und Psychotherapeuten und sie dient zur Information für Neurologinnen und Neurologen, Ärztinnen und Ärzte für Allgemeinmedizin und für Innere Medizin.

1.5 Weitere Dokumente zu dieser Leitlinie

- Leitlinienreport mit Evidenztabelle (Evidenztabelle Anlage 4)
- Patientinnen/Patientenversion

[Link zur AWMF-Seite](#)

2 Pathophysiologische Aspekte und Klassifikation des chronischen 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, zwar vielfältige Ursachen haben kann, häufig aber auf einem primären pathophysiologischen Prozess im Innenohr beruht. Entsprechend zeigt sich die Tinnitusfrequenz zumeist im Bereich des größten Hörverlustes [1, 2, 7, 8]. Im Verlauf dieses pathophysiologischen Prozesses sollen unter anderem hochempfindliche auditorische Rückkoppelungsmechanismen betroffen sein, die zum Symptom Tinnitus beitragen [3, 4]. Bei Hörverlust versuche der Kortex beispielsweise, fehlende Frequenzen durch geeignete Prozesse wie insbesondere eine Drosselung der inhibitorischen Effekte auszugleichen – bei Haarzellschaden soll das beispielsweise zur Verstärkung des Tinnitus und paradoxer Hyperaktivität der äußeren Haarzellen führen [5, 6].

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

Psychophysiologisch wurde auf der kognitiven Ebene (Wahrnehmungsebene) des Gehirns eine kognitive Sensibilisierung [9] beschrieben. Eine primäre zentrale Ursache eines Tinnitus hingegen ist selten. Zusätzlich nehmen psychosoziale Faktoren sensibilisierend auf der kognitiven Ebene Einfluss auf die Tinnituswahrnehmung [10 - 12].

Neurophysiologisch finden sich im Bereich der zentralen Hörbahn Veränderungen der neuronalen Feuerungs-Rate, der neuronalen Synchronizität und Hinweise auf Veränderungen der tonotopen Organisation [13 - 17].

Diese Veränderungen spiegeln offenbar 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 [18 - 21]. Es wurde aber auch gezeigt, dass abnormale Aktivität in somatosensorischen Afferenzen zu finden ist [22]. Darüber hinaus weisen Patientinnen/Patienten mit chronischem Tinnitus nicht nur in auditorischen Strukturen funktionelle Veränderungen auf, sondern auch in limbischen, parietalen und frontalen Arealen [23-25]. Dabei erscheint die funktionale Konnektivität zwischen auditorischen und nicht-auditorischen Arealen bei Tinnituspatientinnen/patienten gesteigert [26-31]. Diese Tinnitus-assoziierten strukturellen und funktionellen Veränderungen neuronaler Netzwerke sind nicht statisch, sondern verändern sich mit zunehmender Tinnitusdauer [26, 32, 33]. Sie werden zudem wesentlich durch eine Aufmerksamkeitsumlenkung als Tinnitusakzentuierung beeinflusst [34].

Die Aktivität im auditorischen Kortex korreliert möglicherweise mit der subjektiven Lautheit des Tinnitus [35], 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 [36]. Der individuelle Leidensdruck bei Tinnitus wird mit der Mitaktivierung eines unspezifischen Disstress-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 [37].

Eine Reihe weiterer Übersichten - teilweise auch schon ältere - befassen sich mit pathophysiologischen Aspekten des Tinnitus [3, 4, 9, 38-45].

Folgende **Definitionen** sollen hier Verwendung finden:

2.1 Objektiver Tinnitus / Subjektiver Tinnitus

Von „objektivem Tinnitus“ spricht man, wenn eine körpereigene Schallquelle im Ohr oder in der Nähe des Ohres vorliegt, deren Schallaussendungen gehört werden (z. B. gefäß- oder muskelbedingte Geräusche). Im eigentlichen Sinne handelt es sich dabei um gehörte Körpereigengeräusche. Beim „subjektiven Tinnitus“ liegen weder eine externe noch eine körpereigene Schallquelle vor. Vielmehr entsteht der subjektive Tinnitus durch abnormale Aktivität im Innenohr und/oder im zentralen Nervensystem [40].

2.2 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 [46, 47]. Für die vorliegende Leitlinie wird die Begriffsbestimmung von „chronisch“ wie folgt begründet: Die Übergänge zwischen den Zeitverläufen sind nicht statisch, sondern fließend. Nach heutigem Wissenstand sollte bei der Wahl der Therapie nur zwischen zwei Zeitverläufen unterschieden werden, die man dann zweckmäßigerweise als akut oder chronisch bezeichnen wird. Die oben vorgeschlagene zeitliche Länge des chronischen Tinnitus ergibt sich daher in Übereinstimmung aus den nachfolgenden Therapieempfehlungen.

2.3 Mögliche Komorbiditäten

Komorbiditäten (siehe Tabelle 1) können präexistent, unabhängig vom Tinnitus auftretend oder auch tinnitusinduziert sein. Im Zusammenhang mit Tinnitus finden sich gehäuft psychische und/oder psychosomatische Komorbiditäten [48, 49]. Insbesondere Angststörungen, Depressionen und Schlafstörungen finden sich vermehrt bei Patientinnen/Patienten mit Tinnitus. Depressionen und andere psychische Störungen stellen einen Risikofaktor für die Tinnituserstehung dar und können einen Tinnitus verstärken [9, 50].

Je ausgeprägter die Tinnitusbelastung ist, umso wahrscheinlicher ist mit dem Vorliegen einer Komorbidität zu rechnen [51-53]. Bei Verdacht auf psychische Komorbidität sollte die weitere Abklärung und Behandlung durch entsprechende Fachärztinnen/ärzte (Ärztin/Arzt für Psychosomatische Medizin, Psychiatrie, Neurologie) oder Psychologische Psychotherapeutinnen/therapeuten und entsprechend der bestehenden Leitlinien (S3 Leitlinie *Behandlung der unipolaren Depression*; S3 Leitlinie *Behandlung von Angststörungen*) erfolgen.

Komorbiditäten bei Kindern und Jugendlichen sind seltener als bei Erwachsenen und unterscheiden sich von denen der Erwachsenen u.a. im Hinblick auf Häufigkeit, Schwere und Reversibilität eines assoziierten Hörverlustes [54 - 56]. Kontrollierte Studien zu Häufigkeit und Schweregrad psychischer Komorbiditäten wie Angststörung und depressive Episode liegen für Kinder nicht vor.

Beeinträchtigungen des kognitiv-emotionalen Reaktionssystems werden vor allem als Konzentrationsstörungen und Schlafstörungen angegeben [57].

Die Tinnitusprävalenz ist bei Patientinnen/Patienten mit Schmerzen und Dysfunktionen der Kaumuskulatur, der Kiefergelenke und der Zähne deutlich höher als bei Patientinnen/Patienten ohne craniomandibuläre Dysfunktionen (CMD). Zwischen Tinnitus und CMD scheint eine bidirektionale Beziehung zu bestehen, so dass sie als jeweilige Komorbidität gewertet werden. Der mit CMD und/oder craniocervikalen Symptomen einhergehende Tinnitus wird auch als somatosensorischer Tinnitus bezeichnet und als Subtyp des subjektiven Tinnitus eingeordnet, da in der Regel ein normales Hörvermögen besteht, der Altersdurchschnitt der Patientinnen/Patienten niedriger liegt und Frauen überrepräsentiert sind [58-62].

Tabelle 1: Typische Komorbiditäten

1. Psychische/psychosomatische / psychiatrische Komorbiditäten

1.1. Affektive Störungen

- Dysthymia (ICD-10: F34.1)
- Depressive Episode (ICD 10: F32.0, F32.1, F.32.2, F32.3)
- Rezidivierende depressive Episoden (ICD-10: F33.0, F33.1, F33.2, F33.3)

1.2. Angststörung

- Phobische Störungen (ICD 10: F40)
z.B. Spezifische Phobie (ICD-10: F40.2)
- Angststörungen (ICD-10: F41)
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 (ICD-10: 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)
- Somatische Belastungsstörung (Bodily Distress Disorder, Bodily Distress Syndrome (ICD-11))

1.5. Psychologische Faktoren oder Verhaltensfaktoren bei einer anderorts klassifizierten Erkrankung (ICD-10: F54)

2. Beeinträchtigung des kognitiv-emotionalen Reaktionssystems

- Konzentrationsstörung
- Kontrollverlust
- Katastrophisierung
- Resignation
- Dysfunktionale Gedanken
- Beeinträchtigung der zukünftigen Lebensperspektive
- Einschränkung Lebensbewältigung
- Fehlendes Selbstwertgefühl
- Hilflosigkeit

3. Beeinträchtigung des verhaltensbezogenen Reaktionssystems

- Ein- und Durchschlafstörung
- Sozialer Rückzug, Isolierung, Vermeidungsverhalten
- Beziehungsstörung

4. Kommunikationsstörungen

- Begleitende Schwerhörigkeit
- Rekrutment
- Störung der auditiven Wahrnehmung, Dysakusis
- Hyperakusis

5. Beeinträchtigung des physiologischen Reaktionssystems

- Myofasciale Dysbalance im Bereich der HWS
- Muskelverspannung Kiefer- und Kaumuskulatur, Bruxismus, CMD
- Kopfschmerz
- Otagie
- Benommenheit
- Vestibuläre Störung

2.4 Schweregrad

Die tatsächliche Belastung einer/eines Patientin/Patienten durch den Tinnitus ist höchst unterschiedlich, sie kann als Schweregrad nach verschiedenen Kriterien bestimmt werden und ist zur Erfassung der Therapieindikation wichtig sowie empfohlen. Die Selbstauskunfts-Instrumentarien wie der Tinnitus-Fragebogen „TF“ [63], und die Kurzform „Mini-TF 12“ [64] ergeben eine 4-stufige Gradeinteilung der Tinnitusbelastung (leicht, mittelschwer, schwer, schwerstgradig). Eine für den klinischen Alltag geeignete Einteilung der Tinnitusbelastung befindet sich im Anhang 1 [65].

Eine zusätzliche Abstufung des Schweregrades ist der **Kompensationsgrad** (in der Praxis häufig vereinfacht in die beiden Ausprägungen Kompensation-Dekompensation). Für beide oben genannten Gradeinteilungen gilt:

Grade 1 und 2: kompensierter Tinnitus

Grade 3 und 4: dekompensierter Tinnitus

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

Kompensierter Tinnitus: Die/der Patientin/Patient registriert das Ohrgeräusch, kann jedoch so damit umgehen, dass zusätzliche Symptome nicht auftreten. Es besteht kein oder ein noch tolerabler Leidensdruck. Die Lebensqualität ist nicht wesentlich beeinträchtigt.

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

3 Medizinische Diagnostik

Die Diagnostik dient der Erfassung von Tinnitusursachen sowie -belastung und zugleich der Abklärung eines gleichzeitig bestehenden Hörverlustes. Damit ist sie die notwendige Grundlage jeden therapeutischen Ansatzes. 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 der/des Patientin/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 jeder/jedem Patientin/Patienten starr abzuarbeitenden Schemas vorgegangen, sondern ein vorwiegend durch Anamnese und Basisdiagnostik bestimmter individueller Zugang gewählt werden.

3.1 Anamnese

Die Anamnese 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. Hilfreich ist dabei auch eine strukturierte Vorgehensweise, wie sie das evaluierte „Strukturierte Tinnitus Interview (STI)“ anbietet [66].

3.2 Basisdiagnostik

Klinische Konsensempfehlung:

Die beschriebene Basisdiagnostik soll bei chronischem Tinnitus einmalig oder bei wesentlicher Verschlechterung durchgeführt werden.

Klassifikation der Konsensusstärke: Konsens (85 %)

- HNO-ärztliche Untersuchung einschließlich Trommelfellmikroskopie, Nasopharyngoskopie, Tubendurchgängigkeit
- Auskultation des Ohres und der A. carotis bei pulssynchronem Ohrgeräusch oder bei V.a. objektiven Tinnitus
- Tonaudiometrie, ggf. mit gepulsten Tönen, ggf. inkl. Höchsttonaudiometrie
- Unbehaglichkeitsschwelle, ggf. mit kategorialer Lautheitsskalierung
- Bestimmung von Tinnitusintensität (dB HL über der Hörschwelle) und Frequenzcharakteristik (Hz) mittels Schmalbandrauschen und Sinustönen
- Bestimmung des minimalen Maskierungspegels (MML) mit weißem Rauschen und Sinustönen
- Tympanometrie und Stapediusreflexe, ggf. fakultativ einschließlich Aufzeichnung möglicher atem- oder pulssynchroner Veränderungen
- Sprachaudiometrie ohne und ggf. mit Störschall: zur Überprüfung einer Hörgeräteindikation, ggf. als adaptive Messung
- Transitorisch evozierte otoakustische Emissionen (TEOAE) und/oder Distorsionsprodukte otoakustischer Emissionen (DPOAE)
- Hirnstammaudiometrie (brainstem evoked response audiometry BERA), besonders bei einseitigem Tinnitus mit Hörminderung, cave hohe Reizpegel bei Hyperakusis
- Orientierende Vestibularisprüfung, ggf. einschließlich kalorischer Prüfung und/oder Kopf-Impuls-Test
- Orientierende, funktionelle Halswirbelsäulendiagnostik und Untersuchung des Gebisses und des Kauapparates in stiller Umgebung zur Erfassung von Tinnitusmodulationen
- Blutdruck- und Pulsmessung

Zur Erfassung des subjektiven Schweregrades sowie möglicher Belastungen eignet sich auch ein standardisierter und validierter Fragebogen (z. B. Tinnitus-Fragebogen nach Goebel & Hiller, Mini-TQ, TBF12 [63, 64, 67]. Neben dem TQ, Mini-TQ oder TBF12 sind insbesondere im Rahmen klinischer Studien im Hinblick auf einen internationalen Vergleich eine Verwendung des Tinnitus Handicap Inventory (THI) [68] oder besser die bereits als deutsche Version verfügbare und evaluierte Version des Tinnitus Functional Index (TFI) anzustreben [69, 70].

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 [71-73].

Im Hinblick auf eine internationale Vergleichsmöglichkeit sind validierte Skalen zu bevorzugen [46, 63, 74].

3.3 Weiterführende Diagnostik

Klinische Konsensempfehlung:

Die beschriebene weiterführende Diagnostik soll bei chronischem Tinnitus individuell nach den Ergebnissen von Anamnese und Basisdiagnostik durchgeführt werden.

Klassifikation der Konsensusstärke: Konsens (93 %)

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

1. Erweiterte, biographische Anamnese und/oder strukturierte Tinnitus-Anamnese: bei hohem Tinnitusbelastungsgrad (siehe 3.1)
Die/der Ärztin/Arzt oder die/der Psychologin/Psychologe sollte im Rahmen einer psychopathologischen Exploration auf Symptome einer komorbiden Depression, Angststörung und/oder anderer psychischer Auffälligkeiten achten, da in diesen Fällen die Behandlung entsprechend ergänzt bzw. angepasst werden muss. Sie/er sollte auch 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. Dichotischer Test: bei V. a. Störungen der zentralen Hörverarbeitung.
3. DPOAE mit kontralateraler Stimulation: zur Detektion von Defiziten zentraler Hemmung
4. Diagnostik der psychischen Beeinträchtigung, der kognitiv-emotionalen Verarbeitung und der Bewältigung des Tinnitus (siehe Tabelle 1): bei hohem Tinnitusbelastungsgrad
Diese soll sich an den aktuellen Beschwerden der/des Patientin/Patienten im Zusammenhang mit dem Tinnitus orientieren. Die psychopathologische Diagnostik sollte in enger Kooperation mit der/dem HNO-Ärztin/Arzt von einer/einem in der Tinnitusdiagnostik und Therapie erfahrenen Psychosomatikerin/Psychosomatiker, Psychiaterin/Psychiater oder Psychotherapeutin/therapeuten durchgeführt werden. Ein Angst- und Depressionsscreening erfolgt bislang mit der deutschen Version des HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale [75]), (siehe Leitlinie *Unipolare Depression*, Leitlinie *Angststörung* und Leitlinie *Depression bei Kindern*).
5. Segmentale Untersuchung der Muskeln und Gelenkfunktionen der HWS nach manualmedizinischen Richtlinien inklusive ROM sowie manualmedizinische Beurteilung von Kiefergelenksfunktion, muskulären Triggerpunkten im Schulterbereich und der Kaumuskulatur. Röntgenaufnahme der HWS, ggfs. Funktionsaufnahme: bei Beschwerden im Bereich der HWS.

Wenn der Tinnitus anamnestisch bzw. basisdiagnostisch innerhalb der initial zunächst *orientierenden* funktionellen Untersuchung der HWS und des Kauapparates in seinem Geräuschcharakter (Lautheit, Tonhöhe, Intensität, Lokalisation) durch Bewegungen und/oder Palpationen beeinflussbar ist, kann eine Modulierbarkeit des Tinnitus vorliegen [76]. Damit besteht der Verdacht auf eine Beteiligung des muskuloskelettalen Systems. Hier sollte eine eingehende, gezielte manualmedizinische Untersuchung erfolgen, um beteiligte Strukturen zu identifizieren und auf Basis der erhobenen Befunde Behandlungsindikationen zu stellen, Kontraindikationen auszuschließen sowie jeweils adäquate Therapien vorzugeben und/oder weitere Fachdisziplinen (vgl. 4.1) in die weiterführende Diagnostik zu involvieren [77].

Unabhängig von Tinnitusmodulationen finden sich in der Population der von Tinnitus betroffenen Patientinnen/Patienten zudem häufig begleitende Beschwerden bzw. Schmerzen im Bereich der HWS, Schultern sowie des Kauapparates [78-80]. Auch vor diesem Hintergrund sollte ein manualmedizinisches Assessment erwogen werden.

6. Zahnärztliche Funktionsdiagnostik: bei Verdachtsmomenten von Störungen im Kauapparat CMD-Screening

Ein CMD-Screening kann Störungen im Kauapparat aufdecken.

Liegen Verdachtsmomente für einen somatosensorischen Tinnitus mit Komorbidität einer kranio-mandibulären Dysfunktion vor, so besteht die Indikation zur zahnärztlichen Funktionsdiagnostik.

Zu Verdachtsmomenten zählen u.a. die Modulation des Tinnitus durch Bewegung oder Haltung des Unterkiefers, das gemeinsame Auftreten oder Verstärken der Tinnitus- wie CMD-Symptome und Begleitsymptome wie myofasziale Triggerpunkte. Konservative funktionstherapeutische Maßnahmen wie Schienenbehandlung und Physiotherapie können sich reduzierend auf den Schweregrad und die Intensität des Tinnitus auswirken.

Bruxismus: Der Begriff der CMD umfasst Schmerzen und/oder Dysfunktionen der Kaumuskulatur und/oder der Kiefergelenke und/oder Funktionsstörungen der Okklusion. Die spezifische Diagnostik beruht in der Regel auf einer standardisierten Untersuchung der Kiefergelenke, der Kaumuskulatur, der Mobilität des Unterkiefers sowie der horizontalen/vertikalen Kieferrelation und der Okklusion [81].

7. Dopplersonographie der hirnversorgenden Arterien (extra- und transkranial) und von ohrennahen Emissionen: bei Hinweis auf objektive pulssynchrone Ohrgeräusche oder klinischen Zeichen einer Durchblutungsstörung der hirnversorgenden Gefäße, insbesondere bei Kopfdrehen.
8. Kernspintomographie des Schädels: Zur Abklärung retrocochleärer Schäden, bei einer einseitigen Schwerhörigkeit oder Taubheit, bei Hinweisen auf ein zentral-auditorisches Geschehen, Schwindelsymptomen oder bei einer neurologischen Erkrankung.

9. Hochauflösendes Computertomogramm der Felsenbeine: Zum Nachweis von ossären Destruktionen, entzündlichen Vorgängen, Bogengangsdehiszenzen und Fehlbildungen des Felsenbeins.
10. Digitale Subtraktionsangiographie oder Angiographie/Angio-MRT/-CT des cerebrovaskulären Systems: bei pulssynchronem Tinnitus.
11. Internistische Untersuchung: Bei Verdacht auf Erkrankungen von Herz, Kreislauf, Stoffwechsel oder rheumatischen Erkrankungen.
12. Labordiagnostik: bei V.a. serologische und internistischen Grunderkrankungen
 - a) Infektionsserologie: z.B. Borreliose, HIV, Lues (siehe Leitlinie Neuroborreliose und HIV)
 - b) Immunpathologie: Immunglobuline, Rheumafaktoren, gewebspezifische Antikörper
 - c) Liquordiagnostik: Bei Hinweis auf entzündlichen Prozess des ZNS
 - d) Stoffwechsel: z.B. Blutzucker, Blutfette, Leberenzyme, Schilddrüsenhormone
 - e) Blutbild
13. Bei Kopfschmerzen sind differentialdiagnostisch unter anderem trigeminoautonome Kopfschmerzsyndrome (z.B. Migräne), raumfordernde Prozesse, Pseudotumor cerebri, Normaldruckhydrocephalus und Anomalien des craniocervikalen Übergangs zu berücksichtigen bzw. auszuschließen. Bei pulssynchronem pulsatilem Tinnitus sollte eine Abklärung bzgl. Gefäßanomalien (z.B. arteriovenöse Malformation, Meningeom, Aneurysma, Carotisstenose oder -dissektion, Sinusvenenthrombose) erfolgen. In diesen Fällen ist eine differenzierte neurologische oder angiologische Diagnostik notwendig.
14. Wenn Tinnitus in Zusammenhang mit Hörminderung und einer Nierenerkrankung (v.a. einer Nephritis) steht, ist differentialdiagnostisch ein Alport-Syndrom zu bedenken. Bestimmte genetische Bindegewebserkrankungen wie das Ehlers-Danlos-Syndrom oder Stickler-Syndrom können mit Hörverlust und Tinnitus einhergehen. Die Diagnosesicherung erfolgt molekulargenetisch.

4 Therapie des chronischen Tinnitus

Die folgenden Empfehlungen und Bewertungen beziehen sich auf die Therapie des chronischen, seit mehr als 3 Monate bestehenden Tinnitus. Für den akut auftretenden Tinnitus, besonders wenn er in Verbindung oder in direkten Folge mit einem plötzlichen Hörverlust auftritt, sei auf die entsprechende Leitlinie *Hörsturz* und die dort empfohlene systemische oder intratympanale Kortisontherapie verwiesen [82, 83].

4.1 Darstellung der Therapien mit Empfehlungen

4.1.1 Counselling

4.1.2 Interventionen zum Hörverlust

4.1.3 Verhaltenstherapie und psychodynamisch orientierte Verfahren

4.1.4 Tinnitus-Retraining-Therapie

4.1.5 Musiktherapeutische Ansätze und Sound-Therapie

4.1.6 Arzneimittel

4.1.7 Transkranielle Magnetstimulation

4.1.8 Elektrostimulation

4.1.9 Manualmedizinische Untersuchung mit ggf. physiotherapeutischer Folgeversorgung

4.1.10 Nahrungsergänzungsmittel

4.1.11 Akupunktur

4.1.12 Selbsthilfe

Die Behandlung orientiert sich an Ätiologie, Schweregrad und Komorbidität(en). Bei dekompensiertem Tinnitus spielt zudem das Ergebnis der erweiterten biographischen, psychosomatischen oder psychotherapeutischen Anamnese eine weitere wichtige Rolle. Bei chronischem Tinnitus stehen die Ermittlung tinnitussensibilisierender Ursachen und deren therapeutische Handbarkeit sowie die langfristige Reduktion der Tinnitusbelastung der/des Patientin/Patienten im Vordergrund. Die/der Patientin/Patient benötigt Techniken, um eine häufig mögliche Desensibilisierung, im Einzelfall sogar die komplette Reduktion der Tinnitusbelastung zu erreichen, um so mit seinem Ohrgeräusch umgehen zu können.

Ausgangspunkt und Basis jeder therapeutischen Intervention sollte dabei die auf die Diagnostik gestützte Beratung und Aufklärung der/des Patientin/Patienten sein (Tinnitus-Counselling).

4.1.1 Tinnituscounselling

Evidenzbasierte Empfehlung:

Counselling sollte als Grundlage einer Therapie bei chronischem Tinnitus empfohlen werden.

Evidenzstärke: 2A (moderat), Empfehlungsgrad: Empfehlung

Klassifikation der Konsensusstärke: starker Konsens (100 %)

Ein Counselling sollte die Grundlage der Therapie bei jeder/jedem chronischen Tinnituspatientin/patienten sein, es besteht aus einer Aufklärung über die Erkenntnisse aus der erhobenen sowie oben skizzierten Diagnostik und zielt darüber hinaus auf die Vermeidung von weiteren bzw. Berücksichtigung bereits bestehender Komorbiditäten, indem auf mögliche Interventionen zur Verbesserung der tinnitusspezifischen Belastung verwiesen wird.

(Evidenztabelle 4.1.1)

Tabelle: PICO-Schema Counselling

P= Patientinnen/Patienten/Population	Patientinnen/Patienten mit Tinnitus und Sekundärsymptomatik <ul style="list-style-type: none"> • mit Hörverlust • ohne Hörverlust
I= Intervention	Counselling mit spezifischen Interventionen (via Internet) <ul style="list-style-type: none"> • Schlaf, Coping, Kognition • Sound • Selbsthilfe
C= Comparison/Alternative zu	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollgruppe (Warteliste/Keine Therapie, usual care, Probandinnen/Probanden) • Selbsthilfe • andere manualisierte Interventionen
O= Outcome/Ergebnis	Klinisch: <ul style="list-style-type: none"> • Tinnitusbelastung (THI, TFI, TQ, VAS, TRQ, TEQ) Komorbiditäten: <ul style="list-style-type: none"> • Coping • Ängste, Depressionen, Lebensqualität • Insomnie

Zur Therapie einer/eines Betroffenen mit einem chronischen Tinnitus gehört grundsätzlich das Tinnituscounselling [84-89], (Einzelheiten zur Durchführung siehe Anhang 7.3).

Das Ziel des Counsellings ist eine klärende psychoedukative Erläuterung und die Darstellung von Umgangsstrategien mit einer gutartigen Erkrankung, um Ängste oder überzogene Heilungserwartungen abzubauen. Es ist die Grundlage für konstruktive Habituationsmechanismen und dient zur Vermeidung negativer, selbstverstärkender Kreisläufe bei Tinnitus [44, 90, 91].

Die Aussage, es bestünden keine Therapieoptionen, ist falsch. Die/der Patientin/Patient soll mittels Counselling zu einem informierten Umgang mit ihrem/seinem Ohrgeräusch ermuntert werden. Aufgabe der/des erstkonsultierenden Ärztin/Arztes ist damit die Beratung der/des Patientin/Patienten hinsichtlich ihrer/seiner möglichen individuellen Ätiopathogenese (auf der Grundlage von Anamnese und Befunden), Prognose, tinnitusverstärkenden Faktoren (Hyperakusis, Hörvermögen) oder Meidung schädigender Einflüsse (z.B. Lärm).

Stehen der/dem Ärztin/Arzt die zeitlichen Ressourcen für ein ausführliches Counselling nicht zur Verfügung, so weist sie/er die/den Patientin/Patienten einer/einem in der Tinnitustherapie ausgewiesenen Ärztin/Arzt oder psychologischen Psychotherapeutin/therapeuten zu. Wichtig für die/den Patientin/Patienten und Somatisierungstendenzen vorbeugend ist, dass damit die Behandlung nicht

abgeschlossen ist und sie/er jederzeit Beratung durch die/den betreuende/n Ärztin/Arzt erhalten kann. Dabei ist deren/dessen Rolle auch in einer Beratung hinsichtlich alternativer oder neuer Behandlungsmethoden zu sehen. Dies muss auf der Grundlage des neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisstandes erfolgen. Prognostischer Inhalt des Counselling sollte sein, dass durch eine geeignete, nicht-medikamentöse Therapie das Ohrgeräusch sehr häufig über eine allmähliche Reduktion der Tinnitusbelastung veränderbar ist und die/der Ärztin/Arzt diese Therapie durchführen kann (oder die/den Patientin/Patienten einem in der geeigneten Tinnitustherapie ausgewiesenen Ärztin/Arzt oder psychologischen Psychotherapeutin/therapeuten in entsprechend qualifizierten Praxen und Einrichtungen zuweist). Als Folge einer erfolgreichen Therapie wird der Leidensdruck durch den Tinnitus abgebaut.

Dabei kann auf verschiedene manualisierte Interventionen mit oder ohne Berücksichtigung des Hörverlustes oder psychischer Begleiterkrankungen verwiesen werden. Auch Selbsthilfe (Abschnitt 4.1.12) hat unter Anleitung Wirksamkeit erwiesen, wobei spezifische Interventionen aber wirksamer scheinen.

4.1.2 Interventionen zum Hörverlust

4.1.2.1 Hörgeräte

Evidenzbasierte Empfehlung: Hörgeräte sollten bei chronischem Tinnitus und Hörverlust empfohlen werden.

Evidenzstärke: 2b (moderat), **Empfehlungsgrad:** Empfehlung.
Klassifizierung der Konsensusstärke: starker Konsens (100 %), 1 Stimmenthaltung (Interessenkonflikt)

Der Ausgleich eines bestehenden Hörverlustes durch Hörhilfen (Hörgeräte) ist eine Voraussetzung für eine Tinnitushabituation und kann den Tinnitusbelastungsgrad positiv beeinflussen.
 (Evidenztable 4.1.2.1)

Tabelle: PICO-Schema Hörgeräte

P= Patientinnen/Patienten/Population	Patientinnen/Patienten mit Tinnitus <ul style="list-style-type: none"> • mit Hörverlust
I= Intervention	Apparative Behandlung mit <ul style="list-style-type: none"> • Hörgeräten beidseitig • Hörgeräten einseitig
C= Comparison/Alternative zu	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollgruppe (Warteliste/Keine Therapie) • Vergleichende Versorgung - unterschiedliche Hörgerätetypen

O= Outcome/Ergebnis	Klinisch: <ul style="list-style-type: none"> • Tinnitusbelastung (TF, THI, TFI) Audiologisch: <ul style="list-style-type: none"> • Tinnitus-Intensität • Tinnitus-Frequenz Komorbiditäten: <ul style="list-style-type: none"> • Depression • Ängste • Insomnie
---------------------	--

Für die Effektivität von Hörgeräten in der Tinnitus­therapie liegen nur Arbeiten mit mäßigen oder schwachen Evidenz­stärken vor (Tab. 4.1.2.1). Allerdings liegt dies wesentlich daran, dass praktisch keine Studien vorliegen, die eine Wirksamkeit von Hörgeräten allein zur Behandlung des chronischen Tinnitus untersuchen. Daher kann eine Evidenz nicht erreicht werden, auch wenn aus klinischer Erfahrung durchaus Hinweise vorliegen, dass Hörgeräte die Tinnitus­suppression und die Habituation fördern. Dies setzt allerdings eine intensive Beratung und Begleitung der Patientinnen/Patienten voraus, wie eine US-amerikanische Studie mit 133 schwerhörigen Tinnituspatientinnen/patienten belegt. Bei stark belastendem Tinnitus ist die Hörgeräteakzeptanz primär geringer [92].

Möglicherweise ist der Nutzen von Hörgeräten bei niedrigen und mittleren Tinnitus­frequenzen (bis 6 KHz) höher als bei hochfrequentem Tinnitus [93]. Andere, neuere Studien belegen jedoch gute Effekte auch bei isoliertem Hochtonhörverlust und hochfrequentem Tinnitus [94]. Bei dieser Untersuchung wurden 114 Tinnituspatientinnen/patienten in drei Gruppen randomisiert, sie bekamen unterschiedliche Hörgerätetypen angepasst. Da keine weitere Beratung oder Aufklärung stattfand, konnte ein reiner Hörgeräteeffekt nachgewiesen werden, der nach 3 und 6 Monaten zu einer signifikanten Verbesserung der Belastung im THI führte. Unterschiede zwischen den Hörgerätetypen bzw. Anpassstrategien bestanden jedoch nicht.

Andere Studien untersuchten Unterschiede zwischen einzelnen Gerätetypen, fanden zwar gute Effekt­stärken, aber keine gerätespezifischen Unterschiede [95, 96]. Eine schwedische Studie untersuchte den Effekt von Hörgeräten auf Tinnituspatientinnen/patienten, wobei insgesamt 100 Patientinnen/Patienten in die Studie eingeschlossen wurden, von denen 50 einen Hörverlust mit Tinnitus und 50 einen Hörverlust ohne Tinnitus hatten. Von diesen 100 Teilnehmendeinnen/Teilnehmenden konnten die Daten von 92 schließlich ausgewertet werden, 46 aus jeder Gruppe. Bei den Patientinnen/Patienten mit Tinnitus und Hörverlust wurde durch die Hörgeräteapplikation eine signifikante Verbesserung im Tinnitus Handicap Inventory (THI) erreicht. Beide Gruppen, auch die Nicht-Tinnituspatientinnen/patienten, verbesserten sich darüber hinaus in Tests, die die kognitiven Funktionen erfasste (Reading-Span-Test und Hearing-in-Noise-Test) [97].

Insgesamt fehlen aus oben dargelegten systematischen Gründen jedoch überzeugende Studien und Meta-Analysen, die die Evidenz der Wirksamkeit von Hörgeräten allein belegen. Dementsprechend kommen [98] in ihrer Cochrane-Analyse zu dem Schluss, eine Empfehlung für die Verwendung von Hörgeräten für die Indikation Tinnitus könne wegen der schlechten Methodik der Studien nicht

ausgesprochen werden. In einer Aktualisierung dieses Cochrane Reviews 2018 [99] wird diese Einschätzung beibehalten, insgesamt wird aber nach Auswertung von Studien, die Noiser (Rauschgeneratoren) und Hörgeräte verglichen haben, eine Wirksamkeit für Hörgeräte allgemein bestätigt.

Im Fall einer Anpassung von Hörgeräten erfolgt diese generell entsprechend der geltenden nationalen Hilfsmittelrichtlinien, in Einzelfällen bei isolierten Hochtonschwerhörigkeiten und hochfrequentem Tinnitus kann jedoch auch ohne das Vorliegen eines diesen Richtlinien entsprechenden Hörverlustes eine Hörgeräteversorgung sinnvoll sein [94, 100-103].

4.1.2.2 Rauschgeneratoren oder Noiser

Evidenzbasierte Empfehlung: Rauschgeneratoren oder Noiser sollten bei chronischem Tinnitus nicht empfohlen werden

Evidenzstärke: 2a (kein Wirksamkeitsnachweis), Empfehlungsgrad: Empfehlung

Klassifizierung der Konsensusstärke: starker Konsens: (100 %)

Für Tinnituspatientinnen/patienten mit Hörverlust bringt eine Noiserfunktion zusätzlich zum Hörgerät keinen Vorteil, ein alleiniger Effekt von Noisern bei Normalhörigkeit ist nicht belegt.

(Evidenztabelle 4.1.2.2)

Tabelle: PICO-Schema Noiser/Noiser und Hörgeräte

P=Patientinnen/Patienten/Population	Patientinnen/Patienten mit Tinnitus <ul style="list-style-type: none"> • mit Hörverlust • ohne Hörverlust
I=Intervention	Apparative Behandlung mit <ul style="list-style-type: none"> • Hörgerät und Noiserfunktion • Noiser allein
C=Comparison/Alternative zu	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollgruppe (Warteliste/Keine Therapie) • Vergleichsversorgung
O=Outcome/Ergebnis	Klinisch: <ul style="list-style-type: none"> • Tinnitusbelastung (TF, THI, TFI) Audiologisch: <ul style="list-style-type: none"> • Tinnitus-Intensität • Tinnitus-Frequenz Komorbiditäten: <ul style="list-style-type: none"> • Depression • Ängste • Insomnie

Zur Tinnitus-suppression werden auch eine Rausch-CD oder ein Rauschgenerator diskutiert, oft in Kombination mit einem Hörgerät [104]. Eine Cochrane Meta-Analyse wertete 6 Studien mit insgesamt 553 Teilnehmenden 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 [105]. In einem Review über insgesamt 89 Studien werden insbesondere der hohe Bias-Anteil, bedingt durch kommerzielle Interessen der Hersteller und Studiensponsoren, aber auch die schwache Methodik und oft unklare Festlegung der Outcome-Parameter bemängelt [106].

Eine Cochrane-Analyse aus 2018 wertet 8 Studien mit insgesamt 590 Teilnehmenden zur Wirksamkeit von Geräuschtherapien aus, vermittelt entweder durch Hörgeräte oder durch Klanggeneratoren, aus. Bemängelt wird, dass praktisch keine Verblindung erfolgte und ein hohes Bias-Risiko in allen Studien bestand. Besonders der Vergleich des Einsatzes von Hörgeräten und Noisern ergab keine signifikanten Effekte im Hinblick auf den Noisereinsatz. Ein Beleg für eine messbare Überlegenheit einer Klangtherapie oder Noiserbehandlung gegenüber Placebo oder Aufklärung und Beratung konnte für kein getestetes Gerät gefunden werden. Insgesamt sei die Qualität der Studien schwach, weil auch besonders keine Zweit- oder Folgeeffekte bezüglich einer Depressivität oder in Bezug auf Ängste erfasst wurden. Auch die allgemeine Lebensqualität wurde in den Studien nicht berücksichtigt. Die Autoren folgern, dass durch diese Cochrane-Analyse keinerlei Evidenz vorgelegt werden könne, dass Geräusch- oder Klangtherapie gegen Tinnitus einer allgemeinen Beratung oder einer Placebobehandlung überlegen sei. Weiter folgern die Autoren, in weiteren Studien müsse tatsächlich eine wesentlich bessere Methodik mit Verblindung und Randomisierung und vor allem auch mit Erfassung anderer sekundärer Outcome-Parameter angewandt werden [99]. Außerdem sind Langzeiteffekte einer Noiserbehandlung und damit evtl. mögliche Schädigungen der Hörbahn durch eine konstante Schallstimulation bislang nicht untersucht und damit nicht erfasst worden [34, 107-109]. In Studien zur klassischen TRT, bei der regelmäßig Noiser eingesetzt werden, überwiegen Daten mit der Aussage, dass die TRT gleiche Effekte wie andere Counselling- und Habituationstherapien auch ohne Noisereinsatz hervorbringt [110], (s. Abschnitt 4.1.3 - TRT).

4.1.2.3 Cochlear Implantat (CI)

Evidenzbasierte Empfehlung:

CI sollen bei hochgradig schwerhörigen und ertaubten, auch einseitig ertaubten Patientinnen/Patienten mit Tinnitus empfohlen werden.

Evidenzstärke: 2a (moderat), Empfehlungsgrad: starke Empfehlung

Klassifizierung der Konsensusstärke: starker Konsens (100 %)

Für hochgradig schwerhörige und ertaubte, auch einseitig ertaubte Patientinnen/Patienten mit Tinnitus kann eine CI-Versorgung eine gute Tinnitus-suppression bewirken.

(Evidenztafel 4.1.2.3)

Tabelle: PICO-Schema Cochlear Implantat (CI)

P=Patientinnen/Patienten/Population	Patientinnen/Patienten mit Tinnitus <ul style="list-style-type: none"> • mit beidseitiger Ertaubung • mit einseitiger Ertaubung
I=Intervention	Apparativ/operative Behandlung mit <ul style="list-style-type: none"> • CI beidseitig • CI einseitig
C=Comparison/Alternative zu	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollgruppe (Warteliste/Keine Therapie)
O=Outcome/Ergebnis	Klinisch: <ul style="list-style-type: none"> • Tinnitusbelastung (TF, THI, TFI) Audiologisch: <ul style="list-style-type: none"> • Tinnitus-Intensität • Tinnitus-Frequenz Komorbiditäten: <ul style="list-style-type: none"> • Depression • Ängste • Insomnie

Bei hochgradig schwerhörigen oder gehörlosen Patientinnen/Patienten kann die Indikation für ein Cochlear-Implantat bestehen, um eine Hörverbesserung zu erreichen. Bestand bei diesen Patientinnen/Patienten ein Tinnitus, so wird retrospektiv überzufällig häufig eine Besserung beobachtet [111-117]. Dies gilt bei einseitiger CI-Implantation für einen homolateralen [118], aber auch für kontralateralen [118] und bilateralen [116, 119, 120] Tinnitus. Durch ein 2. Implant kann die Lebensqualität weiter verbessert werden, auch in Bezug auf den Tinnitus [121]. Auch bei einseitig ertaubten Patientinnen/Patienten mit einem sehr belastenden Tinnitus, die mit einem CI versorgt wurden, ergaben sich pro- und retrospektiv vergleichbare Ergebnisse [122-124]. Die Wirkung auf das Ohrgeräusch war zudem unabhängig von der Tinnitusqualität. Schmalbandrauschen, tonaler oder gar polyphoner Tinnitus reagierten gleichermaßen [118].

Auch prospektive Beobachtungen des Tinnitusverlaufs in Zusammenhang mit hörverlustindizierten CI-Implantationen kommen zu demselben Ergebnis, wenngleich die Zahl der StudienTeilnehmendeinnen/Teilnehmende insgesamt noch gering ist [113, 119, 125]. In einer prospektiven Studie bei 174 CI-Trägerinnen/Trägern hatten 71,8 % vor der OP Tinnitus, bei 20 % war dieser 6 Monate nach der Operation verschwunden, bei 51,2 % verbessert [125]. Darüberhinaus zeigen sich auch Verbesserungen, wenn zusätzlich Stressverarbeitung und Coping-Strategien abgefragt werden [116]. Verschlimmerungen des Tinnitus sind möglich, aber Ausnahmen. Hinzu kommt eine einzelne nicht-kontrollierte Pilotstudie [126] mit 21 CI-Implantationen mit der Indikation einseitiger Tinnitus, von welchen die Patientinnen/Patienten nach Angaben der Autorinnen/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 Patientinnen/Patienten reagierten positiv auf mindestens eine der getesteten Stimulationsarten, d.h. der Tinnitus wurde partiell supprimiert [127]. Auch wurde darauf hingewiesen, dass eine Elektrode, die vollständig (*full length*) eingeführt wird, einer teilweisen Einführung überlegen sei [128]. Systematische Studien fehlen hier jedoch. 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 [111, 114, 115, 119, 125]. Zu denselben Ergebnissen kommen auch neuere Studien [129-133].

Bei der intracochleären Elektro-Stimulation wird über eine CI-Elektrode Strom an den Hörnerven abgegeben. Dabei besteht das primäre Ziel in der Rehabilitation des Hörens bei hörgeschädigten Patientinnen/Patienten. Einige dieser Patientinnen/Patienten sind naturgemäß auch von einem chronischen Tinnitus betroffen, so dass sich an Patientinnen/Patienten mit einem Cochlea-Implanat und Tinnitus die Wirkung der Elektrostimulation auf den Tinnitus untersuchen lässt.

Bei 23 hier gesichteten Studien handelt es sich um klinische longitudinale Fallstudien ohne Randomisierung, so dass diese einem niedrigen Evidenzgrad zugeordnet werden mussten (Evidenzgrad 4). Weiterhin wurden in der Regel einmalige Untersuchungen im Zeitraum bis zu einem Jahr postoperativ angegeben, so dass keine Aussage zur Langzeitwirkung möglich ist. Bei allen Patientinnen/Patienten handelte es sich um Erwachsene, bei denen eine CI-Operation infolge einer postlingualen progredienten Ertaubung erfolgte.

Zur Erfolgsbeurteilung des Tinnitus im Verlauf vor und nach der Operation wurden in der Regel verschiedene standardisierte Fragebögen eingesetzt (TF, THI, TFI). Einige Studien erfassten neben dem Tinnitus auch Stress- und Depressionsindikatoren. In 21 von 25 Studien konnte ein statistisch signifikanter positiver Effekt des CI anhand der Scores bezüglich der Tinnituswahrnehmung als auch der Co-Inzidenzen von Angststörungen und Depression ermittelt werden.

Unter den 25 Studien fanden sich 3 Studien, bei denen eine Vergleichsgruppe in die Beobachtung einbezogen wurde.

In der Studie von Seo et al. [134] erfolgte der Vergleich zwischen Tinnituspatientinnen/patienten mit einem CI (n=16) und als Kontrollgruppe mit einem aktiven Mittelohrimplantat (AMEI, n= 11) vor und nach der Operation. Im Ergebnis verbesserte sich durch die Operation der THI 6 Monate postoperativ signifikant in 91 % in der Gruppe mit AMEI und in 56% in der Gruppe mit CI. Die Studie wurde aufgrund der fehlenden Randomisierung nur einem Evidenzgrad 4 zugeordnet.

2 Studien konnten dem Evidenzgrad 1b zugeordnet werden. In der ersten Studie [135] wird eine Gruppe von 38 postlingual ertaubten Erwachsenen randomisiert. Während die eine Gruppe bilateral simultan implantiert wurde, erhielt die zweite Gruppe mit 19 Patientinnen/Patienten eine sequentielle bilaterale Operation innerhalb von 2 Jahren. Unter den 38 Patientinnen/Patienten befanden sich 16 mit chronischem Tinnitus. Mithilfe des Tinnitus Handicap Inventory (THI) und des Tinnitus-Questionnaire (TQ) wurden die Änderung der subjektiven Tinnituswahrnehmung vor und nach der CI-Versorgung erfasst. Im Ergebnis betrug die präoperative Tinnitus-Prävalenz 42 %. Es konnte sowohl in der simultan

als auch in der sequentiell operierten Gruppe ein tendenziell positiver Effekt anhand der Fragebögen festgestellt werden. Es gab keinen Unterschied zwischen simultaner und sequentieller Operationsstrategie. In der Gruppe mit sequentiell operierten Patientinnen/Patienten kam es bei 5 Personen zu einer vollständigen Suppression des Tinnitus nach Implantation der zweiten Seite. 2 Jahre nach unilateraler Implantation entwickelten 2 Patientinnen/Patienten einen Tinnitus, der vor der Operation nicht bestand. Dieser verschwand bei beiden nach Implantation der zweiten Seite. Die Nachbeobachtungszeit betrug insgesamt 3 Jahre.

In einer zweiten Studie [136] wurden ebenfalls prospektiv Patientinnen/Patienten mit Tinnitus entweder unilateral (n= 19) oder simultan bilateral (n=19) mit einem CI versorgt. Die Auswertung erfolgte anhand des Tinnitus Handicap Inventory (THI), des Tinnitus Questionnaire (TQ) und einer Visuellen Analog-Skala. Die Prävalenz des Tinnitus präoperativ betrug 42 %. Nach einem Jahr reduzierte sich der Score im TQ auf 71,4 % und im THI auf 80 %. Bei 6 Patientinnen/Patienten, die vor der Operation keinen Tinnitus hatten, kam es postoperativ zu einer Tinnitus-Induktion.

Zusammenfassend zeigt sich in der Regel ein positiver Effekt auf einen präoperativ bestehenden Tinnitus nach einem Cochlea-Implantat. Umgekehrt ist in seltenen Fällen jedoch auch ein Neuauftreten von Tinnitus nach der Implantation möglich, wobei nicht sicher bestimmt werden kann, ob der Effekt auf die Implantation zurückzuführen ist oder spontan auftritt. Der positive Effekt eines Cochlea-Implantates auf den Tinnitus scheint altersunabhängig zu sein, d.h. auch Patientinnen/Patienten über 80 Jahre können bei Tinnitus und Schwerhörigkeit von einer CI-Implantation profitieren.

4.1.2.4 Hörtherapie

Evidenzbasierte Empfehlung:

Hörtherapie sollte bei chronischem Tinnitus empfohlen werden.

Evidenzstärke: 2a (geringer bis schwacher Wirksamkeitsnachweis), **Empfehlungsgrad:** Empfehlung

Klassifizierung der Konsensusstärke: Konsens (90 %), 2 Stimmenthaltungen (Interessenkonflikt)

Spezielle Hörtherapien können die Tinnitushabituation fördern, indem inhibitorische Effekte der Hörwahrnehmung trainiert und gestärkt werden.

(Evidenztabelle 4.1.2.4)

Sondervotum der DGPPN:

Hörtherapie kann bei chronischem Tinnitus erwogen werden (Empfehlungsgrad 0).

Begründung: Aufgrund der ungenügenden Evidenz kann derzeit keine Empfehlung ausgesprochen werden. Es besteht Forschungsbedarf.

Tabelle: PICO-Schema Hörtherapie

P=Patientinnen/Patienten/Population	Patientinnen/Patienten mit Tinnitus <ul style="list-style-type: none"> • mit Hörverlust • ohne Hörverlust
I=Intervention	<ul style="list-style-type: none"> • Hörtherapie/Audiotraining
C=Comparison/Alternative zu	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollgruppe (Warteliste/Keine Therapie) • Vergleichsversorgung
O=Outcome/Ergebnis	Klinisch: <ul style="list-style-type: none"> • Tinnitusbelastung (TF, THI, TFI) Audiologisch: <ul style="list-style-type: none"> • Tinnitus-Intensität • Tinnitus-Frequenz Komorbiditäten: <ul style="list-style-type: none"> • Depression • Ängste • Insomnie

Für die bei Tinnituspatientinnen/patienten häufig nachweisbaren, auch einseitigen Hörverluste wie auch bei primär zentral oder psychogen entstandenen Hörverlusten ergibt eine 2010 vorgelegte Meta-Analyse eine schwache Evidenz, dass hörtherapeutische Maßnahmen wie eine Hör- oder Audiotherapie wirksam sind [137].

Eine Hörtherapie (Audiotherapie) kann manualisiert erfolgen [138]. 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 durchgeführt. Darüberhinaus verbessert die Hörtherapie die Akzeptanz von Hörgeräten und kann so die Tinnitushabituatation fördern [139]. Auch ein auditorisches Diskriminationstraining (ADT), bei dem Tinnituspatientinnen/patienten Übungen zur Frequenzunterscheidung machen müssen, verbessert die Tinnitusbelastung [140-142]. In einem systematischen Review wurden 10 Studien zur Effektivität eines allgemeinen Hörwahrnehmungstrainings untersucht. Dabei wurde eine signifikante Verbesserung bezüglich der Tinnitusbelastung gefunden, allerdings hatten alle Studien aufgrund methodischer Schwächen nur geringe Evidenz [137, 143]. Seit diesem Review kamen nur 2 relevante Studien hinzu: Zarenoe et al. [144] untersuchten die Effekte eines zusätzlichen Motivationstrainings zur Hörgeräteanpassung bei Tinnituspatientinnen/patienten mit Schwerhörigkeit. 50 Patientinnen/Patienten (40 - 82 Jahre) wurden

randomisiert, von diesen erhielt die Hälfte das Motivationstraining, der anderen Hälfte wurden nur Hörgeräte angepasst. Die Erfolge der Maßnahme wurden mit dem THI kontrolliert. Die Tinnitusbelastung sank in beiden Gruppen signifikant, in der Trainingsgruppe jedoch deutlicher. Tugumia et al. [145] verglichen an jeweils 6 Tinnituspatientinnen/patienten ein auditorisches mit einem visuellen Training, konnten jedoch keine signifikanten Ergebnisunterschiede bzgl. der Tinnitusbelastung zwischen den Gruppen feststellen. Allerdings verbesserte das auditorische Training die THI-Scores leicht, während das visuelle Training sie leicht verschlechterte (siehe Evidenztabelle 4.1.2.4).

4.1.3 Verhaltenstherapie und psychodynamisch orientierte Verfahren

Evidenzbasierte Empfehlung:

Verhaltenstherapie (in verschiedenen Formen) soll bei chronischem Tinnitus empfohlen werden.

Evidenzstärke: 1a (hoch), Empfehlungsgrad: starke Empfehlung.

Klassifizierung der Konsensusstärke: starker Konsens (100 %)

Es liegen umfangreiche Studien vor, die die Wirksamkeit verhaltenstherapeutischer Interventionen im Vergleich zu Warteliste-Kontrollgruppen, aber auch im Vergleich zu aktiven Kontrollgruppen in Bezug auf die Tinnitusbelastung belegen. Die Wirksamkeit zeigt sich für die verschiedenen Formen der Verhaltenstherapie und eingeschränkt auch für die internetbasierte Verhaltenstherapie in ähnlicher Weise.

Es bestehen keine Hinweise für relevante Nebenwirkungen der KVT, wobei nur ein Teil der Studien systematisch Nebenwirkungen erfasst hat. Für Langzeitwirkungen der KVT besteht keine belastbare Evidenz, da hierzu keine ausreichenden Daten vorliegen.

(Evidenztabelle 4.1.3)

Tabelle: PICO-Schema Verhaltenstherapie

P=Patientinnen/Patienten/Population	Patientinnen/Patienten mit Tinnitus <ul style="list-style-type: none"> • mit Leidensdruck • als primäres Problem
I=Intervention	Psychotherapeutische Verfahren <ul style="list-style-type: none"> • kognitive Verhaltenstherapie (KVT) • internetbasierte CBT (iKVT) • mindfulness basierte KVT • Akzeptanz und Commitment basierte Therapie (ACT)
C=Comparison/Alternative zu	<ul style="list-style-type: none"> • Psychoedukation • Manualisierte Selbsthilfe

	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollgruppe (Warteliste/keine Therapie)
O=Outcome/Ergebnis	<p>Tinnituschweregrad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tinnitusbelastung (TQ, THI, TFI, THQ) <p>Komorbiditäten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Depression • Ängste • Insomnie <p>Allgemeiner Gesundheitszustand:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lebensqualität • Symptombelastung • Akzeptanz

Anerkannte, psycho-physiologisch begründete Therapieverfahren mit dem Ziel einer Tinnitushabituation bilden heute eine wichtige Grundlage der Behandlung von Patientinnen/Patienten mit chronischem Tinnitus. Sie werden ambulant und stationär angewendet. Voraussetzung ist allerdings, dass die Patientinnen/Patienten für derartige Verfahren geeignet sind und sich auf die Therapie sowie das ihr zugrundeliegende Modell einlassen können, ja sogar müssen.

Im Falle einer kognitiven Habituation existiert das Ohrgeräusch zwar noch, es wird jedoch ohne aktive Zuwendung zum Tinnitus weniger oder nicht mehr wahrgenommen. Eine Habituation ist das Ergebnis eines spezifischen, kognitiven Lernvorgangs des Gehirns [146]. Zweckmäßige Aufgabe einer Therapie ist es daher auch, das Gehirn von einer belastenden Tinnitus-Wahrnehmung möglichst bis zur Tinnitus-Habituation zu bringen. Dieser neurophysiologische Lernvorgang kann als Desensibilisierung [147] bzw. als Habituation [41, 148] bezeichnet werden. Die Habituation ist das Therapieziel, jedoch kann eine Symptomverbesserung - auch ohne den Endpunkt der vollständigen Habituation zu erreichen - für die/den Betroffenen bereits einen großen Gewinn darstellen.

Ein geeignetes Therapieverfahren mit in kontrollierten Studien nachgewiesener Wirksamkeit ist die strukturierte tinnituspezifische, kognitive verhaltensmedizinische Therapie (KVT/CBT) [149-154]. Sie hat einen verbesserten, gleichgültigeren Umgang mit dem Tinnitus als Ziel, bestenfalls wiederum eine Habituation.

Nach einem aktuellen Cochrane Review [155] auf der Basis 28 relevanter Studien mit insgesamt 2.733 Teilnehmenden besteht eine (low grade) Evidenz, dass diese Therapie den negativen Einfluss des Tinnitus auf die Lebensqualität verringert. Sie hat nur sehr geringe Nebenwirkungen und kann darüberhinaus die Begleitsymptome Depressivität und auch Ängste reduzieren [155]. In diesem Review wurden die Effekte von verschiedenen Formen der kognitiven Verhaltenstherapie (KVT) untersucht. Alle Teilnehmendeinnen/Teilnehmende hatten seit mindestens 3 Monaten einen Tinnitus und ihr Durchschnittsalter reichte von 43 bis 70 Jahren. Die Dauer der KVT reichte von 3 bis 22 Wochen und sie wurde meist als ambulante Intervention in Kliniken oder online durchgeführt.

Bei einem Teil der Studien wurde die KVT nur mit Wartelisten-Kontrollgruppen verglichen, in anderen wurden Vergleiche mit aktiven Interventionen vorgenommen (Psychedukation, akustische Stimulation, TRT). Die Literatur zur Verhaltenstherapie wurde bei Tinnitus systematisch und meta-analytisch zusammengefasst. Dabei ergaben sich folgende Ergebnisse:

KVT versus keine Intervention/Wartelistenkontrolle

Vierzehn Studien verglichen KVT mit keiner Intervention/Wartelistenkontrolle. Dabei zeigte sich, dass unter KVT im Vergleich zur Kontrollgruppe die Tinnitusbelastung (gemessen mit Tinnitusfragebögen) am Ende der Behandlung signifikant reduziert war (standardisierte mittlere Differenz (SMD) -0,56, 95 % Konfidenzintervall (CI) -0,83 bis -0,30; 10 Studien; 537 Teilnehmendeinnen/Teilnehmende; geringe Sicherheit der Evidenz). Umgerechnet in eine Punktzahl auf dem Tinnitus Handicap Inventory (THI; Bereich 0 bis 100) entspricht dies einer um 10,91 Punkte niedrigeren Punktzahl in der KVT-Gruppe, wobei die minimale klinisch relevante Reduktion (MCID) für diese Skala 7 Punkte beträgt.

Bei 7 dieser Studien wurden mögliche unerwünschte Nebenwirkungen erfasst: KVT führt wahrscheinlich zu keinen oder nur geringen unerwünschten Wirkungen. 6 Studien berichteten über keine negativen Folgen und in einer Studie verschlechterte sich ein Teilnehmende unter KVT-Bedingung (Risikoverhältnis (RR) 3,00, 95% CI 0,13 bis 69,87).

Bzgl. sekundärer Endpunkte kann die KVT zu einer leichten Reduktion von komorbiden Ängsten oder depressiven Symptomen führen.

KVT versus akustische Intervention

3 Studien verglichen KVT mit akustischen Interventionen. KVT reduziert wahrscheinlich die Tinnitusbelastung im Vergleich zu akustischen Interventionen, gemessen mit dem THI (Bereich 0 bis 100; mittlere Differenz (MD) -5,65, 95 % CI -9,79 bis -1,50; 3 Studien; 444 Teilnehmende; moderate Sicherheit der Evidenz).

Die Evidenz deutet darauf hin, dass KVT im Vergleich zu akustischen Interventionen Depressionen leicht reduzieren kann, aber keine relevanten Unterschiede im Hinblick auf Angstsymptome oder gesundheitsbezogene Lebensqualität bestehen. Für beide Interventionen wurden keine unerwünschten Wirkungen berichtet.

KVT versus Tinnitus-Retraining-Therapie (TRT)

Eine Studie (42 Teilnehmende) verglich KVT mit TRT (einschließlich bilateraler Schallgeneratoren gemäß TRT-Protokoll). Dabei konnte KVT die Tinnitusbelastung (gemessen durch den THI) im Vergleich zu TRT besser reduzieren (MD -15,79, 95 % CI -27,91 bis -3,67; geringe Sicherheit der Evidenz). Bei 3 Teilnehmenden verschlechterten sich während der Studie die Werte: einmal in der KVT- (n = 22) und zweimal in der TRT-Gruppe (n = 20) (RR 0,45, 95 % CI 0,04 bis 4,64).

KVT versus andere aktive Kontrolle

16 Studien verglichen KVT mit einer anderen aktiven Kontrolle (z.B. Entspannung, Information, internetbasierte Diskussionsforen). KVT kann die Tinnitusbelastung im Vergleich zu anderen aktiven Behandlungen reduzieren (SMD -0,30, 95% CI -0,55 bis -0,05; 12 Studien; 966 Teilnehmende; geringe Sicherheit der Evidenz). Umgerechnet in einen THI-Score entspricht dies einem um 5,84 Punkte

niedrigeren Wert in der CBT-Gruppe als in der anderen aktiven Kontrollgruppe. Unerwünschte Wirkungen wurden nur in wenigen Studien systematisch erfasst. In einer Studie wurde berichtet, dass sich bei 3 Teilnehmenden die Tinnitusbelastung verschlechterte: einmal in der KVT- und zweimal in der reinen Informationsgruppe.

Alle angegebenen Ergebnisse beziehen sich nur auf den Zeitpunkt am Ende der Behandlung. Für weitere Nachuntersuchungszeitpunkte (6 Monate und 12 Monate nach Behandlungsende) besteht keine Evidenz für eine Wirksamkeit [155].

Andere, ältere Studien dokumentieren signifikante Reduktionen von Depressions-Scores in RCTs, dargestellt in einer Meta-Analyse (SMD 0,37; 95 % CI 0,15-0,59; $I^2=0$ %) [156] sowie in Einzel-RCTs [157-161].

In unkontrollierten Kohortenstudien konnten Brüggemann et al. [162] und Seydel et al. [163, 164] eine Reduzierung der Tinnitusbelastung für ambulante und auch stationäre Therapieverfahren nachweisen, Schaaf et al. [165] mit hohen Effektstärken für stationäre Tinnitustherapien.

Ein Problem bei der klinischen Umsetzung ist die Verfügbarkeit. Das Angebot für ambulante tinnituspezifische Verhaltenstherapie existiert nur vereinzelt. Hier ergeben sich durch die Zulassung online-basierter Angebote neue Möglichkeiten. In mehreren Studien wurde für online-basierte verhaltenstherapeutische Ansätze bei Tinnitus eine ähnlich hohe Wirksamkeit festgestellt, wie für klassische Verhaltenstherapie in Präsenzform, andere Studien betonen jedoch die Überlegenheit von direkter *face-to-face* - Psychotherapie. Vor einer Internet-basierten Therapie sollte die/der Patientin/Patient zu Beginn von der/dem Psychotherapeutin/Psychotherapeuten zur Einschätzung der Komorbiditäten gesehen werden. Bei der Betrachtung von Internet-basierten verhaltenstherapeutischen Therapien sollten besonders folgende Punkte berücksichtigt werden: Welche Interventionen wurden eingesetzt, die Anzahl der Sessions, Elemente der Therapie und erfolgte Begleitung durch eine/einen Therapeutin/Therapeuten.

Geführte Selbsthilfe (guided self-help) wie auch kognitiv-orientierte Internetprogramme (IKVT) können alternative psychotherapeutische Anwendungen einer KVT bei Tinnitus sein [160, 166]. Die Effektgrößen sind etwas geringer als bei der regulären *face-to-face* - KVT, aber andererseits ist die von den Autoren irreführend bezeichnete sogenannte „geführte Selbsthilfe“ eine weitaus kostengünstigere Psychotherapie als *face-to-face* - Interventionen [167].

Zur Evaluation Internet-basierter verhaltenstherapeutischer und Tinnitus bezogener Programme wertet eine systematische Übersicht und Meta-Analyse Studien von 1990 bis 2018 aus. Insgesamt wurden 25 Studien eingeschlossen, davon widmeten sich 6 der Behandlung von Tinnituspatientinnen/patienten. Besonders im Hinblick auf Ängste und Depressionen konnten sich in diesen Studien nur kleine Effekte ergeben. Die Autoren folgern, dass die internetbasierte kognitive Verhaltenstherapie eine Alternative zur traditionellen personengebundenen Therapie sein könnte, aber die jetzigen Studien hierzu noch keine ausreichende Datensicherheit geben können.

Eine randomisierte kontrollierte Studie mit einem zweimonatigen Nachbeobachtungszeitraum untersuchte die Wirksamkeit einer Internet-basierten Verhaltenstherapie. 72 Patientinnen/Patienten wurden diesem von Audiologinnen/Audiologen kontrollierten Verhaltenstherapiemodell unterzogen und mit 73 Patientinnen/Patienten verglichen, die einmal pro Woche lediglich befragt wurden (Monitoring-Control-Group). Nach 2 Monaten erhielt auch die Monitoring-Group dann eine Internet-basierte Verhaltenstherapie. Die Therapieerfolge wurden im TFI (Tinnitus-Functional-Index) gemessen. Außerdem wurden noch Begleiterscheinungen wie Schlaflosigkeit, Angst, Depression und Hörverlust erfasst. Nach der Internet-Intervention war die Reduktion im Tinnitusstress deutlich stärker als bei der Kontrollgruppe (51 % gegenüber 5 %). Dieser Effekt stellte sich bereits 4 Wochen nach Beginn dieser Therapie ein. Außerdem wurden durch die Therapie auch die Schlafproblematik, Depressionen, Hyperakusis und kognitive Einschränkungen verbessert sowie eine größere Lebensqualität erreicht. Insgesamt wurden die Effekte nachuntersucht und blieben auch 2 Monate nach der Intervention stabil [168]. Eine andere Studie dieser Arbeitsgruppe verglich randomisiert 46 Patientinnen/Patienten, die an einer angeleiteten 6 wöchigen Internet-VT teilnahmen, mit 46 Patientinnen/Patienten, die eine *face-to-face* - VT erhielten. Der Behandlungseffekt (within group effect) war in beiden Gruppen groß (27 bzw. 32 Punkte Reduktion im TFI); der Unterschied zwischen beiden Gruppen (between group effect) war gering, woraus die Autoren schließen, dass beide Interventionen ähnlich wirksam sind [169].

Eine Meta-Analyse untersuchte die Wirkung von Internet-gestützter KVT auf die Lebensqualität, auf Depressionen und mit Tinnitus verbundenen Ängsten. Ausgewertet wurden 12 randomisierte und kontrollierte Studien mit 1.144 Patientinnen/Patienten, die jeweils die psychologischen Interventionen mit einer Warteliste verglichen. Eine zweite Netzwerk-Meta-Analyse untersuchte 19 Studien mit 1.543 Patientinnen/Patienten, bei denen verschiedene Verhaltenstherapieansätze miteinander („head-to-head“) verglichen wurden. Bezüglich der Tinnitusbelastung hatte die *face-to-face*-Verhaltenstherapie d. h. im direkten Kontakt mit einer/einem Psychologin/Psychologen statistisch signifikant das größte Potential von Verbesserungen. Bei 75 % verbesserte sich der Tinnitus, bei 83 % die Depression und bei 87 % die Ängste. Da bei dieser Studie mehrere Formen von Verhaltenstherapie verglichen wurden, betonen die Autoren, dass alle Formen der KVT eine effektive Therapie bei Tinnitus darstellen [170].

Eine andere Untersuchung vergleicht eine internetbasierte Verhaltenstherapie zur Tinnitusbehandlung mit einer personalisierten Verhaltenstherapie (N=43). In dieser Studie wurde besonders darauf Wert gelegt, herauszufinden, welche Patientinnen/Patienten sich den Internet-basierten Angeboten eher öffneten als andere. Besonders auffällig war hier, dass die Patientinnen/Patienten, die sich gegenüber derartigen Therapieangeboten offen zeigten, auch mehr von der Internettherapie profitierten, insgesamt aber auch weniger belastet waren. Die Autoren folgern, dass die internetbasierte Verhaltenstherapie für modernen Therapieansätzen gegenüber offenen Patientinnen/Patienten eine Alternative sein kann. Allerdings verlangt diese Therapie ein eigenständiges Arbeiten und eine hohe Eigenmotivation [171].

Psychodynamisch orientierte Verfahren – tiefenpsychologische Interventionen

Neben häufig und hinreichend evaluierten verhaltenstherapeutischen Verfahren werden in der Tinnitus-therapie auch eher tiefenpsychologisch orientierte, psychodynamische Interventionen eingesetzt. Dies geschieht besonders im Rahmen sogenannter multimodaler Therapieansätze. Dabei gilt als Bedingung (wie für alle Psychotherapieverfahren), dass Patientin/Patient und Therapeutin/Therapeut vom Ansatz und der Vorgehensweise überzeugt sein müssen.

Wissenschaftlich unbefriedigend bleibt, dass Vertreterinnen/Vertreter der psychodynamischen Therapien bislang über Kasuistiken hinaus keine evaluierten Untersuchungen zum Evidenznachweis bei Tinnitus vorgelegt haben.

Indirekt konnte der Nutzen eines psychodynamischen Ansatzes, der kognitiv verhaltenstherapeutische Elemente beinhaltet, in einer stationären Qualitätsevaluation nachgewiesen werden. So wurden 37 Tinnituspatientinnen/patienten von 1994 bis 2007 in einem stationären Therapiesetting in geschlossenen Gruppen von der/demselben Psychotherapeutin/Psychotherapeuten in der Einzel- und Gruppentherapie über 4 bis 8 Wochen bei einem integrativ tiefenpsychologisch-verhaltenstherapeutischen Vorgehen mit Fokus auf die Tinnitus- und Hörsymptomatik betreut. Dies erwies sich 2006 mit einer Effektstärke von 0,93 wirksamer als eine Vergleichsgruppe, die nur mit einem Serotonin-Reuptake-Inhibitor behandelt wurde [172]. Kontrollierte RCTs und Meta-Analysen zum Wirksamkeitsnachweis tiefenpsychologisch psychodynamischer Verfahren zur Behandlung des chronischen Tinnitus liegen jedoch nicht vor.

4.1.4 Tinnitus Retraining Therapie (TRT)

Evidenzbasierte Empfehlung:

TRT kann als langfristige Therapiemaßnahme bei chronischem Tinnitus erwogen werden. Eine Noiserversorgung ist nicht erforderlich.

Evidenzstärke: 1c (kein Wirksamkeitsnachweis bei kurzfristiger, schwache Wirksamkeit bei längerfristiger Anwendung), Empfehlungsgrad: Empfehlung offen

Klassifizierung der Konsensusstärke: Starker Konsens (100 %), 2 Stimmenthaltungen

Offene Empfehlung nur bei langfristigem Einsatz (mindestens 12 Monate; dann besser als Tinnitusmasker) und unter Berücksichtigung von Hörverlust und Hyperakusis mit besonderer Beachtung des Counsellings-Protokolls. Die Abstufung des Empfehlungsgrades erfolgt aufgrund des schwachen Wirksamkeitsnachweises erst bei längerfristiger Anwendung und geringer Effektstärken. Gute Evidenz belegt, dass eine Noiserversorgung keinen zusätzlichen Nutzen bringt. (Evidenztabelle 4.1.4)

Tabelle: PICO-Schema D- TRT

P=Patientinnen/Patienten/Population	Patientinnen/Patienten mit Tinnitus <ul style="list-style-type: none"> • mit und ohne Sekundärsymptomatik • mit und ohne Hörverlust
I=Intervention	TRT inklusive <ul style="list-style-type: none"> • Tinnitusanamnese • Sound-Gerät (Breitbandrauschen) • spezielles Counselling
C=Comparison/Alternative zu	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollgruppe (usual care) • kognitive Verhaltenstherapie • Tinnitusmasking
O=Outcome/Ergebnis	Klinisch: <ul style="list-style-type: none"> • Tinnitusbelastung (THI, TQ, VAS und andere) Audiologisch: <ul style="list-style-type: none"> • Tinnituslautstärke Komorbiditäten: <ul style="list-style-type: none"> • Lebensqualität • Alltagsbelastung

Kernpunkt der Retraining-Therapie (TRT) ist eine akustische Therapie mit frequenzunmoduliertem Rauschen, die im angloamerikanischen Raum basierend auf dem neurophysiologischen Modell [173-175] entwickelt und eingeführt wurde.

TRT ist eine Habituationstechnik, die den auditorischen, emotionalen und autonomen Impact des Tinnitusgeräusches vermindert und damit die Stressantwort auf den Tinnitus-Stimulus reduziert. Dabei werden 3-5 Interventionsschritte einschließlich einer ausführlichen Tinnitusanamnese, Hörablenkung vom Tinnitus durch Breitbandrauschen über ein Tinnitusinstrument und ein psychologisches Counselling integriert.

TRT ist eine spezifische Implementierung der allgemeinen Tinnitus-Habituationstherapie, welche direktes Counselling einsetzt, um die negativen Tinnitus-bezogenen Reaktionen sowie die Stärke des Tinnitussignals zu verringern [176]. Als Folge des Tinnitus kommt es zu Reaktionen von Stress, Angst, Panikattacken oder Verlust an Lebensqualität (Kampf, Flucht oder Erstarrung). Ohne negative Assoziation wird die *fight-flight* - Reaktion auf den Tinnitus unterdrückt. Das Hauptziel von TRT ist es, die Gewöhnung an den Tinnitus durch die Umschulung auditorischer, limbischer und autonomer

Verarbeitung im Hirn zu erreichen [176]. Das bedeutet, dass es aufgrund der hohen Plastizität des zentralen Nervensystems möglich ist, die Reaktion auf wiederholte Stimulationen mit neutralen Klangreizen und durch das Counselling zu reduzieren [177].

In Abgrenzung hiervon hatte eine 1996 von der ADANO der DGHNO-KHC eingesetzte Arbeitsgruppe die Aufgabe übernommen, die TRT für deutsche Verhältnisse zu adaptieren und Qualitätsanforderungen festzulegen. In der 2000 publizierte Empfehlung [178] wurde vorgeschlagen, die Soundtherapie um kognitive Verhaltenstherapie-Interventionen zu erweitern (TRT nach ADANO) und im Team von HNO-Ärztin/Arzt, approbierter/approbierter Psychotherapeutin/Psychotherapeuten (Ärztin/Arzt oder Psychologin/Psychologe) in Zusammenarbeit mit einer/einem Hörgeräteakustikerin/Hörgeräteakustiker durchzuführen [65, 85, 86, 146, 179-181].

Für diese Form der Therapie gilt treffender der Begriff „Tinnitusbewältigungstherapie“.

Aktuelle Studien [182, 183] belegen, dass TRT mit Rauschgeräte-Therapie einer Behandlung mit Placebo-Rauschgeneratoren nicht überlegen ist, wobei hier auch andere Standardbehandlungen Erfolge zeigen. Die speziell festgelegte Counselling-Sequenz scheint von besonderer Bedeutung bei der Abgrenzung des TRT-Protokolls von anderen Therapieformen des Tinnitus zu sein. Für Patientinnen/Patienten mit dekompenziertem Tinnitus sind die Effektstärken größer. Außerdem müssen das Vorliegen von Hörverlust und Hyperakusis besonders berücksichtigt werden.

Studien, die zeigen, dass die im Rahmen der TRT nach ADANO über eine kognitive Verhaltenstherapie hinausgehende Schalltherapie einen Zusatznutzen für den Patientinnen/Patienten ergibt, liegen nicht vor und ein direkter Vergleich der Wirksamkeit zwischen TRT und kognitiver Verhaltenstherapie [184] kann aufgrund heterogener outcome-Variablen noch nicht endgültig stattfinden. Hier müssen weitere Studien Klarheit schaffen. Ein überzeugender Nachweis der Wirksamkeit der TRT entsprechend den hier geforderten evidenz-basierten Kriterien fehlt [105]. Neuere Studien zur „klassischen TRT“, d.h. ohne psychotherapeutische Interventionen, belegen keine bessere Wirksamkeit als andere Habituationstherapien mit Counselling als wesentlichem Bestandteil. Wird die Therapie über einen längeren Zeitraum durchgeführt, sind die Ergebnisse auch nach 18 Monaten stabil [182, 185, 186].

4.1.5 Musiktherapeutische Ansätze und Sound Therapie

Tabelle: PICO-Schema Kategorie 4.1.5

P=Patientinnen/Patienten/Population	Patientinnen/Patienten mit Tinnitus und teilweise Sekundärsymptomatik <ul style="list-style-type: none"> • mit Hörverlust • ohne Hörverlust
I=Intervention	<ul style="list-style-type: none"> • Tailor made notched music training • Tailor made notched music training in Kombination mit anderen Verfahren

	<ul style="list-style-type: none"> • Hörgeräte mit Verstärkungslücke • Sound Therapie • Maskierung
C=Comparison/Alternative zu	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollgruppe (Placebo, andere Verfahren) • Teilweise ohne Kontrollgruppe
O=Outcome/Ergebnis	Klinisch: <ul style="list-style-type: none"> • Tinnitusbelastung (Distress durch Fragebögen, Lautheit durch VAS, standardisierte Fragebögen) • Teilweise neurophysiologische Korrelate

Eine allgemeine Verwendung von Tönen, auditiven Szenen und breitbandigem oder schmalbandigem Rauschen im Bereich der Tinnitusfrequenz, ist in vielen Ansätzen und Applikationsformen für die Tinnitusbehandlung erprobt und vor allem verkauft worden. Noiser als apparative Anwendung, CD oder andere Tonträger und neuerdings Smartphone gestützte Applikationen wurden eingesetzt. Hoch anspruchsvolle Methoden (z.B. externer Biostatistiker, Beteiligung eines Zentrums für klinische Studien) und externes Qualitätsmanagement wurden nicht eingesetzt.

Eine Wirksamkeit konnte für keines der Verfahren nachgewiesen werden bzw. Studien hierzu wurden gar nicht initiiert.

4.1.5.1 Musiktherapie

Evidenzbasierte Empfehlung:

Auf musiktherapeutische Ansätze bei chronischem Tinnitus kann verzichtet werden.

Evidenzstärke: Ib (kein Wirksamkeitsnachweis), Empfehlungsgrad: offene Empfehlung

Klassifizierung der Konsensusstärke: starker Konsens (100 %)

Musiktherapeutische Verfahren sind zwar in Bezug auf eine Schulung der Hörfähigkeit sinnvoll, Studien, die eine Wirksamkeit in Bezug auf chronischen Tinnitus belegen, liegen jedoch nicht vor. Die Abstufung des Empfehlungsgrades erfolgte aufgrund nicht vorliegender Wirksamkeitsnachweise. (Evidenztabelle 4.1.5.1)

Für 3 verschiedene spezifische Musiktherapieformen liegen erste klinische Studien vor. Zur Tinnituszentrierten Musiktherapie (TIM), bei der die angewandte Musik innerhalb der Tinnitusfrequenz therapeutisch verändert wird, liegt eine Anwendungsbeobachtung bei 158 Patientinnen/Patienten mit akutem und 18 Patientinnen/Patienten mit chronischem Tinnitus vor [187].

Argstatter et al. [188-191] sowie Grapp et al. [192] publizierten Studien zur Musiktherapie nach dem Heidelberger Konzept. Eine größere und statistisch sorgfältig geplante Studie fehlt jedoch, um eine Empfehlung auszusprechen [193]. Außerdem wird die Tatsache, dass die (Heidelberger) Musiktherapie

auch mit verhaltenstherapeutischen Einheiten und Entspannungstherapie arbeitet, in den Studien nicht erwähnt und folglich in den Ergebnissen nicht berücksichtigt. Neuere Studien liegen nicht vor.

4.1.5.2 Tailor-Made-Notched-Musik-Therapie (TMNMT)

Evidenzbasierte Empfehlung:

Auf die TMNMT bei chronischem Tinnitus sollte verzichtet werden.

Evidenzstärke: Ib (kein Wirksamkeitsnachweis), Empfehlungsgrad: Empfehlung

Klassifizierung der Konsensusstärke: Starker Konsens (100 %), 2 Stimmenthaltungen

In der Tinnitusfrequenz unterbrochene (*notch*) Musik wird als Smartphone-App oder in Verbindung mit Hörgeräten angeboten. Sie wirkt bei chronischem Tinnitus nicht besser als normale, unveränderte Musik. Die Abstufung des Empfehlungsgrades basiert auf dem fehlenden Nachweis der Wirksamkeit und dem möglichen Schadenspotential.

(Evidenztabelle 4.1.5.2)

Die Arbeitsgruppe um Pantev berichtet über personenspezifisch gefilterte Musikanwendungen (mit Aussparung - *notch* - der Tinnitusfrequenz, sogenannte *tailor made notched music therapy* TMNMT). Die Grundidee ist, dass der periphere Hörverlust zu einer verringerten lateralen Inhibition im Bereich der betroffenen Frequenz führt, was eine kortikale Reorganisation zur Folge haben soll. Diese maladaptive Anpassung soll durch Hören von Musik mit entsprechendem Notchfilter (üblicherweise mit einer halben Oktave) rückgängig gemacht werden. Erste Hinweise dafür wurden bei 39 bzw. 24 Patientinnen/Patienten mit chronischem Tinnitus berichtet, wobei nur eine Studie eine Kontrollpopulation beinhaltet und pseudorandomisiert, doppel-blind durchgeführt wurde [194, 195]. Die Veränderungen wurden bei der wahrgenommenen Lautstärke des Tinnitus und/oder des Tinnitus Disstress beobachtet. Bei Teismann et al. [195] wurden Veränderungen nur bei Patientinnen/Patienten mit einer Tinnitusfrequenz ≤ 8 kHz berichtet und teilweise erst bei follow-up Messungen. In einer darauf aufbauenden Studie wurden 32 Patientinnen/Patienten in drei Gruppen aufgeteilt. 2 Gruppen erhielten entweder anodale (N=10) oder cathodale (N=11) Elektrostimulation in Kombination mit *tailor-made-notched-music-therapy* (TMNMT). 11 Patientinnen/Patienten erhielten TMNMT und Sham-Stimulation. Über alle 3 Gruppen wurde eine Verbesserung des THQ ($p = .04$) im Vergleich baseline zu post-treatment berichtet. Der Effekt war auch noch einem Monat nach Beendigung der Behandlung signifikant. Es gab keine Modulation des Effekts durch Elektrostimulation [196].

Diese ersten Studienergebnisse waren Anlass für eine großangelegte Placebo-kontrollierte Studie der TMNMT. Stein et al. [197] publizierten diese Ergebnisse, bei der 100 Patientinnen/Patienten randomisiert mit einer Verum-Verfremdung (d.h. analog der vorher ermittelten Tinnitusfrequenz) und 100 Patientinnen/Patienten mit einer Placebo-Verfremdung behandelt wurden. Der primäre Zielparame-ter (Tinnitus Questionnaire) zeigte nicht den vorhergesagten Effekt der Behandlung, aber die Patientinnen/Patienten in der Verum-Gruppe berichteten anhand einer visuellen Analog-Skala eine Verringerung der empfundenen Lautstärke (dieser Effekt wurde nur in der Analyse ohne Abbrecher

gefunden ($F(1, 81) = 4.075$; $p = .047$) und nicht in einer *intention to treat* Analyse). In einer chinesischen Studie wurden $N=43$ Patientinnen/Patienten mit chronischem idiopathischem Tinnitus entweder einer Gruppe zugeordnet, die TMNMT erhielt oder maskierende Behandlung (sound masking). Die Autoren berichten signifikante oder hochsignifikante Veränderungen für die empfundene Lautstärke (VAS) und das Tinnitus Handicap Inventory [198] (die Publikation liegt auf chinesisch vor; nur das Abstract ist auf Englisch verfügbar). Methodische Aspekte bleiben sehr unklar.

TMNMT wurde auch in Kombination mit Ginkgo Biloba [199] untersucht. $N=26$ Patientinnen/Patienten wurden 3 Monate mit der Kombination behandelt. Der THI Score reduzierte sich von 33.9 auf 23.1 ($p = .03$), dies betraf insbesondere den emotionalen Anteil ($p = .02$). Aufgrund fehlender Kontrollgruppen bleibt in dieser Studie ungeklärt, ob die berichteten Effekte aufgrund von TMNMT, Ginkgo Biloba oder deren Interaktion zustande kommen.

Bei den hier vorgestellten Studien wird eine Reduktion des Tinnitus Disstress oder eine Reduktion der empfundenen Lautstärke oder eine Reduktion von beiden berichtet. Es bleibt unklar, woher die Unterschiede kommen. In der bisher methodisch stärksten Studie [197] wurde nur eine Verringerung der Lautstärke berichtet, aber nicht auf der primären Zielvariable (Tinnitus Disstress). Darüberhinaus litten die untersuchten Patientinnen/Patienten nur unter leichtem oder moderatem Tinnitus.

Das Prinzip der TMNMT wurde mittlerweile in Hörgeräten implementiert und an 20 Patientinnen/Patienten mit tonalem Tinnitus getestet. Die Patientinnen/Patienten wurden randomisiert auf eine Testgruppe ($N= 10$) und eine Kontrollgruppe ($N= 10$) aufgeteilt [200]. Die Testgruppe erhielt Hörgeräte mit Notchfilter, die Kontrollgruppe Hörgeräte ohne Notchfilter. Die Zielvariable war der TQ52 zu Beginn der Studie und nach 3 Monaten. Die beiden Gruppen wurden voneinander unabhängig statistisch analysiert, was einen methodischen Mangel darstellt. Nach 3 Monaten konnte für die Testgruppe eine Verbesserung im TQ52 gezeigt werden (Cohen's $d: 0.84$), aber nicht für die Kontrollgruppe (keine Statistik berichtet). Die Publikation bezeichnet sich als proof-of-concept und sollte auch so und nicht als mehr verstanden werden.

Es gibt eine systematische Übersichtsarbeit zu Internet und Smartphone Applikationen zur Behandlung von Tinnitus [167], der aber nur eine Studie der oben berichteten in die Analyse aufgenommen hat [201]. Diese Übersicht diskutiert die genannte Studie auch im Hinblick auf das Fehlen einer Kontrollgruppe kritisch, betont aber die erzielte Verbesserung insbesondere bei Patientinnen/Patienten mit einem Tinnitus von einer Dauer von weniger als 3 Monaten (...*“the improvement was good with this therapy form and is found to be more beneficial in individuals whose tinnitus is of recent onset of fewer than 3 months.”*), die dann nach allen allgemeinen Kriterien nicht als chronisch klassifiziert werden.

Zwischenzeitlich wurden TMNMT-Behandlungskosten sogar von einigen Kassen der GKV im Rahmen eines Pilotprojekts erstattet, obwohl eine Wirksamkeit in groß angelegten Studien mit externer Qualitätssicherung nicht belegt ist. Auch eine Umfrage der 457 Ärztinnen/Ärzte, die diese Therapie einsetzen, ergab bei einer Antwortquote von 25,6%, dass durch die Notched-Musik-Therapie weder eine signifikante Verbesserung der Tinnitusbelastung noch der Lautheit erreicht werden konnte [202].

Neben der TMNMT wurde ein weiteres Verfahren vorgestellt, in dem Musik basierend auf individueller Tinnituscharakteristika verändert wurde. Li et al. [203] untersuchten, wie sich das Hören von spektral veränderter Musik auf den Tinnitus auswirkt. Sie untersuchten 15 Patientinnen/Patienten mit chronischem Tinnitus, die diese Musik ein Jahr lang für ungefähr 2 Stunden am Tag hören sollten. Die Kontrollgruppe waren N=19 Patientinnen/Patienten, die unveränderte Musik hörten. Veränderungen im THI bei der Testgruppe, aber nicht der Kontrollgruppe, wurden 3, 6 und 12 Monate nach Therapiebeginn mit mittlerer Effektstärke gefunden sowie in einem Fragebogen zur Erfassung von Angstsymptomen 6 Monate nach Beginn.

4.1.5.3 Sound Therapie

Evidenzbasierte Empfehlung:

Auf Sound Therapie sollte verzichtet werden.

Evidenzstärke: 2b (kein Wirksamkeitsnachweis), Empfehlungsgrad: Empfehlung

Klassifizierung der Konsensusstärke: starker Konsens (100 %)

Es wurden diverse Verfahren der Stimulation durch Töne, Geräusche, auditive Szenen usw. vorgeschlagen und getestet. Auf Grund dieser Vielzahl von Methoden kann eine übergreifende positive Empfehlung nicht erfolgen. Sehr häufig fehlen kritische Vergleichsbedingungen und es zeigt sich nur, dass es Veränderungen im zeitlichen Verlauf durch normale Habituation gibt. (Evidenztabelle 4.1.5.3)

Nicht nur Musik, sondern Töne bzw. komplexe Tonfolgen und auditive Szenen wurden auf diverse Weise zur Behandlung von Tinnitus untersucht. Durai und Searchfield [204] verglichen in einem cross-over Design den Einfluss des Hörens von Naturklängen mit statischem Breitbandrauschen. Die Patientinnen/Patienten wurden zufällig 2 Gruppen zugeordnet, bei denen die Reihenfolge der Hörbedingung balanciert war. Die beiden Phasen dauerten jeweils 8 Wochen, wobei die individuelle Dauer stark variierte. Insgesamt wurden für beide Bedingungen diverse Effekte im Verlauf der Zeit gemessen, da es aber keine unbehandelte Kontrollgruppe gab, sind diese Effekte schwer interpretierbar. Der TFI als primäre Outcome Variable zeigte eine stärkere Reduktion in der Bedingung mit Breitbandrauschen, aber das Tinnitus Lautheit Matching verschlechterte sich. Insgesamt wurde erwartet, dass die Naturgeräusche zu einer Verbesserung führten, aber das Gegenteil war der Fall. In einer anderen Studie wurde das Breitbandrauschen als Kontrollbedingung gegen eine Variante der *sound therapy*, der sogenannten „harmonischen Sound Therapie“ verglichen [205]. Bei dieser Therapie werden um die Tinnitusfrequenz Geräusche mit Schmalbandrauschen und die erste und vierte Subharmonische dargeboten. N=18 Patientinnen/Patienten wurden in einem *cross-over* Design mit zwei Armen randomisiert zugewiesen und erhielten die jeweilige Therapiebedingungen 2 Stunden am Tag für 3 Monate. Es zeigten sich bei einem unabhängigen Vergleich der Studienarme wiederum eine Reihe von Effekten in diversen Variablen über die Zeit der Behandlung hinweg und wenn die Arme unabhängig verglichen wurden. Bei direktem Vergleich der Studienarme zeigte sich nur eine Reduktion der

empfundene Lautheit und des THI. Die Auswertungsstrategie weist statistische Mängel auf, da nicht alle Vergleichszellen in eine Analyse eingehen.

Breitbandrauschen im Vergleich zu Sinustönen wurden von Li et al. untersucht [206]. Jeweils 14 Patientinnen/Patienten wurden randomisiert einer der beiden Bedingungen zugewiesen und sollten die Stimulation drei Monate, dreimal am Tag für 30 Minuten anwenden. Sowohl THI als auch Lautheit zeigten eine Reduktion im Verlauf der Therapie bis zu 12 Monaten danach.

Simonetti et al. [207] verwendeten fraktale Töne, d.h. harmonische und melodische Töne und Tonfolgen, die jedoch nicht vorhersagbar sind. Diese Töne sollten 6 Monate lang für 8 Stunden am Tag gehört werden. Es gab keine Kontrollgruppe und es wurde nur von 6 Patientinnen/Patienten berichtet. Bei der kleinen Probandengruppe zeigte sich eine Veränderung des THI. Aufgrund des geringen Umfangs der Stichprobe und des Fehlens einer Kontrollgruppe sind die Daten kaum interpretierbar.

Als weiteres Verfahren mit auditiver Stimulation verwendeten Munro und Kollegen [208] binaural mit „binaural beats“ (binaurale Schwebungen) dargebotenes Meeresrauschen. Die Wahrnehmung von binauralen Schwebungen entsteht, wenn bei dichotischem Hören zwei Stimuli mit geringen Frequenzunterschieden simultan dargeboten werden. Dadurch entsteht die Wahrnehmung einer Modulation. Bei 20 Patientinnen/Patienten wurden die Effekte dieser zehnmütigen Stimulation mit denen bei 20 Patientinnen/Patienten mit einer Stimulation mit unverändertem Meeresrauschen verglichen. Es wurden keine Unterschiede zwischen den Stimulationsbedingungen gefunden.

Die Stimulation mit Geräuschen wurde auch im Schlaf bei Tinnituspatientinnen/patienten untersucht [209]. N= 58 Patientinnen/Patienten wurden randomisiert in 3 Gruppen aufgeteilt, die entweder ein individualisiertes Tinnitusgeräusch oder ein nicht individualisiertes Geräusch, beide Bedingungen über einen *in-ear* Kopfhörer, oder ein Geräusch über ein am Bett aufgestelltes Gerät erhielten. Die Anwendung sollte 3 Monate lang jede Nacht erfolgen. Die Anwendung der beiden Bedingungen mit *in-ear* Kopfhörern reduzierte im Vergleich zur dritten Gruppe die Werte für Tinnitus Disstress. Das individualisierte Geräusch führte zu einer Reduktion der Tinnituslautstärke im Vergleich zu den anderen beiden Geräuschbedingungen.

Tyler et al. [210] untersuchten in einem *cross-over* Design bei 18 Patientinnen/Patienten die Wirkung der Maskierung des Tinnitus im Vergleich zu keiner Maskierung. Die Daten wurden statistisch nicht ausgewertet und die Beschreibung der Effekte bleibt deskriptiv.

Die Maskierung des Tinnitus bei Patientinnen/Patienten mit und ohne Hörverlust wurde von Rocha und Mondelli untersucht [211]. Jeweils N=15 Patientinnen/Patienten wurden nicht-randomisiert einer Gruppe zugewiesen und erhielten für die Dauer von 6 Monaten eine Maskierung des Tinnitusgeräusches (bei Patientinnen/Patienten ohne Hörverlust) oder Maskierung mit Hörgerät (bei Patientinnen/Patienten mit Hörverlust). Die Autoren berichten bei beiden Gruppen eine Verbesserung des THI und VAS, was abschließen nicht beurteilbar ist, da entscheidende statistische Parameter nicht berichtet werden. Der Vergleich der Gruppen ist problematisch, da eine Konfundierung vorliegt.

Sereda, Davies & Hall [212] berichten auf deskriptiver Ebene in einer Durchführbarkeitsstudie an 8 Patientinnen/Patienten, dass Hörgeräte mit tinnituspezifischer Maskierung anwendbar und benutzerfreundlich sind.

4.1.5.4 Akustische Neuromodulation

Evidenzbasierte Empfehlung:

Auf akustische Neuromodulation soll verzichtet werden.

Evidenzstärke: 1c (kein Wirksamkeitsnachweis), Empfehlungsgrad: starke Empfehlung

Klassifizierung der Konsensusstärke: starker Konsens (100 %), 1 Stimmenthaltung (Interessenkonflikt)

Für die Wirksamkeit der akustischen Neuromodulation nach dem CR-Verfahren (*coordinated reset*) liegt keine ausreichende Evidenz vor. Eine Aufwertung des Empfehlungsgrades in eine stark negative Empfehlung erfolgt aufgrund möglichen Schadenspotentials und ökonomischer Belastung der Patientinnen/Patienten.

(Evidenztable 4.1.5.4)

Akustische *reset*-Neuromodulation ist ein Verfahren, bei dem durch die Präsentation bestimmter Töne im Bereich der individuellen Tinnitusfrequenz eine Tinnitusreduktion erzielt werden soll. Eine erste klinische Pilotstudie an 63 Patientinnen/Patienten (einseitig verblindet, randomisiert, Placebo-kontrolliert) zeigte statistisch signifikante Verbesserungen. Allerdings war die Placebogruppe mit 5 Patientinnen/Patienten sehr klein und deren Tinnitus in einem anderen Frequenzbereich [213]. Ergebnisse von Phase-III-Studien liegen nicht vor bzw. durften auf Betreiben der Studiensponsoren nicht veröffentlicht werden [214]. Eine unkontrollierte Kohortenstudie legte eine Wirksamkeit nahe, beschrieb aber auch vereinzelt Tinnitusverschlechterungen [215]. Ein systematischer Review kommt zu dem Ergebnis, dass die verfügbare Evidenz nicht ausreicht, um das Verfahren in der klinischen Routine zu empfehlen [216]. Placebo-kontrollierte Studien fehlen [217].

4.1.6 Arzneimittel

Evidenzbasierte Empfehlung:

Auf die Gabe von Arzneimitteln zur Therapie des chronischen Tinnitus soll verzichtet werden.

Evidenzstärke: 1a-2b je nach Präparatgruppe (kein Wirksamkeitsnachweis),
Empfehlungsgrad: starke Empfehlung

Klassifizierung der Konsensusstärke: starker Konsens (100 %)

Es gibt keine ausreichenden Daten für die Wirksamkeit von medikamentösen Behandlungen speziell gegen Tinnitus, jedoch Belege für potenziell signifikante Nebenwirkungen. Empfehlung auf der Grundlage systematischer Überprüfungen und randomisierter Studien. Evidenz für Nichtempfehlung: Betahistin, Ginkgo, Antidepressiva (1a), Benzodiazepine, Zink, Melatonin, Cannabis (2), Oxytocin, Steroide und Gabapentin (2b). Wegen des möglichen Risikos für Patientinnen/Patienten erfolgt eine Aufwertung der Empfehlungsstärke auch bei nur mäßiger Evidenzlage für einzelne Präparatgruppen.

Davon abzugrenzen ist die pharmakologische Behandlung von häufigen Komorbiditäten von Tinnitus, wie zum Beispiel Angststörungen und Depressionen. Diese Komorbiditäten sollten entsprechend der verfügbaren Leitlinien behandelt werden, wobei auch medikamentöse Behandlungen zum Einsatz kommen können.

(Evidenztafel 4.1.6)

Tabelle: PICO-Schema Medikamente bei Tinnitus

P=Patientinnen/Patienten/Population	Patientinnen/Patienten mit Tinnitus <ul style="list-style-type: none"> • mit Hörverlust • ohne Hörverlust
I=Intervention	Medikamentöse Behandlung mit <ul style="list-style-type: none"> • pharmakologisch wirksamen Substanzen
C=Comparison/Alternative zu	<ul style="list-style-type: none"> • Placebo • Kontrollgruppe (Warteliste/Keine Therapie) • Vergleichsmedikation
O=Outcome/Ergebnis	Klinisch: <ul style="list-style-type: none"> • Tinnitusbelastung (TF, THI, TFI) Audiologisch: <ul style="list-style-type: none"> • Tinnitus-Intensität • Tinnitus-Frequenz Komorbiditäten:

- Depression
- Ängste
- Insomnie

Die Behandlung des akuten Tinnitus erfolgt nach der Behandlungsempfehlungen des akuten plötzlichen Hörverlustes. Für die Behandlung der akuten Hörminderung empfehlen entsprechende Leitlinien (AWMF 017/2914 derzeit in Aktualisierung [82]; Leitlinie USA [83]) eine systemische oder intratympanale Steroidbehandlung mit allerdings mäßiger Evidenz. Daher sollte ein akuter Tinnitus mit Hörverlust oder im Gefolge eines Hörverlustes entsprechend behandelt werden. Tritt der Tinnitus akut ohne messbaren Hörverlust auf, wird die für den Hörsturz empfohlene Standard-Kortisontherapie nicht empfohlen.

Medikamentöse Therapie des chronischen Tinnitus:

Eine Übersicht aus den USA referiert wesentlich zwei Arten von Pharmakotherapien bei Tinnitus. Die erste wird erforscht in der Hoffnung, damit den Tinnitus direkt eliminieren zu können. Eine zweite Medikamentengruppe wurde entwickelt, um mögliche Komorbiditäten zu behandeln oder zumindest zu lindern und dadurch auch die Lebensqualität des Tinnituspatientinnen/patienten zu verbessern. Während es für die erste Kategorie mit dem Ziel der Elimination des Tinnitus aus der Wahrnehmung praktisch keinerlei erfolgversprechende Ansätze gibt, existieren zahlreiche Medikamente, die für die Behandlung von Komorbiditäten geeignet sind; in der Regel moderne Antidepressiva [218]. Diese werden eingesetzt, da individuelle psychosomatische Faktoren eine entscheidende Rolle in Bezug auf die tatsächliche Belastung durch den Tinnitus spielen können [4].

Therapeutische Ansätze wie die intratympanale Steroidbehandlung haben keinen Einfluss auf den chronischen Tinnitus [219, 220] wenn dieser nicht im Zusammenhang mit einem akuten Hörverlust auftritt. Eine temporäre Zunahme der Tinnitusstärke und Tinnitusbelastung gilt nicht als neu auftretender Tinnitus, sondern sollte als Schwankung des chronischen Tinnitus in der subjektiven Wahrnehmung betrachtet und behandelt werden [221].

Für den chronischen Tinnitus wurden viele Klassen von Medikamenten verwendet oder erprobt, darunter verschiedene Antiarrhythmika, Antikonvulsiva, Anxiolytika, Glutamatrezeptor-Antagonisten, Antidepressiva, Muskelrelaxantien und andere [222], mit geringer Evidenz für einen größeren Nutzen als Schaden [223]. Auch experimentelle Studien, teilweise Phase II oder sogar Phase III mit NMDA-Rezeptor-Antagonisten oder AMPA-Rezeptor Antagonisten hatten zwar vielversprechende Ansätze gezeigt, letztlich sei aber ein Durchbruch nicht erkennbar, weshalb diese Medikamententypen auch nicht zur Marktreife gelangten [224].

Es liegen Meta-Analysen, RCT mit verwertbaren Ergebnissen sowie zahlreiche nicht verwert- und vergleichbare 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 Meta-Analysen vor. Entsprechend ist auch weder von der Europäischen Arzneimittelagentur (EMA) noch von der Food and Drug Administration (FDA) ein Präparat für die Behandlung von Tinnitus zugelassen [225]. Auch die 2020 aktualisierte Leitlinie *Tinnitus* aus Großbritannien spricht eine Empfehlung gegen medikamentöse Behandlungen aus, speziell auch für das Präparat Betahistin [226].

Für Betahistin, Gingko biloba und Antidepressiva existieren Cochrane Meta-Analysen, die keinen Hinweis für die Wirksamkeit der entsprechenden Präparate bei chronischem Tinnitus zeigen.

4.1.6.1 Betahistin

In einer Cochrane-Analyse zum Einsatz von Betahistin in der Tinnitusbehandlung wird angegeben, dass beispielsweise in England monatlich über 100.000 Betahistin-Rezepte aufgrund von Tinnitus ausgestellt werden, besonders von Allgemeinärztinnen/ärzten, aber auch von Fachärztinnen/ärzten. In dem Cochrane-Review werden insgesamt 5 Untersuchungen mit insgesamt 305 Teilnehmenden ausgewertet. Unterschiede in der Tinnitusbelastung und den entsprechenden Fragebögen nach Behandlung mit Betahistin oder Placebo konnten nie gefunden werden, auch Begleitsymptome wie Depressionen wurden durch Betahistin nicht anders beeinflusst als auch durch Placebo. Somit besteht für Betahistin keinerlei Evidenz in der Behandlung des chronischen Tinnitus [227].

4.1.6.2 Antidepressiva

Das Cochrane Review zur Antidepressiva-Gabe bei Tinnitus [228] identifizierte sechs randomisierte kontrollierte Studien (610 Patientinnen/Patienten) zu diesem Thema. Nur eine Studie wurde als qualitativ hochwertig eingestuft. Diese Studie verglich die Wirkung von Paroxetin (SSRI - Serotonin-Wiederaufnahme-Hemmer) mit Placebo und zeigte keinen signifikanten Unterschied in der Wirkung zwischen den Gruppen. Es wurde für Trazadon (Serotonin-Antagonist und -Wiederaufnahme-Hemmer) kein und für trizyklische Antidepressiva nur ein kleiner Effekt nachgewiesen, der aber auf methodische Probleme in diesen Studien zurückzuführen sein könnte. Nebenwirkungen wurden häufig berichtet, einschließlich Sedierung, sexueller Dysfunktion und trockenem Mund. Dennoch werden Antidepressiva oft erfolgreich in der Behandlung von Depressionen und Ängsten eingesetzt, jedoch nicht zur Verbesserung des Tinnitus, sondern zur Therapie der begleitenden Depressions- und/oder Angst-Symptomatik bzw. einer quälenden Schlafstörung.

4.1.6.3 Benzodiazepine

In der systematischen Übersicht von Jufas und Wood [229] zum Einsatz von Benzodiazepinen bei Tinnitus wurden sechs klinische Studien eingeschlossen, die die Verwendung von Diazepam,

Oxazepam und Clonazepam untersuchten. Es lagen gemischte Ergebnisse in allen Studien und methodischen Problematiken vor, so dass dies die Einschätzung zur Wirkung einschränkt. Als Schlussfolgerung wurde zusammengefasst, dass die Benzodiazepinanwendung bei subjektivem Tinnitus keine belastbare Evidenzgrundlage hat und dass diese Medikamente wegen ihrer erheblichen Nebenwirkungen (insbes. der kurzfristigen Abhängigkeits-Entwicklung) nur mit strenger Indikationsstellung, z. B. im Rahmen der Einleitung einer antidepressiven Therapie als Bridging eingesetzt werden sollten.

4.1.6.4 Ginkgo biloba

Ginkgo biloba ist das am häufigsten verwendete pflanzliche Nahrungsergänzungsmittel bei Tinnitus. Ältere systematische Übersichtsarbeiten umfassten vier RCTs auf Ginkgo biloba für Tinnitus als primäre Beschwerde [230]. Ein zweites systematisches Review umfasste fünf RCTs, wobei die meisten Studien eine geringe methodische Strenge und Interessenkonflikte aufwiesen [231]. Die Ergebnisse waren für Ginkgo positiv, aber die Autoren gaben an, dass ein eindeutiger Rückschluss auf die Wirksamkeit nicht möglich sei. Eine Meta-Analyse bündelte Daten von sechs RCTs und kam zu dem Schluss, dass Ginkgo keinen Nutzen gegenüber Placebo hat [232]. Ginkgo biloba kann mit anderen Blutverdünnern interagieren und kann so schwere Blutungen verursachen; damit kann das Blutungsrisiko bei Patientinnen/Patienten mit zugrunde liegenden Gerinnungsstörungen erhöht sein [233].

Eine Übersicht aus Norwegen als Aktualisierung eines Cochrane Review [230] wertete neue randomisierte und Placebo-kontrollierte Studien zur Wirksamkeit von Ginkgo Biloba mit insgesamt über 6.000 Patientinnen/Patienten aus: Evidenz ergab sich weder für eine Wirksamkeit bei kognitiven Defiziten, bei Demenz, bei Apoplex, bei Claudicatio noch bei Tinnitus. Vielmehr bestehen - wenn auch milde - Nebenwirkungen wie Schwindel, Magenbeschwerden oder allergische Reaktionen, manchmal auch eine erhöhte Blutungsneigung [234]. Bereits 2001 wurde im British Medical Journal (BMJ) die Wirksamkeit von Ginkgo-Extrakt bei Tinnitus, an einem sehr großen Patientinnen/Patientenkollektiv (1.121 Teilnehmende) in einer Doppelblind- und Placebo-kontrollierten Studie untersucht. Dabei führte Ginkgo genauso (wenig) zu einer Verbesserung der Tinnituspenetranz und -intensität wie ein Placebo [235].

Auch im Zusammenhang mit anderen Indikationen zeigten Ginkgo-Extrakte nur unter sehr speziellen Umständen eine Wirkung. In einem systematischen Review von Spiegel et al. [236] konnten positiven Effekte von EGb 761 (Ginkgo-Extrakt) gegenüber Placebo bei Demenz in Kombination mit Tinnitus nachgewiesen werden. Als Grundvoraussetzung wird für diese Analyse angenommen, Ginkgo-Extrakt habe eine positive Wirkung auf Tinnitus und Schwindelsymptome, was anderenorts bereits belegt worden sei. Es wurden systematisch 5 Studien eingeschlossen, die die gestellten Inklusionskriterien erfüllten; eine Diagnose von Demenz nach allgemein akzeptierten Kriterien, eine Langzeitbehandlung von mindestens 20 Wochen sowie gleichzeitig eine Messung von Parametern anderer Indikationsgebiete wie des gleichzeitigen Auftretens von Tinnitus und Schwindel und letztlich eine Auswertung vor und nach der Behandlung. Dafür wurden 5 Studien identifiziert, die herausfanden, dass

EGb 761 gegenüber Placebo deutlich überlegen war, sowohl für Tinnitus als auch für Schwindel. Daraus schließen die Autoren, EGb 761 sei auch effektiv in Bezug auf eine demenzbegleitende neurosensorische Symptomatik. Warum zahlreiche andere Studien, die randomisiert und placobokontrolliert Ginkgo-Effekte bei Tinnitus untersuchen (und nicht bestätigen können), nicht in die Analyse einbezogen wurden, wird in der Arbeit nicht beantwortet.

Eine Meta-Analyse von 3 Übersichten findet hingegen keine Beeinflussung der Schwere des Tinnitus und keine Verbesserung der Tinnitusintensität und der Lebensqualität nach Gabe von Ginkgo biloba [237].

Die methodische Vergleichbarkeit der bisher vorliegenden Arbeiten ist bei unterschiedlich eingesetzter Verumgabe meist im Vergleich zu Placebo und unterschiedlichen Outcome-Variablen nicht gegeben.

4.1.6.5 Zink

In einer Cochrane Analyse wurden randomisierte, kontrollierte Untersuchungen ausgewertet, die Zink gegen Placebo in der Behandlung von Tinnitus bei Erwachsenen evaluieren sollten. Insgesamt wurden 3 Studien mit einer Gesamtzahl von 209 Teilnehmenden untersucht. Die Verbesserung in der Tinnitusbelastung wurde mit Fragebögen (Tinnitus Handicap Questionnaire) bestimmt. Insgesamt fand sich bei keiner der Studien gegenüber Placebo ein signifikanter Unterschied und Therapieerfolg, weder was den primären Therapieerfolg noch was sekundäre Erfolgsraten anging. Nebenwirkungen wurden allerdings auch nicht beschrieben und gefunden. Keine der Studien konnte bei den mit Zink behandelten Patientinnen/Patienten eine signifikante Verbesserung in der Lebensqualität oder gar eine Verbesserung bezüglich Depressivität und Ängsten finden [238].

4.1.6.6 Melatonin

Melatonin ist ein Hormon, das von der Zirbeldrüse ausgeschüttet wird und an der Regulierung des Schlaf-Wach-Zyklus beteiligt ist.

Drei RCTs mit insgesamt 193 Teilnehmenden haben Melatonin zur Behandlung von Tinnitus untersucht und jeweils einen Nutzen mit der größten Verbesserung bei Patientinnen/Patienten mit schwerem Tinnitus und Schlaflosigkeit gezeigt [239]. Angesichts der geringen Anzahl der insgesamt untersuchten Patientinnen/Patienten und der methodischen Einschränkungen, einschließlich des Fehlens einer Placebogruppe in der größten Studie, sollten diese Ergebnisse jedoch mit Vorsicht interpretiert werden. Obwohl eine andere Studie einen potenziellen Nutzen für Patientinnen/Patienten mit gleichzeitiger Schlafstörung durch Tinnitus zeigte, fehlte es dieser Studie an Randomisierung, Verblindung oder Placebokontrolle [240]. Nur eine Studie berichtete über mögliche Nebenwirkungen von Melatonin, darunter schlechte Träume und Müdigkeit [241]. Eine Übersicht bewertet Studien, die eine Behandlung von Tinnituspatientinnen/patienten mit Melatonin untersuchen. In 5 Studien konnte für Therapieerfolge in Bezug auf den Tinnitus kein Beleg gefunden werden, immerhin aber verbesserten sich Schlafstörungen [242].

4.1.6.7 Oxytocin

In einer Pilotstudie wurde die Behandlung chronischer Ohrgeräusche mit dem Hormon Oxytocin untersucht. Oxytocin ist ein Hormon, das unter anderem die Signalübertragung im Gehirn mit reguliert und durch hohe Östrogendosen stimuliert wird. Hauptsächlich reguliert es die Wehentätigkeit bei der Geburt, die Produktion der Muttermilch und der Spermien. Auch soziale Faktoren sollen über eine Regulation in der Amygdala gesteuert werden, so etwa Empathie und Vertrauen, aber auch die Aufmerksamkeit gegenüber akustischen Reizen.

In der Studie sollte getestet werden, ob auch die Aufmerksamkeit auf chronische Ohrgeräusche durch das Hormon beeinflusst werden kann: 15 Patientinnen/Patienten mit chronischem Tinnitus bekamen für zehn Wochen zweimal täglich Oxytocin als Nasenspray. Fünf dieser Patientinnen/Patienten berichteten über eine Verbesserung ihres Ohrgeräusches – es wurde leiser. Darauf wurde eine zweite Studie doppelblind und placebokontrolliert mit 17 Tinnituspatientinnen/patienten durchgeführt, die nur eine Einmaldosis bekamen (Oxytocin oder Placebo). Hier gaben die Patientinnen/Patienten, die das Hormon bekamen, 30 Minuten bis 24 Stunden nach der Hormongabe eine minimale Verbesserung ihres Tinnitus an. Insgesamt ergab sich nur ein sehr geringer Unterschied zu der Placebogabe. Bei der Langzeitbehandlung (15 Patientinnen/Patienten über 10 Wochen) war die Reduktion der Tinnitus-Belastung und -Lautheit messbar, allerdings auch nicht sehr stark und nicht Placebo-kontrolliert [243].

4.1.6.8 Steroide

Kontrollierte Studien zur Behandlung eines chronischen Tinnitus mit systemischer Steroidgabe liegen nicht vor. Bei entsprechender Recherche wurden nur 2 Studien gefunden, die Kortikosteroide intratympanal einsetzen, beide ohne signifikanten Effekt. Eine Studie behandelte 70 erwachsene Tinnituspatientinnen/patienten randomisiert intratympanal entweder mit Methylprednisolon oder mit Kochsalz. Der Schweregrad der Tinnitusbelastung änderte sich allerdings in keiner Gruppe signifikant [219]. Die andere Untersuchung behandelte ebenfalls randomisiert intratympanal (n=36) mit Dexamethason oder Kochsalz, ebenfalls ohne signifikante Unterschiede [244]. Für eine neuere Studie wurden 107 Patientinnen/Patienten im Alter von 20 bis 77 Jahren mit idiopathischem chronischem Tinnitus randomisiert. Eine Hälfte erhielt 6 intratympanale Injektionen mit Dexamethason, insgesamt zweimal pro Woche für drei Wochen. Die Kontrollgruppe erhielt eine Kochsalzlösung injiziert. Die Therapieerfolge wurden mit dem Tinnitus Handicap Inventory (THI) gemessen, vor der Behandlung, nach einer Woche, nach einem Monat und nach 6 Monaten. In dieser Studie ergab sich für die mit Verum behandelte Gruppe eine - wenn auch nur im gerade geringfügig signifikanten Bereich liegende - Verbesserung im THI nach 6 Monaten im Vergleich zur Kontrollgruppe, während sich die Hörschwellen bei dieser Behandlung nicht besserten [220]. Andere Studien mit ähnlichem Studiendesign hatten jeweils keine Effekte bei länger bestehendem Tinnitus gefunden, sondern allenfalls bei akutem Tinnitus.

4.1.6.9 Medikamentöse Beeinflussung der Neurotransmission

Gabapentin

Bei 72 Tinnituspatientinnen/patienten wurde die Gabe von Gabapentin gegenüber Placebo untersucht, eine dritte Gruppe bekam zusätzlich einmal pro Woche lokal Lidocain in den Gehörgang gespritzt. Die beste Wirkung in Bezug auf die mit dem THI gemessene Tinnitusbelastung ergab sich für die Kombination des Lokalanästhetikums mit Gabapentin, für Gabapentin allein konnte nur ein sehr geringer Effekt festgestellt werden. Allerdings fanden die Autoren kein Erklärungsmuster, warum Lidocain wirken kann [245].

Glutamatantagonisten

Vier Glutamat-Antagonisten wurden in klinischen Studien mit Tinnituspatientinnen/patienten eingesetzt: Acamprosite/Acamprosate, Mamantine, Neramexane und Caroverine. Alle Antagonisten wurden als *off-label* - Medikamente bzw. vor der Zulassung verwendet. Evaluierte und reproduzierbare Therapieerfolge ergaben sich nicht.

4.1.6.10 Cannabis

In den letzten Jahren wird für praktisch alle chronischen Krankheiten auch der Einsatz von Cannabinoiden diskutiert, erste Studien bestehen bzgl. der Evidenz von Cannabis-Behandlung in der HNO-Heilkunde. Eine Übersicht hierzu untersucht 79 Publikationen, diskutiert werden jedoch alle möglichen HNO-Indikationen wie etwa ein Blepharospasmus, die Linderung von Bestrahlungsnebenwirkungen und die psychologische Behandlung einer Krebsdiagnose. Wirkliche Belege für eine sinnvolle Cannabis-Behandlung sind nach Ansicht dieser Autoren noch nicht gegeben, diese müssten erst durch weitere Forschung erbracht werden [246].

Eine Arbeit diskutiert direkt die Wirkung von Cannabinoiden auf den Tinnitus [247]. Sie bezieht sich im Wesentlichen auf Tierversuche, die darlegen, dass im Gehirn durch eine Cannabismedikation Effekte auf den dorsalen Nucleus cochlearis zu erwarten sind und damit auch eher eine Hyperaktivität und damit eine Verstärkung des Tinnitus erreicht werden könnte. Ein positiver bzw. lindernder Effekt auf Ohrgeräusche und Tinnitus sei von Cannabis somit zumindest nach den derzeit vorliegenden Tierstudien nicht zu erwarten.

In einer aktuellen Übersicht werden Zusammenhänge zwischen Cannabis-Effekten und einer Beeinflussung der Immunantwort auch des auditorischen Systems dargelegt sowie daraus ein potentiell positiver Effekt für die Tinnitus therapie postuliert, ohne dass jedoch Studien hierfür herangezogen werden können [248].

Basierend auf den genannten Daten kann kein Pharmakon zur Behandlung des chronischen 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; S3 Leitlinie Angststörungen) verwiesen.

4.1.7 Repetitive transkranielle Magnetstimulation

Evidenzbasierte Empfehlung:

Auf Methoden zur transkraniellen Magnetstimulation des auditorischen Kortex sollte bei chronischem Tinnitus verzichtet werden.

Evidenzstärke: Ib (widersprüchlicher Wirksamkeitsnachweis), Empfehlungsgrad: Empfehlung.

Klassifizierung der Konsensusstärke: Konsens (92 %)

Methoden zur transkraniellen Magnetstimulation des auditorischen Kortex wurden umfassend in Studien mit meistens sehr kleinen Fallzahlen erforscht: Aktuelle Meta-Analysen sind widersprüchlich bezüglich einer Wirksamkeit, die über Placebo hinausgeht. Eine Abwertung des Evidenzgrades und des Empfehlungsgrades erfolgt wegen Heterogenität der Primärstudien (z.B. unterschiedliche Studienprotokolle, Einzelstudien unklare Wirksamkeit) in den aktuellen Meta-Analysen und aufgrund der Nutzen-Schadenabwägung.

(Evidenztabelle 4.1.7)

Sondervotum der DGPPN:

Transkranielle Magnetstimulation kann zur Behandlung des chronischen Tinnitus erwogen werden (Empfehlungsgrad 0).

Begründung: Aufgrund der geringen Evidenz kann derzeit keine Empfehlung ausgesprochen werden. Es besteht Forschungsbedarf.

Tabelle: PICO-Schema repetitive transkranielle Magnetstimulation

P=Patientinnen/Patienten/Population	Patientinnen/Patienten mit Tinnitus <ul style="list-style-type: none"> • mit Leidensdruck • als primäres Problem
I=Intervention	repetitive transkranielle Magnetstimulation <ul style="list-style-type: none"> • über dem auditorischen Kortex (iCBT) • über dem temporoparietalen Kortex

	<ul style="list-style-type: none"> • über dem dorsolateralen präfrontalen Kortex • mit Frequenzen von 1Hz, 5 Hz, 10 Hz, 25 Hz
C=Comparison/Alternative zu	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollgruppe (Sham rTMS)
O=Outcome/Ergebnis	Tinnituschweregrad: <ul style="list-style-type: none"> • Tinnitusbelastung (THI, TFI, TQ) Komorbiditäten: <ul style="list-style-type: none"> • Depression • Ängste

Bei der repetitiven transkranielle Magnetstimulation (rTMS) handelt es sich um ein Verfahren, das es erlaubt, nicht invasiv neuronale Erregbarkeit oberflächlich gelegener Gehirnareale zu beeinflussen. Seit etwa 20 Jahren wird rTMS zur Behandlung von Tinnitus untersucht. Es liegen zahlreiche randomisierte kontrollierte Studien mit summiert über 1.000 Teilnehmenden vor. Dabei wurden zum Teil unterschiedliche Stimulationsprotokolle untersucht [249].

Nur ein Teil dieser Studien zeigte eine signifikante Wirksamkeit der rTMS. Systemische Reviews und Meta-Analysen kamen alle zu dem Ergebnis, dass die Behandlung nebenwirkungsarm und sicher ist. Die Studiendaten zur Wirksamkeit sind heterogen.

Eine methodisch gute und umfassende Studie bewertet randomisiert und Placebo-kontrolliert den therapeutischen Effekt einer 1 Hz niederfrequenten repetitiven transkraniellen Magnetstimulation zur Tinnitusbehandlung. Die Autoren, bereits viele Jahre studien erfahren mit dieser Art der Behandlung, verglichen die Wirksamkeit einer 2 Wochen dauernden Behandlung mit jeweils 10 Sitzungen und 2.000 Stimuli auf den linken temporo-parietalen Kortex gegen eine Vergleichsbehandlung mit einer Sham-Spule. 153 Patientinnen/Patienten wurden in die Studie aufgenommen, 75 erhielten die reale Behandlung, 78 die Sham-Behandlung. Nach der Behandlung blieb die Tinnitusbelastung bei allen Patientinnen/Patienten identisch, auch die ebenfalls untersuchten Begleitsymptome wie Lebensqualität und Depressivität zeigten keinen signifikanten Unterschied zwischen beiden Behandlungsgruppen. Zwar wurde die Therapie insgesamt gut vertragen, ein therapeutischer Effekt zeigte sich damit jedoch nicht; die Nachbeobachtungszeit betrug 6 Monate [250].

Systematische Reviews einschließlich einer Cochrane-Analyse kamen zu dem Ergebnis, dass kurzzeitige Behandlungseffekte nachweisbar sind, länger anhaltende Effekte jedoch nicht belegt sind [250, 251]. Die Studienlage sei limitiert, Langzeitwirkungen (auch Nebenwirkungen) seien nicht ausreichend untersucht.

In einer aktuellen Meta-Analyse zu verschiedenen Formen der Neurostimulation wurden die Effekte von 28 randomisierten kontrollierten Studien zur rTMS systematisch analysiert [252].

Dabei zeigte sich, dass aktive rTMS im Vergleich zu einer Scheinbehandlung (Sham rTMS) die Tinnitusbelastung am Behandlungsende signifikant reduziert (Effektstärke -0,45 (CI = -0,66; -0,24; $p < 0,0001$) [253]. Längerfristige Effekte der Behandlung wurden in einigen Studien für den Zeitraum

zwischen einer Woche und 6 Monaten nach Behandlung evaluiert. Dabei zeigten sich anhaltende Verbesserungen (Effektstärke -0,42 (CI = -0,68; -0,15; $p = 0,0024$). Die Effekte waren am deutlichsten bei Stimulation des linken auditorischen Kortex ausgeprägt, und Frauen sprachen besser auf die Behandlung an als Männer.

Eine chinesische Meta-Analyse wertet 22 Studien mit insgesamt 1.228 Patientinnen/Patienten aus, bei denen rTMS mit einer Sham-Behandlung verglichen wurde. Der mittlere Unterschied in der THI Reduktion zwischen aktiver rTMS und Sham lag eine Woche nach Behandlung bei -7,92 (CI -14,18; -1,66), einen Monat nach Behandlung bei -8,52 (CI -12,49; -4,55) sowie 6 Monate nach Behandlung bei -6,53 (CI -11,4; -1,86). Allerdings wurden in die Nachbetrachtung nach 6 Monaten nicht alle Studien (nur 2) eingeschlossen, insbesondere nicht die, die keine Verbesserungen fanden [254].

Nachdem die minimale klinisch relevante Reduktion (MCID) für die THI Skala 7 Punkte beträgt [255] sind die im Vergleich zur Scheinbehandlung festgestellten Effekte in der Nachbeobachtungsphase von 6 Monaten durchwegs als klinisch relevant einzuordnen.

Auch die in dieser Meta-Analyse untersuchten Studien waren jedoch sehr heterogen, bei 13 Studien waren die Ergebnisse nicht signifikant.

Dong et al. [256] kommen in einer aktuellen Meta-Analyse, die zudem dieselben Studien auswertet, zu dem Ergebnis, dass die rTMS keine signifikante Besserung gegenüber einer Sham-Behandlung erbrachte. Zehn RCTs mit 567 Teilnehmenden wurden analysiert. Sowohl kurzfristig ($p = 0,72$) als auch mittel- ($p = 0,41$) und langfristig ($p = 0,14$) zeigten sich weder für die Tinnitusbelastung im THI noch im TQ signifikante Verbesserungen.

In keiner der Studien wurden schwerwiegende Nebenwirkungen berichtet. Als häufigste Nebenwirkungen der aktiven rTMS wurden Kopfschmerzen benannt. Die Häufigkeit von Nebenwirkungen unterschied sich nicht signifikant zwischen aktiver und Sham-rTMS wobei der Unterschied nicht signifikant war [254].

Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass diesen Daten lediglich die randomisierten kontrollierten Studien zu rTMS bei Tinnitus mit etwa 1.000 Patientinnen/Patienten zugrunde liegen und nicht alle dieser Studien systematisch Nebenwirkungen berichtet haben.

Zusammenfassend lässt sich somit feststellen, dass die Wirksamkeit der repetitiven transkraniellen Magnetstimulation fraglich ist.

4.1.8 Elektrostimulation

Tabelle: PICO-Schema Elektrostimulation

P=Patientinnen/Patienten/Population	Patientinnen/Patienten mit Tinnitus <ul style="list-style-type: none"> • mit Hörverlust • ohne Hörverlust
I= Intervention	Behandlung mit verschiedenen Formen der Elektrostimulation <ul style="list-style-type: none"> • Nicht-invasive Verfahren • Invasive Verfahren • Intracochleäre Verfahren
C= Comparison/Alternative zu	<ul style="list-style-type: none"> • Placebo • Kontrollgruppe (Warteliste/keine Therapie) • Vergleichsmedikation
O=Outcome/Ergebnis	Klinisch: <ul style="list-style-type: none"> • Tinnitusbelastung (TF, THI, TFI) Audiologisch: <ul style="list-style-type: none"> • Tinnitus-Intensität • Tinnitus-Frequenz Komorbiditäten: <ul style="list-style-type: none"> • Depression • Ängste • Insomnie

4.1.8.1 Transkranielle Elektrostimulation

Evidenzbasierte Empfehlung:

Auf Methoden zur transkraniellen Elektrostimulation sollte bei chronischem Tinnitus verzichtet werden.

Evidenzstärke: 2b (kein Wirksamkeitsnachweis), Empfehlungsgrad: Empfehlung.

Klassifizierung der Konsensusstärke: starker Konsens (100 %)

Für die Sicherheit transkranieller Elektrostimulation liegt Evidenz vor, für die Effektivität bei chronischem Tinnitus besteht jedoch aus Mangel an kontrollierten Studien und Meta-Analysen keine Evidenz. Die meisten Studien sehen keine Unterschiede zwischen echter und Placebo-(Sham) Stimulation.

(Evidenztafel 4.1.8.1)

Bei der transkraniellen Gleichstromstimulation (transkraniellen Direct Current Stimulation tDCS) wird Strom mit niedriger Stromstärke (0,5-2 mA) über die Kopfhaut auf den Kortex appliziert. In den stimulierten Arealen resultiert dadurch – abhängig von der Polarität – ein Anstieg oder ein Abfall der kortikalen Erregbarkeit. Fregni et al. [257] schlugen dies als erste zur Tinnitusbehandlung vor. Eine Übersicht [258] schloss 17 Studien ein, davon waren allerdings nur 2 randomisiert und kontrolliert. Die Meta-Analyse folgerte, es bestünde nur ungenügende Evidenz, dass tDCS wirksam gegen Tinnitus sei. Gefordert wurden weitere RCTs der tDCS mit unterschiedlichen Stimulationsformen. Seitdem sind weitere Studien erschienen, die zwar bescheinigen, die Methode sei sicher, aber der Effekt auf den Tinnitus sei gering bis gar nicht vorhanden.

Eine Schweizer Studie untersuchte den Effekt transkranieller direkter elektrischer Stimulation (tDCS) doppelblind und Placebo-kontrolliert an 42 Patientinnen/Patienten [259]. Dabei wurde die Kathode über dem auditorischen Kortex aufgesetzt, die Anode präfrontal. Zwar traten keine Nebenwirkungen auf, Effekte auf den Tinnitus zeigten sich jedoch nicht.

In einer weiteren Studie wurden 40 Patientinnen/Patienten 6 Monate entweder mit anodischer tDCS oder mit einer sogenannten Sham-Stimulation, d.h. Placebo) behandelt. Danach wurde alle für 6 Monate mit einem Hörgerät versorgt. Nach 3 Monaten Hörgerätenutzung verbesserten sich alle in der Tinnitusbelastung, unabhängig davon, ob sie vorher eine reale oder eine Sham-Stimulation erhalten hatten [260].

Eine japanische Forschergruppe untersuchte die Beeinflussung der Konnektivität durch tDCS [261]. Da die Verbindung zwischen linkem und rechten auditorischen Kortex bei Tinnituspatientinnen/patienten geringer ausgeprägt zu sein scheint als bei normalhörigen Patientinnen/Patienten, wurden 9 Tinnituspatientinnen/patienten mit 9 Kontrollpersonen verglichen. Nach der tDCS-Behandlung verringerte sich bei den Tinnituspatientinnen/patienten die Konnektivität zwischen auditorischem Kortex sowie somatosensorischen und motorischen Hirnarealen, während diese Verbindung in der Kontrollgruppe stark blieb.

22 Patientinnen/Patienten mit seit mehr als 6 Monaten bestehendem Tinnitus wurden in einer Studie in 2 Gruppen aufgeteilt, 11 wurden in 5 Sitzungen anodal mit 2 mA für 20 Minuten links temporoparietal gereizt, 11 Patientinnen/Patienten wurden nur zum Schein stimuliert (Sham). THI, Tinnituslautheit in VAS und Stressbelastung wurden abgefragt. Zwischen der anodalen und der Sham-Reizung fanden sich keine signifikanten Effektunterschiede. Die Tinnitusbelastung einiger Patientinnen/Patienten verschlechterte sich oder der Tinnitus veränderte sich; Langzeiteffekte wurden nicht gefunden [262].

Eine Studie verglich eine tDCS mit einer Sham-Stimulation an der Schulter. Eingeschlossen wurden 24 Patientinnen/Patienten, im TFI fanden sich keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen, auch nicht in Bezug auf die Tinnitusintensität [263].

35 Patientinnen/Patienten mit chronischem Tinnitus wurden an 10 Tagen jeweils für 20 Minuten entweder links temporal oder bifrontal oder nur zum Schein mit tDCS behandelt. Alle 3 Gruppen verbesserten sich im THI-Score, aber Unterschiede zwischen den Gruppen wurden nicht gefunden [264].

In einer doppelblinden Placebo-kontrollierten Studie wurden 25 Patientinnen/Patienten mit tDCS in 10 Sitzungen behandelt, 15 Patientinnen/Patienten erhielten eine Scheinbehandlung. Nach einem Monat wurden verschiedene Daten ausgewertet, besonders THI- und VAS-Scores. Auch wurde eine Reihe von Nebenwirkungen genau erfasst, besonders Juckreiz, ohne dass allerdings ernsthafte Nebenwirkungen auftraten. Die Arbeit beschreibt aber nur die erfassten Daten im Hinblick auf zukünftige Studienprotokolle, konkrete Ergebnisse wurden nicht mitgeteilt [265].

Eine Meta-Analyse fasste die Ergebnisse von 32 RCTs zusammen und stellte besonders für die kathodische transkranielle Gleichstrombehandlung des Kortex eine positive Wirkung in Bezug auf die Stärke des Tinnitus und die Verbesserung der Lebensqualität fest. Allerdings wurden weder Messinstrumente beschrieben noch Outcome-Parameter verlässlich ausgewertet; auch Langzeitbeobachtungen lagen nicht vor. Insgesamt 4 Studien untersuchten die tDCS, 2 verglichen tDCS mit tRNS (Transcranial Random Noise Stimulation). Nur bei 2 (älteren) Studien war der Outcome durch tDCS besser als eine Sham-Stimulation [266].

34 aus insgesamt 85 gesichteten Studien zur tDCS wurden in einem anderen Review ausgewertet [267]: Auch hier wurden jedoch hauptsächlich die sehr verschiedenen Applikationsformen und Studiendesigns beschrieben, eine Auswertung der konkreten Therapieergebnisse der einzelnen Studien wurde nicht vorgenommen. Hervorgehoben wird in dieser Übersicht, dass die tDCS häufig mit anderen Methoden wie besonders verschiedenen Formen akustischer Stimulation vermischt wird, was eine Auswertung insgesamt erschwert.

4.1.8.2 Vagusnerv-Stimulation

Evidenzbasierte Empfehlung:

Auf eine transkutane oder invasive Vagusnervstimulation allein oder in Verbindung mit akustischer Stimulation sollte bei chronischem Tinnitus verzichtet werden.

Evidenzstärke: 2b (kein Wirksamkeitsnachweis), Empfehlungsgrad: Empfehlung.

Klassifizierung der Konsensusstärke: starker Konsens (100 %)

Eine transkutane Vagusnervstimulation wie auch die invasive, cervical implantierte ist sicher anzuwenden, Evidenz für eine Wirksamkeit bei chronischem Tinnitus liegt jedoch nicht vor.

(Evidenztabelle 4.1.8.2)

Bei der Stimulation des Nervus Vagus sollen cholinerge basale Kerngebiete stimuliert werden, die verantwortlich sein sollen für weitreichende Veränderungen der kortikalen Organisation. Dadurch sollen Lerneffekte verbessert werden, das wurde in Tierversuchen festgestellt. Tinnituspatientinnen/patienten sollen akustisch stimuliert werden, um ihren Tinnitus zu „verlernen“. Eine Stimulation des Vagusnerven sollte dann dieses Lernen unterstützen [268]. Die Stimulation des N. Vagus kann invasiv durch einen implantierten Vagusnervstimulator oder nichtinvasiv als transkutane Vagusnervstimulation durch Elektrostimulation des äusseren Gehörganges erfolgen. Durch diese Mechanismen sollen Stimulationen

des N. vagus, gepaart mit tonalen Reizen, eine Behandlung des Tinnitus ermöglichen. Experimentelle Studien konnten die Sicherheit des Verfahrens belegen, sowohl für direkte als auch für transkutane Stimulation [269-273].

Während erste Studien dazu am Hals eine Stimulationselektrode implantierten, wurde in einem weniger invasiven Verfahren transkutan eine Elektrode an der Ohrmuschel positioniert und eine Stimulation des N. vagus für 30 Minuten mit einer Pulsrate von 25 Hz und einer Amplitude von 1–10 mA versucht. Dabei hörten die Patientinnen/Patienten Musik, die in der Tinnitusfrequenz gefiltert war. Behandelt wurden 30 Patientinnen/Patienten, nach 10 Sitzungen gaben 50 % eine Erleichterung bezüglich der Tinnitusbelastung an. Nebenwirkungen traten nicht auf [274].

2014 wurde in den USA für eine Studie Tinnituspatientinnen/patienten eine Elektrode cervical auf den Vagus implantiert. Die Patientinnen/Patienten hörten täglich Musik und wurden dabei regelmäßig stimuliert. 2017 wurde diese Studie abgeschlossen, 16 Patientinnen/Patienten wurden ein Jahr lang für täglich eine Stunde derart therapiert. Sie wurden mit 14 Patientinnen/Patienten verglichen, die ebenfalls implantiert wurden, bei denen die Therapie aber erst 6 Wochen später begonnen hatte. In diesen ersten Wochen war die Verbesserung der Tinnitusbelastung der Therapiegruppe um 10 % höher als bei der Kontrollgruppe, insgesamt verbesserte sich die Tinnitusbelastung der behandelten Gruppe um 50 %, die der anderen Gruppe um 28 %. Die Ergebnisinterpretation stuft die Verbesserung als bedeutsam ein, gemessen mit dem Tinnitus-Handicap-Inventory (THI) und anderen Fragebögen. Die Tinnituslautheit wurde audiometrisch gemessen. Außerdem wurden das Beck'sche Depressionsinventar (BDI) und ein Angstfragebogen benutzt. Wirklich signifikante Veränderungen entsprechend den Tabellen und Grafiken ergaben sich in keinem der gemessenen Werte. In der Nachbetrachtung wurden noch Subgruppen untersucht und herausgefunden, dass anscheinend die Patientinnen/Patienten, die keinen hochfrequenten Tinnitus und keinen lärminduzierten Tinnitus hatten, mehr profitieren. Abschließend stellen die Autoren fest, dass eine Stimulation des Vagusnerven gepaart mit Tönen evtl. für Untergruppen von Tinnituspatientinnen/patienten effektiv sein könnte, dies müsste aber durch größere Studien geklärt werden [275].

Vorgeschlagen wurde zudem, die Vagusstimulation durch gleichzeitige Gabe eines Muscarin Rezeptor Typ 1 zu unterstützen, um die Lerneffekte zu verbessern [276]. Untersucht wurde auch, ob eine cervical implantierte Vagusstimulation gepaart mit Tönen das Sprachverstehen verändert und Stimm- und Hörfunktionen beeinflusst. Die Studie an 7 Tinnituspatientinnen/patienten fand jedoch keine diesbezüglichen Nebenwirkungen der Vagusstimulation [277].

Eine Übersicht von 2020 fasst alle Einsatzgebiete der invasiven und transkutanen Vagusstimulation zusammen. Hauptsächliches Einsatzgebiet sind Depressionen und Epilepsie, für Tinnitus können nur wenige Studien geltend gemacht werden, Ergebnisse werden nicht erfasst und referiert [278].

4.1.8.3 Bimodale akustische und elektrische Stimulation

Evidenzbasierte Empfehlung:

Auf eine bimodale akustische und elektrische Stimulation sollte bei chronischem Tinnitus verzichtet werden.

Evidenzstärke: 2b (mäßig), Empfehlungsgrad: Empfehlung (Abwertung wegen bestehenden Interessenkonflikten)

Klassifizierung der Konsensusstärke: starker Konsens (100 %), 1 Stimmenthaltung (Interessenkonflikt)

Eine bimodale akustische und elektrische Stimulation ist sicher anzuwenden, belastbare Evidenz für eine Wirksamkeit liegt jedoch nicht vor. Eine Abstufung des Empfehlungsgrades der bimodalen akustischen und elektrischen Stimulation in eine negative Empfehlung erfolgt wegen Fehlens belastbarer Evidenz der Studien und Interessenkonflikten der Autoren in den in der Evidenztabelle gelisteten Publikationen.

(Evidenztabelle 4.1.8.3)

Die bimodale akustische und elektrische Stimulation soll gleichzeitig die Hörbahn und die Trigemusbahnen reizen und so plastische Veränderungen im Gehirn induzieren. Grundlage sind Tierversuche, etwa beschrieben bei Markovitz et al. [279].

Bei dieser Therapiemethode werden gleichzeitig verschieden und an die Hörfähigkeit des Patientinnen/Patienten angepasste akustische Reize über Kopfhörer gegeben und Triggerpunkte an Wange und Nacken elektrisch gereizt. Dadurch sollen berührungssensitive Nerven im Gebiet der Hörbahn aktiviert werden. Da diese Anteile der Hörbahn für die Tinnitusverstärkung entscheidend seien, was im Tierversuch herausgefunden worden sei, wird ein Erfolg auch bei Menschen vermutet. In der Pilotstudie wurden nach einer Tierstudie dann 20 Patientinnen/Patienten behandelt, bei denen sich nach 28 Tagen die Tinnituslautheit und die Belästigung reduziert hatte. Allerdings hielt der Effekt nur 30 Tage an. Ein Behandlungserfolg wird in einer post-hoc Analyse besonders für Patientinnen/Patienten mit einem Somatotinnitus gesehen [280 - 281].

Ein anderes Verfahren kombiniert die Präsentation von Tönen mit einer Elektrostimulation der Zunge [282]. Auch dazu wurden bislang nur eine Pilotstudie bzw. ein Studienprotokoll veröffentlicht, die jedoch keine Placebo-Gruppe enthalten wird [283]. Diese scheinen zwar eine generelle Verträglichkeit zu dokumentieren, valide und vor allem Placebo-kontrollierte Studien liegen noch nicht vor, sind jedoch angekündigt. In die neue Studie sollen 192 Patientinnen/Patienten eingeschlossen werden, die in 4 Armen therapiert und ein Jahr nachuntersucht werden. In dieser Studie soll auch ein Arm nur mit akustischer Stimulation ohne Stimulation der Zunge durchgeführt werden [284]. 2020 veröffentlichten

Conlon et al. [285] die Ergebnisse der 2017 vorgestellten Studie, leider ohne Placebo-Kontrolle. Dazu wurden in 2 Zentren 326 Patientinnen/Patienten rekrutiert und jeweils 3 gleich große Stimulationsgruppen randomisiert und doppelblind zugeteilt. Diese unterschieden sich in Reizparametern und den damit gepaarten Tönen, wobei in der ersten Gruppe hochfrequente Töne mit synchron applizierter Elektrostimulation der Zunge zum Einsatz kamen, in der zweiten Gruppe vergleichbare Stimuli ohne Synchronisierung eingesetzt wurden und in der dritten Gruppe die akustische Stimulation mit tieffrequenten Tönen erfolgte, die nicht mit der elektrischen Zungenstimulation synchronisiert waren. Behandelt wurde für 12 Wochen mit täglich 2x 30 Minuten Anwendung. Nach der Behandlung verbesserten sich die Werte aller 3 Gruppen signifikant, die Befunde wurden mit THI und TFI gemessen und nach 12 Monaten erneut kontrolliert, wo sie stabil blieben. Die Daten von 20 % der Teilnehmenden verbesserten sich durch die bimodale Stimulation nicht. In der Auswertung wird nicht differenziert, welche unterschiedlichen Hörverluste vorlagen und vor allem, warum die Werte aller Gruppen sich verbesserten, obwohl die Stimulationsparameter der dritten Gruppe für das Postulat der neuroplastischen Veränderungen eher ungeeignet waren und somit einen Placebo-Effekt zumindest nahelegen. Nebenwirkungen wurden beschrieben, waren aber nicht schwerwiegend. Außerdem existiert bei der Studie ein erheblicher Bias (Industry sponsorship Bias, bei 11 von 13 Autoren bestand diesbezüglich ein Interessenkonflikt).

4.1.8.4 Invasive Elektrostimulation

Evidenzbasierte Empfehlung:

Auf eine invasive Elektrostimulation des Gehirns soll bei chronischem Tinnitus verzichtet werden.

Evidenzstärke: 2a (kein Wirksamkeitsnachweis), Empfehlungsgrad: starke Empfehlung (Nebenwirkungen)

Klassifizierung der Konsensusstärke: starker Konsens (100 %)

Für invasive Tinnitus Therapien bestehen weder eine Evidenz für deren sichere Durchführung noch für therapeutische Effekte bei Tinnitus. Kontrollierte Studien und Meta-Analysen fehlen. Nebenwirkungen können schwerwiegend sein. Eine Aufwertung des Empfehlungsgrades der Invasive Elektrostimulation in eine starke negative Empfehlung erfolgt wegen der aufgetretenen Nebenwirkungen.

(Evidenztabelle 4.1.8.4)

Invasive Formen der Tinnitusbehandlung sind bislang allein experimentell und umfassen Vagusnerv-Stimulationen mit einer implantierbaren Elektrode, eine konstante Elektrostimulation des Nervus vestibulocochlearis, extradural implantierte Elektroden zur Hirnstimulation und neurale Stimulatoren zur tiefen Hirnreizung (*deep brain stimulation*). Dabei handelt es sich um invasive Methoden, die nicht für eine verbreitete und allgemeine Anwendung geeignet sind. Die diesbezügliche Forschung ist auf wenige

Fälle beschränkt, die pathophysiologischen Mechanismen, auf denen derartige Therapien basieren, sind weder hinreichend erforscht noch verstanden [286-289]. Kontrollierte Studien und Meta-Analysen fehlen, außerdem wurden bei den wenigen Fällen teilweise erhebliche Nebenwirkungen beschrieben.

Eine Übersichtsarbeit zeigt mögliche therapeutische Perspektiven durch *deep brain stimulation* (DBS) auf, bei der ein elektrischer Impulsgeber (Gehirnschrittmacher) in Hirnstrukturen implantiert wird. Die Therapie hat sich zur symptomatischen Behandlung bei ansonsten therapieresistentem Morbus Parkinson bewährt und sollte jetzt bezüglich einer Einsatzmöglichkeit bei Tinnitus geprüft werden. Grundlage sind Überlegungen, dass bei Tinnituspatientinnen/patienten Anregungszonen in allerdings sehr unterschiedlichen Hirnarealen gefunden wurden, diese müssten dann individuell angesteuert werden [290].

Anatomisch und chirurgisch scheint eine gezielte Implantation von Elektroden machbar, wenn es therapeutisch bei Tinnitus sinnvoll wäre [291].

In einer doppelblind, Placebo-kontrollierten und randomisierten *cross-over* Studie wurde bei 9 Patientinnen/Patienten mit stark belastendem, einseitigem Tinnitus eine Elektrode in Allgemeinnarkose in den auditorischen Kortex implantiert. Diese Elektrode wurde mit einem in der Pectoralisregion eingesetzten Stimulator verbunden. Die Patientinnen/Patienten wurden 4 Monate lang biphasisch stimuliert, dann randomisiert in 2 Gruppen und entweder Placebo- oder wirklich stimuliert. Danach wurde nach einer Auswaschphase *cross-over* erneut stimuliert. Therapieerfolge wurden mit dem Fragebogen (strukturiertes Tinnitus-Interview – STI) gemessen. Ein Patient musste wegen schwerer psychischer Dekompensation explantiert werden, 3 Patientinnen/Patienten wurden nach dem Studienende explantiert, während 5 Patientinnen/Patienten noch für weitere 3 Jahre stimuliert wurden. Während der offenen Phase verbesserte sich der Zustand von 5 Patientinnen/Patienten, bei 2 Patientinnen/Patienten verschlechterte er sich. In der sich anschließenden kontrollierten Phase wurden ebenfalls Verbesserungen gesehen, allerdings sowohl in der Placebo- als auch der direkt stimulierten Gruppe. Nebenwirkungen traten bei keiner/keinem Patientin/Patienten auf, insbesondere keine Hörveränderungen. Die Autoren schließen aus dieser Untersuchung, dass die direkte Elektrostimulation des auditorischen Kortex mit einem erheblichen Placebo-Effekt einhergeht, allein wegen der Operation. Ein therapeutischer Effekt auf die Tinnitusbelastung ergibt sich jedoch nicht, berücksichtigt man die Placebo-Effekte [292].

6 Patientinnen/Patienten wurden mit einer DBS (*deep brain stimulation*) an verschiedenen Positionen des Nucleus caudatus stimuliert und hinsichtlich einer Tinnitusveränderung untersucht. Die Kontrolle erfolgte mittels funktioneller Kernspintomographie, verglichen wurden sie mit 14 nach TFI gematchten Patientinnen/Patienten. Dabei konnte durch Stimulation von 5 Positionen des Nucleus caudatus eine Reduktion der Tinnituslautheit erreicht werden, an 15 anderen Positionen jedoch nicht. Die Veränderungen hielten jedoch nur für die Dauer der Stimulation an [293].

In einer ähnlichen Studie wurde bei 6 Patientinnen/Patienten mit therapieresistentem Tinnitus eine Elektrode in beide Nuclei caudati implantiert, sie wurden über 24 Wochen kontinuierlich stimuliert. Ein Patient musste wegen Suizidgefahr explantiert werden, bei den anderen wurden THI- und TFI-Scores ausgewertet. Bei 3 Patientinnen/Patienten verbesserte sich der TFI um >13 Punkte, bei 4 der THI um >20 Punkte; sie wurden als Responder eingestuft. Nebenwirkungen traten zwar auf, waren aber reversibel: postoperative Schmerzen, Tinnitusverschlechterungen bei allen 6 Teilnehmenden,

Kopfschmerzen bei 5 und mildere Nebenwirkungen bei 2-3 Teilnehmenden. Eine Nachbeobachtung fand nicht statt [294].

Eine Übersicht untersuchte 21 Studien seit 2005, die Patientinnen/Patienten mit schwerem und therapieresistentem Tinnitus invasiv mit verschiedenen Formen von Neuromodulation behandelten. Die Studien waren aufgrund kleiner Fallzahlen, nicht vorhandener Kontrollgruppen und ungenauer Definition der outcome-Parameter alle von geringer Qualität. Auch wenn vereinzelt Erfolge berichtet wurden, liegt keine Evidenz für die Verwendung invasiver Stimulationsverfahren als alternative Therapieoption bei chronischem Tinnitus vor [295].

4.1.8.5 Intracochleäre Elektro-Stimulation – siehe Cochlea-Implant (4.1.2.3)

4.1.8.6 Transkutane elektrische Nervenstimulation (TENS)

Evidenzbasierte Empfehlung:

Auf eine transkutane elektrische Nervenstimulation sollte bei chronischem Tinnitus verzichtet werden.

Evidenzstärke: 2a (kein Wirksamkeitsnachweis), Empfehlungsgrad: Empfehlung.

Klassifizierung der Konsensusstärke: starker Konsens (100 %)

Für die transkutane elektrische Nervenstimulation (TENS) besteht keine oder nur mäßige Evidenz für deren sichere Durchführung und für therapeutische Effekte bei Tinnitus. Kontrollierte Studien und Langzeitbeobachtungen fehlen.

(Evidenztafel 4.1.8.6)

Bei der TENS-Behandlung werden meist Interferenzströme mit einer Frequenz von 100-300 Hz direkt an der Ohrmuschel oder auf dem Mastoid appliziert. Die Elektroden werden wie ein Pflaster aufgesetzt oder während der Behandlung gehalten. Die Behandlungsgeräte, sonst benutzt bei orthopädischen Beschwerden, können vom Patientinnen/Patienten selbst erworben werden. Wissenschaftliche Studien sind nur vereinzelt publiziert, bislang ohne wissenschaftliche Evidenz.

2014 untersuchten Lee et al. [296] 65 Patientinnen/Patienten mit chronischem Tinnitus, von denen 45 eine TENS-Behandlung erhielten, 20 nur scheinbehandelt wurden (Sham). Therapieerfolge wurden mit dem THI und visuellen Analogskalen (VAS) gemessen. Eine subjektive Verbesserung erlebten 62,2 %, besonders die Patientinnen/Patienten, die einen tieffrequenten Tinnitus und einen milden Hörverlust hatten, die Linderung hielt jedoch nur einen Monat an.

2019 behandelten Li et al. [297] 46 Patientinnen/Patienten mit akutem Tinnitus, 23 mit TENS, 23 mit Sham-Behandlung. Therapieerfolge wurden mit TQ und THI gemessen, es ergab sich nach 4 Wochen eine gerade signifikante Verbesserung von $p < 0,01$ gegenüber der Placebo-Behandlung.

Tutar et al. [298] behandelten 60 Patientinnen/Patienten mit chronischem Tinnitus in 10 TENS-Sitzungen alle 4 Tage. Unterteilt wurde in drei Gruppen: Je 20 Patientinnen/Patienten wurden auf einem Ohr, an beiden Ohren oder nur Sham-behandelt. Die Behandlung erfolgte mit einer Frequenz von 200

Hz und 10-30. mA. Die Werte beider Behandlungsgruppen verbesserten sich gleich gegenüber der Nichtbehandlung signifikant ($p < 0,05$). Aber auch die Werte der Kontrollgruppe verbesserten sich, wenn auch weniger. Die Autoren betonen daher auch einen Placebo-Effekt.

Machbarkeitsstudien, verlässliche Therapiekontrollstudien oder Meta-Analysen mit größeren Fallzahlen liegen für die TENS-Behandlung nicht vor.

Eine Meta-Analyse zu dieser Behandlung beurteilte 17 Studien mit 1215 Teilnehmenden, nur 4 Studien konnten allerdings für eine Meta-Analyse ausgewertet werden. Dabei ergaben sich signifikante Verbesserungen für THI-Scores und VAS-Werte. Die Beschwerden von 40 % der Patientinnen/Patienten verbesserten sich für mindestens 3 Monate [299].

4.1.8.7 Low-Level-Lasertherapie

Evidenzbasierte Empfehlung:

Auf eine Low-Level-Lasertherapie sollte bei chronischem Tinnitus verzichtet werden.

Evidenzstärke: 2b (kein Wirksamkeitsnachweis), Empfehlungsgrad: Empfehlung.

Klassifizierung der Konsensusstärke: starker Konsens (100 %)

Für Low-Level-Lasertherapien bestehen weder eine Evidenz für deren sichere Durchführung noch für therapeutische Effekte bei Tinnitus. Kontrollierte Studien und Meta-Analysen fehlen.

(Evidenztabelle 4.1.8.7)

Bei der sogenannten Low-Level-Laser-Therapien (LLLT – früher: Soft-Laser), die seit 1985 vermarktet werden, wird das Ohr, das Mastoid oder der Gehörgang mit geringer Intensität (ca. 100 mW) und eine Wellenlänge von in der Regel 830 nm für 15-20 Minuten an mehreren Tagen bestrahlt. Arbeiten an anatomischen Präparaten haben in der Vergangenheit belegt, dass diese Bestrahlung das Innenohr oder gar höhere Strukturen der Hörbahn nicht erreichen kann. Wissenschaftliche Belege gab es nicht, aber von Zeit zu Zeit werden neue Studien vorgestellt, die diese Therapieform anwenden.

2015 kamen Dehkordi et al. [300] zu dem Schluss, dass nach Behandlung von 66 Tinnituspatientinnen/patienten, von denen 33 real und 33 mit einer Scheinbehandlung bestrahlt wurden, keine Unterschiede zwischen den Gruppen gefunden wurden, in beiden Gruppen verbesserte sich das Leiden an Tinnitus leicht ($p < 0,589$ im TSI).

Auch Choi et al. [301] sahen 2019 nach Behandlung von 38 Patientinnen/Patienten (19 real, 19 Sham) keine signifikanten Verbesserungen, auch keine Placebo-Effekte.

4.1.9 Manualmedizinische und physiotherapeutische Therapie

Evidenzbasierte Empfehlung:

Eine manualmedizinische und physiotherapeutische Therapie sollte bei chronischem Tinnitus angeboten werden, wenn Modulationen des Tinnitus durch komorbide Veränderungen der HWS und des Kauapparates vorhanden sind.

Evidenzstärke: 1b (hoch), Empfehlungsgrad: Empfehlung

Klassifizierung der Konsensusstärke: Konsens (79 %)

Sind Tinnitusmodulationen im Rahmen der orientierenden Basisuntersuchung der HWS und des Kauapparates festgestellt sowie Befunde mittels weiterführender manual-medizinischer Untersuchung erhoben worden, die für eine Beteiligung der HWS, Kiefergelenksfunktion und muskulären Triggerpunkten/ Dysbalancen sprechen, sollten manualmedizinische und physiotherapeutische Therapien zum Einsatz kommen.

Manualmedizinische und physiotherapeutische Therapien haben auf den Grad der Tinnitus schwere und Beschwerden im Bereich der HWS einen positiven Effekt. Eine Kombination aus physiotherapeutischer und manueller Therapie neben Patientinnen/Patientenedukation verzeichnet positive Effekte bei Tinnituspatientinnen/patienten mit begleitender craniomandibulärer Dysfunktion.

Eine Abstufung des Empfehlungsgrades erfolgt wegen geringer methodischer Strenge und Heterogenität der RCTs in der Evidenztabelle.

(Evidenztabelle 4.1.9)

Tabelle: PICO-Schema manualmedizinische und physiotherapeutische Therapie

P=Patienten/Population	Patientinnen/Patienten mit Somatotinnitus <ul style="list-style-type: none"> • mit Beschwerden HWS und/oder Kauapparat • ohne Beschwerden HWS und/oder Kauapparat
I=Intervention	Behandlung mittels <ul style="list-style-type: none"> • Physiotherapie (PT) • Manualmedizinischer Therapie (MT) • Kombinationen aus PT und MT
C=Comparison/Alternative zu	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollgruppe (Warteliste/zeitversetzte Behandlung) • Placebo (Schein-/ Pseudotechniken) • Vergleichstherapie
O=Outcome/Ergebnis	Klinische Parameter <ul style="list-style-type: none"> • Tinnitusbelastung (THI, TFI, VAS) • Komorbiditäten (VAS, NBQ, CF-PDI, BDI-II) • Gesundheitszustand (SF-12)

Eine jüngere systematische Übersichtsarbeit [77] listet u.a. 3 RCTs und verzeichnet positive Ergebnisse für die Anwendung physiotherapeutischer/manueller Techniken im HWS-Bereich, darunter zervikale Mobilisation, myofasziale Techniken und Osteopathie. Die methodische Qualität der inkludierten Studien ist allerdings gering. Ein weiterer systematischer Review [302] umfasst u.a. zwei RCTs zu HWS-Behandlungen. Die HWS-Therapie kann positive Effekte hinsichtlich des Tinnitussehewegrades verzeichnen und beinhaltet krankengymnastische Übungen sowie Triggerpunktbehandlung. Die methodische Qualität der eingefassten RCTs ist wiederum gering. Ergänzend kommt eine aktuelle RCT [303] mit n = 61 zu dem Ergebnis, dass eine Kombination aus physiotherapeutischer und manueller Therapie (Übungen für craniocervikale und temporomandibuläre Gelenke sowie myofasziale Techniken) nebst Patientinnen/Patientenedukation einen signifikant besseren Outcome hinsichtlich Tinnitussehewere verzeichnet als Physiotherapie nebst Edukation allein.

4.1.10 Nahrungsergänzungsmittel

Evidenzbasierte Empfehlung:

Auf Nahrungsergänzungsmittel sollen bei chronischem Tinnitus verzichtet werden.

Evidenzstärke: 1c (kein Wirksamkeitsnachweis), Empfehlungsgrad: starke Empfehlung.

Klassifizierung der Konsensusstärke: starker Konsens (100 %)

Auf der Grundlage von RCTs gibt es keine Hinweise darauf, dass Nahrungsergänzungsmittel (z.B. Vitamine, Mineralien oder Phytotherapeutika) eine nachgewiesene Wirksamkeit auf den Tinnitus haben. Es besteht keine Evidenz dafür, dass sie sich von Placebo-Behandlung in Bezug auf Tinnitusreduktion oder Nebenwirkungen unterscheidet.

(Evidenztabelle 4.1.10)

Tabelle: PICO-Schema Nahrungsergänzungsmittel

P=Patientinnen/Patienten/Population	Patientinnen/Patienten mit chronischem Tinnitus
I=Intervention	Behandlung mit <ul style="list-style-type: none"> • Nahrungsergänzungsmitteln
C=Comparison/Alternative zu	<ul style="list-style-type: none"> • Placebo • Diverses (Kräuter, Wartegruppe, Psychotherapie, keine Therapie, Medikamente u.a.)
O=Outcome/Ergebnis	Klinisch: <ul style="list-style-type: none"> • subjektive Verbesserung • VAS Tinnituslautheit und Beeinträchtigung

Mehrere Nahrungsergänzungsmittel wurden für Tinnitus verwendet, darunter Lipoflavonoide, Knoblauch, Homöopathie, traditionelle chinesisch-koreanische Kräutermedizin, Honigbienenlarven, verschiedene Vitamine und Mineralien. Ein Nachweis für die Wirksamkeit dieser Therapien bei Tinnitus liegt nicht vor

[233]. Auch eine aktuellere Übersicht stellt heraus, dass keine Hinweise für eine Wirkung von Nahrungsergänzungsmitteln bei Tinnitus bestehen. Insbesondere wirkten sich eine Reduktion von Salz oder Koffein weder positiv noch negativ auf die Tinnituswahrnehmung aus [304]. In einem Review von Wegner et al. [227] wurden 5 Studien mit jeweils ca. 300 eingeschlossenen Tinnituspatientinnen/patienten bei Betahistingabe versus Placebo (Vitamin B12) untersucht und kein Effekt (-0.16) auf Tinnituslautheit und -beeinträchtigung nach 12 Wochen gefunden.

4.1.11 Akupunktur

Evidenzbasierte Empfehlung:

Auf (Elektro-)Akupunktur sollte bei chronischem Tinnitus verzichtet werden.

Evidenzstärke: 1c (kein Wirksamkeitsnachweis), Empfehlungsgrad: Empfehlung

Klassifizierung der Konsensusstärke: starker Konsens (100 %)

Auf der Grundlage von RCTs gibt es keine Hinweise darauf, dass Akupunktur oder Elektroakupunktur) eine nachgewiesene Wirksamkeit auf den Tinnitus haben. Es besteht moderate Evidenz, dass sie Komorbiditäten wie Verspannungen oder Schmerzen bessern können mit evtl. positivem Effekt auf den Tinnitus.

(Evidenztable 4.1.11)

Tabelle: PICO-Schema Akupunktur

P=Patientinnen/Patienten/Population	Patientinnen/Patienten mit chronischem Tinnitus
I= Intervention	Behandlung mit <ul style="list-style-type: none"> • Elektroakupunktur • Akupunktur
C=Comparison/Alternative zu	<ul style="list-style-type: none"> • Placebo • Akupunktur • Diverses (Wartegruppe, keine Therapie, u.a.)
O=Outcome/Ergebnis	Klinisch: <ul style="list-style-type: none"> • subjektive Verbesserung • VAS Tinnituslautheit und Beeinträchtigung

Akupunktur

Bezüglich der Wirkung der Akupunktur bei Patientinnen/Patienten mit chronischem Tinnitus kann aufgrund des Vorliegens qualitativ nur unzureichender Studien keine Empfehlung abgegeben werden; ein Nutzen ist nicht nachweisbar, minimaler Schaden wird angenommen.

Ein systematischer Überblick über die Akupunktur zur Behandlung von Tinnitus umfasste 9 RCTs mit insgesamt 431 Teilnehmenden [305]. Dieser systematische Review verdeutlichte die Heterogenität der Studiendesigns sowie deren methodische Einschränkungen unter Verwendung des Cochrane Tools zur

Beurteilung des Bias-Risikos. Variationen im Studiendesign der Arten von Akupunkturinterventionen, Häufigkeit, Intensität und Dauer der Behandlungen, Auswahl anderer Kontrollgruppen, Variabilität mit der Verblindung und Auswahl von Outcome-Messungen, von denen viele nicht validiert wurden [304]. Die Autoren kamen zu dem Schluss, dass die geringe Anzahl von RCTs der Akupunktur zur Behandlung von Tinnitus mit geringem Stichprobenumfang und methodischen Fragen nicht ausreicht, um Rückschlüsse auf die Wirksamkeit zu ziehen.

Neuere Reviews (18 Studien mit 580 Tinnituspatientinnen/patienten [306] und 5 Studien mit 182 Tinnituspatientinnen/patienten [307]) zeigen zwar einen schwachen Effekt von (Elektro)-Akupunktur gegenüber den diversen Vergleichsgruppen. Es gelten aber weiter die oben beschriebenen methodischen Einschränkungen, so dass weiter keine belastbaren Rückschlüsse auf die Wirksamkeit von Akupunktur möglich sind.

4.1.12 Selbsthilfe

<p>Evidenzbasierte Empfehlung: Patientinnen/Patienten mit chronischem Tinnitus sollten zur Teilnahme an Selbsthilfeangeboten motiviert werden.</p> <p>Evidenzstärke: 2b (mäßig), Empfehlungsgrad: Empfehlung. Klassifizierung der Konsensusstärke: starker Konsens (100 %)</p>
<p>Selbsthilfe ist für viele Betroffene ein wirksames und unterstützendes Moment der Behandlung. (Evidenztabelle 4.1.12)</p>

Tabelle: PICO-Schema Tinnitus-Selbsthilfe

P=Patientinnen/Patienten/Population	Patientinnen/Patienten mit Tinnitus <ul style="list-style-type: none"> • mit Hörverlust • mit Hyperakusis
I=Intervention	<ul style="list-style-type: none"> • Selbsthilfe Gruppe <i>face-to-face</i> • Internet-basierte Programme, Selbsthilfebuch
C=Comparison/Alternative zu	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollgruppe (Warteliste/Keine Therapie)
O=Outcome/Ergebnis	Klinisch: <ul style="list-style-type: none"> • Tinnitusbelastung (TF, THI, TFI) Komorbiditäten: <ul style="list-style-type: none"> • Depression • Ängste

Präambel zu Selbsthilfe:

Trotz einiger Studien zu Bedeutung und Funktionsfähigkeit von Selbsthilfe (SH) bei Tinnitus gibt es wenig Evidenz bis kein Wissen, ob und wie SH sich spezifisch auf Tinnitus auswirkt. Vermutlich ist dies darin begründet, dass der größte Anteil der SH von Betroffenen ehrenamtlich oder autonom aus eigener Tasche in Form von Mitgliedsbeiträgen und indirekten Kosten wie der persönlich aufgewendeten Zeit getragen wird.

Da hier nichts verkauft oder verdient werden kann, gibt es auch keine Lobby, die Studien zur Evidenz der SH forcieren würde.

Was ist Selbsthilfe? Wenn wir dem Begriff SH entsprechen wollen, ist im eigentlichen Sinne SH, wenn Betroffene sich untereinander helfen: Meist geschieht dies in *face-to-face*-Selbsthilfegruppen (SHG), deren Treffen mehr oder weniger strukturiert mit einem festen Stamm und wechselnden Teilnehmenden ablaufen oder die sich in Internetforen kontaktieren.

Der Begriff SH entfernt sich jedoch vom Selbsthilfegedanken, wenn das selbst Durcharbeiten der Tinnitus-Thematik mit Hilfe eines „Selbsthilfebuchs“ oder „Internetbasierter Selbsthilfe“ oder zunehmend auch mit Tinnitus-Apps irreführend zur originären SH gezählt wird.

Wenn in den letztgenannte Interventionsformen noch Minimal-Kontakt-Interventionen mit Expertinnen/Experten integriert sind, handelt es sich um eine Behandlung/Therapie und nicht mehr um SH.

Warum Empfehlung von Selbsthilfe-Interventionen?

Bei Gesundheitsreformen ist die stärkere Einbeziehung der Patientinnen/Patienten in ihre eigene Gesundheitsversorgung durchgängiges Thema. Landläufig wird unter Selbsthilfe (SH) verstanden, die Tinnitusbetroffenen als aktive Partnerinnen/Partner in ihrer Gesundheitsversorgung zu sehen, die Verantwortung für ihr Wohlergehen übernehmen. Sie ist fester Bestandteil der *Tinnitus-Management-Leitlinien* des britischen Gesundheitsministerium [226], der US-amerikanischen *Tinnitus-Praxisleitlinie* [308], der American Academy of Otolaryngology (AAO) (<http://otojournal.org>) und der American Tinnitus Association [309] (ATA; McGinnis 2001; www.ata.org).

Trotz vieler Publikationen zu Bedeutung und Funktionsfähigkeit von SHG-Aktivität gibt es wenig Evidenz, ob und wie sich SH spezifisch auf Tinnitus auswirkt [309 - 310].

Erst kürzlich wurde eine Studie zur Wirkung von Selbsthilfe publiziert [311]. Zum Zeitpunkt der Erhebung waren 800 der 13.000 Mitglieder der gemeinnützigen Selbsthilfeorganisation Deutsche Tinnitus-Liga (DTL) in Selbsthilfegruppen aktiv. Im Querschnitt wurde bei 1.108 Betroffenen (im Mittel 61 Jahre, 60 % Männer) die *Tinnitusbelastung* (Mini-TF1; [64]), mittels valider Items des *Strukturierten Tinnitus-Interview* (STI [311]) zu *Tinnituswissen* (TW), *Tinnitusbewältigung* (Coping) und *Lebensqualität* (LQ; WHOQOL-BREF 1998) erfasst. Im Ergebnis zeigen die Regressionsanalysen hochsignifikante Zusammenhänge von gemeinschaftlicher SH-Aktivität mit TW, Coping sowie Gesundheitssystemorientierung und Selbstbewusstsein, jedoch keine signifikanten Unterschiede bzgl. der allgemeinen Lebensqualität (LQ).

SH-Aktivität zeigt sich als Gradient in den vier Gruppen aktuelle SHG-Teilnahme (n=217), frühere SHG-Teilnahme (n=118), DTL-Mitgliedschaft ohne SHG-Teilnahme (n=641) und keinerlei Bezüge zu SHG oder DTL (n=132). Die erst- und letztgenannte Gruppe weisen demzufolge die größten Unterschiede aus und zeigen am deutlichsten die Vorteile einer SHG-Teilnahme [311]. Wenn für Alter, Geschlecht, Bildung, Äquivalenzeinkommen und Tinnitus-Belastung kontrollierte logistische Regressionen bestimmt werden, ergeben sich zwischen diesen beiden Gruppen Odds Ratios von 6,94 für Tinnitus-Wissen, 3,83 für das Wissen über Hilfsmöglichkeiten, und 7,75 für das Selbstbewusstsein, sich besser mit Tinnitus auszukennen als die meisten Ärztinnen/Ärzte. Die beiden anderen Gruppen liegen mit entsprechenden und ebenfalls signifikanten Abstufungen dazwischen. Trotz aller methodischen Einschränkungen dieser Querschnittsstudie scheint es wahrscheinlicher, dass tinnitusbezogenes Wissen und andere Vorteile ein Ergebnis der SHG-Beteiligung sind als umgekehrt.

Smartphone-Apps als *guided self-help*? Es finden sich eine Fülle von Apps für Tinnitus, die im weitesten Sinn der Entwicklung von digitalen Bewältigungsformen den Internetprogrammen zugerechnet und damit auch als *guided self-help* kategorisiert werden können [313]. Vorteil der Apps ist es, dass sie auf dem Smartphone installiert und wie SH-Bücher jederzeit und überall teils offline, teils online bequem nutzbar sind. Mehdi et al. [314] identifizierten und bewerteten in einem Review 34 systematisch erfasste Apps für Tinnitus. Allen wurde zwar ein gewisser technischer Funktionswert zugesprochen, allen fehlte die wissenschaftliche Evidenz. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen Nagaraj & Prabhu [167]. Im Zuge der aktuellen Ausweitung des Digitalisierungsgesetzes der BRD wird vom Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) nach § 139e des SGB V versucht, die explodierende Vielfalt von Gesundheits-Apps behördlich in geregelte Bahnen zu bringen (*Digitale Gesundheits-Anwendungen (DiGA)*, https://www.bfarm.de/DE/Medizinprodukte/DVG/_node.html).

Im Bereich Gesundheitsleistungen ist mit der Verbreitung der Digitalisierung (Telemedizin) [315] eine zunehmende inkonsistente Terminologie entstanden, deren Schlüsselworte für Selbsthilfe eine beträchtliche Fehlkommunikation provozieren: So sind unter Laborbedingungen der Forschung teils inkonsistente Wortkombinationen wie „*self-help via Internet*“, „*Internet-based self-help treatment*“, „*Internet guided self-help*“, „*Internet-basierte therapeutische Selbsthilfe-Intervention*“, „*Internet-basiertes Selbsthilfetraining*“ etc. für verschiedene Psychotherapieverfahren entwickelt und evaluiert worden, die im Widerspruch zu ihrer Taxonomie jeglichen Bezug zur Selbsthilfe vermissen lassen [316, 317]. Eine korrekte Taxonomie z.B. für die Kognitive Verhaltenstherapie (CBT) wäre „*Health care interventions delivered over the Internet*“ [318] oder „*Internet delivered CBT*“ [319].

Wenn es jedoch keinen Konsens über die Terminologie unter den Wissenschaftlern gibt, ist es für die Erstellung von Leitlinien sehr schwer, für Medien überhaupt nicht möglich, über Selbsthilfe versus Therapie korrekt zu berichten und der Öffentlichkeit eine genaue Botschaft zu vermitteln. Eine gemeinsame und klar definierte Terminologie würde zweifellos helfen, sich hier zurechtzufinden [317].

Auswirkungen auf die Praxis: Leistungserbringer sollten ihre Patientinnen/Patienten analog der eingangs genannten Empfehlungen über Selbsthilfemöglichkeiten informieren und sie schon sehr früh ermutigen, eine SHG als eine mögliche Option für ihr Selbstmanagement in Betracht ziehen [308]. Um

eklatante Missverständnisse zu vermeiden, sollten Internet-basierte Therapieprogramme einschließlich Apps mit oder ohne Expertenunterstützung terminologisch keinesfalls als Selbsthilfe deklariert werden.

4.2 Fazit

Die Behandlung des chronischen Tinnitus basiert auf einer fundierten Diagnostik mit Erfassung sowohl der audiologischen Besonderheiten des Ohrgeräusches und einer eventuell vorhandenen Schwerhörigkeit als auch der psychosomatischen Komorbiditäten sowie anderer Begleiterkrankungen. Darauf sollte ein ausführliches und entängstigendes Counselling aufbauen. Zur weiteren Behandlung stehen neben dem Counselling vor allem die tinnituspezifische kognitive Verhaltenstherapie und fundierte psychotherapeutische Interventionen als Einzel- oder Gruppensdesign, einzeln oder multimodal, zur Verfügung. Sie verbessern die Tinnitusbelastung und die Lebensqualität und können auch Einfluss auf Komorbiditäten wie Ängste und Depressionen haben.

Zur Vorbereitung auf die tinnituspezifische Psychotherapie gilt es, der/den Patientin/Patienten zu führen und sie/ihn mit dem Ohrgeräusch aufgrund der selbst empfundenen therapeutischen Ohnmacht (Hilflosigkeit, Kontrollverlust) nicht alleine zu lassen. Vielmehr wird ihr/ihm vermittelt, dass eine allmähliche Habituation an das Ohrgeräusch mittels Psychotherapie häufig erreichbar ist. Der/dem Kranken wird mitgeteilt, dass die/der Ärztin/Arzt diese Therapie durchführt oder den Patientinnen/Patienten

einem in der tinnituspezifischen Psychotherapie ausgewiesenen psychosomatisch oder psychotherapeutisch tätigen Ärztin/Arzt oder psychologischen Psychotherapeutin/therapeuten in entsprechend qualifizierten Praxen (ärztliche Praxis, Psychologische Psychotherapie) oder Einrichtungen zuweist (z.B. spezialisierte Klinik oder Zentrum mit leitliniengerechter Therapiedurchführung). Erstrebenswert ist in diesem Zusammenhang eine gute Teamarbeit der beteiligten Therapeutinnen/Therapeuten, am besten im Rahmen einer Tinnituskonferenz.

Das Ziel einer sinnvollen Tinnitustherapie ist, dass der Tinnitus im täglichen Lebensablauf mit großer Wahrscheinlichkeit keine wesentliche Rolle mehr spielen sollte. Eine zusätzliche therapeutische Aufgabe besteht darin, die/den Patientin/Patienten auf die Notwendigkeit einzustimmen, dass sie/er im Rahmen der Psychotherapie bereit sein muss, selbst und umfangreich bei der Therapie mitzuwirken.

Eine tinnitusymptombezogene Arzneimitteltherapie steht nicht zur Verfügung.

Sinnvoll sind folgende Maßnahmen:

1. Counselling
2. Tinnituspezifische Psychotherapie (einzeln oder multimodal)
3. Ausgleich des Hörverlustes (Hörsysteme)
4. Mitbehandlung von Komorbiditäten (siehe **Tabelle 1**), dann ggf. auch Psychopharmaka.

Zur Behandlung einer begleitenden Schwerhörigkeit sollten Hörgeräte empfohlen werden. Bei hochgradiger Schwerhörigkeit oder Ertaubung, auch einseitig, sollte ein Cochlear Implantat indiziert werden, für das auch in Bezug auf eine Tinnitushabituation gute Evidenz vorliegt.

Tinnituspezifische Psychotherapien lassen sich in entsprechend qualifizierten Einrichtungen wie Praxen, Tinnituszentren, Kliniken oder Reha-Einrichtungen durchführen. Dabei können Einzel- oder Gruppentherapien durchgeführt oder diese als multimodaler Ansatz miteinander kombiniert werden. Die individuell ausgeprägten Komorbiditäten lassen sich gleichzeitig gezielt angehen. Internet-gestützte psychotherapeutische Interventionen, mit und ohne direkten Therapeutinnen/Therapeutenkontakt, sind bereits vereinzelt evaluiert worden bzw. werden noch weiter erforscht.

Abzulehnen sind polypragmatische Tinnitusbehandlungen, wenn Therapieverfahren eingesetzt werden, deren Wirksamkeit nicht in kontrollierten Studien nachgewiesen wurde.

Kann eine/ein Patientin/Patient mit schwerer Dekompensation auf Grund tinnitusinduzierter Hilflosigkeit oder schwerer Komorbiditäten (Depressionen, Ängste) nicht ambulant behandelt werden, kann eine teilstationäre oder stationäre Therapie empfohlen werden, wenn sie individualisiert, interdisziplinär und multimodal bei Patientinnen/Patienten mit erheblicher psychosomatischer Komorbidität durchgeführt wird.

Die Empfehlung gilt jedoch nur, wenn die Therapie die oben angegebenen evidenzbasierten Behandlungsverfahren umfasst. Ziel der stationären Therapie ist die Kompensation der Hilflosigkeit mit den Mitteln eines Krankenhauses, bis eine Reduktion des Leidensdruckes erreicht wird. Jedoch können die typischen Maßnahmen des Krankenhauses erforderlich sein, solange der Ausgleich (Kompensation) der Hilflosigkeit der/des Kranken erforderlich ist.

Für spezielle zur Behandlung des Tinnitus entwickelte und beworbene Geräte sowie akustische Stimulationen mit Tönen, Geräuschen oder verfremdeter Musik besteht nach den vorliegenden Studien keine Evidenz. Das gilt auch für invasive Verfahren wie Hirnstimulationen.

Sondervotum der DGPPN zum letzten Absatz des Fazits („Kann eine... - ...erforderlich ist“):

Bestehen bei einem/einer Patienten/Patientin psychische Komorbiditäten (z.B. Depressionen, Ängste), dann sollte eine leitliniengerechte Behandlung dieser Komorbiditäten im Rahmen der Gesamtbehandlung des Tinnitus durch entsprechend qualifizierte Disziplinen unter Einbindung von Psychiatrie und Psychotherapie oder Psychosomatik erfolgen. Wenn aufgrund der Schwere der Belastung eine ambulante Behandlung nicht möglich ist, kann eine teilstationäre oder stationäre Therapie in entsprechend qualifizierten Einrichtungen stattfinden.

Begründung: Wenn bei Patientinnen/Patienten mit Tinnitus eine psychiatrische Krankheit besteht, dann sollten die zuständigen Fachdisziplinen in die Behandlung eingebunden werden.

Wenn aufgrund der psychiatrischen Komorbidität eine stationäre Behandlung notwendig ist, sollten im Rahmen der stationären Behandlung auch die entsprechenden Fachdisziplinen (Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik) eingebunden sein.

5 Verwendete Abkürzungen

Abk.	Abkürzung
A.	Arterie
ACI	Attention Control Index
ACT	Acceptance and Commitment Therapy
ATQ	Automatic Thoughts Questionnaire
BDI	Beck Depression Inventory
CBT	Cognitive Behavioural Therapy
CBT-T	Cognitive Behavioural Therapy plus Tinnitus education
CCEI	Crown-Crisp Experiential Index
CET	Coping Effectiveness Training
CFQ	Cognitive Failures Questionnaires
CR	Cognitive Restructuring
DBS	Deep Brain Stimulation
HADS	Hospital Anxiety and Depression Scale
HADS-A	Hospital Anxiety and Depression Scale – Anxiety subscale
HADS-D	Hospital Anxiety and Depression Scale – Depression subscale
HHIA-S	Hearing Handicap Inventory for Adults Screening version
HQ	Hyperacusis Questionnaire
HRD/HRSD	Hamilton Rating Scale for Depression
HUI	Health Utilities Index
iCBT	Internet-based CBT
ISI	Insomnia Severity Index
IWDA	Interference with Daily Activities
KVT	Kognitive Verhaltenstherapie
M.	Morbus
MBCT	Mindfulness Based Cognitive Therapy
MSPQ	Modified Somatic Perception Questionnaire
N.	Nervus
N.	Nucleus
NHS	National Health Service (UK)
PHQ-9	Patient Health Questionnaire-9
QIPA	Tinnitus Psychological Impact Questionnaire
QoLI	Quality of Life Inventory
RCT	Randomized Controlled Trial
RT	Relaxation Therapy
SD	Standard Deviation
STAI	State Trait Anxiety Inventory
SWLS	Satisfaction With Life Scale

Abk.	Abkürzung
TAQ	Tinnitus Acceptance Questionnaire
TCQ	Tinnitus Cognitions Questionnaire
TCS	Tinnitus Catastrophizing Scale
TCSQ	Tinnitus Coping Strategies Questionnaire
TEQ	Tinnitus Effects Questionnaire
TFI	Tinnitus Functional Index
tDCS	Transcranial Direct Current Stimulation (Transkranielle Gleichstromstimulation)
TENS	Transkutane Elektrische Nervenstimulation
THI	Tinnitus Handicap Inventory
THI-S	Tinnitus Handicap Inventory Screening version
THQ	Tinnitus Handicap Questionnaire
TKQ	Tinnitus Knowledge Questionnaire
TQ	Tinnitus Questionnaire
TRQ	Tinnitus Reaction Questionnaire
TRT	Tinnitus Retraining Therapy
VET	Veterans
WHO QoL	World Health Organization Quality of Life

6 Anhänge

6.1 Anhang 1: Evidenztabelle in der Reihenfolge und Nummerierung der untersuchten Behandlungsverfahren

EVIDENZTABELLE 4.1.1: „Counselling“

Autorin/Autor, Jahr, PMID	Studientyp RCT? Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	P Patientin/Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	Langfristiges Ergebnis (dito)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienabbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias (kann zur Abwertung des Evidenzgrades führen)	Evidenzgrad
Yu-Qing Liu et al., 2018 PMID- 30046602	Non-RCT (Deskriptive Kohorten-Längsschnittstudie)	159	erwachsene Patientinnen/Patienten mit chronisch primären Tinnitus und Schlafstörungen	Tinnitus Counselling, Schlafanpassung und vegane Ernährungsberatung	Kohorten-Längsschnittstudie	Primär: Tinnitus Handicap Inventory (THI) und Tinnitus Evaluation Questionnaire (TEQ) Sekundär: Fragebögen zu Schlaf	Signifikante Verbesserung im Tinnitus-Handicap inventory nach 3 Monaten (Cohen's $d = 0.66$). und Tinnitusvolumen ($z = -3.56$, $p < 0.001$ und Schlafqualität Cohen's $d = 0.28$)	Nach 6-24 Monaten Signifikante Verbesserung TEQ, verbesserter Einfluss von Tinnitus auf Schlaf, Konzentration und Emotionalen Status	Unbekannt	12	mittleres Risiko (reporting bias)	2b-3
Rocha and Mondelli, 2017 PMID- 27923565	RCT	15/15	Patientinnen/Patienten mit Tinnitus normalhörig/Tinnituspatientinnen/patienten mit Höreinschränkungen	Counselling plus Sound	Counselling plus Sound plus Hörgerät	THI VAS	Signifikante Verbesserung für beide Gruppen ($p=0,0001$)	Signifikante Verbesserung für beide Gruppen nach 6 Monaten	Unbekannt	Unbekannt	Geringes Risiko	2a
PMID- 28418492 Henry et al., 2017	RCT	150/150	Veteranen, 2 Standorte vorwiegend Tinnitus dekompensiert (ca. 30% Höreinschränkungen)	Effektivität der Bewältigungsstrategien, Unterweisung ins progressive Tinnitus Management (PTM)	Wartelistenkontrolle (WLC)	Primär:TFI, Sekundär: THI, und SMRT Baseline, 6 and 12 Monate später	TFI Effektgröße für PTM vs WLC (6 Monate –Baseline) betrug 0.36 (small). Effektgröße mit THI =0.38 Effektgröße mit SMRT =0.62	Nachhaltigkeit der PTM Effekte nach 12 Monaten (vs 6 Monate).	Unbekannt	24/43 nicht erreichtes Therapieziel	Geringes Risiko	2a
Dorina Kallogjeri et al., 2017 PMID- 28114646	RCT	40/20	40 Patientinnen/Patienten mit dekompensiertem Tinnitus, 20 gematchte gesunde Kontrollen	20 Brain Fitness Program–Tinnitus (BFP-T) online 1 Std. täglich 5 Tage pro Woche für 8 Wochen	20 Non-BFT-Gruppe (HC)	THI	Reduzierung im THI score in der BFP-T Gruppe und non-BFP-T Gruppe Nicht significant unterschiedlich zwischen den 2 Gruppen (Median-Differenz, 0; 95%).	Signifikanter Unterschied zwischen Baseline und follow-up (8 Wochen später) in funktionaler Konnektivität in kognitiven Kontrollregionen in BFP-T Gruppe, jedoch nicht bei HCs oder unbehandeltem Tinnitus	Unbekannt	Unbekannt	u.U. selection bias (mittleres Risiko)	2b
Greenwall et al., 2015 (PMID- 27146036)	review	905	3 RCTs 2 Non RCTs bei Erwachsenen mit chronischem Tinnitus	Standardisierte Selbsthilfemanuale	Passiv: Gruppe ohne Behandlung, übliche Versorgung, Wartelistenkontrolle und aktive (Selbsthilfemaßnahmen oder klinisch geführte Interventionen) Kontrollen	Primär: Messung des Tinnitus distress (TRQ, TEQ, TQ), Sekundär: funktionales Management, Depression, Angst oder Lebensqualität (THI, HADS, ISI, PHQ-D, GHQ-12)	1-3 Monate Tinnitus Informationsfaltblatt vs. Warteliste: kein Effekt, Selbsthilfebuch vs. Warteliste: kein Effekt, Selbsthilfebuch vs. Informationsfaltblatt: kein Effekt, Internet Intervention: Effekt	6 Monate Tinnitus Informationsfaltblatt vs. Warteliste: kein Effekt, Selbsthilfebuch vs. Warteliste: kein Effekt, Selbsthilfebuch vs. Informationsfaltblatt: Effekt, Internet Intervention: Effekt	Unbekannt	Unbekannt	Bei eingeschlossenen 5 Studien mittleres Risiko	2a (Abwertung wegen RoB)

Evidenztable 4.1.2.1 „Hörgeräte“

Autorin/Autor	Studientyp: RCT oder Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	P Patientin/Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	Langfristiges Ergebnis (dito)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienabbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenzgrad
Yakunina et al., 2019	RCT	114 verschiedene Hörgerätetypen	Patientinnen/ Patienten mit Hochtonhörverlust	Hörgeräte mit hoher Kompression	Hörgeräte mit Frequenzmodulation	THI-Scores	70 % Verbesserung um mehr als 20%	Kein Unterschied zwischen den HG -Typen	keine	keine	no	2b
Henry et al., 2016	RCT	55/HG / IO-Geräte/ Kombigeräte	Jeweils 18	Konventionelle Hörgeräte und Im Ohr-Geräte	Kombigeräte (Hörgeräte mit Noiserfunktion)	TFI-Scores	Verbesserung: 67 % HGs 82 % IO 79 % HG mit Noiser	Kein Unterschied zwischen den HG -Typen	keine	keine	no	2b
Araujo u. Iraj, 2016	RCT	24 Schwerhörige mit und ohne Tinnitus	Jeweils 12	Hörgeräte	Kein Vergleich	THI-Scores	Von 45 auf 21,3	Von 45 auf 9,2	keine	keine	no	2b
Zarano et al., 2017	RCT	100 Schwerhörige mit und ohne Tinnitus	Jeweils 46	Hörgeräte	Vergleich Tinnitus / kein Tinnitus	THI-Scores, Hearing in Noise Test, Reading-Span Test		THI besser (p<0,001), Reading Span besser (p<0,001)	keine	keine	no	2b

Evidenztable 4.1.2.2 „Noiser/Noiser“

Autorin/Autor	Studientyp: RCT oder Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	P Patientin/Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	Langfristiges Ergebnis (dito)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienabbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenzgrad
Barros et al., 2015	Case control		10	Beidseits Noiser Teilweise mit Hörgerät (ohne Differenzierung)	Keine Kontrolle	THI-Scores VAS HADS	90 % Verbesserung im THI um 20 Punkte		keine	1	kein	3b
Park et al., 2017	RCT	Tinnitus-patientinnen/patienten (n=78) Hyperakusispatientinnen/patienten (n=42)	120	Noiser	Tinnitus vs. Hyperakusis	THI-Scores VAS Discomfort Level		Verbesserung nach 6 Monaten P<0,05 Signifikante Verbesserung	keine	keine	Unklar. Keine Diff. Nach Hörverlust	2b Kein Wirksamkeitsnachweis für Noiser
Scherer et al., 2019	RCT	TRT (n=51) TRT m. Placebo- Noiser (n=51) Standardbehandlung (n=49)	151		Vergleich von TRT mit und ohne Noiser	THI TFI VAS	Geringe Verbesserung für alle Interventionen	Kein Unterschied zwischen TRT mit und TRT ohne Noiser	keine	Hohe Zahl (n=40)	Nur Militärpersonal	2b Kein Wirksamkeitsnachweis für Noiser
Tutaj et al., 2017	SR	89 Studien	Methodisch unterschiedliche Studien	Kombigeräte, Noiser		THI-Scores TFI-Scores THQ-Scores	Keine klaren Outcome-Parameter, Tendenz zur Verbesserung		keine	Nicht berichtet	Herstellerabhängig	2a Kein Wirksamkeitsnachweis für Noiser, Abwertung wegen „Indirektheit der Vergleiche“

Evidenztabelle 4.1.2.3 „Cochlear Implants“

Autorin/Autor	Studientyp: RCT oder Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	P Patientin/Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome	Kurzes Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)			(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienabbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenzgrad
							Vor CI		Mit CI				
Borges et al., 2020	SR	6 Studien (von 140 Artikeln)	136 Patientinnen/Patienten mit Tinnitus und hochgradiger Schwerhörigkeit/Ertaubung	Cochlea-Implantation		THI	17,65		5,67	k.A.	n.a.	Kein bias	2a Positiver Effekt
Klooststra et al., 2015	Fall-Kontroll-Studie	N=152	Erwachsene Cochlea-implantat-Patientinnen/Patienten	Cochlea-Implantation	KEINE	THI	30.2±21.8		22.3±20.1*	k.A.	k.A.	Selection bias	3b positiver Effekt
						THQ	40.4±22.1		31.8±23.3**				
						HADS Angst	9.0±2.8		7.8±2.5**				
						HADS Depression	6.3±2.8		5.3±2.2**				
Seo et al., 2015	Fall-Kontroll-Studie	CI N=16/ VSB N=11	Erwachsene mit einseitigem Tinnitus	Cochlea-Implantation	Soundbridge	THI	46.46 ± 32.96		34.5±25.16***	k.A.	k.A.	Selection bias	3b positiver Effekt
						VSB	43.82 ± 31.51		24.0±19,01***				
Van Zon et al., 2016	RCT	CI unilateral N=19/ CI bilateral (simultan) n=19	Erwachsene	Cochlea-Implantation	Vergleich unilaterale versus bilaterale simultane Implantation	THI	Unilateral	8.0	2.0*	k.A.	k.A.	Kein Bias	2b positiver Effekt, aber keine vergleichende Studie
							Bilateral	22.0	12.0*				
						TQ	Unilateral	7.0	7.0				
							Bilateral	20.0	9.0*				
						VAS	Unilateral	4.0	1.5				
							Bilateral	5.0	3.0				
Knopke et al., 2016	Fall-Kontroll-Studie	N=17	>80 Jahre, bds. postlinguale Schwerhörigkeit	Cochlea-Implantation	KEINE	TQ	18.5 ± 23.0		13.2 ± 15.9*	k.A.	k.A.	Selection bias	3b positiver Effekt
						ADS-L	16.5 ± 12.6		15.3 ± 6.0				
Kim et al., 2016	Fall-Kontroll-Studie	N=59	Erwachsene mit Tinnitus	Cochlea-Implantation	KEINE	THI	45.5 ± 26.8		28,4 ***	k.A.	k.A.	Selection bias	3b positiver Effekt
Olze et al., 2016	Fall-Kontroll-Studie	N= 79	> 70 Jahre, einseitige oder beidseitige Schwerhörigkeit	Cochlea-Implantation	KEINE	TQ	32		25*	k.A.	k.A.	Selection bias	3b positiver Effekt
Holder et al., 2017	Fall-Kontroll-Studie	N=12	Erwachsene, SSD, Tinnitus einseitig	Cochlea-Implantation	KEINE	THI	61.2 ± 27.5		13.3 ± 18.9**	k.A.	k.A.	Selection bias	3b positiver Effekt
Servais et al., 2017	Fall-Kontroll-Studie	N=19	Postlingual erlaubte Erwachsene mit bimodaler Versorgung	Bimodale Versorgung (CI + Hörgerät)	KEINE	TQ12	Verringerung des TQ12-GEsamtscores um 24% nach 6 Monaten (p=0,052)		k.A.	k.A.	Selection bias	3b tendenziell positiver Effekt	
						HADS Angst	Verringerung um 20 % (p=0,69)						
						HADS Depression	Verringerung um 20% (p=0,191)						
Knopke et al., 2019	Fall-Kontroll-Studie	N=41	Erwachsene mit bds. hochgradiger Schwerhörigkeit und Tinnitus	Cochlea-Implantation	KEINE	TQ	35.0 ± 19.6		27,54 ± 20.0*	k.A.	k.A.	Selection bias	3b positiver Effekt
Brüggemann et al., 2017	Fall-Kontroll-Studie	N=47	Postlingual erlaubte Erwachsene	Cochlea-Implantation	KEINE	TQ	27.66 ± 22.01		18.70 ± 19.34**	k.A.	k.A.	Selection bias	3b positiver Effekt
						PSQ	0.34 ± 0.17		0.33 ± 0.18				
						ADS	17.93 ± 10.84		14.40 ± 9.24*				

Ramakers et al., 2017	RCT	N=7 sequentielle OP/ N=9 simultan	Postlingual ertaubte Erwachsene mit Tinnitus	Cochlea-Implantation (bilateral)	Simultane und sequentielle Implantation	THI	Simultan	22	12	k.A.	k.A.	Selection bias	1b tendenziell positiver Effekt
							Sequentiell	8	2				
						TQ	Simultan	20	11				
							Sequentiell	7	7				
Dillon et al., 2017	Fall-Kontroll-Studie	N=20	Erwachsene mit SSD	Cochlea-Implantation	KEINE	THI	Signifikante Verbesserung nach 12 Monaten (p=0.0059)		k.A.	k.A.	Selection bias	3b positiver Effekt	
Ramos Macías et al., 2018	Fall-Kontroll-Studie	N=16	Erwachsene mit SSD und THI ≥ 58	Cochlea-Implantation	KEINE	THI	75	35***	k.A.	k.A.	Selection bias	3b positiver Effekt	
						VAS	8.2	2.2 ***					
Ketterer et al., 2018	Fall-Kontroll-Studie	N=44	Erwachsene mit AHL	Cochlea-Implantation	KEINE	TQ	28.7 ± 17.9	22 ± 16.1***	k.A.	k.A.	Selection bias	3b positiver Effekt	
						PSQ	0.3 ± 0.18	0.23 ± 0.154					
						ADS-L	11.9 ± 7.8	9.2 ± 6.6					
Galvin et al., 2018	Fall-Kontroll-Studie	N=11	Erwachsene mit SSD	Cochlea-Implantation	KEINE	TFI	Signifikante Verbesserung (p=0.01) mit CI		KEINE	KEINE	Selection bias	3b positiver Effekt	
						VAS	Signifikante Verbesserung (p<0.05) mit CI						
Kloostera et al., 2018	Fall-Kontroll-Studie	N=21	Erwachsene	Cochlea-Implantation	KEINE	THI	20.5 ± 18.9, n=21	13.3±13.6, n=18	k.A.	k.A.	Selection bias	3b tendenziell positiver Effekt	
						THQ	30.3 ± 10.8, n=18	20.9±18.7, n=17					
						Lautstärke	60.5±20.1, n=20	43.6 ±35.7 *					
Häußler et al., 2019	Fall-Kontroll-Studie	N=21	Erwachsene mit SSD	Cochlea-Implantation	KEINE	TQ	32.4 ± 25.2	28.5 ± 24.8 **	k.A.	k.A.	Selection bias	3b positiver Effekt	
						PSQ	0.45 ± 0.24	0.38 ± 0.22					
Häußler et al., 2019a	Fall-Kontroll-Studie	N=20	Erwachsene mit postlingualer SSD	Cochlea-Implantation	KEINE	TQ	25.2 ± 18.7	17.3 ± 18.1*	k.A.	k.A.	Selection bias	3b positiver Effekt	
						PSQ	0.31 ± 0.23	0.29 ± 0.22					
Sullivan et al., 2020	Fall-Kontroll-Studie	N=60	Erwachsene mit SSD	Cochlea-Implantation	KEINE	THQ	Signifikante Verbesserung (p=0.011)		k.A.	k.A.	Selection bias	3b positiver Effekt	
Dixon et al., 2020	Fall-Kontroll-Studie	N=358	Erwachsene mit Tinnitus	Cochlea-Implantation	KEINE	THI	Verbesserung des THI um > 7 Punkte bei 73.2% der Patientinnen/Patienten		k.A.	k.A.	Selection bias	3b positiver Effekt	
Peter et al., 2019	Fall-Kontroll-Studie	N=10	Erwachsene mit SSD	Cochlea-Implantation	KEINE	THI	41.2 ± 26.5	23.0±17.5**	k.A.	k.A.	Selection bias	3b positiver Effekt	
Ketterer et al., 2020	Fall-Kontroll-Studie	N=53	Erwachsene mit bilateraler Taubheit oder AHL:	Cochlea-Implantation bilateral (N=29)	bimodale Versorgung (HG und CI), (N=24)	TQ	Nach 2 Jahren signifikante Verbesserung bei AHL (p=0.002) und bilateraler CI-Versorgung (p=0.024)		k.A.	k.A.	Selection bias	3b positiver Effekt	
Poncet-Wallet et al., 2019	Fall-Kontroll-Studie	N=26	Erwachsene mit SSD und Tinnitus	Cochlea-Implantation	KEINE	THI	72± 9	26±20*	k.A.	k.A.	Selection bias	3b positiver Effekt	
						TRQ	51.6±18	19.5±19*					
						STSS	12.5±2	7.6±4*					
						VAS	8.1±0.9	3.8±2.5*					
Issing et al., 2020	Fall-Kontroll-Studie	N=34	Erwachsene (Alter 65 – 85 Jahre)	Cochlea-Implantation	KEINE	TQ12	6.9 ± 6.5	4.3 ± 3.3***	k.A.	k.A.	Selection bias	3b positiver Effekt	
Sarac et al., 2020	Fall-Kontroll-Studie	N= 23	Erwachsene	Cochlea-Implantation	KEINE	THI	61±26.2	36.9±29.6**	k.A.	k.A.	Selection bias	3b positiver Effekt	
						BDI	24±19.5	12.9±9.7**					

Tinnitus Handicap Inventory, THI; Tinnitus Handicap Questionnaire, THQ; Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS; Tinnitus Reaction Questionnaire, TRQ; Tinnitus Questionnaire, TQ; Mini Tinnitus Questionnaire, TQ12; Tinnitus Functional Index, TFI; Visuelle Analogskala, VAS; Depression Scale, ADS-L; Perceived Stress Questionnaire, PSQ; Subjective Tinnitus Severity Scale, STSS; Beck Depression Inventory, BDI
 Single-sided Deafness, SSD; Asymmetric hearing loss, AHL
 ***p< 0.05; **p<0.01; **p>0.001

Evidenztabelle 4.1.2.4 „Hörtherapie/Audio-Training“

Autorin/Autor	Studientyp: RCT oder Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	P Patientin/ Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt- Stärken)	Langfristige Ergeb- nisse (dito)	(Schwere) uner- wünschte Ereignisse SUE (Sicher- heit)	Studienab- brüche (Ak- zeptanz)	Risk of Bias	Evidenzgrad
Hoare et al., 2010	SR	10 Studien	147 Tinnitus- patientinnen/ patienten	Audiotherapie (Frequenz- diskrimination und auditorische Diskrimination)	Warteliste	THI-Scores TF	Nur geringe bis schwach signifikante Verbesserungen	Nicht berichtet	keine	Keine	Keine Verblindung, unter- schiedliche Outcome Parameter	2a Schwacher Wirksamkeits- nachweis
Zarano et al., 2016	RCT	Hörtraining + HG (SG) vs. nur HG (KT)	46	Auditorisches Motivations- training (SG)	HG -Träger ohne Training	THI-Scores	THI- Verbesserung SG ($p < 0.001$) KG ($p > 0.006$)	Nicht berichtet	keine	Keine	Hörverlust nicht differenziert	2b
Hoare et al., 2014	RCT	Interaktives Hörtraining	30/30	Hörtraining mit einer Spiele- plattform	Normale Höraufgaben	THI-Scores	THI-Verbesserung, aber keine Unterschiede zwischen den Gruppen	Nicht berichtet	keine	keine	Hörverlust nicht erfasst	2b
Tugumia et al., 2016	RCT	6 Audiotherapie 6 visuelles Training	6	Auditorisches Training	visuelles Training	THI-Scores	Nicht signifikante Veränderungen ($p 0,187$)	Nicht berichtet	keine	keine	Hörverlust nicht erfasst	4

EVIDENZTABELLE 4.1.3: „KOGNITIVE VERHALTENSTHERAPIE“

Autorin/ Autor	Studien- typ: RCT oder Case- Control?	N Inter- vention / Vergleichs- gruppe	P Patientin/ Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurz- fristiges Ergebnis (Effekt- Stärken)	Lang- fristiges Ergebnis (dito)	(Schwere) uner-wünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienabbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias Selection	Risk of Bias Perfor- mance	Risk of Bias Detection	Risk of Bias Attrition	Risk of Bias Reporting	Risk of Bias Andere Ursachen	Evidenzgrad
Abbott 2009	RCT (unverblin- det)	32/24	Tinnitus (min 3 Monate Dauer; Alter zwischen 18 und 65 Jahren)	Internet- basierte CBT	Psycho- edukation	Tinnitusbelastung (TRQ) Depression, Angst, Stress (DASS) QoL (WHOQoL- BREF)	0,24 (-0,32; 0,79)		Nicht berichtet	23/32 in der Interventionsgru- ppe, 5/24 in der Kontrollgruppe	unklar	hoch	unklar	hoch	hoch	niedrig	2b Kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen
Andersson 2002	RCT (unverblin- det)	53/64	Tinnitus als schwer- wiegendes Problem (min 6 Monate Dauer; Alter zwischen 18 und 70 Jahren)	Internet- basierte CBT	Warteliste	Tinnitusbelastung (TRQ) Depression, Angst, (HADS, ASI)	-0,26 (- 0,75; 0,24)		Nicht berichtet	7/53 in der Interventions- gruppe, 4/64 in der Kontrollgruppe	unklar	hoch	unklar	unklar	niedrig	niedrig	2b Kein Effekt
Andersson 2005	RCT (unver- blindet)	12/11	Tinnitus als schwer- wiegendes Problem (min 6 Monate Dauer; Alter über 65 Jahren)	Internet- basierte CBT	Warteliste	Tinnitusbelastung (TRQ) Depression, Angst, (HADS, ASI)	-1,6 (-2,56; -0,63)		Nicht berichtet	0/12 in der Interventionsgru- ppe, 0/11 in der Kontrollgruppe	unklar	unklar	unklar	niedrig	niedrig	niedrig	2b iCBT signifikant besser als Warteliste
Arif 2017	RCT (un- verblin- det)	42/44	Intrusiver Tinnitus (Alter über 65 Jahren)	Mindfulness- basierte Meditation	Ent- spannungs- verfahren	Tinnitusbelastung (TRQ, VAS) Depression, Angst, (HADS, ASI) allgemeiner Gesundheitszustand (VAS)	-0,34 (- 0,85; 0,17)		Nicht berichtet	8/42 in der Interventionsgru- ppe, 17/44 in der Kontrollgruppe	unklar	hoch	unklar	unklar	niedrig	niedrig	2b Kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen
Beukes 2018a	RCT (unver- blindet)	73/73	Tinnitus (TFI>24; min 3 Monate Dauer; Alter mindestens 18 Jahre)	Internet- basierte CBT	Warteliste	Tinnitusbelastung (TFI; THI-S) Insomnie(ISI), Angst (GAD-7), Hörvermögen (HHIA-S; HQ) allgemeiner Gesundheitszu- stand (PHQ-9; CFQ; SWLS)	-0,69 (- 1,03; -0,34)		keine	19/73 in der Interventionsgru- ppe, 13/73 in der Kontrollgruppe	hoch	hoch	hoch	niedrig	niedrig	niedrig	2b iCBT signifikant besser als Warteliste
Beukes 2018b	RCT (unver- blindet)	46/46	Tinnitus (Alter mindestens 18 Jahre)	Geführte Internet- basierte CBT	Audiolo- gische Behandlung	Tinnitusbelastung (TFI; THI) Insomnie(ISI), Angst (GAD-7),	-0,32 (- 0,73; 0,09)		keine	9/46 in der Interventionsgru- ppe, 9/46 in der Kontrollgruppe	niedrig	hoch	niedrig	niedrig	niedrig	niedrig	2b kein signifikanter Unterschied zwischen den

						Hörvermögen (HHIA-S; HQ) allgemeiner Gesundheitszustand (PHQ-9; CFQ; SWLS)											Gruppen
Cima 2012	RCT (unverblindet)	245/247	Tinnitus (Alter mindestens 18 Jahre)	Stufenweise CBT	Treatment as usual	Tinnitusbelastung (TQ, THD); Tinnitus-assoziierte Angst (TCS, FTQ); Depression, Angst, (HADS); allgemeiner Gesundheitszustand (HUI mark 3;)	-0,22 (-0,41; -0,02)		keine	74/245 in der Interventionsgruppe, 86/247 in der Kontrollgruppe	niedrig	unklar	unklar	niedrig	niedrig	niedrig	1b CBT signifikant besser als Kontrollgruppe
Davies 1995	RCT (unverblindet)	16/13/16	Tinnitus (min 6 Monate Dauer)	Kognitive Therapie,	Passive Entspannung, aktive Entspannung (beide Gruppen wurden bei der Berechnung der Effektstärke gepoolt)	Tinnitusbelastung (TEQ, VAS); Depression, Angst, (BDI, STAD);	-0,12 (-0,86; 0,63)		Nicht berichtet	6/16 in der Interventionsgruppe, 7/13 in einer Kontrollgruppe (Passive Entspannung), 5/16 in der anderen Kontrollgruppe (aktive Entspannung)	unklar	unklar	unklar	hoch	niedrig	niedrig	2b Kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen
Henry 1996	RCT (unverblindet)	22/21/22	Tinnitus (min 6 Monate Dauer)	Kognitive Copingstrategien-kombiniert mit Psychoedukation	Psychoedukation, Warteliste	Tinnitusbelastung (TRQ, THQ, TEQ, TCQ, TCSQ,TKQ); Depression, (BDI); Tinnitus Selbstmonitoring	-0,87 (-1,52; -0,22) (Psychoedukation) -0,97 (-1,63; -0,31) (Warteliste)		Nicht berichtet	6/22 in der Interventionsgruppe, 4/21 in der Psychoedukationsgruppe, 8/22 in der Wartelistengruppe	unklar	unklar	unklar	niedrig	niedrig	niedrig	2b CBT signifikant besser als beide Kontrollgruppen
Hesser 2012	RCT (unverblindet)	32/35/32	Tinnitus (THI>36; min 6 Monate Dauer; Alter mindestens 18 Jahre)	Internetbasierte CBT; internetbasierte ACT (beide Gruppen wurden bei der Berechnung der Effektstärke gepoolt)	Online Diskussionsforum	Tinnitusbelastung (THI); Tinnitus Akzeptanz (TAQ); Depression, Angst, (HADS); Lebensqualität (QoLi); Insomnie (ISI)	-0,86 (-1,30; -0,41)		Nicht berichtet	2/32 der iCBT Gruppe, 4/35 der iACT Gruppe	Niedrig	hoch	unklar	niedrig	niedrig	niedrig	1b Beide CBT Gruppen signifikant besser als die Kontrollgruppe
Jasper 2014	RCT (unverblindet)	41/43/44	Tinnitus (THI>16; min 6 Monate Dauer; Alter mindestens 18 Jahre)	Internetbasierte CBT; GruppenCBT (beide Gruppen wurden bei der Berechnung der Effektstärke gepoolt)	Online Diskussionsforum	Tinnitusbelastung (THI, MINI-TQ); Tinnitus Akzeptanz (TAQ); Depression, Angst, (HADS); Insomnie (ISI)	-0,50 (-0,87; -0,13)		Nicht berichtet	7/41 in der iCBT Gruppe, 6/43 in der Gruppen CBT, 1/44 in der Kontrollgruppe	niedrig	unklar	niedrig	niedrig	unklar	unklar	2b Beide CBT Gruppen signifikant besser als die Kontrollgruppe

Malinvaud 2016	RCT (unverblindet)	58/61/29	Tinnitus (min 12 Monate Dauer; Alter 18 bis 70 Jahre)	CBT; VR	Warteliste	Tinnitusbelastung (TSS, THI, THQ) Depression, Angst, (HADS);	0,01 (-0,44; 0,47) (CBT versus Warteliste) 0,19 (-0,18; 0,56)(CBT versus VR)		Keine in der CBT Gruppe, Cyber-sickness (3) und Tinnitusverschlechterung (1) in der VR Gruppe	11/58 in der CBT Gruppe, 11/61 in der VR Gruppe, 3/29) in der Kontrollgruppe	niedrig	hoch	hoch	hoch	hoch	unklar	2b Kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen
McKenna 2017	RCT (unverblindet)	39/36	Tinnitus (min 6 Monate Dauer; Alter mindestens 18 Jahre)	Mindfulness basierte kognitive Therapie	Entspannungsverfahren	Tinnitusbelastung (TQ, TFI); Tinnitusassoziierte Angst (TCS, FTQ); Tinnitus Akzeptanz (TAQ); Depression, Angst, (HADS);	-0,36 (-0,84; 0,12)		2 Patientinnen/ Patienten mit Nebenwirkungen ohne Bezug zur Intervention	5/39 in der Interventionsgruppe, 8/36 in der Kontrollgruppe	niedrig	unklar	unklar	unklar	niedrig	niedrig	2b Kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen
Nyenhuis 2013	RCT (unverblindet)	77/79/77/77	Tinnitus (2-26 Wochen Dauer; 18 bis 75 Jahre)	Gruppen CBT	Internetbasierte Selbsthilfe; Manualbasierte Selbsthilfe; Informationsvermittlung (Gruppen wurden bei der Berechnung der Effektstärke gepoolt)	Tinnitusbelastung (TQ); allgemeiner Gesundheitszustand (Zerssen Symptomliste; Patient Health Questionnaire Depression subscale)	-0,18 (-0,50; 0,15)		Tinnitus Verschlechterung eines Patientinnen/ Patienten in der CBT Gruppe und bei 2 Patientinnen/ Patienten in der Informationsvermittlunggruppe	30/77 Gruppen CBT 35/79 internetbasierte Selbsthilfe 32/77 manualbasierte Selbsthilfe 28/77 Informationsvermittlung	niedrig	unklar	unklar	unklar	niedrig	niedrig	2b Kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen
Robinson 2008	RCT (unverblindet)	38/27	Belastender Tinnitus	CBT	Warteliste	Tinnitusbelastung (TRQ, THI, THQ, TQ) Depression, Angst, (HRSD, BDI, SCL-90R);			nicht berichtet	12/38 CBT; 12/27 Kontrollgruppe	niedrig	hoch	unklar	unklar	hoch	niedrig	2b
Schmidt 2018	RCT (einfach verblindet)	14/11	Tinnitus (min 6 Monate Dauer; Alter mindestens 18 Jahre)	CBT	Psychoedukation	Tinnitusbelastung (TRQ, THI)	-0,36 (-1,18; 0,46)		Nicht berichtet	3/14 CBT; 2/11 Psychoedukation	unklar	unklar	hoch	niedrig	hoch	hoch	2b Kein Unterschied zwischen den Gruppen
Weise 2016	RCT (unverblindet)	62/62	Tinnitus (THI>36; min 6 Monate Dauer; Alter mindestens 18 Jahre)	Internetbasierte CBT	Online Diskussionsforum	Tinnitusbelastung (THI, Mini-TQ); Akzeptanz (TAQ); Depression, Angst, (HADS); Insomnie (ISI)	-0,83 (-1,20; -0,46)		Tinnitusverschlechterung (3 Patientinnen/ Patienten)	4/62 iCBT; 1/62 Online Diskussionsforum	niedrig	unklar	unklar	niedrig	hoch	niedrig	2b CBT signifikant besser als Kontrollgruppe
Westin 2011	RCT (unverblindet)	22/20/22	Tinnitus (THI>28; min 6 Monate Dauer;	ACT	TRT, Warteliste	Tinnitusbelastung (THI); Akzeptanz (TAQ); Depression, Angst, (HADS); Insomnie	-1,02 (-1,65; -0,39)		Tinnitusverschlechterung (1 in ACT, 2 in TRT)	21/22 ACT; 14/20 TRT; 21/22 Warteliste	hoch	unklar	unklar	unklar	niedrig	niedrig	2b CBT signifikant besser als Warteliste

			Alter mindestens 18 Jahre)			(ISI); QoL (QoLI)												
Li et al. 2019	RCT	50/50	Patientinnen/Patienten mit chronischem Tinnitus	CBT mit Maskierung und Soundtherapie	Nur Maskierung und Soundtherapie	THI-Scores	THI-Verbesserung (p<0.05)		Nicht berichtet		niedrig							2b
Folmer et al., 2020	SR – Cochrane	28 Studien	2.733 Patientinnen/Patienten mit chronischem Tinnitus	CBT	Warteliste TRT Audiol. Beh.	THI-Scores	THI-Verbesserung um 10,9 Punkte	Nicht ausreichend ausgewertet	keine									1a

EVIDENZTABELLE 4.1.4 „Tinnitus-Retraining-Therapie“

Autorin/Autor, Jahr, PMID	Studientyp RCT? Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	P Patientin/Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	Langfristiges Ergebnis (dito)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienabbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenzgrad
Scherer & Formby, 2019 PMID- 31120533	RCT	151 davon 51 TRT / 51 partielle TRT, 49 usual care	Militärpersonal ohne Hörverlust mit moderatem bis störendem Tinnitus	TRT mit Counselling and Sound- generator/vs.	partielles TRT (Counselling und Placebo- Sound- Generator) und standard of care	TQ-Änderung Baseline-18 Monate, Secondary: TQ, TFI, THI total and subscales, VAS.	Kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen	Tinnitusverbesserung in allen Gruppen TQ for TRT (effect size, -1.32), partial TRT (effect size, -1.16), and SoC (effect size, -1.01.	unbekannt	unbekannt	gering	1c Kein Wirksamkeitsnachweis
Bauer et al., 2017 PMID- 28894836	RCT	19/19	Patientinnen/ Patienten mit dekompensierte m Tinnitus und Hörverlust	TRT	standard treatment (ST)	THI, TFI, severity index	Beide Gruppen Verbesserung, mit größerer bei TRT	Nach 18 Monaten konstant	unbekannt	unbekannt	gering	1c Kein Wirksamkeitsnachweis
Barozi et al., 2017 PMID- 29336133	RCT	20/20	TRT mit verschiedenen Sounds	TRT klassisch (weißes Rauschen) und rot und rosa	rotes Rauschen, rosa Rauschen	THI und VAS	Bei beiden Gruppen Verbesserung (6 Monate), weißes Rauschen bevorzugt	Stabil nach 12 Monaten	unbekannt	unbekannt	Moderat (selection ?)	1c Kein Wirksamkeitsnachweis
Zhao und Jiang, 2018 PMID- 29798140	Kohorten- studie	kompensiert/ dekompensiert	30 Patientinnen/ Patienten vor und nach 12 Monaten Therapie	TRT		Tinnitus Severity Index (TSI)	Signifikante Verbesserung TSI overall mit signifikanten Unterschieden kompensiert/ dekompensiert	12 Monate einziger Messzeitpunkt	unbekannt	unbekannt	hoch	3 Kein Wirksamkeitsnachweis
Han et al., 2015 PMID- 25756459	Kohorten- studie	mit und ohne follow up	47 Patientinnen/ Patienten mit chronischem Tinnitus nach Therapie	24 mit follow up (GF) /23 fehlendes follow up (FL)	Die zwei Gruppen wurden gegenseitig getestet (Telefon- survey für FL)	Tinnitus Handicap Inventory (THI) und Visuelle Analogskala (VAS)	Nach TRT beide Gruppen besser, bei FL sogar niedrigere Werte für THI und Alltagseinschränkungen (kein p)	nicht untersucht	unbekannt	unbekannt	Moderat bis hoch	3 Kein Wirksamkeitsnachweis
R Grewal, P M Spielmann , S E M Jones , S S M Hussain 2014 PMID- 25417546	Review mit 9 RCTs	8 CBT (größte N=111)/1 TRT (N=123)	9 RCTs	CBT/TRT	TRT/Tinnitus masking CBT/	THI, TQ, Tinnitus- Severity-index	TRT mit unterschiedlicher Applikationszeit therapiert Tinnitusbelastung mit besseren Effekten für dekompensierten Tinnitus	Erst ab 12 Monate (ab 18 Monate signifikant) TRT besser als Masking	Nicht berichtet	TRT-Studie: 5 von 123	niedrig	1c Wirksamkeitsnachweis erst bei längerer Anwendung

EVIDENZTABELLE 4.1.5.2: „Musiktherapie und Tailor-Made-Notched-Musik-Therapie“

Autorin/Autor, Jahr, PMID	Studientyp RCT? Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	P Patientin/Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	Langfristiges Ergebnis (dito)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienabbrüche (Akzeptanz)	Risiko	Evidenzgrad
Okamoto, Stracke, Stoll & Pantev, 2010 PMID: 20080545	RCT, aber nicht im strengen Sinn	8 / 8 / 7 N=23 wurden ausgewertet	Chronischer Tinnitus, unilateral oder stark lateralisiert, tonal, Frequenz \leq 8 kHz	TMNMT, 12 Monate, 1-2 Stunden pro Tag	Placebo notch, keine Behandlung (bei dieser Gruppe keine randomisierte Zuweisung)	Lautheit mittels VAS, Neurophysiologie (auditory steady state response (ASSR), N1m)	Lautheit Interaktion Gruppe x Zeitpunkt (F (1,14)= 5.9; p = .03; ASSR und N1m Zeitpunkt x Gruppe (F (1,14)= 6.1; p = .027; F (1,14)= 13.1; p = .003)	Nicht untersucht	k.a.	N= 16 wegen schlechter Bestimmbarkeit der Tinnitusfrequenz, Frequenz > 8 kHz, unvollständiges Tinnitus Tagebuch	Kleine Stichprobe	2b
Teismann, Okamoto & Pantev, 2011 PMID: 21935438	RCT, aber nicht im strengen Sinn; laut Journal ja	10 / 10 N=20 wurden ausgewertet	Chronischer Tinnitus, tonal	TMNMT, 5 Tage in Folge, 6 Stunden pro Tag	Tinnitus Frequenz \leq 8 kHz, Tinnitus Frequenz > 8 kHz	Distress Lautheit mittels VAS Neurophysiologie (ASSR, N1m)	Lautheit (p= .023)	3 Tage nach TMNMT bei der Gruppe \leq 8 kHz : N1m (p= .016) 17 Tage danach: Distress (p= .0175) Lautheit (p= .016) N1m (p= .0245) 31 Tage danach: Distress: p= .0085)	k.a.	N= 4 aus mangelnder Anstrengung	Kleine Stichprobe	3
Teismann, Wollbrink, Okamoto et al., 2014 PMID- 24587113	RCT, aber nicht im strengen Sinn	10 anodal / 11 cathodal / 11 sham N= 32 wurden analysiert	Chronischer Tinnitus, tonal, Tinnitusfrequenz < 9 kHz	TMNMT in Kombination mit tDCS (anodal oder cathodal), 10 Tage mit 2,5 h pro Tag; tDCS an der ersten 5 Tagen	tDCS Stimulation: sham	Distress Lautheit	Distress: Haupteffekt Zeit (F(4, 116)= 3.44; p= .042)	13 und 31 Tage nach Ende der Intervention	k.a.	N= 2, davon N=1 wegen mangelnder Bereitschaft, N=1 wegen Auftretens neuer Geräusche	Kleine Stichprobe	4
Stein, Wunderlich, Lau et al., 2016 PMID: 26987755	RCT	37 Verum 41 Placebo N= 78 wurden analysiert	Chronischer Tinnitus, tonal, zwischen 1 und 12 kHz	TMNMT, drei Monate mit 3 h pro Tag	Placebo notch	Distress (primär) Lautheit (sekundär)	Intention to treat: keine Effekte Analysis per protocol Lautheit: Zeitpunkt x Gruppe F(1, 81) = 4.075; p= .047; η^2 2 = .048, d = .182	Lautheit: Nach einem Monat sichtbar	k.a.	Screening N= 195; N=22 Abbrecher auf Grund von Zeitmangel	Kein Effekt auf primärer Variable, Effekt nur bei analysis per protocol	1b Kein Wirksamkeitsnachweis
Piomchai et al., 2020	RCT	25 TMNMT 26 Musikth. 24 Counselling	75 Tinnituspatientinnen/patienten	Musik	TMNMT/Musiktherapie/ Counselling	THI-Scores	20.49/27.83/17.79 Nicht signifikant (p=0.246)	Nicht untersucht	k.A	keine	Nicht erfasst	2b Kein Wirksamkeitsnachweis
Tian, Diao, Tian et al., 2017 PMID: 28558452	Nicht beurteilbar, nur ein Abstract auf Englisch vorhanden	N= 43	Chronischer, idiopathischer Tinnitus	TMNMT, drei Monate	“analogous sound masking”	Tinnitus scale, tinnitus questionnaire, audiological findings	Effective rates; Lautheit; Distress signifikante Effekte werden berichtet, Statistik nicht beurteilbar	Nicht untersucht	k.a.	k.a.	Nicht beurteilbar	Nicht beurteilbar
Kim, Chang, Hong et al., 2017 PMID- 27979609	Pilotstudie	N= 26 wurden analysiert	Chronischer Tinnitus	TMNMT und Ginkgo Biloba, 3 Monate, 30-60 min TMNMT pro Tag	keine	THI	Gesamtscore des THI (p= .03) Emotionaler Unterscore (p= .02)	Nicht untersucht	k.a.	N=4 Abbrecher	Hohes Risiko, keine Kontrollgruppe	3
Strauss, Corona-Strauss, Seidler et al., 2017 PMID: 26505162	RCT, aber nicht im strengen Sinn, proof of concept	10 / 10 N= 20	Tinnitus, tonal	Hörgerät mit Notchfilter, 3 Wochen	Hörgerät ohne Notchfilter	TQ 52	Bei Testgruppe: Cohen's d: 0.84	Nicht untersucht	k.a.	k.a.	Kleine Stichprobe, Statistik unklar, mittleres Risiko	3

EVIDENZTABELLE 4.1.5.2: „Soundtherapie und Akustische Neuromodulation“

Autorin/Autor, Jahr, PMID	Studientyp RCT? Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	P Patientin/Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	Langfristiges Ergebnis (dito)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienabbrüche (Akzeptanz)	Risiko	Evidenzgrad
Li, Bao, Chostowski, 2016 PMID- 27838685	RCT, aber nicht im strengen Sinn	25 / 25 15 / 19 N= 34 wurden analysiert	Chronischer Tinnitus	Hören von Musik mit spektralen Veränderungen, 12 Monate, 2 h pro Tag	Unveränderte Musik	THI, TFI, HADS	THI (p= .008, effect size: .61; p= .001; effect size .58; p= .001, effect size .60) 3, 6 und 12 Monate nach Therapiebeginn; HADS-Anxiety (p= .013) 6 Monate nach Beginn	Nicht untersucht	k.a.	N= 16 Abbrecher oder fehlende Daten	Kleine Stichprobe, mittleres Risiko, attribution bias	2b Kein Wirksamkeitsnachweis
Durai, Searchfield, 2017 PMID- 28337139	Registriert, crossover Design, nicht im strengen Sinn	N= 18 wurden analysiert	Chronischer Tinnitus	Naturklänge mit unvorhersagbaren zeitlichen Charakteristika, 8 Wochen, Dauer sehr variable 1 h – 7 h pro Tag	Kontrollbedingung: konstantes, emotional neutrales Breitbandrauschen	Primäre: TFI Sekundär: Lautheit, Stress, Maskierbarkeit, Emotionalität, Aufmerksamkeit, Angst, Depression und Stress	TFI: F(1, 28)= 6.875, p<.05; Lautheit matching (F (1, 28) = 3.13, p < .05) Befunde gegen Erwartung,	Nicht untersucht	k.a.	N= 3 Abbrecher wegen Verschlimmerung der Symptome	Kleine Stichprobe, deshalb niedriges Risiko	2b
Mahboubi, Haidar, Kiumehr et al., 2017 PMID- 28831839	Ja, crossover, nicht im strengen Sinn	N= 18	Chronischer Tinnitus	Harmonic sound therapy, 3 Monate für 2 Stunden pro Tag	Breitbandrauschen	Lautheit mittels VAS, THI, BAL, BDL, Maskierbarkeit, residuelle Inhibition	Lautheit (p= .03) THI (p= .002)	Nicht untersucht	k.a.	N= 5 Abbrecher	Kleine Stichprobe, mittleres Risiko für bias auf Grund Vielzahl von abhängigen Variablen	2b Kein Wirksamkeitsnachweis
Simonetti, Vasconcelos, Oiticica, 2018 PMID- 30357067	Nein	N=6	Chronischer Tinnitus	Hören fraktaler Töne, 6 Monate für 8 Stunden am Tag	Nicht vorhanden	THI, Hearing Handicap, VAS, Frequenz und Lautheit Messung	THI (p <.05)	Nicht untersucht	k.a.	N= 6 wollten nicht teilnehmen	Minimale Stichprobe, keine Kontrollgruppe	3
Li, Feng, Wu, Gao, 2019	Ja, aber nicht im strengen Sinn	14 / 14 N= 28 analysiert	Chronischer Tinnitus	Sound Therapie mit Breitbandrauschen, 3 Monate, dreimal am Tag für 30 Minuten	Sinustöne	THI, VAS Lautheit	THI (F (1.759,45.731)=8.073, p= .002, Eta ² = 0.237); F(2.066,53.709)=10.681, p=.000, Eta ² = 0.291)	Bis 12 Monate nach Therapie	k.a.	Nicht berichtet	Kleine Stichprobe,	2b
Munro, Searchfield, 2019 PMID- 31126569	Nein	10 / 10 N= 20 analysiert	Chronischer Tinnitus	Meeresrauschen mit binaural beats, 10 min	Meeresrauschen unverändert	TFI, Tinnitus rating scales, HDAS, PAS	Keine Unterschiede zwischen der Stimulation	Nicht untersucht	k.a.	Nicht berichtet	Geringes Risiko	3
Theodoroff, McMillan, Zaugg et al., 2017 PMID- 29090311	Ja	10 / 19 / 20 N= 58 analysiert	Chronischer Tinnitus	Sound Therapie während des Schlafens mit individualisiertem Tinnitusgeräusch über In-ear Kopfhörer (TM); 3 Monate jede Nacht	Schlaf mit Geräusch über in-ear Kopfhörer (NS), kommerzieller Soundgenerator (BSG)	Distress, Lautheit	TFI: TM und NS größere Reduktion als BSG; Lautheit: TM größere Reduktion als NS und BSG	Nicht untersucht	k.a.	N= 2 auf Grund von Randomisierungsfehlern	Geringes Risiko	2b Kein Wirksamkeitsnachweis
Tyler, Perreau, Powers et al., 2020 PMID- 31210635	Ja, aber nicht im engen Sinne	N= 18	Chronischer Tinnitus	Maskierung des Tinnitus für 6 Wochen	Keine Maskierung	TPFQ	Keine statistische Auswertung der Daten;	Nicht untersucht	k.a.	N= 3 ohne weitere Angabe	Hohes Risiko, da keine systematische Auswertung erfolgt	4

Rocha, Mondelli, 2017 PMID- 27923565	Nein	15 / 15 analysiert	Tinnitus mit normalem Hören, Tinnitus mit Hörverlust	Maskierung des Tinnitus mit Geräusch für 6 Monate	Maskierung des Tinnitus mit Geräusch und Hörgerät für 6 Monate	THI, VAS	Statistik nicht beurteilbar	3 Monate nach Beendigung	k.a.	Nicht berichtet	Hohes Risiko, da Statistik nicht beurteil- bar, Konfun- dierung	3
Sereda, Davies, Hall, 2017 PMID- 27885869	Nein	N= 8 analysiert	Tinnitus	Hörgerät mit Soundgenerator		Fragebögen bzgl. Feasibility	deskriptiv	Nicht untersucht	k.a.	Nicht berichtet	Durchführ- barkeitsstudie, nicht relevant	4
Wegger et al., 2017	SR	8 Studien, 329 Patien- tinnen/ Patienten	Tinnitus	CR-akustische Neurostimulation	Placebo	TQ, VAS	Keine echte Placebo- Kontrolle bei den meisten Studien	Nicht untersucht	k.a.		Kein Bias	1c Kein Wirksamkeits- nachweis
Tass et al., 2012	RCT	63 Patien- tinnen/ Patienten	Tinnitus	CR-akustische Neurostimulation		TQ	Placebo-Gruppe nur 5 Patientinnen/Patienten	Nicht untersucht	k.a.		Industry spon- sored bias	2b Fraglicher Effekt

EVIDENZTABELLE 4.1.6: „Medikamentöse Behandlungen“**Evidenztabelle 4.1.6.1 „Betahistin“**

Autorin/Autor	Studientyp: RCT oder Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	P Patientin/Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienabbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenzgrad
Wegner et al., 2016 (PMID- 30908589)	Cochrane-Review	305 Patientinnen/ Patienten mit subjektivem Tinnitus	5 RCTs	Betahistin	Placebo (Vitamin B12)	2x Tinnitus-Lautheit Änderung des Tinnitussehewegrades nach 12 Wochen	Kein Effekt -0.16, 95% confidence interval 0.02, 95% CI	Magen-Darm-Beschwerden in einer Studie, andere unbekannt	Unbekannt	kein	1a Kein Wirksamkeitsnachweis

Evidenztabelle 4.1.6.2 „Antidepressiva“

Autorin/Autor	Studientyp: RCT oder Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	P Patientin/ Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienabbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenzgrad
Baldo et al., 2012	Cochrane-Review	610 Patientinnen/ Patienten mit subjektivem Tinnitus	6 RCTs	SSRI (Paroxetin und Trazodon)	Placebo	Verbesserung Tinnitus-Belastung	Kein Effekt	Keine, aber Sedierung, sexuelle Dysfunktion, Mundtrockenheit	keine	kein	1a Kein Effekt für Tinnitus, aber Effekt für Depressivität und Ängste

Evidenztabelle 4.1.6.3 „Benzodiazepine“

Autorin/Autor	Studientyp: RCT oder Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	P Patientin/ Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienabbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenzgrad
Jufas & Wood 2015	Review		6 RCTs	Diazepam, Alprazolam, Clonazepam	Placebo	Tinnitusverbesserung	Geringe Verbesserung bei Clonazepam	Großes Abhängigkeitspotential	Unbekannt	kein	2a Kein Wirksamkeitsnachweis

Evidenztabelle 4.1.6.4 „Ginkgo biloba“

Autorin/Autor	Studientyp: RCT oder Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	P Patientin/ Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Risk of Bias	Evidenzgrad
Drew & Davis 2001	RCT		1121	Ginkgo biloba	Placebo			keine	kein	1b Kein Wirksamkeits- nachweis
Hilton et al., 2013	Cochrane Review	1.143 Tinnituspatientinnen /patienten / 400 Patientinnen/Patienten mit Alzheimer und Demenz	4 RCTs	Medikation mit Ginkgo biloba	Patientinnen/Pati- enten mit Demenz oder Alzheimer	THI-Scores	Keine signifikanten Unterschiede, geringe THI- Ausgangswerte	Keine schweren, aber Schwindel, Magenbeschwerden, allergische Reaktionen	kein	1a Kein Wirksamkeits- nachweis
v. Böttcher 2011	Review	256 Tinnituspatientinnen/ patienten 943 Patientinnen/Patienten mit Alzheimer und Demenz-	5 RCTs	Medikation nur mit Ginkgo-Extrakt EGB761	Placebo	Unklar, nicht beschrieben	Signifikante Verbesserung EGB 761 gegenüber Placebo	Nicht beschrieben	Inkludiert nur Studien, die positive Effekte für Tinnitus berichten	2a Evidenz, aber mit erheblichem Bias
Rejali et al., 2004	RC und Review	1.056 Tinnituspatientinnen/ patienten	6 RCTs	Ginkgo biloba vs. Placebo	Placebo	THI-Scores	21,6% Verbesserung bei Ginkgo, 18,4% bei Placebo	keine	kein	2a Kein Wirksamkeits- nachweis
Kramer und Ortigoza 2018 (PMID- 30339143)	review	1.246 mit Tinnitus	4 RCTs	Ginkgo Biloba (2x extract EGB761, 1x LI 1370, 1x unklar, 120- 160mg/Tag)	Placebo	Tinnitus Schweregrad, Lebensqualität, subjektive Intensität des Tinnitus, Nebenwirkungen	Beweissicherheit bzgl. keinen Unterschieden: hoch bzw. 1x (Tinnitusbelastung) moderat	Keine schweren Keine Gruppenunterschiede bzgl. weniger gastro-intestinaler Symptome oder Kopfschmerz		2a Kein Wirksamkeits- nachweis
Spiegel et al., 2018	review	1.942 mit Tinnitus	5 RCTs (966 Tinnitus- Patientinnen/P- atienten)	Ginkgo Biloba extract EGB761	Placebo (n=976)	Demenz in Kombination mit Tinnitus		Keine	Nur positive Studien inkludiert	2a mäßige Evidenz, aber erhebliches Bias

Evidenztabelle 4.1.6.5 „Zink“

Autorin/Autor	Studientyp: RCT oder Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	P Patientin/ Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienabbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenzgrad
Person et al., 2016 (PMID- 27879981)	Review	209 mit subjektivem Tinnitus	3 RCTs	Zink-Tabletten	Placebo	Tinnitus Handicap Questionnaire (1x), Tinnitus-Lautheit (2x)	Keine signifikanten Unterschiede in Tinnitusverbesserung 2.53 (0.50 to 12.70) <i>Nachweise von sehr minderwertiger Qualität nach 8 Wochen</i>	Keine schweren, 3 Fälle von leichten Nebenwirkungen (Magenbeschwerden)	unbekannt	kein	2a Kein Wirksamkeits- nachweis

Evidenztabelle 4.1.6.6 „Melatonin“

Autorin/Autor	Studientyp: RCT oder Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	P Patientin/ Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienabbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenzgrad
Megwaluet et al., 2006	RCT		24 Tinnituspatientinnen/ patienten mit Schlafstörung	3 mg Melatonin/d	Keine Placebo- Kontrolle	THI-Score, PSQI-Score	Signifikante THI- Verbesserung und Verbesserung im Schlaf-Score	keine	keine	kein	2b Kein Wirksamkeits- nachweis
Miroddi et al., 2015	Review	5 RCTs		Melatonin Medikation plus Sulpirid oder Sulodexid	Unterschiedliche Kontroll-gruppen		Keine Tinnitusverbesserung, aber Verbesserung der Schlafstörung	keine	keine	kein	2a Kein Wirksamkeits- nachweis
Pirodda et al., 2010	Review	3 RCTs	193 Tinnituspatientinnen/ patienten	Melatonin-Medikation	Keine Placebo- Kontrolle	Unklar definiert		keine	keine	kein	2a Kein Wirksamkeits- nachweis

Evidenztabelle 4.1.6.7 „Oxytocin“

Autorin/Autor	Studientyp: RCT oder Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	P Patientin/ Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienabbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenzgrad
Azevedo et al., 2017	RCT	17 TinnitusPatientinnen/P atienten	Mehrere Studien- arme, nur einer Placebo-kontrolliert	Einmalgabe Oxytocin als Nasenspray	Placebo	THI-Scores und VAS-Skalen	30 min bis 24 Std. nach Hormongabe minimale Verbesserung	keine	keine	kein	2b Kein Wirksamkeits- nachweis

Evidenztabelle 4.1.6.8 „Steroide bei chronischem Tinnitus“

Autorin/Autor	Studientyp: RCT oder Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	P Patientin/ Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienabbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenzgrad
Topak et al., 2009	RCT	70	Tinnituspatientinnen/ patienten	IT-Therapie Methylprednisolon	Placebo (IT-NaCl)	THI-Scores	Keine Veränderung der Tinnitusbelastung	keine	keine	kein	2b Kein Wirksamkeits- nachweis
Araujo et al., 2005	RCT	36	Tinnituspatientinnen/ patienten	IT-Therapie Methylprednisolon	Placebo (IT-NaCl)	THI-Scores	Keine Veränderung der Tinnitusbelastung	keine	keine	kein	2b Kein Wirksamkeits- nachweis
Yenen et al., 2020	RCT	107	Tinnituspatientinnen/ patienten	6x IT-Therapie Methylprednisolon 2x/Woche	Placebo (IT-NaCl)	THI-Scores	Keine Veränderung der Tinnitusbelastung	keine	keine	kein	2b Kein Wirksamkeits- nachweis

Evidenztabelle 4.1.6.9 „Neurotransmitter“

Autorin/Autor	Studientyp: RCT oder Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	P Patient/Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienabbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenzgrad
Ciodaro et al., 2015	RCT	72	Tinnituspatientinnen/ patienten	3/d Gabapentin oral 300/600/900 mg plus intradermale NaCl-Injektion	Gabapentin mit Lidocain-Injektion und Placebo oral + Placebo Injektion	THI-Scores	Beste Wirkung Gabapentin mit Lidocain, keine Signifikanz bei Gabapentin allein	keine	keine	kein	2b Kein bleibender Effekt
Lim et al., 2014	RCT	25/25	Tinnituspatientinnen/ patienten	100 mg Cilostazol für 4 Wochen	Placebo	THI-Scores	Keine	keine	keine	kein	2b Kein Wirksamkeits- nachweis

Evidenztabelle 4.1.6.10 „Cannabis“

Autorin/Autor	Studientyp: RCT oder Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	P Patient/Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienabbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenzgrad
Valentino & McKinnon 2018	Review	Keine Studien						keine	keine	kein	2a Kein Effekt

Evidenztable 4.1.7: „Transkranielle Magnetstimulation“

Autor/n/ Autor	Studien- typ: RCT oder Case- Control?	N Inter- vention / Ver- gleichs- gruppe	P Patientin/ Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (Effekt- Stärken)	Langfristiges Ergebnis (6 Monate)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studien- abbrüche (Akzep- tanz)	Risk of Bias Selection	Risk of Bias Perfor- mance	Risk of Bias Detection	Risk of Bias Attrition	Risk of Bias Reporting	Risk of Bias Andere Ursachen	Evidenzgrad
Lefebvre- Demers et al., 2020	SR	28 Studien	967 davon 480 verum	rTMS	Sham- Stimulation	THI				Nicht berichtet						Quell- studien sind partiell die gleichen wie in Liang et al 2020 und in Dong et al 2020	1a rTMS signifikant besser als sham
Liang et al., 2020	SR	22 Studien	1.228 davon 640 verum	rTMS	Sham- Stimulation	THI				Nicht berichtet	Inkomplette Studien- ausfall für die Ergebniser mittlung					studien sind partiell die gleichen wie in Dong et al 2020 und in Lebvre et al 2020	1a rTMS signifikant besser als sham
Dong et al., 2020	SR	10 Studien	567 Davon 290 verum	rTMS	Sham- Stimulation	THI				Nicht berichtet						Quell- studien sind partiell die gleichen wie in Liang et al 2020 und in Lefebvre et al 2020	1a Kein Wirksamkeits- nachweis
Khedr 2009	RCT	16/17/17 / 16	Tinnitus (Dauer über 6 Monate, Alter mindestens 18 Jahre)	10 Sitzungen 1 Hz/10Hz/25 HzrTMS über dem linken temporoparietalen Kortex	Sham rTMS	Tinnitus- belastung (THI, VAS);	Signifikante Verbesserung aller aktiven Gruppen	Follow-up 1-4 Monate: Signifikante Verbesserung aller aktiven Gruppen	Nicht berichtet		unklar	unklar	unklar	hoch	niedrig	niedrig	2b Alle aktiven TMS Gruppen signifikant besser als sham rTMS
Marco n-des 2010	RCT	10/9	Tinnitus (Dauer über 6 Monate, Alter mindestens 18 Jahre)	5 Sitzungen 1 Hz rTMS über dem linken temporoparietalen Kortex	Sham rTMS	Tinnitus- belastung (THI)	-0,75 (-1,68; 0,19)	6 Monate -0,57(- 1,49, 0,35)	Nicht berichtet		unklar	niedrig	niedrig	niedrig	niedrig	niedrig	2b Aktive TMS signifikant besser als sham rTMS
Chung 2012	RCT	12/12	Tinnitus (Dauer über 6 Monate, Alter mindestens 18 Jahre)	10 Sitzungen 5 Hz rTMS über dem linken temporoparietalen Kortex	Sham rTMS	Tinnitus- belastung (THI)	-1,23 (-2,15; -0,32),		Nicht berichtet		unklar	unklar	niedrig	niedrig	niedrig	niedrig	2b Aktive TMS signifikant besser als sham rTMS
Plewni a 2012	RCT	16/16/16	Tinnitus (Dauer über 6 Monate, Alter mindestens 18 Jahre)	20 Sitzungen 5 Hz rTMS bilateral über dem tempo- parietalen Kortex; 20 Sitzungen 5 Hz rTMS bilateral über dem sekundären auditorischen Kortex	Sham rTMS	Tinnitus- belastung (THI)	0,04 (- 0,81;0,89) (temporo- parietal); 0,08 (-0,77; 0,93) (sek. aud. Kortex)	4 Wochen: 0,04 (-0,81;0,89)(temporo-parietal; 0,08 (-0,77; 0,93) (sek audit Kortex);	Nicht berichtet		unklar	unklar	unklar	niedrig	niedrig	niedrig	2b Beide aktiven TMS Gruppen nicht signifikant besser als die Kontrollgruppe

Hoekstra 2013		26/24	Tinnitus (Dauer über 6 Monate, Alter mindestens 18 Jahre)	5 Sitzungen 1 Hz rTMS über dem kontralateralen auditorischen Kortex	Sham rTMS	Tinnitus-belastung (THI)	-0,24 (-0,80; 0,32)	1 Woche: -0,08 (-0,66; 0,50)	Keine SUE		unklar	niedrig	niedrig	niedrig	niedrig	niedrig	2b Aktive TMS Gruppe nicht signifikant besser als sham rTMS
Langguth 2014	RCT	48/48/48/45	Tinnitus (Dauer über 6 Monate, Alter mindestens 18 Jahre)	10 Sitzungen 1 Hz rTMS über dem linken auditorischen Kortex (neuronavigiert)/ 10 Sitzungen 1 Hz rTMS über dem linken auditorischen Kortex/ 10 Sitzungen links frontal 20Hz rTMS gefolgt von 1 Hz rTMS über dem auditorischen Kortex	Sham rTMS	Tinnitus-belastung (THI)	-0,19 (-0,77; 0,39)(neuronavigierte rTMS); -0,20 (-0,78; 0,38)(links temporale rTMS); -0,37 (-0,96; 0,21) (frontale und temporale rTMS)	4 Wochen: -0,08 (-0,66; 0,50)(neuronavigierte rTMS); -0,10 (-0,68; 0,48)(links temporale rTMS); -0,23 (-0,81 0,35) (frontale und temporale rTMS)	Keine SUE		unklar	niedrig	niedrig	niedrig	niedrig	niedrig	2b Aktive TMS Gruppen nicht signifikant besser als sham rTMS
Yilmaz 2014	RCT	30/30	Tinnitus (Dauer über 6 Monate, Alter mindestens 18 Jahre)	10 Sitzungen 1 Hz rTMS über dem linken auditorischen Kortex	Sham rTMS	Tinnitus-belastung (THI)	-0,89 (-1,42;-0,36)		Keine SUE		unklar	niedrig	unklar	niedrig	niedrig	niedrig	2b Aktive TMS signifikant besser als sham rTMS
Bilici 2015	RCT	16/16/12	Tinnitus (Dauer über 12 Monate, Alter mindestens 18 Jahre)	10 Sitzungen 1 Hz rTMS über dem linken temporo-parietalen Kortex; 10 Sitzungen 10 Hz rTMS über dem linken temporo-parietalen Kortex	Sham rTMS	Tinnitus-belastung (THI)	--1,01 (-1,96; -0,07)(1 Hz); -1,20 (-2,16;-0,24)(10 Hz)	6 Monate -0,93 (-1,87; -0,00)(1 Hz); -1,50 (-2,51;-0,50)(10 Hz)	Keine SUE	0	unklar	niedrig	niedrig	niedrig	niedrig	niedrig	2b Beide aktiven TMS Gruppen signifikant besser als sham rTMS
Folmer 2015	RCT	32/32	Tinnitus (Dauer über 12 Monate, Alter mindestens 18 Jahre)	10 Sitzungen 1 Hz rTMS über dem auditorischen Kortex kontralateral zum Tinnitus	Sham rTMS	Tinnitus-belastung (TFI)	-0,30 (-0,79; 0,19)	1 Woche: -0,55 (-1,04; -0,05)	Keine SUE		unklar	niedrig	niedrig	niedrig	niedrig	niedrig	2b Aktive TMS signifikant besser als sham rTMS (TFI 1 Woche Follow-up)
Wang 2016	RCT	14/10	Tinnitus (Dauer über 6 Monate, Alter mindestens 18 Jahre)	10 Sitzungen 1 Hz rTMS über dem linken temporo-parietalen Kortex	Sham rTMS	Tinnitus-belastung (VAS), Gaps in Noise Detektion	-1,38 (-2,86; -0,1)	2 Wochen:-1,39 (-2,88; -0,09)	Keine SUE		unklar	unklar	unklar	niedrig	niedrig	niedrig	2b Aktive TMS nicht signifikant besser als sham rTMS
Cacace 2017	RCT cross-over	30/30	Tinnitus (Alter mindestens 18 Jahre)	5 Sitzungen 1 Hz rTMS über dem linken temporalen Kortex	Sham rTMS	Tinnitus-belastung (THI)	0, (-0; 0)		Nicht berichtet		unklar	niedrig	unklar	niedrig	niedrig	niedrig	2b Aktive TMS signifikant besser als sham rTMS
Sahlstein 2017	RCT	19/20	Tinnitus (Dauer über 6 Monate, Alter mindestens 18 Jahre)	10 Sitzungen 1 Hz rTMS über dem linken auditorischen Kortex	Sham rTMS	Tinnitus-belastung (THI); Angst und Depression	0,26 (-0,37; 0,89)	1 Monat: 0,00 (-0,63; 0,63)	Keine SUE		unklar	niedrig	niedrig	niedrig	niedrig	niedrig	2b Aktive TMS Gruppe nicht signifikant besser als sham rTMS
Landgrebe 2017	RCT	71/75	Tinnitus (Dauer über 6 Monate, Alter mindestens 18 Jahre)	10 Sitzungen 1 Hz rTMS über dem linken auditorischen Kortex	Sham rTMS	Tinnitus-belastung (THI); Angst und Depression	0,04 (-0,28; 0,37)	6 Monate: -0,17 (-0,52; 0,17)	Keine SUE		unklar	niedrig	niedrig	niedrig	niedrig	niedrig	1b Aktive TMS Gruppe nicht signifikant besser als sham rTMS

Forma- nek 2018	RCT	20/12	Tinnitus (Dauer über 6 Monate, Alter mindestens 18 Jahre)	5 Sitzungen 25Hz rTMS über dem linken DLPFC, 1 Hz rTMS bilateral über auditorischem Kortex	Sham rTMS	Tinnitus-belastung (THI)	-0,40 (-1,13; 0,33)	6 Monate:	Keine SUE		unklar	niedrig	niedrig	niedrig	niedrig	niedrig	2b Aktive TMS Gruppe nicht signifikant besser als sham rTMS
Li 2019	RCT	12/12	Tinnitus (Dauer über 6 Monate, Alter mindestens 18 Jahre)	5 Sitzungen 1 Hz rTMS über dem linken auditorischen Kortex	Sham rTMS	Tinnitus-belastung (THI)	-1,67 (-2,59; -0,74)		Nicht berichtet		unklar	niedrig	unklar	niedrig	niedrig	niedrig	2b Aktive TMS Gruppe signifikant besser als sham rTMS
Noh 2019	RCT	17/13	Tinnitus (Dauer über 6 Monate, Alter mindestens 18 Jahre)	4 Sitzungen 1Hz rTMS inks frontal und 1 Hz rTMS über dem linken auditorischen Kortex	Sham rTMS	Tinnitus-belastung (THI)	-0,95 (-1,92-0,02)	2 Wochen -1,07 (-2,05; -0,09)	Nicht berichtet		unklar	niedrig	unklar	niedrig	niedrig	niedrig	2b Aktive TMS Gruppe signifikant besser als sham rTMS

Evidenztabelle 4.1.8.1 „Transkranielle Elektrostimulation (tDCS)“

Autorin/ Autor	Studien- typ: RCT oder Case- Control?	N Inter- vention / Vergleichs- gruppe	P Patientin/ Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt- Stärken)	Lang- fristiges Ergebnis	(Schwere) uner- wünschte Ereig- nisse SUE (Sicherheit)	Studien- abbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenzgrad
Pal et al., 2015	RCT	21/21	21	tDCS kathodisch	Sham-Stimulation	THI-Scores	Effektstärken (ES) 1 Monat 0,08 3 Monate 0,18	Nicht er- fasst	keine	keine	Kleine Fall- zahlen	2b Kein Wirksamkeitsnachweis, kein Unterschied zu Placebo (Sham)
Shekhaw at et al., 2014	RCT	27/27	27	tDCS anodisch + Hörgerät	Sham-Stimulation + Hörgerät	TFI-Scores	Nach 3 Monaten Hörgerätenutzung Verbesserung im TFI für beide Gruppen gleich (p=0.0001)	Nicht er- fasst	keine	keine	Kleine Fall- zahlen	2b Kein Wirksamkeitsnachweis, kein Unterschied zu Placebo (Sham)
Forogh et al., 2016	RCT	11/11	11	tDCS anodisch	Sham-Stimulation	THI-Scores	Kein Unterschied zwischen beiden Gruppen	Nicht er- fasst	keine	keine	Kleine Fall- zahlen	2b Kein Wirksamkeitsnachweis, kein Unterschied zu Placebo (Sham)
Rabau et al., 2017	RCT	32/27	32	tDCS kathodisch bifrontal	tDCS kathodisch Schulter	TFI-Scores VAS (Lautheit)	Kein Unterschied 39,1% Verbesserung in der Lautheit	Nicht er- fasst	keine	6	VAS-Lautheit nicht reliabel	2b Kein Wirksamkeitsnachweis, kein Unterschied zu Placebo (Sham) THI
Hyvärine n et al., 2016	RCT	10/9/11	10 und 9	tDCS anodisch Temporal- region n=10 tDCS bifrontal n=9	Sham-Stimulation n=11	THI-Scores Mini TQ	Kein Unterschied zwischen allen drei Gruppen	Nicht er- fasst	Tinnitusver- schlechterung n=2	8	Sehr kleine Fall- zahlen	2b Kein Wirksamkeitsnachweis, kein Unterschied zu Placebo (Sham)
Abtahi et al., 2018	RCT	17/17/17	51 Tinnituspa- tienten/ patienten	Anodische tDCS Kathodische tDCS Placebo	Sham-Stimulation	THI-Scores	Kein Unterschied zwischen allen drei Gruppen	Nicht er- fasst	keine	keine		2b Kein Wirksamkeitsnachweis, kein Unterschied zu Placebo (Sham)
Yuan et al., 2018	SR							Nicht er- fasst	Juckreiz, selten: Schmerzen			3a Kein Wirksamkeitsnachweis, da keine Ergebnisse bewertet
Chen et al., 2020	SR	32 Studien 1458 Teil- nehmende	6 tDCS	tDCS anodisch und kathodisch	Sham Andere Stimulationsarten (tRNS) (rTMS) und (TBS)	THI-Scores TQ	Kathodische tDCS beste Effekte: aber nur 2 Studien besser als Sham-Stimulation	Nicht er- fasst	Nicht beschrieben		Allocation bias, mangelhafte Verblindung	2a Kein Wirksamkeitsnachweis, nur eine Studie aus dem Review zeigte eine signifikante Überlegenheit gegenüber Sham-Stimulation

Evidenztable 4.1.8.2 „Vagus-Nerv-Stimulation“

Autorin/ Autor	Studientyp: RCT oder Case-Control?	N Intervention / Vergleichs- gruppe	P Patientin/ Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	(Schwere) uner- wünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studien- abbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenzgrad
De Ridder et al., 2014	Machbar- keitsstudie	10		Implantation einer Elektrode am linken Vagus cervical – Stimulation 2,5 h/d	keine		4 Patientinnen/Patienten verbesserten sich klinisch	keine	keine	Keine Kontrollgruppe	2c Kein Effekt, aber sicher und einsetzbar
Kreuzer et al., 2014	Machbar- keitsstudie	50	50	Transkutane Vagusstimulation Phase I = 6 h/d Phase II= 4h/d	keine	THI TQ	Keine klinisch relevante Verbesserung 3,7 Punkte Verbesserung	Keine, nur Zuckungen und Druck an der Elektroden-platzierung	keine	Keine Kontrollgruppe	2c Kein Effekt, aber einsetzbar
Shim et al., 2015	Machbar- keitsstudie	30	10	Transkutane Vagusstimulation an der Ohrmuschel - Stimulation für 30 Minuten, gepaart mit Notch-Music	keine	VAS für Lautheit und Tinnitus	bei 15 Patientinnen/Patienten verbesserte sich Tinnitusbelastung	keine	keine	Keine Kontroll-gruppe, keine reliablen Outcome- parameter	2c
Tyler et al., 2017	RCT	30	16	Implantation einer Elektrode am Vagus cervical, Stimulation für 1h/d über ein Jahr, gepaart mit Musik	14 Patientinnen/Patienten, Therapiebeginn 6 Wochen später	THI Tinnitus-Lautheit Klinische Verbesserung	Nicht signifikant Nicht signifikant 50% Verbesserung	keine	keine	Ungenauere Outcome- dokumentation, keine echte Kontrollgruppe	2b Kein Wirksamkeits- nachweis

Evidenztable 4.1.8.3 „Bimodale akustische und elektrische Stimulation“

Autorin/ Autor	Studientyp: RCT oder Case- Control?	N Inter- vention / Vergleichs- gruppe	P Patientin/ Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	(Schwere) uner- wünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studien- abbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenzgrad
Marks et al., 2018	RCT: Tierversuch, gefolgt von Anwendung an Tinnitus- Patientinnen/Pati- enten	10/10	20	Bimodale Stimulation Wange und Stirn und akustische Stimulation 30 Minuten täglich über 4 Wochen	Sham-Stimulation über 4 Wochen 30 Minuten täglich, dann Wechsel (crossover)	TFI-Scores	Verbesserung p<0,05 Nach 28 Tagen Verbesserung der Tinnitusbelastung, Therapie-erfolge besonders bei Patientinnen/Patienten mit Somatotinnitus	keine	keine	2 Autoren halten Patent für das Gerät	2b Mäßige Evidenz
Hamilton et al., 2016	Machbarkeits- studie	54	30	Bimodale Stimulation: Elektrische Stimulation der Zunge und akustische Stimulation über 10 Wochen	14 Patientinnen/Patienten, die die Therapie nicht korrekt ausführten	THI-Scores	-11,7 Punkte p<0,0001	Keine	10	Verflechtung Hersteller (Sponsor) und Autoren	2c Sichere Therapie, Studien machbar
Conlon et al., 2020	RCT	326	2 Zentren (80% : 20%) 3 Arme (110/107/109), kein Placebo – Auswertung: (85/89/86)	Bimodale Stimulation: Elektrische Stimulation der Zunge und akustische Stimulation über 12 Wochen, tgl. 2x30 Minuten	Vergleich der unterschiedlichen akustischen und elektrischen Stimulationsarten	THI-Scores TFI-Scores	Arm 1: -14,6 Pkt. THI -13,9 Pkt. TFI Arm 2: -14,5 Pkt. THI -13,8 Pkt. TFI Arm 3: -13,5 Pkt. THI -13,2 Pkt. TFI	Tinnitusver- schlechterungen, Zungenbrennen, Kopfschmerzen		Industry sponsored Bias: 8 der 13 Autoren arbeiten bei der Firma, 3 bekommen Beraterhonorare	2b Mäßige Evidenz

Evidenztable 4.1.8.4 „Invasive Elektrostimulation/Deep Brain Stimulation“

Autorin/Autor	Studientyp: RCT oder Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	P Patientin/ Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienabbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenzgrad
Engelhardt et al., 2014	CS	9	9	Implantation einer Elektrode in den auditorischen Kortex	4 Monate echte Stimulation, dann 2 Gruppen: echte oder Placebo-Stimulation	STI	Verbesserungen in allen Gruppen, auch bei Placebo-stimulation	1 Explantation wegen psychischer Dekompensation	1	Placeboeffekt der OP	4 Kein Wirksamkeitsnachweis
Perez et al., 2019	CS	6	6	Elektroden-Implantation im Nucleus Caudatus	Stimulation an mehreren Punkten des NC	Tinnituslautheit	An 5 Positionen Reduktion der Lautheit (nur während der Stimulation)	Nicht berichtet	keine		4 Kein Wirksamkeitsnachweis
Cheung et al., 2019	CS	6	5	Elektroden-Implantation in Beiden Nucleus Caudatus	Stimulation über 24 Wochen	TFI-Scores THI-Scores	3 von 6 >13 Punkte 4 von 6 >20 Punkte	Schmerzen, temporäre Tinnitusverschlechterung, Kopfschmerzen	1 wg Suizidversuch	Placeboeffekt der OP	4 Kein Wirksamkeitsnachweis
Deklerck et al., 2019	SR	21 Studien		Invasive Neuromodulation							2a Kein Wirksamkeitsnachweis

Evidenztable 4.1.8.5 „Transkutane elektrische Nervenstimulation (TENS)“

Autorin/Autor	Studientyp: RCT oder Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	P Patientin/ Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienabbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenzgrad
Lee et al., 2014	RCT	45/25	45	TENS 2xWoche für 4 Wochen	Sham-Stimulation	THI VAS	Verbesserung subjektiv für 1 Monat	keine	keine	Nur Kurzfristiger Effekt	2b Kein Wirksamkeitsnachweis
Li et al., 2019	RCT	23/23	23	TENS 30 Min/d, 3xWoche für 4 Wochen	Sham-Stimulation	TQ THI	p<0,1 p<0,1	keine	keine	Kurzfristiger Effekt, keine Nachbeobachtung	2b Kein Wirksamkeitsnachweis
Tutar et al., 2020	RCT	20/20/20	20 20	TENS an 1 Ohr TENS 2 Ohren	Sham-Stimulation	THI	Verbesserung p<0,05 gegenüber Sham, kein Unterschied zwischen den Gruppen	keine	keine	Placeboeffekt auch für die Sham-Stimulation	2b Kein Wirksamkeitsnachweis
Byun et al., 2020	SR	17 Studien	1215	TENS	Sham-Stimulation	THI VAS	Verbesserung p<0,0001 Verbesserung p<0,0002 40 % der Patientinnen/Patienten reagierten	Kopfschmerzen, Schwindel (vorübergehend)	Nicht erfasst	Outcome-Parameter unklar und schlecht verglichen	2a Mäßige Evidenz, sicheres Verfahren

Evidenztabelle 4.1.8.6 „Low-Level Lasertherapie“

Autor	Studientyp: RCT oder Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	P Patientin/ Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienabbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenzgrad
Dekhordi et al., 2015	RCT	33/33	33	Low-level-Laser-Therapie	Placebo-Therapie	TSI	Kein Unterschied zu Placebo	keine	Keine	kein	2b Kein Wirksamkeits- nachweis
Demirkol et al., 2017	RCT	15/16/15	31 Tinnitus- patientinnen/ patienten mit TMD	Low-level-Laser-Therapie Nd:YAG Low-level-Laser-Therapie Dioden- Laser Placebo	Placebo-Therapie	VAS-Scores	Kein Unterschied der Lasertypen	keine	keine	Nur TMD- Patientinnen/P atienten, nur VAS-Scores	2b Wirksam bei Somato- tinnitus
Choi et al., 2019	RCT	19/19	19	10x Low-level Laser-Therapie	Placebo-Therapie	THI	Kurzfristig besser als Placebo, aber nach 2 Wochen kein Unterschied	keine	keine	kleine Gruppen kurze Nachbe- obachtung	2b Kein Wirksamkeits- nachweis
Chen et al., 2020	SR	11 Studien	670 Patientinnen/ Patienten	Low-level-Laser-Therapie	Placebo-Therapie	THI-Scores	Keine signifikanten Unterschiede				1c Kein Wirksamkeits- nachweis

Evidenztable 4.1.9: „Manualmedizinische und physiotherapeutische Therapie“

Autorin/ Autor	Studientyp: RCT oder Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	P Patientin/ Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	Langfristiges Ergebnis (dito)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienabbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenzgrad
Kinne BL et al., 2019	System. Review	19/19 33/24 20/20 295 in toto	3 RCTs Erwachsene mit somatosensorischem Tinnitus / Somatotinnitus + 2 nonRCTs (NRS) Erwachsene mit somatosensorischem Tinnitus / Somatotinnitus	1. Zervikale Mobilisation, medizinische Trainingstherapie, Heimübungen. 2. Myofasziale Techniken u. Heimübungsprogramm. 3. Osteopath. Manipulation (OM) 1. Zervikale Mobilisation,medizinische Trainingstherapie, Heimübungen. 2. Manualmedizinische Therapie (MT)	1. Zeitversetzte Behandlungsgruppen. 2. Schein- bzw. Pseudotechniken sowie 3. vs. Transkutane elektrische Stimulation (TENS) 1. Behandlungsstart in Gruppen zeitversetzt. 2. Patientinnen/ Patienten-Gruppe mit Tinnitus-sensitivierung	1. Tinnitus Functional Index (TFI). 2. Tinnitus Handicap Inventory (THI). 3. Visuelle Analogskala (VAS) + THI 1. TFI 2. VAS	1. Verbesserung TFI nach 6W: Erste Gruppe im Vergleich besser, aber nicht signifikant besser. 2. Signifikante THI-Verbesserung im Vergleich. 3. Signifikante Verbesserung VAS TENS-Gruppe. Signifikante THI-Verbesserung bei ***TENS, *OM 1. Signifikante TFI-Verbesserung unmittelbar und nach 6W Therapie. 2. Signifikante Verbesserung VAS in beiden Gruppen, im Gruppenvgl. Signifikant besser in der Sensitivierungsgruppe. Conclusio Review: positive Effekte der MT/PT-Techniken	1. TFI Verbesserung beider Gruppen nach 12W signifikant 2. k.A. 3. K.A. 1. Erste Gruppe im Follow-up signifikant besser im Vgl. 2. k.A.	Nicht bekannt		Nein	2a Anmerk.: RCTs von geringer method. Strenge u. heterogen.
Michiels S et al., 2016 PMID: 27965530	System. Review	167 1. 40 2. 71 3. 32 177 1. 24 2. 80 3. 73 215 In toto	3 RCTs 1. Erwachsene mit Tinnitus 2. Erwachsene mit Tinnitus und Schmerzen im Kopf-, HWS- Schulterbereich 3. Tinnitus und CMD 3 Non-RCTs (NRS) 1. und 2.: Erwachsene mit Somatotinnitus 3. Tinnitus, Kopfschmerz u. CM-Beschwerden	1. Osteopathische Manipulation (OM) HWS 2. Triggerpunktbehandlung 3. Übungen Kaumuskulatur + stomatognathe Therapie (SGT mit Splints, Schienen) 1. Supervisierte Dehnungsübungen Kau-, Nacken- u. Schultermuskulatur in Kombination mit Haltungsübungen u. Akkupunktur (auricular). 2. PT HWS: Stabilisierungs- und Mobilisierungsübungen) 3. Übungen Kaumuskulatur + stomatognathe Therapie (Splints, Schienen)	1. Vs. TENS 2. Vs. Schein-/ bzw. Pseudo-Techniken 3. Vs. Warteliste 1. vs. Warteliste 2. vs. TENS 3. Biofeedback	1. THI und VAS 2. THI 3. VAS 1. VAS 2. eigener Fragebogen 3. Global Perceived Effect (GPE) u. eigener Fragebogen	1. THI: signifikante Verbesserung in beiden Gruppen (-27%, p<0.001 TENS. -8,5% OM. P=0.04). VAS: signifikante Reduktion bei TENS, kein Effekt bei OM nach 8W Therapie. 2. Nach 5W Therapie (1x/W): signifikante Verbesserung THI 3. signifikante VAS- Verbesserung nach SGT 1. Signifikante VAS-Verbesserung im Gruppenvergleich. 2. Signifikante Verbesserung in beiden Gruppen 3. GPE-Verbesserung bei 73%, signifikante Verbesserung der berichteten Tinnitus schwere-/intensität, signifikant besser im Vgl. zur Kontrollgruppe Conclusio Review: Positive Effekte PT/MT HWS u. CMD	k.A	Nicht bekannt	Nicht bekannt	Nein	1b Anmerk.: RCTs von geringer method. Strenge u. heterogen.
Michiels et al., 2016 PMID 27592038	RCT	19/19	Erwachsene mit schwerem Tinnitus (TFI 25-90 Punkte) und Nackenbeschwerden (> 14 Punkte NBQ, Neck Bournemouth Questionnaire)	Physiotherapie (PT) u. manuelle Therapie (MT) HWS: manuelle Mobilisationstechniken, medizinische Trainings-therapie u. Heimübungsprogramm	Gruppe mit zeitversetztem Behandlungsstart (Versatz u. Therapiedauer 6W)	TFI NBQ GPE	Nach 6W Therapie signifikante Verbesserung im TFI (p=0.04) und NBQ (p<0.001) GPE unmittelbar nach Therapie in 53% berichtete Verbesserung	NBQ 12 W ab Baseline in erster Gruppe weiterhin gebessert	Nicht bekannt	Nicht bekannt	Andere Ursachen für Bias	1b

Delgado de la Serna P et al., 2020 PMID 31665507	RCT Out-come-Assessment verblindet	30/31	Erwachsene mit Somatitinnitus und CMD	Manuelle Therapie (MT) plus multimodale Physiotherapie (Techniken/Übungen mit Fokus HWS/Kauapparat) sowie Patientinnen/Patientenedukation und Tagebuchführen (Gruppe MT/PT/E)	Multimodale Physiotherapie sowie Patientinnen/Patientenedukation und Tagebuchführen (Gruppe PT/E)	Primäre Outcomes: Beschwerden CMD via Numeric Pain Rating Scale (NRPS). VAS Tinnitus schwere (Mittel aus VAS Annoyance und VAS Lautheit des Tinnitus) Sekundär: THI, Craniofacial Pain and Disability-Inventory (CF-PDI), 12-Item Short Form Health Survey (SF-12), Beck depressive Symptom-Inventory (BDI-II), Pain Pressure Thershold (PPT) und ROM mandibular.	Gruppe MT/PT/E im Vgl. signifikant besser, je großer Effekte ($\eta^2 p > 0.14$) für CMD NPRS ($p = < 0.001$, $\eta^2 p = 0.153$), Tinnitus- schwere VAS ($p = < 0.001$, $\eta^2 p = 0.233$), CF-PDI ($p = < 0.001$, $\eta^2 p = 0.395$), THI ($p = < 0.001$, $\eta^2 p = 0.501$), BDI-II ($p = < 0.001$, $\eta^2 p = 0.194$), ROM ($p = < 0.001$, $\eta^2 p = 0.367$ und 0.395) u. PPT (jeweils $p = < 0.001$, Masseter $\eta^2 p = 0.415$, Temporalis $\eta^2 p = 0.395$ u. Cranio-mandibular-gelenk 0.363). SF-12 nicht signifikant ($p = 0.622$)	Gruppe MT/PT plus Edukation im Vgl. signifikant besser im 3 und 6-Monats-Follow up bzgl. NPRS ($p = 0.001$) sowie THI und VAS	Keine	PT/MT-Gruppe: 2 drop outs zum 6-Monats-Follow-up wg. Umzug PT-Gruppe: 3 Drop outs zum 6-Monats-Follow-up (2 pers. Gründe, 1 maligne Erkrankung) Adhärenz: 97%	Andere Ursachen für Bias	1b
---	--	-------	---------------------------------------	---	---	--	--	---	-------	---	--------------------------	----

EVIDENZTABELLE 4.1.10 „Nahrungsergänzungsmittel“

Autorin/Autor, Jahr, PMID	Studientyp RCT? Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	P Patientin/ Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	Langfristiges Ergebnis (dito)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienabbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenzgrad
José Fernando Polanski, Alexandra Dezani Soares, Oswaldo Laércio de Mendonça Cruz, 2016 PMID- 26547700	Case control	58/unklar	58 Patientinnen/ Patienten ≥ 60 a mit Tinnitus und Hörverlust	Ginkgo biloba dry extract (120mg/d), \pm - α -Liponsäure (60mg/d) + Vitamin C (600mg/d), Papaverin-HCl (100mg/d) + Vitamin E (400mg/d)	Placebo	Unterschiede im Tinnitus Handicap Inventory (THI)	Kein signifikanter Unterschied im Tinnitus-Handicap-Inventory ($p = 0,441$ bzw. $p = 848$)	nicht untersucht	unbekannt	unbekannt	Sehr hoch bezüglich Gruppeneinteilung	3b
Tae Su Kim, Hwan Seo Lee, Jong Woo Chung 2015 PMID- 26413574	RCT	20/20/19	59 Patientinnen/ Patienten mit chronischem Tinnitus	Kontrolle: 160 mg/d Ginkgo biloba Extrakt vs. 1500mg/d vs. 3000 mg/d Koreanischer Roter Ginseng für 4 Wo	Alle 3 Gruppen wurden gegeneinander getestet	THI, VAS, QoL	THI und QoL in der 3000 mg-Gruppe signifikant verbessert, VAS keine Verbesserung in allen Gruppen	nicht untersucht	unbekannt	unbekannt	Hoch bzgl. Methodenbeschreibung	1c Kein Wirksamkeitsnachweis

EVIDENZTABELLE 4.1.11 „Akupunktur“

Autoren, Jahr, PMID	Studientyp RCT? Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	P Patientin/ Patient / Diag. Gruppe	I Intervention	C Vergleiche mit welchen Gruppen?	O Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	Langfristiges Ergebnis (dito)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE	Studienabbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenzgrad
---------------------	-------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	----------------	-----------------------------------	---	---	-------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------	--------------	-------------

									(Sicherheit)			
Doi MY, Tano SS, Schultz AR, Borges R, Marchiori LL. 2016 PMID- 27210823	Case control	25/25	50 Patientinnen/ Patienten mit Tinnitus	Chinesische Elektroakupunktur	Keine Akupunktur	Intensität des Tinnitus, QoL	Verringerung der Intensität, Erhöhung der QOL (p=0,0001)	nicht untersucht	unbekannt	unbekannt	hoch	3b
Tu JF, Kim M, Yang JW, Li QQ, Litscher G, Wang L, Shi GX, Litscher D, Liu CZ. 2019 PMID- 31845226	RCT ?	15/15 ?	30 Patientinnen/ Patienten mit Tinnitus	tiefe Akupunktur (DA), 6 Sitzungen über 3 Wochen	oberflächliche Akupunktur (SA), 6 Sitzungen über 3 Wochen	Pulsfrequenz und THI	Absinken der Pulsfrequenz (keine Angabe der Signifikanz), signifikante Verbesserung im THI von DA gegenüber SA	nicht untersucht	unbekannt	unbekannt	Sehr hoch bezüglich Patientinnen/Patientene inteilung	3b
Laureano et al. 2016	RCT	30/27	57 Tinnitus- patientinnen/ patienten	Akupunktur 2x/Woche 12 Wochen	Sham- Akupunktur	MRI: Hirndurchblutung THI, VAS, BDI, HAS	Keine Unterschiede in der Hirndurchblutung Verbesserung im THI p<0.01	Nicht untersucht	unbekannt	unbekannt	Tinnitus-belastung nur secondary outcome, keine Erfassung von Begleiterkrankungen	1c
Naderinabi B, Soltanipour S, Nemati S, Saberi A, Parastesh S. 2018 PMID- 29387318	RCT	26 männlich und 18 weiblich/27 männlich und 17 weiblich	88 Patientinnen/ Patienten mit chronischem, nicht pulsatilem Tinnitus	15 Sitzungen mit Akupunktur	keine Akupunktur	(Visuelle Analogskala (VAS) und Tinnitus Severity Index (TSI)	Signifikante Verbesserung in der VAS und im TSI (p<0,0001)	dto. 3 Wochen nach Therapieende (kein eigentlicher Langzeiteffekt)	unbekannt	unbekannt	hoch	1c
Surong Chen, Xuming Tan, Lanbo Fei, Xiande Xiang. 2018 PMID- 29696920	RCT?	30/30 (-2 drop outs)	60 Patientinnen/ Patienten mit chronischem Tinnitus	Akupunktur + modifizierte Formula von Buzhong Yiqi Tang und Cizhu für 5/7 Tage	modifizierte Formula von Buzhong Yiqi Tang und Cizhu für 5/7 Tage	Tinnitus severity score (TSS) und Score Tinnitus Handicap Inventory (THI)	Totale effektive Rate in der kombinierten Gruppe 93,3%, in der Kontrolle 67,9% (p<0,05)	nicht untersucht	unbekannt	2 in Kontroll- gruppe (Gründe unbekannt)	Sehr hoch	3b
Bong Hyun Kim, Kyuseok Kim, Hae Jeong Nam. 2017 PMID- 28143471	RCT	13/13/13?	39 Patientinnen/ Patienten mit chronischem Tinnitus	systemische manuelle Akupunktur vs. periauriculäre Elektroakupunktur vs. distale Elektroakupunktur je 8x über 4 Wo	alle 3 Gruppen wurden gegeneinander getestet	Tinnitus Handicap Inventory (THI) und Visuelle Analogskala (VAS) für Lautheit und Unangenehmheit	ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen, alle hatten einen gewissen Effekt auf den Tinnitus (kein p)	nicht untersucht	unbekannt	unbekannt	Hoch bezüglich Ergebnisangaben	2b
Ihsan Kuzucu & Onur Karaca. 2020 PMID- 32104524	RCT	53/52	105 Patientinnen/ Patienten mit chronischem, schweren Tinnitus	"wahre" Akupunktur, 10 x in 5 Wo	"pseudo" Akupunktur ("shame"), 10x in 5 Wo	THI, VAS, PTA und Sprachaudiometrie	2. Woche: signifikante Verbesserung (p<0,0001)	3 Monate: keine Verbesserung	unbekannt	unbekannt	Hoch bezüglich Methoden- beschreibung	2b Kein Langzeit- effekt
Tao Yin, Jinxia Ni, Wenzeng Zhu. 2015 PMID- 26790209	RCT	22/20	50 Patientinnen/ Patienten	Tiefe Ohrakupunktur 30 min tgl., 5x pro Woche, über 4 Wo	Oberflächliche Ohrakupunktur	THI und VAS	Absolute Effektrate: Tiefe Gruppe 59,1%, significant besser als 20,0% in der Kontrolle (p<0,05)	nicht untersucht	unbekannt	unbekannt	Hoch bezüglich Berechnung	2b
Bong Hyun Kim, Young Kyun Moon, Min Hee Kim, Hae Jeong Nam. 2020 PMID- 32426223	RCT	15/15/15	37 Patientinnen/ Patienten	Manuelle Akupunktur vs. Elektroakupunktur vs. Transkutane elektrische Nervenstimulation (TENS), je 2x pro Woche über 5 Wo	alle 3 Gruppen wurden gegeneinander getestet, nach 3, 5, 11 Wochen	THI, Tinnituslautheit, PTA, Sprachaudiometrie	kein signifikanter Effekt	kein signifikanter Effekt nach 11 Wochen	unbekannt	unbekannt	moderat	2b Kein Effekt
Youkang Dong, Yi Wang. 2016 PMID- 27352493	Observation (inkomplette Randomisierung)	31/31/32	90 Patientinnen/ Patienten mit zervikalem Tinnitus	Jin-Akupunktur vs. klass. Akupunktur (je 1x tgl.) vs. Betahistin-Dimesilat 3x tgl., alles je über 10 Tage	alle 3 Gruppen wurden gegeneinander getestet	VAS, THI, Tinnitus severity assessment score (TSIS)	Gruppe "jin" Totale Effektivrate 90,0%, 80,0% und 63,3%, je signifikant höher als in den beiden anderen Gruppen (p<0,05)	Nicht untersucht	Nicht berichtet	5 drop outs	Moderat	2b
Liu, Fenyee et al., 2016	Review with 18 RCTs	580/506	18 RCTs	(Elektro)Akupunktur	no treatment, sham	5x VAS 10xpatients'	advantages of acupuncture over conventional	Nicht untersucht	unbekannt	unbekannt	Hoch (Auswahl, Treatment,	1c Einge-

(PMID- 25344063)					treatment, drugs or basic medical therapy	subjective evaluations (better, normal, or worse)	therapies (RR = 1.18, 95 % CI = 1.02-1.37),				reporting...	schränkte Interpretation aufgrund hohem Bias
He Miao et al, 2016 (PMID- 26938213)	review	182/134	5 RCTs (3x primary Tinnitus, 2x chronischer Tinnitus)	Elektroakupunktur	Placebo, conventional acupuncture, or other interventions regimens (herbal medicine, psychotherapy)	4x Efficacy rate (cured, markedly effective, effective and ineffective) 1x tinnitus matching, 2x visual analogue scales of the loudness/severity of tinnitus	electroacupuncture is beneficial for tinnitus, as compared with manual acupuncture, medicine, or psychotherapy.	Nicht untersucht	unbekannt	unbekannt	Sehr Hoch (Gruppeneinteilung, Kontrollbedingungen...)	1c Eingeschränkte Interpretation aufgrund hohem Bias

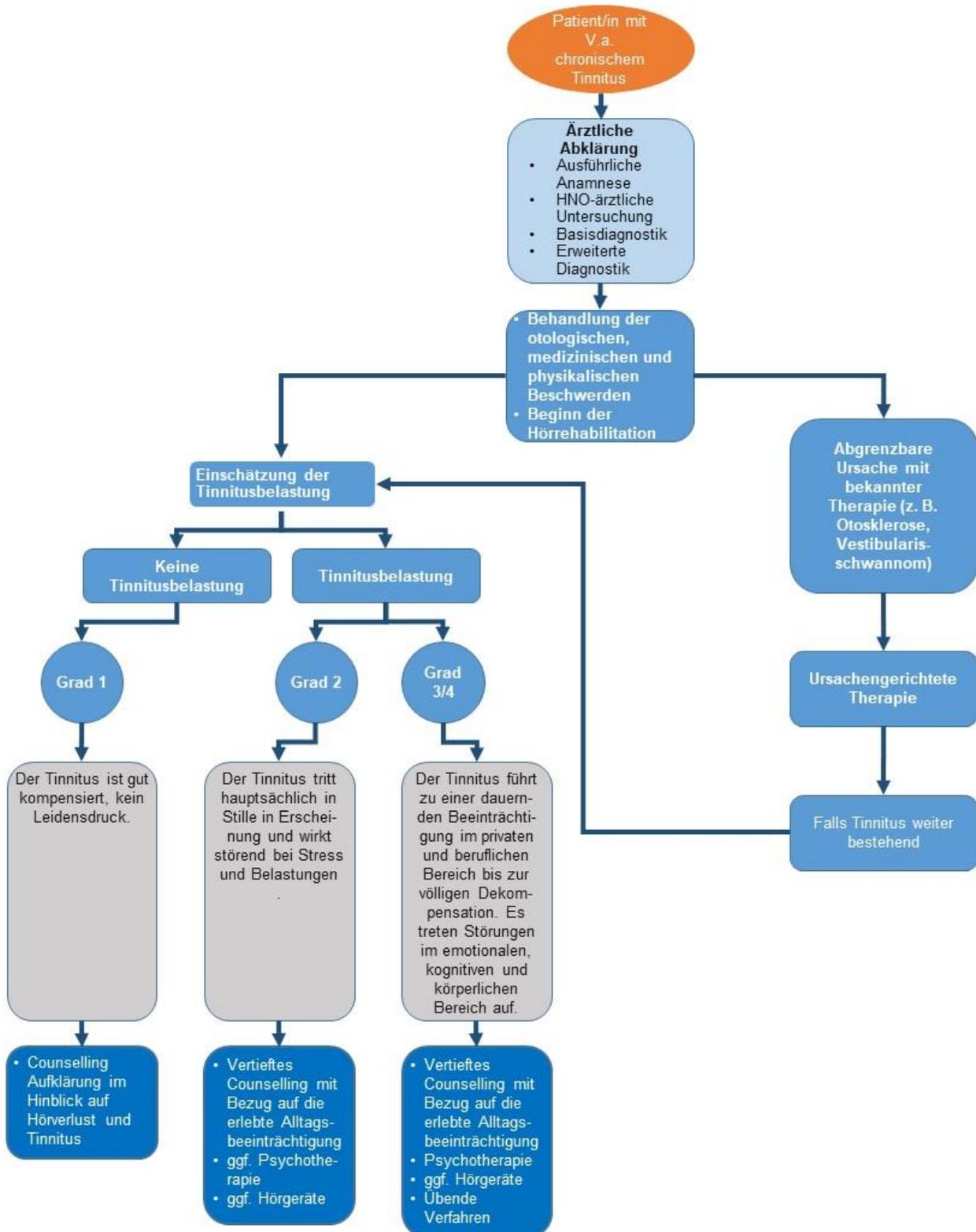
EVIDENZTABELLE 4.1.12 „Selbsthilfe“

Autorin/ Autor	Studientyp: RCT oder Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	Patientin/ Patient / Diag. Gruppe	Intervention	Vergleiche mit welchen Gruppen?	Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	Langfristiges Ergebnis (dito)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienab- brüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenz- grad
Selbsthilfegruppen (SHG) Deutsche Tinnitus-Liga (DTL)												
Kofahl, C, 2018	SGH versus keine-SHG	217/132	Erwachsene Tinnituspatientinnen/ patienten	217 SHG face-to-face der DTL	132 keine SHG	Mini-TF12 Lebensqualität Coping T-Wissen Gesundheitssystemo- rientierung Selbstbewusstsein	Cohen's d=-0,36 d=0,164 d=0,34 d=1,09; OR=6,94*** OR=3,83*** OR=7,75***	Keine Untersuchung	Keine	Nicht bekannt	Reporting Bias	3b
Bibliotherapie												
Autorin/ Autor	Studientyp: RCT oder Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	Patientin/ Patient / Diag. Gruppe	Intervention	Vergleiche mit welchen Gruppen?	Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	Langfristiges Ergebnis (dito)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienab- brüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenz- grad
Loumidis eta. 1991)	RCT Brochures versus waiting	Einfach blind Keine Zahlen	Erwachsene Tinnituspatientinnen/ patienten	Info-Broschüren vor Clinic- Kontakt	Warten auf Clinic-Kontakt	TQ	Kein Unterschied	Keine Untersuchung	keine	Keine Angaben	Hohes Risiko	5
Adams & Pitre 2000	Nutzungsrecherche bei Psychotherapeuten	112	Erwachsene Patientinnen/ Patienten undifferenzierter Symptomatik	Umfrage bei 112 Psychotherapeuten Ontario (USA)	Nutzung versus keine	Fragebogen, Kategorisierung Buch-Richtlinien	68% Anwendung pos. Korr. Beratungserfahrung und Einsatz Kein empir. Effektnachweis	Keine Angaben	Keine Angaben	55% Rücklauf	Hohes Risiko	5
Andersson et al., 2002	RCT Bibliotherapie versus Info	117	Erwachsene Tinnitus- patientinnen/ patienten	CBT. <i>SH-Buch Henry/ Wilson</i> per Internet, Webside und minimalem Email-Kontakt	64 Warteliste	TRQ,	EF 0,4	1 Jahr 31% sign. Besserung	keine	Drop out kurz 51% 1 Jahr 18%	Nicht bekannt	2b
Konzak et al., 2006	RCT Book versus Counselling	41/34	Erwachsene Tinnituspatienten- tinnen/patienten	41 <i>Selbsthilfebuch R.Hallam</i> 2000	34 Counselling	TQ BDI	ES Book 0,28 ES Counsel kein Gruppenunterschied	6 Monat kein Gruppen-unterschied	keine	22% bei Rekrutierung	keine	2b
Kaldo et al., 2007	RCT CBT-	72	Erwachsene Tinnituspatienten- tinnen/patienten	CBT-basiertes <i>Selbsthilfebuch R.Hallam</i> mit Minimalkontakt Internet	Warteliste	TRQ	ES 0,4 32% >50% Reduktion TRQ, versus 5% Warteliste ES größer Intervention	1 Jahr Katamnese	keine	drop out Kurz 7% 1 Jahr drop out 12%	keine	2b
Aazh et al., 2009	RCT Vergleichsgruppe passiv Control	Intervention 55	Erwachsene Tinnituspatienten- tinnen/patienten	<i>Infoposter</i>	Ohne Info	keine	für 42% Info genügend	kurz	Bias möglich	Keine Angaben	Risiko Randomisie- rung	5
Abbot et	RCT Bibliotherapy	56	Erwachsene	Internetgestützte	Nur Information	TRQ,	EF 0,3	Keine Untersuchung	keine	Nicht bekannt	keine	3b

al., 2009	versus Info		Tinnituspatientinnen/patienten	Information mit minimalem Kontakt								
Malouff et al., 20010	Vergleich Bibliotherapy mit Counselling	162	Erwachsene Tinnituspatientinnen/patienten	57 CBT Selbsthilfebuch Henry & Wilson 2002 ohne Kontakt	70 Counselling	TQ BDI	Tinnitus ES 0.28 Generalstress ES 0.26 SH-Buch:25% Besserung, Control 14%	1 Jahr Nur kleiner EF 0.28	keine	Drop out 35%	Risiko Drop out	3b
Hesser et al., 2012	Meta-Analyse Wartegruppe	314	Erwachsene Tinnituspatientinnen/patienten	CBT-Selbsthilfebuch Henry & Wilson 2002 mit minimal Kontakt n=71	Online Diskussion-Gruppe Forum n=77	TQ, THI, TRQ	ES 0.17 TQ -7,93% THI -8,94% TRQ -2,45%	6-12 Wochen	keine	Keine Angaben	Attrition Bias	2b
Greenwell et al., 2016	Review Loumidis 91; Kaldos 07 Malouff 10 Nyenhous 2013b	838	Erwachsene Tinnituspatientinnen/patienten	Bibliotherapy, Internet	Warteliste	TRQ, TQ	Gesamt ES 0,13		48 full-text	Keine Angaben	keine	3b
Application Software (APP)												
Autorin/Autor	Studientyp: RCT oder Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	Patientin/Patient / Diag. Gruppe	Intervention	Vergleiche mit welchen Gruppen?	Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	Langfristiges Ergebnis (dito)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienabbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenzgrad
Mehdi et al., 2020	Review	34 Apps	4 review k 0.74 Alpha .95 Interrater .94	Review: 24 Therapie; 6 CBT-Self-help 1 CBT act 3 CBT chat	Kein Vergleich	MARS-Score 0-5	MARS Score 2,65 bis 4,60	Literatur-recherche: 0 Evidenz	Keine Angaben	Keine Angaben	keine	4
Health care interventions delivered over the Internet = Internet based CBT												
Autorin/Autor	Studientyp: RCT oder Case-Control?	N Intervention / Vergleichsgruppe	Patient / Diag. Gruppe	Intervention	Vergleiche mit welchen Gruppen?	Outcome Ggf. mehrere Zeilen je Studie	Kurzfristiges Ergebnis (möglichst Effekt-Stärken)	Langfristiges Ergebnis (dito)	(Schwere) unerwünschte Ereignisse SUE (Sicherheit)	Studienabbrüche (Akzeptanz)	Risk of Bias	Evidenzgrad
Kaldo et al., 2008	RCT CBT-Intern versus Gruppe	51 Internet versus Gruppe	81 Erwachsene leicht betroffene Tinnituspatientinnen/patienten	26 CBT Internet	25 CBT Gruppen	TRQ HADS	ES 0,3 >50% Reduktion TRQ	12 Monate Verlauf Internet ES 0,73 Gruppe ES 0,64 Kein Unterschied zwischen I und G	keine	Keine Angaben	keine	2b
Kaldo et al., 2013	RCT CBT-	374	81 Erwachsene leicht betroffene Tinnituspatientinnen/patienten	Internet mit minimal Kontakt	283 Tinnitus-Angst	TRQ HADS	ES 0,3 >50% Reduktion TRQ ES größer Intervention	3 Monate Verlauf	keine	Keine Angaben	keine	2b
Hesser et al., 2012b	RCT Vergleich Akzeptanz & Bindungstherapie (ACT) & Cognitive Verhaltenstherapie (CBT)	99	Erwachsene Tinnituspatientinnen/patienten	Internet CBT n=32 versus Internet ACT n=35	Intern Diskussionsforum	THI, Angst, Depression TAO.	8 Wochen: CBT /Contr.: ES 0.7 ACT /Contr. ES 0.68	1 Jahr ES 1,34	keine	Keine Angaben	keine	2b

Weise et al., 2012	RCT Internet mit minimal Kontakt	124	Erwachsene Tinnituspatientinnen/patienten	Internet mit minimal Kontakt	Onlinediskussion	Mini-TF12 THI HADS	ES 1,2	kurzfristig	keine	Keine Angaben	Performance Bias	2b
Jasper et al., 2012	RCT Vergleichsgruppe passiv Control 100	128	Erwachsene Tinnituspatientinnen/patienten	41 Internet mit minimal Kontakt (ICBT)	43 Aktive Gruppe (GCBT) 44 Control	Mini-TQ12 THI, Angst, Depression	ES -0,1 Kein Unterschied ICBT versus GCBT	6 Monate stabil	Keine Angaben	Keine Angaben	Bias möglich	2b
Nyenhuis et al. 2013	RCT Meta-Analyse V	1188	Erwachsene Tinnituspatientinnen/patienten	Self-help, internet, face to face	Passiv Control	TQ	ES 0.45 Kein Unterschied: 1) Selbsthilfe versus face to face; ES 0.05 Kein Unterschied: Kontakt versus Studienqualität; ES 0.54	mittel	hohe drop out	Drop out: Internet 60% Gruppe 55%	Keine Verblindung möglich	2b
Nyenhuis et al., 2013b	RCT Vergleichsstudie Internet basiertes Training versus Gruppentherapie	308 verblindete Zuteilung Gruppe (71), Internet (79) Biblioter (77) Info (77)	Erwachsene Tinnituspatientinnen/patienten	3 months 87 internetbasiered cognitives Verhaltenstraining ohne Kontakt	78 Aktives Gruppentraining face to face & CD mit PMR	TQ PHQ-D NAV	Intern/Contr ES 1.04 (Grup/Contr ES 0.89) Gruppe: Cohens d=0.74	Follow 9 mon. ES 0.66 Follow 9 mon ES 0.74	keine	Drop out : Internet 44% Group 36%	Keine Verblindung möglich	2b
Nyenhuis et al., 2013b	RCT Vergleichsstudie Internet basiertes Training versus Biblioter	verblindete Zuteilung Gruppe (71), Internet (79) Biblioter (77) Info (77)	Erwachsene Tinnituspatientinnen/patienten	3 month 87 internetbasiered cognitives Verhaltenstraining ohne Kontakt	87 CBT-Manual	TQ PHQ-D NAV	Manu /Contr ES 0.24 Manual Cohens d=0.39	Follow 9 mon ES 0.24	keine	Drop out : Internet 44% Biblio 42%	Keine Verblindung möglich	2b
Nyenhuis et al., 2013b	RCT Vergleichsstudie Internet basiertes Training versus Flyer	verblindete Zuteilung Gruppe (71), Internet (79) Biblioter (77) Info (77)	Erwachsene Tinnituspatientinnen/patienten	3 month 87 internetbasiered cognitives Verhaltenstraining ohne Kontakt	85 Info 11 Seiten Control	TQ PHQ-D NAV	Internet/Control ES 0,24 Internet Cohens d=0.66	Follow 9 mon ES 0.24	keine	Drop out : Internet 44% Flyer 36%	Keine Verblindung möglich	2b

6.2 Anhang 2: Behandlungsalgorithmus bei chronischem Tinnitus



Anhang 2: Schweregradgestufter Behandlungsalgorithmus bei chronischem Tinnitus

6.3 Anhang 3: Counselling bei Tinnitus

Die/der Ärztin/Arzt wird den Gesprächsbergang nicht durch ihre/seine Fragen bestimmen, sondern der/dem Kranken Gelegenheit geben, ihre/seine eigenen Beschwerden und Krankheitsvorstellungen spontan und ausführlich zu schildern. Die/der Ärztin/Arzt erfährt, dass die Krankheitshypothesen der/des Patientin/Patienten zumeist unzutreffend sind, jedoch vom Kranken z.T. als äußerst bedrohlich empfunden werden. Die Bedrohlichkeit der (falschen) Tinnitushypothese macht bei vielen Kranken einen wesentlichen Teil des Krankheitswertes des Tinnitus aus. Einem Teil der Patientinnen/Patienten wird bis zum Tinnitus-Counselling die Existenz des Tinnitus bei gleichzeitiger subjektiv empfundener Bedrohlichkeit nicht geglaubt. Diese Kranken fühlen sich zusätzlich allein gelassen und verlassen.

Es werden insbesondere auch die Lebenssituationen angesprochen werden, in denen der Tinnitus als störend (Beruf, Freizeit, Ruhe, Einschlafen, Anspannungssituationen), aber auch als erträglich (Geräuschkulisse, Musik, Meeresrauschen, Springbrunnen, Maschinenlärm, allgemeine Ablenkung, Hörgerätegebrauch, Alkoholgenuss u.ä.) empfunden wird.

Das ärztliche Ggespräch geht auf die Schilderungen der/des Patientin/Patienten ein und umfasst u.a. folgende Erläuterungen:

- Es gibt Ohrgeräusche, die andere, auch die/der Ärztin/Arzt, **nicht wahrnehmen**.
- Es gibt physiologische Geräusche wie das Schlucken, die meist lauter sind als das subjektive Ohrgeräusch, die aber nicht wahrgenommen werden.
- Die/der Patientin/Patient leidet an solchen Geräuschen und die/der Ärztin/Arzt **glaubt** ihr/ihm dies.
- **Hilfe für die/den Kranke/Kranken** ist fast immer möglich; ein Sistieren des chronischen Ohrgeräuchs auch noch nach Jahren möglich (bis zu 27 %). Im chronischen Stadium ist das Ziel „Beseitigung des Tinnitus“ kontraproduktiv. Primäres Ziel sollte die Habituation sein, die sekundär den Weg zum völligen „Vergessen“ des Tinnitus ermöglicht.
- Bei Verschlechterung steht eine breite Palette von **Behandlungsoptionen** zur Verfügung.
- **Edukation zum Verständnis des korrekten Krankheitsmodells:** Auf Grund seiner Untersuchungsergebnisse kann die/der Ärztin/Arzt ihr/ihm sagen, dass die Geräusche sind **nicht** Ausdruck eines Hirntumors o.ä., es besteht **keine** Lebensgefahr, keine Apoplexgefahr oder Gefahr einer anderen Hirnstörung. Vielmehr kommen die Geräusche vom Ohr oder vom Hörsystem. In der Sitzung werden der/dem Patientin/Patienten möglichst mit Hilfe von Abbildungen die Grundzüge von Anatomie und Physiologie des Hörsystems vorgestellt. Darauf aufbauend wird der/dem Patientin/Patienten ihr/sein individuelles Tinnitus-Krankheitsmodell vorgestellt, das Ihre/seine Anamnese, ihre/seine Befunde und Aspekte der Entstehung und Aufrechterhaltung der Symptome beinhaltet. Die/der Patientin/Patient kann dann hinsichtlich des Tinnitus Ängste abbauen, wenn sie/er selbst versteht, dass sie/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. Schall in der täglichen Umgebung auf angenehme Weise anreichern. Irritierender oder störender Schall muss dabei unbedingt vermieden werden. Die besten Schallsignale sind Schallereignisse der Natur. Im Sommer mag man schlicht das Fenster öffnen, wenn die Schallumgebung des Hauses von der/dem Patientin/Patienten als angenehm empfunden wird. Die meisten Menschen finden Naturklänge entspannend. Tinnitus (und z.T. auch Hyperakusis-) Patientinnen/Patienten empfinden Wald, Gärten oder Strände als angenehme Aufenthaltsorte und hören ebenso gerne Regen und Wind. Für andere Patientinnen/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 lautstärkemonuliertes Rauschen (Wellenrauschen) produzieren (keine Lautstärke, die zur Tinnitussuppression 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. Die frühzeitige Akzeptanz der Versorgung mit einem Hörgerät kann die Tinnitusensibilisierung schnell und bedeutsam reduzieren. Einer der Mechanismen ist vermutlich die verstärkte Aufmerksamkeitszuwendung zu Sprachsignalen bei gleichzeitiger Abwendung vom Tinnitus.

6.4 Anhang 4: Anamnesefragen und klinische Schweregradeinteilung

Folgende Fragen sind relevant (in Anlehnung an den STI, [319]):

- 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)?
- 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?
- 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 bösartigen Erkrankung medikamentös behandelt und wenn ja, mit was?
- 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)?

Schweregradeinteilung des Tinnitus

Die Bestimmung des Schweregrads des Tinnitus ist bei der Therapieindikation im Einzelfall wichtig und empfohlen. Die Einteilung des Schweregrades nach Biesinger et al. [65] ist eine 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.

7 Literaturverzeichnis

1. Noreña, A.J. ahorend B.J. Farley, Tinnitus-related neural activity: Theories of generation, propagation, and centralization. *Hear Res*, 2012.
2. Schecklmann, M., et al., Relationship between Audiometric Slope and Tinnitus Pitch in Tinnitus Patients: Insights into the Mechanisms of Tinnitus Generation. *PLoS One*, 2012. 7: p. e34878.
3. Preyer, S. and F. Bootz, Tinnitusmodelle zur Verwendung bei der Tinnituscounsellingtherapie des chronischen Tinnitus. *HNO*, 1995. 43: p. 338-351.
4. Hesse, G., Tinnitus. II. ed. 2015, Stuttgart: Thieme.
5. Janssen, T., et al., [High-resolution distortion-product otoacoustic emissions : Method and clinical applications]. *HNO*, 2014. 62(10): p. 718-24.
6. Hesse, G., A. Laubert, and A. Reyher, Distortionproduct otoacoustic emissions in patients with innerear highfrequency hearing loss and tinnitus. *Eur. Arch. Oto-RhinoLaryng*, 1998. 255: p. 53.
7. Moore, B., Vinay, and Sandhya;, The relationship between tinnitus pitch and the edge frequency of the audiogram in individuals with hearing impairment and tonal tinnitus. *Hear Res.*, 2010. 261: p. 51-6.
8. Keppler, H., S. Degeest, and I. Dhooge, The relationship between tinnitus pitch and parameters of audiometry and distortion product otoacoustic emissions. *J Laryngol Otol*, 2017: p. 1-9.
9. Zenner, H.P., M. Pfister, and N. Birbaumer, Tinnitus Sensitization: Sensory and Psychophysiological Aspects of a New Pathway of Acquired Centralization of Chronic Tinnitus. *Otology & Neurotology*, 2006. 27: p. 1054-1063.
10. Goebel, G.H., Ohrgeräusche. Psychosomatische Aspekte des komplexen chronischen Tinnitus. 1992, München: Quintessenz.
11. Mazurek, B., et al., Bedeutung von Stress. *HNO*, 2010. 58: p. 162-172.
12. Neff, P., et al., The impact of tinnitus distress on cognition. *Sci Rep*, 2021. 11(1): p. 2243.
13. Eggermont, J.J., Cortical tonotopic map reorganization and its implications for treatment of tinnitus. *Acta Oto Laryngologica*, 2006. 126: p. 9-12.
14. Eggermont, J.J., Tinnitus and neural plasticity (Tonndorf lecture at XIth International Tinnitus Seminar, Berlin, 2014). *Hear Res*, 2015. 319: p. 1-11.
15. Roberts, L., D. Bosnyak, and D. Thompson, Neural plasticity expressed in central auditory structures with and without tinnitus. *Front Syst Neurosci*, 2012. 6: p. 1-17.
16. Boyen, K., et al., Gray matter in the brain: Differences associated with tinnitus and hearing loss. *Hear Res*, 2013. 295: p. 67-78.
17. Lanting, C., et al., Functional imaging of unilateral tinnitus using fMRI. *Acta Otolaryngol.*, 2008. 128: p. 415-21.
18. De Ridder, D., et al., An integrative model of auditory phantom perception: tinnitus as a unified percept of interacting separable subnetworks. *Neurosci Biobehav Rev*, 2013.
19. Stein, A., et al., Enhancing inhibition-induced plasticity in tinnitus - spectral energy contrasts in tailor-made notched music matter. *PLoS One*, 2015. 10(5): p. e0126494.
20. Galazyuk, A.V., S.V. Voytenko, and R.J. Longenecker, Long-Lasting forward Suppression of Spontaneous Firing in Auditory Neurons: Implication to the Residual Inhibition of Tinnitus. *J Assoc Res Otolaryngol*, 2016.
21. Shore, S.E., L.E. Roberts, and B. Langguth, Maladaptive plasticity in tinnitus - triggers, mechanisms and treatment. *Nat Rev Neurol*, 2016.
22. Shore, S.E., Plasticity of somatosensory inputs to the cochlear nucleus - implications for tinnitus. *Hear Res*, 2011. 281(1-2): p. 38-46.
23. Adjajian, P., M. Sereda, and D. Hall, The mechanisms of tinnitus: Perspectives from human functional neuroimaging. *Hear Res.*, 2009. 10: p. Epub ahead of print.
24. Lanting, C., E. de Kleine, and P. van Dijk, Neural activity underlying tinnitus generation: results from PET and fMRI. *Hear Res.*, 2009. 19: p. Epub ahead of print.
25. Elgoyhen, A.B., et al., Tinnitus: perspectives from human neuroimaging. *Nat Rev Neurosci*, 2015. 16(10): p. 632-642.

26. Schlee W, W.N., Bertrand O, Hartmann T, Ebert T, Using Auditory Steady State Responses to Outline the Functional Connectivity in the Tinnitus Brain. *PLoS ONE*, 2008. 3(11): p. e3720.
27. Haller, S., N. Birbaumer, and R. Veit, Real-time fMRI feedback training may improve chronic tinnitus. *Eur Radiol.*, 2009. 16: p. Epub ahead of print.
28. Burton, H., et al., Altered networks in bothersome tinnitus: a functional connectivity study. *BMC Neurosci*, 2012. 13(3): p. doi:10.1186/1471-2202.
29. Pantev, C., H. Okamoto, and H. Teismann, Tinnitus: the dark side of the auditory cortex plasticity. *Ann N Y Acad Sci*, 2012. 1252: p. 253-8.
30. Golm, D., et al., Neural correlates of tinnitus related distress: An fMRI-study. *Hear Res*, 2013. 295: p. 87-99.
31. Laureano, M.R., et al., Memory networks in tinnitus: a functional brain image study. *PLoS One*, 2014. 9(2): p. e87839.
32. Schecklmann, M., et al., Cluster analysis for identifying subtypes of tinnitus: A positron emission tomography and voxel-based morphometry study. *Brain Res.*, 2012. 14: p. Epub ahead of print.
33. Schecklmann, M., et al., Neural correlates of tinnitus duration and distress: A positron emission tomography study. *Hum Brain Mapp*, 2013. 34(1): p. 233-240.
34. Sedley, W., Tinnitus: Does gain explain? *Neuroscience*, 2019. 407: p. 213-228.
35. van der Loo E, G.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*, 2009. 4(10): p. e7396.
36. Roberts, L.E., Neural plasticity and its initiating conditions in tinnitus. *HNO*, 2018. 66(3): p. 172-178.
37. De Ridder, D., et al., Phantom percepts: Tinnitus and pain as persisting aversive memory networks. *Proc Natl Acad Sci U S A.*, 2011. 18: p. Epub ahead of print.
38. Tonndorf, J., The analogy between tinnitus and pain. *Hearing Research*, 1987. 28(2-3): p. 271-5.
39. Jastreboff, P.J., Phantom auditory perception (tinnitus): mechanisms of generation and perception. *Neuroscience Research*, 1990. 8: p. 221-254.
40. Zenner, H.P., Eine Systematik für Entstehungsmechanismen von Tinnitus. *HNO*, 1998. 46: p. 699-711.
41. Hallam, R., L. McKenna, and L. Shurlock, Tinnitus impairs cognitive efficiency. *Int J Audiol*, 2004. 43: p. 218-26.
42. Moller, A.R., Sensorineural Tinnitus: Its Pathology and Probable Therapies. *Int J Otolaryngol*, 2016. 2016: p. 2830157.
43. Mazurek, B., et al., A model of peripherally developing hearing loss and tinnitus based on the role of hypoxia and ischemia. *Med Hypotheses*, 2006. 67(4): p. 892-9.
44. Kreuzer, P.M., V. Vielsmeier, and B. Langguth, Chronic tinnitus: an interdisciplinary challenge. *Dtsch Arztebl Int*, 2013. 110(16): p. 278-84.
45. Langguth, B., et al., Tinnitus: causes and clinical management. *Lancet Neurol*, 2013. 12(9): p. 920-30.
46. Lenarz, T., Diagnostik und Therapie des Tinnitus. *Laryngology Rhinology Otolology*, 1998. 77: p. 5460.
47. Zenner, H.-P., Neurootologisch kognitive Therapie bei chronischem Tinnitus. *Deutsches Ärzteblatt*, 2003. 46: p. B 2514.
48. Shargorodsky, J., G. Curhan, and W. Farwell, Prevalence and Characteristics of Tinnitus among US Adults. *Am J Med*, 2010. 123: p. 711-8.
49. Zirke, N., G. Goebel, and B. Mazurek, Tinnitus and psychological comorbidities. *HNO*, 2010. 4: p. Epub ahead of print.
50. Hébert, S., et al., Tinnitus Severity is Reduced with Reduction of Depressive Mood - a Prospective Population Study in Sweden. *PLoS One*, 2012. 7(5): p. e 37733.
51. Goebel, G. and M. Fichter, Psychiatrische Komorbidität bei Tinnitus, in *HNO Praxis heute*, E. Biesinger and H. Iro, Editors. 2005, Springer-Verlag: Heidelberg. p. 137-150.
52. Langguth, B., et al., Tinnitus and depression. *World J Biol Psychiatry*, 2011. 13: p. Epub ahead of print.

53. Cima, R.F.F., G. van Breukelen, and J.W.S. Vlaeyen, Tinnitus-related fear: Mediating the effects of a cognitive behavioural specialised tinnitus treatment. *Hear Res*, 2017.
54. Mahboubi, H., et al., The prevalence and characteristics of tinnitus in the youth population of the united states. *Laryngoscope*, 2013. 123(8): p. 2001-8.
55. Basjo, S., et al., Hearing thresholds, tinnitus, and headphone listening habits in nine-year-old children. *Int J Audiol*, 2016: p. 1-10.
56. Bousema, E.J., et al., Association Between Subjective Tinnitus and Cervical Spine or Temporomandibular Disorders: A Systematic Review. *Trends Hear*, 2018. 22: p. 2331216518800640.
57. Rosing, S.N., et al., Prevalence of tinnitus and hyperacusis in children and adolescents: a systematic review. *BMJ Open*, 2016. 6(6): p. e010596.
58. Park, B., et al., Analysis of the prevalence of and risk factors for tinnitus in a young population. *Otol Neurotol*, 2014. 35(7): p. 1218-22.
59. Algieri, G.M.A., et al., Tinnitus in Temporomandibular Joint Disorders: Is it a Specific Somatosensory Tinnitus Subtype? *Int Tinnitus J*, 2017. 20(2): p. 83-87.
60. Lee, D.Y. and Y.H. Kim, Risk factors of pediatric tinnitus: Systematic review and meta-analysis. *Laryngoscope*, 2018. 128(6): p. 1462-1468.
61. Skog, C., et al., Tinnitus as a comorbidity to temporomandibular disorders - a systematic review. *J Oral Rehabil*, 2018.
62. Mottaghi, A., et al., Is there a higher prevalence of tinnitus in patients with temporomandibular disorders? A systematic review and meta-analysis. *J Oral Rehabil*, 2019. 46(1): p. 76-86.
63. Goebel, G. and W. Hiller, TinnitusFragebogen (TF). Ein Instrument zur Erfassung von Belastung und Schweregrad bei Tinnitus (siehe Anlage Tinnitus Fragebogen). 1998, Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe Verlag für Psychologie.
64. Hiller, W. and G. Goebel, Rapid assessment of tinnitus-related psychological distress using the Mini-TQ. *International Journal of Audiology*, 2004. 43: p. 600-604.
65. Biesinger, E., et al., Strategien in der ambulanten Behandlung des Tinnitus. *HNO*, 1998. 46: p. 157169.
66. Hiller, W., Goebel, G., Schindelmann, U, Systematische Fremdbeurteilung von Patientinnen/Patienten mit chronischem Tinnitus (Strukturiertes Tinnitus-Interview). *Diagnostica*, 2006. 46: p. 93-102.
67. Greimel, K., Maximale Hilfe durch minimale Intervention? *HNO*, 2000. 48: p. 536-538.
68. Newman, C.W., S.A. Sandridge, and G.P. Jacobsen, Psychometric adequacy of the Tinnitus Handicap Inventory (THI) for evaluating treatment outcome. *J Am Acad Audiol*, 1998. 9(2): p. 153-60.
69. Meikle, M., et al., The Tinnitus Functional Index: Development of a New Clinical Measure for Chronic, Intrusive Tinnitus. *Ear Hear*, 2012. 33: p. 153-176.
70. Bruggemann, P., et al., [Validation of the German Version of Tinnitus Functional Index (TFI)]. *Laryngorhinootologie*, 2017.
71. Kemp, S. and R.N. Georg, Diaries of tinnitus sufferers. *British Journal of Audiology*, 1992. 26: p. 381-386.
72. Wilhelm, T., et al., Standardisierung und Qualitätssicherung am Beispiel Tinnitus. *LaryngoRhinoOtol*, 1995. 74: p. 300306.
73. Adamchic, I., et al., Psychometric evaluation of Visual Analog Scale for the assessment of chronic tinnitus. *Am J Audiol*, 2012. 30: p. Epub ahead of print.
74. Langguth, B., et al., Consensus for tinnitus patient assessment and treatment outcome measurement: Tinnitus Research Initiative meeting, Regensburg, July 2006. *Prog Brain Res.*, 2007. 166: p. 525-36.
75. Herrmann, C., Buss, U, Snaith, RP, HADS-D - Hospital Anxiety and Depression Scale – Deutsche Version: Ein Fragebogen zur Erfassung von Angst und Depressivität in der somatischen Medizin. 1995, Bern: Huber.
76. Cima, R.F., Mazurek, B., Haider, H., Kikidis, D., Lapira, A., Norena, A., Hoare, D, A Multidisciplinary European Guideline for Tinnitus: Diagnostics, Assessment, and Treatment. 2019: p. 1-88.
77. Kinne, L., Bays LC, Fahlen KL, Owens JS, Somatic tinnitus and Manual Therapy: A Systematic Review. *OJOR Online Jour ORL*, 2019. 1(2).

78. Reißhauer, A., et al., Funktionsstörungen der Halswirbelsäule bei Tinnitus. *HNO*, 2006. 54: p. 125-131.
79. Ralli, M., et al., Somatosensory tinnitus: Current evidence and future perspectives. *J Int Med Res*, 2017. 45(3): p. 933-947.
80. Michiels, S., et al., Conservative therapy for the treatment of patients with somatic tinnitus attributed to temporomandibular dysfunction: study protocol of a randomised controlled trial. *Trials*, 2018. 19(1): p. 554.
81. Weber, D., Typische Symptome einer CMD - Wie erkennt man sie? *Quintessenz Journal*, 2020. 50(3): p. 120-128.
82. AWMF, Leitlinie Hörsturz. Leitlinien der Dt. Ges. f. Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie, 2014. Leitlinie 017/010: p. 1-10.
83. Chandrasekhar, S.S., et al., Clinical Practice Guideline: Sudden Hearing Loss (Update) Executive Summary. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2019. 161(2): p. 195-210.
84. Jastreboff, P.J. and J.W.P. Hazell, Treatment of tinnitus based on a neurophysiological model. Internetpräsentation, 1996: p. 1-19.
85. Hesse, G., Retraining und Tinnitustherapie. 1999. 2000, Stuttgart, New York: Thieme.
86. Goebel, G., Tinnitus und Hyperakusis. *Fortschritte der Psychotherapie*. 2003, Göttingen: Hogrefe.
87. Schmidt, A., U. Lins, and I. Wetscher, Counselling versus Gruppentherapie beim chronischem Tinnitus. *HNO*, 2004. 52(3): p. 242-247.
88. Konzag, T.A., et al., Counselling versus Selbsthilfemanual bei ambulanten Tinnituspatientinnen/Patienten. *HNO*, 2006. 54: p. 599-604.
89. Kröner-Herwig, B., Jäger, B, Goebel, G, Tinnitus: Kognitiv-verhaltenstherapeutisches Behandlungsmanual. 2010, Weinheim und Basel: Beltz.
90. Hoare, D., et al., Systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials examining tinnitus management. *Laryngoscope*, 2011. 121: p. 1555-64.
91. Cima, R.F.F., Bothering tinnitus: Cognitive behavioral perspectives. *HNO*, 2018. 66(5): p. 369-374.
92. Kimball, S.H., et al., Hearing Aids as a Treatment for Tinnitus Patients with Slight to Mild Sensorineural Hearing Loss. *Semin Hear*, 2018. 39(2): p. 123-134.
93. McNeill, C., et al., Tinnitus pitch, masking, and the effectiveness of hearing aids for tinnitus therapy. *Int J Audiol*, 2012.
94. Yakunina, N., et al., Tinnitus Suppression Effect of Hearing Aids in Patients With High-frequency Hearing Loss: A Randomized Double-blind Controlled Trial. *Otol Neurotol*, 2019. 40(7): p. 865-871.
95. Araujo Tde, M. and M.C. Iorio, Effect of sound amplification in speech perception in elderly with and without tinnitus. *Codas*, 2015. 27(4): p. 319-25.
96. Henry, J.A., et al., Tinnitus Management: Randomized Controlled Trial Comparing Extended-Wear Hearing Aids, Conventional Hearing Aids, and Combination Instruments. *J Am Acad Audiol*, 2017. 28(6): p. 546-561.
97. Zarenoc, R., et al., Working Memory, Sleep, and Hearing Problems in Patients with Tinnitus and Hearing Loss Fitted with Hearing Aids. *J Am Acad Audiol*, 2017. 28(2): p. 141-151.
98. Hoare, D.J., et al., Amplification with hearing aids for patients with tinnitus and co-existing hearing loss. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014. 1: p. CD010151.
99. Sereda, M., et al., Sound therapy (using amplification devices and/or sound generators) for tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev*, 2018. 12: p. CD013094.
100. Trotter, M. and I. Donaldson, Hearing aids and tinnitus therapy: a 25-year experience. *J Laryngol Otol*, 2008. 20: p. 1-5.
101. Moffat, G., et al., Effects of hearing aid fitting on the perceptual characteristics of tinnitus. *Hear Res.*, 2009. 254(1-2): p. 82-91.
102. Searchfield, G., M. Kaur, and W. Martin, Hearing aids as an adjunct to counseling: Tinnitus patients who choose amplification do better than those that don't. *Int J Audiol*, 2010. 25: p. Epub ahead of print.
103. Parazzini, M., et al., Open ear hearing aids in tinnitus therapy: An efficacy comparison with sound generators. *Int J Audiol*, 2011. 50(8): p. 548-553.
104. Oishi, N., et al., Effects of tinnitus retraining therapy involving monaural noise generators. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2012. 270: p. 443-448.

105. Hobson, J., E. Chisholm, and A. El Refaie, Sound therapy (masking) in the management of tinnitus in adults. *Cochrane Database Syst Rev.*, 2010. 12(CD006371): p. 1-24.
106. Tutaj, L., D.J. Hoare, and M. Sereda, Combined Amplification and Sound Generation for Tinnitus: A Scoping Review. *Ear Hear*, 2018. 39(3): p. 412-422.
107. Attarha, M., J. Bigelow, and M.M. Merzenich, Unintended Consequences of White Noise Therapy for Tinnitus-Otolaryngology's Cobra Effect: A Review. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2018. 144(10): p. 938-943.
108. Pienkowski, M., Rationale and Efficacy of Sound Therapies for Tinnitus and Hyperacusis. *Neuroscience*, 2018.
109. Sheppard, A., et al., Intermittent Low-level Noise Causes Negative Neural Gain in the Inferior Colliculus. *Neuroscience*, 2019. 407: p. 135-145.
110. Scherer, R.W., et al., Treatment fidelity in the Tinnitus Retraining Therapy Trial. *Trials*, 2020. 21(1): p. 670.
111. Olze, H., T. Zahnert, and G. Hesse, Hearing aids, implantable hearing aids and cochlear implants in chronic tinnitus therapy. *HNO*, 2010. 58(10): p. 1004-1012.
112. Amoodi, H., et al., The effects of unilateral cochlear implantation on the tinnitus handicap inventory and the influence on quality of life. *Laryngoscope*, 2011. 121(7): p. 1536-1540t.
113. Bovo, R., A. Ciorba, and A. Martini, Tinnitus and cochlear implants. *Auris Nasus Larynx*, 2011. 38: p. 14-20.
114. Sampaio, A.L., M.F. Araujo, and C.A. Oliveira, New criteria of indication and selection of patients to cochlear implant. *Int J Otolaryngol*, 2011. 2011: p. 573968.
115. Stark, T. and S. Helbig, [Cochlear implantation: a changing indication]. *HNO*, 2011. 59(6): p. 605-14.
116. Olze, H., et al., The impact of Cochlear Implantation on Tinnitus, Stress and Quality of Life in Postlingually Deafened Patients. *Audiol Neurootol*, 2012. 17: p. 2-11.
117. Kim, D.K., et al., Tinnitus in patients with profound hearing loss and the effect of cochlear implantation. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2013. 270: p. 1803-1808.
118. Punte, A., et al., Cochlear implantation as a durable tinnitus treatment in single-sided deafness. *Cochlear Implants Int.*, 2011. 12: p. 26-9.
119. Pan, T., et al., Changes in the tinnitus handicap questionnaire after cochlear implantation. *Am J Audiol*, 2009. 18: p. 144-51.
120. Zeng, F.G., H. Djalilian, and H. Lin, Tinnitus treatment with precise and optimal electric stimulation: opportunities and challenges. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2015.
121. Olze, H., et al., Cochlear implantation has a positive influence on quality of life, tinnitus, and psychological comorbidity. *Laryngoscope*, 2011. 121(8): p. 2220-2227.
122. Vermeire, K. and P. Van de Heyning, Binaural Hearing after Cochlear Implantation in Subjects with Unilateral Sensorineural Deafness and Tinnitus. *Audiol Neurootol*, 2009. 14: p. 163-171.
123. Arndt, S., et al., Comparison of Pseudobinaural Hearing to Real Binaural Hearing Rehabilitation After Cochlear Implantation in Patients With Unilateral Deafness and Tinnitus. *Otology & Neurotology*, 2010. 32: p. 39-47.
124. Büchner, A., et al., Cochlear implantation in unilateral deaf subjects associated with ipsilateral tinnitus. *Otol Neurotol*, 2011. 31: p. 1381-5.
125. Kompis, M., et al., Tinnitus before and 6 Months after Cochlear Implantation. *Audiol Neurootol*, 2012. 17: p. 161-168.
126. Van de Heyning, P., et al., Incapacitating unilateral tinnitus in single-sided deafness treated by cochlear implantation. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2008. 117: p. 645-52.
127. Chang, J. and F. Zeng, Tinnitus suppression by electric stimulation of the auditory nerve. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 2012. 6: p. 1-11.
128. Punte, A.K., D. de Ridder, and P. Van de Heyning, On the necessity of full length electrical cochlear stimulation to suppress severe tinnitus in single-sided deafness. *Hear Res*, 2013. 295: p. 24-9.
129. Holder, J.T., et al., Cochlear implantation for single-sided deafness and tinnitus suppression. *Am J Otolaryngol*, 2017. 38(2): p. 226-229.

130. Wang, Q., et al., Interaction of tinnitus suppression and hearing ability after cochlear implantation. *Acta Otolaryngol*, 2017. 137(10): p. 1077-1082.
131. Ramos Macias, A., et al., One-Year Results for Patients with Unilateral Hearing Loss and Accompanying Severe Tinnitus and Hyperacusis Treated with a Cochlear Implant. *Audiol Neurootol*, 2018. 23(1): p. 8-19.
132. Peter, N., et al., The Influence of Cochlear Implantation on Tinnitus in Patients with Single-Sided Deafness: A Systematic Review. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2019. 161(4): p. 576-588.
133. Sullivan, C.B., et al., Long-term audiologic outcomes after cochlear implantation for single-sided deafness. *Laryngoscope*, 2020. 130(7): p. 1805-1811.
134. Seo, Y.J., et al., Changes in Tinnitus After Middle Ear Implant Surgery: Comparisons With the Cochlear Implant. *Ear Hear*, 2015. 36(6): p. 705-9.
135. Ramakers, G.G.J., et al., Tinnitus after Simultaneous and Sequential Bilateral Cochlear Implantation. *Front Surg*, 2017. 4: p. 65.
136. van Zon, A., et al., Effect of unilateral and simultaneous bilateral cochlear implantation on tinnitus: A Prospective Study. *Laryngoscope*, 2016. 126(4): p. 956-61.
137. Hoare, D., P. Stacey, and D. Hall, The Efficacy of Auditory Perceptual Training for Tinnitus: A Systematic Review. *Ann Behav Med*, 2010. 40(3): p. 313-324.
138. Hesse, G. and H. Schaaf, *Manual der Hörtherapie*. 2012, Stuttgart: Thieme.
139. Hesse, G., *Neurootologisch-psychosomatische Habituationstherapie. Therapieansätze bei chronischem Tinnitus*. *HNO*, 2008. 56: p. 686-693.
140. Herraiz, C., et al., Auditory discrimination therapy (ADT) for tinnitus management: preliminary results. *Acta Oto Laryngologica*, 2006. 126: p. 80-83.
141. Herraiz, C., I. Diges, and P. Cobo, Auditory discrimination therapy (ADT) for tinnitus management. *Prog Brain Res.*, 2007. 166: p. 467-471.
142. Herraiz, C., et al., Auditory discrimination training for tinnitus treatment: the effect of different paradigms. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2010. 267(7): p. 1067-74.
143. Hoare, D., V. Kowalkowski, and D. Hall, Effects of Frequency Discrimination Training on Tinnitus: Results from Two Randomised Controlled Trials. *J Assoc Res Otolaryngol*, 2012. 13 (4): p. 543-549.
144. Zarenoc, R., et al., Motivational Interviewing as an Adjunct to Hearing Rehabilitation for Patients with Tinnitus: A Randomized Controlled Pilot Trial. *J Am Acad Audiol*, 2016. 27(8): p. 669-676.
145. Tugumia, D., et al., Auditory training program in subjects with tinnitus. *Codas*, 2016. 28(1): p. 27-33.
146. Svitak, M., Rief W, Goebel G., *Kognitive Therapie des chronisch dekompenzierten Tinnitus*. *Psychotherapeut.*, 2001. 46: p. 317-325.
147. Zenner, H.P., I. Zalaman, and N. Birbaumer, *Tinnitussensibilisierung (-sensibilisierung) als neurophysiologisches Modell des sekundär zentralisierten Tinnitus*, in *HNO-Praxis heute - Tinnitus*, E. Biesinger and H. Iro, Editors. 2005, Springer-Verlag: Heidelberg. p. 85-101.
148. Hesse, G. and A. Laubert, *Tinnitus-Retraining-Therapie - Indikationen und Behandlungsziele*. *HNO*, 2001. 49: p. 764-779.
149. Hesser, H., et al., A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials of cognitive-behavioral therapy for tinnitus distress. *Clin Psychol Rev*, 2010. 31(4): p. 545-553.
150. Cima, R., et al., Specialised treatment based on cognitive behaviour therapy versus usual care for tinnitus: a randomised controlled trial. *Lancet*, 2012. 379: p. 1951-9.
151. Zenner, H.P., et al., Standardized tinnitus-specific individual cognitive-behavioral therapy: a controlled outcome study with 286 tinnitus patients. *Hear Res*, 2013. 298: p. 117-125.
152. Weise, C., M. Kleinstaubler, and G. Andersson, *Internet-Delivered Cognitive-Behavior Therapy for Tinnitus: A Randomized Controlled Trial*. *Psychosom Med*, 2016.
153. McKenna, L., et al., *Mindfulness-Based Cognitive Therapy as a Treatment for Chronic Tinnitus: A Randomized Controlled Trial*. *Psychother Psychosom*, 2017. 86(6): p. 351-361.
154. Beukes, E.W., et al., *Participants' experiences of an Internet-based cognitive behavioural therapy intervention for tinnitus*. *Int J Audiol*, 2018: p. 1-8.

155. Fuller, T., et al., Cognitive behavioural therapy for tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev*, 2020. 1: p. CD012614.
156. Martinez-Devesa P, P.R., Theodoulou M, Waddell A, Cognitive behavioural therapy for tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev*, 2010. 9: CD005233.
157. Kröner-Herwig, B., et al., The management of chronic tinnitus - comparison of a cognitive-behavioural group training with yoga. *J Psychosom Res.*, 1995. 39: p. 153-165.
158. Henry, J. and P. Wilson, An evaluation of two types of cognitive intervention in the management of chronic tinnitus. *Scand J Behav Ther*, 1998. 27: p. 156-166.
159. Weise, C., K. Heinecke, and W. Rief, Stability of Physiological Variables in Chronic Tinnitus Sufferers. *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 2008. 4: p. Epub ahead of print.
160. Kaldo, V., et al., Use of a self-help book with weekly therapist contact to reduce tinnitus distress: A randomized controlled trial. *Journal of Psychosomatic Research*, 2007. 63: p. 195-202.
161. Andersson, G., et al., Guided Internet-based vs. face-to-face cognitive behavior therapy for psychiatric and somatic disorders: a systematic review and meta-analysis. *World Psychiatry*, 2014. 13(3): p. 288-95.
162. Bruggemann, P., et al., Long-term changes in multimodal intensive tinnitus therapy : A 5 year follow-up. *HNO*, 2018. 66(Suppl 1): p. 34-38.
163. Seydel, C., et al., Long-Term Improvement in Tinnitus after Modified Tinnitus Retraining Therapy Enhanced by a Variety of Psychological Approaches. *Audiol Neurootol*, 2009. 15: p. 69-80.
164. Seydel, C., et al., Three years later: report on the state of well-being of patients with chronic tinnitus who underwent modified tinnitus retraining therapy. *Audiol Neurootol*, 2015. 20(1): p. 26-38.
165. Schaaf, H. and Hesse, G, Catamnesis results of an inpatient neuro-otolog and psychosomatic tinnitus therapy 1-5 years after discharge. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2017. 274: p. 701-710.
166. Jasper, K., et al., Internet-Based Guided Self-Help versus Group Cognitive Behavioral Therapy for Chronic Tinnitus: A Randomized Controlled Trial. *Psychother Psychosom*, 2014. 83(4): p. 234-246.
167. Nagaraj, M.K. and P. Prabhu, Internet/smartphone-based applications for the treatment of tinnitus: a systematic review. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2019. 277: p. 649-657.
168. Beukes, E.W., et al., Audiologist-Guided Internet-Based Cognitive Behavior Therapy for Adults With Tinnitus in the United Kingdom: A Randomized Controlled Trial. *Ear Hear*, 2018. 39(3): p. 423-433.
169. Beukes, E.W., et al., Effectiveness of Guided Internet-Based Cognitive Behavioral Therapy vs Face-to-Face Clinical Care for Treatment of Tinnitus: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2018.
170. Landry, E.C., et al., Systematic Review and Network Meta-analysis of Cognitive and/or Behavioral Therapies (CBT) for Tinnitus. *Otol Neurotol*, 2020. 41(2): p. 153-166.
171. Kleinstaubler, M., et al., Personality traits predict and moderate the outcome of Internet-based cognitive behavioural therapy for chronic tinnitus. *Int J Audiol*, 2018: p. 1-7.
172. Zöger, S., Erlandsson, S, Svedlund, J, Holgers, K-K, Benefits from group psychotherapy in the treatment of severe refractory tinnitus. *Audiol Med*, 2008. 6(1): p. 62-72.
173. Jastreboff, P.J., J.W.P. Hazell, and R.L. Graham, Neurophysiological model of tinnitus. *Hear Res*, 1994. 80: p. 216-32.
174. Jastreboff, P.J., Tinnitus retraining therapy. *Br J Audiol*, 1999. 33(1): p. 68-70.
175. Henry, J.A., et al., Clinical trial to compare tinnitus masking and tinnitus retraining therapy. *Acta Oto Laryngologica*, 2006. 126: p. 64-69.
176. Jastreboff, P.J., 25 Years of tinnitus retraining therapy. *HNO*, 2015. 63(4): p. 307-311.
177. Kim, S.Y., et al., Characteristics of tinnitus in adolescents and association with psychoemotional factors. *Laryngoscope*, 2016.
178. ADANO. Tinnitus-Retraining-Therapie (TRT/ADANO). in ADANO-Sitzung. 2000. Hannover.

179. Kröner-Herwig, B.H., Psychologische Behandlung des chronischen Tinnitus. 1997, Weinheim Belz: Psychologische Verlagsunion.
180. Delb, W., D'Amelio, R., Archonti, C., Schonecke, O., Tinnitus - Ein Manual zur Tinnitus-Retrainingtherapie. 2002, Göttingen: Hogrefe.
181. Seydel, C., et al., Gruppentherapeutische Ansätze bei chronischem Tinnitus. HNO, 2008. 56: p. 332-339.
182. Tinnitus Retraining Therapy Trial Research, G., R.W. Scherer, and C. Formby, Effect of Tinnitus Retraining Therapy vs Standard of Care on Tinnitus-Related Quality of Life: A Randomized Clinical Trial. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg, 2019. 145(7): p. 597-608.
183. Piccirillo, J.F., T.L. Rodebaugh, and E.J. Lenze, Tinnitus. JAMA, 2020. 323(15): p. 1497-1498.
184. Grewal, R., et al., Clinical efficacy of tinnitus retraining therapy and cognitive behavioural therapy in the treatment of subjective tinnitus: a systematic review. J Laryngol Otol, 2014: p. 1-6.
185. Henry, J.A., et al., Multisite Randomized Controlled Trial to Compare Two Methods of Tinnitus Intervention to Two Control Conditions. Ear Hear, 2016.
186. Bauer, C.A., J.L. Berry, and T.J. Brozoski, The effect of tinnitus retraining therapy on chronic tinnitus: A controlled trial. Laryngoscope Investig Otolaryngol, 2017. 2(4): p. 166-177.
187. Cramer, A., Tinnitus: Musiktherapie. 2002, Stuttgart: Trias.
188. Argstatter, H., P.K. Plinkert, and H.V. Bolay, Musiktherapie bei Tinnitus - Interdisziplinäre Pilotstudie zur Überprüfung des Heidelberger Modells. HNO, 2007. 55: p. 375-383.
189. Argstatter, H., C. Krick, and H.V. Bolay, Musiktherapie bei chronisch-tonalem Tinnitus. Heidelberger Modell evidenzbasierter Musiktherapie. HNO, 2008. 56: p. 678-685.
190. Argstatter, H., et al., Music therapy for noisiform tinnitus: Concept development and evaluation. HNO, 2010. 1: p. Epub ahead of print.
191. Argstatter, H., et al., Long-term effects of the "Heidelberg Model of Music Therapy" in patients with chronic tinnitus. Int J Clin Exp Med., 2012. 5: p. 273-88.
192. Grapp, M., et al., Music therapy as an early intervention to prevent chronification of tinnitus. Int J Clin Exp Med, 2013. 6(7): p. 589-93.
193. Hesse, G., Neurostimulation und Musiktherapie bei chronischem Tinnitus - neue wirksame Verfahren? Z Audiol, 2010. 49: p. 86-89.
194. Okamoto, H., et al., Listening to tailor-made notched music reduces tinnitus loudness and tinnitus-related auditory cortex activity. Proc Natl Acad Sci U S A, 2010. 107(3): p. 1207-10.
195. Teismann, H., Okamoto, H., Pantev, C., Short and intense Tailor-made notched music training against tinnitus: The frequency matters. PLoS One, 2011. 6(9): p. e24685.
196. Teismann, H., et al., Combining transcranial direct current stimulation and tailor-made notched music training to decrease tinnitus-related distress - a pilot study. PLoS One, 2014. 9(2): p. e89904.
197. Stein, A., et al., Clinical trial on tonal tinnitus with tailor-made notched music training. BMC Neurol, 2016. 16(1): p. 38.
198. Tian, R.R., et al., [Preliminary analysis of the effects of tailor-made notched music therapy on chronic idiopathic tinnitus]. Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi, 2017. 52(5): p. 343-348.
199. Kim, S.Y., et al., Tinnitus therapy using tailor-made notched music delivered via a smartphone application and Ginkgo combined treatment: A pilot study. Auris Nasus Larynx, 2016.
200. Strauss, D.J., et al., Notched environmental sounds: a new hearing aid-supported tinnitus treatment evaluated in 20 patients. Clin Otolaryngol, 2017. 42(1): p. 172-175.
201. Kim, S.Y., et al., Tinnitus therapy using tailor-made notched music delivered via a smartphone application and Ginkgo combined treatment: A pilot study. Auris Nasus Larynx, 2017. 44(5): p. 528-533.
202. Löhler, J. and C. Dobel, [Tinnitracks - First results of a user survey]. Laryngorhinootologie, 2019. 98(11): p. 789-796.

203. Li, S.A., L. Bao, and M. Chrostowski, Investigating the Effects of a Personalized, Spectrally Altered Music-Based Sound Therapy on Treating Tinnitus: A Blinded, Randomized Controlled Trial. *Audiol Neurootol*, 2016. 21(5): p. 296-304.
204. Durai, M., M.G. O'Keeffe, and G.D. Searchfield, Examining the short term effects of emotion under an Adaptation Level Theory model of tinnitus perception. *Hear Res*, 2017. 345: p. 23-29.
205. Mahboubi, H., et al., Customized Versus Noncustomized Sound Therapy for Treatment of Tinnitus: A Randomized Crossover Clinical Trial. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2017: p. 3489417725093.
206. Li, Y., et al., [A double-blind randomized controlled trial on the efficacy of mixed pure tone sound therapy in chronic tinnitus patients with different hearing loss]. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*, 2019. 54(5): p. 355-361.
207. Simonetti, P., L.G. Vasconcelos, and J. Oiticica, Effect of Fractal Tones on the Improvement of Tinnitus Handicap Inventory Functional Scores among Chronic Tinnitus Patients: An Open-label Pilot Study. *Int Arch Otorhinolaryngol*, 2018. 22(4): p. 387-394.
208. Munro, B.A. and G.D. Searchfield, The short-term effects of recorded ocean sound with and without alpha frequency binaural beats on tinnitus perception. *Complement Ther Med*, 2019. 44: p. 291-295.
209. Theodoroff, S.M., et al., Randomized Controlled Trial of a Novel Device for Tinnitus Sound Therapy During Sleep. *Am J Audiol*, 2017: p. 1-12.
210. Tyler, R.S., et al., Tinnitus Sound Therapy Trial Shows Effectiveness for Those with Tinnitus. *J Am Acad Audiol*, 2020. 31(1): p. 6-16.
211. Rocha, A.V. and M. Mondelli, Sound generator associated with the counseling in the treatment of tinnitus: evaluation of the effectiveness. *Braz J Otorhinolaryngol*, 2017. 83(3): p. 249-255.
212. Sereda, M., J. Davies, and D.A. Hall, Pre-market version of a commercially available hearing instrument with a tinnitus sound generator: feasibility of evaluation in a clinical trial. *Int J Audiol*, 2016: p. 1-9.
213. Tass, P., et al., Counteracting tinnitus by acoustic coordinated reset neuromodulation. *Restor Neurol Neurosci*, 2012. 30 (2): p. 137-59.
214. Hoare, D.J., et al., Evaluation of the acoustic coordinated reset (CR (R)) neuromodulation therapy for tinnitus: study protocol for a double-blind randomized placebo-controlled trial. *Trials*, 2013. 14(1): p. 207.
215. Hauptmann, C., et al., Acoustic Coordinated Reset Neuromodulation in a Real Life Patient Population with Chronic Tonal Tinnitus. *Biomed Res Int*, 2015. 2015: p. 569052.
216. Wegger, M., T. Ovesen, and D.G. Larsen, Acoustic Coordinated Reset Neuromodulation: A Systematic Review of a Novel Therapy for Tinnitus. *Front Neurol*, 2017. 8: p. 36.
217. Haller, M. and D.A. Hall, Evaluation of the Acoustic Coordinated Reset (CR(R)) Neuromodulation Therapy for Tinnitus: Update on Findings and Conclusions. *Front Psychol*, 2017. 8: p. 1893.
218. Bauer, C.A., Current Validated Medical Treatments: Pharmacologic Interventions. *Otolaryngol Clin North Am*, 2020. 53(4): p. 617-626.
219. Topak, M., et al., Intratympanic methylprednisolone injections for subjective tinnitus. *J Laryngol Otol.*, 2009. 29: p. 1-5.
220. Yener, H.M., et al., The Efficacy of Intratympanic Steroid Injection in Tinnitus Cases Unresponsive to Medical Treatment. *J Int Adv Otol*, 2020. 16(2): p. 197-200.
221. Hesse, G., Evidence and evidence gaps in tinnitus therapy. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg*, 2016. 15: p. Doc04.
222. Langguth, B., R. Salvi, and A. Elgoyhen, Emerging pharmacotherapy of tinnitus. *Expert Opin Emerg Drugs.*, 2009. 27: p. Epub ahead of print.
223. Tunkel, D.E., et al., Clinical practice guideline: tinnitus executive summary. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2014. 151(4): p. 533-41.
224. Cederroth, C.R., J. Dyhrfeld-Johnsen, and B. Langguth, An update: emerging drugs for tinnitus. *Expert Opin Emerg Drugs*, 2018: p. 1-10.
225. Langguth, B., A.B. Elgoyhen, and W. Schlee, Potassium channels as promising new targets for pharmacologic treatment of tinnitus: Can internet-based "crowd sensing" initiated by patients speed up the transition from bench to bedside? *Expert Opin Ther Targets*, 2015.

226. National Guideline Center, Tinnitus: Assessment and management. National Institute for Health and Care Excellence (UK), 2020.
227. Wegner, I., et al., Betahistine for tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev*, 2018. 12: p. CD013093.
228. Baldo, P., et al., Antidepressants for patients with tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev*, 2012. 00: p. 00.
229. Jufas, N.E. and R. Wood, The use of benzodiazepines for tinnitus: systematic review. *J Laryngol Otol*, 2015: p. 1-9.
230. Hilton, M.P., E.F. Zimmermann, and W.T. Hunt, Ginkgo biloba for tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013. 3: p. CD003852.
231. von Boetticher, A., Ginkgo biloba extract in the treatment of tinnitus: a systematic review. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 2011. 7: p. 441-7.
232. Rejali, D., A. Sivakumar, and N. Balaji, 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*, 2004. 29: p. 226-31.
233. Posadzki, P., L.K. Watson, and E. Ernst, Adverse effects of herbal medicines: an overview of systematic reviews. *Clin Med (Lond)*, 2013. 13(1): p. 7-12.
234. Roland, P. and C. Nergard, Ginkgo biloba - effect, adverse events and drug interaction. *Tidsskr Nor Lægeforen* 2012. 132: p. 956-9.
235. Drew, S. and E. Davies, Effectiveness of Ginkgo biloba in treating tinnitus: double blind, placebo controlled trial. *BMJ*, 2001. 322: p. 73-79.
236. Spiegel, R., et al., Ginkgo biloba extract EGb 761((R)) alleviates neurosensory symptoms in patients with dementia: a meta-analysis of treatment effects on tinnitus and dizziness in randomized, placebo-controlled trials. *Clin Interv Aging*, 2018. 13: p. 1121-1127.
237. Kramer, F. and A. Ortigoza, Ginkgo biloba for the treatment of tinnitus. *Medwave*, 2018. 18(6): p. e7295.
238. Persson, D.P., et al., Molecular speciation and tissue compartmentation of zinc in durum wheat grains with contrasting nutritional status. *New Phytol*, 2016. 211(4): p. 1255-65.
239. Pirodda, A., M. Raimondi, and G. Ferri, Exploring the reasons why melatonin can improve tinnitus. *Med Hypotheses*, 2010. 6: p. Epub ahead of print.
240. Megwalu, U.C., J.E. Finnell, and J.F. Piccirillo, The effects of melatonin on tinnitus and sleep. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2006. 134(2): p. 210-3.
241. Rosenberg, S., et al., Effect of melatonin on tinnitus. *Laryngoscope*, 1998. 108: p. 305-10.
242. Miroddi, M., et al., Clinical pharmacology of melatonin in the treatment of tinnitus: a review. *Eur J Clin Pharmacol*, 2015. 71(3): p. 263-70.
243. Azevedo, A.A., et al., Tinnitus Treatment with Oxytocin: A Pilot Study. *Front Neurol*, 2017. 8: p. 494.
244. Araujo, M.F., C.A. Oliveira, and F.M. Bahmad, Jr., Intratympanic dexamethasone injections as a treatment for severe, disabling tinnitus: does it work? *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2005. 131(2): p. 113-7.
245. Ciodaro, F., et al., Oral gabapentin and intradermal injection of lidocaine: is there any role in the treatment of moderate/severe tinnitus? *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2015. 272(10): p. 2825-30.
246. Valentino, W.L. and B.J. McKinnon, What is the evidence for cannabis use in otolaryngology?: A narrative review. *Am J Otolaryngol*, 2019.
247. Zheng, Y. and P.F. Smith, Cannabinoid drugs: will they relieve or exacerbate tinnitus? *Curr Opin Neurol*, 2019. 32(1): p. 131-136.
248. Perin, P., et al., Cannabinoids, Inner Ear, Hearing, and Tinnitus: A Neuroimmunological Perspective. *Front Neurol*, 2020. 11: p. 505995.
249. Schoisswohl, S., et al., rTMS parameters in tinnitus trials: a systematic review. *Sci Rep*, 2019. 9(1): p. 12190.
250. Landgrebe, M., et al., 1-Hz rTMS in the treatment of tinnitus: A sham-controlled, randomized multicenter trial. *Brain Stimul*, 2017. 10(6): p. 1112-1120.
251. Meng, Z., et al., Repetitive transcranial magnetic stimulation for tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev*, 2011(10): p. CD007946.
252. Peng, Z., X. Chen, and S. Gong, Effectiveness of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation for Chronic Tinnitus: A Systematic Review. *Otolaryngol Head Neck Surg.*, 2012. 147(5): p. 817-825.

253. Lefebvre-Demers, M., N. Doyon, and S. Fecteau, Non-invasive neuromodulation for tinnitus: a meta-analysis and modeling studies. *Brain Stimul*, 2020.
254. Liang, Z., et al., Repetitive transcranial magnetic stimulation on chronic tinnitus: a systematic review and meta-analysis. *BMC Psychiatry*, 2020. 20(1): p. 547.
255. Zeman, F., et al., Tinnitus assessment by means of standardized self-report questionnaires: Psychometric properties of the Tinnitus Questionnaire (TQ), the Tinnitus Handicap Inventory (THI), and their short versions in an international and multi-lingual sample. *Health Qual Life Outcomes*, 2012. 10(1): p. 128.
256. Dong, C., et al., Low-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation for the Treatment of Chronic Tinnitus: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Biomed Res Int*, 2020. 2020: p. 3141278.
257. Fregni, F., et al., Transient tinnitus suppression induced by repetitive transcranial magnetic stimulation and transcranial direct current stimulation. *Eur J Neurol*, 2006. 13(9): p. 996-1001.
258. Song, J.J., et al., Transcranial direct current stimulation in tinnitus patients: a systemic review and meta-analysis. *ScientificWorldJournal*, 2012. 2012: p. 427941.
259. Pal, N., et al., Transcranial Direct Current Stimulation for the Treatment of Chronic Tinnitus: A Randomized Controlled Study. *Brain Stimul*, 2015.
260. Shekhawat, G.S., G.D. Searchfield, and C.M. Stinear, Randomized Trial of Transcranial Direct Current Stimulation and Hearing Aids for Tinnitus Management. *Neurorehabil Neural Repair*, 2014. 28(5): p. 410-9.
261. Minami, S.B., et al., Auditory resting-state functional connectivity in tinnitus and modulation with transcranial direct current stimulation. *Acta Otolaryngol*, 2015: p. 1-7.
262. Forogh, B., et al., Repeated sessions of transcranial direct current stimulation for treatment of chronic subjective tinnitus: a pilot randomized controlled trial. *Neurol Sci*, 2015.
263. Rabau, S., V. Van Rompaey, and P. Van de Heyning, The effect of Transcranial Direct Current Stimulation in addition to Tinnitus Retraining Therapy for treatment of chronic tinnitus patients: a study protocol for a double-blind controlled randomised trial. *Trials*, 2015. 16(1): p. 514.
264. Hyvarinen, P., A. Makitie, and A.A. Aarnisalo, Self-Administered Domiciliary tDCS Treatment for Tinnitus: A Double-Blind Sham-Controlled Study. *PLoS One*, 2016. 11(4): p. e0154286.
265. Yadollahpour, A., et al., A chronic protocol of bilateral transcranial direct current stimulation over auditory cortex for tinnitus treatment: Dataset from a double-blinded randomized controlled trial. *F1000Res*, 2018. 7: p. 733.
266. Chen, J.J., et al., Association of Central Noninvasive Brain Stimulation Interventions With Efficacy and Safety in Tinnitus Management: A Meta-analysis. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2020.
267. Yuan, T., et al., Transcranial direct current stimulation for the treatment of tinnitus: a review of clinical trials and mechanisms of action. *BMC Neurosci*, 2018. 19(1): p. 66.
268. Hays, S.A., Enhancing Rehabilitative Therapies with Vagus Nerve Stimulation. *Neurotherapeutics*, 2015.
269. Kreuzer, P., et al., Transcutaneous Vagus Nerve Stimulation: Retrospective Assessment of Cardiac Safety in a Pilot Study. *Front Psychiatry*, 2012. 70: p. Epub ahead of print.
270. Lehtimäki, J., et al., Transcutaneous vagus nerve stimulation in tinnitus: a pilot study. *Acta Otolaryngol*, 2012.
271. de Ridder, D., et al., Safety and efficacy of vagus nerve stimulation paired with tones for the treatment of tinnitus: a case series. *Neuromodulation*, 2014. 17(2): p. 170-9.
272. Vanneste, S., et al., Pairing sound with vagus nerve stimulation modulates cortical synchrony and phase coherence in tinnitus: An exploratory retrospective study. *Sci Rep*, 2017. 7(1): p. 17345.
273. Ylikoski, J., et al., Stress and Tinnitus; Transcutaneous Auricular Vagal Nerve Stimulation Attenuates Tinnitus-Triggered Stress Reaction. *Front Psychol*, 2020. 11: p. 570196.

274. Shim, H.J., et al., Feasibility and Safety of Transcutaneous Vagus Nerve Stimulation Paired with Notched Music Therapy for the Treatment of Chronic Tinnitus. *J Audiol Otol*, 2015. 19(3): p. 159-67.
275. Tyler, R., et al., Vagus Nerve Stimulation Paired with Tones for the Treatment of Tinnitus: A Prospective Randomized Double-blind Controlled Pilot Study in Humans. *Sci Rep*, 2017. 7(1): p. 11960.
276. Bojic, T., et al., Identification of Candidate Allosteric Modulators of the M1 Muscarinic Acetylcholine Receptor Which May Improve Vagus Nerve Stimulation in Chronic Tinnitus. *Front Neurosci*, 2017. 11: p. 636.
277. Kochilas, H.L., et al., Vagus nerve stimulation paired with tones for tinnitus suppression: Effects on voice and hearing. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*, 2020. 5(2): p. 286-296.
278. Yap, J.Y.Y., et al., Critical Review of Transcutaneous Vagus Nerve Stimulation: Challenges for Translation to Clinical Practice. *Front Neurosci*, 2020. 14: p. 284.
279. Markovitz, C.D., et al., Investigating a new neuromodulation treatment for brain disorders using synchronized activation of multimodal pathways. *Sci Rep*, 2015. 5: p. 9462.
280. Marks, K.L., et al., Auditory-somatosensory bimodal stimulation desynchronizes brain circuitry to reduce tinnitus in guinea pigs and humans. *Sci Transl Med*, 2018. 10(422).
281. Riffle, T.L., et al., Bimodal Auditory Electrical Stimulation for the Treatment of Tinnitus: Preclinical and Clinical Studies. *Curr Top Behav Neurosci*, 2020.
282. Hamilton, C., et al., An Investigation of Feasibility and Safety of Bi-Modal Stimulation for the Treatment of Tinnitus: An Open-Label Pilot Study. *Neuromodulation*, 2016. 19(8): p. 832-837.
283. d'Arcy, S., et al., Bi-modal stimulation in the treatment of tinnitus: a study protocol for an exploratory trial to optimise stimulation parameters and patient subtyping. *BMJ Open*, 2017. 7(10): p. e018465.
284. Conlon, B., et al., Noninvasive Bimodal Neuromodulation for the Treatment of Tinnitus: Protocol for a Second Large-Scale Double-Blind Randomized Clinical Trial to Optimize Stimulation Parameters. *JMIR Res Protoc*, 2019. 8(9): p. e13176.
285. Conlon, B., et al., Bimodal neuromodulation combining sound and tongue stimulation reduces tinnitus symptoms in a large randomized clinical study. *Sci Transl Med*, 2020. 12(564).
286. Seidman, M., et al., Direct Electrical Stimulation of Heschl's Gyrus for Tinnitus Treatment. *Laryngoscope*, 2007. Dec 18: p. Epub ahead of print.
287. Shi, Y., et al., Deep brain stimulation effects in patients with tinnitus. *Otolaryngol Head Neck Surg.*, 2009. 14: p. 285-287.
288. Cheung, S. and P. Larson, Tinnitus modulation by deep brain stimulation in locus of caudate neurons. *Neuroscience*, 2010. 10: p. Epub ahead of print.
289. de Ridder, D., et al., Microvascular decompression for tinnitus: significant improvement for tinnitus intensity without improvement for distress. A 4-year limit. *Neurosurgery*, 2010. 66: p. 656-60.
290. Smit, J.V., et al., Deep brain stimulation in tinnitus: current and future perspectives. *Brain Res*, 2015.
291. Donovan, C., et al., Deep Brain Stimulation of Heschl Gyrus: Implantation Technique, Intraoperative Localization, and Effects of Stimulation. *Neurosurgery*, 2015.
292. Engelhardt, J., et al., Effect of chronic cortical stimulation on chronic severe tinnitus: a prospective randomized double-blind cross-over trial and long-term follow up. *Brain Stimul*, 2014. 7(5): p. 694-700.
293. Perez, P.L., et al., Human caudate nucleus subdivisions in tinnitus modulation. *J Neurosurg*, 2019: p. 1-7.
294. Cheung, S.W., et al., Phase I trial of caudate deep brain stimulation for treatment-resistant tinnitus. *J Neurosurg*, 2019: p. 1-10.
295. Deklerck, A.N., et al., Invasive Neuromodulation as a Treatment for Tinnitus: A Systematic Review. *Neuromodulation*, 2020. 23(4): p. 451-462.
296. Lee, S.K., et al., Effectiveness of transcutaneous electrical stimulation for chronic tinnitus. *Acta Otolaryngol*, 2013.

297. Li, L., H. Shi, and M. Wang, A Pilot Randomized Controlled Trial of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for Patients With Acute Tinnitus. *Medicine (Baltimore)*, 2019. 98(1): p. e13793.
298. Tutar, B., et al., The effect of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on chronic subjective tinnitus. *Am J Otolaryngol*, 2020. 41(1): p. 102326.
299. Byun, Y.J., et al., Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for Treatment of Tinnitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Otol Neurotol*, 2020.
300. Dehkordi, M.A., et al., Effect of low-level laser therapy in the treatment of cochlear tinnitus: A double-blind, placebo-controlled study. *Ear Nose Throat J*, 2015. 94(1): p. 32-6.
301. Choi, J.E., et al., A preliminary study on the efficacy and safety of low level light therapy in the management of cochlear tinnitus: A single blind randomized clinical trial. *Int Tinnitus J*, 2019. 23(1): p. 52-57.
302. Michiels, S., et al., Does multi-modal cervical physical therapy improve tinnitus in patients with cervicogenic somatic tinnitus? *Man Ther*, 2016. 26: p. 125-131.
303. Delgado de la Serna, P., et al., Effects of Cervico-Mandibular Manual Therapy in Patients with Temporomandibular Pain Disorders and Associated Somatic Tinnitus: A Randomized Clinical Trial. *Pain Med*, 2020. 21(3): p. 613-624.
304. Hofmeister, M., Do dietary factors significantly influence tinnitus? *Aust J Gen Pract*, 2019. 48(3): p. 153-157.
305. Kim, J., et al., Acupuncture for the treatment of tinnitus: a systematic review of randomized clinical trials. *BMC Complement Altern Med*, 2012. 12 (1): p. 97.
306. Liu, F., et al., Acupuncture in the treatment of tinnitus: a systematic review and meta-analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2016. 273: p. 285-294.
307. He, M., et al., Electroacupuncture for Tinnitus: A Systematic Review. *PLoS One*, 2016. 11(3): p. e0150600.
308. Tunkel, D.E., et al., Clinical practice guideline: tinnitus. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2014. 151(2 Suppl): p. S1-S40.
309. McGinnis, C., Tinnitus self-help groups. *The Hearing Journal*, 2001. 54(11): p. 50-52.
310. Greenwell, K., et al., A systematic review of techniques and effects of self-help interventions for tinnitus: Application of taxonomies from health psychology. *Int J Audiol*, 2016. 55 Suppl 3: p. S79-89.
311. Kofahl, C., Associations of collective self-help activity, health literacy and quality of life in patients with tinnitus. *Patient Educ Couns*, 2018. 101(12): p. 2170-2178.
312. Goebel, G. and W. Hiller, Tinnitus-Fragebogen: Standardinstrument zur Graduierung des Tinnitus Schweregrades. *HNO*, 1994. 42: p. 166-172.
313. Hesse, G., [Smartphone app-supported approaches to tinnitus therapy]. *HNO*, 2018. 66(5): p. 350-357.
314. Mehdi, M., et al., Smartphone and Mobile Health Apps for Tinnitus: Systematic Identification, Analysis, and Assessment. *JMIR Mhealth Uhealth*, 2020. 8(8): p. e21767.
315. Guitton, M.J., Telemedicine in tinnitus: feasibility, advantages, limitations, and perspectives. *ISRN Otolaryngol*, 2013. 2013: p. 218265.
316. Rosen, D.M., New directions for acute stroke therapy. *Med J Aust*, 1993. 158(2): p. 78-80.
317. Smoktunowicz, E., et al., Consensus statement on the problem of terminology in psychological interventions using the internet or digital components. *Internet Interv*, 2020. 21: p. 100331.
318. Griffiths, F., et al., Why are health care interventions delivered over the internet? A systematic review of the published literature. *J Med Internet Res*, 2006. 8(2): p. e10.
319. Hesser, H., et al., A randomized controlled trial of Internet-delivered cognitive behavior therapy and acceptance and commitment therapy in the treatment of tinnitus. *J Consult Clin Psychol*, 2012. 80(4): p. 649-61.
320. Goebel, G., Ohrgeräusche. *Psychosomatische Aspekte des chronischen Tinnitus*. 2001, München: Urban & Vogel
321. Puhan MA, Schünemann HJ, Murad MH, Li T, Brignardello-Petersen R, Singh JA, Kessels AG, Guyatt GH; GRADE Working Group., A GRADE Working Group

approach for rating the quality of treatment effect estimates from network meta-analysis. BMJ, 2014, 349:g5630

Versionsnummer: 4.1

Erstveröffentlichung: 05/1998

Überarbeitung von: 09/2021

Nächste Überprüfung geplant: 09/2026

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

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online